

### Historický kontext

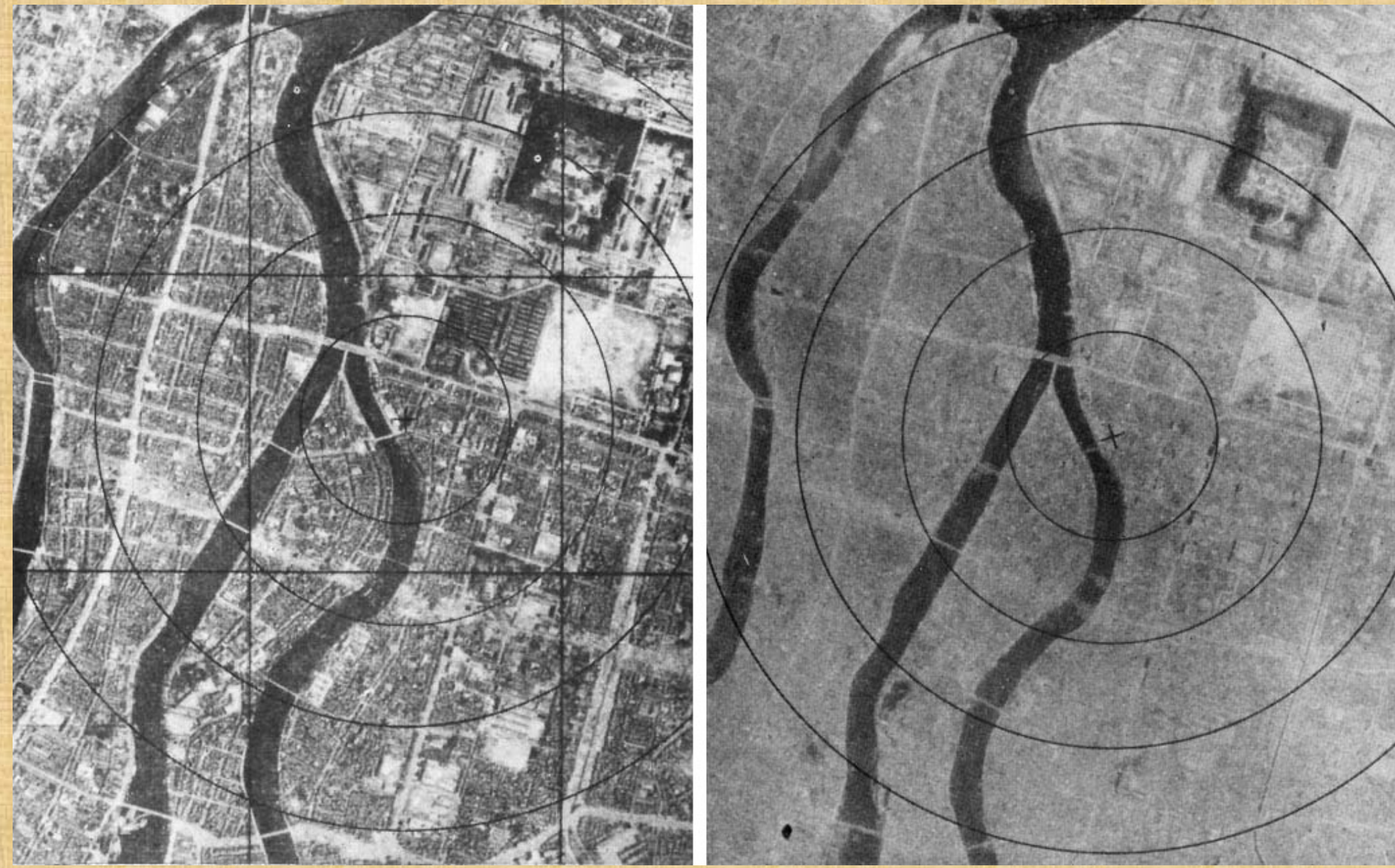
#### Situace před a po bombardování

I po šesti měsících intenzivního strategického bombardování 67 japonských měst odmítala japonská vláda přijmout ultimátum **předložené Postupimskou deklarací**. Podle nařízení prezidenta Harryho Trumana svrhlo americké armádní letectvo v pondělí ráno 6. srpna 1945 na město Hirošima atomovou pumu „**Little Boy**“. O tři dny později,



*Nagasaki před a po bombardování*

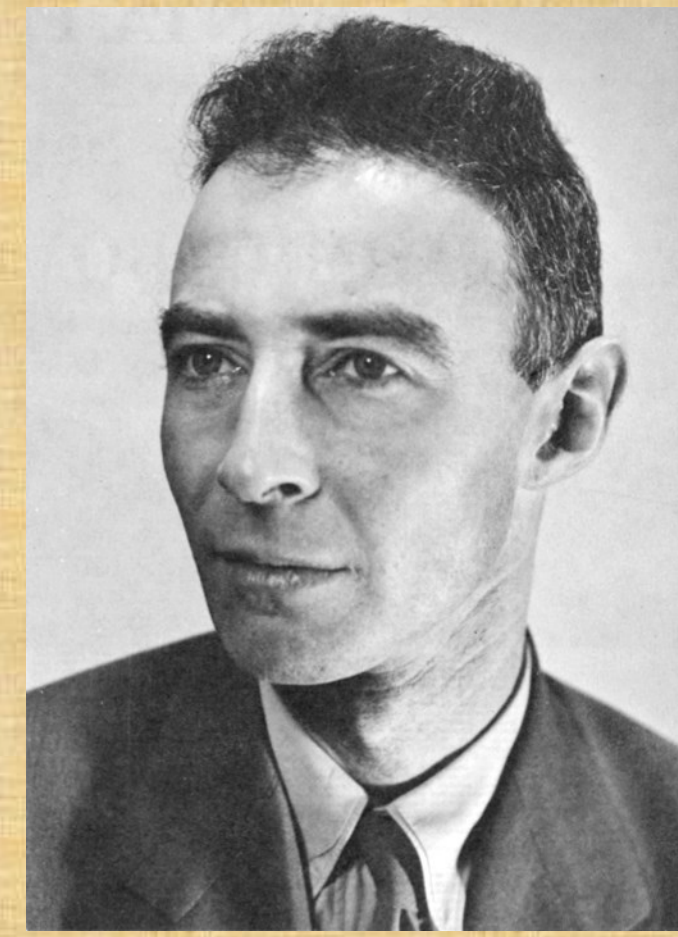
9. srpna 1945, následovalo svržení pumy nazvané „**Fat Man**“ na město Nagasaki. Tyto dvě jaderné pumy jsou jedinými jadernými zbraněmi, které kdy byly použity ve válce. V prvních dvou až čtyřech měsících po shoení bomb **zemřelo v Hirošimě 90 000 – 166 000 lidí a v Nagasaki 60 000 – 80 000 lidí**, z toho v každém městě téměř polovina zemřela v prvním dni. Zdravotnické oddělení Hirošimy odhaduje, že lidé, kteří zemřeli v první den, v 60 % zemřeli na ozáření nebo uhořeli v plamenech, ve 30 % zahynuli pod padajícími troskami a v 10 % z ostatních příčin. **Šest dní po bombardování Nagasaki oznámilo Japonsko přijetí bezpodmínečné kapitulace** požadované Spojenci. Dne 2. září podepsalo kapitulaci listinu a oficiálně tak ukončilo válku v Tichomoří, čímž skončila druhá světová válka i na posledním válčišti. Poválečné Japonsko poté přijalo tři nejaderné zásady, odsuzující národní atomové zbrojení.



*Hirošima před a po bombardování*

#### Projekt Manhattan v Los Alamos

Projekt Manhattan byl krycí název pro utajený americký vývoj atomové bomby za 2. světové války. Projekt vedl plukovník (později generál) **Leslie Groves**. Za řízení vědeckých prací byl odpovědný **Robert Oppenheimer**. Výsledkem tříletého vývoje byl **první jaderný test Trinity** (samotné výbušné zařízení se jmenovalo „Gadget“ - česky strojek), **kteří se uskutečnil 16. července 1945** v poušti White Sands (na cvičné střelnici vojenské základny Alamogordo) v Novém Mexiku. Síla výbuchu značně překonala očekávání, a ačkoliv byla bomba odpálena 70 km od civilní zástavby, ještě ve vzdálenosti 160 km rozbíjela tlaková vlna okna. Poznatky získané v projektu Manhattan byly klíčové k sestrojení pum „Fat Man“ a „Little Boy“, jež byly 6. a 9. srpna 1945 svrženy na Hirošimu a Nagasaki.

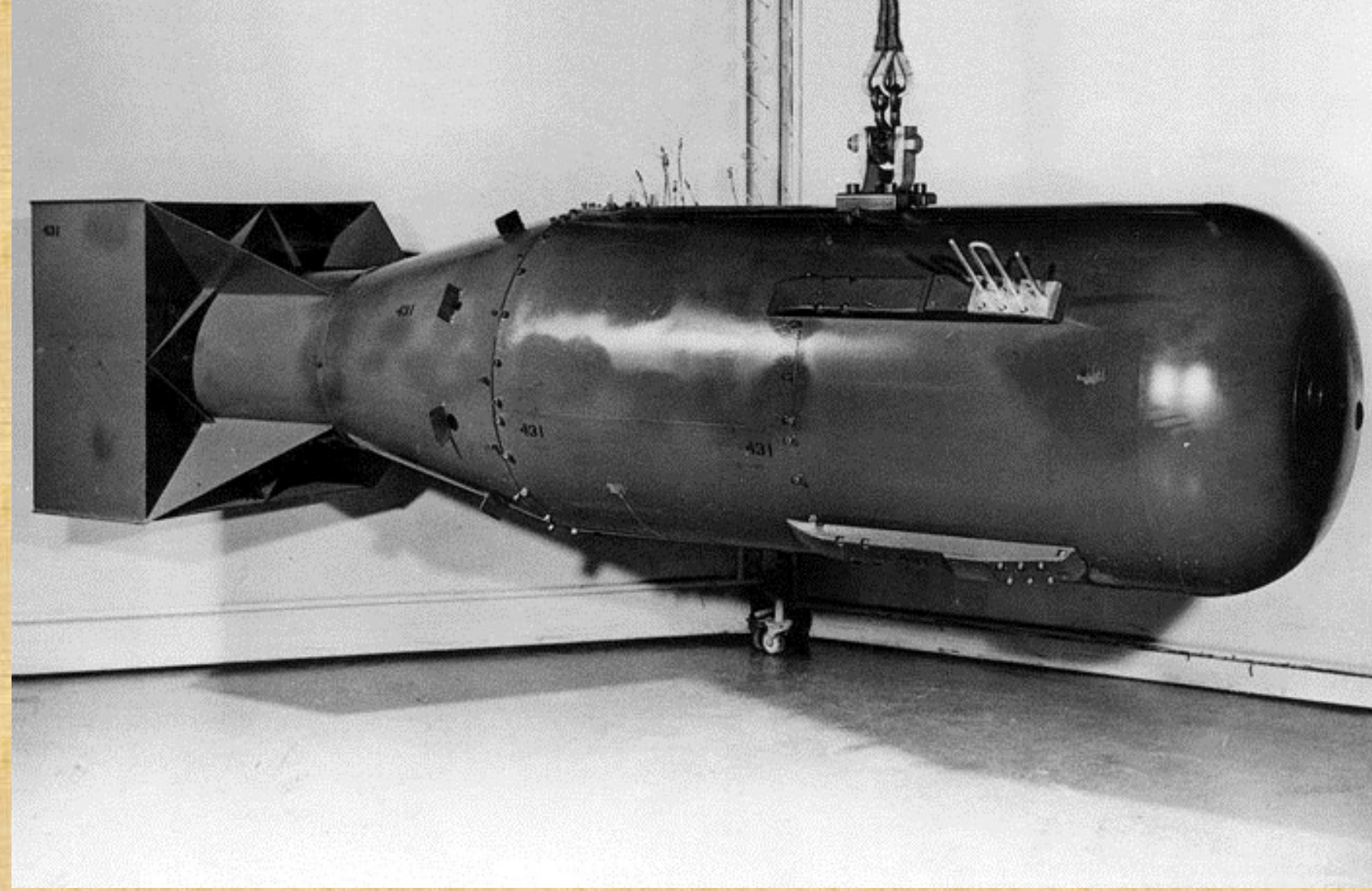


*J. Robert Oppenheimer*

### Bližší specifikace použitých bomb

#### Little Boy

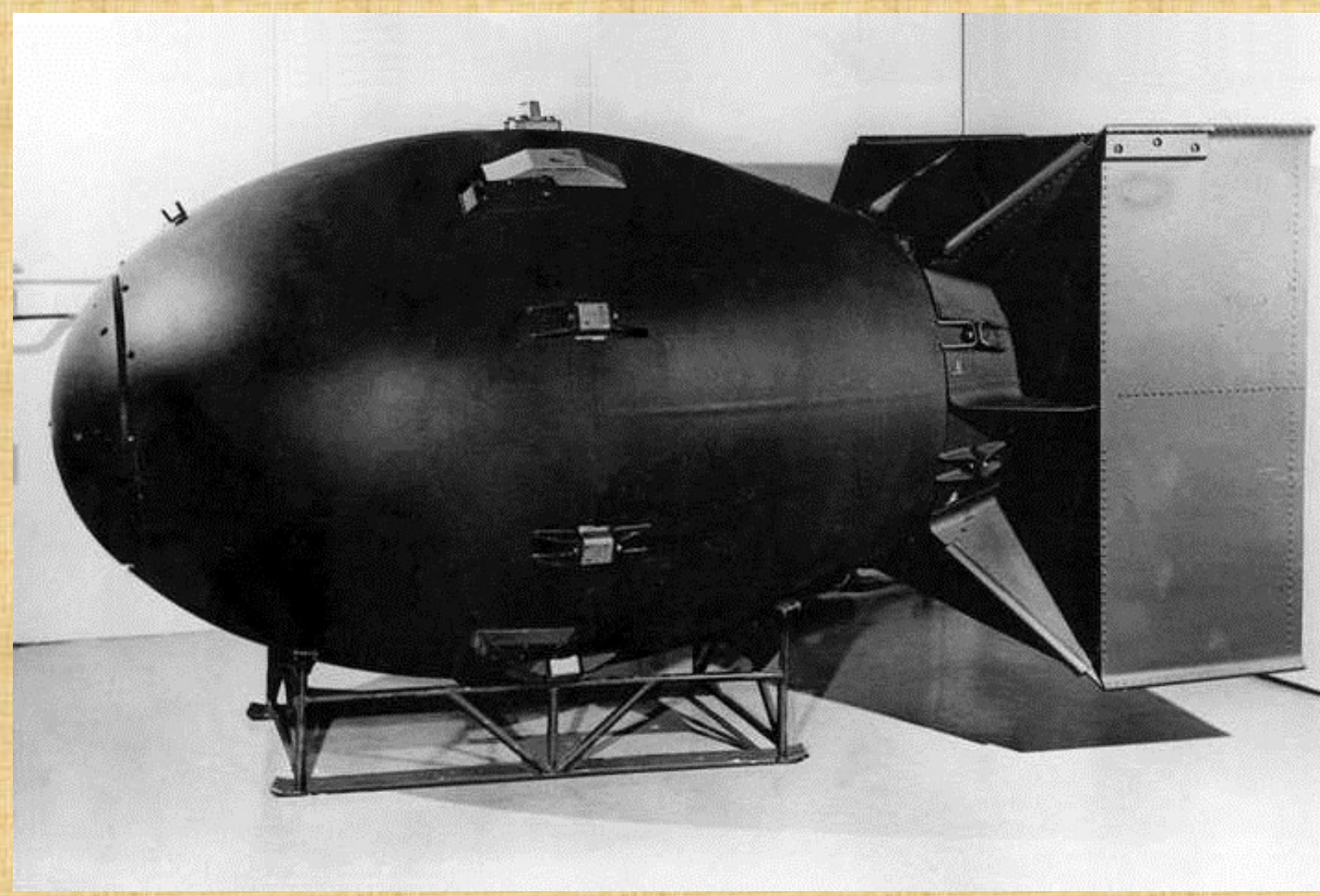
Jednalo se o zbraň na tzv. **explozivním principu**. Design bomby byl velmi konzervativní proto, aby bomba fungovala pokud možno spolehlivě a bez problémů. Důležitou součástí této bomby byla hladkostěnná hlaveň o vnitřním průměru 165 mm a tloušťce stěny 50,8 mm, která byla koncipována na maximální tlak 42700 bar. Hlaveň byla dlouhá 1800 mm a vážila 450 kilogramů. Mnohem těžší byla cílová oblast, která měla 2300 kg. Byla vyrobena z vysoce legované oceli a ústila v ní první hlaveň. Druhá hlaveň musela absorbovat plnou hybnost projektilu a zamezit rozložení cílové oblasti nárazem. V cílové oblasti byla dutina pro obal a odražeč neutronů z karbidu wolframu, která měla průměr 33 cm. Nejdůležitější částí této bomby bylo samozřejmě **jádro z vysoce obohaceného uranu**. Byl použit uran s **průměrným obohacením asi 83,5% U-235**. Jeho hmotnost byla 64,15 kilogramu a byla rozdělena v poměru 60% projektilu a 40% cílová oblast. **Projektil měl průměr o něco menší než 165 mm a délku 178 mm**. Byl sestaven z 9 kruhů. Na cílový válec byl použit uran z posledního stupně obohacení s nejvyšším obohacením. **Cílový válec měl průměr 102 mm a délku 178 mm** a byl poskládan z šesti kruhů. Uvnitř byla použita tyč o průměru 1 palec drčící tyto kruhy u sebe. Projektil byl složen z již zmiňovaného uranu, odražeče neutronů z karbidu wolframu a ocelové části. Kompletní hmotnost projektilu byla 86 kilogramů. **Kompletní bomba měla 71 cm v průměru, 3 metry na délku a vážila 4400 kilogramů**. Na dně cílového válce byly umístěny neutronové iniciátory ABNER, které se aktivovaly nárazem projektilu. Iniciátor ABNER obsahoval menší množství polonia-210 a byl poměrně jednoduché konstrukce. Bomba by explodovala, i kdyby iniciátory selhaly, a to díky spontánnímu štěpení. Iniciátory se tedy na bombě nacházely pouze pro vyšší spolehlivost. Samotný výbuch uvolnil energii odpovídající explozi asi **15 tisíc tun TNT** (cca 63 Tj).



*Jaderná bomba „Little Boy“*

#### Fat Man

Tato bomba byla na rozdíl od „Little Boye“ založená na tzv. **implozivním principu**. Tento design je značně náročnější, avšak jeho výhodou je také **výrazně vyšší efektivita** výbuchu. Jedním z problémů, které museli vědci v Los Alamos překonat, bylo dosažení dostatečně **symetrické imploze**, která by rovnoměrně stlačila plutoniové jádro, čímž by bylo dosaženo jeho kritičnosti. Problém byl vyřešen použitím speciálně tvarovaných **výbušných čoček**, které tvořily obal kolem plutoniového jádra. Dalším problémem ovšem byla aktivace těchto čoček v dostatečně krátkém čase, na což tehdejší konvenční rozbušky nestačily. Z tohoto důvodu byly vyvinuty speciální elektrické rozbušky využívající tzv. **odpalovací můstkový odpor**. Celá výbušná sestava tak vypadala následovně: v samotném středu se nacházel cca **20 mm velký neutronový (polonium-berylliový) iniciátor**, který byl obklopen dvěma polokoulemi **plutoniového jádra o průměru 92 mm a hmotnosti 6,2 kg**. Další vrstvu tvořil **222 mm silný obal z ochuzeného uranu**, který plnil funkci **neutronového odražeče**. Tato vrstva byla pokryta **3,2 mm silným plastem s obsahem boru** zabraňujícím předčasně explozi způsobené zbloudilými neutrony. Následující vrstvu tvořil **obal z hliníku o tloušťce 470 mm**, jehož účelem bylo odrazit část rázové síly výbušných čoček nazpět, a prodloužit tak dobu jejího působení. Tato sestava byla pokryta kombinací **výbušných čoček** (celkem 32 ks) z rychlé a pomalé výbušniny s cílem vytvořit homogenní sférickou tlakovou vlnu. K aktivaci těchto konvenčních výbušnin byl využit již zmiňovaný **princip můstkového odporu**. **Bomba měřila na délku 3,3 metru, na šířku 1,5 metru a vážila 4670 kilogramů**. Samotný výbuch uvolnil energii odpovídající explozi asi **21 tisíc tun TNT** (cca 88 Tj).



*Jaderná bomba „Fat Man“*

### Současná non-proliferační architektura

#### Smlouva o nešíření jaderných zbraní (NPT) a zárukový systém

Použití jaderných zbraní na konci druhé světové války v Hirošimě a Nagasaki postavilo mezinárodní společenství před řešení otázky, jakým směrem se bude dále ubírat výzkum a vývoj v oblasti využívání jaderné energie. Na opačné miský vah byly na jedné straně kladeny možnosti využití v oblasti energetiky, průmyslových odvětví, medicíny a zemědělství a na straně druhé možné zneužití k vojenským účelům při dalším rozvoji zbraní hromadného ničení. Ohromný vědecko-výzkumný potenciál mnoha států hrozil, že v relativně krátké době se vlastníky jaderných zbraní může stát řada dalších zemí. S cílem zamezení takovému vývoji byla **v roce 1968 vypracována a otevřena k podpisu Smlouva o nešíření jaderných zbraní (NPT)**, která, berouce v úvahu ničivé důsledky jaderných zbraní, uznala **pět v té době existujících jaderných velmocí vlastních jaderné zbraně** (USA, SSSR, Velká Británie, Francie a Čína - tedy státy, které do roku 1968 provedly zkoušku jaderné zbraně) a všechny **ostatní smluvní strany zavázala zříci se jejich vývoje**, výroby a jakéhokoli nakládání s nimi. Vzhledem ke skutečnosti, že již od roku 1957 existovala mezinárodní organizace podporující spolupráci při všestranném mírovém využívání jaderné energie - **Mezinárodní agentura pro atomovou energii (MAAE)**, ukládá ustanovení článku III odstavce 1 NPT všem jejím smluvním stranám nevlastním jaderné zbraně přijmout tzv. **záruky, což je systém založený na povinnosti států deklarovat vůči MAAE veškeré jaderné materiály** (plutonium, uran, thorium) vést jejich evidenci, provádět kontrolu a **přijmout ze strany MAAE jejich fyzické ověřování** včetně kontroly způsobu nakládání s nimi . Zkušenosti z války v Golfském zálivu na počátku devadesátých let však ukázaly, že má-li mezinárodní zárukový systém úspěšně fungovat i nadále, musí být schopen odhalit i nedeklarované jaderné materiály a utajované činnosti související s jejich nelegálním využitím. V roce 1993 vyhlásila MAAE tzv. „Program 93+2“ jehož výsledkem bylo, že Rada guvernérů MAAE přijala v květnu 1997 modelový text tzv. **Dodatkového protokolu k dohodám o uplatňování záruk**. Údaje a informace poskytnuté státem podle tohoto protokolu o těžbě a zpracování uranové a thoriové rudy, výrobě nebo dovozu příslušných jaderných technologií, nejaderném využití jaderných materiálů, případném zpracování vysoce a středně aktivních radioaktivních odpadů a o plánech v oblasti jaderného palivového cyklu, včetně výzkumných a vývojových aktivit, poskytnou MAAE možnost odpovědně porovnat oprávněnost konkrétních požadavků a kroků daného státu ve vztahu k jím deklarované činnosti.



*Sídlo Mezinárodní agentury pro atomovou energii ve Vídni*

#### Smlouva o úplném zákazu jaderných zkoušek (CTBT)

Tato smlouva má **neomezenou platnost** a nahradila dřívější, avšak dosud stále platnou **Smlouvu o zákazu jaderných zkoušek v ovzduší, vesmíru a pod vodou z roku 1963**. **Do doby než dojde ke vstupu Smlouvy pro všeobecný zákaz jaderných zkoušek v platnost, řídí nezbytné kroky k její efektivní implementaci tzv. Přípravný výbor**, a to až do svolání první konference účastnických států CTBT. Tento výbor má rovněž za cíl vybudovat spolehlivě fungující mezinárodní verifikační architekturu. Jedná se zejména o uvedení do provozu 337 stanic **Mezinárodního monitorovacího systému, Mezinárodního datového centra** a vypracování operačních manuálů pro **inspekce na místě**. Není bez zajímavosti, že se **jedna ze stanic tohoto mezinárodního monitorovacího systému nachází i v České republice**, konkrétně poblíž Vranova u Brna. Jedná se o tzv. pomocnou seismickou stanicí. Pro lokalizaci jevů z jaderných střelnic využívaných v minulosti Čínou, Indií, Pákistánem a KLDK jsou relativně často využívány v Mezinárodním datovém centru právě data z této české stanice, což je dáno tím, že se stanice nachází vůči této oblasti v tzv. zóně kaustiky, tedy v zóně, kde je signál seismických vln přirozeně zesílen.

#### Smlouva o zákazu výroby štěpných materiálů pro jaderné zbraně (FMCT)

Jedná se o **dosud nerealizovanou smlouvu**, která má původ v devadesátých letech, kdy prezident USA Bill Clinton vyzval k ukončení výroby štěpných materiálů pro jaderné zbraně nebo jiná výbušná zařízení. V prosinci 1993 Valné shromáždění OSN přijalo rezoluci 48/75L volající po vytvoření odpovídajícího mezinárodního fóra a zahájení jednání o „nediskriminační, multilaterálně a efektivně verifikovatelné smlouvě zakazující výrobu štěpných materiálů pro jaderné zbraně nebo jiná výbušná zařízení.“ **V Ženevě sídlící Konference o odzbrojení poté souhlasila se zřízením příslušného výboru**, který by byl odpovědný za vyjednávání. V roce 1995 byl Konferencí o odzbrojení přijat dokument CD/1299, tzv. Shannonův mandát, který jak již název napovídá, poskytl zřízenému výboru příslušný mandát. Bohužel **z politických důvodů bylo vyjednávání o této smlouvě paralyzováno po téměř patnáct let**. Teprve nedávno došlo k **částečnému průlomu**, kdy byla dne 3. prosince 2012 přijata rezoluce 67/53 o **vytvoření Skupiny vládních expertů z 25 států** (včetně ČR) s cílem vypracovat dokument s doporučeními pro Generálního tajemníka OSN, jak přispět k posunu ve vyjednávání této smlouvy.



*Pienní místo v Nagasaki—hypocentrum výbuchu*