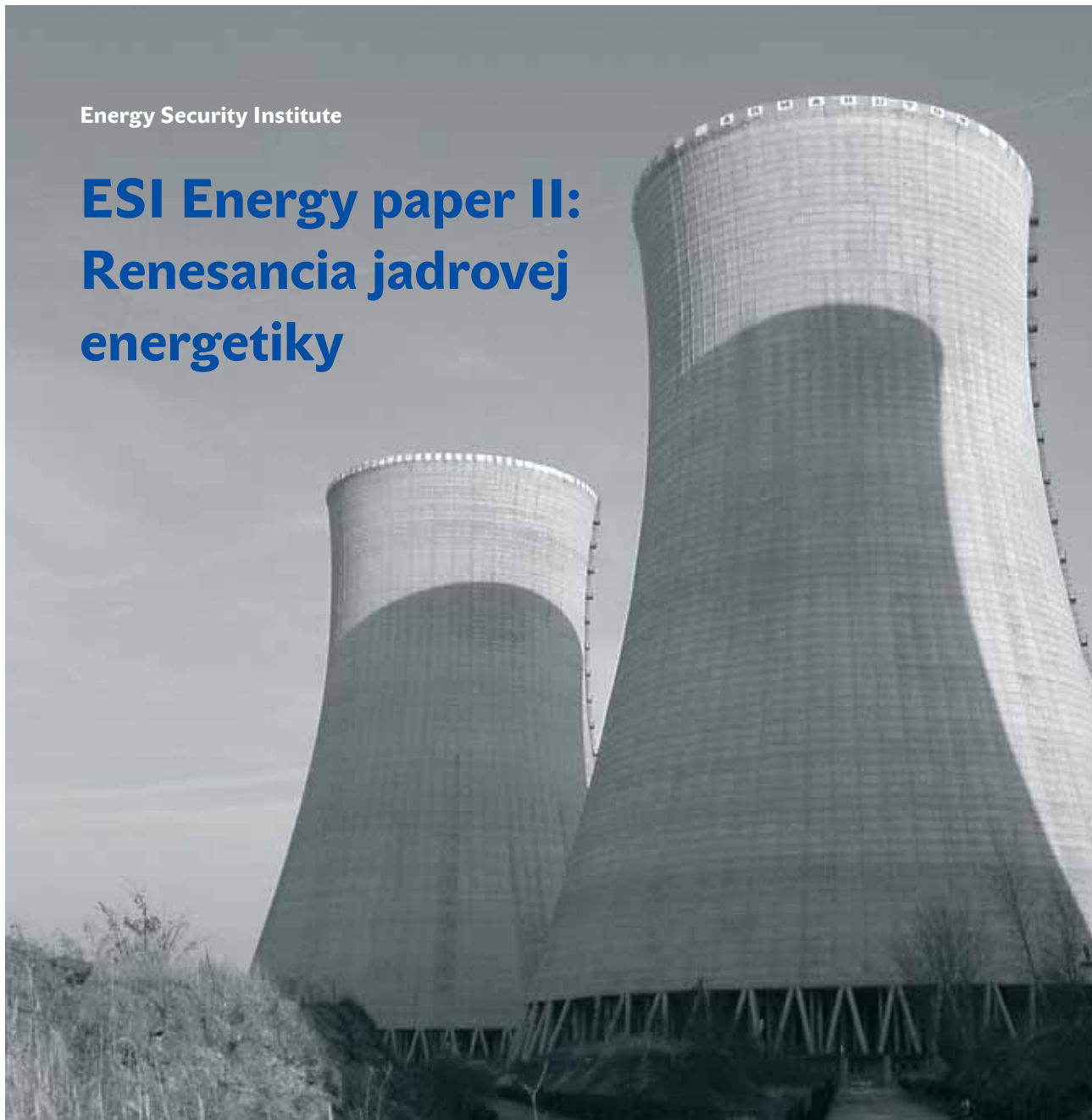




ENERGY SECURITY INSTITUTE
The Central and Eastern European
Energy Security Think-tank

Energy Security Institute

ESI Energy paper II: Renesancia jadrovej energetiky



ESI Energy paper II

ESI Energy paper je tzv. „Issue paper“ vydávaný think-tankom Energy Security Institute. Druhé číslo sa zameriava na energetickú bezpečnosť krajín z pohľadu renesancie výstavby jadrových elektrární. Aktuálnosť témy je dokumentovaná výkyvmi cien fosílnych palív na svetových komoditných trhoch a vydieračským potenciálom, ktorým disponujú ich hlavný producenti. Slovenská republika sa aktívne zapája do medzinárodného dialógu o potrebe rozvoja jadrovej energetiky.

ESI Energy paper II

Európsky komisár pre energetiku Andris Piebalgs sa od prevzatia funkcie komisára v novembri 2004 zaoberá otázkou ako pre Európu zabezpečiť stabilné dodávky energie a súčasne umožniť spotrebiteľom získavať elektrinu a plyn za dostupné ceny. Takáto úloha je v dnešnom dynamicky meniacom sa svete a hľadani nových zdrojov energie takmer nespĺniteľná, a to najmä z dôvodu nedostatočne koordinovaného postupu členských krajín EÚ v otázkach energetiky.

Energy for a Changing World

Súčasťou iniciatívy Európskej komisie (EK) „Energy for a Changing World“ sa 10. januára 2007 stal integrovaný návrh energetického a klimatického balíčka, ktorý by mal formovať nový prístup k energetickej politike EÚ v 21. storočí. Energetický balíček a celkovo energetická bezpečnosť ako téma má svoje opodstatnenie, pretože podľa katastrofického scenára a neimplementovaní prostriedkov pre zvýšenie energetickej efektívnosti, sa má spotreba energie do roku 2030 zdvojnásobiť a do 2050 strojnásobiť. Niektoré predpovede je potrebné brať s nadhľadom vizionárov.

Do diskusie o európskej energetickej bezpečnosti a stabilných dodávkach energie pre obyvateľstvo a priemysel sa opäť dostala jadrová energia, a to vzhľadom na ekonomické, bezpečnostné a environmentálne dôvody. V oblasti jadrovej energie Európska komisia nezaujala konkrétne stanovisko a rozhodnutia o podpore tohto zdroja energie ponechala na členských štátoch. „Energetický balíček“ obsahuje aj PINC (Illustrative Nuclear Programme for the Community, v preklade slovenskej vládnej administratívy – Jadrový objasňujúci program), ktorý mení celkový pohľad na jadrovú energetiku v EÚ, a ktorým EK uznala úlohu jadrovej energetiky ako dôležitého komponentu v energetickom mixe.

Výroba energie z jadra je na výkyvy cien fosílnych palív menej citlivá ako generovanie energie z uhlia alebo plynu. Jadrové elektrárne produkujú jednu šestinú svetovej produkcie elektrickej energie (porovnateľne s vodnými elektrárnami) a spotrebujú približne 70 000 ton obohateného uránu ročne. Cena uránu predstavuje len limitovanú časť nákladov na výrobu jadrovej energie a tento prírodný zdroj bude k dispozícii ešte desaťročia. Urán je obvykle ťažený mimo krajín, ktoré ho aktívne využívajú. Až polovica svetovej produkcie uránu v roku 2005 pochádzala z Kanady a Austrálie, zatiaľ čo viac ako polovica komerčných jadrových reaktorov je umiestnených v USA, Francúzsku a Japonsku.

Medzinárodná energetická agentúra (IEA – International Energy Agency) naprojetovala rast využitia jadrovej energie do roku 2030. Pokiaľ si EÚ udrží a rozvinie technologické prvenstvo v oblasti jadrovej energie, získa tým okrem ekonomických benefitov aj výhody v oblasti energetickej bezpečnosti. Podľa článku 40 Zmluvy o Európskom spoločenstve, EK musí pravidelne zverejňovať ilustračný jadrový program. Európska únia ako hospodársky blok disponuje 152 reaktormi a jadrová energia sa podieľa na energetickom mixe EÚ 30%. V prípade, že členské štáty EÚ zrealizujú plánované odstávky jadrových zariadení tento podiel sa výrazne zredukuje. Na základe očakávanej energetickej spotreby a snahám oznížiť závislosť na dovozoch prichádzajú do úvahy jedine riešenia nových jadrových investícií alebo predĺženie životnosti niektorých elektrární. V šiestich krajinách EÚ: Švédsku, Českej republike, Slovensku, Fínsku, Estónsku a Bulharsku prevažuje verejná podpora obyvateľov jadrovej energii pred jej odporcami. V Slovenskej republike sa pozitívne pozerá na jadrovú energiu ako energetický zdroj 80% obyvateľstva.

ENEF, úspech československej jadrovej loby

Premiéri Slovenskej republiky a Českej republiky zareagovali na zmenu kurzu v energetike EÚ dostatočne pružne a na summite Európskej rady 8. – 9. marca 2007 prišli s myšlienkou vytvorenia Európskeho jadrového fóra (ENEF – European Nuclear Energy Forum). Európa vyrába až tridsať percent elektriny z jadra atómu, pätnásť z dvadsiatich siedmich krajín má jadrovú elektrárňu, preto toto podujatie nie je marginálnou záležitosťou, ale strategickým fórom plne podporovaným predsedom EK Jose Manuelom Barrosom.

Fórum predstavuje platformu na diskusiu pre všetky zainteresované strany o príležitostiach a rizikách rozvoja jadrovej energetiky v Európe. Európskym politikom by malo slúžiť ako poradný orgán pre všetky otázky budúceho vývoja jadrovej energie v EÚ. ENEF zasadá dvakrát ročne, striedavo v Bratislave a Prahe. Prvé dve stretnutia ENEF v Bratislave (26. a 27. novembra 2007) a v Prahe (22. a 23. máj 2008) zamerali oficiálnu časť diskusie na príležitosti jadrovej energetiky (financovanie, technológie, nová výstavba), riziko jadrovej energetiky (bezpečnosť, odpadové hospodárstvo) a informácie a transparentnosť (verejná akceptovateľnosť). Pri ENEF vznikli pracovné skupiny zaoberajúce sa rizikami v jadrovej energetike (predseda skupiny: Dr. Walter Hohlefelder, prezident Nemeckého jadrového fóra), informáciami a transparentnosťou jadrovej energetiky (predseda skupiny: Janos Toth, prezident sekcie energetiky Európskeho hospodárskeho a sociálneho výboru), príležitosti v jadrovej energetike (predseda skupiny: Jean-Pol Poncelet, poradca CEO Areva).

Skupina pre jadrovú bezpečnosť na vysokej úrovni (High Level Group on nuclear safety and waste management) bola vytvorená EK, aby pracovala v úzkej spolupráci s ENEF napr. pri podpore harmo-

nizácie bezpečnostných požiadaviek pre jadrové zariadenia na úrovni EÚ. Prvé dve stretnutia potvrdili opodstatnenosť podobnej platformy a ukázalo sa, že utlmenie rozvoja jadrovej energetiky zo strany EÚ v 80. rokoch nebolo pre európsku energetickú politiku šťastným riešením.

Ropná bublina, jadrová alternatíva

Záujem o alternatívne zdroje energie a o jadrovú energiu vzrástol v dôsledku situácie na trhu s fosílnymi palivami (enormný nárast cien ropy a zemného plynu, výpadky v dodávkach zo strany Ruskej federácie, vojna v Iraku). Koncom roka 1998 sa predávala ropa za 11 USD/barel, pričom cena tejto komodity v lete 2008 prekročila 150 USD za barel, aby sa v októbri vrátila na úroveň pod 70 USD/barel. Ropa je príliš vzácnou surovinou na to, aby sa primárne využívala k výrobe elektrickej energie a tepla.

Prudký rast cien fosílnych palív počas posledného desaťročia je spôsobený okrem objektívnych príčin (pokles svetových zásob fosílnych palív, nízke investície v predchádzajúcich rokoch do nových nálezísk a infraštruktúry, nárast spotreby rozvíjajúcich sa krajín, nestabilita v producentných krajinách, vojna proti terorizmu) aj dôvodmi špekulatívnymi. Tzv. ropná kríza sa čoraz častejšie javí ako veľká ropná bublina. Existujú dôvody, aby sme dôverovali tvrdením, že svetové zásoby fosílnych palív klesajú a sú vyčerpatelné. S čím by sme nemali súhlasiť je, že vyčerpatelné sú aj surovinové zdroje našej planéty.

Ludstvo sa musí zmieriť s koncom úlohy ropy ako hlavného energonosiča a zmobilizovať podnikateľské a vedecké aktivity smerom k obnoviteľným zdrojom energie, využitiu vodíka a rozvoju jadrovej energetiky, prípadné nových, či menej známych alternatívnych palív. Svet budúcnosti je svetom bez ropy a zemného plynu, preto uvažujme už v súčasnosti v týchto perspektívach a prispôbme tomu strategické rozhodnutia.

Renesancia jadrovej energie

Komercializácia jadrovej energie sa stala oveľa problematickejšia ako boli pôvodné predpoklady. Svetové jadrové kapacity dosiahli okolo 200 gigawattov v 80. rokoch ale po známych haváriách klesla miera dostavby nových kapacít o 75%. Momentálne sú jadrové kapacity na úrovni 384 gigawattov, čo je omnoho menšie číslo ako sa očakávalo pred 50 rokmi. Viac ako 80% svetovej kapacity jadrových elektrární využívajú krajiny OECD, niečo viac ako 10% sa využíva v Rusku a bývalých sovietskych krajinách. Zvyšná časť svetovej produkcie jadrovej energie zásobuje rozvíjajúce sa krajiny ako Čínu a Indiu (okolo 5%). Vysoké náklady na výstavbu, problémy s bezpečnosťou, nehody, kontroverzné skladovanie jadrového odpadu, to všetko spomalilo celosvetový rast využitia jadrovej energie.

Obyvateľstvo čoraz väčšieho počtu krajín je naklonené možnosti získavať energiu z jadra. Tento zdroj energie bol v posledných dvadsiatich rokoch odmietaný, čo bolo spôsobené najmä černobilskou haváriou. Úvahy o výstavbe nových jadrových blokov neprebiehajú iba v Európe, ale „jadrová diskusia“ je celosvetovou záležitosťou. Ministri najvyspelejších krajín sveta G8, a tiež ich partneri z Číny, Indie a Južnej Kórey na rokovaní v Hokkaido v júny 2008 podporili rozvoj jadrovej energetiky.

Zvyšovanie životnej úrovne obyvateľov rozvojových krajín a aj rast počtu obyvateľov planéty má za následok vyššiu spotrebu energií a palív. Nové bloky sú vo výstavbe aj v prudko rozvíjajúcich sa krajinách: Indii, Číne, Brazílii. Čína a India, dve najľudnatejšie krajiny sveta, využívajú jadrovú energiu už niekoľko rokov. Zatiaľ sú však schopné produkovať z tohto zdroja iba malú časť (2-3 %) z celkovej produkcie elektrickej energie. Čína svoju produkciu z jadra plánuje konštrukciu 63 nových jadrových zariadení, ktoré by boli schopné dodať až 50 gigawattov energie. Energetickú sebestačnosť plánuje riešiť aj výstavbou 560 tepelných elektrární spaľujúcich uhlie. India uvažuje nad možnosťou výstavby 19 reaktorov. Z ďalších ázijských rozvojových krajín spustí prvý malý reaktor v roku 2011 Indonézia. Nad možnosťou využívania jadrovej energie začali uvažovať aj krajiny, ktoré nemajú doposiaľ s jadrom skúsenosti. Egypt, spomínaná Indonézia a Irán, Izrael, Malajzia či Vietnam sú krajiny, ktoré nikdy neprevádzkovali jadrovú elektrárňu a majú reaktor vo výstavbe alebo formálne rozhodujú o projekte. Ďalšími krajinami, v ktorých vzrástol záujem o jadrové zariadenia sú Bielorusko, Líbia, Jordánsko, Nigéria, Katar, Saudská Arábia, Sýria, Thajsko a Turecko.

Potreba energií pre hospodársky rozvoj sa nedá riešiť preferenciou jedného zdroja energií, ale je nutné aby si štáty resp. hospodárske celky priradili energetický mix, v ktorom má jadrová energia nezastupiteľnú úlohu. Vo svete v roku 2007 bolo v prevádzke 444 jadrových elektrární (niektoré zdroje uvádzajú 440 resp. 445). Ďalších 29 je v rôznom štádiu výstavby a konkrétne plány na ďalších 64.

Energetická bezpečnosť je hnacou silou za rozvojom jadrovej energetiky, a to hlavne v krajinách ako Francúzsko a Japonsko, kde majú minimum prírodných energetických zdrojov.

Nestabilita v dodávkach ropy a zemného plynu sa v krajinách strednej a východnej Európy neprejavila najmä vďaka sieti jadrových zdrojov. V roku 2006 cenová vojna medzi Ruskom a Ukrajinom vyústila k dočasnému pozastaveniu dodávok zemného plynu do krajín západnej a strednej Európy. V roku 2007 cenová roztržka medzi Ruskom, Azerbajdžanom a Bieloruskom spôsobila dočasný výpadok dodávok ropy z Azerbajdžanu do Ruska a z Ruska do Nemecka, Poľska a na Slovensko. Tieto a ďalšie prejavy nestability vyústili do zvýšeného záujmu o ropu a zemný plyn a spôsobili cenovú volatilitu. Na rozdiel od ropy a plynu je možné zásoby uránu zabezpečiť dostatočne v predstihu a predísť, tak potenciálnym výpadkom dodávok.

Renesancia jadra v USA

Renesancia jadrovej energie sa prejavuje aj v energetickej politike USA. Spojené štáty prehodnotili svoj doterajší prístup k jadru. Od roku 1978 bola výstavba jadrových elektrární v USA pozastavená. Údaje Energy Information Administration (EIA) odhadujú, že 21 percent energie v USA pochádza z jadrovej energie, čiže po tepelných elektrárnach využívajúcich uhlie je to pre USA druhý najdôležitejší zdroj elektrickej energie. USA je so 104 reaktormi lídrom v počte prevádzkovaných reaktorov na krajinu, ale zaostáva v podiele elektrickej energie vyrobenej z jadra.

V roku 2001 americká vláda vydala dokument National Energy Policy (NEP), ktorý stanovil kurz expanzie využívania jadrovej energie, a to z krátkodobého hľadiska najmä efektívnejším procesom získavania predĺženia licencií pre prevádzku existujúcich jadrových elektrární. NEP dal tiež podnet jadrovému priemyslu na vývoj, preskúšanie a rozmiestnenie ďalšej generácie jadrových technológií.

Súkromní investori majú kľúčovú úlohu v obnovení amerického jadrového priemyslu. Priemysel nie je viac vlastnený alebo dlhodobo podporovaný vládnymi dotáciami, hoci ešte Energy Policy Act z roku 2005 obsahuje niekoľko stimulov pre tento biznis. Vo všeobecnosti súkromní investori poskytnú kapitál a preberú na seba riziko súvisiace s rozvojom jadrového priemyslu a úloha vlády bude zaručiť bezpečnosť a podmienky pre konkurenciu, tak ako v každom inom odvetví otvoreného trhu.

Americký jadrový regulačný úrad (Nuclear Regulatory Commission - NRC) v súčasnosti očakáva dvanásť nových žiadostí opovolenie stavať ďalšie jadrové reaktory na siedmich rôznych miestach. NRC počíta s tým, že ďalší rok mu pribudnú plány pätnásť ďalších reaktorov v jedenástich lokalitách. Pokiaľ budú všetky žiadosti schválené, zvýši sa počet reaktorov v USA približne o tretinu. Posledná jadrová elektráreň Watts Bar Nuclear Generating Station, Tennessee bola spustená do prevádzky v roku 1996 (elektráreň má k dispozícii Westinghouse pressurized water reactor) a jej výstavba z dôvodu zložitých povolovacích konaní a problémami s financovaním trvala 23 rokov s nákladmi 6,9 mld. USD.

Koncom roka 2006 získalo až štyridsať komerčných reaktorov v USA dvadsať ročné predĺženie licencie. Americký kongres tiež schválil dotácie do jadrovej energetiky, v snahe posilniť toto odvetvie, ale z dlhodobého hľadiska by dotácie nemali byť nutné. Podľa amerického vládneho úradu Energy Information Administration predstavovala v roku 2005 priemerná veľkoobchodná cena elektriny 5 centov za kilowatthodinu, zatiaľ čo priemerné prevádzkové náklady americkej jadrovej elektrárne boli podľa odhadov Nuclear Energy Institute v rovnakom roku 1,7 centu na kilowatthodinu. Marže jadrových elektrární predstavovali takmer 200 %. V prípade, že by všetky reaktory v USA získali dvadsať ročné predĺženie licencie a neinvestovalo by sa do výstavby nových jadrových zdrojov, posledný jadrový zdroj by musel byť odstavený v roku 2056.

Akákoľvek prerégulácia jadrového priemyslu zvyšuje náklady, ktoré znášajú odberatelia energií (domácnosti a priemysel). Utlmenia jadrového biznisu počas posledných tridsať rokov malo v USA kritické dopady. Od 50. rokov až po 1974 bolo objednaných 231 jadrových reaktorov a ďalších 15 v roku 1977, no žiadne ďalšie objednávky neboli od tohto roku prijaté a len niekoľko objednaných reaktorov začalo skutočne operovať. Z 246 objednaných jadrových reaktorov začalo prevádzku len 104 v 31 štátoch USA. Výsledkom bola strata miliárd dolárov, napr. projekt elektrárne Cherokee v južnej Kalifornii bol zrušený po preinvestovaní 600 miliónov dolárov. V roku 2006 boli štátmi najviac využívajúcimi jadrovú energiu Vermont (75% elektriny z jadra), New Jersey (53%), Južná Karolína (52%). Jadro predstavovalo naväčší zdroj elektrickej energie aj v štátoch Illinois, Connecticut, New Hampshire a New York.

Renesancia jadra v Európe

Veľká Británia pripravila plán na výstavbu desiatich jadrových elektrární. Podľa predpokladov britskej vlády nebudú schopný všetky elektrárne postaviť. Posledných pätnásť rokov im skončilo viacero projektov vo fáze územného konania, pretože sa stretli s odporom miestnej verejnosti. Aj z tohto dôvodu treba brať vyčíslenie európskej potreby elektrární ako čísla nastrelené – fantastické. V Británii operuje 23 komerčných jadrových reaktorov. Bývalý britský premiér Tony Blair ohlásil výstavbu nových reaktorov, pretože súčasným jadrovým zariadenia v krajine skončí povolenie na prevádzku.

Francúzsko ako líder jadrovej energetiky vo svete (so svojimi 59 reaktormi dokáže krajina vyrobiť 78 % spotreby elektrickej energie) sa podieľa na vývoji reaktorov štvrtej generácie. Aktuálne je vo Francúzsku rozbehnutý projekt vo Flamanville, kde sa počíta s reaktorom EPR generácie III+. Až doposiaľ bolo Francúzsko virtuálne osamotené v propagovaní jadrovej energie, no v súčasnosti sa dáva francúzska sebestačnosť zapríklad v presadzovaní jadra.

Rovnaký reaktor ako vo Flamanville bude spustený do prevádzky aj vo Fínsku, hoci tento projekt pokračuje so značným omeškaním. Fínsko produkuje momentálne 25 % svojej energie z jadra a predstavuje potenciál a rovnako aj limity európskej podpory jadrovej energie. V roku 1993 fínsky parlament odmietol výstavbu piateho jadrového bloku v krajine. Zavrhol sa týmto konaním myšlienka už z roku 1980. V roku 2002 sa parlament rozhodol podporiť konštrukciu reaktora, a to aj za cenu odchodu Strany zelených z vlády. Impulzom pre náhlu zmenu kurzu boli dohody z Kyoto a obavy so závislosti na importoch ruskej ropy a zemného plynu. Fínsko podporuje strategicky rozvoj „čistých“ environmentálnych a ekonomicky výhodných energetických zdrojov. Jadrová energia je dôležitou súčasťou tohto úsilia. Olkiluoto 3 bude fínskym piatym reaktorom a od roku 1980 prvým uvedeným do prevádzky. Vláda a úrady už uvažujú o výstavbe šiesteho reaktora.

Švajčiarska vláda tiež rozhodla o výstavbe dvoch jadrových blokov, ktoré nahradia dve z piatich jadrových elektrární. Ďalšími krajinami, ktoré prehodnocujú svoj prístup k jadrovej energii sú Nemecko a Švédsko. Aj keď Nemecko už otvorilo verejnú debatu na tému jadrová energetika, oveľa náročnejšie bude otočiť názor verejnosti v členských krajinách ako sú Rakúsko, Holandsko, Dánsko, Belgicko a Taliansko. Ak by sa podarilo zmeniť názor verejnosti v Taliansku, bola by krajina odkázaná na zahraničnú expertízu, pretože so zrieknutím sa jadrovej energie pred dvoma desaťročiami sa zbavila potrebných vedeckých a technologických skúseností.

V strednej a východnej Európe sa v nasledujúcej dekáde tiež prejaví globálny dopyt po energiách, preto sa vlády V4 a Baltských krajín, či ďalších nových krajín EÚ zaoberajú podporou jadrovej energie v energetickom mixe. Litva sa urgentne snaží o výmenu jadrového reaktora v Ignalii. Podarilo by sa jej znížiť svoju energetickú závislosť na Rusku.

Rusko investovalo do vývoja jadrových elektrární na lodiach, ktoré budú kotviť na pobreží Bieleho mora a budú môcť byť premiestňované podľa aktuálnej potreby. Rusko v súčasnosti disponuje tridsiatimi komerčnými reaktormi produkujúcimi 16 % elektrickej energie. Ak sa plne naplní scenár bývalého prezidenta V. Putina, tak Rusko zvýši podiel vyrobenej energie z jadra na 25 % do desiatich rokov. Za týmto plánom stojí hlavne Gazprom, ktorý odmieta predávať zemný plyn za nízke ceny na domáci trh. Kremľ špekuluje, že bude schopný získať 30 mld. USD od zahraničných investorov na financovanie výstavby, ale v dohľadnom čase sa vyskytnutie týchto finančných prostriedkov nepredpokladá. Aktuálne je v Rusku len jedna fabrika schopná vyrábať turbíny a reaktory. Čo znamená, že Rusko je schopné postaviť novú jadrovú elektráreň iba každé tri roky. Na druhej strane chce Rusko predávať jadrovú technológiu do zahraničia za diskontované ceny o 30 % menej za reaktor ako Francúzsko.

Jadro v strede Európy

Nedostatok elektrickej energie sa očakáva aj v strednej Európe. V Českej republike energetický experti predpokladajú nedostatok elektrickej energie od roku 2015. Vládne návrhy smerujú k rozvoju jadrovej energetiky, ktorá momentálne predstavuje tretinu produkcie českých elektrární. Najpravdepodobnejší variant v Česku je dostavba Temelína. Premiér Mirek Topolánek poveril predsedu hospodárskeho výboru Poslaneckej snemovne Oldřicha Vojíře vypracovaním štúdie týkajúcej sa dostavby dvoch nových reaktorov o výkone 1000 MW v Temelíne. Nové reaktory by mali byť najmodernejšie európske reaktory typu EPR (European Pressurized Water Reactor) od francúzskej spoločnosti Areva. Tento typ reaktoru spĺňa najprísnejšie bezpečnostné štandardy a reaktor rovnakého typu má byť spustený vo Fínsku v elektrárni Olkiluoto-3. Zvláštny veľvyslanec Ministerstva zahraničných vecí ČR Václav Bartuška sa zasadzuje za vlastné zdroje energie v Česku, no a jedinou konkurencieschopnú voľbu predstavuje jadrová energia. Podľa

Bartušku tretí, či štvrtý blok Temelína je pre ČR podstatný krok k dlhodobej stabilite, ale v žiadnom prípade to nemôže riešiť komplexný problém energetickej bezpečnosti.

Nezávislá energetická komisia pod vedením predsedu Akadémie vied ČR vymenovaná vládou ČR uviedla v záverečnej správe, že životnosť jadrových elektrární v Temelíne a Dukovanoch by sa mala predĺžiť minimálne na šesťdesiat rokov. Temelín by mohol v takomto prípade fungovať do roku 2062 a Dukovany do roku 2045. Podiel jadra na celkovej vyrobenej elektrickej energii by v roku 2030 mohol dosiahnuť až 77 percent. Prvým krokom by bola výstavba nových blokov v Temelíne. Po roku 2040 komisia počíta s budovaním supermoderných rýchlych reaktorov, ktoré by spracovávali vyhorené jadrové palivo.

Na Slovensku sa o dostavbe jadrovej elektrárne Mochovce hovorí od 90. rokov. Slovenské elektrárne, v ktorých disponuje majoritným balíkom akcií taliansky energetický gigant Enel plánuje do roku 2013 dokončiť tretí a štvrtý blok jadrovej elektrárne Mochovce. Zaujímavé je pozorovanie ako sa taliansky investori doslova „trápia“ so slovenským jadrom. Slovenské elektrárne majú k dispozícii slovenských odborníkov, ktorí sú svetovej úrovne a dokázali zvládnuť aj kolíziu vo svetovom unikáte elektrárni na prírodný urán A1 - Jaslovské Bohunice. Napriek tomu však výstavba a komunikácia medzi zúčastnenými stranami neprebíha v požadovanej dynamike. Potvrdili sa len predpoklady odborníkov o investovani z krajiny, ktorá dlhodobo nepodporovala jadrovú energiu môže mať problémy s implementáciou jadrového programu.

V kurze je aj výstavba dvoch nových blokov v Jaslovských Bohuniciach a jednej úplne novej jadrovej elektrárne na východe Slovenska v lokalite Kecerovce. Jadrová energia má na Slovensku dlhodobu podporu verejnosti, preto by mali byť tieto úvahy vlády a príslušných ministerských úradníkov správne. Nová jadrová elektráreň v Jaslovských Bohuniciach by mohla využívať vybudovanú infraštruktúru odstavených blokov. Bloky V1 a V2 v Jaslovských Bohuniciach prešli potrebnou modernizáciou a spĺňajú všetky medzinárodné kritériá, napriek tomu bol blok V1 odstavený 1. 1. 2007 a blok V2 ukončí svoju prevádzku na konci roku 2008. Ich odstávka bola dohodnutá Vladimírom Mečiarom v čase rokovaní o dostavbe jadrovej elektrárne Mochovce.

Budúcnosť jadrovej energetiky na Slovensku sa nepriamo spája s francúzskym prezidentom Nicolasom Sarkozym. Ten sa svojej funkcie prezidenta zhostil ako šikovný biznismán. Po Sarkozyho trojdňovej návšteve Alžírsku podpísali francúzske spoločnosti Alstom, Gaz de France, Total a Bull kontrakty v hodnote 5 mld. eur. V marci 2008 francúzsky líder na stretnutí s predsedom vlády Veľkej Británie promoval jadrovú energetiku a pripravil podmienky pre podpísanie dohody o výstavbe novej generácie jadrových elektrární.

Premiéra Browna predstihol slovenský premiér Fico v októbri 2007, keď so šikovným vyjednávačom Sarkozym rokoval o energetike a pozval ho na oficiálnu návštevu SR v roku 2008. Podľa posledných indícií so

summitu V₄, ktorý sa uskutočnil v júny 2008 v Prahe a na ktorom sa stredoeurópsky lídri stretli s Nicolasom Sarkozym, bude francúzsko-slovenská spolupráca smerovať k presadzovaniu francúzskych dodávateľov jadrových komponentov napr. reaktori generácie III+ EPR dodáva spoločnosť Areva. Predseda vlády SR podpísal 17. septembra s Nicolasom Sarkozym dohodu omierovom využívaní jadrovej energie.

Iným krokom k výstavbe jadra v Jaslovských Bohuniciach bolo gesto premiéra Roberta Fica v marci 2007, keď predstavil verejnosti spoločnosť E.on ako exkluzívneho partnera vlády v projekte Jaslovské Bohunice. Rozvoj jadrovej energetiky bude postavený na západoeurópskych technológiách a konzorcium firiem Areva, E.on bude hrať v tejto šachovej partii prim.

Financovanie jadrových elektrární

Štatistiky výstavby jadrových elektrární ukazujú, že vybudovanie takéhoto typu elektrárne je pomerne nákladné. Častokrát sa však zabúda, že výstavba je „úmyselné“ prerušovaná odporcami jadrovej energie, či prietahmi rôznych byrokratov v štátnych agentúrach. Zdlhávajúca výstavba neúmerne zvyšuje náklady celému dodávateľskému reťazcu. Predchádzajúce generácie jadrových elektrární boli neustále konfrontované s obavami o bezpečnosť prevádzky, s úpravami konštrukčného riešenia a s časovo náročnými predpísanými postupmi, vzhľadom k čomu sa stala ich výstavba časovo neúnosne zdlhávajúca. Netreba zabúdať na pravidlo, že obmedzený výber má dva nevyhnutné výsledky: vyššie ceny a nižšiu kvalitu.

Americká NRC napr. pre podporu výstavby a prevádzky jadrových elektrární zjednodušila svoje postupy. V minulosti vyžadovala na výstavbu jadrovej elektrárne dve povolenia: jedno na vybudovanie elektrárne a druhé k jej spusteniu. Čo malo za následok, že jadrová elektráreň v Shoreham bola síce vybudovaná, ale nikdy nedostala povolenie k prevádzke a straty si investor premietol do cien elektrickej energie. Zjednodušenie systému v USA by malo priniesť aj schvaľovanie konštrukcie reaktoru pred samotnou výstavbou. Následne sa iba vyhodnotia zmeny pre danú lokalitu. Tento proces však bude i napriek tomu časovo náročný. NRC odhaduje, že k preskúmaniu každej žiadosti bude potrebovať dva aj pol roka a ďalší rok budú prebiehať hodnotenia k finálnemu rozhodnutiu. Certifikácia nového modelu reaktoru môže trvať až štyri roky. Spoločnosť AREVA zverejnila, že jej žiadosť ohľadne EPR bola odovzdaná na 17 000 stránkach. NRC napriek tomu plánuje udeliť svoje prvé nové povolenia niekedy v roku 2011.

Experti na jadrovú energetiku odhadujú, že vedecko-technologický pokrok v 21. storočí by umožnil výstavbu rentabilnej jadrovej elektrárne aj bez výrazných štátnych dotácií. Minimálny vstup štátu by mal prebehnúť pri výbere lokality, dlhodobom prenájme pozemkov investorovi, podpore pri rokovaniach o výbere moderných technológií, zárukách bezpečnosti a ochrany jadrového zariadenia a dohodách o likvidácii odpadu a samotnej elektrárne pri jej odstávke. Jadrová elektráreň bude zisková v prípade, že sa

postaví rýchlo, aby sa čo najviac skrátilo obdobie, keď sú výnosy nulové a bežia úroky z úveru na výstavbu. Aby jadrová energia zostala ekonomicky konkurencieschopná na svetovom energetickom trhu, musia energetické spoločnosti lepšie kontrolovať kapitálový výdavky na výstavbu jadrových zariadení.

Okrem skutočných kapitálových výdavkov na výstavbu elektrárne, si jadrová energia vyžaduje značné dodatočné externé výdavky: zabezpečenie ochrany citlivých aktivít ako je napr. výroba palivových článkov, ochrana jadrových zariadení pred teroristickými útokmi, náklady na odstávku a likvidáciu reaktorov, uskladňovanie rádioaktívneho odpadu, platby poisťného na pokrytie nákladov nehôd. Vybudovanie jadrovej elektrárne si vyžaduje vysoký vstupný kapitál. Výhoda sa však prejavuje pri relatívne lacnej prevádzke.

Možné problémy pri presadzovaní jadrovej energie

V štúdií Massachusetts Institute of Technology (MIT) boli identifikované štyri kritické problém expanzie jadrovej energetiky: náklady, bezpečnosť, odpad a proliferácia. Medzi tri ďalšie problémy výstavby jadrových elektrární môžeme považovať: nedôveru ľudí, optická nákladnosť a dlhá doba výstavby. Nedôvera ľudí by mohla byť potlačená novými a bezpečnejšími generáciami elektrární.

Ďalším z rizík, s ktorým sa budú musieť vysporiadať krajiny podporujúce jadrovú energiu je (potenciálny) nedostatok pracovných síl. Útlm rozvoja jadrovej energie v posledných desaťročiach viedol k tomu, že odborníci na jadrovú energetiku starnú a nenahradzujú ich mladí experti. Slovensko bude musieť okrem problému nedostatku odborných pracovných síl pre jadrové elektrárne vyriešiť aj primerané mzdové ohodnotenie obslužného personálu jadrových elektrární, ktoré môžeme dnes považovať za viac než poddimenzované.

Vážnym problémom rozvoja jadrovej energetiky je aj prehnaná štátna regulácia. Na príklade USA je možné pozorovať, že eskalácia štátnych zásahov do odvetvia spôsobila tridsaťročný útlm a straty, ktoré zaplatili odberatelia energie. Štát by mal byť partnerom rozvoja jadrovej energetiky na úrovni vysokého školstva, ochrany subjektov pred teroristickými útokmi, požiadavkami na expertnosť a najnovšie technológie.

Aktivisti proti rozvoju jadrovej energie nepredstavujú v čase svetovej energetickej krízy vážny problém. Dôležitosť týchto organizácií je v pozícii nastavovania zrkadla a čiastočnej kontroly transparentnosti biznisu.

Druhá,... tretia, štvrtá generácia reaktorov

Väčšina aktívnych komerčných jadrových reaktorov v prevádzke je druhej generácie. Patria k nim aj Jaslovské Bohunice, Mochovce, Temelín a Dukovany. Elektráreň generácie III+ bude čoskoro spustená

vo Fínsku, kde ju v lokalite Olkiluoto stavia konzorcium Framatom APN Siemens. V piatom fínskom jadrovom bloku bude použitý reaktor EPR od spoločnosti Areva o výkone 1600 MW.

Druhá generácia reaktorov sú reaktory: ľahkovodné reaktory (chladené tlakovou vodou PWR alebo varné BWR), ťažkovodní reaktor CANDU a pokročilý plynom chladený reaktor AGR. Reaktory boli skonštruované v sedemdesiatych a osemdesiatych rokoch a vyrábali a stavali sa až do roku 1999. Používajú sa dodnes. Ich výkon sa pohybuje medzi 500 až 1300 MW.

Tretia generácia sú zdokonalené tlakovodné, varné alebo ťažkovodné reaktory ako pokročilý varný reaktor (ABWR) v Japonsku. Boli skonštruované v rokoch 1990 až 2005 a majú často 1000 MW a viac. Novšie reaktory sa niekedy označujú ako generácia III+ a sú to zdokonalené vývojové návrhy založené na II. a III. generácii. Budú pravdepodobne prevádzkované v rokoch 2010 až 2030. Je to napríklad reaktor ACR-1000 (Advanced Candu Reactor), AP-600 a AP-1000 (americké pokročilé tlakové reaktory s 600 alebo 1000 MW), EPR (európsky alebo evolučný tlakový reaktor, 1600 MW).

Štvrtá generácia reaktorov je v dlhodobom výhľade. Nasadenie na trh by malo prebehnúť do roku 2050. Na vývoji spolupracuje desať európskych krajín a Japonsko. Centrom vývoja je juhofrancúzske Cadarache a víziou termojadrová fúzia, ktorá by sa mala stať riešením na globálne energetické problémy. Viac ako 100 medzinárodných expertov hodnotí a dáva priority šiestim typom reaktorov štvrtej generácie so silným potenciálom byť hospodárnejšími, bezpečnejšími, udržateľnejšími a odolnejšími proliferácii ako doterajšie technológie.

Westinghouse electric, Areva, Toshiba...

Elektrárenské spoločnosti sú tiež presvedčené, že budú môcť stavať nové reaktory rýchlejšie ako v minulosti. Mnoho z nich si už dnes objednalo súčiastky, ktorých výroba je zdĺhavá. Zároveň sa spojili s partnermi, ktorý už v iných krajinách dokončili jadrové projekty včas a bez prekročenia rozpočtu. Napr. Westinghouse poukazuje na príkladné výsledky svojej materskej spoločnosti Toshiba v Japonsku. Podobne sa General Electric spojila s Hitachi a Mitsubishi, Areva NP sa môže pochváliť s úspešnými projektmi elektrární vo Francúzsku s EDF.

E.on sa uchádzal o vybudovanie rumunskej jadrovej elektrárne Cernavoda a Siemens očakáva strojnásobenie objednávok v budúcich piatich rokoch. General Electric je v očakávaní na znásobenie zakázok pre jadrovú energetiku. Spoločnosti v očakávaní boomu uzatvárajú aliancie a fúzujú pre konkrétne projekty napr. nemecký E.on a Siemens spolu s francúzskou Arevou podpísali memorandum o spolupráci na projekte konštrukcie jadrových elektrární vo Veľkej Británii. E.on presadzuje pre Veľkú Britániu reaktor EPR a súhlasil s Arevou

na spolupráci pri vývoji reaktora SWR1000 o výkone 1250 MW. Okrem výskumných aktivít budú E.on a Areva spolupracovať na dlhodobom servise a údržbe existujúcich a nových jadrových projektov.

Bezpečnosť jadrových zariadení

Nehľadiac na debatu obudúcnosti jadrovej energie, bezpečnosť prevádzky jadrových zariadení budú vždy dôležitou témou. Aforizmus jadrovej bezpečnosti hovorí: nehoda hocikde je nehodou všade. Existujúce jadrové zariadenia a tie musia bezpodmienečne spĺňať náročné bezpečnostné štandardy. Viacero európskych jadrových elektrární sa približuje ku koncu svojho životného cyklu a bude ich nutné bezpečne vyradiť z prevádzky.

S bezpečnosťou jadrových elektrární sa spájajú havárie, ktorých nebolo málo, no ku katastrofickému úniku rádioaktivity došlo iba v Černobyle. Nehoda bola výrazným zlyhaním ľudského faktora a sovietskeho politického systému. Jadrová elektráreň v Černobyle pozostávala so štyroch 1000 MW reaktorov s grafitom ako moderátorom. Primárne mali slúžiť na výrobu plutónia, čiže ako prostriedok k výrobe jadrových zbraní. k havárii došlo 26. apríla 1986 o 1:23 ráno a až o 36 hodín neskôr bolo evakuované blízke mesto Pripjať. Ale sovietské úrady nevydali žiadne informácie pre susedné oblasti ani pre zahraničie. Reaktory RBMK sú postavené bez ochranej obálky a boli postavené len v štátoch Sovietskeho zväzu. V prevádzke bezpečnostného systému boli vážne nedostatky a omyly. Zasunutie havarijných tyčí pre zastavenie reaktoru trvalo 30 sekund namiesto 1 sekundy u západných reaktorov a ich začiatok zasunovania vyvolal výkonový náraz. Treba upozorniť na skutočnosť, že posledný černobyľský reaktor bol uzavretý 15. decembra 2000.

Paradoxne jadrová energia v Európe oslavuje znovuzrodenie vďaka environmentálnym dôvodom. Jadrový priemysel má oprávnený záujem zaistiť bezpečnú prevádzku jadrových elektrární. Zaistením maximálnej bezpečnosti existujúcich projektov sa otvorí cesta k novým jadrovým projektom a podarí sa nastaviť regulačnú činnosť na celom svete. Jadrovému priemyslu sa podarí rapidna expanzia iba v prípade, ak dokáže na trh dodať bezpečné reaktory skonštruované z kvalitných materiálov za primeranú cenu, vzdelaných profesionálnych technikov a zaistiť tie najprísnejšie bezpečnostné pravidlá. Z dlhodobého hľadiska bude rásť ekonomická konkurencieschopnosť jadrového priemyslu a následne aj rozšírenie využitia jadrovej energie medzinárodne. Ambície jadrovej energetiky sú potvrdzované faktom, že 1,6 mld. na svete nemá prístup k elektrine, zatiaľ čo 2,4 mld. Zabezpečuje svoje energetické potreby s drevom, slamou a trusom.

Odporúčania pre Slovensko

Vláda by pri rozhodovaní o výstavbe jadrových zdrojov mala zvažovať svoje postavenie. Pre rozvoj jadrovej energie na Slovensku je dôležité dohliadať na rýchlosť a plynulosť výstavby ďalšieho jadrového energetického zdroja. Budúci investor musí zaručiť dynamickú výstavbu, s maximálnymi vlastnými investíciami. Súčasťou kompenzačného obchodu medzi SR a investorom by mala byť likvidácia jadrového odpadu a jeho recyklácia pre ďalšie použitie. Bude potrebné zabezpečiť, aby investor zdokumentoval zazmluvnenie nie len technológie, ale aj reálnych technických častí, keďže pri celosvetovej expanzii jadrovej energetiky môže dôjsť k nedostatku techniky. Pri implementácii technológií je potrebné maximálne využiť existujúci potenciál slovenských firiem a expertov pôsobiacich v oblasti jadrovej energetiky.

Energy Security Institute preferuje výstavbu nového jadrového zdroja v lokalite Jaslovské Bohunice pred východoslovenskými Kecercovcami. Výstavba novej jadrovej elektrárne v Jaslovských Bohuniciach bude menej náročná na verejné rozpočty, pretože lokalita disponuje potrebnou infraštruktúrou. Výhodnejšie bude aj celkové projektovanie výstavby a získanie potrebných povolení. Rozhodnutie o investícii do nového jadrového zdroja v Jaslovských Bohuniciach by malo prísť čo najskôr. Bol by to pozitívny signál pre majiteľov technológií a z dlhodobého hľadiska sa realizovaním tejto investície posilní energetická bezpečnosť SR.

Úvahy o jadrovej elektrárni v Kecercovciach zbytočne predĺžia rozhodovací proces o výstavbe nových jadrových zdrojov. Slovenská republika pri deklarácii posilňovania energetickej bezpečnosti v dlhodobom horizonte nemôže podstupovať riziko nerealizovania resp. spomalenia novej veľkej energetickej investície.

Vláda SR nemôže pri plánovaní finančných prostriedkov na výstavbu nových jadrových zdrojov zabúdať na efektívne využívanie bruselských fondov. Tie boli vytvorené ako súčasť dohôd odstávky častí Jaslovských Bohuníc a SR sa musí aktívne zaujímať o ich správu a využitie.

Slovenská republika by mala uvažovať o povolení výstavby jadrových elektrární s reaktormi generácie III+ a dbať, aby investori investovali do výstavby technologicky vyspelých, výkonných jadrových blokov za primeranú cenu v krátkom čase.

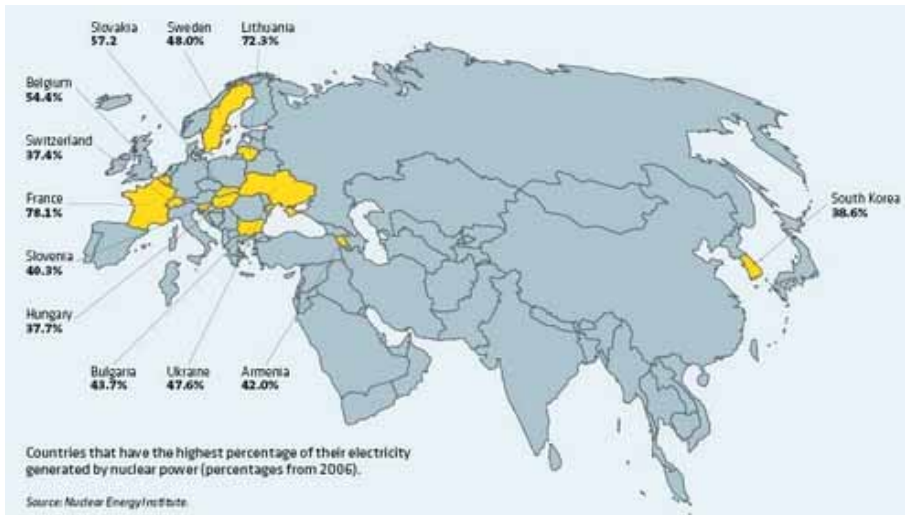
Členské krajiny EÚ s jadrovými reaktormi: Belgicko, Česká republika, Španielsko, Francúzsko, Litva, Maďarsko, Holandsko, Slovinsko, Slovensko, fínsko, Švédsko, Veľká Británia, Bulharsko a Rumunsko.

Členské krajiny EÚ, ktoré neprevádzkujú jadrové reaktory: Dánsko, Estónsko, Grécko, Írsko, Taliansko, Cyprus, Lotyšsko, Luxembursko, Malta, Rakúsko, Poľsko, Portugalsko.

Prílohy:



zdroj: nei.org



zdroj: nei.org



zdroj: spiegel.de

Zdroje:

- BEHRENS, A., EGENHOFER, CH.: Energy Policy for Europe
<http://www.brookings.edu/press/Books/2008/energypolicyforeurope.aspx>
- BOHLEN, C.: Qaddafi Pitches Tent in Paris for Sarkozy Summit, 10. 12. 2007
<http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601109&sid=ayTsn3E.0QNE&refer=home>
- BORDONARO, F.: 'Intelligence Brief: French Energy Policy', 25. 08. 2005
http://www.pinr.com/report.php?ac=view_report&report_id=353
- BRAVERMAN, B.: McCain: U.S. needs 'energy security', 18. 06. 2008
http://money.cnn.com/2008/06/18/news/economy/mccain_speech/index.htm
- COMBY, B.: Environmentalisté pro jadernou energii, PRAGMA, 2007
- CRS Report for Congress: Managing the Nuclear Power Cycle, 30. 01. 2008
http://www.energysci.eu/upload/ESI_Studies/CRS_Nuclear_Fuel_Cycle.pdf
- CURRIE, D.: Power Surge, január/február 2008
<http://www.american.com/archive/2008/january-february-magazine-contents/power-surge>
- DATAMONITOR: E.ON, Areva and Siemens to co-develop UK nuclear reactors, 25. 04. 2008
<http://www.datamonitor.com/industries/news/article/?pid=8755A540-442D-4D54-8508-535A98-A742F6&type=NewsWire>
- ECONOMIST: Nuclear power, 06. 09. 2007
http://www.economist.com/science/displaystory.cfm?story_id=9762843
- EPS Position paper: Energy for the future, The nuclear option, november 2007
http://www.energysci.eu/upload/ESI_Studies/EPS_PositionPaper-20-12-2007.pdf
- EU BUSINESS: EU seeking greener energy but nuclear option fuels dissent, 21. 01. 2008
<http://www.eubusiness.com/news-eu/1200880921.35>
- EURACTIV: Jadrová energia: nevyhnutná budúcnosť energetiky, 10. 10. 2007
<http://www.euractiv.sk/energetika/clanok/jadrova-energia-nevyhnutna-buducnost-energetiky>
- EURACTIV: Prvé zasadnutie Európskeho jadrového fóra, 26. 11. 2007
<http://www.euractiv.sk/energetika/udalost/prve-zasadnutie-europskeho-jadroveho-fora-enef>
- EURACTIV, Jadrové fórum v Bratislave, 27. 11. 2007
<http://www.euractiv.sk/energetika/clanok/jadrove-forum-v-bratislave>
- EURACTIV: Jaderné fórum se zabývalo bezpečností a transparentností, 26. 05. 2008
<http://www.euractiv.cz/energetika/clanek/jaderne-forum-se-druhy-den-zabyvalo-bezpecnosti-a-transparentnosti>
- EUROBAROMETER 271, "EUROPEANS AND NUCLEAR SAFETY", február 2007
http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_271_en.pdf
- EUROPA.EU: a European approach to nuclear power, safety and security, 10. 01. 2007
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/07/10>

EUROPA.EU: Commission proposes an integrated energy and climate change package to cut emissions for the 21st Century, 10. 01. 2007

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/29&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

EUROPA.EU: European Commission gives a favourable opinion to the new nuclear power plant of Belene, Bulgaria, 12. 07. 2007

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/1874&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

EUROPA.EU: Nuclear issues, 05. 08. 2008

http://ec.europa.eu/energy/nuclear/forum/bratislava_prague/2007_11_26/index_en.htm

EUROPEAN ENERGY FORUM: A European approach to nuclear power, safety and security, 10. 01. 2007

<http://www.europeanenergyforum.eu/archives/european-union/eu-general-topic-file/eu-energy-sources-primary-secondary/eu-non-renewable-sectors/eu-non-fossil-sectors/eu-nuclear-sector/a-european-approach-to-nuclear-power-safety-and-security>

FALKSOHN, R.: A nuclear power renaissance, 16. 01. 2007

<http://www.spiegel.de/international/spiegel/0,1518,460011,00.html>

FERGUSON, D. C.: Nuclear Energy, Balancing Benefits and Risks, CSR No. 28 sponsored by the Council on foreign relations, apríl 2007

<http://usinfo.state.gov/journals/ites/0706/ijee/lake.htm>

FORATOM, A European Nuclear Energy Forum to be launched, 24. 05. 2007

http://www.foratom.org/index.php?option=com_content&task=view&id=416&Itemid=927

FORATOM, ENEF to Drive Nuclear's Development in Europe, 08. 11. 2007

http://www.foratom.org/index.php?option=com_content&task=view&id=470&Itemid=927

GOLDIROVA, R.: Brussels Makes a Case for Nuclear Power, 28. 11. 2007

http://www.businessweek.com/globalbiz/content/nov2007/gb20071128_390793.htm?chan=search

HIRMAN, K.: Ceny ropy a svetová kríza, 23. 10. 2008

<http://blogy.etrend.sk/karel-hirman/ceny-ropy-a-svetova-kriza/147212.html>

HONOR, M.: France and UK to forge deals on nuclear and defence issues, 25. 03. 2008

<http://euobserver.com/9/25862>

HOREJŠ, N.: Bartuška: Jaderné fórum pripomína spolek za legalizaci marihuany, 22. 05. 2008

<http://www.e15.cz/rozhovory/vaclav-bartuska-jaderne-forum-pripomina-spolek-za-legalizaci-marihuany-27667/>

KLUG, A.: 50th Anniversary of the EURATOM Treaty, 01. 02. 2007

<http://www.bmu.de/english/speeches/doc/38783.php>

KÓŇA, M.: Novú atómkú u nás zväžia aj Američania, 15. 10. 2008

<http://hnonline.sk/c1-29028270-novu-atomku-u-nas-zvazia-aj-americiania>

- LORIS, N.: Nuclear Energy: Can You Dig It?, 06. 10. 2008
<http://blog.heritage.org/2008/10/06/nuclear-energy-can-you-dig-it/>
- Mc CAIN, J.: Remarks By John McCain On Energy Security , 17. 06. 2008
<http://www.johnmccain.com/informing/News/Speeches/d3ee7e45-7043-4623-ab99-ffbdeb7a431d.htm>
- Mc CAIN, J.: McCain on Energy Security And National Security, 23. 06. 2008
http://www.realclearpolitics.com/articles/2008/06/mccain_on_energy_security_and.html
- NEMEC, P.: Renesance atomovek, EKONOM č. 41, 11. – 17. 10. 2007
- NR SR: Rozprava, 4. deň rokovania 22. schôdze Národnej rady Slovenskej republiky, 05. 03. 2004
http://www.nrsr.sk/appbin/net/nrozprava/Download.aspx?Type=NRozprava.RozpravaFinal&Ref=RF_0003_0022_20040305.doc
- NUCLEAR ENERGY INSTITUTE: Lighting the future with clean nuclear energy, december 2006
http://www.nei.org/filefolder/lighting_the_future_brochure.pdf
- PASCUAL, C.: The Geopolitics of Energy: From Security to Survival, 27. 10. 2008
http://www.brookings.edu/papers/2008/01_energy_pascual.aspx?emc=lm&m=211918&l=12&v=726943
- PASS: Energy and Security, Conference proceedings, Prague, Czech republic, 19-21. 10 2004
<http://www.pssi.cz/files/documents/pass/energy-security-report.pdf>
- PIEBALGS, A.: Official blog, 16. 05. 2008
<http://blogs.ec.europa.eu/piebalgs/discussing-nuclear-without-tabus/>
- PIEBALGS, A.: Official home page, 22. 08. 2008
http://ec.europa.eu/commission_barroso/piebalgs/index_sk.htm
- PRAVEC, J.: Pačesova komise: Prodlužte životnost jaderných elektráren, 03. 10. 2008
http://domaci.ihned.cz/c4-10070920-28690270-002000_d-pacesova-komise-prodluzte-zivotnost-jadernych-elektraren
- PRAVEC, J., KOUDA J., GEUSSOVÁ M.: Jádru štěpí politiku EKONOM č. 41, 11. – 17. 10. 2007
- RESPEKT: Atomová renesance, č. 38, 17. - 23. 10.
- REUTERS: In Algeria, French companies sign €5 billion in deals, 04. 12. 2007
<http://www.iht.com/articles/2007/12/04/business/energy.php>
- SLUGENĚ, V.: O výstavbe nových jadrových blokov na Slovensku, SNUS, Bulletin 04/2007
<http://www.snus.sk/buletin/2007/BULL4-07.pdf>
- SOMERVILLE, G., BURROUGHES, E.: G8 frets over commodity shock, 14. 06. 2008
<http://www.iht.com/articles/reuters/2008/06/14/business/OUKBS-UK-G8.php>
- SPENCER, J.: Competitive Nuclear Energy Investment: Avoiding Past Policy Mistakes, 15. 11. 2007
<http://www.heritage.org/Research/EnergyandEnvironment/bg2086.cfm>
- SPENCER, J.: Energy Bill Must Not Exclude Nuclear from CO₂ Fix, 06. 12. 2007
<http://www.heritage.org/Research/EnergyandEnvironment/wm1724.cfm>

SPENCER, J.: Finland's Rational Approach to Nuclear Power, 19. 03. 2008

<http://www.heritage.org/Research/EnergyandEnvironment/bg2117.cfm>

SPIEGEL: a radiant future, 16. 01. 2007

<http://www.spiegel.de/international/spiegel/0,1518,grossbild-777961-460011,00.html>

TETSUYA, E.: Atoms for the Sustainable Future: Utilization of Nuclear Energy as a Way to Cope with Energy and Environmental Challenges, 21. 02. 2008

http://www.jiia.or.jp/en_commentary/200802/21-1.html

The Economist: Atomic renaissance, 06. 09. 2007

VLÁDA SR: Návrh na organizačné zabezpečenie I. Zasadnutia Európskeho jadrového fóra v Bratislave, 31. 10. 2007

[http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/D1FC5AD0F77F8DBFC12573610022451D/\\$FILE/Zdroj.html](http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/D1FC5AD0F77F8DBFC12573610022451D/$FILE/Zdroj.html)

WNA: Nuclear Power Reactors, jún 2008

<http://www.world-nuclear.org/info/inf32.html>

Energy Security Institute – ESI

ESI je stredoeurópsky think tank so zameraním na otázky energetickej bezpečnosti. Primárnym záujmom ESI je posilňovanie energetickej bezpečnosti v strednej a východnej Európe na národnej a regionálnej úrovni, s prihliadnutím na záujmy Európskej únie.

ESI je neziskovou analytickou organizáciou, ktorá svojimi aktivitami podnecuje diskusiu a uvedenie si vplyvu vonkajšej energetickej závislosti na národnú bezpečnosť. Zdôrazňovanie energetickej závislosti na národnú bezpečnosť a výziev na národnej a regionálnej úrovni by malo podľa ESI viesť k stabilite a rastu, ktorý zabezpečia neprerušené dodávky lacného a „čistého“ energetickeho mixu.

Vznik ESI súvisí s priblížením tém energetiky a bezpečnosti. Týmto témam v súčasnosti dávajú médiá široký priestor a stávajú sa aj vládnu agendou. V Európskej únii, ale aj celosvetovo je diskusia o vývoji energetiky trendom. Spôsobuje to najmä rast konkurencie v získavaní energetickej zdrojov a vysoká úroveň cien surovín. ESI je výskumný think tank neviazaný so žiadnou politickou stranou alebo podnikateľskou organizáciou.

ESI sa sústreďuje rovnako na predkladanie krátkodobých a dlhodobých riešení zabezpečujúcich neprerušené dodávky, čistých a lacných energetickej zdrojov.

ESI prostredníctvom svojej výskumnej činnosti rozširuje diskusiu a verejné povedomie o prepojení energetiky a bezpečnosti.

