



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**Historie a současnost jaderných zbraní ve světě
a v ČR**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**

Autor: Michal Tejc

Vedoucí práce: Mgr. Renata Havránková, Ph.D.

České Budějovice 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „**Historie a současnost jaderných zbraní ve světě a v ČR**“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 14. srpna 2018

Michal Tejc

Poděkování

Chtěl bych upřímně poděkovat paní Mgr. Renatě Havránkové, Ph.D. za její odbornou pomoc a vstřícnost při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji všem respondentům za jejich čas věnovaný zpracování zadaných otázek.

Historie a současnost jaderných zbraní ve světě a v ČR

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá historií a současností jaderných zbraní ve světě a v ČR od prvních výzkumů v oblasti objevení fyzikálních částic, až po vývoj a testování jaderných zbraní jednotlivých států, přijetí mezinárodních smluv a dohod, které snižují nebezpečí zneužití jaderných zbraní ve světě.

V teoretické části obsahuje historické odkazy na objevování nových prvků, jejich výzkum a praktické použití v jaderných zbraních. Práce dále poskytuje přehled historie jednotlivých výzkumných programů států, které se v současné době přihlásily k vlastnictví jaderných zbraní, nebo se u nich předpokládá jejich držení, či v současné době jaderné zbraně vyvíjejí.

Práce pokračuje analýzou mezinárodních smluv a dohod o postupném zákazu testování jaderných zbraní, které vedly k přijetí dokumentu Smlouva o nešíření jaderných zbraní.

Pro zpracování této práce byl stanoven následující cíl: Zpracovat analýzu a porovnání historického vývoje a současnosti jaderných zbraní ve světě a v ČR. Pro jeho splnění bylo potřeba oslovit osoby, které se v dané problematice orientují a cestou zpracovaných dotazníků charakterizovat jednotlivé názory respondentů na problematiku použití, či zneužití jaderných zbraní ve světě, zadokumentování přijatých mezinárodních smluv a možnosti reálného zneužití jaderných zbraní státy, které se nepřipojily k mezinárodním závazkům.

Po oslovení osob a provedení analýzy jejich odpovědí, které se zabývají problematikou jaderných zbraní, materiálů využitelných k jejich výrobě, kontrolou jejich nešíření, bylo zadokumentováno, že všichni respondenti souhlasí, že přijetím mezinárodních dohod došlo ke snížení mezinárodního napětí a částečnému pozastavení jaderných testů. Jaderné programy buď státy pouze ukončovaly, nebo svůj jaderný program řešily zcela mimo zárukový systém. Tedy přijetím současných právních aktů se možnosti států nelegální výroby jaderných zbraní snížily. Toto neplatí pro státy podporující mezinárodní terorismus a jaderné odstrašování.

Klíčová slova: uran; plutonium; jaderné zbraně; mezinárodní smlouvy

The history and the present of nuclear weapons in the World and in the Czech Republic

Abstract

This bachelor thesis deals with the history and the present of nuclear weapons in the world and in the Czech Republic, from the first research in the area of the discovery of physical particles to the development and testing of nuclear weapons of individual states, the adoption of international treaties and agreements that reduce dangerous nuclear weapon abuses in the world.

In the theoretical part, it contains historical references to discovering new elements, their research and practical use in nuclear weapons. The thesis also describes the clear history of the individual research programs of states that have now declared themselves or are expected to hold nuclear weapons or are currently developing nuclear weapons.

The thesis continues with the analysis of international treaties and agreements on gradual banning of nuclear weapons testing, which resulted in the adoption of the Non-proliferation Treaty.

The aim of this thesis was to: Analyze and compare the historical development and present of nuclear weapons in the world and in the Czech Republic. In order to meet this goal, it was necessary to address the persons who are oriented in the given issue and to use the processed questionnaires to characterize individual views of the respondents on the issue of nuclear weapons use or abuse, documenting accepted international treaties and possibilities of real nuclear weapons abuse by states that did not join international commitments.

After responding people and analyzing their responses to nuclear weapons, materials that could be used to manufacture them, and controlling their non-proliferation, it was documented that all respondents agreed that international agreements led to lower international tensions and partial suspension of nuclear tests. In most countries, nuclear programs have either ended, or their nuclear program has been completely resolved

beyond the guarantee system. By adopting current legal acts, the possibilities to illegally manufacture nuclear weapons have decreased. This does not apply to countries that support international terrorism and nuclear deterrence.

Key words: uranium; plutonium; nuclear weapons; international treaties

Obsah

1	TEORETICKÁ ČÁST	9
1.1	Historický vývoj v oblasti prvních objevů a pokusů	9
1.2	Dělení jaderných zbraní	11
1.2.1	Štěpné zbraně.....	11
1.2.2	Termonukleární zbraně.....	12
1.2.3	Neutronová bomba	13
1.2.4	Radiologická zbraň	14
1.3	Projekty vývoje a výroby jaderných zbraní ve světě	15
1.3.1	Německo	15
1.3.2	Spojené státy americké	17
1.3.3	Francie	21
1.3.4	Velká Británie.....	22
1.3.5	Sovětský svaz	23
1.3.6	Pákistán.....	25
1.3.7	Čína.....	26
1.3.8	Izrael	28
1.3.9	Indie	30
1.3.10	Korejská lidově demokratická republika (KLLDR)	31
2	CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÁ OTÁZKA	33
3	METODIKA.....	34
4	VÝSLEDKY	36
4.1	Analýza mezinárodních smluv.....	36
4.2	Výsledky řízených rozhovorů	40
5	DISKUZE	49
6	ZÁVĚR.....	53
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	54
8	SEZNAM ZKRATEK	57
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	59

ÚVOD

Vývojem, výrobou a následným neopodstatněným použitím jaderných zbraní na nevojenské cíle se energie využitelná z jádra, která do dnešního dne slouží k možnému zabití miliónů lidí, zařadila po II. světové válce, hned po otravných a biologických látkách k nebezpečí, které do dnešního dne musíme mít na zřeteli a společnými silami se snažit o co největší eliminaci současných vysoce sofistikovaných jaderných zbraní ve všech jejich formách dopravy na cíl.

Bakalářská práce se zabývá historií a současností jaderných zbraní ve světě a v ČR od prvních výzkumů v oblasti objevení fyzikálních částic, nerostů a posléze radionuklidů, které podléhají štěpení až po výzkumy, vývoje a testování jaderných zbraní jednotlivých států, vývoj mezinárodních smluv, dohod a nařízeních, které snižují nebezpečí zneužití jaderných zbraní ve světě.

V teoretické části práce obsahuje historické odkazy na objevování nových prvků, jejich výzkum a použití v oblasti jaderných zbraní. Práce dále popisuje přehlednou historii jednotlivých výzkumných programů států, které se v současné době přihlásily k vlastnictví jaderných zbraní, nebo se u nich předpokládá jejich držení, či v současné době jaderné zbraně vyvíjejí s cílem jejich možného použití. S odkazem na historický přehled práce dále pokračuje jak analýzou mezinárodních smluv a dohod, týkajících se postupných zákazů testování jaderných zbraní, které vyústily v přijetí Smlouvy o zákazu nešíření jaderných zbraní, tak i rešerší odpovědí vybraných zástupců „odborné veřejnosti“ k otázkám zhodnocení problematiky jaderných zbraní od prvopočátku jejich výzkumu, testování a použití až do současnosti.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Historický vývoj v oblasti prvních objevů a pokusů

V roce 1854 profesor Julius Plücker zkonstruoval plynovou trubici, jejíž pomocí objevil proud urychlených elektronů. O 41 let později německý profesor Wilhelm Conrad Röntgen za pomoci vylepšené trubice s rozžhavenou katodou prováděl pokusy, kde si všiml, že trubice vyzařuje elektromagnetické záření, které nazval paprsky X. Demonstroval na fotografiích, že záření pronikající hmotou zobrazilo část lidské kostry ruky, čímž započal metodu lékařské diagnostiky, nejpoužívanější zobrazovací metody i v současnosti. Významným fyzikem tehdejší doby byl i Antoine Henri Becquerel, jenž zkoumal, zda záření, které je podobné paprskům X, nevysílají fluorescentní nebo fluoreskující látky. V roce 1896 zabalil fotografickou desku s bromovou želatinou do černého papíru a zatěžkal ji kusem kamene, obsahující soli uranu. Když po vyvolání pokusné fotografické desky došlo k jejímu zčernání, došel k závěru, že sloučeniny uranu nepřetržitě emitují neviditelné paprsky a intenzita tohoto záření je úměrná množstvím uranu v nich obsaženém. (Augusta, 2001)

Na jeho práci navázali dva francouzští fyzikové manželé Marie Curie Skłodowska a Pierr Curie, kteří poprvé použili a nazvali záření termínem radioaktivní. Ve svých pracích se zabývali smolincem, chalkolitem a uranitem, tedy nerosty obsahujícími v různých procentových zastoupení uran a thorium. U těchto nerostů dokázali vysokou aktivitu bequerelových paprsků, kdy jejich aktivita byla mnohem vyšší než u uranu a thoria. Provedenými pokusy zjistili, že tyto nerosty musí obsahovat ještě nějaký prvek, blížíci se svými vlastnostmi vizmutu. Vzhledem k tomu, že Marie Curie Skłodowska pocházela z Polska, byl tento prvek nazván poloniem. V prosinci 1898 v časopise Comptes Rendus publikovali informaci, že objevili v jáchymovském smolinci UO_2 (oxid uraničitý, v té době kysličník uranu), který byl odpadem při těžbě galenitu PbS . Po mnohaletém výzkumu se jim podařilo separovat chlorid radnatý $RaCl_2$. Pro získání 1 gramu chlorid radnatého museli zpracovat 10 tun smolince. Nový izolovaný prvek, u něhož se domnívali, že jeho radioaktivita musí být mnohem vyšší než u uranu, nazvali radium, z latinského slova radius – paprsek. (Pitschmann, 2005; Lean, 2016)

Pod pojmem radioaktivita si lze představit atomy, jejichž jádra jsou nestabilní v čase a dochází k vnitřní přeměně jader za vzniku energetického ionizujícího záření. K tomuto může dojít buď spontánním štěpením, nebo vyvoláním jaderné reakce. Při těchto

přeměnách dochází k vyzáření energie, kterou nazýváme jako přirozenou radioaktivitu, při níž je emitováno ionizující záření samovolným rozpadem. Na druhé straně máme i radioaktivitu umělou, která je vyvolána vnějším vlivem nejčastěji jadernou reakcí nebo působením urychlených částic na daný prvek. Jak přírodní, tak umělá radioaktivita se řídí stejnými fyzikálními zákonitostmi. (Ulmann, 2009)

Na konci 18. století, roku 1789, německý chemik Martin Heinrich Klaproth objevil novou látku získanou z českých jáchymovských dolů, kterou pojmenoval uran, na počest objevení planety Uran o dva roky dříve. Netušil však, že se nejedná o čistý uran, ale pouze o oxid uraničitý. V roce 1840 francouzský chemik Eugene Pelligot uran získal a zařadil mezi kovy. Ruský chemik D. Mendělejev díky svým poznatkům periodického zákona mu přiřadil relativní atomovou hmotnost 240 a atomové číslo 92. Dnes již víme, že má atomovou hmotnost 238. (Iojsyř a Morocho, 1983)

Ernest Rutherford, v roce 1900 uveřejnil zprávu o objevení tří složek radioaktivního záření a jejich fyzikálních účincích, která nazval alfa, beta, gama. Za tyto objevy v oblasti radioaktivity a dalším praktickým vývojem přístrojů detekující radioaktivní záření, kdy zjistil, že atom se nepodobá homogenní kouli, ale že se jedná o planetární model (kolem jádra obíhající elektrony), byl oceněn v roce 1908 Nobelovou cenou za chemii. V roce 1913 představil svou novou teorii atomu dánský vědec Niels Bohr, který za pomoci teorie Maxe Plancka uveřejnil svůj objev, ve kterém se mu podařila první umělá přeměna atomu, za který získal Nobelovu cenu za chemii. Velkým mezníkem v oblasti jaderné fyziky bylo objevení neutronu Jamesem Chadwickem v roce 1932. V témže roce byl navržen Heisenbergův-Ivaněnkův model atomového jádra, které se skládá ze dvou typů částic: protonů a neutronů, které jsou k sobě drženy jadernými silami. Vylepšení tohoto modelu přišlo o pět let později Nielsem Bohrem tzv. kapkovým modelem. Italští vědci Enrico Fermi společně s kolegou z římské university Emiliem Ginem Segrédem spolupracovali na experimentech s neutrony, díky jimž se podařilo objevit nebo připravit nové radioaktivní prvky, za což byl Enrico Fermi oceněn v roce 1938 Nobelovou cenou. Po nástupu Benita Mussoliniho a jeho fašistické vlády, byl nucen emigrovat do Spojených států amerických, kde se mu na základě svých experimentů podařilo 2. prosince 1942 uskutečnit první řetězovou reakci uranu a podílel se na vývoji a sestrojení první atomové zbraně v tajném projektu Manhattan. (Pitschmann, 2005)

1.2 Dělení jaderných zbraní

S ohledem na rozmanitost konstrukcí, či použití různých druhů jaderných, či jiných materiálů, můžeme zbraně rozdělit do čtyř různých kategorií. Nejstarším typem je štěpná jaderná bomba, dalšími typy jsou termonukleární a následně neutronové bomby. V poslední řadě je třeba pro informaci připomenout radiologické zbraně (tzv. špinavá bomba či dirty bomb), které ovšem nemají klasické charakterové vlastnosti zbraní hromadného ničení, založené na „vynucené okamžité radionuklidové přeměně“. Posuzování ničivého účinku jaderné zbraně se vyjadřuje v množství uvolněné energie při výbuchu, v ekvivalentním množství trinitrotoluenu, také tritolu (TNT). Jednotkou je jedna tuna TNT. Podle hmotnosti tritolového ekvivalentu se jaderné zbraně rozdělují do těchto skupin (Havránková a kol., 2018):

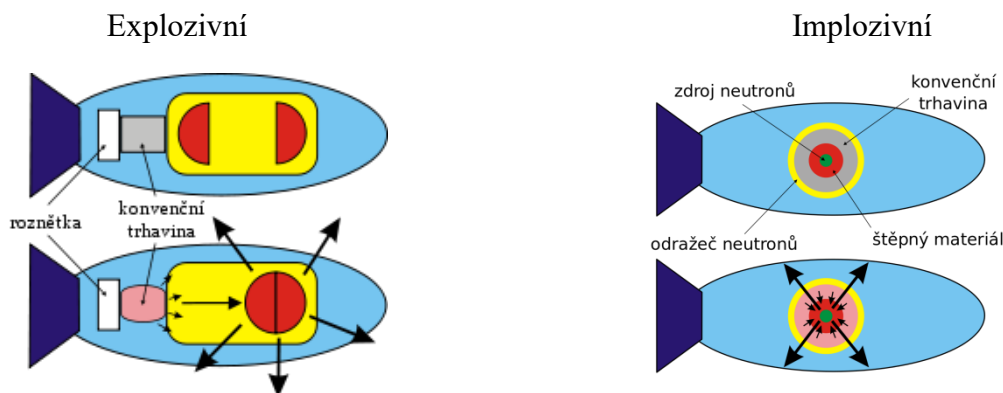
- velmi malé ráže (mohutností) → do 1 kt (10^3 t);
- malé ráže → 10 kt až 100 kt;
- velké ráže → 100 kt až 1 Mt;
- velmi velké ráže → nad 1 Mt.

1.2.1 Štěpné zbraně

Jak už název napovídá, u těchto zbraní dochází ke štěpení těžkých jader, a to především ^{239}Pu a ^{235}U . Jako zdroj neutronů, který rozjede štěpnou reakci, se nejčastěji používá směs tvořená směsí beryllia a radia. Štěpný materiál je tvořen dvěma až třemi částmi, které samy o sobě obsahují podkritické množství. V okamžiku výbuchu dojde ke spojení těchto částí a následně k vzestupu na nadkritické množství. Po výbuchu dochází k uvolnění množství energie, ať už ve formě silného pronikavého záření (neutronové a gama záření), tak především tlakové vlny, která má největší podíl na ničivém účinku tohoto zařízení. Dalšími provázejícími účinky je světelné a tepelné záření. U štěpení těchto těžkých jader vzniká celá řada štěpných produktů, které detekujeme v radioaktivní stopě nebo jako lehké radionuklidy unikající do stratosféry kontaminující prostředí za delší čas ve velmi dlouhé vzdálenosti od místa výbuchu. Pro informaci toto stejně platí i pro havárii jaderného reaktoru, kde se uvolní př. ^{131}I , ^{132}Te , ^{134}Cs a ^{137}Cs , ^{89}Sr a ^{90}Sr , ^{60}Co , ^{239}Pu a jiné další. Posledním faktorem, který vzniká po výbuchu, je elektromagnetický impuls

(EMP), který provází silné elektromagnetické záření. (Matoušek, Österreicher a Linhart, 2007)

Principy zbraně založené na štěpné reakci se mohou rozdělit na explozivní a implozivní. (viz Obrázek 1).



Obrázek 1 Princip explozivní a implozivní štěpné zbraně.

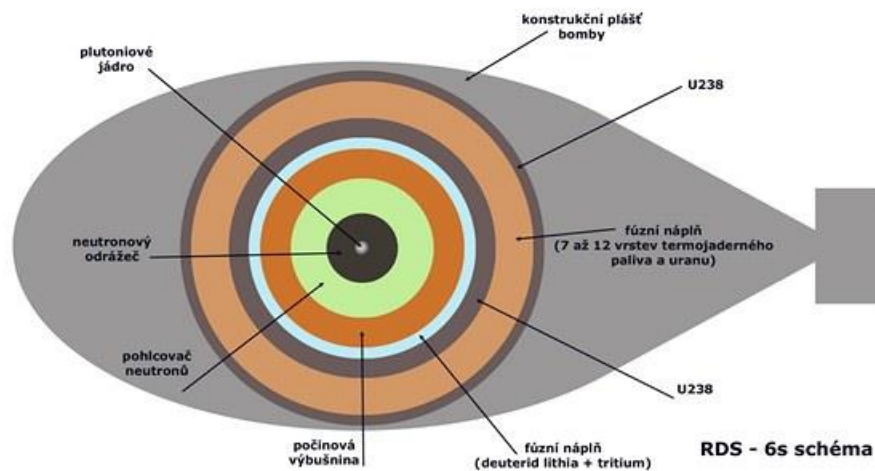
Převzato z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Jadern%C3%A1_zbra%C5%88#/media/File:Princip_jaderne_naloze.svg

1.2.2 Termonukleární zbraně

Princip termonukleární zbraně využívá fyzikálních a chemických reakcí, které probíhají ve Slunci nebo ve hvězdách v tzv. červených trpaslících. Oproti štěpným zbraním, které využívají štěpení jader těžkých prvků, principem termonukleárních zbraní je slučování (fúze) lehkých prvků, kdy se nejčastěji využívají izotopy lithia, vodíku jako deuterium a jeho radioaktivní izotop tritium. Nejčastěji se používá deuterid lithný, ze kterého působením neutronů vzniká tritium. Tato směs, či proces, slouží jako palivo pro termojadernou fúzi. Prvotním iniciátorem je malá nálož štěpného materiálu, kde v místě exploze dojde k navýšení okolní teploty do řádu několika milionů °C a následné termonukleární fúzi. Současně dochází k velkému vyzařování neutronů, avšak netvoří další štěpné produkty, jako u výše zmíněných štěpných zbraní. (Dušek a Píšala, 2006)

Termonukleární zbraně mají účinek v řádech Mt ekvivalentu TNT oproti štěpným zbraním, které se pohybují v tisíckrát menších kT. Síla ničivého účinku těchto zbraní jde do desítek km a tlaková či tepelná vlna až do stovek km, jako to bylo např. u největší

vodíkové pumy na světě Car-bomby. (Dušek a Píšala, 2006; Matoušek, Österreicher a Linhart, 2007)



Obrázek 2: Schéma termonukleární zbraně Car-bomba.

Převzato z: https://technet.idnes.cz/vodikove-termonuklearni-zbrane-car-bomba-f1m-tec_tecnika.aspx?c=A121101_142136_tec_tecnika_mla

1.2.3 Neutronová bomba

Dalším typem, řadících se na seznam zbraní hromadného ničení, je neutronová zbraň, jejíž „otec“ byl Samuel Cohen z Národní laboratoře Lawrence Livermore. První prototyp sestrojil již v roce 1958 a v roce 1963 ji USA úspěšně otestovala. Neutronová bomba označovaná jako Enhanced Radiation Weapon (ERW) byla vyvinuta pro taktické použití tak, aby živá síla byla zasažena a usmrcena neutronovým zářením, kdežto ekonomická infrastruktura by zůstala nedotčena. Toho se dosáhlo u klasické jaderné zbraně výrobou jejího obalu z ochuzeného uranu (přírodní uran ^{238}U ochuzený o radioizotop ^{235}U , který se používá v procesu dalšího obohacování uranu s cílem dosažení 93,7 % obohacení, což je tzv. zbraňový uran), nebo přírodního ^{238}U , který po iniciaci termojaderné, popřípadě štěpné roznětky, emituje neutronové záření. Sovětský svaz o ní sice prohlásil, že se jedná o „útočnou, nehumánní zbraň“, ale v roce 1978 úspěšně vyzkoušel zbraň „podobného typu“. Neutronová bomba, konstruovaná na principu termojaderné zbraně je daleko menší ráže, cca 1–1,5 kt., tudíž i účinky budou mnohem menší než u klasické termojaderné iniciace. Spouštěčem je zde štěpná roznětka, která spustí syntézu tritia a deuteria a výsledkem je uvolnění vysoce pronikavého záření, které cca v 80 % zaujímá neutronové

záření, z čehož plyne, že tato zbraň je de-facto proti lidské síle. Oproti předešlým zbraním s vysoce tlakovým účinkem je „mírnější“ vůči okolí a infrastruktuře. Podíl na štěpných produktech, které kontaminují okolí je daleko menší v řádech set metrů až několik kilometrů. Na základě rychlosti a pronikavosti neutronu hmotou, je klasická pancéřová ochrana osádek bojové techniky neúčinná, pokud není konstruována speciálními tzv. „vrstvenými“ nehomogenními pancíři, které se skládají z několika vrstev různých materiálů, mimo jiné i keramických a dalších materiálů s vysokým obsahem uhlíku, oslabující tok neutronového záření. (Dušek a Pišala, 2006; Pitschmann, 2005)

1.2.4 Radiologická zbraň

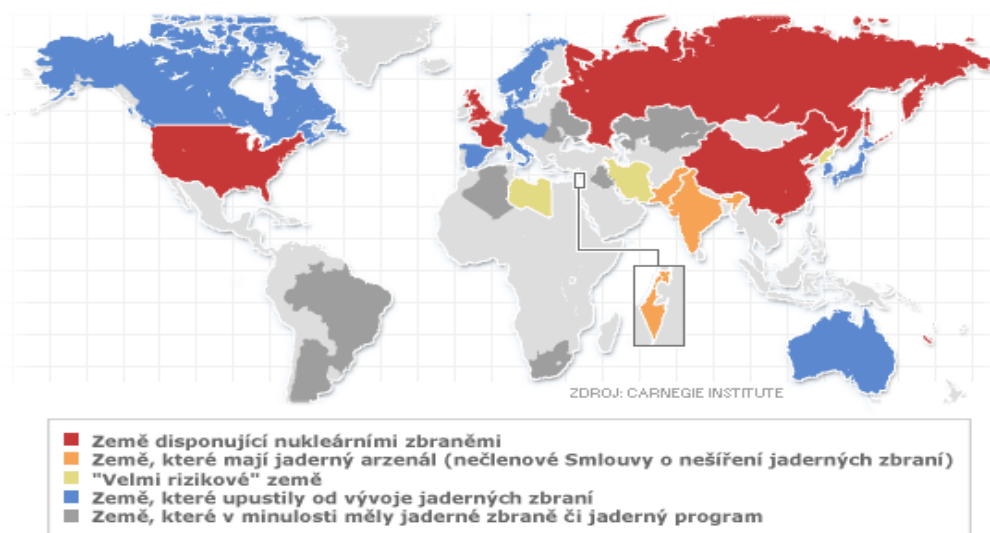
I přesto, že se nejedná o „klasickou jadernou zbraň hromadného ničení“, chtěl bych se v této práci krátce zmínit o zástupci, který využívá radionuklidy k zasažení a následné kontaminaci jak živé síly, tak průmyslové a zemědělské infrastruktury. Jedná se o radiologickou, tzv. „špinavou bombu“, která využívá spojení klasické konvenční výbušniny, nebo jiného výmetného soustrojí a radioaktivního materiálu, který je rozptýlen do blízkého okolí. Převážně se uvažuje o místech s vysokým pohybem osob, popřípadě rozvinutou infrastrukturou (metro, nádraží, obchodní domy, křižovatky, velká města atd.). Jako materiály použitelné ve „špinavé bombě“ se mohou použít sypané více aktivní radionuklidy, radioaktivní odpady či medicínské zářiče používané v nukleární medicíně. (Dušek a Pišala, 2006)

Z hlediska použití, ať už co se týče finančních zdrojů, technických, či materiálních, je „špinavá bomba“ brána spíše k vojenskému diverznímu, nebo teroristickému použití proti obyvatelstvu. Její nespornou výhodou je levné a jednoduché provedení a jejím výsledkem je ničivá síla o velikosti konvenční trhavy a plošná kontaminace prostoru použitými radionuklidy. Lze s jistotou říci, že při použití ve městech není cílem usmrcení co největšího počtu osob, jak to bývá u klasických zbraní, ale vyvolání velkého chaosu a silného psychologického efektu, po zjištění velikosti a následného nebezpečí z kontaminace prostoru zasažení. K odstranění následků radiologické zbraně je potřeba vynaložení nemalých finančních a materiálních nákladů. Sekundárně dochází i k okamžitému přetížení zdravotnické záchranné služby, kdy při následných zdravotnických úkonech s cílem zjištění možné kontaminace osob a vyšetření jejich momentálního stavu, může dojít ke zkolabování tohoto systému z důvodu okamžitého

přetížení požadavků – například na biochemická či jiná specializovaná vyšetření. Dalším aspektem je přetížení sil a prostředků sloužících k ochraně obyvatelstva, které řeší Hasičský záchranný sbor ČR a jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje. (Dušek a Pišala, 2006; Středa, 2003)

1.3 Projekty vývoje a výroby jaderných zbraní ve světě

V současné době je pět stálých členů rady bezpečnosti OSN (Organizace spojených národů): ČLR (Čínská lidová republika), Francie, Ruská federace, USA (Spojené státy Americké) a Velká Británie - tzv. „deklarovaných jaderných“ mocností, které jsou i smluvními stranami NPT (Smlouva o nešíření jaderných zbraní). Státy jako Indie, Pákistán a Izrael dosud smlouvu nepodepsaly. Severní Korea smlouvu v minulosti podepsala, avšak v roce 2003 od ní odstoupila. (Zelinka, 2017; Tůma, 2014)



Obrázek 3: Rozložení jaderného potenciálu zemí světa.

Převzato z: www.bbc.co.uk/czech/specials/1117_global_nuclear/index.shtml

1.3.1 Německo

V letech 1939–1941 mělo nacistické Německo všechny hospodářské předpoklady k vývoji a výrobě jaderné zbraně. K objevu štěpné reakce došlo v laboratoři předního

německého chemika Otto Hahna, o něj projevil okamžitě obrovský zájem německé podniky Siemens und Halske a I. G. Farbenindustrie. Později o možnost výroby jaderné zbraně projevil zájem dr. Siegfried Flügge, pracovník Chemického ústavu Společnosti císaře Viléma. (Pitschmann, 2005)

Zájem o vojenské využití jaderné energie projevil berlínský armádní zbrojní úřad již v roce 1939 v době obsazení Československa, k tomuto využití chtěl použít zásoby jáchymovské uranové rudy. K tomuto účelu byla svolána vědecká konference německých jaderných fyziků s cílem možného vojenského využití, kdy stěžejním bodem této konference bylo využití řetězové jaderné reakce k pohonu motorů. Armádní zbrojní úřad Německa svolal dne 26. září 1939 poradu, kdy byl poprvé popsán plán výroby jaderné zbraně s označením „Uranový projekt“. Této poradě se zúčastnili v té době přední fyzikové Německa a později byli přizváni i Werner Heisenberg, Oto Hahn a další laureáti Nobelovy ceny. Oto Hahn ze začátku odmítal spolupráci z důvodu svého zaměření na chemii a zážitků z I. světové války, kde se podílel na výzkumu, výrobě a použití chemických zbraní. (Pitschmann, 2005)

V polovině roku 1940 Carl von Weizsäcker objevil nový chemický prvek s atomovým číslem 94, který byl později nazván plutoniem. Při následujících pokusech s tímto nově objeveným prvkem bylo zjištěno, že jeho izotop je vhodnějším štěpným materiálem k výrobě jaderné zbraně než ^{235}U . Realizací Uranového programu byl pověřen Fyzikální ústav císaře Viléma, který se stává i centrem celého výzkumného projektu. Dohromady se tímto výzkumem v Německu zabývalo 22 odborných institucí. Hlavním cílem byla výroba jaderné zbraně a všechny práce související s Uranovým projektem byly označeny za „Tajné.“ V květnu 1940 byl ukončen teoretický výzkum ^{235}U jako výbušniny, ale prakticky nebyl separován ani gram tohoto radioizotopu. Koncem roku 1940 bylo vyvinuto několik metod obohacování uranu, ale z důvodů velkých energetických a finančních nákladů se od metody obohacování uranu ^{235}U difuzí plynné sloučeniny vyvinuté v Německu opustilo, oproti Spojeným státům americkým, kde tato metoda sloužila k obohacování uranu v projektu Manhattan. (Pitschmann, 2005)

Těžba uranové rudy jak v Německu, tak i v obsazených a okupovaných územích, byla rozvinuta na minimální úrovni. V letech 1933–1934 byl získáván z nerostu kazivec v Bavorsku u města Nabburg. Po obsazení Československa byla ruda těžena v Jáchymově, kde se těžila od poloviny 19. století, ale spíše se jednalo o získávání

radioizotopu radia. Tato těžba byla schopna pokrýt pouze první laboratorní pokusy. Proto nacistické Německo vyřešilo tento problém v roce 1940, kdy po okupaci Belgie získalo velké zásoby uranové rudy dovezené u Belgického Konga a Katangy. Zásoby uranové rudy se tak vyrovnaly zásobám v projektu Manhattan ve Spojených státech amerických. Dalším výzkumem v Uranovém projektu bylo zjištěno, že pro pokusy v jaderných reaktorech je zapotřebí kovový uran, kterého se, z důvodu bombardování chemických závodů spojeneckými letadly, nedostávalo, a proto se začal využívat méně vhodný oxid uranu. Rozsah výroby kovového uranu po celou dobu války tak nikdy nedosahoval požadavků německých vědců na zabezpečení Uranového projektu. V době, kdy Uranový projekt začal přinášet plody, došlo k poklesu zájmu o jaderný výzkum z důvodu vítězných tažení na východní frontě a většího zájmu Adolfa Hitlera o balistické rakety. Přesto byl postaven výzkumný reaktor, kde se však s jistotou nepotvrdilo spuštění řetězové reakce. (Pitschmann, 2005)

1.3.2 Spojené státy americké

Po nástupu Adolfa Hitlera a dalších fašistických států k moci, se Spojené státy americké staly centrem stovek špičkových evropských vědců, kteří opustili své země s nastupujícím fašismem. Vzhledem k tomu, že si vědci uvědomovali vojenské zneužití jaderného výzkumu fašistického Německa, tak na popud maďarského jaderného fyzika Lea Szilarda zaslal dne 16. března 1939 ředitel Fyzikálního ústavu Kolumbijské univerzity Georg Pegram válečnému námořnictvu dopis, kde upozornil na možné zneužití uranu jako mimořádné výbušniny a doporučil, aby se této myšlence věnoval italský fyzik Enrico Fermi. Americkou admirálitu spíše zajímala možnost využití uranu jako pohon k lodím a ponorkám, a proto pověřila Námořní výzkumnou laboratoř ve Washingtonu, aby zahájila výzkum nové metody čištění uranu tepelnou fúzí. K tomu byl vytvořen tzv. Uranový výbor s názvem „Poradní výbor pro uran“ (Advisory Committee on Uranium) a již v únoru 1940 byla na nákup štěpných materiálů uvolněna první částka ve výši 6 000 dolarů. Na zasedání Poradního výboru pro uran dne 28. dubna 1940 již vědci požadovali větší podporu, neboť americká rozvědka zjistila, že Němci mají výzkumný jaderný program ve Fyzikálním ústavu Společenství císaře Viléma. Vzhledem k velké rivalitě a byrokracii se samotný projekt v USA velmi opožděl, proto Albert Einstein poslal F. D. Rooseveltovi dopis, ve kterém upozorňoval na nacistický program s tím, že je třeba

urychlit atomový výzkum i v USA. V této době bylo také zahájeno společné jednání s britskými vědci, kteří byli ve výzkumu atomového jádra dále. Náklady na výzkum od zimy 1940 do listopadu 1941 se zvýšily na 300 000 dolarů a 17. června 1942 byla předložena prezidentovi výzkumná zpráva týkající se možnosti a metody získání a použití atomové pumpy, kterou prezident F. D. Roosevelt schválil a nařídil neprodleně zahájit výzkum směřující k sestrojení atomové zbraně. V létě 1942 celý úkol převzalo velitelství pozemního vojska a dne 13. srpna 1942 byl oficiálně vytvořen nový Manhattanský ženijní útvar s názvem „Projekt Manhattan“. (Pitschmann, 2005)

Vedoucím projektu Manhattan byl jmenován brigádní generál ženijního vojska Leslie Richard Groves. Všechny vedoucí místa a funkce byly svěřeny představitelům finančních skupin a v roce 1942 bylo u města Santa Fe ve státě Nové Mexiko, v odlehlé končině v Los Alamos, na ploše 18 000 ha, asi 50 km od Santa Fe, s poštovní adresou P.O. BOX 1663, Santa Fe, nalezeno místo budoucí realizace projektu Manhattan. Odborným řízením výzkumu atomové bomby byl pověřen fyzik Robert Oppenheimer, ke kterému se záhy připojili i vědci předních amerických univerzit. V tuto dobu již Spojené státy disponovaly nejméně polovinou světových zásob uranové rudy, pocházející i z belgického Konga a kanadských dolů Port Radium na Severozápadě Kanady. (Pitschmann, 2005)

Na podzim roku 1942 projekt disponoval dostatečným množstvím grafitu, uranu a oxidu uranu. Proto bylo přistoupeno k výstavbě milíře, či kotle, jak se tehdy jadernému reaktoru říkalo. První reaktor navrhl Enrico Fermi a postavil pod západní tribunou sportovního stadiónu Stagg Field, který patřil Chicagské universitě. Za obrovských bezpečnostních opatření se 16. listopadu 1942 začalo s jeho výstavbou, pod krycím názvem Metalurgická laboratoř. Je skutečností, že v rámci možného utajení se výstavby nezúčastnil žádný metalurg a nebyl přítomen ani žádný fotograf, proto jsou z tohoto období k dispozici pouze kreslené obrázky. Dne 2. prosince 1942 v 09:35 hodin byla grafitová krychle s vyvrtanými otvory na vložení uranu připravena k zahájení neuhasínající řetězové reakce a v 15:25 minut, po vytažení všech kadmio-bórových tyčí, začala probíhat již samotná řetězová reakce a v 15:36 hodin dosáhl svého kritického stavu, reaktor, milíř, (kotel) dosáhl výkonu 0,5 W a řetězová reakce běžela 28 minut. Tímto bylo fyzikálně potvrzeno, že vyrobit atomovou bombu lze. (Pitschmann, 2005)

Na konečnou výrobu „fermiho“ reaktoru bylo potřeba 385 tun grafitu, 46 tun uranu a celkové náklady byly kolem 2,2 miliónů dolarů. Reaktor s názvem CP-1 (Chicago Pila)

měl kulovitý tvar o průměru 8,5 metru a byl stavěn tak, že vrstvy grafitu s neobohaceným lisovaným uranem se střídaly s vrstvami bez uranu a uprostřed aktivní zóny byly umístěny další lisované koule uranu. Reaktor byl vyroben z dřevěných stavebních trámů a k havarijnímu odstavení (reaktoru) byl připraven muž se sekerou, který, na případný pokyn Enrica Fermiho, měl přeseknout lana nesoucí absorpční tyče a také nádobu s vodou, ve které byly rozpuštěny kadmiové soli. (Pitschmann, 2005)

V březnu 1943 byl reaktor demontován a převezen do Argonnského lesa, kde byl dovybaven radiačním štítem a přejmenován na CP-2. Po experimentu v Chicagu byly vystavěny 3 další reaktory v Hanford Site (stát Washington) o výkonu každého 200 MW, které začaly vyrábět uran pro použití v atomových bombách. V únoru 1943, v Oak Ridge v Tennessee, započala výstavba obřího komplexu pod názvem Site X (Clinton Engineer Works), kde měla začít výroba vysoce obohaceného ^{235}U , pod krycím názvem „Oraloy“, či zkráceně „Alloy“. Do této doby se použitím cyklotronu separovalo velmi malé množství uranu ^{235}U , které nestačilo uspokojit požadavky konstruktérů atomové zbraně. V květnu 1943 byl v Oak Ridge realizován projekt, výstavba zařízení pod názvem K-25, výroby uranu ^{235}U plynovou difusí. Zařízení obsahovalo tisíce difusních nádrží o objemu 1 000 galonů. Náklady na separaci uranu se vyšplhaly do výše jedné miliardy dolarů a kapacita v Oak Ridge se rovnala téměř 1 tuny uranu za rok. Od září 1944 do července 1945 zde bylo vyrobeno 50 kg vysoce obohaceného uranu. V listopadu 1943 byl zpuštěn nový experimentální, vzduchem chlazený, výzkumný reaktor X-10, na výrobu vojenského plutonia. Objev plutonia a jeho výroby v USA, nezávisle na německých vědcích, měl rozhodující zvrát k „rychlejší a lacinější“ výrobě atomových zbraní, neboť se zjistilo, že plutonium lze vyrobit bombardováním neutrony jak jádra „přírodního uranu“ ^{238}U , tak i ^{233}U , či získat ozařováním ^{232}Th . Bylo zjištěno, že takto vyrobené plutonium má 15 izotopů, ale k vojenskému využití je vhodný pouze izotop ^{239}Pu (v některých případech i ^{241}Pu) a to v přesné kombinaci a přesným procentovým obsahem ve směsi izotopů. První vážitelný vzorek plutonia byl vyroben v srpnu 1942 a to z ozářeného ^{238}U . Kapacita výroby plutonia, probíhající v Hanfordu současně s ^{235}U , se pohybovala okolo 2 gramů denně, což stačilo na plánovanou výrobu dvou typů atomových pum. První – jednodušší typ, byl založen na použití dvou podkritických množství vojenského uranu ^{235}U (cca 93,7 %), kdy jedna část je jako projektil vstřelena do druhé, čímž spojením vznikne nadkritické množství a tím neřízená jaderná reakce – jaderný výbuch. Výpočty vědců stanovily, může nadkritické

množství uranu ^{235}U se pohybuje od 4 do 30 kilogramů a že 600 gramů uranu ^{235}U uvolní energii rovnající se 1 000 tun trinitrotoluenu. (Pitschmann, 2005)

Druhý typ byl navržen na bázi dvou polokoulí, každá s podkritickým množstvím plutonia, které jsou obloženy klasickou výbušninou, která po iniciaci stlačí koule k sobě a tím vznikne nadkritické množství, doprovázené výbuchem. Vzhledem k tomu, že vědci neuměli vypočítat, kolik je potřeba plutonia, tak se množství zjišťovalo pokusným výbuchem. Až dnes víme, že malá jaderná nálož může obsahovat 8 kg ^{239}Pu a později úpravou konstrukcí nálože bylo redukováno na 4 kg. (Pitschmann, 2005)

Pod krycím názvem „Site W“ byly pro účely výroby plutonia vystavěny v Hanford Site (stát Washington) 3 další reaktory, označené B, D a F, o výkonu každého 250 MW, které začaly vyrábět plutonium. K ochlazování těchto reaktorů byl využit celý tok řeky Columbia a první produkce plutonia byla zahájena v prosinci 1944 a poslední v únoru 1945 s kapacitou 19,4 kg za měsíc. Nedílnou součástí „Projektů Manhattan“ bylo nejprísnější bezpečnostní opatření, týkající se všech osob a jejich rodin, podílejících se na jeho přímé i nepřímé realizaci. Desetitisíce osob bylo sledováno 24 hodin denně, byly prověřovány jejich soukromé životy, opatření se týkala jak samotných vědců, kteří se přímo podíleli na Projektu Manhattan, tak bohužel i vědců, kteří byli nositelé samotné myšlenky a realizace celého výzkumu a vývoje atomové zbraně. Vzhledem k tomu, že v té době ještě nebyly postaveny základy radiační bezpečnosti, týkající se potenciální nebezpečnosti používaných radioizotopů, tak stovky osob pracujících na Projektu Manhattan, včetně vědců, zemřelo po ozáření. Osoby pracující v těchto zařízeních nesměly ani rodině říci, kde pracují, byly sledovány na každém kroku, denně jim byl odposloucháván telefon, byla zavedena cenzura pošty. Lidé z různých pracovních úseků spolu mohli komunikovat pouze se speciálním povolením. Vědci museli o projektech mlčet, a v komunikaci s dalšími lidmi byli dokonce nuceni lhát o své pravé identitě i práci. (Pitschmann, 2005)

První zkušební test atomové nálože nazvaný Trinity se měl uskutečnit 16. července 1945 ve 4 hodiny ráno, ale z důvodu deště byl test o 90 minut odložen. Jednalo se o implozivní atomovou bombu s názvem „Gadget“ (udělátko), která obsahovala 6,2 kg vojensky čistého plutonia ve směsi s 0,9 % ^{240}Pu . Jádro obklopoval obal s přírodním uranem ^{238}U o tloušťce 7 cm a hmotnosti 120 kilogramů. Obsažené podkritické množství společně s užitím odražeče neutronů zvýšilo hustotu plutonia 2,5krát a tím se dosáhlo 5 násobku

kritického množství. Test se uskutečnil v polopoušti Jornada de Muerto (Cesta smrti) v Novém Mexiku. Při instalaci jaderného zařízení předčasně vybuchla tzv. „čínská bomba“, což byla klasická bomba pro porovnání účinností s atomovou bombou. Plutoniová implozivní bomba byla umístěna na 30 metrové věži a celý prostor v okolí 8 kilometrů byl osazen měřicími přístroji. (Pitschmann, 2005)

Po výbuchu a přechodu tlakové vlny vznikla ohnivá koule o průměru 1 500 metrů, sloup kouře dosahoval stratosféry a vytvořil podobu hříbu, což se stalo symbolem jaderné války. Výbuch byl viditelný až do vzdálenosti 200 km, obyvatelstvo bylo vyrozuměno, že došlo pouze k výbuchu skladu. Tři hodiny po výbuchu ve vzdálenosti 30 km byla naměřena radiace 15 R/h (1 R = 0,01 Sv) a po 36 hodinách 0,6 R/h. Stožár, na kterém byla umístěna bomba, se vypařil a v místě vznikl kráter o poloměru 300 metrů. Podle údajů měřících přístrojů byla mohutnost výbuchu 20 000 tun TNT. Největší britská bomba druhé světové války tzv. „Grand Slam“ měla maximálně 10 tun TNT. (Pitschmann, 2005)

Na základě probíhajících výzkumů německé výroby jaderné zbraně založila vojenská zpravodajská služba Spojených států speciální skupinu pod názvem „Alsos“, která měla za úkol shromažďovat všechny dokumenty, osoby a materiál týkající se Uranového projektu. Skupina se operativně pohybovala těsně před první linií válečného konfliktu s cílem, jako první zajistit všechnu možnou dokumentaci a materiál, aby nedošlo k jejich zničení samotným fašistickým Německem, nebo se nedostaly do rukou spojenců. Po obsazení v roce 1944 Fyzikálního ústavu lékařské fakulty ve Štrasburku skupina Alsos zajistila materiály, ze kterých bylo potvrzeno, že Hitlerovské Německo mělo 2 roky zpoždění za USA. (Pitschman, 2005)

1.3.3 Francie

Francouzští atomoví fyzici Frederik Joliot Curie společně s H. Halbanem a L. Kowarskim objevili možnost jaderné řetězové reakce, když v březnu 1939 zjistili, že lze rozštěpit atom jádra uranu neutronem. Přitom se uvolňuje značné množství energie a dalších neutronů, které štěpí další atomy uranu. V témže roce (1939) se jim podařilo získat z Belgického Konga 6 tun oxidu uranu, v roce 1940 z Norska i 185 kg těžké vody (oxid deuteria) a obrovského množství grafitu. Těžkou vodu získali důstojníci

francouzské zpravodajské služby kapitán Arnand a poručík J. Aller, kteří „odkoupili“ od společnosti Norsk – Hydro celou její zásobu, neboť zjistili, že Němci pracují též na výrobě atomové zbraně a těžkou vodu tedy budou nutně potřebovat. Poručík Allier nechal udělat 26 falešných nádrží z ocele na těžkou vodu a tajně je převezl z Francie do Osla. Potom dne 28. února 1940 odletěl malým letadlem z Francie do Osla a ráno 29. února 1940 převzal těžkou vodu ve Vermontu a v hotelu Rjukan jeho řidič Pasquier vyměnil plné nádrže za připravené prázdné. Nádrže s těžkou vodou rozdělili na dvě části po 13 a s nimi příslušníci francouzské zpravodajské služby odletěli do Anglie a dále vlakem a lodí do Francie, kde ji 16. března 1940 v Paříži předali Joliot-Curiemu. (Iojuryš a Morocho, 1983; Dušek a Píšala, 2006)

Část zásob těžké vody byla ukryta v sejfě Francouzské banky v Clermont-Ferradu a část v cele ústřední věznice v Lionu. Později byly zásoby těžké vody převezeny vorem na palubu anglické nákladní lodi směřující do Anglie. (Dušek a Píšala, 2006)

1.3.4 Velká Británie

První výzkumné práce v oblasti řešení využití štěpné reakce a sestrojení jaderné bomby byly v Anglii započaty výzkumnými pracemi, kterých se zúčastnily 4 univerzitní instituce v Birminghamu, Liverpoolu, Cambridge a Oxfordu. Výzkumných a teoretických prací se zúčastnili jak angličtí vědci Fisch, Feieris, James Chadwick a Francis Simon, tak i francouzští H. Halban a L. Kowarski, kteří ve Francii vyřešili řetězovou reakci uranu ^{235}U a využití těžké vody. Současně byla vyřešena i štěpná reakce ^{239}Pu . (Fučík, 2010; Syruček, 2008; Pitschmann, 2005)

Na základě Cherwellova memoranda týkající se nebezpečí z výroby atomové zbraně ve fašistickém Německu, byl britským premiérem vytvořen výbor pro vedení atomového projektu. V červenci 1941 byla potvrzena možnost výroby atomové zbraně a výzkum dostal konkrétní název „Tube Alloys“ (slitinové roury). Vedoucím projektu byl Churchillem jmenován člen britského válečného kabinetu John Anderson a technickým vedoucím se stal W. A. Akers. (Fučík, 2010; Syruček, 2008; Pitschmann, 2005)

Vědci z projektu „Tubes Alloys“ sice problém štěpení uranu vyřešili a britský výzkum byl dále než americký, ale nedostávalo se jim materiálních a technických prostředků.

Proto se Roosevelt a Churchill dohodli na spolupráci, která bude pokračovat ve Spojených státech, které nebyly bombardovány německým letectvem. V srpnu 1943 v kanadském Quebecu byla podepsána dohoda, že Anglie a Spojené státy nepoužijí atomovou bombu proti sobě a bez vzájemné dohody ji nepoužijí proti jiné zemi. Současně nepředají jinému informace o její výrobě. I přes tuto dohodu vedoucí projektu generál Groves všechny připomínky a žádosti Angličanů ignoroval a angličtí vědci nebyli k výzkumu vůbec připuštěni. Anglie výrobu a pokusné odzkoušení atomové pumy dokončila až po skončení II. světové války. (Fučík, 2010; Syruček, 2008; Pitschmann, 2005)

1.3.5 Sovětský svaz

25. září 1941 zaslal rezident NKVD (Lidový komisariát vnitřních záležitostí) v Londýně Anatolij Gorskij do Moskvy informaci o tajném britském atomovém projektu. Podobná informace dorazila do Moskvy i od fyzika Klause Fuchse, který v roce 1933 emigroval z fašistického Německa a působil v Edinburghu. Alarmující zprávy se šířily i o německém Uranovém projektu a o americkém projektu Manhattan. Vědec Georgij Flerov pochopil, že v zahraničí se v tajnosti pracuje na nové zbraně s velkou ničivou účinností. V prosinci 1941 napsal Igoru Kurčatovovi dopis, v němž poukázal na způsob uskutečnění jaderné exploze s využitím dvou polokoulí ^{235}U a odhadl kritické množství výbušniny na 0,5 až 10 kilogramů. V dubnu 1942 potom Flerov napsal přímo Stalinovi, aby ho upozornil na reálné nebezpečí použití jaderné zbraně nepřitelem a doporučil bez meškání takovou zbraň sestrojít. Základem vývoje sovětské atomové zbraně byly vědecké práce o štěpení, které publikovali v letech 1939–1941 Jakov Borisovič Zeldovič a Julij Chariton. Vlastní program byl zahájen roku 1943 pod vedením fyzika Igora Vasiljeviče Kurčatova. (Halloway, 2008; Rossiter, 2015; Pitschmann, 2005)

Lavrentij Berija, lidový komisař vnitřních věcí, zaslal v březnu 1942 Státnímu výboru obrany memorandum s doporučením zahájit jaderný výzkum v Sovětském svazu. Kurčatov ve své zprávě 29. září 1944 Berijovi zdůraznil, že oproti dosaženým dílčím pokrokům ve výzkumu sovětského jaderného programu, se projekt nevyvíjí podle představ. (Halloway, 2008; Rossiter, 2015; Pitschmann, 2005)

Na základě tohoto sdělení byl Berija ustanoven vedoucím projektu průzkumu těžby nezbytných surovin. Sovětští vědečtí pracovníci se potýkali s výběrem vhodné štěpné náplně do atomové bomby. Toto vyřešili až na základě informace NKVD, ze které se dozvěděli, že v projektu Manhattan se pracuje souběžně na variantách uranové a plutoniové bomby. Bohužel, na základě obrovské finanční zátěže Sovětského svazu způsobené II. světovou válkou, program na vývoj a výrobu atomové zbraně nepostupoval tak, jako ve Spojených státech. Kdyby nebylo této nezměrné finanční a materiální zátěže, pravděpodobně by Sovětský svaz princip řetězové reakce odhalil už v roce 1942. (Halloway, 2008; Rossiter, 2015; Pitschmann, 2005)

V dubnu 1946 se město Sarov se 3 000 obyvateli, ležící 400 km východně od Moskvy, stalo centrem tajného atomového výzkumu, pod označením Arzamas-16 (západní označení „Los Arzamas“, dodnes nepřístupné pro cizince bez zvláštního povolení, kde žije necelých 100 tisíc lidí). V čele projektu byl J. V. Stalinem jmenován Lavrentij Pavlovič Berija a z Kurčatova se stal vědecký ředitel. Na Kurčatovově institutu v Moskvě byl na Štědrý den roku 1946 spuštěn první sovětský jaderný reaktor (první funkční jaderný reaktor v Evropě). Na základě hlavního cíle Sovětského svazu, byla na atomové střelnici Semipalatinsk v Kazachstánu dne 29. srpna 1949 uskutečněna první jaderná zkouška plutoniové bomby s kódovým označením RDS-1 (západní označení Joe-1 výklad šifry RDS zněl „Reaktivnyj Dvigatel Stalina“) o síle výbuchu 22 kt TNT. (Halloway, 2008; Rossiter, 2015; Pitschmann, 2005)

Po této zkoušce americká zpravodajská služba zesílila ochranu a šetřením v Los Alamos přišla k závěrům, že Rusové pomocí špionáže získali návod na sestrojení jaderné bomby, k čemuž jim měl napomáhat jejich agent Klaus Fuchs. Ruská jaderná bomba měla být konstrukčně velice podobná americké bombě Fat Man svržené na Nagasaki. Byla zde i velká podobnost sovětského jaderného reaktoru s reaktorem v Hanfordu, kde se vyrábělo jaderné palivo pro americké jaderné bomby. (Halloway, 2008; Rossiter, 2015; Pitschmann, 2005,)

Po druhém testu sovětské atomové zbraně „Joe-2“, který byl uskutečněn dne 24. září 1951, o síle výbuchu asi 40 kt a testu Joe-3, 18. října 1951, se pozornost vědců obrátila k vývoji vodíkové bomby. (Halloway, 2008; Rossiter, 2015; Pitschmann, 2005)

1.3.6 Pákistán

Poté, co pronesl americký prezident Dwight D. Eisenhower před Valným shromážděním OSN projev „Atomy pro mír“ a nedlouho po vzniku pákistánského státu dne 14. srpna 1947, byla založena v roce 1954 v Lahore „Laboratoř vysokého napětí a jaderného výzkumu“, která po ustanovení dvanáctičlenného výboru v lednu 1954 v čele s dr. Nazírem Ahmedem, začala plánovat průzkum radioaktivních surovin v Pákistánu a její vedoucí dr. Nazír Ahmed se stal poradcem vlády v otázkách využití jaderné energie. Toto vyústilo v podepsání mezinárodní dohody 11. srpna 1954 v oblasti mírového využití jaderné energie mezi Pákistánem a USA, kdy Spojené státy se zavázaly podpořit Pákistán při výstavbě reaktoru bazénového typu s nabídkou 350 tisíc dolarů. V březnu 1956 byla ustanovena pákistánská komise pro atomovou energii, která měla zpočátku za úkol pouze mírové nakládání s jadernou energií vybudováním výzkumných center, výzkumných jaderných reaktorů a odborný výcvik personálu. Po těchto prvních krocích komise navrhla vládě koupi amerického výzkumného reaktoru typu CP-5, což bylo Spojenými státy odmítnuto, neboť se jednalo o těžkovodní reaktor. Místo tohoto typu Spojené státy nabídly Pákistánu pouze lehkovodní reaktor, což Pákistán odmítl a spojil se s Kanadou s požadavkem na koupi kanadského reaktoru NRX, což nebylo ze strany Kanady taktéž akceptováno. Mezitím byl na návrh předsedy pákistánské společnosti pro hospodářský rozvoj učiněn pokus vybudování závodu výrobu těžké vody s produkcí 50 kg denně, což bylo pákistánskou vládou zamítnuto. Teprve v roce 1965 byl do pákistánského Institutu pro jadernou vědu a výzkum dovezen 5 MW reaktor PARR-1 (Pákistán Research Reactor 1). V letech 1960–1967 byla vyslána stovka nejlepších pákistánských vědců a inženýrů z jaderné oblasti do celého světa, aby si zdokonalili své znalosti, což vedlo po jejich návratu k opětovnému pokusu o jednání s kanadskou stranou na vybudování 137 MW elektrárny s těžkovodním reaktorem. Z těchto jednání sešlo, neboť kanadská strana chtěla, aby nakládání s jaderným materiálem a provoz elektrárny podléhaly kanadské straně, což Pákistán odmítl. Součástí dohody byla tedy pouze finanční půjčka ve výši 33 a úvěr 24 miliónů dolarů. Ani toto pákistánská vláda neakceptovala, neboť její vize byla získat plutonium použitelné do atomové bomby. Francie nabídla Pákistánu továrnu na přepracování jaderného paliva s kapacitou 100 tun, což bylo také pákistánskou vládou odmítnuto. (Tůma, 2009; Pitschmann, 2005)

V roce 1969 Spojené království nabídlo Pákistánu upravenou verzi závodu na zpracování jaderného paliva, který byl provozován ve Windscale s roční produkcí 360 g zbraňového

plutonia. Toto Pákistán odmítl, neboť chtěl pouze nakoupit základní prvky a výstavbu řešit vlastními silami. Tento projekt úpravy závodu na produkci zbraňového plutonia byl v roce 1972 zrušen. V roce 1970 byl v Dera Ghazi Chánu vybudován závod na úpravu a zpracování rud. V roce 1971 prohrál Pákistán válku s Indií a přišel o velké území, na kterém vznikla Bangladéš. Tato situace a velké národní ponížení vedly k pádu prezidenta Jahjá Chána. Nově zvolený prezident Zulfikár Alí Bhutto si uvědomil, že vyrovnat toto ponížení lze pouze získáním atomové zbraně. K tomuto pověřil Muhníra Ahmeda Chána, v té době pracovníka MAAE (Mezinárodní agentura pro atomovou energii) ve Vídni, který předložil zprávu, že je v první řadě potřebné získat uran nebo plutonium, s tím, že Chán dává přednost plutoniu. K tomuto bylo potřeba více těžké vody, což vyřešili smlouvou s německou společností Linde a jejím know-how. (Tůma, 2009; Pitschmann, 2005)

Po objevení velkých nalezišť uranu v Pákistánu vycestovaly do celého světa stovky agentů, vědců a inženýrů s cílem získat co nejvíce informací o výrobě atomové bomby. Sběr informací se ztížil po mezinárodních restrikcích, kdy bez předchozích informací Indie provedla v den svátku Buddhova narození jaderný pokus, po kterém se Pákistán uzavřel ještě více do sebe. Po krádeži nákresů centrifug a dalšího know-how sestrojil a v roce 1998 uskutečnil první jaderný výbuch. Jak uvedl list Daily Telegraph, Pákistán má asi 120 jaderných hlavic a jejich počet stále roste. (Tůma, 2009; Pitschmann, 2005)

1.3.7 Čína

Po porážce Japonska a prvním použití atomové bomby v srpnu 1945 se Čína rozhodla vyrobit vlastní atomovou bombu. Podmíněno to bylo i tím, že se Čína postavila ve válečném konfliktu na Korejském poloostrově proti alianci OSN, ve které američtí velitelé navrhovali nasazení jaderných zbraní, což americký prezident Truman odmítl, neboť se bál rozpoutání celosvětového konfliktu. (Pitschmann, 2005)

I když v roce 1964 prohlásil čínský vůdce Mao-Ce-tung, že atomová bomba je papírový tygr, kterou američtí reakcionáři straší lidi, tak samotné výrobě vlastní atomové bomby předcházely mnohé problémy, které Mao řešil pod ochranou jaderného deštníku Sovětského svazu. S přibývajícimi informacemi o světovém jaderném potencionálu a fyzikálními vlastnostmi účinků jaderných zbraní se Mao-Ce-tungovo původní

opovržení začalo rychle měnit. Zlomem vývoje a výroby jaderné bomby byl rok 1954, kdy čínští generálové Pcheng Te-Chuaja Ču Te sledovali ze vzdálenosti 15 kilometrů výbuch sovětské atomové bomby shozené z bombardéru Tu-4. (Pitschmann, 2005)

V roce 1954 byla v jižní části Číny objevena ložiska uranové rudy a její vzorky zaslány do Pekingu a v roce 1955 již započala Čína za pomoci Rusů na řece Tarim v Sin-ťiangu stavbu chemického závodu na výrobu štěpných látek a zařízení v Čchang-čchunu pro výrobu ^{235}U a ^{239}Pu . Následně v dubnu 1955 vznikl Ústav pro atomovou energii v sinťiangském Čchang-čchunu a současně i podnik pro výrobu ^{235}U a ^{239}Pu a již 29. dubna 1955 zástupci sovětské a čínské vlády podepsali dohodu, podle které bude v Pekingu instalován experimentální reaktor na těžkou vodu, na němž se bude vyrábět za pomoci sovětských poradců plutonium. (Pitschmann, 2005)

V listopadu 1957 Čína podepsala se Sovětským svazem smlouvu, ve které se Sovětský svaz zavázal poskytnout poradce na výstavbu reaktoru a závodu na obohacování uranu, neboť Číně chyběly potřebné přístroje na tuto výzkumnou činnost. Většinu výpočtů prováděli pomocí logaritmických pravítek a mechanických počítadel. Závod na obohacování uranu byl vybudován 25 kilometrů severovýchodně od Lan-šou na Žluté řece. V oblasti Chaj-jen v nadmořské výšce 3 120 metrů byl vybudován komplex pro pokusný jaderný výbuch, který dostal název „Komplex 221“ na místě bývalého solného jezera. Vzhledem k tomu, že Čína byla velice chudá a technicky zaostalá, vyzvala všechny Číňany na celém světě, aby přijeli zpět do vlasti. Bohužel v roce 1958 společný projekt se Sovětským svazem zanikl, neboť Čína pojala podezření, že Rusové chtějí Čínu vojensky ovládnout. V červnu 1959 byla zastavena materiální pomoc a sověští specialisté z Číny odjeli a vzali s sebou všechno – nákresy, mapy, plány, někdy prý i nejdůležitější součásti strojů a přístrojů. Číňanům zůstala pouze část obohaceného uranu pro výrobu plutonia v Lan-čou, nikoli však vzorek bomby. Po odchodu sovětských poradců a techniků zůstaly staveniště, továrny a výzkumné ústavy prázdné. Místa po nich zaplnilo 105 čínských vědců z celého světa, kdy jedním z nich byl budoucí ředitel projektu „Denonace“ Cchen Neng-kchuan, který vystudoval metalurgii na Yalleově univerzitě. Touto etapou byl zahájen čínský tajný jaderný program na výrobu atomové bomby pod krycím názvem „Projekt 596“. 16. října 1964, těsně před 15 hodinou, byl na jaderné střelnici proveden pokusný jaderný výbuch, čímž byl splněn Maův příkaz. Nálož umístěná na stožáru vysokém 90 metrů měla mohutnost cca 20 kilotun TNT. Jednalo se o uranovou bombu, čímž byla Amerika překvapená, neboť zpravodajské informace

vycházely z toho, že Čína se bude klonit k výrobě plutoniové bomby. Pokusný jaderný výbuch byl viditelný až do vzdálenosti 1 300 km. Takto viditelně byl detekován na ruské jaderné střelnici v Semipalatinsku. Po detekci a identifikaci čistého uranu z povýbuchových zplodin bylo potvrzeno, že Čína zvládla technologii, kterou ještě neznali v Británii a Francii. Dne 16. října 1964 se Čínská lidově demokratická republika zařadila mezi „jaderné světové mocnosti“. (Pitschmann, 2005)

Ekonomové odhadují, že Čína do raketo-jaderného projektu investovala přes 2 miliardy dolarů, což je asi suma, kterou investovaly USA do Projektu Manhattan. Počítá se, že polovina financí byla použita na výrobu atomové bomby, a to v době, kdy v západním světě stála výroba atomové bomby pouze sto miliónů dolarů. Čína tedy zaplatila 10krát více. (Pitschmann, 2005)

1.3.8 Izrael

Izrael je jedinou zemí, který v regionu vyvinul vlastní jaderné zbraně, a který nepřiznává a ani nevyvrací tvrzení o jejich vlastnictví. Na svém území má dvě hlavní střediska výzkumu a (snad i výroby) jaderných zbraní, a to jsou Sorek a Dimona.

Izrael s MAAE uzavřel smlouvu o bezpečnostních zárukách pouze na výzkumné středisko Sorek (Soreq Nuclear Research Centre), které je podřízeno Izraelské komisi pro atomovou energii. Výzkumné zařízení zahájilo činnost v červnu 1960, kdy jeho součástí jsou sklady uranu, objekty na skladování těžké vody a dalšího materiálu, které podléhá „zárukovým“ dohodám MAAE. Reaktor, který se zde nachází, dodaly Spojené státy na základě dohody z roku 1954 v programu amerického prezidenta Eisenhowera „Atomy pro mír“. Uvedené zařízení nemůže vyrábět plutonium. (Tůma, 2014)

Druhé výzkumné zařízení, které se nachází u městečka Dimona je „Negevské jaderné výzkumné středisko“ **NNCR** (Negev Nuclear Research Center), nepodléhající „zárukovým“ dohodám MAAE. (Tůma, 2014)

Vojenský jaderný projekt zahájil v květnu 1948 předseda vlády Izraele Ben Gurion v souvislosti s dosaženými výsledky boje za nezávislost izraelského lidu. Mezi hlavní důvody zahájení Izraelského vojenského programu bylo trauma Židů na vzpomínky

na holocaust a obava z toho, že na základě geografické a demografické situaci se Izrael nebude moci ubránit arabské koalici. (Tůma, 2014)

Na základě rozhodnutí vybudování izraelského jaderného programu začala od roku 1952 v utajení Francie v Marcoule budovat závod na výrobu plutonia. Tato činnost v roce 1956 ještě více zintenzivnila po neúspěšné britsko-francouzsko-izraelské akci, kdy byl Suezský průplav znárodněn egyptským prezidentem Gamálem Abdalem Násirem a na Sinajském poloostrově byly rozmístěny vojska OSN. S Francouzskou pomocí Izrael získal těžkovodní reaktor El-102 a v přísném utajení společně s francouzskou pomocí vystavěl přísně utajovaný závod na výrobu plutonia v osadě Dimona v Negevské poušti. Po výstavbě závodu Velká Británie poskytla Izraeli 20 tun těžké vody, pocházející původně z Norska, a malé množství plutonia. Tato pomoc výrazně urychlila budování izraelského jaderného programu. V roce 1960 byl izraelský parlament informován o výstavbě jaderného zařízení v Negevské poušti, které bude sloužit k zavlažování pouště a k dalším mírovým účelům. Amerika v rámci nešíření jaderných zbraní naléhala na Izrael, aby povolil inspekčním týmům MAAE kontrolu tohoto zařízení, ale izraelská vláda návrh odmítla s tvrzením, že se jedná o mírový program. Americkým inspektorům kontrolu na daném zařízení povolila, ale utajované provozování nezpřístupnila. Zařízení bylo dokončeno v roce 1965. Po roce 1968 bylo zařízení v Dimoně uvedeno do plného provozu a bylo schopno vyrobit pět jaderných hlavic různých typů ročně. V září 1979 americký satelit detekoval nad jižní částí Indického oceánu výbuch, jenž měl charakteristiku jaderného výbuchu, který byl vyhodnocen jako Izraelsko-Jihoafriká spolupráce. Po zhoršení vztahů Spojených států s Egyptem se o tuto jadernou zkoušku již nikdo nezajímal. (Tůma, 2014)

V britském deníku The Sunday Times byla 5. září 1986 uveřejněna zpráva o interview s izraelským technikem Mordechajem Vanunem, který pracoval v Dimoně a který potvrdil výrobu přes 200 jaderných a neutronových hlavic. Neutronové hlavice byly o nízké mohutnosti. Po tomto rozhovoru byl Vanun vylákán izraelskou agentkou do Itálie, kde byl tajnou službou Mosad unesen a v Izraeli odsouzen k osmnácti letům vězení.

V současné době se odhaduje, že Izrael mohl takto vyrobit 840 kg plutonia a vlastní 300 kg vysoce obohaceného uranu, využitelného k výrobě jaderných zbraní. Izrael do současné doby nepodepsal a ani neratifikoval smlouvu NPT. Jedinou smlouvu, kterou

podepsal, je smlouva CTBT a úmluvy zakazující chemické a biologické zbraně. (Tůma, 2014)

1.3.9 Indie

Zahájení indického jaderného programu lze zařadit již do období založení nezávislého indického státu 15. srpna 1947. Indie ve velmi krátkém čase shromáždila vědecký potenciál, který byl základem ovládnutí jaderné energie. K tomuto byl již v dubnu 1948 přijat zákon o atomové energii a posléze obratem Indická komise pro atomovou energii. Ve spolupráci s Organizací pro obranný výzkum a vývoj, která řídila vědecko-technický rozvoj, vzniklo v roce 1956 Indické ministerstvo pro atomovou energii. Posléze předseda vlády Džáváharlál Nehru otevřel v lednu 1957 v Trombaji nedaleko Bombaje Institut pro atomovou energii, které se později přejmenovalo na Bhabhovo středisko pro atomový výzkum (Bhabha Atomic Research Centre, BARC). (Tůma, 2014; Pitschmann, 2005)

Po založení těchto institucí a po podepsání Smlouvy mezi Indií a Kanadou (plán Colombo) byl v Trombaji u Bombaje vystavěn experimentální reaktor s názvem CIRUS. Ten dle technologických možností mohl vyprodukovat 10 kilogramů plutonia ročně. K reaktoru byla ještě Kanadou vybudována jaderná elektrárna v Rádžasthán, která byla osazena reaktorem CANDU. K tomuto Indie ještě stavěla jadernou elektrárnu Tarapur, kterou Spojené státy nabídly dostavět ve spolupráci s Indií, ale s požadavkem, že vzniklé plutonium nesmí být použito k vojenskému použití. Indický závod na separaci plutonia byl v Trombaji zprovozněn v roce 1963. (Tůma, 2014; Pitschmann, 2005)

Začátek vývoje indické jaderné bomby vznikl zřejmě v roce 1967 jako odpověď až na druhý čínský termonukleární test. Po prvním čínském testu v roce 1964 ministryně informací Indira Gándhiová veřejně pro francouzskou televizi prohlásila, že Indie je schopna vyrobit jadernou bombu do 18. měsíců. Po tomto prohlášení Indie postavila v letech 1969-1972 experimentální reaktor Purnina, ve kterém společně se sovětskými vědci studovali nadkritické vlastnosti plutonia. Návrh konstrukce první indické jaderné bomby byl hotov na počátku roku 1974. První pokusný podzemní výbuch o mohutnosti 12-20 kt. se uskutečnil v blízkosti pakistánských hranic, v poušti u města Pokaranu (stát Rádžastán). Indie ho nazvala jako pokusný „mírový“ podzemní výbuch s názvem „Usměvavý Budha“. (Tůma, 2014; Pitschmann, 2005)

Po tomto zkušebním výbuchu Indie dále navyšovala vědecko-technický potenciál, zakládala nové vědecko-výzkumné instituty, stavěla nové výzkumné reaktory na výrobu plutonia. Do roku 1969 se jí podařilo separovat cca 350 kilogramů plutonia, které lze využít k výrobě 65 až 74 jaderných hlavic. (Tůma, 2014; Pitschmann, 2005)

V 80. letech Indie postavila nový závod na obohacování uranu a začala se zajímat i o možnost výroby ^{233}U a to cestou ozařování Thoria. V 80. a 90. letech Indie provedla mnoho různých jaderných zkoušek, po nichž získala potřebné množství dat, a proto v současné době vývoj nových technologií v oblastech vývoje jaderných zbraní řeší již pouze simulací na počítačích. Po mnoha provedených testech a zkouškách jaderných náloží Indie prosazuje politiku odstrašování, tedy vlastnictví nejméně 20 bomb hmotnosti 20kt. Indie v 90. letech projevila snahu vstupu do „jaderného klubu“, tedy podepsání NPT. Jako požadavek, i návrh na 51. valné shromáždění OSN, Indie navrhla likvidaci všech zbraní hromadného ničení, což nebylo na valném shromáždění přijato. Na to Indie NPT nepodepsala a jako odpověď zintenzivnila výzkumy nových technologií jaderných zbraní se zaměřením na vývoj raketových nosičů. (Tůma, 2014; Pitschmann, 2005)

1.3.10 Korejská lidově demokratická republika (KLDŘ)

Korejská lidově demokratická republika měla již v 50. letech 20. století mimořádné vztahy se SSSR, které zahrnovaly mezinárodní pomoc včetně rozvoje jaderného programu. V roce 1956 byla uzavřena dohoda mezi KLDŘ a SSSR, týkající se spolupráce v oblasti jaderného výzkumu a byl založen Institut pro výzkum atomové energie. I když spolupráce na jaderném programu byla ze strany SSSR zastavena po skončení studené války, tak KLDŘ na nátlak SSSR ratifikovala v roce 1985 smlouvu NPT, za což jí byl financován nákup a spuštění lehkovodních reaktorů pro výrobu elektrické energie. KLDŘ i po vstupu do MAAE prováděla utajený výzkum s cílem výroby jaderných zbraní, stěžovala provádění mezinárodních inspekcí ze strany MAAE. V 90. letech minulého století, po stažení amerických jaderných zbraní z Jižní Korey, podepsáním v roce 1991 tzv. Severo-jihní deklarace o denuklearizaci (Joint Declaration on the Denuclearization of the Korean Peninsula) dále KLDŘ pokračovala ve výrobě jaderných zbraní a v roce 2003 odstoupila od ratifikace smlouvy NPT (z důvodu amerického nepřátelství), vypověděla inspektory MAAE ze země a deklarovala vlastnictví jaderné zbraně. Dne

9. října 2006 oznámila provedení prvního jaderného testu, 25. května 2009 druhého a 12. února 2013 třetího. Všechny jaderné testy byly detekovány jako seismologické magnitudy mezinárodními seismologickými laboratořemi na celém světě (i v ČR). Smlouvu o všeobecném zákazu jaderných zkoušek (CTBTO – Comprehensive Nuclear Test – Ban Treaty) KLDR nepodepsala. (Tůma, 2014; Pitschmann, 2005)

Na základě dalšího jaderného zbrojení a vyhrožování použitím jaderných zbraní, bylo na KLDR vyhlášeno RB OSN mnoho mezinárodních sankcí. KLDR 21. dubna 2018, na základě mezinárodních jednání s ministerstvem zahraničních věcí Spojených států, ohlásila ukončení jaderného výzkumu a zkoušek. (Tůma, 2014; Pitschmann, 2005)

2 CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÁ OTÁZKA

Cíl práce

Analýza a porovnání historického vývoje a současnosti jaderných zbraní ve světě a v ČR.

Výzkumná otázka

Výzkumná otázka byla formulována: „Je rozdíl v možnostech zneužití jaderných zbraní v historii a současnosti?“

3 METODIKA

Bakalářskou práci v teoretické části jsem zpracoval rešerší dostupných literárních a odborných statí, týkajících se počátečních výzkumů problematiky zvládnutí separace jaderného materiálu použitelného k výrobě jaderné zbraně až po její praktické odzkoušení.

V rámci výzkumné části jsem provedl analýzu mezinárodních právních předpisů, smluv a úmluv týkajících se vytvoření záruk, že výzkum a testy jaderných zařízení budou pod mezinárodní kontrolou a nebudou se dále šířit mezi další státy než ty, které vlastnictví jaderných zbraní oficiálně přiznaly.

V druhé části jsem využil metodu řízeného rozhovoru, kde jsem kontaktoval vybrané odborné osoby s cílem zodpovězení několika otázek, týkající se problematiky možného zneužití jaderných zbraní. Pro potřeby bakalářské práce jsem oslovil celkem 10 osob, zabývajících se danou problematikou. Jednalo se o pracovníky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost z oddělení kontroly nešíření jaderných zbraní, Národní centrály proti organizovanému zločinu Služby kriminální policie a vyšetřování Policie České republiky, Školícího střediska a chemické laboratoře Kamenice Středočeského kraje Hasičského záchranného sboru České republiky. Vzhledem k časové vytíženosti pracovníci výše zmíněných institucí odmítli osobní rozhovor a požádali mě, abych jim otázky zaslal elektronickou cestou. Přestože jsem měl vyplnění dotazníků přislíbeno, vrátilo se mi pouze 7 dotazníků, z tohoto počtu se 3 dotazníky vrátily pouze částečně vyplněné, anebo byly nepoužitelné vzhledem nedostatečným odpovědím. V rámci dotazníku byly položeny následující otázky:

1. Myslíte si, že se jaderné zbraně staly po druhé světové válce významnou odstrašující vojensko-politickou silou, která se podílela na udržení politické a vojenské rovnováhy na světě?
2. Snížilo se mezinárodní napětí mezi státy, které vlastní jaderné zbraně, po přijetí Smlouvy o nešíření jaderných zbraní a dalších mezinárodních dohod a úmluv týkajících se nešíření jaderných zbraní?
3. Hrozí podle Vás v současnosti riziko použití, či zneužití jaderných či radiologických zbraní více než v minulosti?

4. V případě, že toto riziko existuje, můžete uvést příklady, kdo by je mohl použít?
5. Zaregistroval jste nějaké porušení Smlouvy o nešíření jaderných zbraní týkající se předávání know-how státům, které je nevlastní, nebo činnosti států k jejich získání?
6. Domníváte se, že sofistikované konvenční zbraně mohou nahradit použití jaderných zbraní?
7. Myslíte si, že si politici a vojáci dostatečně uvědomují následky, které by vznikly použitím jaderných zbraní?

4 VÝSLEDKY

4.1 Analýza mezinárodních smluv

Analýzou níže uvedených mezinárodních smluv a dohod bylo zjištěno, že přijetím těchto smluv se započalo se snižováním mezinárodního napětí týkajícího se testů a možného použití jaderných zbraní. První myšlenky o kontrole jaderných zbraní vycházejí z dob po svržení jaderných pum na japonská města Hirošima a Nagasaki. Spojené státy si uvědomily, že pokud se tato zbraň dostane do rukou nepřátelských nebo problematických států, může to nastolit překážky v mírovém průběhu budoucnosti, na což navázal první velký zastánce omezení a kontroly v oblasti atomu Dweight D. Eisenhower, prezident Spojených států amerických, který svým projevem 8. srpna 1953 přestoupil před radou Organizace spojených národů s dnes už legendárním projevem pod názvem „Atomy pro mír“. Uvědomoval si sílu atomu a snažil se dbát o rozvíjení v této problematice na mírové účely a současně se vyjádřil s obavou šíření jaderných zbraní do celého světa. Na základě tohoto projevu se OSN inspirovala a v roce 1956 vytvořila stanovy nově vznikající organizaci pod názvem Mezinárodní agentura pro atomovou energii, která by dohlížela a zabezpečovala dozor nad mírovém využití atomové energie a současně nebyla využita v oblasti armádního výzkumu pro možnost vytvořit jadernou zbraň. Současně o rok později přichází sama Evropa, respektive šest evropských států *podepsáním dvou Římských smluv*, zakládající Evropskou hospodářskou společnost (EHS) a Evropské společenství pro atomovou energii („Euratom Treaty“). (Šťastný a Tichý, 2014)

Práce dále pokračuje analýzou mezinárodních smluv a dohod, týkajících se postupných zákazů testování jaderných zbraní, které vyústily v přijetí Smlouvy o zákazu nešíření jaderných zbraní, neboť v probíhající studené válce (závody ve zbrojení) mezi východem a západem dochází v první polovině 60. let minulého století k pokusům o omezení jaderných testů. Nemalým měřítkem se nad tím podepsala tzv. „Kubánská krize“ v roce 1962, kdy východní blok potažmo Sovětský svaz rozmístil jaderné hlavice středního doletu na Kubu, několik kilometrů od floridského pobřeží. Velký podíl na to měl vysoký počet už provedených jaderných testů z obou pólů geopolitického spektra a shoení ruské vodíkové pumy známé pod jménem Car-bomba. Historicky prvním doloženým mezníkem těchto dohod o zákazu jaderných pokusů je začátek srpna a to 5. srpna 1963, kdy byla podepsána dohoda týkající se jaderných pokusů s názvem **Smlouva o zákazu jaderných zkoušek v atmosféře, ve vesmíru a pod vodou, tzv. Smlouva o částečném**

zákazu jaderných zkoušek (PTBT). Jejím obsahem byl zákaz jaderných pokusů v atmosféře, ve vesmíru a pod vodou. Povolovala pouze podzemní jaderné zkoušky a v platnost vstoupila 11. října 1963. Nepodepsaly ji tři země, Francie, Čína a Severní Korea, které se taktéž zabývaly jaderným testováním, avšak jejich výzkum v oblasti atomových zbraní byl teprve na počátku, a nechtěly se ho tak vzdát.

Mezi lety 1967–1996 byly podepsány smlouvy, které zakazují vývoj, výrobu, testování, použití a následného umístění jaderných zbraní a vytvoření „zón bez jaderných zbraní“:

- *Smlouva o zákazu jaderných zbraní v Latinské Americe a Karibské oblasti (1967).*
- *Smlouva o zákazu jaderných zbraní v Latinské Americe a Karibiku (1967).*
- *Smlouva o zóně bez jaderných zbraní v Jižním Pacifiku (1985).*
- *Smlouva o zóně bez jaderných zbraní v Jihovýchodní Asii (1995).*
- *Smlouva o zóně bez jaderných zbraní v Africe1 (1996).*
- *Smlouva o zóně bez jaderných zbraní ve Střední Asii (2006).*

10. října 1967 byla podepsána *Smlouva o kosmickém prostoru*, která zakazuje smluvním státům umísťovat jaderné zbraně na oběžnou dráhu Země, na Měsíc nebo na jiná nebeská tělesa, kdy Měsíc je určen pouze pro mírové účely. Je zde zakázáno budování vojenských základen, nebo testování jakýchkoliv zbraní (tzv. neutralizace a zásada demilitarizace Měsíce a nebeských těles). Tato smlouva byla zakomponována do Československého právního systému jako *vyhláška ministra zahraničních věcí č. 40/1968 ze dne 21. března 1968, O smlouvě a zásadách činnosti státu při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles.*

Rozvoj jaderné energetiky pro mírové i válečné užití sice ovlivnil životní úroveň lidí, ale byl zneužit v japonských městech Hirošima a Nagasaki. Následná hrozba možného dalšího zneužití jaderné energie vedla Evropské společenství vytvořit legislativní podmínky pro kontrolu nešíření jaderných zbraní. Jako první nástroj pro nešíření jaderných zbraní MAAE vypracovala v roce 1961 první verzi „zárukové dohody“ pro specifické jaderné položky, které se nacházely ve výzkumných zařízeních, reaktorech a dalších jaderných zařízeních s označením „Item-Specific Safeguards Agreementst“. V MAAE je označen INFCICR/26, a postupně se rozšířil na všechny reaktory a přepracovatelské závody, kdy byl evidován po hlavičkovou INFCICR/66. V roce 1968 byly pod kontrolu jaderných materiálů začleněny i konverzní závody a závody na výrobu jaderného paliva, jsou vedeny pod hlavičkovou INFCICR/66/Rev.2.

V roce 1971 byla přijata ***Smlouva o zákazu jaderných zbraní a jiných zbraní hromadného ničení pod hladinou moře, na dně oceánů a v podzemí***, která zakazuje umístění jaderných zbraní na dně oceánu a v podzemí vůbec.

Na konci 60. let minulého století, po prvních pokusech získání kontroly nad jadernými zbraněmi a možnostmi jejich zneužití, se začala připravovat „Smlouva o nešíření jaderných zbraní“, kdy MAAE by fungovala jako mezinárodní kontrolní instituce, což vedlo k okamžitým rozporům mezi jadernými a nejadernými státy, státy NATO a státy, které nebyly jeho součástí. Hlavním argumentem byl fakt, že by jaderná zařízení států Itálie, Belgie, Nizozemí a Spolkové republiky Německo kontrolovali sovětsí inspektoři, neboť tyto státy si na svém území nechaly rozmístit v 60. letech minulého století jaderné zbraně a nevědělo se, jaký by měl být status při spolupráci inspektorů MAAE a Euratomu. K tomuto nepřispěla ani doba tzv. studené války. Nakonec se přes mezinárodní úsilí podařilo „Smlouvu o nešíření jaderných zbraní“ v roce 1968 podepsat. (Biriczová, 2011)

Jednou z nejdůležitějších smluv v této oblasti je ***Smlouva o nešíření jaderných zbraní***, známá jako NPT (Treaty on the Non – Proliferation of Nuclear Weapons), která byla přijata Rezolucí Valného shromáždění Organizace spojených národů dne 12. června 1968.

V období studené války, kdy jednotlivé státy disponující jadernými zbraněmi vyvíjely stále sofistikovanější a mohutnější jaderné zbraně, začaly vznikat nové mezinárodní smlouvy, které usměrňovaly místa použití a mohutnosti jaderných zbraní, jejich dopravy na cíl, včetně držení počtu nosičů.

Mezi takové smlouvy, které byly v tomto duchu přijaty, se řadí například: ***Smlouva o zákazu umístování jaderných zbraní a jiných zbraní hromadného ničení na dně moří a oceánů a v jeho podzemí***, přijata Rezolucí Valného shromáždění Organizace spojených národů dne 7. prosince 1970.

26. května 1972 byla v Moskvě podepsána ***Prozatímní dohoda o omezení strategických jaderných zbraní*** známá jako (SALT I) na dobu 5 let s platností od 1. června 1972. Současně byla podepsána i ***Smlouva o omezení systému protiraketové obrany***. Následně byla 18. června 1979 ve Vídni podepsána ***Smlouva o zákazu vybraných druhů balistických raket s jadernými hlavicemi***, nazývaná jako (SALT II).

Smlouva o omezení podzemních zkoušek, která byla podepsána 3. července 1974, se týká zákazu podzemních testů jaderných zbraní o větší intenzitě než 150 kt. ekvivalentu TNT. Druhá, **Smlouva o jaderných explozích pro mírové účely**, byla podepsána o dva roky později 28. května 1976 s obsahem omezení síly jaderných zkoušek na 150 kt ekvivalentu TNT mimo předem stanovené oficiální testovací zařízení. Obě smlouvy nabývají v platnost až po pádu „berlínské zdi“ 11. prosince 1990.

Dne 18. listopadu 1981 byl předložen návrh tzv. „nulové varianty“, podané zvoleným republikánským americkým prezidentem Ronaldem W. Reaganem, ve které se snažil zasadit o to, aby byly zlikvidovány všechny rakety středního doletu s jadernou hlavicí, který „východní blok“ s jeho hlavním představitelem Sovětským svazem odmítl.

S nástupem posledního sovětského prezidenta Gorbačova (1985) se vzájemné kontroly daly opět do pohybu, kdy Gorbačov vyhlásil na veškeré jaderné testy moratorium. Spojené státy americké se k moratoriu nepřidaly. Po dvou letech moratorium Sovětský svaz zrušil a následně provedl další test jaderného výbuchu, který zopakoval 24. října 1990. Po tomto jaderném pokusu opět vyhlásil moratorium na další testy a v roce 1991 se k němu přidala Francie a v roce 1992 Velká Británie a Spojené státy americké.

V rámci již probíhajících jednání na nejvyšších úrovních k otázkám možného snižování jaderného potenciálu, u kterého bylo již prokázáno, že by mohl mít destruktivní účinek na Zemi, byla přijata **Dohoda o opatřeních zmenšujících nebezpečí vzniku jaderné války**, která byla podepsána 30. ledna 1991 a vedla k vytvoření „horké linky“ mezi nejvyššími vládními představiteli Sovětského svazu a Spojených států amerických.

Po rozpadu Sovětského svazu se státy Bělorusko, Kazachstán a Ukrajina na základě „Lisabonského protokolu“ zavázaly zničit za přítomnosti mezinárodních kontrol veškeré jaderné zbraně na svém území a v následujících měsících byla také podepsána **Smlouva START I**, ve které se jedná o omezení počtu strategických jaderných zbraní a současně snižuje počet mezikontinentální balistické rakety s platností od 5. prosince 1994.

25. ledna 1994 se začala projednávat další možnost úplného zákazu jaderných zkoušek. Posloužila k tomu Konference o odzbrojení v Ženevě, kde byla navržena **Smlouva o všeobecném zákazu jaderných zkoušek** (Comprehensive Test – Ban Treaty, CTBT) a v roce 1996 na Valném shromáždění OSN byla předložena k podpisu. Současně byla vytvořena i Organizace Smlouvy o všeobecném zákazu jaderných zkoušek

(Comprehensive Test – Ban Treaty Organization, CTBTO), která by měla kontrolovat plnění smluvních závazků. S ohledem na skutečnost, že tuto smlouvu ještě nepodepsaly tři státy (KLDR, Pákistán a Indie) nebo neratifikovalo pět států (Egypt, Írán, Čína, Izrael a USA), funguje CTBTO pouze v tzv. režimu přípravné komise Organizace Smlouvy pro všeobecný zákaz jaderných zkoušek. Ta se soustřeďuje na urychlení vstupu smlouvy a vytvoření Mezinárodního monitorovacího systému (IMS). I když smlouva zakazuje všechny jaderné zkoušky, jejím nedostatkem je, že nezakazuje jejich výzkum a provedení podkritických zkoušek. Smlouvu k červenci 2013 podepsalo 183 států a 159 z nich ji ratifikovalo. Platnost smlouvy nabude po podepsání všech států zúčastněných na konferenci o odzbrojení v Ženevě, které mají v zásobách energetické nebo výzkumné jaderné zařízení a současně nahradí Smlouvu o částečném zákazu jaderných zkoušek (PTBT) z roku 1963.

4.2 Výsledky řízených rozhovorů

V níže uvedené části jsou uvedeny výsledky rozhovorů jednotlivých respondentů.

Odpovědi respondenta č. 1

- 1. Myslíte si, že se jaderné zbraně staly po druhé světové válce významnou odstrašující vojensko - politickou silou, která se podílela na udržení politické a vojenské rovnováhy na světě?**

V zásadě ano, ale ne hned po druhé světové válce. Např. mezi USA a Ruskem fungoval spíše princip vzájemně zaručeného zničení, kdy obě země od cca 60. let disponovaly srovnatelnou jadernou kapacitou. Princip odstrašení funguje zejména u slabších zemí vůči daleko silnějším potenciálním protivníkům. Jinými slovy takové zemi stačí pouze relativně malé množství jaderných zbraní a žádný potenciální agresor nebude riskovat masivní ztráty při jejich použití. Reálné příklady jsou např. Pákistán, KLDR se snaží o to samé a dokonalý příklad je i jeden blízkovýchodní stát, který ale oficiálně vlastnictví JZ nikdy nepřiznal.

- 2. Snížilo se mezinárodní napětí mezi státy, které vlastní jaderné zbraně, po přijetí Smlouvy o nešíření jaderných zbraní a dalších mezinárodních dohod a úmluv týkajících se nešíření jaderných zbraní?**

Ano, snížilo a podařilo se díky tomu částečně zastavit hrozící dominový efekt, neboť států, které o získání JZ uvažovaly (a podnikaly k tomu i reálné kroky) je historicky poměrně hodně. Lze se samozřejmě ptát, zda všechny státy, které JZ získaly a stojí mimo NPT nebo z ní vystoupily (KLDK) nepředstavují určitým způsobem selhání této smlouvy. Nicméně v současnosti spíše narůstá frustrace z toho, že se v rámci NPT nedaří dosáhnout pokroku u článku IV, který smluvní strany zavazuje k jadernému odzbrojení, bohužel bez stanovení jakékoliv lhůty nebo donucovacího mechanismu. Výsledkem této frustrace není nic jiného, než v současnosti na půdě OSN projednávaná Smlouva o zákazu JZ (tzv. ban treaty), proti které ale jsou všechny jaderné mocnosti a členské státy NATO. Podobně neveselá situace panuje i u CTBT, která stále nevstoupila v platnost, a u FMCT je situace ještě žalostnější.

3. Hrozí podle Vás v současnosti riziko použití, či zneužití jaderných či radiologických zbraní více než v minulosti?

Díky tomu, jak se snižují stavy JZ, které jsou ve stavu bojové hotovosti – nasazeny na nosičích a připraveny k okamžitému použití a zvyšujícímu se počtu těch, které jsou přesouvány do skladů, kde je k jejich aktivaci nutná určitá procedura si myslím, že to riziko u klasických JZ klesá. U radiologických zbraní si myslím, že je to spíše naopak a riziko použití tzv. „špinavé bomby“ v současnosti vzrůstá úměrně tomu, jak prosperují různí nestátní aktéři (teroristické organizace).

4. V případě, že toto riziko existuje, můžete uvést příklady, kdo by je mohl použít?

Viz bod 3.

5. Zaregistroval jste nějaké porušení Smlouvy o nešíření jaderných zbraní týkající se předávání know - how státům, které je nevlastní, nebo činnosti států k jejich získání?

No ona je otázka, nakolik se jedná o porušení NPT, když ty země nejsou členy této smlouvy. Např. „pákistánský jaderný bazar“ A. Q. Chána. K bližšímu zkoumání doporučuji ale spíše např. kauzu Íránu, kde více méně o jeho proliferačních ambicích není pochyb. Že tam prováděli výzkum relevantní k vývoji JZ, je dnes celkem prokázáno a RB OSN na něj proto uvalila celou řadu sankcí. Navíc se jedná o stát,

který je signatářem NPT a některá jeho zařízení byla i pod dohledem Mezinárodní agentury pro atomovou energii – tedy ta deklarovaná pochopitelně.

6. Domníváte se, že sofistikované konvenční zbraně mohou nahradit použití jaderných zbraní?

Spíše nikoliv, co do „výkonu“ nemůže JZ žádný konvenční zbraňový systém konkurovat. Zároveň žádný jiný konvenční zbraňový systém nemá tak silný faktor odstrašení a mezinárodně–politickou váhu.

7. Myslíte si, že si politici a vojáci dostatečně uvědomují následky, které by vznikly použitím jaderných zbraní?

To je odvěký problém. Armáda v každé zemi má obecně mnohem větší sklony k používání svých hraček (nakonec na to neustále trénují), než civilní vláda, která ovšem může být také ovlivněna pocitem nedotknutelnosti a téměř garantovanou jistotou přežití někde v bunkrech. Byla na to napsána spousta prací. Jeden z (amerických) akademiků kdysi dokonce navrhoval, že by prezident USA dokonce musel zastřelit toho důstojníka, co mu nosí ten jaderný kufřík – aby si takzvaně také umazal ruce a jaderný útok pro něj nebylo jen stisknutí tlačítka.

Odpovědi respondenta č. 2

1. Myslíte si, že se jaderné zbraně staly po druhé světové válce významnou odstrašující vojensko - politickou silou, která se podílela na udržení politické a vojenské rovnováhy na světě?

Ano, rozhodně sehrál do určité míry svou roli mezi jadernými mocnostmi princip vzájemně zaručeného zničení.

2. Snížilo se mezinárodní napětí mezi státy, které vlastní jaderné zbraně, po přijetí Smlouvy o nešíření jaderných zbraní a dalších mezinárodních dohod a úmluv týkajících se nešíření jaderných zbraní?

Ano, Smlouva o nešíření jaderných zbraní určitě přispěla ke snížení napětí a připravila půdu pro další témata (zastavení závodů v jaderném zbrojení, jaderné odzbrojení, všeobecné úplné odzbrojení).

- 3. Hrozí podle Vás v současnosti riziko použití, či zneužití jaderných či radiologických zbraní více než v minulosti?**

Riziko použití jaderných zbraní ze strany některého z jaderných států je dle mého soudu prakticky nulové. Otázkou je samozřejmě případ KLDK, která nejenže stojí mimo NPT, ale také intenzivně pracuje na získání funkční jaderné zbraně, kterou by mohla využít k nátlaku na západní svět. Nicméně chování tamějšího režimu nedokážu odhadnout. Jiná situace panuje v oblasti radiologických zbraní, které mohou být zajímavé např. pro teroristická uskupení. U nich to riziko vidím jako poměrně vysoké.

- 4. V případě, že toto riziko existuje, můžete uvést příklady, kdo by je mohl použít?**

Např. teroristická uskupení, diktátorské režimy.

- 5. Zaregistroval jste nějaké porušení Smlouvy o nešíření jaderných zbraní týkající se předávání know - how státům, které je nevlastní, nebo činnosti států k jejich získání?**

Např. Írán, který čelil řadě sankcí ze strany Rady Bezpečnosti OSN právě kvůli svým snahám o získání know - how a technologií použitelných v oblasti jaderných zbraní.

- 6. Domníváte se, že sofistikované konvenční zbraně mohou nahradit použití jaderných zbraní?**

Pokud bychom porovnávali zbraně z hlediska jejich ničivé síly, tak by ty jaderné rozhodně obhájily své první místo. Proto se nedomnívám, že by je moderní konvenční zbraně mohly z tohoto pomyslného „trůnu“ jen tak sesadit.

- 7. Myslíte si, že si politici a vojáci dostatečně uvědomují následky, které by vznikly použitím jaderných zbraní?**

Snad ano.

Odpovědi respondenta č. 3

- 1. Myslíte si, že se jaderné zbraně staly po druhé světové válce významnou odstrašující vojensko - politickou silou, která se podílela na udržení politické a vojenské rovnováhy na světě?**

Určitě ano. Jen se podívejme na to, jaké ničivé účinky mohou jaderné zbraně způsobit. Příkladem toho byly útoky na Hirošimu a Nagasaki. A to nebyly vůbec tak silné jaderné zbraně, vždyť měly sílu několik kilotun TNT, co teprve kdyby přišly na řadu ničivější megatunové jaderné zbraně. Po druhé světové válce se sice zbrojilo a arzenály se rozšiřovaly. Ale také se pracovalo na teoriích přežití, a co by se stalo, kdyby velmoci použily jaderné zbraně naráz. Tyto vědecké poznatky, strach a nárůst termonukleárního arzenálu nakonec způsobily, že na začátku 70 let. byla mezi Spojenými státy a Sovětským svazem nastolena jakási strategická rovnováha.

- 2. Snížilo se mezinárodní napětí mezi státy, které vlastní jaderné zbraně, po přijetí Smlouvy o nešíření jaderných zbraní a dalších mezinárodních dohod a úmluv týkajících se nešíření jaderných zbraní?**

To záleží, jak se to vezme. Mocnosti se postupně přidávaly k jednotlivým dohodám a ke Smlouvě, ale byly státy, které si samozřejmě chtěly udržet tzv. postavení jaderných mocností ve světě. I přesto, že většina států je podepsána pod smlouvu, pořád existují státy, které vlastní jaderné zbraně a nepřijaly smlouvu. Napětí se určitě v určité šíři snížilo, ale vždy existuje riziko, že někdo – kdokoli jaderné zbraně použije.

- 3. Hrozí podle Vás v současnosti riziko použití, či zneužití jaderných či radiologických zbraní více než v minulosti?**

Dnes již existují mnohem účinnější zbraně, jak v minulosti. Jen si představte, co by se stalo, kdyby teroristé odstříhli velká města od elektřiny. Asi si odpovíte sám, co by nastalo. Myslím, si, že dnes již použití jaderných zbraní jde naštěstí víceméně do ústraní. Ovšem to je jen názor a nikdy nevíme.

- 4. V případě, že toto riziko existuje, můžete uvést příklady, kdo by je mohl použít?**

V současnosti třeba nemůžeme vědět, co udělá Severní Korea, že ano?

- 5. Zaregistroval jste nějaké porušení Smlouvy o nešíření jaderných zbraní týkající se předávání know - how státům, které je nevlastní, nebo činnosti států k jejich získání?**

Na tuhle otázku neznám odpověď. Až tak se v tom neorientuji.

6. Domníváte se, že sofistikované konvenční zbraně mohou nahradit použití jaderných zbraní?

Záleží na tom, o jaké konvenční zbraně by se jednalo. Vezměte si, jaké mají jaderné zbraně ničivé účinky. Nemluvím jen o tlakové vlně, světelném záření, elektromagnetickém impulsu, ale i o pronikavé radiaci a následných účincích v průběhu desetiletí. Zatím nevím o žádné jiné zbraní, kterou pokud někdo použije, její následky jsou vidět a znát i po letech.

7. Myslíte si, že si politici a vojáci dostatečně uvědomují následky, které by vznikly použitím jaderných zbraní?

Já v to doufám. Ale doufat může každý a nikdy nevíme, jaký člověk nebo skupina lidí je ve vedení a rozhoduje o tom tyto zbraně použít. Jsme přece jen lidi a někdy lidem nedochází spousta věcí. Osobně si myslím, že by si dnešní lidé měli více uvědomovat, že všichni žijeme v jakémsi riziku. A těch rizik je spousta.

Odpovědi respondenta č. 4

1. Myslíte si, že se jaderné zbraně staly po druhé světové válce významnou odstrašující vojensko - politickou silou, která se podílela na udržení politické a vojenské rovnováhy na světě?

Po druhé světové válce, která byla vedena spíše vysoce účinnými konvenčními zbraněmi se první použití jaderných zbraní stalo významným přelomem v rovnováze mezi budoucími rivaly USA a SSSR. Tato nerovnováha trvala až do prvního pokusu jaderného výbuchu SSSR. Po tomto vyrovnání prakticky započaly „závody“ v jaderném zbrojení, které sice vedly k vyvíjení stále sofistikovanějších zbraňových jaderných systémů, ale prakticky i udržovaly vojenskou rovnováhu na světě. Politická a vojenská rovnováha se vyznačovala technickou úrovní a počtu jaderných zbraňových systémů.

2. Snížilo se mezinárodní napětí mezi státy, které vlastní jaderné zbraně, po přijetí Smlouvy o nešíření jaderných zbraní a dalších mezinárodních dohod a úmluv týkajících se nešíření jaderných zbraní?

Přijetí Smlouvy o nešíření jaderných zbraní, které charakterizují zákaz nešíření jaderných zbraní a předávání know - how zemím, které jaderné zbraně nevlastní se podle mne víceméně hlavních rivalů USA a SSSR nijak nedotklo. Státy, které do té doby (1968) jaderné zbraně získaly, je měly prakticky již odzkoušené. Toto se týkalo převážně pokusů s velkými mohutnostmi, u kterých se počítalo, že budou nasazeny jako první (přijetí NPT je prakticky bič na malé státy, které by chtěly dosáhnout toho, co jaderné státy). Velký posun v tzv. „odzbrojení“ mělo přijetí mezinárodních dohod nejen o snížení počtu jaderných zbraní, ale i různých zákazů zkoušek, snížení počtu nosičů na cíl (zákaz pokusů v atmosféře, stratosféře, SALT 1, SALT 2....). Jak jsem již předestřel, přijetím těchto smluv se státy sice zavázaly, že nebudou provádět pokusy ve stratosféře, atmosféře, na vodních plochách, ale v době přijetí těchto smluv se výzkumy již přestěhovaly do laboratoří, kde se teoreticky propočítávaly malé množství cca kolem 1 kt tritového ekvivalentu a zkoušky malých ráží pod zem, kde se tyto systémy zkoušely. Velkým problémem byly a jsou nosiče na cíl (stacionární, mobilní, podmořské) a další sofistikované typy (systémy) navádění jaderných zbraní. Nicméně, tyto mezinárodní smlouvy a dohody nestály v cestě dalším státům jaderné osmičky, které po roce 1968 prováděly a úspěšně dokončily výzkum, výrobu a zkoušku jaderných zbraní. Vzhledem k tomu, že v prvních mezinárodních smlouvách nebyly ještě dostatečně obsaženy záruky, kontroly a sankce, byl trh, výzkumu a výroby jaderných zbraní víceméně „otevřen“. V probíhající studené válce se výzkum a výroba jaderných zbraní odrážel, buď v lokálním nebo globálním, politickém či náboženském pozadí státu, který o to usiloval.

3. Hrozí podle Vás v současnosti riziko použití, či zneužití jaderných či radiologických zbraní více než v minulosti?

V současné době, kdy se svět stále více polarizuje, jak ve směru politickém, tak náboženském, kdy některé státy podporují mezinárodní terorismus je velká snaha o výrobu jaderných zbraní, které mají sloužit jako odstrašující aspekt. Bohužel u států, usilujících o jaderné zbraně, podporujících mezinárodní jaderný terorismus je velké riziko, že nabyté jaderné zbraňové systémy zneužijí. Proto se i některé státy snaží tomuto zabránit, buď provedou eliminaci možných zařízení k výrobě jaderných zbraní (bombardováním, diverzí do PC systémů apod..). Další obranou států OSN jsou nastolené mezinárodní sankce, které mají znemožnit možnému výzkumu a výrobě

jaderných zbraní. V současné době se lze domnívat, že by mohlo dojít k zneužití jaderných systémů kolem cca 1 kt ekvivalentu TNT, které jsou dostačující k eliminaci cíle a které se dají i nelegálně pořídit, aniž by příslušný stát musel vyvíjet aktivity výzkumu a výroby jaderné zbraně, což v době uplatňování tzv. mezinárodních záruk velmi těžké. Může se jednat o jaderné miny, střely malých ráží (109 mm, 155 mm, 203,2 mm – tedy ráží, které jsou ve výzbroji, snad všech vojenských, či teroristických činností. Nelze přehlédnouti zneužití tzv. špinavé bomby, které ovšem není zařazeno do této problematiky.

- 4. V případě, že toto riziko existuje, můžete uvést příklady, kdo by je mohl použít?**
Severní Korea, Írán, Irák, al-Kajdá, zbytky bývalého Islámského státu, další islámské teroristické skupiny.
- 5. Zaregistroval jste nějaké porušení Smlouvy o nešíření jaderných zbraní týkající se předávání know - how státům, které je nevlastní, nebo činnosti států k jejich získání?**

I přesto, že jsou uplatňovány mezinárodní dohody týkající se záruk zákazu nešíření jaderných zbraní, jsou v současné době stále pokusy o nákupy know - how, jako jsou např. duální materiály, které slouží jak v civilní sféře, tak se dají i zneužít k výrobě jaderných zbraní. Porušování těchto zárukových dohod je ze strany Íránu a Iráku, které své činnosti schovávají za jadernou energetiku, tak i Severní Koreou, která výrobu a pokusy s jadernými zbraněmi netají. Severní Korea sice provedla několik jaderných pokusů, ale při posledních několika jsou důkazem pouze seismologická měření. Detekce radioizotopů vzniklých při štěpné reakci byla učiněna pouze u prvních dvou. Jeden z dalších důležitých aspektů, byla a je nabídka kriminálních skupin k prodeji jaderných materiálů, které se sice vztahuje malému množství jaderného materiálu, ale nedá se vyloučit, že by předmětem obchodu mohla být i jaderná munice.

- 6. Domníváte se, že sofistikované konvenční zbraně mohou nahradit použití jaderných zbraní?**

V současné době, kdy jsou ve výzbrojích armád vysoce sofistikované zbraně ve vertikálním a horizontálním směru (počet, mohutnost, přesnost) a dále i kompletních ucelených znalostí účinků jaderných zbraní se domnívám, že při

správném taktickém použití konvenčních zbraní by mohlo nahradit adekvátní účinnost jaderných zbraní. Po použití jaderných zbraní se znehodnocuje prostor použití a také ekonomika zasaženého území. V případě, že zásoby jaderných zbraní, několikrát převyšují globální zničení Země, jsou úvahy o pozitivním použití jaderných zbraní, byť malých mohutností, liché. Sofistikované konvenční zbraně již byly využity a plně nahradily jaderné, a to bez vedlejších účinků použití jaderných zbraní.

7. Myslíte si, že si politici a vojáci dostatečně uvědomují následky, které by vznikly použitím jaderných zbraní?

Bohužel politici a současní představitelé armád (i ČR /gen. Petr Pavel, senátor Štětina.../) si neuvědomují, když vyvolávají možný válečný konflikt za použití jaderných zbraní. Účinky jaderných zbraní jsou plně prokoumány a je prokázáno, že „životní prostředí“ Země by bylo tak zdecimováno, že by ohrozil život na Zemi způsobem neslučitelným s dalším bytí.

5 DISKUZE

Při zpracovávání bakalářské práce jsem se zaměřil na shrnutí mezinárodních smluv, které se významným způsobem zasloužily o zmírnění mezinárodního napětí, týkajícího se výzkumu a zkoušek jaderných zbraní. S odkazem na tyto smlouvy jsem provedl analýzu a porovnání historického vývoje a současnosti jaderných zbraní ve světě a v ČR. V souladu se stanovenou výzkumnou otázkou jsem se zaměřil na porovnání možného zneužití jaderných zbraní v historii a současnosti. Snížil se počet testů, výroby jaderných zbraní velkých mohutností a veškerý výzkum se prakticky přenesl do počítačových simulací. Dále jsem zadokumentoval i zvýšení mezinárodních záruk v oblasti obchodů s jadernými a duálními materiály.

Československo jako jeden z prvních signatářů podepsalo v roce 1968 Smlouvu o nešíření jaderných zbraní a 8. října 1971 se smlouvou vyslovalo souhlas Federální shromáždění ČSSR a prezident republiky ji ratifikoval. Smlouva vstoupila dne 18. května 1972 v platnost podle odstavce 3, článku X. Po rozpadu federace v České republice dále platila vyhláška ministra zahraničních věcí číslo 61/1974 Sb., ze dne 29. března 1974, o Smlouvě o nešíření jaderných zbraní. K tomu byla vytvořena Československá komise pro atomovou energii, která měla právně upravit evidenci a kontrolu jaderných materiálů a následně zasílání informací do MAAE na základě dohody mezi ní a československou vládou. V důsledku neexistence zákonné právní náležitosti v nakládání s jadernou energií, byl v roce 1997 přijat zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů. V roce 2016 jej nahradil zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, který byl novelizován zákonem č. 183/2017 Sb., s účinností od 1. ledna 2017. Před vstupem České republiky do Evropské unie platila dvojstranná dohoda mezi Českou republikou a MAAE a vstupem do Evropské unie Česká republika se stala státem, který ratifikoval trojstrannou dohodu mezi členskými státy EU nevlastnící jaderné zbraně, Evropským společenstvím pro atomovou energii (Euratom) a MAAE na základě článku III odstavce 1 NPT. Pro hlubší kontrolu požadovaných záruk k nešíření jaderných zbraní ze strany signatářů mezinárodních dohod, byl k trojstranné dohodě přijat Dodatečný protokol, který rozšiřuje trojstrannou dohodu a konkretizuje smluvním stranám jednotlivé úkony a hlášení o činnosti v oblasti nakládání s jadernými materiály ve smluvních státech. Na základě těchto dohod a jejich uplatňování Česká republika splňuje a tím snižuje

možnosti převodu jaderné energie z mírového využití na jaderné zbraně nebo jiná jaderná výbušná zařízení.

V rámci provedených rozhovorů se všichni respondenti v první otázce zaměřující se na to, zda se jaderné zbraně staly odstrašující vojensko-politickou silou, shodli na tom, že se jaderné zbraně staly po druhé světové válce významnou vojensko-politickou silou a současně se udržovala rovnováha principu vzájemně zaručeného zničení. Respondenti ze Státního úřadu pro jadernou bezpečnost se shodli, že rovnováha nepřišla hned po druhé světové válce, ale až s prvním pokusem jaderného výbuchu tehdejšího Sovětského svazu.

Ve druhé otázce, zda se snížilo mezinárodní napětí po přijetí NPT, se respondenti shodli na tom, že se to do jisté míry mezinárodní napětí snížilo. Současně vznikla půda pro vznik dalších smluv, co se týče jaderného odzbrojení, snížení počtu nosičů na cíl nebo zákazů zkoušek. Jeden z respondentů zmínil, že panuje v současnosti jistá frustrace z toho, že se nedaří v rámci NPT dosáhnout pokroku v jaderném odzbrojení, protože nejsou stanoveny žádné lhůty nebo donucovací prostředky. Další respondent uvedl, že přijetí NPT se v počátku týkalo především malých států, které měly zájem na získání či vývoji jaderných zbraní. Tato smlouva se nevztahuje na vojenská zařízení států, které ohlásily, že už vlastní jaderné zbraně. Dále uvedl, že v prvních mezinárodních smlouvách nebyly dostatečně obsaženy záruky, kontroly a sankce, a výzkum a výroba jaderných zbraní byly víceméně otevřeny.

Třetí otázka se týkala zhodnocení a porovnání, zda se rizika použití či zneužití jaderných zbraní v současnosti liší oproti minulosti; respondenti odpovídali takřka podobně, že v současné době se riziko zneužití jaderných zbraní snížilo v porovnání s minulostí. Současně poukázali na problém států, které podporují jaderný terorismus nebo případně přímo zmínili Severní Koreu, která intenzivně posledních 10 let pracovala na získání jaderné zbraně z důvodu možného využití jako nátlaku na západní svět. Jeden z respondentů uvedl, že v současné době by mohlo dojít k zneužití jaderných systémů cca 1 kt ekvivalentu TNT, které by se daly použít jako jaderné miny nebo jako dělostřelecká munice malých ráží (109 mm, 155 mm, 203,2 mm). Všichni poukázali na fakt, že spíše hrozí zneužití radiologické zbraně (špinavé bomby) než samotné zneužití jaderných zbraní.

Ve čtvrté otázce, která se věnuje případným existujícím rizikům použití jaderných zbraní, uvedli respondenti jako příklady: teroristické organizace jako jsou al-Kájda, zbytky

Islámského státu, státy Blízkého východu (Irák, Írán), diktátorské režimy a Severní Koreu.

Jako další byla respondentům předložena otázka o porušení NPT státy, které předávaly know - how nebo se je svou činností snažily získat. Jeden respondent odpověděl, že se v této problematice neorientuje. Další dotazovaní poukázali na fakt, že Írán, který je sice od roku 1970 signatářem NPT, ale nadále provádí obohacování uranu, výzkum jaderných zbraní a jejich balistických nosičů, včetně dalších výzkumů v oblasti výroby více obohaceného jaderného paliva. Jeden účastník zmínil opět Severní Koreu.

V šesté otázce, zda sofistikované konvenční zbraně mohou nahradit jaderné, se aktéři rozhovoru poměrně jasně shodli v tom, že co se týče mohutnosti výbuchu jaderných zbraní, nelze je v tomto směru srovnávat s žádnými konvenčními zbraněmi. Jeden dále uvedl, že použití sofistikovaných konvenčních zbraní při správném taktickém nasazení by mohlo mít adekvátní náhradu za jaderné zbraně. A to bez rizika následků, které použití jaderných zbraní způsobuje.

V poslední sedmé otázce, zda si politici uvědomují následky použití jaderných zbraní, se účastníci rozhovoru shodli, nebo spíše doufají, že si politici a vojáci dostatečně uvědomují riziko spojené s použitím jaderné zbraně.

Shrnutí a odpověď na výzkumnou otázku

Po prostudování jednotlivých odpovědí jsem zjistil, že v současné době je mezinárodní zárukový systém spočívající v nešíření jaderných zbraní dostačující pro státy, které ratifikovaly NPT. Tyto státy se spolupodílejí na mezinárodních kontrolách spočívajících ve verifikaci mezinárodních kontrolních režimů. Problémy jsou stále se státy, které podporují mezinárodní terorismus spjatý s výzkumem a možným použitím jaderných zbraní. Tyto státy nerespektují mezinárodní dohody a úmluvy a jaderné zbraně se pokoušejí vyrobit pouze z důvodů jejich použití. Domnívám se, že na tyto státy by měly být uvaleny ještě větší mezinárodní sankce, nejen v oblasti jaderných a duálních materiálů. Větší mezinárodní spolupráce by měla být se všemi jadernými velmocemi. Není možné obecně sankcionovat země, které chtějí používat pouze jadernou energetiku bez výroby jaderných zbraní. Sankce by se měly vždy vztahovat k zadokumentovanému důkazu pokusu výroby jaderných zbraní.

Na stanovenou výzkumnou otázku „Je rozdíl v možnostech zneužití jaderných zbraní v historii a současnosti?“, si dovoluji konstatovat, že na základě ukončení technologických výzkumů, jaderných pokusů různých ráží, následně přijetím mezinárodních smluv, dohod a začátkem provádění mezinárodních inspekcí týkající se nešíření jaderných zbraní, se v současné době diametrálně snížily možnosti zneužití jaderných zbraní více než tomu bylo v minulosti. Po hlubší analýze mezinárodních smluv, dohod a úmluv se domnívám, že tyto mezinárodní akty posloužily ke zmírnění globálního napětí v oblasti demonstrativních testů jaderných zbraní, což mimo jiné vedlo i k výrazné ochraně životního prostředí a ochraně zdraví lidí na zeměkouli, kdy se snížily počty radionuklidů vzniklých při jaderných pokusech. Ze statistiky nukleárních pokusů lze vyčíst, že po přijetí těchto smluv nastal jejich útlum.

6 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce byla zpracována na téma Historie a současnost jaderných zbraní ve světě a v ČR. Teoretická část se zaměřuje na historii problematiky radioaktivity, nastínění typů jaderných zbraní, charakteristiku vybraných států z hlediska jejich vývoje v oblasti jaderného výzkumu a vznik mezinárodních smluv a dohod o omezení a následně nešíření jaderných zbraní.

Cílem práce byla analýza a porovnání historického vývoje a současnosti jaderných zbraní ve světě a v ČR. Pro splnění vymezeného cíle byla stanovena výzkumná otázka – Je rozdíl v možnostech zneužití jaderných zbraní v historii a současnosti? Po analýze jednotlivých smluv týkající se omezování držení a testování jaderných zbraní a jednotlivých odpovědí respondentů, je možné odpovědět, že možnosti zneužití jaderných zbraní jsou v současné době nižší, než tomu bylo v minulosti, čímž byl cíl bakalářské práce splněn.

Zpracování této práce bylo pro mě velkým přínosem a doufám, že bude nápomocna ve studiu budoucím studentům, pracovníkům krizového řízení nebo čtenářům, kteří projeví zájem o tuto problematiku. Pokud bude možnost, rád bych se v budoucnu věnoval tomuto tématu v navazujícím magisterském programu. Práce by mohla být rozšířena o problematiku duálních materiálů v jaderné oblasti a zárukových činností.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

AUGUSTA, Pavel, ed. Velká kniha o energii. Praha: L.A. Consulting Agency, spol, 2001. ISBN 80-238-6578-1.

BIRICZOVÁ, Hana, Zárukové systémy pro kontrolu nešíření jaderných zbraní v mezinárodním i českém kontextu. Bezpečnost jaderné energie. Praha, 2011, 19(57). ISSN 1210-7085.

Dodatkový protokol k Trojstranné dohodě evidovaný pod č. 199/188/Euratom, (oznámeno pod číslem KOM (1998) 314)

DUŠEK, Jiří a Jan PÍŠALA. Jaderné zbraně. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 8025108171.

DUŠEK, Jiří a Jan PÍŠALA. Proliferace jaderných zbraní: problémoví aktéři. Brno: Mezinárodní politický ústav, 2006. ISBN 978-80-210-4119-6.

FUČÍK, Josef. Stín jaderné války nad Evropou. Praha: Academia, 2010. ISBN 978-80-204-2199-9.

LEAN, Geoffrey a kol. Ionizující záření: Účinky a Zdroje. 3rd ed. Česká republika: Program OSN pro ochranu životního prostředí, 2016. ISBN 978-92-807-3600-7.

HAVRÁNKOVÁ, Renata a kol. Základy radiobiologie. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2018, 78 s. 978-80-7394-696-8

HOLLOWAY, David. Stalin a bomba. Praha: Academia, 2008. ISBN 978-80-200-1642-3.

IOJRYŠ, Abraham Isaakovič a Igor Dmitrijevič MOROCHOC. Hirošima. Praha: Panorama, 1983. ISBN 11-074-83. 11-074-83.

MATOUŠEK, Jiří, Jan ÖSTERREICHER a Petr LINHART. CBRN: jaderné zbraně a radiologické materiály. Ostrava: Sdružení požárního inženýrství, 2007. ISBN 978-807-3850-296.

ROSSITER, Mike. Špion, který změnil svět - Klaus Fuchs a tajemství atomové bomby. Praha: Vyšehrad, 2015. ISBN 978-80-7429-530-0.

PITSCHMANN, Vladimír. Jaderné zbraně: Nejvyšší forma zabíjení. Praha: Naše vojsko, 2005. ISBN 80-206-0784-6.

Smlouva o založení Evropského společenství pro atomovou energii. 2010/C84/01

Strategie zajišťování činností oddělení: Smlouva o nešíření jaderných zbraní. SUJB [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.sujb.cz/nesireni-jadernych-zbrani/strategie-zajistovani-cinnostioddeleni/>

STŘEDA, Ladislav. Šíření zbraní hromadného ničení - vážná hrozba 21. století. Praha: Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. ISBN 8086640035.

SYRUČEK, Milan. Na prahu atomové války: svět mohl být mnohokrát zničen, aniž to tužil. 1. vyd. Praha: Epoque, 2008. ISBN 978-80-87027-86-8.

ŠTASTNÝ, Ondřej a TICHÝ, Alois. Problematika zákazu jaderných zkoušek ve světě a v České republice, Bezpečnost jaderné energie. Praha, 2014, 22(60). ISSN 1210-7085.

The New START Treaty and Protocol. Whitehouse [online]. [cit. 2018-05-02]. <https://www.whitehouse.gov/blog/2010/04/08/new-start-treaty-andprotocol>

Treaty between the united states of america and the union of soviet socialist republics on the limitation of strategic offensive arms: salt. state.gov [online]. [cit. 2018-05-02]. <http://www.state.gov/www/global/arms/treaties/salt2-1.html>

Trojstranná dohoda věstník ES pod č. 78/164/Euratom

TŮMA, Miroslav. Mírové využívání jaderné energie, nešíření jaderných zbraní a jaderné odzbrojení. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, 2009. ISBN 978-80-86506-77-7.

TŮMA, Miroslav. Jak dál v jaderném nešíření a odzbrojování. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, v.v.i. Praha, 2014. ISBN 978-80-87558-20-1.

ULMANN, Vojtěch. Jaderná a radiační fyzika. Ostrava: Ostravská univerzita, 2009. ISBN 978-80-7368-669-7.

Valné shromáždění (GA) - Proliferace jaderných zbraní. Asociace pro mezinárodní otázky pro potřeby XVI. ročníku Modelu OSN, 2010, 2010 (první).

Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 40/1968 ze dne 21. března 1968, O smlouvě a zásadách činnosti státu při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles. In: Sběrka zákonů 21. března 1968, částka 12

Vyhláška ministra zahraničních věcí číslo 61/1974 Sb., ze dne ze dne 29. března 1974, o Smlouvě o nešíření jaderných zbraní. In: Sběrka zákonů. 21. června 1974, ročník 1974, částka 10

Zákon č. 263/2016 Sb. ze 14. července 2016. Atomový zákon, ve znění zákona č.183/2017 Sb. In: Sběrka zákonů. 10. srpna 2016, ročník 2016, částka 102, ISSN 1211-1244

Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) In: Sběrka zákonů. 26. února 1997, ročník 1997, částka 5

Zákon č. 99/2000 Sb. O zákazu dodávek pro jadernou elektrárnu Búšehr. In. Sběrka zákonů. 25. dubna 2000, Ročník 2000, částka 32

ZELINKA, Martin, Jihoafrický jaderný program ve strategické perspektivě. Bezpečnost jaderné energie. 2017, 25(63). ISSN 1210-7085.

8 SEZNAM ZKRATEK

^{235}U	izotop uranu 235
^{239}Pu	izotop plutonia 239
CTBT	Comprehensive Test Ban Treaty, Smlouva pro všeobecný zákaz jaderných zkoušek
CTBTO	Comprehensive Test Ban Treaty Organization, Organizace smlouvy o všeobecném zákazu jaderných zkoušek
ČLR	Čínská lidová republika
EHS	Evropské hospodářské společenství
EMP	elektromagnetický impuls
ERV	neutronová bomba
FMCT	Fissile Material Cutoff Treaty, Smlouva o zákazu výroby štěpných materiálů
IMS	International Monitoring systém, Mezinárodní monitorovací síť
JZ	Jaderné zbraně
KLDR	Korejská lidově demokratická republika
Kt	kilotuna
MAAE	International Atomic Energy Agency, Mezinárodní agentura pro atomovou energii
Mt	megatuna
NATO	North Atlantic Treaty Organization, Severoatlantická aliance
NKVD	Narodnyj komissariat vnutrennich děl, Lidový komisariát vnitřních záležitostí
NNCR	Negevské jaderné výzkumné středisko
NPT	Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, Smlouva o nešíření jaderných zbraní
OSN	Organizace spojených národů
PbS	sulfid olovnatý
PTBT	Partial Test Ban Treaty–Smlouva o částečném zákazu jaderných zkoušek
RaCl_2	chlorid radnatý
RB OSN	Rada bezpečnosti OSN
SALT 1	The Strategic Arms Limitation Talks, Prozatimní dohoda o omezení strategických jaderných zbraní

SALT 2	Smlouva o zákazu vybraných druhů balistických raket s jadernými hlavicemi
SOREK	Sorecké jaderné výzkumné centrum v Izraeli
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
START	Strategic Arms Reduction Treaty, Smlouva o snížení počtu strategických zbraní
TNT	trinitrotoluen
UO ₂	oxid uraničitý
USA	Spojené státy americké

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Princip explozivní a implozivní štěpné zbraně

Obrázek 2: Schéma termonukleární zbraně Car-bomba

Obrázek 3: Rozložení jaderného potenciálu zemí světa