Štúdia

MÔŽE SLOVENSKO PREŽIŤ BEZ JADROVEJ ENERGIE?

Súčasný stav a perspektívy jadrovej energetiky

Postoje verejnosti k jadrovej energii

18.12.2003

Vypracovali: **Ing. Jiří Suchomel, CSc.**

Štefánia Murínová

Anotácia

V správe sú zhrnuté materiály s argumentáciou na podporu jadrovej energie ako nevyhnutnej súčasti súboru energetických zdrojov Slovenska vo vzťahu k súčasnému vzťahu a perspektívam rozvoja jadrovej energetiuky vo svete s dôrazom na komunikáciu jadrových odborníkov pri ovplyvňovaní postojov verejnosti. Argumenty pokrývajú problémy príspevku jadrovej energetiky k zabezpečeniu dostatku energie pre trvalo udržateľný rozvoj života na celom svete z hľadiska ekonomiky a globálnych klimatických zmien, a bezpečnostných, environmentálnych a zdravotných aspektov jadrových systémov v porovnaní s inými zdrojmi energie. Je zdôraznená potreba správnej komunikácie s verejnosťou a jej zásady. Materiály slúžia ako podklad pri rozhodovaní zodpovedných politických i hospodárskych pracovníkov i pre pracovníkov jadrovej energetiky pri vysvetľovaní problematiky verejnosti.

OBSAH

1. ÚVOD 5
2. STAV A PERSPEKTÍVY JADROVEJ ENERGETIKY V ZAHRANIČÍ 8
2.1. Úvod 8
2.2. Situácia jadrovej energetiky vo svete 8
2.3. Bezpečnosť JE, Následky Černobyľu, Účinky nízkych dávok žiarenia 13
2.4. JE a životné prostredie 15
2.5. Nakladanie s odpadmi 15
2.6. Ekonomika JE 16
2.7. Závery k stavu a perspektívam jadrovej energetiky vo svete 16
2.8. Ako komunikovať s verejnosťou o jadre 20
2.9. Ukazujme empatiu a čestnosť 21
2.10. Odmietanie rizík spojených s jadrom je hlúpe, sebecké a nemorálne 22
2.11. Jadrová energia a občianska spoločnosť 23
2.12. Výzvy pred jadrovou energetikou 26
2.13. Skutočné náklady na elektrinu 29
3. KOMUNIKÁCIA S VEREJNOSŤOU 31
3.1. Klimatické zmeny, trvale udržateľný rozvoj a jadrová energia 31
3.1.1. Predhovor 31
3.1.2. Výzva: Vytvoriť podmienky pre trvalo udržateľný rozvoj a obmedziť klimatické zmeny 31
3.1.3. Energetický výhľad: dôsledky pre globálne životné prostredie 33
3.1.4. Ekonomika jadrových a iných energetických systémov v kontexte udržateľnosti a klimatických zmien 37
3.1.5. Environmentálne, zdravotné a materiálové aspekty jadrových a iných energetických systémov 44
3.1.6. Záverečné poznámky: Smerom k rozumnému prístupu 50
3.2. Heslá o jadrovej energetike 53
3.3. Jadrová energia a trvale udržateľný rozvoj 54
3.4. Strategické vyhlásenie Medzinárodného jadrového fóra ku konferencii COP5 55
3.5. Japonsko: Nová štúdia potvrdzuje konkurencieschopnosť jadra 56
3.6. Jadrová budúcnosť Zeme: Akú úlohu hrá etika? 57
3.7. Etika a jadrová energia 64
3.8. Socializácia JE: konfrontácia „technologickej arogancie“ s „iracionalitou verejnosti“ 69
3.9. Jadrový jazyk - návod na jasnosť 75
3.10. Riziko a dôvera v jadrovú komunikáciu 80
3.11. Trvalo udržateľný rozvoj: Šanca a výzva pre jadrovú energiu 83
3.12. Starostlivosť o modernú spoločnosť: Spoliehanie sa na jadrovú energiu v 21. storočí 86
3.13. Pohľad environmentálneho biológa na budúcnosť energie 88
3.14. Informovanie o riziku: ako to robia médiá 90
3.15. Referendum o biotechnológii: Prípadová štúdia vedeckej komunikácie 94
3.16. Komunikácia o riziku: Niektoré praktické poznatky 96
3.17. Komunikácia s verejnosťou o kontroverznom a zložitom projekte: Skúsenosti z Yucca Mountain 99
4. ZDRAVOTNÉ NÁSLEDKY OŽIARENIA 101
4.1. Prišiel čas znovu sa zamyslieť nad problémom nízkych dávok? 101
4.2. Francúzska akadémia napadla plán na zmenu radiačných pravidiel EÚ 102

4.3. Úniky, žiarenie a počasie....103
4.4. Ako nebezpečné sú nízke dávky? Debata o lineárnych vs. prahových účinkoch....106
4.5. Černobyľ....110
4.6. Jadro má dobrý vplyv na zdravie pracovníkov....111
4.7. Britská štúdia zmierňuje obavy z rakoviny od JE....112
4.8. Britskí vedci robili skúšky s inhaláciou plutónia....112
4.9. Radón: Opatrná reakcia na nový výskum....113
4.10. Deti jadrových pracovníkov nemajú vyššie riziko rakoviny....113
4.11. Podpora vírovej teórii v detskej rakovine....114
5. POLEMIKY....115
5.1. Pripomienky k alternatívnemu návrhu ENERGIA 2000 Novej energetickej politiky SR....115
5.2. Keby o členstve SR v EÚ rozhodovali len atómky, nemuseli by sme sa obávať....123
5.3. Svetové trendy sú vraj jasné: atóm upadá....129
5.4. Interview pre Tlačovú agentúru SITA....133
6. POLEMIKY O JADRE A OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH....136
6.1. Klimatické zmeny a jadrová energetika....136
6.2. Zníženie emisií oxidu uhličitého nie je možné bez JE....140
6.3. Neenergetické aplikácie jadrovej energie....142
6.3.1. Zlepšovanie zdravia človeka....142
6.3.2. Zabezpečenie zásobovania ľudí....143
6.3.3. Ochrana životného prostredia....145
6.4. Protiatómová hystéria v EÚ pohľadom ekonóma....147
6.5. Zase jen manipulace....148
6.6. Rakouští a němečtí studenti se učí chápat jadernou energii....148
6.7. ČR bude vydělávat na obchodu s emisemi....149
6.8. Skuteční ekologové asi vůbec neexistují....150
6.9. Vráti nás rozum k V-1?....151
6.10. Jadrový terorizmus – aké má možnosti?....151
6.11. Petícia znepokojených občanov SR za pokračovanie prevádzky JE V-1 Bohunice....153
6.12. Stanovisko SNUS k vyhláseniam Greenpeace k udalosti na JE Mochovce....154
6.13. Pochybnosti o ekonomickej výhodnosti veterných elektrární....155
6.14. Súčasný stav a výhľad vývoja jadrovej energetiky v Nemecku....158
6.15. Kto zastaví vrtule?....161
6.16. Reinkarnácia V-1....162
6.17. Temelín... a holubi....163
6.18. Temelín, vycpaná kuna a větrné elektrárny....164
6.19. Mlžení kolem energetické koncepce aneb Jihočeské matky přicházejí....165
6.20. Zase jen manipulace....167
6.21. Využime silu jadra....168
6.22. Temelín – Rakouský pohled....174
6.23. Novinář vs. jaderný provoz....178
6.24. Samoobslužný prieskum vlastnej mienky....182
6.25. Rozšírenie EÚ a balíček jadrovej legislatívy....186
6.26. Zakážou Greenpeace kočky a větrné elektrárny?....190
6.27. Evropané musí respektovat fakta....192

6.28. Jadrová energetika je témou diskusií o Európskej ústave 192
6.29. Tvrdenia o tom, že nás sa výpadky elektriny nebudú týkať, sú diskutabilné 193
6.30. Blackout v Taliansku: Je na vine odstavenie jadra? 194
6.31. Máme v energetice na vybranou? 196
6.32. Legitimita občanských sružení 198
6.33. Jsou větrné elektrárny dílem zelených ekoteroristů a nátlaku EU? 199
6.34. Státní energetická koncepce a její kritici 200
6.35. Žádný důvod k panice 201
6.36. Nesmíme být na konci pelotonu 202
6.37. Zase jen manipulace 203
6.38. Rakouští jaderní fyzici v nemilosti 203
7. ZÁVER 205

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka č. 3-1 Porovnanie referenčných scenárov 34
Tabuľka č. 3-2 Podiely palív na výrobe elektriny a celková dodávka 35
Tabuľka č. 3-3 Svetová spotreba elektriny – regionálne podiely 35
Tabuľka č. 3-4 Odhady externých nákladov v mECU/kWh (ExternE 1995) 41
Tabuľka č. 3-5 Odhady externých nákladov v mECU/kWh (Nemecko) 41
Tabuľka č. 3-6 Celkové atmosferické emisie vybraných škodlivín z jednotlivých alternatív výroby elektriny 45
Tabuľka č. 3-7 Celková spotreba prírodných zdrojov 46
Tabuľka č. 3-8 Celkové materiálové požiadavky vybraných typov materiálov 46
Tabuľka č. 3-9 Zdravotné riziká rôznych systémov pre výrobu elektriny (prípad Nemecka) 48
Tabuľka č. 3-10 Skoré úmrtia pri ťažkých haváriách. Havarijná história energetických činností (1970-1992) 49
Tabuľka č. 3-11 Strata očakávanej doby života od rôznych príčin 97
Tabuľka č. 6-1 Globálne emisie oxidu uhličitého podľa regiónov a odvetví (mil. ton CO_2) 137

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok č. 3-A Perspektívy výroby jadrovej elektriny vo svete 36
Obrázok č. 3-B Rozsah pomerov nákladov pre hlavné alternatívy výroby elektriny (nové elektrárne uvádzané do prevádzky do roku 2005) 39
Obrázok č. 3-C Jednotkové energetické náklady na výrobu elektriny z neuhľovodíkových alternatív 39
Obrázok č. 3-D Náklady na kontrolu CO_2 pri výrobe elektriny 43
Obrázok č. 3-E Jednotkové náklady na zníženie emisií CO_2 pre vybrané opatrenia v Nemecku 43
Obrázok č. 3-F Celkové emisie CO_2 pre rôzne alternatívy výroby elektriny 45
Obrázok č. 3-G Kumulatívne požiadavky primárnej energie (PE) pre alternatívy výroby elektriny 47
Obrázok č. 4-A Relatívne zdravotné riziko v závislosti od dávky 107
Obrázok č. 6-A Svetová spotreba energie, 1970-2025 137
Obrázok č. 6-B Svetové emisie CO_2 z fosílnych palív 137

1. ÚVOD

V správe sú zhrnuté materiály s argumentáciou na podporu jadrovej energie ako nevyhnutnej súčasti súboru energetických zdrojov Slovenska vo vzťahu k súčasnému vzťahu a perspektívam rozvoja jadrovej energetiuky vo svete s dôrazom na komunikáciu jadrových odborníkov pri ovplyvňovaní postojov verejnosti. Argumenty pokrývajú problémy príspevku jadrovej energetiky k zabezpečeniu dostatku energie pre trvalo udržateľný rozvoj života na celom svete z hľadiska ekonomiky a globálnych klimatických zmien, a bezpečnostných, environmentálnych a zdravotných aspektov jadrových systémov v porovnaní s inými zdrojmi energie. Je zdôraznená potreba správnej komunikácie s verejnosťou a jej zásady. Materiály slúžia ako podklad pri rozhodovaní zodpovedných politických i hospodárskych pracovníkov i pre pracovníkov jadrovej energetiky pri vysvetľovaní problematiky verejnosti.

Hlavným zdrojom sú materiály ku konferenciám zúčastnených strán OSN o klimatických zmenách (COP5 až COP9), zo svetovej siete tlačových jadrových informácií *NucNet* a z domácich i zahraničných médií.

V kap. 2 sú uvedené informácie o súčasnom stave a perspektívach rozvoja jadrovej energetiky vo svete z hľadiska pokrytia potrieb energie, bezpečnosti, ekonomiky, vplyvu na životné prostredie. a nakladania s odpadmi. Je zdôraznená potreba pristupovať s empatiou ku komunikácii s verejnosťou, aby nepodliehala obavám šíreným neprajníkmi a neinformovanými o škodlivosti jadrovej energie. Záverom je nevyhnutnosť udržať jadrovú energetiku ako otvorenú alternatívu súčasti súboru zdrojov energie do budúcnosti.

V kap. 3 sú uvedené hlavné všeobecné materiály pre komunikáciu jadrových profesionálov s verejnosťou. V kap. 3.1 je zásadný prehľad problematiky trvalo udržateľného rozvoja a klimatických zmien z hľadiska nevyhnutnosti jadrovej energetiky ako súčasti budúceho súboru energetických zdrojov. Problematika je posudzovaná z hľadiska potreby energie porovnaním ekonomiky a environmentálnych, zdravotných a materiálových aspektov všetkých energetických systémov. V kap. 3.2 sú heslovito uvedené hlavné závery na podporu využívania jadrovej energie. V kap. 3.3 je citované stanovisko Európskeho atómového fóra (Foratomu) a v kap. 3.4 strategické vyhlásenie Medzinárodného jadrového fóra (INF) ku konferencii COP5. V kap. 3.5 sú zverejnené najnovšie výsledky japonskej štúdie ukazujúce, že jadrová energetika bude konkurencieschopným zdrojom aj do budúcnosti. V kap. 3.6 sú posudzované etické otázky z hľadiska útokov oponentov na jadrovú energetiku. V kap. 3.7 je uvedený súhrn stanoviska biskupskej konferencie katolickej cirkvi v Belgicku, podľa ktorého jadrová energia patrí k potenciálom tohto sveta. Kap. 3.8 udáva negatívne názory na jadrovú energetiku a viaceré odporúčania z pohľadu odporcov, k čomu je uvedených niekoľko reakcií. V kap. 3.9 sú súhrnne uvedené požiadavky na jadrový jazyk z hľadiska jasnej komunikácie s verejnosťou. V kap. 3.10 je tiež venovaná problematike komunikácie s verejnosťou o jadrovej energetike. V kap. 3.11 sú rozvedené výzvy pre jadrovú energetiku z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja z pohľadu švajčiarskeho odborníka, podobne aj v kap. 3.12 sú uvedené argumenty na podporu jadra v 21. storočí z pohľadu predstaviteľa škandinávskej elektrárenskej spoločnosti. V kap. 3.13 ukazuje environmentálny biológ, že globálne oteplenie od skleníkových plynov by bez jadrovej energetiky viedlo ku katastrofickým následkom. Pohľad novinára na informovanie o riziku je uvedený v kap. 3.14. Poznatky z úspešnej vedeckej komunikácie vo Švajčiarsku pred referendom o genetickej biotechnológii sú uvedené v kap. 3.15. Niektoré ďalšie praktické poznatky z komunikácie o riziku v BNFL sú uvedené v kap. 3.16 a skúsenosti z komunikácie o kontroverznom a zložitom projektu úložiska odpadov Yucca Mountain sú v kap. 3.17.

Kapitola 4 je venovaná zdravotným následkom ožiarenia. V kap. 4.1 je uvedená potreba zamyslieť sa nad zbytočne prísnymi limitami nízkych dávok ožiarenia, ktoré chce zaviesť EÚ. Proti týmto plánom sa postavila francúzska akadémia vied v kap. 4.2. Súvislosti medzi účinkami žiarenia z jadrových zariadení a z prírodných zdrojov sú uvedené v kap. 4.3 z knihy Jadro a šupka jablka. Argumenty pre neplatnosť lineárnej

bezprahovej teórie zdravotných účinkov nízkych dávok ožiarenia, a dokonca o pozitívnych účinkoch nízkych dávok. Problematika zdravotných následkov Černobyľu na základe konferencie WHO a MAAE v roku 1996 je zhrnutá v kap. 4.5. Príklady, že prevádzka jadrových zariadení nemá škodlivý vplyv na zdravie ich pracovníkov, ani ich potomkov, sú uvedené v kap. 4.6 až 4.11.

V kap. 5 a 6 sú uvedené polemické materiály argumentujúce nevyhnutnosť jadrovej energetiky v budúcnosti, zvrejnené alebo vypracované pre médiá v reakcii na protijadrové články. Sú tiež uvedené pripomienky k návrhu ENERGIA 2000 k Novej energetickej politike SR.

V záveroch kap. 7 sú zhrnuté argumenty zdôrazňujúce potrebu, aby jadrová energia bola aj do budúcnosti súčasťou súboru energetických zdrojov, lebo poskytovaním energie prispieva k trvalej udržateľnosti života na našej planéte ako bezpečný, ekonomicky konkurencieschopný zdroj s priateľským vplyvom na životné prostredie, bez ktorého nie je možné zabrániť klimatickým zmenám od skleníkových plynov, s vyriešenými problémami transportu a nakladania s odpadmi a vyraďovania jadrových zariadení.

Na začiatku storočia bolo na svete 600 miliónov ľudí, dnes ich je 10-krát viac. Spotreba sa zvyšuje o 2% ročne, čo sa nedá pokryť úsporami, ani z fosílnych zdrojov. Bez jadrových elektrární (JE) nie je možné zabezpečiť ekonomickú a environmentálne priateľskú elektrinu pre obyvateľstvo ani priemysel. Znamenalo by to dovoz elektriny vyrobenej spaľovaním fosílnych palív. Plynové elektrárne pri terajších nízkych cenách sú ekonomicky príťažlivé, ale budú 40-50 rokov vypúšťať množstvo CO_2; JE nebudú. Využitie obnoviteľných zdrojov je doteraz zanedbateľné a nesmierne drahé. Na zabránenie globálnemu otepľovaniu je nutné vytvoriť najlepší dlhodobý súbor zdrojov energie; jadro musí byť jeho nenahraditeľnou súčasťou. Je vierohodné vyzývať, aby sme na Zemi s miliardami ľudí obrátili kolesá vývoja späť k takým zdrojom, na ktoré sme sa spoliehali pred priemyselnou revolúciou? Skúmajme kriticky návrhy na udržateľné energetické stratégie a údajnú záchranu životného prostredia, kým sa na nich nevyplytvajú miliardy.

Sme znepokojení skutočnosťou, že niektoré skupiny so zaujatými názormi a s nedostatočným porozumením otázok a faktov sú proti jadru. Spoločnosť by mala robiť rozhodnutia na základe reálnych argumentov. My ľudia v jadrovom priemysle nie sme ani smrteľne nebezpeční, ani nie sme obmedzení technici. Naopak, myslíme si, že jadrová energia môže byť naozaj progresívna. Vďaka piatim desaťročiam skúseností je jadro vyspelou technológiou. Má vyriešené základné otázky týkajúce sa rizika havárií, nešírenia jadrových materiálov a odpadov. Skúsenosti nazhromaždené predchádzajúcimi generáciami sú nenahraditeľné. Je ilúziou myslieť si, že by bolo lepšie začať od začiatku alebo hľadať imaginárny systém, ktorý by bol schopný vyriešiť naše problémy s energiou.

Materiály uvedené v tejto štúdii môžu slúžiť pracovníkom jadrovej energetiky pri vysvetľovaní problematiky verejnosti. Nestačí, aby boli profesionálmi iba vo svojej problematike, ale každý, nielen pracovníci útvarov pre styk s verejnosťou, musí byť schopný vysvetliť presvedčivo tieto problémy laickej verejnosti. Materiály už boli čiastočne využité pri okrúhlych stoloch s odporcami jadrovej energetiky, pri besedách so študentmi na gymnáziách po celej SR, na tlačových konferenciách a v publikačnej činnosti.

2. STAV A PERSPEKTÍVY JADROVEJ ENERGETIKY V ZAHRANIČÍ

2.1. Úvod

Súčasná situácia jadrovej energetiky vo svete nie je jednoduchá, ale prejavujú sa náznaky optimistického vývoja. Náhrada JE úsporami a obnoviteľnými zdrojmi nie je pri súčasnom svetovom raste spotreby 2% ročne reálna. Jadrová energia je v povedomí ľudí neoprávnene považovaná za nebezpečný, neekonomický a environmentálne škodlivý zdroj. Bez jadra nie je možné splniť záväzky štátov z Kjóta 1997 na obmedzenie emisií skleníkových plynov. Výroba elektriny z JE sa každoročne zvyšuje. Fínsko postaví piaty jadrový blok ako po všetkých stránkach najvýhodnejšiu alternatívu. Nové JE sa stavajú hlavne vo východnej Ázii. V rozvinutých krajinách sa životnosť JE predlžuje až na 60 rokov pri trvalom zvyšovaní ich bezpečnosti, prebieha koncentrácia jadrových zdrojov, preukazujú konkurencieschopnosť aj na deregulovaných trhoch. Protijadrové kroky koaličných vlád v Nemecku a vo Švédsku sú "politickým futbalom". Pri zavedení uhlíkovej dane a zohľadnení externých nákladov by sa výhody JE oproti iným zdrojom ukázali ešte viac. Bloky JE V-1 Bohunice sľúbila vláda pod nátlakom odstaviť v rokoch 2006 a 2008 ako splnenie podmienky prijatia SR do EÚ, aj keď sú druhým najlacnejším zdrojom a ich bezpečnosť po rekonštrukcii spĺňa medzinárodné štandardy. Dostavba 3. a 4. bloku JE Mochovce predstavuje alternatívu s najmenšími nákladmi. Argumenty politikov o nepotrebnosti Mochoviec, ktoré vraj aj po odstavení V-1 Bohunice budeme môcť lacnejšie nahradiť dovozom, sú nepravdivé a krátkozraké. Jadrové spoločenstvo robí všetko pre to, aby sa havária 4. bloku Černobyľskej JE nemohla opakovať. Podľa vedeckého výboru OSN UNSCEAR z júna 2000 neexistujú žiadne vedecké dôkazy akýchkoľvek významných zdravotných účinkov ožiarenia z černobyľskej havárie. Hypotéza lineárnej extrapolácie na nízke dávky ožiarenia bez prahovej hodnoty je stále viac vedecky spochybňovaná, lebo sa nedá dokázať. To by v porovnaní s inými prirodzenými a civilizačnými rizikami malo viesť k podstatnému zvýšeniu dovolenej úrovne umelých dávok ožiarenia, k veľkému zníženiu nákladov a k širšiemu prijímaniu využitia žiarenia vrátane jadrovej energetiky. JE budú aj naďalej nepochybne neopominuteľnou súčasťou súboru budúcich energetických zdrojov.

2.2. Situácia jadrovej energetiky vo svete

Počet blokov JE na celom svete sa trvalo zvyšuje. V roku 2002 bolo v prevádzke 441 reaktorov, o 3 viac ako v roku 2001. Po prvýkrát bolo na sieť pripojených šesť blokov s celkovým výkonom 3047 MW, vrátane 2. bloku JE Temelín. V roku 2003 bol spustený jeden nový blok JE v Číne. Odstavené boli 4 zastarané reaktory, vo výstavbe je 32 blokov JE. 18 krajín sa na JE spolieha na pokrytie najmenej štvrtiny svojej spotreby elektriny, najviac v roku 2002 Litva 80%, Francúzsko 78%, Belgicko 57,3%, Slovensko 54,7%. Množstvo elektriny vyrobenej v JE na celom svete v roku 2002 bolo 16%, v krajinách EÚ 35%, súhrnná doba prevádzky prekročila 10 700 reaktorových rokov.

Jadrová energetika sa zmenila na politický "futbal", keď politici v Nemecku, Švédsku a inde robili kľúčové rozhodnutia týkajúce sa jadra na základe straníckych dôvodov. Jadrový priemysel urobil kroky k definovaniu svojej novej úlohy v duálnom kontexte liberalizácie trhu a globálneho otepľovania.

Švédsko: 1. blok JE Barsebäck bol predčasne zatvorený k 1.7.1999 za obrovskú kompenzáciu prevádzkovateľovi od vlády napriek obavám, že to povedie k zvýšeniu národných emisií oxidu uhličitého, čo je v rozpore s medzinárodnými záväzkami Švédska. 78% Švédov je proti vyradeniu jadra. Ministerský predseda Göran Persson potvrdil odloženie plánov na predčasné odstavenie 2. bloku JE Barsebäck z

pôvodného termínu 1. júla 2001. Bude zatvorený vtedy, keď budú splnené podmienky stanovené parlamentom, hlavne náhrada stratenej výroby elektriny, čo bude trvať niekoľko rokov. Švédsko sa teraz spolieha na dovozy dánskeho uhlia pre náhradu elektriny, ktorú predtým vyrábal 1. blok JE Barsebäck.

Fínsko: Elektrárenská spoločnosť TVO so súhlasom štátu postaví piaty jadrový blok v lokalite existujúcej JE Olkiluoto za odhadované náklady medzi 1,7 a 2,5 mld EUR v závislosti od inštalovaného výkonu nového bloku. Preferovaným typom reaktora je Európsky tlakovodný reaktor (EPR) s výkonom asi 1600 MW, ponúkaný konzorciom Framatome ANP a Siemens. Tento krok prišiel po vypracovaní štúdie, ktorá ukázala, že nový jadrový blok by bol alternatívou s najnižšími nákladmi pre nový výrobný výkon. TVO žiadosť predložila kvôli potrebe dodatočnej elektrickej energie a vzhľadom na to, že jadrová energetika by pomohla Fínsku splniť záväzky podľa protokolu z Kjóta na zníženie emisií skleníkových plynov v období 2008-2012 na úroveň roku 1990. Fínsko schválilo lokalitu pre prvé úložisko vyhoretého paliva na svete. Bývalý premiér Lipponen označil kroky krajín na zbavenie sa jadra za ekonomicky absurdné, vyzval, aby v štátoch EÚ bola jadrová energetika uchovaná ako súčasť súboru zdrojov, a varoval pred "ENERGETICKÝM IMPERIALIZMOM" voči krajinám, ktoré vstupujú do EÚ.

Francúzsko: Po víťazných voľbách socialisti v koalícii so Zelenými namiesto sľubovaného odstúpenia od jadrovej energetiky odstavili iba rýchly reaktor Superphénix, čo nebolo žiadne víťazstvo Zelených. Stále viac ľudí považuje jadro za nenahraditeľné. Podľa parlamentnej komisie je strategicky a ekonomicky nevyhnutné začať stavať vedúci blok reaktora EPR budúcej generácie asi okolo roku 2003. Ministerka priemyslu Nicole Fontainová v roku 2003 navrhla vláde, aby sa čo najskôr začala výstavby pokročilého Európskeho tlakovodného reaktora. Vláda schválila výstavbu dvoch podzemných výskumných laboratórií, ktoré majú skúmať výhody a nevýhody geologického uloženia vyhoreného paliva. Bývalý minister priemyslu uviedol dôvody, prečo sa nedá spoliehať na plyn ako na výlučné riešenie: tri štvrtiny svetových zásob plynu pochádzajú z krajín mimo EÚ, z hľadiska výroby elektriny v základnom zaťažení nemá plyn ekonomické výhody oproti jadru, spaľovanie plynu produkuje skleníkové plyny, a jeho ceny sú veľmi premenlivé. Čo sa týka obnoviteľných zdrojov a opatrení na úsporu energie, ani s vynaložením intenzívneho úsilia neexistuje spôsob, ako by za 30–40 rokov mohli nahradiť jadro.

Nemecko: V koaličnej vláde sa spojili sociálni demokrati a strana Zelených na platforme, ktorá zdôrazňuje opozíciu proti jadrovej energetike. Kompromisná dohoda z 15. júna 2000 po 20-mesačných rozhovoroch medzi štyrmi hlavnými jadrovými elektrárenskými spoločnosťami EnBW, RWE, Veba a Viag a vládou o obmedzení doby prevádzky existujúcich JE stanovuje obmedzenie celkovej výroby elektriny od 1. januára 2000 na 2623,30 TWh, čo zodpovedá priemernej celkovej dobe prevádzky jednotlivých blokov asi 32 rokov. Posledný reaktor tak môže byť zatvorený až v 20. rokoch, čo má ďaleko k okamžitému odstaveniu JE, ako to požadovala strana Zelených. Ako nebezpečné teda môžu byť nemecké JE, keď môžu byť prevádzkované ešte takú dlhú dobu? Súkromné elektrárenské spoločnosti bojovali za neobmedzovanie doby prevádzky JE pri udržaní súčasnej vysokej úrovne bezpečnosti. Ak sa vo voľbách dostane k moci opozičná CDU, sľúbila zrušenie dohody. Viac ako 60% nemeckej verejnosti jadro podporuje.

Švajčiarsko: Švajčiarski voliči jednoznačne odmietli tri samostatné iniciatívy, ktoré mali zaviesť nové dane na elektrinu vyrobenú z jadra. Voliči bernského kantónu súčasne výrazne odmietli návrh na zatvorenie JE Mühleberg v pomere 64% proti 36%. V roku 2003 referendum odmietlo predĺžiť moratórium na výstavbu nových JE i iniciatívu Elektrina bez jadra.

Británia: Obnoviteľné zdroje energie sa nerozvíjajú dostatočne rýchlo a medzeru musí zaplniť jadrová energetika. Navrhuje sa radikálny daňový systém, ktorý rozlišuje medzi fosílnymi palivami a bezuhlíkovými. Previerka energetickej stratégie uznáva úlohu jadra ako "bezuhlíkového zdroja" a vyzýva vládu, aby s jadrom

zaobchádzala rovnako ako s inými zdrojmi pre výrobu elektriny. Vedecký poradca vlády vyzval na oživenie programu krajiny pre výstavbu JE ako ústredný článok novej stratégie na znižovanie emisií CO2. Aj keby sa splnil cieľ obnoviteľných zdrojov, vyradením JE by emisie CO2 zostali nezmenené. Jadrové štiepenie by malo dostať štatút celkom bezuhlíkovej technológie.

Taliansko: Taliansko zvažuje prehodnotiť rozhodnutie o moratóriu na využívanie jadrovej energetiky. Pri horúčavách a výpadku siete 2003 sa ukázal nedostatok elektriny, treba dopyt pokryť z JE.

Česko: MPO ČR vydalo Aktualizovanú štátnu energetickú koncepciu (SEK). Jej vízie:

Nezávislosť: od cudzích zdrojov, zdrojov z rizikových oblastí, spoľahlivosti dodávok z cudzích zdrojov.

Bezpečnosť: bezpečnosť zdrojov energie vrátane jadrovej, ochrana životného prostredia,

Spoľahlivosť: dodávok všetkých druhov energie

Scenáre s uplatnením jadrovej energie: splnia všetky indikatívne ciele. Najlepší scenár: 2015 prvý nový blok JE (4 TWh), 2020 ďalšie 2 bloky (8 TWh), 2025 spolu 5 nových blokov (celkový výkon jadrových zdrojov 4800 MW). Výroba z jadra bude 64-65%. SEK predložená na celonárodnú diskusiu.

Belgicko: Prijalo zákon, ktorého cieľom je postupne odstúpiť od využívania jadrovej energetiky v krajine po 2015. Predpokladá sa uzatvorenie 7 jadrových blokov najneskoršie 40 rokov od začiatku prevádzky. Je však možná výnimka na zabezpečenie dodávok energie v prípade „vyššej moci“.

Bulharsko: Odstavilo 1. a 2. blok JE Kozloduj v r. 2002. Najvyšší správny súd rozhodol, že dohoda s EÚ o odstavení JE Kozloduj-3,4 v roku 2006 je protiprávna. Bulharsko prijme výsledky kontrolnej misie EK, ak bude vyslaná. Prezident: žiada o zrušenie požiadavky EK na zatvorenie Kozloduj-3,4. Foratom pomôže Bulharsku pri formulovaní diskusie v EP o budúcnosti jadra a pomôže nájsť nástroje na pomoc pri znovuotvorení energetickej kapitoly týkajúcej sa rozhovorov o vstupe do EÚ. Bulharsko obnoví výstavbu 2 blokov JE Belene a prvý chce mať v sieti v r. 2008

EÚ: Viceprezidentka Európskej komisie a komisárka pre dopravu a energiu Loyola de Palaciová podčiarkla kľúčovú úlohu, akú hrá jadrová energetika pri rozvoji trvalo udržateľnej európskej energetickej stratégie. Povedala: “Európa musí jasne chápať dôležitú úlohu jadra, ktoré prispieva 35 percentami k jej výrobe elektriny. Odstavenie jadra by výrazne podmínovalo schopnosť Európy vyriešiť dve kľúčové výzvy: trvalo udržateľný ekonomický rast, ktorý by bol ohrozený rastúcou závislosťou Európy od dovozov, a plnenie záväzkov z Kjóta. Vo veci záväzkov z Kjóta musíme tiež vyšetriť, ako najlepšie môže jadrová energia prispieť k realizácii pružných mechanizmov”.

Správa pre EK uvádza, že krajiny EÚ počas 25 rokov možno budú musieť postaviť asi 100 GW nového jadrového inštalovaného výkonu – zhruba 100 veľkých reaktorov - ak majú splniť svoje ciele na zníženie emisií oxidu uhličitého. Pokles jadrovej výroby by mal najväčší environmentálny dopad nie v cieľovom roku 2010 podľa protokolu z Kjóta, ale neskoršie, hlavne po roku 2025.

Prehľad EÚ vyzýva na zobudenie sa z falošných koncepcií: Prieskum Eurobarometer ukázal, čo si verejnosť myslí o problémoch energie, odhalil, že veľa Európanov je buď neinformovaných alebo nesprávne informovaných. Pre Európanov sú ochrana životného prostredia a ra odpady hlavným zdrojom znepokojenia z energetiky.

WEC: Štúdia Svetovej energetickej rady zdôraznila zásadnú dôležitosť jadra pre rozvoj trvalo udržateľnej globálnej energetickej stratégie a vyzvala vlády celého sveta, aby ponechali otvorené všetky energetické alternatívy. Jadrová energetika je jediný zdroj energie, ktorý už má veľmi veľké a dobre diverzifikované

zdroje (ak sa použijú rýchle množivé reaktory, potom sú tieto zdroje neobmedzené), je to v podstate pôvodný, ľudstvu vlastný zdroj, neemituje skleníkové plyny a má buď priaznivú, alebo v najhoršom prípade iba mierne nepriaznivú ekonomiku. Ak by sa naozaj uskutočnila hrozba klimatických zmien, je jadro jedinou existujúcou energetickou technológiou, ktorá by mohla nahradiť uhlie pre pokrytie základného zaťaženia.

Rusko: Rusko predpovedá drastické zníženie dodávok plynu. Nebude v roku 2002 schopné nahradiť zníženie dodávok plynu o 67 miliárd m^2. Iba mimoriadny rast výroby elektriny v ruských JE vlani umožnil vyrovnať spotrebu a výrobu energie.

USA: Správa dvoch konzultačných firiem má záver, že JE sa pri prechode na trhové prostredie s hospodárskou súťažou ukazujú byť ekonomicky životaschopné. Jasne sa preukázala ekonomická hodnota existujúcich JE v konkurenčnej budúcnosti. Doteraz bolo predaných alebo ponúknutých na predaj desať amerických blokov JE, ďalšie štyri boli dané na trh. Už 23 blokov JE má predĺženú prevádzkovú licenciu na 60 rokov, čo je hlavný trend; očakáva sa, že o predĺženie licencií požiadajú vlastníci asi tretiny zo 103 blokov JE v USA. Predajné ceny sa zvýšili z menej ako 100 USD/kW na viac ako 500 USD/kW, čo je dôkazom, že JE sú zdravé aktíva. Okrem toho sa ukázalo, že utopené investičné náklady, ktoré sa vlastníkovi nesplatia, môžu byť oveľa nižšie, než sa očakávalo. Medzi potenciálne následky prechodových obtiaží patrí pravdepodobnosť obnovenia politických intervencií a opätovnej regulácie.

Jadrový priemysel USA v r. 2002 už štvrtý rok za sebou dosiahol rekordnú výrobu 768,8 TWh. V 2001 po prvýkrát za desaťročie jadro prekonalo uhlie najnižšími výrobnými nákladmi zo všetkých zdrojov. Koeficient využitia inštalovaného výkonu bol rekordný 90,8%.

Kongres odhlasoval predĺženie platnosti zákona Price-Andersona, ktorý je rámcom pre zodpovednosť za jadrové škody. USA zvýšili rozpočet o takmer 300% na technológie jadrovej energie, vrátane vývoja "Generácie IV" s cieľom podporovať objednávky nových JE. Minister energetiky Spencer Abraham oznámil "partnerstvo súkromného a verejného sektora" s cieľom v r. 2010 pripojiť na sieť novú JE.

Bush uznal jadrovú energetiku za hlavný zdroj "elektriny pre čisté ovzdušie" pre zníženie znečistenia z elektrární a pre boj s globálnymi klimatickými zmenami. Bush i Kongres schválili Yucca Mountain pre podzemné úložisko vyhoretého paliva, aj keď štát Nevada protestoval podľa princípu NIMBY.

Cieľom USA je rozšíriť využívanie jadra ako súčasti budúceho súboru zdrojov energie. Môžu tým vyrobiť viac elektriny bez toho, že by do atmosféry vypúšťali skleníkové plyny navyše. Výroba energie a ochrana životného prostredia nie sú protikladné priority. V súčasnosti USA vyrábajú 20% elektriny z jadra

Z výskumu verejnej mienky v USA vyplýva, že 86% opýtaných je za výstavbu nových JE, 10% proti, 4% nevedia. Prieskum verejnej mienky mesiac po 11.9.2001: rekordný počet Američanov uprednostňuje využívanie jadra a považuje JE za bezpečné. Jadrová energetika v USA naberá nový dych. Podporujú ho aj americkí ekonómovia poukazujúci na skutočnosť, že liberalizácia trhu s energiou spôsobuje novú vlnu potreby JE, ktoré sa stávajú najvýhodnejším riešením.

OECD: Agentúra pre jadrovú energiu (NEA) OECD zverejnila štúdiu o dôsledkoch liberalizácie elektrických trhov na existujúce i potenciálne JE. Správa obsahuje prehľad stavu deregulácie elektrických trhov, posudzuje príslušné aspekty privatizácie zdrojov elektriny a skúma všeobecné a špecifické problémy týkajúce sa JE na deregulovanom trhu. Jej hlavné závery sú:

- Vplyv deregulácie na existujúce JE sa očakáva všeobecne pozitívny. Dôkazy toho je už možné nájsť vo viacerých krajinách OECD. Na základe súčasných výrobných nákladov a trendov k zlepšovaniu výkonnosti by viaceré existujúce JE mali byť schopné dobre súťažiť na konkurenčných trhoch.

- Pre existujúce JE rozhodujúce náklady na konkurenčnom trhu sú malé prevádzkové náklady. Investičné náklady na JE už boli splatené.
- Hospodárska súťaž môže zvýšiť šance na predĺženie životnosti JE, lebo tieto náklady sú nižšie než náklady na výstavbu novej elektrárne akéhokoľvek typu.

Konferencia COP6 o klimatických zmenách: V Bonne 2002 sa dosiahla dohoda k realizácii Kjótskeho protokolu, ale bez USA a za cenu politicky inšpirovaných kompromisov. Ministri životného prostredia vylúčili JE z kjótskych mechanizmov. Ak by rokovali ministri energetiky, bol by výsledok iný. Dohoda nerešpektuje úlohu JE v dodávkach bezpečnej, spoľahlivej a čistej elektriny. Zlikvidovala spravodlivé ihrisko pre všetky zdroje energie.

NEA OECD vydala historicky prvú širokú kritickú previerku medzinárodného systému radiačnej ochrany. Prišla po návrhu Rogera Clarka, predsedu ICRP, že by teraz mohol byť čas na prijatie zásadne nového prístupu k problému hodnotenia a komunikácie rizík spojených s ožiarením nízkymi dávkami. Správa má dva ciele: priebežné rozpracovávanie návrhov Clarka a evolučný prístup k revízii súčasného systému. Zdôrazňuje 8 oblastí, v ktorých by mal byť zdokonalený súčasný medzinárodný systém radiačnej ochrany:

- Jasnosť a koherentnosť: Zložitosť terminológie radiačnej ochrany, spolu so zdanlivo nedostatočným konsenzom expertov, prispeli k všeobecnému úpadku dôvery v tento systém. Jedným z problémov je potreba jednoznačnej deliacej čiary medzi technickými a politickými problémami. Na technickom fronte by mal byť vypracovaný slovník termínov. Na politickom fronte by sa mal klásť dôraz na to, aby používané termíny boli presne definované. Úplný a koherentný systém by mal riešť celkový logický základ radiačnej ochrany, vrátane verejnosti, pracovníkov a pacientov, environmentálne problémy a zaobchádzanie s takými podrobnosťami ako je vypúšťanie materiálov do životného prostredia.
- Zdôvodnenie: Široko používaný pojem "zdôvodnenie" je málo využiteľný pre prevádzkovú radiačnú ochranu. Často je však dôležité prípad od prípadu "zdôvodňovať" individuálne voľby alebo akcie, t.j. rozhodnutia týkajúce sa lekárskeho alebo priemyselného ožiarenia. V niektorých prípadoch môže byť zložka rozhodnutia, týkajúca sa radiačnej ochrany, triviálna z hľadiska iných sociálno-politických rozmerov. ICRP by teda mala zvažovať úlohu a vzťah medzi zdôvodnením a princípmi optimalizácie.
- Optimalizácia: Optimalizácia ochrany profesionálnych pracovníkov a verejnosti má v teórii zásadný význam, ale v praxi je často obtiažne ju použiť. Prínosy a ujmy môžu rôzne sektory posudzovať rôzne (napr. JE a oddelenia nukleárnej medicíny) a na túto skutočnosť by sa nemalo zabúdať. Často je potrebný praktickejší návod, napr. v situáciách, kedy by sa mohlo zdať, že rozhodnutie zvýšiť dovolené ožiarenie pracovníkov by mohlo viesť k zníženiu ožiarenia verejnosti a životného prostredia.
- Kolektívna dávka: Je to užitočný porovnávací nástroj pre účely optimalizácie, zvlášť pre voľbu medzi alternatívami pre ožiarenie profesionálnych skupín. Jej použitie na skupiny pracovníkov tiež vylučuje nerozumné používanie "zdieľanie dávok" a pomáha sledovať trendy pri opakovaných operáciách. Kolektívna dávka pre verejnosť môže pomôcť pri charakterizácii rádiologického vplyvu konkrétnych činností, keď sú aplikované na špecifickú populáciu počas obmedzeného časového obdobia. Kolektívna dávka však nie je veľmi užitočným nástrojom pre hodnotenie absolútnej ujmy. Jej používanie na predpovedanie počtov neskorších úmrtí z veľmi malých dávok, keď sa integruje cez veľkú populáciu a tisícky rokov, je platné matematicky, ale interpretácia a užitočnosť takýchto výsledkov je pochybná. Táto koncepcia by bola lepšie využiteľná "neagregovaným" spôsobom, t.j. vyjadrená individuálnymi dávkami.
- Dávkové limity: Súčasné odporúčania ICRP týkajúce sa dávkových limitov pre verejnosť a profesionálnych pracovníkov vychádzajú z predpokladu, že kvantifikovateľné dávkové riziko zistené v populácii vystavenej veľmi vysokým dávkovým príkonom je možné extrapolovať na nízke dávky a dávkové príkony. Voľba rozhrania medzi "neprijateľnými" a "tolerovateľnými" dávkovými úrovňami je

výsledkom sociálneho posúdenia. Logický základ používaný na priradenie numerickej hodnoty k tomuto limitu sa však často prezentuje hlavne vedeckými termínmi. Proces odporúčaní teda nereaguje na želanie spoločnosti lepšie porozumieť racionálnemu základu regulačných požiadaviek. Tieto odporúčania tiež nevysvetľujú, prečo sa dávkové limity pre profesionálnych pracovníkov odlišujú od limitov pre verejnosť. Aj keď ICRP nenavrhuje, že by tieto dva limity mali byť numericky rovnaké, bolo by užitočné jasnejšie vysvetliť dôvody tohto rozdielu. V súčasnom spoločenskom kontexte je transparentnosť odporúčaní rovnako dôležitá ako numerická hodnota dávkových limitov.

- Trivialita: Táto koncepcia často dáva vzniknúť subjektívnym rozdielom, napr. keď experti považujú radiačné ožiarenie za "triviálne", zatiaľ čo členovia ožiarenej populácie si o tom myslia opak. V takýchto prípadoch by bolo lepšie používať iné termíny, ako napr. rádiologicky nevýznamné". Aj naďalej by sa však malo diskutovať o potrebe koncepcie "triviálnosti" v kontexte regulácie radiačnej ochrany. Regulátorov zaujímajú všetky ožiarenia, aj keď si myslia, že niektoré z nich si nezasluhujú žiadnu regulačnú akciu. Kľúčovým sprievodným problémom je súčasné používanie koncepcie "triviálnej" dávky ako základu, na ktorom je možné povoľovať vypúšťanie materiálov. Politické diskusie sa v niektorých krajinách sústreďujú na potrebu cieľa "nulových výpustí". V koherentnej schéme by filozofický prístup k vypúšťaniu materiálov mal vychádzať z transparentnej logiky, ktorá je konzistentná na všetkých úrovniach.
- Ochrana verejnosti: Je potrebné lepšie definovať úlohu a používanie lineárnej bezprahovej hypotézy (LNT), osobitne jej platnosť na predpovedanie zdravotných účinkov veľmi malých dávok. Jej vedecká platnosť však nikdy nebude "preukázaná" ani "vylúčená" epidemiologickými štúdiami. Odporúča sa teda dvojaký prístup. Na vedeckom fronte sa zdá byť sľubný výskum rádiobiologických mechanizmov karciongenézy, a mal by preto pokračovať. Medzitým by sa diskusie s verejnosťou mali sústreďovať na to, ako by sa sociálne otázky a princíp "predbežnej opatrnosti" mali čo najlepšie premietnuť do regulácií v priemysle. Jedným z praktických návrhov by mohlo byť jednoznačne odlíšiť rôzne fázy týkajúce sa formulácie predpisov pre ochranu blaha verejnosti a objasniť, ktoré elementy vychádzajú zo "serióznej vedy" a v ktorých je zahrnutý sociálny úsudok.
- Ochrana životného prostredia: To je oblasť, v ktorej ICRP poskytuje pomerne slabé návody. Až doteraz výbor zastával názor, že štandardy environmentálnej ochrany potrebné na ochranučloveka na úrovni, ktorá sa v súčasnosti považuje za žiadúcu, zabezpečia, že nebudú ohrozené ani iné živočíšne druhy. Určitý čas už pôsobia tlaky, aby toto stanovisko bolo prehodnotené. Či už budú dodatočné odporúčania potrebné alebo nie, mali by byť podrobnejšie a otvorenejšie prediskutované logické základy pre vydávanie alebo nevydávanie takýchto odporúčaní.

2.3. Bezpečnosť JE, Následky Černobyľu, Účinky nízkych dávok žiarenia

- JE bezpečne pracujú viac ako 10 700 rokov bez inej havárie so smrteľnými následkami z ožiarenia a bez iných významných únikov rádioaktivity, okrem Černobyľu.
- Existujúce zdroje uránu umožňujú dlhodobé využitie súčasných tepelných reaktorov, rýchle reaktory by zo zásob uránu a tória urobili trvalo udržateľný zdroj energie.
- Výroba elektriny z jadra je ekonomický prostriedok na znižovanie závislosti od ropy a plynu, prechod k plynu by znamenal zvýšenú závislosť od vonkajších palivových zdrojov a vystavenie sa riziku nepokojov v oblastiach sveta s neistou stabilitou.
- Bez jadrovej energetiky nie je možné zabrániť klimatickým zmenám a splniť ciele z konferencie v Kjóte 1997 na zníženie emisií skleníkových plynov (CO_2)

Správa Vedeckého výboru OSN o účinkoch atómového žiarenia (UNSCEAR) z júna 2000 jednoznačne stanovila, že okrem známeho zvýšenia počtu prípadov rakoviny štítnej žľazy (ktorá je liečiteľná) neexistujú

vedecké dôkazy akýchkoľvek významných zdravotných účinkov ožiarenia z černobyľskej havárie. Je to výrazný kontrast k prijímaným názorom verejnosti, že vraj viedla k desiatkam tisícom úmrtí na rakovinu.

Priemerné radiačné dávky v roku 2000 od prírodných a umelých zdrojov žiarenia	
Zdroj	**Celosvetová priemerná ročná efektívna dávka (mSv)**
Prírodné pozadie	2,4
Diagnostické lekárske vyšetrenia	0,4
Atmosferické skúšky jadrových zbraní	0,005
Černobyľská havária	0,002
Výroba jadrovej energie	0,002

Oponenti jadra sa zameriavajú na účinky nízkych dávok ožiarenia za dlhý čas, čo vychádza z "lineárnej bezprahovej hypotézy", lebo pre ochranu zdravia je vraj morálne lepšie predpokladať, že akokoľvek malé ožiarenie má nejaké škodlivé následky, ktorým je treba zabrániť. Švédsky rádiobiológ Gunnar Walinder vyhlasuje: "Lineárna bezprahová hypotéza je jedným z najväčších vedeckých škandálov moderných čias."

Žiadne ohrozenie zdravia od malých dávok ešte nikdy nebolo zistené. Riziko vyplývajúce z malej dávky ožiarenia je tak nevýznamné, že ho nie je možné zistiť žiadnou známou metódou. Dôkazy neškodnosti formou "experimentov" už v skutočnosti prebehli v Indii, Iráne a Brazílii, kde ľudia žijú v prírodnom poli žiarenia nespočetné generácie, pričom ich expozícia bola desaťnásobne vyššia než priemerná. Keď porovnáme zdravie týchto ľudí s ostatnými s nižšou expozíciou, žiadne ich pozorovateľné poškodenie sa nepreukáže. Naopak boli potvrdené pozitívne účinky nízkych dávok žiarenia na ľudský organizmus.

Štatisticky významné genetické účinky ožiarenia nepreukázali ani údaje z bombardovania Hirošimy a Nagasaki. Prežilo ho asi 100 000 ľudí, ktorí boli vystavení veľkým dávkam ožiarenia. Medzi nimi bolo o 6% viac prípadov rakoviny než v porovnávacej skupine. Toto zvýšenie nie je dramatické, ale je viditeľné. Všetci títo ľudia majú viac ako 80 000 detí a vnúčat, ktoré nemajú viac zdedených chorôb než iné skupiny.

***Porovnajme údaje z Černobyľu s inými nejadrovými udalosťami**:*

- V USA je ročne 40 tisíc úmrtí od vdychovania splodín zo spaľovania uhlia v elektrárňach.
- V roku 1981 bronchitída od spaľovania uhlia spôsobila v Anglicku a Walese 15 600 úmrtí.
- Výfukové plyny v doprave spôsobia v Anglicku a Walese každoročne 10 tisíc úmrtí.
- Pri explózii plynu v Mexiko City 1984 bolo zabitých 500 ľudí a zranených 4248 ľudí
- Druhá najväčšia plynová havária si v bývalom ZSSR v roku 1989 vyžiadala 650 obetí.
- Únik metylisokyanátu v indickom Bhopale zabil 2850 ľudí a vážne zranil 200 tisíc.
- Každé prasknutie priehrady je katastrofou: v roku 1979 pri prasknutí priehrady Machhu v indickom Gujarate prišlo priamo o život 15 tisíc ľudí
- Pri úniku oxidu uhličitého z dna jazera v Kamerune 1986 zomrelo 1700 ľudí.
- Pri zosuve skládky hlušiny na Aberfan vo Walese medzi 147 usmrtenými aj 116 detí
- Pri banských haváriách každý rok prídu o život stovky ľudí. Najčernejším dňom v histórii uholného priemyslu bol 26. apríl 1942, kedy v Číne prišlo o život 1549 ľudí pri explózii uhoľného prachu.
- Ropný priemysel zabil tisícky ľudí pri haváriách tankerov, vrtných plošín a pri explóziách. Najťažšia havária v Brazílii v roku 1984 stála 546 životov.

Závažnosť žiadnej havárie samozrejme nie je menšia kvôli iným závažnejším haváriám. Aj keď všetky iné formy výroby energie spôsobili oveľa viac obetí než jadrová energetika, neznižuje to počet obetí jadrovej

energetiky. Okrem toho následky černobyľskej havárie neboli obmedzené iba na ľudí, ktorí zomreli pri havárii. Zmenila životy mnohých ľudí takým spôsobom, ako si nikdy nevedeli predstaviť. Nik nebude brániť černobyľskú haváriu. Je ale veľa vecí, ktorým môžeme porozumieť, a musíme sa o to snažiť. Neexistuje ospravedlnenie pre to, čo sa stalo v Černobyle, lebo bolo toľko nedostatkov v jej projekte, v spôsobe ako bola prevádzkovaná a v jej bezpečnostnom systéme.

Černobyľská havária ovplyvnila spôsob, akým ľudia rozmýšľajú. Oponenti jadra sa utvrdili vo viere, že jadrová energetika je nebezpečná. Veľa ľudí, ktorých postoj k jadrovej energetike bol kladný, považovali túto haváriu za unikátnu, lebo sa stala na neobvyklom type reaktora, a preto neovplyvnila ich názory. Niektorí z neutrálnych ľudí prešli k oponentom. Niektorí z neutrálov prešli k zástancom jadrovej energetiky, lebo ukázala, že ani najhoršia možná katastrofa JE neznamená globálne zničenie. Strach z neho bol možno jediným dôvodom, prečo títo ľudia v minulosti neboli za jadrovú energetiku.

2.4. JE a životné prostredie

- Jadrová energia je klimaticky priateľská – nemá v podstate žiadne emisie skleníkových plynov, ktoré sú hlavnou príčinou globálneho otepľovania.
- Elektrina vyrobená z jadra zabráni v Európe za rok emisiám asi 800 miliónov ton CO_2. Aby sa dosiahli rovnaké úspory, muselo by byť z ciest vylúčených asi 2 miliónov automobilov.
- Jadro je zdroj neznečisťujúci ovzdušie – neprodukuje plyny, ktoré spôsobujú kyslé dažde ani smog.
- Návrhy na akúkoľvek daň z energie sú omylom. Dane by mali byť zamerané hlavne na znižovanie CO_2, a nie na používanie energie.
- Opatrenia na základe uhlíka – či už daň alebo povolenie na obchodovanie – by podporili prechod na zdroje palív s nízkymi emisiami CO_2 a zabezpečili by výraznejšiu nákladovo efektívnu redukciu emisií.
- Jadrová energia je spoľahlivým, plnorozmerovým zdrojom elektriny. Zabezpečuje diverzitu v súlade s cieľmi európskej energetickej politiky.
- Jadrová energia je jediným zdrojom energie z nefosílnych palív, ktorý je schopný rozširovania.
- Elektrina z jadra je k dispozícii vo dne v noci bez ohľadu na vietor alebo počasie.

Výsledky štúdií EK dopadov rôznych zdrojov na externé náklady poukazujú na vysoké šetrenie životného prostredia pri výrobe elektriny v JE.

2.5. Nakladanie s odpadmi

Jadrový priemysel používa na odpady metódu KK (Koncentrovať - Konzervovať), iné spôsoby výroby energie metódu RR (Riediť - Rozptýliť). Koncepcia nakladania s vysokoaktívnymi RAO je skladovať vyhoreté palivo dočasne v lokalite JE a potom odpad zabaliť do tesných a odolných kontajnerov.

Vo Švédsku sa skúma trvalé uloženie kontajnerov hlboko do skalného podložia seizmicky neaktívneho skalného podložia, takže budú oddelené od toho, čo sa deje na povrchu. Holandsko a Belgicko majú kilometre hrubé pružné a pre vodu neprestupné ílové vrstvy. Francúzsko a Švajčiarsko majú ložiská pevného ílovca, Nemecko má hrubé vrstvy soli. V USA sa pre tento účel skúma lokalita Yucca Mountains.

- Odpady sa skladujú na povrchu vo forme, ktorá je bezpečná, monitorovateľná, zvládnuteľná a vyberateľná. Môžu byť takto bezpečne skladované ešte veľa desaťročí.
- Celkové množstvo rádioaktívnych odpadov vyprodukovaných od začatia výroby jadrovej energie v Európe je malé v porovnaní s množstvom priemyselných jedovatých odpadov vznikajúcich každý rok.
- Jadrový priemysel sa zaviazal na transparentné rozhodovanie a na dosiahnutie konsenzu o závodoch pre nakladanie s odpadmi. Pre jeho úspešnosť je životne dôležité prijímanie zo strany verejnosti.

- Dohodnutou alternatívou je konečné hlbinné uloženie odpadov, ale teraz je hlavné získať súhlas verejnosti a jej prijímanie, a až potom postupovať s programami ukladania.
- Preprava jadrových materiálov sa dôsledne riadi prísnymi národnými a medzinárodnými predpismi.
- Má vynikajúcu bezpečnostnú históriu – vyhoreté palivo je prepravované po železnici a po mori už asi 40 rokov bez jedinej havárie, ktorá by mala za následok únik rádioaktivity.
- Pre vyraďovanie JE a očistku lokalít sú k dispozícii a používajú sa vhodné postupy.
- Náklady na vyraďovanie sú menšie než sa predpokladalo, lebo sa získavajú a vymieňajú skúsenosti.

2.6. Ekonomika JE

- Jadrový priemysel v Európe vytvára viac ako 400 tisíc vysokokvalifikovaných pracovných príležitostí.
- Európsky jadrový priemysel má ročný obrat viac ako 45 mld EUR a výrazne zarába exportom.
- Konkurencieschopný jadrový priemysel využíva stovky nejadrových podporných spoločností.
- Jadrová energia je schopná hospodárskej súťaže na stále liberálnejšom trhu s elektrickou energiou v EÚ. Elektrárne preukazujú schopnosť dlhej prevádzkovej životnosti s nízkymi prevádzkovými nákladmi po splatení investičných nákladov.
- Jedine jadro má externé náklady týkajúce sa odpadov a vyraďovania zahrnuté v cene elektriny.

2.7. Závery k stavu a perspektívam jadrovej energetiky vo svete

Zhrňme argumenty zdôrazňujúce nevyhnutnosť, aby jadrová energia bola aj do budúcnosti súčasťou súboru energetických zdrojov, lebo dodávaním energie prispieva k trvalej udržateľnosti života na našej planéte ako bezpečný, ekonomicky konkurencieschopný zdroj s priateľským vplyvom na životné prostredie, bez ktorého nie je možné zabrániť klimatickým zmenám od skleníkových plynov, s vyriešenými problémami transportu a nakladania s odpadmi a vyraďovania jadrových zariadení.

- JE v Európe vyrábajú 35% elektriny, pri čom nevypúšťajú prakticky žiadne skleníkové ani kyslé plyny.
- JE sú cenným príspevkom k dosiahnutiu cieľov v dodávkach energie a ochrane životného prostredia
- Pokles príspevku jadra by mal závažné dôsledky pre dlhodobú energetickú a environmentálnu politiku
- Počas 20 rokov bude potrebné vymeniť viaceré JE. Ak sa to nepodarí, vznikne obrovská diera CO_2.
- Alternatíva jadra ako súčasti budúceho súboru energií musí zostať otvorená.
- Pre pokračovanie úspešnosti na globálnych trhoch je dôležité udržať pri živote jadrové skúsenosti.
- Prevádzkovatelia JE v Európe majú vynikajúcu bezpečnostnú históriu a sú rozhodnutí ju udržať.

Je znepokojujúcou skutočnosťou, že niektoré skupiny so zaujatými názormi a s nedostatočným porozumením otázok a faktov sú proti jadru. Spoločnosť by mala robiť rozhodnutia na základe reálnych argumentov. Ľudia v jadrovom priemysle nie sú ani smrteľne nebezpeční, ani to nie sú obmedzení technici. Naopak, sú presvedčení, že jadrová energia môže byť naozaj progresívna. Vďaka piatim desaťročiam skúseností je jadro vyspelou technológiou. Má vyriešené základné otázky týkajúce sa rizika havárií, nešírenia jadrových materiálov a odpadov. Skúsenosti nazhromaždené predchádzajúcimi generáciami sú nenahraditeľné. Je ilúziou myslieť si, že by bolo lepšie začať od začiatku alebo hľadať imaginárny systém, ktorý by bol schopný vyriešiť naše problémy s energiou.

Odporcovia jadrovej energetiky akoby neverili v rozvoj vedy a techniky a považovali dnešnú úroveň vedomostí za konečnú. Avšak voľakedy bolo logaritmické pravítko vrcholom výpočtovej techniky a čas sa meral s presnosťou na desatiny sekundy, nikto ani nesníval o PC a o meraní času na bilióntiny sekundy, tak isto kto by si pomyslel o lietaní do kozmu a na Mesiac. Odporcovia však prehlasujú, že ra odpady budú iba pribúdať a po tisícročia ohrozovať ľudí aj životné prostredie. Neveria, že tí čo prídu po nás, budú rozvinutejší a budú mať technológie, pomocou ktorých dokážu spracovať, odstrániť, ba možno aj využiť ra odpady, čo po

nás ostanú. Ľudia v budúcich storočiach budú skôr nešťastní z toho, že generácie 20. a 21. storočia im spálili všetko uhlie, naftu a plyn a vypustili ich hore komínom, hoci je mnoho užitočnejších spôsobov, ako ich využiť. Budú sa tešiť z každého malého, nami zabudnutého ložiska surovín, ktoré sa im snáď ešte podarí objaviť.

Odporcovia žiadajú nahradiť výrobu JE úsporami a z obnoviteľných zdrojov. Svet sa ale správa ekonomicky, podnikatelia na liberalizovanom trhu do obnoviteľných zdrojov neinvestujú, štát ich podporuje iba tam, kde si to môže dovoliť. Asi 90 % svetovej energie z vetra sa získava v Kalifornii, ale tá zabezpečuje iba 1% potreby tohto štátu USA. Fínsko zvyšuje výrobu z veterných elektrární, ale tá pokrývala iba 0,03% celkovej spotreby. Slnečná elektráreň vo Vienna International Centre (okrem iných i sídlo MAAE) za 8 mesiacov prevádzky vyrobila 7700 kWh elektriny, čo je výroba jedného bloku VVER 440 za 1 minútu. Podiel investičných nákladov 2,6 mil. ATS na vyrobenú kWh za 30 rokov je obrovský (viac ako 18 Sk/kWh) bez uvažovania prevádzkových nákladov.

Na začiatku storočia bolo na svete 600 miliónov ľudí, dnes ich je 10-krát viac. Spotreba sa zvyšuje priemerne o 2% ročne, čo sa nedá pokryť úsporami, ani z fosílnych zdrojov. Bez jadrových elektrární nie je možné zabezpečiť ekonomickú a environmentálne priateľskú elektrinu pre obyvateľstvo ani priemysel. Znamenalo by to dovoz elektriny vyrobenej spaľovaním fosílnych palív. Plynové elektrárne pri terajších nízkych cenách sú ekonomicky príťažlivé, ale budú 40-50 rokov vypúšťať množstvo CO2, JE nebudú. Využitie obnoviteľných zdrojov je doteraz zanedbateľné a nesmierne drahé. Na zabránenie globálnemu otepľovaniu je nutné vytvoriť najlepší dlhodobý súbor zdrojov energie; jadro musí byť jeho nenahraditeľnou súčasťou. Je vierohodné vyzývať, aby sme na Zemi s miliardami ľudí obrátili kolesá vývoja späť k takým zdrojom, na ktoré sme sa spoliehali pred priemyselnou revolúciou? Skúmajme kriticky návrhy na udržateľné energetické stratégie a údajnú záchranu životného prostredia, kým sa na nich nevyplytvajú miliardy.

Vývoj vo vnímaní rizika, trhových podmienok, aspektov nešírenia jadrových materiálov, zásob zbraňových materiálov a celosvetových požiadaviek na trvalo udržateľné systémy dodávania energie viedol k námietkam verejnosti proti jadrovým technológiám. Budúce vedecko-výskumné (VaV) programy budú musieť riešiť problémy odpadov a aspektov nešírenia a ekonomiky.

Je potrebné kvantifikovať budúce požiadavky na trvalú udržateľnosť pre všetky systémy zásobovania energiou. Predstavuje to interdisciplinárnu úlohu medzi technickými a sociálno-politickými vedami a mohlo by to umožniť vyvážené prehodnotenie jadrovej energie ako sľubnej alternatívy. Vnímavosť človeka na ohrozenie je oveľa zložitejšia a môže vyžadovať napr. vylúčenie katastrofálnych havárií, ako aj premenu dlhožijúcich toxických produktov na krátkožijúce odpady, ako podmienky pre prijímanie verejnosťou.

Z hľadiska hroziacich klimatických zmien treba dualizmus jadrových a iných obnoviteľných zdrojov energie premeniť na „koalíciu“ jadra s inými environmentálne neškodnými alternatívami. Jadrová energia nebráni zavedeniu obnoviteľných energetických systémov. Naopak lacná jadrová energia umožní, aby súbor energetických zdrojov viac absorboval ešte stále nákladné výroby elektriny zo slnka, vetra, biomasy atď.

Hraničné podmienky pre jadro sa vyvíjajú drasticky v rozpore s očakávaniami z počiatočného obdobia využívania. Je nerealistické očakávať, že sa sociálne a ekonomické prostredie prispôsobí vývoju jadrovej technológie. Naopak jadrová technológia musí „mutovať“ dostatočne rýchlo, aby udržala krok so zvládnutím vývoja požiadaviek a konkurenčných technológií.

Jadrová energia má obrovský inovačný potenciál. Ten však nebol presadzovaný dostatočne silno. Existuje nebezpečie, že budúcnosť jadrovej energetiky by mohla byť rozhodnutá iba na základe extrapolácie údajných nedostatkov terajších elektrární, ktoré boli vybudované pred viacerými desaťročiami, a bez

zvažovania potenciálu pre technické vylepšenia. Úspešne použité technické riešenia, presvedčivé prevádzkové skúsenosti, pokročilé komerčné projekty a inovatívne prístupy sa navzájom dopĺňajú tak, aby z jadra vytvorili dlhodobú alternatívu a poskytli progresívne argumenty do budúcnosti.

„Trhová“ kompatibilita je podmienkou pre záväzok priemyslu k jadru a pre prijímanie „rizika“ týkajúceho sa bezpečnosti investícií a návratnosti kapitálu. „Štrukturálna“ kompatibilita je potrebná na použitie jadrovej energie v rámci účinných a racionálnych licenčných, výrobných a prevádzkových postupov bez väčšej penalizácie v porovnaní s konkurenčnými systémami. „Environmentálnu“ kompatibilitu jadrovej energetiky často cituje jadrová komunita pri obhajobe potreby jadrovej energie, ale proti tomu pôsobia diskusie o hypotetických katastrofálnych únikoch rádiotoxických látok a o dlhožijúcich odpadoch. „Mentálna“ kompatibilita jadra môže byť pre zmierenie jadrovej energie s verejnou mienkou ešte dôležitejšia.

Pre prijímanie konkrétnych technológií môže byť rozhodujúce, či sú považované za „obmedzené riziko“, umožňujúce porovnávanie prínosov a nevýhod, alebo za „zásadné ohrozenie“, ktoré musí byť vylúčené ako také. To tiež určuje, či si ľudia želajú používať nejakú technológiu aktívnym spôsobom, alebo sa cítia byť ňou iba pasívne postihnutí. Mechanizmus prijímania je ovplyvnený viacerými ďalšími parametrami dosť zložitým spôsobom, takže „pravdepodobnostná“ argumentácia „formulou rizika“ sa nezdá byť zodpovedajúca. Obmedzenie prijateľného ohrozenia od havárií a zníženie „kvázi večného“ ohrozenia od jadrových odpadov na niekoľko sto rokov môže byť podmienkou pre obnovenie racionálnej diskusie o prijateľných jadrových systémoch. Prijímanie jadrovej energie priemyslom je tiež ohrozené „rizikom“ zhoršujúceho sa vnímania verejnosťou a zníženými ekonomickými rezervami.

Kontroverzia medzi rizikom a technológiou nie je dočasným patologickým javom, ale charakteristikou modernej spoločnosti. Je dôležité riešiť tento konflikt pozitívnym spôsobom a rozvíjať kultúru komunikácie a sporov. Je dôležité reagovať technologickými inováciami na potreby prijateľnosti a udržateľnosti. Meranie nových technológií pomocou kritérií trvalej udržateľnosti môže byť vhodným spôsobom k porovnávaniu výhod a nevýhod alternatív konzistentným a spravodlivým spôsobom a k získaniu transparentnej základne pre rozhodovanie o synergických riešeniach.

Jadrová energetika je zrejme najlepšou energetickou nádejou ľudstva. Rieši problém znečistenia ovzdušia. Rieši globálne otepľovanie. Dáva elektrinu, ktorá – ak už nie je dosť lacná na to, aby sa musela merať – je dosť lacná na to, aby si ju milióny ľudí na Zemi mohli dovoliť. Oslobodzuje nás zo závislosti od ropy zo zraniteľných častí sveta. Vodíkové autá, myšlienka novej „vodíkovej ekonomiky“ bude prijateľná – ak budeme mať spoľahlivé flotilu jadrových reaktorov, pripravených poskytnúť nám toto palivo.

Aby sa jadrová priemyselná alternatíva udržala aj v 21. storočí, treba nájsť riešenia výziev trhovej a spoločenskej prijateľnosti, pred ktorými v súčasnosti stojí jadrová energia:

- ***Trhová prijateľnosť***
- Proti konkurencieschopnosti jadrovej energie pôsobí technický pokrok iných typov energie a rastúce požiadavky jadrového dozoru a koncovej časti palivového cyklu,
- Na súčasnom deregulovanom trhu s elektrinou sa rýchlo menia potreby a obmedzenia elektrárenských spoločností,
- Jadrové systémy súčasnosti môžu uspokojovať iba potreby obmedzenej časti energetického trhu (iba veľké elektrárne na výrobu elektriny), čo zatemňuje globálne ekonomické a environmentálne prínosy jadrovej energie, ktoré sa tým zdajú byť veľmi obmedzené.

- ***Spoločenská prijateľnosť***

- Zvyšujúce sa obavy z bezpečnosti, problém jadrových odpadov a riziko šírenia jadrových materiálov obmedzujú rozvoj jadrovej energie vo viacerých krajinách.

Terajšie priemyselné jadrové elektrárne sú konkurencieschopné a bezpečné, ale vzhľadom na to, že už sú výrazne optimalizované, sú potrebné inovatívne prístupy pre uspokojenie nových požiadaviek a pre realizáciu zlepšenia v ich výkonnosti. Takéto inovatívne prístupy sú možné, pretože ešte stále existuje veľký potenciál pre rozvoj jadrových technológií, ale tento potenciál je možné transformovať do priemyselnej reality iba cez trvalé a rozsiahle výskumno-vývojové (VaV) úsilie.

- V predvídateľnej budúcnosti bude jadrová energia nevyhnutnou súčasťou súboru energií z hľadiska priblíženia sa k cieľom trvalo udržateľného rozvoja.
- Konkurencieschopnosť jadrovej energie by sa mala hodnotiť z hľadiska globálneho svetového bohatstva so spravodlivým zohľadnením externých nákladov.
- Jadrová energia je už teraz riešením pre splnenie cieľov udržateľného rozvoja. V rozvoji jadrových technológií je ešte stále veľký potenciál pre lepšie plnenie týchto cieľov, osobitne z hľadiska záväzkov z minulosti a udržania otvorenej jadrovej alternatívy, ktorá by mohla byť príťažlivá pre trh, ale tento potenciál je možné realizovať iba cez trvalé a rozsiahle VaV úsilie.
- Súčasný jadrový priemysel je bezpečný a konkurencieschopný. Je to výsledkom trvalého úsilia vďaka prínosom systematickej spätnej väzby prevádzkových skúseností a trvalého technického pokroku a inovácií. Ak by bolo toto úsilie, kombinujúce synergickým spôsobom VaV a priemyselné skúsenosti, zastavené alebo obmedzené, aby sa čakalo na nejaký „revolučný“ krok k jadrovej energii, ktorý by odstránil všetky hypotetické škodlivé dopady jadrovej energie na zdravie ľudí a životné prostredie, nikdy by sa nedosiahol pokrok v jadrových technológiách, lebo zmiznú základy, na ktorých by tento pokrok mohol vyrásť. Rozpor medzi súčasnými a evolučnými systémami na jednej strane a revolučnými systémami na druhej strane je teda kontraproduktívny. Iba postup krok za krokom umožní, aby sa jadrová energia dostala bližšie k cieľom udržateľného rozvoja.
- Inovácia nevyhnutne neznamená celkovú zmenu všetkých priemyselných nástrojov: aj keď sa v budúcich desaťročiach môžu objaviť nové typy systémov, súčasné elektrárne zostanú v prevádzke, niektoré z nich celú prvú polovicu storočia. Tieto elektrárne môžu tiež prijať určité čiastkové inovácie pre obnovované zariadenia: palivo, systémy kontroly a riadenia, bezpečnostné systémy atď. V ďalšom kroku môžu byť inovované komponenty naopak základom pre vývoj inovatívnych reaktorov, ktoré budú projektované tak, aby sa z týchto čiastkových inovácií získali maximálne prínosy.
- Aby sa jadrová energia udržala z dlhodobého hľadiska, treba vynaložiť trvalé VaV úsilie, sústredené nielen na riešenie problémov týkajúcich sa zdravotných a environmentálnych dopadov jadrovej energie, ale aj na riešenie problémov konkurencieschopnosti, ktoré by inak mohli jadrovú energiu vyradiť z trhu. Jadrový VaV v rámci Rámcových programov EÚ by sa teda nemal sústreďovať iba na riešenie problému odpadov, ale aj na vývoj technológií pre budúce konkurencieschopné zdroje jadrovej energie.
- Pre budúce využitie jadrovej energie môže byť potrebných niekoľko typov systémov, lebo potreby rôznych typov krajín nie sú rovnaké (priemyselné alebo rozvojové krajiny, krajiny sveľkými zdrojmi fosílnych palív atď.), pre rôzne elektrárenské spoločnosti, alebo možno pre rôznych koncových priemyselných užívateľov, ktorí majú záujem aj o iné typy využitia, než iba na výrobu elektriny, a dokonca pri danej stratégii palivového cyklu pre rôzne účely, napr. na výrobu elektriny, ale aj na pokrytie potrieb energie pre iné typy aplikácií, (diaľkové vykurovanie, technologické teplo, výroba vodíka), alebo pre transmutáciu odpadov), ktoré nemôže splniť jediný systém, ale iba rôzne typy systémov zviazaných synergickým spôsobom.

- Úsilie o lepšie plnenie cieľov udržateľného rozvoja by sa nemalo sústreďovať iba na reaktory, ale malo by byť rozšírené na celý palivový cyklus, a pre rôzne aspekty tohto cyklu by mali byť použité inovatívne prístupy (počiatočná časť palivového cyklu, návrh paliva, prepracovanie).
- Kandidáti pre budúce využitie jadrovej energie nesmú byť hodnotení absolútnym spôsobom z hľadiska ich nedostatkov pri plnení kritérií, ale aj z hľadiska ich potenciálu pre plnenie trhových potrieb v strednodobom výhľade pri udržaní vysokého potenciálu pre ďalší vývoj, čo by umožnilo vývoj celej rodiny systémov, ktorá by mala krok za krokom zlepšovať plnenie cieľov udržateľného rozvoja. Ideálne systémy je možné dosiahnuť iba cez postupné kroky, ktoré sú potrebné hlavne preto, že trh nemôže čakať, a tiež preto, že tieto kroky umožnia preukázať v priemyselnom merítku niektoré kľúčové aspekty technológií, ktoré budú potrebné ako základ pre ďalší vývoj (napr. pre plynom chladené reaktory vytvorí priemyselné využitie prvej generácie tohto typu reaktorov (HTR) v budúcom desaťročí stabilný základ pre technológie premeny energie, ktoré budú neskoršie využité pri vývoji pokročilejších verzií).
- Pri podpore FP6 treba nájsť optimálnu rovnováhu medzi rozvojom s pravdepodobnými priemyselnými aplikáciami v strednodobom výhľade a dlhodobým vývojom s neistými perspektívami priemyselných aplikácií. Pre skoré priemyselné využitie niektorých inovatívnych konceptov by mali byť k dispozícii čo najskôr všetky technológie potrebné pre projektovanie a licencovanie priemyselných konceptov, zatiaľ čo pre dlhodobejšie a neisté aplikácie by VaV mal byť sústredený na kľúčové realizačné problémy.
- Pre dlhodobý rozvoj by alternatívy nemali byť zmrazené priskoro (treba sa poučiť z vývoja rýchlych množivých reaktorov). Osobitne treba zdôrazniť, že ADS nie je jediným možným riešením transmutácie.
- Hlavným záujmom je udržať otvorenú jadrovú alternatívu. *Zelená kniha* je pre tento účel veľmi pozitívnym príspevkom, lebo jej hlavné odporúčania sú potreby:
  - udržať v dlhodobej perspektíve bezpečné zásobovanie energiou
  - dávať prednosť energetickým zdrojom, ktoré rešpektujú životné prostredie
  - udržať v Európe potrebné vedenie v oblasti priemyslu zásobovania energiou.

2.8. Ako komunikovať s verejnosťou o jadre

Informovanie verejnosti o jadre zlyháva kvôli našej arogancii

Dlhé roky ľudia, vrátane mňa ako bývalého novinára, ktorí podporovali miesto jadra vo vyrovnanom súbore zdrojov elektriny, používali rovnaké argumenty, ako Decamps (NEW, č. 9-10/2000), ale so zreteľne malým vplyvom na verejnú mienku. Decamps hovorí, že jediným spôsobom, ako zabezpečiť budúcnosť jadra, je dosiahnuť konsenzus so všetkými zúčastnenými stranami, čím zrejme myslí vlády, opozičných politikov, finančníkov, priemysel a väčšinu verejnosti s hlasovacím právom. Pripúšťa: „My, jadroví experti, sme až doteraz zlyhali pri dosahovaní tohoto cieľa“, ale nehovorí prečo.

Prečo sme zlyhali?

Keďže som 45 rokov pracoval ako komunikátor v jadrovom priemysle v Škótsku, verím, že môžem ponúknuť odpoveď. Od spustenia prvej JE Colder Hall v Anglicku v roku 1956 ľudia, ktorí prevádzkovali a riadili jadrový priemysel, pôsobili arogantne a odmietali uznávať, že verejná mienka stojí v demokracii na prvom mieste. Ako tlačovému hovorcovi, snažiacemu sa informovať verejnosť, mi povedali starší, skúsení a čestní inžinieri, že nemá cenu hovoriť ľuďom čokoľvek o jadrovom inžinierstve, o vede alebo o zárukách, pretože by tomu aj tak nerozumeli, a že všetko, čo im treba povedať je, že ľudia prevádzkujúci a ovládajúci jadrový priemysel sú kvalifikovaní, vysoko spôsobilí a prísne dodržujú všetky bezpečnostné predpisy. Bohužiaľ to ale nestačí!

Strata dôvery

Naše mzdy nakoniec platí verejnosť. Jej hlasy dostanú politikov do vlády. A ich ohromná väčšina jadru nerozumie, a preto mu nedôveruje. Počuli o haváriách vo Windscale, Three Mile Island a Černobyle, o prekliatych ponorkách okolo Murmansku, a veľmi sa boja jadrových odpadov. Neveria, že ktorákoľvek JE, alebo prepracovateľský závod, alebo úložisko odpadov, alebo dopravný systém je bezpečný.

Čia je to vina?

Vina je na všetkých tých, čo pracovali v jadrovom priemysle od jeho začiatkov pred 50 rokmi. Za tie roky sa vynaložilo priveľa úsilia a peňazí na oslovovanie tzv. tvorcov verejnej mienky, ktorí ale mali na verejnú mienku sotva aký vplyv. Zmeniť pevne zakorenenú protijadrovú mienku je dlhá, tvrdá, náročná a demoralizujúca práca. Ak si ale želáme, aby jadrová elektrina pokračovala, musíme sa o to snažiť a vynakladať na to peniaze.

Kľúčom sú peniaze?

Zúčastnil som sa na rozbehu programu *„Príď a pozri sa“* prevádzkovateľa Scottish Nuclear v roku 1991. Odvtedy využilo možnosť dopravy zadarmo na návštevu dvoch jadrových elektrární Hunterston a Torness asi 100 000 ľudí, väčšinou školákov. Názory na život sa často tvoria v mladom veku a nepochybujem, že určitá časť týchto detí, a nie malá, sa presvedčila, že jadro je bezpečné a má svoju hodnotu.

Teraz ale v snahe ušetriť peniaze v nádeji, že sa zlepší cena akcií na burze, sa British Energy ako vlastník elektrární rozhodol zrušiť dopravu zdarma, aj keď návštevy elektrární budú pokračovať. Bol by som prekvapený, ak by v návštevách jadrových elektrární pokračovalo viac ako hŕstka škôl. Stratí sa tak šanca vzdelávať mladých o jadrovej energetike kvôli nepatrnej čiastke.

Politici, bankári, pracovníci burzy i verejnosť mali vždy problémy so zvládnutím dlhých časových merítok v jadre. Ak je v politike týždeň dlhý čas, ako môžu politici, s rešpektovaním názorov svojich voličov, prijať citlivé rozhodnutie o budúcnosti priemyslu, keď mnohé z týchto časových merítok trvajú desaťročia alebo stáročia? Ak má mať jadro dlhodobú budúcnosť s prínosmi pre celú spoločnosť, a nie iba pre krátkodobých akcionárov, musí toto úsilie vyvíjať každý z jadrového priemyslu, vynakladať veľa peňazí a usilovne pracovať na zmene verejnej mienky na prospech jadra.

Alastair Sutcliffe, Nuclear Europe Worldscan (NEW) č. 11-12/2001

2.9. Ukazujme empatiu a čestnosť

Arogancia je príčinou problémov, ktoré viedli jadro v niektorých krajinách k priepasti. „Všetky činnosti v demokratickej spoločnosti sa začínajú so súhlasom verejnosti a existujú so schválením verejnosti“ (Arthur Page). Image jadra je v spoločnosti označená ako „alarmujúca, špinavá, nebezpečná, nezdravá a politicky nekorektná. Jadro prehralo súboj v médiách kvôli neschopnosti zastaviť moc obrazov od nátlakových skupín, ničiace image jadra, keďže jadro používa žargón jadrových expertov. Experti sú nebezpeční. Stratégia odpovedať racionálnymi argumentmi na moc obrazov zlyhala. Pamätajte si, že človek z ulice svojim hlasom vo voľbách alebo protestným pochodom je de facto vládnym poradcom v sociálnych, ekonomických a environmentálnych otázkach. A tento človek koná na základe informácií a postojov, ktoré mu dajú médiá. Ak máte správu, ktorú chcete odovzdať ďalej, urobte z nej takú správu, ktorú bude človek z ulice chcieť prijať. Urobte človeka z ulice hrdinom“ (Mark Lloyd).

Ešte nie v celom jadrovom priemysle sa chápe, že styk s verejnosťou (PR) je životne nevyhnutný a že potrebuje peniaze, moc a záväzok vedenia. Parížske stredisko WANO dvakrát ročne poriada *Seminár*

vedúcich predstaviteľov. Vždy sa debatuje aj o PR v spojení s bezpečnosťou a efektívnosťou. Diskutuje sa o takých otázkach ako: Prečo jadrový priemysel nemá image, ktorá by verejnosť oslavovala? Prečo vydávame „alibistické“ brožúry? Potrebujeme medzinárodne koordinované „riešenie problémov“? Sme schopní vytvoriť koncepciu PR pre rádioaktívne odpady? Jadro si na týchto rokovaniach vymieňa skúsenosti s inými priemyselnými odvetviami, ako je letectvo a petrochémia.

Ak je jadrová energia naozaj bezpečná a zdravá, potom prežije. Inak zmizne. Rozhodnú o tom predpisy pre kvalitu a konkurencia. Mali by sme zobrazovať image empatie a čestnosti. Môžeme vyhrať u ľudí jednoduchosťou a šarmom. Sme ľudia, ktorých môžu mať iní radi a dôverovať im.

Manfred Haferburg, NEW 11-12/2000

2.10. Odmietanie rizík spojených s jadrom je hlúpe, sebecké a nemorálne

Aj keď sa snažíme chápať obavy, ktoré jadrová energetika vyvoláva, ťažko sa hľadá ich racionálne jadro. Ľudia samozrejme veľmi odlišne vnímajú riziko. Ale rozumný človek by sa mal obávať tých najnebezpečnejších vecí. Preto je značne nerozumná argumentácia, ktorá zdôrazňuje riziko jadrovej energetiky bez toho, že by zvažovala riziká iné. Bežné riziká, napr. automobilizmu akceptujeme, stoja za to. Pritom najdôležitejšou ekologickou úlohou je maximálne obmedzovať spaľovanie fosílnych palív.

Tzv. alternatívne zdroje preukázateľne nie sú schopné nahradiť spaľovanie fosílnych palív. Nie je ľahké ich využiť k výrobe elektriny. Jedinou reálnou možnosťou je fotovoltaický jav. Je možné ho prevádzkovať ako hobby, ale pokiaľ si niekto myslí, že tým prispieva k ochrane prírody, veľmi sa mýli. Výroba slnečných panelov nie je k prírode tolerantná. Za sedem rokov vyrobí solárny článok iba tú časť energie, ktorá sa pri jeho výrobe spotrebovala. A použitie olovených akumulátorov na skladovanie energie škodí prírode ešte viac. Na náhradu bloku 1000 MW by bolo potrebných 60 km^2 plochy slnečných článkov. Je naivné sa domnievať, že by sme takto vyrábali elektrinu bezpečne a ekologicky čisto. Polovodičový priemysel pracuje s veľmi toxickými a nebezpečnými látkami. Všetci súčasní svetoví výrobcovia kremíkových dosiek by potrebovali na výrobu slnečných panelov viac ako dvadsať rokov. Na náhradu bloku 1000 MW veternou elektrárňou by sme museli postaviť 17 000 rotorov: ekológovia by boli prví, ktorí by protestovali.

Všetky alternatívne zdroje využívajú energiu, ktorá je veľmi málo koncentrovaná. Ľudstvo doteraz nevyriešilo bezpečné a čisté skladovanie energie. Zatiaľ naozaj neexistuje – a dlho nebude existovať – iná náhrada za klasické tepelné elektrárne než elektrárne jadrové. Ten, kto napriek tomu hľadá v alternatívnych zdrojoch argumenty proti jadrovým elektrárňam, buď nevie o čom hovorí, alebo sa spolieha na to, že to nevedia tí, ktorých oslovuje. S energiou je samozrejme potrebné šetriť, ale jedným z dôvodov, prečo to ľudia nerobia, je jej nízka cena. Pokiaľ to myslíme s obmedzovaním spaľovania fosílnych palív vážne, sú aj tri Temelíny málo. Okamžité prebytky elektriny v budúcnosti by sa mohli využívať na výrobu vodíka, ktorý by sa stal palivom v dopravných prostriedkoch.

Existencia nebezpečného jadrového odpadu je pravdepodobne najsilnejším argumentom odporcov jadrovej energetiky. Často môžeme počuť prehlásenia ako Doteraz nebol vyriešený problém jadrového odpadu, alebo Nesmieme zanechať potomkom starosť o jadrový odpad. Neprehliadnuteľná je aj skutočnosť, že vyhoreté jadrové palivo je cennou surovinou. V dnešných reaktoroch sme schopní využiť len 5% energie. Nie je škoda vyhoreté palivo izolovať od biosféry a nedať našim potomkom šancu využiť ho? Nemyslím si, že by ľudstvo bolo v otázke likvidácie jadrového odpadu bezradné. Skôr vyčkáva, pretože dnes realizovateľné trvalé uloženie nemusí byť tým najvýhodnejším riešením.

Výrok, že nesmieme zanechať našim potomkom starosť o jadrový odpad, nie je možné nazvať inak ako pokrytectvo. Znamená to snáď, že ak by nebolo jadrových odpadov, zanecháme potomkom nepoškvrnenú rajskú záhradu? Civilizácia navždy a nevratne zmenila tvár zeme a dokazuje svojim potomkom oveľa vážnejšie starosti než tie, ktoré môžu byť spôsobené starostlivo uloženým jadrovým odpadom. Jadrové odpady sú argumentom pre jej podporu: sú vysoko koncentrované a je teda možné sa o nich zodpovedne a kvalifikovane postarať. Ťažko môžeme očakávať, že z produkcie tak obrovského množstva energie zostane hromádka neškodného kameňa. Niečo za niečo.

Nemal by som najmenšie výčitky zanechať tu potomkom niekoľko čo najlepšie zabezpečených úložísk jadrového odpadu. Oveľa horšie je odpad rozptýliť do biosféry, ako to ľahkomyseľne robíme takmer vo všetkých ostatných prípadoch. Čo by sme dali za to, keby sme mohli aspoň časť toxických látok rozptýlených po zemi pozbierať, koncentrovať a niekde trvalo uložiť. Bohužiaľ už to nie je možné. Nebezpečné je to, čo prijímame každým nádychom, každým sústom, čo je všade okolo nás, čo už nikto nikdy nepozbiera.

Ľudstvo energiu potrebuje, na odstránenie biedy a hladu nie sú potrebné len peniaze, ale aj energia. Každý spôsob jej výroby je zásahom do životného prostredia a zdrojom rizika pre človeka. Havárie jadrových elektrární boli a vždy budú iba lokálnymi javmi, nie ako atmosferické skúšky jadrových zbraní. Následky nemalo ani nekontrolované vyhorenie 12 000 ton uránu v prírodnom reaktore v africkom Okle.

Mali by sme sa jednoznačne rozhodnúť niesť riziko spojené s prevádzkou jadrových elektrární: je to rozhodnutie poctivé, morálne a zodpovedné k našim potomkom. Riziko spojené s prevádzkou JE nesú len tí, ktorí sú za ne platení, alebo ktorí elektrinu spotrebovávajú. Spálením fosílnych palív postihneme aj potomkov tých, ktorí dnes v svojej chyži nemajú ani žiarovku. Pravda, našej a hádam ani budúcej generácie sa to nedotkne – a o to zrejme oponentom ide. Ak teda nie sme dnes ochotní prijať ani nesmierne malé riziko lokálnej jadrovej udalosti a radšej prenecháme našim vzdialenejším potomkom reálnu hrozbu globálnej katastrofy, je to sebecké a nemorálne. Klasické tepelné elektrárne sú pri bežnej prevádzke zdrojom asi 100-násobne väčšieho rizika než jadrové.

Je paradoxné, ako citlivo ľudia vnímajú riziko spojené s prevádzkou JE a ako sú ľahostajní k rizikám iným. Môže to byť strach z neznámeho, ale hlavným dôvodom je neinformovanosť. Vetranie miestností s vysokou koncentráciou radónu je oveľa účinnejšia metóda ochrany proti žiareniu než demonštrácie: politický kapitál získaný vetraním je však minimálny. Skreslené sú aj predstavy o následkoch havárie v JE.

Jadrovú energetiku hodnotíme veľmi prísne a kladieme na ňu požiadavky, ktoré sú nemysliteľné a nesplniteľné u ostatných ľudských činností. Keby sme počuli politika hovoriť, že nepôjde vlakom, lebo ho nikto nepresvedčil o 100% bezpečnosti, asi by sme pochybovali o jeho zdravom rozume. Nie tak ale, keď sa obdobne vyjadrí o jadrovej elektrárni. Napriek skaze Titaniku, havárii chemičky v indickom Bhópale, požiaru lanovky v Kaprune – napriek tomu stále staviame lode, chemické továrne a lanové dráhy. Prosto to patrí k nášmu životu. Niečo súrne potrebujeme a niečím sa iba zabávame. Ako je možné, že po výbuchu v Enschede sa nevzopäla vlna odporu proti zábavnej pyrotechnike?

Černobyľská havária bola nepochybne ľudskou tragédiou. A bola by aj tragédiou ľudstva, pokiaľ by viedla k ústupu od jadra. V skutočnosti však jadrovej energetike prospela: tá sa vďaka nej stala bezpečnejšou.

Bochníček, Lidové noviny

2.11. Jadrová energia a občianska spoločnosť

Zapojenie verejnosti do rozhodovania vlády o veľkých technologických aktivitách a projektoch už nie je iba žiaducim atribútom alebo ideálom, ale pre účinné vládnutie sa stalo nevyhnutnosťou. Politika, ktoré postráda

podporu verejnosti, riskuje nezdar. Z tohto dôvodu OECD i jej Agentúra pre jadrovú energiu (NEA) podrobne skúmajú úlohu občianskej spoločnosti v procesoch rozhodovania. Spoločnosť stále viac zaujímajú také činnosti človeka, ktoré majú vplyv na dobro ľudstva, vrátane na zdravie ľudí a životné prostredie. Jadrový priemysel je jednou z činností, pri ktorých existuje znepokojenie a problémy ovplyvňujúce politiku a rozhodovanie vo vzťahu k hodnoteniu a riadeniu rizika. V dnešnom svete deregulácie a globalizácie politika vlády často vyžaduje široko založené hodnotenie prínosov, rizík a nákladov ako súčasť rozhodovacích a regulačných procesov. Tieto procesy pre väčšinu situácií fungujú veľmi účinne, pričom regulačné úrady stanovujú reguláciu a prijímajú rozhodnutia na základe existujúcich zákonov a smerníc k vládnej politike. To je prípad aj jadrového priemyslu.

V niektorých prípadoch sa však záujem spoločnosti o konkrétne riziko nemusí celkom odrážať v politike vlády. Príkladmi sú riziká objavujúce sa u nových technológií ako sú genetické modifikácie potravín, alebo novo objavené riziká, ako je BSE. Podobné riziká existujú aj v jadrovom priemysle, ako napr. riziká vyskytujúce sa v neočakávaných lokalitách (napr. rádiologická kontaminácia starej priemyselnej lokality), alebo riziká spojené s novými postupmi (napr. uvoľňovanie na neobmedzené používanie kovov, obsahujúcich malé, ale merateľné množstvo rádioaktívnych látok). V niektorých situáciách s rizikom spôsobeným regulovanými priemyselnými aktivitami môže postihnuté obyvateľstvo dôjsť k názoru, ktorý sa legitímne odlišuje od názorov toho priemyselného odvetvia, ktoré riziko spôsobuje. V takýchto situáciách je zvýraznená sociálna zložka regulačného posudzovania a vládneho rozhodovania. Naozaj sociálna hodnota zviazaná s rizikom má tendenciu, aby sa stala hlavným prvkom rozhodovacieho procesu. Tieto typy situácií môžu vzniknúť veľmi rýchlo, keď riziko zistia a široko pokryjú zainteresované skupiny alebo média a keď sú vládne orgány často pod tlakom, aby reagovali.

S dnešnými modernými komunikačnými nástrojmi sú vlády a občania lepšie a rýchlejšie informovaní než v minulosti. Vzhľadom na to, že tok informácií nie je vystavený kontrole kvality, niektoré z nich môžu byť neúplné alebo zavádzajúce. Okrem toho s rastúcou konkurenciou pri lovení pozornosti verejnosti môžu niektoré médiá niekedy podľahnúť pokušeniu prijať prístup „senzácie sa dobre predávajú“. U technických a citlivých problémov, ako je napr. jadrová energia, to môže viesť k problematickým situáciám.

Z perspektívy deregulácie cítia vlády a regulačné orgány tiež tlak na zlepšovanie ich procesov. V takomto prípade sú vlády tlačené k tomu, aby lepšie hodnotili také aspekty, ako sú náklady, ktoré ovplyvňujú politické rozhodnutia a reguláciu. Je to aj rovnosť, s akou sa zaobchádza s priemyselnými odvetviami v určitej oblasti, a rovnosť, s akou sú hodnotené a riadené riziká, ako napr. vystavenie rôznym karcinogénnym činidlám uvoľňovaným do životného prostredia rôznymi priemyselnými odvetviami.

V kontexte týchto rôznych tlakov vlády prehodnocujú rozhodovacie procesy a úlohy a očakávania všetkých účastníkov týchto procesov. Stále viac si uvedomujú, že nebudú schopné efektívne realizovať stratégie, nech už by boli akokoľvek dobré, ak im občania nerozumejú a nepodporujú ich. Súčasné sústredenie prác v OECD a NEA je zdieľať skúsenosti medzi vládami a regulačnými orgánmi pri zaobchádzaní s verejnosťou a s jej zapojením, vytiahnuť zo skúseností príklady dobrej praxe a dosahovať konsenzus o spôsoboch, ako sa pohnúť dopredu. Z tohto hľadiska sú oblasti osobitne zaujímavé pre NEA nakladanie s ra odpadmi, regulácia jadrovej bezpečnosti a radiačná ochrana.

Problémy dôveryhodnosti a prijímania verejnosťou boli a sú kritické pri získavaní súhlasu s rozvojom úložísk pre vysokoaktívne odpady v konkrétnych lokalitách. V posledných rokoch si pri nakladaní s RAO stále viac uvedomujeme, že technické znalosti a technická dôveryhodnosť v bezpečnosť geologického uloženia nie sú dostatočné na ospravedlnenie geologického úložiska ako riešenia nakladania s odpadmi pre širokú verejnosť. Je dôležité poznamenať, že proces, ktorým sú návrhy predkladané, a rozhodnutia treba robiť

s citlivosťou k zainteresovaným skupinám, osobitne k verejnosti v okolí navrhovaného úložiska. Potreby týchto zainteresovaných sa nie vždy dajú očakávať, a preto treba usilovať o dialóg s nimi tak, aby verejnosť v procese rozvoja úložiska dostala príležitosť reagovať čo možno najskôr.

Vo väčšine krajín majú miestne spoločenstvá silné postoje k umiestneniu úložiska, niekedy s právom veta. Iba v niekoľkých krajinách (hlavne Fínsko a Švédsko) tieto programy postúpili viac alebo menej podľa pôvodného plánu a so súhlasom verejnosti. V iných krajinách (ako napr. Nemecko a Británia) je proces výberu lokality oneskorený alebo bol pozastavený, často kvôli tomu, že znepokojeniu verejnosti nebola venovaná dostatočná pozornosť. Sú aj príklady, keď závažné problémy viedli k celkovému prehodnoteniu a novému prístupu v národnom programe.

NEA podrobne preskúmala otázku nakladania s RAO a dôvery verejnosti v auguste 2000, keď rozbehla prvé historické „Medzinárodné fórum o dôvere zainteresovaných skupín“. Cieľom fóra bolo uľahčiť výmenu skúseností pri riešení sociálnych rozmerov nakladania s RAO, preskúmať prostriedky na zabezpečenie účinného dialógu s verejnosťou a zvážiť spôsoby, ako posilniť dôveru v rozhodovacie procesy. Jedným z trendov, ktoré sa z týchto diskusií jasne objavili, je, že už je za nami výmena medzi ústavmi jadrovej energie a občianskou spoločnosťou, obmedzená na mechanizmy prísne dané zákonom. Uznáva sa, že medzi hráčmi na národnej, regionálnej a lokálnej úrovni prebiehajú zložitejšie interakcie, lebo priemyselné projekty výrazne závisia od umiestňovania a iných lokálnych úvah. Vynára sa širší, realistickejší pohľad na rozhodovanie, ktorý zahrňuje celý rozsah účinkujúcich z občianskej spoločnosti.

Účasť verejnosti

Jedným z kľúčových problémov oblasti jadrovej bezpečnosti a regulácie je zabezpečiť účinné komunikačné programy a dialóg s verejnosťou. Vo viacerých krajinách však existuje slabý styk medzi regulačnými a dozornými orgánmi a verejnosťou. Účasť verejnosti v rôznych krajinách je veľmi odlišná.

Experti ľudí

Výbor NEA pre jadrové regulačné činnosti (CNRA) sa teraz sústreďuje na problémy zodpovednosti a dôvery v jadrové regulačné úrady. V novembri 2000 zorganizoval medzinárodný workshop „Investovanie do dôvery: Jadroví regulátori a verejnosť“ s cieľom výmeny informácií a názorov na to, ako regulačné orgány organizujú alebo plánujú rozširovanie styku s verejnosťou. Workshop potvrdil, že jedným z osobitne dôležitých faktorov je postoj bezpečnostných úradov a regulátorov k ich účasti v dialógu s verejnosťou. Skúsenosti ukazujú, že je potrebná aktívna účasť regulátorov a že je to tiež možné bez ohrozenia nezávislosti regulačného úradu a jeho integrity ako licenčného orgánu. Je vidno postupný vývoj od izolovaných regulátorov k aktívnym regulátorom, ktorí sú stále častejšie považovaní za „expertov ľudí“.

Pre styk s verejnosťou je potrebné definovať charakter a úlohu regulátora a zloženie a charakteristiky skupín tvoriacich „verejnosť“. Je tiež treba vyjasniť, kde má viesť čiara medzi úlohou regulátora a tým, čo požadujú od regulátorov rôzne skupiny verejnosti. Vo všeobecnosti sa verí, že poskytnutie primeraných informácií verejnosti bude v budúcnosti vyžadovať väčšie zdroje. Existuje súhlasný názor, že regulačné orgány sú zodpovedné za informovanie verejnosti o svojej úlohe pri zabezpečovaní jadrovej bezpečnosti. Mali by ale zostať neutrálne a zdržať sa pokušenia vzdelávať verejnosť o jadrovej energii.

Radiačná ochrana

Radiačná ochrana je predmetom, ktorý priťahuje značnú pozornosť verejnosti a vznikajú o nej rozsiahle diskusie. Systém radiačnej ochrany za posledných niekoľko desaťročí poskytoval vysokokvalitnú ochranu proti škodlivým následkom ožiarenia ionizujúcim žiarením. Vyvinul sa z neho ale systém, ktorý je zamorený zložitými technickými definíciami a nesúladmi v porovnaní s reguláciou, podľa ktorej sa riadi expozícia

žiarením z „prirodzene indukovaných“ zdrojov. Napríklad verejnosť, médiá a priemyselní a vládni regulátori sú niekedy zmätení, keď sa snažia vysvetliť alebo porozumieť, prečo jeden súbor úrovní ožiarenia je vyhlásený za „nebezpečný“ v jednom priemyselnom kontexte, a v iných kontextoch je údajne celkom bezpečný. Výsledkom môže byť zmätenie, ak už nie priamo zdesenie.

Systém radiačnej ochrany, ako je definovaný Medzinárodnou komisiou pre rádiologickú ochranu (ICRP), bol od začiatku vyvíjaný uzatvoreným kruhom vedcov a akademikov. Technický základ (zdôvodnenie) a termíny, ktoré používajú, sa už nezdajú byť dostatočné na vysvetlenie teórie a praxe radiačnej ochrany v dnešnom sociálnom kontexte. Vedecká komunita uznáva, že systém musí byť preverený, a začala definovať úlohy, ktoré pred nami ležia. Aby systém získal podporu verejnosti, a to od jednotlivcov i od priemyslu, bude počas tejto previerky a rozhodovacieho procesu potrebné konzultovať s týmito partnermi.

Spoločenstvo radiačnej ochrany sleduje dve paralelné cesty. Po prvé skúma systém radiačnej ochrany, aby sa zistilo, ako je možné ho spraviť jasnejším a kohorentnejším a ako môže lepšie reagovať na potreby modernej spoločnosti. NEA nedávno vydala *Kritický prehľad systému radiačnej ochrany,* ktorý predstavuje prvý odraz, ako by sa systém radiačnej ochrany mal vyvíjať. Po druhé sa skúma rozhodovací proces v situáciách s rádiologickým ohrozením. Do toho patrí sledovanie lepšej komunikácie teórie a praxe k širšiemu okruhu poslucháčov a dokonalejšie poznanie úlohy technických skúseností a znalostí v spoločenských rozhodovacích procesoch. Bude aj potrebné pozrieť sa na to, či ochrana proti ionizujúcemu žiareniu by sa mala ponímať inak ako ochrana pred inými ohrozeniami a toxickými činidlami. To sú niektoré z problémov, ktorými sa zaoberal „*Druhý Villigenský workshop: Lepšia integrácia radiačnej ochrany do modernej spoločnosti*“, ktorý NEA organizovala v januári 2001 vo Švajčiarsku. Workshop prispel k analýze a poznaniu sociálneho, politického a ekonomického rámca moderného rozhodovania v pluralistickej, vzdelanej a demokratickej spoločnosti.

Úsilie NEA

Vcelku hlavný problém, ktorý sa vynoril z debaty „Jadrová energia a civilná spoločnosť“ je potreba lepšie poznať politické a rozhodovacie procesy a úlohy rôznych účastníkov. Je tiež potrebné charakterizovať pomernú dôležitosť spoločných sociálnych hodnôt, dôvery v autority a prijímania rizika pri prijímaní vierohodných a prijateľných rozhodnutí. Aby sme to realizovali, bude potrebné identifikovať a analyzovať kľúčové sociálne a politické hodnoty a spôsoby chovania, ktoré ovplyvňujú vedecké, technické a ekonomické rozhodovanie v oblasti jadrovej energie. NEA ponúka unikátnu príležitosť na výmenu skúseností, porovnávanie najlepších praktických postupov a vývoj nových stratégií.

Cynthia Picot, Ted Lazo, Claudio Pescatore, Jacques Royen, NEA OECD

2.12. Výzvy pred jadrovou energetikou

Na začiatku 21. storočia je „trvalá udržateľnosť“ vágne slovo, ale zdá sa byť jedným z dôležitých kritérií pre hodnotenie technologického rozvoja. V dôsledku toho je udržateľnosť novou výzvou aj pre jadrovú energetiku. Až doteraz sme mali dosť vágnu definíciu udržateľnosti, a preto je mimoriadne dôležité vypracovať pre udržateľnosť kritériá, aby sme boli schopní porovnávať z tohto hľadiska alternatívy produkcie energie. Aby bolo možné tieto kritériá použiť, mali by byť čo najviac kvantitatívne a mal by sa o nich dosiahnuť čo najväčší konsenzus.

Je celkom zrejmé, že ešte máme pred sebou dlhú cestu, aj keď významným krokom vpred je matica hodnotenia vypracovaná vo švajčiarskom Ústave Paula Scherera (NEW, č. 7-8/99, pozri Koncepcia jadrovej bezpečnosti 2000, správa VÚJE č. 145/2000, kap. 2.1.2). Dnes ešte ľudia hovoria o udržateľnosti bez toho,

že by sa starali o jasné definície. To je charakteristické pre viaceré diskusie v spoločnosti, ale neprijateľné z hľadiska serióznej argumentácie. Napr. skutočnosť, že na konferenciách o ochrane globálnej klímy je jadrová energia považovaná za tabu, je celkom neprijateľná a ilustruje, že pre udržateľnosť stále chýbajú jasné kritériá, nehovoriac o ich prijímaní.

Dôležitým aspektom je, že v súčasných reaktoroch využívame menej ako 1% energetického obsahu uránovej rudy. Takéto využívanie energetického zdroja s obrovským odpadom je v dejinách bezprecedentné. V prírode je iba jediný štiepiteľný izotop a mali by sme ho používať iba ako „zapaľovač" pre taký konverzný a množivý proces, v ktorom sa takmer všetok urán a tórium stáva štiepiteľným. Bude to mať dramatický pozitívny vplyv na našu situáciu so zdrojmi energie. Z každého roka, v ktorom prevádzkujeme ľahkovodný reaktor, skladujeme ako tzv. „odpad" také množstvo ochudobneného uránu, ktorý by mohol byť používaný v množivom systéme s rovnakým výkonom po dobu takmer 100 rokov. To má aj ďalšie dôležité dôsledky.

Zásoby uránu

Pozrime sa na zásoby uránu. Ako sú veľké? Odpoveď závisí od toho, koľko ste za urán ochotní zaplatiť. Ak ste schopní dostať z uránu 100-násobne viac energie, môžete zaň zaplatiť 100-násobne viac. V banskom inžinierstve existuje zákon, ktorý hovorí: ak vynásobíte cenu, ktorú ste ochotní zaplatiť za surovinu, faktorom x, potom sa tieto vaše zásoby znásobia koeficientom x^2. Ak ste teda ochotní zaplatiť 100-krát viac za prírodný urán, potom sú vaše potenciálne zásoby vyššie 10000-krát. Je to úplný nezmysel? Nie je, pozrime sa napr. na urán v morskej vode.

Morská voda obsahuje 3 mg U/m^3, čo znamená, že celkové zásoby v moriach sú 4 miliardy ton, čo je asi 1000-násobok v súčasnosti potvrdených zásob na zemi, za ktoré platíme až 80 USD/kg uránu. Novšie odhady produkčných nákladov uránu z morskej vody sú 450 USD/kg, čo je celkom prijateľné pre použitie v množivých systémoch, takže nie je prekvapujúce, že Japonsko extrakciu uránu z morskej vody rozvíja.

Súčasné módne vyhlásenia, že pri súčasnej úrovni produkcie jadrovej energie máme dostatok uránu iba na 50 rokov, nemajú zmysel; moja odpoveď na otázku, aký je rozsah uránových zásob, je: to závisí od vašej predstavivosti. Ak zoberieme do úvahy uvedené faktory, je uránu a tória dostatok na milióny rokov výroby energie, a toto že by nebola trvalá udržateľnosť?

Mojím záverom teda je, že ľudstvo mrhá svojimi zdrojmi jadrovej energie, ale získava druhú príležitosť rozvojom množivých systémov. Tie umožnia využívať aj tórium a ako viete, tória je na zemi asi 4-krát viac ako uránu. Podľa môjho názoru je možné považovať systémy bez množenia iba za predohru k skutočne trvalo udržateľnému jadrovoenergetickému systému. Neznamená to, že by sme mali mať iba množivé reaktory, ale potrebujeme vyrovnanú symbiózu množivých a nemnoživých systémov. Neskoršie sa k množivým systémom vrátim.

Keď hovoríme o morskej vode, prídeme k rozšíreniu využitia jadrovej energie napr. na odsoľovanie vody. Energia a voda sú dôležité prvky v existencii človeka a je stále zrejmejšie, že problém s pitnou vodou bude v 21. storočí jedným z kľúčových. Odsoľovanie vody teda môže byť dôležitou aplikáciou jadrovej energie. Je to tiež dôvod, prečo majú budúcnosť malé systémy s inherentne bezpečnými reaktormi bez obsluhy, na ktoré je vážnym kandidátom vysokoteplotný reaktor HTR. Ak sa vrátime k uránu v morskej vode: je pozoruhodnou skutočnosťou, že energetický obsah uránu v kubickom metri morskej vody stačí na odsolenie rovnakého kubického metra.

Šírenie jadrových materiálov

Problém s možnosťou šírenia jadrových materiálov je argumentom, ktorý je zneužívaný ako nezaslúžená stigma na výrobe jadrovej energie. Je naozaj celkom možné šíriť jadrové materiály bez akéhokoľvek

programu výroby jadrovej energie. „Cesta cez jadrové reaktory“ je v skutočnosti najkomplikovanejšou trasou k jadrovým zbraniam. Nemali by sme zbavovať ľudstvo energie kvôli obavám zo šírenia jadrových materiálov; nedostatok energie alebo pitnej vody by mohol viesť až k vojne, takže aj v tomto prípade je strach zlým radcom. Ako čisto filozofickú poznámku by som rád dodal, že je rozmarom prírody, že kontrolované uvoľňovanie energie je oveľa zložitejšie než nekontrolované, ako vidíme u štiepnej i fúznej energie, ale osobitne u fúzie.

Rádioaktívne odpady

K jadrovým odpadom oponenti často uvádzajú, že budúcim generáciám zanecháme negatívne dedičstvo. Aj toto je typickým príkladom argumentu, ktorý nezvažuje dôsledky alternatív: keď nebudeme vytvárať jadrové odpady, budeme namiesto toho spaľovať fosílne palivá. Je to taktika neukazovať druhú stranu obrázku. V takom prípade zbavujeme budúce generácie nákladných uhľovodíkových palív a zanechávame im všetky nerádioaktívne odpady, vrátane skleníkových plynov.

Z hľadiska odpadov existuje podľa môjho názoru čudný fakt. Pred niekoľkými desaťročiami boli za užitočný zdroj energie považované aj množivé štiepne materiály; teraz sú považované za „odpady“, ktoré by sa mali čo možno najskôr spaľovať. Z toho vychádza, že spaľovanie by sa malo robiť s čo najnižším konverzným faktorom, lebo inak by sa vytvorilo „priveľa“ nového štiepneho materiálu. Plutónium sa stalo symbolom zla, zatiaľ čo urán 233 získaný z tória sa zdá byť oveľa lepší, aj keď jeho rádiotoxické vlastnosti nie sú významne odlišné. Príčinu tejto čudnej perspektívy by sme snáď mohli nájsť v gréckej mytológii: Urán bol pôvodným vládcom celého vesmíru, zatiaľ čo Pluto mal menej závideniahodnú úlohu vládnuť v podsvetí.

Ak sa ale vrátime k dnešným závažnejším problémom, uvažovať o množivých materiáloch ako o odpade je príkladom márnotratného využívania našich prírodných zdrojov, ako som už uviedol. Za súčasného stavu technológie je jediným reálnym odpadom veľká časť produktov štiepenia a dlhožijúce aktivované produkty.

Systémy poháňané akcelerátorom

Odvtedy, čo jeden nositeľ Nobelovej ceny rozbehol podkritické systémy poháňané akcelerátormi ako „novú koncepciu“, sú zdá sa v móde. Sledujem tento vývoj so záujmom, ale aj s určitou skepsou. Fyzici, podobne ako obyčajní ľudia, urobili v histórii viaceré lapsusy; jedným z nich je nazývať samoudržateľnú reakciu „kritickým“ systémom. Jedna vec je totiž dokonale jasná: ak ste v „kritickej“ situácii, potom ste v nebezpečí a má to v sebe riziko. Toto slovo teda podporuje chybné chápanie kritičnosti jadrového systému. Pokiaľ sú inherentné spätnoväzbové koeficienty primerané a nie je k dispozícii príliš veľa potencionálne nadbytočnej reaktivity, žiadne riziko neexistuje.

Samoudržateľné horenie dreva, ako sa využíva od úsvitu ľudstva, je kritický systém, ale dobre organizované horenie má vhodné spätnoväzbové koeficienty a pokiaľ množstvo a forma paliva neimplikuje príliš vysokú potencionálnu „nadbytočnú reaktivitu“, žiadne nebezpečie neexistuje. Ľudstvo sa muselo naučiť obtiažny spôsob, ako ovládať horenie, a počas tohto procesu učenia veľakrát horel staroveký Rím, podobne ako iné mestá; určitou analógiou k tomu je, že černobyľská havária je monumentom nekontrolovanej reaktivity.

To znamená, že jadrová kritičnosť nevyhnutne neimplikuje kritickú situáciu tak, ako ju chápe spoločnosť; naopak je príkladom samoudržateľnosti! Vieme, že v súčasných reaktoroch sa môžu stať nehody so zavedením reaktivity, ale vieme aj to, že tvoria iba malú časť tzv. spektra havárií, inými slovami: majú pomerne malú až veľmi malú podmienenú pravdepodobnosť. Dominujúca časť tohto spektra sa týka havárií spôsobených nedostatočným chladením a z tohto pohľadu nie sú podkritické energetické systémy, ako napr. systémy poháňané urýchľovačom (ADS), zásadne odlišné od kritických systémov.

V posledných rokoch boli viaceré publikácie venované haváriám typu straty chladenia v ADS a ukazuje sa, že v niektorých prípadoch sú pre ADS ešte nebezpečnejšie než pre kritické systémy; je tiež isté, že aj v ADS môžu prebehnúť prechodové procesy s reaktivitou a že aj tam vedú k energetickým prechodovým procesom. Okrem toho by sme mali pripustiť, že ADS je oveľa komplikovanejší systém než kritický systém a že prináša nové spôsoby porúch. Obhajcovia ADS musia uznať, že filozofia jadrovej bezpečnosti vyžaduje uvažovať aj možné poruchy, ktoré sa na prvý pohľad môžu zdať vysoko nepravdepodobné, ako napr. zlyhanie odstavenia urýchľovača. Musím sa priznať, že som znepokojený, že očakávania vytvárané okolo ADS sú nadmerne optimistické. Zdá sa, že tento systém má podporu verejnosti, ale ako sme postupne konfrontovaní s realitami skutočných projektov, objavuje sa riziko, že v budúcnosti nás bude obviňovať rovnaká verejnosť.

Transmutácia

Transmutácia (premena) štiepnych materiálov získaných v množivých reaktoroch by sa nemala volať „transmutácia“, lebo je to jednoducho „štiepenie“ a teda lepší spôsob, ako využiť naše prírodné zásoby, ako som už argumentoval. Transmutácia produktov štiepenia, aby sa premenili na krátkožijúce alebo dokonca stabilné, je možná iba v obmedzenom rozsahu, a podľa môjho názoru je to pochybná alternatíva. Produkty štiepenia, ktoré sú „dominujúce“ z rádiologického hľadiska, budú prítomné aj po transmutácii, a to iba preto, že sú takmer netransformovateľné.

Ešte stále sa teším na taký realistický systém, ktorý môže v relevantnom množstve spaľovať jód a technécium; a ak je možné takýto systém vymyslieť, mali by sme zvažovať riziko celkom rozdeleného (partitioning) systému a vysokého inventára produktov štiepenia v transmutátore oproti riziku starostlivej úpravy odpadov a ich izolácie od biosféry. Jednu vec pripúšťa celá jadrová komunita: transmutácia nemôže vylúčiť potrebu uloženia odpadov, ale môže iba zmierniť požiadavky na ich uloženie.

Sme na prahu nového storočia, v ktorom sa budú objavovať nové jadrovoenergetické systémy. Tieto výzvy sú pred nami a pokiaľ budeme aj naďalej používať naše mozgy, môžu sa tieto obrovské možnosti premeniť na realitu. Buďme si vedomí toho, že výroba jadrovej energie vo veku 50 rokov je ešte stále mladá. Verím, že pri storočnici jadrovej energetiky príde čas, ktorý je zmienený v známej latinskej vete, napísanej na hornej časti japonského rýchleho reaktora Joyo, ktorá v preklade znie:

Príde čas, kedy sa ľudia budú čudovať, že sme nepoznali veci, ktoré sú tak jednoduché. Polstoročie jadrovej energie sme uránom mrhali a nahromadili také množstvo ochudobneného uránu, ktoré má energetický obsah zodpovedajúci viac ako desaťnásobku súčasných svetových zásob ropy.

Hugo van Dam, Delft University of Technology, NEW, No. 1-2/2001, str. 6-7

2.13. Skutočné náklady na elektrinu

EK zverejnila poznatky z rozsiahlej výskumnej štúdie potvrdzujúcej, že externé náklady jadrovej energetiky sú oveľa nižšie než pri výrobe z fosílnych palív a asi rovnaké ako u hydroenergetiky. Výsledky štúdie ExternE dokazujú, že náklady na výrobu elektriny z uhlia alebo ropy by sa zdvojnásobili a že náklady na výrobu elektriny z plynu by sa zvýšili o 30%, ak by boli zohľadnené náklady, ktoré spôsobujú poškodenie životného prostredia a zdravia. Táto štúdia, ktorá sa začala v roku 1991, je prvým výskumným projektom, ktorý uvádza prijateľné finančné údaje o poškodeniach vyplývajúcich z rôznych foriem výroby elektriny (fosílna, jadrová a obnoviteľná) pre celú EÚ. Externé náklady z väčšej časti musí pokrývať spoločnosť, lebo nie sú zahrnuté v účtoch za elektrinu, ktoré platia spotrebitelia.

Externé náklady na výrobu energie predstavujú 1-2% z hrubého domáceho produktu (HDP) EÚ. Táto hodnota nezahrňuje odhadované náklady na globálne otepľovanie, čo je zrejme najväčší externý nákladový

faktor, ale jeho výpočet z hľadiska priradenia nákladov je najobtiažnejší. Predbežné práce pri aplikácii rovnakých metód na cestnú dopravu ukazujú celkové externé náklady predstavujúce ďalších 1-2% HDP. Hlavné poznatky zo štúdie sú:

- Na základe štúdií v rôznych krajinách je jadro na čele všetkých porovnateľných technológií, okrem energie vetra a slnka (fotovoltaické články - FV). Priemerné externé náklady jadra predstavujú menej ako 0,4 eurocentov na kWh. Porovnanie vychádza pre jadro priaznivo vzhľadom na jeho zanedbateľný príspevok ku globálnemu otepľovaniu a na nízku pravdepodobnosť havárií JE v EÚ.
- Uhlie a ropa majú zďaleka najvyššie externé náklady (4,1-7,3 c/kWh pre uhlie a 4,4-7 c/kWh pre ropu). Tieto hodnoty sa porovnávajú so skutočnými výrobnými nákladmi asi 4 c/kWh.
- Ďalším zdrojom v poradí je rašelina v rozmedzí 2,5 a 4,5 c/kWh, ale iba z dvoch štúdií.
- Plyn je ďalší v poradí najhorších „páchateľov“, aj keď má podstatne nižšie externé náklady než iné zdroje fosílnych palív. Jeho priemerné externé náklady vychádzajú medzi 1,3 a 2,3 c/kWh.
- FV články sú predmetom jedinej štúdie z Nemecka, ktorá dáva externé náklady 0,6 c/kWh.
- Energia vody nasleduje hneď za jadrovou s priemernými externými nákladmi 0,4-0,5 c/kWh.
- Energia vetra má najnižšie priemerné externé náklady v rozsahu 0,1-0,2 c/kWh.

Na výpočet externých nákladov sa používa metodika „ciest účinkov“. Začína sa meraním emisií (použitím jednotných metód, aby bolo možné priame porovnanie), rozptylu znečisťujúcich látok v životnom prostredí a následného zvýšenia ich koncentrácií v okolí. Potom hodnotí účinky na rôzne oblasti, ako je úroda poľnohospodárskych produktov a zdravie, a výsledky prevádza na ekvivalentné finančné náklady. V prípade jadrovej energie metodika zvažuje celý palivový cyklus, vrátane ra emisií a všeobecne znečistenia životného prostredia, rádiologických účinkov na verejnosť a rizika havárií.

Nadväzujúca štúdia NEWEXT (nové elementy pre hodnotenie externých nákladov energetických technológií) bude študovať ďalšie prvky pre hodnotenie externých nákladov:

- Peňažné hodnotenie rizika úmrtia.
- Hodnotenie acidifikácie a eutrofikácie (obohacovanie životného prostredia živnými látkami, čo vedie k nežiadúcim následkom ako napr. k rastu rias) na ekosystémy a biodiverzitu.
- Účinky vznikajúce z možného poškodenia zložiek životného prostredia (vzduch, voda, pôda).
- Účinky veľkých havárií v nejadrových palivových reťazcoch (napr. úniky ropy).

NucNet Background 10, 24.7.2001

3. KOMUNIKÁCIA S VEREJNOSŤOU

3.1. Klimatické zmeny, trvale udržateľný rozvoj a jadrová energia

Alfred Voss, Günter Schmid, Foratom, 1997

3.1.1. Predhovor

Tento materiál bol vypracovaný ako príspevok k prebiehajúcemu dialógu o klimatických zmenách, trvalo udržateľnom rozvoji a energii. Cieľom bolo starostlivo preskúmať široký rozsah relevantných aspektov tohto problému. Hlavným účelom bolo predložiť o tomto probléme preukazné fakty rozhodujúcim politikom, aby sa tým podporil racionálny priebeh diskusií a rozhodovanie o ďalších krokoch.

Po počiatočnej preskúmaní koncepcie trvalo udržateľného rozvoja a jej dôsledkov na spotrebu a výrobu energie je s pomocou najnovších energetických predpovedí naznačená výzva, ako zmierniť klimatické zmeny a odstrániť chudobu. Bez zhoršenia sociálneho a ekonomického vývoja prakticky neexistuje spôsob, ako zabrániť výraznému zvýšeniu globálnej spotreby energie a elektriny. Je zdôraznený možný príspevok jadrovej energetiky k zásobovaniu energiou a k zmierneniu klimatických zmien.

Po preukázaní potreby alternatív s dodávkou bezuhlíkovej energie budú stanovené výrobné náklady, externé náklady a náklady na znižovanie emisií CO_2, aby sa získali realistické základy pre porovnávanie rôznych alternatív dodávok elektriny v kontexte trvalo udržateľného rozvoja. Aj keď sa to v diskusiách s verejnosťou často ignoruje, v budúcich stratégiách výroby energie a zmierňovania vplyvu skleníkových plynov bude ekonomika rozhodne hrať kľúčovú úlohu. Ekonomika však musí byť doplnená ďalšími aspektmi, ktoré môžu pre trvalo udržateľný rozvoj nadobudnúť osobitnú dôležitosť. Je to vplyv týchto technológií na životné prostredie a na zdravie človeka, ťažké havárie, zdroje a spotreba materiálov, a vznik odpadov. Je preto predložené porovnávacie hodnotenie účinkov príslušných alternatív „od kolísky až do hrobu“.
Nakoniec budú zhrnuté hlavné poznatky získané z tejto analýzy.

3.1.2. Výzva: Vytvoriť podmienky pre trvalo udržateľný rozvoj a obmedziť klimatické zmeny

Od konferencie OSN o životnom prostredí a rozvoji v Rio de Janeiro v roku 1992 získala širokú pozornosť myšlienka trvalo udržateľného rozvoja ako sociálne prijateľný model rozvoja ľudských činností zlučiteľný so životným prostredím.

Túto myšlienku prijalo viac než 150 vlád ako návod pre svoj rozvoj. Odráža to rastúce celosvetové dôkazy, že ochrana životného prostredia a ekonomický a sociálny rozvoj musia byť uvedené do súladu, aby sa dosiahol a uchoval prijateľný životný štýl pre všetkých ľudí vo svete vrátane budúcich generácií.

Deklarácia o životnom prostredí a rozvoji z Ria vyhlasuje, že:

„Človek je v strede záujmu o trvalo udržateľný rozvoj. Má právo na bohatý a produktívny život v súlade s prírodou“

„Právo na rozvoj musí byť naplnené tak, aby rovnocenne uspokojovalo rozvojové a environmentálne potreby súčasných i budúcich generácií.“

Čo sa týka energetického rozmeru trvalo udržateľného rozvoja, Agenda 21 prijatá v Rio de Janeiro jednoznačne vyhlasuje, že:

„Energia je dôležitá pre ekonomický a sociálny rozvoj a zlepšenie kvality života. Väčšina svetovej energie sa však v súčasnosti vyrába a spotrebováva takými spôsobmi, ktoré by nebolo možné udržať, ak by tieto technológie mali zostať nezmenené a ak by sa celkové množstvo energie malo podstatne zvýšť. Potreba kontrolovať atmosferické emisie skleníkových plynov a častíc bude musieť stále viac vychádzať z vyššej energetickej účinnosti pri výrobe, prenose, rozvode a spotrebe a zo stále väčšieho spoliehania sa na environmentálne zdravé energetické systémy. Všetky energetické zdroje budú musieť byť používané takými spôsobmi, ktoré berú ohľad na atmosféru, zdravie človeka a životné prostredie ako celok."

Stratégie boja s globálnym otepľovaním sú považované za integrálnu súčasť trvalo udržateľného rozvoja. Podľa Rámcového dohovoru OSN o klimatických zmenách je konečným cieľom „stabilizácia koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére na takej úrovni, ktorá by zabránila nebezpečnému antropogenéznemu zásahu do klimatického systému. Takáto úroveň by mala byť dosiahnutá v časovom rámci dostatočnom na to, aby ekosystémom umožnil prirodzene sa prispôsobiť klimatickým zmenám, aby bolo zabezpečené, že produkcia potravín nebude ohrozená, a aby bolo možné pokračovať v ekonomickom rozvoji trvalo udržateľným spôsobom."

Pokiaľ sa týka tejto výzvy a záväzku trvalo udržateľného rozvoja, existuje široká zhoda. Oveľa menšia zhoda je však z hľadiska realizácie tejto stratégie. Nedohoda o niektorých hlavných prvkoch koncepcie trvalo udržateľného rozvoja sťažuje stanovenie primeraných spôsobov na dosiahnutie trvalej udržateľnosti. Na zistenie, čo môže byť potrebné pre dosiahnutie trvalej udržateľnosti, je potrebné mať jasnú predstavu, čo trvalo udržateľný rozvoj znamená.

Svetová komisia pre životné prostredie a rozvoj označila trvalo udržateľný rozvoj v svojej správe z roku 1987 „Naša spoločná budúcnosť" za taký „rozvoj, ktorý uspokojuje potreby súčasnosti bez toho, že by ohrozoval schopnosť budúcich generácií uspokojovať ich vlastné potreby."

Táto výzva teda znamená súčasne pomáhať pri dosahovaní ekonomickej prosperity pre znižovanie a definitívne odstránenie chudoby, zabezpečovať kvalitné životné prostredie a sociálnu rovnosť, a udržiavať prirodzené základy života.

Čo sa týka trvalej udržateľnosti dodávania energie, uvádzajú sa argumenty, že používanie obmedzených zdrojov je v rozpore s koncepciou trvalej udržateľnosti, takže je potrebné podstatne znižovať spotrebu energie a prechádzať k obnoviteľným zdrojom.

Z viacerých dôvodov je to nesprávne a nepraktické chápanie trvalo udržateľného rozvoja, ako to vyjadrila aj Svetová komisia pre životné prostredie a rozvoj:

„Čo sa týka neobnoviteľných zdrojov, ako sú uhľovodíkové palivá a nerastné suroviny, ich používanie znižuje zásoby, ktoré budú mať k dispozícii budúce generácie. Neznamená to ale, že by sa tieto zdroje nemohli používať. Vo všeobecnosti by intenzita ich čerpania mala rešpektovať kritický stav týchto zdrojov, dostupnosť technológií pre minimalizáciu ich čerpania a pravdepodobnosť, že budú k dispozícii ich náhrady. Pôda by teda nemala byť degradovaná viac, než je možné ju rozumne obnoviť. Intenzita čerpania nerastných surovín a uhľovodíkových palív a dôraz na ich recyklovanie a hospodárne využívanie by mali byť upravené tak, aby zabezpečili, že rýchlosť čerpania neobnoviteľných zdrojov vopred vylúči čo najmenej budúcich alternatív.

Takzvané voľné tovary ako je vzduch a voda sú tiež zdroje. Suroviny a energia z výrobných procesov sú iba čiastočne premieňané na užitočné produkty. Zvyšok odchádza ako odpady. Trvalo udržateľný rozvoj vyžaduje, aby bol minimalizovaný nepriaznivý vplyv na kvalitu vzduchu, vody a iných prírodných prvkov tak, aby bola trvalo udržaná celková integrita ekosystémov.

Trvalo udržateľný rozvoj je v podstate procesom zmeny, pri ktorom je v súlade využívanie zdrojov, orientácia investícií, zameranie technologického rozvoja a inštitucionálne zmeny a zlepšuje sa súčasný i budúci potenciál pre uspokojovanie potrieb a ašpirácií človeka."

Pre zachytenie rôznych dimenzií trvalo udržateľného rozvoja môžu vychádzať racionálne základy pre cestu k trvalo udržateľným energetickým systémom z nasledovných návodov:

1. Využívanie obmedzených energetických zdrojov je v súlade s našou medzigeneračnou zodpovednosťou ako základom pre trvalú udržateľnosť a zodpovedá využívaniu obnoviteľných zdrojov, pokiaľ sme schopní vytvoriť rovnocenne veľké energetické základy pre poskytovanie technicky a ekonomicky dostupných energetických služieb nadchádzajúcim generáciám.
2. Život, aj v rámci trvalo udržateľne organizovaného svetového systému, je neoddeliteľne zviazaný so spotrebou pracovného potenciálu. Energetické systémy určené na dodávanie pracovného potenciálu musia byť posudzované hlavne podľa svojich materiálových požiadaviek, t.j. materiálovej náročnosti, a s ohľadom na svoj vplyv na životné prostredie od vypúšťania znečisťujúcich látok.
3. Energia za nízke náklady (ako pracovný potenciál) je nesmierne dôležitá pre ekonomický rozvoj,čo je jediná humánna cesta pre stabilizáciu svetovej populácie.
4. Obmedzenie klimatických zmien ako jedna z podmienok pre trvalo udržateľný rozvoj vyžaduje mať k dispozícii alternatívy s nízkymi nákladmi k uhľovodíkovým palivám, ktoré sú dnes hlavným zdrojom pracovného potenciálu pre poskytovanie energetických služieb.

Na tomto pozadí sa musia hodnotiť dostupné energetické zdroje a technológie pre identifikáciu príspevku, ktorý môžu v danom časovom období predstavovať pre splnenie cieľov trvalo udržateľného rozvoja, to jest zmieriť rozvoj a environmentálne potreby súčasných a budúcich generácií.

3.1.3. Energetický výhľad: dôsledky pre globálne životné prostredie

Dnešná situácia

Svetová spotreba energie a elektriny od začiatku industrializácie trvalo rastie. Svetová populácia 5,7 miliárd ľudí dnes spotrebuje ročne 8,6 Gtre (gigaton ropného ekvivalentu) komerčnej energie. Využívanie uhľovodíkových palív sa trvalo zvyšuje a teraz zabezpečuje 90% dodávok primárnej energie. Spaľovanie uhľovodíkových palív je zodpovedné za emisie 23,7 Gt oxidu uhličitého. 55% primárnej energie sa spotrebuje v krajinách OECD s podielom obyvateľstva iba 16%.

Výroba elektriny je najrýchlejšie rastúcim spotrebiteľom paliva vo finálnej spotrebe energie a teraz predstavuje 20% konečnej spotreby energie. Od začiatku 70. rokov sa spotreba elektriny vo svete zvýšila 2,5-krát. Medzi krajinami ešte stále existujú veľké rozdiely v celkovej spotrebe energie a elektriny na hlavu.

Súčasné predpovede energie na základe referenčných predpokladov

Vývoj spotreby a dodávky energie je spojený s veľkým množstvom neistôt. Ak však analyzujeme predpovede rôznych organizácií, ako je napr. Európska komisia, Medzinárodná agentúra pre energiu (IEA) a Svetová energetická rada (WEC), môžeme pozorovať, ako je uvedené v tab. 3-1, že za referenčných predpokladov:

- spotreba primárnej energie, elektriny a uhľovodíkových palív bude aj naďalej rásť vysokou rýchlosťou, a aj keď sa predpokladá pokles energetickej náročnosti trendom 1,4% ročne (EÚ, IEA) a 1,0% ročne (WEC/IIASA), svetová spotreba primárnej energie sa do polovice budúceho storočia zvýši 2-3 násobne,
- predpokladá sa, že v štruktúre dodávok energie budú o 50 rokov stále dominovať uhľovodíkové palivá,
- emisie oxidu uhličitého ako vedľajší produkt využívania uhľovodíkových palív sa výrazne zvýšia.

Tabuľka č. 3-1 Porovnanie referenčných scenáro

		dnes 1996	IEA[1] 2010	EÚ[2] 2020	WEC/IIASA[3] 2020	WEC/IIASA[4] 2020
Svetová populácia	mld.	5.7	7.0		7.9	10.1
Svetová primárna energia	Gtre	8.38	10.9 – 11.8	12.6	13.6 – 15.4	19.8 – 24.8
Podiel uhľovodíkových palív	%	90.0	89.8 – 90.7	83.8	71.8 – 79.6	58.9 – 72.9
Svetová výroba elektriny	TWh	12852[4]	18230-20907	21922	19120 – 22925	30952 – 41646
z toho jadro	%	17.2[4]	12.5 – 14.3	15	11.4 – 20.7	11.4 – 38.0
Emisie oxidu uhličitého	Gt	23.7	28.8 – 31.5	32.3	30.1 – 36.7	33.7 – 55.4
Podiel OECD na CO_2	%	51.9	41.1 – 42.2	42.8	36.6 – 39.3	21.7 – 28.5

Dôsledkom tohto rozvoja bude dramatické zvýšenie koncentrácie skleníkových plynov s potenciálne drastickými účinkami na klímu. Niektoré z týchto dôsledkov sa prejavia zvýšením globálnej strednej teploty, zvýšením hladiny morí, zmenou klimatických zón a s tým spojeným rizikom katastrofických udalostí. Pre scenár B „stredného priebehu“ štúdia WEC/IIASA odhaduje, že stredná teplota sa do konca budúceho storočia zvýši o 1,3–3,5°C. Pre scenár A s vyšším rastom sa rozsah možného oteplenia posúva k ešte vyšším hodnotám.

Svetová výroba elektrickej energie porastie ešte rýchlejšie ako spotreba primárnej energie (pozri tab. 3-2). Predpovedá sa výrazné zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov pri výrobe elektriny po roku 2010. Aj tak však podiel obnoviteľných zdrojov (okrem vodných) nebude do roku 2050 pokrývať viac ako 26% spotreby elektriny, zatiaľ čo jadrová energia má možnosť dosiahnuť podiel 38% (pozri tab. 3-2). V závislosti od politických podmienok však môže v roku 2050 klesnúť až na 11%. Aj keď spotreba elektriny v rozvojových krajinách porastie rýchlejšie a do roku 2050 dosiahne porovnateľnú úroveň celkovej spotreby ako v krajinách OECD (pozri tab. 3-3), dosiahne spotreba na hlavu iba 10-15% hodnoty v krajinách OECD. Je teda otázne, či to stačí na zabezpečenie prijateľnej životnej úrovne pre väčšinu obyvateľstva v rozvojových krajinách.

Pre krajiny Európskeho spoločenstva sa predpokladá výrazné zvýšenie závislosti od dovozov tuhých palív z dnešných 37% na 65% v roku 2020, pre ropu z 85% na 94% a pre plyn z 40% na 65%. Osobitne plynárenský priemysel sa bude spoliehať na nenahraditeľné veľké dovozy z Ruska, čo je dodávateľ, ktorý nemusí byť považovaný za tak spoľahlivého ako sú krajiny OECD. Domáce zdroje energie, ako napr. jadro, sú teda veľmi dôležité pre zabezpečenie spoľahlivosti a bezpečnosti dodávok.

[1] „Prípad kapacitných obmedzení“ a „Prípad úspor energie“ zo „Svetového energetického výhľadu“ (IEA)

[2] Scenár „Zdravého rozumu“ z „Európskej energie do roku 2020“ (EK)

[3] Prípady A a B z „Globálnej energetickej perspektívy do roku 2050 ad'alej“ (WEC/Medzinárodný ústav aplikovanej systémovej analýzy)

[4] Údaje z roku 1994

Tabuľka č. 3-2 Podiely palív na výrobe elektriny a celková dodávka

	Jednotky	Dnes 1993	IEA[1] 2010	WEC/IIASA[2] 2020	WEC/IIASA[2] 2050
Uhlie	%	38,3	41.2	23 - 46	23 - 43
Ropa	%	9,9	7.1	1.2 - 1.7	0.4 - 1.2
Plyn	%	14,9	16.7	14.2 - 20.2	14.2 - 30.6
Jadro	%	17.5	14.3	11.4 - 20.7	11.4 - 38
Voda	%	19.0	19.6	13.9 - 16.7	13.3 - 13.9
Iné obnoviteľné zdroje	%	0.4	1.1	9.2 - 19.1	9.2 - 26.7
Celková produkcia elektriny	TWh	12852[3]	18230 - 20907	19120 - 22900	30952 - 41646

Tabuľka č. 3-3 Svetová spotreba elektriny – regionálne podiely

Región	Dnes 1993	IEA[4] 2010	EU[5] 2020	WEC/IIASA[6] 2020	WEC/IIASA[3] 2050
OECD	61	50	51	56 -59	41 - 46
Bývalý ZSSR + CEE	15	11	11	12 - 14	13 - 17
Iné štáty	24	39	37	29 - 31	41 - 43

Aj keď sa v budúcom storočí neočakávajú ohraničenia absolútnym obmedzením zdrojov uhľovodíkových palív, môžu nastať dočasné a štrukturálne nedostatky energie. Hlavná časť rezerv ropy umiestnená v krajinách OPEC, zatiaľ čo krajiny OECD majú rezervy iba 10%. Pre zemný plyn je podiel rezerv v krajinách OECD tiež iba 10%, zatiaľ čo bývalý ZSSR a Irán vlastnia viac ako 50% preukázaných zásob. Politická nestabilita by mohla vyvolať ťažký nedostatok a hlbokú ekonomickú krízu, akú sme zažili v 70. a začiatkom 80. rokov. Úspešnou stratégiou pre zabránenie veľkému narušeniu dodávok bola diverzifikácia zdrojov energie. Jadrová energia je jedným z dôležitých kameňov v diverzifikovanej štruktúre dodávok.

Rezervy uránu môžu výrazne rozšíriť našu základňu energetických zdrojov a krajiny OECD ako Kanada a Austrália majú veľký podiel na známych ekonomických zásobách. Prakticky nekonečný zdroj môžu z jadrovej energie urobiť nekonvenčné zdroje, prepracovanie a rýchle množivé reaktory. Aj bez prepracovania a bez rýchlych reaktorov sa jadrová energia môže spoliehať na obrovskú základňu zdrojov, ktorá môže prispieť k dlhodobým dodávkam energie.

[1] Prípad kapacitných obmedzení“ a „Prípad energetických úspor“ zo „Svetového energetického výhľadu“ (Medzinárodná energetická agentúra)

[2] Prípady A a B z „Globálnej energetickej perspektívy do roku 2050 ďalej“ (Svetová energetická rada/ Medzinárodný ústav aplikovanej systémovej analýzy)

[3] Údaje za rok 1994

[4] „Prípad kapacitných obmedzení“ a „Prípad energetických úspor“ zo „Svetového energetického výhľadu“ (Medzinárodná energetická agentúra)

[5] Scenár „Zdravého rozumu“ z „Európskej energie do roku 2020“ (Európska komisia)

[6] Prípady A a B z „Globálnej energetickej perspektívy do roku 2050 ďalej“ (Svetová energetická rada/ Medzinárodný ústav aplikovanej systémovej analýzy)

Analýza rôznych energetických výhľadov a scenárov jasne ukazuje, že samotné zlepšovanie energetickej účinnosti a dodatočné úsilie na rozvoj a využívanie obnoviteľných zdrojov energie nestačí na zabezpečenie trvalo udržateľného ekonomického rozvoja a na obmedzenie globálnych klimatických zmien.

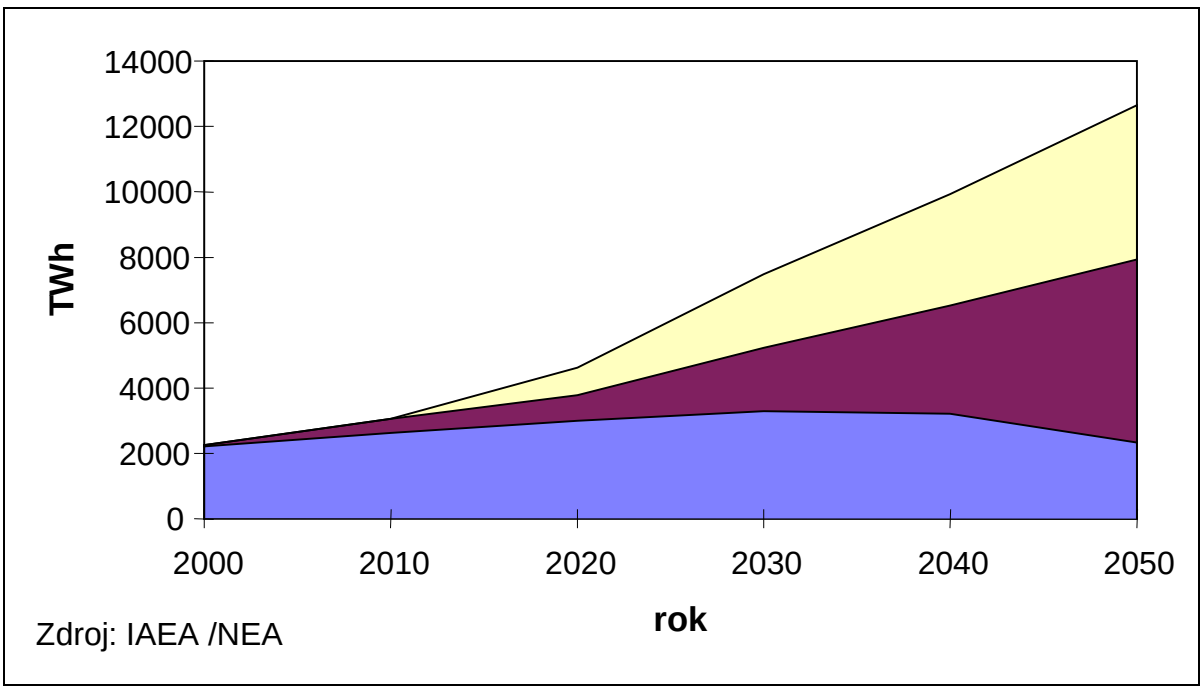
Potenciálny prínos jadrovej energie

Jadrová energia je kľúčovým kameňom v dodávkach elektriny vo svete, lebo prispieva 18% k svetovej výrobe elektriny. Pre výrobu elektriny využíva jadrovú energiu 31 krajín sveta vrátane všetkých hlavných priemyselných krajín (vrátane USA, Japonska, Nemecka, Francúzska, Británie) a veľké rozvojové krajiny (napr. Čína, India, Brazília, Mexiko). V prevádzke je asi 444 jadrových energetických blokov, ktoré ročne produkujú 2300 TWh elektriny. S 39 blokmi vo výstavbe sa pre najbližšiu budúcnosť očakáva trvalý rast.

Počas viac ako 30 rokov komerčného využívania preukázala jadrová energia schopnosť dodávať energiu za konkurenčné ceny a pomoc pri znižovaní uhlíkovej náročnosti systémov dodávania energie. Súčasné predpovede výroby jadrovej elektriny dávajú široký rozpätia možných príspevkov. Je to ukázané na obr. 3-A. V porovnaní so súčasnými úrovňami produkcie najvyšší variant predpokladá zvýšenie výroby jadrovej energie z 2300 na 12000 TWh za rok. V druhej polovici budúceho storočia sa potenciál jadrovej produkcie môže ďalej zvýšiť štvornásobne. Existuje teda veľká možnosť, aby jadro ďalej prenikalo na trhy s elektrinou.

V kombinácii s nízkonákladovými obnoviteľnými zdrojmi (napr. voda) môže jadrová energia predstavovať bezuhlíkový alebo nízkouhlíkový systém dodávania elektriny, ktorý je technicky realizovateľný a má perspektívu, ktorú si bude môcť dovoliť veľa krajín vo svete. Elektrina sa tým stane stále atraktívnejším zdrojom pre koncovú spotrebu, ak sa očakávajú podstatné obmedzenia výpustí CO_2. Výroba 10000 TWh jadrovej energie ročne zabráni vypúšťaniu 7600 miliónov ton oxidu uhličitého.

Obrázok č. 3-A Perspektívy výroby jadrovej elektriny vo svete



Okrem možnosti uplatnenia na trhoch s elektrinou by jadrová energia mohla mať ďalšie prínosy aj v nasledovných oblastiach:

- výroba tepla z jadra pre trhy s nízkopotenciálnym teplom
- výroba tepla a pary z jadra pre priemyselné aplikácie
- výroba vodíka pomocou jadrovej energie pre zásobovanie sektoru dopravy[1]

Jadrová energia by teda mohla hrať dôležitú úlohu vo všetkých oblastiach využívania energie, ktoré by boli veľmi zaujímavé v prípade výrazných požiadaviek na znižovanie CO_2. Bude aj naďalej kľúčovým prvkom svetovej energetiky s veľkým neobmedzeným potenciálom dodávania.

Kľúčové poznatky:

- Jadrová energia v minulosti prispievala k vyrovnanejšiemu energetickému súboru pre zníženie závislosti od uhľovodíkových palív.
- Jadrová energia bude aj naďalej kľúčovým prvkom svetovej energetiky s veľkým a nevyčerpateľným potenciálom dodávok.
- Súčasné extrapolácie emisií skleníkových plynov naznačujú, že svetový globálny klimatický systém bude výrazne škodlivo postihnutý zvyšujúcim používaním uhľovodíkových palív.
- Zlepšovanie účinnosti a ďalšie úsilie o rozvoj a využívanie obnoviteľných zdrojov energie samo osebe nestačí na zabezpečenie trvalo udržateľného ekonomického rozvoja a na obmedzenie globálnych klimatických zmien.

3.1.4. Ekonomika jadrových a iných energetických systémov v kontexte udržateľnosti a klimatických zmien

Aj keď ekonomická stránka výberu energetických zdrojov sa v diskusiách často ignoruje, bude ekonomika energetických alternatív ohromne dôležitá pre trvalo udržateľný hospodársky rozvoj a pre zmierňovanie emisií skleníkových plynov.

Potreba dostupnej elektriny za nízku cenu

Používanie elektriny je životne dôležité pre ďalší ekonomický rozvoj všetkých oblastí hospodárstva a všetkých regiónov sveta. Je nenahraditeľná vo viacerých aplikáciách ako je napr. lekárska starostlivosť, osvetlenie, verejná doprava, automatizácia a telekomunikácie. Všetky tieto služby sú ľuďom v industriálnom svete dostupné. Spotreba elektriny tak počas tohto storočia významne prispela k výraznému zvýšeniu blahobytu, ku ktorému došlo v rozvinutom svete. Veľká časť svetovej populácie v rozvojových krajinách však tieto služby nemôže využívať, lebo nemajú prístup k elektrine. Ich životná úroveň by sa zrejme mohla dramaticky zvýšiť, ak by mali k dispozícii elektrinu za prijateľné ceny.

Elektrina za nízku cenu je potrebná aj na zvýšenie produktivity práce, ktorá je kľúčom pre zvýšenie príjmov a životnej úrovne. Nepoľnohospodárske odvetvia sa však môžu usadiť v menej rozvinutých regiónoch iba vtedy, ak je zabezpečená dostatočná dodávka elektriny, čo prispieva k zmierňovaniu alebo dokonca k vylúčeniu nezamestnanosti. Zabezpečenie prístupu k elektrine za nízke náklady v rozvojových krajinách je teda jedným z najdôležitejších predpokladov na prekonanie chudoby. Chudoba a prudko rastúca populácia sú príčinou viacerých environmentálnych problémov, ako je znečistenie vody, neprijateľná likvidácia odpadu a neudržateľné používanie dreva ako paliva. V minulosti bolo možné pozorovať silnú väzbu medzi chudobou a rastom populácie. Rozvinuté krajiny takmer dosiahli stabilizáciu populácie, zatiaľ čo väčšina rozvojových

[1] Vodík ako bezuhlíkový nosič energie vyrobený na základe bezuhlíkových primárnych zdrojov energie by mohol predstavovať dôležitý príspevok pre znižovanie emisií oxidu uhlíka zo sektoru dopravy.

krajín je konfrontovaná s jej prudkým zvyšovaním. Ohrozuje to ekonomický, sociálny a environmentálny rozvoj na lokálnej, regionálnej i globálnej úrovni. Urýchlené zvýšenie životnej úrovne pomôže obmedziť svetovú populáciu na nižšiu úroveň.

Priemyselné krajiny a všetky ostatné krajiny dovážajúce ropu poznajú ekonomicky bolestivé účinky výrazného zvýšenia ceny energie pri dvoch ropných cenových krízach v rokoch 1972/73 a 1979/80. Krajiny dovážajúce ropu vtedy boli ťažko postihnuté infláciou, vysokou nezamestnanosťou, nízkym tempom ekonomického rozvoja a rozpočtovým a obchodným deficitom. Dnes je dodávka energie a elektriny za nízke ceny životne dôležitá pre boj s nezamestnanosťou, dokonca aj keď vo viacerých krajinách je vyššia úroveň nezamestnanosti. Prechod k elektrine za vysoké náklady nie je zlučiteľný s úspešným bojom za zníženie nezamestnanosti, čo je ďalší kľúčový problém trvalo udržateľného rozvoja v situácii rastúcej hospodárskej súťaže na trhoch vďaka globalizácii.

Z tohto hľadiska neexistuje všeobecný rozpor alebo neprekonateľná priepasť medzi cieľmi ekonomickej, sociálnej a environmentálnej udržateľnosti, aj keď existujú ťažké konflikty kvôli niektorým aspektom a niekedy sa riešenie zdá byť ďaleko vzdialené od reality. Kompatibilita týchto cieľov však závisí od prostriedkov, ktorými sa má dosiahnuť potrebný hospodársky rast. V predchádzajúcich častiach bolo ukázané, že súčasné a predpokladané používanie uhľovodíkových palív poškodzuje svetové klimatické pomery s nepredvídateľnými, ale určite škodlivými následkami na život človeka na zemi. Je preto dôležité používať také technológie a tovary, ktoré sú ekonomicky životaschopné a environmentálne neškodné.

Náklady na jednotlivé alternatívy dodávok energie sú teda dôležité pre každé rozhodovanie o správnej ceste k stratégiám trvalo udržateľného rozvoja a zmierňovania klimatických zmien. Zvažovanie nákladov pre každú alternatívu je štartovým bodom každej serióznej analýzy stratégií zmierňovania CO_2.

Možnosti výroby energie: Náklady na hlavné alternatívy

Hodnotenie nákladov je ekonomickým princípom pre meranie využívania obmedzených ekonomických zdrojov na báze trhových cien. Vzhľadom na to, že koncepcia trvalej udržateľnosti vyžaduje účinné využívanie obmedzených zdrojov, sú pre výber vhodného zdroja výroby elektriny dôležité kritériá celkových nákladov vrátane externých.

Náklady na výrobu energie sú tvorené výdavkami na výstavbu, prevádzku a vyraďovanie systému výroby elektriny. Uvažujú sa aj náklady na palivo, na likvidáciu odpadov a na kontrolné prístroje pre emisie.

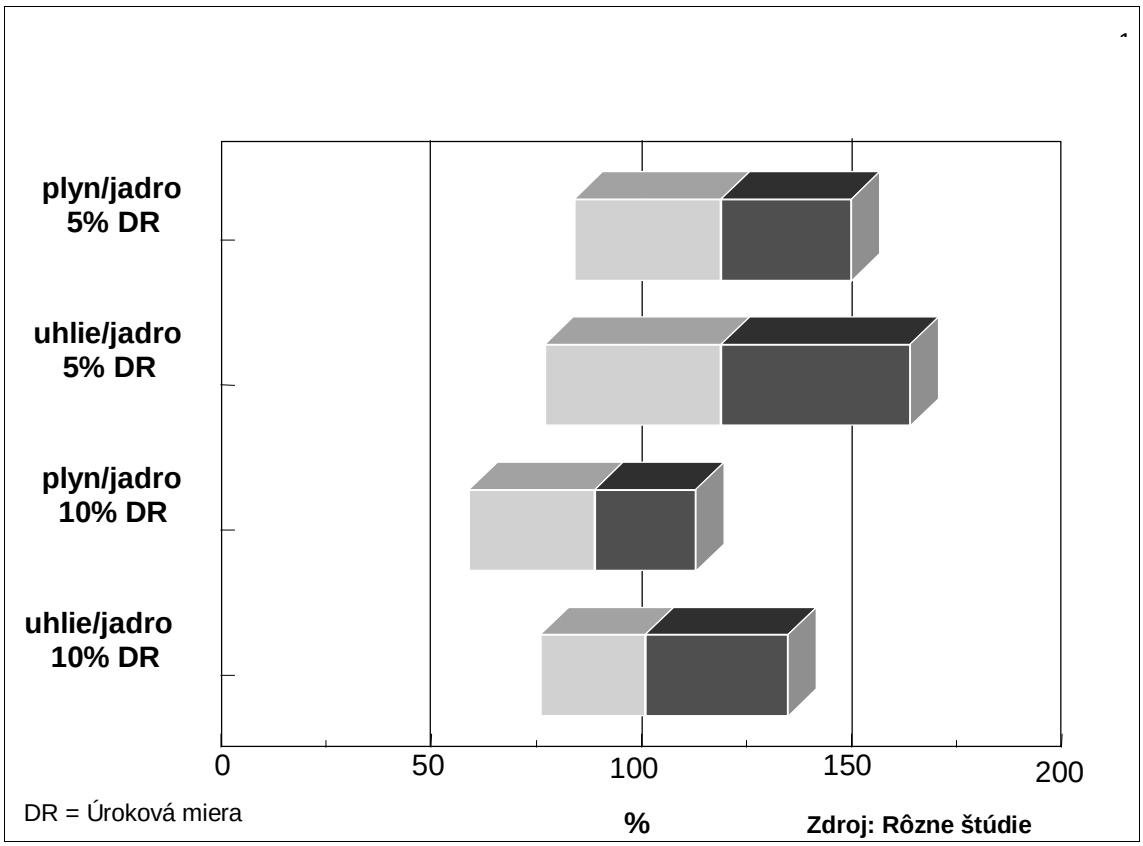
Energie z uhľovodíkových palív, vodná a jadrová sú teraz dominantnými zdrojmi výroby elektriny na celom svete. Tento energetický súbor je však výrazne odlišný v jednotlivých krajinách v závislosti od dostupnosti prírodných zdrojov, vodného potenciálu, technologického rozvoja a rôznych ekonomických faktorov.

Od začatia prevádzky komerčných jadrových elektrární si veľa krajín vo svete vybralo jadrovú energiu ako súčasť svojho energetického súboru. Tieto voľby vychádzali z ekonomického hodnotenia a sú najlepším dôkazom nákladových predností jadrovej energie vo viacerých krajinách. Miestna situácia však závisí od viacerých podmienok, ako sú napr. dostupné zdroje, ceny, národné predpisy a aspekty umiestňovania. Pre zmapovanie súčasnej situácie z hľadiska hospodárskej súťaže bolo preverených a analyzovaných niekoľko novších štúdií o nákladoch na výrobu elektriny. Boli zistené pomery nákladov uhlia a plynu k jadru, čo sú hlavné súťažiace zdroje, a tie sú ukázané na obr. 3-B pre nové elektrárne spúšťané do roku 2005.

Nákladové pomery sú v širokom rozpätí. Jadrová energia však má výhody z hľadiska nákladov oproti uhliu a plynu vo väčšine krajín za predpokladu reálnej úrokovej miery 5%. Dokonca aj v prípade reálnej úrokovej miery 10% pretrvávajú nákladové prednosti jadra vo viacerých krajinách.

Jednotkové náklady výroby elektriny v základnom zaťažení pre nové jadrové elektrárne sú v rozsahu 2,4-4,7 cECU/kWh (pri úrokovej miere 5%). Je to výrazne menej ako pre všetky ostatné neuhľovodíkové alternatívy dodávok vyjadrené na obr. 3-C.

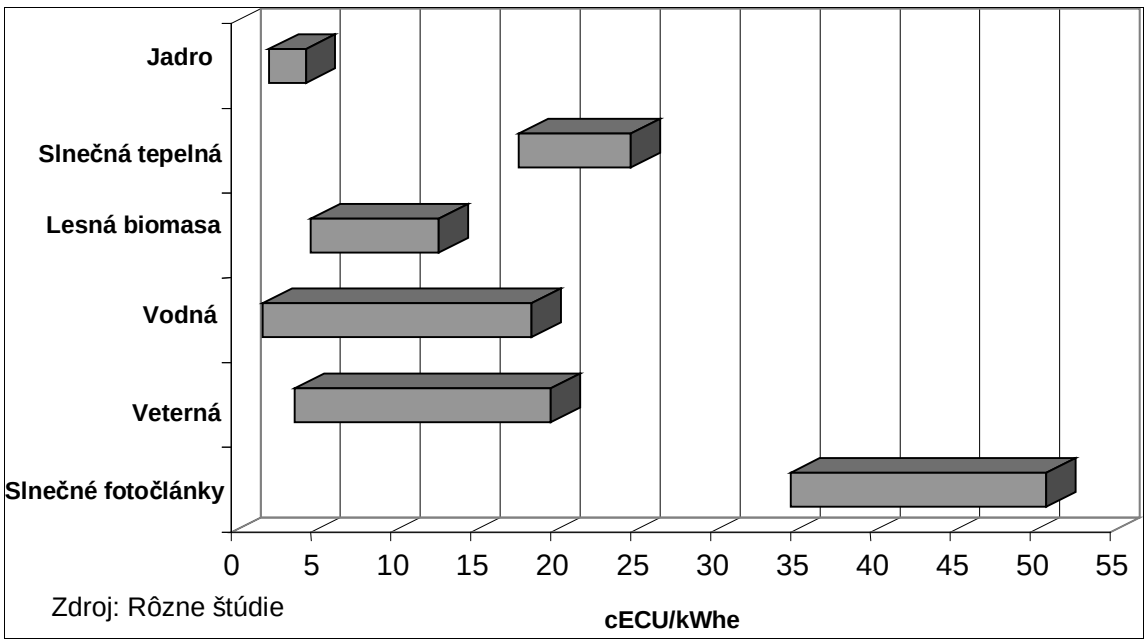
Obrázok č. 3-B Rozsah pomerov nákladov pre hlavné alternatívy výroby elektriny (nové elektrárne uvádzané do prevádzky do roku 2005)



DR = Úroková miera

Zdroj: Rôzne štúdie

Obrázok č. 3-C Jednotkové energetické náklady na výrobu elektriny z neuhľovodíkových alternatív



Zdroj: Rôzne štúdie

V blízkosti nákladového rozsahu pre jadro leží iba veľkokapacitná výroba v hydroelektrárňach. Pre takúto výrobu za nízke náklady však existuje iba obmedzený dodatočne využiteľný potenciál. Náklady na jadro sú podstatne nižšie ako náklady vykazované vo všetkých iných obnoviteľných zdrojoch, ako je vietor, biomasa a slnečná energia. Aj keď je v budúcnosti možné očakávať znižovanie nákladov na obnoviteľné zdroje, je pre nich dosiahnutie podobne priaznivých nákladov ako pre jadro pri výrobe elektriny v blízkej budúcnosti vo veľkom rozsahu v prepojených sieťach ďaleko od realistickej perspektívy. Energia z obnoviteľných zdrojov by sa teda mohla využívať v takých oblastiach aplikácie, kde je ich konkurencieschopnosť oveľa lepšia, napríklad na trhoch s teplom, a tým by mohli prejaviť svoj príspevok k znižovaniu emisií CO_2 a k trvalo udržateľnému rozvoju. Využitím potenciálu obnoviteľných zdrojov a iných obmedzených zdrojov efektívnejším spôsobom než pre výrobu elektriny by teda jadrová energia mohla nepriamo prispievať aj k zlepšovaniu v iných oblastiach využívania energie.

Externé náklady na výrobu energie

Externality sú náklady kladené na spoločnosť (teraz aj v budúcnosti), ktoré nie sú uvažované v nákladoch výrobcov a spotrebiteľov energie; sú to náklady na všetky škody, ktoré sa neodrážajú v trhových cenách. Patrí medzi ne fyzické poškodenie prostredia prirodzeného i vytvoreného človekom, ako aj dopad na zdravie, rekreáciu, estetiku a iné príspevky k individuálnemu prospechu.

Aj keď v hodnotení celkového environmentálneho poškodenia vyplývajúceho zo všetkých činností pri výrobe elektriny z rôznych energetických zdrojov od ťažby až po vyraďovanie sa počas nedávnych rokov dosiahol veľký pokrok, ešte stále existujú viaceré neistoty a nedostatky v kvantifikácii externých nákladov pri výrobe elektriny. Niektoré z týchto problémov spojených s hodnotením externých nákladov sú popísané v kapitole o zdravotných účinkoch. Napriek týmto neistotám dokonalé hodnotenie celkového škodlivého vplyvu použitím prístupov „ciest pôsobenia“ alebo „funkcií poškodenia“ pre odhad okrajových externalít pri výrobe elektriny môže poskytnúť určitú cennú orientáciu o externalitách rôznych energetických alternatív.

Rádové hodnoty odhadovaných externalít pre úplné energetické reťazce rôznych systémov výroby elektriny sú uvedené v tab. 3-4 pre niekoľko európskych krajín. Ako príklad bolo zvolené Nemecko, pre ktoré sú údaje uvedené v tab. 3-5. V týchto analýzach nie je uvedený vplyv na globálne podnebie. Napriek tomu vyvoláva uhlie, lignit a ropa najvyššie externality, pričom externé náklady jadrovej energie sú podstatne nižšie.

Odhad vplyvu na klimatické zmeny sa považuje za obtiažny kvôli nedostatočným znalostiam regionálnych odchýlok v klimatických zmenách. Tieto odchýlky sú problematické z dôvodu neúplnosti podrobných štúdií o vplyve, veľkých neistôt v odhadoch vplyvu a pravdepodobnosti výraznej interakcie medzi rôznymi kategóriami vplyvu. Škody spôsobené klimatickými zmenami zahŕňajú straty v produkcii potravín, v lesoch, rybárstve, vodnom zásobovaní, rekreačných činnostiach, vysušovaním a zamokrovaním zeme, na ekosystémoch a druhoch živočíchov. Ďalej sa očakáva výrazné zvýšenie poškodenia od sucha, hurikánov, tropických búrok, horúcich a studených období, riečnych záplav a iných katastrôf. To by drasticky ovplyvnilo život človeka na zemi tým, že by sa zvýšila chorobnosť, strádanie ľudí a migrácia ohrozujúca politickú stabilitu. Nepriame účinky všetkých aspektov ľudskej spoločnosti sú rozsiahle a ťažko sa dajú odhadovať. Nedávne práce Tola v projekte ExternE však identifikovali rozpätie od 0,6 do 6 cECU/kWh pre výrobu elektriny na báze uhlia. Zodpovedá to zvýšeniu výrobných nákladov na elektrinu o 16-160%.

Tabuľka č. 3-4 Odhady externých nákladov v mECU/kWh (ExternE 1995)

	Uhlie	Ropa	Plyn CC	Jadro		Voda	Vietor
	UK[1)]	Nemecko	UK[1)]	Francúzsko		Nórsko	UK
Úroková miera	0 %	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %	0 %
Zdravie verejnosti							
normálna prevádzka	4		0.5	2.3	0.021	n.q. [2)]	0.7[2)]
havárie		10		0.106	(?)		
Zdravie personálu	0.9	0.3	0.1	0.15		0.003	0.3
Poľnohospodárstvo	0.03	0.02					
Materiálová škoda	0.8	0.2	0.06				
Hluk	0.2		0.03				
Morské ekosystémy		0.2	0,001				
Príjemné prostredie, vplyv na ekosystémy, vplyv na rekreáciu						2	0.07 - 1
Medzisúčet	6[1)]	11	0.7[1)]	2.6		2	1.1 - 2

* **Nie je zahrnutý vplyv globálneho otepľovania**
1 **Vplyv na zdravie verejnosti je hodnotený iba pre Britániu**
2 **Vplyv sekundárnych emisií**
Zdroj: ExternE projekt

Tabuľka č. 3-5 Odhady externých nákladov v mECU/kWh (Nemecko)

	Uhlie		Lignit		Plyn CC		Jadro		PV		Vietor	
Úroková sadzba	0 %	3 %	0 %	3 %	0 %	3 %	0 %	3 %	0 %	3 %	0 %	3 %
Zdravie verejnosti	17.9	13.7	21.1	15.8	5.3	4.1	3.6	0.011	1.2	1.6	0.25	0.33
normálna prevádzka							0.003	0.0005				
havárie												
Zdravie personálu	1.0		0		0.021		0.047		- 0.28	- 0.41	0.040	0.053
Poľnohosp	0.0037		0.0047		0.00011		n. q.		0.0005	0.0007	0.00011	0.00016
Materiálová škoda	0.15		0.20		0.037		n. q.		0.023	0.033	0.0032	0.0042
Hluk	n. q.		n. q.		n. q.		n. q.		n. q.		0 - 0.063	
spolu	19.1	14.9	21.3	16.0	5.4	4.2	3.7	0.059	0.9	1.2	0.29 - 0.36	0.39 - 0.45

n.q.: **nekvantifikované**
1) **Vplyv globálneho otepľovania nie je zahrnutý**

Zdroj: W. Krewitt, IER Stuttgart

Ekonomické alternatívy kontroly skleníkových plynov

Potreba uspokojovať výrazne rastúcu potrebu energie a elektriny už bola zdôraznená ako požiadavka pre ďalší ekonomický a sociálny rozvoj. To by určite mohlo viesť k ťažkým konfliktom medzi cieľmi ekonomického rozvoja a klimatickej stabilizácie, ak by aj naďalej hlavný podiel pri výrobe elektriny a dominovali dodávkam energie vo svete zabezpečovali uhľovodíkové palivá. Zníženie emisií CO_2 na prijateľné úrovne je pravdepodobne najväčšia environmentálna výzva, pred ktorou bude ľudstvo stáť počas nadchádzajúcich desaťročí. Vyriešenie konfliktu medzi ekonomickým rozvojom a znižovaním emisií skleníkových plynov by bolo oveľa jednoduchšie, ak by boli k dispozícii bezuhlíkové, nízkonákladové a environmentálne neškodné energetické alternatívy k uhľovodíkovým energetickým systémom. Cieľom musí byť dosiahnuť požadované zníženie emisií s vynaložením minimálnych ekonomických zdrojov. Inými slovami: peniaze vynaložené na zníženie CO_2 by mali byť nasmerované na opatrenia dávajúce najvyššie možné zníženie emisií CO_2.

Nákladová efektívnosť je preto kľúčom k vylúčeniu neprijateľných klimatických zmien bez zbytočne vysokého zaťaženia hospodárstva, ktoré by tiež ohrozilo trvalo udržateľný rozvoj.

Opatrenia na zníženie CO_2 boli identifikované prakticky pre všetky antropogenézne zdroje emisií, ako bolo naznačené v Druhej hodnotiacej správe Medzivládneho panelu o klimatických zmenách a vo viacerých iných publikáciách. Sú však v širokom rozmedzí z hľadiska jednotkových nákladov na zníženie emisií a svojho potenciálu. Aj stav rozpracovania týchto opatrení je rozdielny. Niektoré opatrenia sú celkom dopracované a preukázali svoju vynikajúcu ekonomiku, ako napr. jadro, iné sú v demonštračnej fáze a viaceré sú viac teoretickými koncepciami, ktoré ešte nepreukázali svoju realizovateľnosť a príspevok k zníženiu CO_2. Sú to opatrenia, ktoré sa vyplatia svojimi prínosmi pre hospodárstvo, a sú aj iné s extrémne vysokými nákladmi.

Kvôli očakávanému vysokému rastu spotreby elektriny a vysokému podielu emisií bude výroba elektriny prominentným sektorom pre stratégiu boja s CO_2. Viaceré krajiny vo svete, napr. Švajčiarsko a Francúzsko preukázali, že bezuhlíkový systém výroby elektriny je technicky realizovateľný a ekonomicky životaschopný. V týchto krajinách sa to dosahuje súborom jadrovej a vodnej elektriny.

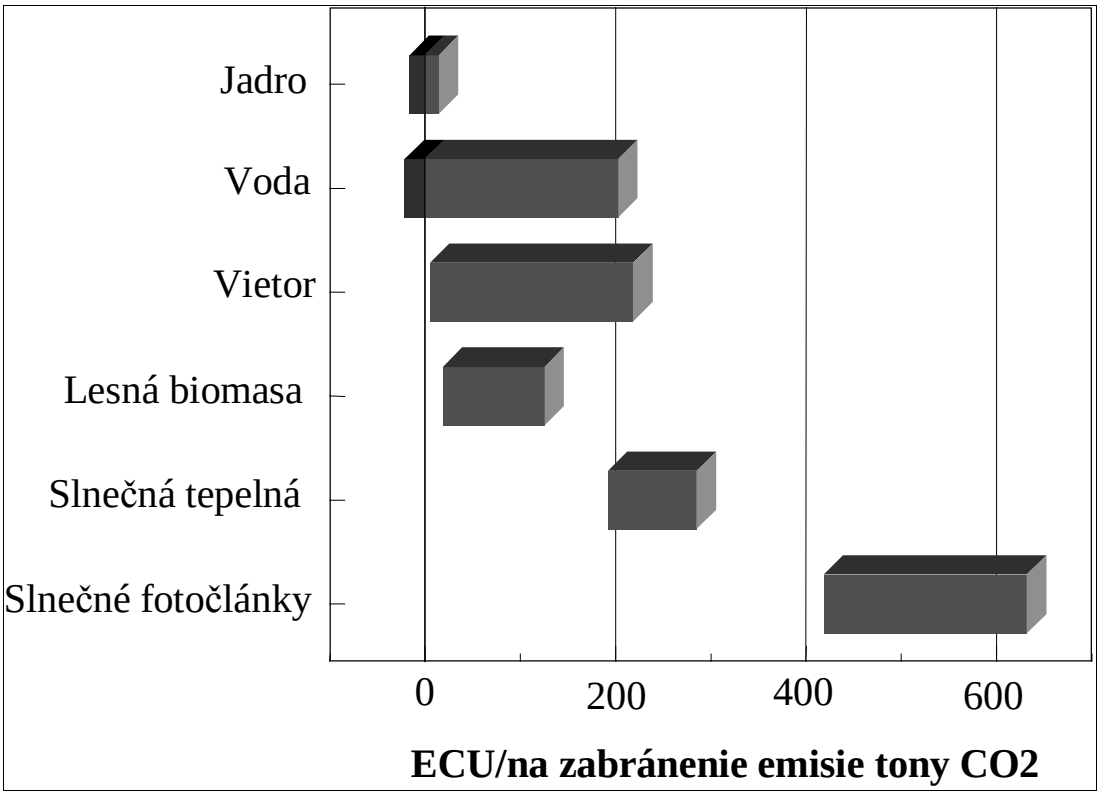
Bezuhlíková alebo nízkouhlíková výroba elektriny by mohla vytvoriť alebo zlepšiť príležitosti na to, aby elektrina nahradila uhľovodíkové palivá v sektoroch koncového používania energie, v ktorých nie sú k dispozícii bezuhlíkové, nízkonákladové alternatívy, napr. v sektore dopravy alebo na trhoch s teplom.

Nízkouhlíkový elektrický systém je realizovateľný a vo väčšine štátov na svete sa dá dosiahnuť za nízke náklady. Závisí to od cenovej efektívnosti neuhľovodíkových alternatív dodávok reprezentovaných svojimi jednotkovými nákladmi na zníženie CO_2. Pre väčšinu dôležitých technológií je rozsah nákladov na boj s CO_2 na základe náhrady modernej uhoľnej elektrárne v roku 2005 znázornený na obr. 3-D, na ktorom je uvedený široký rozsah jednotkových nákladov. Jadrová energia je v rozsahu od –16 do +14 ECU/tCO_2. Podobne nízke nákladové hodnoty sa dajú očakávať pre veľké hydroelektrárne. Väčšina obnoviteľných energií pre výrobu elektriny je postihnutá vysokými jednotkovými nákladmi na zníženie emisií, osobitne ak prienik na trh vo veľkom rozsahu vyžaduje čerpanie vysokonákladového potenciálu, ako napr. v oblastiach s nízkou rýchlosťou vetra.

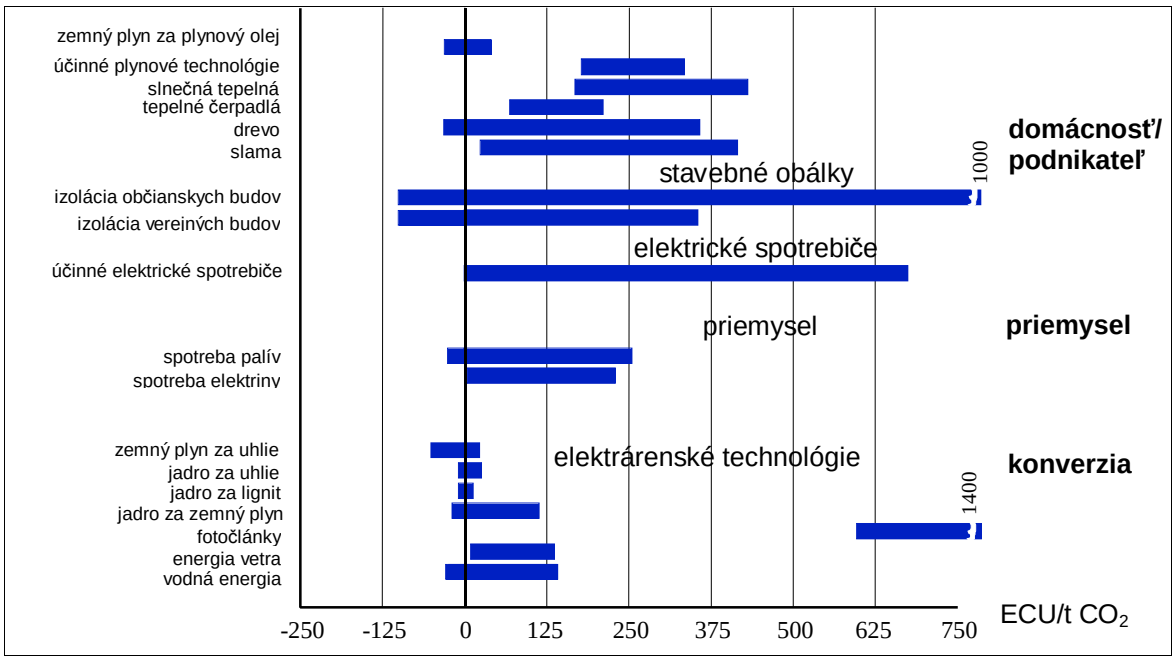
Pre zhodnotenie situácie v jednotlivých štátoch sú potrebné podrobné analýzy nákladovej efektívnosti v jednotlivých krajinách. Analýza pre Nemecko, uvedená na obr. 3-E, udáva jednotkové náklady pre širší rozsah opatrení na zníženie emisií. Táto štúdia naznačuje, že opatrenia v sektore dodávok elektriny patria k cenovo najefektívnejším prostriedkom na obmedzenie emisií CO_2. Tieto výsledky potvrdzujú aj mimoriadne priaznivú nákladovú efektívnosť jadra.

Jadrová energia je teda jediná ekonomická bezuhlíková alternatíva pre výrobu elektriny, ktorá môže byť využívaná v oveľa väčšom rozsahu. Kombinuje ekonomickú, klimatickú a environmentálnu príťažlivosť, keď z tohto nízkouhlíkového systému dodávok elektriny robí prakticky realizovateľný a ekonomicky dosiahnuteľný cieľ pre viaceré štáty. Obnoviteľné energie samotné nie sú schopné túto úlohu splniť kvôli ich nedostatočnému nízkonákladovému potenciálu a nevyhovujúcej nákladovej efektívnosti. Ich potenciál na znižovanie emisií sa dá sústrediť prospešnejším spôsobom na iné oblasti využívania energie. Jadrová energia je teda dôležitou súčasťou vyrovnaného energetického súboru. Predstavuje významný príspevok k ekonomickému rozvoju, čo je dôležitý predpoklad pre stabilizáciu svetovej populácie, i k významnému nákladovo efektívnemu zníženiu emisií uhlíka, čo sú najvýznamnejšie aspekty trvalo udržateľného rozvoja.

Obrázok č. 3-D Náklady na kontrolu CO_2 pri výrobe elektriny



Obrázok č. 3-E Jednotkové náklady na zníženie emisií CO_2 pre vybrané opatrenia v Nemecku



Kľúčové poznatky

- Jadrová energia je konkurencieschopnou formou výroby elektrickej energie v základnom zaťažení.
- Externé náklady jadrovej energie sú malé v porovnaní s jej výrobnými nákladmi a v porovnaní s uhľovodíkovými palivami.
- Odhady externých nákladov výroby elektriny na báze uhlia z hľadiska klimatických zmien naznačujú, že externé náklady môžu byť ešte vyššie ako výrobné.
- Jadrová energia je vysoko nákladovo účinný prostriedok pre kontrolu emisií CO_2 z výroby elektriny.

Jadrová energia kombinuje ekonomickú, klimatickú a environmentálnu prťažlivosť tým, že predstavuje systém dodávania elektriny s nízkou spotrebou uhlíka ako prakticky realizovateľný cieľ, ktorý si môže ekonomicky dovoliť veľký počet krajín vo svete. Môže teda predstavovať dôležitý príspevok k vyrovnanejšiemu súboru energetických zdrojov.

3.1.5. Environmentálne, zdravotné a materiálové aspekty jadrových a iných energetických systémov

Medzi rôznymi energetickými alternatívami vždy existuje možnosť optimalizácie. Používanie energie prostredníctvom elektrifikácie prinieslo ohromné sociálne a hospodárske prínosy. Na negatívnej strane je predmetom znepokojenia verejnosti nakladanie s odpadmi, prípadné vyraďovanie elektrární, škodlivé emisie a následné zdravotné účinky na ľudí. Ďalšie problémy sú s celkovými materiálovými, územnými a energetickými požiadavkami potrebnými na poskytovanie energetických služieb alebo na výrobu elektriny.

Diskusia o týchto aspektoch sa nesmie viesť izolovane pre jednu technológiu. Namiesto toho je potrebné komparatívne hodnotenie rôznych energetických alternatív, aby sa získala príslušná perspektíva. Dnes sa široko uznáva, že všetky štádiá energetického reťazca, napr. ťažba palív, zušľachťovanie, preprava a konverzia, ako aj koniec konverzného reťazca, a výstavba a vyraďovanie elektrární, je treba uvažovať pri komparatívnom hodnotení materiálových a energetických požiadaviek, ako aj pri zdravotnom a environmentálnom hodnotení rôznych alternatív výroby elektriny. Porovnávacie hodnotenie bude hrať stále dôležitejšiu úlohu pri formulácii zdravej stratégie zameranej na trvalo udržateľný rozvoj.

Táto kapitola sa zaoberá porovnávacím hodnotením na základe metodiky analýzy životného cyklu („prístup od kolísky až po hrob“)

- emisií skleníkových plynov
- príslušných látok znečisťujúcich vzduch
- materiálových a energetických požiadaviek
- zdravotných účinkov
- rizika ťažkých havárií

spojeným s rôznymi alternatívami výroby elektriny.

Úroveň zdravotného a environmentálneho rizika rôznych systémov výroby elektriny závisí z väčšej časti od umiestnenia a technických, prevádzkových a organizačných kontrol.

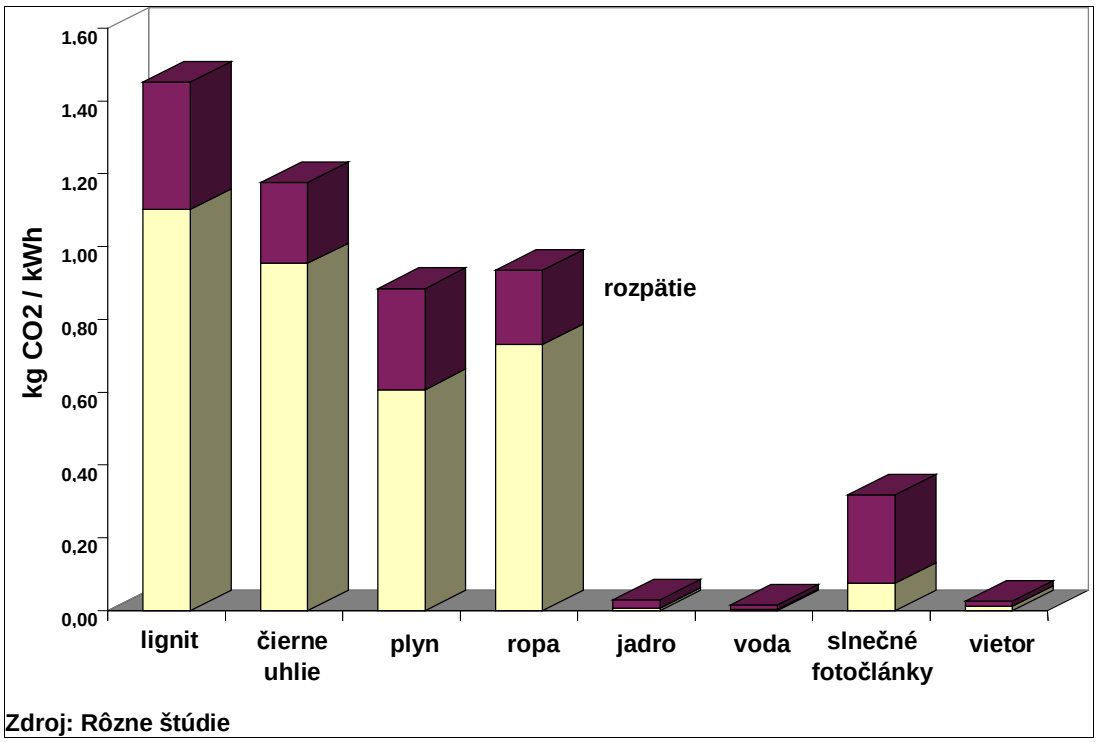
Výroba elektriny vedie k produkcii potenciálne škodlivých materiálov, ktoré priamo pôsobia na pracovníkov, aj keď sú z väčšej časti kontrolované a počíta sa s nimi, k bežnému vystaveniu verejnosti cez úniky do životného prostredia a ku krátkodobým a dlhodobým účinkom havárií.

Environmentálne účinky

Medzi environmentálne účinky patria všetky úniky do životného prostredia, ktoré by mohli potenciálne ohroziť prírodné prostredie. Najdôležitejším škodlivým činiteľom z hľadiska klimatických zmien je oxid uhličitý. Obr. 3-F ukazuje celkové emisie CO_2 z úplného energetického reťazca pre najvýznamnejšie alternatívy výroby

elektriny. Jadrová energia je prakticky bez emisií CO_2. Naopak uhlie, ropa a plyn produkujú veľké množstvá tohto skleníkového plynu až 1,4 kg CO_2 na kWh. Aj keď výroba elektriny zo slnečných fotoelektrických článkov nemá priame emisie týkajúce sa paliva, predstavuje významné množstvo nepriamych emisií CO_2 od materiálových požiadaviek a výstavby slnečných batérií.

Obrázok č. 3-F Celkové emisie CO_2 pre rôzne alternatívy výroby elektriny



Zdroj: Rôzne štúdie

Podobné výsledky boli získané pre iné látky znečisťujúce atmosféru, napr. CO, NO_x, SO_2, častice a CH_4 (ako sú uvedené v tab. 3-6). Pretože však existujú účinné technológie na kontrolu niektorých z týchto polutantov, závisia emisie výrazne od realizácie kontrolných postupov. Ale aj s najlepšími dostupnými kontrolnými postupmi sa pri výrobe elektriny z uhľovodíkových palív uvoľňuje veľké množstvo škodlivín, osobitne toxických kovov ako je kadmium, arzén a olovo.

Tabuľka č. 3-6 Celkové atmosferické emisie vybraných škodlivín z jednotlivých alternatív výroby elektriny

		CO g / kWh	NO_x g / kWh	SO_2 g / kWh	Častice g / kWh	CH_4 g / kWh
Lignit	Min	0,14	0,71	0,68	0,45	0,07
	Max	0,17	2,85	19,60	1,38	0,16
Uhlie	Min	0,18	0,90	0,94	0,74	1,21
	Max	0,26	4,54	24,51	2,52	4,44
Plyn	Min	0,24	0,88	0,02	0,02	0,38
	Max	0,38	1,79	0,42	0,11	2,03
Ropa	Min	0,24	1,21	3,77	0,14	0,97
	Max	0,30	2,06	9,61	0,39	1,25
Jadro	Min	0,018	0,02	0,05	0,01	0,01
	Max	0,025	0,06	0,15	0,04	0,10
Voda	Min	0,019	0,010	0,008	0,0070	0,0079
	Max	0,021	0,012	0,011	0,0076	0,0089
Slnečné fotočlánky	Min	0,11	0,25	0,69	0,13	0,23
	Max	0,55	0,59	3,62	0,32	0,56
Vietor	Min	0,28	0,05	0,10	0,07	0,09
	Max	0,39	0,14	0,28	0,15	0,19

Prírodné zdroje a materiálové požiadavky

Čerpanie prírodných zdrojov je významným problémom trvalej udržateľnosti. Dostupnosť všetkých druhov materiálov má kľúčový význam pre hospodársky rozvoj. Pre niektoré z týchto materiálov ešte neboli vyvinuté vhodné náhrady, ktoré by spĺňali požiadavky. Niektoré z týchto materiálov sa dajú iba veľmi obtiažne recyklovať, alebo je to vôbec nemožné a musia byť likvidované. Je teda dôležité používať také technológie, ktoré tieto obmedzené zdroje používajú iba málo. Tab. 3-7 a 3-8 ukazujú, že jadrová energetika má všeobecne iba malú spotrebu zdrojov a materiálov na jednotku výroby.

Uhlovodíkové palivá, ako napr. ropa a zemný plyn, majú použitie aj v iných priemyselných sektoroch, ako napr. v petrochémii a poľnohospodárstve, zatiaľ čo urán má iba jediné komerčné využitie: ako palivo pre výrobu elektriny, pary a tepla. Okrem toho jadro vykazuje najmenšiu spotrebu železnej rudy, ocele, syntetických látok a cementu. Slnečné batérie a vietor spotrebovávajú veľa ocele, štrku, syntetických látok a cementu. Slnečné batérie sú technológiou s najväčšou spotrebou materiálov a zdrojov.

Tabuľka č. 3-7 Celková spotreba prírodných zdrojov

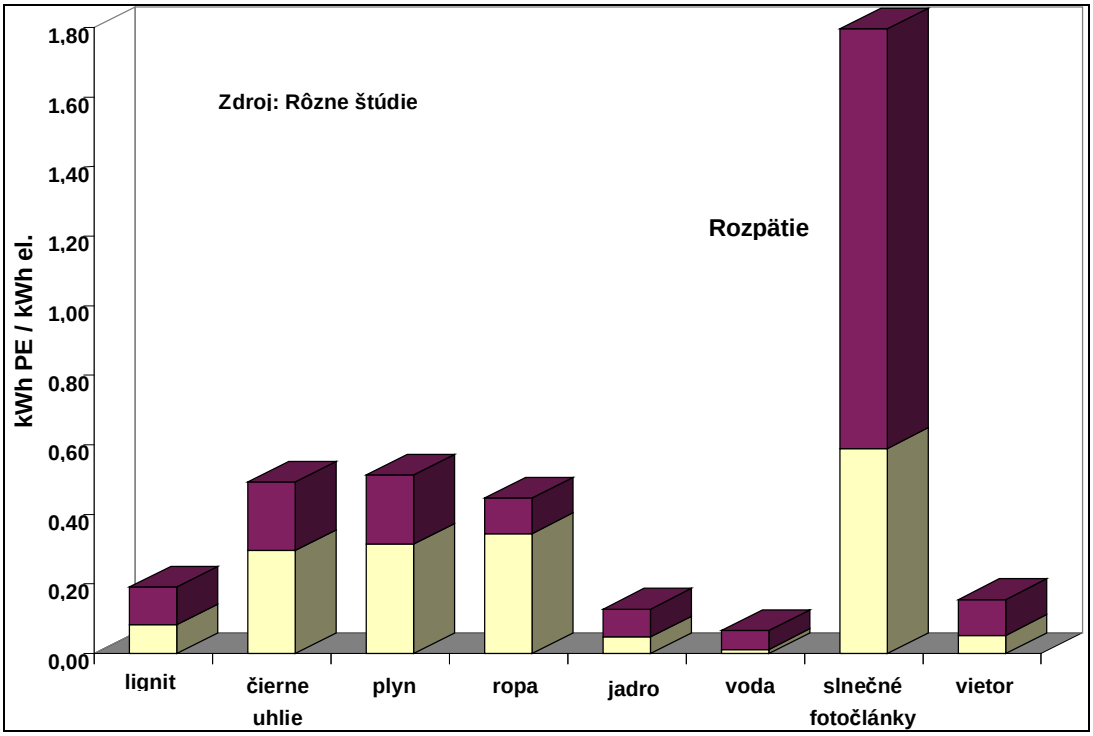
		Bauxit g / kWh	Železná ruda g / kWh	Štrk g / kWh	Medená ruda g / kWh	Niklová ruda g / kWh	Piesok g / kWh
	Min	0,023	0,886	2,030	0,014	0,001	0,026
	Max	0,033	1,350	2,740	0,026	0,001	0,039
Uhlie	Min	0,050	2,887	8,676	0,014	0,001	0,062
	Max	0,102	3,708	15,228	0,019	0,002	0,089
Plyn	Min	0,054	1,210	1,220	0,015	0,000	2,812
	Max	0,058	2,326	2,426	0,017	0,000	7,524
Ropa	Min	0,032	1,782	3,150	0,014	0,002	0,392
	Max	0,039	2,009	4,248	0,016	0,002	0,500
Jadro	Min	0,058	0,396	2,182	0,007	0,013	0,374
	Max	0,073	0,533	3,064	0,008	0,017	0,486
Voda	Min	0,008	0,587	17,100	0,000	0,000	0,002
	Max	0,010	0,670	18,144	0,000	0,001	0,002
Slnečné	Min	2,484	1,022	5,724	0,267	0,017	5,868
fotočlánky (PV)	Max	9,612	17,172	97,560	1,588	1,156	17,712
Vietor	Min	0,155	7,956	10,656	0,159	0,000	0,360
	Max	0,225	15,372	50,400	0,832	0,001	0,727

Tabuľka č. 3-8 Celkové materiálové požiadavky vybraných typov materiálov

	Oceľ g/kWh	Neželezné kovy g/kWh	Betón g/kWh	Syntetické látky g/kWh	Cement g/kWh
Lignit	0,87	0,02	2,33	0,01	0,28
Uhlie	2,36	0,02	6,89	0,02	0,83
Ropa	1,33	0,02	2,36	0,12	0,29
Plyn	1,04	0,03	0,98	0,04	0,28
Jadro	0,27	0,01	2,14	0,00	0,28
Voda	0,45	0,00	0,00	0,00	1,87
Slnečné PV	9,82	1,45	14,29	0,62	1,71
Vietor	6,40	0,19	0,00	0,76	1,49

Obr. 3-G ukazuje celkové požiadavky na primárnu energiu pri výstavbe elektrární, ich vyraďovaní a v dodávkach paliva. Ukazuje, že jadrová energia zabezpečuje priaznivo nízke hodnoty spotreby primárnej energie vďaka malým materiálovým požiadavkám tohto energetického reťazca. Vysoké náklady systémov slnečných batérií sa odrážajú vo vysokých kumulatívnych energetických požiadavkách. Aj pre hodnoty zo spodného rozsahu to vedie k dlhému obdobiu návratnosti investícií.

Obrázok č. 3-G Kumulatívne požiadavky primárnej energie (PE) pre alternatívy výroby elektriny



Zdravotné riziká

Rôzne prvky a rozmery zdravotných rizík nie je možné spojiť do jediného indikátora rizika. Medzi kategórie a rozmery zdravotných rizík patrí:

- riziko pre pracovníkov (profesionálny personál) alebo pre verejnosť
- riziko smrteľných úrazov alebo riziko zranenia a ochorenia (nie smrteľného)
- skoré alebo neskoršie riziko
- riziko z bežnej prevádzky a riziko spojené s ťažkými haváriami.

Existuje široká vedecká zhoda názorov, že hodnotenie zdravotných rizík musí vychádzať z metodiky ciest pôsobenia. Táto metodika sleduje priechod polutantu z miesta, kde bol uvoľnený, až po konečné pôsobenie na postihnuté osoby. Toto pôsobenie predstavuje prírastkové (inkrementálne) vplyvy od novej elektrárne v konkrétnej lokalite, a nie priemerné vplyvy od všetkých existujúcich zaťažení. Hlavným bodom tohto hodnotenia je funkcia medzi dávkou a odozvou, udávajúcej poškodenie ako funkciu dávky, ktorej je osoba vystavená. Aj keď je sporné, či existuje dostatočná znalosť základných javov na to, aby sme mali dôveru vo funkcie dávky a odozvy, ukázala sa táto metodika ako vhodná pre hodnotenie viacerých kategórií poškodenia. Veľké množstvo problémov však vyžaduje ďalší výskum, lebo napr.:

- množiny vplyvov a ciest pôsobenia nie sú úplné
- závislosť zdravotných účinkov od technológie a lokality sťažuje odvodenie hodnôt, ktoré môžu byť považované za reprezentatívne pre širší rozsah lokalít a technológií
- pre určenie pôsobenia sú dôležité systémové hranice (priestorové a časové)

- neistoty vo funkciách dávky a odozvy pre viaceré kategórie pôsobenia sú ešte stále vysoké kvôli nedostatočnému poznaniu procesu poškodzovania
- súčasné zdravotníctvo nemá dostatočné znalosti biologických procesov, ktorými niektoré polutanty poškodzujú ľudské zdravie, a znalosti relatívnej závažnosti rôznych polutantov.

Napriek týmto neistotám a problémom výsledky porovnávacieho hodnotenia zdravotného rizika z rôznych systémov výroby elektriny naznačujú, že jadrová energetika a obnoviteľné zdroje majú tendenciu nachádzať sa v spodnej časti spektra zdravotných rizík a že energetické systémy na základe uhlia a ropy sú vo vyššej časti spektra zdravotných rizík. Pre uhľovodíkové palivá sa zdravotné riziká pre verejnosť týkajú hlavne znečistenia vzduchu. Profesionálne riziká uhoľného cyklu sú hlavne spôsobené ťažobnými činnosťami. Pre ropu sú hlavné profesionálne riziká spôsobené ťažbou a prepravou autami. Plyn vykazuje najvyššie profesionálne riziko z ťažobných činností. Pre jadro je najvyššie riziko pre verejnosť i pracovníkov z ťažobných činností. Pre hydroenergetiku sú hlavné profesionálne riziká pozorované počas výstavby, zatiaľ čo riziká pre verejnosť sú hlavne z prasknutia priehrad. Pre slnečné batérie je najdôležitejším zdrojom rizika uvoľnenie toxických atmosferických polutantov používaných pri výrobe fotočlánkov. Pre pracovníkov so slnečnými batériami je najvyššie riziko od vystavenia toxickým a škodlivým plynom v závodoch na výrobu článkov. Profesionálne riziko z veterných elektrární pochádza z havárií počas údržby a z rozpadu systémov za extrémnych veterných podmienok. Pre verejnosť môže byť príčinou obáv ohrozenie hlukom.

Nedávna medzinárodná štúdia zdravotných a environmentálnych rizík s výsledkami pre Kanadu, Francúzsko, Nemecko, USA a Rusko ukázala, že jadrová energia má oveľa nižšie zdravotné riziká (najmenej o jeden rád) než uhlie vo všetkých týchto krajinách. Výsledky pre iné alternatívy výroby elektriny ešte neboli dokončené. Výsledky porovnávacej analýzy pre všetky hlavné alternatívy v Nemecku sú uvedené v tab. 3-9 Pre verejné i profesionálne zdravotné riziká je jadrová energia v spodnom rozsahu alternatív.

Tabuľka č. 3-9 Zdravotné riziká rôznych systémov pre výrobu elektriny (prípad Nemecka)

	Počet úmrtí na TWh	
	verejnosť	personál
Uhlie	2.4	0.3
Lignit	2.1	0.05
Ropa (plynová turbína)	4.1	0.2
Plyn (kombinovaný cyklus)	0.8	0.02
Fotočlánky	0.8[1] - 1.2[2]	1.4
Vietor	0.05[1] - 0.07[2]	0.08
Jadro	0.33[1] - 0.0047[2]	0.03

1 Úroková miera 0%
2 Úroková miera 3%
Zdroj: W. Krewitt, IER Stuttgart

Ťažké havárie

Možnosť vzniku ťažkých havárií existuje pre väčšinu energetických systémov v rôznych štádiách ich palivového cyklu. Zvlášť veľké havárie sa stali v uhoľných, ropných a plynových palivových cykloch (tab. 3-10). Za obdobie 1970-1992 spôsobil uhoľný cyklus 133 ťažkých havárií s priemerným počtom 48 smrteľných úrazov na jednu udalosť, ropný cyklus spôsobil 63 havárií a cykly so zemným plynom a LPG 165.

Tabuľka č. 3-10 Skoré úmrtia pri ťažkých haváriách. Havarijná história energetických činností (1970-1992)

	Príčina	Rozpätie	Priemer	
			na udalosť	na GWh
Uhlie	133 ťažba	10 - 434	48	0.316
Ropa	6 plošiny	6 - 123	30	0.36
	15 požiare / explózie	5 - 145	25	
	42 transport	5 - 500	90	
Zemný plyn	88 požiare / explózie	5 - 425	14	0.09
LPG	77 požiare / explózie	5 - 100	30	3.1
Voda	13 záplavy	11 - 2500	39	0.8
Jadro	1 Černobyľ	31	31	0.012

Zdroj: IAEA, Hirschberg et al

Dostupná štatistická evidencia pre jadrové havárie so smrteľnými následkami je obmedzená na jedinú: černobyľská havária. Mala za následok 31 skorých úmrtí operátorov a požiarnikov. Nik z verejnosti nebol postihnutý syndrómom akútneho ožiarenia. Podľa Černobyľskej konferencie EC/MAAE/WHO vo Viedni v roku 1996 sa neskoršie úmrtia z černobyľskej havárie na základe lineárnej bezprahovej teórie odhadujú na 6900-7500 dodatočných prípadov úmrtí na rakovinu. Zodpovedá to podielu 1,3% z prirodzených úmrtí na rakovinu v postihnutých oblastiach. Normalizácia na celosvetovú čistú elektrinu vyrobenú v jadrových elektrárňach dáva približne 0,29 neskorších úmrtí na TWh (0,1 pre pracovníkov a 0,19 pre verejnosť).

Tieto štatistické záznamy však nepredstavujú vhodný základ pre hodnotenie budúcich jadrových elektrární. Havária sa stala na takom type elektrárne (RBMK), aký sa už nebude stavať. Nedostatky v projekte reaktora, ktoré boli hlavnou príčinou udalosti, budú vo všetkých budúcich projektoch vylúčené. Táto havária teda nemá žiadnu štatistickú relevanciu pre iné typy reaktorov ani pre nové elektrárne. Namiesto použitia analýzy rizika založenej na štatistických údajoch je v jadrovej energetike vhodnejší prístup pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti (PSA).

V prípadovej štúdii pre jednu švajčiarsku a dve americké jadrové elektrárne publikovanej švajčiarskym Ústavom Paula Scherera sa odhaduje, že stredná hodnota skorých úmrtí je v rozsahu 10^{13}-10^{-6} na TWh a stredná hodnota rizika neskorších rakovinových úmrtí ukazuje rozsah $7{,}1.10^{4}$ až $2{,}7.10^{-3}$ na TWh. Tieto veľké rozdiely medzi odhadmi vychádzajúcimi z černobyľských účinkov a z pravdepodobnostných odhadov pre konkrétnu elektráreň podčiarkujú nevhodnosť použitia údajov z minulých havárií na prípady, ktoré sú zásadne odlišné z hľadiska technológie a prevádzkového prostredia.

Odhady naznačujú, že riziko pre zdravie človeka z ťažkých havárií jadrového palivového cyklu je o niekoľko rádov menšie než riziko spojené s haváriami v systémoch s uhľovodíkovými palivami a v hydroenergetike.

Odpady

Veľa odpadov z palivových reťazcov výroby elektriny obsahuje rádioaktívne alebo nerádioaktívne (chemicky jedovaté) kontaminanty, ktoré by mohli mať škodlivé účinky na zdravie človeka a na životné prostredie. Veľa nejadrových odpadov obsahuje veľké množstvo rádioaktívnych materiálov vyskytujúcich sa v prírode s čiastočne vyššími koncentráciami rádionuklidov. Napr. popol z uhľných elektrární má koncentráciu rádionuklidov 100-25 000 Bq/kg s veľkou intenzitou ich tvorby 61 mil ton za rok iba v samotných USA.

Jadrová energetika ponúka výrazné environmentálne výhody, lebo množstvo odpadov je malé v pomere k vyrobenej energii. Toto malé množstvo umožňuje použiť takú stratégiu separácie odpadov, keď je celý proces od jadrového štiepenia cez úpravu až po uloženie odpadov v podstate izolovaný od životného prostredia. Likvidácia odpadov z uhľovodíkových palív postupuje inou stratégiou - rozptylom - vzhľadom na veľké množstvá plynných a pevných odpadov, čo je v príkrom protiklade k jadrovým odpadom. Do životného prostredia sa uvoľňuje veľké množstvo odpadov so širokým rozsahom toxických prvkov, ktoré zostávajú jedovaté trvalo bez akejkoľvek praktickej alternatívy.

Ročný objem jadrových odpadov vyprodukovaných európskym jadrovým priemyslom predstavuje menej ako 1% priemyselných toxických odpadov a rádioaktivita týchto odpadov bude trvalo klesať. Približne 90% týchto odpadov sú nízkoaktívne, ich rádioaktivita do 300 rokov prakticky vymizne. Pre zvyšujúcich 8-10%, obsahujúcich hlavne vysokoaktívne materiály, sa veľká väčšina z rádioaktívnych nuklidov – produktov štiepenia – rozpadne počas niekoľko sto rokov a teda prakticky vymizne. Nakoniec budú mať konečné odpady podobný potenciálny účinok ako majú toxické priemyselné odpady, za predpokladu, že priemyselné odpady budú spracovávané rovnako starostlivým spôsobom ako jadrové odpady.

Kľúčové poznatky:

- Celkové emisie CO_2 z jadrovej energie sú takmer nulové, čo preukazuje vynikajúce klimatické charakteristiky tejto technológie
- Atmosferické emisie iných škodlivín z jadra sú zanedbateľné v porovnaní s uhľovodíkovými technológiami
- Celkové materiálové požiadavky a celkové energetické požiadavky jadrovej energie ukazujú racionálne využívanie obmedzených zdrojov v porovnaní s inými elektrickými technológiami, osobitne s energiou vetra a z fotoelektrických článkov
- Odhady zdravotného rizika vrátane rizika z ťažkých havárií naznačujú, že jadrová energetika, ak je vybudovaná a prevádzkovaná podľa súčasných bezpečnostných štandardov, je spojená s veľmi malými zdravotnými účinkami, ktoré sú v spodnom rozsahu zdravotných rizík energetických systémov
- Jadrová energetika v celom svojom energetickom cykle od ťažby rudy až po konečné vyradenie produkuje iba malé environmentálne znečistenie a málo skleníkových plynov a má pozoruhodne obmedzené požiadavky na palivo a množstvo odpadov

3.1.6. Záverečné poznámky: Smerom k rozumnému prístupu

Jadrová energia ako ekonomicky životaschopná a environmentálne neškodná alternatíva dodávania energie môže hrať dôležitú úlohu pri zmierňovaní klimatických zmien a v trvalo udržateľnom rozvoji. V skutočnosti je to jediná bezuhlíková alternatíva pre zásobovanie elektrinou, ktorá by mohla byť využívaná v oveľa väčšom rozsahu než dnes. Viaceré problémy spojené s inými opatreniami na zníženie emisií CO_2 neumožňujú dosiahnuť prijateľnú úroveň emisií skleníkových plynov a zabrániť katastrofickému globálnemu otepľovaniu. Je preto dôležité ďalej využívať a rozvíjať jadrovú alternatívu. Je žiadúce vytvoriť také podmienky, aby jadro mohlo využiť svoj celkový potenciál.

Otázka nestojí tak, či jadro alebo obnoviteľné zdroje, ale je dôležité, že oba spôsoby predstavujú citlivý príspevok v súvislosti s úsporami energie. Nebolo by rozumné sústreďovať všetky naše nádeje do jedinej technológie a obmedzovať sa na jedinú energetickú cestu, ktorá sa v budúcnosti môže ukázať nesprávna. Nebolo by to prijateľné z hľadiska trvalej udržateľnosti vzhľadom na budúce generácie. Našu budúcnosť nemôžeme budovať na želaniach alebo špekulatívnych zlepšeniach, ktoré majú ďaleko k realite, ale musíme založiť rozhodnutia na robustných alternatívach. V opačnom prípade by následky mohli byť fatálne. Jadrová energia jednoznačne preukázala svoju užitočnosť a priaznivé prínosy. Pre dosiahnutie budúceho trvalo udržateľného rozvoja je potrebné pokračovať v rozvoji jadrových technológií.

Otvorená diskusia o potenciálnej budúcej úlohe jadra teda môže pomôcť pri odstránení niektorých politicky motivovaných obmedzení kladených na rozvoj jadrovej energetiky.

Literatúra

Kapitola 3.1.3

[1] THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT: Our Common Future, Oxford University Press, London 1987

[2] United Nations Conference on Environment and Development, Conference Documents, Rio de Janeiro 1992

[3] Voß: Leitbilder und Wege einer umwelt- und klimaverträglichen Energieversorgung, in H. G. Brauch (ed.): Energiepolitik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1997

[4] Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change: United Nations Framework Convention on Climate Change, New York, May 1992

[5] Fritsch: Energy - the Key to an Ecologically Sustainable Development, Summary of a paper presented at the 16th Congress of the World Energy Council, September 1995

[6] Maisseu and A. Voß: Energy, Entropy and Sustainable Development, in International Journal of Global Energy Issues, Volume 8, 1995

Kapitola 3.1.4

[1] International Energy Agency: World Energy Outlook - 1996 Edition; Paris, 1996

[2] World Energy Council / International Institute for Applied Systems Analysis: Global energy perspectives to 2050 and beyond; report 1995

[3] European Commission / Directorate-General for Energy: European Energy to 2020 - A scenario approach, Special Issue, Spring 1996

[4] IAEA/International Working Groups: International ymposium on nuclear fuel cycle and reactor strategy: adjusting to new realities, key issue papers; Vienna, 1997

Kapitola 3.1.5

[1] S. Molt, A. Voß et al.:Integrated Strategies to Reduce Greenhouse Gas Emissions in Germany, Proceedings of the International Energy Agency Greenhouse Gases: Mitigation Options Conference, August 22-25, 1995

[2] Voß, A. Wiese: The potentials, prospects and constraints of renewable energy sources in Europe; included in the International Journal of Global Energy Issues; Oxford, 1995

[3] U. Fahl, A. Voß et al: Kostenvergleich verschiedener CO_2-Minderungsmaßnahmen in der Bundesrepublik Deutschland; Stuttgart,1997

[4] OECD Nuclear Energy Agency / International Energy Agency: Projected Costs of Generating Electricity - Update 1992; Paris, 1993

[5] Unipede / Economics and Tariffs Study Committee: Electicity generating costs for plants to be commissioned in 2005 (Evaluation made in 1996); Paris, 1997

[6] Intergovernmental Panel on Climate Change: Technologies, policies and measures for mitigating climate change, IPCC Technical Paper I; 1996

[7] European Commission / Directorate-General for Energy: The European Renewable Energy Study - Prospects for renewable energy in the European Community and eastern Europe up to 2010; Luxemburg, 1994

[8] M. Kaltschmitt, A. Wiese: Erneuerbare Energien in Deutschland, Springer-Verlag, 1997

[9] European Commission, Directorate-General for Science, Research and Development: ExternE - externalities of energy; Luxemburg, 1995

Kapitola 3.1:6

[1] Frischknecht, R.; Hofstetter, P.; Knoepfel, I; Dones, R.: Ökoinventare von Energiesystemen - Grundlagen für den ökologischen Vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz, Schlußbericht des BEW/NEFF-Forschungsprojektes ‚Umweltbelastung der End- und Nutzenergiebereitstellung", 3. Auflage, Laboratorium für Energiesysteme, ETH Zürich/PSI Villigen, 1996

[2] Uitert, van de Vate, Lako: Greenhouse gas from electricity production: can nuclear be a way out of global warming? Nuclear Europe Worldscan 1-2/1996.

[3] R. Seitz (IAEA): Sustainable development and electricity generation: Comparing impacts of waste disposal, IAEA Bulletin, 2/1996

[4] Hirschberg, Spiekerman, Dones (Paul Scherrer Institut): Severe Accidents in the Energy Sector, Juli 1996

[5] Senior Expert Symposium on Electricity and the Environment, Helsinki 1991

[6] W. Krewitt: Quantifizierung der Gesundheitsrisiken verschiedener Stromerzeugungssysteme, IER, Stuttgart 1996

3.2. Heslá o jadrovej energetike

- Jadrová energia v Európe vyrába 35% elektriny, pri čom sa nevypúšťajú prakticky žiadne skleníkové ani kyslé plyny.
- Jadrový priemysel predstavuje cenný príspevok k dosiahnutiu európskych cieľov v dodávkach energie a ochrane životného prostredia
- Pokles jadrového príspevku by mal závažné dôsledky pre dlhodobú európsku energetickú a environmentálnu politiku
- Počas 20 rokov bude potrebné vymeniť viaceré jadrové elektrárne v Európe. Ak sa to nepodarí, vznikne obrovská diera zaplnená CO_2.
- Alternatíva jadra ako súčasti budúceho súboru energií v Európe musí zostať otvorená.
- Pre pokračovanie úspešnosti na globálnych trhoch je dôležité udržať pri živote európske jadrové skúsenosti.
- Prevádzkovatelia JE v Európe majú vynikajúcu bezpečnostnú históriu a sú rozhodnutí ju udržať.

Životné prostredie a stratégia

- Jadrová energia je klimaticky priateľská – nemá v podstate žiadne emisie skleníkových plynov, ktoré sú hlavnou príčinou globálneho otepľovania.
- Elektrina vyrobená z jadra zabráni v Európe za rok emisiám asi 800 miliónov ton CO_2. Aby sa dosiahli rovnaké úspory, muselo by byť z ciest vylúčených asi 2 miliónov automobilov.
- Jadro je zdroj elektriny neznečisťujúci ovzdušie – neprodukuje plyny, ktoré spôsobujú kyslé dažde alebo mestský smog.
- Návrhy na akúkoľvek daň z energie sú omylom. Dane by mali byť zamerané hlavne na znižovanie CO_2, a nie na používanie energie.
- Opatrenia na základe uhlíka – či už daň alebo povolenie na obchodovanie – by podporovali prechod na zdroje palív s nízkymi emisiami CO_2 a zabezpečili by výraznejšiu nákladovo efektívnu redukciu emisií.
- Jadrová energia je spoľahlivým, plnorozmerovým zdrojom elektriny. Zabezpečuje diverzitu v súlade s cieľmi európskej energetickej politiky.
- Jadrová energia je jediným plnorozmerovým zdrojom energie znefosílnych palív, ktorý je schopný rozširovania.
- Elektrina z jadra je k dispozícii vo dne v noci bez ohľadu na vietor alebo počasie.

Ekonomika

- Jadrový priemysel v Európe priamo vytvára viac ako 400 tisíc vysokokvalifikovaných pracovných príležitostí.
- Európsky jadrový priemysel má ročný obrat viac ako 45 mld EUR a výrazne zarába exportom.
- Máme konkurencieschopný jadrový priemysel svetovej triedy využívajúci stovky nejadrových podporných spoločností z celej Európy.
- Jadrová energia je schopná hospodárskej súťaže na stále liberálnejšom trhu s elektrickou energiou v EÚ. Elektrárne preukazujú schopnosť dlhej prevádzkovej životnosti s nízkymi prevádzkovými nákladmi po splatení investičných nákladov.
- Jadrová výroba je jediným zdrojom energie, ktorého externé náklady týkajúce sa odpadov a vyraďovania sú zahrnuté v cene elektriny.

Nakladanie s odpadmi

- Odpady sa skladujú na povrchu vo forme, ktorá je bezpečná, monitorovateľná, zvládnuteľná a vyberateľná. Môžu byť takto bezpečne skladované ešte veľa desaťročí.
- Celkové množstvo rádioaktívnych odpadov vyprodukovaných od začatia výroby jadrovej energie v Európe je malé v porovnaní s množstvom priemyselných jedovatých odpadov vznikajúcich každý rok.
- Jadrový priemysel sa zaviazal na otvorené a transparentné rozhodovanie a na dosiahnutie konsenzu o závodoch pre nakladanie s odpadmi. Pre jeho úspešnosť je životne dôležité prijímanie zo strany verejnosti.
- Dohodnutou alternatívou je konečné hlbinné uloženie odpadov, ale teraz je hlavné získať súhlas verejnosti a jej prijímanie, a až potom postupovať s programami ukladania.

Transport

- Preprava jadrových materiálov sa dôsledne riadi prísnymi národnými a medzinárodnými predpismi.
- Má vynikajúcu bezpečnostnú históriu – vyhoreté palivo je prepravované po železnici a po mori už asi 40 rokov bez jedinej havárie, ktorá by mala za následok únik rádioaktivity.

Vyraďovanie

- Pre vyraďovanie jadrových zariadení a očistku jadrových lokalít sú k dispozícii a používajú sa vhodné postupy.
- Náklady na vyraďovanie sú oveľa menšie než sa predpokladalo, lebo sa získavajú skúsenosti a vymieňajú informácie.

3.3. Jadrová energia a trvale udržateľný rozvoj

Stanovisko Foratomu ku konferencii COP5 o klimatických zmenách v Bonne 25.10.-5.11.1999

Trvale udržateľný rozvoj je taký rozvoj, ktorý zabezpečuje potreby súčasnosti bez toho, že by ohrozoval schopnosť budúcich generácií pokryť ich vlastné potreby. Trvale udržateľný rozvoj nie je pevný stav harmónie, ale je to skôr proces zmien, v ktorom využívanie zdrojov, zameranie technologického rozvoja a inštitucionálne procesy prebiehajú v súlade s budúcimi aj súčasnými potrebami. Trvale udržateľný rozvoj teda znamená, že ekonomické, sociálne, ako aj environmentálne problémy sú previazané a musia byť uvažované spoločne.

Naša spoločná budúcnosť (komisia Brundtlandovej), Svetová komisia pre životné prostredie a rozvoj, 1987

Ekonomický a sociálny rozvoj je úzko zviazaný s energiou. Dnes žije na našej planéte približne 5,8 miliárd ľudí, ktorí používajú ročne asi 12 000 TWh elektrickej energie. Elektrina sa okrem iného používa na osvetlenie, dopravu a napájanie technologických procesov. Dve miliardy ľudí nemajú prístup k elektrine.

Svetová potreba elektriny bude aj naďalej rásť, osobitne v rozvojových krajinách, kde bude potrebná hromadná výroba energie, keď budú rozširovať svoju priemyselnú základňu s prebiehajúcou rýchlou urbanizáciou so zvyšovaním životnej úrovne. Aby bolo možné uspokojiť tieto rastúce potreby energie, musia byť zdroje používané čo najúčinnejšie vo všetkých častiach sveta. Súčasne musí byť minimalizovaný negatívny dopad na životné prostredie. Bezprostredným záujmom je obmedziť emisie skleníkových plynov.

Jadrová energetika má dôležitú úlohu pri obmedzovaní emisií skleníkových plynov z výroby elektriny a pri zmierňovaní tlaku na konvenčné palivá, pričom dodáva energiu potrebnú pre ekonomický rozvoj.

Všetky priemyselné odvetvia produkujú odpady. Jadrový priemysel sa chová zodpovedne tým, že sa o svoje odpady stará. Odpady, ktoré sú produkované ako výsledok výroby jadrovej elektriny, sú udržiavané

oddelene od životného prostredia a nakladá sa s nimi bezpečne pod kontrolou dozorných úradov a podľa medzinárodných bezpečnostných štandardov.

Trvalým a spoľahlivým prúdom jadrová energia vyrába 18% svetovej a 35% európskej elektriny

Pri tom JE ročne zabránia vylúčeniu emisií 1,8 mld ton oxidu uhličitého vo svete a 800 miliónov ton v Európe

Zabránenie emisiám oxidu uhličitého vďaka JE sa v Európe rovná emisiám výfukových plynov z 200 mil áut

Jadrová energia, protokol z Kjóta a mechanizmy

Jadrová technológia, podobne ako iné technológie zabraňujúce emisiám CO_2, ako napr. slnečná, veterná a vodná, prispievajú k zabráneniu súčasných emisií skleníkových plynov a budú to robiť aj v budúcnosti. Jadrový priemysel je dôležitým faktorom pri plnení dobrovoľných záväzkov štátov na znižovanie emisií, a to by sa malo uznať v každej schéme obchodovania s emisiami (ET).

Projekty jadrovej energetiky vyhovujú skúške trvale udržateľného rozvoja, ako je definovaná v čl. 12 Protokolu z Kjóta, lebo sú reálne, kvantifikovateľné, overiteľné a dodatočné. Rozvoj projektov vychádzajúcich z využívania jadrovej energie, ako sú napr. projekty spoločnej realizácie (JI) alebo mechanizmy čistého rozvoja (CDM), by teda mali dostávať kredity za včasné akcie.

Mechanizmy z Kjóta by mali byť realizované bez obmedzovania charakteru a rozsahu prijateľných projektov tak, aby nezasahovali do rozvojových a energetických alternatív jednotlivých krajín. Udržiavanie a rozširovanie výroby jadrovej energie môže zabrániť zvyšovaniu emisií, ktoré by inak vyplývalo z ekonomického rastu.

Jadrová energia v Európe predstavuje výrazný príspevok k diverzifikácii zdrojov energie, lebo šetrí cenné zdroje fosílnych palív pre iné činnosti netýkajúce sa výroby elektriny a znižuje celkové emisie skleníkových plynov. Z hľadiska svetových potrieb energie v budúcich desaťročiach a storočiach musí pokračovať rozvoj jadrovej energetiky, lebo jej úloha zostane nenahraditeľná.

Jadrová energia je nevyhnutná pre trvale udržateľný rozvoj.
Jadrová energia je klimaticky priateľská.
Jadrová energia je súčasťou riešenia.

3.4. Strategické vyhlásenie Medzinárodného jadrového fóra ku konferencii COP5

Podľa štatistík za rok 1998, vydaných v júni 1999:
Počet jadrovo-energetických blokov v prevádzke: 430
Podiel na globálnej výrobe elektrickej energie: 16%
JE ročne zabránia emisiám: 1,8 mld ton CO_2 (500 miliónov ton ekvivalentu uhlíka)

Požiadavky na elektrickú energiu vo svete sa budú aj naďalej zvyšovať, keďže rastie počet obyvateľstva a štáty rozvíjajú a rozširujú svoju priemyselnú základňu. Všetky spôsoby výroby elektriny majú nejaký vplyv na životné prostredie. Globálna výzva pred nami je minimalizovať tieto vplyvy a pri tom uspokojovať potrebu elektriny v celom svete. Jadrová energia hrá pri plnení tohto cieľa dôležitú úlohu, lebo chráni životné prostredie, poskytuje veľmi potrebnú energiu a umožňuje trvale udržateľný rozvoj. Výroba jadrovej elektriny osobitne zabraňuje emisiám skleníkových plynov a tým hrá kľúčovú úlohu pri obmedzení potenciálnych klimatických zmien.

Strany zúčastňujúce sa na Rámcovej konvencii OSN o klimatických zmenách (UNFCCC) by mali uznať jadrovú energiu ako prijateľnú strategickú energetickú a environmentálnu alternatívu, ktorá úspešne

zabraňuje emisiám skleníkových plynov. Trvalé účinné využívanie jadrovej energie pri riešení potenciálnych klimatických zmien si vyžaduje, aby do každého úsilia o zvládnutie rizík vyplývajúcich z globálneho otepľovania boli zahrnuté viaceré strategické elementy, alebo aby boli v súlade s týmto úsilím realizované. Medzi tieto elementy patrí:

- Uznanie príspevku prevádzkovaných jadrovoenergetických zariadení ako integrálnej súčasti dnešnej i budúcej stratégie boja so skleníkovými plynmi.
- Zahrnutie súčasných a budúcich spôsobov zabránenia emisiám použitím technológií bez emisií alebo s nízkymi emisiami, vrátane jadrovoenergetických zariadení, do tvorby a realizácie mechanizmov z Kjóta.
- Rozloženie dovolených emisií v globálnych elektrických sektoroch na základe vyrobenej elektrickej energie, aby bol zabezpečený taký systém obchodovania s emisiami, ktorý nie je diskriminačný voči technológiám bez emisií alebo s nízkymi emisiami.
- Rovnaké uplatnenie analýzy celej životnosti na všetky technológie výroby energie, aby sa uvažovali emisie skleníkových plynov z každej fázy výroby energie.

Jadrová energia už dnes zabraňuje globálnym emisiám uhlíka a prispieva k dosahovaniu dobrovoľných záväzkov na ich znižovanie. Jadrová energia by preto mala mať nárok na kredity rovnakým spôsobom ako iné technológie znižovania emisií, ako je napr. vypieranie CO_2 alebo oduhličovanie. Ak budú stanovené záväzné emisné limity, mali by byť medzi voliteľnými krokmi na zabránenie emisiám pri obchodovaní s nimi najmenej nasledovné:

- zabránenie emisiám takými spôsobmi zdokonaľovania alebo modernizácie elektrární, ktoré zvyšujú výrobu elektrickej energie v existujúcich jadrových elektrárňach v porovnaní so základným rokom 1990,
- zabránenie emisiám takou rekonštrukciou alebo úpravou na základe požiadaviek dozoru, ktoré predlžujú prevádzkovú životnosť jadrovej elektrárne nad súčasnú hodnotu obvyklého využívania,
- zabránenie emisiám výstavbou nových blokov jadrových elektrární.

Realizácia emisných obmedzení by mala byť pružná, bez obmedzení charakteru a rozsahu prípustných projektov tak, aby nebránila rozvoju individuálnej krajiny ani voľbe zdrojov energie. Udržiavaním a rozširovaním výroby jadrovej energie je možné zabrániť takému zvyšovaniu emisií, ktoré by bolo dôsledkom priemyselného rastu rozvinutých a rozvojových krajín. Jadrové projekty vyhovujú testu udržateľného rozvoja, ako je definovaný v bode 12 Protokolu z Kjóta, lebo sú reálne, kvantifikovateľné, overiteľné a dodatočné. Rozvoj jadrovej energie by teda mal dostať kredity tak, ako predpokladajú mechanizmy spoločnej realizácie alebo čistého rozvoja.

Stratégie a opatrenia na zabránenie umelým emisiám skleníkových plynov sa musia usilovať o účinné využitie všetkých zdrojov energie, vrátane elektriny. Okrem toho by mali povzbudzovať zámenu paliva a využívanie dostupných primárnych zdrojov energie s nízkou emisiou, medzi ktoré patrí aj jadrová výroba.

Globálny jadrovoenergetický priemysel prostredníctvom svojej účasti v Medzinárodnom nukleárnom fóre bude aj naďalej pokračovať v spolupráci so všetkými stranami UNFCCC, pozorovateľmi a verejnosťou pri ochrane životného prostredia pre umožnenie trvale udržateľného rozvoja.

3.5. Japonsko: Nová štúdia potvrdzuje konkurencieschopnosť jadra

NucNet Business News 124, 17.12.1999

Nová štúdia japonskej vlády o porovnaní ekonomiky rôznych zdrojov elektrickej energie potvrdila konkurencieschopné prednosti jadrovej energetiky, dokonca aj pre nové elektrárne. Po osobitnom rokovaní na prediskutovanie tejto otázky Podvýbor pre jadrovú energetiku Poradného výboru pre energiu Ministerstva

obchodu (MITI) dospel k záveru, že odhadované náklady na výrobu jadrovej energie budú aj naďalej nižšie než pre akékoľvek alternatívne zdroje energie.

Výpočty vychádzajú z údajov pre nové elektrárne uvádzané do prevádzky. Výrobné náklady sa počítajú sčítaním investičných nákladov, palivových nákladov a nákladov na prevádzku a údržbu, a súčet sa podelí celkovým množstvom vyrobenej elektriny. Porovnávacie cenové odhady sú:

- jadrové elektrárne: 5,9 jenov/kWh
- tepelné elektrárne spaľujúce ropu: 10,2 JPY/kWh
- tepelné elektrárne spaľujúce plyn: 6,4 JPY/kWh
- tepelné elektrárne spaľujúce uhlie: 6,5 JPY/kWh
- vodné elektrárne: 13,6 JPY/kWh (pri priemernom koeficiente využitia výkonu 45%).

Podobná štúdia spred piatich rokov odhadovala porovnávacie náklady 9 JPY/kWh pre jadrové aj plynové elektrárne a 10 JPY/kWh pre uhoľné a ropné elektrárne. Všetky tieto hodnoty sa podstatne znížili vďaka dvom hlavným faktorom: zlepšené odhady priemerného koeficientu využitia inštalovaného výkonu, a zvýšenie odhadovanej priemernej doby prevádzky. Nové výpočty boli ovplyvnené aj skutočnosťou, že náklady na viaceré ďalšie faktory, napr. na likvidáciu vysokoaktívnych odpadov, je teraz možné merať presnejšie. Okrem toho bola použitá realistickejšia úroková miera 3% vychádzajúca z novších skúseností.

Jadrové náklady vychádzajúce z predpokladanej prevádzkovej životnosti 40 rokov a z koeficientu využitia inštalovaného výkonu 80% sú rozdelené nasledovným spôsobom:

- kapitálové náklady: 2,3 JPY/kWh
- palivové náklady: 1,7 JPY/kWh
- prevádzkové náklady: 1,9 JPY/kWh.

Palivové náklady sú tvorené:

- začiatok cyklu: 0,74 JPY/kWh
- prepracovanie 0,63 JPY/kWh
- koniec cyklu 0,29 JPY/kWh (vrátane dočasného uloženia, spracovania odpadov a uloženia).

Záverom je, že jadrová energetika je stále ešte pre Japonsko jednoznačne najekonomickejším zdrojom energie, ale energetická politika by sa nemala diskutovať „výhradne z tohto hľadiska“.

3.6. Jadrová budúcnosť Zeme: Akú úlohu hrá etika?

Margaret N. Mexeyová, Texaská univerzita, Fakulta strojárenská a ropná, riaditeľka Murchisonovej katedry slobodného podnikania a profesorka bioetiky, NEW 7-8/1998

Zámerné vynechanie jadrovej alternatívy z oficiálneho protokolu konferencie v Kjóte v roku 1997 o globálnom otepľovaní si zasluhuje vierohodné vysvetlenie. Jedným vysvetlením môže byť zásadný konflikt vízií medzi Zelenými križiakmi a tvorcami všeobecného blahobytu.

Je to ale možné vysvetliť aj takým politickým programom, ktorý si kladie za cieľ globálne vládnutie a ktorý potrebuje stratégiu, aby mohol dosadiť znečisťovanie globálneho životného prostredia namiesto pôvodnej alternatívy vojnového systému, s cieľom dosiahnuť nadnárodnú kontrolu nad zdrojmi geopolitickej moci.

Aj keď slogan "obmedzenia rastu" zo 70. rokov bol nahradený stráviteľnejšou rétorikou "trvale udržateľného rozvoja", tento posun iba maskuje zásadný protinatalitný cieľ obmedziť veľkosť ľudskej populácie tak, aby zodpovedala mýtickej "únosnej kapacite" planéty Zem.

„Krízoví sprostredkovatelia“ ovplyvnili postoje verejnosti tak, že energetické zdroje teraz ako rukojemníka zneužíva nevolená, elitná, nereprezentatívna globálna byrokracia.

Obhajcovia jadrovej energie musia prijať takú agresívnu stratégiu, ktorá môže rozhodne pôsobiť proti desaťročiam predpisového vyhrožovania presadzovaného právne zaručenými záujmami byrokracie.

Často sa cituje jasnozrivá predpoveď Alberta Einsteina, že o budúcnosti jadrovej technológie sa bude rozhodovať na vidieckych rínkoch. Udalosti z posledného štvrťstoročia však ukazujú, že ohnisko rozhodovania o jadrovej budúcnosti našej Zeme sa prenieslo z metaforického "vidieckeho rínku" na "naše globálne susedstvo".

Čo túto zmenu spôsobilo?

Odpoveď obsahuje nielen kľúč k porozumeniu postojom verejnosti, ale aj kľúč k tomu, ako verejnosť chápe litánie, ktoré znevažujú jadrovú technológiu ako zdroj elektrickej energie posledného štvrťstoročia.

Kľúčový kúsok tejto skladačky sa objavil na konferencii v Kjóte o globálnom otepľovaní. Jej záverečný protokol objasňuje nad slnko jasnejšie, že rozhodovanie o energetickej politike v suverénnych štátoch metastázovalo z "lokálneho myslenia" do "globálneho konania".

Jadrová alternatíva je podozrivá tým, že chýba v oficiálnych odporúčaniach protokolu o realizovateľných alternatívach k fosílnym palivám. Pretože kombinovaný výkon všetkých oficiálne schválených alternatív by nemohol pokryť rastúce potreby energie v priemyselných štátoch, čo by teda mohlo vysvetliť zámerné vynechanie jadrovej alternatívy zo strany predstaviteľov, ktorí zostavovali protokol z Kjóta?

Akékoľvek vierohodné vysvetlenie by muselo dobre vystihnúť rušivé fakty, ktoré sa nahromadili od 60. rokov.

Konfliktné vízie a programy diktujú protikladné definície "energetických potrieb" pre štáty, ktoré sa nachádzajú v rôznych fázach industrializácie. Akonáhle sa objasní tento konflikt, navrhujem preskúmať stratégie a taktiky, ktorými sa oponenti s rozdielnym úspechom pokúšali formovať chápanie jadra verejnosťou od 70. rokov.

Z preskúmania by sa malo vynoriť nové ocenenie Koperníkovho zistenia: „Veci sú často opačné, než sa zdajú byť.“ Tieto úvahy by mali umožniť podporcom jadrovej alternatívy, aby si odvodili osvietenú množinu stratégií pre lepšie pochopenie postojov verejnosti, ako aj pre pochopenie mnohostranných, premenlivých potrieb verejnosti.

Konfliktné vízie

Existuje pevná historická väzba medzi etickými sťažnosťami na priemyselnú civilizáciu zasahujúcu do inak prírodného sveta, a medzi opozíciou proti rastu ľudskej populácie vrátane všetkých zdrojov prosperity, ktoré ho udržiavajú. Charles Rubin v svojej najnovšej knihe *Zelení križiaci: Prehodnotenie koreňov environmentalizmu* pripomína zarážajúcu podobnosť medzi abstinentským hnutím, ktoré splodilo prohibíciu, "aby nás spasilo od našich hriechov", a medzi hnutím environmentalistov s jeho stratégiami zakazovania zameranými "na spasenie Zeme pred ekologickou katastrofou". Toto hnutie dôrazne apeluje na hlboké túžby zdieľané mnohými ľuďmi, ktorých povahové založenie sa usiluje o dosiahnutie pokoja v svete divokej prírodnej krásy nezasiahnutej závislosťou od nástrojov, expertov a špecialistov.

Jeden ukazovateľ politickej prezieravosti Zelených križiakov spočíva v tom, že nahradili slogany "obmedzenie rastu" zo 70. rokov stráviteľnejšou rétorikou "trvale udržateľného rozvoja" v 90. rokoch. Prestížny britský vedecký časopis *The Lancet* uverejnil v roku 1990 článok prof. Maurica Kinga z Univerzity v

Leedsu, v ktorom sú uvedené požiadavky na globálnu trvalú udržateľnosť: zámerné usilovanie o chudobu, znižovanie spotreby zdrojov, predpísanie úrovne kontroly pôrodnosti.

Prof. King karhá Svetovú zdravotnícku organizáciu za to, že sa výlučne zaoberá zdravím *ľudí* vo svete. Tvrdí, že tento nesprávne zameraný záujem teraz musí byť nahradený spoločným záujmom o "zdravie planéty ako celku" ako podmienkou ochrany zdravia človeka.

Medzi mocnými politickými vodcami to rozhodne nie je len viceprezident USA Al Gore, kto všeobecne obžalováva priemyselnú civilizáciu a jej technologické porušovanie starodávnej "rovnováhy prírody".

Maurice Strong ako osobitný asistent generálneho tajomníka OSN Kofiho Annana precestoval celý svet a má k dispozícii ohromnú politickú sieť, čo dodáva vážnosť jeho stanovisku z júna 1992, keď bol generálnym sekretárom summitu v Riu: "Nie je jedinou nádejou pre našu planétu, že sa priemyselné civilizácie zrútia? Nie je našou zodpovednosťou to vyvolať?"

Uvážme komfort, ktorý Strong verejne nazval "neudržateľným": zariadenia v domácnosti, klimatizácia, bývanie na predmestí, vysoká spotreba mäsa, mrazené a konzervované potraviny a fosílne palivá. Skutočnosť, že Strong sa v skutkoch svojho životného štýlu nedrží svojich slov, sa zdá byť nedôležitá, keď uvažujeme o jeho exaltovanej vízii a programe na záchranu planéty.

Kniha *Zelená zúrivosť: Radikálny environmentalizmus a zničenie civilizácie* od Christophera Manesa je na policiach knižníc od roku 1990. Medzi Manesovými požiadavkami je: obmedziť ľudskú populáciu, vylúčiť používanie všetkých fosílnych palív, skoncovať s produkciou všetkého dobytka, obnoviť na obrábanej zemi divočinu, znovu zaviesť veľkých dravcov ako medveďov grizly a vlkov, a deindustrializovať Západ.

Protokol z Kjóta zrejme odráža opakujúci sa vzor myslenia, ktoré je v základoch politického programu hľadajúceho svoju realizáciu v dnešnom svete. Môže sa zdať, že tento program postráda stratégiu a taktiku potrebnú na svoju globálnu realizáciu. V skutočnosti tomu tak nie je.

Rast globálneho vládnutia

Rímsky klub nám v roku 1992 dal *Limity rastu* a následne svoju druhú publikáciu *Ľudstvo v bode obratu.* Jeho publikácia z roku 1991 *Prvá globálna revolúcia* od Alexandera Kinga a Bertranda Schneidera obsahuje toto objasňujúce vyhlásenie: "Pri hľadaní nového nepriateľa, ktorý by nás zjednotil, sme prišli s myšlienkou, že do tohto rámca sa bude hodiť znečistenie, hrozba globálneho otepľovania, nedostatok vody, hlad a podobne. Všetky tieto nebezpečenstvá sú spôsobené zásahmi človeka. Skutočným nepriateľom je teda sám človek."

Tým, že Rímsky klub prijal túto zjednocujúcu stratégiu, upozorňuje čitateľov, že viaceré "globálne environmentálne krízy" v skutočnosti predstavujú základ systému globálneho vládnutia, ktorý vyvolá nevyhnutnosť rozmeliť nezávislosť suverénnych štátov a ich prípadné nahradenie nadnárodným preusporiadaním moci.

Chronológia udalostí vynárajúcich sa zo zmätku 60. rokov sa môže ukázať ako poučná pre tých, ktorí hľadajú vysvetlenie meteorického rastu environmentalizmu, ako aj vzniku novej profesie „krízových sprostredkovateľov“.

V októbri 1967 bola pre čitateľov na Západe publikovaná malá, ale katalytická kniha *Správa zo Železných hôr o možnosti a potrebe mieru*. Správa bola údajne výplodom asi 15 expertov, ktorí sa tajne stretávali od roku 1963 v podzemných jaskyniach v Železných horách v štáte New York.

Údajne mali pred sebou hrôzostrašnú úlohu: nájsť za vojnu takú náhradu, ktorá by predstavovala rovnakú "stabilizačnú funkciu" ako vojnový systém: "Môže sa stať, ...že rozsiahle znečistenie životného prostredia nakoniec nahradí možnosť hromadného zničenia jadrovými zbraňami ako hlavnú zrejmú hrozbu prežitiu druhov. Otrava vzduchu a hlavných zdrojov potravy a vody už veľmi pokročila a na prvý pohľad sa v tomto smere môže zdať sľubná: predstavuje hrozbu, ktorú je možné zvládnuť iba pomocou sociálnej organizácie a politickej moci."

Autori správy uvádzajú, že bude potrebná jedna alebo poldruha generácie, kým sa environmentálne znečistenie stane dostatočnou hrozbou v globálnom merítku, aby predstavovalo stabilizačný morálny ekvivalent vojny.

Akékoľvek zdvorilé odmietnutie tejto správy a jej následného vplyvu na politické programy predstavuje odmietnutie významnej úlohy nájsť vierohodnejšie spôsoby, ako vysvetliť viaceré skutočné udalosti a vývoje, ku ktorým došlo od roku 1967 - nielen v západných štátoch, ale na celom svete.

V roku 1969 legislatíva v USA uzákonila Zákon o ochrane národného životného prostredia, po ktorom v roku 1970 rýchlo nasledoval vykonávací predpis vydaný vtedajším prezidentom Nixonom, ktorým bol zriadený Úrad pre ochranu životného prostredia. Počas 70. rokov byrokracia v sile 380 ľudí vytvorila skutočnú explóziu environmentálnych predpisov. Za krátkych 20 rokov sa húževnato nafúkla do vypasenej byrokracie s 20 000 zamestnancami, ktorá nadobudla obrovskú politickú moc.

Bolo sotva náhodné, že vydanie z apríla 1970 časopisu *Foreign Affairs*, čo je oficiálny orgán Rady pre zahraničné vzťahy riadenej Davidom Rockefellerom, bolo publikované práve pred prvým Dňom Zeme 22. apríla. Malo hlavný článok nazvaný "Zabrániť svetovej katastrofe" od Georga Kennana.

Kennan nielenže tvrdil, že ekologická kríza predstavuje tak veľkú hrozbu, že ohrozuje celý život na Zemi, ale vyzýval aj na vytvorenie centralizovaného superúradu, ktorý by operoval pomocou medzinárodných predpisov v oblasti kontroly environmentálnych hrozieb. Kennan navyše vyzýval na "nové križiacke ťaženie prebiehajúce aspoň v určitom rozsahu na úkor ... ohromne nebezpečnej zaujatosti, ktorá sa teraz prejavuje pod hlavičkou národnej obrany". Preklad: Globálna ekologická hrozba musí nahradiť vojenskú hrozbu tak, že národná suverenita stratí svoju legitímnosť a postupne odumrie.

Kľúčový kameň architektúry globálneho vládnutia bol položený v roku 1992 ako tzv. „summit v Riu“ pod prezidentstvom Maurice Stronga. Jeho výsledkom je Agenda 21, ktorá obsahuje podrobný a komplexný súbor smerníc pre udelenie politickej moci centralizovanému orgánu poverenému globálnym vládnutím.

Ústav pre sledovanie sveta (Worldwatch Institute) stanovil cieľ tohto programu: "Štáty v skutočnosti odstupujú časť svojej suverenity medzinárodnej spoločnosti a začínajú vytvárať nový systém medzinárodného environmentálneho vládnutia ako prostriedok riešenia inak nezvládnuteľných problémov."

Krízoví sprostredkovatelia

Od začiatku 70. rokov, keď sa začali objavovať environmentalisti, sa množstvo "nezvládnuteľných problémov" zväčšilo do skutočných litánií o globálnych krízach: preľudnenie, globálne otepľovanie, vyčerpávanie ozónu, kyslé dažde, otrava pesticídmi a ohrozené druhy.

Tieto litánie otvárajú obrovský priestor pre ľudí, ktorých John Baden nazýva "krízoví sprostredkovatelia" a ktorí sa nielenže považujú za majstrov vesmíru, ale aj pripravujú údaje, aby manipulovali názormi verejnosti na ospravedlnenie nákladných regulácií. Sú teda veľkým prínosom pre politikov, ktorým rozšírené právomoci dávajú licenciu na obmedzovanie ľudskej slobody.

Aj keď táto chronológia udalostí v žiadnom prípade nepredurčuje jednoznačnú interpretáciu, mala by aspoň vyzvať na menej naivný pohľad na narušiteľov globálnej moci, ktorí v Kjóte ukázali, že držia v rukách budúcnosť jadrovej technológie a fosílnych palív ako rukojemníka. Bolo by naivné veriť, že „prednosti jadrovej technológie" a zdokonalenia bezpečnostných projektov by nakoniec mohli odvrátiť vlnu odmietania jadra verejnosťou.

Keď sa na kampaň za elimináciu jadrovej technológie pozrieme z historickej perspektívy, dôkazy naznačujú, že by bolo hlbokým omylom predpokladať, že sa protijadroví stratégovia sústredia na vylúčenie jadrových zbraní.

Ak by tomu tak bolo, museli by sme zaznamenať radosť z perspektívy premeny zbraňového plutónia po jeho zmiešaní s nízkoobohateným uránom do formy paliva zo zmiešaných oxidov (MOX) a jeho následného spálenia naveky v reaktoroch s výrobou elektrickej energie. Žiadny takýto pozitívny výsledok sa však nedosiahne, ak sa presadia protijadroví fanatici.

Zatiaľ čo jadrová elektrina bola kedysi jediným hromozvodom, ktorý priťahoval sily zamerané proti rastu, kríza globálneho otepľovania zmobilizovala oponentov proti uhliu, rope a iným uhľovodíkom, aby ich eliminovali.

Demontáž priemyselnej spoločnosti

Je jasné, že oponenti sa nesústreďujú iba na vylúčenie "lacnej energie v dostatočnom množstve", ale skôr na dosiahnutie trvalej postupnej demontáže priemyselných spoločností a populačného tempa rastu. Proste sa predpokladá, že úsilie deindustrializovať planétu je eticky automaticky zdôvodnené, lebo "každý vie", že nejaká populačná bomba neúprosne odpočítava k explózii.

Teraz, keď najlepší svetoví demografi vážne uvažujú o možnosti, že počet obyvateľstva dosiahne ešte za nášho života maximum a potom sa začne trvalý pokles, je úsilie deindustrializovať našu planétu odsúdené k tomu, že sa mu nepodarí naplniť očakávanie o svojom etickom opodstatnení.

Navyše sa obhajcovia energetického rastu zdajú byť oveľa eticky presvedčivejší, keď vyjadrujú údiv na návrhom, aby niekto zámerne zbavil ľudské bytosti ich vrodeného práva na základné potreby na život, slobodu a usilovanie o šťastie, ktoré im umožňuje dostupnosť energie.

Z elity globalistov, ktorí organizujú plán navrhnutý v 80. rokoch na zníženie tempa rastu populácie tak, aby zodpovedalo "únosnej kapacite" Zeme, sa Rímsky klub obmedzil na alibisticky etický postoj "v zemi nikoho" tým, že prijal jednotiacu stratégiu založenú na závere: "Skutočným nepriateľom si je ľudstvo samo."

Skutočnosti a scenáre budúcej depopulácie zostávajú na okraji záujmu tých, ktorí sa už upísali obmedzovaniu ľudskej populácie. Pokračujú v sledovaní svojho politického programu pre dosiahnutie autoritatívnej moci na kontrolu voľby životného štýlu.

Na rozdiel od iných zdrojov energie, kľúčom k vylúčeniu jadrovej alternatívy a jej obrovského energetického potenciálu bolo vždy jej jedinečná postavenie: je to jediná technológia v histórii, ktorá od svojho počiatku bola prísne regulovaná vládnou byrokraciou, čo bolo vždy zdôvodňované usilovaním o "ochranu zdravia verejnosti a zabezpečenie bezpečnosti".

Neúprosná honba za zdravím a bezpečnosťou sa stáva sekulárnym ekvivalentom "náboženského spasenia" v modernom prestrojení. Ak sa na bezpečnosť poľuje v mene svetského spasenia, potom príslušné úsilie o opatrnú istotu zabraňuje prijateľnosti tradičného prístupu "pokus a omyl". Prevažujúci stav myslenia je "žiadny pokus bez predchádzajúcej záruky proti omylu".

Regulatívna byrokracia ako vec snahy o svoje samozachovanie rýchlo zaviedla tento spôsob myslenia do spôsobu regulatívneho vyhrožovania - neustále upevňuje svoje uchopenie moci a nikdy ho neuvoľňuje, čím posilňuje vieru verejnosti v to, že "neexistuje žiadna bezpečná úroveň ionizujúceho žiarenia".

Kult radiačnej fóbie

Medzi prvými a najdivokejšími jadrovými kritikmi bol Ralf Nader, ktorý začiatkom 70. rokov začal organizovať mítingy za svoju novú organizáciu "Kritická hmota", v ktorej ako hlavná osoba vystupovala svetoznáma antropologička Margaret Meadová.

Varovala vtedy svojich poslucháčov, "aby dali ľuďom pocítiť, že všetko na svete, čo si cenia, je ohrozené", ak bude dovolené pokračovať s jadrom. Úspech protijadrových síl podľa nej "bude závisieť od rozsahu, v akom jadro prepojíme so všetkými ostatnými problémami sveta".

Pretože ľudia sa neboja zomrieť *náhle,* ale boja sa zomierať *pomaly,* vyzývala svojich poslucháčov, aby sa zameriavali na tie aspekty jadrovej energetiky, ktoré by vzbudzovali najväčšie obavy - menovite na škodlivé účinky nízkych dávok žiarenia v dlhodobom rozsahu.

Zámerné vštepovanie obáv verejnosti zo žiarenia by nemohlo mať trvalý úspech bez „lineárnej bezprahovej hypotézy“ (LNT), lebo pre ochranu zdravia je vraj "morálne lepšie" predpokladať, že akékoľvek ožiarenie, akokoľvek malé, má nejaké škodlivé následky, ktorým je treba zabrániť. Predpokladá sa, že táto hypotéza je odvodená z vedeckých údajov v rádiobiológii, ktoré sú nezvratné. Nie je tomu ale tak. Počas detského veku radiačnej vedy bola hypotéza LNT prijatá preto, že bola administratívne užitočná z dôvodov, ktoré už neexistujú.

Leonard Sagan ako jeden z prominentných radiačných expertov dospel k názoru, že model LNT vychádza z "politických a sociálnych obáv", a nie z vedy.

Vznikajúci konsenzus smeruje k záveru, že súčasné predpisy pre ochranu pred žiarením sa stávajú zhubnou prekážkou etickému cieľu, o ktorého dosiahnutie tieto predpisy predstierajú snahu: chrániť zdravie verejnosti. Švédsky rádiobiológ Gunnar Walinder jednoznačne vyhlasuje: "Lineárna bezprahová hypotéza je jedným z najväčších vedeckých škandálov moderných čias."

Napriek ohromnému rozsahu rádiobiologických údajov neexistuje žiadny presvedčivý dôkaz, ktorý by potvrdil existenciu alebo neexistenciu prahu. Je eticky nečestné tvrdiť, že hypotéza LNT je nenapadnuteľným vedeckým záverom, keď v skutočnosti je to iba nepresvedčivá teória, extrapolovaná hypotéza, ultrakonzervatívne cvičenie opatrnosti.

Táto hypotéza ignoruje skutočnosť, že *ľudské bytosti by nemohli existovať, ak by bola hypotéza LNT aplikovaná na ovplyvnenie životného štýlu človeka od prírodného terestriálneho a kozmického žiarenia.* Dôkazy z ožiarenia človeka v širokom rozsahu žiarenia od prírodného pozadia by mali donútiť ľudí, čo vydávajú normatívne predpisy, aby ich založili na štandardnej odchýlke zo širokých variácií ožiarenia z pozadia.

Absencia akéhokoľvek dôkazu poškodenia od nízkych dávok žiarenia nevyplýva z nekompetentnosti alebo nedostatočnosti pokusov tieto účinky nájsť. Ako ešte dlho bude môcť regulatívna byrokracia ignorovať vyhlásenia Lauristona Taylora v jeho prednáške Sievert z roku 1980:

"Nik nebol identifikovateľne poškodený žiarením, keď pracoval podľa prvých číselných štandardov stanovených NCRP a potom ICRP v roku 1934. Prestaňme argumentovať ľuďmi, ktorí sú vraj poškodení dávkami žiarenia oveľa nižšími, než sú úrovne, pri ktorých sa dajú zistiť akékoľvek účinky. Je skutočnosťou,

že takéto účinky sa nenašli napriek 40 rokom hľadania. Teórie o ľuďoch, ktorí vraj boli poškodení, ešte nepreukázali takéto poškodenie, a aj keď to niektorí považujú za skutočnosť, treba na to pozerať iba ako na fikciu predstavivosti."

Keď súčasní obhajcovia hypotézy LNT dôvodia, že dôkaz neškodnosti by vyžadoval nemorálne experimenty na stovkách tisícov ľudí, ich tvrdenie nie je dôveryhodné. Takéto „experimenty“ už prebehli v Indii, Iráne a Brazílii, kde ľudia žijú v prírodnom poli žiarenia počas nespočetných generácií, pričom ich expozícia je desaťnásobne vyššia než priemerná. Keď porovnáme zdravie ľudí v lokalitách s vyššou radiačnou expozíciou so zdravím ostatných s nižšou úrovňou expozície, žiadne pozorovateľné poškodenie sa nepreukáže.

Navyše existuje rastúci počet dôkazov, ktoré nie ej možné ignorovať, že nízke hladiny ožiarenia nie sú len jednoducho neškodné, ale v skutočnosti sú užitočné.

Dr. Myron Pollycove sa nedávno vyjadril s najvyššou iróniou: „Ak by sme pred 30 rokmi vedeli o pozitívnych účinkoch žiarenia nízkej úrovne to, čo vieme dnes, zmenilo by to priebeh jadrovej histórie.“

Etická paródia

Theodore Rockwell odhalil "tyraniu bezpečnosti", keď položil zdanlivo nezodpovedateľnú otázku: "Čo je zlého na tom, keď je človek opatrný? " Keď ultraochranárski úradní predstavitelia pripúšťajú, že v skutočnosti nehovoria, že malé množstvá žiarenia *sú* škodlivé, ale iba že *by mohli byť,* snažia sa očistiť nevedecký postoj námietkou "Čo zlého sa tým robí?". Rockwellova odpoveď je: *Veľa zlého.*

Rockwell identifikuje štyri druhy škody vyplývajúce z "opatrnej" stratégie: (1) škodlivé zdravotné účinky vyvolané strachom, (2) smiešne predpisy znižujúce dôveru vo vedu a vládnych predstaviteľov, (3) premrhané miliardy dolárov, (4) zrýchlené zhoršovanie stavu životného prostredia.

Rockwell nás núti, aby sme uvažovali o skutočnom poškodení reálnych ľudí. Je etickou paródiou, že strach zo žiarenia sa môže stať fatálny: (1) strach z toho, že porodia "jadrového mutanta", priviedol 100 000 európskych žien k tomu, že si po Černobyle zvolili zbytočný potrat, (2) tisícky ľudí odmietajú lekárske postupy, ktoré by im mohli zachrániť život, ako napr. mamografiu alebo rádioterapiu, pretože sa pri nich používa žiarenie, (3) predpisové zátarasy na cestách brániace nakladaniu s neškodnými nízkoaktívnymi odpadmi vedú k tomu, že viaceré nemocnice musia zatvárať svoje strediská rádiolekárskeho liečenia, (4) ožarovaním potravín sa dalo zabrániť tisíckam úmrtí od patogénov postihujúcich potravu z mora, vajíčka, hovädzie a hydinu.

Je etickou paródiou, že sa už vynakladajú miliardy dolárov na triviálne radiačné riziká na základe groteskných scenárov o jediných atómoch migrujúcich kilometre púštnou pôdou, aby v budúcnosti kontaminovali potenciálny vodný zdroj vo veľkej vzdialenosti, ani nehovoriac o "chorobách budôv" údajne vyvolaných merateľným radónom, ktoré vyžadujú nákladné opravy alebo zničenie. Posadnutosť hypotetickými účinkami žiarenia z jedinej technológie odvádza pozornosť od iných rozsiahlych poškodení, na ktoré denne umierajú ľudia. Strach ohrozuje ľudské zdravie.

Model LNT je hlboko zakorenený v postupoch pre tvorbu štandardov UNSCEAR, BEIR, ICRP a NCRP (UBIN). Je etickou paródiou, že predstavitelia týchto byrokracií zámerne odmietajú citovať, diskutovať alebo vyvracať údaje a teórie, ktoré sú v rozpore s modelom LNT. Medzi právne zaručenými regulatívnymi záujmami "udržiavať ohrozenie pri živote" sú stimuly na budovanie impéria, financovanie výskumu, legalizáciu drancovania, predaj prístrojov a trvalé príjmy zo služieb pre zastrašenú verejnosť. Byrokratické právomoci sú alfou a omegou jadrovej budúcnosti Zeme.

Ak si uvedomíme, že jadrový vek sa pružne premieňa na vek environmentalizmu, ktorý nás uvádza do éry explodujúcej byrokracie, má to neoceniteľné poučenia.

Frustrovaná inteligencia nafúknutá obrovským rozsahom úlohy zachrániť celú planétu pred jadrovým zničením - a potom jej dať formu ideálnej spoločnosti pre nespočetné ešte nenarodené generácie - zmobilizovala obrovský repertoár tvorivých schopností.

S horlivosťou stredovekých mníchov boli environmentálni experti vycvičení, aby predvídali a vopred prekazili všetky mysliteľné "Čo ak?" takým spôsobom, aby očakávali a vyčerpali každú predstaviteľnú možnosť ešte pred tým, ako bude v reálnom svete čokoľvek dovolené.

Vyhlásenia o vplyve na životné prostredie je viac replikou a návratom k čínskym mandarínom a predrevolučným francúzskym filozofom, ktorých enormná moc im kedysi dala voľnú ruku na tvárnenie spoločnosti podľa ich preferencií, ako zdravým pokrokom

William Tucker sa vrátil k stáročnej otázke: Ako si byrokracia získava a udržiava svoju moc? Jeho odpoveď je jednoduchá: "... rozšírením pravidiel spoločnosti tak, aby pokrývali *čo možno najviac aspektov života.* Navyše sú tieto pravidlá často vypracované tak komplikovane, že *nik okrem byrokratov* im nie je schopný porozumieť."

Čím obskúrnejšie a tajomnejšie sú pravidlá a predpisy a čím nenahraditeľnejšie sú pre fungovanie každodenného života, tým väčšou sa stáva uplatňovanie svojvoľnej moci. Model lineárnej bezprahovej hypotézy dal nielen nový význam "svojvoľnej moci", ale predstavuje aj prospešnú pripomienku nezmieriteľnej zrážky, ktorá oddeľuje byrokratické panovanie od požiadaviek vedeckých metód.

Významné geopolitické sily, ktoré sa teraz sformovali proti jadrovému variantu, sa môžu vyhlásiť za víťazov, ale zostane to pre nich Pyrrhovým víťazstvom, lebo nezvládnu tlaky na potrebu energie medzi skutočnými ľuďmi.

3.7. Etika a jadrová energia

22.9.1999 bola oficiálne predstavená verejnosti a tlači kniha pracovnej skupiny „Etika a jadrová energia", vytvorenej biskupskou konferenciou katolíckej cirkvi v Belgicku. Prezentácii predsedal biskup z Bruges Monsignore Van Gheluwe. Ďalej je uvedený jej súhrn.

Energia! Nepochybne má obrovský vplyv na spoločnosť, v ktorej žijeme. Do značnej miery určuje naše bohatstvo, pohodlie a pohyblivosť. Určuje aj cenu, ktorú za ňu musíme platiť: vplyv spotreby energie na životné prostredie.

Energia je *univerzálne bohatstvo,* ktoré božská Prozreteľnosť poskytuje celému ľudstvu bez ohľadu na kontinenty. Energetické zdroje nie je možné využívať bez dodržiavania morálnych zákonov. Musíme sa starať o kvalitu života našich spoluobčanov, ale aj budúcich generácií. Nemôžeme im budúcnosť urobiť neznesiteľnou, ale nemôžeme ju nadmerne obmedziť ani malým počtom škodlivých účinkov. Budúcnosť má naozaj v každom prípade určité neistoty, ktoré v súčasnosti nemôžeme celkom vyhodnotiť. Pri rozhodovaní si nemôžeme byť absolútne istí. Okrem toho negatívne následky by v budúcnosti mohli byť vyriešené novými technológiami alebo ekonomickejšou spotrebou energie.

Pri výrobe energie nemôžeme pripustiť neopodstatnené riziká pre človeka a jeho životné prostredie. Riziká musíme teraz aj v budúcnosti udržať tak nízke, ako je rozumne dosiahnuteľné podľa princípu ALARA. Riziká, ktoré sú dnes pre nás neprijateľné, nie je možné presúvať do budúcnosti. Znamená to, že rovnaké normy

rizika musia byť uplatnené na súčasné i budúce generácie. Ohľad na ľudský život a životné prostredie je jednou z hlavných požiadaviek zviazaných s akoukoľvek ľudskou činnosťou.

Pri výroba energie sa čerpajú *suroviny*, ktoré *nie sú nevyčerpateľné*. Na základe preukázaných zásob[1] a spotreby energie v roku 1995 by rôzne typy zásob energie mali stačiť asi na storočie. Tento záver nám pre budúcnosť kreslí dosť pochmúrny obrázok. Aj zásoby uránu sú obmedzené, ale v závislosti od alternatív spotreby je možné zásoby štiepnych materiálov výrazne rozmnožiť (pri využití množivých reaktorov dokonca na 50- až 60-násobok). Zásoby tória sú rovnako veľké ako zásoby uránu a treba ich tiež zohľadniť. Štiepne materiály vrátane tória by v budúcnosti pri výrobe elektrickej energie mohli hrať dôležitú úlohu.

S energiou a surovinami musíme zaobchádzať starostlivo. Je našou povinnosťou zabezpečiť, aby budúce generácie mali k dispozícii dostatočné množstvo surovín a technológie na pokrytie potreby energie. Táto generácia musí riešiť súčasné energetické problémy a robiť potrebný výskum a investovať tak, aby nepresúvala problémy nadchádzajúcim generáciám. Energiu musíme bezodkladne využívať racionálne: je to *etický záväzok našej generácie,* pretože nedostatok energie znamená ekonomický úpadok a chudobu.

Racionálna spotreba energie znamená nakladať s ňou ekonomickým a účinným spôsobom a systematicky vyhľadávať tie najlepšie spôsoby, ako ju využívať. *Ekonomicky* alebo šetrne zaobchádzať s energiou neznamená, že by sa kvôli tomu musela znížiť kvalita života. Týka sa to hlavne rozvážneho používania energie. *Účinnosť* znamená nielen to, že musíme viac získať z využívania energetických zdrojov, ale že tiež musíme využívať ten druh energie, ktorý je najvhodnejší pre konkrétnu aplikáciu so zohľadnením geografických možností a miestnych faktorov. *Využívanie energie racionálnym spôsobom* je zodpovednosťou každého človeka, je základným cieľom pre dnešok i budúcnosť.

Jedným zo zdrojov energie, ktoré ovplyvňujú náš spôsob života, je *elektrina*. Čo znamená si uvedomíme iba vtedy, keď sa jej náhodou nedostáva, napr. keď dôjde k poruche v dodávke. Na výrobu elektriny sa doteraz využívajú tri primárne zdroje energie:

- fosílne (uhlovodíkové) palivá ako sú uhlie, zemný plyn a ropa,
- minerálne materiály, ktoré využívajú jadrové štiepenie[2] v ťažkých kovoch ako je urán a tórium,
- obnoviteľné zdroje energie ako je voda, vietor a slnko.

Fosílne palivá zostávajú primárnym zdrojom celkových dodávok energie vo svete.

Treba si klásť nasledovné otázky:

- V akom rozsahu určuje dostupná energia náš blahobyt?
- Môžeme pripustiť veľkú nerovnováhu v spotrebe energie medzi rozvinutými a rozvojovými krajinami?
- Ako môžeme dosiahnuť objektívnu diskusiu o skutočných a domnelých účinkoch rôznych nosičov energie na životné prostredie človeka?
- Je múdre pokračovať vo veľkom rozsahu vo využívaní obmedzených zdrojov fosílnych palív na výrobu energie? Uhlie, zemný plyn a ropa sú prvé zo všetkých surovín, ktoré využíva chemický a farmaceutický priemysel pre určité lekárske aplikácie, pre výrobu potravy atď.

Nemáme v úmysle zaoberať sa každou z týchto štyroch otázok samostatne, lebo sú previazané.

[1] Preukázané zásoby: obsahujú zistené vrstvy, ktoré môžu byť využité rozumným technickým a ekonomickým spôsobom s použitím modernej technológie.

[2] Energiu je možné vyrábať aj jadrovou fúziou. Ak by sme boli schopní zvládnuť kontrolovanú fúziu medzi jadrami deutéria, boli by sme schopní mať k dispozícii skutočne nevyčerpateľný zdroj energie. Fúziou deutéria z jedného litra vody sa dá vyrobiť množstvo energie zodpovedajúce 300 l ropy. Dnes však ešte nevieme, či bude v blízkej budúcnosti jadrová fúzia komerčne využiteľná.

Svetová spotreba energie dosahuje až 8 miliárd ton ekvivalentu ropy (ter)[1] za rok, z čoho 87% je z fosílnych palív, 6% z j*adrovej energie* a 7% z vodných a obnoviteľných zdrojov energie. Elektrická energia z tejto celkovej energie predstavuje 36% a je rozdelená na 10% z ropy, 16% zo zemného plynu, 38% z uhlia, 17% z *jadrovej energie* a 19% z vodných a obnoviteľných zdrojov energie.

Geografické rozloženie spotreby umožňuje načrtnúť veľmi ostrý obrázok tohto energetického problému. Severná Amerika a Európa pokrývajú viac ako 50% z tejto spotreby v porovnaní napr. s Afrikou s menej ako 3% pri rýchlorastúcom počte jej obyvateľstva. Porovnajme súčasnú spotrebu primárnej energie na osobu: Severná Amerika 8,1 ter/os, Európa 3,1 ter/os, Afrika 0,45 ter/os. Dokonca aj Čína s 0,72 ter/os, ktorá má populácia 1,2 miliardy a prechádza rýchlym priemyselným rozvojom, má pred sebou ešte dlhú cestu.

Považujeme takúto situáciu za normálnu? Musíme s tým niečo urobiť, a ak áno čo? Čo sme pripravili alebo aké tvorivé riešenia budú realizované?

Na základe hypotézy mimoriadnej racionalizácie spotreby energie sa dá čakať, že budeme schopní redukovať nie viac ako tretinu našej súčasnej spotreby energie. Aj potom by však pretrvával desaťnásobný nepomer medzi spotrebou energie v Severnej Amerike a Európe na jednej strane a v rozvojových krajinách na druhej.

Je zrejmé, že rozdiely v spotrebe energie medzi jednotlivými kontinentmi idú ruka v ruke s rozdielmi v bohatstve. Musíme ale venovať pozornosť aj výrazným kultúrnym rozdielom medzi kontinentmi. Možno si tieto populácie neželajú žiť rovnakým spôsobom ako my. Je ich plným právom rozhodnúť sa v tejto záležitosti sami. Je však našou povinnosťou poskytnúť im možnosť, aby využili naše úspechy dosiahnuté v úrovni hygieny, zdravotníctva, bezpečnosti a materiálneho pohodlia, ktoré sú podstatnými podmienkami pre dosiahnutie blahobytu a bohatstva.

Okrem toho rast populácie bude počas niekoľko sto rokov prebiehať výlučne na týchto už teraz nedostatočne rozvinutých kontinentoch. Môže to znamenať, že súčasných 6 miliárd ľudí na zemi sa môže zdvojnásobiť.

S uvážením týchto elementov by sa počas budúceho storočia mohla spotreba energie zvýšiť o 300% v porovnaní so súčasnou situáciou. Môže to naša planéta zvládnuť?

Analyzujme teraz *vplyv na životné prostredie*, aký toto zvýšenie spotreby energie bude znamenať. Prostredníctvom výroby energie vo veľkom merítku sa do životného prostredia uvoľňujú látky v kvapalnej, plynnej alebo pevnej forme, ktoré môžu mať na ľudstvo negatívny vplyv. Spaľovanie fosílnych palív zaťažuje hlavne atmosféru, ktorá je nesmierne dôležitým zdrojom pre život ľudstva. CO_2, NO_x SO_2, úlety popolčeka a prach sú elementy, ktoré majú osobitne negatívny vplyv. CO_2 má vzťah k zmene podnebia od skleníkového efektu. Plyny CO_2, NO_x SO_2, úlety popolčeka a prach môžu vyvolať rakovinu a choroby pľúc. Tieto plyny sú zodpovedné za kyslé dažde, ktoré majú veľký negatívny vplyv na stav lesov a narušujú tvorbu CO_2.

Spaľovanie fosílnych palív uvoľňuje ročne do atmosféry asi 27 miliárd ton CO_2. Výroba elektriny je zodpovedná asi za 30% tohto množstva. Príspevok jadrovej energie k svetovej výrobe elektriny predstavuje 17%. Ročne to zabráni emisiám asi 2 miliárd ton CO_2. Medzi rokmi 1990 a 1995 sa ročné emisie CO_2 zvýšili asi o 12%. Všetky doteraz vykonané merania ukazujú výrazné zvýšenie koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére.

[1] ter (ekvivalent v tonách ropy: hmotnosť paliva s celkovým obsahom tepla 41,86 GJ, čo zodpovedá 1 tone minerálnej ropy. Medzinárodne bolo dohodnuté používať 42 GJ ako konverný faktor. Jednotka ter umožňuje navzájom porovnávať rôzne zdroje energie.

Počas posledných 20 000 rokov, čo zodpovedá obdobiu medzi poslednou maximálnou hodnotou počas doby ľadovej a rokom 1765, sa koncentrácia oxidu uhličitého prirodzene zvýšila z 200 na 279 ppmv[1], čo bolo zvýšenie iba o 79 ppmv. Od r. 1765 doteraz sa koncentrácia zvýšila z 279 asi na 364 ppmv. Za toto krátke geologické obdobie 230 rokov sa koncentrácia oxidu uhličitého zvýšila o 85 ppmv. Úroveň CO_2 sa medzi rokmi 1765 a 1960 zvyšovala v priemere ročne o 0,2 ppmv a medzi rokmi 1960 a 1995 o 1,3 ppmv za rok.

Činnosti človeka ovplyvňujú životné prostredie 90- až 100-krát rýchlejšie než príroda. Zrýchlené zvyšovanie koncentrácie oxidu uhličitého je znepokojujúce. Rýchlosť, s akou človek ovplyvňuje prostredie, ako aj veľkosť týchto zásahov, sú dôvodom na obavu z nevratných klimatických zmien. Ak budeme pokračovať rovnakou rýchlosťou, zvýši sa koncentrácia CO_2 do roku 2050 na 500 ppmv a do konca 21. storočia na 900 ppmv.

Zrýchlené zvyšovanie koncentrácie oxidu uhličitého je problém, ktorý sa musí vyriešiť v prvom rade a na celosvetovej úrovni. Podľa Medzivládneho panelu o klimatických zmenách (IPCC), čo je organizácia vytvorená v roku 1998 Svetovou meteorologickou organizáciou a OSN, sa pri súčasnej rýchlosti vypúšťania CO_2 počas budúcich 100 rokov teplota zvýši o 1až 3,5°C. Jedným z najdôležitejších následkov tohto otepľovanie je zvyšovanie hladiny mora kvôli topeniu ľadových formácií (ľadovcov, arktickej oblasti) a rozťažnosti vodnej masy v moriach. Hladiny morí sa výrazne zvýšia so všetkými negatívnymi následkami na životné prostredie človeka. Vyššia hladina morskej vody osobitne ohrozuje husto zaľudnené oblasti riečnych delt (severná a západná Európa a Juhovýchodná Ázia). Ďalšie účinky sa predpovedajú ešte obtiažnejšie. Vo väčšine oblastí na zemi sa očakávajú zmeny rozloženia dažďových zrážok, vetra a teploty.

Výroba elektriny s využitím jadrovej energie nevyvoláva kyslé dažde a nezhoršuje skleníkový efekt. Za normálnych okolností vedie k veľmi malým výpustiam rádioaktívnych látok do životného prostredia a k veľmi nízkym úrovniam ožiarenia verejnosti. Prírodné rádioaktívne pozadie, ktorému sme vystavení a ktoré pochádza od prírodných zdrojov, sa od jadrovej výroby elektriny zvýši iba o jednu alebo dve tisíciny. Môžeme pokračovať v tom, že sa budeme zaslepene pozerať na pravdepodobne reálne riziko klimatických zmien v dôsledku emisií spôsobených spaľovaním fosílnych palív? Prečo by sme mali trivializovať toto riziko a súčasne diabolizovať účinky žiarenia nízkych úrovní vznikajúceho pri využívaní jadrovej energie? Účinky nízkych dávok ožiarenia na zdravie ešte nie sú dokonale známe. Musia sa študovať aj vplyvy iných spôsobov výroby energie. Aj úspory energie môžu priniesť obete. Vypnutie osvetlenia v noci na diaľniciach by napríklad mohlo spôsobiť viaceré dopravné nehody.

Využitie jadrovej energie na výrobu elektriny produkuje rádioaktívne odpady, ale v pomerne malých množstvách. Moderné technológie umožňujú bezpečné skladovanie a uloženie vznikajúcich objemov rádioaktívnych odpadov, bez nebezpečenstva ich styku s životným prostredím a s ľuďmi. Rádioaktivita sa s časom prirodzene znižuje. Značná časť týchto odpadov v skutočnosti stráca svoju rádioaktivitu v pomerne krátkom časovom období.

Problém vyvolaný rádioaktívnymi odpadmi nie je z technického hľadiska väčší než problémy spôsobené odpadmi z priemyslu alebo z domácností. Rádioaktívne odpady bez problémov znesú porovnanie s chemickými a minerálnymi jedovatými látkami, ako sú ťažké kovy, ktoré sa vyhadzujú do prírody. *Skutočný problém je hlavne politický a psychologický, týka sa prijímania likvidácie rádioaktívnych odpadov zo strany verejnosti.*

V Belgicku, ktoré je veľkým spotrebiteľom jadrovej energie (60% z celkovej výroby elektriny), vedie ročná výroba elektriny z jadra na obyvateľa k produkcii malého množstva nízkoaktívnych odpadov veľkosti plechovky na pivo a veľkosti náprstku vysokoaktívnych odpadov. Je nakladanie s takto obmedzeným

[1] ppmv = častíc na milión v objeme (= jedna z milióna)

množstvom odpadov dostatočne závažné, aby sme sa vzdali jadrovej energie? Podľa nás nie. Robí sa aj výskum bezpečnejších spôsobov konzervácie a zaobchádzania pre iné zdroje energie. Pre jadrové odpady je riziko výrazne obmedzené vďaka prísnym bezpečnostným predpisom.

Argument, že nejaká technológia sa nesmie rozvíjať, pokiaľ nie sú známe a vyriešené všetky jej možné následky na životné prostredie, je nerozumný. Všetky priemyselné aktivity produkujú odpady, dlhodobé nakladanie s ktorými nebolo vopred vyriešené.

V porovnaní s inými priemyselnými činnosťami a s uvážením hromadného využívania jadrovej energie (ku koncu roka 1997: 437 jadrových reaktorov v prevádzke vyrábajúcich 17% elektriny spotrebovanej vo svete) môžeme povedať, že bezpečnostná bilancia jadra je veľmi pozitívna. V západných krajinách je jadrový priemysel na čele všetkých priemyselných odvetví z hľadiska bezpečnosti. Žiadne iné priemyselné odvetvie nezaobchádza s rizikom rovnako dobre. V týchto krajinách navyše existuje skutočná *„kultúra bezpečnosti“*. Prvoradá starostlivosť o zabezpečení bezpečnosti je prítomná všade. Samozrejme neexistuje nulové rizko a aj v rámci tejto kultúry bezpečnosti zostáva určitá možnosť nehôd a havárií. Ale táto kultúra bezpečnosti naozaj zabezpečuje, že vplyv týchto nehôd alebo havárií je čo možno najviac obmedzený.

Pri príležitosti 25. výročia švajčiarskej JE Beznau v roku 1994 to kardinál Henry Schwery, arcibiskup zo Sionu, vyjadril nasledovnými slovami:

„Nepoznám žiadnu inú ľudskú činnosť v oblastiach domácnosti, priemyslu, dopravy, voľného času alebo športu, kde by boli riziká vypočítané tak zodpovedne a kde by boli bezpečnostné opatrenia prijímané s takými zárukami ako v jadrovej energetike. Musíme veriť, že sa toto úsilie udrží.“

Georges Charpak, nositeľ Nobelovej ceny za fyziku v roku 1992, sa vyjadril rovnakým spôsobom: čo sa týka bezpečnosti, je jadrový priemysel špičkový. Ojedinelé fyzikálne havárie, ktoré sa v jadrovom priemysle stali, nemali nič spoločného s jadrovým charakterom zariadenia. Výroba elektriny v jadre nemala za 45 rokov prevádzky na celom svete (s jedinou výnimkou Černobyľu v roku 1986 v Sovietskom zväze) žiadne smrteľné následky. Katastrofa v Černobyle sa stala v krajine, ktorá podľa Charpaka „už nekontrolovala svoje vlastné inštitucionálne a bezpečnostné štruktúry“.

Počet havárií so smrteľnými následkami v iných chemických a energetických sektoroch je oveľa vyšší.

Využitie jadrovej energie je *oprávnené aj z ekonomického hľadiska*. Jadrové palivo ponúka stabilnú a pomerne nízku cenu za kWh. Dôvodom je, že štiepne materiály predstavujú iba malúčasť, menej ako 25% z nákladovej ceny kWh. Cena kWh navyše pokrýva všetky ostatné náklady, vrátane vyraďovania jadrových zariadení a nakladania s odpadmi včítane ich bezpečného trvalého uloženia.

K jadrovej energii sa pristupuje zaujatým spôsobom, je hodnotená ako nevyhovujúca z dôvodov, ktoré neplatia pre iné činnosti. *Je neschvaľovanie jadrovej energie pre budúce generácie morálne oprávnené?*

Spaľovaním fosílnych materiálov vznikajú odpady. Uhlie, ropa a osobitne zemný plyn sú prvé zo surovín používaných na potravinárske produkty, poľnohospodárske plodiny, zdravotníctvo atď. Budúce generácie nás budú dôrazne obviňovať za to, že sme premrhali tieto dokonalé suroviny takýmto spôsobom. Urán a tórium sa však dajú využívať iba na výrobu energie, okrem nejakých okrajových aplikácií do zliatin v metalurgii. Nebolo by vhodné udržať jadrovú energiu tak, aby jej budúce využitie nebolo vylúčené.

Hodnotenie energetickej situácie vo svete nás vedie k záveru, že je dobre zdôvodnená nasledovná stratégia:

- rozvinuté krajiny musia racionalizovať svoju spotrebu energie
- rozvinuté krajiny musia udržiavať svoj ekonomický rozvoj, aby boli schopné vynaložiť potrebné úsilie na vývoj malých a obnoviteľných zdrojov energie, ako je voda, slnko, vietor, biomasa atď.

- čo sa týka výroby základnej energie, musí sa vo svete nájsť rovnováha medzi využívaním fosílnych palív a jadrovej energie. Výsledkom môže byť, že na niektorých kontinentoch sa bude používať iba jeden typ energie a na iných kontinentoch hlavne druhý: napr. jadrová energia vrozvinutých krajinách a fosílne palivá v rozvojových krajinách.

Zákaz vojenského využitia jadrovej energie neospravedlňuje zákaz civilných aplikácií. Keď sa vzdáme civilnej jadrovej energie, neodstráni to riziko šírenia jadrových materiálov.

Ľudstvo vo svojom vývoji urobilo nový krok vpred a dodalo nový rozmer svojej zodpovednosti s jadrovou energiou a jadrovou fúziou. Človek pokračuje vo výskume interakcie medzi hmotou a energiou. Pri tom uvoľňuje sily, ktoré budú mať stále širší dopad na celom svete.

Debata o jadrovej energii musí byť vedená v globálnom kontexte „zásobovania energiou a spôsobov výroby". Reakcie v týchto debatách sú často inštinktívne, inými slovami bezprostredné a založené na predsudkoch so silným emocionálnym zafarbením. Ukazujú našu angažovanosť a zaviazanosť, ale neoslobodzujú nás od hľadania objektívneho úsudku na základe presných faktov a informácií.

Vytváranie radikálneho a nezmieriteľného rozporu medzi jadrovou energiou a postojom kčloveku a k životnému prostrediu je nesprávne. Všetky technológie, ktoré sa používajú na výrobu elektriny z akéhokoľvek zdroja energie, majú prednosti i nevýhody a prinášajú určité riziká. Stačí ich porovnať. Z toho porovnania jadrová energia vychádza veľmi dobre.

Teraz je na občanoch, aby sa rozhodovali na základe objektívnych informácií. Pracovná skupina pre etiku a jadrovú energiu diecézy v Bruges si želá prispieť k tomuto cieľu čo najlepšie, ako bude vedieť.

Boh nám dal slobodu organizovať si život podľa našich najlepších schopností. Nezbavil nás však našej zodpovednosti k Ním stvorenému svetu, ktorý nám vložil do rúk. Musíme s týmto svetom zaobchádzať ako dobrí rodičia. Alternatívy a rozhodnutia, ktoré ľudstvo prijíma, musia byť v súlade s božským poriadkom. V prvom rade musia mať za cieľ dobro celého ľudstva dnes i zajtra.

Jadrová energia patrí k potenciálom tohto sveta. Ľudstvo je zodpovedné za jej využívanie eticky zodpovedným spôsobom. Prioritu v tomto prípade predstavuje bezpečnosť. *Voľba je na nás na základe podrobnej znalosti problému!*

3.8. Socializácia jadrovej energetiky: konfrontácia „technologickej arogancie" s „iracionalitou verejnosti"

Prof. Charles Vlek, univerzita Groningen, NEW 1-2/1999, s. 53

Najväčší problém stojaci pred priemyslom jadrovej energetiky je skepsa, nedôvera a averzia verejnosti. Skepsa o hodnote jej prínosov. Nedôvera v kontrolovateľnosť jej environmentálnych rizík. Averzia proti arogancii predstaviteľov jadrovej energetiky.

S jadrovou energetikou ako "vysokotechnologickým", zložitým priemyslom sa nikdy nezaobchádzalo primerane. "Primerane" tu znamená, že táto technológia samotná je dostatočne zrozumiteľná, že o jej sociálnej dôležitosti je možné otvorene uvažovať vyrovnaným spôsobom, a že závažné dlhodobé problémy sú vyriešené ešte pred tým, ako sa prijmú veľké strategické rozhodnutia.

Spoločenstvo jadrovej komunity je hrdé na znalosť skutočností o jadrovej energetike, vyvinulo sa z priemyslu jadrových zbraní, tradične požívalo podporu vlády, dlho sa bránilo proti vyšetrovaniu zo strany verejnosti a diskusiám s ňou, považuje verejnosť z väčšej časti za ignorantskú a iracionálnu, považuje rastúcu potrebu

elektrickej energie za niečo autonómneho, má (technicky) obmedzený pohľad na bezpečnosť a je konfrontovaná s obavami, nedôverou a odmietaním verejnosti.

Naopak verejnosť posudzuje jadrovú energetiku na základe zdravého rozumu, považuje jadrových technológov za arogantných, považuje sa často za opustenú zodpovednými politikmi, čuduje sa čistým hodnotám prínosov jadrovej energetiky, dúfa v oveľa vyššiu energetickú účinnosť, ľahko sa zľakne nehôd a malých havárií, považuje "Černobyľ" za pretrvávajúcu apokalypsu, ktorá by sa nikdy viac nemala stať, čaká na presvedčivú stratégiu definitívnej likvidácie rádioaktívnych odpadov, a s obavami si uvedomuje technické, finančné a sociálne dôsledky vyraďovania zastaraných jadrových elektrární.

Základy viacerých komunikačných problémov vyplývajúcich z takýchto rozličných postojov boli objasnené vo viacerých štúdiách s hodnotením rizika. Inžinierska komunita má dlhú históriu technicko-štatistického hodnotenia rizika, s dobre známou správou WASH-1400 US NRC (1975) ako prvým výrazným bodom.

Ale aj psychologická komunita má dlhú históriu výskumu v hodnotení rizika (zväčša neodbornom), porovnávaní rizika a prijímaní rizika, z ktorej jadrová energetika vyčnieva ako osobitná položka.

Čo prispieva k "riziku"?

Inžinieri a psychológovia sa dnes zrejme zhodnú, že riziko je multidimenzionálna koncepcia, že hodnotenie rizika silne závisí od definície rizika a od dostupných informácií, a že prijateľnosť akejkoľvek činnosti potrebuje viac ako prijateľne nízke riziko samotné.

Z prehľadu relevantných štúdií od roku 1975 vyplynul zoznam dimenzií zvýrazňujúcich "vnímanú rizikovosť". Všimnite si, že niektoré dimenzie sú špecifikáciou termínu "nežiadúci účinok", zatiaľ čo iné majú do činenia s "pravdepodobnosťou" (skôr: "kontrolovateľnosťou"), čo sú dve zložky akejkoľvek rozumnej definície rizika.

Základné dimenzie zvýrazňujúce vnímanú rizikovosť:

1. Potenciálny stupeň poškodenia alebo smrteľného ohrozenia
2. Fyzický rozsah poškodenia (postihnutá oblasť)
3. Sociálny rozsah poškodenia (počet postihnutých ľudí)
4. Časové rozloženie poškodenia (bezprostredné alebo oneskorené účinky)
5. Pravdepodobnosť nežiadúcich následkov
6. Kontrolovateľnosť (sami alebo pomocou dôveryhodných odborníkov)
7. Dobrá znalosť, predstaviteľnosť následkov
8. Dobrovoľnosť vystaveniu sa riziku (slobodná voľba)
9. Jasnosť, dôležitosť očakávaných prínosov
10. Sociálne rozloženie rizík a prínosov
11. Pôsobenie zámerne škodlivého prvku

Využitím tejto množiny dimenzií rizika sa dá buď rozhodnúť, prečo príslušná činnosť je (alebo má byť) vnímaná ako riziková, alebo sa dá zámerne zmeniť daná činnosť tak, aby sa zdala byť rizikovejšia, alebo bezpečnejšia, než pôvodne bola. Rôzne skupiny zainteresovaných môžu týmto dimenziám prikladať rôznu váhu a teda nemusia súhlasiť s celkovou rizikovosťou.

Renn ukazuje, že rôzne vedy sa v zásade zhodnú na koncepcii rizika, ale výrazne sa rôznia v svojich metódach hodnotenia rizika.

Závery z výskumu rizika

Rozhodovacie-teoretické a psychologické práce o riziku dovoľujú prijať nasledovné kondenzované závery:

1. "Riziko" je viacatribútová koncepcia, informačný základ ktorej je čiastočne objektívny a čiastočne (viac alebo menej odborne) subjektívny. V technickej analýze rizika nie je nič *inherentne* objektívneho, ani nie je nič *inherentne* subjektívneho vo vnímaní rizika. Všetko závisí od zvolenej definície, využitých informácií a použitých modelov.
2. Celkové riziko často závisí od toho, čo sa stane vo viacetapovom procese, v ktorom sa riziko môže zvýšiť alebo znížiť pomocou opatrení na vytváranie rizika alebo na kontrolu rizika v rozličných etapách. Dôležitú úlohu vždy hrá "ľudský faktor". Primerané modelovanie takýchto procesov môže predstavovať dobrý základ pre účinnú kontrolu rizika.
3. "Prijateľné riziko" vyplýva z rozhodnutia realizovať danú alternatívu podľa jej špecifikácií v čase voľby. Heuristické pravidlo pre vnímanie rizika spočíva na troch základných otázkach:
   a) sú prínosy dostatočne veľké?
   b) je maximálne možná havária dostatočne malá?
   c) je táto činnosť dostatočne kontrolovateľná?
4. Rôzne racionálne modely pre rozhodovanie o rizikovom priebehučinnosti sú:
   a) maximalizujúca očakávaná (viacatribútová) užitočnosť
   b) "uspokojivá", t.j. (usilujúca o uspokojivé alternatívy), preverovaním jednoduchej alternatívy oproti množine kritérií prijateľnosti,
   c) výber "odmeňujúcej" alternatívy na základe rutinných ("ak" ..."tak") pravidiel pre získanie výberu.
5. Explicitné riadenie rizika pokrýva štyri typy činností: kvalitatívny popis a modelovanie, kvantitatívne hodnotenie, rozhodovanie o (podmienenom) vnímaní rizika, a trvalá kontrola rizika, aby sa zabránilo haváriám a zmiernili ich následky.
6. Preferenčné rozdiely medzi rôznymi záujmovými skupinami je možné pripísať rôznym koncepciám "rizika", rôznym bilanciám prínosov a rizík, a rôznym názorom o nakladaní s rizikom. Vo všetkom tomto nie je možné nájsť predpokladaný rozdiel medzi "objektívnym rizikom" a "subjektívnym rizikom". Tento rozdiel je skôr umelý a má veľmi obmedzený význam.
7. Účinná "komunikácia o riziku" by mala slúžiť:
   a) vhodnému plánovaniu a projektovaniu nejakej rizikovejčinnosti
   b) dobrému rozhodovaniu o prijímaní rizika
   c) vhodnému manažmentu bezpečnosti
   d) správnemu zvládaniu havárií a zmieňovaniu ich následkov
   e) znižovaniu obavy postihnutých osôb
   f) zlepšeniu poznatkov v oblasti manažmentu rizika u všetkých zainteresovaných strán.
8. NIMBY (Nie na mojom dvore!) môže byť účinný protest proti lokálnemu obťažovaniu, nákladom a rizikám projektu v porovnaní s jeho (čistými) prínosmi pre množstvo druhých. Alternatívne politické stratégie sú:
   a) presadzovať miestnu spoluprácu prostredníctvom informovanosti, vysvetľovania a apelov na zodpovednosť ľudí,
   b) rokovania o vhodných kompenzáciách,
   c) vypracovanie projektu, ktorý má menej nepriaznivý environmentálny dopad.

9. Sociálne kontroverzie o jadrovej energetike je možné vyriešiť prostredníctvom dobre pripraveného viacstranného postupu výmeny informácií, štrukturalizácie projektu a hodnotenia alternatív na rozhodovanie. Nie je to jednoduché a môže to obsahovať administratívne riziká. Vyžaduje to aj podporovať výskum spotreby energie, energetických alternatív, ich sociálnej významnosti a optimálnych spôsobov ich mnohostranného posudzovania.
10. Vzájomná dôvera a akceptovanie strán zainteresovaných v akomkoľvek probléme jadrovej energetiky je podmienkou čestného a užitočného uvažovania a rokovania. Demokratické posudzovanie nebude účinné, ak budú zadržiavané informácie, ak budú oponenti stereotypní, alebo ak rozhodnutie už bolo prijaté.

Závery a návrhy

Z pohľadu toho, čo bolo povedané, zvážme stručne hlavné problémy v debate o jadrovej energetike.

Jadrové elektrárne pravdepodobne zostanú (alebo sa ešte viac stanú) predmetom verejného a politického posudzovania. Švédske rozhodnutie odstaviť JE Barsebäck (oproti nejadrovému Dánsku), holandské moratórium na výstavu elektrární a nedávny úmysel nemeckých Zelených a SPD postupne odstaviť jadrovú energetiku odrážajú vážne znepokojenie verejnosti a politický odpor, a nie iba "smiešnu iracionalitu".

"Príprava základov pre oživenie jadrovej energetiky", k čomu smerovala konferencia 1998 v Paríži, nie je iba záležitosťou zlepšenia komunikácie o riziku, alebo lobovania pre politickú podporu. Spoločenská bilancia prínosov a rizík jadrovej energetiky sa bude musieť výrazne zmeniť, ako aj tradičný spôsob rozmýšľania o nej.

Vyraďovanie zastaraných elektrární sa začína považovať za horúci zemiak - z hľadiska technického, finančného a sociálneho. Obrovská "výzva" pre jadrový priemysel (napr. hlboké zmrazenie celej reaktorovej budovy a jej rozrezanie na ľahšie zvládnuteľné kusy) je súčasne pôsobivá i strašidelná. Ľudia by sa mohli čudovať, prečo vôbec boli budované zariadenia, pre ktoré sú potrebné také obrovské projekty, aby sme sa ich zbavili. Demontáž samozrejme prispieva k ďalej uvedenému problému likvidácie odpadov.

Transport jadrových materiálov a odpadov je nebezpečný z technických aj sociálnych dôvodov. Pri preprave nikdy nie je možné splniť potrebné veľmi vysoké štandardy bezpečnosti, sú sociálne kontroverzné a úrady jadrového priemyslu ich teda utajujú. Analýzy rizika od narušiteľov majú pochybnú hodnotu a vnímanie rizika od narušiteľov je zrejme vysoké. Zrejmým riešením by bolo čo najviac zredukovať jadrové transporty.

Rádioaktívne odpady sú najhorúcejším zemiakom zo všetkých. Až doteraz nebol tento zemiak nikde na svete dostatočne vyriešený, má veľa environmentálnych rizík a ešte veľmi dlho nevychladne. Prečo sa púšťať do takého spôsobu výroby elektrickej energie, ktorý dáva prakticky neriešiteľné problémy s rizikovými odpadmi? Obmedzený príspevok k znižovaniu emisií CO_2 od rozširovania jadrovej energetiky pravdepodobne nepreváži nad zásadným ohrozením z rastúceho množstva ra odpadov, pre ktoré prakticky nie je bezpečný spôsob nakladania. Vedecké neistoty o hlbinných podzemných úložiskách zrejme robia z dlhodobého vyberateľného pozemného skladovania ten najlepší spôsob, ako získať čas na výskum a reflexiu lokalizácie odpadov. Mohlo by byť realizované nejaké medzinárodné riešenie?

Svetové požiadavky na nefosílne energie rastú vďaka rastu počtu obyvateľstva, zlepšovaniu životného štýlu a medzinárodným dohodám o redukcii emisií CO_2. Preto *môže* hrať jadrová energetika v budúcnosti významnú úlohu.

Ale čo ak by sme vážne pracovali na znižovaní spotreby energie (cestou zmien v spôsoboch chovania spotrebiteľov a výrobcov), čo ak by sme podporovali kogeneráciu tepla a elektriny, čo ak by sme zásadne

investovali do výskumu obnoviteľných zdrojov, a čo ak by sme nechceli zameniť problém emisií CO_2 problémom ra odpadov? Čo ak by sme zmiernili "technologickú aroganciu" a súčasne prijímali "iracionalitu verejnosti" s väčším porozumením?

Niektoré z potrebných iniciatív by mohli prísť zo samotného jadrového priemyslu ako jeho príspevok k "industriálnej transformácii".

Je Vlek obeť vízie McLuhana?

Nemohol som veriť, že článok Vleka je takým absurdným, smiešnym príspevkom v NEW. Filozof Epiktet povedal: „Nie fakty, ale názory na fakty sú rozhodujúce pre ľudské činnosti." Vlek to zrejme potvrdzuje, lebo zakladá svoje rady na poverách, a nie na faktoch.

Uvádza „aroganciu predstaviteľov jadrovej energetiky", ktorá by v skutočnosti mohla byť iba ich neschopnosťou zvládnuť potreby verejnosti dostať primerané informácie. Zamieňa vymyslené „vplyvy na životné prostredie vo veľkom rozsahu" za zanedbateľný environmentálny vplyv jadrovej energetiky - na základe vedeckých údajov.

Zdá sa, že o jadrovej energetike nič nevie, lebo tvrdí: „Má pôvod v priemysle jadrových zbraní." Pochybujem, že by mal Otto Hahn na mysli jadrové zbrane, keď objavil jadrové štiepenie. Tvrdí: „(Jadrový priemysel) sa dlho bránil proti vyšetrovaniu zo strany verejnosti a diskusiám s ňou". Skutočnosť je, že jadrová energetika bola na čele zapojenia sa do debaty s verejnosťou. Tvrdí: „(Jadrový priemysel) má obmedzený pohľad na bezpečnosť." Jadrová elektráreň je obrovská investícia. Ak by sa tieto investície stratili, ohrozilo by to samé základy podnikania - v mnových prípadoch by to viedlo k bankrotu.

Nie je prekvapujúce, že priemysel má široký prístup k bezpečnosti - a dlho zavedený (prvá WASH-740 pochádza z roku 1957). Základom filozofie jadrovej bezpečnosti je: ľudia nie sú dokonalí. Budú preto robiť chyby. Komponenty zostrojené ľuďmi preto môžu zlyhať. Aby sme vylúčili ťažkú haváriu, použije sa rozumný rozsah ochrany do hĺbky so zapracovanými možnosťami nápravných opatrení. Ak prijmeme tento prístup, je Vlekov prístup „je maximálne možná havária dostatočne malá?" absolutne irelevantný.

K vyraďovanie Vlek tvrdí: „Obrovská "výzva" pre jadrový priemysel (napr. hlboké zmrazenie celej reaktorovej budovy a jej rozrezanie na ľahšie zvládnuteľné kusy) je súčasne pôsobivá i strašidelná". Nezmysel! Jediné časti JE, ktoré potrebujú intenzívne sledovanie počas vyraďovania, je pomerne málo aktivovaných častí, napr. tlaková nádoba a biologické tienenie. Zvyšok sa veľmi neodlišuje od rádioaktívne kontaminovaných plynovodov (od dcérskych produktov radónu). Dalo by sa toho povedať ešte veľa o skutočných základoch, napr. o nakladaní s odpadmi, o bezpečnej preprave, o účinnosti energetickej premeny atď.

Moja kritika Vleka je možno príliš prísna. Vlek - ako člen riadiaceho výboru Holandskej spoločenskej diskusie o stratégii (jadrovej) energetiky, ktorej sa počas štyroch rokov podarilo zvýšiť počet oponentov jadra z 50% na 80% - je možno iba obeťou toho, čo famózny Marshall McLuhan predpovedal. Ten si často všímal schopnosť elektronických médií prelomiť tradičné západné logické myslenie. Veril, že západná spoločnosť padá nazad do akustického priestoru, keďže je bombardovaná náhodnými informáciami a dojmami, prenášanými simultánne elektronickými médiami bez nejakého poradia. Táto sensorická záplava, veril McLuhan, v západnej spoločnosti znovu vytvára taký spôsob vnímania, ktorý existoval v predliterárnych časoch - v ére, keď kmeniví ľudia dostávali informácie od prírody s použitím všetkých svojich zmyslov a ústrojenstiev vnímania, v ére pred tým, ako človek prišiel k uprednostňovaniu intelektu a vizuálnych zmyslov, ktoré zberajú informácie zo stránky, exkluzívne proti iným zmyslom. K tomu nie je čo dodať.

Otto Wildgruber, Dormitz

Privlastňovanie si schopností popiera diskusiu

Wildgruber (NEW 3-4/1999) tvrdí, že článok Vleka je založený na poverách, a nie na faktoch, že akákoľvek domnelá technologická „arogancia“ môže byť iba neschopnosťou zvládnuť potreby informovania verejnosti, že jadrový priemysel bol v skutočnosti prvý vo verejnej debate a že otázky tých, ktorí riziko prijímajú s pocitmi o maximálnej možnej havárii, sú „absolútne irelevantné“. Hovorí aj o „zanedbateľnom“ vplyve JE na životné prostredie a kritizuje autora za nedostatočnú znalosť toho, ako sa zaobchádza s jadrovou bezpečnosťou. Nakoniec falošne tvrdí, že riadiacemu výboru Holandskej spoločenskej diskusie o stratégii jadrovej energetiky sa podarilo zvýšiť percento proti-jadrových občanov z 50 na 80% počas rokov 1981-83 a odkazuje na Marshalla McLuhana, ktorý považuje úsudok neodborníkov za neintelektuálny a nelogický.

Technický a sociálny

Skupina technických expertov a sociálnych vedcov rokovala o etických a sociálnych aspektoch alternatív definitívneho úložiska ra odpadov v Holandsku. Jej záver bol, že konfrontácia a diskusia medzi technikmi a sociálnymi vedcami je užitočná a že budúce výskumné programy o problémoch jadrovej technológie by mali vychádzať z prírodných i sociálnych vied. Inak musí akákoľvek budúca politika ra odpadov zákonite zlyhať.

Môj „komplexný zoznam protijadrových fráz na upútanie pozornosti (podľa Wolfa Grünera) z veľkej časti sumarizuje výsledky zverejnených štúdií, zhŕňuje argumenty z technologického i psychologického uvažovania o riziku a načrtáva dôsledky na ďalšie uvažovanie. Článok chcel prispieť k vyrovnanejšej debate s mnohými záujmami a disciplínami o budúcnosti jadrovej energetiky.

Otvorená a prispôsobivá

Wildgruberove protesty ilustrujú problém. Prečo by mali jadroví technológovia sami seba kvalifikovať za znalých, logických a kompetentných - zdá sa že dokonca aj pre politické rozhodovanie o energetike - zatiaľ čo verejnosť má byť označená za ignorantov, emocionálnych a iracionálnych?

Je to presne tento druh základných postojov, posudzovaných proti alternatívnym perspektívam, ktoré musia byť vzájomne otvorené, zmiernené a adaptované, aby mohla akákoľvek seriózna debata s verejnosťou mať úspech.

V Holandsku to bol naozaj Černobyľ, ktorý vystrelil vtedy váhajúcu verejnú mienku na trvalých 85% protijadrovej nálady, a nie Sociálna diskusia o energetickej stratégii z roku 1983.

Nemali by sme zle chápať Epiktetovo klasické vyjadrenie: **„Nie fakty, ale názory na fakty sú rozhodujúce pre konanie človeka“.** Norman Cousins (1981) to rozpracováva: „Existuje zlá tendencia považovať údaje za znalosti, práve tak ako vždy bola tendencia miasť logiku hodnotami, inteligenciu rozhľadom... Počítač môže dať správne číslo, ale môže to byť irelevantné číslo, dokiaľ sa o ňom nevysloví úsudok“.

Charles Vlek

Ťažkosť alebo márnosť vysvetľovať zložitú technológiu verejnosti?

K Vlekovi: Pozitívnym aspektom jeho článku je, že dáva príručný, celkom komplexný zoznam protijadrových fráz, doplnený množinou odporúčaní, o ktorých by bolo dobré vedieť, či prešli nejakou praktickou skúškou.

My, poslušní čitatelia, by sme chceli navrhnúť, aby expert vo výskume rozhodovacieho chovania uvažoval aj jav, ktorý vraj „odráža závažné znepokojenie verejnosti“, ale v skutočnosti prináša informáciu, že jadrové elektrárne nie sú nebezpečné! Pretože toto tvrdenie môže vyžadovať vysvetlenie, je postup zdôvodňovania nasledovný:

Počas veľa rokov v opozícii terajšie vládnuce strany v Nemecku prinášali verejnosti so šľachetnou pomocou médií nasledovné správy:

a) jadrová energetika je mimoriadne nebezpečná
b) musí byť zastavená - a lepšie dnes ako zajtra
c) bezpečnosť je dôležitejšia než ekonomika
d) existuje dostatočný výrobný inštalovaný výkon umožňujúci okamžité a úplné odstavenie všetkých JE
e) aby bolo možné odstaviť jadro, musí byť zmenený federálny zákon
f) aby sa zmenil takýto zákon, je potrebná zmena vo vláde.

Keď tieto strany zvíťazili vo voľbách, akú nám dávajú správu?

Ekonomika, t.j. vylúčenie kompenzačných nárokov, je teraz prevládajúcim kritériom pre činnosť a nečinnosť, odstavenie sa teraz predpokladá počas štyroch alebo piatich federálnych volebných období, alebo pravdepodobnejšie až po nich. V politickom žargóne: ako to má blízko k nikdy? Technológia, na ktorú sa teda môžeme spoliehať ďalších 20 rokov, preto nemôže byť nebezpečná.

K Hawkesovi: Oceňujem horký a faktický popis sveta médií. Nech je jeho posledný odstavec trvale umiestnený na stole alebo obrazovke počítača každého v jadrovej komunite, ktorý má čo robiť v styku s verejnosťou.

Nikdy sa nespoliehajte na tlač, že vás dostane z ťažkostí: máme radi kontroverziu a nenávidíme konsenzus, a keď sa zavedie nejaký spôsob písania o predmete a je uložený do svätostánku knižnice výstrižkov, je veľmi ťažké ho zmeniť.

Ľudia pracujúci v jadrovom priemysle by si mali trvale uvedomovať skutočnosť, že ich vzdelenie v prírodných alebo inžinierskych vedách z nich robí nepatrnú menšinu.

Zvyšok populácie používa komplexné technológie (napr. počítače, autá, elektrinu, mobilné telefóny) každý deň bez toho, že by pýtal vysvetlenie podrobností a vôbec sa nestará o elektrárne, pokiaľ je elektrina lacná a dostuná zo zásuvky v dosahu. To je námet na premýšľanie pre horeuvedeného experta.

Wolf Grüner, Uttenreuth

3.9. Jadrový jazyk - návod na jasnosť

Ann S. Biscontiová, Antti Ruuskanen, NEW č.7-8/98, s. 106-108

Ak by jadro bola osoba, ako by vyzerala? To je otázka, ktorú položili pri výskume verejnej mienky, aby sa dozvedeli, ako sa na túto technológiu pozerá verejnosť. Ľudia typicky popisujú jadrovú energiu ako muža, veľmi bystrého, ľahostajného, postrádajúceho sympatie, možno aj nebezpečného. Tento obraz je pôsobivý, ale nie nevyhnutne priateľský.

Od svojho zrodenia evokuje jadrová energia dramatický a prehnaný obraz kvôli svojmu spojeniu s atómovými zbraňami, ale predstavuje aj neohraničené nádeje a očakávania do budúcnosti. Tento mystický obraz podčiarkuje zmiešané pocity, ktoré ľudia o atómovej energii majú. Prieskumy po celom svete ukazujú nasledovné spoločné chovanie: väčšina ľudí verí, že jadrová energia je dôležitým palivom budúcnosti, ale obávajú sa jej využívania a je im z nej neľahko.

Odstraňovanie závoja záhady

Keď vstupujeme do nového storočia, objavujú sa väčšie príležitosti na dosiahnutie čistejšieho životného prostredia, zdravšej svetovej populácie a zlepšenej kvality života pre ľudí tejto planéty s pomocou jadrovej

energie. Veľa ale závisí od našej schopnosti snať z jadrovej energie mystérium - vrátiť jej obraz naspäť na zem. To sa dá najlepšie dosiahnuť na úrovni medzi jednotlivcami, nech už to je akokoľvek ťažké a časovo náročné.

Dôležitou zložkou tohto úsilia je trvalý, otvorený styk medzi profesionálmi z jadrového priemyslu a ich rôznymi poslucháčmi: personálom, zákazníkmi, investormi, médiami, ľuďmi ktorí rozhodujú a verejnosťou - priateľmi i susedmi, spoločenskými skupinami a študentmi a ich učiteľmi. Pri takomto styku musí byť komunikácia jasná a zrozumiteľná. Bolo by neférové povedať, že sa priemysel nesnaží komunikovať zrozumiteľným spôsobom. Jadrový priemysel môže byť naozaj citlivejší na verejnú mienku a obavy, než viaceré iné priemyselné odvetvia.

Ale jazyk jadrovej energie je vysoko technický. Kvôli pohodliu, presnosti a stručnosti sa často používa žargón a skratky. Takýto jazyk všeobecne nie je zrozumiteľný ani pre ľudí, ktorí rozhodujú o budúcnosti priemyslu, ani pre verejnosť. Jeden dobrý krok k odstráneniu jazykovej bariéry by bol, aby jednotlivci, spoločnosti a organizácie v jadrovom priemysle preverili všetky svoje interné a externé technické komunikácie na jasnosť - nie iba jasnosť pre domácich, ale aj jasnosť pre netechnických poslucháčov. Ďalej sú uvedené niektoré návody, ktoré vám môžu pomôcť.

Používajte jednoduché termíny

Keď vysvetľujete jadrovú energiu, pamätajte na svojich poslucháčov.

Ak vám nerozumejú, nie je to ich chyba.

Aby ste mohli úspešne komunikovať, musia vaše oznámenie prijať vaši poslucháči - nie naopak. Väčšina z poslucháčov nie je o energii ani vzdelaná, ani s ňou nemá skúsenosti, a tým menej s jadrovou energiou.

Používajte teda jednoduché termíny - ale nepodceňujte svojich poslucháčov. Väčšina ľudí môže zvládnuť základné pojmy, ktoré im chcete oznámiť, pokiaľ ich komunikujete termínmi, ktoré im sú známe.

Je možné, že niektorí ľudia nevedia, ako jadrové elektrárne alebo iné jadrové zariadenia pomáhajú zákazníkom alebo spoločnosti.

Je teda dobré začať so zmienkou, že jadrové elektrárne vyrábajú elektrickú energiu pre zákazníkov elektrárenskej spoločnosti. A že sú dobré pre životné prostredie, lebo vyrábajú elektrinu bez vypúšťania oxidu uhličitého a iných skleníkových plynov a bez kyslých emisií.

Potom samozrejme existujú výskumné laboratóriá, orgány, úrady dozoru, ktorí všetci sú životne dôležití pre vývoj, kontrolu a licencovanie jadrových zariadení.

Ak musíte použiť žargón, vysvetlite ho

Aj keby všetci poslucháči vedeli, že jadrové elektrárne vyrábajú elektrickú energiu, takáto pripomienka dáva poslucháčovi orientačný rámec, ktorý je familiárny a priateľský. A zmienka o environmentálnych prínosoch dáva poslucháčom dôvod, aby chceli počuť o tom, ako jadrové elektrárne pracujú.

Bohužiaľ na vysvetlenie technických záležitostí nie je vždy možné používať iba hovorový jazyk. Niekedy sa musia použiť technické slová. Môžete však pomôcť poslucháčom tým, že technický žargón vysvetlíte. Všetky situácie, aj najobtiažnejšie, je možné vysvetliť hovorovým jazykom.

Ak technickí experti takýto prevod neurobia sami, budú sa o to rozhodne snažť profesionálni novinári – a budú tomu dávať svoju vlastnú interpretáciu. Z hľadiska imidžu – a tiež kvôli presnej interpretácii – je lepšie,

ak to urobia sami technickí experti. Je to jedno z pravidiel vychádzajúcich z praxe, ktoré sme sa naučili zo skúseností s médiami.

Jedným spôsobom prístupu k vysvetľovaniu technických aspektov jadrových elektrární je rozmýšľať o komponentoch namiesto o systémoch. Napríklad zmienka o systéme havarijného chladenia vyzerá komplikovane a nebezpečne. Je obtiažne predstaviť si systém havarijného chladenia, takže ľudia si k tomu priraďujú svoje vlastné predstavy. Pre ľudí je ľahšie porozumieť pojmu čerpadlo a predstaviť si ho, než pojmu systém havarijného chladenia. Ak je palivo príliš horúce, bude ochladené čerpaním studenej vody k palivu. Verejnosť ani médiá nezaujíma, ako sa tento systém nazýva, ani aký je presný názov použitého čerpadla.

Niektoré zmienky o „systémoch" sú však ľahko zrozumiteľné. Ak nejaký komponent nepracuje správne, vždy existujú „záložné bezpečnostné systémy" na ochranu elektrárne, verejnosti a životného prostredia.

Používajte familiárne analógie

Dobre známe, familiárne analógie pomáhajú objasniť zložitý technický predmet. Analógie sú osobitne výhodné pri hovore o žiarení. Termíny týkajúce sa žiarenia predstavujú pre účinnú komunikáciu problém. Väčšina z poslucháčov im bohužiaľ nerozumie.

Základné pravidlo je: dekadické rády sú nezrozumiteľné, takže väčšina poslucháčov vás „vypne", akonáhle počujú mocniny používané v matematickom zmysle. Nepoužívajte ich prosím pre netechnických poslucháčov.

Výskum v jadrovom priemysle USA ukazuje, že verejnosť je najprístupnejšia takej komunikácii o žiarení, ktorá sa začína zmienkou o tom, ako sa žiarenie využíva.

Práve tak, ako je dobré pripomenúť poslucháčom, že jadrové elektrárne sa používajú na výrobu elektrickej energie, pomáha aj pripomenúť poslucháčom, že spoločnosť má zo žiarenia viaceré prínosy: Rádioaktívne materiály sa používajú na záchranu životov pri diagnostike a liečení chorôb. Rádioaktívne materiály sa používajú storakým spôsobom v priemysle i poľnohospodárstve na zlepšenie kvality života ľudí po celom svete. Tieto pripomienky nielenže vytvárajú pozitívny rámec pre diskusiu, ale aj prenášajú oznámenie, že žiarenie je dobre známe a môže byť kontrolované.

Verejnosť je naozaj viac ubezpečená, ak vie, že žiarenie je kontrolované, než keď počuje, že z jedného zdroja je menej žiarenia ako z iného. Porovnávanie radiačných rizík často nie je pri presvedčovaní ľudí úspešné. Namiesto toho sú ľudia presvedčení vtedy, keď vedia, že žiarenie sa presne meria a dá sa ľahko izolovať.

Vo Fínsku vďaka dozoru STUK sa používa účinný spôsob komunikácie o týchto presných meraniach a kontrolách. STUK na svojich stránkach v teletexte.trvalo zverejňuje aktuálne úrovne žiarenia zo siedmich miest, z ktorých dve sú v susedstve jadrových elektrární. Ukazované čísla sú dávkové príkony v mikrosievertoch za hodinu s vysvetlením, že normálna dávková rýchlosť je 0,04 – 0,30 µSv/h. Poslucháči možno nerozumejú termínu µSv/h, ale ľahko môžu posúdiť, či ukazované úrovne žiarenia sú vyššie alebo nižšie ako normálne.

Keď ľuďom pripomeniete prínosy z využívania a kontrolu, je možné účinnejšie porovnávať žiarenia z rôznych zdrojov. Bez tohto kontextu sa môže zdať, že expert, ktorý tieto porovnania vysvetľuje, je v defenzíve, alebo že trivializuje znepokojenie verejnosti. Porovnania by sa mali predkladať ako spôsob uvádzania množstva žiarenia v príslušnej perspektíve. Najlepšie je porovnávať s prírodným žiarením, aj keď veľa ľudí verí, že

žiarenie z umelých zdrojov je nebezpečnejšie než žiarenie z prírodných zdrojov. Porovnanie pomáha povedať ľuďom, že nie je rozdiel medzi účinkami žiarenia zo slnka a z umelých zdrojov.

Tiež pomáha používať porovnania s množstvom žiarenia, ktoré pacienti dostávajú v lekárstve, ako je napr. röntgenové vyšetrenie zubov alebo pľúc, pretože ľudia sú už dobre oboznámení s takýmto umelým žiarením.

Možno ľudí nepresvedčia porovnania, ktoré sú prekvapujúce, ako napr. množstvo žiarenia z jadrového zariadenia v porovnaní so žiarením budov a spotrebiteľských produktov. Pokiaľ tieto porovnania nie sú častou rozsiahlejšej diskusie, ako napr. v triedach, možno dostanú ľudia nové obavy zo žiarenia, než aby sa jadrových zariadení menej obávali.

Jeden spoločný problém, ktorý komplikuje znalosti ľudí o žiarení je, že sa používa toľko rôznych termínov, často v rámci rovnakej diskusie. Bolo by lepšie, ak by verejnosť vždy počula jeden termín, ako napr. mikro alebo milisievert, namiesto mikro alebo miliröntgen, rad, rem, Gray, Kerma atď.

Používajte termíny spojené s normálnymi činnosťami

Ako naznačuje predchádzajúca diskusia, najlepšie je používať termíny, ktoré ľudia spájajú s normálnymi činnosťami. Používanie takýchto termínov pomáha odstraňovať záhady jadrovej energie a robí ju familiárnejšou. Napr. v jadrovom priemysle je bežné hovoriť o predĺžení životnosti jadrových elektrární. Pýtame sa: Znie predĺženie životnosti ako normálna činnosť? Alebo to viac znie ako niečo zo science-fiction? Naproti tomu poslucháči rozumia myšlienke obnovovania licencie a modernizácie elektrárne. Je to normálna činnosť ako obnovovanie vodičského oprávnenia alebo modernizácia domu. S tým sa stretávajú každý deň.

Používajte pozitíva

Je možné povedať rovnakú vec termínmi, ktoré majú pozitívny význam, namiesto termínov s negatívnym. Napr. verejnosti sa páči účinnosť, efektívnosť, koordinácia a spolupráca. Tieto termíny je dobré používať.

Úsilie priemyslu na celom svete zlepšiť výkonnostné charakteristiky pri znižovaní nákladov je možné opísať termínom, že sa priemysel stáva účinnejším. Pre verejnosť sa slovo „účinný“ spája s bezpečnosťou. Účinnejšia operácia prebieha dobre a nie je pravdepodobné, že zlyhá.

Na druhej strane diskusia o znižovaní alebo redukcii nákladov naznačuje, že bezpečnosť môže prísť skrátka. Podobne pre verejnosť má zmysel usilovať sa o účinnejšiu reguláciu. Ale mohla by mať strach z priemyslu, ktorý sa usiluje „usmerniť reguláciu“ alebo „znížiť záťaž regulácie“.

Ďalším príkladom je, že pre technických expertov je slovo „riziko“ neutrálne, podobne ako „rozmer“ alebo „pravdepodobnosť“. Pre verejnosť však slovo riziko znamená nebezpečie. Bezpečnosť je oveľa pozitívnejší termín, ktorý môže všeobecne nahrádzať v komunikácii slovo riziko.

Jadrový priemysel môže v skutočnosti nájsť na používanie ešte pozitívnejšie slová než je bezpečnosť, ak sa pozrie na slovník používaný v iných priemyselných odvetviach. V iných priemyselných odvetviach, vrátane iných spôsobov výroby energie, sa sústreďujú na ochranu životného prostredia, zatiaľ čo jadrový priemysel sa sústreďuje na bezpečnosť. Tým, že sa v termínoch používaných na popísanie rysov jadrových zariadení toľko sústreďujeme na bezpečnosť, môže jadrový priemysel povzbudzovať dojem, že nie je bezpečný.

Systémy v jadrových elektrárňach majú v zásade dve hlavné funkcie: vyrábať energiu a chrániť životné prostredie. Táto druhá funkcia zahŕňa všetky systémy na minimalizáciu únikov do životného prostredia vo všetkých mysliteľných prípadoch. Priemysel by mohol zvážiť nazývať ich systémami na ochranu životného prostredia všade tam, kde je to vhodné.

Teraz je ten správny čas pre spoločnosti, organizácie a všetkých individuálnych expertov v jadrovom priemysle, aby sa sústredili na účinnú komunikáciu.

Správny čas pre nový spôsob hovoru

Energetický sektor stojí pred dramatickými zmenami. Hospodárska súťaž mení trhy s elektrickou energiou na celom svete a o budúcnosti jadrovej energie budú spotrebitelia rozhodovať na trhu. Výroba elektriny je podnikanie. Jadrová výroba energie je tiež podnikanie. Podnikanie musí byť ziskové, aby prežilo. Jadrová energia musí súťažiť s inými palivami a technológiami.

Je to tiež čas na príležitosť. Kvalita nášho životného prostredia sa stáva stále dôležitejšia. Energia bez emisií má v budúcnosti určitú konkurenčnú výhodu vzhľadom na svoje prínosy pre čistotu vzduchu. Po konferenciách v Riu, Berlíne a Kjóte o klimatických zmenách musí byť jadrová energia považovaná za nové svetlo.

Jadrový priemysel vrátane všetkých individuálnych hlasov expertov môže pomôcť vrhnúť na jadrovú energiu nové svetlo novým spôsobom hovorenia.

Jazyk, ktorý verejnosť nepozná

"Žargón jadrových expertov je plný mysterióznych výrazov, ktorým okrem nich nikto nerozumie...
Presne formulovaná vedecká veta sama o sebe by nemala byť koncom snaženia.
Najdôležitejšie je, aby sa oznamu porozumelo.
Ak nebol oznam prijatý, nejednalo sa o žiadnu komunikáciu.
Nič sa neučilo, ak sa nič nenaučilo."

Expert by mal používať napr. nasledovné vyjadrenia:

Výpuste rádioaktívnych vzácnych plynov:

Koncentrácia prirodzene rádioaktívnych vzácnych plynov sa mení v rozsahu 4-40 becquerelov na kubický meter vzduchu. Becquerel je jednotka rádioaktivity. Normálne výpuste z jadrovej elektrárne majú koncentráciu asi 0,01 becquerelov na kubický meter v blízkosti plota lokality jadrovej elektrárne a vo väčšej vzdialenosti ešte menej.

Výpuste rádioaktívneho jódu:

Ročné množstvo jódu vypusteného z jadrovej elektrárne je obvykle nižšie než je lekárska dávka použitá pri liečení osoby trpiacej nadmernou činnosťou štítnej žľazy.

Výpuste rádioaktívnych častíc:

Jadrová elektráreň obvykle nevypúšťa do životného prostredia viac rádioaktívnych častíc než elektráreň spaľujúca uhlie. Rádioaktivita častíc vypúšťaných z jadrovej elektrárne je krátkodobá, zatiaľ čo rádioaktívne častice vypustené z uhoľnej elektrárne zostanú rádioaktívne milióny rokov.

Expozícia žiarením, radiačná dávka:

Dodatočná ročná dávka, ktorú dostanú ľudia žijúci v blízkosti jadrovej elektrárne, sa rovná dávke obdržanej z prírodného žiarenia za niekoľko hodín. Taký už je náš radiačný svet. Prírodné žiarenie sa mení miesto od miesta a dom od domu. Keď teda navštívime priateľov v ich dome, môžeme dostať vyššiu dodatočnú dávku, než je ročná dávka spôsobená jadrovou elektrárňou ľuďom žijúcim v jej blízkosti...

Plutónium:

Obvinenie, že jeden mikrogram plutónia zabíja, je nezmysel. Počas atmosferických skúšok jadrových zbraní v šesťdesiatych rokoch bolo po celom svete rozptýlených 5000 miliárd mikrogramov plutónia. Je to tisíckrát viac mikrogramov než je počet ľudí na svete. Veľa z toho neskoršie spadlo na zem, ale ľuďom to žiadnym spôsobom neublížilo.

Prirodzené a „umelé“ žiarenie:
Nie je pravda, že žiarenie z umelých rádioaktívnych materiálov vyrobených človekom je nebezpečnejšie, než žiarenie z prírodných materiálov. Možné zdravotné účinky nastávajú iba vtedy, ak je v bunke určitým spôsobom poškodená špeciálna molekula (DNA). Poškodená molekula nemôže vedieť, odkiaľ prišlo žiarenie, ktoré ju zasiahlo, alebo aký je názov materiálu, ktorý emitoval žiarenie.
Rádioaktivita vzoriek životného prostredia:
Ak sa rádioaktívne materiály zistia napríklad vo vzorkách machu, dažďovej vody alebo bahna z mora, mala by byť rádioaktivita týchto vzoriek porovnaná s ich vlastnou úrovňou prirodzenej rádioaktivity. Často sa ukáže, že rádioaktivita spôsobená výpustami z jadrových elektrární je iba niekoľko percent úrovne prirodzenej rádioaktivity vzorky.

Expert by mal dať laikovi odpoveď, ktorej by porozumel:
Vplyv žiarenia na človeka:
- pri úrovni ožiarenia pod 100 mSv nedochádza k poraneniu
- pod 10 mSv je ožiarenie prínosné
- pri ešte nižších úrovniach je ožiarenie nevyhnutné pre taký život, aký poznáme.

Podľa najspoľahlivejších vedeckých hodnotení je možnosť zomrieť pri havárii jadrovej elektrárne tak malá, ako je možnosť, že budete zasiahnutí meteoritom.
Z pojednania radiačného špecialistu Björna Wahlströma "Experti potrebujú dva jazyky"

3.10. Riziko a dôvera v jadrovú komunikáciu

Dr. Vincent T. Covello, riaditeľ, Stredisko pre komunikáciu o riziku, New York, NEW č. 1-2/1999, s.6

Keď sa blíži rok 2000, má priemysel jadrovej energetiky príležitosť obnoviť svoj záväzok k vede – ale s určitou zmenou. Tento záväzok by sa mal rozšíriť nad rámec vedy o jadrovej energii, a to na záväzok k vede o komunikácii o riziku, ktorá je definovaná ako vedecky založená metóda pre efektívnu komunikáciu o skutočnom alebo domnelom ohrození zdravia, bezpečnosti a životného prostredia.

Viac ako tri desaťročia výskumu a stovky článkov vedeckých časopisoch naznačujú, že jadrová energetika stojí pred štyrmi najväčšími výzvami, ktoré môže pomôcť vyriešiť veda o komunikácii o riziku:
- zložité, mätúce, nekonzistentné alebo neúplné správy o riziku,
- nedostatok dôvery v informačné zdroje,
- selektívne a zaujaté správy v médiách,
- psychologické, sociálne a ekonomické faktory, ktoré vedú k odporu proti informáciám, k ich deformovaniu, alebo odmietaniu.

Každá z týchto výziev má vedecky podložené riešenie. Každá vyžaduje vedeckú diagnózu a intervenciu, aj keď niektoré oblasti vyžadujú väčšiu pozornosť než iné.

V aréne dôvery sú jednou z najdôležitejších výziev pokračujúce neúspechy manažérov rizika v jadrovom priemysle pri používaní takých vedecky podložených znalostí, ktoré sa týkajú požiadaviek na efektívnu komunikáciu o riziku, dialóg a účasť verejnosti. Viacerí manažéri rizika v jadrovom priemysle napr.:
- používajú aj naďalej model ROB: rozhodni, oznám, bráň. Nie je ponechaný priestor pre rozumné zapojenie a účasť verejnosti v tomto procese. Dôležitejšie je, že nie je ponechaný žiadny priestor pre vedecky podložený dialóg a proces vyjednávania, sústredený na dosiahnutie konsenzu a vyriešenie sporných bodov ešte pred tým, ako sú rozhodnutia realizované.
- postupujú s obmedzeným chápaním záujmov, hodnôt a obáv rôznych zúčastnených. Napr. veľa úsilia v komunikácii o riziku sa začína s informáciami málo alebo vôbec nie empiricky podloženými o tom: kto

sa považuje za najviac dôveryhodného, kto je najvhodnejší na komunikáciu správ o riziku, čie správy sú najúčinnejšie, aké správy najviac rešpektujú rôzne hodnoty a svetové názory, ktoré správy vyvolávajú morálne alebo etické problémy, kedy, kde a ako by mali byť správy o riziku komunikované.

- neboli schopní uznať a prispôsobiť sa skutočnosti, že veľa ľudí a skupín používa riziká jadrovej energie ako zástupný problém alebo náhradu za iné sociálne, politické alebo ekonomické problémy.
- nie sú schopní zabezpečiť dostatočný výcvik expertom a hovorcom v zručnostiach týkajúcich sa komunikácie o riziku, napr.:
  a) Experti v jadrovej energetike aj naďalej používajú zložitý a obtiažny pravdepodobnostný alebo technický jazyk pri svojej komunikácii o rizikách s verejnosťou.
  b) Experti sa aj naďalej vyjadrujú – slovne i mimoslovne – tak, že to vyvoláva nedôveru a trpkosť. Viacerí experti nie sú schopní alebo neželajú si vyjadriť starostlivosť, pochopenie alebo záväzok, čo sú atribúty, ktoré prispievajú k dôvere viac ako 50% v situáciách s vysokým znepokojením. Keď sú ľudia vystrašení a šokovaní, nestarajú sa o to, čo vy viete, dokiaľ sa nepresvedčia, že o to máte záujem. Ľudia sa často rozhodnú, či má nejaká osoba o niečo záujem, počas 9 sekúnd.
  c) Experti stále odmietajú pokusy prijímať rozhodnutia o manažmente rizika na inom základe, než na číslach o riziku. Nevyhnutným výsledkom je nedôvera a trpkosť. Je potrebné zaoberať sa viacerými dodatočnými typmi informácií: dôvera, prínosy, ovládanie, dobrovoľnosť, alternatívy, náklady, spravodlivosť, právo, legálne požiadavky a sociálne alebo kultúrne hodnoty.

Výskum ukazuje, že tieto výzvy je možné prekonať. Pretože dôvera a vierohodnosť hrajú v komunikácii o riziku kľúčovú úlohu, musí byť dôraz kladený na ich zdokonaľovanie.

Navrhované akcie a riešenia:

- zlepšujte zdravotnú, bezpečnostnú a environmentálnu výkonnosť,
- rozvíjajte vzťahy a partnerstvo s vierohodnými organizáciami,
- nechajte podpisovať správy o riziku dôveryhodnými tretími stranami,
- prijmite etický kód,
- aktívne počúvajte a veďte obojsmernú komunikáciu,
- veďte so zúčastnenými dialóg a konzultácie týkajúce sa hodnotenia, manažmentu a komunikácie o riziku,
- rešpektujte odlišné hodnoty a svetové názory,
- používajte stratégie na vybudovanie konsenzu medzi zúčastnenými,
- používajte vedu a vynikajúce prístupy pri komunikácii o riziku.

Covello: ako nás napasovať do post-modernej spoločnosti

Ak by bol Covello v Avignone na PIME 99, jeho implicitná kritika jadrovej komunikácie by bola o niečo viac explicitná. Popisuje neúspech jadrového priemyslu, snáď posledného „moderného“ výtvoru, pri jeho vysporiadaní sa s postmodernou spoločnosťou.

Postmodernizmus je pravdepodobne najlepšie charakterizovaný svojím všeobecným odmietaním minulých autorít a z toho vyplývajúcou pluraritou, čo predstavuje základnú výzvu pre moderné centralizované a technokratické priemysly, ako je jadrový, v ktorých inžinierstvo a bezpečnostné úvahy majú tendenciu produkovať kultúry nehostinné pre inovácie zdola nahor alebo pre tolereanciu.

Postmoderná spoločnosť je pluralitná a otvorená pre každého (všeobsažná) „inkluzívna“, ale Vlek jadro považuje za „arogantné“ a je teda „exkluzívne“. Výlučnosť a elitárstvo kedysi mali svoju vlastnú autoritu a

dôveru, ale mnohí ľudí sa teraz cítia byť opustení, zradení odborníkmi moderného veku a v dôsledku toho nie sú znovu presvedčovaní expertmi ani symbolmi ich výlučnosti.

Na PIME sme počuli od Bi Puranenovej, že jej hľadanie sociálnych hodnôt reflektuje dynamickú spoločnosť hľadajúcu odpovedi mimo svojich vlastných kultúrnych predkov. Obsah niektorých prezentácií na PIME a chýbajúce následné odvolávky na jej referát naznačuje, že priemysel zostáva nehybný, lebo si nemôže nájsť cestu, ako by sa do tohto kontextu zapojil.

Počuli sme o programoch interných komunikácií dominovaných mechanizmani zhora nadol a počuli sme, ako sa takejto ortodoxnej výzve postavila YGN. Jadrový priemysel hodlá využiť predstaviteľov YGN v svojich ďalekosiahajúcich aktivitách - tie dávajú správny obraz v pluraristickom svete - ale zdá sa, že váha použiť tieto ídey na reformovanie a revitalizáciu svojich vlastných systémov a štruktúr.

Pred jadrovým priemyslom stoja jasne dve súrne výzvy: musí zmeniť spôsob, ako spoločnosť rozmýšľa o jadrovej energii, ale musí zmeniť aj spôsob, ako jadrový priemysel rozmýšľa sám o sebe. Táto druhá výzva môže byť o to súrnejšia, ak sa má priemysel angažovať so svojou post-modernou audienciou na ceste, ktoré nevedie k "odporu proti informáciám, k ich deformovaniu, alebo odmietaniu", a presvedčia ich, že jadrová energia je vhodná cesta k vyrovnanej, trvale udržateľnej budúcnosti energie

Ian Hore-Lacy, UI Centre, Melbourne, Ted Mole, UI Londýn

Pravda nestačí, aby sme dostali dobré výsledky v jadrovej komunikácii

Covello začal zaujímavú diskusiu o jadrovej komunikácii. V zásade má pravdu, aj keď jeho odkaz je pre švédskych jadrových komunikátorov iba málo nový. Haváriou TMI 1979 bol postihnutý nielen jadrový priemysel v USA, ale aj vo Švédsku. Počas ďalších 20 rokov sme prijali otvorenú komunikáciu a dialóg s verejnosťou, tlačou a rozhodujúcimi ľuďmi. Určitým spôsobom boli úspešní, lebo 80% ľudí neprijíma vládnu politiku odstavovania jadra. Hlavným dôvodom ale je, že predstavitelia odborov reprezentujúci niekoľko sto tisíc zamestnancov v energeticky náročných odboroch (železiarne, papierenstvo, chémia a baníctvo) jasne vysvetlili verejnosti, že jadrová energetika je potrebná na udržanie konkurencieschopnosti. V parlamente ale ešte stále existuje väčšina za odstavenie JE z rovnakého dôvodu ako v Nemecku: slabá sociálno-demokratická strana s väčšinou závislou od protijadrových strán.

Carl-Erik Wikdahl, Švédsko, NEW 5-6/99

3.11. Trvalo udržateľný rozvoj: Šanca a výzva pre jadrovú energiu

Wolfgang Kröger, Ústav Paula Scherera (PSI), Direktoriát pre jadrovú energiu, NEWč. 7-8/1999, s. 106-7

Podľa Brundtlandovej správy z roku 1987 je rozvoj „trvale udržateľný“, ak spĺňa súčasné potreby bez ohrozenia schopnosti budúcich generácií pokryť ich vlastné potreby.

Jednoducho povedané to znamená žiadne rýchle spotrebovávanie palivových zásob a žiadny neprípustný vplyv na životné prostredie. Ďalej to znamená dekarbonizáciu energetických zdrojov, t.j. náhradu klasických palív energetickými nosičmi bez CO_2 a so značne menším znečisťovaním. Namiesto toho dnes pozorujeme stále väčšiu karbonizáciu energetických zdrojov, v neposlednom rade spôsobenú elektrárňami spaľujúcimi plyn s vysokou účinnosťou, ale napriek tomu emitujúcich CO_2.

Nepochybne sú potrebné nápravné opatrenia, ktoré nie sú vyvolané krátkodobou filozofiou „akcionárskej hodnoty“. Celosvetová potreba energie sa zvyšuje oveľa rýchlejšie než je dostupnosť jednoznačne udržateľnejších technológií na solárnom základe. Túto dynamiku zrýchľuje predvídané vyraďovanie starších jadrových elektrární. Toto všetko pôsobí tlakom na tých, ktorí prijímajú rozhodnutia, ale súčasne to môže byť veľkou výzvou pre starostlivo zameraný ďalší rozvoj jadrovej energie.

Hodnotenie založené na technológii ukazuje možnosť, aby sa jadrová energia stala súčasťou „udržateľného súboru energií“, ak sa berie do úvahy využitie paliva a emisie CO_2, ako aj dostupnosť zdrojov ako dominantné kritériá, ako je ukázané v tabuľke:

Indikátor/alternatíva	**plyn**	**čierne uhlie**	**jadro (LWR)**	**slnko**
emisie CO_2^* [t/GWa]	528 (D)	954-1177 (UCPTE)	8-29 (UCPTE)	106-257 (CH)
Dostupnosť zdrojov pri súčasnej úrovni spotreby* [a]	70-170	160-2300	120-400	∞

Pre zdroje sú uvedené dve čísla. Prvé vychádza z dokonale zabezpečených zdrojov, druhé zahrnuje aj pravdepodobné zdroje. Pre plyn sa uvažujú iba konvenčné zdroje. Pre jadro boli uvažované aj drahšie zdroje, než dnes typicky využívané (ale nie veľmi nákladné, ani nie rýchle reaktory).

Tento kladný výsledok platí všeobecne, ale osobitne vtedy, ak je hodnotenie založené na analýze životnosti, ktorá uvažuje všetky kroky energetického reťazca od ťažby cez výrobu materiálov a prevádzku elektrární až po likvidáciu odpadov.

Medzitým sa stalo zrejmé že:

- trvalú udržateľnosť treba chápať ako priebežný proces s pozitívnym gradientom na ceste k tomuto cieľu,
- okrem ekologických aspektov musia byť rovnako zohľadnené aj ekonomické a spoločenské problémy,
- vágne pocity musia byť konkretizované pomocou (ideálne) kvantifikovateľných indikátorov, čo je osobitne pravda pre hodnotenie energetických systémov.

Matica hodnotenia

Technické disciplíny by nám mali pomôcť vyhnúť sa tomu, aby sa pojem „trvalá udržateľnosť“ stal iba sloganom, alebo iba nástrojom pre posilnenie ideologickej viery.

Výskum v Ústave Paula Scherera (PSI) v posledných rokoch vypracoval praktickú hodnotiacu maticu:

Princípy	Kritériá	Indikátory	Technológie Jednotky merania	Súčasné LWR s prepracovaním	Pokročilé	Potenciálne
Nečerpanie zdrojov	Používanie palív/	Dostupnosť rezerv[1]	roky	120-400		
	Iných materiálov (napr. ruda Cu)	Spotreba	ton*	60-80		
	Rozsah straty pôdy	Prevádzka elektrárne	km^2 *	0.05		
	Vplyv na vodu (znečistenie Zn)	Znečistenie alebo spotreba	ton*	0.90-2.90		
	Environmentálny vplyv cez emisie	Plyny škodlivé pre klímu	ekviv. kton CO_2*	70-254		
		Plyny poškodzujúce ozónovú vrstvu	ekviv. ton FCKW*	0.90-2.70		
	Vplyv na ľudské zdravie	Normálna prevádzka	Stratených rokov života*	219		
		Havária/ kolektívne riziko	Úmrtia[6]*	0.01-0.10		
	Vplyv na sociálne aspekty	Averzia k riziku	Strata pôdy (km^2), úmrtia pri havárii[2]	niekoľko 1000 < 50 000		
		Pracovné príležitosti	Δ py/a*	mierne		
		Hrozba šírenia zbraní	kvalitatívna	potenciálne		
	Ekonomická účinnosť	Interné a externé náklady	CHF/kWh	0.05-0-08 0.004-0.007		
Bez produkcie nezhoršiteľných odpadov	Vyprodukované množstvo LLW/SLMW a HLW/LLMW		m^3*	420-840 40-48		
	Potrebná doba zadržania[3]		roky	10^5 - 10^6		
Bez vysokej citlivosti vzhľadom na environment	Spoľahlivosť dodávok a likvidácie	Zahraničná závislosť	kvalitatívna	nízka		
		Technologická dostupnosť[4]	menová jednotka	technológia celkom kdispozícii		
	Robustnosť, t.j. nie je potrebná...	rýchla vonkajšia intervencia[5]	hodiny	~0.5		
		sociálno-politická/ finančná stabilita	kvalitatívna	potrebná		

[1] za predpokladu stabilizácie súčasnej produkčnej úrovne
[2] maximálna hodnota zistená pomocou analýz rizika pre elektráreň 1 GWe
[3] potrebné na dosiahnutie „prirodzených úrovní“
[4] vyjadrené v očakávaných nákladoch investovaných do VV až do komercionalizácie
[5] časová doba po abnormálnej udalosti predtým, ako sa stanú potrebné nápravné akciečloveka
[6] neskoršie úmrtia na základe PSA v krajinách OECD

Táto matica pozostáva z:

- princípov združených do „cieľových kategórií“,
- špecifikácie princípov do množiny kritérií a indikátorov (podľa možnosti s konkrétnymi jednotkami merania), ktoré nemusia byť úplné, ale musia byť robustné a reprezentatívne,
- ktoré by mali byť aplikovateľné na rôzne systémy dodávania energie a na ich možnosť vylepšenia (t.j. terajšie technológie, ako aj predvídateľný rozvoj a potenciálne alternatívy).

Tieto indikátory sa snažíme udržať zrozumiteľné a sledovateľné a boli iba mierne agregované (zgrupované). Sú považované za vstup do multikriteriálnych rozhodovacích procesov v problematike energetickej stratégie, ale aj ako riadiace nástroje pre výskum.

Aby ste porozumeli tejto množine indikátorov, pamätajte že:

- bezpečnostné aspekty sú zohľadnené „rizikom“ (funkcia frekvencie a následkov), ako aj maximálnymi stratami od najhoršie predstaviteľnej havárie,
- ekonomická konkurencieschopnosť je uvažovaná prostredníctvom interných aj externých nákladov,
- problémy odpadov sú riešené ich množstvom a potrebnou dobou lokalizácie (na základe vývoja ich toxicity v čase).

Prijímanie verejnosťou sa priamo nezhoľadňuje ako konkrétne kritérium, skôr sú explicitne uvažované iné aspekty, ktoré môžu ovplyvniť sociálne vnímanie technológie (averzia k riziku, pracovné príležitosti, ohrozenia).

Vytvorenie množiny indikátorov, podľa ktorých by sa riadil trvale udržateľný rozvoj, je kontroverzná myšlienka. Vyžaduje to dostatočne široký konsenzus, najprv medzi vedcami, a potom aj medzi akcionármi.

Doteraz vykonané práce ukazujú, že väčšina z navrhovaných indikátorov už môže byť pre rôzne energetické reťazce kvantifikovaná.

Čísla uvedené pre jadrovú energiu v jej terajšej forme (založenej na reaktoroch LWR) ukazujú silné a slabé body, podobne ako v prípade iných technológií, ale v rôznom rozsahu.

Systémy s klasickými palivami sú podrobené obmedzeným zdrojom energie a ukazujú pomerne nepriaznivé ekologické a rizikové rysy. Zemný plyn má medzi klasickými energetickými nosičmi najlepšiu výkonnosť.

Jadrová energia – v západnom svete – má vynikajúcu bezpečnostnú históriu, čo sa odráža vo veľmi nízkych odhadoch technického rizika. Medzi citlivé problémy jadrovej energie patrí averzia k riziku a potreba zabezpečiť bezpečné uloženie malých objemov rádioaktívnych odpadov počas extrémne dlhého časového obdobia.

Obnoviteľné zdroje

„Nové“ obnoviteľné zdroje (solárne a veterné) sú environmentálne nadradené klasickým zdrojom, ale využívajú veľké množstvá neenergetických materiálových zdrojov, pri realizácii vo veľkom rozsahu môžu vyžadovať veľké pozemné oblasti a majú v krátkodobej i strednodobej perspektíve silne obmedzený potenciál ako hlavné zdroje elektriny pri konkurenčných cenách.

Relatívne slabiny jadrovej energie nepredstavujú neprekonateľné prekážky. Naopak sú výzvou pre technologický rozvoj, ako dokázali štúdie potenciálu v kľúčových sektoroch.

Bezpečnosť a ekonomika

Z hľadiska bezpečnosti a ekonomiky budú mať zajtrajšie jadrové elektrárne lepšiu ochranu proti ťažkým haváriám (ktoré by mohli ohroziť spoločnosť) vďaka zabudovaným projektovým opatreniam. Okrem zosilneného kontejnmentu (napr. pre Európsky tlakovodný reaktor EPR) by mali byť preskúmané možnosti, ako viac využívať inherentné bezpečnostné charakteristiky alebo pasívne systémy pre ovládanie reaktivity i pre odvod zvyškového výkonu. Mali by ponúkať možnosti pre zjednodušovanie elektrárne a ďalšie zvyšovanie pohotovosti a hrať dôležitú úlohu pri stratégii znižovania nákladov, navyše k iným inovačným potenciálom.

Platí to aj pre palivovú technológiu a koncovú časť palivového cyklu, kde sa na jednej strane očakávajú výrazné ekonomické a ekologické prínosy z vyššej doby ožiarenia a z účinnejšieho využívania energetického obsahu (vyššie vyhorenie, zvýšené vyhorenie plutónia), ako aj zmiernenie problému ukladania odpadov pomocou stratégií redukcie ich objemu. Pre znižovanie požiadaviek na definitívne ukladanie odpadov, napr. zabezpečená doba lokalizácie v historickom merítku a potenciálne ohrozenie človeka od preniknutia k nim, by sa mali skúmať inovované technológie. Oddelenie a transmutácia málo zastúpených aktinidov a dlhodobých produktov štiepenia v čiastočne nových jednoúčelových systémoch je sľubným riešením.

Trvale udržateľné využitie jadrovej energie by však malo ako cieľ zahrňovať uzatvorenie palivového cyklu, a teda alternatíva prepracovania musí zostať otvorená. Príslušné závody by v ideálnom prípade mali byť súčasťou integrovaného systému, hlavne aby sa vylúčila alebo kontrolovala zbytočná preprava a riziko šírenia jadrových materiálov. Ich bezpečnostné štandardy musia zodpovedať tým, ktoré už boli naznačené hore.

Jadrová energia môže hrať významnú úlohu iba vtedy, ak sa podarí dosiahnuť jej pozitívnejšie prijímanie spoločnosťou. Okrem technických úprav (potrebných, ale nie dostačujúcich) to môže dosiahnuť spoločnosť, ktorá je presvedčená o potrebe a prínosoch jadrovej energie, a teda môže znovu získať dôveru v ňu.

3.12. Starostlivosť o modernú spoločnosť: Spoliehanie sa na jadrovú energiu v 21. storočí

Staffan Nordin, predseda Európskej nukleárnej rady zloženej z predstaviteľov priemyslu. Je výkonným viceprezidentom elektrárenskej spoločnosti Vattenfall AB, S-12687 Stockholm, NEW č. 7-8/1999, s. 102-3

Súčasné priemyselné organizácie musia uspokojovať potreby všetkých akcionárov - zákazníkov, zamestnancov, vlastníkov a celkovo spoločnosti. Verím, že my v jadrovom priemysle všetky tieto požiadavky spĺňame bezpečnou, čistou a konkurencieschopnou výrobou elektriny. Máme technológiu, ktorá je environmentálne priateľská, zodpovedne sa staráme o vyrobené odpady a zabezpečujeme veľmi potrebný a environmentálne čistý produkt - elektrickú energiu.

Jadro je integrálnou súčasťou modernej komunity - stará sa o ľudí, zdravie a životné prostredie.

Jadrová energetika je veľmi dôležitou súčasťou dodávania elektriny vo svete. Podľa môjho názoru dnes nie je žiadna iná realistická veľkorozmerová alternatíva, či už v krátkodobej alebo dlhodobej perspektíve. Nie je realistické spoliehať sa na rýchly prielom iných udržateľných alternatív. Pretože jadrová energetika je konkurencieschopná ekonomicky i environmentálne, musíme sa snažť udržať ju ako alternatívu aj pre budúcnosť.

Musíme to robiť vo svete plnom stále viac premiešaných národných a nadnárodných alebo medzinárodných elementov v žurnalizme, verejných politických diskusií a politických formulácií v Európe. Tento proces nie je

konzistentný s žiadnou formálnou integráciou EÚ ani s formálnymi úlohami a zodpovednosťami inštitúcií EÚ alebo národných vlád.

Domnelý a reálny problém alebo údajný postojový problém týkajúci sa jadrového priemyslu v jednej krajine môže viesť k zrazeniu verejnej mienky v iných individuálnych krajinách, čím sa mení agenda toho, čo sa považuje za "politicky možné".

Takáto negatívna špirála je posilňovaná rýchlosťou médií a vďaka medzinárodne organizovanému úsiliu určitých oponentov jadrovej energetiky. V súčasnosti neexistujú žiadne nástroje, ktoré by boli dostatočne účinné na to, aby vytvorili a šírili pozitívne špirály pre jadrový priemysel. Napríklad také nástroje, ktoré by oznamovali, kde verejnosť prekonala svoje obavy týkajúce sa niektorých aspektov jadrovej energetiky, ktoré v inej krajine vzbudzujú obavy, alebo ktoré by vyrovnávali medzinárodné obvinenia jydrových oponentov na základe toho, čo tvrdia že je situácia v jedinej individuálnej krajine.

Hrozba jadrovej energetike

Najpravdepodobnejším scenárom v tomto okamihu nie je šírenie odstavovania jadrových elektrární v Európe na základe politických rozhodnutí.

Ak jadrový priemysel neurobí niečo z donútenia, bude najpravdepodobnejším scenárom jemný ad-hoc proces národných rozhodnutí vytvárajúci rastúce zdanenie a regulatívne znepokojovanie jadrového priemyslu. Tým sa na jednej strane jadrová energetika stane menej prijateľná pre verejnosť a pre politický sektor, a na druhej strane neschopná hospodárskej súťaže. Predpovedáme špirálu, v ktorej každé zvýšenie zdanenia, alebo nejaká nová záťaž zo strany regulačných orgánov v jednej krajine sa v ostatných bude brať ako argument a bude takto využitá oponentmi.

Deregulácia (liberalizácia) a väčšie sústredenie elektrárenských spoločností na požiadavky spotrebiteľov bude mať za následok to, že viacerí z nich budú spotrebiteľom zdôrazňovať "elektrinu", "spoľahlivosť" a "nákladovú efektívnosť". Trhové mechanizmy samé o sebe nevedú k podpore jadrového priemyslu. Aj keď ale spoločnosti sústredia svoj marketing na uvedené aspekty, spotrebitelia musia napriek tomu, priamo alebo nepriamo, považovať jadrovú energiu za prvok spoločnosti, v ktorej žijú. To môže viesť k situácii, v ktorej bude potrebná celá šírka hlasov doma i v zahraničí. Jadrový priemysel je jedným z dôležitých hlasov.

Cieľom elektrárenských spoločností v ich pozícii vlastníkov jadrového priemyslu je zabezpečiť, aby vždy mali k dispozícii možnosť vybrať si a využívať túto formu energie zo svojho portfólia energetických zdrojov. Realizovať túto voľbu im tiež umožní kupovať elektrárenské spoločnosti v iných štátoch, ktoré v svojom energetickom súbore majú aj jadrové elektrárne, ako aj získavať jednotlivé elektrárne v zahraničí. Dodávatelia pre elektrárenské spoločnosti sú ešte ďalej od priamych spotrebiteľov elektriny, ale aj tak sa spoliehajú na verejnosť ako na držiteľov akcií.

Tento proces vyžaduje viac v zmysle analyzovania situácie a reagovania v počiatočnom štádiu, než vyžaduje viditeľný politický pokus z vysokých pozícií o začatie odstavovania JE vo veľkom merítku.

Diskriminácia bude mať na jadrový priemysel vplyv v zníženom investovaní, menšej pozornosti zo strany najvyššieho vedenia. menšie financovanie výskumu a vývoja a všeobecné zhoršenie morálky medzi pracovníkmi. Rastúce problémy s náborom vysoko kvalifikovaných pracovníkov by vytvorili problémy s nákladmi a s poznamenaním.

Jadrový priemysel si musí stanoviť program

Veľa faktov hrá v náš prospech, ale spoločnosť to neberie. Keď bude jadrový priemysel čestný, otvorený a jasný, zlerpší svoju integritu a stane sa legitímnou časťou spoločnosti, rovnako ak si bude budovať spojencov, brať aktívnu účasť pri tvorbe debaty, určovať program a byť proaktívnym.

Rámcový dohovor OSN o klimatických zmenách pracuje na ďalšom rozvoji výsledkov z Kjóta v roku 1997. Veríme, že vytvoríme pevné záväzky na znižovanie výpustí plynov prispievajúcim ku klimatickým zmenám. Veľa krajín už udržiava nízke emisie využívaním jadrovej energie. Jadrová energia nahrádza využívanie klasických palív a globálne tak znižuje emisie oixidu uhličitého o 10%.

Je mimoriadne dôležité, aby krajiny s účinnymi programami jadrovej a vodnej energetiky tieto výrobné systémy udržiavali a zlepšovali. Sú to dnes jediné zdroje energie, ktoré významne prispievajú ku globálnej výrobe elektriny a súčasne majú prakticky nulové emisie.

Naša vízia

Víziou jadrového priemyslu a jeho celkovej komunikácie by malo byť normalizovať obraz priemyslu.
Jadrový priemysel je jedným z vedúcich sektorov s dokonalou technológiou, ktorý ponúka vysoké environmentálne kvality a slúži svojim zákazníkom, ale aj miestnym, národným a európskym komunitám.
Konečným cieľom jadra je výrazne prispievať k trvale udržateľnej spoločnosti.
Či bude jadrový priemysel naozaj v Európe expandovať alebo nie, to závisí nielen od svojho prijímania na úrovni verejnosti a politikov, ale aj na trhovej štruktúre.
Z politickej a komunikačnej perspektívy je kľúčovým bodom tejto vízie termín “spravodlivé ihrisko“ - či sa s jadrom bude zaobchádzať rovnakým spôsobom (z hľadiska daní, regulácie a príležitostí na rozvoj) ako s inými zdrojmi energie.
Pretože jadrový priemysel je jedným z kľúčov k trvale udržateľnej spoločnosti, musí dosiahnuť legitimitu svojej úlohy ako záujmová agentúra nastoľujúca program (agendu) na odborné riešenie problémov.
Musíme postaviť naše komunikačné činnosti na otvorených a čestných postojoch a musíme nastoliť dôveru a vierohodnosť. Musíme tiež dokázať našu schopnosť a výkonnosť. Ak to zvládneme, som si istý, že jadro bude alternatívou pre budúcnosť.

3.13. Pohľad environmentálneho biológa na budúcnosť energie

Prof. Sir Frederick Holliday

Svet ešte stále musí zvažovať podrobné následky dvoch scenárov: po prvé že globálne oteplenie, nech už z akejkoľvek príčiny, bude pokračovať v takom rozsahu, že to významne zvýši hladinu morí a zmení charakter podnebia, a po druhé že spaľovanie klasických palív i jadrová energetika budú z rôznych dôvodov do polovice budúceho storočia odstavené.

Pokiaľ viem doteraz neexistuje žiadne autoritatívne verejné vyhlásenie o počtoch ľudí a podnikaní, ktoré budú musieť byť premiestnené kvôli klimatickým zmenám, či už v Británii (hlavne na východe a juhu), alebo na celom svete. Niektoré štáty v indicko-pacifickej oblasti môžu stratiť významné množstvo husto zaľudnenej pevniny.

Tiež som nevidel plány, ako by týchto veľa miliónov ľudí malo byť premiestnených a integrovaných do nových spoločenstiev. Budeme musieť uvažovať, ako toto osídľovanie financovať, a určiť, podľa akých národných a medzinárodných politických postupov to bude regulované. V jednotlivých štátoch i medzi nimi to bude predstavovať obrovskú výzvu pre zaužívaný spôsob myslenia o imigrácii a sociálnej politike.

Aj keď zo zrejmých dôvodov bude pozornosť sústredená na ľudí, bude to mať aj nesmierne dôsledky na iné živočíšne druhy a ekosystémy, osobitne na pobreží, vysočinách a v tundre. Problémy kultúrnych pamiatok, napr. budúcnosť miest ako sú Benátky, môže utrpieť, keď sa do nich s rastúcim prílivom vkradne zmena.

Ak budú klasické elektrárne odstavené, ako sa navrhuje, potom energetický priemysel bude musieť zmeniť svoje základy na spaľovanie vodíka, na bezuhlíkové alebo "alternatívne" palivá.

Moja téza je, že ľudia vo svete nebudú chcieť mať takú budúcnosť, ktorá by znížila ich životný štýl alebo očakávania oveľa pod úroveň, ktorú teraz požívajú na Západe. Vlády, ktoré by takú politiku ponúkli v demokracii, by pravdepodobne padli alebo by ich znovu nezvolili.

Moderné zdravotníctvo, vzdelávanie, zamestnanie, výživa, štandardy oddychu, dopravy a odpočinku, to všetko bude mať vplyv na dostupnosť veľkého množstva energie, ktorú si budeme môcť dovoliť a transportovať, v oveľa väčšom rozsahu než je predvídateľná kapacita vetra, prílivových vĺn, slnka alebo geotermálnych technológií.

Z prostriedkov vhodných na riešenie tejto výzvy ponúka cestu dopredu iba spaľovanie vodíka a jadrová energetika, ak sú vhodne regulované a rozvinuté. Je zrejmé, že problémy bezpečnosti, fyzickej ochrany, dodržovania predpisov a nakladania s odpadmi budú vyžadovať dôraznú pozornosť, ale **postaviť jadrovú energetiku mimo zákona by ohrozilo veľa ekosystémov a znížilo nádeje a ašpirácie miliónov ľudí**.

V súčasnosti ani nepočítame následky, ani rámcovo nepoznáme realistické riešenia problémov klimatických zmien. Veci sa môžu výrazne zhoršiť skôr, ako bude svet donútený k akcii. Takýto scenár nie je príjemné vymýšľať, ale časti sveta sa už stávajú nepoistiteľnými.

Všetci biológovia sú si vedomí zásad, ktorými sa riadi biologický vývoj, a vedia, že veľké zmeny klímy už zničili osídlenia i živočíšne druhy. Ľudstvo ale v týchto udalostiach nemalo prsty vôbec, alebo len málo.

Tento prenikavý vplyv ľudí na súčasné udalosti rozdeľuje mienku medzi vedcami. S tým spojené etické problémy narušujú oveľa základnejšiu úroveň, než je vedecký intelekt. Nájdete teda medzi vedeckou komunitou oponentov aj obhajcov jadra i využitia klasických palív, podobne ako v politických stranách.**Veda je v službe presvedčenia, a presvedčenie je iba zriedkakedy výsledkom vedeckej metódy.**

Stojím tam, kde stojím, vďaka svojej minulej práci s vedcami v odbore zachovania života, politikmi, priemyselníkmi a ekonómami z rôznych krajín a kultúr. Mojou vierou je, že všetci ľudia na svete chcú dostatok energie za rozumnú cenu. Moja veda mi hovorí, že **bez jadrovej energetiky je dlhodobá budúcnosť globálnych ekosystémov ohrozená**. Biológovia sú najviac rozdelení v tom, čo predstavuje "dlhodobá".

Postuloval som scenár migrácie vo veľkom merítku. Zrejmý orgán, ktorý by ju mal regulovať, je OSN. Ale svet je rozdelený do ekonomických blokov - Európa, Ameriky, Ďaleký Východ atď. Tieto bloky pravdepodobne majú v ruke kľúč k rokovaniam a dohadovaniam, lebo bohatstvo a teritórium budú kľúčové problémy. Aj kultúra, etnikum a náboženstvo budú kľúčové elementy v regulácii a vynucovaní. Je paradoxné, že tak zvané Britské spoločenstvo národov so svojou etnickou zmesou môže svet učiť.

3.14. Informovanie o riziku: ako to robia médiá

Nigel Hawkes, The Times, Londýn, NEW 1-2/1999, s. 35

Ktokoľvek pozerá TV alebo číta noviny, malo by mu byť odpustené, keď uverí, že žijeme v neuveriteľne riskantnom svete. Zmienka o riziku, o nebezpečí, o hroziacej katastrofickej udalosti je hnacou silou takmer každej správy. Aj také veci, ktoré by mali robiť náš život šťastnejším, ako napr. vyšetrovanie žien na rakovinu prsníka, sa stali súčasťou kultúry „rizika“. Píše sa o ňom len vtedy, ak sa spraví chyba a nezistí sa potenciálna rakovina, takže namiesto toho, aby poskytovalo ubezpečenie, stáva sa novým dôvodom znepokojenia. Od smrtiacich pavúkov po strach zo zločinu, od obavy z globálneho otepľovania po ohrozenie z opaľovania, sotva existuje nejaká ľudská činnosť, ktorá nemá nálepku s reklamou, ako môže byť riziková.

Túto zmenu naozaj môžeme merať. Štúdium lekárskej literatúry ukázalo, že za roky 1967-1972 bolo publikovaných asi 1000 článkov používajúcich termín “riziko“. Za obdobie 1986-1991 však bolo takýchto článkov 80 000. Zvýšilo sa riziko za takto krátky čas 80-násobne? Samozrejme nie. Očakávaná doba života sa zvyšuje, riziká havárií sa znižujú, životné štandardy sa zvyšujú, ohrozenia z jadrovej vojny ustúpili.

Obavy a pokleslá veda

Napriek tomu čím menej sa máme čoho obávať, tým viac sa toho obávame. To je hlboká kultúrna zmena. A mňa ako jedného z poslíčkov, ktorý vám denne prináša správy o nových ohrozeniach, znepokojuje, že som nesený na vlne, ktorej nemôžem odporovať, aj keď by som rád. Píšem správy o asteroidoch hroziacich zrážkou so Zemou a musím pripustiť, že ich píšem s potešenou náladou a s piesňou v srdci. Nič nie je pre novinára tak potešujúce, ako nové ohrozenie, ktoré by mohol predložiť verejnosti. A predsa zisťujem, že sa snažím uvádzať do správneho svetla hrôzostrašné príbehy, keď si myslím, že sú prehnané alebo proste chybné. Svet je plný pokleslej vedy, cez ktorú sa prechádza s osobitným záujmom, aby sa využila pre dobré a zlé účely.

Poviete si, že je prijateľné preháňať následky pasívneho fajčenia, ak to pomáha odradzovať od tohto nebezpečného zvyku. Ale ako vedecký redaktor nemám rád zneužívanie vedy. Ak sú dôkazy rozporné alebo nepresvedčivé, ako je tomu v tomto prípade, mám povinnosť povedať to.

Pred 20 rokmi sa verilo, že racionálnejší postoj verejnosti k riziku je možné posilniť lepším hodnotením rizika. Keď boli zmerané skutočné riziká, predpokladalo sa, že môžeme vychovať ľudí, aby im porozumeli, aby ich zaradili podľa dôležitosti a vytlačili nedôležité riziká z mysle. Ukázalo sa, že je to iba zbožné želanie.

Keď sa Kráľovská spoločnosť po prvýkrát zaoberala rizikom v správe z roku 1983 nazvanej *Hodnotenie rizika,* považovala za možné urobiť jednoznačný rozdiel medzi objektívnym rizikom – t.j. rizikom meraným expertmi – a vnímaným rizikom, ktoré predstavuje veľmi rozdielny pohľad osoby z ulice. Prišla k záveru, že je potrebné “lepšie odhadovať skutočné riziko na základe priameho pozorovania toho, čo sa deje v spoločnosti“. Správa predpokladala, že otvorením tohto predmetu správnej vedeckej analýze bude možné vypracovať správny výpočet rizika a odstrániť jeho chybné vnímanie.

Keď sa ale k predmetu rizika Kráľovská spoločnosť vrátila v roku 1992, zistila, že sa jej pod nohami pohla zem. Tentokrát členmi jej študijnej skupiny boli sociálni vedci, ako aj inžinieri a fyzikálni vedci – a tí sa nezhodli. Ich správa tentokrát prehlásila, že “názor, že je možné oddeliť objektívne a subjektívne, čiže vnímané riziko, sa dostal pod stále väčšie útoky až v takom rozsahu, že už nezastáva pozíciu hlavného prúdu“.

Pred dilemou ohľadne rizika, pred akou stála Kráľovská spoločnosť, stoja každodenne novinári. Pracujeme vo svete, v ktorom sú vnímané riziká práve tak reálne ako skutočné. Bolo by zbytočné, aby som napr. povedal, že vnímané riziká jadrovej energetiky sú veľmi prehnané, a aby som sľúbil, že o nich nikdy viac nebudem písať. Toto vnímanie je politickým faktom, stvárňuje politiku, je to pravá potrava pre novinové články. To isté platí o stále rastúcom rozsahu rizík, od geneticky upravených potravín až po chemikálie napodobňujúce estrogén.

Nezaváži skutočnosť, že reálne riziko môže byť menšie, ak je vnímané riziko veľké. A môj vlastný názor na skutočnosť akéhokoľvek rizika je obvykle irelevantný.

Symboly proti realite?

Toto v skutočnosti nie je nová myšlienka. Ako zdôraznil Prof. Howard Newby, jeden zo sociálnych vedcov Kráľovskej spoločnosti z roku 1992, pochádza z Chicaga 20. rokov z práce amerického sociálneho psychológa W. I. Thomasa. Napísal: "Veci, ktoré sú považované za skutočné, budú skutočné v svojich následkoch."

Založil školu sociálnej psychológie známu ako symbolický interakcionizmus. Thomas veril, že ľudia prichádzajú do styku navzájom na základe symbolov, a nie reality. Ak teda používame slová Černobyľ alebo Three Mile Island, nie sú považované za geografické popisy, ale za symboly určitého druhu rizika.

Vnímanie rizika sa vytvára rôznymi spôsobmi, pričom niektoré z nich môžu byť zosilnené médiami. Ľudia budú prijímať riziká, ktoré si sami pre seba zvolili – napr. riziká lyžovania, alebo jazdenia na motocykle – oveľa ľahšie, než menšie riziká, ktorými na nich pôsobia iní. Rizík s menšou možnosťou vzniku, ale s väčším vnímaným dopadom (letecké katastrofy), sa obávame viac než rizík, ktoré sú oveľa pravdepodobnejšie, ale majú menší dopad (nehody na cestách). Ako napísal americký komentátor George Will: "Pasažieri s hánkami bielymi od strachu pristanú v Los Angeles, vydýchnu si úľavou a pohodlne sa rozvalia v taxíkoch, ktoré boli naposledy kontrolované v predajni Studebakerov, a vezú ich v dopravnej špičke celkom neznámi ľudia pod vplyvom ich vlastných osobných démonov."

Nové riziká nás viac strašia než dôverne známe, a rizík sa obávame menej, ak je ich dopad bezprostredný alebo krátkodobý, a viac sa ich obávame, ak sú oneskorené alebo môžu ovplyvniť budúce generácie. Vnímanie nejakého rizika môže byť zvýšené jeho objavením sa v médiách – aj keď sa domnievam, že iba zriedkakedy môže byť aj zmiernené.

Dôvera a vierohodnosť?

A veľa závisí od zdroja informácií o rizikách a o jeho dôveryhodnosti, ako ju posudzuje verejnosť. Štúdia Strediska pre ekonomický a sociálny výskum globálneho životného prostredia na univerzite vo východnom Anglicku vrhá na posledné z uvedených faktorov určité svetlo. Ukázala, že tradičné zdroje informácií o environmentálnych rizikách – vláda, priemysel a médiá – majú nízku vierohodnosť: iba 7,6% ľudí verí, čo im povie vláda, 12,8% čo im povedia spoločnosti a 16% čo im povedia médiá.

Na druhej strane tejto stupnice 80% ľudí verí environmentálnym organizáciám, čo je asi rovnaký podiel ako dôveruje priateľom a rodine. Je to pozoruhodný poznatok, osobitne pre tých z nás, ktorí dobre poznáme environmentálne organizácie. V tejto štúdii médiá dopadli dosť slabo, aj keď lepšie než vláda alebo spoločnosti.

Osobne tým nie som prekvapený. Noviny a televízia považujú za svoju povinnosť varovať, ale nie sú zodpovedné za také varovania, ktoré sa ukážu byť chybné. Pri mnohých príležitostiach je varovanie jediného

"experta" o nejakej novej hrozbe považované za dostatočné, aby ospravedlnilo nejakú správu bez ohľadu na solídnosť dôkazov. A ak chcete začať niekoho strašiť, nie je príliš obtiažne nájsť niekoho, kto vyzerá ako expert, aby vaše tvrdenie podporil. Za minulé roky sa vyskytli doslova desiatky takých poplašných správ, z ktorých niektoré mali výrazný vplyv na verejnú stratégiu.

Aj keď viacerí novinári sú jednoducho slabí, aj najhorlivejší reportér má problémy, ako s rizikom zaobchádzať. Na rozdiel od víchric, zemetrasení alebo dokonca jadrových nehôd neexistujú také stupnice rizika, ktorými by bolo možné merať významnosť akejkoľvek udalosti. V každom prípade takéto stupnice môžu zaobchádzať iba so skutočnými udalosťami, a nie s budúcimi rizikami alebo s ťažko merateľnými pravdepodobnosťami, že niekedy v budúcnosti sa stane taká alebo onaká havária. Stupnice nám môžu pomôcť nepreháňať niečo, čo sa už stalo, ale nemôžu utíšiť obavy z vecí, ktoré by mohli prísť.

Čo sa týka rizík, novinári už neveria, že by mohli zistiť pravdu. Ako to formuloval Peter Sandman z univerzity Rutgers v USA: "V gnozeológii bežného žurnalizmu pravda neexistuje, alebo aspoň neexistuje spôsob, ako pravdu stanoviť. Existujú iba konfliktné tvrdenia, ktoré je treba zvládnuť čo možno najčestnejším spôsobom."

Tam, kde kedysi novinári mohli hľadať pravdu, im teraz stačí usilovať sa o určitý druh rovnováhy. Tá obsahuje klasický formát, v ktorom každé tvrdenie je vyrovnávané protitvrdením. Vyzerá to spravodlivé, ale je tomu tak?

"Postavenie jadrového priemyslu sa zhoršuje, pretože sa mu teraz venujú environmentálni dopisovatelia, a nie vedeckí."

Sandmanove vlastné výskumy ukazujú, že dokonca aj keď nejaká poplašná správa obsahuje upokojujúce poznámky z oficiálnych zdrojov, je to práve tá poplašná správa, ktorú si čitateľ zapamätá, a nie to upokojenie. Takto teda dokonca aj správa, ktorá spĺňa požiadavku na vyrovnanosť, môže zanechať nevyrovnané vnímanie.

Experti často veria, že ak je v správe uvedených viac informácií o skutočnej úrovni rizika, upokojí to čitateľov. Sandmanov dôkaz je, že tomu tak nie je. Väčšina správ o riziku sú podľa neho naozaj o vine, strachu, hnevu a urážke. Technické informácie o skutočnej úrovni ohrozenia nemajú vplyv na podstatu správy, ktorú si odnesiete.

Ak je to pravda, a podľa mojich skúseností to ako pravda vyzerá, potom nie je možné zostaviť správu o riziku, ktorá aspoň u niektorých čitateľov nezanechá dojem, že toto riziko je reálne. Od tej doby, čo som čítal túto Sandmanovu správu, sa oveľa viac starám o charakter správ, o ktorých sa rozhodnem písať.

Zvoliť si nepísať správu je jedna z alternatív ponúkaných v návodoch vydávaných Harvardskou školou zdravia verejnosti a Medzinárodnou radou pre informácie o potravinách, ktoré v USA organizovali sériu diskusií pri okrúhlom stole ako pokus zlepšiť správy o výžive. Ich strašiaci zoznam odporúčaní, ktorý obsahuje také vhodné otázky ako „Zdajú sa byť poznatky z tejto štúdie prijateľné?" a „Ste si vedomý rozdielov medzi dôkazom a názorom?", kladie šokujúcu otázku „Zvažovali ste objektívne možnosť, že by ste o tejto štúdii nepísali?"

Bohužiaľ tento zoznam neodpovedá na zrejmú nasledovnú otázku: „Ako chcete vysvetliť svojmu šéfredaktorovi, že nechcete napísať správu o tom, o čom sa každý iný vedecký redaktor na Fleet Street chystá písať? V konkurenčnom svete je chýbajúca správa oveľa väčším novinárskym hriechom než jej zveličenie.

Problém je, že aj keď niektoré riziká sú buď zrejmé alebo môžu byť jednoznačne preukázané epidemiológmi - dopravné nehody, fajčenie, azbest - existuje veľa iných rizík, ktoré sa v takýchto štúdiách sotva objavia.

A predsa slabé asociácie - ktoré ukazujú riziká s relatívnym faktorom 2 alebo menej - môžu mať oveľa väčšiu dôležitosť pre zdravie verejnosti než silné asociácie medzi chorobami a látkami, s ktorými sa zriedkakedy stretávame, ako argumentoval Sir Richard Doll.

Silná asociácia medzi azbestom a mezotheliomou môže vysvetliť oveľa menej úmrtí, než napr. slabá asociácia medzi radónom a rakovinou pľúc. To znamená, že môže byť jednoducho prospešné vyhodiť všetky štúdie s relatívnym rizikom tak malým ako je 1,2, ktoré sa dá sotva zistiť dokonca aj v najväčších a najlepšie plánovaných štúdiách.

Až doteraz som predpokladal, že každý sa aspoň snaží byť čestný. V skutočnom svete tomu tak ale nie je.

Falošná argumentácia?

Nielenže existuje množstvo chybných informácií, ale väčšie obavy vzbudzuje aj rastúca vlna toho, čo americká filozofka Susan Haacková nazýva iracionalita. Odlišuje seriózne vyšetrovanie od „falošnej argumentácie, logiky“ - to jest pseudovyšetrovania s cieľom nie nájsť pravdu, ale vytvoriť prípad pre nejaké vopred pripravené závery.

Pred storočím americký filozof a vedec C.S. Pierce povedal, že keď sa raz falošná argumentácia stane všeobecnou, ľudia sa „začnú pozerať na skutočnosť ako na niečo iba dekoratívneho“ a „stratia svoju koncepciu pravdy a rozumu“. V prípade mnohých nátlakových skupín k tomu určite došlo. Ich argumenty môžu vyzerať presvedčivé, ale sú výsledkom falošnej, a nie pravej argumentácie. To isté platí pre väčšinu žurnalizmu, v tlači a osobitne aj v televízii. Možno najlepší príklad toho, o čom hovorím, predstavuje jadrová energetika. Jej riziká je možné merať, ale ich meranie väčšinu ľudí iba málo presvedčuje.

Strata úcty k expertom, neviditeľný charakter ohrozenia, pocit, že je nám vnútené a nevybrali sme si ho, a falošná argumentácia jeho kritikov, to všetko spôsobilo, že jadrová energetika takmer nemá v novinách a v televízii priateľov. Jej postavenie je o to horšie, že sa ňou v médiách zaoberajú environmentalisti, a nie vedeckí komentátori. Všetkých špecializovaných korešpondentov zaujíma ten odbor, ktorý pokrývajú. Nečakáte, že by motoristický redaktor nebol vodič, alebo že by redaktor náboženských programov bol neveriaci. Rovnakým spôsobom by ste ťažko hľadali environmentálneho redaktora, ktorý argumentuje proti prevládajúcej ideológii.

Napriek všetkým týmto ťažkostiam by sme to mohli robiť lepšie. Myslím si ale, že je nerealistické predpokladať, že novinári, aj keby akokoľvek chceli, môžu nejako filtrovať to, čo verejnosť číta a počúva, a postupne vštepovať dospelejšie oceňovanie rizika, lebo sme všetci väznňami Zeitgeistu (Ducha času). Pokiaľ sa budú verejnosť, nátlakové skupiny, poslanci, vlády a medzinárodné organizácie chovať tak, ako keby svet stál pred novými a strašnými hrozbami, je nerealistické očakávať, že médiá na to nebudú reagovať podľa toho.

Môj záver je tento. Pri informovaní o riziku existuje oveľa viac spôsobov, ako to robiť zle, než ako to robiť dobre. Pokusy kvantifikovať riziko sú cenné, ale nie je to univerzálny liek. Očakávať, aké budú reakcie verejnosti - dokonca aj iracionálne reakcie verejnosti - je životne dôležité.

3.15. Referendum o biotechnológii: Prípadová štúdia vedeckej komunikácie

Thomas B. Cueni, Interpharma, Švajčiarsko, bioref.doc

7.6.1998 švajčiarski občania hlasovali o ústavnom dodatku, ktorý by mohol ohroziť budúcnosť biotechnologického výskumu vo Švajčiarsku. Vedci a tvorcovia verejnej mienky po celom svete očakávali toto referendum s veľkými obavami. Časopis *Nature* sa v úvodníku rozhodne vyjadril, že táto švajčiarska cesta ukazuje „ako neriadiť krajinu“, *Economist* týždeň pred referendom napísal, že Švajčiari môžu byť jediní ľudia vo svete, ktorí sa sami rozhodnú opustiť špičkovú svetovú pozíciu vo vedeckom výskume.

Švajčiari v skutočnosti neurobili nič z toho. Odmietli ústavný dodatok veľkou väčšinou 67% hlasujúcich a to, čo sa začalo ako dramatická hrozba vedeckému výskumu vo Švajčiarsku, sa stalo platformou na podporu modernej biotechnológie.

Kľúčové charakteristiky biotechnologickej kampane

Švajčiarski vedci a farmaceutický priemysel mali s referendami vlastné minulé skúsenosti, osobitne v oblasti skúšok na zvieratách. Kampaň k biotechnologickému referendu, ktoré žiadalo úplný zákaz transgenetických zvierat, zákaz zámerne vytváraných geneticky zmenených organizmov, a zákaz patentovania rastlín a živočíchov, bol však v niekoľkých aspektoch osobitný. V minulosti sa referendá k skúškam na zvieratách vždy konali z miestnej perspektívy. V tejto biotechnologickej debate však hrali veľkú úlohu globálne problémy: debata k patentu na harwardskú myš, obavy verejnosti z geneticky zmenených potravín (GMO), rýchly rozvoj génovej technológie v poľnohospodárstve, klonovanie Dolly a medzinárodná debata o prekračovaní etických hraníc.

Debata sa týkala aj dôveryhodnosti priemyslu, vedcov a úradov. V apríli 1996 aktivisti podporujúci túto iniciatívu publikovali vo všetkých veľkých švajčiarskych novinách reklamy. Ukazovali obrázok slepého dieťaťa narodeného na Ukrajine s titulkom: *Jadrová energia je bezpečná. Zvyškové riziko je nekonečne malé. Toto tvrdili jadroví vedci do 26. apríla 1986, do dňa Černobyľu. Dnes tvrdia genetickí inžinieri, že zvyškové riziko génovej technológie je nekonečne malé, a pritom toto riziko ešte ani nepoznáme.* Aby svoje tvrdenie podporili, nasledovali o niekoľko dní podobné reklamy v BSE a opäť vyvolávali dojem, že vedeckým expertom sa nedá dôverovať. Aktivisti sa tak snažili opakovať, čo rozpracovali v diskusiách o jadre: zdiskreditovať vedcov, spochybniť dôveru v modernú technológiu a vyvolať obavy zo zvyškového rizika.

Za týmto referendom bola dúhová koalícia, ktorá spojila niekoľko desiatok organizácií vrátane takých dobre známych mien ako Greenpeace, WWF a Švajčiarska spoločnosť pre ochranu životného prostredia, ale tiež ekologických poľnohospodárov a tradičné konzervatívne skupiny ako napr. Asociáciu katolíckych žien. Tieto skupiny spájal široký okruh problémov dotýkajúcich sa:

- protitechnologických nálad (debata o zvyškovom riziku),
- protivedeckých pocitov (génová technológia vraj prekračuje hranice a zasahuje do božského tvorenia),
- biocentrického etického názoru vyzývajúceho tradičné kresťanské hodnoty prirodzenej hierarchie tvorov,
- stále viac vznikajúcich pocitov proti priemyslu vychádzajúcich z obavy pred silami globalizácie.

Pre priemysel a vedcov bol začiatok kampane k referendu ťažký. Napriek dobrému prijímaniu biolekárskeho výskumu bola génová technológia ako celok považovaná za negatívnu. Prvý prieskum verejnej mienky v januári 1996 ukázal, že iba 25% Švajčiarov považuje génovú technológiu za niečo pozitívneho, 62% reagovalo negatívne. Jedinou biomedicínskou väzbou na návrhy v referende boli iba dva veľmi kontroverzné problémy: patenty (harwardská myš) a transgenetické zvieratá.

Faktory úspechu

Napriek negatívnemu prostrediu, ktoré bolo v roku 1997 zhoršené debatami o Dolly, kontroverziou o označovaní GMO potravín a dôležitosťou prvej GMO úrody v Európe, mala švajčiarska kampaň obrovský úspech. Kľúčové faktory tohto úspechu boli:

- Veľmi konzistentná stratégia sústreďujúca sa na prednosti modernej biotechnológie, odolávajúca pokusom „nadmerne predávať", presunujúca diskusiu z debaty o génovej technológii všeobecne na nedostatky v tejto iniciatíve, pevné odmietnutie extrémnych návrhov tejto iniciatívy, ale podpora vhodnému regulačnému rámcu.
- Koherentné a konzistentné informácie počas celej kampane s využitím zdravotníctva, výskumu, pracovným príležitostiam a regulácii („Áno regulácii, ale Nie zákazom"), to boli hlavné témy.
- Schopnosť mobilizovať obrovskú sieť vedcov vedenú laureátom Nobelovej ceny za medicínu za rok 1996 Rolfom Zinkernagelom.
- Prezentácia vierohodnej alternatívy k tejto iniciatíve vo forme regulačného rámca zvaného „Gene Lex".

Najdôležitejším faktorom úspechu bolo pravdepodobne masívne zapojenie vedcov. Nikdy predtým sa švajčiarski vedci v takomto rozsahu nezapojili do politickej debaty. Šok a zúrivosť z demagogického zneužitia Černobyľu a pochopenie, že to je najvážnejšia hrozba Švajčiarsku ako vedúcemu stredisku vedeckého výskumu, viedli k predtým nevídanej mobilizácii. Počas týždňa s černobyľskou reklamou podpísalo otvorený list švajčiarskym ľuďom 428 popredných švajčiarskych vedcov, od laureáta Nobelovej ceny Wernera Arbera až po vtedy ešte nie laureáta Nobelovej ceny Rolfa Zinkernagela. Táto mobilizácia vedcov kulminovala v pôsobivej demonštrácii solidarity: 28. apríla 1998, sedem týždňov pred referendom, vyšlo do ulíc Zürichu a Ženevy viac ako 5000 výskumníkov, aby protestovali proti ohrozeniu budúceho výskumu vo Švajčiarsku.

Vnímanie verejnosťou

Jedným z kladov tejto švajčiarskej kampane je dodatočný pohľad do vnímania modernej technológie verejnosťou. GfS v Berne ako popredný ústav pre politický výskum trhu sa pýtal asi 15000 švajčiarskych občanov po dobu dva a pol roka. Údaje zozbierané pre Interpharmu ukázali že:

- Švajčiarska kampaň viedla k základnej zmene švajčiarskeho pohľadu na modernú biotechnológiu. Už 7. júna 1998 malo 51% Švajčiarov kladný názor na génovú technológiu, čo bolo viac ako 25% v januári 1996, a iba 31% malo záporný pohľad, čo bolo menej ako 62% v roku 1996. Prevažujúcim pohľadom na génovú technológiu sa tak stal pozitívny, čo bol pravdepodobne najdramatickejší výsledok kampane.
- Švajčiarski občania sa na biotechnológiu pozerali veľmi pragmaticky. Problém patentu, ktorý bol na začiatku debaty veľmi kontroverzný, prestal byť behom doby problémom. A zatiaľ čo švajčiarski občania zostali ambivalentní ku genetickému výskumu rastlín, ako aj k výskumu na zvieratách, podporili genetický výskum na rastlinách, ak prispieva k boju so svetovým hladom alebo ak znižuje množstvo použitých agrochemikálií. V oblasti zvierat podporili skúšky liekov a vakcín, ale negatívne reagovali na hľadanie vyššej produktivity i na spoločnosť nadbytku, čo nie je prekvapujúce.

V porovnaní sociologicko-demografických štúdií tejto švajčiarskej biotechnologickej kampane s debatou o iných ekologických a environmentálnych problémoch v 80. rokoch vidno veľký posun. Biotechnologická debata sa odlišovala od debaty o jadrovej energetike, lebo mladí, bohatí, dobre informovaní s vyšším vzdelaním a mestská populácia priaznivo reagovali na génovú technológiu než zvyšok obyvateľstva. Na rozdiel od predchádzajúcich predpokladov, že informačné preťaženie môže viesť k zvýšenému odporu, čím viac boli ľudia informovaní, tým priaznivejšia bola ich reakcia na biotechnológiu.

Závery

Výsledky švajčiarskeho referenda presvedčivo ukázali, že je možná úspešná komunikácia o modernej vede:

- ak vedci, úrady a priemysel prijmú výzvu postaviť sa požiadavke komunikovať s verejnosťou v širokom rozsahu,
- ak existuje jasné chápanie, že pocity verejnosti môžu často vychádzať z psychologických, a nie z logických vedeckých dôvodov,
- ak všetci účastníci dialógu sú ochotní bymeniť vedecký žargón za zrozumiteľný jazyk, t.j. pochopia, že to nie je chyba verejnosti, ak k nej informácie nepreniknú,
- ak každý súhlasí, že dialóg, informácie a vzdelanie v moderných vedách sú dlhodobou úlohou.

Švajčiarske biotechnologické referendum bolo považované za veľkú hrozbu Švajčiarsku ako poprednej krajine vo vedeckom výskume. To, čo viacerí ľudia vo Švajčiarsku i mimo neho očakávali so znepokojením, vzhľadom na možný účinok rozšírenia do iných európskych krajín, sa ukázalo byť najpresvedčivejšou prípadovou štúdiou úspešnej komunikácie o modernej vede. Čo sa zdalo byť veľkou hrozbou, ukázalo sa byť platformou pre dôraznú podporu verejnosti pre genetický výskum vo Švajčiarsku!

3.16. Komunikácia o riziku: Niektoré praktické poznatky

Kate Traffordová, BNFL, New č. 1-2/1999, s.30

Že je každodenný život riziková záležitosť, s tým by nesúhlasilo iba málo ľudí. Cestovanie, rekreácia, jedenie, práca, a dokonca aj ležanie v posteli, všetko má svoje riziká. Ale ľudia sa takmer určite nezhodnú na tom, ako významné je nejaké dané riziko. Medzera medzi prijímaním rizika verejnosťou a jeho hodnotením "expertmi" sa stále prehlbuje.

Keď som sa stala členkou skupiny zamestnancov dobrovoľne vycvičených v BNFL pre diskusie s verejnosťou, začala som sa po prvýkrát zaujímať o účinnú komunikáciu o riziku. Podobne ako väčšina mojich kolegov som si čoskoro uvedomila, že porovnávanie rizík, ak sa starostlivo používa, môže dať skutočný význam abstraktným koncepciám, pomôcť zasadiť riziko do perspektívy a poskytnúť výrazné ubezpečenie. Na pomoc v tejto oblasti sa budem odvolávať na prácu V.T. Covella[1]. Zoberme si údaje uvedené v tabuľke 3-11 pre rôzne riziká, ktorým sme všetci nedobrovoľne vystavení. Keď takto porovnávame, musíme mať na mysli nasledovné body:

Vždy porovnávajte porovnateľné. Napr. môže byť celkom zaujímavé doplniť do tabuľky ročné riziko spojené s pitím alkoholu, šoférovaním bez bezpečnostných pásov, alebo s hraním futbalu. Nie je však vhodné porovnávať riziká spojené s jadrovou energetikou (ktoré sú považované za nedobrovoľné) s rizikom vyplývajúcim z dobrovoľnej voľby životného štýlu.

Vždy si vyberte najlepšie údaje, ktoré môžete nájsť, vychádzajúce zo skutočných meraní (ako napr. počet dopravných nehôd) namiesto odhadov. Používajte údaje pripravené a publikované nezávislým orgánom – regulačné agentúry sú často výborným zdrojom, a vyhýbajte sa používaniu údajov, ktoré nemôžete podporiť odkazom, pre prípad, že by sa vás na to opýtali.

Všade kde je to možné, používajte celé čísla alebo jednoduché zlomky, ktoré sú všetkým dobre známe. Napr. "riziko 0,038" nie je príliš významotvorné, a "riziko $3{,}8 \times 10^{-2}$" by bolo tvrdým orieškom dokonca aj pre experta. Ale každý porozumie, že "by boli postihnutí zhruba štyria ľudia zo skupiny 100". Sú to rovnaké údaje o riziku, ale predkladané tromi rôznymi spôsobmi.

Treba však povedať slovko varovania. Niektoré formy rovnakých údajov môžu neférovým spôsobom spôsobiť, že sa riziko bude zdať menšie než je, zatiaľ čo iné môžu vašich poslucháčov zalarmovať.

Zoberme napríklad celoživotné riziko úmrtia od určitého faktora rovné 0,0014. Vyzerá to veľmi malé. Mohli by sme tiež povedať, že riziko je 0,14% alebo jeden zo 710. A ešte by sme mohli vysvetliť, že v spoločenstve 1000 ľudí môžeme očakávať úmrtie jedného alebo dvoch. Všetky tieto vyjadrenia prezentujú presne tie isté údaje o riziku, ale každé z nich pravdepodobne vyvolá u poslucháčov veľmi odlišnú odozvu.

A ak sa pokúsite zastierať významné riziko nejakou neférovou prezentáciou údajov, odporcovia určite použijú vaše vlastné údaje proti vám tým, že ich okamžite prevrátia.

Veľmi veľké alebo veľmi malé čísla uvádzajte v kontexte. Viacerí z nás máme problémy, keď zaobchádzame s veľmi v
malé, a
pretrváva
V skutoč
vášmu ri

Tabuľka

Príčina	Dní
Slobodný muž	3500
Fajčiar cigariet	2250
Srdcové choroby	2100
Slobodná žena	1600
Nadváha 30%	1300
Uhoľný baník	1100
Rakovina	980
Nadváha 20%	900
Vzdelanie menej ako 8 tried	850
Fajčiarka cigariet	800
Nízka sociálno-ekonomická úroveň	700
Mŕtvica	520
Život v nepriaznivých podmienkach	500
Vojna vo Vietname	400
Fajčenie cigár	330
Nebezpečná práca - havárie	300
Fajčenie fajky	220
Vyšší príjem potravy ako 100 cal/deň	210
Havárie motorových vozidiel	207
Zápal pľúc - chrípka	141
Alkohol (priemer USA)	130
Nehody doma	95
Sebevražda	95
Cukrovka	95
Vražda	90
Užívanie zákonom povolených drog	90
Priemerná práca - nehody	74
Utopenie	41
Práca s radiačným ožiarením	40
Pády	39
Nehody chodcov	37
Najbezpečnejšia práca - nehody	30
Požiar - popáleniny	27
Výroba energie	24
Užívanie nezákonných drog (priemer USA)	18
Otrava (tuhá, kvapalná)	17
Udusenie	13
Nehody so strelnými zbraňami	11
Prírodné žiarenie (BEIR)	8
Lekársky röntgen	6
Jedovaté plyny	7
Káva	6
Orálna antikoncepcia	5
Nehody cyklistov	5
Kombinácia všetkých katastrof	3,5
Diétne nápoje	2
Havárie reaktorov - UCS	2
Havárie reaktorov – Rasmussen	0,02

A nakoniec buďte relevantní, vyjadrujte sa k veci. Ak budete citovať priemerné celoštátne alebo európske hodnoty obyvateľom v okolí vašej elektrárne, vážne tým poškodíte svoju dôveryhodnosť.

Ako vie každý, kto sa niekedy pokúsil o takúto diskusiu, niekedy aj tak nie je možné presadiť svoju myšlienku. Hlboko zakorenené obavy v ľuďoch a otvorené nepriateľstvo sa môže často zdať mimo všetky proporcie k vypočítanému riziku akýchkoľvek aspektov činnosti nášho priemyslu.

V jednom často citovanom prehľade z USA[3] ľudia umiestnili jadrovú energetiku na špicu obáv o život napriek skutočnosti, že je nemožné dokázať, že by ktorýkoľvek príslušník americkej verejnosti zomrel v dôsledku žiarenia z civilného jadrového priemyslu, a čo je ešte viac prekvapujúce, napriek zoznamu rizík použitých ako základ príslušného prieskumu, napr. lekárske operácie, ručné zbrane, alkohol a dokonca fajčenie.

Ďalšie vyšetrovanie prieskumu tohto zrejmého nepomeru odhaľuje vzorku, ktorú v sebe všetci často máme vo väčšej alebo menšej miere. Je to preceňovanie frekvencie zriedkavých príčin úmrtia a podceňovanie všeobecných príčin. Napr. smrteľné nehody sa často kladú na roveň s úmrtiami od ochorení, zatiaľ čo v skutočnosti choroby prispievajú k úmrtnosti asi 15-krát viac ako nehody. Inými slovami riziká spôsobujúce poškodenie podľa expertov nie sú obvykle riziká, ktoré vystrašia ľudí.

Takže aké faktory ovplyvňujú prijateľnosť daného rizika? A aké sú dôsledky pre jadrový priemysel?

Ako poučenie odporúčam prácu P.M. Sandmana, ktorá navrhuje, že riziko podľa tradičnej definície je iba polovicou celej záležitosti. Sandmanova podnetná práca zavádza koncept, ktorý nazýva "urážka", a novou definíciou rizika ukazuje, prečo sa pomerne nevýznamné ohrozenia môžu stať vysoko rizikovými činnosťami.

Urážka je vyvolaná faktormi, ktoré môžu byť definované a merané s rovnakou vedeckou presnosťou ako tie, ktoré môžu predstavovať tradičné hodnotenie rizika. Patrí medzi ne stupeň, v akom je vystavenie riziku považované za *nedobrovoľné*, ďalej či je zdroj *priemyselný* alebo vytvorený človekom v protiklade s prírodným zdrojom, rozsah v akom prax *vyvoláva hrôzu* alebo má potenciálne *katastrofické*, a nie chronické následky, stupeň v akom je určitá prax buď *exotická* alebo dôverne známa, a rozsah v akom postihnutá osoba pociťuje, že riziko je mimo jeho *kontroly*, a dokonca aj rozsah, v ktorom je táto prax považovaná za *morálne* prijateľnú.

Prvé prezretie tohto zoznamu môže byť horkou skúsenosťou, lebo každý faktor, ktorý pravdepodobne vyvolá významnú urážku (a je ich oveľa viac), platí pre jadrový priemysel, aspoň pri vnímaní našich činností verejnosťou. Základ riešenia však leží v tejto analýze problému.

Viaceré činnosti za posledné roky v spoločnosti ako je BNFL – vrátane čestnej a otvorenej komunikačnej stratégie, organizovania častých návštev na závodoch, budovania návštevníckych centier a angažovanie lokálnych spoločenstiev a odporcov do rozhodovaní, ktoré ich ovplyvňujú –začínajú prinášať dividendy.

Práce Dr. Sandmana sú bohatým zdrojom podrobnejších stratégií a návodov pre široký rozsah situácií. Ak sa reakcia na riziko zdá byť neúmerne silná, ponúka tradičná komunikácia o riziku iba čiastkové riešenie. Všemožne, ak je domnelé ohrozenie chybne pochopené, vysvetlite ohrozenie tak, ako je podrobne uvedené vyššie. Ale ak je riziko chybne chápané kvôli tomu, že osoba je urazená, obracajte sa na jej urážku. Ako by povedal Dr. Sandman "Nikto sa nestará o to, čo viete, dokiaľ nebudú vedieť, že o to máte starosť".

3.17. Komunikácia s verejnosťou o kontroverznom a zložitom projekte: Skúsenosti z Yucca Mountain

Allen B. Benson, US DOE, riaditeľ medzinárodných záležitostí, projektová kancelária Yucca Mountain
Patricia Van Nelson, Booz-Allen & Hamilton Inc., starší spoločník, kancelária pre charakterizovanie územia
Lani A. Fellows, SAIC, koordinátor reakcií na dotazy verejnosti, kancelária pre charakterizovanie územia
NEW č. 7-8/1999, str. 109-11, NEW č. 9-10/98, str. 119, NEW č. 1-2/99, str. 99

Ťažkosti s umiestňovaním nových zariadení, osobitne takých, ktoré sú projektované ako jadrové zariadenia alebo zariadenia s väzbou na jadro, sú dobre známe. V tomto kontexte nie sú štátne hranice významnou oddeľovacou bariérou. Ako si všimla jedna publikácia: "Environmentálni aktivisti, miestni obyvatelia a vládni predstavitelia protestujú proti navrhovaným zariadeniam na uloženie odpadov od Taiwanu po Texas."

Yucca Mountain v Nevade v USA nie je výnimkou. Štúdia Ministerstva energetiky USA (DOE) o území Yucca Mountain z hľadiska možnosti jeho rozvoja na trvalé úložisko vyhoretého jadrového paliva a vysokoaktívnych jadrových odpadov je už veľa rokov veľa ľuďmi kritizovaná z veľa dôvodov.

Projekt Yucca Mountain je kontroverzný a zložitý - čo je skutočnosť, ktorá pri komunikácii s verejnosťou predstavuje osobitnú výzvu. Pre riešenie tejto výzvy ľudia zodpovední za komunikáciu s verejnosťou o tomto projekte prijali premenlivý a inovatívny prístup k takejto komunikácii. Pracovníci pre informovanie verejnosti o projekte začali v duchu od konca - *vytvoriť inovatívny, mnohodimenzionálny program integrujúci vedu, inžinirestvo a komunikáciu takým spôsobom, ktorý umožňuje občanom Nevady robiť informované rozhodnutia o projekte úložiska* - a z tohto cieľa urobili ohnisko svojich strategických plánov. Tieto plány slúžia ako návod, ako pomôcť verejnosti, aby lepšie pochopilo projekt Yucca Mountain.

Práca na informovaní verejnosti

Komunikácia projektu Yucca Mountain s akcionármi, zainteresovanými skupinami a príslušníkmi verejnosti prebieha viacerými spôsobmi: cez tlačené a elektronické médiá, vrátane web stránky projektu, novinové listy, listy s faktami, bezplatné informačné telefónne čísla, vídeá, vedecké strediská a korešpondencia. Projekt povzbudzuje dvojstrannú komunikáciu s technickou i netechnickou verejnosťou prostredníctvom úradu hovorcov, programov návštev, výstav pri kľúčových udalostiach a stretnutí.

Stručná rekapitulácia činností za rok 1998 ilustruje rozmer tohto inštitucionálneho programu. Prostredníctvom úradu hovorcov sa realizovalo 153 prezentácií pre civilné, vzdelávacie, podnikateľské a profesionálne skupiny, ktoré zasiahli viac ako 10 650 osôb, a odpovedali na viac ako 1600 telefonických hovorov a listov, poskytujúc písomné odpovedi a literatúru k projektu. Projekt uskutočnil viac ako 250 prehliadok lokality s viac ako 4600 návštevníkmi. Projekt zaznamenal viac ako 2200 žiadostí o dokumentáciu týkajúcu sa projektu, odoslaných bolo viac ako 20 100 dokumentov. Web stránka je často navštevovaná - viac ako 1,5 miliónov vstupov - jednotlivcami, ako aj podnikateľskými, vzdelávacími a vládnymi jednotkami z celého sveta.

Aj v roku 1998 projekt rozšíril vzdelávacie príležitosti na takmer 30 000 nevadských detí od predškolských zariadení až po 12. ročník, ako aj pre učiteľov a rodičov, pomocou takých činností ako sú semináre o energii, geológii a environmentálnych štúdiách, teoretické prednášky, návštevy na mieste, vedecké "dni objavov" a workshopy s vyznamenaniami skautov za zásluhy.

Závery

Hodnotenie účinnosti inštitucionálnych programov nie je jednoduché. Na rozdiel od iných aktivít na projekte Yucca Mountain, ktorých úspešnosť je možné merať takými vecami ako je koľko metrov tunelov je vyrazených za mesiac, sú inštitucionálne programy oveľa viac “nehmotné“.

Aj keď je možné merať *výstup* určitého programu, ako napr. koľko ľudí bolo oslovených alebo koľko pozitívnej publicity sa dosiahlo, meranie *výsledku* je oveľa ťažšie.

Úspech v tejto oblasti sa často meria posunom vo verejnej mienke, ku ktorému dochádza za čas a je zistiteľný prostredníctvom prieskumov pozostávajúcich z vytvorenia základného stavu a merania špecifickej zmeny.

Cieľom programov informovania verejnosti, ako sa uvádza v strategickom pláne, je “umožniť obyvateľom Nevady, aby prijímali vlastné informované rozhodnutia o projekte úložiska“, a nie presvedčať ich, aby zastávali nejaké konkrétne stanovisko. Z tohto dôvodu sa miery používané na hodnotenie stupňa úspešnosti týchto programov sústreďujú na to, či boli dosiahnuté ciele strategického plánu, a iba okrajovo na to, či sa zmenila verejná mienka.

4. ZDRAVOTNÉ NÁSLEDKY OŽIARENIA

4.1. Prišiel čas znovu sa zamyslieť nad problémom nízkych dávok?

NucNet Insider 17, 28.7.1999

Prišiel čas na zásadne nový prístup k otázke radiačnej ochrany a nízkych dávok obdržaných profesionálnymi pracovníkmi so žiarením a verejnosťou? To je kľúčová otázka, ktorú teraz nastolil Roger Clarke, riaditeľ britskej Národnej rady pre rádiologickú ochranu (NRPB) a predseda Medzinárodnej komisie pre rádiologickú ochranu (ICRP). Zdravotné riziká spojené s expozíciou ionizujúcim žiarením nízkych úrovní boli v posledných mesiacoch predmetom intenzívnej debaty medzi špecialistami.

V apríli Americká nukleárna spoločnosť (ANS) publikovala zásadné stanovisko, podľa ktorého nie sú dostatočné vedecké dôkazy na podporu používania lineárnej bezprahovej hypotézy (LNT) pre extrapoláciu zdravotných účinkov do oblasti nízkych úrovní žiarenia. Tento predmet riešila aj konferencia vo Francúzsku organizovaná Svetovou radou jadrových pracovníkov (WONUC) a v júni francúzska Národná lekárska akadémia vyhlásila, že nie je žiadny dôvod, aby EÚ od mája 2000 zaviedla limity na nízke expozície pre verejnosť.

Hypotéza LNT predpokladá, že riziká škodlivých účinkov žiarenia sú priamo úmerné, prísne na lineárnom základe, obdržanej radiačnej dávke, nech už je akokoľvek malá. Táto hypotéza predstavuje základ súčasných predpisov týkajúcich sa radiačnej ochrany, ale ANS vyzvala, aby bola podrobená preskúmaniu expertmi zo širokého spektra problematík. Kritici prístupu LNT osobitne poukazujú na priaznivé účinky nízkych dávok (radiačná hormesis) a na viaceré štúdie dokazujúce, ako expozície žiarením nízkej alebo strednej úrovne podporujú opravné biologické mechanizmy pre DNA i pre poškodenie bunky.

Boli vyjadrené aj pochybnosti týkajúce sa platnosti koncepcie "kolektívnej dávky" s väzbou na LNT, podľa ktorej sú veľmi malé dávky pre jednotlivcov vynásobené veľkosťou populačnej skupiny a získa sa tak kolektívna efektívna dávka na celú komunitu. Niektorí špecialisti argumentujú, že takéto výpočty môžu byť falošne interpretované pre vytváranie desivých obrázkov počtu predpovedaných úmrtí.

Na tomto pozadí Prof. Clarke napísal článok o probléme nízkych dávok pre Journal of Radiological Protection, ktorý bol publikovaný britským Fyzikálnym ústavom. Článok "Kontrola expozície žiarením nízkej úrovne: Je čas na zmenu?" obsahuje analýzu dôvodov, prečo je existujúci prístup ICRP spochybňovaný. Komisia ICRP navrhuje revidovaný, jednoduchší prístup založený na koncepcii tzv. "kontrolovateľnej dávky". Táto koncepcia kladie dôraz viac na jednotlivca, než na spoločnosť, a článok profesora Clarka uvažuje o tom, aké dôsledky by to mohlo mať pre radiačnú ochranu. Článok sa snaží vyvolať diskusiu o tomto prístupe a o jeho použití pre formuláciu filozofie radiačnej ochrany. ICRP chce, aby tieto myšlienky boli prediskutované, lebo uvažuje o prehodnotení svojich odporúčaní.

Všeobecný úvod k článku je uvedený na web stránke Fyzikálneho ústavu (IOP) (http://www.iop.org/Physics/News/0148j) a článok je možné získať zo stránky (http://www.iop.org/Journals/featured/ jr19990 19020301). Pripomienky je možné poslať vedeckému tajomníkovi ICRP Dr. Jack Valentinovi na adresu scient.secretary@icrp.org (poštová adresa ICRP, SE-17116 Stockholm, Švédsko, fax +46 8 729 7298).

4.2. Francúzska akadémia napadla plán na zmenu radiačných pravidiel EÚ

NucNet News 276, 30.6.1999

Správa francúzskej Národnej lekárskej akadémie uvádza, že neexistuje žiadne vedecké opodstatnenie plánov EÚ na zníženie limitov radiačnej expozície pre verejnosť. Podľa správy "neexistujú žiadne epidemiologické alebo biologické argumenty" ospravedlňujúce zníženie limitov ročných dávok pre príslušníkov verejnosti v krajinách EÚ z 5 milisievertov na 1 mSv. Nová smernica, ktorá by znížila aj ročný limit z 50 mSv na 20 mSv pre profesionálnych pracovníkov, ktorí bežne prichádzajú do styku so žiarením, by mala byť zavedená ako zákon v EÚ a v členských krajinách od mája 2000, pokiaľ nevznesie námietky aspoň jedna členská vláda. Tieto limity vychádzajú z aktualizovaných odporúčaní Medzinárodnej komisie pre rádiologickú ochranu (ICRP). Podľa akadémie je navrhovaný limit 1 mSv "výrazne nižší než úroveň prírodného pozadia, ktorému boli vždy vystavené milióny ľudských bytostí vo veľkých častiach sveta bez akýchkoľvek zistiteľných negatívnych výsledkov."

Správa konštatuje: " Zdravotné riziká spojené s využitím jadrovej energie sa musia porovnávať s rizikami od iných zdrojov energie. Používanie klasických palív produkuje CO_2, ktorý prispieva k skleníkovému efektu, ako aj chemické činidlá a iné škodliviny spôsobujúce rakovinu. V tomto kontexte sa jadrová energia javí ako jeden zo spôsobov výroby elektriny, ktorý predstavuje najmenšie znečistenie a zdravotné účinky na verejnosť."

Správa zdôrazňuje nasledovné body:

- Vo Francúzsku je priemerný obyvateľ vystavený nevyhnutnej dávke od prírodného žiarenia medzi 1,5 a 6 mSv za rok. V niektorých oblastiach s vysokými úrovňami žiarenia prírodného pozadia môže táto hodnota dosiahnuť 10 až 20 mSv za rok.
- Expozícia od jadrovej energie je najmenej 100-násobne nižšia než tie zmeny v žiarení pozadia, ktoré vyplývajú z rozdielov v zložení pôdy a v nadmorskej výške. Vo Francúzsku ani nikde inde sa nikdy nezistil žiadny dôkaz väzby medzi úrovňou prírodného žiarenia a frekvenciou leukémie, rakoviny v pevnej forme alebo vrodených deformácií.
- Od ionizujúceho žiarenia používaného v lekárstve dostane osoba vo Francúzsku navyše ročne priemerný dávkový príkon asi 1 mSv v porovnaní s ekvivalentným priemerom 0,01 mSv na osobu za rok od využívania jadrovej energie (s uvažovaním úplného palivového cyklu).
- Predchádzajúce štúdie Francúzskej akadémie vied (1995) i Asociácie zdravotnej fyziky a konferencie vo Wingspreade (1998) došli k záveru, že zdravotné dôsledky radiačného ožiarenia sú "zanedbateľné" pri úrovni pod 100 mSv. Všetci špecialisti, s ktorými to Akadémia konzultovala, sa zhodli na tom, že existuje potreba "značnej opatrnosti" z hľadiska koncepcie individuálnych dávkových limitov pre verejnosť.
- Zníženie navrhované EÚ "povzbudzuje obavy, namiesto aby ich upokojovalo" a "plodí neopodstatnené obavy". Z lekárskeho hľadiska "sa zdá, že by mal byť stanovený limit ako funkcia rizika, a nie ako funkcia schopnosti jadrového priemyslu dodržiavať predpisy".
- Koncepciu "kolektívnej dávky" - čo je predstava, že veľmi malé riziko na individuálnej úrovni sa môže stať významnejšie pre obyvateľstvo ako celok - novšie práce spochybnili. Najnovšie dôkazy naznačujú, že ak je riziko zanedbateľné na individuálnej úrovni, potom zostáva zanedbateľné aj na úrovni populácie.
- Nakoniec akadémia oponuje nedávnym politickým krokom vo Francúzsku, ktoré ministerstvu zdravotníctva odobrali celkovú zodpovednosť za radiačnú ochranu. Podľa nej by radiačná ochrana mala zostať zodpovednosťou kvalifikovaných lekárov a zdravotníckych profesionálov, ktorí sú "celkom nezávislí od akýchkoľvek nezdravotníckych cieľov".

4.3. Úniky, žiarenie a počasie

The Core and the Apple Peel, B. Wahlström, 1998

Veríte tomu, že riziko rakoviny alebo dedičného poškodenia sa zvyšuje, keď sa mení počasie? Zdá sa, že nie. A veríte tomu, že riziko rakoviny sa zvyšuje v blízkosti jadrovej elektrárne? Podľa prieskumu verejnej mienky 70% ľudí verí, že je to pravda. Prirodzene nikto sa neobáva skutočnosti, že hrúbka snehovej vrstvy sa mení, aj keď to ovplyvňuje úroveň žiarenia pozadia oveľa viac, ako úniky z jadrovej elektrárne. Holá zem emituje viac žiarenia než zem pokrytá snehom. Je tomu tak preto, že snehová vrstva absorbuje časť žiarenia.

Spoločnosť je plná rizík, ktoré je možné presne definovať na základe nehôd, ktoré sa už stali. Z havarijných štatistík je možné s vysokou presnosťou odhadnúť riziko, že vás zrazí vlak, že dostanete srdcovú porážku, že otehotniete aj keď používate tabletky, alebo že sa utopíte alebo budete zavraždený. Ale riziká spojené s malou dávkou ožiarenia sú tak malé, že ich nie je možné merať a nie je možné zistiť žiadne poškodenie. Odhad rizika z malých dávok ožiarenia je preto iba tušenie.

Niektoré teórie tvrdia, že aj najmenšie dávky ožiarenia predstavujú pre zdravie riziko. Experti sa v tomto bode nachádzajú v hroznej situácii. Vzhľadom na to, že riziko od malej dávky ožiarenia je tak nevýznamné, že ho nie je možné zistiť žiadnou známou metódou, ľahko sa povie "dokonca ani experti nevedia, že aj malé dávky ožiarenia môžu byť rizikové".

Uspokojme sa s tým! Takto je to oveľa lepšie. Je lepšie, ak nie sme schopní toto riziko vyhodnotiť, lebo ak by sme ho boli schopní merať, bolo by väčšie než je v skutočnosti. Riziko, ktoré nie je možné zistiť, zmerať alebo inak hodnotiť, je prirodzene menšie než riziká, ktoré poznáme lepšie. Riziko spôsobené malou dávkou ožiarenia je tak nepatrné, že ho neodlíši od nuly žiadna vedecká metóda, ktorá vychádza z pozorovania.

Znova a znova niektorí proroci hlásajú svoje disidentské názory o zdravotných rizikách z ožiarenia. Niektorí z nich si napríklad myslia, že malé dávky ožiarenia sú nebezpečnejšie než veľké. Iní naopak veria, že malé množstvo žiarenia je zdraviu prospešné a že prírodná radiácia je potrebná pre pokračovanie života na zemi.

Ďalej uvedené rizikové faktory podporuje väčšina odborníkov v radiačnej biológii a také organizácie ako napr. Medzinárodná komisia pre rádiologickú ochranu (ICRP), Vedecký výbor OSN pre účinky atómového žiarenia (UNSCEAR), Svetová zdravotnícka organizácie (WHO) a viaceré ústavy a orgány pre radiačnú ochranu.

Komisia ICRP funguje od roku 1926. Jej odporúčania predstavujú základ radiačnej ochrany na celom svete. Aj keby sa Východ so Západom, kapitalisti s komunistami, kresťania s ateistami neboli schopní dohodnúť na ničom inom, všetci prijímajú odporúčania ICRP týkajúce sa radiačnej bezpečnosti. Inými slovami vo všetkých krajinách platia rovnaké radiačné normy a dávkové limity.

Podľa ICRP je pravdepodobnosť úmrtia na leukémiu od ožiarenia 0,005 pre dávku ožiarenia 1000 milisievert (mSv). Pravdepodobnosť rakoviny prsníka je 0,002 pre každú dávku 1000 mSv a pre rakovinu štítnej žľazy 0,0008 pre dávku 1000 mSv. Celkové riziko akejkoľvek formy úmrtia na rakovinu pre profesionálnych pracovníkov so žiarením je 0,04 a pre celú populáciu 0,05 pre dávku 1000 mSv.

Pre ľudí, ktorí pracujú s radiačnou bezpečnosťou, sú to zrozumiteľné slová, ale pre všetkých ostatných "0,05 na 1000 mSv" je somarina! Nie je ale potrebné rozumieť všetkému. Stačí, ak rozumieme zmyslu. Musíme iba vedieť, že 1000 mSv je veľká dávka ožiarenia. Je to viac, ako môžu pracovníci so žiarením dostať zo svojej profesie za celý svoj život. A musíme vedieť, že 0,04 a 0,05 sú mimoriadne malé pravdepodobnosti, osobitne

ak sa týkajú tak veľkej dávky ako je 1000 mSv. Ako malá by bola táto pravdepodobnosť, ak by sme ju vztiahli na dávku 100 alebo 10 alebo 1 mSv?

A znova sme u toho! Nemôžeme s istotou povedať, ako veľké je riziko spôsobené malými dávkami ožiarenia, lebo žiadne ohrozenie zdravia od malých dávok ešte nikdy nebolo pozorované. Niekoľko štúdií bolo urobených na ľuďoch, ktorí žijú v horách, kde je žiarenie od prírodného pozadia desaťkrát intenzívnejšie než na hladine mora. Každá z týchto štúdií ukázala, že rakovina je medzi týmito ľuďmi oveľa zriedkavejšia než medzi inými. Prirodzene by sme z toho nemali odvodzovať záver, že žiarenie pozadia vylučuje rakovinu. Skutočným dôvodom pre tento nízky výskyt rakoviny môže byť napr. čistý vzduch, alebo možno konzumujú zdravý jogurt.

Experti majú jednotný názor, že riziko mutácií (t.j. dedičného ochorenia) je menšie než riziko rakoviny. Uvažujme o Japonsku v roku 1945. Vtedy Američania zhodili na Japonsko dve atómové bomby, jediné takéto bomby, ktoré boli kedy použité vo vojne. Je dôležité si uvedomiť, že bombardovanie Hirošimy a Nagasaki prežilo asi 100 000 ľudí, ktorí boli vystavení ožiareniu. Títo ľudia neúmyselne dali ľudstvu veľmi dôležité informácie o zdravotných účinkoch žiarenia. Väčšina vecí, ktoré teraz vieme o biologických účinkoch ožiarenia, sa zistila z pozorovania zdravotného stavu týchto ľudí. V tejto skupine bolo o 6% viac prípadov rakoviny než v inej porovnávacej skupine. Toto zvýšenie nie je dramatické, ale je viditeľné.

Toto bombardovanie bolo pred polstoročím. Dospelí z tých časov boli pochovaní, mladí ľudia z tej doby sú dnes dôchodcovia a tí, ktorí vtedy spali v kolíske, majú dnes viac ako päťdesiat rokov. Majú svoje vlastné dospelé deti a možno aj vnúčatá. Všetci títo ľudia, ktorí boli vystavení ožiareniu od bombardovania, majú viac ako 80 000 detí a vnúčat. Na rozdiel od toho, čo si väčšina ľudí myslí, nemajú viac zdedených chorôb než iné skupiny ľudí. Výskumníci nezistitili žiadne zvýšenie dedičných ochorení u potomkov obetí japonského bombardovania, z ktorých by mohol byť definovaný rizikový faktor pre mutácie. Na tomto základe ICRP stanovila, že rizikový faktor pre dedičné ochorenia je oveľa nižší než pre rakovinu.

Napriek viacerým vypracovaným štúdiám pre pracovníkov so žiarením sa nezistila žiadna väzba medzi ich radiačnými dávkami a ich zdravotným stavom alebo príčinami úmrtia.

V roku 1992 bola v Británii publikovaná štúdia o 95 000 pracovníkoch so žiarením v jadrovom priemysle. V tejto skupine bolo pozoruhodné, že na rakovinu zomrelo menej ľudí než v porovnateľnej skupine "obyčajných" ľudí. Nezáležalo na tom, či dávka ožiarenia za celú dobu života bola menšia než 10 mSv alebo väčšia než 400 mSv, medzi týmto pracovníkmi so žiarením bolo menej prípadov rakoviny než by sa očakávalo v priemernej populácii.

Podobné výsledky sa získali v štúdii príčin 3 373 úmrtí medzi 39 546 zamestnancami Britského úradu pre atómovú energiu z roku 1985. Vcelku boli pomerné počty úmrtia a rakoviny pod hodnotami prevažujúcimi v Anglicku a Walese. Ani v USA neukázala jedna štúdia 36 000 pracovníkov so žiarením žiadny vzťah medzi prípadmi rakoviny a obdržanou dávkou ožiarenia. Aby sme boli presnejší, intenzita výskytu rakoviny uľudí vystavených vysokým dávkam ožiarenia bola mierne nižšia než u tých, ktorí dostali malé dávky.

Je prirodzené, že z toho nie je možné vyvodzovať, že žiarenie je pre vaše zdravie dobré. Tieto štúdie skôr ukazujú, že účinky obdržaných dávok ožiarenia na zdravie a na riziko rakoviny sú zanedbateľné v porovnaní s inými faktormi. Tento vplyv je v skutočnosti tak malý, že ho nie je možné zistiť ani medzi veľkou populáciou.

Skutočnosť, že intenzita výskytu rakoviny u pracovníkov so žiarením je v priemere nižšia než intenzita pre celú populáciu je v súlade s tým, čo sa očakáva medzi normálnymi pracovníkmi. Dôvod, prečo sú títo

pracovníci vo všeobecnosti zdravší než celková populácia, je pravdepodobne ten, že vo verejnosti sú všeobecne všetky typy jednotlivcov s nezdravými zvyklosťami a riskantným štýlom života.

Vzniká otázka, ako sme dosiahli túto vysokú úroveň bezpečnosti v priemysle, v ktorom sa pracuje so žiarením?

Žiarenie bolo známe už na konci 19. storočia. V tom čase ľudia začali obohacovať rádioaktívne látky, aby dosiahli vyššie úrovne rádioaktivity, a boli vynájdené röntgenové trubice. Niektoríľudia z morálnych dôvodov nechceli, aby sa röntgen vyvíjal. Obávali sa, že zlí ľudia by sa mohli dostať k prenosnému röntgenu a použiť ho na pozeranie osôb opačného pohlavia na uliciach. Niektoré obchody obavy ľudí využili a predávali za výhodnú cenu "spodnú bielizeň nepriepustnú pre röntgenové žiarenie". Stalo sa to pred viac ako 100 rokmi.

V 20. storočí sa o účinkoch žiarenia vie oveľa viac. Žiarenie je teraz pravdepodobne najznámejšie zo všetkých environmentálnych a profesionálnych rizík. Dnes si dokonca môžeme zvoľť úroveň, akú pre svoju bezpečnosť chceme. Akonáhle spoločnosť definuje, aká úroveň bezpečnosti je prijateľná, radiační biológovia môžu definovať príslušné limity ožiarenia.

Limity stanovené Medzinárodnou komisiou pre rádiologickú ochranu sú platné vo všetkých krajinách, kde sa používa žiarenie. Podľa týchto odporúčaní by profesionálny pracovník so žiarením nemal v priemere dostať viac ako 20 mSv za rok. Táto dávka by počas ktoréhokoľvek jediného roka nemala prekročiť 50 mSv. Podľa ICRP boli tieto dávkové limity stanovené na takej úrovni, "aby profesionálne riziko zodpovedalo akejkoľvek inej profesii, ktorá sa tradične považuje za bezpečnú".

S takýmto názorom ale nesúhlasím. Dal som do súvislosti podstatné skúsenosti a rizikové faktory pre dlhodobé účinky žiarenia, ktoré sú široko podporované a dobre založené. Akútne riziko od vysokej nekontrolovanej dávky je niečo celkom iného. Je fakt, že o tom sa veľa povedať nedá. Priveľa je vždy priveľa.

Nadmerná dávka ožiarenia, ako aj nadmerné vystavenie viacerým iným veciam (chlad, teplo, chlast, lieky), je nebezpečná. Bezprostredné účinky majú jednoznačnú prahovú hodnotu. Keď o nich hovoríme, nie je potrebné špekulovať ani používať pravdepodobnostné výpočty. Tieto účinky určite a čoskoro nastanú, ale iba vtedy, ak bola obdržaná dávka ožiarenia dostatočne veľká.

Radiačná dávka 2000-3000 mSv na celé telo vyvolá určité známky ochorenia. Takúto dávku je možné dostať iba pri havárii alebo v jadrovej vojne. Symptómy pripomínajú chronickú opicu. V závislosti od toho, ako bola dávka vysoká, môže spôsobiť vracanie, bolesti hlavy, hnačku a stratu chuti, ktoré môžu trvať od niekoľkých dní do niekoľkých týždňov. Z radiačného ochorenia tohto stupňa však ľudia celkom vyzdravejú bez akýchkoľvek trvalých následkov.

Ak človek obdrží dávka 6000 mSv alebo viac, spôsobí mu takmer určite smrť.

Na druhej strane akútne účinky na zdravie sa nevyskytnú, ak neboli prekročené dávkové limity. Ani vystavenie prírodnému žiareniu nespôsobí žiadne bezprostredné zdravotné účinky, aj keď sa úroveň žiarenia pozadia výrazne mení.

Zabudnime ale na čísla, pravdepodobnosti, ICRP a 0,05. Každý z nás si môže pre seba odvodť, či je riziko mutácií alebo rakoviny tak vysoké, aby sa obával výpustí z jadrových elektrární alebo ich účinkov na životné prostredia, a či by mali byť trvale predmetom diskusií o jadrovej energetike. Pravda je taká, že dobre prevádzkované jadrové elektrárne nemajú taký vplyv na úrovne prírodného žiarenia, ako napr. zmeny počasia, hrúbka snehovej vrstvy, ročné obdobia alebo zmeny tlaku vzduchu.

4.4. Ako nebezpečné sú nízke dávky? Debata o lineárnych vs. prahových účinkoch

Prof. Klaus Becker, NEW 3-4/1998, s. 29-31

Pred takmer piatimi storočiami sa popredný európsky fyzik Paracelsus po prvýkrát vyjadril, že v lekárstve "účinok je vyvolaný dávkou". Naozaj teraz vieme, že takmer neexistuje žiadny environmentálny činiteľ, ktorý vo vysokých dávkach nie je nebezpečný - aj keď pri nízkych dávkach môže byť prospešný alebo dokonca životne dôležitý pre zdravie. Je stále zrejmejšie, že činiteľ "ionizujúce žiarenie", produkujúci reaktívne kyslíkové druhy neodlišiteľné od normálneho metabolizmu, nie je z tohto pravidla výnimkou - na rozdiel od teraz prevládajúceho oficiálneho hodnotenia radiačného rizika od nízkych dávok.

Ohrozenie

Samozrejme nie je pochýb o ohrození z radiačných dávok v rozsahu veľa Grayov, zvlášť pri expozícii celého tela vysokým dávkovým príkonom. Okrem takýchto vysokých ožiarení baníkov a rádiológov v minulosti sa výskyt rakoviny medzi tými, čo prežili japonské atómové bombardovanie, zvýšil o 5%, a asi 30 ľudí zomrelo za 12 rokov po Černobyle na akútne symptómy ožiarenia a na rakovinu štítnej žľazy vyvolanú radiáciou. Treba však jasne povedať, že nie sú dôkazy akéhokoľvek zvýšenia genetických účinkov u ľudí, ani u tých, čo prežili atómové bombardovanie.

Dominantná úloha štúdií japonských osôb, ktoré prežili, pre stanovenie limitov nízkych dávok je však predmetom vážnych pochybností, lebo v tej situácii išlo o expozíciu vysokými dávkami a dávkovými príkonmi (s veľkými neistotami v dozimetrii), komplikovanú dominujúcimi zraneniami teplom a tlakom, emočným stresom, zlyhaním sociálnych a zdravotníckych služieb, čo je situácia, ktorá je - podobne ako v baniach - ťažko porovnateľná s normálnym životom na pracovisku alebo doma.

Ani po Černobyle nebolo zistené žiadne zvýšenie genetických ani somatických abnormalít (okrem takmer vždy liečiteľnej rakoviny štítnej žľazy spôsobenej ožiarením krátkodobým jódom 131).

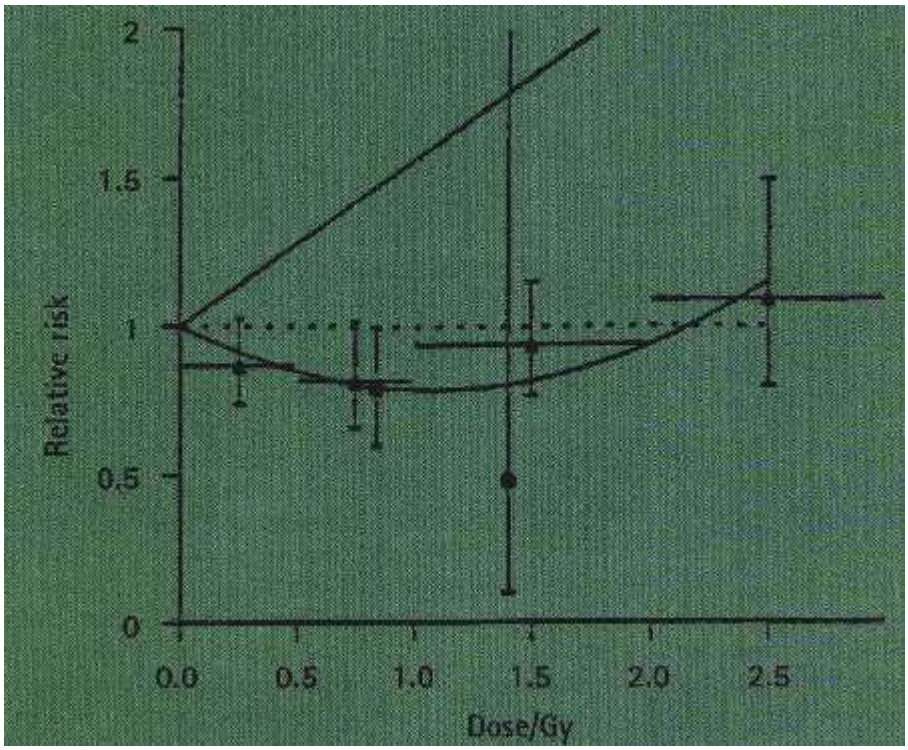
Po desaťročiach starostlivého výskumu neboli zistené žiadne abnormality, napr. zvýšený výskyt rakoviny, defekty pri narodení, alebo skrátenie ľudského života v Číne, Brazílii, Indii, Iráne atď, kde po dobu veľa generácií žilo veľa obyvateľstva na úrovniach prírodného pozadia, ktoré prekračovali priemernú hodnotu asi 2 mSv desaťkrát i viac. Naopak vo vedeckej literatúre je plno článkov o skutočnom *znížení* rakoviny pri miernom zvýšení prirodzenej úrovne ožiarenia.

Medzi dobre známe patria štúdie B. Cohena, ktorý overoval oficiálnu lineárnu bezprahovú hypotézu (LNT) na základe ožiarenia obyvateľstva radónom v 1601 okresoch v USA reprezentujúcich 90% obyvateľstva, a zistil výrazné zníženie rakoviny pľúc so zvýšením úrovní radónu namiesto predpovedaného zvýšenia.

Štúdie potvrdzujú výsledky z iných častí sveta, napr. nefajčiarky v bývalých baníckych oblastiach Východného Nemecka nemali viac ako polovicu prípadov rakoviny pľúc než v oblastiach s nízkou úrovňou radónu.

Nedávne štúdie popredných amerických rádiobiológov o vplyve röntgenového a gama žiarenia na rakovinu pľúc (obr. 4-A) potvrdzujú, že "dôkazy žiadneho rizika vzniku rakoviny pľúc, a pravdepodobne dokonca negatívneho rizika, pri malých dávkach ožiarenia sú v rozpore s linearitou". Radón v domácnostiach sa naozaj môže stať kľúčovou skúškou LNT.

Obrázok č. 4-A Relatívne zdravotné riziko v závislosti od dávky



Podobne ako v Hirošime a Nagasaki (kde náhodou bol tiež zistený počiatočný negatívny trend vzniku leukémie s prahovou hodnotou 0,2 Gy), neumožňujú zatemňujúce faktory v údajoch o baníkoch, ako je vdychovanie minerálneho a toxického prachu z rudy, dusíkaté plyny z výbuchov, výfukové plyny z DG, silné fajčenie atď, preniesť tieto údaje na radón v osídleniach.

Napriek tomu sa o to pokúsili, napr. predpisy EPA v USA s limitmi až tak nízkymi ako 10 Bq na liter vody, alebo pre úrovne radónu v domoch v rozsahu 100 až 250 Bq/m^3 v rôznych krajinách.

Zložitosť

Začíname chápať zložité biochemické a biofyzikálne procesy na bunkovej a molekulárnej úrovni, ktoré so zvyšovaním dávky ožiarenia vysvetľujú počiatočné biopozitívne, a potom dominantne bionegatívne účinky. Zrejme sú na mierne zvýšených úrovniach ožiarenia povzbudzované opravné a obranné mechanizmy. Niektoré z týchto účinkov sa dajú vysvetliť dobre známou adaptívnou odozvou (znížená radiačná citlivosť organizmov po predchádzajúcom ožiarení), čomu správa UNSCEAR z roku 1994 venuje 400 odkazov na literatúru, aj keď iné mechanizmy treba ešte študovať.

Lineárnosť

Napriek tomu, že neexistujú dôkazy škodlivých zdravotných účinkov ožiarenia v širokom rozsahu prírodnej expozície alebo mierne nad ňou, rozhodli mimovládne orgány expertov ako napr. ICRP 1990, po čom nasledovali ešte obmedzujúcejšie vládne odporúčania, napr. Smernica EÚ, ktoré sa čoskoro stali v Európe právne záväzné, v prospech extrémne konzervatívneho prístupu LNT a s nimi úzko zviazanej koncepcie kolektívnej dávky. Táto koncepcia, pôvodne vymyslená na zjednodušenie evidencie za obmedzených podmienok, sa pre nadmerne opatrných regulátorov stala filozofiou "už jeden elektrónťa môže zabiť".

Týmto spôsobom, v podstate násobením nuly nekonečnom, boli na severnej pologuli oficiálne vypočítané tisícky alebo desiatky tisíc "dodatočných prípadov černobyľskej rakoviny" a v Nemecku sa ročne vynaloží viac ako 100 tisíc ECU na vylúčenie jedného man-Sievertu, pričom na individuálnej úrovni sa to prejaví znížením o 0,00001 Sv za rok (čiže asi o 0,5% priemernej prírodnej expozície), napr. na vylúčenie "rizikového" radónu pri sanácii banských oblastí, alebo pri dekontaminácii jadrových zariadení.

Dva ďalšie nákladné príklady súčasného hodnotenia nízkych dávok v Nemecku sú:

1. Po černobyľskej havárii predstavovali priame náklady na zbytočné zničenie mierne kontaminovanej produkcie, napr. mlieka (v Hessensku mlieko s 20% prírodnej rádioaktivity), asi 200 mil ECU, a nepriame náklady kvôli zrušeniu jadrových projektov, strate exportu atď až 10000 mil ECU - ani neuvažujúc sociálne a emocionálne náklady (WHO v tejto oblasti odhadla asi 40 000 dodatočných potratov medzi vystrašenými ženami v západnej Európe v mesiacoch po Černobyle).
2. Náklady na vyradenie pilotného prepracovateľského závodu v Karlsruhe sa odhadujú na 30-násobok nákladov na jeho výstavbu (vrátane viac ako 200 mil ECU na výstavbu vitrifikačného závodu na menej ako 100 ton kvapalných odpadov napriek prevádzkovanému závodu rovnakého typu vzdialenému iba 300 km).

Nie je prekvapujúce, že na takéto evidentné príklady plytvania verejnými prostriedkami reagovali poprední vedci, vedecké organizácie a zodpovední politici. Citujme iba dva príklady:

1. Správa č. 35 Francúzskej akadémie vied z októbra 1995 odporučila vláde, aby neschválila novú Smernicu EÚ ICRP 60.
2. Spoločnosť zdravotnej fyziky ako najstaršia a najväčšia profesionálna spoločnosť odborníkov na radiačnú ochranu na svete v roku 1996 odporučila zrušenie koncepcie dávkového ekvivalentu pod 100 mSv individuálneho celoživotného "umelého" ožiarenia pre verejnosť a 50 mSv pre pracovníkov so žiarením.

Citlivosť

Nemecká ministerka životného prostredia Dr. Angela Merkelová, keď v roku 1996 predsedala černobyľskej konferencii vo Viedni, múdro povedala, že radiačná citlivosť spoločnosti vysoko prekračuje citlivosť jednotlivcov.

Vplyvný americký senátor Pete V. Domenici sa v inauguračnom prejave 31. októbra 1997 v Belferskom stredisku vied a medzinárodných záležitostí vyslovil podrobnejšie: "Regulujeme expozície nízkymi dávkami ožiarenia s použitím tak zvaného lineárneho bezprahového modelu, ktorého predpokladom je, že neexistuje žiadna "bezpečná" úroveň expozície. Tento model nás núti regulovať ožiarenie na úroveň približujúcu sa 1% prírodného pozadia napriek skutočnosti, že prírodné pozadie sa v USA môže meniť až o 50%. Na druhej strane si veľa vedcov myslí, že živé bunky sa po miliónoch rokoch expozície radiáciou vyskytujúcou sa v prírode prispôsobili tak, že nízke úrovne môžu spôsobiť iba malé poškodenie, ak vôbec nejaké. V skutočnosti existujú štúdie dokazujúce, že pravda je presne opačná - že nízke dávky ožiarenia môžu dokonca zlepšovať zdravie. Ročne vynaložíme viac ako 5000 mil USD na očistku kontaminovaných lokalít Ministerstva energetiky na úrovne pod 5% pozadia. Po prvýkrát vypracujme štandardy radiačnej ochrany, ktoré vychádzajú zo skutočného rizika."

Prekážky

Bohužiaľ hladkým a rýchlym zmenám stoja v ceste niektoré vážne prekážky ako napr.:

- významná časť jadrového priemyslu váha podporiť úsilie proti LNT, lebo verí, že by to bolo zdiskreditované ako lobistický postoj na obhajobu zrejmých vlastných záujmov,
- iná dosť veľká časť jadrového priemyslu je komerčne angažovaná vo vyraďovaní, sanácii, službách a prístrojovom vybavení pre radiačnú ochranu a iné príslušné činnosti, a má teda pevné záujmy "udržiavať radiačné ohrozenie nažive",
- viacerí vedci, ktorí by boli kvalifikovaní na vyjadrenie názorov "proti establishmentu", to radšej urobiaiba súkromne, lebo sa obávajú osobných alebo profesionálnych nevýhod, ak sa zistí, že plávajú proti prúdu. Iní nemajú inštitucionálnu podporu na účinné opatrenia.
- aj keby existovala dohoda o potrebných zmenách, bol by proces na realizovanie regulačných postupov pomalý a ťažkopádny, osobitne ak to vyžaduje medzinárodnú (napr. európsku) harmonizáciu.

Samozrejme bolo by vysoko nefér viniť vážených vedcov v rôznych národných i medzinárodných poradných orgánoch pre radiačnú ochranu z toho, čo sa stalo s ich dobre uváženými a veľmi konzervatívnymi odporúčaniami (s určitým politicky korektným tlakom zvonku) počas dlhej transformácie týchto odporúčaní do národných predpisov a praktických realizácií. Bohužiaľ tie najdôležitejšie slová v princípe ICRP ALARA (tak nízke, ako sa dá rozumne dosiahnuť s uvážením všetkých sociálnych a ekonomických faktorov) sa často ignorujú a z ALARA sa stáva "tak nízke, ako je možné dosiahnuť za akúkoľvek cenu".

Zdá sa teda, že z hľadiska prínosov pre daňových poplatníkov, ako aj pre mierové využitie žiarenia vrátane jadrovej energetiky je najsúrnejšie znovu posúdiť prínosy a náklady porovnaním hypotetických rizík od malých dávok ožiarenia s inými reálnymi rizikami od prírodných udalostí i od činností človeka. Financie na kontraproduktívnu nadmernú ochranu by sa dali lepšie využiť na riešenie vážnych problémov verejného zdravotníctva v rozvinutých krajinách, a zrejme ešte oveľa potrebnejšie aj v rozvojových.

Etika

Kontroverzia o LNT je teda aj vážnou otázkou etiky. Koľko by mala spoločnosť zo svojich obmedzených finančných a ľudských zdrojov venovať na ďalšie znižovanie "rizika", ktoré ak vôbec existuje, je tak malé, že ho nebolo možné preukázať za desaťročia výskumu na celom svete? A koľko škody sa urobí podporovaním rádiofóbie, od odmietania lekárskeho využitia žiarenia a ožarovania potravín, až po záležitosti svetovej klímy?

Súhrn

Súčasná hypotéza lineárnej extrapolácie z vysokých na nízke dávky ožiarenia bez akéhokoľvek prahu je stále viac spochybňovaná z rádiobiologických, epidemiologických i sociálnoekonomických a etických dôvodov. Je potrebná vedecká analýza prínosov a nákladov vychádzajúca zo skutočného rizika v porovnaní s inými prirodzenými a civilizačnými rizikami. Tá by pravdepodobne viedla k podstatnému zvýšeniu dovolenej úrovne "umelých" dávok ožiarenia, k veľkému zníženiu nákladov a k širšiemu prijímaniu mierového využitia žiarenia vrátane jadrovej energetiky.

Reálne riziko v porovnaní s hypotetickým

Zdrojom neporozumenia je, že reálne riziká ako napr. úmrtie od rakoviny, nehôd na cestách alebo v práci, pri ťažbe alebo love rýb v hlbokých morských vodách, sa porovnávajú sčisto hypotetickými rizikami od únikov z JE, radónu v domoch atď. Pritom je iba veľmi málo dôkazov, že škodlivé účinky veľmi vysokých dávok

ožiarenia je možné extrapolovať k nulovej dávke. Tento extrémne konzervatívny predpoklad, prijatý kvôli nedostatku spoľahlivých údajov a pre zjednodušenie administratívnej evidencie za určitých predpokladov, sa v podstate rovná násobeniu nuly nekonečnom.

Skutočné radiačné riziká sú pravdepodobne oveľa nižšie

Po desaťročiach intenzívneho výskumu nie je k dispozícii žiadny vedecký dôkaz, že dávka 1 mSv skutočne vyvolá riziko rakoviny 1 k 100 000. Stále väčšie množstvo štúdií však ukazuje buď prah, alebo dokonca biologicky pozitívne účinky až do asi 100 mSv dodatočnej dávky. Napr. v strednej Európe je ročne liečených asi 75 000 pacientov na bolestivé choroby kĺbov v radónových kúpeľoch s dobrými výsledkami.

Na rozdiel od účinkov úderu blesku sú radiačné riziká v skutočnosti príliš malé, než aby mohli byť zistené, a pri najlepšom by mali byť považované za reprezentáciu extrémne nepravdepodobných horných limitov skutočného rizika - a takto by to malo byť čitateľovi vysvetlené!

4.5. Černobyľ

Všetkým je nám ľúto, že sa v roku 1986 stala na 4. bloku Černobyľskej JE katastrofa, ktorá bola najvážnejšou možnou haváriou na najvyššej 7. úrovni stupnice INES MAAE. Jadrový priemysel na celom svete robí všetko pre to, aby sa nič podobného nikdy neopakovalo. Aké ale boli skutočné následky Černobyľu, ako ich zistila Svetová zdravotnícka organizácia (WHO), ktorá je nezávislá od jadrového priemyslu?

Zdravotné následky Černobyľu

Klinicky pozorované účinky: Po havárii bolo liečených 237 pacientov na syndróm akútneho ožiarenia. Túto akútnu fázu prežilo 209 osôb a ešte v roku 1986 zomrelo 28 ľudí, potom ešte 3 ďalší. Od tej doby z nich zomrelo ďalších 14 ľudí, ale ich úmrtia nemali priamy vzťah k ožiareniu.

Účinky na štítnu žľazu: Od roku 1990 došlo k výraznému zvýšeniu počtu detí v Bielorusku a na Ukrajine, u ktorých sa rozvinula rakovina štítnej žľazy. Toto ochorenie má nízku úmrtnosť, ak je liečené. Zomrelo naň menej ako 10 detí. Aj keď každá smrť je tragická, je dobré vedieť, že počet úmrtí bol malý.

Dlhodobé zdravotné účinky: Okrem zvýšenia počtu prípadov rakoviny štítnej žľazy nie sú dôkazy väčšieho zdravotného dopadu na verejnosť v Bielorusku, Rusku ani na Ukrajine.

Iné účinky na zdravie: Rozšírené obavy a pesimizmus verejnosti medzi stovkami tisíc ľudí v postihnutých oblastiach bol neúmerne veľký vzhľadom na zdravotné účinky ožiarenia. Stres spôsobil rozsiahle poškodenie zdravotného stavu obyvateľstva. Úroveň zdravotnej starostlivosti je nízka a k obavám prispievali nedostatočné znalosti verejnosti, počiatočné utajovanie, neúčinná komunikácia a zrútenie politického a ekonomického systému. Stres ľudí je zrejme najškodlivejším účinkom černobyľskej havárie.

Od tej doby sa opakovane zverejňujú správy, že zomreli desiatky tisíc "likvidátorov" z Černobyľu. Z 800 tisíc dospelých každý rok zomrie veľa tisíc. V dlhodobej perspektíve asi 150 000 ľudí z tejto skupiny dostane rakovinu. Až doteraz nebola dokázaná akákoľvek väzba medzi ktorýmkoľvek z týchto úmrtí a očistkou.

Tieto údaje z Černobyľu môžeme porovnať s inými známymi obrovskými nejadrovými haváriami:

- V USA je ročne 40 tisíc úmrtí od vdychovania splodín zo spaľovania uhlia v elektrárňach. V r. 1981 tým spôsobená bronchitída bola zodpovedná v Anglicku a Walese za 15 600 úmrtí.
- Výfukové plyny v doprave spôsobia v Anglicku a Walese každoročne 10 tisíc úmrtí.

Pri explózii prírodného plynu v Mexiko City v roku 1984 bolo zabitých 500 ľudí a zranených 4248 ľudí. Ďalších 31 tisíc ľudí prišlo o svoje obydlia.

- V roku 1984 únik metylisokyanátu v indickom Bhopale zabil 2850 ľudí a ťažko zranil 200 tisíc.
- V r. 1979 pri prasknutí priehrady Machhu v indickom štáte Gujarat bolo zabitých 15 tisíc ľudí.
- Pri veľkom úniku oxidu uhličitého z dna jazera v Kamerune v roku 1986 zomrelo 1700 ľudí.
- V r. 1996 pri zosuve skládky hlušiny na dedinu Aberfan vo Walese bolo medzi 147 usmrtenými 116 detí.

Závažnosť žiadnej havárie samozrejme nie je menšia kvôli iným závažnejším haváriám. Aj keď všetky iné formy výroby energie spôsobili oveľa viac obetí než jadrová energetika, neznižuje to počet obetí jadrovej energetiky. Okrem toho následky černobyľskej havárie neboli obmedzené iba na ľudí, ktorí zomreli pri havárii. Zmenila životy mnohých ľudí takým spôsobom, ako si nikdy nevedeli predstaviť. Nik nebude brániť černobyľskú haváriu. Je ale veľa vecí, ktorým môžeme porozumieť, a musíme sa o to snažiť. Neexistuje ospravedlnenie pre to, čo sa stalo v Černobyle, lebo bolo toľko nedostatkov v jej projekte, v spôsobe ako bola prevádzkovaná a v jej bezpečnostnom systéme.

Černobyľská havária ovplyvnila spôsob, akým ľudia rozmýšľajú. Oponenti jadra sa utvrdili vo viere, že jadrová energetika je nebezpečná. Veľa ľudí, ktorých postoj k jadrovej energetike bol kladný, považovali túto haváriu za unikátnu, lebo sa stala na neobvyklom type reaktora, a preto neovplyvnila ich názory. Niektorí z neutrálnych ľudí prešli k oponentom. Niektorí z neutrálov prešli k zástancom jadrovej energetiky, lebo ukázala, že ani najhoršia možná katastrofa JE neznamená globálne zničenie. Strach z globálneho zničenia bol možno jediným dôvodom, prečo títo ľudia v minulosti neboli za jadrovú energetiku.

4.6. Jadro má dobrý vplyv na zdravie pracovníkov

NucNet News 115, 13.3.1999

Výsledky novej veľkej britskej štúdie potvrdzujú, že úmrtnosť od všetkých príčin a od všetkých foriem rakoviny sú nižšie pre pracovníkov so žiarením než pre obyvateľstvo. Tieto výsledky zverejnil vládny poradný orgán Národná rada pre rádiologickú ochranu (NRPB) a Journal of Radiological Protection. Analýza vychádzajúca z jednej z najväčších svetových štúdií radiačných pracovníkov zistila, že príslušné riziká sú v súlade s odhadmi uvádzanými inými vedeckými orgánmi, ako napr. Medzinárodnou komisiou pre rádiologickú ochranu (ICRP) a Vedeckým výborom OSN pre účinky atómového žiarenia (UNSCEAR).

Podľa NRPB táto najnovšia štúdia ukazuje silný pozitívny vplyv na zdravie pracovníkov, lebo úmrtnosť medzi pracovníkmi so žiarením od všetkých príčin a od všetkých foriem rakoviny spolu bola nižšia než medzi verejnosťou. Tento "vplyv zdravých pracovníkov" odráža výber zdravých ľudí na tieto práce a všeobecne prísne zdravotnícke štandardy na prijatie do zamestnania pre radiačné práce.

Všeobecne intenzity pre rôzne formy rakoviny celkovo a pre viaceré konkrétne typy rakoviny, ako napr. pre rakovinu pľúc, boli menšie než sa očakávalo. Vo vyhlásení NRPB sa uvádza, že pre leukémiu existujú "okrajové štatistické dôkazy" zvyšujúceho sa trendu rizika ako funkcie radiačnej dávky. Pre všetky ostatné typy rakoviny spolu však bolo menej dôkazov tzv. "trendu v závislosti od dávky".

Táto analýza vychádza z celoštátneho registra radiačných pracovníkov, ktorý NRPB zriadila v roku 1976 s podporou vládneho ministerstva zdravotníctva a v spolupráci s jadrovým priemyslom. V tejto databáze sú teraz zaradené záznamy o takmer 125 000 pracovníkoch. Prvá analýza tohto registra bola vykonaná v roku 1992 a poskytla počiatočné dôkazy o "vplyve zdravých pracovníkov".

Podľa NRPB sú terajšie dôkazy silnejšie než v prvej analýze. Analýza dáva pracovníkom i ich zamestnávateľom vyššiu dôveru v práce s ionizujúcim žiarením. Je tiež v súlade so zdôvodnením nižších

profesionálnych dávkových limitov, ktoré budú zavedené v celej Európskej únii do mája 2000 a v Británii budú v roku 1999 realizované Predpismi pre ionizujúce žiarenie, ktoré budúčoskoro predložené parlamentu.

Tieto najnovšie poznatky sú v súlade s výsledkami inej nedávnej štúdie, ktorá ukázala, že celková intenzita ochorení na rakovinu medzi pracovníkmi BNFL v lokalite Sellafield je výrazne pod celoštátnym i lokálnym priemerom. Ďalšie informácie je možné získať na web stránke NRPB: http://www. nrpb.org. uk/Pr2-99.htm.

4.7. Britská štúdia zmierňuje obavy z rakoviny od JE

NucNet News 72, 15.2.1999

Nová veľká štúdia potvrdila, že celkový výskyt rakoviny medzi pracovníkmi v lokalite BNFL Sellafield je výrazne pod celoštátnym aj lokálnym priemerom. Poznatky z výskumu publikované v britskom časopise pre rakovinu tiež ukazujú, že celkové riziko rakoviny pre pracovníkov s plutóniom nie je výrazne vyššie než u iných pracovníkov so žiarením. Štúdia bola vypracovaná skupinou z Londýnskej fakulty hygieny a tropického lekárstva a Imperiálnou fakultnou lekárskou školou. Práca sa sústredila na záznamy viac ako 14 000ľudí, ktorí v Sellafielde pracovali medzi rokmi 1947-1975. Hlavným účelom bolo zistiť, či môže byť interná kontaminácia, osobitne plutóniom, spojená s neobvyklými typmi rakovinového ochorenia. Úmrtnosť pracovníkov Sellafieldu na rakovinu bola o 5% nižšia než je priemer pre Anglicko a Wales a o 3% nižšia než pre okres Kumbria.

Rovnako ako v jednej predchádzajúcej štúdii bolo zistené štatisticky významné zvýšenie úmrtí na rakovinu pleury (pohrudnice) a štítnej žľazy. Medzi rizikom tejto rakoviny a akumulovanou dávkou ožiarenia však neexistovalo žiadne výrazné spojenie. Bolo podstatne menej úmrtí na rakovinu úst a hltanu, pečene a žlčníka, i hrtanu a leukémie, v porovnaní s celoštátnymi hodnotami. Medzi pracovníkmi s plutóniom sa vyskytli zvýšené počty úmrtí na rakovinu prsníka a na nesprávne diagnostikované a sekundárne rakoviny. Medzi rizikom úmrtia na rakovinu a kumulatívnymi dávkami od plutónia alebo od externého ožiarenia však neboli pozorované žiadne významné trendy. Výskumníci prišli k záveru: “Poznatky nenaznačujú, že by pracovníci v Sellafielde, ktorí boli exponovaní plutóniu, mali celkovo výrazné zvýšené riziko rakoviny v porovnaní s inými pracovníkmi so žiarením.“

4.8. Britskí vedci robili skúšky s inhaláciou plutónia

NucNet News 325 9.8.1999

Radiační špecialisti v Británii zverejnili, že dvaja britskí vedci pred viac ako rokom vdychovali plutónium ako súčasť lekárskeho výskumného projektu EÚ. Experiment bol vykonávaný pre EÚ, britský Úrad pre atómovú energiu (AEA), Národnú radu pre rádiologickú ochranu (NRPB) a Zdravotný a bezpečnostný úrad (HSE). Výsledky boli poslané na útvar EÚ pre radiačnú ochranu a na budúci rok by mali byť publikované.

Jedným z dobrovoľníkov zúčastňujúcich sa na tejto skúške bol 73-ročný jadrový vedec Eric Voice a druhý bol jeho kolega vo veku nad 60 rokov, ktorého meno nebolo zverejnené. Dr. Voice povedal, že on a jeho kolega neutrpeli žiadne zdravotné následky po experimente, ktorý pomôže zaplniť medzeru v lekárskej vede.

Cieľom výskumného projektu bolo ukázať, koľko plutónia sa dostane z tela vymešovaním po inhalácii, ku ktorej by mohlo dôjsť pri havárii. Očakáva sa, že skúšky ukážu aj úroveň absorbcie v pľúcach a ako rýchlo sa plutónium dostane do čriev. Tiež sa ukázalo, že asi desať iných ľudí sa medzi rokmi 1992 a 1998 zúčastnilo na podobných experimentoch, pri ktorých sa plutónium vstrekovalo v rámci projektu vykonávaného EÚ a UKAEA.

4.9. Radón: Opatrná reakcia na nový výskum

NucNet News 25, 18.1.1999

Britská Národná rada pre rádiologickú ochranu vydala opatrnú reakciu na poznatky z novej štúdie o riziku rakoviny z radónového plynu v domoch. Výsledky výskumu vykonaného Strediskom pre rádiologický výskum na Kolumbijskej univerzite v New Yorku naznačujú, že riziko rakoviny pľúc by mohlo byť oveľa menšie než sa v minulosti odhadovalo. Vedci argumentujú, že nie je správne extrapolovať riziko z vysokého ožiarenia (pri ťažbe uránu) na nízke ožiarenie (v domácnostiach). Ožiarenie v domácnostiach podľa nich sa týka jedinej častice alfa na bunku za rok, zatiaľ čo baníci dostávajú mnohonásobné ožiarenie na bunku za kratšie obdobie. V amerických experimentoch s bunkami myší bola rýchlosť mutácie vyššia, ak boli bunky vystavené náhodnému počtu častíc, na rozdiel od prípadov, keď bola každá bunka vystavená jedinej častici.

Hovorca NRPB Dr. Michael Clark nazval výsledky výskumu "mimoriadne zaujímavými", ale bolo by potrebné veľké množstvo experimentov rovnakého typu, aby sa dostala dobrá štatistika pre bunkové efekty. Autori boli "vhodne opatrní" čo sa týka možných dôsledkov ich práce pre riziko ožiarenia nízkymi dávkami. "Stanovisko NRPB je, že základný návod pre tieto riziká by mali aj naďalej predstavovať epidemiologické údaje od ľudí."

4.10. Deti jadrových pracovníkov nemajú vyššie riziko rakoviny

NucNet News 219, 28.5.1999

V historicky najväčšej štúdii svojho druhu došiel tím britských výskumníkov k záveru, že deti pracovníkov v jadrovom priemysle nie sú náchylnejšie na výskyt rakoviny – vrátane leukémie – než deti z normálnej populácie. Výsledky Štúdie rodín v jadrovom priemysle (NIFS), ktorá sa začala koncom 80. rokov, sú publikované v čísle British Medical Journal (BMJ). Iný časopis New Scientist v článku nazvanom "Smrteľné dedičstvo" tvrdil, že deti jadrových pracovníkov majú dvojnásobnú pravdepodobnosť vzniku rakoviny. Toto tvrdenie však z obsahu článku v BMJ nevyplýva. Úplný text je možné získať na web stránke (www.bmj.com).

Výskumníci z Kráľovskej výskumnej nadácie pre rakovinu, z Londýnskej školy hygieny a tropickej medicíny a z Výskumnej nadácie pre leukémiu študovali zdravie asi 46 000 detí vo veku do 25 rokov, ktoré sa narodili jednému alebo obom rodičom pracujúcim v jadrovom priemysle, a porovnali tieto poznatky so záznamami o expozícii žiarením rodičov. Výsledky ukazujú 111 prípadov rakoviny, čo je očakávaný počet v populácii tejto veľkosti a veku. Štúdia zistila tri prípady leukémie u detí pracovníkov, ktorí dostali rodičovské predkoncepčné ožiarenie viac ako 100 mSv, ale dva z nich už boli identifikované v Gardnerovej správe z roku 1990 (ktorá navrhla teóriu, že ožiarenie rodičov pred počatím detí vedie k zvýšenému riziku leukémie u potomkov).

Podľa autorov nie je možné odvodiť žiadny významný záver z jediného nového identifikovaného prípadu. Správa zdôrazňuje, že rakovina u mladých ľudí je zriedkavá a štúdia teda vychádza z malého počtu udalostí. Poznatky naznačujú, že intenzita výskytu rakoviny a leukémie medzi deťmi zamestnancov jadrového priemyslu je podobná výskytu u normálnej populácie. Autori pripúšťajú, že v skutočnosti nie je možné vyvrátiť možnosť, že by ožiarenie otcov pomerne vysokými dávkami ionizujúceho žiarenia pred počatím ich detí mohlo nejakým spôsobom mať vplyv na zvýšenie rizika leukémie ich potomkov.

Peter Smith, jeden z autorov a svetoznámy odborník v tejto oblasti, však poznamenal: "Táto štúdia by nikdy nemohla dokázať Gardnerovu teóriu, a aj keď by mohla nájsť dôkazy na jej podporu, neboli žiadne významné dôkazy na podporu nájdené." Prof. Smith povedal na zhromaždení pracovníkov BNFL, že verí, že poznatky z tejto správy dajú zamestnancom jadrového priemyslu "upokojujúce informácie". Podľa jeho názoru všetky dôkazy o leukémii detí a radiačnom ožiarení ich otcov naznačujú, že pôvodná väzba navrhovaná Gardnerom "bude pravdepodobne iba artefaktom (zdanlivý významný výsledok, ktorý nie je skutočným efektom)".

4.11. Podpora vírovej teórii v detskej rakovine

NucNet News 331, 16.8.1999

Zistili sa nové dôkazy na podporu teórie, že príčinou zvýšeného počtu prípadov detskej leukémie v dedine Seascale v blízkosti závodu Sellafield spoločnosti BNFL v severozápadnom Anglicku je vírus - a nie žiarenie alebo znečistenie.

Britský *Journal of Cancer* zverejnil článok výskumníčok z univerzity v Newcastli, podľa ktorého výsledky predstavujú "presvedčivý dôkaz" potvrdzujúci, že premiešavanie obyvateľstva je zodpovedné za tak zvaný "zväzok" zvýšeného počtu prípadov detskej rakoviny. Článok "dodáva kľúčový váhu" teórii, ktorú predložil Prof. Leo Kinlen z univerzity v Oxforde, že vzácne prípady vystavenia ľudí spoločnej neidentifikovanej infekcii môže viesť k ochoreniu prostredníctvom miešania obyvateľstva. Teória hovorí, že náchylnosť na takúto infekciu je väčšia, keď sa ľudia z mestských oblastí sťahujú do vidieckych komunít.

Tieto najnovšie poznatky podporil Sir Richard Doll, medzinárodne uznávaný expert na rakovinu. V úvodníku sprevádzajúcom článok Sir Richard hovorí: "Prišiel čas, kedy je možné považovať Kinlenho hypotézu miešania obyvateľstva ako príčinu detskej lymfoblastickej leukémie za potvrdenú."

Výskumníčky Heather Dickinsonová a Louise Parkerová z katedry zdravia detí na univerzite v Newcastli uviedli, že ich práca ukazuje, že "zväzok" v Sellafielde sa dal predvídať vzhľadom na rozsah miešania populácie prebiehajúcej v tejto oblasti. Bolo ukázané, že v Cumbrii, čo je oblasť, v ktorej je situovaný Sellafield, asi polovica prípadov akútnej lymfoblastickej leukémie (ALL) a sprievodnej choroby Non-Hodgkinsovho lymfómu (NHL) mohla byť spojená s infekciou vyplývajúcou zo sťahovania obyvateľstva.

Poznatky získali podrobným štúdiom záznamov takmer 120 000 detí narodených v Cumbrii, ale mimo Seascale, medzi rokmi 1969 a 1989. Robili kontroly na zistenie, či majú niečo spoločného tie deti, u ktorých sa prejavila ALL alebo NHL. Prekvapujúci objav bol, že deti mali zrejme ovľa väčšiu pravdepodobnosť ochorenia na jednu z týchto dvoch chorôb, ak sa ich rodičia narodili mimo Cumbrie.

Dr. Dickinsonová povedala: "Naša štúdia ukazuje, že miešanie obyvateľstva môže vysvetliť zväzok leukémie v Seascale a že všetky deti, či už boli ich rodičia domáci alebo prisťahovalci, majú vyššie riziko, ak sa narodili v oblasti s vysokým premiešaním obyvateľstva. Ale deti prisťahovalcov, ktorí sú v menšine, sa zdajú byť osobitne ohrozené, lebo sú potenciálne vystavené viacerým novým infekciám."

Prof. Kinlen povedal, že tieto najnovšie poznatky potvrdili infekciu ako všeobecnú príčinu detskej leukémie, nielen v Seascale. Dodal, že teraz stojí pred výskumníkmi výzva identifikovať infekčný činiteľ, aj keď vedci zatiaľ majú iba malú predstavu, čo by to mohlo byť.

Časopis vydáva veľká britská charitatívna organizácia Kampaň za výskum rakoviny a výskumníčky v Newcastli financoval Fond pre výskum detskej rakoviny v severnom Anglicku.

5. POLEMIKY

5.1. Pripomienky k alternatívnemu návrhu ENERGIA 2000 Novej energetickej politiky SR

Alternatívny návrh zásad Novej energetickej politiky SR od ENERGIA 2000 (ďalej iba Návrh) požaduje liberalizovať ceny všetkých druhov energie. Jadrová energetika v SR sa s takouto dereguláciou trhov vyrovná, tak ako všade inde vo svete. Rovnaká liberalizácia ale musí platiť aj pre obnoviteľné zdroje energie a nie ako Návrh požaduje osobitné štátne programy stanovujúce systémové opatrenia na podporu alternatívnych zdrojov. Návrh neuvádza potrebné náklady na novú energetickú politiku. Navrhovaná likvidácia JE sa nedá nahradiť úspornými opatreniami a rozvojom domácich energetických zdrojov.

Navrhovaná reforma daňového systému musí obsahovať aj zavedenie uhlíkovej dane. Podľa štúdie expertov k JE Temelín z roku 1999 to pre výrobu 11,3 TWh v ČR ročne predstavuje prednosť JE asi 500 mil. Kč. Náklady na výrobu elektriny treba porovnávať aj z pohľadu vyčíslených následkov na poškodenie prostredia, za ktoré výrobca neplatí, tzv. externalít. Podľa rovnakej štúdie predstavujú ročne miliardu Kč v prospech jadra.

Návrh neuvádza, aké rozhodujúce environmentálne kritériá vraj jadrová energetika neplní. Naopak jadrová energia je pre životné prostredie najpriateľskejším zdrojom. JE pracujú na celom svete v súhrne viac ako 9000 rokov bez iných významných emisií rádioaktivity, než bol prípad Černobyľu.

Bez jadrovej energetiky nesplní SR záväzok na 8% zníženie emisií skleníkových plynov do roku 2008-2012 oproti úrovni z roku 1990 podľa Protokolu z Kjóta. Nahradenie výkonu JE paroplynovými cyklami (PPC) by viedlo k enormnému nárastu nákupu zemného plynu. PPC má slabé miesta aj v tom, že je ekonomický len pre veľké výkony zhruba s polovičným odberom tepla, čo je u nás len Bratislava a Košice, a z hľadiska palivových nákladov je PPC za 30 rokov prevádzky o 20% drahší ako JE.

Výber energetických zdrojov v SE, a. s. sa robí tak, aby finančné zaťaženie obyvateľstva bolo čo najmenšie. Na ich ekonomické posúdenie sa používajú najdokonalejšie zahraničné prístupy, výsledky auditujú renomované zahraničné spoločnosti. Rozhodovanie o voľbe zdroja nie je ľahké, pretože je s ním spojená obrovská zodpovednosť, na rozdiel od kritikov, ktorí zodpovednosť nenesú. V demokratickej spoločnosti je jedinou cestou pre rozhodovanie o budúcich zdrojoch energie získať hlasy vo voľbách a uplatniť svoje predstavy v parlamente.

Úroveň jadrovej bezpečnosti v SR nie je sporná. Návrh neuvádza ani jeden konkrétny argument proti bezpečnosti JE v SR. Hodnotí ju ÚJD SR, medzinárodné misie, a hlavne MAAE podľa Dohovoru o jadrovej bezpečnosti. To je najvyššie odborné fórum na posudzovanie, či úroveň jadrovej bezpečnosti dosahuje svetové štandardy. Prevádzkové bezpečnostné indikátory JE v SR sú porovnateľné so západnými JE.

Podľa Návrhu vraj z hľadiska bezpečnostných podmienok uplatňovaných v rámci vstupu SR do EÚ nie je termín odstavenia V-1 doriešený. Neexistuje však žiadna legislatíva ani právny záväzok orgánov EÚ ohľadne štandardov jadrovej bezpečnosti. EÚ považuje využitie jadrovej energie za vnútornú otázku jednotlivých krajín, do ktorej nezasahuje. V jednotlivých krajinách sú tieto štandardy stanovované nezávislými národnými jadrovými dozormi členských štátov EÚ v súlade s medzinárodne uznanými štandardami vydávanými MAAE.

Rezolúcia EP vyvolaná rakúskymi poslancami v skutočnosti požaduje, aby JE vo východných krajinách buď dosiahli štandardy jadrovej bezpečnosti obvyklé na Západe, alebo aby boli odstavené. Kritika blokov V-230 v

rezolúcii nerešpektuje, aký obrovský pokrok V-1 dosiahla rekonštrukciou na zvýšenie bezpečnosti, takže je príkladom ostatným podobným reaktorom. V-1 je teraz celkom novou elektrárňou spĺňajúcou medzinárodne uznávané štandardy bezpečnosti, takže nie je dôvod na jej odstavenie, navyše keď vyrába elektrinu za nižšie náklady oproti tepelným elektrárňam. Akékoľvek rozhodnutie o jej odstavení by bolo politické, ale nie z bezpečnostných dôvodov.

Podľa Návrhu sa vraj prínos obnoviteľných zdrojov energie pre celkovú energetickú bilanciu SR sústavne podceňuje. Návrh ale neuvádza, koľko by to stálo. Obnoviteľné zdroje energie predstavujú rozptýlený zdroj schopný zabezpečovať miestnu spotrebu malých sídiel. Ich využitie na náhradu koncentrovanej dodávky energie z konvenčných alebo jadrových elektrární je však veľmi náročné a vyžaduje si zdroje na obrovských plochách. Prekážkami ich vyššieho využitia sú nedôvera investorov a vládnych orgánov z hľadiska stability takéhoto zdroja energie a vysoké investičné náklady na využívanie obnoviteľných zdrojov energie.

Podľa Návrhu vraj od jadrových zdrojov ekonomicky vyspelé štáty odstupujú pre ich ekonomickú nevýhodnosť a environmentálnu neprijateľnosť. Skutočnosť je iná. V roku 1998 sa množstvo vyrobenej elektriny v JE zvýšilo. Aj keď sa teraz na Západe žiadne nové JE neobjednávajú, predlžuje sa životnosť JE až na 60 rokov a zvyšuje sa ich výkon, čo je ekonomicky výhodnejšie. V západných krajinách má pokračovanie prevádzky JE podporu verejnosti. V roku 1998 sa jadro vo svete zmenilo na politický "futbal", pričom politici v Nemecku, Švédsku, Francúzsku a inde robili kľúčové rozhodnutia týkajúce sa jadra na základe straníckych dôvodov.

Podľa Návrhu vraj jadrovú haváriu aj pri najdokonalejších bezpečnostných opatreniach nie je možné vylúčiť. V skutočnosti štúdie pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti dokazujú, že potenciálne následky nesmierne málo pravdepodobných hypotetických havárií JE sú o mnoho rádov nižšie než z iných spôsobov výroby energie i než od prírodných katastrôf. JE vo svete pracujú viac ako 9000 rokov bez inej havárie so smrteľnými následkami z ožiarenia, než bol Černobyľ s 31 okamžitými úmrtiami a štatisticky nepreukázateľnými neskoršími nádorovými následkami na dospelých. Porovnajme to s inými následkami z nejadrových havárií.

Podľa Návrhu vraj likvidácia ra odpadov nie je nikde vo svete doriešená. Jadrový priemysel praktikuje metódu KK (koncentrovať, konzervovať), zatiaľ čo ostatný priemysel RR (riediť, rozptýliť). Hlavná koncepcia konečnej likvidácie vysokoaktívnych odpadov je: vyhoreté palivo sa najskôr izoluje a potom uloží hlboko pod zem tak, že ani po tisícoch rokoch neohrozí budúce generácie. Reálnou alternatívou je transmutácia vysokoaktívnych odpadov, t.j. pretvorenie dlho a stredno-dobých rádioaktívnych izotopov na krátkodobé alebo stabilné.

Návrh tvrdí, že výrobná cena z 3. a 4. bloku EMO je minimálne trojnásobne vyššia ako na európskom trhu, ale nedokazuje to žiadnymi údajmi. Skutočnosť je, že JE dlhšiu časť svojej životnosti vyrábajú len za prevádzkové náklady, ktoré sú podstatne nižšie. Cenové argumenty hovoria za predĺženie prevádzky V-1.

Podľa Návrhu vraj energetická politika nebola transparentná voči verejnosti. SNUS vyzvala verejnosť, vrátane iniciatív za alternatívne riešenie energetiky SR, na sériu diskusií pri okrúhlom stole. Považujeme za potrebné, aby strany odporcov i priaznivcov jadrovej energetiky opustili svoje veže zo slonoviny a otvorili dvere dialógu, s empatiou pre názory druhého, aby sme si vymenili názory na dôležitosť jadra v súbore zdrojov energie. Neočakávame, že by ktorákoľvek zo strán odišla z takejto diskusie so zmenenými názormi, ale mal by prebehnúť konštruktívny dialóg, ktorý nevyústi do konfrontácie. Prvé kolo prebehlo 13. 5. 1999.

Návrh požaduje orientovať sa na trvalo udržateľné zdroje spĺňajúce kritériá bezpečnosti, ekonomickej výhodnosti a environmentálnej prijateľnosti, ale súčasne požaduje nepripustiť dostavbu MO34, prehodnotiť

prevádzku EMO-1 a 2, zastaviť prevádzku V-1 v rokoch 2000-2003, nepripustiť rekonštrukciu V-2, ale prijať systémové opatrenia (to je aj finančné) v programoch na podporu obnoviteľných zdrojov.

Návrh podriadiť činnosť ÚJD SR Ministerstvu ŽP by bol obrovským krokom späť, jadrové dozory musia byť nezávislé od politických garnitúr. Nezávislosť ÚJD SR je na medzinárodnom fóre vysoko cenená.

Podrobnejšie pripomienky k niektorým návrhom ENERGIA 2000

Liberalizácia: Alternatívny návrh zásad Novej energetickej politiky SR od ENERGIE 2000 (ďalej iba Návrh) požaduje liberalizovať ceny všetkých druhov energie. Jadrová energetika v SR sa s takouto dereguláciou trhov vyrovná, tak ako všade inde vo svete. Rovnaká liberalizácia ale musí platiť aj pre všetky druhy obnoviteľných zdrojov energií, a nie ako Návrh požaduje osobitné štátne programy stanovujúce systémové štátne opatrenia na podporu alternatívnych zdrojov.

Náklady na Novú energetickú politiku: Návrh neuvádza potrebné náklady na Novú energetickú politiku. Navrhovaná likvidácia JEZ sa nedá nahradiť úspornými opatreniami a rozvojom domácich zdrojov energie.

Jadro je trvale udržateľný zdroj energie: Existujúce zdroje uránu umožňujú dlhodobé využitie súčasných tepelných reaktorov, a rýchle reaktory by zo zásob uránu a tória urobili trvalo udržateľný zdroj energie.

Jadro znižuje závislosť od ropy: Využitie jadrovej energie je ekonomickým prostriedkom na znižovanie závislosti od ropy, zatiaľ čo prechod od jadra k plynu by znamenal zvýšenú závislosť od vonkajších palivových zdrojov a vystavenie sa riziku nepokojov vo viacerých oblastiach sveta.

Reforma daňového systému: Reforma daňového systému by mala obsahovať aj zavedenie tzv. uhlíkovej dane na nápravu deformácií na trhu s energiou, spôsobených spaľovaním klasických palív vrátane plynu obsahujúcich uhlík, ktoré používajú atmosféru ako voľne dostupný zdroj. Táto daň by mala vychádzať zo skutočného množstva emitovaného CO_2. Podľa návrhu smernice EÚ COM(97) 30 podľa štúdie expertov k JE Temelín z roku 1999 to pre výrobu 11,3 TWh v ČR ročne predstavuje prednosť JE asi 500 mil. Kč. JE v celom svete ročne zabránia emisiám 1,8 mld ton CO_2, t. j. 500 mil ton ekvivalentu uhlíka.

Externality: Náklady na výrobu elektriny treba porovnávať aj z pohľadu vyčíslených následkov na poškodenie prostredia, že ktoré výrobca neplatí, tzv. externalít. Napr. podľa nedávnej medzinárodnej štúdie expertov k JE Temelín je pre výrobu 11,3 TWh v ČR ročne rozdiel 1 mld. Kč v prospech jadra.

Environmentálna neprijateľnosť prevádzky JEZ: Jadrová energetika vraj neplní rozhodujúce environmentálne kritériá, ale tie Návrh nikde neuvádza, lebo ani neexistujú. Naopak jadrová energia je pre životné prostredie najpriateľskejším zdrojom. JE pracujú viac ako 9000 rokov bez iných významných emisií rádioaktivity, než bol prípad Černobyľu.

Záväzky SR z Protokolu z Kjóta z roku 1997: Návrh pripúšťa, že súčasná úroveň plynofikácie nestačí na splnenie záväzku SR na 8% zníženie emisií skleníkových plynov do roku 2008-2012 oproti úrovni z roku 1990 podľa Protokolu z Kjóta. Podľa štúdie Profingu Bratislava:

- Záväzok sa s nasadením šiestich blokov JE (4 bloky EBO + 2 bloky EMO) dá splniť bez špecifických opatrení iba pri nižšej úrovni rastu HDP (asi 2%).
- Pri vyššej úrovni rastu tvorby HDP je možné splniť tento záväzok len pri nasadení 4 blokov v EMO, predĺžení životnosti V-2 za rok 2012 za výpočtového predpokladu odstavenia V-1 okolo roku 2005.
- Nahradením výkonu JE paroplynovými cyklami, ktoré by pracovali v elektrárenskom režime (bez kogenerácie) s účinnosťou nad 50%, nepostačuje na dosiahnutie 8% zníženia tvorby CO_2.

Paroplynový cyklus: PPC ako navrhovaný alternatívny zdroj pre SR má slabé miesta aj v tom, že:

a) je ekonomický len pre veľké výkony zhruba s polovičným odberom tepla, čo je u nás len Bratislava (v prevádzke) a Košice (vo výstavbe). Prevádzka PPC v Bratislave je stratová.
b) z hľadiska palivových nákladov je za 30 rokov prevádzky o 20% drahší ako JE.
c) Nahradenie výkonu JE paroplynovými cyklami by viedlo k enormnému nárastu nákupu zemného plynu z Ruska. Plyn je potrebný na ekologizáciu zdrojov mimo systémovej energetiky, kde aplikácie odsírovacích metód je ekonomicky nepriechodná (priemyslové zdroje, lokálne výhrevne a pod.). Keby sa pristúpilo k tejto alternatíve, viedlo by to k spomaleniu, alebo k zastaveniu ekologizácie týchto dispergovaných zdrojov, alebo k enormnému nárastu našej závislosti od dovozu základných palív a k ekonomickej väzbe na Rusko.

Účelové uprednostňovanie jadrovej energetiky: Na čele Slovenských elektrární, a. s. nie je žiadna jadrová loby. Výber energetických zdrojov sa robí tak, aby finančné zaťaženie obyvateľstva bolo čo najmenšie. Na ekonomické posúdenie zdrojov sa používa najdokonalejší zahraničný software, výsledky auditujú renomované zahraničné spoločnosti (napr. Tractebel). Pre JE je dôležitým faktorom dlhodobá stabilná cenová úroveň paliva do budúcnosti, je ho možné lacno kúpiť a dobre skladovať. Rozhodovanie o voľbe zdroja nie je ľahké, pretože je s ním spojená obrovská zodpovednosť, na rozdiel od kritikov, ktorí zodpovednosť nenesú. V demokratickej spoločnosti je jedinou cestou pre rozhodovanie o budúcich zdrojoch energie získať hlasy vo voľbách a uplatniť svoje predstavy v parlamente.

Sporná úroveň jadrovej bezpečnosti v SR: Jadrovú bezpečnosť JE hodnotí Úrad jadrového dozoru (ÚJD) SR, medzinárodné misie, a hlavne Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (MAAE) podľa Dohovoru o jadrovej bezpečnosti, ktorý SR podpísala. To je najvyššie odborné fórum pre posudzovanie, či úroveň jadrovej bezpečnosti dosahuje svetové štandardy. Návrh neuvádza ani jeden konkrétny argument proti bezpečnosti JE v SR. Úroveň jadrovej bezpečnosti sa vyvíja tak, ako sa vyvíja poznanie, ale to je rovnaké i v iných oblastiach. Aj na Západe je veľa starších JE, ktorých bezpečnosť sa zvyšuje tak, aby bola na úrovni súčasných štandardov. Kontejnment je len jednou úrovňou z "ochrany do hĺbky" na lokalizáciu rádioaktívnych materiálov uvoľnených z poškodenej aktívnej zóny reaktora v prípade veľmi nepravdepodobných ťažkých havárií. Aj hermetická zóna JE V-1 Bohunice plní funkcie kontejnmentu pre určitý rozsah projektových havárií. Nemálo JE v zahraničí kontejnment vôbec nemá. Podľa Atómového zákona č. 130/1998 Z. z. ÚJD SR hlási nehody a havárie definované zákonom, takže bezpečnosť je pod kontrolou verejnosti. Prevádzkovatelia zodpovedne vyšetrujú aj drobné poruchy v rámci kultúry bezpečnosti a prijímajú opatrenia na vylúčenie podobných problémov v budúcnosti. Riziko všetkých možných havárií aj hypotetického charakteru je hodnotené kvantitatívne, jadrový priemysel sám vymýšľa teoreticky možné havárie a realizuje proti nim preventívne opatrenia. Prevádzkové bezpečnostné indikátory JE v SR sú porovnateľné s indikátormi západných blokov JE. Prevádzkovatelia i jadrový dozor dôsledne dodržiavajú medzinárodne dohodnuté postupy a viaceré medzinárodné previerkové skupiny potvrdili, že JE Bohunice ani Mochovce nemajú žiadne väčšie bezpečnostné problémy.

Odstavenie JE V-1: Podľa Návrhu z hľadiska bezpečnostných podmienok uplatňovaných v rámci vstupu SR do EÚ nie je termín odstavenia JE V-1 doriešený. V súčasnosti neexistuje žiadny legislatívny dokument alebo právny záväzok orgánov EÚ ohľadne štandardov jadrovej bezpečnosti. V jednotlivých krajinách sú stanovované nezávislými národnými jadrovými dozormi členských štátov EÚ v súlade s medzinárodne uznanými štandardami vydávanými MAAE. Legislatíva EÚ stanovuje jednotné požiadavky iba v oblastiach radiačnej ochrany, havarijného plánovania, informovania verejnosti, kontroly jadrových materiálov a prepravy rádioaktívnych odpadov a jadrových materiálov.

Rezolúcia EP vyvolaná rakúskymi poslancami v skutočnosti požaduje, aby buď JE vo východných krajinách dosiahli štandardy jadrovej bezpečnosti obvyklé na Západe, alebo aby boli odstavené. Z východoeurópskych krajín je kritizovaný typ reaktora RBMK v Ignalinskej JE, ktorý je celkom iný ako naše tlakovodné reaktory VVER, a zo starších reaktory VVER-440 typu 230. Kritika v rezolúcii EP ale nerešpektuje, aký obrovský pokrok JE V-1 dosiahla realizáciou rekonštrukcie na zvýšenie bezpečnosti, takže teraz je príkladom ostatným. Podobne Rakúsko chce podmieňovať vstup ČR do EÚ nespustením JE Temelín, ale Nemecko sa k tomu nepripojí. EÚ považuje využitie jadrovej energie za vnútornú otázku jednotlivých krajín, do ktorej nezasahuje.

EK sa na tzv. protijadrový pakt Rakúska pozerá s miernym znepokojením, uviedol hlavný vyjednávač EK Nikolaus van der Pas 29. 7. 1999 v rakúskom denníku Die Presse. V rámci protijadrového paktu sa poprední rakúski predstavitelia zhodli, že Viedeň bude vetovať prijatie SR do prvej skupiny kandidátskych krajín, ak Bratislava neuzavrie JE Bohunice už v roku 2000. Van der Pas v rozhovore vyhlásil, že "postoj Rakúska celú záležitosť nerobí práve najjednoduchšou". Pakt je podľa jeho slov síce témou vhodnou na diskusie pre členské štáty únie, ale EK vždy kládla dôraz na nevyhnutnosť bezpečnosti starých jadrových zariadení. Van der Pas vidí problém predovšetkým v dvoch bodoch. EÚ nemôže žiadnemu členskému ani kandidátskemu štátu predpísať, aké zdroje energie si má zvoliť. Okrem toho bezpečnosť JE síce môže byť podmienkou na vstup kandidátskej krajiny do únie, ale nie je podmienkou pre začatie rokovania o vstupe.

Záväzok slovenskej vlády SR z roku 1994, že JE V-1 bude odstavená po dosiahnutí spoľahlivej prevádzky JE Mochovce, bol podmienený získaním úveru z EBRD na dostavbu JE Mochovce, ktorý sme nedostali. JE V-1 je teraz celkom novou elektrárňou spĺňajúcou medzinárodne uznávané štandardy bezpečnosti, takže nie je dôvod na jej odstavenie, navyše keď vyrába elektrinu za bezkonkurenčne najnižšie náklady oproti tepelným elektrárňam. Akékoľvek rozhodnutie o jej odstavení by bolo politické, ale nie z bezpečnostných dôvodov. Jedine ÚJD SR ako nezávislý orgán môže zastaviť prevádzku JE, ak nedosahuje štandardy bezpečnosti.

Medzinárodne akceptovateľnú úroveň bezpečnosti JE V-1 naposledy potvrdila nedávna konferencia MAAE k Dohovoru o jadrovej bezpečnosti. SR jeho ratifikáciou prejavila pripravenosť zúčastňovať sa otvorene a aktívne na plnení tých ustanovení, ktoré predstavujú kontrolný mechanizmus posudzovania úrovne bezpečnosti JE v rôznych štátoch. Národná správa SR bola po prerokovaní vládou SR odovzdaná do MAAE tak, aby všetky členské krajiny mali možnosť oboznámiť sa s jej obsahom. Na konferencii bola správa SR podrobne posudzovaná spolu so správami ďalších štátov. Na všetky otázky boli vypracované písomné odpovede a počas prezentácie boli otvorene zodpovedané aj doplňujúce otázky, vrátane od rakúskych pozorovateľov. Konferencia potvrdila súlad legislatívy v SR s Dohovorom, ocenila prístup SR k jadrovej bezpečnosti a nepriniesla žiadnu negatívnu konštatáciu. Ani efektívnosť hermetickej zóny ako formy kontejnmentu JE V-1 po realizácii opatrení nepredstavuje bezpečnostný problém.

Podobne aj júnová konferencia MAAE vo Viedni na zhodnotenie posledného desaťročia zvyšovania jadrovej bezpečnosti reaktorov VVER a RBMK potvrdila, že vo východnej Európe sa dosiahol výrazný pokrok v jadrovej bezpečnosti. Úsilie sa teraz sústreďuje na zlepšenie technických schopností dozorných orgánov. Prevádzkovatelia preukázali pokrok pri zlepšovaní bezpečnosti JE a na udržiavanie a ďalšie zvyšovanie účinnej kultúry bezpečnosti vynakladajú výrazné úsilie.

Obnoviteľné zdroje: Podľa Návrhu sa prínos obnoviteľných zdrojov energie pre celkovú energetickú bilanciu SR sústavne podceňuje. Návrh ale neuvádza, koľko by to stálo. Súhrnný potenciál vodnej, slnečnej, veternej a geotermálnej energie a na Slovensku perspektívnej biomasy je vraj mimoriadne veľký. Podľa Návrhu jeho využitie závisí od vytvorenia ekonomických podmienok.

Obnoviteľné zdroje energie predstavujú rozptýlený zdroj energie schopný zabezpečovať miestnu spotrebu malých sídiel. Ich využitie na náhradu koncentrovanej dodávky energie z konvenčných alebo jadrových elektrární je však veľmi náročné a vyžaduje si zdroje na obrovských plochách.

Využívanie obnoviteľných zdrojov energie je v súčasnosti v EÚ nízke, menej ako 6% celkovej spotreby energie. Výnimkou je Rakúsko, Holandsko a Dánsko. Svet sa správa ekonomicky, podnikatelia na liberalizovanom trhu do nich neinvestujú, štát ich podporuje iba tam, kde si to môže dovoliť. 90 percent energie z vetra na svete sa získava v Kalifornii. Prostredníctvom týchto 90% svetovej energie vetra Kalifornia zabezpečuje 1 percento svojej potreby elektriny. Vo Fínsku sa v roku 1998 trvale zvyšovala výroba veterných elektrární, ale pokrývala iba 0,03% celkovej spotreby. Slnečná elektráreň vo Vienna International Centre (okrem iných i sídlo MAAE) za 8 mesiacov prevádzky vyrobila 7 700 kWh elektrickej energie, čo je výroba jedného bloku VVER 440 za 1 minútu. Ak by bola ročná výroba asi 15 000 kWh, potom elektráreň vyrobí za 30 rokov celú hodinovú produkciu bloku VVER. Podiel investičných nákladov 2,6 mil. ATS na vyrobenú kWh za 30 rokov je viac ako 18,- Sk/kWh bez uvažovania prevádzkových nákladov.

Prekážky vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov sú:

- nedôvera investorov a vládnych orgánov z hľadiska stability takéhoto zdroja energie,
- vysoké investične náklady na zariadenia na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, najmä súvisiace investície (stavebné dielo, rozsiahle zásobníky a pod.).

Obnoviteľné zdroje energie predstavujú v SR len 3% z celkovej spotreby primárnych energetických zdrojov.

Postoj k JE vo svete: Podľa Návrhu od jadrových megazdrojov vraj ekonomicky vyspelé štáty odstupujú pre ich ekonomickú nevýhodnosť a environmentálnu neprijateľnosť. Skutočnosť je iná.

V roku 1998 inštalovaný jadrový výkon vo svete síce o niečo klesol, ale množstvo vyrobenej elektriny z JE sa zvýšilo. Bolo odstavených 5 blokov JE, ale na sieť boli pripojené 4 nové. Vo výstavbe zostal rovnaký počet 36 blokov, začala sa výstavba štyroch nových. Staršie bloky JE menšieho výkonu v zahraničí možno budú z ekonomických dôvodov odstavené, ale iné bloky JE budú konkurencieschopné. Aj keď sa teraz na Západe žiadne nové JE neobjednávajú, predlžuje sa životnosť JE o 10-20 rokov až na 60 rokov a zvyšuje sa ich výkon, čo je ekonomicky výhodnejšie.

Vo Francúzsku majú JE masívnu podporu verejnosti, aj v ďalších krajinách (USA, Švédsko, Fínsko atď.) je obyvateľstvo za pokračovanie prevádzky JE.

V roku 1998 sa jadro vo svete zmenilo na politický "futbal", pričom politici v Nemecku, Švédsku, Francúzsku a inde robili kľúčové rozhodnutia týkajúce sa jadra na základe straníckych dôvodov.

Švédska vláda sa snažila presadiť predčasné zatvorenie JE Barsebäck v súlade s koaličnou dohodou so Zelenými, ale tá bola zachránená rozhodnutím najvyššieho súdu, podľa ktorého musia byť najskôr vyriešené právne problémy. Bude sa zrejme niekoľko rokov čakať na rozhodnutie Európskeho súdu. Výskumy verejnej mienky ukázali, že 78% Švédov je proti vyradeniu jadra.

Fínski prevádzkovatelia zadali štúdie hodnotenia environmentálnych dôsledkov výstavby novej JE.

Francúzska parlamentná komisia došla k záveru, že strategicky a ekonomicky je nevyhnutné začať stavať vedúci blok reaktora EPR budúcej generácie asi okolo roku 2003. Vláda schválila výstavbu dvoch podzemných výskumných laboratórií, ktoré majú skúmať výhody a nevýhody geologického uloženia vyhoreného paliva. Minister priemyslu uviedol štyri dôvody, prečo sa nedá spoliehať na plyn ako na výlučné riešenie: tri štvrtiny svetových zásob plynu pochádzajú z krajín mimo EÚ, z hľadiska výroby elektriny v základnom zaťažení nemá plyn žiadne ekonomické výhody oproti jadru, spaľovanie plynu produkuje

skleníkové plyny, a jeho ceny sú veľmi premenlivé. Čo sa týka obnoviteľných zdrojov a opatrení na úsporu energie, ani s vynaložením intenzívneho úsilia neexistuje spôsob, ako za 30–40 rokov mohli nahradť jadro.

V USA prevádzkovateľ JE Calvert Cliffs požiadal o predĺženie licencie ako prvá jadrová elektrárenská spoločnosť. V etape približovania k trhovej liberalizácii sa teraz očakávajú viaceré ďalšie žiadosti. Plány na definitívne geologické uloženie odpadov dostali v USA veľké povzbudenie, keď bolo zverejnené všeobecne priaznivé hodnotenie životaschopnosti projektu lokality Yucca Mountain. Tri štvrtiny obyvateľov v USA podporili v prieskume verejnej mienky pokračujúcu prevádzku JE a rovnaký počet bol za výstavbu nových.

Nemecko si zvolilo novú koaličnú vládu, v ktorej sa spojili sociálni demokrati a strana Zelených na platforme, ktorá zdôrazňuje ich spoločnú opozíciu jadrovej energetike. Nemecká vláda oficiálne potvrdila úmysel postupne odstaviť jadro, ale nepovedala kedy, napriek silnému tlaku Zelených, aby sa začalo okamžite. Vo vláde došlo k vážnej roztržke, odstavovanie JE je odložené na neurčito.

Španielsko zvýši inštalovaný výkon svojich existujúcich JE a predĺži ich prevádzkovú životnosť v snahe splniť svoje záväzky na zníženie emisií.

Riziko havárií JE: Podľa Návrhu vraj jadrovú haváriu ani pri najdokonalejších bezpečnostných opatreniach nie je možné vylúčiť. V skutočnosti štúdie pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti dokazujú, že potenciálne následky nesmierne málo pravdepodobných hypotetických havárií JE sú o mnoho rádov nižšie ako z iných spôsobov výroby energie i ako od prírodných katastrôf. JE vo svete pracujú viac ako 9000 rokov bez inej havárie so smrteľnými následkami z ožiarenia, než bol Černobyľ s 31 okamžitými úmrtiami a štatisticky nepreukázateľnými neskoršími nádorovými úmrtiami dospelých. Porovnajme to s nejadrovými haváriami:

- V USA je ročne 40 tisíc úmrtí od vdychovania splodín zo spaľovania uhlia v elektrárňach. V r. 1981 bronchitída od spaľovania uhlia bola zodpovedná v Anglicku a Walese za 15 600 úmrtí.
- Výfukové plyny v doprave spôsobia v Anglicku a Walese každoročne 10 tisíc úmrtí.
- Pri explózii prírodného plynu v Mexiko City v roku 1984 bolo zabitých 500 a zranených 4248 ľudí.
- V roku 1984 zabil únik metylisokyanátu v indickom Bhopale 2850 ľudí a vážne zranil 200 tisíc.
- V r. 1979 pri prasknutí priehrady Machhu v indickom Gujarate bolo priamo zabitých 15 tisíc ľudí.
- Pri hromadnom úniku oxidu uhličitého zo dna jazera v Kamerune v roku 1986 zomrelo 1700 ľudí.
- V roku 1996 pri zosuve hlušiny na Aberfan vo Walese bolo medzi 147 usmrtenými aj 116 detí.

Odpady z JE: Podľa Návrhu vraj dochádza k hromadeniu ra odpadov, ktorých likvidácia nie je nikde vo svete doriešená. Porovnajme: Uholná elektráreň normálneho výkonu spáli asi 300 ton uhlia za hodinu, z čoho vzniká asi 1000 ton oxidu uhličitého - za hodinu. Väčšina reaktorov spotrebuje za rok iba 10-20 ton paliva. Na jeho skladovanie je preto potrebný iba malý priestor. Z hľadiska odpadov pri výrobe energie praktikuje jadrový priemysel metódu KK (koncentrovať, konzervovať), zatiaľ čo ostatný priemysel spôsob RR (riediť, rozptýliť). Ako dočasné opatrenie je možné všetko vyhoreté palivo, vyprodukované počas životnosti JE, uskladniť na JE.

Hlavná koncepcia konečnej likvidácie vysokoaktívnych odpadov je: vyhoreté palivo sa najskôr izoluje, čo znamená, že odpady sú dokonale pokryté tesným a odolným plášťom. V Škandinávii sa skúma, ako tieto puzdrá umiestniť hlboko do skalného podložia, kde budú dobre ochránené pred tým, čo sa deje na povrchu. Holandsko a Belgicko majú kilometre hrubé vodotesné vrstvy ílu. Francúzsko a Švajčiarsko majú usadené vrstvy ílovca a Nemecko má hrubé ložiská soli. V USA sa pre tieto účely skúma lokalita Yucca Mountains.

JE si na seba zarába, skladuje prostriedky na vyradenie z činnosti a na zadnú časť palivového cyklu, t.j. jadrová energetika je ekonomicky autonómna. Celkové náklady na vyraďovanie JE v SR, ktoré sa budú kryť z Fondu vyraďovania, sú podložené podrobnou analýzou.

Reálnou alternatívou k dlhodobému ukladaniu veľkých objemov vyhoretého paliva je transmutácia vysokoaktívnych odpadov, t. j. pretvorenie dlho- a strednodobých rádioaktívnych izotopov na krátkodobé alebo stabilné. Proces transmutácie vyhoreného jadrového paliva bude možné realizovať v tzv. transmutore – t. j. podkritickom jadrovom reaktore s kvapalnou aktívnou zónou, riadenom urýchľovačom nabitých častíc (spravidla protónov). Súčasťou tohto systému ADTT bude tiež zariadenie na chemickú úpravu vyhoreného paliva a produktov z procesu transmutácie, umožňujúce separáciu jednotlivých nuklidov a ich skupín.

Pomocou reakcie vyvolanej urýchlenými protónmi budú v aktívnej zóne dosahované rádovo vyššie hustoty toku neutrónov (v porovnaní so súčasnými reaktormi), čo umožní transmutáciu prevažnej väčšiny štiepnych produktov na krátkožijúce alebo stabilné izotopy. Transmutory tak zásadným spôsobom prispejú k riešeniu dvoch problémov spojených s ďalším rozvojom jadrovej energetiky – rádioaktívnych odpadov a nešírenia jadrových materiálov. V krajinách s rozvinutou jadrovou energetikou (USA, Japonsko, Francúzsko, Rusko, Kanada) sa v súčasnosti v oblasti transmutačných technológií rozvíja celý rad výskumných a vývojových programov. Ambiciózny plán podielu na vývoji ADTT systému má však napríklad tiež susedná ČR. Aj v SR treba vývoj tejto metódy podporovať. Priemyselné nasadenie transmutorov sa predpokladá do 15÷20 rokov.

Cena energie z JE: Návrh tvrdí, že výrobná cena z 3. a 4. bloku EMO je minimálne trojnásobne vyššia ako na európskom trhu, ale nedokazuje to žiadnymi údajmi. Skutočnosť je, že životnosť JE je minimálne 25-30 rokov a je možné ju predlžovať, doba splatnosti úverov je 7-12 rokov, takže väčšiu časť svojej životnosti vyrábajú JE len za prevádzkové náklady, ktoré sú podstatne nižšie u jadrových ako u klasických elektrární. Cenové argumenty hovoria najmä za predĺženie prevádzky V-1, aj jej postupná rekonštrukcia sa rýchlo zaplatí a V-1 potom bude znovu vyrábať za podstatne nižšie náklady než väčšina iných zdrojov.

Transparentnosť: Podľa Návrhu energetická politika nebola transparentná voči verejnosti. SNUS vyzvala verejnosť, vrátane rôznych iniciatív za alternatívne riešenie energetiky SR, na sériu diskusií pri okrúhlom stole. Považujeme za potrebné, aby strany odporcov i priaznivcov jadrovej energetiky opustili svoje veže zo slonoviny a otvorili dvere dialógu, s empatiou pre názory druhého, aby sme si vymenili názory na dôležitosť obnoviteľných zdrojov vrátane jadra v súbore energií. Neočakávame, že by ktorákoľvek zo strán odišla z takejto diskusie so zmenenými názormi, ale mal by prebehnúť konštruktívny dialóg, ktorý nevyústi do konfrontácie. Prvé kolo prebehlo 13. 5. 1999.

Likvidácia jadrovej energetiky v SR: Návrh požaduje orientovať sa na trvalo udržateľné zdroje spĺňajúce kritériá bezpečnosti, ekonomickej výhodnosti a environmentálnej prijateľnosti, ale súčasne explicitne požaduje:

- nepripustiť dostavbu MO34, prehodnotiť prevádzku EMO-1 a 2, zastaviť prevádzku JE V-1 v rokoch 2000-2003, nepripustiť rekonštrukciu JE V-2,
- ale prijať systémové opatrenia (to je aj finančné) v štátnych programoch na podporu obnoviteľných zdrojov.

Návrh požaduje zastavenie jadrového programu, ale predtým predpokladá vytvoriť trhové prostredie, aby sa presadzovali len ekonomicky a environmentálne najvýhodnejšie energie, v ktorom sa jadrová energetika presadí v súťaži.

5.2. Keby o členstve SR v EÚ rozhodovali len atómky, nemuseli by sme sa obávať

Re: Rozhodnú atómky o členstve v EÚ?, Mosty 30/1999, 27.7.1999, Juraj Rizman

Médiá opakovane uvádzajú nepravdivé, polopravdivé, alebo zavádzajúce tvrdenia o jadrovej energetike ako napr.: JE Mochovce bola aktivovaná spôsobom, ktorý sa dá porovnať len s násilníckymi a vydieračskými metódami medzinárodných teroristov (Mosty 23.6.1998); V prípade najzávažnejšej nehody JE... by v dôsledku uvoľnenej rádioaktivity zomreli okamžite státisíce ľudí a milióny obyvateľov by utrpeli trvalé zdravotné poškodenia (SME 27.1.1999); Jadrová energia určite nie je dobrodením pre občanov, najmä miest a obcí v blízkosti JE, žijúcich v neustálom strese z nevylúčiteľnej jadrovej havárie (Národná obroda); (Stali sa) ... desiatky veľmi vážnych havárií, ktorých následky na zdravie ľudí môžeme dodnes sledovať, (SME 2.2.1999); Stále väčšie množstvo vedcov zastáva názor, že neexistuje bezpečná dávka radiácie (detto).

Každý potrebuje elektrinu, ale nik nepodporuje všetky formy jej výroby. Ekológovia sú proti stavbe vodných elektrární. Proti uholným elektrárňam sú námietky kvôli dymu. Aj pri spaľovaní ropy a prírodného plynu sa vypúšťajú plyny vyvolávajúce skleníkový efekt. Ropné škvrny poškodzujú moria. Úniky prírodného plynu znečisťujú atmosféru. Energia vetra, prílivových vĺn a slnka je príliš slabá, než aby nahradila tradičné zdroje. Jadra sa ľudia boja kvôli potenciálnemu riziku havárií, ale neoprávnene.

Aké sú prednosti JE?

- Jadrové elektrárne *bezpečne* pracujú v celom svete súhrnnú dobu viac ako 9000 rokov bez inej havárie so smrteľnými následkami z ožiarenia a bez iných významných únikov rádioaktivity, než bol Černobyľ.
- Existujúce zdroje uránu by umožnili dlhodobé využitie súčasných tepelných reaktorov a rýchle reaktory by zo zásob uránu a tória urobili *trvale udržateľný zdroj* energie.
- *Výroba elektrickej energie* z jadra je hospodárnym prostriedkom na znižovanie závislosti od ropy a plynu, zatiaľ čo prechod od jadra k plynu by znamenal zvýšenú závislosť od vonkajších palivových zdrojov a vystavenie sa riziku nepokojov v oblastiach sveta s neistou stabilitou.
- *Náchylnosť na cenové šoky*: Palivové náklady pre plyn predstavujú 60-70% celkových výrobných nákladov, zatiaľ čo pre jadro je to asi 20-30%, čo robí jadro odolnejším oproti cenovým výkyvom.
- *Efektívnosť využitia paliva*: 5 g UO_2 poskytne tepelnú energiu 13 500 MJ, na získanie rovnakého množstva treba 640 kg dreva, 400 kg čierneho uhlia, 360 m^3 zemného plynu, resp. 350 kg ropy.
- Náklady na výrobu elektriny treba porovnávať aj z pohľadu vyčíslených *vonkajších nákladov* na poškodenie životného prostredia, tzv. externalít, za ktoré výrobca neplatí. Podľa expertnej štúdie JE Temelín z roku 1999 je pre ročnú výrobu 11,3 TWh z JETE rozdiel externalít 1 mld Kč v prospech JE.
- Významnú úlohu bude hrať aj budúce vyššie *zdanenie palív a energií obsahujúcich uhlík*, keď podľa návrhu smernice EÚ to pre nejadrovú výrobu 11,3 TWh predstavuje 500 mil Kč (tiež podľa štúdie JETE).

Aká je úloha JE pri plnení záväzkov SR z Kjóta 1997 na obmedzenie emisií skleníkových plynov?

- Vplyv na životné prostredie: Štúdia EK ukazuje, že s uvážením celého jadrového palivového cyklu sú emisie oxidu uhličitého 40-krát vyššie pre plyn než pre jadro.
- Záväzok SR na 8% zníženie emisií skleníkových plynov do roku 2008-2012 oproti úrovni z roku 1990 sa s nasadením šiestich blokov JE (4 bloky EBO + 2 bloky EMO) dá splniť bez špecifických opatrení iba pri nižšej úrovni rastu HDP (asi 2%).
- Pri vyššej úrovni rastu tvorby HDP je možné splniť tento záväzok len pri nasadení 4 blokov v EMO a predĺžení životnosti V-2 až za rok 2012 za predpokladu odstavenia V-1 okolo roku 2005.
- Nahradením výkonu JE paroplynovými cyklami (PPC), ktoré by pracovali v elektrárenskom režime (bez kogenerácie) s účinnosťou nad 50%, nepostačuje na dosiahnutie 8% zníženia tvorby CO_2, aj keď je výhodnejšou alternatívou ako nahradenie blokov JE fluidnými blokmi.

- Nahradenie výkonu JE z PPC by viedlo k enormnému nárastu nákupu zemného plynu z Ruska. Plyn potrebujeme k ekologizácii zdrojov mimo systémovej energetiky, kde aplikácie odsírovacích metód je ekonomicky nepriechodná (priemyslové zdroje, lokálne výhrevne a pod.). Keby sa pristúpilo k tejto alternatíve, viedlo by to k spomaleniu, alebo k zastaveniu ekologizácie týchto dispergovaných zdrojov, alebo k enormnému nárastu našej závislosti od dovozu základných palív a k ekonomickej väzbe na Rusko.

Bezpečnosť JE

Jadrovú bezpečnosť JE na Slovensku hodnotí Úrad jadrového dozoru (ÚJD) SR, medzinárodné misie, a hlavne Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (MAAE) podľa Dohovoru o jadrovej bezpečnosti, ktorý SR podpísala. To je najvyššie odborné fórum pre posudzovanie, či úroveň jadrovej bezpečnosti dosahuje svetové štandardy. Článok v Mostoch 27.7.1999 neuvádza ani jeden konkrétny argument proti bezpečnosti JE v SR. Úroveň jadrovej bezpečnosti sa vyvíja tak, ako sa vyvíja poznanie, ale to je rovnaké u automobilov i v iných oblastiach. Aj na Západe je veľa starších JE, ktorých bezpečnosť sa zvyšuje tak, aby bola na úrovni súčasných štandardov. Kontejnment je len jednou úrovňou z "ochrany do hĺbky" na lokalizáciu rádioaktívnych materiálov uvoľnených z poškodenej aktívnej zóny reaktora v prípade veľmi nepravdepodobných ťažkých havárií, predchádzajúce úrovne sú udržať kontrolovaný priebeh jadrovej reťazovej reakcie a zabezpečiť odvod tepla z aktívnej zóny reaktora. Aj hermetická zóny JE V-1 Bohunice plní funkcie kontejnmentu pre určitý rozsah projektových havárií. Nemálo JE v zahraničí kontejnment vôbec nemá. Odolnosť kontejnmentu proti pádu lietadiel predpisy nepožadujú ani všade na Západe, ale hlavná je nesmierne malá pravdepodobnosť pádu lietadla priamo na aktívnu zónu reaktora, aj vďaka vylúčeniu letových trás okolo územia JE. Podľa Atómového zákona č. 130/1998 Z.z. ÚJD SR hlási nehody a havárie definované zákonom a prevádzkovatelia zodpovedne vyšetrujú aj drobné poruchy v rámci kultúry bezpečnosti a prijímajú opatrenia na vylúčenie podobných problémov v budúcnosti. Riziko všetkých možných havárií aj hypotetického charakteru je hodnotené kvantitatívne, jadrový priemysel sám vymýšľa teoreticky možné havárie a realizuje proti nim preventívne opatrenia.

V súčasnosti neexistuje žiadny legislatívny dokument alebo právny záväzok orgánov EÚ ohľadne štandardov jadrovej bezpečnosti. V jednotlivých krajinách sú stanovované nezávislými národnými jadrovými dozormi členských štátov EÚ v súlade s medzinárodne uznanými štandardami vydávanými MAAE. Legislatíva EÚ stanovuje jednotné požiadavky iba v oblastiach radiačnej ochrany, havarijného plánovania, informovania verejnosti, kontroly jadrových materiálov a prepravy rádioaktívnych odpadov a jadrových materiálov. V prípade neskoršieho rozhodovania po roku 2000 môže byť vydanie súhlasu s uvedením do prevádzky 3. a 4. bloku JE Mochovce ovplyvnené plánovaným vytváraním spoločných požiadaviek na jadrovú bezpečnosť pre budované JE v Európe, ktoré sa budú týkať najmä oblasti ťažkých havárií. Prijatie legislatívy sa predpokladá po roku 2005.

Rezolúcia EP vyvolaná rakúskymi poslancami v skutočnosti požaduje, aby buď JE vo východných krajinách dosiahli štandardy jadrovej bezpečnosti obvyklé na Západe, alebo aby boli odstavené. Mimochodom aký by asi bol postoj Rakúska, keby vtedajší kancelár Bruno Kreisky nepodcenil referendum o JE Zwentendorf, ktorého výsledok očakával jednoznačne projadrový, a keby malo o tú jednu desatinku percenta opačný výsledok na prospech jadra? Z východoeurópskych krajín je kritizovaný typ reaktora RBMK v Ignalinskej JE, čo je niečo celkom iného ako naše tlakovodné reaktory VVER, a zo starších VVER-440 typu 230 reaktory JE Kozloduj a dva bloky JE V-1 Bohunice. Kritika v rezolúcii EP ale nerešpektuje, aký obrovský pokrok JE V-1 dosiahla realizáciou rekonštrukcie na zvýšenie bezpečnosti, takže teraz je príkladom ostatným podobným reaktorom. Zatiaľ čo Rakúsko chce podmieňovať vstup ČR do EÚ nespustením JE Temelín, Nemecko sa k

tomu nepripojí. EÚ považuje využitie jadrovej energie za vnútornú otázku jednotlivých krajín, do ktorej nezasahuje.

EK sa na tzv. protijadrový pakt Rakúska pozerá s miernym znepokojením, uviedol hlavný vyjednávač EK Nikolaus van der Pas 29.7.1999 v rakúskom denníku Die Presse. V rámci protijadrového paktu sa poprední rakúski predstavitelia zhodli, že Viedeň bude vetovať prijatie SR do prvej skupiny kandidátskych krajín, ak Bratislava neuzavrie JE Bohunice už v roku 2000. Van der Pas v rozhovore vyhlásil, že „postoj Rakúska celú záležitosť nerobí práve najjednoduchšou". Pakt je podľa jeho slov síce témou vhodnou na diskusie pre členské štáty únie, ale EK vždy kládla dôraz na nevyhnutnosť bezpečnosti starých jadrových zariadení. Van der Pas vidí problém predovšetkým v dvoch bodoch. EÚ nemôže žiadnemu členskému ani kandidátskemu štátu predpísať, aké zdroje energie si má zvoliť. Okrem toho bezpečnosť JE síce môže byť podmienkou na vstup kandidátskej krajiny do únie, ale nie je podmienkou začatia rokovania o vstupe.

Záväzok slovenskej vlády SR z roku 1994, že JE V-1 bude odstavená po dosiahnutí spoľahlivej prevádzky JE Mochovce, bol podmienený získaním úveru z EBRD na dostavbu JE Mochovce, ktorý sme nedostali. JE V-1 je teraz celkom novou elektrárňou spĺňajúcou medzinárodne uznávané štandardy bezpečnosti, takže nie je dôvod na jej odstavenie, navyše keď vyrába elektrinu za bezkonkurenčne najnižšie náklady oproti tepelným elektrárňam. Akékoľvek rozhodnutie o jej odstavení by bolo politické, ale nie z bezpečnostných dôvodov. Jedine ÚJD SR ako nezávislý orgán môže zastaviť prevádzku JE, ak nedosahuje štandardy bezpečnosti.

Medzinárodne akceptovateľnú úroveň bezpečnosti JE V-1 naposledy potvrdila nedávna konferencia Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (MAAE) k Dohovoru o jadrovej bezpečnosti. SR jeho ratifikáciou prejavila pripravenosť zúčastňovať sa otvorene a aktívne na plnení tých ustanovení, ktoré predstavujú kontrolný mechanizmus posudzovania úrovne bezpečnosti JE v rôznych štátoch. Národná správa SR bola po prerokovaní vládou SR odovzdaná do MAAE tak, aby všetky členské krajiny mali možnosť oboznámiť sa s jej obsahom. Na konferencii bola správa SR podrobne posudzovaná spolu so správami ďalších štátov. Na všetky otázky boli vypracované písomné odpovede a počas prezentácie boli otvorene zodpovedané aj doplňujúce otázky vrátane od rakúskych pozorovateľov. Konferencia potvrdila súlad legislatívy v SR s Dohovorom, ocenila prístup SR k jadrovej bezpečnosti a nepriniesla žiadnu negatívnu konštatáciu. Ani efektívnosť hermetickej zóny ako formy kontejnmentu JE V-1 po realizácii opatrení nepredstavuje bezpečnostný problém.

Podobne aj júnová konferencia MAAE vo Viedni na zhodnotenie posledného desaťročia zvyšovania jadrovej bezpečnosti reaktorov VVER a RBMK potvrdila, že vo východnej Európe sa dosiahol výrazný pokrok v jadrovej bezpečnosti. Úsilie sa teraz sústreďuje na zlepšenie technických schopností dozorných orgánov. Prevádzkovatelia preukázali pokrok pri zlepšovaní bezpečnosti JE a na udržiavanie a ďalšie zvyšovanie účinnej kultúry bezpečnosti vynakladajú výrazné úsilie.

Zvýšenie úrovne bezpečnosti JE V-1 Bohunice bolo dosiahnuté realizáciou opatrení odporúčaných viacerými previerkovými misiami, hlavne MAAE. Ich realizáciou sa pravdepodobnosť poškodenia reaktora pri veľmi málo pravdepodobných ťažkých haváriách znížila viac ako 30-krát. Rozbory udalostí v prevádzke JE V-1 v porovnaní so zahraničnými JE ukazujú, že za nimi nezaostávame.

Ďalšia prevádzka JE V-1 Bohunice bude v zmysle medzinárodnej praxe a v súlade s Atómovým zákonom č. 130/1998 Z.z. periodicky prehodnocovaná dozorom z pohľadu úrovne jadrovej bezpečnosti. Prevádzka JE V-2 Bohunice môže byť reálne uvažovaná po dobu 40 rokov s ohľadom na jej projekt a medzinárodne akceptovaný program zvyšovania bezpečnosti pri dodržaní požiadaviek zákona.

Výsledky JE V-1 i V-2 Bohunice aj v medzinárodnom porovnaní ukazujú, že ich 4 bloky boli po súhrnnú dobu 67 rokov od spustenia prevádzkované bezpečným a spoľahlivých spôsobom. Ukazovatele dokumentujúce jadrovú bezpečnosť sa nezhoršili: počet automatických odstavení reaktora je trvale nízky, počty udalostí s vplyvom na bezpečnosť sú nízke. Udalosti na JE mali len potenciálny vplyv na bezpečnosť, žiadna nemala charakter radiačných následkov na území JE ani mimo neho.

Bezpečnosť prevádzky JE Mochovce je daná zdokonaleným projektom, do ktorého bolo zapracovaných a realizovaných všetkých 87 opatrení odporúčaných viacerými medzinárodnými previerkovými misiami. Mochovce sa tým stávajú najdokonalejším reaktorom VVER-440. Výhrady rakúskej tzv. Krompovej misie k problematike krehnutia materiálu tlakovej nádoby reaktora boli vyvrátené MAAE, účinnosť barbotážneho systému kontejnmentu a seizmická odolnosť Mochoviec sa potvrdzuje analyticky, experimentálne i medzinárodnými previerkovými misiami. Prevádzka 1. bloku JE Mochovce v roku 1998 zodpovedala etape uvádzania do prevádzky s mierne vyšším počtom automatických odstavení i udalostí s vplyvom na bezpečnosť.

V prevádzke JE sa udalosti vyskytovali, vyskytujú a budú vyskytovať, tak ako pri všetkých ľudských činnostiach. Najdôležitejším poučením z havárie 2. bloku JE Three Mile Island v USA v roku 1979 bolo zavedenie účinného systému spätnej väzby z prevádzky domácich i zahraničných JE s realizáciou nápravných opatrení, aby sa zabránilo opakovaniu podobných udalostí, ako najdôležitejší základ pre trvalé udržovanie a zvyšovanie celkovej úrovne bezpečnosti JE.

Takýchto systémov spätnej väzby teraz funguje viac: združujú sa JE od jednotlivých výrobcov, vznikla Svetová asociácia jadrových prevádzkovateľov (WANO), a Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (MAAE) prevádzkuje s Agentúrou pre jadrovú energiu (NEA) Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD) Systém hlásenie nehôd (IRS), ktorého členmi sú úrady jadrového dozoru jednotlivých štátov.

Počty udalostí s vplyvom na bezpečnosť na JE V-1 na úrovni väčšej alebo rovnej 0 v sedemstupňovej Medzinárodnej stupnici jadrových udalostí INES, ktorá je určená na informovanie verejnosti o bezpečnostnej významnosti udalostí, (za rok 1998 bol ich priemerný počet 12,5 na blok), sú trvale pod intervalom počtu takýchto udalostí na západných reaktoroch. Iba dve udalosti na V-1 v roku 1998 dosiahli stupeň INES1 (anomálie) , žiadna nebola na úrovni vyššej, ostatné boli na úrovni 0 (odchýlky), priemer teda bol 1,0 udalostí INES 1 na blok za rok. Pre porovnanie v roku 1996 boli na 57 francúzskych reaktoroch dve udalosti INES 2 a priemer počtu udalostí INES≥1 bol 1,6 na blok za rok. Jedno zapracovanie automatickej ochrany reaktora JE V-1 na výkone predstavovalo frekvenciu 0,5 na blok za rok 1998. Viaceré západné tlakovodné reaktory majú vyššie počty automatických odstavení, napr. v USA za 2. polrok 1995 to bolo 1,80 na blok/rok.

Na JE V-2 Bohunice nebola v roku 1998 žiadna udalosť hodnotená bezpečnostnou významnosťou vyššou ako INES 0, priemer počtu udalostí stupňa INES 0 bol 7,5 na blok za rok, tri automatické odstavenia ochranou reaktora na výkone predstavovali priemer 1,5 na blok za rok.

Napriek výborným výsledkom prevádzky venuje sa mimoriadna pozornosť venuje identifikácii príznakov, ktoré by mohli naznačovať možné zhoršenie. Ak by prevádzkovateľ JE opustil pochybovačné, konzervatívne postoje k možným rizikám týkajúcim sa činností na JE, mohlo by to viesť k zníženiu jeho úsilia a poznalo by sa to až vtedy, keď by sa stala nejaká nehoda. Prevádzkovatelia našich JE sú trvale ostražití a sústreďujú pozornosť na bezpečnostné záležitosti. Sebauspokojenie z bezpečnosti nemá miesto.

Prevádzka JE v zahraničí

V roku 1998 inštalovaný jadrový výkon vo svete síce o niečo klesol, ale množstvo vyrobenej elektriny z JE sa zvýšilo. Bolo odstavených 5 blokov JE, ale na sieť boli pripojené 4 nové, vrátane 1. bloku JE Mochovce. Vo

výstavbe zostal rovnaký počet 36 blokov, začala sa výstavba štyroch nových. Staršie bloky JE menšieho výkonu v zahraničí možno budú z ekonomických dôvodov odstavené, ale iné bloky JE budú konkurencieschopné. Aj keď sa teraz na Západe žiadne nové JE neobjednávajú, predlžuje sa životnosť JE o 10-20 rokov a zvyšuje sa ich výkon, čo je ekonomicky výhodnejšie. Jadrový priemysel urobil kroky k definovaniu svojej úlohy v duálnom kontexte liberalizácie trhu a globálneho otepľovania.

V roku 1998 sa jadro v Európe zmenilo na politický "futbal", pričom politici v Nemecku, Švédsku, Francúzsku a inde robili rozhodnutia týkajúce sa jadra zväčša na základe straníckych dôvodov.

Švédska vláda sa snaží presadiť predčasné zatvorenie JE Barsebäck v súlade s koaličnou dohodou, ale prevádzkovateľ sa odvolá k Európskemu súdnemu dvoru. Výskumy verejnej mienky ukázali, že 78% Švédov je proti vyradeniu jadra. Fínski prevádzkovatelia TVO a IVO zadali štúdie hodnotenia environmentálnych dôsledkov výstavby nových JE. Španielsko zvýši inštalovaný výkon svojich existujúcich JE a predĺži ich prevádzkovú životnosť v snahe splniť svoje záväzky na zníženie emisií.

Aj vo francúzskom prieskume verejnej mienky sa ukázalo, že stále viac ľudí považuje jadro za nenahraditeľné. Parlamentná komisia došla k záveru, že strategicky a ekonomicky je nevyhnutné začať stavať vedúci blok reaktora EPR budúcej generácie asi okolo roku 2003. Vláda schválila výstavbu dvoch podzemných výskumných laboratórií, ktoré majú skúmať výhody a nevýhody geologického uloženia vyhoreného paliva. Minister priemyslu uviedol štyri dôvody, prečo sa nedá spoliehať na plyn ako na výlučné riešenie: tri štvrtiny svetových zásob plynu pochádzajú z krajín mimo EÚ, z hľadiska výroby elektriny v základnom zaťažení nemá plyn žiadne ekonomické výhody oproti jadru, spaľovanie plynu produkuje skleníkové plyny, a jeho ceny sú veľmi premenlivé. Čo sa týka obnoviteľných zdrojov a opatrení na úsporu energie, ani s vynaložením intenzívneho úsilia neexistuje spôsob, ako za 30–40 rokov mohli nahradiť jadro.

V USA prevádzkovateľ JE Calvert Cliffs požiadal o predĺženie licencie ako prvá jadrová elektrárenská spoločnosť. V etape približovania k trhovej liberalizácii sa teraz očakávajú viaceré ďalšie žiadosti. Plány na definitívne geologické uloženie odpadov dostali v USA veľké povzbudenie, keď bolo zverejnené všeobecne priaznivé hodnotenie životaschopnosti projektu lokality Yucca Mountain. Tri štvrtiny obyvateľov v USA podporili v prieskume verejnej mienky pokračujúcu prevádzku JE a rovnaký počet bol za výstavbu nových.

Nemecko si zvolilo novú koaličnú vládu, v ktorej sa spojili sociálni demokrati a strana Zelených na platforme, ktorá zdôrazňuje ich spoločnú opozíciu jadrovej energetike. Nemecká vláda oficiálne potvrdila úmysel postupne odstaviť jadro, ale nepovedala kedy, napriek silnému tlaku Zelených, aby sa začalo okamžite. Vo vláde došlo k vážnej roztržke, odstavovanie JE je odložené na neurčito.

Medzinárodná konferencia Svetovej energetickej rady (WEC) začiatkom júna 1999 v Zürichu došla k záveru, že akýkoľvek krok na likvidáciu jadrovej energetiky by mal veľké regionálne i globálne dopady, ktoré ešte ani celkom dobre nepoznáme. Tiež podčiarkla rozsah, v akom jadrová energetika trvale zlepšuje bezpečnosť a preukazuje svoju schopnosť obstáť na trhoch s hospodárskou súťažou. WEC jednoznačne vyjadrila, že jadrová energetika by mala všade tam, kde je to možné, hrať veľkú úlohu v dodávkach elektrickej energie, ako aj v boji proti globálnemu otepľovaniu. Akýkoľvek krok na odstavenie jadrovej energetiky by ovplyvnil emisie skleníkových plynov, spoľahlivosť dodávok, ceny, prenos technológií do rozvojových krajín, bezpečnostné štandardy, znalosti pokročilých technológií a výrobné kapacity.

Britská Kráľovská spoločnosť a Kráľovská akadémia inžinierov zverejnili správu, podľa ktorej je životne dôležité udržať otvorenú alternatívu jadrovej energie, aby mohla byť zvládnutá veľká výzva predstavovaná dohodou z Kjóta o klimatických zmenách. Správa má záver: Nemôžeme sa spoľahnúť na to, že kombinácia zvyšovania účinnosti, úspor a obnoviteľných zdrojov bude dostatočná na pokrytie potrieb ochrany životného

prostredia pri zabezpečení spoľahlivej dodávky elektrickej energie. Je teda životne dôležité udržiavať jadrovú alternatívu otvorenú. Správa podporuje myšlienku uhlíkovej dane na nápravu deformácií na trhu s energiou, spôsobených spaľovaním klasických palív, ktoré používajú atmosféru ako voľne dostupný zdroj. Táto daň by mala vychádzať zo skutočného množstva emitovaného CO_2.

Zisk sprivatizovanej jadrovej elektrárenskej spoločnosti British Energy, ktorá je teraz najväčším britským výrobcom energie, sa za posledný rok zvýšil o 56%. BE rozhodla predĺžiť o 5 rokov životnosť dvoch ďalších JE Torness a Heysham-2. JE Sizewell B prevádzkovateľa BE je úspešná aj na liberalizovanom trhu s elektrickou energiou s pozitívnym finančným výsledkom, aj keď to niekedy znamená udržať nominálny výkon reaktora napriek minimálnej obdržanej cene za elektrinu.

Najnovší výročný prehľad Agentúry pre atómovú energiu (NEA) OECD *Údaje o jadrovej energii* –"Hnedá kniha" – predpovedá zvýšenie množstva jadrovej elektriny vyrobenejčlenskými krajinami NEA o 0,9% ročne. 27 krajín NEA má v prevádzke 345 z 434 jadrových blokov na celom svete, čo predstavuje celkový inštalovaný výkon 292,4 GW. Predpokladá sa zvýšenie tejto hodnoty na 294 GW v budúcom roku a 312 GW v roku 2010, ak sa uvažuje s očakávaným odstavením kapacity asi 29,9 GW do roku 2010, väčšinou v Británii a USA.

Záver

Na začiatku storočia bolo na svete asi 600 miliónov ľudí a teraz je ich desaťkrát toľko, a spotreba energie ročne stúpa o 2%, čo sa nedá zabezpečiť ani šetrením, ani z klasických zdrojov, lebo tie budú skôr či neskôr vyčerpané, ani z obnoviteľných zdrojov. Dnes stavané elektrárne spaľujúce plyn pri jeho súčasných nízkych cenách sú ekonomicky príťažlivé, ale budú 40-50 rokov vypúšťať veľa CO_2; jadrové elektrárne nebudú. Bez jadrovej energetiky nie je možné zabezpečiť zásobovanie obyvateľstva a hospodárstva SR ekonomickou a environmentálne priateľskou elektrinou. Znamenalo by to dovozy elektriny z elektrární spaľujúcich fosílne palivá, ktoré emitujú skleníkové plyny zhoršujúce podnebie. Praktické využitie alternatívnych zdrojov je zatiaľ zanedbateľné. Na zabránenie globálnemu otepľovaniu je potrebné vytvoriť ten najlepší dlhodobý súbor energií. Jadrová energia ako zdroj bez emisií skleníkových plynov je jeho nevyhnutnou súčasťou.

Sme znepokojení skutočnosťou, že proti jadrovému priemyslu sú skupiny, ktoré majú predpojaté názory a nedostatok pochopenia pre reálne otázky a fakty. Spoločnosť by mala prijímať rozhodnutia založené na racionálnej argumentácii. Pracovníci jadrového priemyslu nie sú ani smrteľne nebezpeční, ani obmedzene mysliaci technici. Naopak si myslíme, že jadrová energia môže byť naozaj pokroková, a sme za globálne oteplenie ľudských vzťahov.

Nezastávame názor, že o životné prostredie sa ešte nemusíme obávať. Vážnym ekologickým problémom sú kyslé dažde a globálne otepľovanie atmosféry. Jadrová energia môže napomôcť riešenie tohto problému. Vďaka piatim desaťročiam celosvetových skúseností je to vyspelá a osvedčená technológia a hlavné otázky týkajúce sa rizika havárií, nešírenia jadrových materiálov a likvidácie rádioaktívnych odpadov sú už teraz zvládnuté.

Obavy verejnosti z využívania jadrovej energie sú väčšinou emotívne, na druhej strane jadrový priemysel sa zvyčajne bráni čisto racionálnou argumentáciou. Pre dosiahnutie účinnej komunikácie sa preto pokúšame sprostredkovávať jadrové otázky s emotívnou inteligenciou, a záujmové skupiny by sa v svojej argumentácii zasa mali usilovať o rovnováhu medzi emotívnymi a racionálnymi faktormi.

SNUS sa obracia na verejnosť, aby si pred prijímaním rozhodnutí v jadrovej problematike kládla otázky, či má k dispozícii všetky fakty, či rozumie všetkým otázkam, a ak nie, či vie kde získať pravdivé informácie. Ďalej sa obraciame aj na médiá, aby si zachovali kritické myslenie a k problematike jadrovej energetiky

pristupovali bez predsudkov. Je potrebné hlásať fakty, neprestávať klásť otázky a hľadať odpovede nepredpojatým spôsobom.

Skúsenosti získané predchádzajúcimi generáciami sú nepostrádateľné a je iluzórne si myslieť, že by bolo lepšie začať úplne od začiatku. Ďalšou ilúziou by bola túžba po nejakom imaginárnom systéme, ktorý by dokázal vyriešiť naše energetické problémy.

Čo robíme, aby sme presvedčili verejnosť, že jadrová energetika nie je iba ekonomicky životaschopným, ale aj environmentálne neškodným a trvalo udržateľným zdrojom:

1. Snažíme sa, aby všetky JE boli prevádzkované bezpečne *a účinne*. Osobitnú dôležitosť má *medzinárodná kultúra jadrovej bezpečnosti,* ktorá sa začala uplatňovať po černobyľskej katastrofe a ktorú podporuje infraštruktúra bezpečnostných dohovorov a štandardov MAAE. JE, ktoré nespĺňajú štandardy, musia byť zdokonalené na ich úroveň, alebo odstavené.
2. Snažíme sa byť *inovatívni.* JE musia mať nielen ekonomické prednosti pred obnoviteľnými zdrojmi, ale musia sa vyrovnať klasickým elektrárňam, čo nie je jednoduché pri nízkych cenách ropy a plynu.
3. Snažíme sa presadzovať, aby verejnosť prijímala *koncepciu odpadov a výstavbu úložísk.* Nie sú to malé objemy jadrových odpadov, ktoré predstavujú hrozbu životnému prostrediu, ale sú to obrovské objemy odpadov z fosílnych palív, ktoré sa ukladajú na povrchu Zeme a v atmosfére nad nami.
4. Snažíme sa rozptyľovať mýtus, že rozvoj jadrovej energetiky vedie k väčšiemu počtu *jadrových zbraní.*
5. Snažíme sa aktivizovať *komunikáciu s verejnosťou* a vysvetľovať jej energetické problémy.

5.3. Svetové trendy sú vraj jasné: atóm upadá

Nad pokračovaním polemiky vyvolanej M. Czorniakom o jadrovej energetike od hovorcu Greenpeace J. Rizmana (SME 2.2.1999) by sa človeku chcelo mávnuť rukou, ale svedomie to nedovolí. Na vyvracanie a uvádzanie na pravú mieru všetkých jeho tvrdení tu nie je dostatok priestoru, preto sa sústredím iba na niektoré.

1. *Dôvody, pre ktoré jadrová energetika objektívne upadá: Ekonomické náklady na výstavbu JE sú extrémne vysoké, tvrdí p. Rizman.*

Každý potrebuje elektrinu, ale nik nepodporuje všetky formy jej výroby. Environmentalisti sú proti využívaniu vodnej energie. Proti uholným elektrárňam sú námietky kvôli dymu. Aj pri spaľovaní ropy a prírodného plynu sa vypúšťajú plyny vyvolávajúce skleníkový efekt. Ropné škvrny poškodzujú moria. Úniky prírodného plynu znečisťujú atmosféru. Energia vetra, prílivových vĺn a slnka je príliš slabá, než aby nahradila tradičné zdroje. Jadra sa ľudia boja kvôli potenciálnemu riziku havárií.

Napríklad pre Francúzsko je jadrová energia stále najlepšou alternatívou. Podľa štúdie vlády má jadro jednoznačné ekonomické i environmentálne prednosti oproti iným zdrojom energie pre základné zaťaženie. Prevaha jadra v budúcnosti bude daná jeho odolnosťou proti zmenám cien paliva a jeho priaznivým vplyvom na životné prostredie v boji proti globálnemu otepľovaniu.

Náklady na výrobu jednej kWh elektriny z jadra vo Francúzsku v roku 1995 boli 19 centimov, zčoho palivové náklady (vrátane prepracovania a skladovania odpadov) boli 6 centimov. Výrobné náklady s prepracovaním alebo bez neho sú zhruba rovnaké, pričom prepracovanie ponúka výhody z hľadiska nakladania s odpadmi a možnosti opätovného využitia materiálov z vyhoreného paliva.

Pôsobia aj ďalšie priaznivé faktory jadra:

- Náchylnosť na cenové „šoky“. Palivové náklady pre plyn predstavujú 60-70% celkových nákladov, zatiaľ čo pre jadro je to 20-30%, čo robí jadro odolnejším oproti cenovým výkyvom.
- Vplyv na životné prostredie. Výsledky štúdie EK pre hodnotenie externých nákladov potvrdili výhody jadra z hľadiska environmentálnych nákladov. S uvážením celého jadrového palivového cyklu sú emisie oxidu uhličitého 40-krát vyššie pre plyn než pre jadro. Aj náklady na emisie CO_2 by mali byť zahrnuté do nákladov na výrobu elektriny.

2. *Ak dnes analytici prognózujú koniec jadrovej energetiky, tak nie pre jej negatívny vplyv na životné prostredie, ale práve pre jej ekonomickú nevýhodnosť, uvádza p. Rizman.*

To je závažné priznanie, že argumenty proti jadru už nie sú kvôli jeho údajnej nebezpečnosti a negatívnemu vplyvu na životné prostredie, ale ekonomické. Ale na to nie je potrebný Greenpeace, stačí zaviesť dereguláciu trhu s elektrinou, ako sa to robí v USA, EÚ a inde, a jadrová energetika ako súkromné podnikanie sa musí obhájiť sama. Staršie bloky JE menšieho výkonu možno budú z ekonomických dôvodov odstavené, ale iné bloky JE budú konkurencieschopné. Aj keď sa teraz na Západe žiadne nové JE neobjednávajú, prevádzkovatelia sa orientujú na predlžovanie životnosti prevádzkovaných JE o 10-20 rokov a na zvyšovanie ich výkonu, čo je ekonomicky výhodnejšie.

3. *Stále väčšie množstvo vedcov zastáva názor, že neexistuje bezpečná dávka radiácie, tvrdí Rizman.*

Nemôžeme s istotou povedať, ako veľké je riziko spôsobené malými dávkami ožiarenia, lebo **žiadne ohrozenie zdravia od malých dávok ešte nikdy nebolo zistené**. Riziko vyplývajúce z malej dávky ožiarenia je tak nevýznamné, že ho nie je možné zistiť žiadnou známou metódou.

Bombardovanie Hirošimy a Nagasaki prežilo asi 100 000 ľudí, ktorí boli vystavení veľkým dávkam ožiarenia. Medzi nimi bolo o 6% viac prípadov rakoviny než v porovnávacej skupine. Toto zvýšenie nie je dramatické, ale je viditeľné. Všetci títo ľudia majú viac ako 80 000 detí a vnúčat, ktoré nemajú viac zdedených chorôb než iné skupiny ľudí.

Citujem profesorku bioetiky Margaret N. Mexeyovú z časopisu Nuclear European Worldscan č. 7/8, 1998: Pretože ľudia sa neboja zomrieť *náhle,* ale boja sa zomierať *pomaly,* zameriavajú sa oponenti na tie aspekty jadrovej energetiky, ktoré vyvolávajú najväčšie obavy - a to na škodlivé účinky nízkych dávok ožiarenia za dlhý čas. Takéto zámerné vštepovanie obáv verejnosti zo žiarenia by nemohlo mať úspech bez tzv. „lineárnej bezprahovej hypotézy“ (LNT), lebo pre ochranu zdravia je vraj "morálne lepšie" predpokladať, že akokoľvek malé ožiarenie má nejaké škodlivé následky, ktorým je treba zabrániť. Oponenti tvrdia, že táto hypotéza je odvodená z vedeckých údajov v rádiobiológii. Nie je tomu tak. Počas detského veku radiačnej vedy bola hypotéza LNT prijatá preto, že bola administratívne užitočná z dôvodov, ktoré už neplatia. Model LNT vychádzal z politických a sociálnych obáv, a nie z vedy. Švédsky rádiobiológ Gunnar Walinder jednoznačne vyhlasuje: "Lineárna bezprahová hypotéza je jedným z najväčších vedeckých škandálov moderných čias."

Napriek veľkému počtu rádiobiologických údajov neexistuje žiadny dôkaz, ktorý by potvrdil existenciu alebo neexistenciu prahu. Hypotéza LNT je v skutočnosti iba nepresvedčivá teória, extrapolovaná hypotéza, ultrakonzervatívna opatrnosť. Ignoruje skutočnosť, že ľudia by nemohli existovať, ak by hypotéza LNT platila pre ožiarenie človeka od prírodného zemského a kozmického žiarenia.

Absencia akéhokoľvek dôkazu poškodenia nízkymi dávkami ožiarenia nevyplýva z neschopnosti alebo z nedostatku pokusov tieto účinky nájsť. Nik nebol identifikovateľne poškodený žiarením, keď pracoval podľa prvých štandardov z roku 1934. Takéto účinky sa nezistili napriek 40 rokom hľadania. Dôkazy neškodnosti

formou „experimentov“ už v skutočnosti prebehli v Indii, Iráne a Brazílii, kde ľudia žijú v prírodnom poli žiarenia nespočetné generácie, pričom ich expozícia bola desaťnásobne vyššia než priemerná. Keď porovnáme zdravie týchto ľudí so zdravím ostatných s nižšou úrovňou expozície, žiadne ich pozorovateľné poškodenie sa nepreukáže.

Položme si zdanlivo nezodpovedateľnú otázku: "Čo je zlého na tom, keď je človek opatrný?" Ultraochranári - na rozdiel od p. Rizmana, ktorý tvrdí, že *neexistuje bezpečná dávka radiácie* - nehovoria, že malé množstvá žiarenia *sú* škodlivé, ale iba že *by mohli byť,* a snažia sa očistiť tento nevedecký postoj námietkou "Čo zlého sa tým robí?". Odpoveď je: *Robí sa tým veľa zlého.*

Sú štyri druhy poškodenia vyplývajúce z takejto "opatrnej" stratégie: (1) škodlivé zdravotné účinky vyvolané strachom, (2) predpisy prehnané ad absurdum znižujúce dôveru verejnosti vo vedu, (3) premrhané miliardy, (4) rýchle zhoršovanie stavu životného prostredia.

Je etickou paródiou, že strach zo žiarenia môže byť fatálny: (1) strach z toho, že porodia "jadrového mutanta", priviedol tisícky európskych žien k tomu, že si po Černobyle zvolili zbytočný potrat, (2) tisícky ľudí odmietajú lekárske postupy, ktoré by im mohli zachrániť život, ako napr. mamografiu alebo rádioterapiu, pretože sa pri nich používa žiarenie, (3) predpisy brániace nakladaniu s neškodnými nízkoaktívnymi odpadmi vedú k tomu, že nemocnice musia zatvárať svoje strediská rádiologického liečenia, (4) ožarovaním potravín sa dalo zabrániť tisíckam úmrtí od patogénov postihujúcich potravu.

Ročne sa vynakladajú miliardy na triviálne radiačné riziká na základe groteskných scenárov. Posadnutosť hypotetickými účinkami žiarenia iba z jedinej technológie odvádza pozornosť od iných rozsiahlych poškodení, na ktoré denne umierajú ľudia. Strach ohrozuje ľudské zdravie.

Myslíte si, že je nebezpečnejšie mať nadváhu, byť slobodný, byť alkoholikom, plávať, bicyklovať sa, užívať antikoncepčné pilulky, alebo pracovať v JE? Viac ako 50 takýchto rizík bolo v USA zhrnutých do zoznamu. Rizikové faktory vychádzali zo štatistiky, koľko dní života môže osoba stratiť kvôli každému z uvedených rizík. Na prvom mieste v rebríčku je slobodný muž (o 3500 dní), potom nadváha (o 1300 dní), alkohol (o 130 dní), utopenie (o 40 dní), nehody pri bicyklovaní a antikoncepcia (o 5 dní), ďaleko na konci sú havárie JE (o 0,02 dni).

4. *Najrýchlejšie rastúcim zdrojom energie je veterná energia, ktorá len v roku 1995 expandovala o neuveriteľných 33 percent, tvrdí p. Rizman.*

90 percent energie z vetra na svete sa získava v Kalifornii. Prostredníctvom týchto 90% využitej svetovej energie vetra Kalifornia zabezpečuje 1 percento svojej potreby elektriny. V Dánsku tisícky veterných elektrární produkujú iba 3% spotrebovanej elektriny. Zvyšok dodávajú elektrárne spaľujúce fosílne palivá. Vďaka svojim veterným mlynom si Dánsko získalo slávu ako environmentálne priateľská krajina. Pretože však 97% jej elektriny sa vyrába spaľovaním uhlia a ropy, je tomu práve naopak. Vo Fínsku sa v roku 1998 trvale zvyšovala výroba veterných elektrární, ale pokrývala iba 0,03% (tri stotiny percenta!) celkovej spotreby (NucNet News č. 46 z 27.1.1999)

5. *V roku 1995 nezačala ani jedna jediná vláda na svete nový projekt výstavby jadrového reaktora a vo vyspelých krajinách je elektrická energia z jadra jednoducho neschopná konkurencie, tvrdí p. Rizman.*

Možno v r. 1995 žiadna vláda nový projekt výstavby JE nezačala, ale na celom svete pribudlo 7 prevádzkovaných blokov JE, čím ich počet dosiahol 439. V r. 1996 sa počet prevádzkovaných blokov JE vo svete zvýšil na 443. Celková ročná spotreba jadrovej elektriny bola oveľa vyššia ako elektrina vyrobená v r. 1958 zo všetkých zdrojov. Jadrový podiel na výrobe elektriny vo svete v roku 1996 zostal na 17%. V r. 1997 bolo po prvýkrát pripojených na sieť 5 nových reaktorov vo Francúzsku, Japonsku, Rumunsku a USA.

Začala sa výstavba troch nových blokov JE. Vo výstavbe bolo 36 blokov v 14 krajinách. V 17 krajinách sa na jadro spoliehali viac ako štvrtinou pri pokrytí celkovej potreby elektriny. Počet blokov JE v prevádzke mierne klesol (na 437), ale inštalovaný jadrový výkon sa mierne zvýšil. Odrazilo sa v tom vyradenie starších a menších blokov ku koncu ich životnosti a uvedenie do prevádzky nových a väčších blokov.

Ako sa vyvíjalo jadro v r. 1998? Ešte viac ako v predchádzajúcich rokoch sme boli v r. 1998 svedkami toho, že sa jadro zmenilo na politický "futbal", pričom politici v Nemecku, Švédsku, Francúzsku a inde robili kľúčové rozhodnutia týkajúce sa jadra zväčša na základe straníckych dôvodov. Jadrový priemysel urobil kroky k definovaniu svojej novej úlohy v duálnom kontexte liberalizácie trhu a globálneho otepľovania.

Švédska vláda síce potvrdila, že sa bude snažiť presadiť predčasné zatvorenie JE Barsebäck v súlade s medzistraníckou dohodou. JE Barsebäck bola zachránená pred okamžitým odstavením rozhodnutím najvyššieho správneho súdu, podľa ktorého musia byť najskôr vyriešené právne problémy. Bude sa zrejme niekoľko rokov čakať na rozhodnutie Európskeho súdu. Výskumy verejnej mienky ukázali, že 78% Švédov je proti vyradeniu jadra. Fínski prevádzkovatelia TVO a IVO zadali štúdie hodnotenia environmentálnych dôsledkov výstavby nových JE.

Aj vo francúzskom prieskume verejnej mienky sa ukázalo, že stále viac ľudí považuje jadro za nenahraditeľné. Parlamentná komisia došla k záveru, že strategicky a ekonomicky je nevyhnutné začať stavať vedúci blok reaktora EPR budúcej generácie asi okolo roku 2003. Vláda schválila výstavbu dvoch podzemných výskumných laboratórií, ktoré majú skúmať výhody a nevýhody geologického uloženia vyhoreného paliva. Minister priemyslu uviedol štyri dôvody, prečo sa nedá spoliehať na plyn ako na výlučné riešenie: tri štvrtiny svetových zásob plynu pochádzajú z krajín mimo EÚ, z hľadiska výroby elektriny v základnom zaťažení nemá plyn žiadne ekonomické výhody oproti jadru, spaľovanie plynu produkuje skleníkové plyny, a jeho ceny sú veľmi premenlivé. Čo sa týka obnoviteľných zdrojov a opatrení na úsporu energie, ani s vynaložením intenzívneho úsilia neexistuje spôsob, ako za 30–40 rokov mohli nahradiť jadro.

V USA prevádzkovateľ JE Calvert Cliffs požiadal o predĺženie licencie ako prvá jadrová elektrárenská spoločnosť. V etape približovania k trhovej liberalizácii sa teraz očakávajú viaceré ďalšie žiadosti. Plány na definitívne geologické uloženie odpadov dostali v USA veľké povzbudenie, keď bolo zverejnené všeobecne priaznivé hodnotenie životaschopnosti projektu lokality Yucca Mountain.

Nemecko si zvolilo novú koaličnú vládu, v ktorej sa spojili sociálni demokrati a strana Zelených na platforme, ktorá zdôrazňuje ich spoločnú opozíciu jadrovej energetike. Nemecká vláda oficiálne potvrdila úmysel postupne odstaviť jadro, ale nepovedala kedy, napriek silnému tlaku Zelených, aby sa začalo okamžite. Vo vláde došlo k vážnej roztržke, odstavovanie JE je odložené na neurčito.

Francúzsky premiér Jospin k nemeckému rozhodnutiu zrušiť od januára 2000 kontrakty na prepracovanie vyhoreného paliva s francúzskou Cogemou a britskou BNFL odmietol tvrdenie, že je možné zrušť existujúce kontrakty bez kompenzácie na základe toho, že zmena vládnej stratégie predstavuje „vyššiu moc“. Ak by sa zmeny vlády považovali za vis major, spochybnilo by to všetky medzinárodné zmluvy a boli by problémy so stabilitou v diplomatických vzťahoch.

Na rozdiel od vlaňajšej konferencie v Kjóte sa konferencii COP4 o klimatických zmenách v Buenos Aires nepodarilo prijať jednoznačné rozhodnutie. Konferencia dala platformu pre vysvetľovanie environmentálnych výhod jadra. Španielsko zvýši inštalovaný výkon svojich existujúcich JE a predĺži ich prevádzkovú životnosť v snahe splniť svoje záväzky na zníženie emisií.

5.4. Interview pre Tlačovú agentúru SITA

Otázka 1: Prečo si myslíte, že bez jadrovej energetiky by nebolo možné poskytovať elektrickú energiu? Myslíte si, že napr. vodné elektrárne na to nestačia?

Odpoveď: Viete si predstaviť nahradenie 40% energie doteraz vyrábanej v SR v jadre úsporami a využitím obnoviteľných zdrojov? Ja nie. Z hľadiska vodných elektrární nám na dnešnej konferencii *Environmentálny žurnalizmus: Výzvy po roku 2000* predstaviteľka Greenpeace vysvetlila ich odpor nielen k jadrovým elektrárňam, ale aj k vodnému dielu Gabčíkovo-Nagymároš. Iný účastník vychválil environmentalistu Kravčíka za to, že vyhral boj proti priehrade Tichý Potok. Ako potom chcete rozširovať využitie aj tak už z väčšej časti vyčerpaného vodného potenciálu SR?

Obnoviteľné zdroje energie (slnečná energia, veterná energia, hydroenergetický potenciál, geotermálna energia, energia z biomasy a pod.) predstavujú svojim charakterom rozptýlený zdroj energie schopný zabezpečovať miestnu spotrebu malých sídiel. Ich využitie ako náhrady koncentrovanej dodávky energie zabezpečovanej konvenčnými alebo jadrovými elektrárňami je však veľmi náročné a vyžaduje si získanie zdroja na nepomerne väčších plochách.

Prekážkami ich vyššieho využitia sú:

- nedôvera investorov a vládnych orgánov z hľadiska stability takéhoto zdroja energie
- vysoké investične náklady na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, najmä súvisiace investície.

Obnoviteľné zdroje energie predstavujú aj na Slovensku len 3 % z celkovej spotreby primárnych energetických zdrojov.

V alternatívnom návrhu energetickej koncepcie SR od ENERGIE 2000 sa v podstate požaduje odstaviť jadrové elektrárne a nahradiť ich úsporami a obnoviteľnými zdrojmi. Koľko by ale takáto koncepcia stála sa v návrhu neuvádza, napriek tomu, že hlavným argumentom v návrhu proti jadrovej energetike je údajná netransparentnosť nákladov SE, a.s. Cena z obnoviteľných zdrojov mnohokrát prevyšuje cenu elektriny vyrábanej z jadra. V štátoch EÚ sa využitie obnoviteľných zdrojov umelo zvyšuje. Je potrebné prijať pre členské štáty spoločný energetický daňový model, zabezpečiť odber a minimálne ceny pre elektrinu z obnoviteľných zdrojov energie a zriadiť Európsky fond pre obnoviteľné zdroje energie.

Rozhodovanie o voľbe zdroja nie je ľahké, pretože je s ním spojená obrovská zodpovednosť, na rozdiel od kritikov, ktorí zodpovednosť nenesú. Výber energetických zdrojov sa v SE, a.s. robí tak, aby finančné zaťaženie obyvateľstva bolo čo najmenšie. Na ekonomické posúdenie zdrojov sa používa najdokonalejší zahraničný software, výsledky auditujú renomované zahraničné spoločnosti.

Otázka 2: Podpredseda výboru pre životné prostredie v Európskom parlamente vymenoval niekoľko štátov, ktoré nikdy nemali jadrové elektrárne (Dánsko, Írsko, Luxembursko), ktoré utlmujú to, aby sa jadrová energetika rozvíjala (Holandsko, Belgicko, Švédsko, Nemecko), ktoré nemienia stavať nové jadrové elektrárne (Španielsko, Fínsko, Veľká Británia). Myslíte, že keby to nemalo škodlivé dôsledky na životné prostredie, stavali by sa k jadrovej problematike takto?

Odpoveď: Jadrové elektrárne v krajinách Európskej únie vyrobili v roku 1998 asi tretinu spotrebovanej elektrickej energie. Jadro sa zmenilo na politický "futbal", pričom politici v Nemecku, Švédsku, Francúzsku a inde robili kľúčové rozhodnutia týkajúce sa jadra zväčša na základe straníckych dôvodov.

Švédska vláda sa snaží presadiť predčasné zatvorenie JE Barsebäck v súlade s koaličnou podmienkou strany Zelených, ale prevádzkovateľ sa podľa zákonov a ústavy odvolal k Európskemu súdnemu dvoru. Výskumy verejnej mienky ukázali, že 78% Švédov je proti vyradeniu jadra.

Fínski prevádzkovatelia TVO a Fortum (IVO) zadali štúdie hodnotenia environmentálnych dôsledkov výstavby nových JE. Správa Fortumu o Environmentálnom hodnotení vplyvu piateho bloku JE na životné prostredie (EIA) k lokalite Loviisa a správa TVO k lokalite Olkiluoto nezistili žiadne environmentálne dôvody, prečo by nový blok JE nemohol byť postavený. V oboch prípadoch, okrem vplyvu stavebných prác, bolo ako zrejmé environmentálne pôsobenie nového bloku identifikované vypúšťanie chladiacej vody do mora. V oboch prípadoch prebehli rozsiahle miestne konzultácie, ktoré ukázali, že väčšina obyvateľov nový jadrový projekt podporuje, hlavne kvôli jeho pozitívnemu dopadu na lokálnu ekonomiku a situáciu v zamestnanosti. Vo Fínsku sa v roku 1998 zvyšovala výroba veterných elektrární, ale pokrývala iba 0,03% (tri stotiny percenta!) spotreby.

Francúzsko vyrobilo v roku 1998 z JE 75,77% elektriny. Aj u nich sa v prieskume verejnej mienky ukázalo, že stále viac ľudí považuje jadro za nenahraditeľné. Parlamentná komisia došla k záveru, že strategicky a ekonomicky je nevyhnutné začať stavať vedúci blok Európskeho tlakovodného reaktora (EPR) budúcej generácie okolo roku 2003. Vláda schválila výstavbu dvoch podzemných výskumných laboratórií, ktoré majú skúmať výhody a nevýhody geologického uloženia vyhoretého paliva. Minister priemyslu uviedol štyri dôvody, prečo sa nedá spoliehať na plyn ako na výlučné riešenie: tri štvrtiny svetových zásob plynu pochádzajú z krajín mimo EÚ, z hľadiska výroby elektriny v základnom zaťažení nemá plyn žiadne ekonomické výhody oproti jadru, spaľovanie plynu produkuje skleníkové plyny, a jeho ceny sú veľmi premenlivé. Čo sa týka obnoviteľných zdrojov a opatrení na úsporu energie, ani s vynaložením intenzívneho úsilia neexistuje spôsob, ako by za 30–40 rokov mohli nahradiť jadro.

Nemecko má vládu sociálnych demokratov a Zelených, ktorí si dali koaličnú podmienku odstavenie jadrovej energetiky. Vláda potvrdila úmysel postupne odstaviť jadro, ale nepovedala kedy, napriek silnému tlaku Zelených, aby sa začalo okamžite. Súkromné elektrárenské spoločnosti sa bránia podľa zákonov a ústavy demokratickej spoločnosti. Vo vláde došlo k vážnej roztržke, odstavovanie JE je odložené na neurčito a požiadavky Zelených zastaviť vývoz vyhoretého paliva na prepracovanie boli odmietnuté.

Španielsko zvýši inštalovaný výkon svojich existujúcich JE a predĺži ich prevádzkovú životnosť v snahe splniť svoje záväzky na zníženie emisií.

Dánsko vyrába elektrinu spaľovaním fosílnych palív s negatívnymi vplyvmi na životné prostredie a na klimatické zmeny od skleníkového efektu.

90 percent energie z vetra na svete sa získava v Kalifornii. Prostredníctvom týchto 90% využitej svetovej energie vetra Kalifornia zabezpečuje 1 percento svojej potreby elektriny.

Vo Veľkej Británii súkromná elektrárenská spoločnosť British Energy prevádzkuje jadrové elektrárne s pokročilými grafitom moderovanými reaktormi AGR so ziskom.

Osobitná pracovná skupina intelektuálov (think-tank) v Belgicku, vytvorená popredným predstaviteľom rímsko-katolíckej cirkvi, vyzvala na vyvážený a objektívny prístup k využívaniu jadrovej energie. Po rozsiahlej diskusii došla skupina pre etiku a jadrovú energiu k názoru, že je nesprávne pozerať sa na jadrovú energetiku ako na niečo negatívneho z hľadiska hodnoty ľudských bytostí a životného prostredia. Belgicko využíva jadro pri svojej výrobe elektriny na 60%, ale teraz má koaličnú vládu s dlhodobým plánom postupného odstavenia jadrových elektrární.

Otázka 3: Povedali ste, že by ste boli radi, keby sa Slovensko dostalo do EÚ aj za cenu odstavenia bloku V-1 v Jaslovských Bohuniciach. To považujem za slovo do boja. Vstupom do prvej skupiny krajín uchádzajúcich sa o vstup do EÚ budeme musieť prijať i legislatívu EÚ, ktorá voči jadrovým elektrárňam nie je priaznivo naklonená, znamená to teda, že ste ochotní pripustiť, že Slovensko postupne upustí od jadrovej energetiky?

Odpoveď: EÚ žiadnemu členskému ani kandidátskemu štátu nepredpisuje, aké zdroje energie si má zvoliť. Nemá žiadny legislatívny dokument alebo právny záväzok ohľadne štandardov jadrovej bezpečnosti. V jednotlivých krajinách sú stanovované nezávislými národnými jadrovými dozormi členských štátov EÚ v súlade s medzinárodne uznanými štandardami vydávanými MAAE. Legislatíva EÚ stanovuje jednotné požiadavky iba v oblastiach radiačnej ochrany, havarijného plánovania, informovania verejnosti, kontroly jadrových materiálov a prepravy rádioaktívnych odpadov a jadrových materiálov, ktoré SR implementuje do svojho právneho poriadku a plní.

Pracovníci slovenskej jadrovej komunity združení v profesnej organizácii Slovenská nukleárna spoločnosť (SNUS) rešpektujú oznámenie slovenskej vlády o odstavení dvoch blokov JE V-1 Bohunice ako politické rozhodnutie, ktoré orgány EÚ privítali. Pre ich odstavenie však nie sú žiadne bezpečnostné dôvody. Bloky V-1 teraz spĺňajú medzinárodne prijímané bezpečnostné štandardy. Bezpečnostné indikátory sú výborné aj v porovnaní so západnými reaktormi za použitia medzinárodne uznávaných kritérií hodnotenia. Bloky V-1 by tak boli schopné prevádzky aj po termíne rokov 2006-2008.

Otázka na porovnanie priorít vstupu Slovenska do EU, ak by únia vyžadovala odstavenie všetkých jadrových blokov v SR, je hypotetická a zavádzajúca, lebo EÚ nič takého nepožaduje. Na takúto hypotetickú otázku som odpovedal, že ako ktorýkoľvek iný demokrat by som volil vstup do EÚ, čo je pre SR prioritou č. 1.

Otázka 4: Hovorili ste, že jadrová elektráreň V-1 vyrába najlacnejšiu elektrinu oproti iným zdrojom, okrem vodných elektrární. Odzneli tu však názory, že likvidácia jadrového odpadu ďaleko prevýši náklady. Mohli by ste v tomto ohľade obhájiť svoj názor?

Odpoveď: Povedal som, že Slovenské elektrárne (SE), a.s. ako väčšina elektrárenských spoločností v zahraničí oficiálne uvádza iba agregované náklady za všetky svoje výrobné jednotky. Ak by sa náklady na výrobu elektriny napr. z 1. a 2. bloku JE Mochovce počítali z celkových investičných nákladov asi 50 mld Sk so splácaním úverov počas prvých 7 až 12 rokov, vychádzala by cena iste vysoká. Potom ale jadrové elektrárne vyrábajú iba za prevádzkové náklady, ktoré môžu byť 20-30% investičných nákladov, a to je podstatne menej ako z elektrární spaľujúcich fosílne palivá. Ak podobné kupecké počty uplatníme na výrobu z JE V-1, ktorej investičné náklady boli vtedy pod 7 mld Sk, na porovnanie s výrobou v uhoľných elektrárniach s veľmi drahým uhlím, je uvedené tvrdenie zrejmé.

Celkové náklady na vyraďovanie JE v SR, ktoré budú kryté z Fondu vyraďovania, sú podložené podrobnou analýzou. Do Fondu vyraďovania prispievajú JE určitou čiastkou zahrnutou do nákladov tak, ako všade inde vo svete. Konkrétne pre všetky JE v SR, vrátane 1. a 2. bloku EMO, boli vypracované základné štúdie vyraďovania (koncepčné plány vyraďovania), ktoré sú verejnosti prístupné. V týchto štúdiách boli analyzované a ocenené viaceré možné "scenáre" vyraďovania príslušnej JE. Pre každý uvažovaný variant vyraďovania boli podrobne analyzované predpokladané technologické postupy vyraďovania (demontáž, dekontaminácia, spracovanie, úprava a uloženie rádioaktívnych odpadov). Na základe tejto analýzy boli stanovené charakteristické parametre vyraďovania, najmä prácnosť, kolektívny dávkový ekvivalent, potrebné technické prostriedky, a náklady. Ocenené náklady na vyraďovanie vychádzajúce z uvedených štúdií boli okrem iného využité ako podklady pre štúdiu MAAE, zameranej na medzinárodné porovnanie nákladov a prístupov k ich oceneniu.

6. POLEMIKY O JADRE A OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH

6.1. Klimatické zmeny a jadrová energetika

Vyhlásenie Akademickej rady Slovenskej nukleárnej spoločnosti

Akademická rada (AR) Slovenskej nukleárnej spoločnosti (SNUS), v súlade so stanoviskom Vysokej vedeckej rady Európskej nukleárnej spoločnosti (ENS), považuje za potrebné udržať jadrovú energetiku ako súčasť budúceho súboru zdrojov energie vo svete a výrazne zvýšiť inštalovaný výkon pre výrobu elektriny z jadrovej energie, ak majú byť splnené ambiciózne ciele pre znižovanie emisií oxidu uhličitého so súčasným pokrytím predpovedaného dopytu po energii.

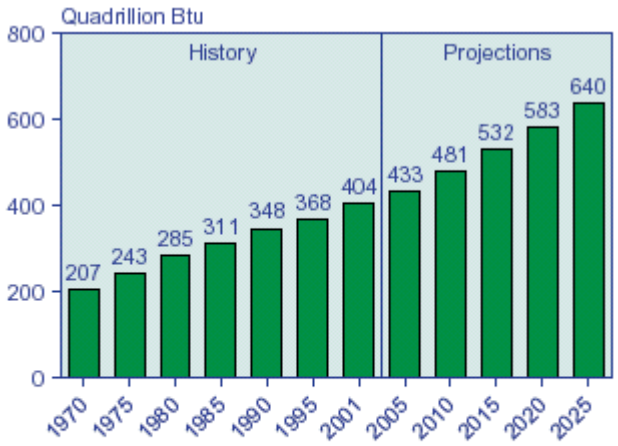
Akademická rada je poradný orgán SNUS s čestným členstvom 47 vedcov a osobností z jadrových i nejadrových odborov s vysokou odbornou i spoločenskou autoritou. Má sekcie pre energetiku, životné prostredie, zdravotníctvo a spoločenské vedy. Jej úlohou je kriticky hodnotiť situáciu v oblastiach týkajúcich sa jadrovej energie, podporovať a iniciovať diskusie o problémoch týkajúcich sa jadrovej energie ako súčasti súboru zdrojov, v porovnaní s energiou z iných palív, podporovať a iniciovať aktivity v oblasti jadrovej a radiačnej bezpečnosti, ekonomiky, nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vplyvu jadrovej energie na človeka a životné prostredie, vysvetľovať problémy jadrovej energie z hľadiska jej vnímania verejnosťou, politikmi, hospodárskymi orgánmi a médiami, vysvetľovať úlohy a perspektívy jadrovej energie v neenergetických oblastiach a podporovať a iniciovať vydávanie materiálov pre učiteľov a žiakov základných a stredných škôl o energetike všeobecne a o jadrovej energii zvlášť.

Energia patrí k základným potrebám človeka. Je dôležitým prvkom ekonomického rozvoja a zvyšovania životnej úrovne. Každý človek jej používa stále viac. Energia je potrebná v priemysle, poľnohospodárstve, pre stavbu budov a udržiavanie pohodlia v nich, pre dopravu, telekomunikácie i voľný čas.

Na ekonomický rast bude potrebné veľké množstvo energie naviac, osobitne v rozvíjajúcich sa krajinách s veľkým množstvom obyvateľstva, ako je Čína, India a Brazília. V súčasnosti majú dve miliardy ľudí prístup iba k „tradičnej“ biomase, čo je palivové drevo a živočíšne odpady. Veľa ľudí je celkom chudobných a so zvyšujúcou sa životnou úrovňou budú potrebovať stále viac energie. Ak budú pokračovať súčasné trendy vo využívaní energie, väčšina ekonomických analytikov očakáva, že do roku 2020 vzrastie celosvetový dopyt asi o 50% (obr. 6-A, [6]) a do roku 2050 sa zdvojnásobí [1-2]. Rast spotreby elektriny bude ešte výraznejší, lebo práve táto forma energie je podstatnou zložkou ekonomického rozvoja. Svetový dopyt po elektrine sa do roku 2050 približne strojnásobí, tiež s najväčším prírastkom v rozvojových krajinách. Dopyt po elektrine bude vyžadovať trvalú, spoľahlivú dodávku vo veľkom merítku, hlavne v základnom zaťažení.

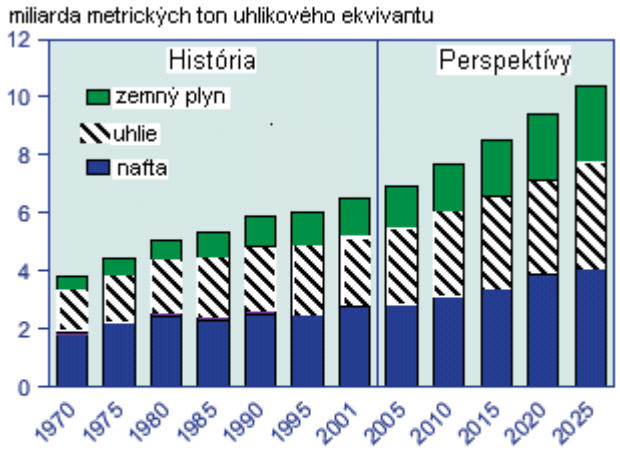
Fosílne palivá – uhlie, ropa a plyn – v súčasnosti pokrývajú viac ako 85% svetovej spotreby energie a počas ďalších desaťročí budú naďalej dominovať, nech už sa teraz prijmú akékoľvek opatrenia. Niet pochýb o tom, že množstvo atmosferického CO_2, rastúce od začiatku priemyselnej éry, je spôsobené rastúcim využívaním týchto palív bez likvidácie odpadového CO_2 (obr. 6-B, [6]). Väčšina odborníkov sa zhoduje v tom, že zvýšené úrovne CO_2 môžu mať na zemskú klímu významný vplyv, spôsobovať zvyšovanie hladiny morí, viac búrok, záplav, období sucha a likvidáciu osídlení. Potreba zmierňovať súčasnú úroveň klimatických zmien a nedovoliť ich zrýchľovanie pri zvýšenej spotrebe energie sa považuje za súrne a nevyhnutné opatrenie.

Obrázok č. 6-A Svetová spotreba energie, 1970-2025



Sources: **History:** Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2001*, DOE/EIA-0219(2001) (Washington, DC, February 2003), web site www.eia.doe.gov/iea/. **Projections:** EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets (2003).

Obrázok č. 6-B Svetové emisie CO_2 z fosílnych palív



Zdroje: História: Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2001*, DOE/EIA-0219(2001) (Washington, DC, February 2003), www.eia.doe.gov/iea/.
Perspektívy: EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets (2003).

Bohužiaľ sa nedosiahol žiadny pokrok pri plnení cieľa Dohovoru z Rio de Janeiro z roku 1992 a Protokolu z Kjóta z roku 1997 na zníženie emisií oxidu uhličitého do rokov 2008-2012 pod úroveň roku 1990. Svetové emisie oxidu uhličitého sa od roku 1992 v skutočnosti zvýšili, aj keď by bez dohody toto zvýšenie bolo ešte väčšie. Paradoxné je, že jadrová energetika, ktorá prakticky neprispieva k emisiám CO_2, bola vylúčená v dvoch z troch „pružných mechanizmov“, zavedených v Protokole z Kjóta na prvé obdobie záväzkov.

Dnes asi štvrtina svetových emisií oxidu uhličitého pochádza z USA, štvrtina z ostatných krajín OECD a zvyšujúca polovica zo zvýšku sveta. Očakáva sa, že celosvetové emisie oxidu uhličitého vzrastú z 21 miliárd ton v roku 1990 na 36 miliárd ton v roku 2020 (Tab. 6-1).

Tabuľka č. 6-1 Globálne emisie oxidu uhličitého podľa regiónov a odvetví (mil. ton CO_2)

Emisie	Svet	OECD	Prechodové ekonomiky	Rozvojové krajiny
1990	20,878	10,640	4,066	6,171
1997	22,561	11,467	2,566	8,528
2010	29,575	13,289	3,091	13,195
2020	36,102	14,298	3,814	17,990

Aby sa dosiahlo skutočné znižovanie emisií CO_2, bude treba prijať a realizovať viaceré opatrenia:

- úspory energie v rozvinutých krajinách,
- zvýšené využívanie zdrojov energie, ktoré nespaľujú fosílne palivá,
- využitie CO_2 ako recentnej uhlíkatej suroviny,
- zameranie na likvidáciu CO_2.

Pravdepodobne najdôležitejším faktorom je obmedzenie dopytu po energii v rozvinutých ekonomikách prostredníctvom zvýšenia energetickej účinnosti spotrebičov, úsporných opatrení a zmien v chovaní sa

spotrebiteľov. Je tiež potrebné zvýšiť podiel energetických zdrojov neemitujúcich uhlík, vrátane obnoviteľných zdrojov a jadrovej energie.

Jediným veľkorozmerovým obnoviteľným zdrojom sú v súčasnosti hydroelektrárne, ktoré dodávajú asi 18% elektrickej energie vo svete. Bohužiaľ kapacita pre rozširovanie vodných zdrojov je vo svete obmedzená a aj ich nadmerné rozširovanie môže vyvolať environmentálne problémy.

Získavanie elektriny zo slnečného žiarenia a vetra bude nadobúdať väčší význam so zdokonaľovaním ich technológií. Nedá sa ale očakávať, že by tieto zdroje prevzali pokrytie dopytu po základnom zaťažení, lebo nemôžu trvalo dodávať spoľahlivú energiu, najmä kvôli ich nesústavnej dostupnosti a neschopnosti hromadne skladovať elektrickú energiu.

Jadrová energetika je zdrojom energie s nepatrnými emisiami oxidu uhličitého. Po viac ako štyroch desaťročiach rozvoja teraz pokrýva asi 16% svetovej spotreby elektriny, rovnako ako hydroenergetika. Z hľadiska primárnej energie zodpovedá produkcii ropy Saudskou Arábiou a ročne zabráni emisiám 2,3 miliardy ton CO_2 v porovnaní s uhlím.

Jadrová energetika je však predmetom veľkých sporov a neopodstatnených vášní. Jej neochotné prijímanie verejnosťou alebo politikmi doviedlo niektoré európske krajiny k oznámeniu plánov na postupné odstúpenie od nej. Vzhľadom na to, že najväčšie znepokojenie verejnosti vyvoláva bezpečnosť jadrových zariadení a likvidácia rádioaktívnych odpadov, venuje sa týmto problémom v súčasnosti zvýšená pozornosť.

História bezpečnosti jadrových elektrární, okrem černobyľskej výnimky, je veľmi dobrá. Za 10 tisíc reaktorových rokov komerčnej prevádzky nebol pri havárii stratený jediný ľudský život. Národné aktivity a medzinárodná spolupráca, osobitne prostredníctvom Dohovoru o jadrovej bezpečnosti MAAE, monitorujú bezpečnostnú situáciu po celom svete a navrhujú ďalšie progresívne zlepšenia.

Pracovníci v jadrovej oblasti sú si od začatia jadrovej éry vedomí, že jadrové odpady predstavujú potenciálne ohrozenie, a preto sú dočasne skladované tak, aby nemohli spôsobiť žiadne ohrozenie ľudského zdravia. Vo svete ešte nie je v prevádzke žiadne trvalé úložisko jadrových odpadov. Rastie ale medzinárodný konsenzus, že geologické uloženie predstavuje vhodnú technológiu pre trvalú likvidáciu jadrových odpadov a viaceré krajiny robia kroky na jeho realizáciu. Významné kapacity výskumu a vývoja sa venujú hľadaniu spôsobov pre zlepšenie súčasnej situácie, znižovaniu množstva a dlhodobej toxicity odpadov, ktoré majú byť natrvalo likvidované. Riešenie odpadov sa vedie nielen cestou ich definitívneho uloženia, ale aj ich transmutácie s fyzikálnou likvidáciou.

Okrem výroby elektriny sa vyjasňujú seriózne perspektívy pre budúce využívanie vodíka ako čistého paliva pre dopravu a ako čistého prostriedku pre skladovanie energie. Jadrová energetika a osobitne vysokoteplotné reaktory predstavujú veľmi príťažlivý spôsob na produkciu veľkého množstva vodíka bez emisií uhlíka. Boli by lacnejšie než doterajšie zdroje a výroby vodíka, navyše bezprostredne umožnia čiastočne zredukovať aj oxid uhličitý na oxid uhoľnatý, z ktorého možno vyrábať uhľovodíky, nielen ako palivá, ale aj pre výrobu plastov, organických medziproduktov, produktov dennej spotreby, liečiv a pod.

Jadrová energetika je vo viacerých krajinách ekonomicky konkurencieschopná s inými zdrojmi. Pre nové elektrárne sú rozhodujúcim faktorom investičné náklady, kým palivové a iné prevádzkové náklady sú pomerne malé. Vybudované jadrové elektrárne môžu vyrábať elektrinu za predvídateľné náklady takmer bez vplyvu fluktuácií cien paliva. Pre zníženie nákladov na výrobu jadrovej energie je preto podstatné, aby doba ich prevádzky bola čo najdlhšia, pri neustálom zvyšovaní ich bezpečnosti.

Jadrová energia je aj trvalo udržateľnou energetickou alternatívou [3-5]. Jej palivové zdroje je možné ľahko predĺžiť na stovky rokov s použitím už preukázanej „množivej" technológie. Navyše je možné ako jadrové palivo použiť tórium, čo z pohľadu surovinových zdrojov predlžuje udržateľnosť jadrovej energetiky ešte viac.

Aj pre Európu, ktorá dováža okolo 50% energie a počas niekoľkých desaťročí bude zrejme dovážať ešte viac [6], je jadrová energetika dôležitým stabilizačným faktorom pri obmedzovaní zraniteľnosti hospodárstva dovozmi a cenovými výkyvmi. To isté platí pre Slovensko, kde jadrové elektrárne vyrábajú asi 55% elektriny.

Jadrová energetika iste nie je jedinou odpoveďou na problém zabezpečovania väčšieho množstva energie so súčasným znižovaním emisií uhlíka, ale sme presvedčení, že bez nej nie je možné v súčasných podmienkach a za súčasného stavu úrovne poznania iné vhodné riešenie. Obmedzené množstvo fosílnych palív na Zemi nevyhnutne vedie k hľadaniu iných zdrojov energie. Očakáva sa, že už v tomto storočí budú fosílne palivá ako zdroje energie okrajové. Predpokladáme, že veda dospeje k riešeniu výroby energie uvoľňujúcej sa pri zlučovaní jadier ľahkých prvkov. Zatiaľ však toto riešenie nie je k dispozícii a rozvoj výroby energie v jadrových elektrárňach je najvhodnejšou alternatívou. Vyvíjajú sa preto nové typy reaktorov, vyznačujúce sa vyššou bezpečnosťou, lepšou ekonomikou a prijateľnejšie pre verejnosť.

Všetci sa delíme o rovnakú planétu. Ak sa rozvinuté krajiny, ktoré majú možnosť bezpečne a ekonomicky využívať jadrovú energetiku, rozhodnú od tejto alternatívy odstúpiť, potom na to doplatia väčšinou chudobnejšie krajiny, ktoré takúto voľbu nemajú.

Prof. Ing. Jozef Lipka, DrSc.
vedúci sekcie energetiky AR

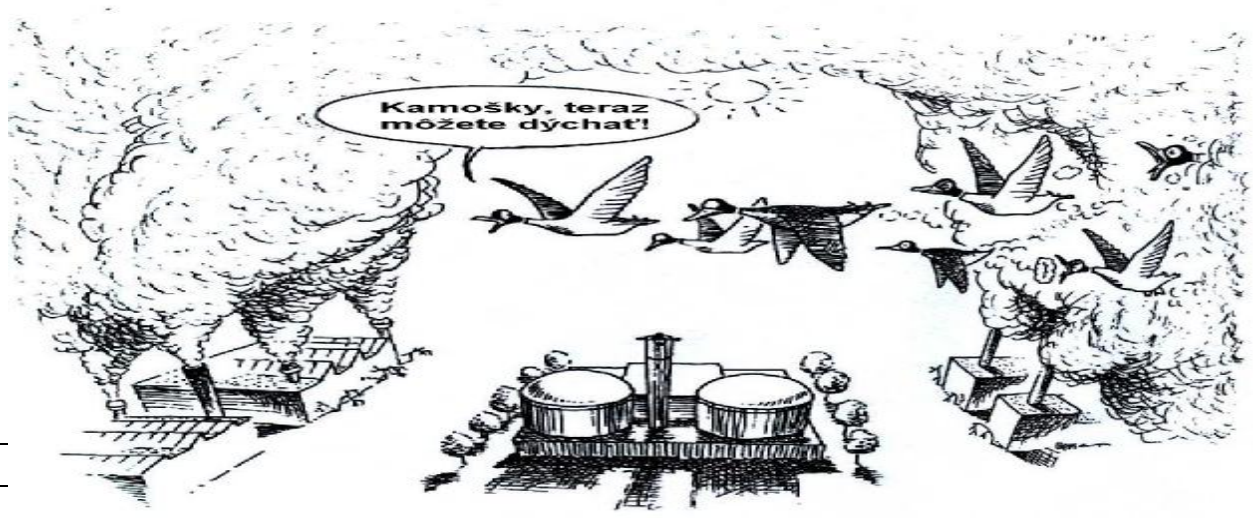
Prof. Ing. Vasil Koprda, DrSc.
vedúci sekcie životného prostredia AR

Prof. RNDr. Ján Pišút, DrSc.
predseda AR SNUS

Literatúra

[1] IIASA/WEC Global Energy Perspectives, 1998
[2] IEA, World Energy Outlook, December 2002
[3] Reducing global carbon dioxide emissions; statement by INSC, April 2001
[4] A fresh look at nuclear power; EURATOM Scientific&Technical Committee, EUR 19786 EN, 2001
[5] The energy Challenge of the 21st century: The role of nuclear energy; EURATOM Scientific &Technical Committee Report EUR 20634 EN, Towards a European strategy for the security of energy supply; Commission of the European Communities „Green Paper" COM 769, 2000
[6] International Energy Outlook 2003, Energy Information Administration, US DOE

Zdroj: *Jadro a šupa jablka – Vážne žartovanie o jadrovej energetike*, Björn Wahlström, vydali SE, a.s. 2001



6.2. Zníženie emisií oxidu uhličitého nie je možné bez JE

Vyhlásenie Slovenskej nukleárnej spoločnosti (SNUS) k Medzivládnej konferencii COP9 o klimatických zmenách v Miláne, 1.-12. decembra 2003

Slovenská nukleárna spoločnosť (SNUS) je presvedčená, že je potrebné výrazne rozšíriť celosvetový inštalovaný výkon pre výrobu elektriny z jadrových elektrární, ak majú byť splnené ambiciózne ciele pre znižovanie globálnych emisií CO_2, lebo emisie CO_2 zo spaľovania fosílnych palív môžu spôsobiť zmeny v zemskej klíme.

V znižovaní emisií sa dosahuje malý pokrok. Na konferencia v Kjóte v roku 1998 viaceré rozvinuté krajiny dosiahli kompromis, ako obmedziť emisie plynov do rokov 2008-2012. Aj keby mal tento program pre dosiahnutie týchto cieľov k dispozícii dostatočný stupeň voľnosti, v niektorých krajinách sa prejavujú problémy, ako vhodne reagovať v správnom čase. Je teda potrebné plniť tieto ciele na celom svete.

Trendy za posledných 30 rokov ukazujú, že aj keď došlo k zvýšeniu emisií z USA a iných krajín OECD, najväčšia časť zvýšenia pochádza z rozvojových krajín, ktoré sa usilujú rozvinúť trhovú ekonomiku a zvýšiť životný štandard. V období 1990-1998 bolo toto veľké zvýšenie čiastočne kompenzované znížením emisií z bývalého ZSSR a východoeurópskych krajín, lebo ich hospodárstvo sa dramaticky spomalilo, keď sa začalo prispôsobovať trhovým ekonomikám. Keďže sa táto fáza skončila, treba očakávať, že k žiadnemu ďalšiemu znižovaniu emisií nedôjde, naopak že nastane zvýšenie, keď ich ekonomiky znova začínajú rásť. Európska únia nesplní svoje záväzky v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov, ak členské štáty neprijmú dodatočné opatrenia, varovala 2.12.2003 komisárka EK pre životné prostredie Margot Wallströmová. Navyše Rusko i USA nepodpíšu Protokol z Kjóta, lebo by to neumožnilo ich hospodársky rast.

Dnes pochádza asi štvrtina emisií CO_2 z USA, štvrtina zo zvyšku OECD a polovica zo zvyšku sveta. Jedinou krajinou s preukázateľným programom znižovania emisií CO_2 je Francúzsko, kde 42% jej energie bolo vyrobených v jadrových elektrárňach, čo je jednoznačným príkladom cesty, po ktorej by štáty sveta mali postupovať pri znižovaní emisií uhlíka bez poškodzovania ekonomických činností.

Teraz sa všeobecne uznáva, že globálna spotreba energie sa do polovice storočia zvýši 2-3 násobne. Dopyt po energii v rozvojových krajinách rastie o viac ako 4% za rok a predstavuje už viac ako 30% globálneho súčtu. Je pravdepodobné, že tento rast bude pokračovať oveľa rýchlejším tempom než v krajinách OECD.

Pri takomto raste nedosiahnu redukcie emisií z krajín OECD v roku 2010 globálny cieľ 20% CO_2. Napríklad ak by mali krajiny OECD znížiť emisie o 20% a ak by mali rozvojové krajiny udržiavať tempo svojho ekonomického rozvoja s emisiami, pokračujúcimi v trendoch posledných rokov, potom výsledné globálne emisie v roku 2015 by boli o 30% vyššie než v roku 1995.

Programy úspor energie v krajinách OECD, aj keď sú vysoko žiadúce, v žiadnom prípade nie sú dostatočné. Navyše hlavné úspechy v energetickej účinnosti v 70. a 80. rokoch sa už dosiahli ľahšie splniteľnými spôsobmi a ďalšie prínosy budú oveľa ťažšie a nákladnejšie. Aby sa dosiahol akýkoľvek reálny vplyv na globálne emisie CO_2, musí sa klásť hlavný dôraz na iné zdroje energie než fosílne palivá.

Obnoviteľné zdroje energie môžu k tomuto riešeniu prispieť. Jediná komerčne využiteľná obnoviteľná energia vo veľkom merítku je energia vody, ktorá dnes predstavuje asi 3% celkovej globálnej dodávky energie. Bolo by možné ju rozšíriť tak, aby nahradila asi 3% dodatočnej spotreby energie, ak by bol využitý celý potenciál riek. Nezdá sa to však pravdepodobné vzhľadom na obavy vo viacerých krajinách z environmentálneho dopadu nového rozvoja hydroenergetiky. V každom prípade takáto energia získaná navyše by mala malý vplyv na celkový energetický obrázok. Žiadna iná obnoviteľná energia doteraz nepreukázala komerčne ekonomickú a spoľahlivú výrobu energie vo veľkom merítku a nemá dnes merateľný

príspevok k celkovým dodávkam energie. Aj v prípade rozsiahlej podpory vlády je pochybné, že by obnoviteľné zdroje mohli do dvoch desaťročí zabezpečiť 10% spotreby energie.

Jadrová energetika je dnes jedinou trvalo udržateľnou energetickou alternatívou, ktorá môže významne znižovať emisie CO_2. Po niekoľkých desaťročiach rozvoja podporovaného vládami a investíciami elektrárenských spoločností dnes tvorí asi 7% celkových dodávok primárnej energie vo svete. Jadrová energetika je takmer bezuhlíkovým zdrojom energie, ktorý je komerčne overený, bezpečný v prevádzkovaní, neprodukuje skleníkové plyny a svoje odpadové produkty sama zvláda. Technológia na trvalé uloženie odpadov je už veľmi pokročilá a treba iba pevné politické rozhodnutie, aby bola uvedená do prevádzky. Využitím overených technológií je možné rozšíriť rezervy jadrového paliva na storočia prevádzky. Dôležitým rysom jadrovej energetiky je, že náklady na palivo a prevádzku sú pomerne malé oproti investičným nákladom. Keď je teda jadrová elektráreň postavená, vyrába elektrinu za náklady, ktoré sú pomerne necitlivé na infláciu alebo na fluktuácie cien na svetových trhoch s energiou.

Ani technológie obnoviteľnej energie, ani nové jadrové elektrárne však nemôžu ekonomicky súťažiť so zemným plynom pri súčasných cenách tam, kde je ľahko dostupný vďaka rozvodu plynovodmi. V oboch prípadoch sú počiatočné investičné náklady príliš vysoké.

Budú teda potrebné radikálne opatrenia, ak cieľom bude skutočne znížiť emisie CO_2. Tieto opatrenia treba prijať v tom kontexte, že morálnou prioritou bude pomáhať všetkým krajinám dosiahnuť primeranú životnú úroveň. Aby sa to dosiahlo, rozvojové krajiny musia rozvíjať priemysel, aby vytvorili dostatočné bohatstvo na podporu vyššej životnej úrovne, čo z dlhodobého hľadiska zníži ich trend rastu populácie. To je jediné riešenie, ktoré preukázateľne stabilizuje rast populácie.

Vzhľadom na všetky tieto faktory a na globálny presun k trhovým ekonomikám jedinou praktickou stratégiou, ktorú má vláda k dispozícii v snahe o zníženie emisií CO_2, zaviesť dane na emisie, alebo podporovať energiu vyrobenú z nefosílnych zdrojov, alebo kombináciou týchto opatrení.

SNUS teda vyzýva slovenskú vládu, aby uznala významný vplyv, ktorý má jadrová energetika na znižovanie globálnych emisií CO_2 a na zabránenie klimatickým zmenám.

Pre minimalizáciu budúcich emisií by vláda mala:

- dôrazne podporovať pokračovanie prevádzky JE V-2 Bohunice a JE Mochovce, uľahčovať predlžovanie ich prevádzkovej životnosti, pokúsiť sa zvrátiť vynútené rozhodnutie EÚ o odstavení JE V-1 Bohunice v r. 2006 a 2008, a podporovať dostavbu rozostaveného 3. a 4. bloku JE Mochovce,
- podporovať vývoj a požívanie nových, bezpečných, environmentálne priateľských a nákladovo konkurencieschopných JE,
- pokračovať v úsilí o dosahovanie vyššej účinnosti pri používaní energie,
- povzbudzovať používanie obnoviteľných energií všade tam, kde je možné preukázať ich ekonomické prínosy a environmentálnu prijateľnosť,
- zvažovať zdanenie emisií CO_2 a podporu takých zdrojov energie, ktoré neemitujú oxid uhličitý,
- hodnotiť ekonomiku všetkých zdrojov energie spravodlivým spôsobom so zahrnutím externých nákladov.

6.3. Neenergetické aplikácie jadrovej energie

6.3.1. Zlepšovanie zdravia človeka

Jadrové technológie predstavujú významný príspevok pre ľudské zdravie. Napríklad **rádioterapia** je jednou z najúčinnejších známych liečebných postupov rakoviny. Stabilné i **rádioaktívne izotopy** prehlbujú naše znalosti biologických procesov u človeka. Jadrové aplikácie vo výžive sa stávajú mocnou zbraňou pre zlepšenie zdravia vo viacerých spoločenstvách rozvojového sveta. Nákladová efektívnosť väčšiny jadrových technológií je vysoká a viaceré členské štáty MAAE majú zdravotné a liečebné programy s použitím jadrových nástrojov.

Základ výživy pre rast

Takmer 2 miliardy ľudí na celom svete trpia chronickou podvýživou z dôvodu nedostatku dôležitých proteínov, vitamínov a minerálov. Vedie to k nedostatočnému rastu, zhoršeniu duševného vývoja, malej odolnosti proti chorobám a zníženiu pracovnej kapacity. Prostredníctvom výživových projektov vo viac ako 30 krajinách sa skúmajú koreňové príčiny nedostatočnej výživy, čo dáva údaje o požiadavkách na výživu a overuje možnosť trvalých zásahov. Rozvojové krajiny získavajú prístup k nástrojom na báze jadra, ktoré sú nielen bezpečné a ľahko použiteľné, ale aj dávajú presnú odpoveď, ktorá predstavuje základ pre najlepšie stratégie zlepšovania výživy.

Stabilné izotopy sa používajú na meranie potreby špeciálnej energie a proteínov v populačných skupinách ako sú poľnohospodári s vysokými energetickými požiadavkami, tehotné a dojčiace ženy, dojčatá a deti. **Izotopické postupy** môžu zisťovať a pomáhať vyvinúť lepšie spôsoby na riešenie „skrytého hladu“ z vitamínovej a minerálnej nedostatočnosti, ako je napr. nočná slepota spôsobená nedostatkom vitamínu A a anémia od nedostatku železa.

DIAGNOSTIKA IN VITRO – VÝHODY RIA

Jedným z úspechov je prenos diagnostickej technológie **rádioimunológie (RIA)** in vitro do rozvojových krajín. RIA používa rádioizotopy a protilátky na meranie biochemikálií v krvi a umožňuje rýchlu a presnú diagnózu takých stavov ako je hepatitída, nedostatok rastového hormónu a nadmernáčinnosť štítnej žľazy. Niektoré RIA môžu dokonca zisťovať „molekuly markerov nádorov“ určitých typov rakoviny.

DIAGNOSTIKA IN VIVO – POZNATKY ZO SPECT

Niektoré telesné orgány absorbujú určité chemikálie oveľa ľahšie než druhé, takže je možné „prispôsobiť“ **rádiofarmaká** pre určitý cieľový orgán. Vnútri tela môžu lekári zisťovať chemikálie gama kamerou a upraviť viaceré obrázky do jediného 3-D obrazu na displeji počítača. Tento postup, nazývaný **jednoduchá počítačová tomografia s emisiou fotónov (SPECT)**, umožňuje klinicky zisťovať a liečiť abnormality, často dostatočne dlho predtým, ako by bolo možné zistiť zmeny pomocou iných testov. SPECT sa používa vo viacerých krajinách na zlepšenie diagnostiky Alzheimerovej a Parkinsonovej choroby cerebro-vaskulárnych (mozgovo-cievnych) chorôb a dokonca aj úrazov.

ZNIŽOVANIE NÁKLADOV NA TECHNOLÓGIU

Rádiofarmaká na potlačenie bolesti u ľudí trpiacich kostnými ochoreniami sa optimalizujú. Súčasná liečba používa stroncium-89, ktoré nielen uľavuje od bolesti, ale môže aj znížiť počet nových centier bolesti. Stroncium-89 je však drahé, a preto sa pozornosť obracia na dve ďalšie rádiofarmaká fosfor-32 a samárium-153, ktoré stoja pätinu čiastky stroncia-89 a sú skúmané v testoch v Ázii, strednej Európe a Latinskej Amerike.

Lepšie šance v liečení rakoviny

Dochádza k dramatickému zvýšeniu počtu prípadov rakoviny na celom svete, zvlášť v priemyselných krajinách. Očakáva sa, že do roku 2015 sa počet nových prípadov vyšplhá na 15 miliónov a zhruba dve tretiny sa vyskytnú v rozvojových krajinách, kde sa prudko predlžuje stredná doba života. Asi polovica zo všetkých pacientov s rakovinou dnes ako súčasť svojej liečby absolvuje **rádioterapiu**. Rádioterapia kombinovaná s operáciou a v menšom rozsahu s chemoterapiou zostane najdôležitejším liečebným postupom pre väčšinu rakovinových nádorov, pričom v niektorých krajinách sa rádioterapia používa až u 60% všetkých pacientov. Vďaka lepším liečebným postupom je možné vyliečiť väčšinu prípadov rakoviny, ak sú zistené dostatočne zavčasu.

Environmentálne priateľská sterilizácia

S komerčnou sterilizáciou zdravotníckych produktov s použitím **gama žiarenia** sa začalo v USA v roku 1956. Dnes sú sterilizované milióny ton produktov jednorazového použitia, od skalpelov po injekčné striekačky, vo viac ako 200 zariadeniach v 50 krajinách. **Žiarenie** usmrcuje baktérie vyvolávajúce ochorenia bez toho, že by zanechávalo odpady. Prenikavé žiarenie umožňuje sterilizáciu produktov on-line, hromadne aj už zabalených vecí. Ožiarené produkty nie sú rádioaktívne a môžu byť použité priamo zo spracovateľskej jednotky.

A čo je najdôležitejšie, žiarenie je priateľské k životnému prostrediu. Sterilizácia teplotou je veľmi energeticky náročná a viaceré produkty takýmto vysokým teplotám nemôžu odolať. Sterilizácia plynným oxidom etylénu (EtO) môže zanechať karcinogénne zvyšky a vyžaduje deväťtýždňové záručné obdobie. Po tepelnej a EtO sterilizácii je potrebný aj test na sterilitu, aby sa potvrdila jej účinnosť.

V Európe sa žiarenie používa na zaobchádzanie s asi 50 percentami celkového množstva nevratných použiteľných zdravotníckych produktov a jeho využitie sa bude výrazne rozširovať vo viacerých krajinách MAAE. Skúmajú sa aj možnosti na sterilizáciu nemocničných odpadov s použitím žiarenia.

Ľudské tkanivá sú dôležitým zdravotníckym zdrojom. Keď telo stratí pokožku v dôsledku popálenia alebo nehody, chirurgovia často môžu toto poškodenie napraviť, ak je k dispozícii ľudské tkanivo. Transplantáty však musia byť sterilné, aby nedošlo ku krížovej infekcii. Najbezpečnejší a najspoľahlivejší spôsob sterilizácie ľudskej pokožky je ožiarenie gama. Umožňuje aj sterilizovať vopred zabalené tkanivo, čím sa chráni pacientovo zdravie.

Tvorba biomateriálov

Žiarenie môže imobilizovať bioaktívne materiály, ako sú lieky alebo hormóny z polymérov. Táto vlastnosť sa využíva v niektorých nových systémoch dodávky liečiv, vrátane očnej šošovky, ktorú medicína uvoľňuje na boj s glaukomom, a vrátane implantátu, ktorý kontroluje uvoľňovanie prostaglandinu na liečenie vredov. Skúma sa aj použitie **ožiarených polymérov** na prípravu „múdrych“ systémov, ktoré budú skutočne spájať senzory s dodávkou liečiv. To by mohlo vyvolať revolúciu v liečení cukrovky u miliónov postihnutých.

6.3.2. Zabezpečenie zásobovania ľudí

Viac ako 800 miliónov ľudí, hlavne v Afrike a Ázii, trpí hladom. Život väčšiny z nich závisí od poľnohospodárstva, viacerí sa pre svoju základnú existenciu spoliehajú na dovoz potravín alebo pomoc.

Vývoj nových druhov rastlín

Viaceré faktory ovplyvňujúce kvalitu rastu a úrody rastlín, ako je sucho, hmyz a choroby, sú často mimo kontroly poľnohospodárov. Aj keď je obtiažne vytvoriť na pestovanie ideálne podmienky, za posledné tri desaťročia už sa stalo možným produkovať rastliny, ktoré sú lepšie prispôsobené na prežitie v nedokonalých

podmienkach tým, že sa čerpalo z poznatkov genetiky rastlín a maximalizovali sa príležitosti ponúkané radiačnou technológiou. Vedci zaoberajúci sa rastlinami môžu vyvolať jemné zmeny, čiže mutácie, v genetickom kóde (DNA) v semenách rastlín, kľúčikoch alebo v tkanivách. Monitorovaním rastu rastlín môžu zistiť a vybrať druhy, ktoré majú žiadúce charakteristiky, a vyvinúť kultivary na priame použitie alebo na ďalšie množenie. Toto je prípad, keď veda imituje prírodu. Mutácie sa vyskytujú v prírode, aj keď mimoriadne zriedkavo, od takých faktorov ako sú chyby v replikách DNA. Vďaka **kontrolovanému využitiu ionizujúceho žiarenia** je možné prírodnú diverzitu zvýšiť až 10 000-krát a urýchliť vývoj nových druhov.

Zvýšenie produktivity pôdy

Pre rast rastlín je dôležitá voda a výživné látky v pôde, ale v mnohých oblastiach rozvojového sveta má pôda nedostatok kľúčových živín. Trvalo udržateľné poľnohospodárstvo závisí od udržiavania rovnováhy medzi spotrebou a zachovaním živín v pôde a vodných zdrojov. Stabilné i**rádioaktívne izotopy** môžu hrať kľúčovú úlohu pri poznaní interakcie pôdy s rastlinou a pri pomoci pre zvýšenie produkcie úrody prostredníctvom lepšieho hospodárenia s pôdou.

RACIONÁLNEJŠIE VYUŽITIE MINERÁLNYCH HNOJÍV

Izotopické štúdie ryže pestovanej v nížinách v Bangladéši, Egypte, Pakistane a Thajsku preukázali, že dusičnaté a fosforečné hnojivá sa využívajú oveľa účinnejšie, keď sa dávajú pod povrch pôdy. Skúšky v Argentíne, Brazílii, Kolumbii, Egypte, Peru a Rumunsku zistili až 20% zvýšenie príjmu hnojív z pôdy, keď sú v optimálnom čase pestovateľskej sezóny použité zmiešané dusičnaté a fosforečné hnojivá. Na základe takýchto prác sa vo viacerých rozvojových krajinách dosiahlo hospodárnejšie využívanie hnojív so súčasným vylúčením znečistenia životného prostredia. Výskumné a vývojové práce sa dnes sústreďujú na použitie organických materiálov pre zníženie potreby minerálnych hnojív. **Jadrové metódy** pomáhajú zhodnotiť odpad z úrody a lokálne dostupné odpady, vrátane **radiačne sterilizovaných** odpadových kalov, na využitie ako ekologicky vhodných zdrojov živín.

LEPŠIE VYUŽITIE VODY

Účinné využitie vody na pastviny i poľnohospodárske produkty je dôležité pre potravinovú bezpečnosť. MAAE a Organizácia pre potraviny a poľnohospodárstvo (FAO) podporujú lepšie praktické postupy a moderné technológie zavlažovania s využitím zavlažovacích súprav, mini postrekovačov a kvapkovačov. Využitie týchto nových metód je vylepšené použitím prístrojov na **neutrónové monitorovanie vlhkosti**, jadrovej inštrumentácie, ktorá presne meria obsah vlhkosti v pôde.

Zvyšovanie výroby mäsa a mlieka

LEPŠIE KRMIVÁ Z LOKÁLNYCH ZDROJOV

Izotopy poskytujú unikátne informácie o výžive hospodárskych zvierat, ktoré je možné použť na nájdenie lepších spôsobov premeny kŕmenia zvierat na mlieko a mäso. V krajinách, kde boli široko prijaté koncepcie založené na izotopoch, výskum dáva výrazné prínosy z hľadiska vyššej živočíšnej produktivity a lepšieho stravovania a zdravia spotrebiteľov.

ZLEPŠOVANIE ÚČINNOSTI MNOŽENIA

Lepšie kŕmenie pracuje najlepšie so zdokonalenými stratégiami množenia zvierat. Použitie **rádioimunológie (RIA)** na meranie hormónov a tým na podrobnejšie monitorovanie reprodukčných procesov je dôležité pre pokrok v množivých postupoch v priemyselných krajinách. RIA umožňuje určiť, kedy sú zvieratá pripravené na množenie, skoršie diagnostikovať brezivosť, nápravu zdravotných problémov a vylepšenie umelého oplodňovania. Tieto pokroky boli prevedené do viacerých rozvojových krajín, aby mohli vylepšť ich dobytok.

Kontrola postrekov proti hmyzu

Hmyz znižuje produkciu potravín jednak priamym poškodením a jednak chorobami, ktoré rozširuje na úrodu a hospodárske zvieratá. Kontrola pesticídov s využitím chemických insekticídov je bežná a široko rozšírená. Pesticídy však môžu znečisťovať životné prostredie, kontaminovať potraviny a vodu, ničiť prospešný hmyz a dokonca zvyšovať odolnosť cieľových druhov. Jadrové postupy môžu znižovať a v niektorých prípadoch vylučovať tie pesticídy proti hmyzu, ktoré sú škodlivé.

KONTROLA MNOŽENIA HMYZU

Postupy sterilizácie hmyzu (SIT) je environmentálne vhodným spôsobom na kontrolu pesticídov. Táto metóda spočíva v masovom chove hmyzu a sterilizácii samčekov **gama žiarením** s ich následným vypustením do cieľových oblastí. Aj keď sterilný samček hmyzu nájde svoju partnerku v prírode, nevytvoria sa žiadne potomstvo. Pri trvalých výpustiach sterilizovaných samčekov môže SIT účinne likvidovať hmyz v definovanej oblasti. SIT bol úspešne využitý v boji s drozdofilou (stredozemná mucha) v okolí Stredozemného mora, ktorá útočí na 250 druhov ovocia a zeleniny. Potenciálne poškodenie od tejto muchy je tak veľké, že krajiny, v ktorých sa nevyskytuje, zakazujú dovoz čerstvých produktov z tých krajín, kde sú pesticídy endemickou hrozbou.

Zlepšovanie kvality a bezpečnosti potravín

Asi štvrtina všetkých vyprodukovaných potravín sa stráca kvôli hmyzu, baktériám a hlodavcom. Navyše sa vyskytujú opakované ochorenia kvôli znečisteniu potravín a nie je prekvapujúce, že pre bezpečnosť potravín je stále viac kritické efektívna ochrana potravín.

OŽAROVANIE A POTRAVINÁRSKE NORMY: PAS PRE INTERNÝ OBCHOD

Ožarovanie potravín umožňuje úplné odhmyzenie obilovín, korenia, sezónnej zeleniny a sušeného ovocia určeného na dlhodobé skladovanie. Zabraňuje tiež klíčeniu a predlžuje možnú dobu skladovania čerstvých produktov, ktoré by sa mohli pokaziť pri preprave. U hydinového a červeného mäsa ožiarenie ničí baktérie spojené s chorobami prenášanými potravinami. Starostlivo kontrolované ožarovanie sa robí buď **zdrojom kobaltu 60** alebo urýchľovačom elektronického zväzku: je to čistá, rýchla, účinná technológia šetriaca energiu.

Ožiarené potraviny sa nestávajú rádioaktívnymi a netvoria sa odpady. Naopak niektoré chemické spôsoby spracovania nielen zanechávajú toxíny, ale sú škodlivé pre životné prostredie. Napríklad metylbromid je jednou z látok likvidujúcich ozónovú vrstvu, ktoré sú postupne odstraňované podľa protokolu z Montrealu. Vlády i súkromný sektor sa stále viac zaoberajú rozšíreným využitím ožarovania potravín.

MAAE a FAO spolu so Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO) podporujú rozsiahly výskum bezpečnosti ožiarených potravín. Štúdie dokazujú, že žiarenie neznižuje celkové ani chuťové kvality potravín a všeobecne sa stále viac uznáva, že technológia ožarovania môže pomôcť pri ochrane zdravia verejnosti a pri odstraňovaní obchodných bariér.

6.3.3. Ochrana životného prostredia

Hodnotenie klimatických zmien

Izotopické merania môžu pomáhať pri hodnotení rozsahu globálneho otepľovania, o ktorom sa verí, že je spôsobené rýchlym zvýšením atmosferickej koncentrácie oxidu uhlíka (CO_2), vznikajúceho zo spaľovania uhlia a iných fosílnych palív. CO_2 v atmosfére pohlcuje teplo vyžarované zo zeme a spôsobuje tzv. „skleníkový efekt“.

Podpora alternatívnych energií

Geotermálna energia využíva paru z veľkej hĺbky zeme na pohon turbín, ktoré vyrábajú elektrinu. Summit v Rio de Janeiro ju potvrdil ako jednu z najčistejších spôsobov výroby energie. Do atmosféry je vypúšťaná iba čistá vodná para a malé množstvá sírovodíka a CO_2.

Geotermálna energia vyžaduje komplikovanú vedu a technológiu na monitorovanie zložitých pôsobiacich procesov. **Izotopické postupy** umožňujú porozumieť prietoku vody a tepla v nádržiach tak, aby geotermálna elektráreň mohla pracovať hospodárne.

Znižovanie znečistenia ovzdušia

Atmosferické znečistenie pochádza z mnohých zdrojov, vrátane priemyselných emisií, výfukov osobných i nákladných automobilov a spaľovania uhlia a dreva. Pre zdravie človeka sú osobitne závažné malé častice prenášané vzduchom (menej ako 10 mikrometrov), ktoré sa môžu dostať do pľúc a vyvolať dýchacie alebo srdcové choroby a dokonca aj úmrtia. Každý zdroj znečistenia produkuje zmes častíc nesených vo vzduchu s charakteristickými „otlačkami“. Vo veľkých mestách bola vytvorená globálna sieť na zber vzoriek vzduchu a na meranie koncentrácie týchto polutantov s použitím **postupov využívajúcich jadro**. Cieľom prác je zložiť obrázok z konkrétnych zdrojov a umožniť zdravotným a environmentálnym úradom, aby vypracovali stratégie na zmiernenie týchto účinkov.

OBMEDZOVANIE TOXICKÝCH EMISIÍ

Radiačná technológia môže premeniť škodlivé plyny na produktívne položky. Emisie obsahujúce vysoké koncentrácie oxidu siričitého a oxidov dusíka sú hlavnou príčinou kyslých dažďov, ktoré poškodzujú lesy, vodné plochy a poľnohospodársku pôdu. MAAE poskytuje technické skúsenosti na projektovanie, inštalovanie a prevádzkovanie ožarovacích zariadení s elektrónovým zväzkom načistenie (preplachovanie) dymu z elektrární. Plyny sú teraz miešané s malým množstvom čpavku a potom sú podrobené ožiareniu zväzkom elektrónov, ktoré ich premenia na pevný materiál použiteľný ako vysokokvalitné umelé hnojivo.

Riadenie zdrojov čerstvej vody

Globálny dopyt po čerstvej vode sa zdvojnásobuje každých dvadsať rokov. Medzitým klesli obnoviteľné zdroje vody na osobu zhruba na polovicu hodnoty z roku 1960 a do roku 2025 sa očakáva pokles tejto hodnoty ďalej na polovicu. Stále väčšia vzácnosť zdrojov vody je ešte zhoršovaná znečistením všade tam, kde sa čerstvá voda používa pre poľnohospodárske, priemyselné a domáce účely.

MAAE podporuje **izotopické postupy** v hydrológii už viac ako tri desaťročia a je uznávaná ako jedna z popredných inštitúcií v tejto oblasti.

PODPORA RACIONÁLNEHO VYUŽÍVANIA VODY

V mnohých oblastiach sa väčšina vody pre potrebu človeka nachádza v podzemných vodonosných vrstvách. Ak čerpanie vody z takejto vodonosnej vrstvy prekračuje jej náhradu, môže sa zvýšiť slanosť vody alebo môže celkom vymiznúť. Počas skúšok jadrových zbraní v rokoch 1952-1963 sa do atmosféry uvoľnilo veľké množstvo **rádioizotopu trícium (3H).** Hydrológovia môžu vypočítať rýchlosť obnovovania podzemnej vody z **meraní úrovne trícia** v rôznej hĺbke pôdy.

Izotopické stopovače je možné používať aj na zisťovanie prienikov vody z priehrad a nádrží, čo nielen bráni stratám, ale aj prispieva k bezpečnosti. Rádioizotop zlato-198 môže byť pridaný do nádrže, odkiaľ sa bude dostávať s netesnosťou a bude absorbovaný v tuhých materiáloch v lokalite. Stopovaním emitovaného žiarenia môže izotopový hydrológ stanoviť inžinierom presné súradnice miesta úniku.

Kontrola znečistenia vody

Povrchové a podzemné zdroje vody sú vo viacerých krajinách znečisťované odpadmi, splaškami z fariem a priemyselnými výpusťami. Podzemná voda je osobitne zraniteľná a môže trvať stovky rokov, kým sa hlbinná vodonosná vrstva sama vyčistí od toxických polutantov. **Izotopy** môžu sledovať pôvod znečistenia podzemnej vody a brániť jej kontaminácii. Vo veľkých vodonosných systémoch sa môže znečistenie prenikajúce v danom bode vynoriť na povrch ako prameň alebo studňa až vo vzdialenosti 100 km. Takéto komplikované systémy sa musia zmapovať a náchylnosť podzemnej vody na znečistenie od povrchových zdrojov sa musí vyhodnotiť. Hydrológovia používajú „stopovače" na výpočet „doby prepravy" podzemnej vody na zhodnotenie ohrozenia od znečistenia.

OČISTKA ODPADOV

Radiačná technológia mení niektoré nebezpečné tuhé a kvapalné odpady na neškodné alebo dokonca užitočné materiály. S technickou pomocou MAAE budú kaly ožarované **gama lúčmi kobaltu 60** na zničenie patogénnych (choroboplodných) baktérií a potom budú použité ako hnojivo.

VÝSKUM ŤAŽKÝCH KOVOV

Škála znečistení ťažkými kovmi je obrovská: Celková toxicita všetkých kovov aktivizovaných činnosťou človeka každý rok prekračuje celkové kombinované množstvo všetkých rádioaktívnych a organických odpadov. MAAE koordinuje medzinárodné výskumné úsilie mnohých problémov týkajúcich sa ťažkých kovov, vrátane arzénu, kadmia, medi, olova a ortuti, ktoré všetky sa dajú jednoducho zisťovať s použitím **jadrových analytických postupov.**

Prieskum znečistenia ortuťou sa robí v povodí Amazonky v Brazílii, kde chudobní ľudia používajú túto toxickú látku na získavanie malého množstva zlata zo zvyškov po ťažbe v baniach. Títo ľudia sa vôbec nesnažia ortuť udržať, ale nechávajú ju odparovať do vzduchu alebo ju vylievajú do rieky. To ohrozuje všetkých, ktorí konzumujú ryby alebo používajú vodu v domácnostiach alebo v poľnohospodárstve. MAAE pomáha merať ortuť vo vlasoch človeka, v rybách a v riečnych sedimentoch použitím citlivej **neutrónovej aktivačnej analýzy**, čo dáva informácie ľuďom, ktorí ich potrebujú na riešenie tohto zložitého problému.

Zdroj: Materiály MAAE

6.4. Protiatómová hystéria v EÚ pohľadom ekonóma

Kohout, Evropské ideje ve službě oceli, LN 25.6.2003

Veľkým argumentom v EÚ je energetika. Ocelárom sa skvelo podarilo využiť protiatómovú hystériu veľkej časti európskej verejnosti a s pomocou spriatelených politikov presadili megalomanské vízie využitia veterné energie. Vízia desiatok tisíc veterných turbín (prevládajúcim materiálom je samozrejme oceľ) musí byť pre Eurofer skutočne silnou motiváciou. Celý projekt je pritom možné podporiť ľudomilnými argumentmi: ochrana spotrebiteľa pred „nebezpečným" atómom, „zelená" energii atď.

Skutočnosť, že „chránený" spotrebiteľ si „zelenú" energiu draho zaplatí, sa taktne zamlčuje. Napríklad Dánsko má 6000 veterných turbín, ktorých celkový príspevok k spotreba predstavuje iba pár percent. Dánska vláda ich však ročne sponzoruje čiastkou okolo 2,5 miliardy dánskych korún (10,6 mld. Kč). Cena elektrickej energie v Dánsku patrí k najvyšším na svete.

Ani odpor verejnosti, odborníkov a ekológov proti veterným elektrárňam nemá veľkú publicitu. Kto napríklad počul o Darmstadtskom manifeste? Tento dokument iniciovaný nemeckým zväzom pre ochranu krajiny podpísal rad predných vedcov, ochrancov prírody a publicistov. Protestujú proti devastácii krajiny veternými

farmami, ktorých celková produkcia energie je tak malá, že nestačí na nahradenie ani jednej atómovej alebo tepelnej elektrárne. Profesor Hans Christoph Binswanger z Inštitútu pre ekonomiku a ekológiu v St. Gallene vo Švajčiarsku je priaznivcom obnoviteľných zdrojov energie. Tvrdí však, že „veterná energia je najmenej efektívnym spôsobom výroby elektrickej energie“. Ochrancovia krajiny však nemajú na rozdiel od európskych ocelárov silnú loby. A o tom to všetko je.

V Česku sa propagujú veterné turbíny tým, že sa investície do nich splatia za 10-12 rokov, ale nepovie sa, že podmienkou je trojnásobná výkupná cena za veternú energiu oproti normálnej, ktorúČEZu uložila vláda. Kde sú potom spravodlivé podmienky hospodárskej súťaže na liberalizovanom trhu?

6.5. Zase jen manipulace

Václav Železný, pracovník výzkumu a pedagog ČVUT

Paní Kuchtová z hnutí Jihočeské matky v článku "Potomci komunistů přicházejí" namísto věcného rozboru energetické koncepce státu a návrhu lepších řešení opět sklouzla k tažení proti Temelínu. Článek sám se bohužel z odborného pohledu jeví většinou jako snůška polopravd, kdy se obratně zamlčí vždy ta část, která se zrovna nehodí do krámu. Paní Kuchtová například kritizuje podle ní malý důraz na alternativní zdroje. Přitom se "zajímá" o energetiku už dost dlouho a určitě jí jsou známé názory renomovaných odborníků, jež se prakticky shodují na tom, že v našich geografických a klimatických podmínkách toho od vody, slunce a větru bohužel nemůžeme moc očekávat. Biomasa se považuje za vhodnou pro lokální použití a spíše pro produkci tepla, ale velká energetika je něco dost odlišného. V Německu sice mají větrné elektrárny instalovaný výkon jako šest Temelínů, ale už se nepíše, že jejich roční produkce odpovídá jen asi pouhým dvěma, protože průměrné využití větrných elektráren je nízké. Jejich proměnlivý výkon už navíc začíná ohrožovat stabilitu tamní elektrizační soustavy. Jaderné elektrárny jsou kritizovány pro údajnou ekonomickou nekonkurenceschopnost, ale už se taktně mlčí o tom, že nebýt dotací a garantovaných výkupních cen, tak by alternativní zdroje neměly šanci skoro vůbec, protože jsou většinou ještě výrazně dražší. Aktivisté volají po diskusi. Podobným způsobem se však seriózní diskuse vést nedá.

6.6. Rakouští a němečtí studenti se učí chápat jadernou energii

Jan Horák, ČTK, 23.7. 09:37

"Jsme proti jaderné energetice jako takové!" hřímá Bernd-Rüdiger Scheibner, místopředseda bavorské protitemelínské platformy, na besedách, jež v rakouských a německých školách pořádají ČEZ, aby studentům vysvětlily oprávněnost či zbytečnost obav z nejmodernější české JE.

Když se student pana Scheibnera zeptal, co navrhuje místo jaderné energie, mluvil o nevyčerpatelné energii slunce a větru. Na poznámku, že ne vždy svítí slunce nebo fouká vítr, dodal, že pro takové případy lze využít spaloven biomasy, tedy dřeva a dřevní hmoty, a bioplynu. Jak by se pak zaručilo, aby v zásuvce vždy bylo konstantní napětí, už ale nevěděl.

Z Čechů strach nemáme

Temelínu se bojí, nás ne, říkají odborníci z jihočeské jaderné elektrárny o rakouských a německých gymnazistech. Jejich rodiče chodí na demonstrace proti Temelínu a jaderné energetice. Odmala se jim vštěpuje, jak hrozná a nebezpečná je síla atomu, i když se využívá pro výrobu elektřiny. Když však za nimi do školy přijedou lidé, kteří stojí u řídícího pultu temelínské JE, strach mizí, aspoň na chvilku.

Potvrzují to Jiří Tyc, Bohdan Zronek i Václav Havlíček, kteří se v energetice nejen jaderné vyznají jako málokdo jiný. Gymnazisty v Horních Rakousích, kteří se na ulicích na každém kroku setkávají s nápisy:

Temelín je nebezpečný, Temelín je nehospodárný, či Temelín likviduje pracovní místa, si získali právě znalostmi a otevřeností. Za dva roky tam byli na deseti besedách, naposledy letos v červnu v Riedu. Dohlédnout na besedu s Jiřím Tycem se dostavila šéfka hornorakouské protitemelínské platformy Mathilde Hallová - jako by se bála, že její nejnovější předpověď, že Temelín do šesti let skončí, se nevyplní.

V Bavorsku jsou vstřícnější

Bavorští studenti jsou o stupínek vstřícnější než jejich hornorakouští vrstevníci. Ukazuje se to v tomto školním roce v Nabburgu, Pasově, Deggendorfu, Fürstenzellu a naposledy i v Oberviechtachu. Německou premiéru měly debaty o jaderné energetice, jež jsou v ČR naprosto běžné a uskutečnilo se jich již více než 1000, přesně před rokem ve Zwieselu nedaleko Železné Rudy.

V církevním Maristickém gymnáziu ve Fürstenzellu vysvětloval Jiří Tyc toto pondělí hlavní problémy, kterými argumentují protitemelínští aktivisté v Horních Rakousích a Dolním Bavorsku i média na obou březích Innu. Bernd-Rüdiger Scheibner, kterého si "kvůli vyváženosti" pozvali i někteří další ředitelé škol, najednou ztratil řeč. Když ji opět našel, připustil, že tzv. doutníkový oblak o délce 500 km a šířce 120 km, který by vznikl podle některých mnichovských analytiků po maximální projektové havárii a úniku radioaktivity na Temelíně, by se za stejné situace vytvořil nejen tam, ale i u ostatních jaderných elektráren, například v Německu.

Co když to vybuchne...

Studenti jsou podstatně věcnější. Co se stane, když reaktor vybuchne? Proč jste po zkušenostech z Černobylu postavili jadernou elektrárnu? Musíte ji provozovat, když veškerý vyprodukovaný proud vyvážíte? Anebo: Nejsou větší hrozbou než radioaktivní spad povodně, které v posledních letech zasahují stále větší území? Odpovědi sledují se zájmem, i když těžko říci, zda se s nimi ztotožňují. "Neděláme si iluze, že bychom během jednoho setkání s mladými Rakušany či Němci mohli vyvrátit mnohaleté masivní protitemelínské působení médií a politiků. Důležité je, že získají informace, v jejich zemích prakticky nepublikované, a že vidí nás, obyčejné lidi, kteří elektrárnu řídí a v jejím sousedství bydlí i se svými rodinami," poznamenal inženýr Tyc po besedě v bavorském Fürstenzellu.

Přijeďte častěji

Ředitel tamního gymnázia páter Funke soudí, že podobné nabídky diskusních setkání na choulostivé téma Temelín a jaderná energetika by měli jeho kolegové přijímat: "Úkolem profesorů je naučit studenty, aby o problémech přemýšleli. Právě tomu naše pondělní setkání s pány Tycem a Scheibnerem významně přispělo." Při improvizovaném průzkumu po setkání s hostem z Temelína připustilo šest studentek pasovského dívčího gymnázia (z celkem čtyřiceti účastnic), že je přesvědčil. Jiných šest ohlásilo, že na demonstrace proti Temelínu budou chodit nadále...

6.7. ČR bude vydělávat na obchodu s emisemi

Jako na burze by se v budoucnu mělo obchodovat s emisemi skleníkových plynů. V Česku v souvislosti s tím probíhají intenzívní přípravy. Do kasy státu i jednotlivých obcí by v budoucnu tak měly přitéci miliardy korun.

Hlavními zájemci o koupi českých emisí jsou Japonci, Rakušané, Nizozemci, Němci a Dánové. „V současné době komunikujeme s řadou států. Zatím bylo uzavřeno tzv. memorandum o porozumění s Rakouskem, další se připravují," potvrzuje Jarmila Krebsová z tiskového oddělení ministerstva životního prostředí. Na obchodu s emisemi mohou vydělat ty země, které produkují méně skleníkových plynů, než mají povoleno.

ČR se před šesti lety na mezinárodní konferenci o změnách klimatu v Kjótu zavázala, že do roku 2012 sníží emise o osm procent pod úroveň roku 1990. Ale už v současné době je ČR 25 procent pod touto úrovní.

Svou rezervu tak může prodat zemím, které emisí naopak produkují více. Podle odhadů Deutche Bank by obchod se skleníkovými plyny mohl dosáhnout 60 miliard dolarů ročně. Česko by tak mohlo vydělat miliardy korun, neboť cena za tunu emisí se pohybuje v rozmezí tří až osmi dolarů. ČR může odprodat limit na desítky milionů tun. „Prodej emisí by mohl vypadat jako obchod s akciemi na burze," říká Krebsová. Tento druh obchodu bude moci probíhat jen mezi zeměmi, které podepsaly kjótskou dohodu. Podle ní by emisní obchodování mělo začít v roce 2008.

Kotelna na biomasu vydělá obci miliony

Vydělat na emisích ale mohou i obce, pro které by se tento obchod mohl stát významným druhem příjmů do obecních rozpočtů. V současné době se totiž jedná o společných projektech Česka a dalších zemí. Ty budou v ČR investovat do projektů, které sníží produkci emisí. Ušetřené emise se převedou tomu státu, který peníze investoval.

Některé obce v Česku počítají s tím, že by tak mohly vydělat desítky milionů korun. Příkladem je město Bystřice nad Pernštejnem. Tam před dvěma lety dokončili stavbu kotelny na biomasu v hodnotě 140 milionů korun. 55 procent nákladů bylo uhrazeno formou dotace ze Státního fondu životního prostředí. Druhou polovinu peněz získalo město pomocí úvěru.

Právě nyní má ale šanci, že úvěr zaplatí zahraniční investoři, kteří na oplátku získají emise, které kotelna ušetří díky ekologickému provozu. „Už se u nás byli dívat Japonci a Nizozemci. Zatím nevíme, kdo bude konečný příjemce. Jednání jsou ale ve finální fázi. Čekáme, až to schválí vláda. Počítali jsme s tím vloni, ale nedopadlo to," říká starosta města Josef Novotný, podle něhož chce město utržené peníze investovat do ekologických projektů. Vláda by se schválením projektu měla zabývat ještě letos.

Světové prvenství v obchodu s emisemi zatím zaujímá Slovensko, které vloni podepsalo smlouvu o jejich prodeji s japonskou společností Sumitomo Corp. Hodnota tohoto obchodu je odhadována až na 1,4 milionu dolarů a SR by je měla dostat už letos. Ochránci přírody ale prodej emisí kritizují, neboť podle nich nebude splněn základní cíl kjótského protokolu, kterým je snížení emisí.

6.8. Skuteční ekologové asi vůbec neexistují

Máca, Lidové noviny

Z článku Bedřicha Moldana (LN 6.1.2003) jsme se dozvěděli, že globální oteplování již není pouze vědeckou hypotézou, ale prokázanou skutečností. Stejně tak jeho hlavní příčina, tj. emise skleníkových plynů. Pochyb není ani o tom, že jedním z jejich hlavních producentů je spalování fosilních paliv pro výrobu elektrické energie a tepla. A to nejen uhlí, ale i ropy, zemního plynu a dokonce i biomasy. Řešením je jednak snižování energetické náročnosti, jednak výroba energie a tepla z ekologicky čistých zdrojů. Těmi jsou: slunce, vítr, voda a jaderné štěpení. Využití prvních dvou zdrojů je v našem regionu velmi omezené. Proti využití vodních a jaderných zdrojů je vedena masivní kampaň. Důvod je prostý - zatímco za těžbou fosilních surovin stojí nesmírně bohatá naftová či uhelná lobby, vodní zdroje většinou vlastní stát a lobby výrobců jaderného paliva je stále ještě velmi slabá. Proto se nátlakové skupiny zaštiťující se ve svém názvu kouzelným slůvkem „ekologický" živí lobbováním za zájmy producentů fosilních paliv. A to i za cenu, že bude dále likvidována krajina i lidská obydlí z důvodů otevírání dalších dolů. I za cenu toho, že další havárie naftových tankerů budou znečišťovat moře i pobřeží. I za cenu toho, že lze v budoucnu očekávat zvyšující se počet havárií ropovodů a plynovodů. Zajímalo by mě, jestli se Bedřich Moldan domnívá, že se najdou ekologové, kteří začnou obhajovat a prosazovat využívání vodní, a především jaderné energie. Jinými slovy ekologové, kteří mají skutečný zájem o udržitelný rozvoj a kterým je zítřejší kabát bližší než dnešní košile.

6.9. Vráti nás rozum k V-1?

Zdenka Rabayová, Hospodársky denník 18.7.2002

Elektrina z jadra je za polovičnú cenu

„Požiadavka EÚ na predčasné odstavenie, vychádzajúca zo záverov summitu G7 v roku 1992, že reaktory typu VVER 440/230 sú neupraviteľné na vyššiu úroveň bezpečnosti, je prekonaná. Realizáciou opatrení v rámci tzv. malej a neskôr postupnej rekonštrukcie (dovedna išlo o investície za vyše 10 mld. Sk) sa podarilo dosiahnuť vysokú úroveň prevádzky a bezpečnosti Jadrovej elektrárne V-1 v Jaslovských Bohuniciach. Potvrdili to aj výsledky práce celého radu medzinárodných misií expertov, ktoré hodnotili prínosy rekonštrukcie“, píše sa v petícii občanov SR za pokračovanie prevádzky Jadrovej elektrárne V-1 v Jaslovských Bohuniciach. K jej iniciátorom patria nielen organizácie, ktoré združujú odborníkov najmä z radov energetikov (Slovenské jadrové fórum, Slovenská nukleárna spoločnosť, WONUC - odborové združenie pracovníkov v jadrovom priemysle i skupina slovenských ekonómov), ale aj Regionálne združenie miest a obcí v okolí jadrovej elektrárne. Petíciu spustili už začiatkom júna a zbieranie podpisov plánujú ukončiť 15. septembra tohto roka. V jej texte sa píše, že predčasné odstavenie V-1 by malo negatívny dosah nielen na hospodárske výsledky prevádzkovateľa, čiže na Slovenské elektrárne, ale na celú slovenskú ekonomiku. V-1, ktorá sa vlani na celkovom množstve vyrobenej elektrickej energie v SR podieľala takmer 20 percentami, vyrába elektrinu za polovičné ceny, než sú priemerné náklady zdrojov v SR. Výpadok tohto zdroja by sa preto musel nahradiť dovozom za vyššie ceny zo zahraničia, čo by malo nepriaznivý vplyv na vývoj zahraničnej obchodnej bilancie SR. Navyše rast nákladov na dovoz elektrickej energie by sa odzrkadlil aj vo zvyšovaní jej cien. Ponúkaná pomoc z EÚ na predčasné odstavenie predstavuje teda len zlomok celkovej sumy, ktorá zahŕňa straty „z nevýroby“ V-1 a celkové náklady na jej vyradenie z prevádzky. Predčasné odstavenie V-1 prinesie aj rast nezamestnanosti, o prácu by prišlo vyše 1100 zamestnancov v elektrárni a dvojnásobok v dodávateľských firmách, pričom ťarchu by niesol hlavne trnavský región. Organizátori petície dokonca odhadujú, že len z dôvodu „politicky motivovaného rozhodnutia“ sa koncové ceny elektriny zvýšia o 12 - 15 %. Hoci petícia nie je postavená iba ako protest proti rozhodnutiu vlády SR (schválené následne i NR SR) o predčasnom odstavení V-1. Podpísaní občania v nej nie sú teda len proti niečomu, ale za niečo. Konkrétne žiadajú vládu SR, aby iniciovala odborné posúdenie stavu a bezpečnosti V-1 a prehodnotila požiadavku na predčasné odstavenie. Ak však zoberieme do úvahy fakt, že petícia sa zosumarizuje až koncom septembra, každému je jasné - zaoberať sa ňou bude až nová vláda po parlamentných voľbách. No vzhľadom na skutočnosť, že viaceré politické subjekty sa v prípade úspechu vo voľbách netaja odhodlaním prehodnotiť rozhodnutie o predčasnom odstavení V-1, petícia im určite nahrá do kariet. Ide už len o to, aby organizátori získali presvedčivý počet podpisov...

6.10. Jadrový terorizmus – aké má možnosti?

Rozptýlenie plutónia do vzduchu alebo do vzduchotechnických systémov

Plutónium je veľmi ťažké a ukázalo sa, že je veľmi ťažké rozptýliť jeho veľké množstvo vo forme, ktorá by sa dala vdychovať. Prinajhoršom by teroristi iba mohli tvrdiť, že u niekoľkých málo osôb zvýšili možnosť, že o niekoľko budúcich desaťročí dostanú rakovinu pľúc. **To nie je vierohodná hrozba**.

Jadrový výbuch paliva v energetických reaktoroch

Nie je vierohodné, že by sa palivo energetických reaktorov dostalo do takého usporiadania, v ktorom by prebehla jadrová explózia typu bomby. Je to jednoducho **fyzikálna nemožnosť**.

Rádiologické bomby – bežné výbušniny obklopené rádioaktívnymi materiálmi

Takáto myšlienka bola vyskúšaná v reálnych podmienkach. Je to celkom neúčinné. Materiály sa rozptýlia iba na krátku vzdialenosť. Je možné vykonať očistku. Kontaminácia vzduchu je malá. Za dosahom výbuchu by bolo málo smrteľných prípadov, alebo žiadne. Aby bolo možné prepravovať takúto bombu, boli by potrebné tony tienenia. **Nie je to vierohodná zbraň**.

Dodávka vyhoretého paliva – protijadroví aktivisti to nazývajú „mobilný Černobyľ"

Tieto mohutné, ťažko tienené kontajnery sú takmer nerozbitné. Sú skúšané na požiar, výbušniny a pády na ostré hroty. Aj keby sa obal porušil, nemalo by to za následok žiadne vážne ohrozenie. Palivo sa predtým vychladzovalo niekoľko rokov, takže nemá dostatočný zvyškový výkon, aby sa štiepne produkty za akéhokoľvek vierohodného havarijného prípadu rozptýlili. Tieto kontajnery **nepredstavujú spôsob významného ohrozenia verejnosti**.

Prerazenie kontejnmentu reaktora lietadlom

Kontejnmenty majú niekoľko desiatok centimetrov hrubý betón s masívnym železným armovaním a s vnútornou výstelkou. Ak by do takejto okrúhlej konštrukcie narazilo lietadlo, zošmyklo by sa po nej, pokiaľ by netrafilo presný bod. Väčšina energie z nárazu na vonkajšiu časť kontejnmentu sa spotrebuje na deformáciu mäkkej konštrukcie lietadla z hliníka, vrátane palivových nádrží. Významná je iba možnosť prerazenia motormi. Analýzy ukazujú, že motory by prerazili nanajvýš iba niekoľko centimetrov. Na skúšobnú sekciu steny kontejnmentu bola zámerne nasmerovaná stíhačka F-4 bez pilota a to analýzy potvrdilo. Motor F-4 je hutnejší a tvrdší než motory komerčných lietadiel. Zdá sa teda isté, že **žiadne existujúce lietadlo by nemalo preraziť kontejnment reaktora a prakticky všetko palivo lietadla by zostalo vonku.**

Aj keby motor stíhačky alebo výbušniny spôsobili popraskanie betónu, nemalo by to žiadne následky na reaktor. Ten je vnútri inej oceľovej nádoby s hrubým plášťom vysokej pevnosti, ktorá samotná sa nachádza vnútri niekoľkých desiatok centimetrov oceli alebo betónu.

Útok teroristov mimo kontejnmentu

Ak by teroristi boli schopní poškodiť výbušninami iné zariadenia elektrárne, napr. v blokovej dozorni, v elektrických rozvodných systémoch, alebo v priestoroch s vyhoretým palivom, mohla by sa stať nejaká nehoda, v závislosti od konkrétnej situácie na bloku, od poškodenia a od reakcie. Ale to najhoršie,čo by sa mohlo stať, je čiastkové roztavenie aktívnej zóny, a tavenie paliva v reaktore JE Three Mile Island v roku 1999 ukázalo, že napriek vtedajším obavám **nedošlo k výraznému poškodeniu** ani životného prostredia, ani obyvateľstva, ale ani personálu elektrárne. Aj keď funkcia kontejnmentu bola vtedy čiastočne znehodnotená, aktivita štiepnych produktov, ktoré unikli z aktívnej zóny, sa takmer všetka rozpustila vo vode a usadila sa vnútri stavebnej konštrukcie.

Jadrové zariadenia teda zrejme pre teroristov nepredstavujú príťažlivý cieľ.

Jadrové odpady: bezprecedentné ohrozenie?

Kritici hlásajú, že ak by všetka elektrina vyrobená v USA pochádzala z jadrových elektrární, rádioaktivita vznikajúca ako vedľajší produkt by **mohla zabiť desať miliárd ľudí**. Je to bezprecedentné? Pozrime sa na niektoré iné látky, ktoré produkujeme bez toho, že by vyvolávali príliš problémov. Zlúčeniny **bária** sa veľmi využívajú ako otrava pre krysy, v pyrotechnike a vo viacerých metalurgických a elektronických aplikáciách. **Kyanid vodíka** sa používa na výrobu dymu a vo výrobe plastov, vlákien, farieb a v rôznych metalurgických procesoch. **Čpavok** je dôležité hnojivo a základ pre viaceré chemické výrobky. **Fosgén** sa používa pri

výrobe mnohých organických zlúčenín, farebných látok a bitúmenov. **Chlór** sa široko používa na čistenie vody a ako základná surovina pre chemický priemysel.

Ročná produkcia v USA

bária by mohla zabiť	**100 miliárd ľudí**
kyanidu vodíka	**6 triliónov**
čpavku	**6 triliónov**
fosgénu	**20 triliónov**
plynného chlóru	**400 triliónov ľudí, atď.**

Tieto čísla, vrátane podobných počtov úmrtí pre jadrové odpady, sú vypočítané vydelením celkového množstva vyrobeného materiálu odhadovanou smrteľnou dávkou. Sú to čisto abstraktné čísla. **Nemerajú riziko pre verejnosť**. Veľký plavecký bazén pre verejnosť obsahuje dosť vody na to, aby sa v ňom utopili stovky tisíc ľudí, ale nemyslíme naň ako na potenciálneho masového vraha. Ani by sme nemali. Ale takéto argumenty sú zrovna tak hlúpe, keď sa použijú na vyvolávanie neopodstatneného strachu zo žiarenia a rádioaktivity.

Dokonca aj protijadrový aktivista Sheldon Novick v svojej knihe „Elektrické vojny“, vydanej v roku 1976 v Sierra Clube, napísal na strane 180: „Keď sa rádioaktívne materiály rozpadnú za bod, kedy ich interná generácia tepla prestane byť nebezpečným prostriedkom samovoľného rozptýlenia – čo môže byť za niekoľko desaťročí, alebo počas jedného ľudského života – je **obtiažne si predstaviť, akým spôsobom by mohli byť nebezpečnejšie než iné otravné látky produkované priemyslom“.**

Existuje množstvo nebezpečných materiálov, ktorých toxicity zostáva navždy nezmenšená: olovo, ortuť, chróm, kadmium, selén, meď, arzén atď. Zvykli sme si na život s nimi. Skutočnosť, že **rádioaktívne materiály trvalo znižujú svoju toxicitu,** by sa teda nemala považovať za bezprecedentný problém.

6.11. Petícia znepokojených občanov SR za pokračovanie prevádzky JE V-1 Bohunice

My, podpísaní slovenskí občania, sme znepokojení záväzkom vlády SR odstaviť bloky jadrovej elektrárne (JE) V-1 Bohunice predčasne v rokoch 2006 a 2008, ako podmienkou prijatia SR do EÚ.

Na toto odstavenie nie sú žiadne racionálne bezpečnostné, environmentálne ani ekonomické dôvody.

Aj vysokí predstavitelia vlády uznali, že tento záväzok bol prijatý pod nátlakom EÚ *(Hamžík)* a že JE V-1 Bohunice by mohla pokračovať v prevádzke do konca technickej životnosti *(Mikloš)* ďalších 10-20 rokov.

Vyjednávači EÚ vychádzali zo zastaralého politického vyhlásenia summitu G7 z roku 1992 v Mníchove, že bezpečnosť blokov typu VVER-440/V230 nie je možné zvýšiť na prijateľnú úroveň za rozumné náklady.

Viaceré medzinárodné kontrolné misie však došli k záveru, že po realizovanej rekonštrukcii je bezpečnosť JE V-1 Bohunice na úrovni medzinárodne prijateľných štandardov a že všetky problémy boli vyriešené.

Predčasné odstavenie JE V-1 Bohunice by malo výrazne negatívny dopad na energetickú bezpečnosť SR, lebo energia je zásadným a ničím nenahraditeľným artiklom, a preto má politika štátu na zaistenie plynulého zásobovania energiou vo všetkých priemyselne vyspelých krajinách najvyššiu možnú prioritu.

Odstavenie JE V-1 Bohunice by prinieslo Slovensku ťažké hospodárske straty, ročne 8-10 miliárd SK, lebo vyrába elektrinu za polovičné ceny než sú priemerné náklady zdrojov v SR. Na jej náhradu by boli potrebné investície v obrovskej výške 60-70 miliárd Sk. Ak by sa mal tento zdroj nahradiť dovozom, bolo by to za podstatne vyššie ceny než sú náklady JE V-1 Bohunice, čo by malo nepriaznivý vplyv na zhoršenie pasívneho salda zahraničnej obchodnej bilancie SR.

Odstavenie JE V-1 Bohunice by znamenalo veľký dopad aj na infraštruktúru a stratu pracovných príležitostí, o prácu by prišlo vyše 1100 zamestnancov v elektrárni a dvojnásobok v dodávateľských firmách, pričom ťarchu by niesol hlavne trnavský región.

Odstavením V-1 Bohunice by sa obmedzila akumulácia zdrojov vo fonde likvidácie jadrových zariadení, takže na vyraďovanie by boli potrebné obrovské zdroje zo štátneho rozpočtu. Podmienky Európskej banky pre obnovu a rozvoj sú pre Slovensko výrazne nevýhodné, pretože celkové náklady na vyradenie JE V-1 Bohunice by boli 14-15 miliárd Sk, a ponúkaná pomoc je 7 miliárd, z čoho veľa pôjde zahraničným firmám.

Odstavenie JE V-1 Bohunice by teda bolo nesystémovým krokom, ktorý by mal na hospodárstvo Slovenskej republiky deštrukčný dopad.

Vyzývame preto vládu SR, aby prehodnotila záväzok k EÚ predčasne odstaviť bloky JE V-1 Bohunice v rokoch 2006 a 2008 a aby v ďalších prístupových rokovaniach presvedčila členské krajiny EÚ, že JE V-1 Bohunice je možné bezpečne prevádzkovať do konca jej technickej životnosti.

6.12. Stanovisko SNUS k vyhláseniam Greenpeace k udalosti na JE Mochovce

Občianske združenie Slovenská nukleárna spoločnosť (SNUS) dôrazne odsudzuje nepravdivé vyhlásenia riaditeľky Greenpeace Slovensko Ing. Ľubice Trubíniovej z 15.5.2003 k udalosti na 1. bloku JE Mochovce zo 17.4.2003, ktoré mohli mať charakter šírenia poplašnej správy.

Greenpeace si vymýšľa všetky možné príležitosti, ako pošpiniť jadrovú energetiku Slovenska, ktorá bezpečným, ekonomickým a environmentálne priateľským spôsobom vlani vyrobila viac ako polovicu elektriny na Slovensku. Práve v týchto horúcich dňoch prispievajú slovenské jadrové elektrárne (JE) k vysokému vývozu elektriny do zahraničia, čo výrazne pomáha aktívnej platobnej bilancii SR v poslednom období. Aj vďaka slovenským JE ako bezuhlíkovému zdroju môže SR v tomto roku predať emisné kredity vo výške 1,4 mil USD podľa protokolu z Kjóta.

Tentoraz ale p. Trubíniová prekročila všetky medze. Aj keď používa opatrné, právne nenapadnuteľné formulácie... napr. že má informácie priamo z prostredia elektrárne.... že podľa ich interných informácií.... že Greenpeace má podozrenie.... že boli údajne ožiarení... že ich predpoklad je... že majú informácie... že majú podozrenie... že z informácií, ktoré získali priamo z JE Mochovce... že ide o dôvernú informáciu odčloveka z elektrárne. Nevedel nám upresniť počet zasiahnutých, vyslovil však podozrenie, že došlo k manipulácii s ich dozimetrami... Aké sú jej hlavné nepravdivé tvrdenia?

Nie je pravda že „kvôli nedokonalému tesneniu malo uniknúť rádioaktívne žiarenie". Mimo reaktora neuniklo žiadne žiarenie, ani rádioaktívny materiál, lebo mohli byť v minimálnom rozsahu netesné len dva vnútorné tesniace krúžky na hlavnej deliacej rovine (HDR) reaktora, a dva vonkajšie krúžky boli tesné. Netesnosť HDR sa po montáži reaktora občas zisťuje, vždy sa náročne zisťuje príčina, prijímajú sa nápravné opatrenia, aby sa to nemohlo zopakovať. Pani Trubíniová hádam ešte nezabudla svoje pôvodné stavbárske remeslo a mohla by vedieť, ako je technicky náročné utesniť HDR na priemere 3,5-4 metrov pri tlaku v reaktore 12,25 MPa.

Nie je pravda že „bolo pri tom ožiarených najmenej 10 pracovníkov, ktorí práve v tom čase boli v blízkosti reaktora a dostali takzvanú ročnú dávku rádioaktivity". Pani Trubíniová si zrejme prevádzkovanie JE predstavuje ako Hurvínek vojnu, keď si myslí, že pri spúšťaní by niekto mohol byť v blízkosti reaktora; to jej ale nebráni, aby na jadrové elektrárne nekydala vymyslenú špinu.

Nie je pravda že „riskovali bezporuchový chod reaktora, aby splnili termín generálnej opravy". Naopak bolo prijaté zodpovedné rozhodnutie odstaviť reaktor, vyšetriť príčinu a prijať nápravné opatrenia. Prevádzkovateľ o udalosti vypracoval dokonalú správu v rozsahu 31 strán, zapojil do riešenia príčin odborné organizácie a vyhľadal poučenia z podobných udalostí na iných JE. Keby sa takýmto spôsobom riešili poruchy aj na nejadrových zariadeniach, nemali by sme tragédie na lanovkách, výbuchy pyrotechniky, havárie chemičiek, havárie pri ťažbe a preprave plynu a ropy, a iné. Zaujímavé by bolo vedieť, z akých hľadísk si Greenpeace vyberá ciele svojho boja proti ohrozeniam.

Udalosť na EMO bola klasifikovaná stupňom 0 (pod stupnicou) v Medzinárodnej stupnici jadrových udalostí (INES) Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (MAAE), takže išlo iba o odchýlku od normálnej prevádzky, t.j. o očakávanú udalosť s úplnou pohotovosťou bezpečnostných systémov; nebola to žiadna nehoda (tie sú stupňa 1 až 3) ani havária (to sú INES stupne 4 až 7).

Typické je, že napriek odborným vyvráteniam jej tvrdení zodpovednými organizáciami (SE, a.s., elektráreň Mochovce, Úrad jadrového dozoru SR), p. Trubíniová svoje tvrdenia neodvolala. Čo týmito nepravdivými útokmi Greenpeace sleduje a v čí prospech a za čí judášsky groš takto vystupuje. Alebo morálka, ktorú p. Trubíniová tak rada vyčíta pracovníkom jadrovej energetiky, chýba jej?

Pri svojich neustálych výzvach na likvidáciu jadrovej energetiky Greenpeace nepovie, ako by chcel túto energiu nahradiť: obnoviteľné zdroje z kapacitných, technologických a ekonomických dôvodov jadrovú energiu nenahradia. Môžu pracovať iba občas, a preto vyžadujú iné náhradné zdroje s prakticky rovnakou kapacitou, využívajú málo koncentrovanú energiu, sú nesmierne finančne náročné, takže prežívajú iba vďaka obrovským subvenciám a povinným vysokým výkupným cenám, nemajú technologický potenciál na zásadné vylepšenia, fotočlánky používajú škodlivé materiály, olovené akumulátory na skladovanie elektriny škodia životnému prostrediu, a proti 7,5 tisícom veterných turbín na náhradu jediného bloku EMO by ochrancovia určite protestovali prví.

SNUS je presvedčená, že jadrová energetika bude aj v budúcnosti nenahraditeľnou súčasťou vyrovnaného súboru zdrojov energie, ako trvalo udržateľný zdroj energie na podporu trvalo udržateľného života.

6.13. Pochybnosti o ekonomickej výhodnosti veterných elektrární

Jiří Erben, Neviditelný pes 23.7.2003

Média a ekologičtí aktivisté pějí ódy na starostu Jindřichovic pod Smrkem Petra Pávka za výstavbu větrné elektrárny (VE) s výkonem 1,2 MW, která vyrábí čistou (bezodpadovou) elektřinu a vydělává do obecní kasy asi 3 miliony korun čistého zisku ročně. V této souvislosti bývá negativně zmiňována i drahá, neekologická a vůbec fujtajblová jaderná elektrárna Temelín (1920 MW), která je považována začernou díru s nenávratně prošustrovanými miliardami. Když však na obě elektrárny pohlédneme střízlivým a nezfanatizovaným pohledem, začnou se nám věci jevit trochu jinak než jak je servírují například Deníky Bohemia. Jsem názoru, že VE jsou spíše legislativně posvěcenou loupeží než kvalitním zdrojem energie a právě ve srovnání s Temelínem to mohu snadno dokázat. Podotýkám hned na počátku, že s ČEZ nemám nic společného a mým chlebodárcem je Kablo Elektro Vrchlabí.

Budu tedy srovnávat dvě elektrárny, které u nás byly v poslední době zprovozněny. První bude Jaderná elektrárna Temelín - instalovaný výkon 1920 MW, investice v objemu 98,6 miliard Kč má pracovat 40 let. Jako druhý příklad mi bude sloužit větrná elektrárna v Jindřichovicích - instalovaný výkon 1,2 MW (2 x 600 kW turbína Enercon E-30), investice 62 milionů Kč, životnost 20 let.

První moje výhrada se týká samotného financování výstavby elektráren. Celková jindřichovická investice 62 milionů korun byla stavebníkem - obcí - kryta z vlastních zdrojů jen částečně. Stát (a my všichni) prostřednictvím Státního fondu životního prostředí věnoval Jindřichovicím 28 mil. Kč přímo jako dotaci, dalších 25 mil. půjčil na nízkoúročený úvěr a jen 9 mil. byla čistá obecní investice! Těchto celkem 62 mil. Kč tedy odteklo za hranice, k německému Enerconu. ČEZ jako investor Temelína si na jeho stavbu musel naopak vzít komerční bankovní úvěry, které splácí (budiž, o to nižší daňový základ potom bude mít). Většinu prací a zařízení dodaly české firmy a ty zaplatily daně do českého státního rozpočtu, z nějž pak byla jindřichovická VE vesele dotována.

Druhá pochybnost pramení z reálného výkonu elektráren. VE Jindřichovice dosáhne maximálního výkonu 1,2 MW až při větru 12 m/s. Celoroční průměrná rychlost v místě stavby je však jen 6 m/s. Už v 7. třídě základní školy jsme se učili, že kinetická energie - a tedy i energie větru, na níž závisí výkon VE - roste i klesá s druhou mocninou rychlosti, takže při polovičním větru dosáhneme přinejlepším čtvrtinového výkonu. Stálý průměrný výkon tudíž činí asi 300 kW a jen s touto hodnotou lze dále pracovat. Při 8000 hodinách provozu to znamená skutečnou výrobu 2,4 GWh ročně, přitom potenciál je 9,6 GWh (kdyby pracovala na plný výkon, jak to požadujeme po elektrárně uhelné či jaderné). JE Temelín je však schopna svůj výkon 1920 MW držet prakticky celý rok, případně jej korigovat podle potřeb energetických dispečinků.

Třetí připomínku mám k reálné investiční náročnosti. U VE znamená 62 mil. Kč / 1,2 MW investiční náklady 51.666 Kč na 1 kW - srovnatelné s temelínskými 50.306 Kč (98,6 mld / 1,92 GW). Jenže větru ani dešti neporučíme, "dodávky větru" a tím i elektřiny jsou nespolehlivé a reálný výkon větrné elektrárny je tedy maximálně 25% instalovaného (viz výše). Takže nyní přepočtěme ještě investici na reálnou výrobu při 8000 hodinách provozu ročně: u VE Jindřichovice znamená 300 kW po dobu 20 let vyrobení 48 GWh, tj. pouhé investiční náklady činí 1,29 Kč / 1 kWh.

JE Temelín však bude vyrábět 1920 MW po dobu 40 let, tj. 614 TWh s investičními náklady 0,16 Kč na 1 kWh - přepočtená pořizovací cena je tedy osmkrát nižší. Po započtení úroků z úvěrů, provozních nákladů apod. by měl být Temelín výdělečný od ceny asi 0,97 Kč / 1 kWh (údaj ČEZ, nemám důvod mu nevěřit), protože provozní náklady jsou skutečně minimální v poměru k objemu produkce. Oněch 0,97 Kč přibližně odpovídá noční sazbě pro domácnost, což je logické: v době nízké spotřeby totiž vyrábějí hlavně levné velké zdroje - Temelín, Dukovany a velké uhelné bloky; odběrové špičky jsou kryty i malými a dražšími elektrárnami, případně dovozem.

Čtvrtá námitka se týká prodejní ceny elektřiny. Prodejní cena elektřiny z konvenčních elektráren ČEZ do rozvodných společností se pohybuje kolem 1,05 Kč/kWh (pominu cenové rozdíly na různých napěťových úrovních). Tato cena by u VE znamenala roční hrubý výdělek přes 2,5 milionu Kč. Starosta Pávek uvádí roční zisk z elektrárny tři miliony korun při tržbách 6 milionů (splátka úvěru 2,5 mil. + 0,5 mil. údržba a provoz). Nejprve mi tato čísla nesouhlasila s technickou realitou, ale pak jsem zjistil, že legislativní kejkle změnily zákony tržní ekonomiky a rozvodné společnosti jsou dnes ze zákona povinny kupovat větrnou elektřinu za 3 Kč/kWh, zdarma obstarat tzv. systémové služby k udržení stálosti parametrů elektrosítě (napětí, kmitočet, výkon) a nesmí to promítnout do prodejních cen spotřebitelům. Odebírají tedy nepotřebné zboží v nevalné kvalitě za vysokou cenu - jako v RVHP.

Německé rozvodné společnosti již dávno pochopily, že větrná energetika je sice žádoucí politicky, ale ne energeticky a už vůbec ne ekonomicky. A tak potichu, aby se to veřejnosti raději nedoneslo, dorovnávají své ceny dovozem spolehlivé a levné jaderné elektřiny z Čech a uhelné z Polska.

Pátý důvod k pochybnostem je cena elektřiny při zpětném nákupu. Rozvodná společnost je povinna dodávat provozovateli VE energii za běžnou cenu (nesmí ho diskriminovat ve chvíli, kdy je odběratelem. Obdobná

logika je v paragrafu o nutné obraně). Proč VE potřebuje cizí elektřinu? Rozjezd stojící VE na výkonové otáčky je zdlouhavý, a proto je potřeba určitá startovací dávka elektřiny ze sítě. Tuto energii tedy nakupuje za 1/3 ceny, než za jakou sama vyrábí. Pokud není zákonem stanoveno (a mám dojem, že není), že výrobce smí do sítě prodat pouze elektřinu nad svou vlastní spotřebu, tak stačí propojit nakrátko elektroměr odběrový a dodávací, energii ze sítě vydávat za vlastní a vesele inkasovat peníze za nic. Německý Öko-Energie-Gesetz je příkladem - ti, kdo mají energetiku na starosti prakticky (dispečinky, velcí výrobci a distributoři) se mu zpočátku smáli, ale úsměv zmrzl na rtech, když zjistili, že jsou povinni vykupovat „ekologickou" elektřinu například za 20 Kč a prodávat za 6 Kč i zpět jejím producentům - lidsky řečeno šupárna, politicky korektní termín je „zelený socialismus".

Šestá připomínka je rázu politického a je subjektivní, nemusí s ní každý souhlasit. Dost smutně až trapně mi totiž v této souvislosti zní prohlášení jindřichovického starosty Petra Pávka o tom, že chce dokázat lidem typu exministra průmyslu Miroslava Grégra, že Temelín je zbytečný a že jsou i lidé s jiným myšlením a i jiné zdroje elektřiny. Dvojnásob smutné je, když nadbytečnost jedné elektrárny dokazuje stavbou dalšího zdroje.

Trojnásob smutné, když přitom shazuje jednoho z pořádných ministrů průmyslu a obchodu. Mnoho lidí si u nás nechce připustit, že právě boxer Grégr konečně dokázal přitlačit ke zdi dodavatele Temelína, aby tento pomník (ne)schopnosti ministrů Dyby a Dlouhého dokončili. A že zejména Grégrovou zásluhou naše ekonomika nyní stále roste: táhne ji průmysl. Naše generace Grégra zatratí, ale za deset - dvacet let mu budeme děkovat...

A čtyřnásob smutné je, že panu Pávkovi nevadí ani umělé snižování nákladů na výstavbu VE přes státní dotaci, ani umělá ziskovost stanovením vysoké výkupní ceny (přestože vítr fouká zdarma). Pak není pro Jindřichovice problémem mít ročně tři miliony zisku, zvlášť když Enercon dal na tuto VE výjimečných deset let záruky - potřebuje reklamu k nalákání dalších dušiček a s nimi i státních peněz na své konto. Takové financování VE z cizích kapes příliš silně připomíná socialistické plánované hospodářství, s jehož následky se občas potýkáme dodnes všichni.

V této souvislosti jsem také objevil na internetových stránkách Sdružení na záchranu přírody CALLA (www.calla.cz) velmi zajímavý ekonomický rozbor, který zde uveřejnili zřejmě v dobré víře, že tím dokáží životaschopnost a ekonomickou výhodnost stavby a provozu VE. Zjevně jej však nečetli pozorně - onen dokument dokazuje hlavně to, že bez trojnásobné výkupní ceny než z jiného zdroje a bez nejméně 40% státní dotace na výstavbu se VE neuživí. Obdobně mi svoje argumenty předhazovali zastánci fotovoltaiky. K vyvrácení mi stačily dvě minuty s kalkulačkou...

Státní podpora čehokoliv formou dotací je cesta do pekel. Nad výhodnou státní půjčkou lze oko přimhouřit, byť stát na tom vždy prodělá kalhoty. Argentinský pokus o hospodářský zázrak (půjčky a dotace různým projektům, které neměly návratnost - a nemyslím tím teď právě VE) dosud varuje. Mimochodem, ve Španělsku stavěl a vlastnil několik větrných farem americký energetický koncern Enron. Bohužel i v této větrné a přitom energeticky nenáročné oblasti šlo o tak ztrátový projekt, že to významně přispělo ke krachu tohoto nadnárodního molochu. Další osud firmy nebo jejích národních divizí mi není znám, ale možná jsem jen málo pátral.

Větrná elektrárna se tedy vyplatí jen při trojnásobné ceně elektřiny (neboli tunelování rozvodných společností) a cca 40% státní dotaci na výstavbu (neboli tunelování státu), což přiznává starosta Pávek s úsměvem a ministr životního prostředí Libor Ambrozek bez úsměvu. Takže jedna firma a jedna vesnice s posvěcením ministerstva životního prostředí vydělávají na našich daních. „To se nám to hoduje, když nám lidi půjčujou," pochvaloval si feldkurát Otto Katz, který peníze také spíše přijímal a nevracel. Nevím, jak by to dopadlo, kdyby se takto zachoval každý...

6.14. Súčasný stav a výhľad vývoja jadrovej energetiky v Nemecku

Dr. Ralf Güldner, prezident KTG, Manager Director Framatome ANP
Vystúpenie na NUSIM, Bratislava 10.9.2003

Úvod

Energetická stratégia v Nemecku sa dá prinajlepšom nazvať zlátaninou, alebo ešte ostrejším spôsobom ako veľký zmätok. V posledných týždňoch sa to prejavilo ešte vypuklejšie v otvorenom spore medzi Federálnym ministerstvom hospodárstva a práce na jednej strane a Ministerstvom životného prostredia na druhej. Ministerstvo hospodárstva obhajovalo dôležitosť uhoľných elektrární a kritizovalo vysoké ekonomické zaťaženie od podpory veterných a slnečných zdrojov. Ministra podporil aj prezident odborového zväzu baníctva, chémie a energetiky, podľa ktorého stratégia jadrového odstavovania musí byť „prehodnotená“, t.j. zvrátená – iba 18 mesiacov odvtedy, čo sa stala zákonom obmedzujúcim životnosť existujúcich JE.

Vzhľadom na zhoršujúcu sa hospodársku a finančnú situáciu a na rôzne budúce výzvy týkajúce sa oblasti zásobovania energiou a ochrany životného prostredia, budúcnosť jadrovej energetiky z politickej agendy Nemecka nezmizne.

1. Jadrová energetika v Nemecku v roku 2002

- v prevádzke je 19 blokov JE s inštalovaným výkonom 22 365 MW
- jadro je najdôležitejším zdrojom pre výrobu elektriny: 28,4% elektriny dodávanej verejnosti, 50% elektriny v základnom zaťažení
- je najlacnejším zdrojom výroby elektriny, dôležitým aktívom na konkurenčnom európskom trhu
- zabezpečuje asi 40 000 pracovných príležitostí v jadrovom priemysle a 110 000 v iných sektoroch
- ročne zabráni emisiám asi 160 miliónov ton CO_2

2. Jadrová kapacita a jej vlastníci

- E.on: 42%
- RWE Power: 26%
- EnBW: 22%
- Vattenfall Europe – HEW: 8%
- ostatní: 2%

3. Postoje k jadrovej energetike vo volebnej kampani do Budestagu 2002

- CDU/CSU (a FDP): jadrová energetika je nevyhnutnou súčasťou súboru energií, pomáha bojovať s klimatickými zmenami (problém CO_2). Dôležitá alternatíva pre budúcnosť.
- SPD: odstavovanie jadra sa začína („konsenzus“ s priemyslom) a nemalo by byť zrušené. Nový atómový zákon vstúpil do platnosti.
- Zelení: jadrové odstavenie čo najskôr, podpora obnoviteľným energiám.

4. Výsledky volieb do Budestagu 2002

- SPD: 38,5%, zelení: 8,6% - táto koalícia po druhýkrát vytvorila vládu
- CDU/CSU: 38,5%, FDP: 7,4% - opozícia je takmer rovnako silná ako vláda
- Koalícia nezvíťazila kvôli postojom k jadrovej energetike, ale skôr kvôli odmietaniu vojny s Irakom.
- Nepatrná väčšina sa dosiahla vďaka miernemu zisku hlasov Zelených ako koaličného partnera. Jedným z výsledkov tejto situácie je, že Ministerstvo životného prostredia, vedené Zelenými, dostalo zodpovednosť za obnoviteľné energie. Zodpovednosť za všetky zdroje energie má Ministerstvo hospodárskych záležitostí, vedené SPD, ktoré celkom podporuje využitie uhlia a ktoré nie je tak protijadrové ako Ministerstvo životného prostredia. Počas diskusií o definovaní budúceho súboru energetických zdrojov sa obe ministerstvá hádajú, čo by malo byť v budúcnosti výrazne podporované: uhlie alebo obnoviteľné zdroje.

- Medzitým po niekoľkých voľbách v spolkových krajinách vznikla v Budesrate ako druhej komore parlamentu silná väčšina CDU/CSU a FDP (v 9 zo 16 spolkových krajín získali 41 zo 69 kresiel). Vďaka tomu môžu opozičné strany zastaviť zákony, ktoré musia byť schvaľované Budesratom.

5. Stratégia odstavovania JE novej vlády, ako bola definovaná v koaličnej dohode z r. 2002.

- V dohode zo 14. júna 2000 sa federálna vláda a elektrárenské spoločnosti dohodli obmedziť budúce využívanie existujúcich JE a zaručiť ich bezpečné prevádzkovanie po dobu zvyšujúcej životnosti a tiež ich vyraďovanie.
- V súlade s dohodou dosiahnutou s elektrárenskými spoločnosťami a s predpismi vydanými Konferenciou ministrov životného prostredia bude zavedený komplexný režim riadenia bezpečnosti existujúcich JE. Bude podporovaný výskum v oblasti zvyšovania bezpečnosti existujúcich reaktorov.
- Budú preskúmané zmluvy s inými krajinami, ktoré slúžia na podporu jadrovej energie, s cieľom zrušiť ich alebo upraviť (zmluva EURATOM).
- Podpora štátu pre vývoj jadrových technológií na výrobu elektriny bude ukončená (týka sa aj fúzie).

6. Dohoda vlády a elektrárenských spoločností z júna 2000

- Základné body tejto dohody sú začlenené do novelizovaného atómového zákona, ktorý vstúpil do platnosti 27.4.2002.
- Životnosť 19 prevádzkovaných blokov JE je obmedzená na 32 rokov, čo je vyjadrené množstvom kWh vyrobených z každej JE. Celková „zvyšková“ výroba energie je 2632 miliárd kWh, čo je asi rovnaké množstvo ako bolo v doterajšej histórii prevádzky JE v Nemecku vyrobené.
- Elektrárenské spoločnosti môžu previesť zvyškovú výrobu zo starších na novšie bloky s výnimkou najstaršej nemeckej JE Obrigheim, ktorej prevádzka bola predĺžená na viac ako 36 rokov.
- Vláda zaručuje politicky nerušené prevádzkovanie JE.
- Vláda zaručuje prepravu vyhoretého paliva.
- Prevádzkovatelia postavia medzisklady vyhoretého paliva v lokalitách JE, aby sa minimalizovala preprava.
- Nebudú žiadne zmeny v bezpečnostných požiadavkách, žiadne diskriminačné daňové predpisy (jadrový balíček EÚ – vláda odmieta fondy na vyraďovanie).
- Elektrárenské spoločnosti „vzali na vedomie“, že vláda má v úmysle upraviť zákonom zákaz výstavby nových JE (bez väzby na odstavovanie JE).

7. Zámery v pozadí dohody vlády a elektrárenských spoločností

- Vláda:
- Platí ňou cenu za účasť Zelených vo vláde a súčasne obmedzuje škody v hospodárstve.
- „Pacifikuje“ oblasť sociálnych konfliktov vyznačujúcich sa prudkými demonštráciami.
- Elektrárenské spoločnosti:
- Chránia investície do JE, pokračujúcu ziskovú prevádzku JE po maximálne dosiahnuteľné dojednané obdobie.
- Uvoľnili sa z diskriminačného zaobchádzania v niektorých spolkových krajinách v 90. rokoch.
- Nechávajú si otvorené dvere pre neskoršie zmeny v jadrovej stratégii (v tomto desaťročí nie je potreba nových JE).

8. Stratégia nakladania s RAO

- Nemecko sa rozhodlo pre hlbinné skladovanie všetkých typov odpadov.
- Odpady neprodukujúce teplo (nízko- a strednoaktívne):
- Od roku 1982 prebieha proces licencovania bývalej bane Konrad, v ktorej sa ťažila železná ruda. V polovici roka 2002 bol udelený súhlas. Proti tomuto schválenému plánu však boli podané sťažnosti, ktoré musia byť vyriešené na súde skôr, ako súhlas vstúpi do platnosti.

- Odpady produkujúce teplo (vysokoaktívne).
- Od roku 1986 sa skúma podzemná soľná formácia v Gorlebene. Prieskum bol v roku 2000 prerušený kvôli moratóriu vyhlásenému vládou na 3-10 rokov z politických dôvodov (oficiálne zdôvodnenie: „Vyjasnenie koncepčných problémov“).
- Federálna vláda stále trvá na princípe iba jediného definitívneho úložiska, ktoré by prijímalo všetky typy RAO asi od roku 2030.
- Koncom roka 2002 predložila svoje odporúčania pracovná skupina pre výber postupov pre nové hľadanie lokalít pre definitívne úložisko, ustanovená Federálnym ministerstvom životného prostredia (nazývaná „AkEnd“).
- Federálne ministerstvo životného prostredia sa snažilo vytvoriť rokovaciu skupinu, v ktorej by boli predstavitelia veľkých zainteresovaných skupín v spoločnosti, aby pripravila legislatívu na základe odporúčaní AkEnd. Opozičné strany v Budestagu i v niektorých spolkových krajinách sa v tejto rokovacej skupine odmietli zúčastniť. Podobne odmietli elektrárenské spoločnosti, ktoré sú presvedčené, že Gorleben vyhovie všetkým požiadavkám a požadujú obnovenie prieskumu tejto lokality. Platili za prieskum Gorlebenu a nechcú platiť za nový prieskum, ktorý by iba odsunul realizáciu definitívneho úložiska.

9. Diskusia o Temelíne v Nemecku

- Temelín je horúcim problémom v nemeckých spoločenstvách blízko hranice s ČR, povzbudzovaný protijadrovými nátlakovými skupinami.
- Nemecké úrady majú k dispozícii licenčnú dokumentáciu a Štúdiu vplyvu na životné prostredie.
- Napriek pozitívnemu bezpečnostnému hodnoteniu od WENRA a GRS (s niekoľkými otvorenými bodmi) požadovala nemecká federálna vláda v júli 2001 odstavenie JE Temelín.
- Federálna vláda tiež uvažovala o zákaze dovozu „špinavej elektriny“ zo strednej a východnej Európy.
- V júli 2003 federálny minister životného prostredia Trittin napísal list bavorskému ministrovi životného prostredia (Schnappaufovi), v ktorom zdôraznil, že federálna vláda „už nemá žiadny dosah na Temelín“, lebo iné štáty EÚ (okrem Rakúska) nezdieľajú jej názory.
- Medzitým jedna česká agentúra organizuje pre ČEZ informačné stretnutia o JE Temelín v niektorých bavorských školách so súhlasom bavorského ministerstva školstva a umenia.

10. Cieľ zachovať znalosti

Hlavné oblasti záujmu sú:

- Skúsenosti pre spoľahlivú a ekonomickú prevádzku existujúcich JE
- Know-how pre dopracovanie najlepších riešení pre nakladanie a likvidáciu RAO, dekontamináciu a vyraďovanie.
- Know-how pre rozsiahle bezpečnostné rekonštrukcie
- Komplexné systémy know-how pre budúce nové JE, nech už sú stavané kdekoľvek vo svete.

V oblastiach výskumu reaktorovej bezpečnosti a skladovania odpadov bola vytvorená „kompetenčná aliancia“ medzi výskumnými strediskami v Jülichu a Karlsruhe, Nemeckým ústavom pre reaktorovú bezpečnosť (GRS) a spolupracujúcimi univerzitami.

11. Hodnotenie perspektív jadrovej energetiky v Nemecku

- Politika odstavovania JE prináša krátkodobé politické zisky, ale je v rozpore s hlavnými dlhodobými politickými cieľmi:
- ekonomika (náhrada jadrovej energetiky drahšími alternatívami, aj bez uvažovania nákladov na obchodovanie s emisiami, väčšie dovozy uhlia, plynu alebo elektriny)
- zabezpečenie dodávok (väčšie dovozy palív alebo elektriny)

- životné prostredie (Nemecko musí znížiť emisie CO_2 o 21% podľa protokolu z Kjóta
- politika (Nemecko sa v jadrovej stratégii izoluje)
- Opozícia sa vyjadrila, že zvráti stratégiu odstavovania JE, ak sa dostane k moci.
- Nemecké elektrárenské spoločnosti pokračujú v podpore vývoja pokročilých PWR a BWR (EPR, SWR 1000).
- EÚ prehodnocuje jadrovú energetiku.
- Oživenie jadrovej energetiky v USA má v Európe silný politický dopad.
- Nový reaktor vo Fínsku má na Európu „signálny účinok".

12. Závery

- Doteraz v dôsledku protijadrovej politiky červeno-zelenej vlády nebol v Nemecku odstavený jediný blok JE.
- Vláda nie je schopná definovať konzistentnú dlhodobú energetickú stratégiu s cieľmi na ochranu klímy, ekonomický rozvoj krajiny a zamýšľané odstúpenie od jadrovej energie.
- Rast jadrovej energetiky mimo Nemecka pokračuje.
- Nemecko sa nevyhne prehodnoteniu svojej (proti) jadrovej politiky – čím skôr, tým lepšie.

6.15. Kto zastaví vrtule?

Michal Marko, Lidové noviny 26.8.2003

Energie z větrných elektráren je příliš drahá a její dodávka nespolehlivá

Když někdo okrade skupinku neinformovaných lidí dobře vymyšleným trikem, nabídkou skvěle vynášející investice, skořápkami nebo třebas i kampeličkou, noviny jsou plné odsudků. Když ale prohnaná skupina vážených investorů vymyslí „skvělý" zdroj elektrické energie a vystaví stovky jednotek vrtulových větrných elektráren, a okrádá jimi společnost jako celek, jsou všichni zticha. Nereagují ani na to, že nekompetentní vláda jim k tomu dá posvěcení, pozemky ke stavbě zdarma nebo za symbolickou cenu, nenávratné dotace, daňové úlevy a jako majoritní vlastník hlavního energetického podniku země jej donutí, aby vykupoval nekvalitní energii ještě za trojnásobek ceny platné pro solidního dodavatele. Za těchto podmínek se to pak šikulům rentuje. My všichni, spotřebitelé elektrické energie, jim to platíme a jinou možnost nemáme. Tomu já říkám perspektivní podnikatelský záměr. Klasik takovou akci nazývá „reelní podnik". Přesto se na stromě zelenající se investigativní žurnalistiky nepohnul ani lísteček. Zpracován nebo spíše zblbnut postmodernistickými zelenými iniciativami tomu fascinovaně přitaká. Taková teď platí víra: nemyslet, každý má přece právo na svůj postoj. Kdo tedy zastaví to vrtulové šílenství, to veřejně probíhající okrádání a mrhání společenskými zdroji? Čekám na práci vzdělaných publicistů (či snad i novinářů?). Z vysokých škol jen u nás vycházejí ročně desítky lidí graduovaných v oboru ekonomie energetiky. A existují katedry s profesory pro tento obor. Je koho se ptát. Sami se ale neozývají. Nemusí to být výhodné. Vždyť i ČEZ prý ke svým třem vrtulím, jež byly léta k ničemu, postaví další. Nenechá tak dobrý reelní podnik pracovat jen pro ty filuty. I sám chce kus z koláče, který musí pomáhat péci. Dosti pedagogického hněvu. Měl vás pouze přilákat k věcným bodům problému.

Fakta proti vrtulím

Republika má na tento čas dost zdrojů elektrické energie. Nové nepotřebuje. Před časem byly noviny plné výtek, že stavíme nepotřebnou jadernou elektrárnu. Teď je ticho, vždyť jde o postmodernistický hit. Elektřina z větrné elektrárny přitom ekonomicky neobstojí. Je třikrát dražší i se všemi poskytnutými nespravedlivými (a nemorálními) výhodami. Společenské náklady jsou alespoň čtyřnásobné. Potřebuji-li něco vyrábět, základní pravidlo je využít nejdříve jednotky vyrábějící daný výrobek nejlevněji. Po jejich vyčerpání přibírám postupně ty méně ekonomické. V případě elektřiny z větrných elektráren je pravidlo vědomě porušeno a

nehospodárnost přenesena na odběratele, který se není schopen bránit. Dodávka elektřiny z větrných elektráren je nekvalitní, vrtošivá. Celá musí být trvale téměř stoprocentně zálohovaná najetým, do sítě připojeným, ale nezatíženým zdrojem. Tato technická nutnost dále zdražuje provoz již tak neekonomického zdroje. Provozovatel energetické sítě musí tedy tak jako tak mít investici energeticky kryjící větrnou elektrárnu a kromě kolísání odběru vyvolaného spotřebiteli ještě vyrovnávat kolísání vrtošivého zdroje. Prvotní energie větru, kterou měníme na elektrickou, je tzv. „řídká" energie. Je rozptýlená ve velkém objemu prostoru. Na produkci srovnatelné jednotky elektrické energie z „řídkého" zdroje se spotřebuje úměrně více zastavěných ploch, železa, hmot, atd. než pro transformaci z „hustého" zdroje, který se využívá v uhelných nebo jaderných elektrárnách. To je důvod té nepřekonatelné neekonomičnosti, ze které nevede cesta. Investor technicko-ekonomického nesmyslu, jakým je větrná elektrárna, by byl jakž takž ospravedlnitelný, pokud by předem odevzdal seznam spotřebitelů, kteří od něj budou kupovat elektřinu za plné společenské náklady. Tedy za čtyř - až pětinásobek normální ceny. Ale to nedělá ani on sám jako původce té zhůvěřilosti. Větrná elektrárna je navíc škaredá a v celých tzv. farmách je ohavná. Kdybyste mi ji postavili do hezké krajiny, například do Krkonoš či Jizerských hor, předem vyhlašuji zorganizování teroristické skupiny, která je bude ničit.

6.16. Reinkarnácia V-1

Vladimír Turanský, Hospodársky denník, 27.6.2003

Môže si Slovensko v súčasnej nelichotivej finančnej situácii dovoliť zastaviť prevádzku Jadrovej elektrárne V-1 v Jaslovských Bohuniciach? Stále ešte platí, že škody z jej politicky motivovaného odstránenia budú menšie ako prínosy? Zvažujme predsa, ako sa zmení v Európe obchod s elektrickou energiou, aké záujmy tu panujú, ako sa vyvíja spotreba elektriny. Štát, teda my všetci, máme podľa niektorých našich odborníkov na odstavenie tohto energetického zdroja doplatiť viac ako sto miliárd korún. Pritom Slovensko má z roka na rok hlbšie do peňaženky. Energetici naznačujú, že keby naši kompetentní činitelia vhodným spôsobom oslovili napríklad aj rakúskych „zelených", možno by bola napokon nádej posunúť termín odstávky elektrárne na neskoršie obdobie alebo dokonca naplno využiť jej životnosť. Dozvedeli sme sa, že vychádzajú z osobných kontaktov s niektorými tamojšími politikmi, ktorí by boli ochotní venovať pozornosť takejto našej požiadavke. Túto tému však musíme otvoriť my.

Bulharsko odstavilo vlani prvý a druhý energetický blok jadrovej elektrárne Kozloduj. „O treťom a štvrtom bloku sa teraz vedú veľké spory. Najvyšší správny súd krajiny rozhodol, že dohoda Bulharska s Európskou úniou o odstavení tretieho a štvrtého bloku JE Kozloduj je protiprávna. Bulharsko pozýva kontrolnú misiu Európskej komisie na previerku týchto blokov a sľubuje, že jej výsledky prijme, nech budú akékoľvek," uviedol o súčasnosti a perspektívach jadrovej energetiky Jiří Suchomel zo Slovenskej nukleárnej spoločnosti (SNUS). „Foratom, ako európska jadrová asociácia so sídlom v Bruseli, sľúbil pomôcť Bulharsku nájsť nástroje pri znovuotvorení energetickej kapitoly. To je veľmi záväzný sľub. Môže to niečo znamenať aj pre nás z hľadiska elektrárne V-1, aj keď Bulharsko je v inej kategórii kandidátov na vstup do Európskej únie," dodal tento dlhoročný pracovník energetiky. Pripomenul, že Bulharsko chce pokračovať vo výstavbe dvoch blokov jadrovej elektrárne Belene, pričom prvý z nich by mal dodávať elektrinu v roku 2008. Tieto slová J. Suchomela sú významné aj pre slovenskú energetiku. Vyjadrujú istý precedens a môžu opäť otvoriť v poslednom čase zastavenú diskusiu o možnom prehodnotení odstavenia našej Jadrovej elektrárne V-1 v Jaslovských Bohuniciach. Tú prisľúbila prvá vláda Mikuláša Dzurindu zastaviť a postupne likvidovať od roku 2006, prípadne 2008. Niektorí jej členovia vrátane tých, ktorí sú aj v súčasnej jeho vláde, priznali, že pôjde o politický krok, pričom z technického hľadiska by jej obidva energetické zdroje mohli elektrickú energiu vyrábať aj naďalej. To napokon potvrdil aj Úrad jadrového dozoru SR. Slovenská nukleárna spoločnosť už

vyzvala prehodnotiť odstavenie tejto našej elektrárne a presadiť jej prevádzkovanie po obdobie technickej životnosti, lebo na zastavenie jej činnosti nie sú racionálne bezpečnostné, environmentálne ani ekonomické dôvody. „Bývalý podpredseda vlády Pavol Hamžík priznal, že tento záväzok bol prijatý pod nátlakom vyvíjaným na našich vyjednávačov. Podpredseda vlády Ivan Mikloš uviedol, že z technologickej a bezpečnostnej stránky by V-1 mohla fungovať dlhšie ako do roku 2006 a 2008. Je nám jasné, že vyjednávači z Európskej únie vychádzali z vyhlásenia krajín G7 z roku 1992 v Mníchove, že úroveň bezpečnosti reaktorov typu VVER 230 sa za rozumné náklady nedá zvýšiť na prijateľnú úroveň. Je to však hodnotenie politické, nie odborné," dodáva J. Suchomel. Vtedajšie argumenty, že odstavenie V-1 budeme môcť nahradiť lacnejšími a dlhodobými dovozmi elektrickej energie, sú z dnešného hľadiska už zrejme falošné. Veď za dlhodobo kontrahované dovozy by sme určite platili viac, ako sú priemerné výrobné náklady elektrárne V-1. Pri jej zdrojoch sú totiž hlboko pod priemerom slovenskej energetiky. Ide o druhý najlacnejší energetický zdroj na Slovensku. O úrovni slovenskej jadrovej energetiky sa v uplynulých rokoch pozitívne vyjadrili mnohí politici, ako aj ďalší predstavitelia. Medzi nimi napríklad bývalí ministri Ľubomír Harach, Brigita Schmögnerová a Mária Machová, ale aj Peter Weiss a Peter Dvorský, tiež kardinál Ján Chryzostom Korec, monsignor Daniel Faltýn z Vatikánu vrátane niektorých zahraničných diplomatov pôsobiacich na Slovensku. „Slovensko dosiahlo alebo veľmi skoro dosiahne západnú úroveň bezpečnosti," vyhlásil dávnejšie predstaviteľ fínskeho jadrového dozoru Juhani Hyvärinen. „Je nepochopiteľné, ako vláda SR rozhodla o odstavení V-1. Som presvedčený o bezpečnosti, spoľahlivosti a opodstatnení jej prevádzky a budem ju obhajovať v EÚ," vyhlásil Charles Tannock, poslanec Európskeho parlamentu. Peter Dvorský svojho času uviedol: „Všetkým, ktorí protestujú (proti V-1) a žijú v nevedomosti, odporúčam, aby si prišli pozrieť elektráreň zblízka." Aj podľa mnohých misií zahraničných odborných tímov bola bezpečnosť elektrárne V-1 zvýšená na medzinárodne prijateľnú úroveň.

V prípade spomínaného Bulharska, ako sme sa dozvedeli, sa vo vzťahu k elektrárni Kozloduj angažuje dokonca jeho prezident. Nájde sa aj na Slovensku niekto, kto s plnou vážnosťou nastolí v súčasnej ekonomickej situácii otázku reinkarnácie elektrárne V-1? *(reinkarnácia v kresťanskom náboženstve znamená znovuzrodenie - pozn. V. T.)* Podľa iných náboženských predstáv ide o prevtelenie duše do iného tela. Mnohí však majú pocit, že to postihlo aj politikov, ktorí nedokážu obhajovať spoľahlivú elektráreň z politických dôvodov.

6.17. Temelín... a holubi

Jiří Tyc , Neviditelný pes, 12.7.2003

V noci 11. července došlo na Temelíně k „závažné" poruše. Na prvním bloku vypadl u jednoho ventilu šroubek o průměru 6 mm a délce 15 mm. To způsobilo, že ventil nešel naplno otevřít. Oprava trvala celých 15 minut! Tato porucha určitě nebude uvedena v pravidelném hlášení o provozu. Vždyť je znáte ty temelíňáky! Všechno ututlají!

Pokud si přečtou toto povídání Jihočeské matky, mohou opět napadnout tiskového mluvčího Temelína, že zatajuje důležité informace. Pokud si to přečtou rakouští odpůrci atomu, mohou si zaregistrovat tuším už padesátou závadu na elektrárně a zvýšit tlak na svoji vládu ohledně požadavku na odstavení „šrotreaktoru".

Zatímco před dvěma, třemi lety jsme na Temelíně řešili problémy co ze zadřenou turbínou, co s vibracemi velkých čerpadel a co s tím, že občas někde praskne trubka a vyteče olej, tak dnes řešíme problémy s nátěry podlah a .... se šroubky o průměru 6 mm a délce 15 mm.

Samozřejmě se ještě někdy problém vyskytne a občas je třeba i odstavit krátkodobě turbínu, nebo i reaktor, ale patří to už mezi běžné provozní problémy, či mezi poslední vychytávané mouchy, k čemuž je zkušební provoz určen. Temelín se prostě stává normálně pracující fabrikou. A tím se mění i řešené problémy.

Jasným signálem, že dochází ke změně na elektrárně byla nedávná pravidelná ranní porada. Porada, kde se ještě nedávno řešily problémy okolo vibrací turbíny, okolo těsnosti potrubí a tak dále. Probralo se tam několik drobností a potom někdo vznesl zajímavý požadavek. A totiž vymyslet způsob, jak vyhnat holuby ze strojovny. Za prvé tito ptáci svými průlety občas aktivují protipožární čidla a za druhé při letu „bombardují" černě natřenou podlahu kolem turbíny světlými... no těmi... Na provoz turbíny to vliv nemá, ale na Temelíně si podávají dveře různé zahraniční i státní delegace a puntíkovaná podlaha prostě nevypadá dobře. Byl určen nositel úkolu a ten měl vymyslet optimální řešení. Střelba byla vyloučena velmi brzo. Vedle tisíci megawattové turbíny si hrát na kovboje není příliš vhodné.

Dalším možným řešením bylo opatřit si dravce. To však bylo zamítnuto po zkušenostech radních z jednoho městečka. Ti koupili za několik desítek tisíc korun dravého ptáka a ten místo toho, aby lovil holuby, odletěl do jemu příjemnějších krajin. Asi mu nechutnali... Zatím to vypadá, že se do oken namontují sítě a holubi budou muset koukat na turbínu mezi dráty. Z dálky. Než se pletivo sežene a nainstaluje, budou se dál prohánět nad padesát sedm metrů dlouhou turbínou a vypouštět „řízené střely".

6.18. Temelín, vycpaná kuna a větrné elektrárny

Jiří Tyc , Neviditelný pes, 4.8.2003

30. 7. 2003 krátce po jedenácté hodině dopolední zastavilo před elektrárnou několik aut. Vyskákali z nich rakouští a čeští aktivisté (v bílých kombinézách samozřejmě) a začali z kufru vynášet a na parkoviště pokládat toaletní papír. Padesát balíčků po čtyřech ruličkách. Důvodem k „papírovému happeningu" byla jubilejní padesátá porucha na Temelíně. Tedy padesátá podle čárek, které si dělají v Rakousku.

27. července brzy ráno totiž došlo ke zkratu na jednom z mnoha elektrických kabelů elektrárny a pro jedno ze čtyř hlavních cirkulačních čerpadel prvního bloku to byl důvod k působení ochrany jeho motoru a tím k odstavení čerpadla. Blok snížil výkon pomocí tak zvaného limitačního systému na 48% výkonu reaktoru. Vše v souladu s projektem. Byl označen vadný kabel, čerpadlo bylo za necelé tři hodiny najeto a výkon bloku byl druhý den odpoledne opět na 100 procentech.

Byl jsem třicátého na elektrárně a tak jsem se šel na happening osobně podívat. Dozvěděl jsem se, že poruch je „podle názoru aktivistů" mnoho, že to nejsou poruchy, ale spíš průšvihy...švihy a že ČEZ tají, co se vlastně s kabelem stalo. A že chtějí okamžitě od ČEZu podat zprávu, co s kabelem bylo.

Potom si vzal slovo jeden s rakouských účastníků a ukázal novinářům a také několika přihlížejícím kabel. Asi metrový kus, vhodný tak na 380 V, tedy třeba k cirkulárce. A takový podobný že se nám prý pokazil a když tajíme PROČ se pokazil, tak aktivisté nastíní jednu z možností. Možný původce závady byl nyní aktivisty hledán pomocí solárních lampiček. Pod toaleťákem s číslem 50 byla „objevena" papírová krabice. Ta byla donesena až před objektivy kamer a víko bylo postupně otevíráno s očekáváním, jaké má dítě při rozbalování dárku pod vánočním stromečkem. Konečně byla krabice otevřena a aktivisté v čele s paní Kuchtovou s radostí v očích vytáhli před novináře vycpanou kunu... A ta že to mohla být.

Nevím... Vím o tom, že kabely prokousávají potkani. Možná, že i kuny. Opravdu nevím. Co však vím, to je to, že to bylo jinak. V okamžiku předvádění zmíněného kousku kabelu jsem byl už několik minut v rozhovoru s panem Vlčkem, což jest vedoucí OIŽP, tedy jedné s organizací, která ve spolupráci s Rakušany bojuje proti Temelínu. Říkal jsem mu, že ten porouchaný kabel vypadá jinak, než ten, co si přivezli. Odvětil, že je škoda, že jsme jim nedali včas vědět, jak ten „náš" kabel vypadá, protože by si jinak přivezli ten správný.

A teď už se dostáváme k tomu podstatnému. Pracovníci elektrárny skutečně nevěděli ani v neděli, ani v pondělí, co přesně se s kabelem stalo. Představy (některých) aktivistů o elektrárně jsou totiž (někdy) naivní. Skutečný kabel je kabel na napětí 6000 V. Má v průměru asi 9 cm a jeho délka je ... ano vážení aktivisté, jeho délka je přibližně 600 metrů, slovy šest set metrů. Prochází několika desítkami kabelových kanálů a zkontrolovat jej celý není jednoduché a není to práce na pár hodin. A to ani v případě, že bychom používali solární lampičky...

Dnes už vím také to, že izolace kabelu nebyla porušena. To znamená, že to kuna nebyla. A také to znamená, že vizuálně kabel nemá chybu. Problém je uvnitř. A to se nehledá lehce. Tolik tedy o kabelu. Porucha nepříjemná, nikoliv však vážná. Podobné poruchy se dějí i jinde, ale opět jsme u toho, že takové informace většina elektráren ve světě nepodává.

Rozhovor s panem Vlčkem z OIŽP ještě několik minut pokračoval. Už věděl, že ten „správný" kabel by před Temelín ve škodovce nepřivezli. Potěšil mě ale tím, že přiznal, že temelínské turbíny po počátečních problémech jedou dobře. Několik okamžiků na to však řekl, že by stejně raději viděl Temelín odstavený.

Ano. Odstavit Temelín a nahradit jej obnovitelnými zdroji. Stále stejný požadavek většinou stále stejných lidí. A jednou z možností náhrady je vítr. Shodou okolností vyšel v Haló novinách 31.července článek o větrná elektrárna (VE) v Jindřichovicích pod Smrkem. Správce pan Novotný tam o ní dává informace.

Tak tedy vážení čtenáři, ke konci července má jedna VE najeto 343 motohodin a vyrobila 22 937 kW. Ta druhá prý vyrobila o něco méně. Pro ty, kteří to nevědí připomínám, že tam mají dvě VE, každou o instalovaném výkonu 600 kW. Když si spočítáme hodinový průměrný výkon, dojdeme k číslu necelých 67 kWh. VE byly slavnostně pokřtěny 5. června, běžely však už asi o tři týdny dříve. Točí se tedy přibližně každou pátou hodinu. Při výkupní ceně 3 Kč/kWh uvedená „lepší" VE vydělala necelých 79 tisíc Kč.

Pan Novotný v článku říká, že největší vítr přijde na přelomu zimy a jara. Zcela upřímně (bez ironie) mu přeji, aby to tak bylo. Jinak si totiž těžko obec vydělá ty očekávané roční tři miliony do své kasy. Navíc by se někteří daňoví poplatníci mohli ptát, proč MŽP dotuje takový projekt desítkami milionů korun.

V článku o VE v Jindřichovicích je popsáno, jak pan Novotný ukáže rukou na pole a říká: „Támhle bychom mohli mít další dvě větrné elektrárny. Ale jedině tenkrát, pokud dostaneme výbornou dotaci." Přejme větrným elektrárnám dobrý vítr. Ale přejme také jejím zastáncům, aby pochopili, že ani dobrý vítr nenahradí velké bloky. A je jedno, jestli uhelné, nebo jaderné.

6.19. Mlžení kolem energetické koncepce aneb Jihočeské matky přicházejí

Václav Železný, Neviditelný pes 24.7.2003

Tak jsme se po delší době dočkali opět „zajímavého" článku na téma jaderná energetika potažmo Temelín. Paní Kuchtová z hnutí Jihočeské matky v článku „Potomci komunistů přicházejí" možná původně zamýšlela hodnotit energetickou koncepci státu, ale namísto věcného rozboru možných nedostatků a návrhu lepších řešení opět sklouzla k harcování proti Temelínu. Nic proti tomu pokud by článek sám nebyl urážlivě formulovanou směsí polopravd, když to nazveme hodně mírně. Najdou se v něm ale i světlé výjimky. Vítr prý u nás dost nefouká, voda dost neteče, atd. Autorka to sice myslela ironicky, ale napsala pravdu. Na to stačí pár strohých čísel.

Krátce o alternativních zdrojích

Například je známo, že větrná turbína potřebuje pro svůj provoz lokalitu s průměrnou rychlostí větru větší než 4 m/s. Při pohledu na větrnou mapu naší republiky ovšem zjistíme, že drtivá většina našeho území tuto podmínku nesplňuje. A i na té zbývající části to až na výjimky není také žádná sláva. Zpravidla o nějaké

2-3 m/s zaostáváme za tím, co nabízí příroda na západ od nás v lokalitách, kde se běžně budují větrné elektrárny. Zdánlivě to není mnoho, ale protože výkon větrné turbíny závisí na 3. mocnině rychlosti větru, tak to způsobuje, že stejná turbína bude mít u nás tak dvakrát až třikrát nižší výkon nežli někde poblíž atlantského pobřeží, a to už případného investora určitě zajímá.

S vodou je to v bleděmodrém totéž. Jsme prostě evropským rozvodím, reálně využitelný energetický potenciál vody je tudíž malý a nic moc s tím nenaděláme. Na přibližný výpočet výkonu vodní turbíny při známém průtoku a převýšení stačí vztah, který se učí ve fyzice někde na konci ZŠ. Největší česká řeka Labe má u Děčína průměrný průtok cca 300 m^3/s. Pokud bychom chtěli v Hřensku postavit přehradu, která by nahradila jen jeden jediný blok Temelína, musela by být vysoká asi 300 m. Úsudek o reálnosti toho nechť si každý udělá sám.

Bavit se o solární energii je možné, tak v relacích soukromé elektrárničky někde na střeše chalupy, pokud je její majitel dost bohatý, či na budově nějaké organizace, která na to musí mít rovněž dost prostředků, protože solární panely a veškeré další zařízení, které z nich udělá elektrárnu schopnou dodávat 220 V/50 HZ, představují značně vysokou investici. Kilowat instalovaného výkonu se stále pohybuje ve statisících korun, což může být až o řád výše nežli u ostatních zdrojů, takže solární energetika se zatím jeví jako hezká a pořádně drahá hračka. Problematické je i využití, protože nejvíce energie je v letních měsících, kdy jí ovšem zase tak moc nepotřebujeme, zatímco v zimních měsících je výkon těchto zařízení pouze zlomkový a v období inverze padá prakticky na nulu. Stáčet elektrickou energii do lahví bohužel zatím neumíme.

Jako poslední zůstává biomasa. Nikdo nechce snižovat přínos biomasy a to zejména pro lokální využití, ať již se bude jednat o produkci pouze tepla a nebo i elektrické energie, kde je to už ovšem poněkud složitější. Velká energetika je však věc diametrálně odlišná. Byly to mimo jiné i ekonomické tlaky, které donutily elektrárenské společnosti stavět zařízení o velkém výkonu. Jednak dochází k určitému nárůstu účinnosti celého cyklu, ale hlavně a často podstatně klesají náklady na jednotku instalovaného výkonu i na vlastní provoz. Problém však v takovém případě nastane se zajištěním dostatečného množství paliva. Už pouhá 100 MW jednotka by za hodinu spálila energetické rostliny z několika hektarů. Pro její celoroční provoz by nám tak vycházely obrovské plantáže, o které by bylo ovšem potřeba se starat, průběžně zajišťovat sklizeň, dopravu a poté přípravu paliva. Spalování biomasy má své opodstatnění tam, kde jí je dostatek a kde je víceméně odpadem z jiné výroby, kupříkladu ve Finsku z rozsáhlého dřevozpracujícího průmyslu.

Zajímavé obrázky ze zahraničí

Dále se dozvídáme jak je jaderná energie na trhu nekonkurenceschopná (Británie) a jak se od ní ustupuje (Německo a Belgie). Pokud jde o Británii, tak zde si autorka zjednodušila skutečnost a to tak, aby se jí to takříkajíc hodilo do krámu. Co se týče Belgie a Německa, je až úsměvné, jak aktivisté přepřahají padlé koně za pochodu. V devadesátých letech byly jejich antijadernými favority USA a Švédsko. Tam už se ovšem zjistilo, že utlumit jadernou energetiku je ve skutečnosti po technické stránce mnohem obtížnější nežli politická prohlášení a protijaderný postoj se tam už stává minulostí. USA naopak mají ambiciózní plán rozvoje jaderné energetiky, a tamní university a výzkumné ústavy intenzívně pracují na vývoji moderních reaktorů 4. generace. Švédsko zase hledá cestu jak kulantně vycouvat z 22 let starého referenda o odstoupení od jaderné energetiky, protože zjistilo, že jí nemá čím nahradit. Nové alternativní zdroje totiž fatálně selhaly a vodu Švédsko využívalo ve značné míře již i dříve. A tak se teď vzývá Německo a Belgie. I tam je to ovšem jen cynický politický handl, který odborníci právem hlasitě kritizují. Někdo se prostě chce udržet u moci a protože k tomu potřebuje hlasy zelených, tak se zkrátka obětuje jaderná energetika bez ohledu na to jaké škody to může napáchat v budoucnosti. Političtí omezenci totiž vidí tak do nejbližších voleb a pak sbohem a šáteček.

Dozvídáme se, že v Německu už mají větrné elektrárny instalovaný výkon 12 GW, tj. jako 6 Temelínů, ale už se nedozvíme, že jejich celková roční produkce odpovídá zhruba jen pouhým dvěma Temelínům. Toto nízké průměrné využití je u větrných elektráren velký problém. Nedozvíme se, že i zde sílí odpor odborníků, protože proměnlivostí větru způsobené výkyvy ve výkonu těchto elektráren už při tomto množství začínají ohrožovat stabilitu elektrizační soustavy. Ona totiž regulace sítě s tisíci malých zdrojů jejichž výkon se nahodile mění každým okamžikem je dost tvrdý oříšek. Nedozvíme se také, kam až může vyskočit cena elektřiny, když skutečně přestane foukat a záložní zdroje, jenž jsou u větrné energetiky nezbytné, nestačí krýt poptávku. Nedozvídáme se bohužel velkou spoustu zajímavých věcí, které by ovšem poněkud narušily obrázek, jenž se autorka snažila vytvořit.

Krátce o ekonomice

Na otázky ekonomiky stejně jako na řadu dalších nesrovnalostí zde už bohužel nezbývá dostatek prostoru. Za stručnou zmínku však určitě stojí, že autorka vytýká jaderným elektrárnám jejich údajnou ekonomickou nekonkurenceschopnost, ale už taktně mlčí o tom, že nebýt značných dotací a garantovaných výkupních cen, tak by větrné elektrárny neměly šanci vůbec. Elektřina z nich je totiž stále podstatně dražší nežli z jaderných či uhelných elektráren, neboť náklady na jejich výstavbu jsou poměrně vysoké, prakticky srovnatelné s jadernými, ale využití je mnohem nižší. Větru prostě nelze poručit, aby foukal pořád a patřičnou silou. Ekonomiku větrných elektráren ostatně velmi hezky popsal pan Jiří Erben ve svém článku „EKOLOGIE: Pochyby o ekonomické výhodnosti větrných elektráren" uveřejněném na Neviditelném psu 23.7.2003. Solární energetika je na tom ještě podstatně hůře a ani biomasa se zatím podle výsledků současných studií bez garantované vyšší výkupní ceny neobejde. Je zajímavé, že u tolik propagovaných alternativních zdrojů se už naši ekoaktivisté na ekonomickou nekonkurenceschopnost tolik nekoukají.

Asi nejsmutnější na celé věci je to, že autorce jsou bezpochyby tyto skutečnosti známy, neboť jde o zcela běžně dostupné informace, a přesto jsou v článku patrně úmyslně opomíjeny. Na straně jedné si ekologisté stěžují, že s nimi nechce nikdo diskutovat, ale na straně druhé si patrně neuvědomují, že podobným způsobem se seriózní diskuse prostě vést nedá.

6.20. Zase jen manipulace

Václav Železný, pracovník výzkumu a pedagog ČVUT, Neviditelný pes

Paní Kuchtová z hnutí Jihočeské matky v článku „Potomci komunistů přicházejí" namísto věcného rozboru energetické koncepce státu a návrhu lepších řešení opět sklouzla k tažení proti Temelínu. Článek sám se bohužel z odborného pohledu jeví většinou jako snůška polopravd, kdy se obratně zamlčí vždy ta část, která se zrovna nehodí do krámu. Paní Kuchtová například kritizuje podle ní malý důraz na alternativní zdroje. Přitom se „zajímá" o energetiku už dost dlouho a určitě jí jsou známé názory renomovaných odborníků, jež se prakticky shodují na tom, že v našich geografických a klimatických podmínkách toho od vody, slunce a větru bohužel nemůžeme moc očekávat. Biomasa je uznávána za vhodnou pro lokální použití a spíše pro produkci tepla, ale velká energetika je něco dost odlišného. V Německu sice mají větrné elektrárny instalovaný výkon jako šest Temelínů, ale už se nepíše, že jejich roční produkce odpovídá jen asi pouhým dvěma, protože průměrné využití větrných elektráren je nízké. Jejich proměnlivý výkon už navíc začíná ohrožovat stabilitu tamní elektrizační soustavy. Jaderné elektrárny jsou kritizovány pro údajnou ekonomickou nekonkurenceschopnost, ale už se taktně mlčí o tom, že nebýt dotací a garantovaných výkupních cen, tak by alternativní zdroje neměly šanci skoro vůbec, protože jsou většinou ještě výrazně dražší. Aktivisté volají po diskusi. Podobným způsobem se však seriózní diskuse vést nedá.

6.21. Využime silu jadra

„Use the Force“ by William Tucker, The American Spectator, máj-jún 2002

Ropa je príliš politická. Uhlie príliš špinavé.
Slnko, vietor, voda – to všetko sú iba zelené sny.
Vodík je bezvadný materiál, ale na jeho výrobu treba energiu.
Je načase, aby sa ľudia naučili, ako sa prestať báť jadra a zamilovať si ho.

Vermont je odpoveďou USA na Ekotópiu. Aj keď leží po smere vetra od uhoľných elektrární, tento Štát zelených hôr bol schopný znížiť znečistenie ovzdušia na bezprikladné úrovne. Je to prvý štát, ktorý na všetkých čističkách odpadových vôd zaviedol sekundárnu očistku a teraz pracuje na terciárnej. Recykluje viac ako tretinu svojich odpadkov a do roku 2005 chce dosiahnuť 50 percent. Za posledných 10 rokov zdvojnásobil rozlohu chránenej pôdy. Morský orol, alka a sokol sťahovavý sa vrátili do svojich teritórií hniezdenia a sokol sa stal aj štátnym symbolom pre ochranu prírody.

Konzorcium miestnych hotelov poskytuje ekoturistom lacné ubytovanie. Vermontská sekcia Asociácie ekologického poľnohospodárstva má 230 ekologických fariem. Kooperácia Brattleboro ponúka akékoľvek množstvo ekologických potravín a je jedným z najúspešnejších supermarketov v meste. „Pre obyvateľov tohto štátu je životné prostredie prvoradou prioritou“, hovorí James Bressor z Ministerstva pre ochranu životného prostredia. „Ľudia sa sem sťahujú iba kvôli kvalite života“.

Aký motor udržiava túto ekotópiu v chode? Jadrová energetika. Úžasných 70 percent elektriny vyrobenej vo Vermonte je jadrových – najvyšší podiel v ktoromkoľvek štáte USA. Spoľahlivý reaktor JE Vermont Yankee dodáva tretinu energie štátu Vermont a zvyšok vyváža do susedných štátov. V spojení s lacnou hydroenergetikou z Quebecku to Vermontu umožňuje mať dostatok elektriny takmer bez spaľovania uhlia, ropy alebo zemného plynu. Spoločnosť Energetika Zeleného štátu postavila veternú farmu o výkone 6 MW, najväčšiu na východ od Mississippi. „Jadrové, vodné a obnoviteľné zdroje nám dávajú veľmi diverzifikovaný súbor energií.“

Naozaj chceme mať energetickú krízu? Z pohľadu prírodných zdrojov je odpoveďou rozhodné „NIE!“ Ako ukáže pohľad na historické výkyvy cien všetkých zdrojov, počínajúc ropou a uhlím a končiac kukuricou a sójou, prírodných zdrojov máme dostatok. Zásoby uhlia budú stačiť na stáročia. Ložiská ropy v príbrežných oblastiach vystačia na 5000 rokov. Zemného plynu je oveľa viac, než sa pôvodne myslelo. A ešte máme jadrovú energetiku. Energia atómu môže celé mesto poháňať z hŕstky paliva. Bude stačiť na to, aby pomohla kolonizovať Mesiac a planéty, ak by sme niekedy mali takéto ambície.

Takže prečo žijeme v trvalom strachu z energetickej krízy? Sú na to dva zásadné dôvody. Po prvé významná časť našej energie pochádza z najnestabilnejšej časti sveta - Stredného východu. Ropy je vo svete dostatok na stáročia, ale bohužiaľ najlacnejšie zdroje ležia pri Perzskom zálive. Ako ukazujú posledné pokusy Saddáma Husajna o ropný bojkot, svetové dodávky ropy sú trvalo zraniteľné vojnou a politikou. V USA produkujeme iba tretinu našich potrieb ropy a v predvídateľnej budúcnosti to nebude lepšie. „Amerika je upadajúca ropná provincia“, hovorí John Felmy, hlavný ekonóm Amerického ropného ústavu. Aj keď sa môžeme považovať za stred sveta, ropný priemysel nás považuje hlavne za vyčerpaný zdroj. V dôsledku toho sa nachádzame v podobnom postavení ako Anglicko pri vypuknutí prvej a druhej svetovej vojny. Riadime svet politicky a vojensky, ale trvalo musíme zabezpečovať mier, aby sme udržali tok kľúčových zdrojov pre nás i pre našich spojencov vo svetovej ekonomike.

Po druhé Amerika má spiatočnícku aristokraciu, pochodujúcu pod zástavou „environmentalizmu“. Ako Thorstein Veblen pred storočím predpovedal v Teórii pohodlnej triedy, priemyselná spoločnosť nakoniec vyprodukuje takú triedu ľudí, ktorí sú tak spokojní so zavedeným poriadkom, že budú proti akémukoľvek

ďalšiemu materiálnemu pokroku, aj keď by z neho mohli mať prínos. V určitom bode sa pre nich stáva dôležitejším zabrániť iným ľuďom, aby sa po rebríku vyšplhali za nimi, než aby sami po ňom vystúpili ďalej. Veblen to formuluje takto:

Stav krajnej núdze všeobecnej hospodárskej situácie v členoch tejto pohodlnej triedy automaticky nevytvára ten stupeň nespokojnosti s existujúcim poriadkom, ktorý by mohol viesť akúkoľvek skupinu ľudí k tomu, aby sa vzdali tých názorov a spôsobov života, ktoré sa pre nich stali samozrejmými. Úlohou tejto pohodlnej triedy v sociálnom vývoji je brzdiť pohyb a konzervovať to, čo je zastaralé.

Ak k takémuto chovaniu vedie stopa, je to článok 6 (Spoločná realizácia) a článok 12 (Mechanizmus čistého rozvoja) Zmluvy z Kjóta – Magny charty globálnych ekokratov. Údajným cieľom z Kjóta je znížiť výpuste oxidu uhličitého a iných „skleníkových plynov“. Aby to environmentalisti dotiahli do konca podľa svojich predstáv, vložili tam dve identické klauzuly: „Pri plnení svojich záväzkov sa strany zdržia použitia tých jednotiek zníženia emisií, ktoré boli získané z jadrových zariadení.“ Povedané jednoduchým jazykom, jadrové elektrárne sa pre znižovanie emisií uhlíka nepočítajú – aj keď je to na tieto účely najlepšia svetová technológia. Namiesto toho musia všetky redukcie pochádzať z vynúteného šetrenia a zo všeobecného ochudobňovania. Tieto dva články hovoria všetko, čo ktokoľvek z nás potrebuje vedieť o environmentalistoch. V konečnom dôsledku nemajú záujem o čistotu ovzdušia, ani o zabránenie globálnemu otepľovaniu. Chcú zastaviť svet.

Stredný východ a environmentalizmus – to sú problémy. Tento spôsob chovania ilustrujú dva „energetické šoky“ posledných 30 rokov – arabské ropné embargo z roku 1973 a kalifornská energetická kríza z roku 2000. Prvý šok bol dočasným vojnovým problémom, ktorý Kongres predĺžil na desaťročnú traumu tým, že zaviedol kontrolu cien. Druhý – aj keď vznikol z pochabej cenovej kontroly – má svoj pôvod v 20 rokoch spiatočníckych environmentalistických fantázií.

Kritický bol rok 1970, keď americká ropná produkcia i ropné zásoby dosiahli svoje historické maximá. V tom roku USA vyťažili 3,6 miliardy barelov ropy a spotrebovali 5,4 miliardy. Celkové rezervy boli 39 miliárd barelov. Dnes naopak produkcia padla na 3,2 miliardy barelov ročne, pričom spotreba sa zvýšila na 7,1 miliardy za rok. Rezervy sa znížili takmer na polovicu. Rozdiel bol pokrytý rastúcimi dovozmi. Začiatkom 70. rokov sa Richard Nixon začal znepokojovať, keď dovozy vystrelili z 29 percent na 33 percent spotreby. Dnes dovážame takmer 60 percent ropy a každý rok sa táto hodnota šplhá ešte vyššie.

Tento problém USA po prvýkrát zasiahol, keď arabskí producenti ropy vyhlásili bojkot Európy a Ameriky počas arabsko-izraelskej vojny v roku 1973. Výsledkom bol trojmesačný „nedostatok ropy“ – vlastne to bola vojnová udalosť. Mohlo to vtedy rýchlo prejsť, ak by Kongres nereagoval zavedením cenovej kontroly na domáce dodávky ropy, čím ostentatívne potrestal amerických hľadačov ropy „profitujúcich“ z toho, čo spravili Arabi. To odradilo domácu produkciu, povzbudilo spotrebu a vytvorilo faktický nedostatok domácej ropy. Tento rozdiel sme kompenzovali zvyšovaním dovozov.

Do roku 1979 toto idiotstvo Kongresu vytlačilo dovozy na takmer 50 percent. V dôsledku toho sme boli bezbranní, keď bol zbavený moci iránsky šáh a znovu boli narušené zahraničné dodávky. Výsledkom bol ďalší „nedostatok plynu“, čo iba potvrdilo poznatok, že sa „rútime k vyčerpaniu zdrojov“. Toto bláznovstvo sa skončilo iba vtedy, keď Ronald Reagan hneď počas prvého týždňa v úrade zrušil kontrolu cien ropy. Z obmedzených domácich zdrojov vytryskla ropa, svetové ceny klesli ku dnu a „nedostatok ropy“ zázračne zmizol.

Bohužiaľ skôr ako sa to skončilo, „energetická kríza“ sa stala zámienkou pre ešte rozsiahlejšie vládne plánovanie. Prezident Jimmy Carter, ovplyvnený štúdiou Fordovej nadácie z roku 1974, najal jej autora

S. Davida Freemana, ktorého šéfredaktor časopisu Harper's Lewis Lapham nazval „kočujúcim moralistom", aby navrhol grandióznu Národnú energetickú stratégiu. Freemanovo riešenie bolo jednoduché: nech vláda komanduje ropný priemysel. Ceny ropy budú udržané na nízkej úrovni, ale budú „navyše zdanené" na úroveň svetových cien tak, aby to utlmilo dopyt. Vláda by mala konfiškovať tieto „extra zisky" a investovať ich do alternatívnych energetických stratégií – slnečná energia, úspory, syntetické palivá. Energia slnka sa stala predmetom každej možnej podpory. Korporácia Synfuels takto „fungovala" takmer desaťročie, vyrábajúc plyn z uhlia a ropu z dechtových pieskov, až kým v roku 1986 neskolabovala. Bionaftu samozrejme ešte stále máme vďaka senátorom zo štátov kukuričného pásu na stredozápade USA.

S tým išli aj nútené úspory. Keď už Kongres podporoval dopyt cenovou kontrolou, pokúsil sa kompenzovať svoje chyby tým, že pre výrobcov automobilov zaviedol Korporátnu priemernú palivovú ekonomiku (skratka CAFE). Výrobcom áut bolo uložené zlepšiť spotrebu paliva do roku 1985 na 27,5 mpg (míľ na galón) pre osobné autá a na 20,7 mpg pre nákladné autá. Tragické je, že to bolo úspešné, lebo sa vyrábali menšie, ľahšie autá, ale tým nebezpečnejšie pre ich majiteľov. Národná akadémia vied odhaduje, že CEFA pri haváriách navyše spôsobí 1300 až 2600 úmrtí ročne. Verejnosť – ktorá nie je sprostá – tejto stratégii urobila koniec tým, že kupuje väčšie, silnejšie športové úžitkové vozidlá, klasifikované ako nákladné autá (a teda s výnimkou z CAFE). V roku 2001 po prvý raz v histórii výroba terénnych vozidiel prekročila výrobu štandardných áut. Medzitým zlepšená spotreba áut ľudí iba povzbudila, aby jazdili viac. Celkový počet najazdených míľ sa zvýšil z 1 trilióna v roku 1975 na 2,5 trilióna dnes. Aj keď niektorí v Kongrese by to pripustili iba neochotne, neexistuje žiadny spôsob, ako uchrániť našu cestu pred závislosťou od ropy.

Poslednou významnou udalosťou bola havária JE Three Mile Island (TMI), ktorá rozdúchala dlho tlejúce obavy verejnosti z čohokoľvek atómového a fakticky ukončila záväzok USA k jadrovej energetike. Havária TMI bola viac záležitosťou nekompetentnosti jadrového dozoru, než nedostatkom technológie. Napriek tomu vznikla škoda: od roku 1979 nebola v USA uvedená do prevádzky jediná jadrová elektráreň. Praktickým dôsledkom je, že teraz spaľujeme o 400 miliónov ton viac uhlia ako v roku 1980. To má za následok „kyslé dažde", ktoré spôsobili merateľné poškodenie lesov v USA i v Európe, a vyvolalo to strašidlo „globálneho otepľovania", či už je to iluzórne alebo nie.

Jeden ambiciózny štát sa pokúsil obísť sa bez uhlia i jadra. Kalifornia pevne vykročila na Cestu jemnej energie Amoryho Lovinsa. Vo svojej knihe z roku 1976 s týmto názvom Lovins uviedol že: 1) centralizovaná výroba elektriny je inherentne neefektívna, 2) úspory a malé priemyselné kogeneračné elektrárne nás prevedú cez „prechodové obdobie", počas ktorého budú postupne odstavené centrálne výrobne, a 3) je možné prudko zvýšiť výrobu zo slnečných a iných obnoviteľných zdrojov tak, aby okolo roku 2025 získali prevahu.

V 80. a 90. rokoch Kalifornia do písmena sledovala tento predpis. Jedinou centrálnou výrobňou bola JE Diablo Canyon s výkonom 2130 MW, spustená v 70. rokoch, ale potom bolo jej uvedenie do prevádzky odsunuté až do roku 1986. Namiesto toho štát zaviedol povinný rozsiahly program úspor a kompletne ho podporoval. Do prevádzky boli uvedené desiatky malých priemyselných kogeneračných elektrární s výkonom okolo 200 MW, ktoré spaľujú zemný plyn na výrobu pary a elektriny a nadbytočnú výrobu predávajú do siete. Medzitým štát podporoval a rozvíjal každý myslitelný zdroj energie – geotermálnu, veternú, malé hydroelektrárne, slnečné kolektory a metán zo skládok odpadkov (1 MW na skládku). Do roku 1999 mala Kalifornia najnižšiu spotrebu elektriny na hlavu, najvyšší príspevok alternatívnych energií (11 percent) – ale nemala dostatok energie, aby udržala v prevádzke semafory v San Francisku. Guvernér komandoval celý elektrárenský priemysel a rýchlo povolil novú generáciu centrálnych elektrární spaľujúcich plyn v zúfalej snahe dohnať 20 rokov zanedbávania. Samozrejme tiež za celé toto fiasko obvinil elektrárenské spoločnosti z iných štátov. Nikdy ale nepovedal, čo by sa stalo bez megawattov z JE Diablo Canyon.

Bohaté zelené skupiny, ktoré mali vplyvné slovo pri plánovaní energetiky Kalifornie, teraz potichu priznávajú, že „jemná cesta“ neviedla nikam. Predložili núdzové plány, povzbudzujúce elektrárenské spoločnosti, aby „ustúpili“ od starnúcich uholných elektrární a nahradili ich čistejším a účinnejším zemným plynom. Dokonca chcú plynovod cez arktickú tundru, ktorý by plyn z Aljašky dopravoval na západné pobrežie.

Zemný plyn na papieri vyzerá krásne. Elektrárne s kombinovaným cyklom spaľujú palivo čistejšie a pracujú s účinnosťou 60 percent (na rozdiel od 30 percent pre ropu a uhlie), dodávajúc dvojnásobok elektriny s polovičným znečistením. Ale problémy neberú konca. Je naozaj dosť zemného plynu na napájanie veľkých častí siete? A môžeme ho dostať efektívne tam, kde je potrebný? Aj keď environmentálne skupiny zemný plyn teoreticky prijímajú, v praxi sú bežne proti nemu. Zelení sú proti prieskumným vrtom vo veľkých oblastiach Západu. Potrubie tisícročia, projektované na dodávku kanadského plynu do New Yorku, sa oneskorilo takmer o štyri roky kvôli opozícii environmentalistov.

Tak ako sme sa v 80. rokoch presunuli k spaľovaniu trojnásobku uhlia bez uvažovania o jeho obmedzeniach, tak sa teraz presúvame k spoliehaniu sa na zemný plyn. Ako však ukazuje Vermont, existuje aj lepšia cesta.

Problémy environmentalistov sú domáce. Víťazstvo alebo porážka v nich sa dosiahne politickou debatou. Problém závislosti od Stredného východu je tým skôr nezvládnuteľný. Aj keby sme otvorili vrtné prieskumy v Arktickej prírodnej rezervácii – sú tam zásoby 20 miliárd barelov ropy, čo je menej ako trojročná spotreba pri súčasnej spotrebe – budú nakoniec potrebné určité technologické zmeny.

Zníženie spotreby ropy na výrobu elektriny je jednou z najpozoruhodnejších transformácií posledného štvrťstoročia. V roku 1975 sme z ropy vyrobili 15 percent elektriny. Dnes je toto číslo 3 percentá. Dvojnásobok tohto podielu ide na komunálne a priemyselné vykurovanie, 24 percent ide na priemyselné účely. Zvyšujúcich 68 percent - najtuhší oriešok na rozlúsknutie – je na dopravu.

Doteraz najsľubnejším dopravným scenárom je auto poháňané najobyčajnejším prvkom vo vesmíre – vodíkom. Vodík sa spaľuje s kyslíkom, aby vytvoril teplú vodu. Bez oxidov síry, bez oxidov dusíka, bez častíc, bez smogu, bez kyslých dažďov. Znovu sa nám do obrázku dostáva Amory Lovins s niekoľkými patentmi na svoje „hyperauto“, ľahké športové auto poháňané výhradne vodíkom.

Má to iba jediný problém. Vodík nie je „prírodným zdrojom“. Neexistuje žiadny vodík posedávajúci okolo a čakajúci, kým ho vyťažíte. Voľný vodík existuje iba vo vonkajšom priestore Zeme. Na Zemi je viazaný v iných molekulách, hlavne metánu (CH_4) a vody (H_2O). Separácia vodíka z týchto zdrojov vyžaduje ... energiu! Výroba vodíka sa preto doteraz nevypláca: Dostanete menej energie, než do toho vložíte. Čo sa týka elektrického výkonu, jedinou výhodou vodíka je, že je to pohodlný nosič inej energie tým, že ju ľahšie prenáša a ľahšie využíva. Ale nie je to zdroj energie.

Problémom, ako získať túto energiu je, že základné zaťaženie v USA je jadrové. A dôvod toho je jednoduchý: Jadrové elektrárne bežia celý čas. Je tomu tak preto, že aj keď sú náročné na výstavbu, sú najlacnejšie na prevádzku. Ropa, plyn a uhlie sú drahé palivá. Ako Lovins odpovedá na toto? Jeho odpoveď je rovnaká ako pred 25 rokmi: starý sen o jemnej energii, že celé základné zaťaženie môžu prevziať hydroelektrárne. Kalifornia prehradila všetky možné rieky a potoky, a predsa z vody dostáva iba 20 percent svojej energie – polovicu toho, čo musí dovážať. Navyše všetky dobré hydro lokality sú už využité. A stále viac ich vedie „vodné vojny“ s farmármi a rybármi, alebo ešte urputnejšie boje s environmentalistami.

Vodík by teda naozaj mohol nahradiť väčšinu z našich dovozov ropy. Ale jeho výroba bude vyžadovať enormné množstvo nejakých iných zdrojov energie. Je nejaký takýto zdroj k dispozícii? Samozrejme je. Jadrová energetika.

Až doteraz pretrváva mýtus, že jadrová energia nie je reálne praktická – že je príliš nebezpečná alebo (relatívne) príliš nákladná. „Dôvodom, prečo jadroví vedci vyvinuli jadrové energetické reaktory, bolo zmierniť ich pocit kolektívnej viny“, napísala dr. Helen Caldicottová v roku 1988. Aj keby to bola pravda, prečo sa Japonci ako druhí na svete najviac spoliehajú na jadrovú energetiku – 33 percent? Ačo Francúzsko – domov Greenpeace – na 70 percent?

Skutočným problémom v USA bola vyčlenenie jadrovej technológie do vtedajšej Komisie pre atómovú energiu (AEC). Po 2. svetovej vojne nejadrový priemysel urobil veľký skok do priemyselnej filozofie, do „ľudských faktorov“ bezpečnosti. Vzhľadom na úzkoprsý charakter AEC jadrový priemysel tento vývoj celkom zmeškal. Priemyselný psychológ Adam Reed v brilantnom článku Rozum z roku 1980 nazvanom „Kto spôsobil Three Mile Island?“ zdôraznil:

Niektorí výrobcovia reaktorov mali veľmi skúsených inžinierskych psychológov pracujúcich pre ich ostatné divízie, ale AEC trvala na tom, aby sa práce na reaktoroch udržiavali v tajnosti a izolované. Do roku 1970 sa z kresliacich dosák nedostal žiadny nový opekač hrianok alebo mixér bez toho, že by ich preskúmal expert na ľudský faktor. A predsa rovnaká spoločnosť konštruovala, vyrábala a dodávala reaktory, ktoré nikdy nevidel žiadny inžiniersky psychológ. Až po havárii TMI v roku 1979 sa inžinierski psychológovia pýtali,čo do čerta sa deje na blokových dozorniach jadrových elektrární. To, čo uvideli, ich zamrazilo.

Jadrový priemysel bol donútený pracovať so štátnymi komisiami pre verejnoprospešné služby, ktorých amatérski úradníci sa radi zúčastňovali na procese projektovania. Takmer každý reaktor skončil s individuálnymi rysmi. Blokové dozorne boli postavené tak, aby splnili nápady dozoru na to,čo vyzeralo ako „vesmírny vek“. V dôsledku toho panely často brali malý ohľad na prevádzkovanie. Tlačidlá, ktoré bolo treba stláčať súčasne, boli na opačných stranách miestnosti. Dôležité spínače a signalizácie boli umiestnené tak vysoko, že sa na nich dalo dosiahnuť iba z rebríka.

Toto všetko vyplávalo na povrch dňa 28. marca 1979 na 2. bloku JE TMI. Výsledkom bolo čiastkové natavenie, malý únik rádioaktívnej pary do atmosféry a koniec jadrovej výstavby v Amerike.

Havária TMI traumatizovala americkú verejnosť, čomu napomáhala všeobecná ignorancia čohokoľvek vedeckého. Bolo dokončených niekoľko veľmi rozpracovaných reaktorov, ale po roku 1980 už nebol uvedený do prevádzky žiadny nový. Jadrový priemysel bol reorganizovaný zhora nadol. Zatiaľ čo pôvodná AEC stála na čele oslavovania jadrovej energetiky, premenovaný Úrad jadrového dozoru (Komisia pre jadrovú reguláciu – NRC) bol posadnutý bezpečnosťou. Kedykoľvek vrátnik prevrátil metlu, bolo treba podať na NRC správu. Protijadrové skupiny tieto správy zverejňovali a mnoho z nich skončilo v novinách. So všetkou pravdepodobnosťou mal jadrový priemysel už dávno zomrieť od miliónov zásahov dozoru.

Namiesto toho sa ale stala pozoruhodná vec. Keď Kongres v 90. rokoch dereguloval elektrárenský priemysel, spoločnosti začali svoju jadrovú kapacitu predávať. Aj keď štvrťstoročie staré reaktory pre väčšinu pozorovateľov vyzerali ako biele slony, podnikanie s týmito novými „obchodnými energetickými“ spoločnosťami sa uchytilo.

Výsledky boli prekvapujúce. Použitím základných podnikateľských postupov tieto spoločnosti revitalizovali jadrový priemysel. Podnikajúci jadrový priemysel, oslobodený od regulovaných monopolov, zvýšil prevádzkovú výkonnosť na úroveň, ktorú predtým bolo ťažké vôbec si predstaviť. Priemysel pridal viac ako 23 000 MW, čo zodpovedá 23 štandardným reaktorom, a to ničím iným než iba zvýšením výkonu existujúcich elektrární. Zatiaľ čo jadrové elektrárne kedysi bežali na 67 percent svojej kapacity, priemer v priemysle je teraz 90 percent. V roku 1999 prvý blok JE TMI (na ktorom neprebehlo tavenie) vytvoril historický rekord, keď bežal takmer 2 roky bez prerušenia.

A čo bolo ešte ohromujúcejšie, história bezpečnosti jadrového priemyslu sa rázne zlepšila. „Počet zapracovaní bezpečnostných systémov a automatických odstavení je teraz asi desatina počtu z roku 1985“, hovorí hovorca NRC Victor Dricks. „Bezpečnosť a ekonomická efektívnosť môžu ísť ruka v ruke.“ Dokonca aj kritici jadrového priemyslu boli nútení pripustiť, že skutočne sprivatizovaný jadrový priemysel si vedie lepšie. „So správnym manažmentom môžete slúžiť obom týmto pánom“, hovorí David Lochbaum, inžinier jadrovej bezpečnosti v Únii znepokojených vedcov (UCS - výrazne protijadrová organizácia). „Keď súkromné spoločnosti začali kupovať reaktory, ľudia hovorili ‘Budú s nimi bežať, dokiaľ ich neroztavia, potom zoberú peniaze na vyraďovanie a prejdú na niečo iného.‘ To sa nestalo. Tieto spoločnosti vedia, že ich budúcnosť závisí od bezpečnosti. Ak by sa roztavil jeden reaktor, stratili by celú svoju flotilu.“

So zvýšením bezpečnosti a prevádzkovej výkonnosti sa zlepšila aj ekonomika jadrovej energetiky. Prevádzkové náklady sú na historickom minime – polovičné oproti tomu, aké boli v roku 1990. V roku 2000 bola elektrina v JE vyrábaná v priemere za 1,83 c/kW, v porovnaní s 2,07 c/kW v uholných, 3,24 c/kW v ropných a 3,52 c/kW v elektrárňach spaľujúcich zemný plyn. Uránové náklady sa v skutočnosti znížili z 0,92 c/kW v roku 1990 na 0,50 c/kW v roku 2000. „Tieto hodnoty sa môžu iba zlepšovať, zatiaľ čo iné palivá sú stále nákladnejšie“, hovorí Marv Fertel, viceprezident Ústavu jadrovej energie (NEI). „Máme ešte stále vyššie stavebné náklady, ale sme v zásade imúnni proti zvyšovaniu cien paliva.“

Jadrový priemysel teraz vyzerá dobre, aj jeho budúcnosť sa zlepšuje. Medzinárodné konzorcium verejnoprospešných i súkromných elektrárenských spoločností vyvíja „modulárny reaktor s guličkovým lôžkom“, čo je projekt, ktorý balí palivo do guličiek s grafitovým plášťom rozmeru tenisovej loptičky. Každá obsahuje 15 000 uránových častíc, pokrytých kremíkovo-uhlíkovou bariérou tak hustou, že nemôžu uniknúť žiadne rádioaktívne produkty. Urán je obohatený na 8 percent, a nie na bežné 3 percentá; v dôsledku toho sa štiepny materiál takmer celkom spotrebuje, čo minimalizuje problém likvidácie. Aktívna zóna je chladená héliom namiesto vodou, čo vylučuje koróziu potrubia, ktorá je najväčším problémom v konvenčných elektrárňach. Týchto 44 000 guličiek sa vznáša v prúde hélia a pomaly sa prepadáva aktívnou zónou, ako keby to bol gigantický guličkový hrací automat, pričom za každú guličku vypadávajúcu dole je každú hodinu hore jedna pridaná. V dôsledku toho sa v reaktore nikdy nemusí vymieňať palivo, na čo treba konvenčnú elektráreň vždy na dva týždne odstavovať, a to je jediný dôvod, prečo treba súčasné reaktory rutinne odstavovať. A čo je ešte významnejšie, guličkové lôžko vylučuje možnosť roztavenia. Vzhľadom na to, že každá palivová kapsľa je samostatne obalená, strata chladiva nespôsobí prudké zvýšenie teploty. V dôsledku toho je možné elektrárne stavať bez nákladných kontejnmentov, ktoré stoja viac ako polovicu stavebných nákladov. To zníži náklady na jadrovú energetiku výrazne pod náklady na elektrárne s inými palivami.

Experimentálne reaktory s guličkovým lôžkom sa stavajú v Nemecku a reaktor plného výkonu je vo výstavbe v Južnej Afrike. Tri spoločnosti v USA chcú požiadať NRC o predbežné povolenie lokality, čo je prvý krok k celkovej žiadosti o spustenie prvého nového reaktora v USA od roku 1979. „Tento projekt guličkového lôžka nazývame politicky korektným reaktorom“, hovorí Andrew C. Kadak, profesor jadrového inžinierstva na Massachusettskom technologickom inštitúte. Jeho trieda pracuje na modulárnom reaktore s výkonom 110 MW, ktorý by mohol byť inštalovaný mimo pobrežné vody. „Je environmentálne priateľský.“

Environmentalisti samozrejme proti tomu pripravujú opozíciu. Tvrdia, že grafitový povlak nie je nepreniknuteľný, že celý tento koncept nie je overený, a že by sa teda reaktory s guličkovým lôžkom nemali stavať. Ale toto všetko sme už počuli a bude stále ťažšie túto opozíciu presadiť.

Jadrová energetika je zrejme najväčšou energetickou nádejou ľudstva. Rieši problém znečistenia ovzdušia. Rieši globálne otepľovanie, či už takáto hrozba existuje alebo nie. Dáva elektrinu, ktorá – ak už nie je dosť

lacná na to, aby sa musela merať – je dosť lacná na to, aby si ju milióny ľudí na Zemi mohli dovoliť. Oslobodzuje nás od závislosti od ropy z Perzského zálivu a z iných zraniteľných častí sveta, ktorá nás potenciálne oslabuje. Vodíkové autá, celá myšlienka „vodíkovej ekonomiky" bude prijateľná – ak budeme mať spoľahlivú flotilu reaktorov, pripravených poskytnúť nám toto palivo. Môžeme mať ten najlepší zo všetkých možných svetov.

Hlavným problémom jadrovej energetiky je, že je v rozpore s programom environmentalistov – a tým je navždy zmraziť status quo. Preferujú, ako to formuluje Veblen, „iba revíziu na trochu archaickejšiu formu života". Jadrová energetika je najlepšou technológiou pre znižovanie znečistenia atmosféry a skleníkových plynov. Jadrová energetika je najlepším priateľom environmentalistov. Prečo teda treba písať bezjadrové klauzuly do protokolu z Kjóta? Prečo byť proti plánom na uloženie v opustených horách Nevady jadrových odpadov, obalených v oceli, kde náklady nehrajú žiadnu úlohu, do nesmierne predimenzovaného úložiska? Pretože jadrová energetika rozvracia ich skutočný program zastaviť históriu ľudstva.

Environmentalisti sa v skutočnosti neobávajú globálneho otepľovania ani znečisťovania atmosféry. Ich hlavným záujmom je zastaviť pokrok ľudstva. Tvrdia, že chcú čistú energiu a zníženie skleníkových plynov a k tomu technológiu, ale v skutočnosti chcú svet, v ktorom sa nič nezmení. To je „poslanie", ako to formuloval Veblen, každej aristokracie. Aj preto sa minulé civilizácie dostali do ťažkostí zo svojej vlastnej zotrvačnosti. Nakoniec vyprodukujú takú triedu ľudí, ktorí sa tak obávajú zmeny a sú tak zapadnutí do bahna zavedeného poriadku, že história ich obíde.

Žiadna technológia nie je bez rizika. Riziko prepravy vyhoretého paliva na uloženie do Nevady je porovnateľné s rizikom stavby plynovodu, aby sa doviedol plyn z Kanady na osvetlenie New Yorku. A ísť do vojny na obranu našich dovozov ropy tiež nie je porovnateľné s jadrovým rizikom.

Ľudia, ktorí odmietajú prijať zvládnuteľné riziko, budú nakoniec stáť pred niečím ďaleko horším – ako zistila v roku 2000 Kalifornia. Od prvého australopitekantropa, ktorý sa odvážil na savanu, až po Pútnikov na palube Mayfloweru, alebo po investorov utrácajúcich milióny na nové veci - ľudský pokrok nie je nič iného ako príbeh prijímania rizika. „Prví budú poslednými a poslední prvými" je niečo viac ako iba biblické prikázanie. Je to celkom dobrá predpoveď ľudskej histórie. Tí, ktorí sú najviac spokojní a uspokojení so súčasnosťou – alebo ešte horšie s vymyslenou minulosťou – pravdepodobne v nej zostanú uzamknutí navždy. Tí nespokojní a neuspokojení, čo prijímajú riziká, tvoria budúcnosť.

6.22. Temelín – Rakouský pohled

Walter Binner, Rakouská nukleární společnost

V lednu 2002, něco přes 915.000 Rakušanů, t.j. asi 15 % rakouských voličů, hlasovalo pro návrh, aby parlament donutil vládu vetovat přístup České republiky do Evropské Unie, pokud postupně nevyřadí z provozu jadernou elektrárnu Temelín. V Rakousku takový návrh může být podán skupinou alespoň 10 tisíc osob; pokud návrh dosáhne 100.000 podpisů nebo více, parlament se musí touto otázkou zabývat a musí dojít k rozhodnutí, jak pokračovat dále. Ve zmíněném případě se nic nestane, protože tři ze čtyř stran a zhruba tři čtvrtiny poslanců parlamentu silně podporují přístup České republiky do EU. Ale bylo způsobeno mnoho povyku a jsou do toho zataženy jiné otázky, například takzvané Benešovy dekrety (které nejsou předmětem mé prezentace). Jediným výsledkem je velmi nepříjemná situace a mnoho škody bylo napácháno na dobrém jménu Rakouska. To je politováníhodnější, protože v současném procesu sjednocování Evropy by Rakousko mohlo být cenné v tomto procesu vzhledem ke své poloze a vzhledem k historickým svazkům.

Dovolte, abych svou prezentaci věnoval třem tématům:

- Za prvé, analýza výsledku tohoto plebiscitu;
- Za druhé, názory rakouského technického společenství na Temelín; a
- Za třetí, názor na to, jak se dají v budoucnosti zvládat problémy přijímání jaderné energetiky veřejností, zvláště v rámci obecné dodávky energie.

Jak jsem už řekl dříve, asi 15 % voličů podpořilo anti-Temelínský návrh. To bylo vyvoláno pravicovou stranou FPÖ, která spolu s konservativní ÖVP tvoří vládní koalici, přičemž každá z nich je podporována asi čtvrtinou všech voličů. Návrh nebyl podporován konzervativní ÖVP. Ve skutečnosti, tato strana, přesto, že je partnerem FPÖ ve vládě, doporučila voličům nepodepisovat tento návrh. Ostatní dvě strany jsou v opozici: Sociální demokraté (SPÖ), s asi 33 %, a Zelení se zbytkem. Je zajímavé, že ani Zelení nepodporovali plebiscit, zatímco Sociální demokraté ho tajně podporovali, právě pro to, aby způsobili potíže vládě. Samozřejmě neposkytli žádnou otevřenou podporu, protože nechtěli bránit procesu sjednocování Evropy.

Návrh byl dále silně podporován největším rakouským bulvárním plátkem, Kronen Zeitung, který si nyní činí nárok na to, že ovlivnil největší podíl hlasů. To je pravda: Odhaduje se, že asi 45 % těch, kdo podepsali plebiscit, bylo ovlivněno tímto plátkem, zatímco ostatních 45 % volilo, protože jsou přívrženci FPÖ. Stojí rovněž za zmínku, že zbytek těch, kdo podepsali, byli lidé rozlícení neomalenými poznámkami českého ministerského předsedy Zemana. Není překvapivé, že asi 80 % všech bylo motivováno obavami z jaderné energie, ale téměř stejné množství věří, že plebiscit nepovede k odstavení Temelína. Nebuďte, prosím, zmateni skutečností, že všechna tato čísla dohromady nedávají 100 %. Existovalo několik otázek a čísla, která vám prezentuji jsou – z mého pohledu – nejdůležitější z těch, která je třeba zmínit. Může být rovněž zajímavé, že i když se v průměru zúčastnilo 15 % rakouských voličů, procentuální účast vzrostla na 30-35 % v rakouských oblastech nejblíže k Temelínu, severní části Horního Rakouska (severně od Lince) a v severozápadní části Dolních Rakous (okolo Gmündu).

Vysoké procento podpory v těchto oblastech (které nejsou blíže než 65 km od Temelína) mělo původ v hysterii způsobené MVO a takzvanými občanskými iniciativami, která vedla dokonce – jak víte – k blokádám hraničních přechodů. Bylo to ovšem rovněž nezodpovědné chování politiků, které způsobilo toto velké množství účastníků. Hejtman Horního Rakouska, který je konzervativec, dal dětem školní volno, aby se mohly účastnit blokování hranic. Dětem se to samozřejmě líbilo. Naproti tomu dá mnoho práce dostat den volna pro dítě z rodinných důvodů. Poté, co se konzervativní strana rozhodla být proti této celé záležitosti, to hejtman určitě trochu pocítil. Obecně ukazuje chování politiků, všech politiků, vzhledem k jaderným otázkám naprostý nedostatek jakýchkoliv technických znalostí. Jsou vedeni nejprotijaderněji̇šími populistickými postoji a nezamýšlejí se nad tím, zda to slouží zájmům země nebo ne. Nejserioznější noviny kritizovaly plebiscit právě z důvodů těchto škod pověsti země a jejich postoj k jaderné energetice je rovněž mnohem obezřetnější. Samozřejmě, pro politiky je vše podřízeno přežití, podle principu "apres moi le deluge" (po mně potopa). Byly doby hrozné nouze bezprostředně po II. světové válce, kdy se chovali mnohem rozumněji...

Dovolte mi nyní, abych přešel k technické části, t.j. názorům rakouského technického společenství: Rakousko mělo, jak si většina z vás může ještě pamatovat, jadernou elektrárnu, BWR podle německého projektu, s asi 700 MWe. Byla už dokončena, na konci předprovozních zkoušek, a připravena k zavážení. Potom vláda uspořádala referendum, aby překonala parlamentní slepou uličku týkající se provozu elektrárny. V důsledku hrubé chyby sociálnědemokratického kancléře v té době, Kreiského, který naznačoval, že přijatelnost provozu elektrárny potvrdí přijatelnost jeho vlády, konzervativní odpůrci provozu elektrárny hlasovali proti němu – a to zpečetilo osud elektrárny. Výsledkem bylo to, že elektrárna nešla nikdy do provozu. Protože bylo později několik pokusů, rovněž od Kreiského, zvrátit toto rozhodnutí, byla udržována

malá skupina jaderných inženýrů a vědců. Ta existuje stále i dnes, hlavně v Atomovém institutu rakouských universit a v Rakouské jaderné společnosti.

To však neznamená, že by vláda a ostatní politické strany spoléhaly na tyto experty. Spíše se spoléhají – pokud vůbec – na skupinu osob, která je zvětší části především skeptická, až odmítavá, k využití jaderné energie. To je tedy jejich postoj k Temelínu: oni veřejně neodmítají provoz ale tvrdí, že tato a ona otázka je stále nevyřešena a vyžadují další objasňování. Pokud jsou taková vysvětlení podána, hra pokračuje stejně stále kolem dokola. Řekl jsem dříve "pokud, hlavně vláda, vůbec spoléhá na odbornost": Politikové už téměř nepotřebují odborné znalosti, protože být proti jaderné energii se stalo vzorovým postojem v Rakousku a v mnoha evropských zemích, naneštěstí i v Německu při jeho dlouhých výborných výkonech v této technologii. Takže mi dovolte přesto říci pár slov o té stále existující špetce expertů, které jsem dříve zmínil:

Členové Atomového institutu a Rakouské jaderné společnosti, i když nejsou přímo dotazováni rakouskou vládou, aby předkládali prohlášení o bezpečnosti Temelína, přesto měli příležitost pracovat na takovém prohlášení a předložit je Rakouské agentuře pro životní prostředí. Je to dosti krátké prohlášení, asi 23 stran dlouhé, které se soustřeďuje hlavně na otázky, na které upozorňuje rakouská vláda. Jeho obsah není pro toto auditorium jistě překvapením a nepotřebuje zde být podrobně prezentováno. Může se tak stát, pokud budeme o to požádáni. Zpráva začíná od dobře prověřeného projektu PWR a jejich inherentních bezpečnostních vlastností a zabývá se:

1) Otázkami normálního provozu;
2) Uváděnou neúplností havarijní analýzy Zprávy o dopadu na životní prostředí, která byla předložena na žádost Rakouska (s odkazem na její kompletnost v Bezpečnostní zprávě, pokud by se někdo do ní podíval);
3) Otázkou křehnutí reaktorové tlakové nádoby a všech opatření pro její udržení v patřičných mezích
4) Nejmodernějšími systémy kontroly a řízení v Temelíně;
5) Moderním projektem paliva;
6) Různými mezinárodními zprávami o Temelíně a jejich doporučeními a
7) Přerušeními a poruchami, jak nastaly až do doby, kdy byla napsána naše zpráva (z nichž všechny až na jednu jsou třídy nula podle osmistupňové stupnice Mezinárodní stupnice jaderných událostí (INES), a zbývající je třídy jedna).

Naše zpráva měla závěr, že neexistují námitky k provozu Temelína. Je pozoruhodné, že Prof. Birkhofer, v té době ředitel německé GRS, plně souhlasil s touto zprávou.

Je téměř zbytečné říkat, že rakouské úřady nevěnovaly této zprávě jakoukoliv pozornost. Jak pěkné vídeňské slovo tvrdí, "ani ji neignorovali". Mělo by být však rovněž řečeno, že Rakouský Ekologický Ústav, organizace spíše kritická k jaderné energii, zařazuje bezpečnost evropských jaderných elektráren do skupin záporných bodů (samozřejmě, protijaderná organizace by měla potíže s klasifikací kladným způsobem). Nejméně bezpečné elektrárny jsou ve skupině 1, nejbezpečnější ve skupině 11. Temelín je ve skupině 9 – což není špatné – zatímco Dukovany jsou ve skupině 8 a Bohunice ve skupinách 3 a 4. Ale nikomu v Rakousku nevadí tyto elektrárny – alespoň teď. Nyní bych se rád obrátil k třetímu tématu, které jsem předtím zmínil, a sice, jak zvládnout budoucí přijatelnost pro veřejnost. Pokud nenajdeme způsob, jak to udělat, potom můžeme na jadernou energii jako na zdroj energie pro budoucnost zapomenout. Dřívější rakouský sociálně demokratický kancléř Vranitzky začal s rozumným postojem k jaderné energii, a sice, že z hlediska znečišťování atmosféry spalováním, musí být jaderná energie udržována jako možnost. Ale potom s

výhledem na vítězství v následujících volbách přešel zuřivě do své opozice, na doporučení svého – což je zvláště kuriózní – francouzského poradce pro volební kampaň. Vranitzky chtěl "bezatomovou" (skutečně takové stupidní slovo se objevuje nyní v rakouských zákonech) Evropu. Následně vynalezl i termín "zu hoher Erklärungsbedarf (požadavek na vysvětlení)" pro vše, t.j. jadernou energii, která potřebuje podrobnější vysvětlení, než je obvykle poskytováno novinovým plátkem.

Jak odlišný je dnes jiný sociálně demokratický premiér Lipponen ve Finsku, který právě nedávno mluvil otevřeně o potřebě jaderné energie z hlediska její bezpečnosti, její čistoty, její hojnosti. Otevřeně obviňuje své sociálně demokratické kolegy v Evropě za jejich lehkomyslné scénáře postupného vyřazování (jaderných elektráren) z činnosti, které by změnily Evropskou Unii na znečisťující monstrum (viz Die Presse, 27-02-02). Podezřívám, že tím myslel především svého německého kolegu, který před nějakým časem bombasticky oznámil německé odstoupení od jaderné energie, ale stále ještě s oznámením výroby jaderně produkované elektřiny, cituji, "1.500 terawattů" . Samozřejmě, jaderná energie není jednoduchá záležitost – uvážíme-li, že trvá několik let studia jí plně porozumět. Ale tak je to i s jinými obory, například s medicínou. Existuje mnoho úspěšných snah učinit medicínu jasnou pro laiky obou pohlaví. Ptám se, není to naší povinností nalézt metody na podporu těch mála zodpovědných politiků, kteří mají kuráž promluvit tak, jak to udělal finský premiér – ve spojitosti s finským rozhodnutím objednat nový 1000 MWe BWR. Vím, že to není snadný úkol, když uvážíme opozici novinových plátků, politických stran a zelených iniciativ, jejichž motivy jsou méně obavy o životní prostředí, než statistiky z veřejného života, politická moc nebo prostě show. Dovolte mi, abych se zeptal například, proč jsou veřejnosti podávána hororová čísla o Černobylu o desítkách a stovkách tisíců úmrtí. Nikdo neřekne, že tato vypočtená čísla jsou výsledkem nesprávného nebo dokonce zlomyslného použití lineární bezprahové hypotézy (LNT) v radiační ochraně. Účel LNT spočívá v optimalizaci opatření radiační ochrany a ne ve stanovení počtu úmrtí. Jinak by bylo těžké porozumět, proč obrovská většina těchto úmrtí nastává v oblastech, kde je dávkový úvazek z Černobylu daleko pod úvazkem od přírodního záření (kde nemůže být vytvořena žádná korelace ke statistice rakoviny) a kde s využitím LNT pouze počty obyvatelstva vedou k těmto nepřiměřeným číslům. Zmiňuji tento příklad proto, protože při 15. výročí havárie rakouská televise prostě prohlásila, že Černobyl způsobil 100.000 úmrtí. Oprava zaslaná televizi nebyla, opět v rakouských termínech, "ani ignorována". Není divu, že je obyvatelstvo z Temelína hysterické.

Chci říci pouze dvě věci o veřejné přijatelnosti: zaprvé, musíme se tím zabývat, jinak je jaderná energie prokletá a za druhé, příkladem, který jsem právě uvedl, chci poukázat na to, že to můžeme vysvětlovat širším částem veřejnosti.

Nemyslím nutně, že je to možné přes novinové plátky – jejich zájem spočívá ve velké skupině obyvatelstva, která nemá žádný explicitní ,,Erklärungsbedarf" a která je početně silná. To je dobré pro náklady novinových plátků a tito představují největší reservoár voličů pro politiky. Proto jsou nejvýše zajímavé pro ně oba.

Tato kategorie ale nezahrnuje menší segment obyvatelstva, názorové vůdce (termín, který jsem získal od přátel z médií), ale kteří, v delší perspektivě, ovlivňují veřejné mínění více než představuje jejich podíl ve voličstvu. Tito jsou ti zajímaví, kterým musíme věnovat pozornost, nejsou to jen intelektuálové v užším slova smyslu, ale jsou to lidé, kteří si dají načas vydolovat trochu něco více o dnešních úlohách a o tom, jak se do těchto úkolů pustit. Za předpokladu, že problémy bezpečné, spolehlivé a čisté energie jsou prezentovány přitažlivým způsobem - a protože je toto jedním z dnešních akutních a zásadních problémů, potom by mělo být možné rovněž prezentovat jadernou energii takovým způsobem, že tento segment populace, o kterém mluvím, bude ochotný věnovat tomu určitou dobu.

Nemusí to být snadné začít takové snažení, ale tak to je s každou novou nebo zdánlivě exotickou záležitostí. Chci jen zdůraznit, že se mi zdá, že tito názoroví vůdci musí jednat komplexním způsobem. Pro ně musíme pokrýt celé spektrum jaderné energie (které podle veřejného názoru zahrnuje pouze sedm nebo osm hlavních témat). Musí jim to být ozřejměno způsobem, který musí pečlivě zvážit tu skutečnost, že jen menšina je seznámena s jazykem energetických technologií, takže jazyk musí být volen velmi pečlivě. Myslím si, že je to možné. Myslím rovněž, že nemůžeme očekávat rychlý úspěch ale spíše postupnou změnu a potom věřím I v to, že nastane postupná změna ve vnímání "širších mas". Myslím si, že to úsilí stojí za to.

6.23. Novinář vs. jaderný provoz

Jindřich Ginter, deník Právo, Seminář českého a slovenského jaderného dozoru, zástupců elektráren, ministerstev vnitra a krajských úřadů, Blansko, 3.–4.4. 2002

Dále jsou uvedeny hrubé poznámky k přednášce a některé myšlenky, které byly improvizovanou reakcí během zhruba hodinové diskuse. Cílem vstupní přednášky bylo vytvořit ostřejší diskusi, vyprovokovat kontroverzní otázky a výměny názorů. Zadání přednášky: co potřebuje novinář v krizové komunikaci.

Motto: »Pro obě strany je lepší informační průjem, než informační zácpa«.

Potřebuji pravdivé, jasné, laicky pochopitelné informace - jinak si je musím hledat u jiných zdrojů, než je tiskový mluvčí. A pak samozřejmě dochází i ke spekulacím. Tok pravdivých a jasných informací by měl být při každodenním kontaktu – denní chleba – když to tak není, nefunguje žádná smysluplná komunikace ani při krizi.

Nutná je vaše dostupnost a operativnost

ASŘP....HBO....HCČ... hodnoty xx mohou být pravdivou informací, ale jsou k ničemu. Musí to být jako pro 7. třídu ZŠ, protože já to musím pak přežvýkat čtenářům. O HBO akorát vím, že je to nějaký televizní kanál, ale vůbec nikdo kromě vás neví, že třeba HCČ jsou hlavní cirkulační čerpadla v jaderné části.

Proč vlastně potřebujete krizovou komunikaci s novináři, když JE jsou tak bezpečné, jak tvrdíte?

Ne že ve 4 hod. je krám zavřený – zavřené dveře a neochota vždy vedou k tomu, že vznikají dohady, používáme jiné zdroje, v tisku jsou pak oprávněně negativní komentáře. Ukázka: TOKAI MURA, Japonsko – závažná nehoda v roce 1999 v závodu na zpracování uranu a rychle ticho po pěšině, dohady.... kde je vyhodnocení na veřejnosti - toho co bylo špatně? Zavřeli to, dali pásky a sbohem...

Co to je krizová komunikace? To je, když se stal průšvih. A každý mluvčí je od toho, aby získával čas a tak trochu lakoval na růžovo, hrál si se slovy. I velice negativní skutečnost lze často říci měkčeji – a novinář to ví, že mluvčí je de facto ochranná zeď organizace.

Proto si stejně info od mluvčího ověřuje (a měl by!) i z dalších zdrojů – pracovníků, často i s příslibem, že je nebude jmenovat. Nečekejte, že skvělý, profesionální mluvčí ochrání zbytek elektrárny či provozu od všetečných dotazů. Může je jen usměrnit a omezit, ne odbourat! Všechny zákazy uvnitř firmy komunikovat s novináři proto jen vytvářejí napětí, tichou poštu.

Proto se vyplatí být na 95 % otevřený, protože za takové situace těch 5 klíčových procent tisk nejspíš stejně nevyšťourá. Také nás tlačí čas a uzávěrky, nemáme možnost týdny pátrat. Investigativní žurnalistika v pravém slova smyslu není zase u nás tak rozšířená, jak se to někdy jeví…

Sami aktivně komunikujte a neschovávejte se! Nepokládejte telefon, nezavírejte dveře, neodpálkujte novináře jinam!

Je lepší přijít jako první oficiálně s informací - máme problém - než to nechat na tiché poště. Novinář často více důvěřuje první informaci, od prvního zdroje. Když to řeknete sami – a ne dobře informované zdroje – máte šanci tok a způsob sdělení ovlivnit a změkčit. Sami přicházejte i se špatnými zprávami, trochu řezejte do vlastního masa. Když to funguje při normální všední komunikaci, není pak velký rozdíl od krizové a společnosti se ušetří spousta ztrát, stresů, pomluv.

Odzbrojíte tak své odpůrce.

Když se dozvím o požáru, špatném sváru, prasklině od vás, a ne od aktivistů, tak už si odpůrci toho nemohou ve své kampani.příliš přidávat. Když volají, ale už to vím od vás, ztrácejí nástroj, možnost tolik ovlivňovat. Odpůrci hodně svojí taktiku staví na tom, že vy zatajujete – protože máte určitě co – a oni to špatné, to totalitní, odkrývají.

Dobré komunikaci jen málo přispěje pouhé pečené sele na konci roku nebo pochodová, až pohřební, technokratická hudba ve výukovém filmu promítaném v info středisku. Když jsem z Temelína odcházel, měl jsem dobrý pocit, jak je ta elektrárna bezpečná, a pak jsem se šel dodatečně podívat na ten film – hrozný pocit, jako v nějakém akčňáku – to jsem měl chuť rychle utéct a přemýšlel jsem, jestli si mám k elektrárně lehnout nohama nebo hlavou napřed, jak nás to učili. Vidíte tu tlakovou nádobu, k tomu letí šrouby, primár a do toho ta melodramatická hudba..brrrr. Já myslím, že primární okruh je samo o sobě dost drámo a nemusí se podbarvovat ještě takovou scénickou hrůzou. Vytvářejte spíše klid a pohodu, ne přípravu na invazi.

Hudba působí podvědomě na pocity a ty jsou velmi důležité. A vy nesmíte vytvářet pocit něčeho monstrózního, studeného, něco jako Vetřelec, protože ta elektrárna je už i tak bez hudby dost monstrózní a pro člověka nic hezkého. Pouštět na cédéčku Vangelis, a do toho dělníky, jak rozvážně z toho turbínového kolosu tu vypouštějí páru a tu sledují rostoucí otáčky - to je úžasné a krásné pro technika, inženýra, technokrata, ale ne pro laika, který má spíše nedůvěru a obavy.

Ukažte při výkladu barevná schémata zařízení, fotografie - jednoduché nákresy. A na nich situaci názorně dokumentujte, kde, co, a jak. Lépe Vás pochopím, tedy méně nedorozumění.

Zkušenost v JE Civaux: mladá průvodkyně vytahuje fotoalbum na mé všetečné otázky, co se stalo při události v roce 1998, kdy praskla část primárního okruhu a vytekla polovina vody (200 litrů lehce radioaktivní vody). Myslel jsem, že to budou fotky z dovolené, ale ne, byly to přesné, jednoduché nákresy a na nich situaci dokumentovala – a já už se najednou neměl na co ptát. Tisk potřebuje nákresy, grafy – kde je primár, kde sekundár – i my to musíme čtenářům, divákům přežvýkat – po nás se v redakcích chtějí neustále průřezy elektrárnou.

Nikdy neříkejte „To vám neřeknu - no comment“.

I když to říci nechcete, ale to slovo »neřeknu« neříkejte. Musíte to alespoň okecat. Jinak dáváte hned najevo, že něco skrýváte. Nečekejte, že ve zprávách bude jen stanovisko mluvčího – ve zpravodajství se vždy objeví konfrontace fakt, názorů, pohledů - svět a události nebývají černobílé. Nečekejte, že i když jste pro komunikaci udělali všechno a byli maximálně přesní a otevření, zprávy v novinách a TV se vám budou líbit a budete vlastně rádi, jak hezky jste to o té nehodě řekli! Dobré noviny jsou vždy o konfrontaci fakt, názorů a možných důvodů i řešení.

Nakonec často i havárie nemá jeden důvod a řešení, často se to dlouho ani jasně neví - proto dávejte na stůl všechny reálné varianty s tím, kdy by se to mohlo vyjasnit. Svět není černobílý, a tedy ani ne zprávy. Alespoň by takové být neměly – pokud ano, jsou tendenční. Byla by to velmi špatná vizitka reportéra, pokud by se vám zprávy o vás měly absolutně líbit. To znamená, že mu nejspíš něco důležitého uniklo. Vy ale můžete zabránit panice, můžete si získat respekt a omezit výrazně míru dezinformací a fám.

Máte 60 sekund na to přesvědčit.

Nečekejte, že z 15 minut vašeho slova TV většinu odvysílá - na celý šot má tak minutu dvacet, minutu třicet. A já jako píšící tak 30-50 ř. Možná tedy v případě závažné nehody i 60, ale to je už hodně... Nepoužívejte svůj odborný žargon - limitační systémy - primár - sekundár, spíše (jaderná) - (nejaderná). Je to jako pro žáky ZŠ, téměř až primitivně. Důležité jsou krátké věty! Nepíšete esej, hovoříte o průšvihu, de facto podáváte hlášení. Základní info musíte zvládnout za 3 minuty, pak prostor pro otázky tisku. Jen trénujte ne jen svojí, ale i naší profesionalitu. Můžete celou dobu mluvit pravdu,ale když se na něco nezeptáme? Naše škoda, vždyť vy by jste to řekli, ale my se přec neptali… Je to liščí úskok, ale někdy -jako koření - se vyplatí - tedy Vám.

Co musíte *říci*:

V JE se v (čas) stalo to a to - v jaderné či nejaderné části.
Je ohroženo obyvatelstvo? Jak?
Jsou zranění a ohrožení zaměstnanci?
Hrozí-li riziko - co s tím: Jaká opatření, kdo je dělá?
Uniká radiace? Jaká, ale ne v jednotkách, ale přirovnáním –jak je nebezpečná?
Může se situace opakovat? Hrozí zhoršení?
Proč k situaci došlo - pravděpodobné alternativy, které leží na stole a ověřují se.
Horká linka - pro občany.
Prví věta diváka a čtenáře zaujme, poslední si pamatuje: proto servisní informace pro lidi na konec zprávy.

Slova diagnostikovali jsme na potrubí drobnou nesrovnalost, když víme, že je tam půlmetrová prasklina skrz na skrz, a vy asi víte, že my to víme, je k smíchu.

Nejhorší výsledek Vaší práce, či důsledek informačních embarg vyhlášených Vašimi šéfy, je:

Zpráva: Elektrárna a dozor informace zatajují, situaci bagatelizují, zlehčují. Přitom jsou ohroženy stovky obyvatel a zaměstnanců...

Právě jste spustili představivost, klepy, strach, paniku, politické čachry a účinné kampaně odpůrců jádra (nebo snad i pravdivé?).

Závěr - Co chci:

1. otevřenost - sami mně informujete,
2. operativnost - být na mobilu,
3. ochota vysvětlit - i když si myslíte, že jsem absolutní idiot,
4. nevyvíjet nátlak na cenzuru, ať už přímý nebo oklikou, nevyžadovat autorizaci, maximálně jen přečíst po telefonu - záleží na tom, jaký byl ten denní chleba před krizí, zda jste vy a novinář partneři. Nemůžete to ale příkazem vyžadovat.

Volný zápis několika otázek z diskuse a mé reakce na ně:

Otázka pracovníka okresního úřadu: Byl u mne novinář xy z TV xy, věnoval jsem se mu, ani větu nepoužil a zle nás natřel. Příště na to… (pozn.: pracovník okresního úřadu cítí oprávněnou zahořklost, ale...)

I když máte s deseti novináři velmi špatné zkušenosti, pokaždé když k vám přijde další, automaticky ho nevyhazujte a neodbývejte. Můžete si o něm myslet to samé co premiér Zeman, totiž že jsme žumpy, idioti a debilové, ale nedávejte mu to najevo - i když i novináři dělají chyby a někdy jsou – stejně jako mezi vámi a lidmi obecně - hyeny. Právě on vám totiž může naslouchat a vzít i vaše argumenty v úvahu, a vám to může napomoci prolomit hradbu nedůvěry a vyhraněně špatných zpráv.

Také se nekoukejte jen na reportéry, které vidíte, ale na lidi, kteří tahají za nitky jinde - na majitele a šéfy společností na jedné straně a na vydavatele na straně druhé. Komu patří všechny celostátní deníky kromě jediného? A jaké mají zemně původu těchto vlastníku zájmy vzhledem k České republice?

Otázka zaměstnankyně jaderného dozoru: K čemu tu pravdu vlastně potřebujete?

(pozn.: Lepší je v případě jaderné energetiky asi nevidět, neslyšet a žít ve sladkém nevědomí, že? Je k tomu opravdu důvod? To je opravdu to jádro tak hrozné? Jakou „děsivou pravdu" schováváte, že ji nechcete říci? Je mi líto, ale lidé se už naštěstí mohou ptát a dostávají občas i odpovědi)

Pracujete sice podle vojenského režimu, ale nejste vojenská zařízení, jste součástí společnosti, která si říká demokratická – musíte se snažit být otevření, ne jen za ostnatými dráty si tam žít v de facto incestním vztahu, který vede jen k degeneraci. Jaderné elektrárny takové prostředí tak trochu připomínají a lidé v nich si myslí, že i celá společnost se bude řídit podle jejich životního stylu plného pouze příkazů, směrnic, s minimem vlastního uvažování a s plněním těchto směrnic. Nemůžete být zabetonování před zbytkem společnosti.

Tlak médií i zelených, ať už se zakládá z větší či menší míry na více či méně pravdivých informacích, vedl k jednoznačně pozitivnímu efektu: přinutil provozovatele, které přeci zajímá především jen zisk (co nejméně investic do elektrárny a aby co nejvíce jela).

Otázka od pracovníka jaderného dozoru: Jakou máte zodpovědnost Vy, jako novinář? Nebylo by lepší zavést úřad, který by vyhodnocoval vaší práci a třeba vám – novináři - zakázal činnost na dva roky?

(pozn.: Lepší bylo zůstat u první části otázky a tu úvahu snad bylo asi lepší spolknout, ne? Ta otázka je na tělo, ta úvaha je mrazivá a děsivá. Neukazuje snad na myšlení některých pracovníků jaderných provozů? Je správné mít inspektory jaderného dozoru, ale zavádět inspektory novinářů?)

To jste tomu nasadil korunu! Tak Český úřad pro tisk a informace, který se programově zabýval vyhodnocováním novinářů, tedy cenzurou, jsme tady už měli, že? A to asi není ta správná cesta. Vždyť vy voláte opět po totalitní, polovojenské společnosti, kde vyvolení ovládají loutky... kdo stanoví kritéria, že já jsem špatný novinář a vy skvělý provozovatel jaderné elektrárny, bez poskvrny a jen se samými přínosy pro společnost? Vaše připomínka je absurdní.

A zodpovědnost? Když budu psát blbé, nepřesné zprávy, ztrácím ve své branži kredit, vydavatel mne vyhodí a jiný už radši nezaměstná, případě riskuji soudy… Noviny by měly být otevřeným prostorem i pro ty, kteří se Vám nelíbí. A je na vás, zda v diskusi obstojíte.

Otázka pracovníka ČEZ: Proč z cvičení Zóna 2002 na fotografii ukazujete děti v ochranných oblecích? To chcete strašit?

Ze zpravodajství o cvičení těžko uveřejníme fotografii panáka v kravatě, jak říká, že jsme skvěle připraveni na zamoření, ale že ta jaderná energetika je tak úžasně bezpečená. Ale ukázat autentický záběr z takového cvičení, tedy lidi v oblecích, to je snad smysl objektivního zpravodajství, ne? Nemá téměř žádný smysl tisknout sto či 30 tisíc info brožůrek, má smysl živě a stále komunikovat s médii a živými lidmi, ne jen se schovávat za brožůrky.

Poznámka pod čarou:

Pokud pojedou JE dobře a bez nehod, přestanou být z hlediska bezpečnosti tématem. Tématem se v dalších 20 letech stane otázka, kam s vyhořelým palivem a budování skladů vyhořelého paliva a dalších vysoce aktivních odpadů.

6.24. Samoobslužný prieskum vlastnej mienky

Najrôznejšie prieskumy verejnej mienky sú dnes v móde. Existuje veľa agentúr, ktoré sa nimi živia. Obľúbenou témou býva prieskum názorov na využívanie rôznych zdrojov energie. Pripravili sme pre vás niekoľko otázok, ktoré si môžete vlastnoručne vyhodnotiť a zistiť tak, pre ktorý spôsob výroby energie by ste hlasovali. V nasledovnom prieskume vašej mienky, ktorý sa týka výroby elektriny z rôznych energetických zdrojov, zakrúžkujte príslušné písmeno podľa toho, s ktorým stručným konštatovaním súhlasíte. V tabuľkách, grafoch a údajoch na konci textu si potom sami vyhodnotíte výsledok.

1/ Som za elektráreň, ktorá z jedného kilogramu paliva vyrobí
A - niekoľko kilowatthodín (kWh) elektrickej energie
B - niekoľko desiatok tisíc kWh elektrickej energie

2/ Som za elektráreň, ktorá pri svojej prevádzke
A - nepotrebuje žiadny kyslík
B - potrebuje niekoľko miliónov m^3 kyslíka

3/ Som za elektráreň, ktorá pri svojej prevádzke produkuje k výrobe jedného milióna kWh (1 GWh)
A - niekoľko sto ton skleníkového plynu CO_2
B - neprodukuje žiadny CO_2

4/ Som za elektráreň, ktorá pri svojej prevádzke
A - používa palivo, ktoré je aj cennou chemickou surovinou
B - používa palivo, ktoré nie je možné využiť inak než k výrobe elektrickej nebo tepelnej energie

5/ Som za elektráreň, ktorá ročne spotrebuje
A - milióny ton paliva
B - niekoľko desiatok ton paliva

6/ Som za elektráreň, ktorá pri svojej ročnej prevádzke
A - vyprodukuje niekoľko desiatok až stoviek ton nebezpečných odpadov, ktoré sú pod najprísnejšou medzinárodnou kontrolou a vďaka relatívne malému objemu je ich možné bezpečne uložiť napr. pod zem a izolovať od životného prostredia
B - vyprodukuje milióny ton odpadov, ktoré je nutné vzhľadom na ich obrovský objem uložiť na povrchu planéty nebo vypúšťať do životného prostredia

7/ Som za taký typ elektrární, ktoré majú zásoby paliva ešte
A - na niekoľko desiatok rokov alebo maximálne niekoľko sto rokov
B - na tisíce rokov

8/ Som za elektráreň, ktorá podľa dlhodobých štatistík úrazov, nehôd a iných udalostí predstavuje celkové riziko na 1 miliardu kWh (TWh) vyrobenej elektriny
A - 1,2 - 2,4 úmrtí
B - 0,0047 úmrtí

9/ Som za elektráreň, ktorá pri rovnakom inštalovanom výkone zaujíma rádovo
A - niekoľko km^2
B – niekoľko desiatok a viac km^2

10/ Som za takú výrobu elektriny, pri ktorej sú všetky náklady (i na palivový cyklus a na odstraňovanie prípadných ekologických a zdravotných škôd) cca
A - desatiny eurocentov na kilowatthodinu
B - jednotky eurocentov na kilowatthodinu

PODKLADY PRE VYHODNOTENIE ODPOVEDÍ:

Výroba elektriny z jedného kilogramu paliva

Drevo	1 kWh
Čierne uhlie	3 kWh
Topný olej	4 kWh
Urán v súčasných typoch reaktorov	50 000 kWh
Jadrové palivo v pokročilých typoch reaktorov	6 000 000 kWh

Spotreba kyslíka

Uhoľná, ropná alebo plynová elektráreň o výkone 1000 MWe spotrebuje za rok približne 7 miliónov ton kyslíka, ktorý je potrebný na uskutočnenie chemickej reakcie horenia. V jadrovom reaktore prebieha reakcia štiepenia jadier, ktorá nepotrebuje žiadny kyslík.

Emisie skleníkového plynu CO_2 pri výstavbe a prevádzke rôznych typov elektrární (t CO_2/GWh)

Typ elektrárne	Pri prevádzke	Pri výstavbe
Uhoľná	960	
Olejová	726	
Plynová	484	
Jadrová	0	7,8
Veterná	0	7,4
Slnečná fotovoltaická	0	5,4
Slnečná termálna	0	3,6

Spôsob využitia paliva

Jadrové palivo - urán, tórium, plutónium - nie je možné využiť pre iné účely ako k výrobe elektrickej alebo tepelnej energie (ak si odmyslíme vojenské využitie a to, že uránové zlúčeniny sa niekedy používajú k farbeniu porcelánu). Fosílne palivá - uhlie, ropa, zemný plyn - sú naproti tomu tiež veľmi cenné chemické suroviny pre chemický priemysel, kde je možné efektívnejšie využiť k výrobe rad výrobkov, napríklad, liekov, umelých hmôt, farieb, látok atď. Púhe spaľovanie fosílnych palív možno tak považovať za plytvanie cennou surovinou. V súlade s teóriou udržateľného rozvoja by mali byť fosílne palivá ponechané v maximálnej miere pre budúce generácie.

Ročná spotreba paliva u elektrárne o výkone 1000 MWe

Čiernouhoľná elektráreň	2 milióny t
Hnedouhoľná elektráreň	4-6 miliónov t
Olejová elektráreň	1,5 milióna t
Plynová elektráreň	2-3 miliardy m^3 plynu
Jadrová elektráreň	35 t obohateného uránu

Hnedouhoľná elektráreň vyžaduje 300 vagónov uhlia denne!

Ročná produkcia odpadov v uhoľnej a jadrovej elektrárne o výkone 1000 MWe

Druh odpadov	Uhoľná elektráreň		Jadrová elektráreň
	s čistiacim zariadením	bez čistiaceho zariadenia	
Emisie SO_2 (t)	900	57 000	-
Emisie NO_x (t)	4 500	28 000	-
Emisie CO_2 (m^3)	6 500 000	6 500 000	-
Popol (t)	400 000 až 1 milión		-
Ťažké kovy včítane toxických	400		
Vysoko aktívne odpady (t)	-		10
Stredno aktívne odpady (t)	-		400
Nízko aktívne odpady (t)	-		600
ra-nuklidy v ovzduší a v popole	tisícky ton		-

Uhoľný popol obsahuje na 400 t toxických prvkov, ako sú arzén, olovo, vanádium, ortuť atď., ktoré nikdy nestratia svoju toxicitu. Pretože uhlie obsahuje i malé množstvo uránu a tória a ich rozpadových produktov, vypúšťajú uhoľné elektrárne pri svojej prevádzke nekontrolovaným spôsobom viac rádioaktívnych látok než jadrové elektrárne, u ktorých sú výpuste prísne kontrolované. Je možné odhadnúť, že ročné emisie uránu a tória z uhoľných elektrární do životného prostredia sú cca 15 000 ton.

Odhadovaná životnosť palív

Uhlie	cca 250 rokov
Ropa	cca 50 rokov
Zemný plyn	cca 65 rokov
Urán pri využití v dnešných typoch reaktorov	cca 60 - 90 rokov
Urán pri využití v komerčných rýchlych reaktoroch	5000 rokov

Životnosť jadrových palív sa ešte predĺži, ak bude využívané i tórium, ktorého energetický obsah je 300x väčší než u uránu.

Porovnanie zdravotných rizík

Priemerný celkový počet úmrtí u rôznych spôsobov výroby elektriny na 1 vyrobenú TWh

Typ elektrárne	Počet úmrtí
Čiernouhoľná	2,4
Hnedouhoľná	2,1
Olejová	4,1
Plynová	1,9
Fotovoltaická	1,2
Veterná	0,070
Jadrová	0,0047

Trvalo existujúce riziká úmrtí (počet úmrtí za rok na 1 milión obyvateľov)

Druh rizika	Úmrtia za rok na milión obyvateľov
Prirodzené nemoci	10 000
Nemoci fajčiarov	2 000
Nehody všetkého druhu okrem dopravných	500
Dopravné nehody	300
Elektrina (nehody v priemysle, službách a v domácnostiach)	20
Emisie oxidu siričitého (z elektrární spaľujúcich fosílne palivá)	3
Prírodné katastrofy	1
Jadrové elektrárne	0,1

Rozloha

Jadrová alebo plynová elektráreň o výkone 1000 MW zaberá niekoľko km^2, uhoľná o niečo viac, ak započítame nevyhnutné odkalištia a úložiská popolčeku. Fotovoltaické panely o rovnakom výkone by zabrali plochu 50 km^2, veterné generátory viac než 100 km^2, elektráreň na spaľovanie rýchlo rastúcej biomasy by potrebovala rozlohu 6 000 km^2.

Porovnanie nákladov na výstavbu a prevádzku a výkonu z jednotky plochy

Energia	výrobné náklady (Kč/kWh)	investičné náklady (Kč/kWh)	výkon na obsadenú plochu (kW/m^2)
veterná	8 - 30	26 000 - 40 000	3
fotovoltaická	5 - 20	15 000 - 20 000	0,1
biomasa	1,7 - ?	35 000 - ?	0,000 166
vodná	0,1 - 0,8	55 000 - ?	-
tepelná - uhlie	0,65 - 3	25 000 - 40 000	500
tepelná - jadro	0,2 - 2,5	40 000 - 80 000	650
paro-plynový cyklus	1,0 - 3,0	10 000 - ?	400

Priemerné náklady na výrobu elektriny v Európskej únii (v eurocentoch/kWh)

uhlie	7
ropa	6
plyn	3,9
vietor	6,2
voda	4,7
jadro	3,5

Externé náklady na výrobu elektriny

V roku 1991 zadala Európska komisia vypracovanie štúdie, ktorá analyzuje dodatočné finančné náklady vyplývajúce z poškodenia životného prostredia a zdravia obyvateľov pri rôznych spôsoboch výroby elektrickej energie (fosílne palivá, jadrová energie, obnoviteľné zdroje - nezahrňuje však odhadované náklady spojené s globálnym otepľovaním). Štúdia ExternE vychádza z paralelných štúdií jednotlivých krajín EÚ. Metodológia výpočtu "vonkajších" nákladov pritom uvažuje celý palivový cyklus, vrátane všetkých výpustí do životného prostredia i rádioaktívnych emisií, vplyvov na zdravie verejnosti a rizík havárií.

Zdroj	rozpätie v jednotlivých krajinách EÚ (eurocenty/kWh)	priemer (eurocenty/kWh)
uhlie	2 (Švédsko, Fínsko) - 15 (Belgicko)	4,1 - 7,3
ropa	3 (Grécko, UK) - 11 (Francúzsko)	4,4 - 7
rašelina	2 - 5 (Fínsko, Írsko)	2,5 - 4,5
plyn	1 (Grécko) - 4 (Francúzsko)	1,3 -2,3
voda	0,1 (Rakúsko) - 0,5 (Švédsko)	0,4 - 0,5
jadro	0,2 (Nemecko) - 0.7 (Holandsko)	0,4
vietor	0,05 (Belgicko, Nemecko) - 0,25 (Grécko)	0,1 - 0,2
fotovoltaika	0,6 (Belgicko, Nemecko)	0,6

Nadväzujúce štúdie NEWEXT (Nové prvky pre hodnotenie vonkajších nákladov energetických technológií) bude skúmať dodatočné prvky pre hodnotenie "vonkajších" nákladov, vrátane finančného hodnotenia rizika úmrtnosti, hodnotenie okysličenia a eutrofizácie (obohatenie prostredia o živiny, ktoré majú nežiaduci vplyv, ako je nárast rias) na ekosystém a bio-rozmanitosť, vplyvy možných poškodení i niekoľkých častí životného prostredia dohromady (vzduch, voda, pôda) a vplyvy častých veľkých havárií (napr. ropné havárie).

Európska komisia upozorňuje, že pokiaľ by sa hore uvedené náklady premietli do cien za kWh, potom by elektrina z uhoľných a ropných zdrojov bola viac než 2x vyšší než dnes a z plynových o 30% vyšší.

Pramene:

[1] Climate Change, June 2000, Foratom
[2] Atomwirtschaft, 2000, č. 4, s. 216
[3] Marek a spol: Jaderná energetika, člověk a životní prostředí, Panorama, Praha,1997
[4] ExternE, http://europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr2007en.html
[5] Nuclear News, 1997, č. 10, s. 34-39
[6] Nuclear Engineering International, 1991, č. 447, s. 54
[7] OSN - MAAE, Viedeň
[8] Energetika, 1995, č. 2, s. 47-54

6.25. Rozšírenie EÚ a balíček jadrovej legislatívy

Sami Tulonen, Foratom Brusel
Prezentácia na konferencii NUSIM, Bratislava, 10.9.2003

Foratom reprezentuje záujmy jadrového priemyslu. Jeho úlohou je vypracovávať stanoviská týkajúce sa dôležitých problémov, ktoré dnes stoja pred jadrovým priemyslom, a pôsobiť nimi na tvorcov verejnej mienky a politikov v orgánoch Európskej únie (EÚ), hlavne v Európskej komisii (EK) a Parlamente (EP).

Keď prístupový proces vstupuje do záverečnej etapy, výrazne rastie potreba rozpracovať jasné chápanie s tým spojených jadrových problémov. Chcem načrtnúť hlavné smery politického vývoja, ktoré ovplyvňujú jadrový sektor v rozširujúcej sa EÚ. Pokúsim sa pristúpiť k tejto komplikovanej otázke z inštitucionálnej perspektívy a analyzovať príležitosti a výzvy na účinné a úspešné jadrové lobovanie v inštitúciách EÚ. Tieto postoje ovplyvňujú tri kľúčové faktory:

1. Pre pochopenie závažnosti tejto výzvy sa chcem sústrediť na zmeny v štruktúrach EÚ na najvyššej úrovni, konkrétne na dopady zmluvy z Nice, ktorá vstúpila do platnosti vo februári, na výsledky Konventu EÚ, ktorý ukončil prácu v júli, a na následné tvrdé rokovania pred nadchádzajúcou Medzivládnou konferenciou, ktorá bude definitívne definovať rámec pre tieto inštitucionálne reformy.

2. Chcem prezentovať hrubé odhady ohromných inštitucionálnych zmien v EP, v EK a v Rade, aby som ukázal, ktoré sú hlavné výzvy a príležitosti pre naše každodenné lobistické prostredie.

3. Chcem zhrnúť nedávne legislatívne návrhy, hlavne tzv. jadrový balíček, o ktorom sa teraz diskutuje v inštitúciách EÚ a ktorý – ak bude prijatý – bude mať veľký dopad na členské štáty, nielen na jadrové krajiny, v rozšírenej EÚ.

V každom prípade je možné povedať, že európska integrácia sa chystá zažiť najväčší zlom v histórii. Na základe rozhodnutí summitu EÚ v Kodani v decembri 2002 vstúpi do únie v máji 2004 súčasne 10 nových krajín. Päť z nich prevádzkuje komerčné JE: Litva, ČR, SR, Slovinsko a Maďarsko. V roku 2007 vstúpia do EÚ dve ďalšie jadrové krajiny Bulharsko a Rumunsko. Sedem z kandidátskych krajín má JE a všetky od nich výrazne závisia z hľadiska rozvoja svojich ekonomík. Jadrová energia sa teraz využíva v 8 z 15 členských štátov EÚ. Keď sa na budúci rok EÚ rozšíri na 25 krajín, 13 z nich budú užívatelia jadra. V roku 2007 bude 15 z 28 členských štátov jadrových. Je jasné, že teraz i v každej ďalšej etape rozširovania bude existovať mierna väčšina krajín využívajúcich jadro. Protijadrová loby tento fakt bude samozrejme ignorovať.

Počas minulých mesiacov vo Foratome prebiehal aktívny proces predefinovania operačného prostredia pre jadrový lobing v Bruseli a štúdium nového vývoja v inštitúciách EÚ, ktoré vzniknú po rozšírení. Prostredníctvom týchto akcií musí Foratom upraviť svoje stratégie, aby úspešne pokračoval v reprezentácii európskeho jadrového priemyslu v meniacich sa inštitúciách EÚ.

Z inštitucionálneho pohľadu ešte nikto nie je úplne schopný pochopiť dôležitosť tohto historického kola rozšírenia pre funkcie inštitúcií EÚ a v širšom rozsahu pre obraz a rozvoj budúceho vývoja jadrovej energie v Európe medzi verejnosťou. Vlády EÚ začnú 4. októbra 2003 Medzivládnu konferenciu (IGC), aby revidovali návrh Ústavnej zmluvy, ktorú prijal Európsky konvent 10. júla. Očakáva sa, že IGC vylepší návrh ústavy, ale existuje aj riziko vyjasnenia výsledkov 16-mesačnej diskusie predstaviteľov a zvolených reprezentantov 15 členských štátov a 13 kandidátskych krajín. Ústavná zmluva má za cieľ pomôcť upraviť inštitúcie EÚ podľa potrieb rozšírenej EÚ a priviesť ju bližšie k ľuďom tým, že ztransparentní svoju legálnu štruktúru. Medzi najspornejšími problémami sú nové opatrenie týkajúce sa prezidenta EÚ, revízie hlasovacieho systému v Rade a veľkosti Komisie.

Najskôr sa pokúsim analyzovať nadchádzajúce zmeny v EP a zhodnotiť, čo budú potenciálne znamenať pre lobistické aktivity Foratomu. Podľa zmluvy z Nice sa počet poslancov EP vo voľbách v júni 2004 zvýši na 732 zo súčasných 626. Ako navrhuje Konvent, bude posilnená úloha EP ako legislatívneho orgánu a tzv. spolurozhodovací postup sa rozšíri na nové oblasti legislatívy. Vzhľadom na to, že Konvent navrhuje aj nový právny základ pre legislatívu EÚ v energetike, je rozumné argumentovať, že EP bude mať priamo i nepriamo väčší vplyv v otázkach týkajúcich sa jadrového priemyslu v budúcnosti. V tomto kontexte je však dôležité pripomenúť, že Konvent návrhom novej legálnej základne nemal v úmysle zasahovať do vnútorných práv členských krajín zvoliť si ich vlastné energetické alternatívy.

Keď sa pozrieme na počty poslancov, ľahko poznáme, že pri aktívnej sieťovej práci jadrovej loby v Bruseli máme dobrú príležitosť na zvýšenie podpory jadrovej energie v novom EP. Pristupujúce krajiny budú mať v parlamente 197 miest, z toho 122 z jadrových krajín: Litva 12, Maďarsko 20, SR 13, ČR 20, Slovinsko 7 a v roku 2007 Bulharsko 17 a Rumunsko 33. Inými slovami viac ako 60% miest pristupujúcich krajín v EP budú mať jadrové krajiny. Poznajúc kladný názor verejnosti a dôležitosť jadrového sektora v týchto krajinách je realistické predpokladať, že viac ako polovica týchto poslancov bude projadrová a bude mať záujem o energetické záležitosti. Ak sa tento predpoklad ukáže byť správnym, vytvorí to hlboké zmeny v zložení všetkých politických skupín v EP.

Foratom aktívne budoval siete medzi tzv. pozorovateľmi v EP, ktorí začali pracovať v máji. Pozorovatelia EP sú z 10 pristupujúcich krajín a sú to všetko poslanci svojich národných parlamentov. Pracujú v politických skupinách a výboroch EP, aj keď nemajú hlasovacie právo. Niektorí pozorovatelia už boli veľmi aktívni v parlamentných výboroch tým, že vystupovali v diskusiách, predkladali zmeny a doplnky a dávali návrhy. Vzhľadom na to, že viacerí z týchto pozorovateľov budú pokračovať v práci ako poslanci EP po júnových voľbách 2004, Foratom identifikoval kľúčových hráčov v rôznych národných delegáciách a s viacerými z nich si vytvoril dobré pracovné vzťahy. Táto práca sa zintenzívni na jeseň – som presvedčený, že táto skorá sieťová práca má pre rozšírenie kľúčovú dôležitosť.

Chcem zdôrazniť, že táto sieťová práca je súčasťou dlhodobej stratégie a budovania systematických kontaktov s jadrovým sektorom a s rozhodujúcimi osobnosťami v uchádzačských krajinách. Aby Foratom mohol poskytovať politickú pomoc jadrovému sektoru v uchádzačských krajinách, už v roku 1999 vytvoril pracovnú skupinu k rozšíreniu EÚ. Táto skupina, zostavená z reprezentantov jadrového priemyslu, má tieto hlavné ciele:

- Prenášať do inštitúcií EÚ názory európskeho jadrového priemyslu, aj z kandidátskych krajín, na jadrové problémy týkajúce sa prístupového procesu.
- Posunúť úzky rámec diskusie o jadrovej bezpečnosti do kontextu celkovej energetickej stratégie a výrobnej kapacity prístupových krajín, s využitím širšieho politického rámca vytvoreného *Bielou knihou o energii* a zmluvou o Euratome. Súčasťou týchto úvah sú aj regionálne rozmery jadrovej energetiky.

Foratom využitím tejto prístupovej pracovnej skupiny ako nástroja organizoval časté návštevy JE v uchádzačských krajinách a do týchto misií na zisťovanie faktov zaradil viacerých poslancov EP a členov EK. Foratom organizoval aj viaceré stretnutia na vysokej úrovni v Bruseli o problémoch spojených so vstupom do EÚ. Tento typ budovania cenných kontaktov bude určite pokračovať aj v rozšírenej EÚ.

Okrem EP bude nepochybne pretvárať prácu EK a Rady aj novoprijatá zmluva z Nice a budúce práce IGC takým spôsobom, aký bude mať dopad aj na lobistické aktivity Foratomu. O zložení a štruktúre novej EK rozhodne konferencia IGC. Od roku 2005 bude EK tvorená buď jedným „plným" komisárom za každý členský štát, t.j. bude 25 komisárov, alebo dvoma kategóriami komisárov, keď „pridružení" komisári by boli volení na základe rotačného systému vychádzajúceho z princípu rovnosti. Rozdelenie komisárov do dvoch kategórií by tiež najpravdepodobnejšie znamenalo odklon od princípu kolegiality.

Bez ohľadu na rozhodnutie IGC tieto nové vývoje vyvolajú veľkú reštrukturalizáciu a fragmentáciu vnútri EK a budú komplikovať prácu každej lobistickej organizácie v Bruseli. Výstupom z IGC bude vytvorenie nových generálnych direktoriátov (DG) a pretvorenie existujúcich. Jedným dobrým príkladom je reštrukturalizácia DG TREN (transport a energia), ktorý čoskoro presunie svoje útvary jadrovej stratégie z Bruselu do Luxemburska. Tento krok môže mať zmysel z organizačného pohľadu, ale v skutočnosti to bude veľká prekážka budúcemu rozvoju dobre fungujúcich pracovných vzťahov medzi EK, EP a jadrovým priemyslom v životne dôležitých politických otázkach, ktoré tvarujú budúcnosť jadra v EÚ.

Krátko povedané, prístupový proces predefinuje úlohy komisárov veľmi nepredpovedateľným spôsobom a nepochybne zvýši právomoci prezidenta EK a niekoľkých kľúčových komisárov. Budúcnosť ukáže, či budú tieto zmeny pre jadrovú loby prínosom alebo stratou – v každom prípade projadrový prezident novej EK by znamenal obrovský rozdiel.

Zmluva z Nice a nadchádzajúca IGC vyvolajú obrovské zmeny aj pri rozhodovaní Rady. Tradične Rada prijíma rozhodnutia dvoma spôsobmi: buď jednohlasne, alebo volebným systémom kvalifikovanej väčšiny, v ktorom je určený väčšinový prah a hlasy sú vážené v závislosti hlavne od počtu obyvateľov daného členského štátu. Zmluva z Nice, t.j. o rozšírení EÚ, znamená rozšírenie kvalifikovaného väčšinového hlasovania (QMV) a hlasy preto bude nutné znova vážiť. Tento proces nového váženia hlasov je ohromne dôležitý, lebo sa pokúsi narušiť rovnováhu medzi záujmami veľkých a malých členských štátov. Systém QMV sa zmení od 1.1.2005. Prah QMV bude stanovený na 258 hlasov z 345 v tých prípadoch, keď je väčšina hlasov členských štátov za nejaké rozhodnutie. Okrem toho ktorýkoľvek členský štát môže požiadať o overenie, či táto QMV obsahuje aspoň 62% z celkového počtu obyvateľov EÚ. Ak by tomu tak nebolo, rozhodnutie nebude prijaté. Tento „dvojaký" princíp dá určite veľkým členským štátom ešte väčšie možnosti určovať smer kľúčových politických problémov. Politický vývoj v Nemecku je kľúčovým faktorom pri predpovedaní možného výsledku budúcich rozhodnutí Rady o energetickej politike EÚ. Ak by napríklad v budúcich nemeckých voľbách výrazne projadrová koalícia CDU-CSU zvíťazila nad socialistami, znamenalo by to, že veľké členské štáty „priateľské k jadru" (Francúzsko, Británia, Nemecko, Španielsko) by mohli jednoducho ubrániť postoje a záujmy jadrového priemyslu vo väčších diskusiách o energii a trvalo udržateľnom rozvoji.

Keď som analyzoval niektoré z nadchádzajúcich inštitucionálnych vývojov v EÚ z hľadiska jadrového priemyslu, vrátim sa teraz k súčasnému legislatívnemu rámcu, aby som vás informoval o tzv. „jadrovom balíčku", ktorý bude v nadchádzajúcich mesiacoch dominovať agende energetickej politiky EÚ. Hlavné prvky balíčka sú dve smernice, jedna o nakladaní s RAO a druhá o bezpečnostných štandardoch a fondoch na vyraďovanie. Súčasťou tejto rovnice je aj diskusia o pôžičkách Euratomu a budúcnosť zmluvy o Euratome.

Aj keď Foratom podporuje základné princípy tohto legislatívneho balíčka, v posledných týždňoch sa prejavili vážne pochybnosti o tom, či tieto legislatívne návrhy nakoniec prežijú v súčasnej forme. Vzhľadom na nejednoznačnosť týkajúcu sa právneho základu návrhov týchto smerníc sa akosi spochybňuje vnútorná logika smernice o bezpečnosti a fondoch na vyraďovanie. Niektoré členské štáty a osobitne jadrové dozory považujú túto bezpečnostnú smernicu za potenciálne zasahovanie do svojich vlastných rozhodovacích právomocí a do princípu podriadenosti, zatiaľ čo niektoré protijadrové členské štáty ju považujú za úder sektoru jadrovej energetiky. Jadrový priemysel, ako ukazuje stanovisko Foratomu, je znepokojený viacerými prvkami balíčka – osobitne regionálnym charakterom bezpečnostných štandardov EÚ v porovnaní s preferovaným globálnym prístupom obhajovaným zo strany MAAE.

Podľa nášho názoru sa hlavný pozitívny aspekt balíčka viaže na smernicu pre RAO: navrhovaná požiadavka, aby členské štáty vypracovali definitívny harmonogram pre vývoj stratégií likvidácie odpadov treba úplne podporovať. Táto otázka je mimoriadne dôležitá, lebo protijadrová loby tradične využíva „problém odpadov“ ako hlavný príklad neudržateľnosti jadrového sektora. Nedávny prehľad v celej EÚ ukázal, že alarmujúco veľká väčšina obyvateľov Spoločenstva sa cíti nedostatočne informovaná o RAO, čo je jeden z hlavných problémov priamo zviazaných s prijímaním jadrovej energie verejnosťou. Tento prieskum fakticky ukázal, že jadrový priemysel nie je považovaný za dôveryhodný zdroj informácií o záležitostiach RAO. Všeobecný názor ďalej je, že jadrový priemysel nie je dostatočne otvorený, aby dával informácie o RAO. Záväzok zo smernice prísť s definitívnymi stratégiami nakladania s odpadmi teda môže jadrovému sektoru v dlhodobom výhľade urobiť obrovské služby, lebo podľa tohto prehľadu existuje väčšina v pomere 2:1 za udržanie alternatívy jadrovej energie za predpokladu, že bude možné bezpečne nakladať so všetkými RAO. Komisia chce, aby jadrový balíček bol úplne schválený a platný ešte pred rozšírením EÚ na jar budúceho roka, ale všetky náznaky ukazujú, že dosiahnutie tohto cieľa bude mimoriadne obtiažne.

Balíček bol schválený osobitným výborom expertov, ktorý má zodpovednosť za kľúčový článok zmluvy o Euratome, a Európsky ekonomický a sociálny výbor (EESC) vydal k týmto návrhom stanovisko. Názor tohto výboru je v súlade s názormi vyjadrovanými jadrovým priemyslom. EESC v svojej správe zdôrazňuje, že väčšina členských štátov už má efektívny systém pre financovanie vyraďovania JE. Výbor tiež odporúča, aby si prevádzkovatelia JE mohli zvoliť najhospodárnejší spôsob zabezpečovania financovania. Návrh Komisie nedáva vládam a prevádzkovateľom pružnosť, aby sa sami rozhodli, aký finančný systém je najvhodnejší v ich národnom kontexte. Okrem toho správa EESC uprednostňuje spoliehanie sa na existujúce návody a štandardy MAAE pre jadrovú bezpečnosť, pred vytváraním dodatočných štandardov EÚ. V každom prípade, aby bola smernica o bezpečnostných štandardoch úspešná, treba starostlivo definovať úlohu MAAE a národných dozorných úradov pre jadrovú bezpečnosť v procese vytvárania štandardov EÚ.

Konečná skúška balíčka príde po tom, čo EP vyjadrí svoj názor a keď o ňom budú hlasovať predstavitelia členských štátov, t.j. poprední vládni predstavitelia alebo ministri. Lobovanie Foratomu k tomuto problému sa teda sústredí na prácu s poslancami EP. Výbor pre energiu EP (ITRE) začal diskusie o balíčku 9. septembra. Spravodajcami k balíčku boli španielsky konzervatívec Dr. Vidal-Quadras za odpady a ľavicový poslanec z Fínska Seppänen za bezpečnostné štandardy. Vypracovali návrh svojich predbežných správ a výbor bude v debate pokračovať do začiatku novembra. Ak to bude možné, bude sa o smernici hlasovať počas plenárneho zasadnutia EP v januári 2004.

Treba zdôrazniť, že definitívne rozhodnutie o jadrovom balíčku prijme Európska rada, t.j. vlády členských štátov EÚ, lebo procedúra spolurozhodovania pre túto legislatívu neplatí. Je teda veľmi dôležité, aby sa jednotlivé členské fóra Foratomu angažovali v dialógu so svojimi vládami, aby bolo zabezpečené, že názory jadrového priemyslu budú vypočuté. Aj keď jadrový priemysel prijal k tomuto balíčku stanovisko, nebude možné dosiahnuť súhlas ku všetkým podrobnostiam obsiahnutým v návrhoch Komisie.

Už som sa zmienil o názore Foratomu na návrhy týkajúce sa likvidácie RAO. Termíny navrhované EK pre otvorenie úložísk sú v zásade možné, ale sú príliš ambiciózne. Napr. je veľmi nepravdepodobné, že by ktorákoľvek krajina bola schopná začať prevádzku definitívneho úložiska vysokoaktívnych odpadov do roku 2018, ako sa v smernici navrhuje. Medzi tieto krajiny by som zaradil aj Fínsko a Švédsko, ktoré veľmi postúpili v programoch likvidácie RAO.

Jedným z hlavných problémov, s ktorými sa Foratom teraz potýka, je budúcnosť zmluvy o Euratome. Podľa stanoviska prijatého Konventom k budúcnosti EÚ by mala byť legislatívna základňa zracionalizovaná a mala by byť vypracovaná jediná zmluva. Konvent navrhol urobiť iba malé zmeny v zmluve o Euratome a použiť tento mierne upravený text ako prílohu k hlavnej ústavnej zmluve EÚ. Toto navrhované riešenie však zrejme neuspokojí každého.

Diskusia o zmluve o Euratome pre nás nebola jednoduchá – odporcovia jadrovej energie, hlavne zelení v EP a skupiny environmentálnych aktivistov, sa tejto revízie chopili ako príležitosti pre útoky na jadrový priemysel. Niektorí požadujú, aby zmluva o Euratome bola vôbec zlikvidovaná; iní argumentujú, že treba vynechať články zmluvy, ktoré podporujú rozvoj jadrovej energie, a že zostávajúce aspekty by sa mali spojť do novej hlavnej zmluvy. Budúca úloha zmluvy o Euratome sa možno bude znova diskutovať aj počas IGC. Podľa môjho názoru je nemysliteľné, aby neexistovala žiadna právna základňa pre EÚ na podporu budúceho rozvoja jadrovej energie v členských štátoch. Svojím spôsobom je to jedno zo zdôvodnení uvedených pre jadrový balíček – že alternatíva jadrovej energie by mala zostať otvorená pre tie členské štáty, ktoré si to želajú. Aspekty zmluvy o Euratome na podporu jadrovej energie hrali významnú úlohu pri podpore rozvoja jadra v západnej Európe a táto zmluvy sa teraz využíva na posilnenie jadrovej bezpečnosti vo východnej Európe. Je to už dlho odvtedy, čo bola pôžička Euratomu použitá na podporu jadrovej energie v Európskom spoločenstve.

Keďže do historického rozšírenia EÚ zostáva iba sedem mesiacov, je pre celkový úspech procesu rozširovania naozaj vhodné viesť podrobné diskusie o dôležitosti jadrovej energetiky. Jadro tvorí významnú časť súboru energetických zdrojov v kandidátskych krajinách a príslušné krajiny si jednoznačne želajú pokračovať v budúcom využívaní tohto energetického zdroja. V príslušných kandidátskych krajinách má jadro širokú podporu verejnosti. Jadro hrá dôležitú úlohu v energetickom súbore rozširujúcej sa EÚ – prispieva viac ako tretinou k výrobe elektriny v EÚ a emisie oxidu uhličitého v krajinách Spoločenstva sú výrazne znižované vďaka JE v tejto oblasti. Zníženie výpustí CO_2 je medzi 300 a 500 miliónmi ton ročne. Na základe uvedených argumentov som presvedčený, že jadrový sektor po rozšírení EÚ dostane bezprecedentne širokú politickú podporu v inštitúciách EÚ.

Nesmieme premárniť tento historický projadrový moment – jadro bude v budúcnosti stále väčšou a dôležitejšou súčasťou energetického súboru EÚ. Foratom bude aj naďalej brániť túto pevnú pozíciu v procese reformovania inštitúcií EÚ.

6.26. Zakážou Greenpeace kočky a větrné elektrárny?

Ivan Brezina, *Neviditelný pes 19.12.2003*

Havárie ropných tankerů jsou vděčnou mediální ikonou. Nabízejí totiž černobíle polarizovaný příběh: na jedné straně nenasytné nadnárodní koncerny, bezohledně ničící přírodu, na straně druhé hrdinové z nevládních ekologických organizací v bělostných overalech, kteří obětavě čistí pobřeží od smrtící břečky. Když loni na podzim u španělských břehů ztroskotal tanker Prestige, psalo se o tom ve všech českých médiích. Rok od havárie už realita tak černobílá není.

Zabijácké kočky

Ve zhruba 33 tisících tun ropy vyteklé z tankeru podle nejhorších odhadů zahynulo asi 100 tisíc ptáků. To je stejné množství opeřenců, jaké podle studie Americké asociace pro větrnou energii (AWEA) za jediný den zabijí britské kočky. Jiný americký program na podporu větrníků, Capture the wind (CTW), uvádí, že v USA kočky za rok zabijí zhruba 100 milionů ptáků - tedy asi tisíckrát víc, než událost, kterou organizace Greenpeace označila za "vůbec největší evropskou ekologickou katastrofu". Větrní lobbisté z CTW přiznávají, že jen americké větrníky každoročně rozsekají minimálně 40 000 ptáků - tedy asi polovinu všech opeřených obětí havárie Prestige. Greenpeace loni v květnu představili studii, podle níž by měl vítr během dvaceti let pokrýt 12 % celosvětové spotřeby energie, což je prý ekvivalent dvou třetin dnešní spotřeby v USA. Jednoduchou trojčlenkou zjistíme, že by to každý rok stálo životy tří milionů ptáků - což je třicet havárií tankeru Prestige. O této krvavé ceně "ekologické" větrné energie už ale aktivisté nemluví.

Sterilizované pobřeží

Když se v březnu 1989 na Aljašce potopil tanker Exxon Valdez, mluvilo se o "největší ropné havárii v americké historii". Celkové znečištění přitom tvořilo méně než 2 % ropy, které v USA každoročně unikne do moře při běžném provozu motorových člunů. Národní úřad pro oceány a atmosféru (NOAA) po deseti letech od havárie uvedl, že se ekosystém v podstatě obnovil, ale většina studovaných živočišných druhů se vzpamatovala už v letech 1992-3. Záchranné práce za 2,1 miliardy dolarů přitom podle vědců nadělaly víc škody než užitku. Zatímco na pláže vyčištěné nevládními ekologickými organizacemi se původní život vrátil až po třech či čtyřech letech, na plochách, které byly ponechány svému osudu se samovolně (a zdarma) obnovil už po osmnácti měsících. K čištění byla totiž použita tlaková pára, která pobřeží v podstatě sterilizovala. Časopis Scientific American o havárii Exxon Valdez napsal: "Veřejnost chce vidět záchranu zvířat - 80 tisíc dolarů za vydru, 10 tisíc za orla - ačkoli je to často právě stres z čistícího procesu, který je zabíjí." Kolik dětí z Třetího světa by před smrtí hladem a nemocemi zachránily peníze, za které přežila jedna jediná vydra?

Lidé z nevládních organizací se z havárie na Aljašce nepoučili - podle týdeníku Respekt používali loni k čištění španělských pláží horkou vodu, takže svým nadšením nejspíš zase napáchali spoustu ekologických škod. Přesto je ale po havárii Prestige výhled podobně optimistický, jako po havárii Exxonu Valdez. Lidové noviny letos v květnu citovaly poradce španělského premiéra Manuela Fragu, podle něhož je situace "z 90% normalizovaná."

Peníze a politika

Okamžitě po havárii Prestige zahájili Greenpeace kampaň proti "hazardním plavbám s ropou" a na jejich internetových stránkách se objevila žádost o finanční podporu. Ekologická rizika posuzují velmi různými metry. Sto tisíc mrtvých ptáků je jistě hrozná věc. Proč ale aktivisté nebojují také proti mnohem vražednějším domácím micinkám? Špatně by se proti nim asi organizovala fundraisingová kampaň. Havárii Prestige navíc Greenpeace použili jako argument ke kampani, která měla ropné společnosti přinutit k investicím do alternativních zdrojů energie. Kocourkovská logika tím dospívá vrcholu. Pokud by totiž aktivisty skutečně zajímali ptáci, museli by proti zabijáckým větrníkům naopak protestovat. Bylo by to ale v rozporu se zelenou ideologií podpory obnovitelných zdrojů za každou cenu.

Vypadá to, že Greenpeace víc než příroda zajímá politika a boj proti nadnárodním firmám. Letos na jaře totiž organizovali protesty proti válce se Saddámem Husajnem, za kterou podle nich stály americké ropné společnosti. Nepřímo tak podpořili diktátora, který na ústupu z Kuvajtu v roce 1991 zapálil více než 600 ropných vrtů a nechal do Perského zálivu vypustit 6 - 8 milionů tun ropy. Záměrně tím způsobil ekologickou katastrofu minimálně dvěstěkrát větší, než loňská havárie tankeru Prestige.

6.27. Evropané musí respektovat fakta

Prof. Jaroslav Drobnik, Neviditelný pes, 10.12.2003

DAVID BYRNE: „POKUD NEPOSTOUPÍME, JE REÁLNÉ NEBEZPEČÍ, ŽE V EVROPSKÉ SPOLEČNOSTI ZAKOŘENÍ PROTIVĚDECKÝ ZPŮSOB JEDNÁNÍ."

Evropa si musí dát pozor, aby si nevychovala protivědeckou kulturu - varoval komisař David Byrne (pověřený zdravím a ochranou spotřebitelů) na konferenci o evropském vnímání rizika. Řekl, že veřejnost se musí naučit zakládat svůj názor na bezpečnost potravin na vědě a ne na strachu.

„Pokud nepostoupíme, je reálné nebezpečí, že v evropské společnosti zakoření protivědecký způsob jednání." Zdůraznil, že to by mohlo „vést ke společnosti utlačené a omezené kolektivní neurosou, postrádající sebedůvěru, bránící se inovacím a neochotné přijímat změny."

Proto „základním rysem mého přístupu k vytváření politiky je to že musí být ukotvena ve spolehlivé vědě." Dodal, že vědecká obec bude mít práce nad hlavu, aby získala veřejnost na svou stranu. „Na vědeckou komunitu se často hledí jako na vzdálenou od lidí."

V souvislosti s GMO řekl: „poselství založené na vědě proste neproniklo". „Většinou si občané utvořili svůj názor."

Další pokusy o přesvědčování veřejnosti se mohou ukázat jako kontraproduktivní, pokud občané vycítí, že se na ně naléhá nebo se jinak nutí, aby změnili názor.

Španělský ministr Arias Canete, který hovořil na téže konferenci, podpořil Byrnovy názory. Řekl, že vědci si vytvářejí názor na základě pravděpodobnosti rizika, zatím co veřejnost je ovlivněna jinými těžko předvídatelnými vlivy. Mezi nimi třeba stupeň kontroly situace, o kterém se domnívají, že mají, nebo to, zda je produkt tvořený rukou člověka Dodal: „risk pociťuje jako nebezpečí často značná část vlády."

Jeho německá kolegyně Reanate Künast pravila, že vláda musí být otevřená o trhlinách, které má ve svých vědeckých znalostech. Řekla, že existují situace, zvláště v souvislosti s GMO, kdy vláda je nucena hovořit o riziku, aniž má k disposici plnou vědeckou informaci.

Dodala, že vlády musí mít odvahu říct, že jejich politika se může změnit, „pokud to věda vyžaduje."

6.28. Jadrová energetika je témou diskusií o Európskej ústave

E. Linczényiová, 4.12.(Noviny STV - 19:30)

A. STOKLASOVÁ, moderátorka: „Jednou z málo spomínaných, ale potenciálne problematických tém v diskusiách o znení Európskej ústavy je jadrová energetika. Súčasťou návrhu ústavy zatiaľ ostáva zmluva Euroatom, ktorou si únia dáva za cieľ zvyšovať využívanie atómovej energie. Španielsko požaduje, aby sa dokument zakomponoval do ústavy v nezmenenej podobe. Bezjadrové štáty sú však proti. Najnovšie na prehodnotenie Euroatomu vyzvalo Írsko, ktoré bude ako predsednícka krajina dozerať na rozširovanie Európskej únie."

Mary HARNEYOVÁ, vicepremiérka Írskej republiky: „Členský štát musí mať možnosť, ale nie povinnosť rozhodnúť sa sám, či chce využívať jadrovú energiu. Všetko, čo bude v ústave, musí byť postavené tak, aby s tým súhlasil každý člen, aby to nešlo proti princípom jedného, ale aby to ani neobmedzovalo zvrchované rozhodnutie druhého štátu."

E. LINCZÉNYIOVÁ, redaktorka: „Zmluva o spoločenstve Euroatom z roku 1957 mala v Európe podporovať využitie jadrovej energie. Hoci spočiatku jej mnohí predpovedali veľký potenciál, od 70-tych rokov stratil Euroatom praktický význam, keďže členské štáty šli v jadrovej energetike vlastnou cestou. Kým pre časť krajín sa jadrová energia stala jedným z hlavných energetických zdrojov, druhá časť štátov ju dôrazne

odmietla. Zmluva Euroatom sa však spomína v protokoloch k návrhu Európskej ústavy. Zrušenie jej spornej pasáže o raste jadrovej energetiky je však iba formalita, ktorá únii neprinesie zákaz jadrových elektrární. Brusel totiž členským štátom nediktuje energetické zdroje a v jadrovej energetike sa obmedzuje na presadzovanie spoločných bezpečnostných noriem."

6.29. Tvrdenia o tom, že nás sa výpadky elektriny nebudú týkať, sú diskutabilné

Prof. Ing. František Janíček, PhD., Hospodársky denník - Vladimír Turanský, 13.11.2003

Formálne síce má Slovensko energetickú politiku, nie je však schválená ako záväzný vládny dokument (kabinet ju vzal len na vedomie v januári 2000). „Tento materiál je nielen účelovo spracovaným, krátkodobým pohľadom na energetiku, ale obsahuje aj chybné a nepodložené tvrdenia, napríklad o ekonomickej výhodnosti odstavenia niektorých elektrární. Tento odborne neoponovaný materiál aj preto nemožno považovať za dokument reprezentujúci súčasnú úroveň poznania o možnom vývoji slovenskej energetiky." Dekan Fakulty elektrotechniky a informatiky STU prof. Ing. František Janíček, PhD. v rozhovore pre Hospodársky denník zdôraznil, že dnešné prognostické pohľady na vývoj energetiky sú vo svete až do roku 2100. Napríklad Bangladéš, jedna z krajín, ktoré sa nachádzajú na chvoste energetiky sveta, už v roku 1995 mal vypracovaný dokument o možných variantoch jej vývoja na 25 rokov dopredu. Na Slovensku však nemáme oficiálnu predstavu štátu ani o tom, ako bude vyzerať naša energetika v roku 2010. Čo môže spôsobiť absencia takéhoto dokumentu? „Predstavte si, že ste zahraničný podnikateľ, máte kapitál, ktorý by ste chceli investovať do slovenskej energetiky a chcete získať základné záväzné informácie o podmienkach vývoja a zárukách štátu pre energetické investície. Oficiálny názor štátu o tom, ako bude v energetike o desať, pätnásť, či dvadsať a viac rokov, jednoducho neexistuje. Investovali by ste? Možno aj áno, ale len v prípade, ak by ste získali exkluzívne výhody v štátnych zárukách, ktoré sú ale zjavne nevýhodné pre občanov i domácu podnikateľskú sféru. A to je len jeden z mnohých pragmatických aspektov absencie energetickej stratégie." Energetika je podľa F. Janíčka investične mimoriadne náročná, výstavba veľkých energetických diel trvá niekoľko rokov a ich životnosť je desiatky rokov. Ak uvážime veľký vplyv spoľahlivej a kvalitnej prevádzky elektrární na život spoločnosti, je zrejmé, že rozhodovanie o možných investíciách je veľmi zložité a investor si musí veľmi dobre zvážiť reálnosť možných očakávaní. „Už dávnejšie sme presadzovali názor, že SR potrebuje nie koncepciu na niekoľko rokov dopredu, ale odborne a vedecky podložený strategický výhľad pre rozvoj energetiky minimálne na 25 až 30 rokov. Vtedajší prístup k aktualizácii podľa momentálnej krátkodobej potreby bol metodicky veľmi nedokonalý. Odborne a vedecky podložená predstava o možných dlhodobých scenároch rozvoja slovenskej energetiky, ktoré vyjadrujú strategický štátny záujem, nemôže byť permanentne aktualizovaná. Naopak, mala by sa stať stabilizujúcim prvkom rozvoja energetiky ako výsledok rešpektovania presvedčivých odborných názorov politikmi." V tejto súvislosti nás zaujímalo, čo môže urobiť s našou elektroenergetickou sústavou odstavenie jadrovej elektrárne V-1 v Jaslovských Bohuniciach, s čím sa počíta v rokoch 2006 až 2008. Profesor konštatuje, že ide o problém vplyvu zmeny štruktúry disponibilných zdrojov na výkonovú bilanciu elektrizačnej sústavy, čo je možné technicky riešiť v rôznych alternatívach, vrátane možnosti dovozu elektrickej energie. Problém ale vznikne v ekologickej, sociálnej a najmä v ekonomickej oblasti. Toto rozhodnutie si vynúti zvýšenú výrobu elektrickej energie v ekologicky nevýhodných zdrojoch. Bez práce zostane niekoľko stoviek vysoko kvalifikovaných odborníkov. Najhoršie je, že sa výrazne zhorší ekonomika prevádzky elektrizačnej sústavy, čo sa odrazí na raste cien elektrickej energie. „Odstavenie V-1 je politické rozhodnutie síce technicky realizovateľné, ale jeho ekonomické a iné dôsledky draho zaplatia občania." V súvislosti s nedávnymi mohutnými výpadkami elektrickej energie napríklad v USA a Kanade, ale aj v Európe, hovorí, že liberalizačné snahy a tendencie sú spojené s maximalizáciou ziskov, a to aj na úkor rozvoja a údržby a so znižovaním nákladov takmer za každú cenu. Keďže spotreba elektrickej energie vo väčšine vyspelejších

krajín sveta neustále rastie a výrobné a rozvodné zariadenia sa neobnovujú príslušným tempom, bolo iba otázkou času, kedy nastane väčšia porucha. Napríklad dlhodobý nedostatok vo výrobe elektrickej energie v Taliansku a chýbajúce prenosové schopnosti vedení sú dlhodobo známe a predsa ich trhový systém neriešil. Totálne liberálny prístup k riadeniu ekonomík sveta ukázal, že trhové princípy v niektorých odvetviach nie sú schopné vyriešiť problémy. Ukazuje sa, že trhové princípy nie sú tie najlepšie metódy pre spoľahlivé zabezpečovanie dostatku elektrickej energie. Ona má aj charakter služby a malo by sa k nej pristupovať ako k službe nevyhnutnej k životu. Čiže nemožno ju považovať len za výrobok, ktorý sa riadi len trhom. Investície do výroby elektrickej energie výrazne poklesli, napríklad v Nemecku o 40 %, v Rakúsku o tretinu. To zapríčinilo, že niektoré krajiny, ktoré mali relatívny nadbytok možností výroby elektrickej energie, ich teraz majú nedostatok. V zabezpečení dispečerskej rezervy sa dokonca dostali pod hranicu bezpečnostného minima, ktoré je v tomto odvetví asi 15 % priemerného dlhodobého výkonu. Kým v Španielsku v roku 1995 predstavovali rezervy 29 % bežného výkonu, v súčasnosti sú iba 9 %. V Taliansku rezervy poklesli pod hranicu technického minima 5 % na hodnotu 1,5 percenta. Výpadky elektrickej energie sprevádzali dokonca aj straty na ľudských životoch. Tieto negatívne skúsenosti by sme mali podrobne analyzovať a prijať náležité opatrenia. Všetky veľmi zjednodušené tvrdenia o tom, že u nás sa také niečo nemôže stať, sú v súčasnosti prinajmenej diskutabilné. Profesor prízvukuje, že z každej skúsenosti existujú ponaučenia. Civilizácia sa vyvinula takým smerom, že bez elektrickej energie sa nedajú zabezpečiť ani základné ľudské potreby, a keď, tak ťažko a veľmi nepohodlne. „Celoplošné výpadky dodávky elektrickej energie sú sprevádzané veľkými hospodárskymi stratami, ale aj stratami na ľudských životoch. Trh si sám nevie poradiť s týmto problémom. Dlhodobo bezproblémová prevádzka elektroenergetiky sa u nás stala akoby príčinou určitej letargie a na energetiku sa z pohľadu dlhodobého rozvoja akosi zabudlo. Každodenná mediálna kritika elektroenergetiky, ktorá prebieha nielen na Slovensku, ale v celej Európe, spôsobila napríklad aj to, že technické vysoké školstvo zamerané na energetiku, má, pevne verím, iba dočasný nedostatok študentov. Ako dekan sa sám seba musím pýtať, že kto by šiel s radosťou študovať odbor, ktorý je stále kritizovaný? S tým súvisí aj potreba rešpektovať vývoj poznatkov a názory odborníkov. Vzhľadom na to, že Slovensko bude mať v dohľadnej budúcnosti odstavených viac ako 1500 MW inštalovaného výkonu, treba urýchlene začať pracovať na novej energetickej politike, ktorá by mala zasadiť pevný rámec a istoty pre investorov i zákazníkov energetiky aspoň na 25 rokov", dodal dekan.

6.30. Blackout v Taliansku: Je na vine odstavenie jadra?

11.6.2003 Paolo Fornaciari, PhD v inžinierskych vedách, podpredseda Talianskej jadrovej spoločnosti, predtým nám. riaditeľa Enel

Po 55 rokoch Taliansko zažilo prvý elektrický výpadok v zásobovaní elektrickou energiou (blackout). V roku 1948 bol výpadok dôsledkom 2. svetovej vojny. Dnes v čase mieru sú dôvody iné. Pre niektorých je dôvodom nedostatok energie, lebo už viac rokov nebola postavená žiadna elektráreň. Boli vydané viaceré licencie, ale ani jedna elektráreň ešte nie je vo výstavbe, a výpadok sa začal o 3.30 hod v nedeľu ráno, keď bola spotreba elektriny veľmi nízka.

Niektorí vinia nedokončený a zle zvládnutý proces liberalizácie a privatizácie energetického sektora; ak by bola pravda, bol by som dobrým prorokom v jednom svojom článku „Trh sa nestane elektrickým". Iní výpadok spájajú s odstúpením od jadrovej energetiky. Najskôr sa pozrime na tento argument.

Bolo prijaté formálne rozhodnutie odstúpiť od jadrovej energetiky. Mesiace potom, po referende v novembri 1987, taliansky parlament schválil „päťročné moratórium" na výstavbu nových jadrových elektrární – odvtedy už prešlo 16 rokov – a posledný schválený Národný elektrický plán (PEN 1988) požadoval vývoj, v rámci širokej medzinárodnej spolupráce, projektov pasívnych alebo inherentne bezpečných reaktorov, čo v USA

robí prestížny Výskumný ústav elektrický (EPRI) ako organizácia veľkých amerických elektrárenských spoločností, a v Európe EdF, Framatome a Siemens v projekte Európskeho tlakovodného reaktora (EPR).

Rozhodnutie odstúpiť od jadrovej energie bolo „politickým" rozhodnutím, prijatým koncom 80. rokov talianskou vládou, ktoré sa prejavilo najskôr zatvorením JE Latina, potom začatím Spojeného jadrového projektu (PUN) v roku 1988, tak zvanou „rekonverziou" Alto Lazio (1989) a konečne zatvorením JE Caorso a Trino Vercellese (1990). Netreba pri tejto príležitosti pripomínať, že pre JE Caorso a Trino Vercellese Medziministerský výbor pre ekonomické plánovanie (CIPE) 26. júla, iba týždeň pred inváziou Saddáma Husseina do Kuwaitu, schválil „pasívny systém havarijného odstavenie".

O 9 rokov neskoršie minister priemyslu - bez formálneho schválenia vládou - v decembri 1999 na tlačovej konferencii oznámil rozhodnutie pokračovať v „urýchlenom vyraďovaní" oboch jadrových elektrární, čo bolo v naprostom rozpore s predtým schváleným „pasívnym systémom havarijného odstavenia".

Hlavnou príčinou výpadku z 27. septembra však nie je ústup od jadra, to je len nepriama príčina. **Odstúpenie od jadrovej energie vedie k veľmi vysokým cenám elektriny**, lebo ceny ropy a plynu sa za posedných 5 rokov strojnásobili. Naše účty za elektrinu sú dvojnásobné oproti Francúzsku, viac ako trojnásobné ako vo Švédsku a o 60% väčšie než je európsky priemer. V dôsledku toho Taliansko dováža 17% ročného priemeru spotreby elektriny, zatiaľ čo ďalšia najviac dovážajúca krajina EÚ – Španielsko – importuje iba 2%. V noci zo soboty 26. septembra na nedeľu 27. septembra Taliansko dovozom asi 30% obetovalo bezpečnosť dodávok, z ekonomickej pohodlnosti, lebo náklady na dovoz energie boli polovičné v porovnaní s našimi výrobnými nákladmi.

Pri udalosti, ktorá sa stala na prenosových linkách vvn zo Švajčiarska, sa stratilo viac ako 6000 MWe (štvrtina spotreby) s následným blackoutom kvôli nedostatočnému rezervnému výkonu. Postaviť nové vvn prenosové linky na ďalšie zvýšenie nášho dovozu, ako sa navrhovalo, sa teda nezdá byť brilantnou myšlienkou. Naopak by sme mali znížiť dovozy elektriny, lebo tie sú jednou z hlavných príčin nedostatku energie. V čase sovietskej vlády bývalý ZSSR zaviedol dovoz elektriny z Moskvy do satelitných štátov. My ale dovážame viac.

Jadro nie je riešením tohto problému, ale jeho bezdôvodné vylúčenie ja aspoň nepriamou príčinou toho, čo sa stalo. Odstúpenie od jadra bolo v skutočnosti politickým rozhodnutím – nech sa vláda alibisticky neodvoláva na referendum v roku 1987 – pre vytvorenie neobvykle vysokého dovozu elektriny zo zahraničia. Naše problémy sa nevyriešia novými elektrárňami s kombinovaným paroplynovým cyklom kvôli ich vysokým dnešným cenám a času potrebnému na výstavbu.

Čo teda robiť v Taliansku?

Okamžite zastaviť činnosti na vyraďovanie jadrových elektrární, ktorých znovuuvedenie do prevádzky by stálo iba 5% v porovnaní s nákladmi na „rýchle vyraďovanie" a mohli by vyrábať elektrinu za 12-15 tisícin USD, zatiaľ čo výrobné náklady z nových elektrární by boli najmenej 70 tisícin USD.

Zabrániť výstavbe konvenčných elektrární v jadrových lokalitách, prácne licencovaných, vzhľadom na oživenia jadra.

Okamžite vytvoriť pracovnú skupinu s cieľom vypracovať do 6 až 7 týždňov správu s **odhadom času, nákladov a spôsobov pre opätovné spustenie JE** Caorso a Trino Vercellese. Potom bude na talianskej vláde, aby rozhodla.

Menovať mimoriadneho komisára pre energiu s plnými právomocami pre realizáciu potrebných činností.

6.31. Máme v energetice na vybranou?

Jiří Erben, Neviditelný pes 19.11.

Není to tak dlouho, co našimi médii prošla vlna zájmu (nyní opět povětšinou nezájmu) o budoucí energetickou politiku ČR, kterou v šesti variantách předložilo k diskusi Ministerstvo průmyslu a obchodu. To preferuje tzv. „zelenou variantu", která zmiňuje jako významný zdroj energie zejména domácí jádro a uhlí, posléze dovozovou ropu a plyn a obnovitelné zdroje energie (OZE), jako jsou síla vody a větru, biomasa, sluneční energie atd. Ekologičtí aktivisté celkem logicky kritizují vládu, že v preferované (nikoliv schválené!) „zelené variantě" neklade větší důraz na obnovitelné zdroje energie (OZE) a MPO je proto napadáno pro příliš zpátečnický postoj. Bohužel je tento postoj realistický, když OZE dává šanci nanejvýš 11% v roce 2030 (MPO totiž musí propočítávat i investiční a provozní náročnost zdrojů). Největší odporující instituce, Ministerstvo životního prostředí, hovoří o maximálním potenciálu všech OZE na krytí našich energetických potřeb kolem 19% - tedy sice téměř dvojnásobek, ale...

Elektrická potřeba (neplést se spotřebou!) obyvatel a firem v ČR se pohybuje kolem 12 GW, nainstalováno však je kolem 17 GW. Zdá se to hodně a svádí k jednoduchým závěrů á la Pavlovec „elektřiny v ČR je nadbytek", jenže energetika se řídí fyzikálními zákony a proto musí existovat rezervy pro krytí spotřebních špiček ve žhavém létě i mrazivé zimě a také pro případ neočekávaného výpadku jiného zdroje (k čemuž slouží zejména velké vodní elektrárny, které při základním zatížení sítě většinou nepracují). Navíc pouze s určitým nadbytkem výkonu může dojít ke skutečné deregulaci trhu a volné soutěži prodejců elektřiny. Naše spotřeba elektřiny stále patří mezi vyspělými zeměmi k nižším, ačkoliv třeba Rakušané nám rádi otloukají o hlavu vysokou spotřebu elektřiny na jednotku HDP. Rádi ale zamlčují, že v přepočtu na obyvatele mají oni spotřebu mnohem vyšší, asi o 30%.

Samozřejmě lze nějaké zdroje ušetřit tím, že snížím spotřebu. To je nepřímý zdroj; americký vědec A. Lovins pro něj vymyslel přiléhavý termín negawatt - míněny jsou izolace, vyšší účinnost spotřebičů, energeticky méně náročné technologie atd. Elektřina totiž není jedinou energií, využíváme jinak zejména „spalitelný" potenciál uhlovodíků v dopravě a vytápění (nejsme na Islandu, kde je 80% budov vytápěných geotermicky díky magmatickému původu ostrova). Ministerstvo životního prostředí ČR vidí jako reálné snížení naší energetické náročnosti až o 40% v průběhu třiceti let.

Otázkou je, zda se to vůbec může povést: Švédsko před asi 15 lety schválilo konec výstavby jaderných elektráren a šetření energiemi. V současnosti se potýkají s nedostatkem zdrojů (které řeší obdobně jako ČSSR v 80. letech rotačním odpojováním spotřebitelů), a růstem ceny elektřiny na desetinásobek... Zkrátka neušetřili nic a naopak tvrdě doplácejí na ukvapené rozhodnutí. Chceme také slevu zadarmo? Někde bývají slušné fixní náklady (a při klesajícím odběru stoupají jednotkové náklady), nebo je pořizovací cena úspor bez šance návratnosti. Ekonomika a ekologičnost se v posledních letech prakticky spojily a ekologické chování bývá v důsledku i ekonomické (např. PET versus sklo - PET má nižší nároky na dopravu, výrobu i suroviny a lze jej snadno a ekologicky recyklovat). Obdobně to začíná platit i v jiných oborech, energetiku nevyjímaje. Zdá se mi tedy silně nereálné, že by se podařilo spotřebu energie snížit. Naopak, růst HDP je přímo úměrně propojen s růstem spotřeby energie. Všude na světě.

A výrobci ekoenergetických zařízení (větrných turbin, fotovoltaiky atd.) nám sice již desítky let slibují vyšší účinnost, nižší ceny a vyšší konkurenceschopnost, bohužel se jim to daří mnohem pomaleji než by bylo záhodno. Svého pokroku dosahují zejména díky kosmickému a jadernému výzkumu, který jim poskytuje nové technologie a materiály - což jim nebrání v tom, aby právě jaderné technologie haněli. A naprostá většina takových zařízení je pořizována s významnou státní dotací pro pořizovatele (plus další dotace přímo výrobcům).

Co vlastně vyžadujeme od elektrárny? Spolehlivé dodávky, výkon, přijatelnou cenu zdroje a jeho výroby (pořízení, provoz a likvidace elektrárny včetně odpadů) a minimální vliv na přírodu. Bohužel ne všechny zdroje jsou schopné být dlouhodobě výkonově stabilní - například reálný výkon fotovoltaiky je asi 5% výkonu instalovaného, u větrných elektráren je to asi 25%, u jaderných 99%, vysokou stabilitu dodávek a přitom rychlou reakci na potřebu nabízejí zejména uhlí a biomasa. Osobně se mi nejvíce líbí vodní elektrárny (technicky, esteticky i ekologicky), jenže mi je jasné, že vodní síla zdaleka nepostačí nárokům dnešní společnosti. Už nyní není kde postavit nové velké vodní elektrárny a ty malé jsou sice využity jen cca na 40%, ale kryjí jen asi 1,2% potřeb - takže ani ty nás nezachrání. Ostatně již v 19. století měla každá továrnička na řece kromě vodní turbíny i mnohem výkonnější parní stroj, kde se spalovalo nejprve dřevo, po vykácení lesů uhlí (už tehdy se nikdo na budoucnost neohlížel). A tyto exhalace dokázala odstranit až masivní elektrifikace průmyslu v 60. a 70. letech.

Potíž je ale v tom, že uhelná energetická závislost znamená totální devastaci nerostných zdrojů i krajinných celků. Jedinou „útěchou" může být, že během padesáti let dojdou zdroje uhlí a přestaneme do ovzduší vypouštět megatuny oxidu uhličitého a jiných svinstev. Nebude totiž co pálit a země s dosud nevydrancovanými uhelnými ložisky si je budou bedlivě střežit pro sebe. I asijské země, s podzemím plným kvalitního antracitu, už dnes raději stavějí jaderné elektrárny. Možná proto, že si jejich politici lépe uvědomují svou zodpovědnost za život budoucích generací.

V součtu ekologických zdrojů a energetických úspor se totiž dostaneme nanejvýš k číslu 50%, a to jsem ještě optimista. A nyní podstatný dotaz: kde vezmeme zbylých 50% energie? Navíc při růstu ekonomiky a tedy i růstu spotřeby energií? Takto jsem se optal jednoho ekologisty, nejprve něco breptal o dalších ekozdrojích. Namítl jsem, že když už budou osazeny všude, víc jich zkrátka nemůžeme mít. Pak si vzpomněl na další úspory. Podotkl jsem, že ani potenciál úspor není nekonečný a ušetřit víc už lze jen scénářem Kambodža. Nabídl jsem mu jaderné elektrárny, načež jsem byl označen nálepkami betonový lobbista + Grégrův pohůnek :-))) Ekologista pak triumfálně odkráčel středem směrem ke své plantáži energetických plodin. Diskuse skončila, otázky zůstaly.

Právě o tom, kde budeme brát těch zmíněných „zbylých" 50% energie, se musíme rozhodnout. Lidstvo dokázalo během 150 let spálit polovinu dostupných uhlovodíků (uhlí, ropy, plynu) vznikajících stamiliony let a tak chtě nechtě musíme přemýšlet o jiných zdrojích, protože nemůžeme jednoduše zavřít oči nad tím, že se zásoby tenčí... S uhlím sice můžeme počítat ještě na několik desetiletí, ale jsou i mnohem lepší způsoby jeho využití, než sprostým pálením v elektrárnách nebo v domácích kotlích: z uhlí lze vyrobit také plasty, farmaceutické nebo drogistické výrobky.

Musíme se samozřejmě zamyslet i nad zdroji pro druhého největšího žrouta veškeré energie, jímž je doprava. Nabízí se naprosto čistý vodík, problém ale je jeho výroba náročnou elektrolýzou - a jsme zpět u zdrojů elektřiny. Například Švýcarsko, prezentované jako velice ekologická středoevropská země, má 95% železnic elektrifikovaných zejména díky jaderným a vodním elektrárnám. Hustá síť veřejné dopravy může snížit nutnost dopravy individuální a tedy snížit i potřebu energie v dopravě. Že je vlak pro 50 lidí úspornější a tedy k přírodě šetrnější než 10 plně obsazených aut či dokonce 50 aut jen s řidičem, není také nic nového. V 80. a 90. letech pomáhal masivní rozvoj trolejbusové a tramvajové dopravy silně snižovat lokální znečištění městského vzduchu, stejně jako od 60. let elektrifikace železnic. A tyto dopravní prostředky samozřejmě musíme nějak napájet a opět jsme u ekologie - i neodsířená uhelná elektrárna, vyrábějící elektřinu pro MHD a dráhy, je v důsledku přijatelnější než tisíce naftových lokomotiv a autobusů (pokud je přestavíme na CNG, zvýšíme celkovou energetickou náročnost o plynárny). Argument o „přemisťování znečištění jinam" je tedy sice logický, ale poněkud nesprávný.

Můžeme s tím nesouhlasit, můžeme proti tomu protestovat, ale to je tak to jediné, co s tím můžeme činit - fakta jsou nezvratná a hovoří jasně: pro země typu České republiky, s našimi geologickými, meteorologickými a hydrologickými poměry, je nejperspektivnějším zdrojem jaderná energie. Samozřejmě nikoliv jediným! Existuje i studie, počítající s dvěma až třemi velkými jadernými elektrárnami (ETE, EDU, Blahutovice), zhruba desítkou malých jaderných elektráren s operativními bloky 150-250 MW, efektivně doplňovaných vodními zdroji, s lokální vykrývkou větrnými elektrárnami, s autonomizovanými územími lokálních biokotelen doplňujících baterie střešních teplovodních kolektorů... všechno jde, stačí najít dost financí a hlavně dospět k rozumné dohodě všech zainteresovaných stran, od ministerstev přes energetický dispečink po výrobce. Ryze tržně-ekonomickým postojem k tomu však nedojdeme, raně kapitalistický systém „urvi co můžeš" je totiž veden opačnou filozofií. A nezapomínejme, že poslední uhelná elektrárna u nás byla dokončena v roce 1981, od té doby byly postaveny jen dva velké zdroje (Dukovany a Temelín), několik středních (ECK Kladno) a životnost stávajících elektráren v Podkrušnohoří se rychle blíží ke konci…

Proto je více než dobře, že současná vláda plně využívá všech možností a to, co je poměrně solidně zpracováno a nabízeno Ministerstvem průmyslu a obchodu jako varianty energetické koncepce ČR, dává k rozsáhlému připomínkování laické i odborné veřejnosti včetně posouzení vlivu jednotlivých variant na životní prostředí. Proto je také více než dobře, že máme k dispozici i oponentní studii Ministerstva životního prostředí. Doufejme, že v diskusi a při závěrečném schvalování budou větší úlohu hrát zájmy ekologické než politické.

Perlička na závěr pro všechny, kdo ostře odsoudili moje názory na větrné elektrárny: víte, že k naprosto stejným závěrům jako kdysi já (špatný koeficient instalovaného/reálného výkonu, nároky na síťové rezervy výkonu aj.) nyní došli i rakouští a němečtí energetici a české Sdružení pro větrné elektrárny?

6.32. Legitimita občanských sružení

Václav John, Neviditelný pes, 30.10.2003

Tato sdružení jsou nespornou výhodou demokratických států a teď se o nich mluví v našem Parlamentu. Přesto, po několika létech demokracie u nás, vzbuzují řadu problémů. Jejich účinkování je plné velkých rozporů. Proto si dovolím několik poznámek k nim a hlavně k jejich vztahu k státu.

Stát rozhoduje o téměř o všem co se dělá ve veřejném zájmu, a rozhoduje ze svého hlediska. Toto hledisko není vždy plně v souladu s pohledem různě velké části skutečné veřejnosti. V tomto případě do dění vstupují občanské iniciativy, které se snaží tuto část veřejnosti zastupovat. Někdy je tato veřejnost jeden člověk, někdy stovky lidí, někdy tisíce. Čili extrémně od nikoho až po všechny.

A tady je hlavní problém vztahu těchto sdružení a státu. Všechna rozhodnutí státu jsou prvotně politická. Rozhodují demokraticky zvolené orgány, místní, krajské, celostátní. Tedy lidé zvolení příslušně velkou komunitou. Rozhodují dobře, špatně, ale rozhodují legitimně.

Podklady připravují úřady, tedy úředníci, kteří jsou jmenováni touto politickou mocí. Měli by být jmenováni pro svou odbornou způsobilost, takže by měli pracovat kvalitně.

Občanská sdružení vytvářejí lidé, které nikdo nevolil, nikdo nejmenoval, pouze se jich několik rozhodlo, že mají pravdu, a tím samozřejmě nevylučuji že ji opravdu mají. Nemusí mít žádnou odbornost, žádnou kvalifikaci a ve skutečnosti zastupují jen sebe, protože jejich oprávněnost nikdo, nikdy a nijak neprokázal.

Pokud připustíme, a je to tak, že řada politiků a úředníků pracuje v zájmu někoho, musíme stejně připustit, nakonec všichni jsme jen lidé, že také někteří aktivisté někdy pracují v zájmu někoho. Přece platí, a týká se

to všech kategorií zde jmenovaných, že každý člověk se musí nějak živit. Jen část lidí je už od začátku světa ochotna se živit prací.

Zvláště ekologičtí aktivisté žijí z protestů. Samozřejmě i oni musejí z něčeho žít. Někdy to je čisté, někdy asi ne. Zvláště podezřelé je globální protestování. Tito lidé cestují po celém světě, jeden týden na jednom kontinentě, druhý na jiném. Každý z obyčejných človíčků dobře ví, jak úmorné je celoroční spoření na dovolenou u moře. Tito většinou nepracující lidé přesto mohou letecky cestovat tak, že jeden měsíc jsou v Evropě, druhý v Austrálii, třetí v Americe.

Jeden drobný, ale místně český příklad. Na protestech proti Temelínu, teď zapomeňme zda oprávněných nebo ne, pořádaných Rakušany za jejich státní peníze, se podílely i organizace české. Po výrazné redukci rakouských státních peněz, poklesly stejně výrazně protesty rakouských i českých organizací.

Mimochodem se mi vůbec nelíbí, když noviny za státní peníze zeleně buší do státu, třeba Literární noviny, a navíc jsou v rozporu se svým názvem. Naopak se mi líbí, když noviny, stejně občas zeleně, maximálně buší do státu, ale za své, třeba Respekt.

Občanská sdružení jsou potřebná. Ale měl by existovat nějaký mechanismus, který by zaručil jejich legitimitu, jejich skutečné a prokazatelné potvrzení toho, že za někoho hovoří, za někoho skutečně bojují, nejen za své osobní a to i třeba ekonomické zájmy. Snad nejznámější negativní případ boje těchto lidí proti obecnému zájmu je znemožnění obchvatu Plzně. Prostě obecně by mělo být zaručeno, jak zabránit zlovůli úředníků, tak zlovůli aktivistů.

Míra legitimity politiků a úředníků existuje, míra legitimity občanských sdružení bohužel, a to opravdu bohužel, neexistuje. To, že se určitá skupina aktivistů zmocnila strany Zelených, přes všechny podivnosti, považuji za dobré. Teď mohou tito lidé potvrdit svou podporu v nejbližších volbách.

6.33. Jsou větrné elektrárny dílem zelených ekoteroristů a nátlaku EU?

Jiří Tesař, Neviditelný pes

Včera jsem jel na obchodní jednání.Cestou jsem si pustil rozhlas.Náhodně jsem zachytil reportáž o tom,jak byla v Jindřichovicích pod Smrkem postavena větrná elektrárna.Pan starosta uvedl,že přínos obci bude 3 mil. Kč ročně,a že to bude velmi přínosné pro obec.Reportáž byla zakončena tím,že bylo konstatováno, že elektrárna již běží,a pan starosta odeslal již první fakturu na 250 tis.Kč.A byla pochválena ekologická energie z větrné elektrárny.Reportáž skončila.Uvědomil jsem si,že pokud někdo nezná bližší podrobnosti,tak si říká-no prosím-to je ale výborné řešení. Čisté,ekonomicky výhodné,a nikoho neohrožuje.A tak jen více a více těchto elektráren. Protože jsem o věci věděl víc,uvědomil jsem si,jaká to byla manipulace s posluchači. A cítil jsem to velmi silně.A proto jsem si řekl-udělej něco pro nápravu!A tak mně napadlo,uvést na NP detailnější údaje.Ano. V Jindřichovicích pod Smrkem byly podle údajů postaveny dvě větrné elektrárny.Celkové investice činily 62 mil.Kč,z toho polovina byly nevratné půjčky,a 25 mil.Kč činila zvýhodněná půjčka. Vskutku zajímavé. Kde se ty peníze vzaly? Pan starosta má asi dobré kontakty.možná průmyslová lobby,a nebo zelení fešáci,kteří potřebují reklamu.Možná všech trochu.A tak jsem pátral dál. A ejhle.Objevil jsem,že podle zákona existuje povinný výkup energie z větrných elektráren 3 Kč za jednu kWh. Ostatní energie se ovšem vykupují pouze za cca 1 Kč/kWh. Takže stát poskytuje na tuto energii pěkné dotace!! A proč to? No protože EU nám vnutila,že musíme postavit další větrné elektrárny,tak aby jejich celkový výkon v naší republice stoupl z 3,5% na 8%. A pak jsem zjistil,že na Mostecku se připravuje výstavba 200 vrtulí.Hezké-neníliž pravda! Už vidím,jak jsou v podhůří obrovské jámy od povrchových dolů,a na horách zaneřáděné svahy vrtulemi. Když jsem se dočetl,že rozdíl ve výkupu energií(který činí 2 Kč/kWh) znamená,že ze státního rozpočtu se odhaduje roční dotace vrtulí ve výši 1,2 miliardy korun,byl jsem velmi rozčarován. A položil jsem

si několik otázek. Proč tento stát dotuje takovými sumami něco,co hyzdí krajinu? Proč dotuje něco,co nepotřebujeme? Proč nevyužije kapacity a peníze na to vyplýtvané na něco jiného? Vyšlo mi z toho jediné. Je to činností zelených „ekoteroristů" z EU,kteří mají v EU silné pozice,a kteří nás donutí k tomu,abychom dělali něco,co třeba vůbec nechceme a ani nepotřebujeme. V širším politickém kontextu pak to znamená,že bychom se měli hodně zamyslet nad možnou novou podobou EU a její ústavy,a že bychom bez referenda o této nové ústavě neměli s EU spolupracovat.

6.34. Státní energetická koncepce a její kritici

Jiří Tyc, Neviditelný pes 14.7.2003

Na internetových stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) si každý zájemce může prohlédnout navrhované scénáře naší energetické budoucnosti. Samo Ministerstvo průmyslu a obchodu upřednostňuje variantu „zelenou", která počítá s rozšířením počtu jaderných bloků a s prolomením těžebních limitů na hnědé uhlí. Také nepočítá s příliš velkým zastoupením obnovitelných zdrojů. Do roku 2030 by to mělo být kolem 10 %.

Návrh MPO má samozřejmě řadu kritiků. Největším z nich je asi Hnutí Duha. Podle některých členů Duhy je pro ně nová energetická koncepce šokem. A přečtete-li si vyjádření „Duháka" pana Koteckého, zjistíte, že by si od ministra Urbana kůrku chleba ani pes nevzal.

Zástupci jednoho z našich největších ekologických hnutí mají v mnohém pravdu. Spalujeme ještě pořád zbytečně mnoho energetického uhlí, produkujeme spoustu skleníkových plynů, máme velkou energetickou náročnost výroby a málo využíváme alternativní zdroje energie. Máme například velké rezervy ve využití biomasy. Jenže je tu jeden problém. Duha křičí, jak jsou ti úředníci v Praze nemožní a ukazuje příklady ze zahraničí, jak to dělají jinde, ale na rozdíl od těch pražských úředníků nemají „úředníci" z Duhy zodpovědnost za budoucnost naší energetiky.

Duha se chová jako malé dítě, které kouká do výlohy hračkářství a říká svému tátovi: „Já tu hračku chci! Sousedů Karlík ji už má!" Jenže peněženku má v ruce taťka. A závisí na něm, co svému prckovi koupí a kolik ho to bude stát. Může kouknout do „šrajtofle", mlčky s klukem vejít do obchodu a koupit chtěné. Nebo to může uhrát na menší a levnější hračku. Nebo může říct: „Na to hochu nemám. Až někdy jindy." Protože taťkovi musí zbýt peníze na jídlo, bydlení, oblečení atd. a to pro celou rodinu.

Podobně jsou na tom i pražští úředníci včetně ministra Urbana. Oni vidí do té „peněženky", oni musí rozhodnout, co, kdy a za kolik. V tomto případě je to ale mnohem složitější, než s koupí hračky. Kromě peněz tu jde o závislost na dovozových energetických surovinách, o pracovní místa horníků a energetiků, o regulovatelnost energetické soustavy, o zásahy do krajiny, o zásahy do peněženek obyvatel atd.

Ministr životního prostředí pan Libor Ambrozek byl 9.července na návštěvě v rádiu BBC a v rozhovoru na téma budoucnost energetiky byl mnohem opatrnější. I jemu jde - stejně jako Hnutí Duha - o čisté životní prostředí. Jenže on je jedním z těch, kteří do té pomyslné peněženky „vidí". Když měl hodnotit výroky pana Koteckého, obratně se z odpovědi vykroutil. On už totiž VÍ. Když byl jen poslancem, také chtěl mnohé „hračky". Chtěl například zastavit výstavbu Temelína. Dnes si jako ministr přeje, aby se vyvinuly reaktory, které budou lépe využívat energii ze štěpení uranu (u současných reaktorů jsou to jen cca 4%).

Nyní několik čísel: Po vstupu do EU musíme zrealizovat spoustu ekologických projektů, mimo jiné postavit mnoho čističek odpadních vod. Odhad Ministerstva životního prostředí je, že nás to bude stát 285 miliard Kč. Budeme také chtít do roku 2010 zvýšit podíl vyrobené energie z alternativních zdrojů na 8 %. To nás bude stát podle odhadu MPO přibližně 200 miliard korun. Nejlepší energie je energie ušetřená, měli bychom tedy

snižovat energetickou náročnost naší výroby, masově zateplovat paneláky, měnit staré elektrospotřebiče za nové atd. Pro třicetiprocentní úspory v republice se náklady odhadují na 1300 miliard korun. Když to sečteme, bylo by za to například osmnáct Temelínů. A to je jenom část nákladů, které nás čekají...

Ten náš český taťka na to prostě nemá. A Duha se svým ročním rozpočtem v řádu několik milionů nám s tím moc nepomůže...

Chtěla-li by Duha pomoci, nic ji nebrání ve vypracování vlastní koncepce. Může tam zahrnout vše, co je na západ od našich hranic dobré, vše, co by si ona sama přála. Duha chce dle svých různých vyjádření podstatně zvýšit procento podílu obnovitelných zdrojů energie. Nechce jadernou energetiku, to znamená, že je chce odstavit jaderné elektrárny Temelín a Dukovany. Chce zachovat těžební limity pro hnědé uhlí a chce snížit výpustě skleníkových plynů z uhelných elektrárnách.To v podstatě znamená odstavení současných klasik a postavení nových s využitím moderních technologií. A někdy po roce 2035 dovozy uhlí ze zahraničí. Chce postavit nové paroplynové elektrárny. S tím by se v podstatě musel postavit i nový plynovod, protože ten současný by to už neutáhl. Duha chce snížit energetickou náročnost výroby.

Proč ne? Kdo by nechtěl mít kolem sebe čisto, dýchat čistý vzduch, netrápit se popílkem a radioaktivními odpady. Nedívat se na kouřící komíny... Jen tu něco chybí. No jistě: Účet tu není!

A věřte tomu, že by byl pěkně mastný. Politik, který by takový scénář předložil veřejnosti by musel vyjít na světlo i s tím účtem a získat ve volbách tolik hlasů, aby se jeho strana dostala do vlády a mohla scénář také realizovat. Některým „dětem" prostě nevysvětlíte nic...

6.35. Žádný důvod k panice

Lidové noviny, 04. 08. 2003, Ivan Brezina; redaktor časopisu Maxim

Každoroční katastrofické předpovědi ve Zprávě o stavu světa nelze brát vážně

Podle Zprávy o stavu světa, o které před časem psaly i LN, je život na Zemi vážně ohrožen úbytkem pitné vody, globálním oteplováním, zvyšující se bídou, mizením živočišných druhů či nekontrolovaným využíváním přírodních zdrojů. Opravdu jsme na tom tak zle, jak se „shodují američtí vědci"? Každoroční zprávu Stav světa vydává od roku 1984 washingtonský Worldwatch institute (WWI), založený v roce 1974 Lesterem Brownem, který byl také donedávna jeho prezidentem. Neinformovaná veřejnost a média tento dokument považují za natolik seriózní, že sám Brown Stav světa označil za „Bibli globálního ekologického hnutí". Ačkoli jde o kouzlo nechtěného, toto přirovnání docela sedí. Stejně jako bible je totiž i Stav světa založen jen na víře. Pokud totiž WWI pro svá apokalyptická tvrzení přináší nějaké důkazy, vybírá si je velmi selektivně. Chmurná tvrzení neodvozuje z dlouhodobých trendů, ale z krátkodobých anomálií a fluktuací s nulovou vypovídací hodnotou.

Alarmisté mimo realitu

Když například Lester Brown v roce 1998 tvrdil, že klesá globální produkce pšenice, citoval ukazatele vývoje v roce 1994 a 1996. Neomylně si tak vybral jediné dva roky v celém 20. století, kdy tomu tak přechodně bylo. Když varoval, že lidstvu dochází energie, odvozoval údajně vysoké budoucí ceny ropy z vývoje na konci 80. let, kdy se z čistě obchodních důvodů na přechodnou dobu zvýšily. Ke zpochybnění letošní zprávy se proto stačí podívat, co její autoři tvrdili v minulosti. WWI navazuje na práci manželů Meadowsových, kteří v dobovém bestselleru Limity růstu (1972) varovali, že v roce 1992 dojde lidstvu ropa, 1985 rtuť, 1990 zinek a tak podobně. Realita? Po započtení nově objevených ložisek dnes máme víc ropy než kdykoli předtím a ceny většiny nerostných surovin klesají. Sám Lester Brown už od roku 1965 předpovídá globální hladomor vyvolaný přelidněním. Po celé 20. století přitom produkce potravin rostla rychleji než lidská populace (a to

dokonce i v rozvojových zemích) a jejich průměrná cena za posledních třicet let klesla o třetinu. Na tomto trendu nic nemění ani lokální nedostatek potravin - je totiž vyvolán nikoli překročením ekologických limitů, ale válkami a politickou nestabilitou v některých částech světa. Zprávy WWI o stavu světa se v minulosti rozcházely s realitou například v údajném globálním úbytku orné půdy a lesů, poklesu množství ryb ve světových oceánech a v nikdy neprokázaném zhoršování řady dalších ekologických parametrů. Ronald Bailey proto v časopise Reason nazval zástupce WWI „alarmisty, tvořícími součást celosvětového hnutí neo-lidditů" (britští rozbíječi strojů, kteří kdysi odmítali průmyslovou společnost). Přesto se kupodivu stále najdou novináři, kteří Stav světa nekriticky citují jako hodnověrný zdroj. Vědecký konsenzus tím zaměňují za veřejnou podporu politických názorů.

Normální lobby

Tak například podle zmíněného článku v LN letos WWI považuje za největší ekologickou hrozbu tání ledovců, vyvolané údajně globálním oteplováním, které se prý od roku 1988 zdvojnásobilo. V ten samý den ve vědecké příloze týchž LN vyšel zajímavý text o tom, že antarktické ledovce tají už několik tisíc let a že tento přirozený proces nemá s globálním oteplováním nic společného. Už třicet let nás Worldwatch institute každoročně varuje před katastrofou, která stále nepřichází. Mýlil se už tolikrát, že jeho zprávy prostě nelze brát vážně. WWI totiž není žádnou vědeckou institucí, ale politickou nátlakovou skupinou. Nezabývá se tvorbou deskriptivních analýz, ale propagací normativních proroctví. Důkaz? WWI se bezelstně přiznává k záměru „mobilizovat vlády, podnikatele a občanskou společnost k vytvoření ekonomiky zdravé pro lidi i pro planetu." Tento (jistě chvályhodný) záměr vychází z Brownovy vize „ekologické revoluce", spočívající v radikální přestavbě celosvětové ekonomiky a změnách životního stylu. Mělo by prý jít o globální změnu, srovnatelnou snad jen se zemědělskou nebo průmyslovou revolucí. Proč ne? Jde prostě o jeden z mnoha soupeřících politických programů. Političtí aktivisté, kteří se snaží svět změnit, by se jen neměli maskovat za vědce, jejichž cíl je mnohem skromnější - svět co nejpřesněji popsat. A především by neměli bez důkazů tvrdit, že je se světem něco v nepořádku.

6.36. Nesmíme být na konci pelotonu

Libor Ambrozek, ministr životního prostředí ČR

Jiří Tyc, směnový inženýr temelínské elektrárny, chválí ekologické Hnutí Duha a spolu s ním požaduje rozvoj obnovitelných zdrojů energie a její efektivnější využívání. Jedním dechem však říká, že prý to nejde. Zároveň se snaží naznačit, že podporuji stavbu jaderných elektráren. V obojím musím pana Tyce zklamat. V rozhovoru pro BBC, na nějž se odvolává, jsem hovořil o nevyhnutelném důsledku využívání jaderné energie - budování trvalého úložiště radioaktivního odpadu. Zdůraznil jsem přitom, že za současných vědeckých znalostí „není možné uvažovat o dalším rozvoji jaderné energetiky". Moderní energetika skutečně směřuje k trvale udržitelné podobě - jinam cesta ani nevede, chceme-li zajistit základní životní podmínky také našim dětem. Česká republika - kvůli čtyřiceti letům centralizovaného plýtvání - se pohybuje až na konci pelotonu. Hodnoty energetické efektivity, dosažených úsporči investic do využití obnovitelných zdrojů energie svědčí o zaostávání, které vede nejen ke zbytečnému poškozování zdraví našich občanů, ale především ke snižování konkurenceschopnosti naší ekonomiky. Pokud rezignujeme na změnu, můžeme s trochou nadsázky za pár desítek let skutečně skončit „ve stanu a jíst jenom chleba s máslem". Naštěstí jsme ruce do klína nesložili. V oblasti obnovitelných zdrojů začínají podnikat nové malé a střední firmy. Řada starostů dokázala s podporou Státního fondu životního prostředí postavit výtopny na biomasu a k jejímu pěstování využít dříve ladem ležící pozemky. Peníze tak zůstanou v regionu a místní lidé dostanou práci. V roce 2010 se Česká republika zavázala dosáhnout nejméně osmiprocentního podílu obnovitelných zdrojů na celkové výrobě energie. Při špatném výchozím stavu jde o relativně rychlý nástup. Přesto budou stávající země EU ve stejném roce

získávat už 21 procent své elektřiny z obnovitelných zdrojů. I při našem značném úsilí se tedy jejich náskok ještě prohloubí. Chceme-li udržet krok, budeme muset neustále zrychlovat tempo. Neobnovitelné zdroje - snad s dočasnou výjimkou zemního plynu - naopak čeká postupný útlum. V Evropské unii se (s výjimkou Finska) žádná jaderná elektrárna nestaví. Naopak, i poslední vlivní zastánci - Švédsko, Velká Británie, Německo, Belgie - začali s jejich odstavováním. Hlavní důvody jsou ekonomické - nezbytná bezpečnostní opatření jsou stále dražší, likvidace dosloužilých jaderných elektráren stojí přibližně tolik jako jejich výstavba, ohromné finanční částky spotřebuje hledání a následné budování trvalého úložiště radioaktivních odpadů či zahlazování následků těžby a zpracování uranu. To vše platí i u nás. Expertní komise Zemanovy vlády zjistila, že Temelín ani za celou dobu své životnosti nedokáže zaplatit náklady vložené do jeho stavby. Další nerentabilní projekty si náš stát skutečně dovolit nemůže. Věřím, že ti, kdo „vidí do státní peněženky", tuto situaci chápou. MŽP a MPO například společně připravují zákon, který přinese dlouhodobou jistotu investorům do obnovitelných zdrojů energie. Základní objem investic do tohoto perspektivního odvětví musí přijít od soukromých firem. V některých výhledových cílech se však zatím rozcházíme. V následujících pěti měsících by měla probíhat intenzivní jednání a veřejná diskuse, na jejímž konci vláda rozhodne o výsledné podobě energetické politiky do roku 2030. Věřím, že nezvítězí ani lobby jaderných inženýrů, ani vlastníků uhelných dolů, ale zdravý rozum a odpovědnost.

6.37. Zase jen manipulace

Václav Železný, pracovník výzkumu a pedagog ČVUT

Paní Kuchtová z hnutí Jihočeské matky v článku „Potomci komunistů přicházejí" namísto věcného rozboru energetické koncepce státu a návrhu lepších řešení opět sklouzla k tažení proti Temelínu. Článek sám se bohužel z odborného pohledu jeví většinou jako snůška polopravd, kdy se obratně zamlčí vždy ta část, která se zrovna nehodí do krámu. Paní Kuchtová například kritizuje podle ní malý důraz na alternativní zdroje. Přitom se „zajímá" o energetiku už dost dlouho a určitě jí jsou známé názory renomovaných odborníků, jež se prakticky shodují na tom, že v našich geografických a klimatických podmínkách toho od vody, slunce a větru bohužel nemůžeme moc očekávat. Biomasa je uznávána za vhodnou pro lokální použití a spíše pro produkci tepla, ale velká energetika je něco dost odlišného. V Německu sice mají větrné elektrárny instalovaný výkon jako šest Temelínů, ale už se nepíše, že jejich roční produkce odpovídá jen asi pouhým dvěma, protože průměrné využití větrných elektráren je nízké. Jejich proměnlivý výkon už navíc začíná ohrožovat stabilitu tamní elektrizační soustavy. Jaderné elektrárny jsou kritizovány pro údajnou ekonomickou nekonkurenceschopnost, ale už se taktně mlčí o tom, že nebýt dotací a garantovaných výkupních cen, tak by alternativní zdroje neměly šanci skoro vůbec, protože jsou většinou ještě výrazně dražší. Aktivisté volají po diskusi. Podobným způsobem se však seriózní diskuse vést nedá.

6.38. Rakouští jaderní fyzici v nemilosti

Petr Pokorný, Vídeň

Ve světě jaderné fyziky mají svůj věhlas, těsně spolupracují s Mezinárodní agenturou pro atomovou energii (MAAE) ve Vídni. Školí se u nich studenti a pedagogové z univerzit v Praze či Budapešti i odborníci z evropských komerčních jaderných elektráren. "Jen naše vláda nás nechce slyšet," postěžoval si reaktorový fyzik Mario Villa, jeden z desítek vědců a studentů Jaderného institutu rakouských univerzit ve Vídni (ATI). Jak sami rakouští jaderní vědci s černým humorem dodávají, připadají si v posledních letech doma jako trosečníci, ukrývající se na malém ostrůvku v moři protijaderných nálad a protitemelínských kampaní. Do izolace se dostali proto, že považují atomovou energii za bezpečnou.

Chrání nás akademická půda

Šířící se hysterii vyvolanou mezi obyvateli Rakouska protitemelínskou kampaní doložil konkrétním příkladem radiochemik ústavu Andreas Musilek. "Jednou se na nás obrátil zemědělec z Horního Rakouska s tím, že má radioaktivní pec. Jeho pes, který na ní prý s oblibou lehával, náhle ve velkých bolestech zemřel. My jsme ovšem žádné nebezpečné záření nezjistili. Když jsme se ho pak zeptali, kolik bylo psovi let, řekl nám, že devatenáct," konstatoval Musilek. "Nedotknutelnost naší vědecké práce a svobodu názorů nyní chrání před tlakem politiků pouze akademická půda univerzity," svěřil se další z pracovníků institutu.

Rakušané nemají pravdivé informace

"Velmi často vidím v Horním Rakousku plakáty podporující protitemelínské nálady a je mi to velmi líto. S politováním musím konstatovat, že rakouské obyvatelstvo nemá o Temelínu dostatečné a pravdivé informace," míní profesor Harald W. Weber, zabývající se v ATI nízkoteplotní fyzikou a supravodiči. Podle Webera musí lidstvo nadále využívat veškeré dostupné zdroje energií, tedy i jaderné, protože analýzy vývoje energetiky v příštích 50 letech jednoznačně "dávají důvod k obavám". Součástí atriové budovy institutu nedaleko Dunaje je od března 1962 výzkumný jaderný reaktor. Pro experimentální využití z něho dokáží vědci získat krátkodobě výkon až 250 megawattů, což odpovídá jedné čtvrtině výkonu jednoho temelínského bloku. I přes tuto skutečnost se na rozdíl od temelínského obyvatelé Rakouska vlastního reaktoru neobávají. "Kdybyste se zeptal někoho o pár ulic dál, pravděpodobně by ani nevěděl, že zde reaktor vůbec je," konstatoval fyzik Villa.

7. ZÁVER

V závere zhrňme argumenty zdôrazňujúce potrebu, aby jadrová energia bola aj do budúcnosti súčasťou súboru energetických zdrojov, lebo poskytovaním energie prispieva k trvalej udržateľnosti života na našej planéte ako bezpečný, ekonomicky konkurencieschopný zdroj s priateľským vplyvom na životné prostredie, bez ktorého nie je možné zabrániť klimatickým zmenám od skleníkových plynov, s vyriešenými problémami transportu a nakladania s odpadmi a vyraďovania jadrových zariadení.

- Jadrová energia v Európe vyrába 35% elektriny, pri čom sa nevypúšťajú prakticky žiadne skleníkové ani kyslé plyny.
- Jadrový priemysel predstavuje cenný príspevok k dosiahnutiu európskych cieľov v dodávkach energie a ochrane životného prostredia
- Pokles jadrového príspevku by mal závažné dôsledky pre dlhodobú európsku energetickú a environmentálnu politiku
- Počas 20 rokov bude potrebné vymeniť viaceré jadrové elektrárne v Európe. Ak sa to nepodarí, vznikne obrovská diera zaplnená CO_2.
- Alternatíva jadra ako súčasti budúceho súboru energií v Európe musí zostať otvorená.
- Pre pokračovanie úspešnosti na globálnych trhoch je dôležité udržať pri živote európske jadrové skúsenosti.
- Prevádzkovatelia JE v Európe majú vynikajúcu bezpečnostnú históriu a sú rozhodnutí ju udržať.

Životné prostredie a stratégia

- Jadrová energia je klimaticky priateľská – nemá v podstate žiadne emisie skleníkových plynov, ktoré sú hlavnou príčinou globálneho otepľovania.
- Elektrina vyrobená z jadra zabráni v Európe za rok emisiám asi 800 miliónov ton CO_2. Aby sa dosiahli rovnaké úspory, muselo by byť z ciest vylúčených asi 2 miliónov automobilov.
- Jadro je zdroj elektriny neznečisťujúci ovzdušie – neprodukuje plyny, ktoré spôsobujú kyslé dažde alebo mestský smog.
- Návrhy na akúkoľvek daň z energie sú omylom. Dane by mali byť zamerané hlavne na znižovanie CO_2, a nie na používanie energie.
- Opatrenia na základe uhlíka – či už daň alebo povolenie na obchodovanie – by podporovali prechod na zdroje palív s nízkymi emisiami CO_2 a zabezpečili by výraznejšiu nákladovo efektívnu redukciu emisií.
- Jadrová energia je spoľahlivým, plnorozmerovým zdrojom elektriny. Zabezpečuje diverzitu v súlade s cieľmi európskej energetickej politiky.
- Jadrová energia je jediným plnorozmerovým zdrojom energie znefosílnych palív, ktorý je schopný rozširovania.
- Elektrina z jadra je k dispozícii vo dne v noci bez ohľadu na vietor alebo počasie.

Ekonomika

- Jadrový priemysel v Európe priamo vytvára viac ako 400 tisíc vysokokvalifikovaných pracovných príležitostí.
- Európsky jadrový priemysel má ročný obrat viac ako 45 mld EUR a výrazne zarába exportom.
- Máme konkurencieschopný jadrový priemysel svetovej triedy využívajúci stovky nejadrových podporných spoločností z celej Európy.

- Jadrová energia je schopná hospodárskej súťaže na stále liberálnejšom trhu s elektrickou energiou v EÚ. Elektrárne preukazujú schopnosť dlhej prevádzkovej životnosti s nízkymi prevádzkovými nákladmi po splatení investičných nákladov.
- Jadrová výroba je jediným zdrojom energie, ktorého externé náklady týkajúce sa odpadov a vyraďovania sú zahrnuté v cene elektriny.

Nakladanie s odpadmi

- Odpady sa skladujú na povrchu vo forme, ktorá je bezpečná, monitorovateľná, zvládnuteľná a vyberateľná. Môžu byť takto bezpečne skladované ešte veľa desaťročí.
- Celkové množstvo rádioaktívnych odpadov vyprodukovaných od začatia výroby jadrovej energie v Európe je malé v porovnaní s množstvom priemyselných jedovatých odpadov vznikajúcich každý rok.
- Jadrový priemysel sa zaviazal na otvorené a transparentné rozhodovanie a na dosiahnutiekonsenzu o závodoch pre nakladanie s odpadmi. Pre jeho úspešnosť je životne dôležité prijímanie zo strany verejnosti.
- Dohodnutou alternatívou je konečné hlbinné uloženie odpadov, ale teraz je hlavné získať súhlas verejnosti a jej prijímanie, a až potom postupovať s programami ukladania.

Transport

- Preprava jadrových materiálov sa dôsledne riadi prísnymi národnými a medzinárodnými predpismi.
- Má vynikajúcu bezpečnostnú históriu – vyhoreté palivo je prepravované po železnici a po mori už asi 40 rokov bez jedinej havárie, ktorá by mala za následok únik rádioaktivity.

Vyraďovanie

- Pre vyraďovanie jadrových zariadení a očistku jadrových lokalít sú k dispozícii a používajú sa vhodné postupy.
- Náklady na vyraďovanie sú oveľa menšie než sa predpokladalo, lebo sa získavajú skúsenosti a vymieňajú informácie.

Na začiatku storočia bolo na svete 600 miliónov ľudí, dnes ich je 10-krát viac. Spotreba sa zvyšuje o 2% ročne, čo sa nedá pokryť úsporami, ani z fosílnych zdrojov. Bez jadrových elektrární (JE) nie je možné zabezpečiť ekonomickú a environmentálne priateľskú elektrinu pre obyvateľstvo ani priemysel. Znamenalo by to dovoz elektriny vyrobenej spaľovaním fosílnych palív. Plynové elektrárne pri terajších nízkych cenách sú ekonomicky príťažlivé, ale budú 40-50 rokov vypúšťať množstvo CO_2; JE nebudú. Využitie obnoviteľných zdrojov je doteraz zanedbateľné a nesmierne drahé. Na zabránenie globálnemu otepľovaniu je nutné vytvoriť najlepší dlhodobý súbor zdrojov energie; jadro musí byť jeho nenahraditeľnou súčasťou. Je vierohodné vyzývať, aby sme na Zemi s miliardami ľudí obrátili kolesá vývoja späť k takým zdrojom, na ktoré sme sa spoliehali pred priemyselnou revolúciou? Skúmajme kriticky návrhy na udržateľné energetické stratégie a údajnú záchranu životného prostredia, kým sa na nich nevyplytvajú miliardy.

Sme znepokojení skutočnosťou, že niektoré skupiny so zaujatými názormi a s nedostatočným porozumením otázok a faktov sú proti jadru. Spoločnosť by mala robiť rozhodnutia na základe reálnych argumentov. My ľudia v jadrovom priemysle nie sme ani smrteľne nebezpeční, ani nie sme obmedzení technici. Naopak, myslíme si, že jadrová energia môže byť naozaj progresívna. Vďaka piatim desaťročiam skúseností je jadro vyspelou technológiou. Sú vyriešené základné otázky týkajúce sa rizika havárií, nešírenia jadrových materiálov a odpadov. Skúsenosti nazhromaždené predchádzajúcimi generáciami sú nenahraditeľné. Je ilúziou myslieť si, že by bolo lepšie začať od začiatku alebo hľadať imaginárny systém, ktorý by bol schopný vyriešiť naše problémy s energiou.