

POLITIKA EURÓPSKÝCH KRAJÍN V OBLASTI JADROVEJ ENERGETIKY PO FUKUŠIMSKEJ HAVÁRII

Martin Mačanga

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra humánnej geografie a demografie, e-mail: macanga@fns.uniba.sk

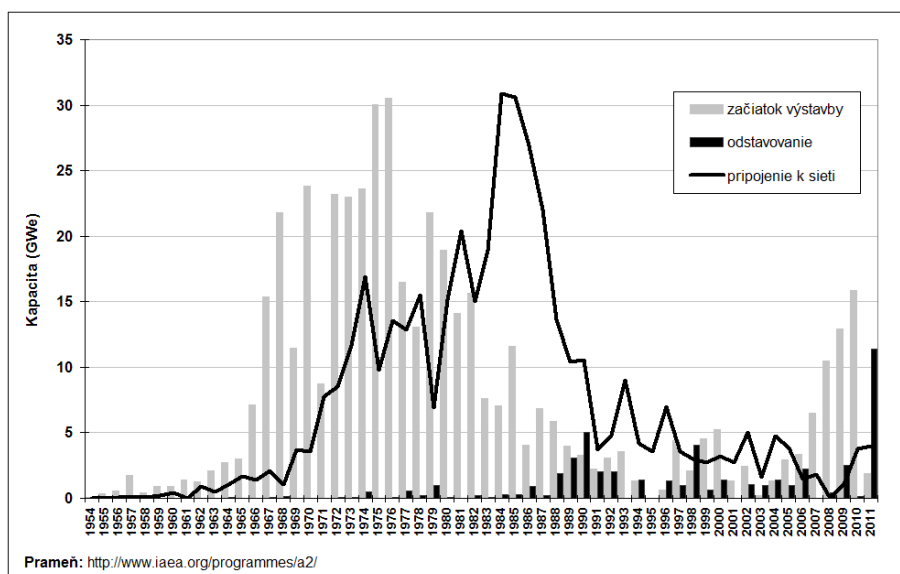
Abstract: Nuclear energy is one of the most controversial topics of energy policy in the world. This fact is especially visible on the example of Europe, which is not uniform in the perception of nuclear power. The Fukushima accident in Japan has reignited the recent debate on the future of nuclear energy. Although at present it is still very early to estimate the precise impact of the Japanese accident, the attitude of European countries towards nuclear energy is becoming more diverse than ever. In this paper, we will try to briefly characterize the policy of European countries in the field of nuclear energy. However, our goal is not an accurate prediction for further development of nuclear industry in the longer term – such predictions are extremely difficult and it often has a very questionable authenticity. The main objective is to examine the recent decision of the European countries in the field of nuclear energy, which is enough to indicate the development of at least a shorter period of time. For better clarity, all the countries are categorized into two major groups. The first group reflects the positive approach, while the second group is represented by a restrained and strictly negative view on nuclear energy. Each category is further divided into subgroups with detailed characteristics.

Key words: nuclear energy, nuclear power plant, Fukushima accident, Europe

1 ÚVOD

Jadrová energetika je od počiatkov svojho vzniku (päťdesiate roky 20. storočia) jednou z najkontroverzných tém energetickej politiky vo svete. Málktorý energetický sektor prežíva taký turbulentný vývoj ako práve jadrová energetika, kde sme často svedkami neustále sa meniacich názorov a nálad tak verejnosti, ako aj vrcholných politických predstaviteľov. Prehodnocovanie postojov na mierové využívanie jadrovej energie je na dennom poriadku a zriedkavosťou nie sú ani okamžité a dramatické zmeny v smerovaní sektora. Táto skutočnosť je dobre viditeľná najmä na príklade Európy, ktorá nie je vo vnímaní jadrovej energetiky ani zďaleka jednotná. Práve naopak, postoj európskych krajín k „jadru“ je často diametrálne odlišný, a to aj v rámci susedných štátov. Po silnej stagnácii v 90. rokoch (graf 1) sa v priebehu

prvej dekády 21. storočia objavilo množstvo plánov na výstavbu nových jadrových reaktorov a začalo sa hovoriť o jadrovej renesancii. Toto konštatovanie neplatí len v rámci globálnej úrovne, ale aj individuálne pre samotný európsky kontinent. Čoraz viac európskych krajín spozorovalo v jadrovej energetike účinný nástroj na boj proti klimatickým zmenám a znižovanie emisií CO₂. Ďalším významným dôvodom svedčiacim v prospech jadra je úsilie o diverzifikáciu zdrojov energie a oslabenie závislosti na politicky nestabilných krajinách vyvážajúcich ropu a zemný plyn. Tragická udalosť v japonskej jadrovej elektrárni Fukušima z marca roku 2011 však opäť môže spôsobiť zásadný obrat v smerovaní odvetvia. Je pozoruhodné, že v rovnakom štádiu sa jadrová energetika už raz nachádzala – v roku 1986 po havárii v Černobyľskej jadrovej elektrárni na Ukrajine. Následný silný tlak verejnej mienky a vyššie náklady na vybudovanie nového reaktora (hlavne vďaka potrebným bezpečnostným úpravám) vyústili do spomínanej stagnácie v 90. rokoch (Kostovský, 1998).



Graf 1 Vývoj výstavby, odstávania a prevádzky jadrových reaktorov vo svete.
Prameň: <http://www.iaea.org/programmes/a2/>

Úvahy o ďalšom smerovaní jadrovej energie ako aj najrôznejšie prognózy vývoja do budúcnosti sú obľúbenou témou odbornej literatúry venujúcej sa jadrovej energetike. História mierového využívania jadra je spojená s množstvom nečakaných a dramatických udalostí, ktoré okrem transformácie samotného odvetvia priniesli aj zvýšenú pozornosť odbornej verejnosti. Energetická literatúra neustále skúma názory na jadrovú energiu ako na diskutabilný energetický zdroj, pričom sa orientuje predovšetkým na ekonomické, ekologické a environmentálne hľadiská. Eskalácia výskytu takto zameraných publikácií je zrejماً hlavne po vážnych nehodách v jadrovoenergetických zariadeniach (1979 – Three Mile Island, 1986 – Černobyľ,

2011 – Fukušima). Aj v obdobiach relatívneho pokoja však v literatúre pozorujeme mnohé príspevky zaoberajúce sa predikciami ďalšieho vývoja. Tento stav nastal najmä v 90-tych rokoch 20. storočia, kedy prichádza k dichotomickému rozdeleniu autorov do dvoch veľkých skupín – tzv. „optimistickej“ a „pesimistickej“. Do prvej kategórie môžeme zaradiť napr. jednu z priekopníckych štúdií z roku 1996 (Hammond, 1996), v ktorej autor predpokladá celosvetový rast výroby elektrickej energie z jadra o takmer 120 % do roku 2020. Podobným typom publikácie je aj Stumpf (1995), v ktorej autor empiricky zdôvodňuje potrebu nielen uchovania, ale aj ďalšieho budovania nových jadroveoenergetických zariadení za účelom ochrany životného prostredia a riešenia globálnych environmentálnych problémov. Naopak skupina „pesimistických“ odborníkov prichádza k názoru, že jadrová energetika generuje obrovské množstvo problémov a ako taká by mala prenechať miesto perspektívnejším zdrojom energie (Dittmar, 2007; Toth a Rogner, 2005). V správe nezávislého inštitútu IER z roku 2007 kolektív autorov dospieva k záveru, že podiel jadrovej energetiky na celosvetovej výrobe elektriny do roku 2030 spadne z vtedajších 16 % na 9 % a stane sa tak marginálnou záležitosťou (Remme, Blesl a Fahl, 2007).

Po havárii v japonskej jadrovej elektrárni Fukušima opäť prichádza k veľkému nárastu literatúry, kde sa vážne polemizuje o ďalšom smerovaní odvetvia (Van Der Hoeven, 2011; Hayashi a Hughes, 2012; Dittmar, 2012; Wittneben, 2012; Kiyar, 2012; Kessides, 2012; Echavarri, 2012; Thomas, 2012). Jadrová energetika musí nepretŕžite bojovať o svoje prežitie. Hoci v súčasnosti je ešte značne predčasné odhadovať presné dopady japonskej havárie, postoj európskych krajín k jadrovej energetike sa stáva ešte rozmanitejším ako doteraz. V tomto príspevku sa preto pokúsime stručne charakterizovať politiku európskych krajín v oblasti jadrovej energetiky. Naším cieľom však nebude explicitné vyjadrenie prognóz ďalšieho vývoja v dlhodobejšom horizonte – takéto predikcie považujeme za mimoriadne náročné a ich hodnovernosť za značne diskutabilnú. Hlavným zámerom bude preskúmať najnovšie rozhodnutia európskych krajín na poli jadrovej energetiky, čo postačí na indikovanie vývoja aspoň v krátkodobejšom časovom úseku. Pre lepšiu prehľadnosť sme jednotlivé štáty kategorizovali do dvoch veľkých skupín. Prvá skupina odráža pozitívny prístup, zatiaľ čo druhá skupina je reprezentovaná zdržanlivým až striktno odmietačným názorom na jadrovú energetiku. Každá kategória je ďalej rozdelená na podskupiny s detailnejšou charakteristikou. V prvej časti príspevku navyše priblížime súčasný stav využívania jadrovej energie pri výrobe elektriny v Európe a stručne charakterizujeme najdôležitejšie štatistické ukazovatele súvisiace s týmto odvetvím. Všetky použité údaje sme čerpali z databáz Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (IAEA), ktorá podľa nášho názoru disponuje najhodnovernejšími a najaktuálnejšími informáciami v rámci skúmanej problematiky.

2 JADROVÁ ENERGETIKA V EURÓPE

Jadrové elektrárne majú v Európe pomerne silné zastúpenie, čo okrem iného vyplýva najmä z bohatej tradície jadrovej energetiky v niektorých najvyspelejších

ekonomikách. Hoci medzi jednotlivými krajinami pozorujeme často zásadné rozdiely, je to práve priestor Európy, ktorý začal využívať štiepnu reakciu na energetické účely ako prvý. Prvá jadrová elektrárňa na svete bola vybudovaná v **Obninsku** neďaleko Moskvy – do prevádzky bola uvedená **27. júna 1954**. Prvou „komerčnou“ jadrovou elektrárnou na svete (výroba elektriny v komerčne využiteľnom objeme) sa stalo zariadenie **Calder Hall** vo Veľkej Británii s výkonom 50 MW, ktoré sa uviedlo do prevádzky v roku 1956. Medzi tretieho priekopníka jadrovej energetiky v Európe patrí **Francúzsko**, ktoré svoj prvý reaktor spustilo v roku 1959 a dnes disponuje najväčším podielom výroby elektriny z jadra v rámci všetkých krajín sveta (77,71 %). Z týchto štátov sa následne mierové využívanie jadrovej energie rozšírilo do ďalších európskych krajín (ako napr. v prípade ZSSR a jeho v spriatelенých socialistických satelitov). Priestor západnej Európy sa označuje za jednu z troch oblastí s najväčšou svetovou koncentráciou jadrových elektrární (ďalšími sú východné pobrežie Severnej Ameriky a východná Ázia).

V roku 2011 bolo v Európe v prevádzke v 17 štátoch celkovo **185 jadrových reaktorov** s celkovým inštalovaným výkonom približne **163,4 GW** (tab. 1). Z 27 členských krajín EÚ prevádzkuje jadrový reaktor 14 krajín s výkonom 123,3 GW. Ak zoberieme do úvahy množinu krajín disponujúcich aspoň jednou jadrovou elektrárnou, podiel jadra na celkovej výrobe elektrickej energie dosiahol v roku 2011 hodnotu takmer 28 % (v prípade EÚ 30 %). Jadrové elektrárne má v súčasnosti v prevádzke 17 štátov Európy (tab. 1), z toho najviac ich operuje vo **Francúzsku** (58 v roku 2011). Jadrová energetika má významné postavenie aj v **Belgicku** a na **Slovensku**. V týchto štátoch dosahuje takmer 55 % podiel na celkovom množstve vyrobenej elektrickej energie. Všeobecne možno konštatovať, že v niektorých štátoch, ktoré majú nedostatok fosílnych palív, sa viac ako polovica elektrickej energie vyrába v jadrových elektrárnach (Kurucová a Tolmáči, 2004). V počte jadrových reaktorov nasleduje za Francúzskom **Ruská federácia**, ktorá mala v roku 2011 v prevádzke 33 jadrových reaktorov, **Veľká Británia** (16), väčší počet jadrových reaktorov má v prevádzke aj **Ukrajina** (15) a Švédsko (10) (tab. 1). Z hľadiska podielu jadrovej energie pri výrobe elektriny sú významnými producentmi Ukrajina (47,20 %), Maďarsko (43,25 %), Slovinsko (41,73 %) alebo Švajčiarsko (40,85 %). Ostatné krajiny disponujú menej ako 40 % podielom.

Výstavba nových jadrových reaktorov má v Európe zostupný trend. Podrobnejšie sa budeme tejto situácii venovať v kapitole o politike jednotlivých krajín – je ale veľmi dôležité spomenúť, že v súčasnosti prebieha výstavba nových blokov len v štyroch krajinách Európy s celkovým výkonom 12,2 GW (tab. 2). Okrem toho sa v mnohých štátoch uvažuje aj o výstavbe ďalších zariadení, je ale otázne, koľko z týchto projektov sa nakoniec dočká realizácie. Základné administratívne, finančné a projektové otázky sa však javia ako vyriešené a prekážkou by mohol byť len proces schvaľovania dotknutými štátnymi a samosprávnymi inštitúciami. Miesto lokalizácie týchto reaktorov je navyše presne známe. Dokončenie sa očakáva v priebehu 8 až 10 rokov. V európskom priestore existujú plány na výstavbu 35 nových reaktorov v 9 krajinách, pričom 2 z nich doteraz nemajú s jadrovou energetikou žiadne skúsenosti (Bielorusko a Poľsko) (tab. 2). Okrem týchto dvoch kategórií exist-

tuje aj tretia skupina navrhovaných projektov, ktorá má však vysoko špekulatívny charakter. Momentálne prebiehajú diskusie o lokalizácii a presnej špecifikácii zariadení, prevádzka sa očakáva v horizonte dlhšom ako 15 rokov. 15 európskych krajín navrhuje postaviť spolu 85 reaktorov s kapacitou väčšou ako 100 GW. Veľká časť týchto zámerov sa však pravdepodobne nikdy neuskutoční, prípadne príde k rozsiahlym zmenám a úpravám.

Tabuľka 1 Stav jadrovej energetiky v Európe v roku 2011

Štát	Počet JE	Reaktory v prevádzke	Odstavené reaktory	Celkový inštalovaný výkon JE (MW)	Podiel JE na celkovej výrobe elektriny (%)	Priemerný vek reaktora
Belgicko	2	7	1	5 927	53,96	33
Bulharsko	1	2	4	1 906	32,58	24
Česká republika	2	6	0	3 766	32,96	22
Fínsko	2	4	0	2 752	31,58	34
Francúzsko	19	58	12	63 130	77,71	28
Holandsko	1	1	1	482	3,60	40
Litva	0	0	2	0	0	0
Maďarsko	1	4	0	3 305	43,25	28
Nemecko	8	9	27	12 068	17,79	28
Rumunsko	1	2	0	1 300	18,98	16
Ruská federácia	12	33	5	23 643	17,59	30
Slovensko	2	4	3	1 816	54,02	21
Slovínsko	1	1	0	688	41,73	32
Španielsko	6	8	2	7 560	19,48	30
Švajčiarsko	4	5	1	3 263	40,85	38
Švédsko	3	10	3	9 395	39,62	34
Taliansko	0	0	4	0	0	0
Ukrajina	4	15	4	13 107	47,20	25
Veľká Británia	8	16	29	9 243	17,82	30
CELKOVO (17)	77	185	98	163 351	34,74*	29*

Vysvetlivky: * - priemerná hodnota za Európu

Prameň: IAEA - Power Reactor Information System; <http://www.iaea.org/PRIS/home.aspx>

Hoci výstavba nových jadrových reaktorov bola v posledných rokoch minimálna (na grafe 1 sú súčasne vysoké hodnoty zaznamenané len vďaka ázijským krajinám), reaktory dodávajú do siete čoraz viac elektriny. Zvyšovanie jadrovej kapacity v niektorých krajinách je výsledkom modernizovania a zvyšovania výkonu existujúcich elektrární. Je to mimoriadne ekonomický a efektívny spôsob zvyšovania dodá-

vok elektrickej energie (Dittmar, 2007). Technická inovácia dokáže zvýšiť výkon reaktorov aj o 15 % nad pôvodnú hodnotu (Slugeň, 2007). Odborný časopis *International Journal for Nuclear Power* tvrdí, že týmto spôsobom sa do konca roku 2020 zvýši výkon už pracujúcich elektrární o takmer 6 000 MW, čo zodpovedá približne 6 novým elektrárnam. V súčasnosti sa už podarilo úpravami získať 780 MW z plánovaného navýšenia. **Fínsko** zvýšilo kapacitu svojej jadrovej elektrárne *Olkiluoto* o 29 % na celkových 1 700 MW (+380 MW). Druhá fínska jadrová elektráreň Loviisa zvýšila svoju kapacitu o 90 MW (+10 %). **Švédsko** v súčasnosti modernizuje jadrovú elektráreň *Forsmark*, výkon má v rokoch 2010 – 2012 stúpnuť o 13 % (+410 MW). Jadrová elektráreň *Oskarshamn-3* zvýši svoju kapacitu o 21 % (na 1 450 MW). V súvislosti s modernizáciou sa často diskutovalo aj o predĺžení životnosti existujúcich blokov. Po japonskej havárii sa však väčšina krajín vzdala uvedených snáh a o žiadnom dramatickom prekročení pôvodnej životnosti sa neuvažuje.

Tabuľka 2 Budované, plánované a navrhované reaktory v Európe k 1. 3. 2011

Krajina	Reaktory vo výstavbe		Plánované reaktory		Navrhované reaktory	
	Počet	MWe	Počet	MWe	Počet	MWe
Bielorusko	0	0	2	2 000	2	2 000
Bulharsko	0	0	2	1 906	0	0
Česká republika	0	0	2	2 400	1	1 200
Fínsko	1	1 600	0	0	2	3 000
Francúzsko	1	1 630	1	1 630	1	1 100
Holandsko	0	0	0	0	1	1 000
Litva	0	0	0	0	1	1 700
Maďarsko	0	0	0	0	2	2 000
Poľsko	0	0	6	6 000	0	0
Rumunsko	0	0	2	1 310	1	655
Rusko	10	8 126	14	16 000	30	28 000
Slovensko	2	840	0	0	1	1 200
Slovinsko	0	0	0	0	1	1 000
Švajčiarsko	0	0	0	0	3	4 000
Taliansko	0	0	0	0	10	17 000
UK	0	0	4	6 680	9	12 000
Ukrajina	0	0	2	1 900	20	27 000
EURÓPA	14	12 196	35	39 826	85	102 855

Vysvetlivky:

MWe – megawatt net;

vo výstavbe = prebiehajú reálne stavebné práce;

plánované = schválená proj. dokumentácia, vyriešené financovanie, spustenie za 8 – 10 rokov;

navrhované = prebiehajú diskusie o lokalizácii a špecifikácii zariadení, spustenie najskôr o 15 r.

Prameň: <http://www.iaea.org/programmes/a2/>;

3 POLITIKA EURÓPSKÝCH KRAJÍN V OBLASTI JADROVEJ ENERGETIKY

Pred udalosťou v Japonsku sme v niektorých svetových regiónoch mohli pozorovať isté oživenie jadrovej energetiky – budované a plánované jadrové reaktory začali pribúdať vo väčšom množstve (graf 1) a objavili sa dokonca úvahy o nástupe „jadrovej renesancie“ (toto slovné spojenie výrazne propagovala najmä WNA) (Kessides, 2012). Za hlavné hnacie sily boli považované predovšetkým klimatické zmeny (keďže jadrová energia sa vyznačuje nulovou produkciou oxidu uhličitého), pozitívny vplyv na energetickú bezpečnosť (vzhľadom k nestabilným dodávkam fosílnych palív) a hroziaci nedostatok elektriny (aj kvôli vysokému množstvu dosluhujúcich jadrových reaktorov) (Goodfellow et al., 2012; Hultman, 2011; Greenhalgh and Azapagic, 2009). Je však viac ako sporné, či nové jadrové kapacity v Európe dokážu čeliť týmto výzvam. Bradford (2012) skúsil porovnať existujúce jadrové reaktory s prebiehajúcou výstavbou a konštatuje, že väčšina svetových reaktorov je staršia ako 20 rokov, čím sa prírastok nových kapacít negatívne kompenzuje odstavením starších zariadení. Nepriaznivá veková štruktúra európskych jadrových reaktorov je nepríjemným problémom, ktorému musí európska jadrová energetika čeliť už v blízkej budúcnosti. Priemerný vek jadrového reaktora v Európe dosahuje 29 rokov a len jediná krajina disponuje reaktormi s priemerným vekom menším ako 20 rokov – Rumunsko (tab. 1).

Thomas (2012) tvrdí, že v prípade európskych krajín je možné o jadrovej renesancii pochybovať už dávno pred Fukušimou. Znížený investičný potenciál v dôsledku hospodárskej krízy viedol k vážnym ťažkostiam pri získavaní dostatočného finančného kapitálu (Brumfiel, 2008) a investičné rozhodnutia sa kvôli pesimistickým očakávaniam o predpokladaných príjmoch začali významne prehodnocovať (Hoeven, 2011). Ak existuje svetlá budúcnosť jadrového priemyslu, je menej pravdepodobná v EÚ a viac pravdepodobná v Číne, Indii alebo Rusku (Kiyar a Wittneben, 2012). V Číne je rozvoj jadrového programu financovaný vládou a preto je menej náchylný na ovplyvnenie hospodárskou krízou, zatiaľ čo v EÚ vznikajú ekonomické prekážky, ktoré vyúsťujú do poklesu výstavby – výsledok nákladov na vybudovanie nového jadrového reaktora a nechť investorov nesie zo sebou riziko ukončenia projektu, prekročenia nákladov a vzniku lacnejších alternatív (Thomas, 2012). Bradford (2012) tvrdí, že Fukušima sa výrazne premietla do politickej oblasti a na základe analýzy dopadov havárie rozlišuje štyri druhy reakcií:

- krajiny s dlhodobou silným „antijadrovým“ postojom ako napr. Nemecko, Švajčiarsko a Taliansko, ktoré sa rozhodli postupne vzdať jadrovej energetiky,
- krajiny s politikou jadrového útlmu ako napr. Španielsko a Belgicko, ktoré mali s rozvojom jadrového sektora dlhodobé plány a kde neustále stúpa tlak verejnosti na urýchlené odstavenie existujúcich reaktorov,
- krajiny ako Holandsko, v ktorých sa rozhodlo nepokračovať v príprave plánov na výstavbu nových reaktorov,

- krajiny ako Veľká Británia a Francúzsko, ktoré sú odhodlané pokračovať v raste jadrových kapacít a kde havária vo Fukušime mala len malú alebo žiadnu odozvu.

Toto rozdelenie považujeme za dobrý základ do ďalšieho výskumu, nepostihuje však všetky odchýlky v súčasnom postoji európskych krajín voči jadrovej energetike. Z tohto dôvodu sme kategorizovali štáty do dvoch veľkých skupín a niekoľkých podskupín, v rámci ktorých lepšie vyniknú jednotlivé názorové rozdiely (tab. 3). Väčšinu informácií sme čerpali z dokumentov **Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu** (*Nuclear Power Reactors in the World, Power Reactor Information System*), **Svetovej jadrovej asociácie** (*Nuclear Power Facts 2012, Country Nuclear Power Profiles*) a **Medzinárodnej energetickej agentúry** (*Country Briefings, World Energy Outlook*), ktoré v pravidelne vydávaných prehľadoch poskytujú ucelené poznatky o stave energetického sektora v danej krajine.

SKUPINA 1: Štáty s pozitívnym prístupom k jadrovej energetike

Podskupina 1a: Výstavba nových jadrových blokov reálne prebieha

Nachádzajú sa tu krajiny, ktoré sú mimoriadne priaznivo naklonené jadrovej energetike. Tento ich postoj je deklarovaný prebiehajúcim rozširovaním existujúcej základne jadrových reaktorov, čím sa silné postavenie tohto energetického sektora ešte viac upevňuje. Jadrovej energetike je pomerne stabilne naklonená aj mienka širokej verejnosti. Patrí sem Francúzsko, Fínsko, Rusko a Slovensko (tab. 3).

Francúzsko je svetovým lídrom vo využívaní jadrovej energie. Viac ako tri štvrtiny vyrobenej elektrickej energie (77,7 % v roku 2011) pochádza z jadrových elektrární, čo je viac ako ktorákoľvek iná krajina na svete (tab. 1). Dlhá tradícia tohto energetického odvetvia sa prejavuje aj na masívnych investíciách, ktoré Francúzi smerujú do jeho ďalšieho rozvoja. V súčasnosti má Francúzsko rozostavaný jeden reaktor v lokalite Flamanville, v roku 2018 sa majú spustiť práce na výstavbe podobného reaktora v lokalite Penly. Každý z nich bude disponovať výkonom 1 600 MW, čím sa zaradia medzi najvýkonnejšie v histórii jadrovej energetiky. Tieto reaktory známe ako EPR vyvinuli v ostatných desiatich rokoch firmy Siemens a Areva (Terem, 2005). Sú účinnejšie a bezpečnejšie než reaktory doterajšieho typu, riziko poruchy by malo byť 10x nižšie než je riziko zlyhania doterajších zariadení.

Rovnaký typ reaktora začalo stavať aj **Fínsko**, jeho spustenie sa očakáva v roku 2014. Navyše ďalšie dva reaktory sa plánujú sprevádzkovať do roku 2020. Je tak viac ako zrejmé, že obyvatelia tejto severskej krajiny patria tradične medzi najväčších priaznivcov jadrovej energie. Vlada deklaruje podporu jadru z niekoľkých dôvodov. Najdôležitejším z nich je snaha čo najviac sa oslobodiť od dovozu fosílnych palív z Ruska. Vďaka novým reaktorom sa môže Fínsko stať úplne nezávislé na dovoze elektrickej energie už od spomínaného roku 2020. V súčasnosti rozostavaný blok Olkiluoto 3 zvýši po svojom dokončení podiel jadrovej energie na celkovej fínskej výrobe z 28 % na 35 %. Proces schvaľovania a samotnej výstavby však neustále sprevádza množstvo problémov a vhodne tak ilustruje ťažkosti, ktorým dnes čelí

Tabuľka 3 Politika európskych krajín v oblasti jadrovej energetiky

ŠTÁTY S POZITÍVNYM PRÍSTUPOM K JADROVEJ ENERGETIKE	
VÝSTAVBA REÁLNE PREBIEHA	
Fínsko	prebieha výstavba nového reaktora (súkromný sektor) v lokalite Olkiluoto
Francúzsko	prebieha výstavba nového reaktora spoločnosťou EDF v lokalite Flamanville
Rusko	10 reaktorov vo výstavbe, plánuje sa množstvo ďalších
Slovensko	prebieha dostavba jadrovej elektrárne Mochovce
VÝSTAVBA BUDE SPUSTENÁ V BLÍZKEJ BUDÚCNOSTI	
Bielorusko	spustenie výstavby dvoch blokov v lokalite Astraviec sa očakáva v roku 2013
Bulharsko	dostavba prvého a druhého bloku jadrovej elektrárne Belene sa spustí v roku 2014
Rumunsko	štart výstavby 3. a 4. bloku elektrárne Cernavoda sa očakáva v roku 2013
Ukrajina	štart dostavby 3. a 4. bloku elektrárne Khmelniški je naplánovaný na rok 2013
VÝSTAVBA V DLHODOBEJŠOM HORIZONTE	
Česká republika	spoločnosť ČEZ oznámila zámer dobudovať jadrovú elektráreň Temelín, posudzujú sa vplyvy na životné prostredie a prebieha výberové konanie na dodávateľov
Maďarsko	plány sú zatiaľ v začiatočnom štádiu, nie sú známe konkrétnejšie termíny
Slovinsko	
Litva	
Poľsko	výstavba jadrovej elektrárne bola zastavená v roku 1990; súčasná vláda vydala správu, v ktorej očakáva spustenie jadrovej elektrárne okolo roku 2021
UK	vláda zjednodušila regulačný proces; v roku 2008 podpísala dohodu s Francúzskom o výstavbe 4 nových blokov, výstavba prvého bloku začne v roku 2018
Švédsko	O výstavbe sa uvažuje, nie sú známe žiadne podrobnosti
ŠTÁTY SO ZDRŽANLIVÝM AŽ ODMIETAVÝM POSTOJOM K JADROVEJ ENERGETIKE	
NEPLÁNUJÚ SA BUDOVAŤ NOVÉ JADROVÉ ELEKTRÁRNE	
Holandsko	vláda zmenila rozhodnutie – jediná jadrová elektráreň nebude odstavená po 40. rokoch prevádzky (2013), ale jej životnosť sa predlžuje na 60 rokov (2033)
Španielsko	moratórium v 80. rokoch viedlo k zastaveniu výstavby 3 reaktorov; v roku 2006 vláda podnietila diskusiu o role jadrovej energetiky v krajine, neplánujú sa nové reaktory
Švajčiarsko	po skončení životnosti sa neplánujú budovať nové reaktory, žiadne predčasné odstavenie
EXISTUJÚ VÝRAZNÉ LEGISLATÍVNE PREKÁŽKY	
Belgicko	postupné odstavenie reaktorov do 20 rokov
Dánsko	zákaz výstavby jadrových elektrární od roku 1999
Írsko	zákaz využívania jadrovej energie na výrobu elektriny od roku 1999
Nemecko	Nuclear Exit Laws (2002) – odstavenie všetkých jadrových elektrární do roku 2030
Rakúsko	zákaz výstavby jadrových elektrární na území Rakúska od roku 1978
Taliansko	referendum v roku 1987 zakázalo výstavbu nových blokov; opätovne potvrdené v roku 2011

Prameň: World Energy Outlook; World Nuclear Association, IAEA

jadrová energetika. Pôvodne mal byť tretí blok elektrárne Olkiluoto v prevádzke užv roku 2009, stavba ale po mnohých technologických a finančných problémoch nabrala značné meškanie. Len administratívny a schvaľovací proces trval 6 rokov. Definitívne schválenie výstavby bolo prvým rozhodnutím o výstavbe jadrovej elektrárne v západnej Európe po viac ako desaťročí (Syri et al., 2012).

K ďalším európskym štátom, kde sa mimoriadne darí jadrovej energetike, patrí aj **Slovensko**. V roku 2011 predstavoval podiel jadra na výrobe elektriny takmer 55 %, čím sa v tomto ukazovateli zaraďuje krajina na druhé miesto na svete. V súčasnosti prebieha dostavba tretieho a štvrtého bloku jadrovej elektrárne Mochovce. Ich výstavba sa na jeseň roku 1992 z dôvodu nedostatku finančných prostriedkov pozastavila. Jedná sa o menšie jednotky s výkonom 470 MW, ktorých spustenie bolo pôvodne naplánované na september 2012, resp. marec 2013. Na konci roku 2012 však bolo vrcholnými politickými predstaviteľmi oznámené, že kvôli technologickým a finančným ťažkostiam sa dokončenie elektrárne posúva o takmer dva roky. V dlhodobjšom horizonte sa uvažuje o výstavbe nových blokov na mieste odstavených zariadení v Jaslovských Bohuniciach.

Poslednou európskou krajinou, kde reálne prebieha výstavba jadrového reaktora je **Rusko**. Rozvoj jadrovej energetiky sa stal v Rusku vládnu prioritou. V júni 2006 ruský prezident formálne odsúhlasil novú energetickú koncepciu, ktorá volá po zvýšení podielu jadrovej energetiky na výrobe elektriny zo súčasných 16 % na 25 % do roku 2030. Je však otázne, či sa splnenie tohto ambiciózneho cieľa podarí, keďže je potrebné zabezpečiť veľké množstvo kapitálu. Momentálne sa v Rusku buduje 10 reaktorov, pričom sa predpokladá, že v roku 2017 bude všetky prevádzke s celkovým výkonom 9,8 GW.

Podskupina 1b: Výstavba bude spustená v blízkej budúcnosti

V rámci tejto podskupiny sa nachádzajú krajiny, v ktorých je výstavba nového jadrového reaktora tesne pred spustením. Realizácia týchto projektov je definitívna, čo znamená, že investor disponuje požadovanými financiami a je úspešne ukončený schvaľovací proces na všetkých úrovniach riadenia. Jadrová energetika je v týchto krajinách väčšinou úspešne etablovaná a má veľkú podporu širokej verejnosti. Patrí sem Rumunsko, Bulharsko, Ukrajina a Bielorusko (tab. 3).

V Rumunsku pochádza 19 % vyrobenej elektrickej energie z jadra (tab. 1). Výrazné zvýšenie tohto podielu je v pláne po rozšírení existujúcej jadrovej elektrárne Cernavoda. Prvá fáza prebehla už v roku 2007, kedy sa podarilo dokončiť druhý blok o výkone 650 MW. Výstavba tretieho a štvrtého bloku o rovnakom výkone sa má spustiť v roku 2013 s plánovaním dokončením v roku 2017. V súčasnosti sa však musí rumunská vláda zaoberať neočakávanými ťažkosťami, keďže hospodárska a finančná kríza mala negatívny dopad na finančnú stabilitu niektorých z investorov projektu.

Bulharsko je vo veľkej miere závislé od jadrovej energie od 80. rokov, kedy sa uviedla do prevádzky jadrová elektráreň Kozloduj. Kvôli tlaku zo strany EÚ počas predvstupových rokovaní však Bulharsko súhlasilo s tým, že uzavrie štyri zo šiestich reaktorov tejto elektrárne. Pred tým ako došlo k uzatvoreniu reaktorov vytváral Koz-

loduj až 44 % elektriny v krajine, pričom 20 % z nej bolo určenej na vyvoz. To krajine zabezpečilo strategickú pozíciu v regióne, ktorú teraz stratila. Silnú tradíciu jadrovej energetiky sa tak vláda chystá posilniť dobudovaním jadrovej elektrárne Belene na bulharsko-rumunskej hranici. Práce na tejto elektrárni o celkovom výkone 2 000 MW boli zmrazené v roku 1990 v dôsledku nedostatku finančných prostriedkov, protestov ekológov a odporu susedného Rumunska (Terem, 2005). Začiatok dostavby s výraznou podporou Ruska sa očakáva v rokoch 2014 – 2015.

Ukrajina patrí k typickým predstaviteľom východoeurópskych krajín, ktoré plánujú dobudovať svoje rozostavané jadrové zariadenia. Po rozpade Sovietskeho zväzu sa totiž podobne ako v iných krajinách zastavili rozbehnuté práce, v tomto prípade na stavbe tretieho a štvrtého bloku jadrovej elektrárne Khmelniški. Reštart sa očakáva v roku 2013 (resp. 2014 v prípade 4. bloku) a po úspešnom dokončení sa výrazne posilní postavenie jadrovej energetiky v krajine, ktoré v súčasnosti dosahuje takmer 50 % (tab. 1).

Do skupiny štátov s pozitívnym náhľadom na jadrovú energetiku môžeme zaradiť aj **Bielorusko**, hoci zatiaľ nedisponuje žiadnou jadrovou elektrárnou. O vybudovaní takého zariadenia usiluje krajina niekoľko rokov a v posledných mesiacoch sa zdá, že všetky prekážky sa podarilo úspešne prekonať. 11. októbra 2011 podpísala ruská firma Atomstrojexport dohodu o stavbe prvej jadrovej elektrárne v Bielorusku s dvoma jadrovými blokmi a celkovým inštalovaným výkonom 2 400 MW. Elektrárň, ktorá má byť dodaná „na kľúč“, by mohla byť dokončená v roku 2018.

Podskupina 1c: O výstavbe sa uvažuje v dlhodobjšom horizonte

Krajiny v tejto podskupine zachovávajú voči jadrovej energetike pozitívny postoj a plánujú budovať nové jadrové zariadenia. O ich plánoch však zatiaľ nie sú známe podrobnejšie informácie a je pravdepodobné, že niektoré zamýšľané projekty sa buď nepodarí dokončiť, alebo dôjde k ich výraznému pozmeneniu. Je však nesporné, že uvedené štáty sa budúcnosti budú spoliehať aj na energiu z jadra. Patrí sem Česká republika, Maďarsko, Slovinsko, Litva, Poľsko, Veľká Británia a Švédsko (tab. 3).

V **Českej republike** pochádza 33 % vyrobenej elektrickej energie z jadra. V centre pozornosti stojí predovšetkým jadrová elektrárň Temelín, kde sa dlhodobo počíta s vybudovaním ďalších dvoch blokov. V súčasnosti prebieha náročný proces výberu investora, pričom dokončenie prvého z blokov sa očakáva až po roku 2025. Návrh novej energetickej koncepcie však počíta s väčším využitím jadra, a to aj nad rámec plánovanej dostavby Temelína. Otázkou zostáva, či sa nájdu investori s dostatočným finančným kapitálom na realizáciu týchto ambiciózných plánov. **Maďarsko** plánuje v budúcnosti rozširovať svoju jedinú jadrovú elektrárň v Paksi. V súčasnosti sú v prevádzke štyri bloky s celkovým inštalovaným výkonom 2 000 MW, ktoré produkujú 42 % elektrickej energie. Pôvodne plánovaná životnosť blokov sa skončí v období medzi rokmi 2012 – 2017, program predĺženia životnosti o 20 rokov sa začal realizovať v roku 2001. Ako prednadvom uviedol minister hospodárskeho rozvoja Tamás Fellegi, krajina si nemôže dovoliť vzdať sa jadra ani po havárii v japonskej Fukušime. Podobná situácia panuje aj v **Slovinsku**, kde ta-

mojšia vláda plánuje dobudovať jadrovú elektrárňu Krško. V tej je súčasnosti v prevádzke jeden reaktor s výkonom 700 MW. Nie je však zatiaľ jasné, či pôjde o predĺženie životnosti, modernizáciu reaktora alebo výstavbu nových blokov.

Špecifickým je prípad **Litvy**. Na konci roku 2009 musela byť vyradená z prevádzky jadrová elektrárňu Ignalina, k čomu sa krajina zaviazala v prístupových rokovaníach s Európskou úniou. Energetická závislosť sa výrazne zvýšila, nastalo zdraženie ceny energií a v súčasnosti krajina dováža až 50 % elektrickej energie. Pred odstavením elektrárne patrilo Litve svetové prvenstvo v podiele jadra na výrobe elektriny (80 %). V súčasnosti vyvíjajú politickí predstavitelia intenzívnu snahu o nahradenie tohto výpadku. 14. júla 2011 oznámilo litovské ministerstvo energetiky, že vybralo japonsko-americké konzorcium GE-Hitachi ako strategického investora v projekte výstavby novej jadrovej elektrárne. Podľa optimistických prognóz by elektrárňu mala začať fungovať v roku 2020.

Veľká Británia patrí k veľkým hráčom na poli jadrovej energetiky. Po černo-byľskej havárii sa však dlho zdalo, že krajina je voči ďalšiemu používaniu jadrovej energie nerozhodná až skeptická. V posledných rokoch ale pozorujeme zásadný obrat, ktorý vyvrcholil 27. 3. 2008, kedy sa Veľká Británia dohodla s Francúzskom na stavbe nových jadrových elektrární. Francúzsky koncern EDF postaví v Británii štyri moderné jadrové zariadenia, pričom v dlhodobejšom horizonte sa počíta s výstavbou ďalších štyroch. Tento ambiciózný postoj sa nezmenil ani po situácii v japonskej Fukušime, keďže 11. októbra 2011 vyhlásil britský minister pre energetiku Chris Huhne, že krajina bude naďalej pokračovať vo svojom jadrovom programe. Práve Veľká Británia patrí spolu s Francúzskom k hlavným zástancam jadrovej energetiky v Európe aj po nešťastí v Japonsku. Britská vláda očakáva, že do roku 2025 by z jadra malo pochádzať až 35 GW novej výrobnéj kapacity a v júli 2011 schválil parlament zoznam ôsmich lokalít vhodných pre výstavbu atómových elektrární. Jednou z nich je Hinkley Point na pobreží juhozápadného Anglicka, kde sa v januári 2018 začne budovať prvý z nových reaktorov. Rozhodnutie o pridelení licencie padlo 26. 11. 2012 a stalo sa tak prvým podobným rozhodnutím v krajine od roku 1987 (Hoeven, 2011).

Poľsko v minulosti viackrát prehodnocovalo svoj postoj k jadrovej energetike. V roku 1974 bolo rozhodnuté o výstavbe štyroch ruských reaktorov, avšak z rôznych príčin (finančné, bezpečnostné) nakoniec všetky pokusy stroskotali a bolo vyhlásené moratórium do roku 2000 (Terem, 2005). V súčasnosti sa opäť reálne uvažuje o výrobe elektriny z jadra, keďže viac ako 90 % energie v Poľsku pochádza z uhlia. To výrazne bráni snahám krajiny zredukovať emisie CO₂. Poľsko by tiež pomocou rozvoja jadrovej energetiky rado znížilo svoju závislosť na dovoze ruského zemného plynu. Tamojšia vláda síce o výstavbe ešte nerozhodla, ale chce odštartovať cieľenú informačnú kampaň, aby si na svoju stranu naklonila verejnú mienku. Premiér Donald Tusk po katastrofe v Japonsku vyhlásil, že vláda bude naďalej pokračovať v plánovaní výstavby prvých dvoch reaktorov v krajine. Prvý blok by mal byť dokončený v rokoch 2020 až 2022. Vo **Švédsku** oživa jadrová energetika po niekoľkých desaťročiach. V roku 2010 schválila vláda návrh zákona, ktorý dal zelenú výstavbe nových jadrových reaktorov po 30 rokoch zákazu (Rufael a Menyah,

2010). Tie by mali nahradiť 10 starších, ktoré v súčasnosti produkujú približne 40 % elektrickej energie v krajine. Je to zásadný obrat, keďže práve Švédsko sa po nehode v elektrárni na Three Mile Island v USA v roku 1979 stalo priekopníkom európskeho protijadrového hnutia. V roku 1980 obyvatelia v referende schválili návrh, aby sa do roku 2010 vyradili z prevádzky všetky existujúce jadrové reaktory v krajine. Problémy s nedostatkom elektrickej energie však prinútili Švédov prehodnotiť svoj odmietavý postoj k jadrovej energetike. Po japonskej havárii zatiaľ Švédsko nevyšlala žiadne signály naznačujúce opätovnú zmenu názoru.

SKUPINA 2: Štáty so zdržanlivým až odmietavým postojom k jadrovej energetike

Podskupina 2a: Zdržanlivý postoj, neplánujú sa budovať nové reaktory

Krajiny so zdržanlivým postojom upustili v poslednej dobe od reštriktívnych legislatívnych opatrení voči jadrovej energetike, avšak neplánujú budovať žiadne nové jadrové zariadenia. A hoci všetky disponujú aspoň jedným jadrovým reaktorom, v budúcnosti sa chcú spoliehať na iné typy energií. Patrí sem Holandsko, Španielsko a Švajčiarsko (tab. 3).

Holandsko má v prevádzke jediný reaktor o výkone 480 MW, ktorý v roku 2010 zabezpečil takmer 3,6 % elektrickej energie. Pred niekoľkými rokmi vláda po dlhých diskusiách povolila prevádzku svojho reaktora do konca projektovej životnosti v roku 2013, hoci malo prísť k jeho okamžitému zastaveniu. Toto rozhodnutie však bolo po problémoch s nedostatkom elektrickej energie korigované a životnosť elektrárne sa predĺžila až na 60 rokov (do roku 2033). V súčasnosti v Holandsku silnejú hlasy volajúce po výstavbe nových jadrových zariadení, avšak zamýšľané referendum bude v tejto otázke pravdepodobne neúspešné. Verejná mienka voči jadrovej energetike je v Holandsku dlhodobo nepriaznivá.

V Španielsku má 8 jadrových reaktorov takmer 20 % podiel na výrobe elektrickej energie. V roku 1991 však prišlo k schváleniu moratória ohľadom výstavby nových jadrových blokov, čím sa museli zastaviť práce na troch rozostavaných zariadeniach (Lipka, 1998). Po jeho vypršaní sa v roku 2006 pokúsila vláda podniknúť diskusiu o úlohe jadrovej energetiky v krajine, výstavba nových reaktorov sa však neplánuje. Po japonskej havárii sa navyše uvažuje o prijatí nového moratória. **Švajčiarsko** postupne utlmuje jadrovú energetiku. Na konci mája 2011 vláda rozhodla, že v krajine sa do roku 2034 postupne zastaví prevádzka jadrových elektrární po tom, ako havária v Japonsku otriasla dôverou verejnosti v jadrovú energetiku. Najstaršia sa má odstaviť v roku 2019 a najnovšia má byť v prevádzke do spomínaného roku 2034. Kabinet však zároveň uviedol, že predčasne nezatvorí nijakú z terajších elektrární. Švajčiarsko má päť jadrových elektrární, ktoré sa na výrobe elektriny v krajine podieľajú takmer 40 %.

Podskupina 2b: Existujú výrazné legislatívne prekážky voči jadrovej energetike

V rámci poslednej podskupiny uvádzame štáty, ktoré sa k jadrovej energetike stavajú negatívne a považujú ju neperspektívny, prežitý a v niektorých prípadoch aj nebezpečný energetický zdroj. Tento ich postoj je vyjadrený aj zákonnou formou, ktorá obmedzuje alebo zakazuje výstavku jadrového reaktora. Väčšina krajín nedisponuje žiadnou jadrovou elektrárnou, prípadne takéto zariadenie odstavili. Skupina týchto odporcov je pomerne široká, keďže sem patrí Belgicko, Dánsko, Írsko, Nemecko, Rakúsko a Taliansko (tab. 3).

Belgicko patrilo ešte donedávna k tradičným producentom elektrickej energie z jadra. Sedem jadrových elektrární vyprodukovalo v roku 2010 viac ako 50 % elektriny (tab. 1). Hoci o postupnom odstavení reaktorov sa v krajine rozhodlo už dávnejšie, malo sa tak uskutočniť v dlhodobejšom horizonte 20 rokov. Novovznikajúca belgická vláda však chce vyradiť z prevádzky všetkých sedem jadrových reaktorov čo najrýchlejšie. Vyplýva to z predbežnej dohody flámskych a valónskych strán, ktoré sa podieľali na zostavení novej vlády. Termín odstavenia reaktorov definitívne potvrdený nebol, no hovorí sa o roku 2015.

O Nemecku a jeho postoji k jadrovej energetike sa v poslednom období neustále živo diskutuje. Krajina prešla v krátkom slede niekoľkými fázami a často sme boli svedkami názorových zmien. V roku 2002 bol prijatý zákon (tzv. Nuclear Exit Laws), ktorý hovoril o odstavení všetkých reaktorov do roku 2030. Neskôr bol tento návrh prehodnotený a došlo k predĺženiu životnosti všetkých zariadení o 12 rokoch. Dokonca sa začalo hovoriť o výstavbe nových jadrových blokov. Po japonskej havárii však opäť dochádza k radikálnemu obratu a krajina sa vracia k plánom zo začiatku storočia, ktoré počítali s úplným ukončením využívania jadra. Kabinet Angely Merkelovej s okamžitou platnosťou odstaviť sedem jadrových elektrární, pričom definitívne odstavenie všetkých sa musí uskutočniť najneskôr do roku 2022. Toto rozhodnutie, ktoré vzbudilo najmä v priemyselných kruhoch značné rozpaky, je podľa politických predstaviteľov konečné a nebude sa dať ani v budúcnosti zvrátiť. Nemecký odklon od tohto druhu energie je tak prvým väčším rozhodnutím v reakcii na jadrovú krízu v Japonsku.

Taliansko odstúpilo od jadrovej energetiky na základe referenda v roku 1987, ktoré bolo vypísané v reakcii na černoobylskú haváriu (Lipka, 1998). Krajina disponovala štyrmi jadrovými reaktormi, posledný z nich bol odstavený v roku 1990. Vláda Silvia Berlusconiho sa však od prvého funkčného obdobia snažila Talianov presvedčiť o výhodách jadra ako zdroja energie (Esposito, 2008). Argumentuje lacnejšími cenami elektriny, redukciami dovozu energií a závislosti na externých dodávateľoch. Zatiaľ bola táto snaha neúspešná, navyše po Fukušime vyhlásilo Taliansko okamžité ročné moratórium na projekty výstavby jadrových elektrární. Úsilie vlády o reštart jadrovej energetiky sa definitívne skončilo v roku 2011, kedy sa v referende vyslovilo až 94,1 % hlasujúcich za odklon od jadrovej energetiky. Vláda sa usilovala plebiscitu zabrániť kvôli obavám, že očakávaný negatívny výsledok by definitívne zablokoval využívanie jadrovej energie, čo sa nakoniec aj stalo. Po Nemecku sa

jedná o druhé zásadné rozhodnutie v odozve na udalosti vo Fukušime, keďže tábor odporcov jadra v Taliansku mimoriadne zosilnel práve po japonskom incidente.

V **Rakúsku** v roku 1978 občania v referende rozhodli o tom, že nebude uvedená do prevádzky jadrová elektráreň Zwentendorf, ktorá bola prakticky dokončená. Parlament následne podpísal zákon o zákaze využívania jadrovej energie. Aj v súčasnosti uplatňuje Rakúsko dôslednú protijadrovú politiku a patrí k najhlasnejším odporcom jadrovej energetiky. Po roku 1989 začalo túto líniu uplatňovať i vo vzťahoch so Slovenskom a Českou republikou, keďže krajina sa cíti ohrozená potenciálnym nebezpečenstvom, ktoré vyplýva z relatívnej blízkosti jadrových elektrární na území Česka a Slovenska. K odporcom jadrovej energetiky patrí aj **Dánsko** a **Írsko**. Dánsky parlament rozhodol o zákaze využívania jadrovej energie už v roku 1985. V Írsku je podobný zákon v platnosti od roku 1999.

Ostatné európske krajiny, ako napr. Portugalsko alebo Nórsko sa k jadrovej energii stavajú neutrálne a je veľmi ťažké identifikovať ich konkrétny postoj. Jadrovými elektrárnami však nikdy nedisponovali a je nepravdepodobné, že sa to zmení aj v dlhodobejšom horizonte.

4 ZÁVER

Katastrofa v japonskej jadrovej elektrárni Fukušima rozprúdila širokú medzinárodnú diskusiu o budúcnosti jadrovej energetiky. Je zaujímavé, že tento incident bol využitý tak na obhajobu nových plánov v oblasti výstavby nových blokov ako aj na radikálne rozhodnutia vedúce k odstaveniu existujúcich jadrových zariadení. Európska odpoveď na túto masívnu haváriu sa medzi jednotlivými krajinami značne odlišovala. Najmä Veľká Británia a Nemecko vystupujú ako typické príklady rôznych politických reakcií na túto udalosť. Zatiaľ čo vo Veľkej Británii stoja politickí predstavitelia pevne za svojím rozhodnutím zvýšiť podiel jadrovej energetiky pri výrobe elektriny, v Nemecku sa rozhodla federálna vláda natrvalo odstaviť staršie generácie jadrových reaktorov a zároveň prehodnotiť bezpečnosť aj ostatných zostávajúcich zariadení.

Ak sa detailne pozrieme na stav jadrovej energetiky v Európe, musíme pripustiť, že často uvádzaná „jadrová renesancia“ sa v tomto priestore vlastne nikdy neodohrala – ani pred haváriou vo Fukušime (Wittneben, 2012). Politická obec smerom k jadrovej energetike často váhala a nemala väčšiu razanciu nielen z dôvodu slabého verejného záujmu a odporu miestneho obyvateľstva, ale aj z ekonomických dôvodov. Zatiaľ nebola na európskom liberalizovanom trhu dokončená žiadna nová jadrová elektráreň a príklady, ako je napr. neustále meškajúci tretí blok fínskej elektrárne Olkiluoto vysielajú vážny varovný signál ostatným energetickým spoločnostiam (Syri et al., 2012). Globálna hospodárska kríza okrem toho stále zintenzívňuje neochotu firiem investovať do jadrovej energie. Fukušima zhoršila problém financovania nových jadrových elektrární tým, že zdôrazňuje potrebu vyšších bezpečnostných štandardov a spúšťa novú vlnu odmietavého postoja verejnosti (Schneider, Froggatt a Hazeman, 2012). Nemecké rozhodnutie môže mať vplyv aj na zariadenia,

ktoré sú v prevádzke v ostatných krajinách, keďže nemecké energetické korporácie sú samozrejme aktívne v celom európskom priestore (Echavarri, 2012). Zároveň je možné konštatovať, že príležitosť pre ďalšiu jadrovú renesanciu je už veľmi obmedzená, a to najmä vzhľadom na rastúci podiel energie z obnoviteľných zdrojov a klesajúce náklady na tieto technológie (Kessides, 2012).

Jadrová energetika prechádza v európskom priestore neustálymi zmenami. Havarie v japonskej Fukušime spôsobila rozruch vo väčšine európskych krajín využívajúcich jadrovú energiu a bude zaujímavé sledovať, ako ovplyvní ich ďalšie smerovanie. Nemecký príklad ukazuje, že môžeme byť svedkami aj radikálnych rozhodnutí. Časopis *The Economist* (2012) v tejto súvislosti tvrdí, že väčšina krajín zvolila vyčkávaciu taktiku a „*hladí buď s údivom, škodoradosťou alebo zlosťou na vývoj situácie v Nemecku*“. Bude sa Nemecko spoliehať na svoje uhoľné elektrárne alebo sa staneme svedkami obrovského nárastu obnoviteľných zdrojov v energetickom mixe krajiny? Rovnako zaujímavé bude sledovať situáciu vo Veľkej Británii, ktorá spolu s Francúzskom patrí k najväčším podporovateľom jadrovej energie aj po incidente vo Fukušime. Dá sa očakávať, že ostatné krajiny sa budú postupne pridávať na jednu z týchto dvoch silných „*súperiácií*“ strán, avšak žiadny významný rast jadrovej energetiky sa nedá očakávať. Tri výzvy, ktoré mala jadrová renesancia postupne vyriešiť (alebo aspoň zmierniť) – zmena klímy, energetická bezpečnosť a rastúci dopyt po energii – je potrebné brať vážne. V Európe je však jadrová energetika príliš zaťažená rôznymi politickými a ekonomickými bariérami a vyriešenie energetických problémov bude musieť prísť z iného smeru.

PodĎakovanie

Tento príspevok vznikol vďaka podpore grantu pre mladých vedcov UK č. UK/123/2012 a grantu VEGA 1/0562/12 s názvom „Nové demografické analýzy a prognózy obyvateľstva Slovenska a jeho regiónov s využitím progresívnych geografických aplikácií“.

Literatúra

- BLES, M., FAHL, U., REMME, U. 2007. *Global resources and energy trade: An overview for coal, natural gas, oil, uranium*. Stuttgart: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Stuttgart 2007, 110s. ISSN 0938-1228
- BRADFORD, P. 2012. The nuclear landscape. [b. m.]: Nature Publishing Group 2012, *Nature*, vol. 483, pp. 151-152. ISSN 0028-0836
- BRUMFIEL, G. 2008. Nuclear renaissance plans hit by financial crises. [b. m.]: Nature Publishing Group 2008, *Nature*, vol. 456, pp. 286–287. ISSN 0028-0836
- Country Briefings, 2012. *World Nuclear Association*, 2012. [online], [cit. 2013-01-04]. Dostupné na internete: <<http://www.world-nuclear.org/info/info.html#countries>>
- Country Nuclear Power Profiles. *International Energy Agency*, 2003. [online] [cit. 2013-01-05]. Dostupné na: <<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2002/index.htm>>
- DITTMAR, M. 2007. The Nuclear Energy Option facts and fantasies. Cork: *ASPO06 Conference*. [online], [cit. 2013-01-07]. Dostupné na internete: <http://www.aspo-ireland.org/contentfiles/ASPO6/3-2_APSO6_MDittmar.pdf>

- DITTMAR, M. 2012. Nuclear energy: Status and future limitations. [b. m.]: Elsevier 2012. *Energy*, vol. 37, no. 1, pp. 35-40. ISSN 0360-5442
- ECHAVARRI, L. 2012. The future of nuclear power. [b. m.]: Elsevier 2012, *Energy Strategy Reviews*, vol. 1, no. 3, pp. 135-149. ISSN 2211-4673
- ESPOSTO, S. 2008. The possible role of nuclear energy in Italy. [b. m.]: Elsevier 2008. *Energy Policy*, vol. 36, no. 5, pp. 1584-1588. ISSN 0301-4215
- GOODFELLOW, M. J., WILLIAMS, H. R., AZAPAGIC, A. 2011. Nuclear renaissance, public perception and design criteria: An exploratory review. [b. m.]: Elsevier 2011. *Energy Policy*, vol. 39, no. 10, pp. 6199-6210. ISSN 0301-4215
- GREENHALGH, C., AZAPAGIC, A. 2009. Review of drivers and barriers for nuclear power in the UK. [b. m.]: Elsevier 2009, *Environmental Science & Policy*, vol. 12, no. 7, pp. 1052-1067. ISSN 1462-9011
- HAMMOND, G. 1996. Nuclear Energy into the Twenty-first Century. [b. m.]: Elsevier 1996. *Applied Energy*, vol. 54, no. 4, pp. 327-344. ISSN 0306-2619
- HAYASHI, M., HUGHES, L. 2012. The Fukushima nuclear accident and its effect on global energy security. [b. m.]: Elsevier 2012. *Energy Policy*, vol. 53, pp. 1251-1273. ISSN 0301-4215
- HULTMAN, N. E. 2011. The political Economy of nuclear energy. [b. m.]: Wiley 2009. Wiley Interdisciplinary Review. *Climate Change*, vol. 2, no. 3, pp. 397-411. ISSN 1757-7799
- KESSIDES, I. 2012. The future of the nuclear industry reconsidered: Risks, uncertainties, and continued promise. [b. m.]: Elsevier 2012. *Energy Policy*, vol. 48, pp. 185-208. ISSN 0301-4215
- KIYAR, D., WITTNEBEN, B. 2012. Nuclear Energy in the European Union after Fukushima: political and economic considerations. Mnichov: Institute for Economic Research at the University of Munich 2012. *CESifo DICE*, vol. 10, no. 3, pp. 9-15. ISSN 1612-0663
- KOSTOVSKÝ, K. 1998. Začiatky mierového využívania jadrovej energie. Bratislava: Fakulta elektrotechniky a informatiky STU, 1998. *Odborný časopis pre elektrotechniku a energetiku*, vol. 4, no. 5, pp. 73-74. ISSN 1335-2547
- KURUCOVÁ, S., TOLMÁČI, L. 2004. Jadrová energetika v Európe. Bratislava: Geo-servis. 2004. *Geografia*, vol. 12, no. 4, pp. 156-159. ISSN 1335-9258
- LIPKA, J. 1998. História a súčasnosť rozvoja jadrovej energetiky vo svete a na Slovensku. Bratislava: Fakulta elektrotechniky a informatiky STU, 1998. *Odborný časopis pre elektrotechniku a energetiku*, vol. 4, no. 5, pp. 8-9. ISSN 1335-2547
- Nuclear Power Facts, 2012. *World Nuclear Association*, 2012. [online], [cit. 2013-01-05]. Dostupné na internete: <<http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html>>
- Nuclear Power Reactors in the World - Reference Data Series No. 2*. Viedeň: International Atomic Energy Agency, 2009, 80s. ISSN 1011-22642
- Power Reactor Information System (PRIS). *International Atomic Energy Agency*, 2012. [online] [cit. 2013-01-05]. Dostupné na: <<http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html>>
- RUFAEL, Y., MENYAH, K. 2010. Nuclear energy consumption and economic growth in nine developed countries. [b. m.]: Elsevier 2010. *Energy Economics*, vol. 32, no. 5, pp. 550-556. ISSN 0140-9883
- SCHNEIDER, M., FROGGATT, A., HAZEMAN, J. 2012. *World Nuclear Industry Status Report 2012*, 99s. [online] [cit. 2012-12-19]. Dostupné na: <<http://www.worldnuclearreport.org/IMG/pdf/2012MSC-WorldNuclearReport-EN-V2.pdf>>
- SLUGEN, V. 2007. Urán – primárny zdroj elektrickej energie. Bratislava: Fakulta elektrotechniky a informatiky STU, 2007. *Odborný časopis pre elektrotechniku a energetiku*, vol. 13, no. 4, pp. 8-11. ISSN 1335-2547
- STUMPF, W. 1995. The future role of nuclear power in addressing global environmental problems. [b. m.]: Elsevier 1995, *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, vol. 61, no. 2, pp. 129-155. ISSN 0308-0161
- SYRI, S., KURKI-SUONIO, T., SATKA, V., CROSS, S. 2012. Nuclear power at the crossroads of liberalised electricity markets and CO₂ mitigation e Case Finland. [b. m.]: Elsevier 2012, *Energy Strategy Reviews*, vol. 1, no. 2, pp. 112-129. ISSN: 2211-4673

- TEREM, P. 2005. *Jadrová energia v štruktúre svetových energetických zdrojov: Medzinárodné súvislosti*. Zvolen: Bratia Sabovci, 2005. 248s. ISBN 80-89029-94-9
- The dream that failed. A year after Fukushima, the future for nuclear power is not bright – for reasons of cost as much as safety. *The Economist*, 2012. [online] [cit. 2013-01-06]. Dostupné na: <<http://www.economist.com/node/21549936>>
- THOMAS, S. 2012. What will the Fukushima disaster change? [b. m.]: Elsevier 2012. *Energy Policy*, vol. 45, no. 1, pp. 12-17. ISSN 0301-4215
- TOTH, F., ROGNER, H. 2006. Oil and nuclear power: Past, present, and future. [b. m.]: Elsevier 2006. *Energy Economics*, vol. 28, no. 1, pp. 1-25. ISSN: 0140-9883
- VAN DER HOEVEN, M. 2011. The IEA and Electricity Security After Fukushima. *International Energy Agency News Speech*. [online] [cit. 2013-01-06]. Dostupné na: <<http://www.iea.org/newsroomandevents/speeches/nea.pdf>>
- WITTNEBEN, B. F. 2012. The impact of the Fukushima nuclear accident on European energy policy. [b. m.]: Elsevier 2012, *Environmental Science & Policy*, vol. 15, no. 1, pp. 1-3. ISSN 1462-9011
- World Energy Outlook*, 2012. Paríž: International Energy Agency, 2012. 700s. ISBN 9789264180840

Politics of european countries in nuclear energy after Fukushima accident

Summary

The disaster that struck the Fukushima nuclear plant in Japan has reignited the international debate on the future of nuclear energy. Interestingly, the incident has been used to both justify nuclear power generation and reconsider past decisions made on established or planned nuclear power sites. Europe's response to the massive nuclear accident differed greatly among the member states. The UK and Germany stand out as examples of the wide spread of policy response to the Fukushima. In the UK, policy makers remained firm on their decision to increase nuclear power generation in the near future, whereas in Germany, the federal government decided to at least temporarily shut down the old generation of nuclear reactors and reexamine the safety of all national nuclear power facilities.

After taking a look at the status quo of nuclear power in Europe, we concede that the often-cited 'nuclear renaissance' never actually took hold, even before the Fukushima disaster. Hesitant policy commitments to nuclear power were not only due to public concern and local opposition, but also to economic aspects. So far, no nuclear power plant has been completed in a liberalised market and examples, such as the continually delayed Olkiluoto plant in Finland, have a cautionary effect on power companies. The European and global economic crises are further intensifying the unwillingness of companies to invest in nuclear power. Fukushima has exacerbated the problem of financing new nuclear power plants by highlighting the need for higher safety standards and creating a more critical public attitude. Decisions such as the German phase-out have implications on utilities that are operative in other countries as well, whereas the German energy corporations are obviously active in the whole of Europe. At the same time the window of opportunity for a nuclear renaissance was already very limited – due to the rising market share of renewable energies and the declining costs for these technologies.

The accident at Fukushima caused a stir in most European countries using nuclear power and it will be interesting to see how it will affect their future direction. German example shows that we may be witnessing by radical decision. The Economist paper says that most countries have opted for waiting tactics and "they watches with wonder, annoyance and anticipatory schadenfreude at the situation in Germany" (The Economist, 2012). Will Germany have to rely on its lignite and coal power stations or do we become witnesses tremendous growth of renewables in the

energy mix of the country? It will be equally interesting to watch the situation in UK. UK, along with France, is the biggest supporter of nuclear energy after the Fukushima incident. It is expected that other countries will be gradually added to one of these two strong “rival” parties, but significant growth of nuclear power is not expected. The three challenges that a nuclear renaissance was intended to address – climate change, energy security and rising energy demand – need to be taken seriously. However, nuclear power in Europe has proven to be too fraught with political and economic barriers to provide an option.