

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Security of Small Modular Reactors
Jméno autora:	Bc. Jana Vithová
Typ práce:	dipломová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra jaderných reaktorů (KJR)
Oponent práce:	Mgr. Andrea Horáková
Pracoviště oponenta práce:	Státní úřad pro jadernou bezpečnost

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zvolené téma je poměrně náročné. Oblast SMR je nová a dynamicky se rozvíjející. Rozvoj konceptu malých modulárních reaktorů (dále jen "SMR") přináší nové hrozby a rizika z pohledu zabezpečení jaderných reaktorů. Zabezpečení SMR má mnoho specifik, jež jsou předmětem jednání mezinárodních vědeckých fór a pracovních skupin na různých úrovních. V současné době v podstatě chybí dlouhodobé zkušenosti s výstavbou a provozováním SMR.	

Splnění zadání	splněno s výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Diplomová práce má ambice naplnit zadání. Nicméně obsah některých kapitol je poněkud zjednodušující. Práce úplně nenaplnuje zadání bodu 2. „Popište současný regulační rámec v oblasti zabezpečení SMR z pohledu doporučení IAEA a některých vybraných zemí.“ Práce poměrně detailně popisuje proces generického posouzení projektu (dále jen „GDA“) vybraných zemí a integraci „Security by Design“ do tohoto procesu. Nicméně GDA je předběžným posouzením přijatelnosti projektu s cílem usnadnit/urychlit proces vydání povolení k výstavbě jaderného zařízení. V této části práce chybí minimálně popis doporučení IAEA. IAEA věnuje značné úsilí o shromáždění názorů a potřeb členských států při zabezpečení SMR. Byl přijat mezinárodní konsenzus, že stávající publikace IAEA z řady NSS relevantní pro jaderná zařízení poskytují použitelné a dostatečné pokyny k jadernému zabezpečení SMR. IAEA pokračuje v přípravě dalších publikací k zabezpečení SMR s přihlédnutím k jejich specifikům. Loni byl vydán technický dokument o jaderném zabezpečení malých modulárních reaktorů. Práce celkem dobře popisuje specifika malých modulárních reaktorů, kterými se liší od tradičního jaderného zařízení. Nicméně zde chybí hlubší uvedení do problematiky zabezpečení jaderných materiálů a stávajících/provozovaných jaderných zařízení, což v důsledku neumožňuje provedení jejich srovnání.	

Zvolený postup řešení	vhodný s výhradami
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Práce je vystavěna logicky, postupuje od obecnějších věcí k detailům. Popisuje specifika malých modulárních reaktorů, od nichž se odvíjí specifika jejich zabezpečení. Následně přechází do praktické části, kde na příkladu hypotetických zařízení uvádí způsoby stanovení cíle, identifikaci oblastí, vyhodnocení rizik, přípravu projektové základní hrozby, výstavbu a hodnocení účinnosti systému fyzické ochrany.	

Odborná úroveň	průměrná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práci nelze upřít snahu o proniknutí do problematiky zabezpečení malých jaderných reaktorů. Jak jsem již uvedla dříve, dá se říct, že práce je logicky vystavěna poměrně dobře. Propracovává se od obecnějšího úvodu a v souladu	

se zadáním diplomové práce se snaží dopracovat specifik v zabezpečení malých modulárních reaktorů. Dobře popisuje koncept „Security by design“ a rozpracovává rozhraní bezpečnosti- zabezpečení-záruk. Práce však postrádá obecnější uvedení do problematiky zabezpečení jaderných zařízení a jaderných materiálů, popis základních principů zabezpečení. Protože ač mají malé modulární reaktory svá specifika, způsob jejich zabezpečení by měl uplatňovat, pokud je to přiměřené a proveditelné, základní zásady fyzické ochrany jaderných materiálů a jaderných zařízení. To místy vede k vyvození diskutabilních závěrů, například, že by mohlo být zabezpečení malých modulárních reaktorů méně robustné. Celkově se závěr kloní k tomu, že zabezpečení malých modulárních reaktorů by mohlo být vzhledem k jejich specifikům jednodušší, finančně méně nákladné, ale opomíjí fakt, že právě tato specifika mohou při současném nahlížení na zabezpečení přinášet mnohé výzvy, a že právě velikost SMR, odloučené umístění, nebo naopak umístění v blízkosti lidských sídel, využívání vzdáleného přístupu a další mohou vytvářet nové hrozby a rizika.

výborná

Formální a jazyková úroveň

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Po formální stránce je práce zpracována poměrně dobře, v textu se však objevují terminologické nepřesnosti týkající se oblasti jaderného zabezpečení.

výborné

Výběr zdrojů, korektnost citací

Vyjáďřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Výběr pramenů je poměrně obsáhlý. Do výběru mohlo být zařazeno více publikací IAEA z řady Nuclear Security Series a rovněž tak Úmluva o fyzické ochraně jaderných materiálů (CPPNM) a její dodatek.

Další komentáře a hodnocení

Vyjáďřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Práce naplnila zadání s výše uvedenými výhradami.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Práce je zpracována přehledně. Autorka práce využila poměrně velké množství zdrojů. V práci se objevují terminologické nepřesnosti z oblasti jaderného zabezpečení, což může být zapříčiněno překladem. Jako dobře zpracovanou hodnotím především praktickou část práce. Se závěry práce částečně nesouhlasím, mám za to, že v určitých ohledech jsou některé ze závěrů příliš zjednodušující a diskutabilní, což ovšem neznamená, že se v budoucnu nemůžou ukázat jako pravdivé.

Otázka č. 1: Obeznamenali jste se v průběhu studia nebo při práci na diplomové práci s Úmluvou o fyzické ochraně jaderných materiálů?

Otázka č. 2: Považujete hrozbu Insidera (osoby znalé) u malých jaderných reaktorů za srovnatelnou s hrozbou u klasických, dnes provozovaných jaderných elektráren?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 31.1.2024

Podpis:

