

POLITICKÉ VEDY / POLITICAL SCIENCES

Časopis pre politológiu, najnovšie dejiny, medzinárodné vzťahy, bezpečnostné štúdiá / Journal for Political Sciences, Modern History, International Relations, security studies

URL časopisu / URL of the journal: <http://www.fpvmv.umb.sk/politickevedy>

Autor(i) / Author(s): Terem Peter – Husenicová Lucia – Šuplata Milan
Článok / Article: Energetická bezpečnosť v kontexte mierového využívania jadrovej energie / Energy Security in the context of Peaceful Use of Nuclear Energy
Vydavateľ / Publisher: Fakulta politických vied a medzinárodných vzťahov – UMB Banská Bystrica / Faculty of Political Sciences and International Relations – UMB Banská Bystrica

Odporúčaná forma citácie článku / Recommended form for quotation of the article:

TEREM, P., HUSENICOVÁ, L., ŠUPLATA, M. 2011. Energetická bezpečnosť v kontexte mierového využívania jadrovej energie. In *Politické vedy*. [online]. Roč. 14, č. 1, 2011. ISSN 1338 – 5623, s. 50 – 73. Dostupné na internete: http://www.fpvmv.umb.sk/userfiles/file/1_2011/TEREM_HUSENICOVA_SUPLATA.pdf.

Poskytnutím svojho príspevku autor(i) súhlasil(i) so zverejnením článku na internetovej stránke časopisu Politické vedy. Vydavateľ získal súhlas autora / autorov s publikovaním a distribúciou príspevku v tlačenej i online verzii. V prípade záujmu publikovať článok alebo jeho časť v online i tlačenej podobe, kontaktujte redakčnú radu časopisu: politicke.vedy@umb.sk.

By submitting their contribution the author(s) agreed with the publication of the article on the online page of the journal. The publisher was given the author's / authors' permission to publish and distribute the contribution both in printed and online form. Regarding the interest to publish the article or its part in online or printed form, please contact the editorial board of the journal: politicke.vedy@umb.sk.

ENERGETICKÁ BEZPEČNOSŤ V KONTEXTE MIEROVÉHO VYUŽÍVANIA JADROVEJ ENERGIE¹

Peter Terem – Lucia Husenicová – Milan Šuplata*

RESUME

The energy security is currently one of the fields where international community's attention is primarily focused. Several reasons can be identified; primarily to secure the energy sources is a crucial part of the economic security as such and therefore the economic strength of particular country. As the prices of crude oil are changing and the coal as such affects the environment, main attention is paid to the nuclear energy and its potential. The nuclear energy however contains a security risk and that is the possibility to acquire nuclear weapons on the side of the nuclear program. Nevertheless the prospective of a civilian use of nuclear power is great. The following article aims at the analysis of both of these factors inherent to the nuclear power, two countries are scrutinized here. Iran and North Korea are the actors focusing mainly on the acquirement of nuclear weapons however both countries have to deal with the energy shortages and therefore the civilian nuclear energy usage is becoming part of the game.

* Doc. PhDr. Peter Terem, PhD. m. prof. pôsobí ako prodekan pre vedu a výskum a vedúci Katedry medzinárodných vzťahov a diplomacie Fakulty politických vied a medzinárodných vzťahov Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, e-mail: peter.terem@umb.sk.

Mgr. Lucia Husenicová, PhD. pôsobí ako odborná asistentka na Katedre bezpečnostných štúdií Fakulty politických vied a medzinárodných vzťahov Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, e-mail: lucia.husenicova@umb.sk.

Mgr. Milan Šuplata pôsobí ako interný doktorand na Katedre medzinárodných vzťahov a diplomacie Fakulty politických vied a medzinárodných vzťahov Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, e-mail: milan.suplata@umb.sk.

¹ Táto štúdia vznikla vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Centrum excelentnosti so zameraním na výskum otázok národnej a medzinárodnej bezpečnosti (ITMS: 26220120010), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Key words: energy security, nuclear energy, peaceful nuclear program, nuclear plants, light water reactors, DPRK, Iran

Pretrvávajúca aktuálnosť a naliehavosť problémov súvisiacich s témou energetickej bezpečnosti je dôvodom na systematický výskum a rozsiahle analýzy minulých, súčasných ale aj budúcich kľúčových tendencií vývoja, súvisiacich s touto čoraz komplexnejšou problematikou. Samotné zabezpečovanie energetických zdrojov, ich alternatívy a súčasné trendy majú dosah na každého jednotlivca, na každý štát, na svetové hospodárstvo i medzinárodnú politiku. Cena energetických zdrojov, ich spotreba a predovšetkým dostupnosť, majú veľký vplyv na ekonomický rast a zvyšovanie životnej úrovne obyvateľov.

Spomedzi všetkých nerastných surovín sú v súčasnosti energetické suroviny najvýznamnejšie, pričom narastajú problémy súvisiace z ich zabezpečením a následnou spotrebou. Štruktúre energetických surovín dominujú kvapalné a plyné uhľovodíky, jej prijateľnosť je determinovaná ekonomickou únosnosťou a súladom s trvalo udržateľným rozvojom. Štrukturálne zmeny v skladbe palivovo-energetických surovín narušili v polovici 20. storočia rovnováhu v zásobovaní týmito surovinami a významne zvýšili závislosť vyspelých priemyselných krajín na zahraničných zdrojoch. Vyplyvalo to z nadbytku ropy, ktorá bola natoľko lacná, že vytlačila ostatné druhy palív a nebolo potrebné uvažovať o iných alternatívach. Výrazne sa oslabil dovtedy dominantná pozícia uhlia a akékoľvek zásahy v prospech uhoľného baníctva boli kritizované a označené za neakceptovateľný priestupok voči duchu trhového hospodárstva. V nasledujúcom období sa do popredia popri rope dostávajú zemný plyn a jadrová energia. Práve problematika jadrovej energie a jej schopnosť zabezpečiť produkciu dostatočného množstva elektrickej energie v budúcnosti bola intenzívne diskutovanou témou. Do popredia sa dostala všeobecná, ale zásadná otázka naliehavosti racionálneho využívania energie a šetrenie s ňou. (Kožíšek, 1987)

Energetická bezpečnosť významným spôsobom ovplyvňuje svetovú politiku a vlády štátov na celom svete jej venujú náležitú pozornosť. Predkladajú plány na zvýšenie využitia domácich zdrojov, zvýšenie energetickej efektívnosti, na rozvoj alternatívnych a obnoviteľných zdrojov a zvýšenie diverzifikácie dodávok. Diverzifikácia energetických zdrojov je základom stabilného systému, hlavne ak ich skladba zodpovedá miestnym možnostiam a podmienkam. Úspechy dosiahnuté vládami západných štátov ktoré zvládli výzvy spôsobené

ropnými šokmi v 70. rokoch vďaka kombinácii preventívnych opatrení, medzinárodnej kooperácie, opatrení na úsporu energie a fungovania trhových mechanizmov a technológií ukázali, že energetická bezpečnosť je v princípe udržateľná aj v krízových podmienkach. Úspešná energeticko-bezpečnostná politika sa stala podstatnou súčasťou regionálnej a globálnej bezpečnosti, ako aj aktívneho zaistovania mieru. Už v tom období, rovnako ako v súčasnosti, mohla byť medzinárodná energetická bezpečnosť zaistená len úzkou medzinárodnou spoluprácou štátov, multilaterálnych organizácií a veľkých energetických koncernov.

Zmeny vo vnímaní využívania jadrovej energie

Jadrová energetika sa do popredia záujmu dostala koncom 50. rokov, keď sa v súvislosti so suezskou krízou začali prejavovať ťažkosti s dodávkami ropy do západnej Európy. V tomto období vznikali rozsiahle plány na výstavbu jadrových elektrární, ktoré však boli pozastavené potom ako sa našli iné riešenia súvisiace s námornou prepravou ropy supertankermi, boli objavené nové ložiská ropy a zemného plynu v severnej Afrike a v Severnom mori v blízkosti Nórska, Veľkej Británie a Holandska. Napriek tomu v roku 1960 pracovalo vo svete asi dvadsať jadrových elektrární s výkonom jeden milión KWh. Zmeny nastali po prudkom zvýšení cien ropy v dôsledku ropnej krízy v roku 1973 a svet sa opäť začal odkláňať od ropy k elektrickej energii. V roku 1975 už pracovalo 130 jadrových elektrární s výkonom viac ako 80 miliónov KWh, ktoré vyrobili 5 - 6% z celkového množstva elektrickej energie, v roku 1978 to bolo 7%, v roku 1983 už 11% a v roku 1985 až 15%. (Ivanička, 1988) V tom období bola jadrová energia vnímaná ako mimoriadne perspektívny energetický zdroj, ktorý môže potenciálne zohrať významnú úlohu vo vývoji ľudskej spoločnosti, a to aj v súvislosti z predpoveďami podľa ktorých mali byť zásoby fosílnych palív úplne vyčerpané už v polovici 21. storočia.

Prognózy využívania energetických zdrojov, ktoré boli vypracované v polovici 80. rokov pre západnú Európu naznačovali priaznivé vyhliadky pre jadrovú energetiku. Spoločnosť Data Resources International v roku 1984 uviedla, že podiel elektrickej energie vyrobenej v jadrových elektrárnach sa zvýši z vtedajších 19% na 37% v roku 2000 a celková kapacita jadrových elektrární dosiahne 175 000 MW. (DRI, 1984)

Havária v americkej elektrárni *Three Mile Island* v roku 1979 vyvolala neobvyklý záujem svetovej verejnosti o jadrovú energetiku, ktorý viedol k ďalšiemu zdokonaľovaniu jadrových zariadení, predovšetkým ich bezpečnosti. (Sitek, 2006) To si vyžadovalo nové investície a tým i podstatné zvýšenie nákladov na výstavbu jadrových elektrární. Jednotlivé štáty viedli k odklonu od jadrovej energie aj iné, ako ekonomické dôvody. Havária v Černobyle zásadným spôsobom ovplyvnila postoj ľudstva k jadrovej energii. Svetová verejnosť reagovala na túto tragédiu zvýšeným nátlakom na svoje národné vlády, aby prehodnotili energetickú koncepciu založenú na jadrovej energii. Trvajúci negatívny postoj verejnosti voči jadrovým elektrárnám, predovšetkým v západoeurópskych štátoch, spolu s ekonomickým prehodnotením „výhodnosti“ jadrovej energie, priniesli rozhodujúci obrat a väčšina európskych štátov ustúpila od rozsiahlych programov výstavby jadrových elektrární. (Terem, 2005)

V súčasnosti musíme konštatovať, že jadrové štiepenie je jedinou technicky zvládnutou a hospodársky únosnou alternatívou oproti fosílnym palivám. Je ale potrebné poukázať na to, že táto forma výroby energie je maximálne finančne náročná a potenciálne predstavuje bezpečnostné riziko hlavne pokiaľ ide o jej negatívny vplyv na životné prostredie. (Sitek, 1998) Navyše na rozdiel od takmer všetkých ostatných zdrojov energie je jadrové štiepenie značne problematické z politického ale aj vojenského hľadiska predovšetkým v súvislosti s možnosťou, že by jej širšie zavedenie viedlo k zníženiu nárokov kontroly. Tieto problémy zhoršuje skutočnosť, že zavádzanie rýchlych množivých reaktorov vedie k zvyšovaniu množstva plutónia, aj keď na druhej strane znamená značné zníženie spotreby uránu. Tieto problémy by mohla vyriešiť jadrová fúzia, ale je to zdroj, ktorý je finančne náročnejší a zároveň je ťažké odhadnúť kedy bude k dispozícii.

Niektoré tendencie v energetike, ako aj vo svetovej politike môžu viesť k predpokladu, že ďalší rozvoj získavania energie jadrovým štiepením je aj napriek finančnej náročnosti a iným uvedeným nevýhodám pre vyspelé priemyselné štáty nevyhnutnosťou. Odporcovia jadrovej energie však tvrdia, že jadrová energetika nie je vhodným spôsobom na pokrytie dlhodobých energetických potrieb. Poukazujú na to, že okrem uvedených problémov je pre ďalší rozvoj jadrovej energie nevyhnutné centrálné riadenie a prísne predpisy. Celý systém je tak komplexný a rozsiahly, že jeho udržateľnosť pod kontrolou spôsobuje množstvo otázok. Navyše, podľa ich názoru jadrová energia podporuje doterajší trend k tvorbe ucelených centralizovaných

energetických systémov v priemyselných krajinách. (Terem, 2005) Zástancovia jadrovej energie najčastejšie zdôrazňujú jej dve zásadné prednosti v porovnaní s konvenčným spôsobom získavania energie. Prvou je fakt, že jej aplikáciou nevzniká oxid uhlíčitý, ktorý patrí k tzv. skleníkovým plynom. Druhou prednosťou je jej energetický potenciál, ktorý patrí k najväčším a môže sa ukázať, že je prakticky nekonečný. Priaznivou je aj skutočnosť, že jadrovú elektrárňu je možné postaviť prakticky kdekoľvek, pretože nie je potrebné neustále dovážať palivo, a to ani pri výkonoch, ktoré postačujú potrebám moderného priemyslu. (Baran, 2002)

Rozvojové krajiny považujú jadrovú energiu za svoji veľkú šancu, predovšetkým v nej vidia alternatívu, ako poskytnúť elektrickú energiu svojim obyvateľom žijúcich v rurálnych oblastiach, zároveň v nej vidia aj základ pre všeobecnú industrializáciu. Ak však jadrová energia predstavuje reálnu alternatívu pre rozvojové krajiny, musí byť zachovaná aj pre rozvinuté krajiny.

Potenciál využívania jadrovej energie je súčasťou všetkých diskusií zaoberajúcich sa zabezpečením dostatočného množstva elektrickej energie v budúcnosti. Je pravdepodobné, že obnoviteľné a alternatívne zdroje by neboli schopné plne nahradiť energetické nedostatky, ktoré by spôsobilo odstavenie jadrových zdrojov v situácii dlhodobého kontinuálneho rastu spotreby elektrickej energie. Do budúcnosti je potrebné uvažovať nad širokou škálou energetických zmien súvisiacich s konvenčným využívaním uhlia, ropy, plynu, jadrovej energie a hydroenergetického potenciálu a tiež počítať s obnoviteľnými zdrojmi energie spolu so zvyšovaním energetickej efektívnosti, pričom by bolo kontraproduktívne niektoré zdroje prioritizovať a iné diskvalifikovať. Každý z variantov vyvoláva pochybnosti, ale žiaden z nich nie je možné odmietnuť, pretože diverzifikácia energetických zdrojov je základom stabilného systému, hlavne ak ich zloženie zodpovedá miestnym možnostiam a podmienkam. (Janíček – Hanzel - Polonec, 2004).

Medzinárodná energetická agentúra (IEA) vo svojom „Svetovom energetickom výhlade“ z júla 2010 uvádza, že svetová spotreba energie vzrastie o 49% medzi rokmi 2007 a 2035, pričom najväčší nárast zaznamenajú nečlenské krajiny OECD, prevažne Čína a India. (IEO, 2010) Rok 2007 je uvádzaný ako referenčný z toho dôvodu, že to bolo po prvý krát čo spotreba energie v nečlenských štátoch OECD prekročila spotrebu členov tejto organizácie. Čo sa týka využívania jadrovej energie, podľa správy vysoké ceny fosílnych palív, riziko spojené so skleníkovými plynmi povedie k podpore rozvoja využívania jadrovej energie pre energetické účely.

Aj podľa Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (MAAE) význam jadrovej energie bude v budúcnosti rásť. Ako uvádza Správa generálneho tajomníka MAAE v súčasnosti je v 29. štátoch v prevádzke 441 jadrových elektrární, ktorých kapacita je 375 GW(e) pričom na celosvetovej produkcii elektrickej energie sa jadro podieľa 14%. (IAEA, 2010, s. 3) Kým v roku 2007 bolo vo výstavbe 33 reaktorov, v auguste 2010 to bolo 60, z nich je niekoľko vo výstavbe už takmer dvadsať rokov. Od roku 2008 začala výstavba 22 reaktorov v troch štátoch: Južnej Kórei, Číne a Ruskej federácii. Zo všetkých reaktorov ktoré sú v prevádzke je 82% ľahkovodných, 10% funguje na princípe ťažkej vody, 4% sú plynovo chladené, 3% vodou chladené a grafitom moderované reaktory. (IAEA, 2010, s. 5) Správa ďalej uvádza aj príčiny vedúce k rozšíreniu využívania jadrovej energie, sú to rast cien fosílnych palív a problematika ochrany životného prostredia.

Obavy zo zneužívania mierových jadrovo-energetických programov

Indická jadrová skúška v roku 1974 vyvolala obavy existencie prepojenia medzi aktivitami zameranými na mierové využitie jadrovej energie a šírením jadrových zbraní. Traja jadroví fyzici sa vyjadrili, že takýto vzťah existuje. **D. Bergmann**, bývalý predseda Komisie pre atómovú energiu Izraela poznamenal, že „je veľmi dôležité pochopiť, že vývojom využitia atómovej energie pre civilné účely dosiahnete možnosť vyrábať jadrové zbrane; neexistujú dve atómové energie“. **H. Alven**, švédsky expert, sa vyjadril ešte stručnejšie, podľa jeho slov „atómová energia pre mierové využitie a atómová energia pre vojenské účely sú siamské dvojčatá“. **E. Teller** pri komentovaní obáv z toho, že rozširovanie využívania jadrových reaktorov umožní takmer každému štátu získať jadrové zbrane, stručne poznamenal, že „toto tvrdenie je žiaľ pravdivé... šírenie jadrových zbraní sa stane neodvratnou skutočnosťou, ak nenájdeme lepšie riešenie medzinárodných problémov, ktoré sú na obzore.“ (Scheinman, 2003). **Tellerova** poznámka sa dotýka aspektu šírenia jadrových zbraní, ktorý sa síce spomína často, ale nie je hlavným predmetom politiky nerozširovania jadrových zbraní. Jedná sa o motivácie a pohnútky štátov, ktoré sa usilujú získať jadrový potenciál alebo jadrové zbrane. Tento aspekt nemôže byť braný na ľahkú váhu, pretože poukazuje na ďalšiu skutočnosť, a to že riziko šírenia jadrových zbraní sa nedá uspokojivo vysvetliť len pomocou spôsobilosti vyrábať jadrové zbrane, dôležitá je aj motivácia. Uznatie tohto faktu neznamená, že by malo

medzinárodné spoločenstvo zmeniť ustanovenia Zmluvy o nešírení jadrových zbraní (ZNJZ/NPT) a povoliť štátom získavať jadrové zbrane. Napriek tomu program *Atómy pre mierové využitie* by v počiatočnej fáze nemal ostať bez kontroly, pretože to predstavuje bezpečnostné riziko. To umocňuje aj nedokonalá a nekritická interpretácia Kapitoly IV NPT, ktorá hovorí o „neodňateľnom práve všetkých zmluvných strán na výskum, vývoj, výrobu a využitie jadrovej energie na mierové účely bez akejkoľvek diskriminácie“. (Terem, 2008).

Ďalším aspektom hodnotenia súvislosti medzi programom *Atómy pre mierové využitie* a šírením jadrových zbraní je posúdenie, ako prispelo poskytovanie praktických vedeckých kurzov v jadrovej oblasti k šíreniu jadrových zbraní. Tisíce vedcov a inžinierov z najrôznejších krajín sa školovalo a vzdelávalo na štátnych technických univerzitách v USA a iných priemyselne rozvinutých krajinách vo výskume využitia jadrovej energie, jadrovej technológie, v konštrukcii jadrových reaktorov, v riadení týchto činností a v iných oblastiach súvisiacich s jadrovou energetikou. To, podľa vyššie citovaných vyhlásení **D.Bergmanna** a **Alvena** dodáva váhu argumentu, že vzhľadom na existenciu súvislosti medzi programami využitia jadrovej energie pre civilné účely a pre vojenské účely, program *Atómy pre mier* prispel k šíreniu jadrových zbraní. (Terem, 2008) Toto tvrdenie je jedným z argumentov zdôvodňujúcich konanie Spojený štátov amerických resp. Európskej únie v súvislosti so severokórejským a iránskym jadrovým programom.

Nie je možné vylúčiť, že vzdelávanie a školenia poskytované pre údajne mierové využitie jadrovej energie môžu byť nakoniec zneužitú na podporu programov zameraných na vývoj jadrových zbraní a že programy využitia jadrovej energie pre civilné využitie môžu byť v skutočnosti len šikovnou maskou aktivít zameraných na vojenské využitie jadrovej energie. Treba však povedať, že k takémuto záveru je možné dospieť len v prípade niekoľkých krajín - India, Pakistan, a vyzerá to tak, že aj v prípade KĽDR a Iránu.

Aj keď sa v prehláseniach uvádza, že existuje len jedna atómová energia a že využitie atómovej energie pre mierové účely a využitie atómovej energie pre vojenské účely sú siamské dvojčatá, nedá sa poprieť, že program *Atómy pre mierové využitie* prinajmenšom otvoril možnosť využitia atómu na šírenie jadrových zbraní. Proti tomu je možné namietat' tým, že šírenie jadrových zbraní je politickým aktom a argumenty o technologickom determinizme nezohľadňujúce motiváciu a pohnútky, ktoré môžu byť veľmi rôzne: od zabezpečenia bezpečnosti, cez zabezpečenie významného postavenia a

dosiahnutia prestíže, až po hegemonistické aspirácie, sú faktorom, ktorý ovplyvňuje tento akt v rozsahu od technologickej spôsobilosti až po šírenie zbraní ako také. Politická pohnútka je stále rozhodujúca. (Terem, 2008)

V súčasnosti neexistuje žiaden univerzálny prostriedok, ktorý by jednoznačne pomohol zlikvidovať potenciálne nebezpečenstvo šírenia jadrových zbraní, pretože šírenie jadrových zbraní je záležitosťou motivácie a spôsobilosti vyrobiť takéto zbrane. Ani sprísnené bezpečnostné opatrenia, ani samotné inštitucionálne alternatívy nemôžu zabezpečiť úspešné zlikvidovanie takéhoto nebezpečenstva, hoci úsilie vyvíjané v tomto smere môže posilniť a zvýšiť nádej na potlačenie šírenia jadrových zbraní. Keď pripustíme, že existujú takéto obmedzenia, musíme prebudovať existujúce štruktúry systému nešírenia jadrových zbraní a preskúmať vytvorenie silnejších inštitucionálnych opatrení, ktoré dokážu riešiť existujúce a vznikajúce obavy. Pokrok v tejto oblasti by pomohol odstrániť medzery v systéme zabezpečenia nešírenia jadrových zbraní a slúžil by ako stavebnica, ktorej jednotlivé stavebné bloky by prispievali k tomu, aby jadrová energia by hrala konštruktívnu úlohu vo vývoji sveta bez toho, aby sa súčasne zvyšovalo riziko šírenia jadrových zbraní. (Scheinman, 2003)

V priebehu posledného desaťročia sa prístup k informáciám v oblasti materiálnych vied a v oblasti technológií využiteľných pre obidva účely, ktoré sú potrebné na realizáciu skrytého programu na výrobu jadrových zbraní, stal oveľa jednoduchším a podvodné praktiky a stratégie na získanie týchto informácií sú stále sofistikovanejšie. Neustále napredujúci vývoj technológií a neustále zvyšovanie vzdelania a praxe vedcov na celom svete (ktorí sa môžu voľne pohybovať) v kombinácii s jednoduchým prístupom k veľkému množstvu informácií, viedol k zvýšeniu rizika, že zámer štátu rozšíriť výzbroj o jadrové zbrane by mohol byť úspešný, keď si vyvinie vhodné zariadenia, bez toho, aby sa to včas zistilo. Vývoj v tejto oblasti vyvoláva dôraznú potrebu zabezpečenia efektívnych záruk, že jadrové technológie nebudú zneužitú. (Goldschmidt, 2003)

Popri ropnom priemysle a priemysle informačných technológií, ktorý si však vytvára vlastný hospodársky sektor, snáď žiadne iné priemyselné odvetvie neovplyvňovalo v takej miere vývoj vo svete a nie je predmetom tak ostrých diskusií, ako práve využívanie jadrovej energie. Pretože rozvoj jadrovej energetiky znamenal v 50 - 70. rokoch 20. storočia úplne nové možnosti pre svetovú ekonomiku avšak zároveň priniesol i obrovské riziká, sa nevyhnutne stáva predmetom politického záujmu ako vo vnútri jednotlivých štátov, tak

i na medzinárodnej úrovni.

V posledných rokoch sa jadrový priemysel dostal do historicky zložitej situácie. V 90. rokoch sa jadrová energetika zmenila z najrýchlejšie rastúceho zdroja energie na najpomalšie rastúci zdroj, klesajúc za ropu a uhlím. Posledným útočiskom pre jadrovo-energetický priemysel zostáva Ázia. Dva štáty vykazujú špecifické tendencie vo využívaní jadrovej energie oproti ostatným častiam sveta. KĽDR a Irán vstúpili do jadrového veku s určitým časovým posunom oproti iným štátom, avšak s omnoho väčšími očakávaniami. Mnoho ázijských štátov spájalo svoj vstup do jadrového veku s nádejou na rýchly skok z chudoby do blahobytu, jadrovú energiu vnímali mnohí ako odrazový mostík do sveta modernej techniky, ako možnosť realizácie druhej priemyselnej revolúcie. Štruktúra medzinárodného systému, v ktorom sú štáty donútené starať sa o svoju vlastnú bezpečnosť a ktorá vyvoláva neistotu, že štáty si nikdy nemôžu byť isté úmyslami ostatných štátov povzbudzovala rivalitu na ázijskom kontinente. (Nečas, 2004) Napriek tomu, že v súvislosti s Iránom a Severnou Kóreou sa hovorí o vojenskom využívaní ich jadrových programov, z nasledujúceho textu vyplýva, že v snahe zaistiť si svoju energetickú bezpečnosť sa oba štáty orientujú aj na jeho civilný rozvoj.

Energetické využitie jadrového programu KĽDR

Hovoriť o mierovom využívaní jadrovej energie v prípade Severnej Kórei je zložitou témou vzhľadom na skutočnosť, že od skončenia studenej vojny až do súčasnosti nič nenasvedčovalo tomu, že by mal režim akékoľvek iné plány s jadrovou energiou ako jej využívanie na vojenské účely, a teda na výrobu jadrových zbraní. Tie znamenajú garanciu prežitia, resp. majú slúžiť v duchu fungujúceho nukleárneho odstrašovania k zaisteniu bezpečnosti pred potenciálnym útokom, primárne zo strany USA. Napriek primárne vojenskému využitiu jadra je možné v priebehu 90. rokov, ale aj v posledných mesiacov vidieť náznaky zmeny smerom k mierovému využívaniu jadrovej energie, a to v súvislosti s budovaním ľahkovodných reaktorov. Jednou z hlavných príčin môže byť energetická a ekonomická situácia v štáte ležiacom severne od 38. rovnobežky.

Od humanitárnej katastrofy, ktorá postihla Severnú Kóreu v polovici 90. rokov, kedy sa rozpadli mechanizmy fungujúce v riadenej ekonomike od 50. rokov existuje tento štát v permanentnej ekonomickej kríze, obyvateľstvo žije v nedostatku základných potravín a odchádza za prácou do susednej Číny.

Napriek pokusom o ekonomické reformy, ktoré priniesli možnosť vytvárania tzv. farmárskych trhov po celej krajine sa celková ekonomická situácia výrazným spôsobom nezmenila. Plyní to z obavy vládnucej elity, že umožnenie ekonomickej liberalizácie podkope autoritu režimu a povedie k jeho zmene v najhoršom prípade k pádu. V tejto súvislosti zohráva pomerne negatívnu úlohu existencia Južnej Kórei, 15. najväčšej ekonomiky sveta. Zároveň zhoršujúca sa ekonomická situácia neprospieva ani zmenám, ktoré prebiehajú v súvislosti so zmenou vedenia v Severnej Kórei a transferom moci na najmladšieho **Kim Čong-ilovho** syna. K ekonomickej kríze výrazne prispieva aj kríza v energetickom sektore. KĽDR je takmer úplne závislá na dovoze energetických surovín z Číny. Podľa **N. Eberstadta** od 90. rokov KĽDR importuje 90% energie práve z Číny. (Eberstadt, 2001)

O tom, že energetická kríza, ktorej v súčasnosti čelí KĽDR má svoje korene na konci studenej vojny svedčí niekoľko skutočností. Počas celej svojej existencie bola Severná Kórea, napriek ideológii hlásajúcej nezávislosť, závislá na pomoci a podpore od svojich spojencov, a teda Číny a ZSSR. Reformné procesy v Číne a v konečnom dôsledku aj v ZSSR viedli k ochladeniu vzťahov a k zintenzívneniu snahy hľadať zdroje energie na iných miestach, alebo inými spôsobmi. KĽDR sa vo svojej zahraničnej politike počas celej svojej existencie riadila a riadi snahou z každého svojho konania niečo vyťažiť vo svoj prospech, a nebolo tomu inak ani bezprostredne pred koncom bipolarity. Keď v roku 1985 ZSSR prišiel s požiadavkou aby Severná Kórea podpísala Zmluvu o nešírení jadrových zbraní (NPT), KĽDR požiadala o poskytnutie technológie a know-how na vybudovanie ľahkovodného reaktora. Táto skutočnosť poukazuje na to, že 5 MW(e) reaktor, v tomto období tesne pred dokončením, nemal pravdepodobne nikdy slúžiť na mierové účely a teda na pokrytie energetických potrieb severokórejského obyvateľstva. Keďže izotopy plutónia Pu238, 240, 241, ktoré produkujú reaktory používajúce obyčajnú (ľahkú) vodu na urýchlenie reakcie a zároveň aj na chladenie celého procesu, sú menej vhodné na výrobu jadrových náloží, je možné predpokladať, že uhlíkový reaktor v Jongbjone mal od začiatku slúžiť pre účely vojenského využitia, keďže plutónium získané z vyhorených palivových článkov je po znovuspracovaní použiteľné do jadrových zbraní. Na druhej strane snaha KĽDR začať s budovaním ľahkovodných reaktorov naznačuje, že vedenie si uvedomilo neudržateľnosť energetickej závislosti na iných a potrebu produkovať viac vlastnej energie. Tieto plány/ambície zlyhali na neochote Severnej Kórei podpísať Zaisťovacie protokoly.

Jadrové krízy a ľahkovodné reaktory

Po neúspešnom prvom pokuse získať ľahkovodné reaktory, resp. informácie o ich výstavbe a prevádzke zopakovala KĽDR svoju požiadavku len niekoľko mesiacov pred vypuknutím prvej jadrovej krízy, a to počas návštevy **H. Blixa**, vtedy generálneho tajomníka Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu, v máji 1992. Táto iniciatíva zostala aj v dôsledku nepresností, ktoré odhalili inšpekcie MAAE a nastolenia požiadavky špeciálnych inšpekcií, bez akejkoľvek odozvy. Následne vypukla prvá severokórejská jadrová kríza. Jej riešenie prebiehalo, na základe požiadaviek Severnej Kórey, na úrovni bilaterálnych rokovaní s USA. Počas prvého kola rozhovorov v New Yorku označovaných ako stretnutie **Gallucci-Kang**² predstrel severokórejský predstaviteľ návrh na základe ktorého bola KĽDR ochotná vymeniť fungujúci uhlíkový jadrový reaktor v Jongbjone, ktorého odstavenie žiadali USA, za poskytnutie asistencie pri budovaní ľahkohodných reaktorov. Ako neskôr napísal sám **R. Gallucci**, tejto problematike nebola venovaná väčšia pozornosť pretože primárnym cieľom rokovaní bolo zabrániť KĽDR odstúpiť od NPT. (Wit – Poneman – Galluci, 2004) K tejto téme sa vyjednávaci vrátili počas ďalšieho kola rokovaní v Ženeve, kde Severokórejci opäť predniesli návrh na výmenu. Práve tento návrh bol v nasledujúcom roku zapracovaný do finálneho dokumentu, ktorý ukončil prvú jadrovú krízu, a to v októbri 1994.

V Rámцovej dohode sa USA zaviazali že vytvoria medzinárodné konzorcium, ktoré pod ich vedením vybuduje v KĽDR dva tlakové ľahkovodné reaktory s výkonom 1000 MW(e), ktoré mali nahradiť odstavený jadrový reaktor v Jongbjone. Napriek obavám, že Severná Kórea disponuje aj inými zariadeniami, a teda potenciálne sa bude aj naďalej usilovať o výrobu jadrovej zbrane, jej bolo *de facto* priznané právo mierového využívania jadrovej energie. Vyplývalo to z faktu, že KĽDR ostala zmluvnou stranou NPT, ktorá používanie jadrovej energie na civilné účely podporuje. V súvislosti s výstavbou reaktorov bola v roku 1995 vytvorená KEDO (Korean Energy Development Agency), jej členmi boli USA, Južná Kórea, Japonsko a neskôr sa pridala EÚ a iné štáty východnej Ázie – Austrália, Indonézia, atď. Podľa dohôd a stanovených cieľov mali byť oba reaktory dobudované do roku 2003. V čase výstavby reaktorov mala organizácia poskytovať Severnej Kórei dodávky vykurovacieho paliva

² Rokovania boli pomenované podľa vedúcich predstaviteľov delegácií, americkú stranu zastupoval **Robert Gallucci**, severokórejskú Kang Song-džu prvý štátny tajomník severokórejského Ministerstva zahraničných vecí.

v objeme 500 000 metrických ton ročne, ako dočasnú náhradu energetickej straty. (Pritchard, 2007) Samotný proces zahájenia výstavby komplikovali rôzne faktory, jedným boli finančné problémy spojené s neochotou členov jednotlivých národných zhromaždení odsúhlasiť finančné prostriedky v potrebnej a dohodnutej výške. Tento príklad sa týkal amerického Kongresu, ale aj juhokórejského a japonského národného zhromaždenia. Druhým faktorom negatívne vplývajúcim na celý proces bol raketový program KĽDR a test rakety Tăpodong-1 v auguste 1998, ktorý skomplikoval vzťahy s Japonskom. Ďalší problém spôsobil samotný reaktor, ktorý mal byť založený na juhokórejskom modeli, s čím nesúhlasila Severná Kórea. Napriek uvedeným komplikáciám proces výstavby pokračoval až do roku 2004. Jeho odstaveniu predchádzalo vypuknutie druhej jadrovej krízy v októbri 2002 na čo KEDO zareagovalo prerušením dodávok vykurovacieho paliva. Samotná organizácia zastavila svoju činnosť v roku 2006.

Lahkovodné reaktory sa ukázali ako vhodná alternatíva, nielen preto, že ich KĽDR požadovala, ale veľký vplyv na celý proces mala vyššie uvedená skutočnosť o menšej vhodnosti izotopov plutónia vyprodukovaných týmto typom jadrového reaktora. Na výrobu jadrových náloží je najvhodnejším je izotop obsahujúci 93% Pu239, ktorý je možné získať po relatívne krátkom ožiarení. Tento proces nie je dostatočným na vyprodukovanie jadrovej energie použiteľnej ako energetický zdroj. Z toho dôvodu je možné domnievať sa, že Severná Kórea nikdy nemala v úmysle využiť reaktor v Jongbjone na civilné účely. Na druhej strane pri bežnej produkcii energie v jadrových elektrárnach je vo vyhorených palivových článkoch väčšinou izotop s vyšším počtom neutrínov, Pu240, alebo Pu241, ktorých možné použitie v zbraniach je pomerne komplikované, z toho dôvodu, že následne je potrebné ich obohacovanie v centrifúgach a navyše sú tieto izotopy menej stabilné. (Goldstein, 2009) Bez ohľadu na pozitívne výsledky Rámcovej dohody, a teda na odstavenie grafitového reaktora, sa situácia ohľadne severokórejského jadrového programu skomplikovala po nástupe administratívy prezidenta **G. W. Busha**. Republikánski politici kritizovali Rámcovú dohodu od jej podpísania, avšak charakter ich politiky voči KĽDR v konečnom dôsledku ovplyvnili teroristické útoky z 11. septembra 2001, ako aj dôkazy, ktoré USA získali o existencii utajovaného programu na obohacovanie uránu. V októbri 2002 na základe uvedených podozrení vypukla druhá jadrová kríza, ktorá prebieha dodnes.

Na rozdiel od vývoja v 90. rokoch bol na riešenie druhej krízy vytvorený multilaterálny mechanizmus, tzv. šesťstranné rokovania. Zhoršujúcu sa ekonomickú a energetickú situáciu v KĽDR odzrkadľujú aj severokórejské požiadavky v rámci týchto rokovaní na dodávky paliva a elektrickej energie ako kompenzáciu za straty spôsobené prerušením výstavby reaktorov v Kumho. (ICG, 2005) Energetická pomoc je v konečnom dôsledku súčasťou ekonomickej kategórie v rámci rokovaní. O jej význame svedčí aj skutočnosť, že energetická kompenzácia sa objavuje aj v oficiálnych dokumentoch, ktoré boli na rokovaníach podpísané. Spoločné stanovisko zo štvrtého kola rokovaní podpísané v septembri 2005 zaväzuje Južnú Kóreu k poskytnutiu 2. miliónov kilowattov elektrickej energie. V akčnom pláne podpísanom vo februári 2007 sa päť štátov zaviazalo poskytovať Severnej Kórei dodávky vykurovacieho paliva ako náhradu za odstavený jadrový reaktor, a to v objeme 50 000 ton vykurovacieho paliva počas prvých 60. dní od podpisu februárovej dohody. V nasledujúcom období, zahŕňajúcom iniciačnú fázu denuklearizácie, odovzdanie zoznamu jadrových zariadení a nasledujúce mesiace, mala KĽDR obdržať 1 milión ton paliva. (Joint Statement, 2005; Denuclearization Action Plan, 2007)

Spoločné stanovisko z roku 2005 uvádza v jednom zo svojich ustanovení právo KĽDR využívať jadrovú energiu na mierové účely, ako aj prísľub ostatných partnerov diskutovať o poskytnutí asistencie pri výstavbe ľahkovodných reaktorov. KĽDR vyslovene cez vyjadrenie Ministerstva zahraničných vecí žiadala o obnovenie výstavby reaktorov. (Goldstein, 2009) Od roku 2005 sa však kríza vyvíjala pomerne turbulentne, Severná Kórea zrealizovala dva jadrové testy, niekoľko raketových testov, rokovania priniesli pozitívne výsledky, ale následne zlyhali.

Od nástupu súčasnej **Obamovej** administratívy v roku 2009 sa situácia výrazným spôsobom nezmenila. Americká vláda má v súvislosti s jadrovým programom za cieľ jeho mierové ukončenie, avšak posledné rokovania nevedli k žiadnym výsledkom. V USA stále prebieha proces formovania smerovania zahraničnej politiky voči KĽDR, predmetom diskusií sú aj ľahkovodné reaktory. Primárna otázka je, či sú vôbec jadrové reaktory adekvátnou kompenzáciou, a či nemôžu byť zneužitú na vojenské účely. V prípade, že sa vláda rozhodne ponúknuť túto možnosť sa diskusie orientujú na typ zariadenia, ktoré by malo byť v Severnej Kórei vybudované, do úvahy pripadajú reaktory ruskej výroby, alebo už rozostavané juhokórejské reaktory v Kumho. V kontexte posledných udalostí sú však tieto diskusie bezpredmetné, podľa správ z novembra 2010,

KLDR začala s výstavbou vlastného experimentálneho reaktora v komplexe v Jongbjone.

Na základe správy a niekoľkých článkov, ktoré na konci roka 2010 napísal profesor **Siegfried Hecker**, ktorý v novembri navštívil Severnú Kóreu a konkrétne jadrový komplex v Jongbjone je zrejmé, že KLDR pokročila vo vlastnom vývoji jadrového programu. Experimentálny jadrový reaktor, ktorého stavenisko mala možnosť americká delegácia navštíviť bude mať podľa profesorových informácií výkon 25 – 30MW(e). Je dôležité zdôrazniť, že sa jedná o experimentálny reaktor na ktorom sa podľa slov severokórejských predstaviteľov ich vedci budú učiť o fungovaní takého zariadenia a v prípade pozitívnych výsledkov vybuduje KLDR väčší reaktor, ktorý bude v budúcnosti napojený na elektrickú sieť. Z fotografií urobených satelitom je zrejmé, že nový reaktor je budovaný v blízkosti pôvodného 5 MW grafitového reaktora, ktorý je v súčasnosti odstavený, údajne z dôvodov údržby. (Hecker, 2010a) Reaktor by mal byť spustený v roku 2012, kedy bude KLDR oslavovať sté výročie narodenia **Kim Ir-sena**. Tento rok je podľa oficiálnych štátnych vyjadrení určený ako hraničný pre vybudovanie prosperujúcej a samostatnej spoločnosti.

Ďalším zariadením, ktoré mala americká delegácia možnosť navštíviť bolo prebudované a moderné zariadenie na obohacovanie uránu, ktoré je podľa odhadu profesora **Heckera** vybavené asi 2000 kusmi centrifúg. Podľa Severokórejcov bude zariadenie používané na získanie nízko obohateného uránu, ktorý sa používa ako palivo do jadrových reaktorov. Je ale potrebné zdôrazniť, že po menších úpravách je v tomto zariadení možné vyrobiť vysoko obohatený urán, ktorý sa používa pri výrobe jadrových zbraní. Z analýzy profesora **Heckera** ale vyplýva, že tento scenár je málo pravdepodobný, pretože pre KLDR by bolo jednoduchšie obnoviť činnosť odstaveného grafitového reaktora na získanie potrebného izotopu plutónia, ako budovať celý nový reaktor. (Hecker, 2010a) Podľa poskytnutých údajov majú Severokórejci v pláne dosiahnuť úroveň obohatenia medzi 2,2% a 4%, pričom priemerná úroveň nízko obohateného uránu je 3,5%. (Hecker, 2010b)

Z uvedeného vyplýva, že KLDR má v súčasnosti popri zariadení na znovuspracovanie vyhojeného jadrového paliva aj zariadenie na obohacovanie uránu. Dôkazy o existencii druhého boli v konečnom dôsledku iniciátorom prebiehajúcej jadrovej krízy. Návšteva z novembra 2010 je potvrdením severokórejských vyhlásení o existencii tohto zariadenia ešte z roku 2009. Z politického hľadiska je tento vývoj ďalším prejavom severokórejskej štátnej ideológie čučche. KLDR nakoniec žiadala o poskytnutie technológií na výstavbu

ľahkovodných reaktorov už v 80. rokoch. Keďže ani jedna z mocností nebola schopná týmto požiadavkám vyhovieť, nie je táto samostatná iniciatíva prekvapením. Zároveň je možné, že budovanie nových zariadení má mať aj širší vnútropolitický význam, a to v kontexte prebiehajúcej transformácie vo vedení režimu, ktorá má byť oficiálne ukončená v roku 2012. Je pravdepodobné, že oficiálna štátna propaganda pripíše zásluhy na snahe o dosiahnutie energetickej nezávislosti nastupujúcemu vodcovi **Kim Čong-unovi**.

Tento vývoj je však možné vnímať aj ako potenciálne bezpečnostné riziko a to z niekoľkých dôvodov. Obavy spôsobuje pôvod týchto moderných zariadení, ktoré sú neporovnateľné zo všetkými ostatnými, ktoré Severná Kórea má. Podľa profesora **Heckera** je najpravdepodobnejšou krajinou pôvodu Pakistan, čo svedčí o pretrvávajúcej aktivite tzv. Kahnovej siete. (Hecker, 2010a) Druhým zdrojom obáv je možnosť použitia obohacovacích zariadení na získanie vysoko obohateného uránu, ktorú dnes nie je možné stále vylúčiť. Jediným spôsobom ako tieto obavy potvrdiť, alebo vyvrátiť a zároveň ako im čeliť je obnovenie multilaterálnych ale aj bilaterálnych rokovaní s ostatnými regionálnymi aktérmi. Na druhej strane je otázne, čo budú môcť partneri poskytnúť KL'DR ako tzv. cukor ak sa ukáže, že jej vlastné ľahkovodné reaktory budú schopné produkcie elektrickej energie, keďže v minulosti to bola práve energetická pomoc, ktorej získanie bolo pre Severnú Kóreu prioritou.

Iránsky jadrový program ako súčasť energetického mixu

Jadrová energia je v súčasnosti najrozšírenejším a najefektívnejším zdrojom energie s výnimkou fosílnych palív a tvorí významnú súčasť energetického portfólia mnohých vyspelých štátov. Napriek tomu je s jej využívaním spojených viacero bezpečnostných problémov. Medzi krajiny, ktorých jadrový program vzbudzuje obavy u regionálnych susedov a širšieho medzinárodného spoločenstva nepochybne patrí aj Irán.

História iránskeho jadrového programu siaha do obdobia vlády šáha **Páhlaviho**, ktorého v úsilí o získanie a využívanie jadrovej technológie podporoval Západ. Po zmene režimu a nástupe ajatolláhov k moci v roku 1979 však západní dodávatelia odmietli pokračovať v budovaní jadrových zariadení a dodávkach materiálu, čo iránsky program značne spomalilo. Východiskom zo slepej uličky bolo nadviazanie spolupráce so sieťou otca pakistanskej jadrovej bomby **A. Q. Kahna** a neskôr s najdôležitejším partnerom Iránu v jadrovom

projekte, Ruskou federáciou. Podozrenia o existencii utajovanej časti jadrového programu sa potvrdili v roku 2002, kedy predstavitelia exilovej iránskej opozičnej skupiny Národná rada iránskeho odporu so sídlom v Paríži, ktorá je politickým krídlom šiitskej teroristickej organizácie Mojahedin-e Khalq, odhalili existenciu dvoch jadrových komplexov v Iráne. To spustilo doteraz pretrvávajúcu krízu, ktorej podstata je kľúčová aj z hľadiska mocenského postavenia krajiny.

Práve obavy z možného vojenského využitia jadrových zariadení vrhajú tieň na iránsky jadrový program. Historické skúsenosti štátu ako aj jeho ambície a zahraničná politika naznačujú, že Irán by v záujme odvrátenia externej hrozby mohol mať záujem o výhodu nukleárneho odstrašenia. Vlastníctvo jadrových zbraní alebo schopnosť vyrobiť ich v krátkom čase a dokonca čo i len neistota ostatných hráčov o ich existencii by iránsku mocenskú pozíciu v regióne, minimálne z krátkodobého hľadiska, výrazne posilnili. Oficiálne vyjadrenia iránskych predstaviteľov sú však s touto hypotézou v ostrom rozpore, pričom režim deklaruje, že jeho jadrový program slúži výlučne na civilné účely a krajina má záujem na bezjadrovom Blízkom východe.

Z hľadiska vývoja bezpečnostnej situácie v regióne by jadrová zbraň v rukách Iránu mohla vyvolať špirálu nukleárneho vyzbrojovania sa. Okrem dvoch súčasných držiteľov jadrových zbraní, Pakistanu a Izraela, by sa jadrovými mocnosťami mohli stať Saudská Arábia, Egypt, či Turecko. Pre Irán je riskantná aj samotná cesta k jadrovej bombe. Hoci by boli straty na oboch stranách veľmi veľké, nie je vylúčená ani vojenská intervencia Spojených štátov alebo Izraela proti Iránu. A aj v prípade, že by k nej nedošlo, Irán bude aj naďalej trpieť unilaterálnymi a multilaterálnymi embargami. O to viac, že po zbližení sa európskych krajín so Spojenými štátmi môžu udalosti ako objavenie ďalších tajných jadrových zariadení v novembri 2009 priblížiť pozície ostatných dvoch členov Bezpečnostnej rady OSN k pozíciám Západu.

Aká motivácia vedie Irán k neoblomnému obhajovaniu svojho jadrového programu? Odhliadnuc od vojensko-bezpečnostných faktorov, aký prínos by malo fungovanie civilného jadrového programu vrátane plného palivového cyklu pre krajinu a jej obyvateľstvo? Analýza energetických a ekonomických faktorov, ktoré sú v centre argumentácie Teheránu, je predmetom nasledujúceho textu.

Civilný jadrový program

Irán ročne (2009) vyprodukuje vyše 200 TWh elektrickej energie z čoho drvivú väčšinu sám spotrebuje. To ho svetovo zaraďuje na 19. pozíciu v produkcii a 18. v spotrebe. (CIA Factbook, 2011) Nominálna produkčná

kapacita jeho elektrární dosahuje úroveň 49 GW, pričom mnohé zariadenia sú staré a potrebujú opravy. Napriek tomu Irán počíta s vysokým 10% ročným zvyšovaním kapacity. Dôvodom je predpokladaný ročný rast spotreby o 7-9%. (EIA, 2010)

Tlak na zvyšovanie spotreby vytvára najmä rastúca iránska populácia. V posledných troch desaťročiach sa počet obyvateľov Iránu zdvojnásobil z vyše 38 miliónov v roku 1980 na vyše 78 miliónov v roku 2010. (IMF World Economic Outlook Database, 2010) Hoci najrýchlejší rast z 80. rokov (vyše 40% v priebehu dekády) má krajina už za sebou, demografické predikcie hovoria o pokračujúcom raste aj v priebehu nasledujúcich desaťročí. Podľa IMF (2010) aj US Census Bureau (2010) sa iránska populácia do roku 2015 rozrastie na necelých 82 miliónov vďaka aktuálnemu medziročnému rastu 1,2% – 1,3%. Ten sa bude v nasledujúcich dekádach konštantne spomaľovať až na úroveň 0,1% v roku 2050, kedy už však populácia bude na úrovni cez 100 miliónov. (US Census Bureau, 2010)

Rast populácie	2010	2015	2020	2025	2030
Populácia v mil.	76,923	81,824	86,543	90,481	93,458
Ročný prírastok	1,3%	1,2%	1,0%	0,8%	0,6%
Rast populácie	2035	2040	2045	2050	
Populácia v mil.	95,772	97,685	99,181	100,045	
Ročný prírastok	0,4%	0,4%	0,2%	0,1%	

Zdroj: U.S. Census Bureau, International Data Base, 2010.

(<http://www.census.gov/ipc/www/idb/index.php>)

Spolu s vysokým demografickým rastom tlačí na zvyšovanie kapacít vo výrobe elektrickej energie aj rastúci hrubý domáci produkt. Aj napriek medzinárodným sankciám a globálnej ekonomickej kríze sa Iránu dlhodobo darí udržiavať si slušný hospodársky rast. S výnimkou krízových rokov 2008 až 2010, kedy rast jeho HDP dosahoval „iba“ niečo vyše 1%, sa iránska ekonomika v priebehu prvej dekády 21. storočia zväčšovala rýchlosťou 3,7 až 7,8% za rok. (IMF, 2010) Podobne, ako sme tomu svedkami u iných rýchlo sa rozvíjajúcich ekonomík (najlepším príkladom je Čína), aj Irán potrebuje svoje expandujúce hospodárstvo zásobovať neustále vyšším objemom energií vrátane elektrickej energie.

Rast HDP Iránu	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Medziročná zmena v %	5,143	3,669	7,455	7,175	5,084	4,668	5,849	7,825
Rast HDP Iránu	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Medziročná zmena v %	1,037	1,054	1,557	3,026	3,032	3,038	3,043	3,047

Poznámka: Údaje po roku 2008 sú odhadom.

Zdroj: International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, October 2010

Demografický vývoj za posledných 30 rokov spolu s ekonomickým rastom vyvolali potrebu zvyšovania nominálnej kapacity výroby elektrickej energie. Kým počet obyvateľov sa za sledované obdobie zdvojnásobil, inštalovaný výkon dosiahol v roku 2010 (49 GW) štvornásobnú úroveň oproti roku 1980 (12 GW). (IEA, 2010 a IAEA, 2009) Vysoký rast spotreby, ktorý Irán očakáva v nasledujúcom období, ako aj snaha o ekonomickú efektivitu a bezpečnosť dodávok vedie Irán k diverzifikácii. Okrem rozširovania najpoužívanejších elektrární na fosílna palivá sa usiluje o vybudovanie siete vodných a jadrových elektrární.

V roku 2007 tvoril podiel elektrickej energie z vodných elektrární (18 TWh) iba 0,9% z celkovej hodnoty 190 TWh. V tom istom roku však bolo rozostavaných 85 vodných priehrad, čo naznačuje snahu vlády o využitie hydrologického potenciálu krajiny. (EIA, 2010) Jeho predpokladaná nominálna hodnota je vyše 35 GWe z toho približne 6,5 GWe je už inštalovaných a ďalších skoro 6 GWe je vo fáze budovania. O zvyšnej väčšine predpokladanej kapacity sa buď iba uvažuje (12 GWe) alebo je dokonca iba vo fáze predbežných štúdií a prieskumov (10,5 GWe). (IAEA, 2009) Problémom pri využívaní vodnej energie môžu byť aj nepriaznivé prírodné podmienky. Na prelome rokov 2007 a 2008 došlo k vážnym suchám, ktoré spôsobili pokles výkonu vodných elektrární o skoro 70% a spochybnil ich spoľahlivosť. (EIA, 2010) a rizikové môžu byť aj prípadné zemetrasenia. Napriek tomu Irán v budovaní hydroelektrární plánuje pokračovať, čoho dôkazom je aj marcová iránsko-čínska dohoda o vybudovaní najväčšej priehrady na svete s inštalovaným výkonom 1,5 GW v provincii Lorestan na západe krajiny. (SME, 2011)

V záujme udržania produkcie elektrickej energie na úrovni rýchlo rastúcej spotreby sa vláda rozhodla sprístupniť trh aj pre nezávislých producentov so zahraničnou účasťou. Sľubuje si od toho prílev finančných prostriedkov do sektora a tým aj budovanie nových elektrární. Vodná energia ani spomínaná liberalizácia však podľa iránskych predpokladov nebudú stačiť. Inštalovaný výkon v roku 2015 musí podľa Ministerstva energetiky dosiahnuť 60 GW (EIA, 2010) a v roku 2025 by mal byť dokonca na úrovni 200 GW (IAEA, 2009).

Súčasťou komplexného prístupu je preto aj jadrová energia. Prvou lastovičkou ambiciózneho plánu je JE Bušír, ktorej prvý blok bol dostavaný v auguste minulého roku a jeho ostrá prevádzka a napojenie na iránsku rozvodnú sieť je naplánované na apríl. História jadrovej elektrárne Bušír je dlhá a komplikovaná. Práce na dvoch 1,240 MW³ blokoch zahájila v roku 1975 nemecká firma Kraftwerk Union (KWU bola dcérskou spoločnosťou firiem Siemens a AEG). Po revolúcii v roku 1979 sa však práce zastavili a počas vojny s Irakom došlo dokonca k ich vážnemu poškodeniu. Na základe zmlúv z rokov 1992 a 1995 sa dobudovania prvého bloku a dodávky paliva počas prvej dekády jeho fungovania ujalo Rusko, pričom jeho spustenie bolo naplánované na rok 2001. (Khlopkov & Lutkova, 2010)

Podľa pôvodného nemeckého aj finálneho ruského projektu ide o tlakovodný reaktor, ktorý ako moderátor neutrónov využíva ľahkú vodu a nie je spôsobilý produkovať plutónium pre vojenské účely. Ruský reaktor VVER-1000 V-446 s výkonom 1000 MW bol vybudovaný podľa dizajnu elektrárne Balakovskaja (V-320) a prispôbosený nestabilnému geologickému podložiu tak, aby bez poškodenia vydržal zemetrasenie s magnitúdou 8 a prežil zemetrasenie až do magnitúdy 9. (Khlopkov - Lutkova, 2010) Práve silné zemetrasenie a následný možný únik radiácie je predmetom obáv susedných krajín, najmä Kuvajtu a Saudskej Arábie, pretože vetry v Perzskom zálive prúdia smerom na západ a po dĺžke pobrežia proti smeru hodinových ručičiek. To znamená, že tieto dve krajiny by radiácia zasiahla v priebehu niekoľkých hodín. (Green, 2011)

Prvý blok JE Bušír má do iránskej elektrickej siete prispieť 915 MWe čistého výkonu, pričom ide iba o zlomok plánovanej kapacity jadrovej energie v Iráne. Podľa plánu má byť do roku 2020 k dispozícii 7 GW (EIA, 2010) a v roku 2025 až 20 GW (IAEA, 2009) energie pochádzajúcej z jadra, teda desatina nominálneho výkonu iránskej elektrickej produkcie. Medzi prvými by

³ Podľa údajov IAEA (2009) išlo o dva 1,294 MWe reaktory

mal byť zrealizovaný projekt druhého bloku JE Bušír, ktorý podľa medzivládnej zmluvy z roku 1992 takisto dostávajú Rusi. V minulosti sa hovorilo aj o niektorých ďalších projektoch, napríklad o dodávke dvoch čínskych 300 MWe tlakovodných reaktoroch, ku ktorých realizácii napriek podpisu zmluvy začiatkom 90. rokov nikdy nedošlo. (IAEA, 2009) Posilou má byť aj výroba vlastných 360 MWe tlakovodných reaktorov (IR-360), ktorých koncept bol schválený v roku 2007 a ktoré sú momentálne vo fáze inžinierskej a dizajnovej prípravy. (SURENA Company)

Irán okrem plánu na rozsiahlu výstavbu jadrových elektrární usilovne buduje aj program výroby paliva, vrátane sporného obohacovania uránu. V prípade, že by sa mu podarilo zrealizovať plánované kapacity produkcie elektrickej energie, potreboval by stabilné dodávky veľkého množstva jadrového paliva. Ak opomenieme obavy z vojenského využitia programu obohacovania, do popredia sa dostanú ekonomické faktory a bezpečnosť dodávok. Podľa AEOL (Atomic Energy Organization of Iran) Irán disponuje preukázanými zásobami uránu v objeme 3000 ton, avšak predpokladá sa, že zásoby sa môžu pohybovať v rozmedzí 20000 až 30000 ton, čo by podľa IAEA (2009) mohlo stačiť na zásobovanie elektrární v budúcnosti. Ako sa ďalej uvádza v jej profilovej informácii o Iráne, „podľa všetkých prieskumov realizovaných v energetickom sektore Iránu, jadrová cesta sa ukazuje ako najkonkurencieschopnejšia v porovnaní s fosílnymi alternatívami za predpokladu, že domáce ceny palív sa budú postupne zvyšovať [...] na úroveň medzinárodných cien“. (IAEA, 2009)

Otázka energetických potrieb, dostupnosti uránovej rudy a ekonomickej výhodnosti je však ešte komplikovanejšia. Rozsiahly jadrový program vrátane výskumu a realizácie plného palivového cyklu má aj socioekonomický kontext. Mladá a vzdelaná populácia trpí nedostatkom pracovných príležitostí a obrovské národné projekty tohto typu sú významným príspevkom k zamestnanosti vrátane vysokokvalifikovaných pozícií. Jadrový program preto treba vnímať aj v súvislosti s jedným z bodov štvrtého päťročného plánu, podľa ktorého sa má maximalizovať „participácia/príspevok domáceho priemyslu, dodávateľov a ľudských zdrojov a tiež použitie lokálne dostupných materiálov“. (IAEA, 2009)

Navyše, Irán sa snaží čo najviac oslobodiť od domácej spotreby fosílnych palív, ktorá oslabuje jeho exportné možnosti. Najmä v prípade zemného plynu je situácia na prvý pohľad nepochopiteľná. Krajina disponujúca druhými najväčšími zásobami na svete a treťou najväčšou ročnou produkciou je v poradí

exportérov až na 26. pozícii. Z 200 mld. m³ vyťaženého plynu 140 mld. spotrebuje (4. najväčší konzument zemného plynu na svete) a časť produkcie vtlača naspäť do zeme s cieľom zvýšenia tlaku v ropných náleziskách. Iba 5,4 mld. m³ ide na export, pričom jedným dychom treba dodať, že 5,2 mld. m³ importuje z okolitých krajín. (CIA Factbook, 2011) Diverzifikácia pri výrobe elektrickej energie je jedným z opatrení, ako spomaliť zvyšovanie už aj tak obrovskej spotreby zemného plynu, ktorý by väčší úžitok pre hospodárstvo priniesol, ak by sa ho podarilo exportovať. Záujemcov o iránsky plyn by pritom v časoch celosvetovo rastúcej spotreby a ekonomického boomu v krajinách ako Čína či India bolo dostatok. Druhým opatrením je plánované rušenie štátnych subvencií na palivá a elektrinu, ktoré okrem toho, že vedú k neúnosne vysokej spotrebe, výrazne zaťažujú štátny rozpočet. Vláda si od tohto kroku sľubuje ušetrenie prinajmenšom 15 mld. USD, pričom s cieľom ochrániť nízkoprijímové skupiny ho tlmí priamymi platbami obyvateľstvu. (Nasseri, 2011)

Na záver možno dodať, že okrem ekonomickej efektivity využívania energetických zdrojov, či dlhodobého zvyšovania spotreby energií, je významným faktorom iránskeho rozhodnutia národná prestíž a iránsky/perzský nacionalizmus. Krajina s atribútmi regionálnej mocnosti, bohatým historickým a kultúrnym dedičstvom, izolovaná mnohými vyspelými štátmi a odlišná etnicky aj nábožensky od svojich moslimských susedov sa aj vďaka značnej politizácii otázky na domácej politickej scéne a samozrejme aj z dôvodu obrovských peňažných, časových a iných prostriedkov, ktoré boli za desaťročia na tento účel vynaložené, veľmi silno naviazala na jadrový program ako symbol národného úspechu, prestíže a rozhodnutia. Aj preto sú snahy o zmenu niektorých častí jadrového programu odmietané emotívne a s nevôľou, nehovoriac o podozreniach, ktoré prichádzajú zo strany Spojených štátov a ďalších krajín v súvislosti s nedostatočnou spoluprácou s Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu.

Literatúra:

BARAN, V. 2002. *Jaderná energetika a další problémy moderní civilizace*. Praha : Academia, 2002. 159 s. ISBN 80-200-1048-3.

CIA Factbook, 2011. [online] [cit. február 2011] Dostupné na internete: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ir.html>.

Denuclearization Action Plan [online] 2007. [cit. marec 2008] Dostupné na internete:

<http://www.acronym.org.uk/docs/0702/doc01.htm>.

DRI 1984. *European Energy Report 1984*, č. 168. In CHALOUPKA, J: *Globální prognózy energetických zdrojů*. Praha : Ústředí vědeckých, technických a ekonomických informací, 1986. s. 49.

EIA: Iran Electricity, 2010. [online] [cit. február 2011] Dostupné na internete: <http://www.eia.doe.gov/cabs/Iran/Electricity.html>.

EurActiv 2006. *IEA: Jadrovú energiu potrebujeme*. [online] Euractive. [cit. júl 2008] Dostupné na internete: <http://www.euractiv.sk/verzia-pre-tlac/clanok/iea-jadrovu-energiu-potrebujeme>.

GOLDSCHMIDT, P. 2003. The Increasing Risk of Nuclear Proliferation: Lessons Learned. [online] In. *IAEA Bulletin*. Vol. 45, No. 2, December 2003. s. 24 – 27. [cit. január 2011] Dostupné na internete:

<http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull452/article7.pdf>.

GOLDSTEIN, J. 2009. How light water reactors figure into negotiations with North Korea. In *Bulletin of the Atomic Scientists*. July/August 2009, Vol.65, No.4 ISSN 1938-3282 s.64 – 71.

GREEN, P.S. 2011. *Failure at Iran Nuclear Power Plant Raises Safety Concerns*. [online] Bloomberg Businessweek. [cit. február 2011] Dostupné na internete: <http://www.businessweek.com/news/2011-03-07/failure-at-iran-nuclear-power-plant-raises-safety-concerns.html>.

HECKER, S.S. 2010a. *What I Found in North Korea*. [online] Foreign Affairs. [cit. február 2011] Dostupné na internete:

<http://www.foreignaffairs.com/articles/67023/siegfried-s-hecker/what-i-found-in-north-korea>.

HECKER, S.S. 2010b. *Redefining denuclearization in North Korea*. [online] Bulletin of the Atomic Scientist. [cit. február 2011] Dostupné na internete:

<http://thebulletin.org/web-edition/features/redefining-denuclearization-north-korea-0>.

IAEA 2009. *Islamic Republic of Iran Country Profile*. [online] [cit. február 2011]
Dostupné na internete:

[http://www-](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2009/countryprofiles/iran/iran2008.htm)

[pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2009/countryprofiles/iran/iran2008.htm](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2009/countryprofiles/iran/iran2008.htm).

IAEA 2010. *International Status and Prospects of Nuclear Power*. [online]

International Atomic Energy Agency. [cit. február 2011] Dostupné na internete:

http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC54/GC54InfDocuments/English/gc54inf-5_en.pdf.

ICG. 2005. *North Korea: Where Next for the Nuclear Talks?* [online]

International Crisis Group. [cit. január 2008] Dostupné na internete:

<http://www.crisisgroup.org/home/index.cfm?id=3101&l=1>.

IEO 2010. *International Energy Outlook 2010*. [online] U.S. Energy Information Administration [cit. február 2011] Dostupné na internete:

[http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484\(2010\).pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2010).pdf).

IMF: World Economic Outlook Database. 2010. [online] [cit. február 2011]

Dostupné na internete:

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/02/weodata/index.aspx>.

IVANIČKA, K. 1988. *Synergetika a civilizácia*. Bratislava : Alfa, 1988. 352 s.

JANÍČEK, F.; HANZEL, A.; POLONEC, L. 2004. Výzvy trvalo udržateľného rozvoja energetiky. In. *Magazín Energia 4/2004*, s. 9.

Joint Statement of Fourth Round of Six-Party Talks. 2005. [online] [cit. marec 2008]

Dostupné na internete: <http://merln.ndu.edu/archivepdf/northkorea/state/53490.pdf>.

KHLOPKOV, A.; LUTKOVA, A. 2010. *The Bushehr NPP: Why did it take so long?* [online] Center for Energy and Security Studies, Moscow, 2010. [cit. február 2011] Dostupné na internete: [http://ceness-](http://ceness-russia.org/data/doc/TheBushehrNPP-WhyDidItTakeSoLong.pdf)

[russia.org/data/doc/TheBushehrNPP-WhyDidItTakeSoLong.pdf](http://ceness-russia.org/data/doc/TheBushehrNPP-WhyDidItTakeSoLong.pdf)

KOŽÍŠEK, J. 1987. *Nerostné suroviny pro 21. století*. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1987. 248 s.

MIERZEJEWSKI, D.J. 2004. International Security and Globalisation Processes in Contemporary World [Bezpieczeństwo międzynarodowe a procesy globalizacyjne we współczesnym świecie]. In. PAJAK, K.; ZDUNIAK, A.

Subjectivity in Education at the Era of Global Information Society

[*Podmiotowość w edukacji ery globalnego społeczeństwa informacyjnego*]. Vol.

2. Warszawa – Poznań 2004. s. 297 – 315.

- NASSERI, L. 2011. Iran to Save \$15 Billion in Fuel as Subsidies Cut, Donya Says. [online] Bloomberg. [cit. február 2011] Dostupné na internete: <http://www.bloomberg.com/news/2011-03-13/iran-to-save-15-billion-in-fuel-as-subsidies-cut-donya-says.html>.
- NEČAS, P. 2004. *Beyond tradition: new alliance's strategic concept*. Rim: NATO Defense College, 2004. 161 s. ISBN 88-87967-26-1.
- PRITCHARD, C. 2007. *Failed Diplomacy*. Washington D.C. : Brookings Institution Press, 2007. 228 s. ISBN-13: 978-0-8157-7200-2.
- SCHEINMAN, L. 2003. Shadow & Substance, Securing the Future of Atoms for Peace. In. *IAEA Bulletin* Vol. 45, No. 2, December 2003 s 7 - 9. [cit. január 2011] Dostupné na internete: <http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull452/article7.pdf>.
- SITEK, M. 2006. Nové právne základy ochrany životného prostredia v medzinárodnom práve. In *Journal of Modern Science*, 1/2/2006, s. 65-83. ISSN 1734-2031.
- SITEK, M. 1998. The law on waste. In *Polish Bussiness Law Newsletter*, január 1998, Warszawa.
- SME. 2011. Číňania postaví v Iráne najvyššiu priehradu sveta. SME Online, 14.3.2011 Dostupné na internete: <http://www.sme.sk/c/5806493/cinania-postavia-v-irane-najvyssiu-priehradu-sveta.html>.
- SURENA Company: IR-360 Nuclear Power Plant-Darkhovein. [online] [cit. február 2011] Dostupné na internete: <http://www.surena-gc.com/english/News/IR360/tabid/200/language/en-US/Default.aspx>.
- TEREM, P. 2005. *Jadrová energia v štruktúre svetových energetických zdrojov –medzinárodné súvislosti*. Zvolen : Bratia Sabovci, 2005. 146 s. ISBN 80-89029-94-9.
- TEREM, P. 2008. *Jadrové zbrane, ich význam a vplyv na svetovú politiku*. Banská Bystrica : FPVaMV UMB. 2008. 290 s. ISBN 978-80-8083-531-6.
- US Census Bureau: International Data Base, 2010.
- WITT, J. S., PONEMAN, D. B., GALLUCI, R. L. 2004. *Going Critical. The First North Korean Nuclear Crisis*. Washington D.C.: Brookings Institute Press, 2004. 474 s. ISBN 0-8157-9386-3.