

## Budúcnosť jadrovej energetiky<sup>1</sup>

Ropné krízy v 70. rokoch minulého storočia a s tým spojené rastúce ceny energetických surovín (najmä ropy) viedli k intenzívnemu rozvoju jadrovej energetiky. V niektorých krajinách sa dnes viac ako polovica elektrickej energie vyrába práve v jadrových elektrárnach. V prospech využívania jadrovej energie hovoria aj škody na životnom prostredí, spôsobené spaľovaním fosílnych palív [7].

K nesporným výhodám jadrovej energie patrí predovšetkým schopnosť vyrobiť veľké množstvo elektrickej energie z relatívne malého množstva paliva<sup>2</sup>. Hoci na území EÚ sa nachádzajú len 2 % svetových zásob uránu (okolo 52 tisíc ton) a náklady na jeho ťažbu sú vysoké, existujú dobré možnosti jeho dovozu do Únie. Jednak svetové zásoby uránu sú značné (2,5 mil. ton) a jeho trhová cena nie je vysoká (okolo 20 dolárov za 1 kg), a jednak zásoby uránu sú rozmiestnené v stabilnejších krajinách, než je to pri rope a zemnom plyne. Ďalšími výhodami je, že výrobu elektrickej energie v jadrových elektrárnach nesprievádza vypúšťanie skleníkových plynov<sup>3</sup>, je možné vytvoriť zásoby paliva na niekoľko rokov, v porovnaní s využívaním OZE (najmä veternej a slnečnej energie) nie je nutné pri pripojení jadrovej elektrárne do rozvodovej siete zapájať aj dodatočné kapacity s rovnakým výkonom na krytie prípadných výpadkov atď.

Na druhej strane nevýhodou využívania jadrovej energie je nutnosť investovať vysoké finančné prostriedky do výstavby nových jadrových elektrární (a ich vysoká návratnosť), ako aj otázka bezpečnosti prevádzky jadrových elektrární i bezpečného nakladania a uskladnenia vyhorelého jadrového paliva [1].

V 90. rokoch minulého storočia došlo k určitému vytriezveniu z počiatočného entuziazmu budovania jadrových elektrární<sup>4</sup> a nové jadrové elektrárne vo svete vznikali už len

---

<sup>1</sup> Príspevok vznikol v rámci riešeného projektu OP VaV s názvom Vytvorenie excelentného pracoviska ekonomickeho výskumu pre riešenie civilizačných výziev v 21. storočí (ITMS 26240120032). Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ (50 %), a v rámci riešenia projektu VEGA č. 1/0174/11 *Determinanty formovania znalostnej ekonomiky v kontexte novej hospodárskej stratégie „Európa 2020“* (50 %).

<sup>2</sup> Jedna tona jadrového paliva vyrobí energiu zodpovedajúcu 2 – 3 miliónom ton jeho fosílnych alternatív [2].

<sup>3</sup> To je dôležité z hľadiska plnenia cieľov Kjótskeho protokolu, t. j. znižovať emisie skleníkových plynov a zamedzovať znečisťovanie životného prostredia.

<sup>4</sup> S výnimkou Japonska, ktoré mimoriadne tlačí závislosť na dovoze primárnych energetických surovín.

sporadicky. Hlavnými dôvodmi prečo sa prakticky zastavila výstavba blokov jadrových elektrární v priemyselne vyspelých krajinách boli:

- obavy verejnosti o bezpečnosť ich využívania, ktoré boli vyvolané dvoma veľkými haváriami v jadrových elektrárnach – v roku 1979 v elektrárni Three Mile Island v USA a v roku 1986 v elektrárni Černobyľ na Ukrajine;
- klesajúca ekonomická návratnosť investícií do jadrových zariadení v dôsledku poklesu cien fosílnych palív (najmä ropy, ale aj zemného plynu) a vysoké náklady na uskladňovanie vyhoreného jadrového paliva [1];
- spomalenie rastu spotreby energie z minulých období, čo bolo spôsobené používaním nových priemyselných technológií a domácich spotrebičov znižujúcich energetickú náročnosť;
- predĺženie životnosti existujúcich elektrárenských blokov vďaka ich lepšej údržbe;
- vstup súkromných spoločností do výroby elektrickej energie a otvorenie trhu, keďže súkromní investori majú záujem predovšetkým na rýchlej návratnosti investovaných prostriedkov a otázky ochrany životného prostredia nie sú v popredí ich záujmu.

Členské štáty EÚ majú rozdielne názory na využívanie jadrovej energie. Jadrovú energiu v súčasnosti využíva 14 štátov Únie – Belgicko, Bulharsko, ČR, Fínsko, Francúzsko, Holandsko, Maďarsko, Nemecko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko, Španielsko, Švédsko a Veľká Británia. Litva uzatvorila Ignalinskú jadrovú elektráreň,<sup>5</sup> čo bola podmienka jej vstupu do EÚ. Zvyšných 13 štátov EÚ (Cyprus, Dánsko, Estónsko, Grécko, Chorvátsko, Írsko, Lotyšsko, Luxembursko, Malta, Poľsko, Rakúsko, Portugalsko, Taliansko) jadrové elektrárne nemá.

Tragédia na jadrovej elektrárni vo Fukušime v marci 2011 vyvolala vo svete novú vlnu záujmu nielen o jadrovú energetiku, ale o energetiku vôbec. S novou silou bola nastolená otázka o perspektívach jadrovej energetiky.<sup>6</sup>

V samotnom Japonsku fukušimská havária zdiskreditovala mýtus o bezpečnosti jadrovej energetiky v krajine, ktorá sa nachádza v oblasti s vysokou seizmickou aktivitou. Dlhodobé plány rozvoja elektroenergetiky prijaté pred katastrofou predpokladali zvýšenie podielu jadrovej energie z 30 % na 50 % do roku 2030. V súčasnosti sa krajina zriekla

---

<sup>5</sup> Posledný jadrový reaktor bol uzavretý v roku 2009.

<sup>6</sup> Podľa prognóz medzinárodnej agentúry pre jadrovú energiu IAEA (International Atomic Energy Agency) podiel elektrickej energie vyrobenej z jadra v svetovej produkcii elektrickej energie poklesne za 25 rokov na 12 – 15 %, a v roku 2050 bude pod 10 %. Na druhej strane Sibírske oddelenie RAV predpokladá, že podiel jadrovej energetiky sa do roku 2100 zvýši na 30 %. Posledné prieskumy verejnej mienky v EÚ ukázali, že časť verejnosti prestáva byť priaznivo naklonená k jadrovej energetike, naopak, „černobyľský syndróm“ v spoločenskom vedomí po havárii v Japonsku ešte viac zosilnel.

výstavby nových jadrových elektrární a postupne bude zatvárať jestvujúce jadrové elektrárne po dovŕšení ich životnosti. Vzniknuté straty vo výrobe elektrickej energie mieni pokrývať zvýšeným importom uhl'ovodíkov, najmä skvapalneného zemného plynu, a tiež urýchlením rozvoja obnoviteľných zdrojov energie.

Po tragédii vo Fukušime sa štáty EÚ zaviazali vykonať bezpečnostné preverky (tzv. stres testy) v jadrových elektrárnach. Vlády niektorých európskych štátov sa rozhodli ukončiť svoj jadrový program v momente dovŕšenia životnosti ich jadrových zariadení: Nemecko – do roku 2022, Belgicko – do roku 2025, Španielsko – do roku 2028, Švajčiarsko – do roku 2034. Taliansko sa zrieklo projektu rozvoja národnej jadrovej energetiky.<sup>7</sup> Na druhej strane Veľká Británia schválila plán modernizácie 19 starých reaktorov a vybudovanie 10 nových do roku 2025 a Litva výstavbu jadrovej elektrárne<sup>8</sup>.

Pre viaceré krajiny EÚ (napríklad Francúzsko, Fínsko, Slovensko) využívanie jadrovej energie v súčasnom období pokrýva výraznú časť domácich energetických potrieb a prispieva k ich energetickej bezpečnosti.

Vo Francúzsku je verejná mienka priaznivo naklonená využívaniu jadrovej energie. V krajine funguje 59 jadrových reaktorov, ktoré zabezpečujú 78 % potrieb ekonomiky v elektrickej energii; v budúcnosti sa uvažuje s výstavbou ďalších 10 atómových reaktorov. To umožňuje Francúzsku byť najväčším európskym exportérom elektrickej energie; zároveň cena elektrickej energie je tu najnižšia v celej EÚ. Francúzsko dlhodobo považuje jadrovú energetiku za základ svojej energetickej bezpečnosti. Vo výhľade do bližšej budúcnosti sa plánujú jadrové reaktory 3.+ a neskôr 4. generácie, produkujúce minimum odpadu, bezpečné a lacné.

Pokiaľ ide o Slovensko, krajina podporuje rozvoj jadrovej energetiky. Jadrová energetika má vedúcu úlohu vo výrobe elektrickej energie – jej podiel v roku 2012 bol 58 %. Atómové elektrárne v Jaslovských Bohuniciach a Mochovciach boli vybudované s pomocou Ruska a sú vybavené ruskými reaktormi. Rusko je jediným dodávateľom jadrového paliva pre slovenské (ale i české) jadrové elektrárne – dodávka jadrového paliva je zabezpečená dlhodobými zmluvami s RF.

---

<sup>7</sup> V júni 2011 sa v Taliansku konalo referendum, v ktorom sa obyvateľstvo vyslovilo proti obnoveniu programu výroby elektriny z jadra, ktorý krajina ukončila po asi tridsiatich rokoch prevádzky po referende konanom po černobyľskej havárii.

<sup>8</sup> Litva mieni vybudovať jadrovú elektráreň v meste Visaginas za účasti Lotyšska, Poľska a Estónska, ktoré by spoločne zabezpečovali jej prevádzku s cieľom znížiť závislosť týchto štyroch krajín od importu energetických nosičov z Ruska. Vláda Litvy deklaruje záujem o vybudovanie predmetnej jadrovej elektrárne napriek tomu, že 62 % obyvateľov Litvy sa na jeseň 2012 vyslovilo proti jej výstavbe. Strategickým investorom projektu má byť japonská spoločnosť Hitachi.

Pri vstupe do EÚ Slovensko bolo nútené súhlasiť s odstavením dvoch energoblokov jadrových elektrární v Jaslovských Bohuniciach, pretože podľa Bruselu nezodpovedali európskym štandardom bezpečnosti. To sa nevyhnutne odrazilo na potenciáli rozvoja energetiky SR – Slovensko prišlo o možnosť exportovať elektrickú energiu, naopak, stalo sa jej dovozcom (najmä z Ukrajiny) [6].

V súčasnosti sú na Slovensku v prevádzke dve jadrové elektrárne (Jaslovské Bohunice a Mochovce), v ktorých sú v komerčnej prevádzke štyri reaktory, ďalšie dva reaktory sa budujú. V rámci podpísaných kontraktov sa ruské organizácie zúčastňujú na dostavbe jadrovej elektrárne v Mochovciach, ako aj na výberových konaniach na vyradenie a likvidáciu slovenských jadrových blokov [5]. V apríli 2008 počas návštevy vicepremiéra RF Zubkova v Bratislave ruská strana navrhla SR účasť na rozvoji strediska na obohatenie uránu v Angarsku, čo by zabezpečilo Slovensku garantované dodávky jadrového paliva. Slovenská strana prejavila záujem nielen o dovoz zariadení pre jadrové elektrárne, ale aj o prítiahnutie odborníkov a tiež prípravu vlastných kádrov v špecializovaných vysokých školách v RF [6]. Do budúcnosti sa rokuje o možnosti vytvorenia spoločného rusko-slovenského podniku vyrábajúceho jadrové palivo na slovenskom území a dodávajúceho ho do ostatných štátov EÚ.

Vo februári 2012 sa v Paríži uskutočnilo stretnutie nového združenia, na ktorom sa zúčastnili predstavitelia dvanástich štátov EÚ využívajúcich v súčasnosti jadrovú energiu<sup>9</sup> a taktiež Litvy, Poľska, Lotyšska a Estónska. Cieľom tohto neformálneho združenia je podpora rozvoja jadrovej energetiky.

Pri riešení „hamletovskej otázky“ ohľadom budúcnosti jadrovej energetiky si treba uvedomiť skutočnosť, že realizácia postupného zrieknutia sa jadrových elektrární nie je vôbec lacná záležitosť.<sup>10</sup> Navyše si vyžiada kompenzáciu strát výroby elektrickej energie – buď bude potrebné zvýšiť dovoz samotnej elektrickej energie alebo zvýšiť import dodatočných zdrojov energonosičov. To ale zvýši závislosť EÚ na dovozoch energetických zdrojov, čo nezodpovedá politike zvyšovania energetickej bezpečnosti Únie.

V prospech využívania jadrovej energie aj v budúcnosti hovoria predovšetkým nasledujúce faktory:

1. vyčerpatelnosť energetických zdrojov,
2. znečisťovanie životného prostredia,
3. ekonomický faktor (v porovnaní s drahou alternatívnou energetikou).

---

<sup>9</sup> Ide o všetky krajiny EÚ využívajúce jadrovú energiu s výnimkou Nemecka a Belgicka.

<sup>10</sup> Napríklad pre Nemecko experti vyčíslili na obdobie do roku 2030 sumu rovnú 65 % ročného HDP.

Z vyššie uvedeného vyplýva, jadrová energetika má nesporne budúcnosť, hoci v posledných rokoch jej využívanie stagnuje. Jadrová energia, ktorá je spolu so zemným plynom najekologickejším palivom,<sup>11</sup> zostane aj v budúcnosti dôležitou súčasťou energetického mixu. Jej využitie (spolu s OZE) na výrobu elektrickej energie a zavedenie energeticky úsporných technológií vytvára široké možnosti na zníženie emisií skleníkových plynov vznikajúcich pri spaľovaní fosílnych palív, ktorých zásoby sa navyše rýchlo mňajú.

#### **Literatúra:**

1. BALÁŽ, P. a kol. (2011): Energetická bezpečnosť v období globalizácie a jej vplyv na konkurencieschopnosť EÚ. Bratislava: Sprint dva, 2011. ISBN 978-80-89393-70-1.
2. BALÁŽ, P. (2008): Energia – kľúčový faktor súčasnej hospodárskej politiky Európskej únie. In: Ekonomický časopis/Journal of Economics, 56, č. 3, s. 274 – 295. ISSN 0013-3035.
3. GONDA, V. (2013): Energetické záujmy Európskej únie a Ruska. In: Ekonomický časopis, roč. 61, 2013, č. 2, s. 297 – 322. ISSN 0013-3035.
4. GONDA, V. (2013): Spolupráca SR a Ruska v energetickej sfére. In: Recenzovaný zborník príspevkov z vedeckého a odborného workshopu v rámci riešeného projektu OP VaV... 14. február 2013. EU v Bratislave, NHF, KET. ISBN 978-80-225-3581-6.
5. KAŠŤÁKOVÁ, E. (2012): Obchodná spolupráca EÚ s Ruskom (súčasný vývoj a perspektívy). Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2012. ISBN 978-80-225-3538-0
6. KULIKOVOVA, N. V. (ed.). (2010): Rossijskij faktor v energetičeskoj politike stran Central'noj i Jugo-Vostočnoj Evropy. Moskva: Inštitút ekonomiky Ruskej akadémie vied, 2010. ISBN 978-5-9940-0210-0.
7. Trendy jadrovej energetiky vo svete. Dostupné na internete:  
[http://www.siforum.sk/bulletin//01\\_00\\_06.htm](http://www.siforum.sk/bulletin//01_00_06.htm)

Kontakt:

prof. Ing. Vladimír Gonda, PhD.  
Katedra ekonomickej teórie  
Národohospodárska fakulta  
Ekonomická univerzita v Bratislave  
e-mail: vladimir.gonda@euba.sk

---

<sup>11</sup> Jadrová energetika je schopné zabezpečiť stabilné dodávky elektrickej energie pri takmer nulových emisiách uhlíka.