



No. 4 | únor 2006 | česká verze

Jaderná energie: Mýtus a skutečnost

Jaderná energetika a šíření jaderných zbraní

Otfried Nassauer

Obsah:

Úvod	3
1 Civilní jaderná zařízení	5
2 Rizika šíření jaderných zbraní	7
3 Nástroje pro kontrolu a zabránění šíření jaderných zbraní	15
4 Nebezpečí šíření jaderných zbraní a budoucí energetické zásobování .	22
5 Další informace	24

O autorovi

Otfried Nassauer se narodil v roce 1956. Vystudoval teologii a založil Berlínské informační centrum pro transatlantickou bezpečnost (BITS), které řídí od roku 1991. Více než dvacet let pracuje jako nezávislý novinář se zaměřením na vojenskou problematiku a mezinárodní bezpečnost. Píše především o jaderných zbraních, politice NATO, evropské bezpečnosti, vojenských technologiích, monitoringu zbrojení, obchodu se zbraněmi, nášlapných minách, ručních zbraních a německé bezpečnostní politice. Poskytuje rovněž komentáře a expertní posudky o bezpečnostní politice a monitoringu zbrojení pro řadu televizních programů a rozhlasových stanic. Napsal a editoval řadu knih. Více informací o jeho publikacích najdete na www.bits.de.

Publikace tématické řady **Jaderná energetika**

Jaderná energetika a šíření jaderných zbraní

Otfried Nassauer

© Heinrich Böll Foundation 2005

Všechna práva vyhrazena.

Spoluvydavatel:  **wise**

Publikace nemusí nutně vyjadřovat názor Nadace Heinricha Bölla.

Publikace regionální kanceláře Nadace Heinricha Bölla pro jižní Afriku, ve spolupráci s vedením Nadace Heinricha Bölla.

Kontakt:

Heinrich Böll Foundation Regional Office for Southern Africa, PO Box 2472; Saxonwold, 2132; South Africa.

Phone: +27-11-447 8500. Fax: +27-11-447 4418. info@boell.org.za

Heinrich Böll Foundation, Rosenthaler Str. 40/41, 10178 Berlin, Germany.

Tel.: ++49 30 285 340; Fax: ++49 30 285 34 109; info@boell.de; www.boell.de/nuclear

České vydání vzniklo ve spolupráci se sdružením Jihočeské matky, Calla a Hnutím DUHA.



Hnutí DUHA
Friends of the Earth Czech Republic



Jihočeské matky

Úvod

Každý civilní jaderný palivový cyklus, zejména pak některé jeho části, staví svět před určité bezpečnostní riziko. Jaderné technologie, materiály i know-how se mohou šířit. Jaderní specialisté mohou cestovat, nebo se přestěhovat. Tyto skutečnosti jsou známy řadu let, historie nám poskytla názorné příklady. Existence širokého spektra preventivních opatření, jako jsou koncepce zabránění šíření jaderných zbraní, speciální kontroly exportu, prověřování osob či spolehlivostní programy pro zaměstnance, sama o sobě svědčí o přítomnosti rizika.

Během studené války se bylo riziko šíření jaderných zbraní (často označované jako „proliferační“) vnímáno ve smyslu úsilí některých států o získání materiálu, technologie nebo znalostí potřebných k výrobě jaderných zbraní. Podezření padlo na jaderné programy řady zemí. V šedesátých a na začátku sedmdesátých let se dohled zaměřoval na Německo, Indii, Izrael, Japonsko a Švédsko. V polovině sedmdesátých a v osmdesátých letech se mezi země posuzované jako rizikové řadily Argentina, Brazílie, Egypt, Indie, Írán, Irák, Pákistán, Jižní Korea, Tchaj-wan a Jihoafrická republika. Od devadesátých let se na nejvyšší příčky seznamu dostaly Irák, Írán, Pákistán a Severní Korea. Téměř všechny nejaderné státy, které pracují na jaderném výzkumu či využívají jadernou energetiku, byly po kratší či delší dobu podezřelé ve smyslu svých jaderných záměrů.

Do konce studené války ovšem zůstal počet států disponujících jadernou zbraní překvapivě nízký. Kromě stálých členů Rady bezpečnosti OSN sestrojily jadernou bombu pouze Izrael, Indie a Jihoafrická republika. Opatření, k nimž patřila Dohoda o nešíření jaderných zbraní (NonProliferation Treaty – NPT), bezpečnostní politika Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE), mnohostranné stejně jako národní kontroly technologií a exportu, spolu s určitou sebekázní nejaderných zemí, bezpečnostními garancemi jaderného průmyslu a nátlakovou diplomacií přispěla k udržení nízkého počtu jaderných zemí.

Navíc po pádu apartheidu Jihoafrická republika svůj jaderný arzenál zlikvidovala. Bělorusko, Kazachstán a Ukrajina se vzdaly jaderných zbraní, které na jejich území zůstaly po rozpadu Sovětského svazu. Během krátkého historického okamžiku v první polovině devadesátých let se zdálo, že jaderné odzbrojení spolu s politikou nešíření osvobodí svět od nebezpečí atomové zkázy.

Dnes je situace opět diametrálně odlišná. Nebezpečí šíření jaderných zbraní se vrátilo na čelo seznamu ohrožení mezinárodní bezpečnosti. K této skutečnosti přispělo několik faktorů. Jaderné mocnosti nepřistoupily k rychlému omezení svých arzenálů, jak řada nejaderných států po skončení studené války očekávala. Některé současné jaderné státy se dokonce opakovaně vyjadřují o nutnosti modernizace své nukleární výzbroje. Po rozpadu Sovětského svazu a oslabení Ruska vznikly pochybnosti o schopnosti nástupnických států zabezpečit jaderné zbraně, materiály, technologie a znalosti. Po válce v Perském zálivu mezinárodní inspekce odhalila tajný irácký program vývoje jaderných zbraní, o jehož existenci se v zahraničí nevědělo a který byl v pokročilém stadiu. Program se rozvinul navzdory protiproliferačním opatřením. V roce 1998 Indie a Pákistán zaskočily svět zkouškami jaderných zbraní. Pákistán bylo nutno připsat na seznam zemí disponujících jadernou zbraní. Konečně v roce 2003, po deset let trvající krizi, odstoupila Severní Korea, jako první nejaderný stát, od Dohody o nešíření jaderných zbraní (NPT) a deklarovala vlastnictví jaderné zbraně.

Po 11. září 2001 se pozornost veřejnosti opět obrátila k riziku proliferační. Řady potenciálních zájemců o získání jaderné zbraně bylo nutno rozšířit o nestátní subjekty: teroristické skupiny, sítě organizovaného zločinu, náboženské extrémisty a nadnárodní společnosti. Zatímco někteří experti s těmito subjekty počítali již řadu let, politici a široká veřejnost se jich začali obávat až následkem teroristických útoků na New York a Washington. Co kdyby teroristé mohli při některém příštím útoku použít jadernou zbraň nebo „špinavou“ bombu zhotovenou z radioaktivního materiálu a konvenční nálože?

Zvýšená pozornost věnovaná tématu částečně pramenila ze snahy politiků, think tanků a průmyslu učinit z terorismu, zejména ve spojení se zbraněmi hromadného ničení, klíčový bod svých zájmů, produktů a poskytovaných služeb. Cílem bylo přelít vysokého objemu veřejných prostředků do

rozpočtů zmíněných organizací a posílení politického vlivu. Tento postup by ovšem mohl svědčit o tom, že samotný problém představuje spíše planý poplach. Faktem je, že nadnárodní nestátní subjekty by se o získání přístupu k jaderným technologiím, materiálům a znalostem mohly pokusit. Rozhodnou-li se pro sestavení špinavé bomby, primitivní nebo pokročilé jaderné nálože, pak možnost, že se jim podaří dospět k cíli, představuje závažný problém, jehož prevence vyžaduje přijetí odpovídajících opatření. Nakolik se toto riziko již proměnilo v konkrétní, či dokonce akutní, hrozbu, to je otázka za miliardu dolarů. Nikdo ovšem nemůže poskytnout přesnou a spolehlivou odpověď.

Poté, co se nebezpečí šíření jaderných zbraní vrátilo do centra mezinárodně bezpečnostní agendy, začala být opět věnována pozornost riziku proliferace spojenému se všemi druhy jaderných programů. Současná debata o iránském jaderném programu může posloužit jako dobrý příklad. Důvodem nedůvěry v iránský jaderný program není pouze skutečnost, že země tajně dovážela jaderné technologie a porušila některé závazky, které pro ni, jako nejaderného člena NPT, vyplývají ve vztahu k dozorům MAAE. Příčinou nedůvěry jsou rovněž zkušenosti s Irákem a Severní Koreou. Příklad Iráku jasně ukazuje, že stát může ukrýt svůj vojenský jaderný program před běžnými kontrolami MAAE. Severní Korea zase mohla získat jadernou zbraň využitím „civilního“ jaderného programu navzdory protiproliferačním opatřením. Přestože Severní Korea čelila mezinárodnímu podezření a sankcím, dostala se ve vývoji jaderné zbraně tak daleko, že riskovala odstoupením od NPT. Řada států dnes usiluje o to, aby se v Íránu neopakovala situace ze Severní Koreje. I kdyby byly iránský jaderný program a záměry země kompletně civilní, jak Teherán tvrdí, svět by mu nedůvěřoval. Po případu Severní Koreje se každý nový civilní jaderný program obsahující víc než energetické či výzkumné lehkovodní reaktory setká s velkou skepsí. Írán je pouze první zemí, která čelí novému ostražitému pohledu na nebezpečí proliferace. Další budou pravděpodobně následovat.

Tato publikace obsahuje krátký přehled proliferačních rizik spojených s civilním využíváním jaderné energetiky. Soustředí se na hlavní části palivového cyklu a jejich slabiny z pohledu šíření jaderných zbraní. Zhodnotí schopnost státních i nestátních subjektů využít tyto slabiny civilních jaderných zařízení ke získání jaderných materiálů, technologií a znalostí. Poskytne rovněž přehled současných a zvažovaných protiproliferačních opatření. V závěru se pokusíme o stručný výhled do budoucnosti. Jaké jsou možnosti budoucího využití jaderné energetiky a jaké lze předvídat důsledky pro šíření jaderných zbraní?

1 Civilní jaderná zařízení – stručný přehled

Podle informací MAAE dnes 30 zemí provozuje 441 energetických reaktorů.¹ Ty zajišťují méně než 5 % světových energetických dodávek, ale téměř 16 % světové elektřiny. Drtivou většinu reaktorů provozují průmyslové státy. Spojené státy mají v provozu 104 reaktorů, Francie 59, Japonsko 55, Rusko 31, Velká Británie 23, Německo 18, Kanada 17 a Ukrajina 15. Stále větší počet reaktorů provozují země s rozvíjejícím se průmyslem: Jižní Korea 20, Indie 15, Čína 9, Argentina, Brazílie, Mexiko, Pákistán a Jihoafrická republika po dvou. Vybudování dvou reaktorů oznámil rovněž Írán. Pokud jde o konstrukční provedení převládají ve světě tlakovodní reaktory západního typu PWR (214 kusů) a sovětského typu VVER (53 kusů), varné reaktory (89 kusů) a těžkovodní reaktory (40 kusů). Většina světových jaderných elektráren využívá jako palivo nízce obohacený uran (LEU – low enriched uranium) obsahující 2 až 5 % štěpitelného izotopu U-235. Některé, konkrétně grafitem moderované těžkovodní reaktory, využívají přírodní uran. Vývoj rychlých množivých reaktorů v současné době stagnuje.

Většina zemí využívajících jadernou energetiku neprovozuje všechna zařízení uzavřeného ani kompletního otevřeného palivového cyklu.² Většina zemí, které těmito zařízeními disponují, má (nebo v minulosti měla) vojenský jaderný program, minimálně ve stadiu plánu.

Uran využívaný jako palivo ve stávajících reaktorech pochází ze dvou hlavních zdrojů. Mírně přes polovinu dodávají uranové doly, které v současné době provozuje 19 zemí, při celkové produkci mezi 40 000 a 50 000 tun přírodního uranu ročně. Největšími producenty jsou Kanada a Austrálie, dohromady vytěží více než polovinu celkového množství uranu. Dalšími významnými dodavateli uranu jsou Kazachstán, Niger, Rusko, Namibie a Uzbekistán. Írán se nedávno stal poslední zemí, která otevřela uranový důl. V roce 2003 pocházelo 46 % celkového množství uranu pro výrobu jaderného paliva ze sekundárních zdrojů, kterými jsou opětovné obohacování ochuzeného uranu, přepracování vyhořelého paliva a především zředěný vysoce obohacený (HEU). Není úplně zřejmé, jak dlouho bude udržen takto vysoký podíl sekundárních zdrojů na pokrývání poptávky. MAAE očekává, že po roce 2015 naroste potřeba zajistit nové dodávky uranu nebo aplikovat nový palivový cyklus. OECD dospěla k závěru, že poptávka po nových uranových dolech vzroste kolem roku 2020, přičemž uvádí seznam 43 zemí, které disponují těžitelnými zásobami uranu. Výzkum těžby uranu probíhá i v dalších zemích. Obohacování uranu se provádí pomocí různých technologií, jako jsou plynová difúze, centrifugy, elektromagnetická separace izotopů a trysková aerodynamická separace.³ Všech pět tradičních jaderných mocností provozuje nebo provozovalo obohacovací závody jak pro komerční tak pro vojenské účely.⁴ K vojenským účelům používá obohacování rovněž Pákistán.⁵ Argentina, Německo, Nizozemí, Japonsko a Jihoafrická republika provozují komerční obohacovací závody. Laboratorní, výzkumné nebo prototypové obohacovací závody existují také v dalších zemích, například v Austrálii, Brazílii, Jižní Koreji a v poslední době i v kontroverzním případě Íranu. Z obohacování uranu pro vojenské účely je podezírána rovněž Severní Korea.⁶

-
- 1) V této kapitole jsou použita data MAAE. Ta se ovšem v různých publikacích a internetových databázích MAAE mírně liší. Použitá databáze je dostupná na adrese <http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html>.
 - 2) Pro účely této publikace rozumíme uzavřeným palivovým cyklem ten, ve kterém se palivo získává z přírodního uranu, použije v reaktoru, přepracuje a částečně opět využije k výrobě paliva. Jako otevřený označujeme jednosměrný cyklus, který nepočítá s úřpracováním vyhořelého paliva, které je skladováno.
 - 3) Vyvinuty byly také další technologie, jako laserové separace izotopů, dosud však nebyly komerčně využity.
 - 4) Čína, Francie, Velká Británie, Rusko a Spojené státy veřejně oznámily, že obohacování uranu pro vojenské účely ukončily.
 - 5) Indie a Izrael mají testovací obohacovací program, jejich jaderné zbraně jsou ovšem plutoniové.
 - 6) Data o zařízeních k obohacování uranu se obtížně hledají a uvádějí do vzájemného souladu. Nejlepší dostupnou publikací k čerpání informací je: Makhijani et Smith, Uranium Enrichment, říjen 2004. Protože obohacovací závody jsou možnou součástí vojenských programů, nelze vyloučit existenci dalších utajených zařízení.

Po svém použití v reaktoru může být vyhořelé palivo přepracováno v komerčních závodech ve Francii, Velké Británii, Rusku a v blízké budoucnosti ve velkém zařízení v Japonsku.⁷ Po jeho spuštění se Japonsko stane první nejadernou zemí, která provozuje komerční přepracovací závod. Další země, jako například Německo, provozují nebo provozovaly menší experimentální zařízení. Jaderné mocnosti, Izrael, Pákistán a Severní Korea provozují vojenské přepracovací závody, jejichž účelem je separace plutonia pro výrobu jaderných zbraní. Některé státy využívající jadernou energetiku, například Německo a Nizozemí, posílají své vyhořelé palivo k přepracování do komerčních závodů v zahraničí. Separované reaktorové plutonium se poté posílá zpět do země původu, případně se z něj (na jiném místě) vyrábí směsné palivo MOX. Může být rovněž skladováno.

Řada rozvinutých zemí skladuje separované reaktorové plutonium na svém území nebo na území států, které pro ně vyhořelé palivo přepracovávají. Sklady plutonia a továrny na výrobu směsného paliva podléhají v nejaderných zemích mezinárodnímu doзору. Na sklady u přepracovacích závodů na území jaderných mocností se mezinárodní dozor vztahuje pouze v případě souhlasu příslušné země. Většina zemí s rozvíjejícím se průmyslem přepracování vyhořelého paliva nevyužívá. Svoje vyhořelé palivo dlouhodobě skladují, případně posílají zpět do země, ve které bylo vyrobeno. Ve vyhořelém palivu je obsažena většina existujícího reaktorového plutonia. Dokud nebude přijato rozhodnutí o konečném uložení vysokoaktivních odpadů, lze jen obtížně posoudit, zda a v jakém časovém horizontu bude vyhořelé palivo spojeno s rizikem vojenského zneužití.

Belgie, Francie a Velká Británie patří k zemím, které jsou schopny vyrábět směsné palivo MOX pro opětovné použití v reaktorech. Výroba směsného paliva na jedné straně umožňuje omezení objemu skladovaného reaktorového i zbraňového plutonia, naproti tomu bývá kritizována kvůli přidávání plutonia do palivového cyklu. Několik zemí skutečně výrobu směsného paliva k redukci svých zásob plutonia využívá, patří k nim Belgie, Francie, Německo, Švédsko a Švýcarsko. Indie a potenciálně i Čína tento postup plánují. V Japonsku existuje záměr na využití paliva MOX v rychlých množivých reaktorech. Významnou výrobu směsného paliva plánovalo rovněž Německo, ale poté svá prototypová i komerční zařízení zlikvidovalo.⁸

Palivo využívající vysoce obohaceného uranu se v současné době využívá ve 130 z celkového počtu 270 výzkumných reaktorů, které se nacházejí v 69 zemích. Palivo s vysoce obohaceným uranem (HEU) je kvůli riziku proliferace ostře sledováno, neboť s ním lze poměrně snadno a bezpečně manipulovat. Třetinu objemu vyhořelého paliva těchto experimentálních reaktorů tvoří stále HEU. Významné množství je dosud umístěno v odstavených reaktorech. Z celkového počtu 382 odstavených výzkumných reaktorů nebyla kompletně rozebrána ani polovina.

K nejrizikovějším částem civilního jaderného cyklu z pohledu zneužití k vojenským účelům patří:

- technologie a zařízení k obohacování uranu
- palivo s vysoce obohaceným uranem pro výzkumné nebo námořní reaktory
- výzkumné i energetické reaktory vhodné k výrobě plutonia
- přepracovací závody umožňující separaci plutonia a technologie používaná v těchto závodech
- sklady separovaného plutonia
- výzkumná i průmyslová zařízení použitelná k výrobě dalších materiálů potřebných pro zkonstruování jaderné zbraně (tritium, polonium-210 atd.)

7) *Japonský přepracovací závod Rokašo by měl být uveden do provozu v červenci 2006. jeho přepracovací kapacita činí 800 tun vyhořelého paliva ročně. Kvůli omezení rizika zneužití k vojenským účelům se bude ze separovaného plutonia vyrábět směsné palivo MOX ve stejném komplexu.*

8) *Pokusy o vývoz technologie výroby směsného paliva do Ruska a později do Číny se setkal s velkým odporem veřejnosti a bylo od nich upuštěno.*

2 Rizika šíření jaderných zbraní

Rizika šíření jaderných zbraní vyplývající z využití civilního palivového cyklu lze obecně rozdělit do dvou skupin. Do první skupiny přitom patří riziko ztráty kontroly nad legitimním civilním programem. Jaderné materiály, technologie a vědomosti mohou být ukradeny a předány do zahraničí, aby podpořily vývoj jaderné zbraně v jiné zemi. Například v roce 1974 ukradl Abdul Kádír Chán nizozemské firmě Urenco pro Pákistán technologii centrifug k obohacování uranu. Síť, kterou později Chán vybudoval dodávala jaderné technologie vědomosti i vybavení do Íránu, Libye i Severní Koreje, což potvrzuje, že země, která zneužívá civilních technologií pro vojenský jaderný program, se sama může stát zdrojem proliferace.⁹ Vedle jaderného materiálu, technologií a technologických postupů hrozí rovněž zneužití odborně vyškoleného personálu. Uvedená rizika se mohou projevit samostatně nebo v kombinaci.

Druhá kategorie proliferačních rizik má stejné základní prvky: jaderné materiály, technologie, postupy a specialisty. Ovšem v této kategorii se civilní jaderný program záměrně využívá k podpoře vojenského, případně se v něj přemění. Stát se rozhodne získat jadernou zbraň a využije všechny domácí i zahraniční zdroje k dosažení tohoto cíle.

K sestrojení jaderné zbraně státem či nestátním subjektem mohou vést dvě technicky odlišné cesty. Postavit lze buď uranovou, nebo plutoniovou zbraň. Oba případy vyžadují podstatné množství štěpitelného materiálu. MAAE uvádí, že s použitím 25 kg vysoce obohaceného uranu (HEU, obsahující nejméně 90 % U-235) nebo 8 kg plutonia Pu-239 lze vyrobit jednoduchou, ale funkční jadernou zbraň.¹⁰

HEU lze vyrábět v různých typech obohacovacích zařízení. Nejpoužívanější technologií se stalo obohacování pomocí centrifug. Plutonium lze získávat z vyhořelého paliva z různých typů reaktoru. Separovatelné množství plutonia Pu-239 vhodného k výrobě zbraní i koncentrace nežádoucího izotopu Pu-240 závisí na typu reaktoru a době, po kterou bylo palivo v reaktoru používáno. K separaci plutonia z vyhořelého paliva se využívá chemických procesů v přepracovacích závodech.

Pro účely této publikace budeme programy cílené na výrobu jaderných zbraní dělit do dalších dvou kategorií. Do první budou spadat programy, které měly vojenský cíl od samého počátku. Příkladem mohou být programy Spojených států, Velké Británie, Sovětského svazu a Číny. Do druhé kategorie řadíme programy, které byly oficiálně zahájeny jako civilní a vojenské využití bylo jejich tajným přívazkem (buď od počátku, nebo získaným v průběhu vývoje). U většiny těchto programů nelze zjistit, zda vojenské ambice byly zásadním důvodem pro zahájení civilního programu. Mezi země, které oficiálně zahájily svůj jaderný program jako civilní patří Francie, Indie, Izrael, Severní Korea a Jihoafrická republika.

Státy můžeme rovněž rozdělit podle toho, zda přistoupily k vývoji uranové nebo plutoniové bomby. Mezi státy, které sestrojily jadernou zbraň oběma způsoby, patří Spojené státy, Sovětský svaz, Velká Británie, Čína a Pákistán. Plutoniovou variantu k sestrojení své první jaderné zbraně úspěšně využily Izrael, Indie a pravděpodobně Severní Korea. Jedinou zemí, která úspěšně sestrojila svou první jadernou zbraň využitím uranové varianty, byla Jihoafrická republika.

9) Při podrobnějším pohledu existuje v Chánově případě stále mnoho nezodpovězených otázek. Po svém „doznání“ byl pákistánskou vládou rychle omilostněn a od té doby nebylo zahraničním expertům (z USA ani z MAAE) umožněno s ním komunikovat. Již dříve se Chánovi zřejmě dostávalo významné ochrany. Vedoucí představitel americké tajné služby pověřený Chánovým případem byl odvolán z funkce, poté co požadoval urgentní akci proti Chánovi. Když nizozemská vláda chtěla zatknout Chána během jeho cest v sedmdesátých a osmdesátých letech, byla požádána CIA, aby od svého záměru upustila. V roce 2005 přinesla Chánova aféra podivné výsledky: Lybie se přes noc stala respektovaným členem mezinárodního společenství, když se vzdala programu vývoje zbraní hromadného ničení. Lybijský jaderný program postavený hlavně na Chánových dodávkách byl ovšem velkým překvapením pro experty, kteří Kaddáfího režim dlouhodobě kriticky sledují. Ve stejnou dobu Chánovo doznání, že zásoboval Írán a Severní Koreu obohacovací technologií, uvalilo podezření na oba státy.

10) Experti se ovšem shodují, že uvedené množství může být menší, má-li konstruktér k dispozici pokročilou technologii výroby jaderných náloží. Další možnosti jsou diskutovány níže.

V závislosti na tom, kterou cestu ke získání jaderné zbraně konkrétní stát sleduje, volí také formu svého palivového cyklu. Země zamýšlející sestrojení uranové zbraně potřebuje obohacovací zařízení, ale nikoli přepracovací závod k separaci plutonia. Nemusí rovněž provozovat konkrétní typy reaktorů (například těžkovodní reaktory vhodné pro výrobu plutonia Pu-239). Naopak země, která hodlá postavit plutoniovou zbraň, bude pravděpodobně usilovat o zprovoznění zmíněných reaktorů a přepracovacího závodu, zatímco zařízení pro obohacování a konverzi uranu pro ni není nezbytné. Země, která sleduje pouze jednu z cest k sestrojení jaderné zbraně, se tedy může omezit na provozování otevřeného palivového cyklu, zatímco pro výzkum obou možností musí mít k dispozici všechny prvky cyklu uzavřeného.¹¹ V historii řada zemí sledovala obě varianty a obhajovala se tím, že potřebuje provozovat kompletní uzavřený palivový cyklus.

2.1 Rizikové státní programy

Nedlouho po vyhlášení amerického programu „Atomy pro mír“, který se měl zaměřit na civilní jadernou spolupráci, vznikly první obavy z jeho zneužití a následného rizika vysokého počtu zemí vlastnících atomovou zbraň. V roce 1963 odhadoval ministr obrany Spojených států Robert McNamara, že jedenáct dalších států by mohlo získat jadernou zbraň během deseti let a řada dalších později. Při dojednávání Dohody o nešíření jaderných zbraní v šedesátých letech patřila k hlavním argumentů pro uzavření smlouvy, potřeba zabránit situaci, kdy by na světě bylo dvacet nebo třicet jaderných mocností. Pro posouzení rizika šíření nukleárních zbraní bude vhodné uvést krátký přehled v minulosti úspěšných vojenských jaderných programů.¹²

Izrael založil svůj úspěšný vojenský program na výrobě plutonia v reaktoru a přepracování vyhořelého paliva v závodě, které poskytla Francie údajně pro mírové účely, ovšem pod přísným utajením a bez mezinárodního dozoru. Těžkou vodu, rovněž pro mírové účely, dodalo Norsko. Uran údajně pocházel z Argentiny, Nigeru, Jihoafrické republiky a dalších zemí. Kolem 200 tun nejspíš pocházelo z belgické lodi, odkud uran v roce 1968 zmizel během plavby. Izrael představuje jediný případ, kdy se významným problémem stala dodávka uranu.

Indie vyrobila plutonium pro svůj „mírový jaderný výbuch“ v roce 1974 v reaktoru kanadské konstrukce, který koupila oficiálně v roce 1956 a který nepodléhal požadavku na mezinárodní dozor. Indická technologie přepracování byla vyvinuta z americké technologie PUREX odtajněné v rámci programu „Atomy pro mír“ a provedena v závodě částečně postaveném americkou firmou. Těžká voda původně pocházela rovněž ze Spojených států, další dodávky byly tajně opatřeny v Norsku a dalších zemích. Indické programy civilní jaderné energetiky a vývoje nukleárních zbraní nebyly nikdy sjednoceny.

Jihoafrická republika měla původně civilní jaderný program, ke kterému byl vojenský doplněn později. Většina technologie byla jihoafrická s podstatnou tajnou zahraniční pomocí, zejména ze západního Německa. Výroba vysoce obohaceného uranu byla postavena na německé technologii Beckerovy trysky, oficiálně dodané pro program rozvoje jaderné energetiky. Výsledkem jihoafrického jaderného programu byla výroba uranové bomby.

Pákistán úspěšně pracoval na výrobě uranové bomby, když se mu předtím nepodařilo dovést z Francie přepracovací závod. Technologii obohacování pomocí centrifug ukradl v Nizozemí Abdul Kádír Chán, otec pákistánské jaderné zbraně, který pracoval v obohacovacím závodě firmy Urenco u města Almelo. Navíc Pákistán tajně získal jadernou technologii z Číny, pravděpodobně včetně konstrukce jaderné zbraně. Pákistán rovněž patrně vyráběl plutonium v nedozorovaném reaktoru dovezeném z Číny a pravděpodobně v roce 1998 provedl test plutoniové zbraně.

11) Tyto součásti palivového cyklu nemusí být nutně „komerčních rozměrů.“ Jak ukazuje případ první indické nálože, při dostatku času může výzkumný reaktor vyrobit dost plutonia pro výrobu zbraně. Stejně tak může postačit prototypový přepracovací či obohacovací závod

12) Pět oficiálních jaderných mocností není do přehledu zařazeno. Další informace o národních jaderných programech najdete na <http://www.globalsecurity.org/wmd/world/index.html> nebo http://www.nti.org/e_research/profiles/index.html.

Severní Korea prohlásila v roce 2005, že sestrojila nukleární zbraň. Dva roky předtím, v roce 2003, se stala první a jedinou zemí, která odstoupila od Dohody o nešíření jaderných zbraní (dále NPT).¹³ Kořeny jaderného programu země sahají až do padesátých let, kdy spolupracovala se Sovětským svazem a získala první výzkumný reaktor následovaný další jadernou technologií v šedesátých letech. Reaktor byl později využitím korejské technologie rozšířen. Po selhání pokusu o získání čínské jaderné podpory se Severní Korea v sedmdesátých letech zaměřila na dovoz sovětské technologie přepracování vyhořelého paliva a vývoj vlastní technologie zpracování uranu. Na začátku osmdesátých let bylo ke korejskému jadernému programu přidáno zařízení na rozemílání uranové rudy, továrna na výrobu palivových tyčí, vývojová pracoviště a výzkumný reaktor o výkonu 5 MW. Zároveň Severní Korea uvažovala o nákupu lehkovodního nebo grafitem moderovaného reaktoru pro výrobu elektřiny. V roce 1977 zahájila země třístranné bezpečnostní rozhovory s MAAE a Ruskem a v roce 1985 se připojila k NPT. Dozor dohodnutý při třístranných rozhovorech začal být prováděn až v roce 1992. Během úvodní inspekce MAAE vyšly najevo nesrovnalosti v aktivitách spojených s přepracováním. Když MAAE požádala v roce 1993 Radu bezpečnosti o povolení ke speciální inspekci, oznámila Severní Korea svůj záměr odstoupit od NPT. Své rozhodnutí po intenzivním jednání se Spojenými státy „zmrazila“ den před vypršením devadesátidenní lhůty. Následně došlo k obnovení inspekci aktuálního jaderného programu, nikoli však předchozích aktivit. Když na jaře 1994 došlo k vyhoření paliva ve výzkumném pětímegawattovém reaktoru, začali korejští experti vyjímát články vyhořelého paliva bez dozoru inspektorů MAAE způsobem, který inspekci neumožnil rekonstruovat historii reaktoru. Následně vznikla novou krizí se podařilo zmírnit Rámcovou úmluvou, kterou vyjednal bývalý prezident Spojených států Jimmy Carter v říjnu 1994. V úmluvě se Severní Korea zavázala ke zmrazení provozu svých reaktorů za asistence MAAE a k dalšímu členství v NPT, na oplátku získala příslib dodávky dvou lehkovodních reaktorů a významného množství ropy pro výrobu elektřiny. Tato úmluva dokázala zmrazit korejský jaderný program téměř na deset let. V roce 2002 ovšem Spojené státy pod vedením George W. Bushe zastavily dodávky ropy s odůvodněním, že Severní Korea tajně provozuje obohacování uranu. Severní Korea v odvetných krocích obnovila provoz svých jaderných zařízení, ukončila spolupráci s MAAE a opět oznámila odstoupení od NPT. V současné době Severní Korea deklaruje vlastnictví plutoniových zbraní. Není zřejmé, zda provozuje obohacování uranu. O tom, kdy v Severní Koreji vznikl záměr rozvoje vojenského jaderného programu, neexistují spolehlivé informace.

Po přehledu zemí, které sestrojily jadernou zbraň, se zaměříme na státy, jež byly z přípravy vojenského jaderného programu podezírány.¹⁴

Argentina má dlouholetý civilní jaderný program. První výzkumný reaktor ji dodaly Spojené státy v padesátých letech. Později bylo postaveno několik dalších a začaly být provozovány dva těžkovodní energetické reaktory kanadské a německé výroby. Tím Argentina dosáhla schopnosti vyrábět plutonium. V sedmdesátých letech byl v zemi zahájen vojenský jaderný program a postaven (údajně s pomocí Německa a Itálie) nedozorovaný přepracovací závod na separaci plutonia. V roce 1983 Argentina oznámila, že se jí podařilo zvládnout obohacování uranu v tajném, bez mezinárodního

13) *Skutečný jaderný status Severní Koreje není jasný. Ve druhé polovině devadesátých let odhadovaly některé západní zpravodajské služby, že Severní Korea může vlastnit jednu až dvě jaderné hlavice. Tyto odhady byly založeny na množství jaderného materiálu, který země mohla teoreticky vyrobit. Připouštění stejné metody lze odhadnout, že dnes může Severní Korea disponovat až osmi jadernými zbraněmi. Ovšem západní zpravodajské služby o korejských jaderných zbraních stále pochybují. Předpokládají, že Severní Korea prohlášení využívá k posílení své pozice na šestistranných rozhovorech o svém jaderném programu. Postavení Severní Koreje v rámci Dohody o nešíření jaderných zbraní je rovněž nejasné. Některé státy tvrdí, že Severní Korea neodstoupila od smlouvy, protože stažení svého podpisu doručila pouze do OSN a nikoli garantovi smlouvy. Konečně šestistranné rozhovory došly k prozatímní shodě, podle které se v případě jejího naplnění Severní Korea opět stane nejaderným členem NPT.*

14) *Japonsko a některé evropské státy (například Německo) byly z tohoto přehledu úmyslně vynechány, neboť disponují rozvinutou technologickou základnou, která by jim umožnila sestrojít jadernou zbraň, pokud by se k tomu rozhodly. Zařazena není ani Libye, která neusiluje, a možná nikdy vážně neusilovala, o vybudování jaderného palivového cyklu.*

dozoru provozovaném závodu v Pilcaniyeu, oficiálně pro civilní účely.¹⁵ Dnes jsou ovšem všechna argentinská jaderná zařízení pod kontrolou a dozorem MAAE. Program vývoje zbraní hromadného ničení byl ukončen v osmdesátých letech, kdy vojenskou diktaturu vystřídala civilní vláda, podařilo se dosáhnout dohody s Brazílií a Argentina ustoupila tlaku Spojených států.

Brazílie se již v roce 1953 pokusila získat z Německa technologii obohacování uranu s využitím centrifugy, ale obchod zablokovaly Spojené státy. Washington později zemi dodal výzkumný reaktor, zatímco Brazílie pokračovala ve vývoji obohacování uranu s využitím technologie Beckerovy trysky. V roce 1975 byla uzavřena vysoce kontroverzní smlouva s Německem, které mělo Brazílii dodat kompletní palivový cyklus – několik elektráren, obohacovací a přepracovací závod pro civilní účely. Celý obchod byl následně na nátlak Spojených států významně omezen, ale Brazílie začala tajně rozvíjet paralelní vojenský program. Armádě byla předána odpovědnost za plutoniovou variantu a obohacování uranu pro potřeby námořnictva. K oběma účelům byl využit personál vyškolený pro civilní program a počítalo se rovněž s využitím technologií dodaných pro jeho účely v nedozorovaných obohacovacích a přepracovacích závodech. Brazilský vojenský program skončil současně s argentinským. V devadesátých letech se Brazílie připojila k NPT. Pokračuje v provozování energetických reaktorů.

Tchaj-wan získal z Kanady těžkovodní reaktor a těžkou vodu a ze Spojených států separované plutonium pro účely výzkumu. Z Francie byla dovezena technologie přepracování, kterou se Tchaj-wan snažil získat i ve Spojených státech, Německu a dalších zemích. V sedmdesátých letech zjistily inspekce MAAE a USA snahu o převezení materiálu z dozorovaných zařízení do utajených vojenských objektů. Spojené státy následně přinutily Tchaj-wan k ukončení vojenského programu, likvidaci přepracovacího závodu a odeslání separovaného plutonia do USA. V roce 1987 ovšem Tchaj-wan vyrobil nové články a program opětovně ukončil až po nátlaku ze strany USA.

Jižní Korea zahájila tajný program vývoje jaderných zbraní, když začala v sedmdesátých letech budovat své první atomové elektrárny. Když Spojené státy pohrozily ukončením vojenské podpory jihokorejského režimu, souhlasil Soul s ukončením vojenského programu a v roce 1975 se připojil k NPT. Od osmdesátých let oznámila Jižní Korea několik pokusů o zahájení programu přepracování vyhořelého paliva, ale na nátlak Spojených států je neuskutečnila. V roce 1991 se Soul ve smlouvě o jaderném odzbrojení se Severní Koreou zavázal k tomu, že nebude provozovat přepracování vyhořelého paliva ani obohacování uranu. V roce 2004 ovšem informoval MAAE o několika dříve neoznamovaných experimentech s plutoniem, následně bylo zahájeno speciální šetření.

Írán zahájil svůj jaderný program rovněž již v padesátých letech. V roce 1974 zveřejnil šáh plány na výstavbu jaderných elektráren o celkovém výkonu 23 000 MW, které měly být zprovozněny do roku 1995. Plán počítal také s výstavbou závodu na obohacování uranu¹⁶ a přepracovacího závodu. O výstavbě několika jaderných elektráren začal individuálně vyjednávat s Francií, Německem a Spojenými státy. Dodávka dvou německých reaktorů byla nasmlouvána. Íránská revoluce a válka s Irákem v letech 1980 až 1988 jaderný program zastavily. Pokračoval pouze jaderný výzkum s technologickou podporou Číny. V roce 1994 získal Írán Rusko jako nového klíčového dodavatele jaderných technologií. Rusko projevilo zájem o dostavbu reaktorů německé konstrukce v Búšehru, nabídlo dodávku paliva a případnou pomoc s obohacováním uranu. Na nátlak Spojených států Rusko nakonec souhlasilo s omezením své podpory na výstavbu reaktorů, výcvik personálu a dodávku paliva, které se po vyhoření musí vrátit zpátky do Ruska. V letech 2002 a 2003 začala íránská exilová opozice poukazovat na to, že Írán tajně vybudoval významnou jadernou infrastrukturu, což neoznámil MAAE. Když MAAE zahájila prověřování těchto oznámení, mohla několik z nich potvrdit.¹⁷ Inspekce zároveň zjistila, že Írán nedeklaroval dovoz malého množství jaderného materiálu před patnácti lety. Navíc musí Írán vyjasnit nesrovnalosti v deklaracích svých minulých jaderných aktivit.

16) Dva obohacovací závody nabídl Íránu německý kancléř Helmut Schmidt v roce 1975. Cf. Klaus Wiegrefe, *Das Zerwürfnis* (Berlin: 2005) 79.

17) Technicky vzato nově objevené instalace neznamenal porušení závazků Íránu k MAAE. Írán mohl dostát svým závazkům pozdějším informováním MAAE o uvedených instalacích.

K nově objeveným prvkům íránského jaderného programu patří závody na konverzi a obohacování uranu, které využívají technologii z utajovaných dovozů. Navíc Írán buduje zařízení na výrobu těžké vody, plánuje výstavbu výzkumného těžkovodního reaktoru a továrny na výrobu palivových tyčí.

Od konce roku 2003 vede Írán se třemi zástupci Evropské unie (Francie, Německo a Velká Británie) jednání o řešení situace. Evropské státy chtějí dosáhnout nejprve zmrazení a posléze ukončení všech íránských aktivit, které by mohly vést k vývoji jaderné zbraně, tedy všech obohacovacích a těžkovodních zařízení, stejně jako závazku Íránu, že nebude přepracovávat vyhořelé palivo a neodstoupí od NPT. Írán trvá na tom, že má právo provozovat otevřený jaderný cyklus k civilním účelům. Skutečně, žádné zařízení současného íránského jaderného programu není v rozporu s režimem NPT. Evropské státy se tedy mohou snažit pouze přemluvit Írán, aby se dobrovolně vzdal některých aktivit a tím posílil vzájemnou důvěru. V současné době jednání uvízla na mrtvém bodě, podobně jako jednání Spojených států (později šestistranná) se Severní Koreou.

Na základě uvedených zkušeností s úspěšnými vojenskými jadernými programy a pokusy o zneužití civilních programů lze učinit několik závěrů.

- Zaprvé, současná proliferační rizika se soustředí na technologie uvedené na konci první kapitoly: obohacování uranu, přepracování a separaci plutonia, výrobu plutonia a výzkumné reaktory s pali- vem z vysoce obohaceného uranu.
- Zadruhé, civilní jaderné programy hrály při proliferačních snahách významnou roli maskováním i podporou vojenských aktivit. Komplikují možnost posoudit záměry konkrétních zemí.
- Zatřetí, mezinárodní dozor a kontrola exportu vyvinuté v šedesátých a sedmdesátých letech dnes nejsou dostatečnou garancí proti šíření vojenských jaderných programů. Zároveň podstatná část nedozorovaných zařízení, která hrála roli ve vojenských programech, byla postavena v době, kdy k dohledu neexistoval žádný právně závazný důvod. Dodavatelské země přitom často o dozor nestály, neboť by mohl ohrozit obchodní příležitosti.
- Začtvrté, země, které vyvíjejí jaderné aktivity, ať už civilní nebo vojenské, získaly zkušený perso- nál a technologické znalosti, které jim umožňují více spoléhat na domácí zdroje a méně na zahra- niční dodávky. Technický pokrok přispívá k tomu, že stále více zemí dokáže vyrábět vybavení jaderných zařízení na úrovni, které dříve dosahovaly pouze průmyslově vyspělé státy.
- Zapáté, koncept omezení šíření jaderných technologií k vojenským účelům za současné propagace civilní jaderné energetiky se nachází v hluboké krizi.

2.2 Rizikové nestátní subjekty

Odborníci sledují možnost šíření jaderných zbraní k nestátním subjektům od konce šedesátých let. Poté, co Spojené státy dokončily experiment „N-té země”, experti vědí, že primitivní jadernou nálož lze sestrojít na základě veřejně dostupných neutajovaných informací.¹⁸ V roce 1975 se ve výzkumné studii CIA psalo: „Možnost, že teroristé získají jadernou zbraň, vymezuje přesné limity pro politické úsilí o omezení prolifera- ce. Jedná se o špatně uchopitelný a přitom extrémní aspekt potenciální diverzifikace jaderných subjektů. Stále snadnější dostupnost jaderných materiálů a tech- nologií, které mohou vést k vývoji jaderné zbraně, v rozvojových zemích vede k obavě, že dříve nebo později se mohou dostat k teroristickým skupinám. (...) Protože jaderní teroristé by operovali mimo oficiální vládní struktury, ocitli by se mimo mezinárodní politickou kontrolu. Například bezpečnostní pravidla MAAE nezahrnují opatření proti teroristickému odcizení jaderného materi- álu z komplexu.“¹⁹ Od poloviny osmdesátých let a ještě více po rozpadu Sovětského svazu začali odborníci veřejně vyslovovat své obavy. Po rozdělení sovětské nukleární infrastruktury se začali příslušní experti obávat výrazného nárůstu proliferačních rizik. Zatímco bývalý autoritativní sovět- ský systém udržoval jaderné materiály, dokumenty i obsluhující techniky pod přísnou kontrolou,

18) *University of California, Lawrence Radiation Laboratory, Summary Report of the Nth Country Experiment, UCLR 50249, Livermore, CA, březen 1967 (původní označení: TAJNÉ, částečně zveřejněno v rámci FOIA, 4. ledna, 1995).*

19) *Central Intelligence Agency, Managing Nuclear Proliferation, p.29.*

pokračování bezpečnostních a protiproliferačních opatření (uzavřená města, omezené cestování, dozor ze strany armády a KGB) se s vysokou pravděpodobností nepodaří v budoucnu zajistit. Od roku 1991 je věnována podstatná část pozornosti riziku, že se jaderné materiály, technologie nebo přímo nálože dostanou do rukou teroristům nebo jednotkám organizovaného zločinu.

Jaderné zbraně v rukou teroristů: Teoreticky mohou teroristé či jednotky organizovaného zločinu získat jadernou zbraň buď jejím sestrojením nebo zakoupením. Pokud by ji chtěli sestrojiti, musejí se pokusit vyrobit, koupit nebo ukrást jaderný materiál. Při pokusu o jeho výrobu budou čelit stejným potížím jako státy, které vyvíjely vojenský program. Nestátní subjekty musejí působit na území nějakého státu, který jim poskytne nezbytnou infrastrukturu. Příslušný stát tak může učinit buď záměrně nebo nedobrovolně, když nemá část svého území pod kontrolou. Na této cestě stojí mnoho překážek. Doba, kdy by se teroristická skupina mohla pokusit o výrobu jaderné nálože z materiálu, který sama vyprodukuje, je proto patrně dosti vzdálená. I v případě, že by teroristé dokázali materiál koupit nebo ukrást, budou ještě potřebovat postup k sestrojení nálože, přesně zvládnout náročnou výrobu odpalovacího zařízení a několik dalších součástí, které se obtížně přechovávají. Navzdory výsledkům experimentu „N-té země“ se nezdá pravděpodobné, že by teroristé mohli zvládnout tyto problémy snadno a rychle. Pokud ano, tak budou teroristé úspěšní pravděpodobně díky spolupráci se státem, který vlastní jadernou zbraň nebo potřebný materiál. Přístup k potřebným znalostem a spolupráce s vyškoleným personálem může rovněž teroristické skupině usnadnit dosažení cíle. Ovšem, jestliže se jaderný stát rozhodne spolupracovat s teroristy, nabízí se logická otázka: Proč by jim nemohl předat rovnou hotovou zbraň? Asi nejpravděpodobnějším dodavatelským státem by byl patrně Pákistán. Ovšem na základě známých údajů o oficiálních i neoficiálních (včetně sítě Abdula Kádira Chána) kontaktech Pákistánu s Talibanem a Al Kajdou se zdá být rozdíl mezi prokázanými úniky materiálu a množstvím potřebným k sestrojení jaderné nálože stále velký.

Špinavá bomba v rukou teroristů: Pravděpodobněji se jeví scénář, podle kterého by teroristé nebo jednotky organizovaného zločinu sestrojili a použili špinavou bombu. Špinavá bomba obsahuje určité množství radioaktivního materiálu, k jehož rozptýlení využívá konvenční nálož. Nevyužívá tedy jadernou řetězovou reakci. Lze si představit konvenční nálož umístěnou v automobilu s přidanými několika desítkami až stovkami gramů radioaktivní látky. V případě použití špinavé bomby jde především o psychologický efekt. Ve Spojených státech se pokusili odhadnout nejhorší verzi dopadů odpálení dvoutunové špinavé bomby v centru Washingtonu. Podle závěru této analýzy by oblast velikosti jednoho bloku byla vážně, případně trvale, poškozena.

Ovšem i v případě pokusu o sestrojení špinavé bomby existují vážné technické překážky, především díky obtížné manipulaci s radioaktivním materiálem. Účinek této bomby plyne z radioaktivity a toxicity použitého materiálu, nikoli z jaderného výbuchu. Radioaktivní materiály, bez kterých se taková bomba neobejde, představují enormní riziko při výrobě, manipulaci i použití nálože. To je také patrně hlavním důvodem, proč žádná špinavá bomba nebyla dosud použita.

Lze pochybovat o tom, zda by pro výrobu špinavé bomby byl použit radioaktivní materiál pocházející z některé části palivového cyklu. Existuje široké spektrum jaderných materiálů, které jsou snáze dosažitelné a požadavky špinavých bomb plní stejně dobře nebo lépe než obohacený uran nebo plutonium. Například vysoce obohacený uran z odcizený z výzkumného reaktoru, který znamená jeden z nevážnějších bezpečnostních problémů současnosti, rozhodně není vhodným materiálem pro zbraň tohoto typu. Radioaktivní materiály z jiných zdrojů, jako jsou výzkumné ústavy, nemocnice a průmyslové závody, se dají snáze získat a k výrobě uvedené zbraně se lépe hodí (například kobalt-60, stroncium-90, americium-241 nebo californium-252). K výrobě špinavé bomby by bylo možno využít rovněž odpad z některých částí palivového cyklu.

Radioaktivní materiály v rukou nestátních subjektů: Samotné radioaktivní materiály mohou představovat bezpečnostní riziko, dostanou-li se do rukou teroristům nebo jednotkám organizovaného zločinu. Nebudou-li rozptýleny pomocí špinavé bomby, bude efekt jejich použití spíše lokální, namířený proti omezenému počtu osob. Stalo se již několik případů, kdy byla radioaktivní látka použita k zabití jednotlivce. Jaderné materiály používané v těchto případech většinou nepocházejí ze zařízení provozovaných v rámci civilního jaderného cyklu.

Pašování jaderných materiálů: Od rozpadu Sovětského svazu byla zaznamenána řada případů pašování jaderného materiálu. O případech zadržených kontrabandů byla často informována veřejnost. Obchodníci černého trhu, organizovaný zločin, teroristické skupiny a na druhé straně zpravodajské služby či policie projevují enormní zájem o jaderné materiály. O problému referuje řada médií. Většinou lze ovšem obtížně určit, zda jde o skutečný pokus o významný ilegální obchod, náhodnou akci či novinářskou kachnu. Na základě zpráv z médií lze těžko posoudit závažnost pašování z pohledu rizika proliferace. Spolehlivějším zdrojem pro toto posouzení je Databáze ilegálního obchodu (Illicit Trafficking Database) založená MAAE v roce 1995.²⁰ V této databázi lze najít přehled incidentů, kdy bylo zjištěno pašování jaderných materiálů, i náhodných objevů nestřeženého materiálu. Agentura za období 1993 až 2004 zaznamenala 650 potvrzených případů. Většina případů (více než 60 %) se týká neštěpitelných radioaktivních materiálů, jako jsou cesium-137, stroncium-90, kobalt-60 či americiem-241. Tyto materiály mohou být nebezpečné kvůli své využitelnosti při sestrojení špinavé bomby zločineckou nebo teroristickou skupinou. Dalších 30 % případů se týká jaderných materiálů, jako jsou přírodní uran, ochuzený uran, thorium a nízce obohacený uran. Do konce roku 2004 zaznamenala MAAE 63 případů pašování nízce obohaceného uranu. V osmnácti, z pohledu proliferace nejdůležitějších, případech byl zadržen materiál vhodný pro výrobu jaderných zbraní. Sedmkrát šlo o plutonium, z toho šestkrát o množství nepřevyšující 10 gramů. Při sedmém incidentu bylo v srpnu 1994 na letišti v Mnichově, díky spolupráci německé tajné služby s ruskými orgány, zadrženo 360 gramů plutonia. Pašování vysoce obohaceného uranu v množství od jednoho gramu do 2,5 kg se podařilo odhalit v jedenácti případech. Vyšetřování většiny incidentů ukazuje na to, že zadržením kontrabandu se podařilo zamezit dalším pokusům o pašování, které měly následovat. Celkově lze ovšem říci, že data MAAE potvrzují trendy, které byly k proliferaci nestátními subjekty naznačeny v předchozím textu.

Nestátní subjekty a bezpečnost palivového cyklu: Teroristé skutečně mohou znamenat vážné riziko pro bezpečný provoz civilních jaderných zařízení. K tématu dosud nebyla zveřejněna žádná komplexní studie. Sledovány byly pouze jednotlivé části problému. Spojené státy provedly v devadesátých letech sérii 57 simulovaných útoků ozbrojeného komanda (včetně použití falešné bomby) na některé ze svých jaderných elektráren. Bezpečnostní opatření byla často shledána jako nedostatečná. Ve 27 případech byla popsána vážná zranitelnost bezpečnostního systému, která by mohla vést k "poškození aktivní zóny" a úniku radiace.²¹ Aktivistům Greenpeace se v roce 2003 podařilo proniknout do jaderné elektrárny Sizewell, aniž by narazili na odpor.²² Jako další významný problém jsou vnímány výzkumné reaktory umístěné na univerzitách. Dále si musíme uvědomit, že bezpečnostní problémy, které existují v průmyslových zemích schopných investovat do potřebné ochranné infrastruktury, se projevují daleko výrazněji v chudších zemích, kde nelze se zajištěním potřebných prostředků počítat. Pokud je autorovi známo, nebyla zveřejněna žádná zpráva dokumentující podobné simulované útoky k prověření zabezpečení jaderných laboratoří, obohacovacích a přepracovacích závodů či meziskladů vyhořelého paliva. S případným únikem nebo krádeží jaderného materiálu z těchto zařízení jsou spojena podstatná rizika.

2.3 Další proliferační rizika

Jaderné zbraně z civilních jaderných materiálů: Již v roce 1962 provedlo ministerstvo energetiky Spojených států podzemní zkoušku jaderné zbraně vyrobené z reaktorového plutonia (ve srovnání se zbraňovým plutoniem není přečištěno a obsahuje více nežádoucího izotopu Pu-240). Test byl úspěšný, což se veřejnost dověděla v roce 1977. Od té doby je obecně známo, že jadernou zbraň lze vyrobit i z reaktorového plutonia. Studie zpracovaná v roce 1990 Národní laboratoří

20) Data použitá v tomto odstavci lze najít na: http://www.iaea.org/NewsCenter/Features/RadSources/Fact_Figures.html a pod odkazy uvedenými na této stránce.

21) *Union of Concerned Scientists, Backgrounder on Nuclear Reactor Security*, Cambridge, MA: 2002.

22) *Greenpeace UK, Greenpeace Volunteers Get into 'Top Security' Nuclear Control Centre*, tisková zpráva, Londýn, 13. ledna 2003; rovněž: *Daily Mirror*, 14. ledna 2003.

v Los Alamos zjistila, že státy nebo teroristické skupiny usilující o výrobu jaderné zbraně s využitím reaktorového plutonia by narazily na obtíže srovnatelné s případem, kdy se pokoušejí získat přístup ke zbraňovému plutoniu.²³

Ztráta kontroly nad jaderným materiálem během války: Válka v Iráku v roce 2003 poukázala na další důležité riziko proliferace. Americká vojska během okupace Iráku nedokázala účinně ochránit hlavní výzkumné zařízení před vyloupením. Pečetě MAAE byly porušeny, jaderný materiál se ztratil, ukradena byla rovněž dokumentace. MAAE prozatím zabezpečila materiál, který se podařilo získat zpátky.

Jaderná zařízení a materiály při rozpadu států: Jak ukázala zkušenost s rozpadem Sovětského svazu, kolabující státy mohou znamenat pro mezinárodní společenství proliferační riziko. Nelze garantovat, že se ve všech zemích provozujících výzkumné reaktory nebo ještě rozvinutější civilní jaderné programy v budoucnu udrží současné státní uspořádání. Státy se mohou rozpadnout a ztratit kontrolu nad svými jadernými zařízeními a materiálem. Zatímco je obecně známo, že rozpadající se státy znamenají bezpečnostní problém, rizika proliferace nastávající v této situaci nebyla dosud podrobně sledována.

Nové zdroje jaderných technologií: Nedávná zjištění o proliferačních aktivitách sítě Abdula Kádíra Chána²⁴ poukázala na další možné budoucí problémy. Zdrojem šíření jaderných technologií a potřebného vybavení se mohou stát země třetího světa. Rostoucí technologický potenciál umožní některým rozvojovým státům vyrábět a prodávat součásti jaderných zařízení včetně obohacovacích a přepracovacích závodů. Některé pokročilé součásti centrifug, se kterými Chán obchodoval, byly vyrobeny v Malajsii, tedy zemi, kde není rozvinut významný jaderný program.²⁵ Tento fakt je alarmující. Do budoucna nelze zaručit, že příslušné výrobky mohou pocházet pouze ze zemí, které jsou podrobeny kontrole vývozu v režimu Skupiny jaderných dodavatelů a Zanggerova výboru. Chánův případ navíc dokazuje, že země s programem vývoje jaderných zbraní se může stát zdrojem proliferace.

23) U.S. Department of Energy, *Nonproliferation and Arms Control Assessment of Weapons-Usable Fissile Material Storage and Excess Plutonium Disposition Alternatives*, Washington, DC: 1997, 37–39; National Academy of Sciences, *Management and Disposition of Excess Weapons Plutonium*, Washington, DC: 1994, 32–33; rovněž: Harmon W. Hubbard, *Plutonium from Light Water Reactors as Nuclear Weapons Material*, duben 2003 (rukopis).

24) *Obavy přitom neplynou výhradně z aktivit Chánovy sítě, mohou vyplynout i ze samostatné iniciativy jednotlivých zemí.*

25) *Malajsie provozuje jediný výzkumný reaktor o výkonu 1 MW v Malajském institutu pro vývoj jaderných technologií a neplánuje využívání jaderné energetiky.*

3 Nástroje pro kontrolu a zabránění šíření jaderných zbraní

Prakticky všechny nástroje, které mají zabránit šíření jaderných zbraní, byly navrženy tak, aby nedovolovaly vývoj nelegálních státních vojenských programů. Autoři těchto nástrojů museli vycházet z faktu, civilní využívání jaderných technologií je zcela legální. Žádný z nástrojů nebyl navržen způsobem, který by omezoval nebo dokonce zakazoval využívání jaderné energetiky. Nástroje k bránění proliferaci mohou být rozděleny do několika kategorií. V první řadě se jedná o mnohostranné dohody, jejichž cílem je zakázat šíření jaderných zbraní a komplikovat situaci státům, které by se o vývoj jaderné zbraně chtěly pokusit. K těmto dohodám patří dozorné a ověřovací mechanismy zajišťující jejich dodržování. Dále existují mezinárodní i národní opatření ke kontrole vývozu navržená tak, aby znemožňovala nebo alespoň komplikovala nejaderným zemím získání materiálu, technologie a znalostí potřebných k výrobě jaderné zbraně. Státy disponující potřebnou technologií se vzájemně kontrolují, aby nedošlo k transferu technologie do zemí, které je dosud nevlastní. Třetí kategorie opatření se soustředí na zabránění proliferaci prostřednictvím zemí, které vlastní jaderné materiály, technologie i znalosti, ale mohou jen těžko zaručit zamezení jejich šíření z vlastního území. V těchto případech na realizaci protiproliferačních opatření spolupracují i další státy. V posledních letech přibyly další dvě kategorie opatření: diplomatická opatření k zamezení transferu technologie a možnost vojenského zásahu, jehož cílem je zabránit šíření jaderných zbraní. Následující kapitola popisuje silné a slabé stránky nejdůležitějších nástrojů. Vzhledem velkému počtu existujících a zvažovaných opatření zde nemůžeme uvést kompletní a podrobný přehled.

3.1 Mnohostranné dohody s vlivem na omezování šíření jaderných zbraní

Dohoda o nešíření jaderných zbraní: Dohoda označovaná zkratkou NPT (NonProliferation Treaty) se stala základním mezinárodním nástrojem proti šíření jaderných zbraní. První signatáři ji podepsali v červenci 1968, v platnost vstoupila v roce 1970. Postupně se k NPT připojily téměř všechny státy. Nikdy nepřistoupily pouze Izrael, Indie a Pákistán, Severní Korea stáhla svůj podpis v roce 2003.

Podpisem NPT se nejaderní signatáři zavazují „nepřijímat jaderné zbraně ani jiné jaderné nálože od jiného subjektu ani nad nimi nepřevzít přímou či nepřímou kontrolu, nevyrábět ani jinak neusilovat o získání jaderné zbraně ani jiné jaderné nálože a nevyhledávat ani nepřijímat asistenci pro její výrobu,“ (článek 2). Jaderní signatáři se zavazují v článku 1 nenapomáhat nejaderným státům v obcházení uvedených závazků. Článek 4 ovšem zajišťuje nejaderným státům plné oprávnění využívat jadernou energii k civilním účelům a legalizuje transfer moderních technologií spojených s jadernou energetikou mezi státy. Článek 4 stanoví:

1. „Žádná pasáž této smlouvy nemůže být interpretována způsobem, který by omezil nezpochybnitelné právo smluvních stran vyvíjet, vyrábět a používat zařízení pro jadernou energetiku určená k mírovým účelům bez omezení a při respektování článků 1 a 2 této smlouvy.
2. Smluvní strany mají právo plně se účastnit výměny zařízení, materiálu a vědeckých i technologických informací souvisejících s mírovým využitím jaderné energie. Signatáři smlouvy budou rovněž samostatně nebo společně přispívat ke spolupráci s jinými státy nebo mezinárodními organizacemi na dalším rozvoji využívání jaderné energie pro mírové účely, především na území států, které jsou nejadernými signatáři smlouvy, s cílem naplňovat potřeby rozvojových oblastí světa.“

Smlouva je založena na neobvykle rozdílném postavení států, které jsou v danou dobu oprávněny vlastnit jaderné zbraně („jaderné státy“), a státy, které tyto zbraně vlastnit nesmí („nejaderné státy“). Obsahuje ovšem dvě ustanovení, která signalizují, že s rozdílným postavením států se nepočítá natrvalo. První ustanovení je obsaženo v článku 6 a zavazuje jaderné státy „jednat v dobré víře o opatřeních spojených s omezením jaderné výzbroje v dohledné době a podle dohody o úplném

a všeobecném jaderném odzbrojení pod účinnou mezinárodní kontrolou.“ Druhé ustanovení je obsaženo v článku 10 a zní: „Dvacet pět let po vstoupení smlouvy v platnost bude uspořádána konference, která rozhodne, zda bude smlouva nadále platit neomezeně, nebo bude prodloužena o pevně stanovenou dobu.“

V roce 1995, tedy dvacet pět let po vstoupení NPT v platnost byla uspořádána hodnotící konference, která odsouhlasila bezpodmínečnou a časově neomezenou platnost smlouvy. Toto rozhodnutí bylo umožněno díky přijetí dokumentu nazvaného „Principy a cíle“ na stejné konferenci. Tento dokument byl na následující hodnotící konferenci v roce 2000 rozvinut do třinácti praktických kroků, které vůbec poprvé přinesly konkrétní záměry a časový plán posílení protiproliferačních opatření a odzbrojení jaderných států. Rozhodnutí přijatá v letech 1995 a 2000 tedy uplatňovala stejný princip jako samotná NPT – protiproliferační opatření lze posílit za podmínky současného odzbrojování s cílem úplné eliminace jaderných zbraní. Praktické naplňování závazků sjednaných v letech 1995 a 2000 ovšem postupuje daleko pomaleji než většina signatářů NPT předpokládala. V období před další hodnotící konferencí v roce 2005 přestal být základní princip smlouvy a její prodloužení všeobecně respektován. Vláda Spojených států pod vedením George W. Bushe necítí být vázána dokumentem Principy a cíle ani procesem třinácti kroků. Nová americká administrativa se místo naplňování uzavřených dohod zaměřila na samostatné protiproliferační kroky a odmítla akceptovat závazky týkající se odzbrojení jaderných států.

Dohoda o nešíření jaderných zbraní má od samého počátku několik slabých míst, která omezují její efektivitu při omezování proliferace. Jedná se především o následující:

- NPT rozlišuje mezi „jadernými“ a „nejadernými“ státy. Tento rozdílný přístup je z pohledu mezinárodního práva unikátní, běžně jsou si všechny suverénní státy při uzavírání smluv rovny. Od chvíle, kdy vláda Spojených států stáhla svoji podporu dokumentu Principy a cíle, začala řada nejaderných států silně kritizovat vlažný postup jaderných mocností ve věci odzbrojení. Tento konflikt může v budoucnu vést k rozpadu NPT.
- V článku 4 NPT opravňuje všechny nejaderné signatářské státy k plnému využívání civilních jaderných technologií a zavazuje státy, které těmito technologiemi disponují, aby k nim umožnily přístup ostatním státům zamýšlejícím jejich civilní využití, například k výrobě elektřiny. Podle NPT je zcela legální, aby nejaderný stát provozoval kompletní palivový cyklus, včetně zařízení s vysokým proliferčním potenciálem. Návrhy na dodatečná bezpečnostní opatření a omezování vývozu některých prvků palivového cyklu, často předkládané jadernými státy, prohlubují výše zmíněný rozpor.
- Izrael, Indie a Pákistán NPT nikdy nepodepsaly a získaly jaderné zbraně. Protože dohoda neumožňuje, aby k ní přistoupil další jaderný stát, musely by se uvedené státy před podpisem NPT vzdát svých jaderných zbraní. To je ovšem velmi nepravděpodobné. Řada nejaderných signatářů NPT se staví velmi kriticky k tomu, že Izrael, Indie a Pákistán jsou fakticky tolerovány jako jaderné možnosti stojící mimo smlouvu.
- Zvláště obtížný problém představuje případ Izraele, který se svým jaderným arzenálem praktikuje záměrně dvojznačnou politiku. Zatímco izraelské oficiální dokumenty deklarují, že země nepoužije jadernou zbraň jako první, prakticky všechny vlády od sedmdesátých let jevíly ochotu k jejímu nasazení v případě potřeby. Navíc od roku 1981, kdy Izrael podnikl svévolný preventivní útok na stavbu irácké jaderné elektrárny Osirak, komplikuje situaci na Blízkém východě Beginova doktrína. Před rokem 1981 arabské a islámské státy kritizovaly především skutečnost, že Západ tajně akceptoval či dokonce napomáhal Izraeli vyvinout jaderný program. Nyní si Izrael, podle Beginovy doktríny, dokonce osobuje právo zaútočit na cíle v arabských a islámských zemích v regionu, které jsou podezřelé z podílu na vývoji jaderných zbraní. Incident v Osiraku si ovšem můžeme vyložit rovněž tak, že Izrael upírá svým arabským a muslimským sousedům právo na využívání jaderné energie k výrobě elektřiny. Protože všechny dotčené muslimské státy jsou nejadernými signatáři NPT, obviňují Izrael, který smlouvu nepodepsal, že jim upírá jejich „nezpochybnitelné právo podle článku 4 NPT.“

Smlouva o všeobecném zákazu jaderných zkoušek: Dokument označovaný zkratkou CTBT (Comprehensive Test Ban Treaty) je druhou mnohostrannou smlouvou s potenciálním dopadem

na šíření jaderných zbraní. Již v únoru 1963 uvedl tehdejší ministr obrany Spojených států Robert McNamara v memorandu pro prezidenta Kennedyho: „Všeobecný zákaz zkoušek dohodnutý Spojenými státy, Sovětským svazem a Velkou Británií by přispěl ke zpomalení šíření jaderných zbraní. Pravděpodobně není přehnané tvrdit, že se jedná o nutnou, nikoli ovšem postačující, podmínku pro udržení nízkého počtu jaderných zemí.“²⁶ Smlouvu se ovšem podařilo uzavřít až po skončení studené války. Od roku 1996 je smlouva CTBT připravena k podpisu, dosud ji podepsalo více než sto zemí. Dosud ovšem není jasné, zda někdy vstoupí v platnost. K tomu by ji totiž muselo podepsat a ratifikovat všech 44 zemí, které mají civilní nebo vojenský jaderný program. Jedenáct zemí CTBT dosud neratifikovalo, některé ji ještě nepodepsaly. V případě několika zemí není ratifikace v blízké budoucnosti pravděpodobná, Spojené státy – pod současným vedením – zvažují stažení svého podpisu.

V případě, že by smlouva o zákazu jaderných zkoušek vstoupila v platnost, znamenala by významný prostředek proti šíření jaderných zbraní. Země, která by sestrojila jadernou nálož, by neměla jistotu, zda její zbraň bude spolehlivě fungovat. V případě zbraní zhotovených z vysoce obohaceného uranu nebo zbraňového plutonia by tento faktor neznamenal významnou překážku²⁷, u konceptů postavených na civilním materiálu typu reaktorového plutonia může hrát důležitou roli.

Smlouva o omezení množství štěpitelného materiálu: Jedná se o další návrh mnohostranné smlouvy s cílem omezit šíření jaderných zbraní (označuje se zkratkou FMCT - Fissile Material Cut-Off Treaty). Jednání o návrhu dosud nebyla v rámci Konference o odzbrojení při OSN zahájena, přestože se objevil již před řadou let. Idea návrhu spočívá v zákazu výroby nového štěpitelného materiálu pro výrobu jaderných zbraní. K dohodě by měly přistoupit jaderné i nejaderné státy. V jaderných zemích by se touto cestou omezilo množství materiálu použitelného pro výrobu nukleárních náloží. V nejaderných zemích by smlouva fungovala jako další nástroj k omezení rizika proliferace. Společně se současnými programy likvidace přebytečného štěpitelného materiálu, jako je dohoda mezi Ruskem a Spojenými státy o rozředění 500 tun ruského vysoce obohaceného uranu z přebytečných hlavic na nížce obohacený pro výrobu paliva, by pomohla zredukovat reálné množství materiálu vhodného pro výrobu jaderných zbraní.

Smlouvy o bezjaderných zónách: V některých regionech byly podle článku 7 NPT uzavřeny smlouvy o bezjaderných zónách (NWFZ – Nuclear Weapons Free Zone Treaties). Tyto smlouvy obsahují klauzule o budování vzájemné důvěry, ale zároveň vytvářejí další legální překážky proti šíření jaderných zbraní. Jednotlivé strany smlouvy se právně závazným způsobem vzájemně ujistí, že nebudou usilovat o získání atomové zbraně. Současné bezjaderné zóny jsou podpořeny politickým závazkem zajištění bezpečnosti ze strany jaderných mocností. K současným bezjaderným zónám patří:

- Tichomořská bezjaderná zóna vyhlášená smlouvou z Rotarongy
- Latinskoamerická a karibská bezjaderná zóna vyhlášená smlouvou z Tlatleloca
- Africká bezjaderná zóna vyhlášená smlouvou z Pelindaby.

O dalších bezjaderných zónách se vyjednává nebo uvažuje, například:

- Blízký východ, vyhlášení bezjaderné zóny navrhl v roce 1974 íránský šáh, návrh ovšem zůstal pouze ideou. Až v roce 2004 získal generální tajemník MAAE ElBaradei souhlas všech významných států regionu, včetně Izraele, k uspořádání regionálního semináře k tématu během roku 2005.
- Střední Asie;
- Severovýchodní Asie.

Protiproliferační efekt bezjaderných zón je omezený. Pomáhají ovšem budovat vzájemnou důvěru a poskytují smluvním stranám ujištění, že jejich partner nebude usilovat o vývoj jaderné zbraně.

26) *Secretary of Defense, Memorandum for the President, Subject: The Diffusion of Nuclear Weapons with and without a Test Ban Agreement, Washington, DC: 12. února 1963, 3 (původní označení: TAJNÉ).*

27) Země testující tento typ zbraní uspějí většinou napoprvé.

3.2 Omezování rizika šíření jaderných zbraní prostřednictvím dozoru a inspekci

Fungování mezinárodního dozoru, jehož úkolem je bránit šíření jaderných zbraní, se zakládá na textu článku 3, paragrafu 1 NPT. V něm je ustanoveno, že nejaderné státy jsou oprávněny přijímat jaderné materiály a technologie, umožní-li MAAE, aby ověřila, zda jejich jaderný program slouží výhradně mírovým účelům. Hlavním cílem inspekci je zabránit zneužití materiálu z civilního jaderného cyklu k vojenským záměrům.

Současný systém dozoru byl formulován ve dvou hlavních fázích. Během první fáze byl dojednáán rámec dohod o dozoru a podrobný popis inspekci prováděných MAAE. Shody na tomto dokumentu, označeném jako Informační oběžník 153, bylo dosaženo v roce 1972. Na základě tohoto dokumentu byly uzavřeny a publikovány smlouvy mezi MAAE a jednotlivými státy. Například dokument s číslem INFCIRC 214 obsahuje smlouvu o dozoru uzavřenou mezi Íránem a MAAE. Smlouvy o dozoru obsahují přesná pravidla, která stanoví, kdy má nejaderný stát povinnost poskytnout MAAE určité informace o svých jaderných zařízeních, materiálech a programech. Smlouvy opravňují MAAE ověřit pravdivost poskytnutých informací prostřednictvím inspekce na území příslušného státu. Zjistí-li inspekce, že stát plně spolupracuje s MAAE a vyvíjí výhradně civilní jaderné projekty, může země nadále přijímat jaderný materiál, technologie atd. Jestliže MAAE usoudí, že existují pochybnosti nebo otevřené otázky k jadernému programu prověřovaného státu, může zahájit speciální dodatečný výzkum s cílem vyjasnit existující podezření, případně informovat Radu bezpečnosti OSN o porušení smluvních závazků zkoumaným státem. Rozhodnutí o dalším postupu přísluší Radě bezpečnosti. Na začátku roku 2005 byly v platnosti úplné smlouvy o dozoru mezi MAAE a 166 státy.

Po válce v Perském zálivu v roce 1991 zjistili inspektoři MAAE, že Írák jako nejaderný stát, pracoval řadu let na utajeném programu vývoje jaderné zbraně. Tito inspektoři MAAE dostali povolení k dodatečné inspekci v rámci rezoluce Rady bezpečnosti OSN vydané po skončení války. Inspekce dospěla k závěru, že existující smlouva o dozoru nestačila k tomu, aby zemi zabránila ve vývoji tajného vojenského programu. Na základě uvedeného závěru dospěla MAAE k potřebě rozšíření smlouvy o dozoru. V roce 1997 členské státy MAAE vyjednaly dobrovolný „Modelový dodatkový protokol“ (INFCIRC 540) o rozšířeném dozoru. Země, které k protokolu přistoupily, umožňují MAAE provádět inspekce v nedeklarovaných zařízeních, krátké doplňkové inspekce a odebírat vzorky různých složek životního prostředí. Rovněž se zavazují poskytnout MAAE řadu dodatečných informací, jako deklaráce dovozu a vývozu zboží uvedeného na seznamu Skupiny jaderných dodavatelů (viz níže). V roce 2005 vstoupil dodatkový protokol v platnost pro 65 zemí, dalších 25 jej podepsalo.

Dodatkový protokol nabývá specifického významu ve chvíli, kdy se země dostane do podezření z porušení svých závazků podle NPT a smlouvy o dozoru. Proto MAAE a řadě jejích členských států v roce 2003, kdy padlo podezření na Írán, záleželo na tom, aby tento stát podepsal dodatkový protokol, který MAAE opravňuje k dodatečným inspekci. Írán protokol podepsal v listopadu 2003. Íránský parlament protokol dosud neratifikoval, vláda ovšem postupuje podle jeho ustanovení.

Cílem současných dozorů je zabránit zneužití civilních jaderných programů v nejaderných státech k vojenským účelům. Dozory se nezabývají vojenskými ani civilními zařízeními na území jaderných mocností, pokud se příslušný stát dobrovolně nerozhodne svěřit některé zařízení nebo materiál pod dozor MAAE. Dozor se rovněž neuplatňuje v případě jaderných zařízení na území států, které nepřistoupily k NPT. Rovněž tyto státy se ovšem mohou rozhodnout, že některé své zařízení pod dozor MAAE svěří.

Přestože inspekce MAAE byly opakovaně kritizovány jako nákladné, zdlouhavé, neefektivní a nedostatečné, bývají většinou účinnější, než jejich kritici předpokládají. V Íráku inspektoři MAAE (společně s UNMOVIC) odhalili existenci jaderného programu a v roce 2003 správně vyhodnotili, že nedošlo k jeho obnovení.

Současné návrhy na posílení dozorů MAAE obsahují ustanovení, aby se souhlas s dodatkovým protokolem stal povinným pro všechny nejaderné státy, které hodlají dovážet jaderné technologie nebo

materiály. Několik západních států navrhuje, aby zboží uvedené na seznamu Skupiny jaderných dodavatelů mohlo být vyváženo pouze do zemí, kde platí dodatkový protokol.

Inspekce ovšem mohou narazit na svá přirozená omezení, když inspektorům není umožněno pracovat podle plánu, nebo když je po nich požadováno prověřování detailů, které se nachází mimo jejich kompetenci. Totéž lze říci o případech, kdy inspekce nemá dostatek času na zpracování pečlivého a vyváženého posudku. Inspektoři, ostatně jako každá mezinárodní instituce, mohou dělat pouze tolik, kolik jim členské státy dovolí. Nemohou přinášet důkazy, že program vývoje jaderných zbraní nebo jeho část stoprocentně neexistuje. Jejich činnost vyžaduje politickou spolupráci ze strany státu, kde inspekce probíhá, stejně jako ze strany států, které o ni požádaly. Podezřívavost inspektorů je třeba vidět jako součást jejich práce, nikoli jako nedostatek korektnosti. Důležité je, aby prozatímní výstupy jejich práce nebyly politicky využívány ani publikovány předtím než prověřovaná země dostane příležitost komentovat výsledky a napravit chyby.²⁸

Současně s dozory MAAE je třeba sledovat národní i mezinárodní opatření ke kontrole exportu, vyvinutá kvůli zabránění šíření jaderných zbraní.

3.3 Omezování rizika šíření jaderných zbraní prostřednictvím kontroly exportu

Mezinárodní systém kontroly exportu zaměřený na zabránění šíření jaderných zbraní existuje od začátku sedmdesátých let. Vznikl na základě článku 3, paragrafu 2 NPT, jenž zavazuje všechny signatáře, kteří jsou dodavateli jaderných materiálů a technologií, aby dodávky realizovali pouze v případě zajištění dozoru v zemi, pro kterou je dodávka určena.

V roce 1971 se zástupci států schopných dodávat jaderné technologie začali neformálně scházet. Později jejich fórum vešlo ve známost jako Zanggerův výbor. V jeho rámci byl sestaven seznam jaderných položek, které musejí podléhat dozoru. Země, která hodlá technologie uvedené na seznamu dovážet, musí splnit tři podmínky: získat souhlas mezinárodního dozoru, využít dovoz výhradně k mírovým účelům a vyžadovat splnění stejných podmínek po příjemci při případném reexportu.

Doplňkově k NPT a Zanggerově výboru založilo 44 zemí schopných vyvážet jaderné technologie v Londýně Skupinu jaderných dodavatelů (Nuclear Suppliers Group - NSG), která působí od roku 1975. Skupina se shodla na širokém seznamu jaderných materiálů, technologií a zařízení, jehož položky by měly být předmětem národních exportních kontrol, a rovněž na seznamu zneužitelných technologií. Seznamy jsou průběžně aktualizovány, aby vzhledem k vývoji technologií nezastaraly. Oba seznamy se staly součástí pravidel NSG, která jsou politicky, byť nikoli právně, závazná. Právní závaznost má ovšem rozhodnutí členského státu zařadit položky seznamu do svého systému exportních kontrol.

V posledních letech se objevily nové iniciativy ke zpřísnění kontroly dodávek jaderných technologií. V červnu 2004 summit G-8 odsouhlasil návrh Spojených států vyhlásit jednoleté moratorium na nové kontrakty týkající se dodávek technologií k obohacování uranu a přepracování vyhořelého paliva do států, které jimi dosud nedisponují.

Nejaderné státy, především země třetího světa, se k dozorům a kontrolám exportu vyjadřují velmi kriticky. Dodatečné podmínky pro realizaci jaderných exportů podle nich mohou být použity diskriminačním způsobem a upřít jim právo na přístup k moderním jaderným technologiím zaručené článkem 4 NPT. Tato kritika se v posledních letech ozývá stále častěji.

Alternativní a méně diskriminační přístup k zajištění dozoru a exportních kontrol představuje diskutovaná možnost mezinárodně provozovaných zařízení, například obohacovacích závodů či zařízení k přepracování vyhořelého paliva. Mezinárodní palivový cyklus patří ke starým návrhům na omezení rizika proliferace. Provozuje-li několik zemí společně jedno zařízení, klesá

28) V případě Íránu nebyla tato zásada dodržena. Prozatímní zjištění a zprávy MAAE byly opakovaně zveřejňovány v médiích ještě dříve, než mohla země napravit skutečné chyby.

pravděpodobnost jeho nepozorovaného zneužití k vojenským účelům. Účastnické státy by se kontrolovaly navzájem. Mezinárodní expertní skupina zkoumající možnosti tohoto konceptu předala svoji zprávu generálnímu tajemníkovi MAAE v roce 2005.

3.4 Omezování rizika šíření jaderných zbraní prostřednictvím mezinárodní spolupráce

Rozpad Sovětského svazu následné pochybnosti o schopnostech Ruska zajistit za všech okolností nezbytnou kontrolu nad svým obrovským jaderným arzenálem vedly k širokému spektru protiproliferačních opatření na mezinárodní úrovni. Na začátku byla spolupráce Ruska se Spojenými státy, postupně se ovšem připojila řada dalších států, které se finančně i prakticky podílejí na realizaci širokého spektra společných aktivit. Řada z nich vychází z programu „Společného omezení hrozby“, jehož vznik iniciovali v roce 1991 američtí senátoři Nunn a Lugar. Kompletní přehled aktivit by byl značně rozsáhlý, uvádíme proto pouze ty nejdůležitější:

- Různé projekty se zaměřují na zlepšení fyzického zabezpečení skladů jaderného materiálu a zbraní v Rusku a rovněž na jejich centralizaci. Další projekty se soustředí na zabezpečení paliva z vysloužilých jaderných ponorek.
- Řada projektů, ke kterým patří programy Mezinárodního centra pro vědu a technologie a dalších organizací se soustředí na vytváření pracovních příležitostí pro ruské jaderné vědce. V případě, že by hledali práci v zahraničí, totiž hrozí zneužití jejich vědomostí ve vojenských programech.
- Další programy se zaměřují na posílení hraničních kontrol a monitoring vývozu z nástupnických států Sovětského svazu.
- Cílem dalších projektů je ukončení výroby štěpitelného materiálu v Rusku a omezení jeho zásob, které se na území země nacházejí. V rámci trojstranné iniciativy Spojených států, Ruska a MAAE bylo dohodnuto předání části přebytečných zásob štěpitelného materiálu (uranu i plutonia) pod kontrolu MAAE. V roce 1993 Spojené státy odkoupily od Ruska 500 tun vysoce obohaceného uranu, který po naředění využijí k výrobě paliva pro jaderné elektrárny. Méně úspěšná byla zatím implementace „Dohody o uložení plutonia“, ve které se Rusko a Spojené státy dohodly, že každá země vyčlení 34 tun svého zbraňového plutonia k výrobě směsného paliva, nebo jej znehodnotí smícháním s jaderným odpadem.

Od roku 2002 byl program rozšířen a pod patronací G-8 byl ustanoven jako „Globální partnerství proti šíření zbraní hromadného ničení.“ Státy G-8 se zavázaly, že během deseti let investují do tohoto programu 20 miliard dolarů.

V květnu 2004 Rusko, Spojené státy a MAAE společně založily „Iniciativu ke globálnímu omezení hrozby.“ Hlavním cílem této iniciativy je opětovné shromáždění štěpitelného materiálu, který pochází z Ruska a Spojených států, ale byl v minulosti vyvezen do více než čtyřiceti zemí. Součástí programu má být eliminace používání vysoce obohaceného uranu k výrobě paliva v rámci civilních jaderných programů. Výzkumné reaktory využívající palivo z vysoce obohaceného uranu znamenají významné proliferační riziko. Ještě před zahájením iniciativy se podařilo odvézt štěpitelný materiál například ze Srbska, Bulharska a Kazachstánu do Spojených států i do Ruska.

Některé iniciativy pocházející ze spolupráce Spojených států a Ruska byly rozšířeny a účastní se jich další státy. Jedná se například o:

- pomoc státům při budování efektivních protiproliferačních exportních kontrol
- projekty vytváření pracovních příležitostí pro jaderné experty a vědce (tento bod zahrnuje EU do svých návrhů při jednáních s Íránem)

Diskuse o bezpečnostních slabinách v bývalém Sovětském svazu přispěla rovněž k iniciativě v rámci MAAE se záměrem zvýšit zabezpečení civilních jaderných provozů. Jedná se například o:

- dodatek ke Konvenci o fyzické ochraně jaderných materiálů z roku 1980 schválený v červenci 2005
- sepsání Společné konvence o bezpečnosti nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivními odpady v roce 1997.

3.5 Omezování rizika šíření jaderných zbraní prostřednictvím diplomacie, protiproliferační vojenské akce

Od roku 2001, kdy se vlády ve Spojených státech chopila Bushova administrativa, byly posíleny jednostranné protiproliferační kroky, které mají v zásadě dvě formy. V květnu 2003 byla vyhlášena Protiproliferační bezpečnostní iniciativa (Proliferation Security Initiative – PSI). Jedná se o iniciativu navrženou a prosazovanou Spojenými státy, jejímž záměrem je legalizovat zadržování nákladů, které by mohly obsahovat jaderné, biologické či chemické zbraně nebo související materiál, v mezinárodních přístavech a na letištích. K návrhu se mnoho zemí postavilo skepticky, neboť je pravděpodobně v rozporu s několika mezinárodními smlouvami o neomezeném proplouvání a průletu lodí a letadel používaných k obchodním účelům. Nicméně poté co Bushova administrativa omezila původní rozsah iniciativy a zmírnila podmínky pro připojení, projevil některé státy zájem. V roce 2005 se iniciativy účastnilo přes padesát států.

Spojené státy nevyklučují ani použití síly, tedy vojenské operace, jejímž cílem bude zvrátit rozhodnutí určitého státu o rozvinutí vojenského jaderného programu, případně zničení programu, jehož rozvoj již probíhá. Akce může být provedena formou sabotáže pomocí speciální komanda, vojenským úderem ze vzduchu či z moře nebo přímo intervencí na území státu, kde program probíhá. V případě, že se o sestavení jaderné nálože pokouší nestátní subjekt, by cílem vojenské operace bylo území státu, kde dotyčná organizace působí, bez ohledu na to, zda se tak děje se souhlasem vlády nebo proti její vůli (v případě, kdy vláda nemá celé území státu plně pod kontrolou). Vojenská akce s uvedeným motivem může být provedena i preventivně. V mnoha případech tak může dojít k vážnému porušení mezinárodního práva, neboť z právního hlediska se jedná o agresi. Spojené státy ovšem zahrnuly možnost těchto úderů do zveřejněné národní bezpečnostní strategie. Vůli k použití tohoto kroku naznačily i další mocnosti.

Narozdíl od běžné vojenské intervence by protiproliferační úder musel být, aby měl šanci na úspěch a zároveň využil momentu překvapení, pravděpodobně připraven v tajnosti. Pokud možno by měl být i tajně proveden. Dokonce si lze představit, že by akce zůstala utajena i po svém ukončení. Ostatně není veřejně známo, kolik podobných akcí již v historii proběhlo. Ze známých operací stojí za zmínku spojenecký útok na německá jaderná zařízení během druhé světové války. Veřejně známým se stal rovněž izraelský útok na rozestavěný jaderný reaktor v iráckém Osiraku v roce 1981. Konečně hlavním zdůvodněním útoku na Irák v roce 2003 byla údajná hrozba vývoje zbraní hromadného ničení v této zemi. V tomto případě se ovšem ukázalo, že žádný program, který by mohl být zastaven neexistuje.

Vzhledem k vysokému stupni utajení, lze těžko posuzovat potenciál vojenské operace k zastavení či zpomalení vývoje jaderných zbraní. Pokud je známo, efekt operací by byl malý nebo minimálně sporný. Navíc je třeba brát v úvahu riziko neúspěchu akce, negativní dopad porušení mezinárodního práva a možnost chybného vyhodnocení informací, na jejichž základě by bylo o akci rozhodnuto. Nedávná veřejná diskuse o možné vojenské operaci Spojených států nebo Izraele proti iráckému jadernému programu poukázala na řadu překážek, které stojí v cestě úspěšnému provedení podobné akce.

4 Nebezpečí šíření jaderných zbraní a budoucí energetické zásobování

V současné době se často diskutuje otázka, zda ropa a zemní plyn, jako dosud nejvýznamnější primární energetické zdroje, dokážou nadále pokrývat rostoucí poptávku. V celosvětovém měřítku poptávka po energii roste, zejména v důsledku rychlého rozvoje průmyslu v asijských zemích. Přesun výroby náročné na spotřebu energie a pracovní sílu ze západních zemí do Asie, způsobený mechanismem globalizace, patří k hlavním příčinám prudkého nárůstu spotřeby energie v asijských státech. Dostatečná dodávka energie se stala klíčovým předpokladem pro jejich rozvoj. Ovšem zásoby ropy ani zemního plynu nejsou bezedné a dlouhodobě nelze počítat s neomezenými dodávkami těchto surovin za příznivé ceny do všech částí světa. Dříve nebo později se očekává jejich nedostatek, ať už v důsledku fyzické nemožnosti dodavatelů pokrýt poptávku, nebo vinou regionálních konfliktů. Hledání dodatečných a alternativních zdrojů energie se stalo důležitým trendem v západních i rozvojových zemích. Jaderná energie se stala jednou z možností, které jsou z tohoto důvodu stále intenzivněji zkoumány.

Západní svět má k dispozici řadu studií, které tvrdí, že lze udržet kontrolu nad šířením nukleárních zbraní a zároveň vyvážit civilní jaderné technologie.²⁹ Nabízená protiproliferační opatření pro budoucnost jsou stejně slibná jako iniciativy předkládané v šedesátých a sedmdesátých letech. Nejspíš budou i stejně účinná, tedy plně funkční do doby, kdy první příklad ukáže jejich slabé místo. S nástupem nestátních subjektů lze očekávat, že v protiproliferačních opatřeních navržených k omezení šíření jaderných zbraní mezi státy se objeví další trhliny. Zastánci vývozu jaderných technologií přehlížejí zásadní problém. Nelze dosáhnout minimalizace rizika šíření jaderných zbraní a zároveň maximalizovat zisk plynoucí z vývozu civilních jaderných technologií.

Navzdory řadě preventivních opatření, zůstane riziko šíření jaderných zbraní problémem pro mezinárodní bezpečnost. Bez přehánění lze tvrdit, že provozování civilní jaderné energetiky nelze stoprocentně zajistit proti nebezpečí proliferace. Jistě je možné riziko snižovat, problém ovšem zlikvidovat nelze. Všechna navržená a přijatá opatření ztratí časem svoji účinnost. Technický pokrok a snadnější přístup k technologiím usnadní v budoucnu pokusy o obcházení starých i nových protiproliferačních opatření, případně otevře nové cesty.

Vzhledem k těmto skutečnostem lze očekávat, že proliferační rizika porostou spolu s počtem zemí, které budou využívat jadernou energetiku. S každou zemí, která se připojí k civilnímu jadernému klubu přibudou další místa, kde bude třeba hlídat jaderný materiál, další vyškolení specialisté a vědci, kteří budou potřebovat práci, a další zařízení zranitelná z pohledu teroristického útoku.

V budoucnosti lze očekávat nárůst proliferačního rizika z několika důvodů. Zaprvé, uran je neobnovitelným zdrojem a jeho světové zásoby budou dříve nebo později vyčerpány. Aby se z uranu stal udržitelnější zdroj energie, muselo by dojít k rozvoji uzavřeného palivového cyklu a tím pádem technologií s vysokým proliferačním rizikem (zejména přepracování vyhořelého paliva a separace plutonia). Zadruhé, jedním z pozorovaných důsledků procesu globalizace je oslabení monopolu států na použití síly (německy se jev nazývá *staatliches Gewaltmonopol*). Tento fenomén bývá často diskutován v případech rozpadajících se, nebo již rozpadlých států, kterých existuje celá řada. V takových státech vláda nekontroluje část území a nemůže ani zaručit jeho bezpečnost. V případě rozpadu státu, který vlastní jaderné zařízení (není rozhodující, zda vojenské nebo civilní), prudce naroste riziko proliferace. Rozpad bývalého Sovětského svazu upozornil svět na řadu aspektů této situace. Můžeme s jistotou tvrdit, že Pákistán se v příštích desetiletích nerozpadne? Zatřetí, s rostoucím počtem zemí provozujících jadernou energetiku naroste také potřeba transferu technologie a následně přibude zemí, které budou „dodavateli jaderných technologií“. Přesun průmyslové výroby ze západních států do Asie bude znamenat vážnou zkoušku pro současný systém kontroly, omezení a zákazů exportu jaderných technologií. Některý z budoucích dodavatelských států může

29) Jeden příklad za všechny: *The Atlantic Council, Proliferation and the Future of Nuclear Power, 2004.*

vnímat legální využívání jaderné energetiky zcela odlišně než jaderné mocnosti a jejich spojenci. Systém kontrol jaderných vývozu tak bude čelit zásadnímu problému. Ve chvíli, kdy dodavatelé začnou soutěžit o podíl na trhu, nelze vyloučit, že západní průmysl oživí starý a nebezpečný argument, který napomáhal proliferaci v minulých dekadách: "Když jim to neprodáme my, prodá jim to někdo jiný. Lepší bude, když jim to prodáme."

Zhruba před pětadvaceti lety došla studie SIPRI³⁰ o proliferačním riziku jaderné energetiky k závěru, že nejvhodnějším modelem pro budoucnost by byl jednosměrný otevřený palivový cyklus se zařízením pro obohacování uranu a výrobu paliva pod mezinárodní kontrolou. Studie doporučuje pokračovat dalších dvacet až třicet let ve zaběhnutém využívání jaderné energetiky, s pomocí NPT a dalších nástrojů bránit proliferaci a během uvedené doby přejít na navržený odolný palivový cyklus. Po pětadvaceti letech ovšem došlo k minimálnímu pokroku. Proč by měl pokrok směrem ke snížení rizika proliferace nastat v blízké budoucnosti?

Řada států jadernou energetiku vnímá jako velmi pokročilou moderní technologii. Proto nahlíží na její případný rozvoj na svém území jako na přirozenou cestu k modernizaci. Všechny státy nebudou mít dostatečné ekonomické prostředky, aby mohly jadernou energetiku rozvinout, ovšem některé si mohou tuto možnost zvolit. Dokud bude mít průmysl západních států zájem na ziskovém vývozu jaderných technologií, které prezentuje jako cestu k moderní, ekologicky čisté a levné energii, bude povzbuzovat nové země v rozvoji jaderné energetiky. Tím ovšem nevyhnutelně zhoršuje proliferační rizika.³¹

Závěrem ještě připomeňme, že NPT a celý systém protiproliferačních opatření vytvořený mezi koncem šedesátých let a začátkem 21. století stojí na dohodě, která již byla výše zmíněna. Lze posilovat a zefektivňovat opatření proti šíření jaderných zbraní, podmínkou je ovšem politická vůle. Ta však závisí na viditelném pokroku v kontrole stávajících jaderných zbraní a odzbrojení. Současný nedostatek politické vůle k dosažení pokroku na poli odzbrojení se nutně odráží v chladném postoji k posilování protiproliferačního režimu. Za současné situace lze namísto posílení režimu očekávat spíše jeho faktické oslabení.

30) Frank et al., *Nuclear Energy and Nuclear Weapons Proliferation*, 1979.

31) *Možná by stálo za pokus prezentovat jadernou energetiku jako technologii, která vyšla z módy. V současné době v rostoucím počtu zemí většina odborně vyškolených techniků, inženýrů a vědců pracuje na zlepšování energetické efektivity a využívání obnovitelných zdrojů.*

5 Další informace

Téma, kterým se zabývá tato publikace je předmětem velkého množství oficiálních dokumentů a výzkumných studií. V následujícím přehledu literatury uvádíme „standardní publikace“, snadno dostupné materiály z poslední doby, ze kterých lze získat další informace v případě potřeby nebo zájmu. Materiály jsou rozděleny do tří skupin: oficiální dokumenty, studie a analýzy a užitečné internetové stránky.

Vybrané oficiální dokumenty:

Central Intelligence Agency. Deputy Director of Central Intelligence. The Likelihood of Further Nuclear Proliferation. National Intelligence Estimate, nos. 4–66, Langley, VA: January 20, 1966 (formerly SECRET/CONTROLLED DISSEM, partially declassified April 2005).

Central Intelligence Agency. Managing Nuclear Proliferation: The Politics of Limited Choice. Research Study, Langley, VA: December 1975 (formerly SECRET/NOFORN, partially declassified August 21, 2001).

Federal Foreign Office. Preventing the Proliferation of Weapons of Mass Destruction – Key Documents. Berlin: 2004.

International Atomic Energy Agency. The Structure and Content of Agreements Between the Agency and States Required in Connection with the Treaty on the Nonproliferation of Nuclear Weapons. INFCIRC/153 corrected, Vienna: June 1972. <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/inf153.shtml>.

International Atomic Energy Agency. The Text of the Agreement between Írán and the Agency for the Application of Safeguards in Connection with the Treaty on the Nonproliferation of Nuclear Weapons. INFCIRC/214, Vienna: December 13, 1974. <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/infcirc214.pdf>.

International Atomic Energy Agency. Model Protocol Additional to the Agreement(s) Between State(s) and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards. INFCIRC/540 corrected, Vienna: September 1997. <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/1997/infcirc540c.pdf>.

International Atomic Energy Agency. Multilateral Approaches to the Nuclear Fuel Cycle: Expert Group Report submitted to the Director General of the International Atomic Energy Agency. INFCIRC/640, Vienna: February 2005. <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2005/infcirc640.pdf>.

United Nations. UN Security Council Resolution 1540. S/Res/1540, New York: 2004.

United States Congress. Office of Technology Assessment (1993a). Proliferation of Weapons of Mass Destruction – Assessing the Risks. OTA-ISC-559, Washington, DC: 1993. <http://www.wws.princeton.edu/cgi-bin/byteserv.prl/~ota/disk1/1993/9341/9341.pdf>.

United States Congress. Office of Technology Assessment (1993b). Technologies Underlying Weapons of Mass Destruction. OTA-BP-ISC-115, Washington, DC: December 1993. <http://www.wws.princeton.edu/cgi-bin/byteserv.prl/~ota/disk1/1993/9344/9344.pdf>.

United States Congress. Office of Technology Assessment (1993c). Dismantling the Bomb and Managing the Nuclear Materials. OTA-A-572, Washington, DC: September 1993. <http://www.wws.princeton.edu/cgi-bin/byteserv.prl/~ota/disk1/1993/9320/9320.pdf>

United States Senate. Committee on Governmental Affairs. Nuclear Proliferation Factbook. US Government Printing Office, Washington, DC: 1980.

Studie a analýzy:

- Albright, David et al. Plutonium and Highly Enriched Uranium 1996: World Inventories, Capabilities, and Policies. Stockholm International Peace Research Institute, London: 1997.
- Allison, Graham T. et al. Avoiding Nuclear Anarchy – Containing the Threat of Loose Russian Nuclear Weapons and Fissile Material. CSIA Studies in International Security, no. 12, Cambridge/London: 1996.
- Applegarth, Claire, and Ryanna Tyson. Major Proposals to Strengthen the Nonproliferation Treaty, Arms Control Association and Women's International League for Peace and Freedom. Washington, DC/New York: April 2005.
<http://www.reachingcriticalwill.org/pubs/MajorProposals.pdf>
- Atlantic Council of the United States. Proliferation and the Future of Nuclear Power. Bulletin, vol. XV, no.2, Washington, DC: March 2004.
http://www.acus.org/docs/0403-Proliferation_Future_Nuclear_Power.pdf.
- Barleon, Leopold et al. Wohin mit dem Plutonium? – Optionen und Entscheidungskriterien. Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft, Reihe B Nr. 31, Heidelberg: September 2004.
- Barnaby, Frank et al. (eds). Nuclear Proliferation Problems – Radioactive Waste. Stockholm International Peace Research Institute, Cambridge/London/Stockholm: 1974.
- Nuclear Energy and Nuclear Weapons Proliferation. Stockholm International Peace Research Institute, London/Stockholm: 1979.
- Bunn, Mathew and Anthony Wier. Securing the Bomb 2005 – The New Global Imperatives. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard University, Cambridge, MA: 2005. http://www.nti.org/e_research/analysis_cnwmupdate_052404.pdf.
- Cirincione, Joseph et al. Deadly Arsenals – Tracking Weapons of Mass Destruction. Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC: 2002.
- Eisenbart, Constance und Dieter von Ehrenstein (Hrsg). Nichtverbreitung von Nuklearwaffen – Krise eines Konzepts. Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft Reihe A Nr. 30, Heidelberg: August 1990.
- Fischer, David. Stopping the Spread of Nuclear Weapons: The Past and the Prospects. London: 1992.
- Gilinski, Viktor et al. A Fresh Examination of the Proliferation Dangers of Light Water Reactors. Nonproliferation Policy Education Center, Washington, DC: October 22, 2004. <http://npec-web.org/projects/NPECLWRREPORTFINALII10-22-2004.pdf>.
- Jones, Rodney W. et al. Tracking Nuclear Proliferation. Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC: 1998.
- Kalinowski, Martin. International Control of Tritium for Nuclear Nonproliferation and Disarmament. London: 2005.
- Koch, Egmont R. Atomwaffen für Al Qaida. Berlin: 2005.
- Kollert, Roland. Die Politik der latenten Proliferation – Militärische Nutzung „friedlicher“ Kerntechnik in Westeuropa. Wiesbaden: 1994.
- Krause, Joachim. Strukturwandel der Nichtverbreitungspolitik. München: 1998.
- Kubbig, Bernd W. Nuklearenergie und nukleare Proliferation. Frankfurt: 1981.
- Leventhal, Paul and Alexander Yonah. Preventing Nuclear Terrorism. Nuclear Control Institute, Washington, DC: 1987.
- Liebert, Wolfgang and Christoph Pistner. Disposition of Plutonium Stockpiles. Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS), Working Paper 4–2001, Darmstadt: 2001.

http://www.ianus.tu-darmstadt.de/Arbeitsberichte/Berichte2001/bericht_4_2001.pdf
Makhijani, Arjun et al. Uranium Enrichment – Just Plain Facts to Fuel in Informed Debate on Nuclear Proliferation and Nuclear Power. Institute for Energy and Environmental Research, Takoma Park, MD: October 15, 2004. <http://www.ieer.org/reports/uranium/enrichment.pdf>.
Mozley, Robert F. The Politics and Technology of Nuclear Nonproliferation. University of Washington Press: 1998.
National Academy of Sciences. Committee on International Security and Arms Control. Management and Disposition of Excess Weapons Plutonium. Washington, DC: 1995.
Perkovich, George et al. Universal Compliance. Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC: March 2005.
<http://www.carnegieendowment.org/files/UC2.FINAL3.pdf>.
Spector, Leonard S. et al. Tracking Nuclear Proliferation. Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC: 1995.
Spector, Leonard and Jacqueline R. Smith. Nuclear Ambitions. Boulder/San Francisco/Oxford: 1990.
Tanter, Raymond. Rogue Regimes Terrorism and Proliferation. New York: updated edition 1999.

Užitečné internetové stránky:

International Atomic Energy Agency – <http://www.iaea.org>
Nuclear Suppliers Group – <http://www.nuclearsuppliersgroup.org/>
United Nations – <http://www.un.org>
Arms Control Association – <http://www.armscontrol.org>
Bulletin Of Atomic Scientists – <http://www.thebulletin.org>
Carnegie Endowment for International Peace – <http://www.ceip.org>
Federation of American Scientists – <http://www.fas.org>
Globalsecurity.org (Country Profiles) – <http://www.globalsecurity.org/wmd/world/index.html>
Institute for Science and International Security – <http://www.isis-online.org>
Managing the Atom Project, Belfer Center, Harvard University – http://bcsia.ksg.harvard.edu/research.cfm?program=STPP&project=MTA&pb_id=240&gma=27&gmi=47
Monterey Institute for International Security – <http://cns.miis.edu/>
Nuclear Threat Initiative: – <http://www.nti.org>
Nuclear Threat Initiative (Country Profiles) – http://www.nti.org/e_research/profiles/index.html
Russian American Nuclear Advisory Committee – <http://www.ransac.org>
Peace Research Institute Frankfurt – <http://www.hsfk.de>
Women's International League for Peace and Freedom – <http://www.reachingcriticalwill.org>
Verification Technology Information Centre – <http://www.vertic.org.uk>

Nadace Heinricha Bölla

Nadace Heinricha Bölla, která je blízká německé Straně zelených, s hlavním sídlem na Hackesche Höfe v srdci Berlína, je samostatným právním politickým subjektem, který pracuje v duchu intelektuální otevřenosti. Prvotním cílem této nadace je podporovat politické vzdělávání a osvětu jak v Německu, tak i v zahraničí, a tak podporovat zapojení veřejnosti do demokratického rozhodování, sociálně-politickou aktivitu a vzájemné pochopení mezi kulturami.

Nadace rovněž poskytuje podporu umění a kultuře, vědě a výzkumu a rozvojové spolupráci. Při své činnosti se řídí základními politickými hodnotami jako jsou ekologie, demokracie, solidarita a nenásilí.

Díky její mezinárodní spolupráci s velkým počtem partnerů – v současnosti je počet projektů asi 100 v téměř 60 státech – se nadace soustřeďuje na posílení ekologického a občanského aktivizmu na celosvětové úrovni. To umožňuje výměnu nápadů a zkušeností a prohlubování naší vnímavosti a ostražitosti vůči změnám.

Spolupráce Nadace Heinricha Bölla na programech sociálně-politického vzdělávání a osvěty v zahraničí probíhá dlouhodobě formou projektů. Dalšími významnými nástroji mezinárodní spolupráce jsou výměnné pobyty, které zdokonalují výměnu zkušeností a vytváření politických sítí, jakož i základní a pokročilé školící programy pro angažované. Nadace Heinricha Bölla má okolo 180 zaměstnanců na plný úvazek a přibližně 320 podporujících členů, kteří poskytují pomoc jak finanční, tak i nemateriální povahy. Ralf Fücks a Barbara Unmüßig tvoří současnou správní radu Nadace Heinricha Bölla. Generální ředitelkou je Dr. Birgit Laubach. Další dva orgány, které se podílejí na vzdělávací a osvětové práci Nadace Heinricha Bölla, jsou: „Zelená akademie“ a „Feministický ústav“.

Nadace v současnosti provozuje zahraniční kanceláře a kanceláře projektů v USA, na arabském Středním východě, v Afghánistánu, Bosně a Hercegovině, Brazílii, Kambodži, Chorvatsku, České republice, El Salvadoru, Gruzii, Indii, Izraeli, Keni, Libanonu, Mexiku, Nigerii, Pákistánu, Polsku, Rusku, Jižní Africe, Srbsku, Thajsku, Turecku a u úřadu EU v Bruselu.

Pro rok 2005 měla Nadace Heinrich Bölla k dispozici téměř 36 milionů € z veřejných fondů.

*Heinrich Böll Stiftung – kancelář v Praze, Spálená 23 zadní trakt – vchod Spálená 21, 110 00, Praha 1, Česká republika
tel.: 251 814 173, fax: 251 814 174, e-mail: info@boell.cz*

*Heinrich Böll Foundation, Rosenthaler Str. 40/41, 10178 Berlin
tel.: +49 30.28534.0, fax: +49 30.28534.109, e-mail: info@boell.de, Internet: www.boell.de/nuclear, Germany*

Calla – Sdružení pro záchranu prostředí

P.O.Box 223 nebo Fráni Šrámka 35
370 04 České Budějovice
tel./fax: +420 38 73 10 166, tel.: +420 38 73 11 381
e-mail: calla@calla.cz, <http://www.calla.cz>

Sdružení Jihočeské matky

Nová 12
370 01 České Budějovice
tel./fax.: 387 312 650
e-mail: jihoceske.matky@ecm.cz, <http://www.jihoceskematky.cz>

Hnutí DUHA v Brně

Bratislavská 31
602 00 BRNO
tel.: 545 214 431
fax: 545 214 429
e-mail: info@hnutiduha.cz

Jaderná energie: Mýtus a skutečnost

Tématická řada šesti publikací k tématu jaderné energetiky, kterou vydává Nadace Heinricha Bölla, je příspěvkem do debaty o budoucnosti tohoto odvětví. Její vydání připadá na dvacáté výročí černo-bylské katastrofy. Publikace podávají aktuální přehled o situaci jaderného sektoru a vývoji diskuse o jeho budoucnosti v různých částech světa. Jejich cílem je poskytnout kvalitní informace politikům, úředníkům, novinářům, pracovníkům nevládních organizací i široké veřejnosti.

Nuclear Issues Paper Series

Editor: Felix Christian Matthes

Nuclear Power: Myth and Reality. By G. Rosenkranz

Nuclear Reactor Hazards. By A. Froggatt

The Nuclear Fuel Cycle. By J. Kreusch, W. Neumann, D. Appel, P. Diehl

Nuclear Energy and Proliferation. By O. Nassauer

The Economics of Nuclear Power. By S. Thomas

Nuclear Energy and Climate Change. By F. Ch. Matthes

Co-published by  wise

NUCLEAR ISSUES PAPERS AT THE www.boell.de/nuclear