

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Sotonová** Jméno: **Eliška** Osobní číslo: **456731**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Civilní nouzové plánování**  
Název práce: **Analýza zabezpečení společnosti Bioster a.s., se zaměřením na radiační sterilizaci**

## II. HODNOCENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kritéria hodnocení práce		Počet bodů
1.	Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu diplomové práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30 bodů)*	10
2.	Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v diplomové práci. (0 - 20 bodů)*	10
3.	Formální náležitosti a úprava obsahu diplomové práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10 bodů)*	5
4.	Rozsah realizačních prací, aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 40 bodů)*	20
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	<b>45</b>

\* Slovní hodnocení uveďte v komentáři.

## III. NÁVRH OTÁZEK K OBHAJOBĚ

1. Jak jsou přesně definovány veličiny v radiační ochraně a pro jaké účely jsou určeny?

2. Jak lze zdroje ionizujícího záření využít v zaměřovacích přístrojích a k orientačnímu osvětlení východů? Vysvětlete, co je míněno únikem záření (str. 50).

3. Jaké požadavky na zabezpečení radionuklidových zdrojů jsou uvedeny ve vyhlášce 422 / 2016 Sb?

## IV. CELKOVÉ HODNOCENÍ ÚROVNĚ VYPRACOVÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X

\*\* v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte podrobný komentář

Diplomovou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

## V. KOMENTÁŘ

Název práce - Analýza zabezpečení společnosti Bioster a.s., se zaměřením na radiační sterilizaci i vlastní originální zadání je částečně nepřesně formulováno a to jak jazykově tak i obsahově.

Po jazykové úpravě originálního zadání a s ohledem na cíle práce uvedené na str. 10 lze zadání chápat následovně.

Předmětem diplomové práce měla být Analýza zabezpečení společnosti Bioster a.s. zabývající se radiační sterilizací pomocí zdroje gama záření zařazeného do 1. kategorie zabezpečení.

V teoretické části měl být popsán aktuální stav z hlediska legislativy, popis daného objektu a jeho okolí. Práce se měla zabývat popisem průmyslových aplikací ionizujícího záření, především principem radiační sterilizace formou ozařování gama zářením a možné dopady v případě nehody.

V praktické části práce měl být analyzován současný stav zabezpečení objektu, především v oblasti působení centrální sterilizace a jeho okolí. Následně se měla provést multikriteriální analýza a analýza rizik. Na základě získaných výsledků měla být navržena technická a organizační opatření, která povedou ke zlepšení stávající situace a k eliminaci rizik. Měly být navrženy možnosti zvýšení bezpečnosti a informovanosti týkající se radiační ochrany v souvislosti s působením společnosti Bioster a.s.

Cíle a hypotézy stanovené autorem práce uvedené na str. 10 však neodpovídají tomuto zadání. Stanovil si tyto cíle:

- Představit problematiku ionizujícího záření a bezpečnosti objektu.
- Stanovení si okruhu, pro následný popis okolí společnosti Bioster a.s.
- Definovat konkrétní rizika a provést jejich analýzu.
- Vybrána rizika na základě analýz blíže specifikovat, včetně scénářů a výsledků analýz.
- Na základě výsledků analýz navrhnout zabezpečení společnosti Bioster a.s.

HYPOTÉZA 1 - Společnost Bioster a.s. je dostatečně technicky vybavená pro případné neoprávněné vniknutí do budovy a do areálu.

HYPOTÉZA 2 Personální zabezpečení společnosti Bioster a.s. je teoreticky dostatečně funkční.

Nelze také souhlasit s tvrzením, které je uvedeno hned v abstraktu práce -

... vycházíme ze skutečnosti, že společnost je v současné době zabezpečena minimálně, nebo vůbec ...

Toto tvrzení je v rozporu s požadavky vyhlášky 422 /2019 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, neboť v areálu společnosti se nachází zdroj ionizujícího záření 1. kategorie zabezpečení. Tato skutečnost je uvedena již v úvodu na str. 9.

Celá diplomová práce vyznívá značně nesourodě, neboť obsah teoretické části neodpovídá praktické a naopak. V zásadě se popisují dvě naprosto oddělené problematiky spojené pouze skutečností, že se v objektu provádí radiační sterilizace.

Teoretická část se zabývá mimo jiné legislativou v oblasti využití ionizujícího záření. Mnohokrát je zde uváděna vyhláška 422 / 2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Za hrubý nedostatek práce považují, že v práci nejsou uvedeny požadavky této vyhlášky na zabezpečení radionuklidových zdrojů, a to

§ 111 Postupy zabezpečení radionuklidového zdroje,  
§ 112 Prvky systému zabezpečení  
§ 113 Plán zabezpečení.

Toto jsou požadavky stanovené atomovým zákonem 263/2019 Sb. v § 24 odst. 7.

Vzhledem k tomu, že některé informace z plánů zabezpečení dle § 113 daného konkrétního objektu, respektive držitele povolení SUJB tj. společností Bioster a.s, jsou minimálně v režimu důvěrné, případně tajné, měl být předem získán souhlas společnosti Bioster a.s k nahlédnutí do těchto důvěrných materiálů, aby se autor s nimi mohl seznámit. Bez těchto informací, celá práce, tak jak je koncipována, ztrácí smysl. Nelze taky akceptovat argumentaci autora, že nemohl realizovat návštěvu firmy z důvodu opatření nouzového stavu - COVID-19. Práce byla zadána již 24.09.2019. V práci není žádná informace o jiných kontaktech se společnostmi z důvodů získání potřebných informací. Zpracování analýzy rizik bez znalosti konkrétních podmínek je naprosto nedostačující.

V teoretické části práce se nachází značné množství chybných tvrzení, špatných či neúplných citací, použití špatných veličin a jim odpovídajícím jednotkám, které nelze v diplomové práci akceptovat. Výrazně by to poškodilo úroveň obhájených diplomových prací FBMI ČVUT.

Např. na str. 12 je citace z vyhlášky 422/2020 Sb.

- Limity pro radiačního pracovníka jsou pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření 20 mSv za kalendářní rok, nebo nejvýše však 100 mSv za 5 po sobě jdoucích kalendářních let a současně 50 mSv za jeden kalendářní rok.

Autorovi práce vypadl text ... nebo hodnota schválena Úřadem podle § 63 odst. 4 atomového zákona, .... V tomto paragrafu se píše - ...

Pokud se při optimalizaci radiační ochrany zjistí, že nelze pro určitou radiační činnost dodržet limit pro radiační pracovníky stanovený pro určité období, může Úřad na základě posouzení úrovně radiační ochrany a rizik plynoucích z ozáření rozhodnutím schválit jiný způsob čerpání tohoto limitu v čase.

Vynechání uvedeného textu svědčí o naprostém nepochopení daného tvrzení a může vést značně chybné interpretaci.

V celé práci se chybně uvádějí veličiny a jim odpovídající jednotky, jsou zde chybná a zavádějící tvrzení, je používána špatná matematická symbolika apod.

Např. str. 15 --- průměrný dávkový příkon se pohybuje v rozmezí 3,0 -3,5 mSv/rok  
30 --- prahová dávka se pohybuje v rozmezí 1,5 - 2 Sv  
19 --- sekunda nebo jiná patřičná časová jednotka nám označuje poločas přeměny  
17 --- Marie (Curie) ... zjistila, že radioaktivní látky vyzařují tři druhy záření  $\alpha$ ,  $\beta$  a  $\gamma$  (Marie objevila radioaktivitu, Becquerel záření  $\alpha$ ,  $\beta$  a  $\gamma$ )  
21 --- Částice beta vznikají při štěpení atomových jader, a proto jsou totožné s orbitálními elektrony.  
21 --- brzdné záření .. vzniká, když beta částice narazí do atomových jader, ... většinou se v ostrém úhlu odrazí od jádra ...  
22 --- fotony RTG záření jsou vyzařovány elektrony ..  
22 --- neutrony interagují s orbitálními elektrony ...  
27 --- stochastické (náhodné) účinky označujeme takové účinky, u kterých s dávkou roste míra účinku ..  
31 --- Jiné zdroje ionizujícího záření se užívají v zaměřovacích přístrojích (světélkující materiály) a jako zdroje orientačního osvětlení východů apod.

20 --- k popisu radiačního nebo tkáňového váhového faktoru se střídavě používá malé nebo velké písmeno W

58 a další --- špatný symbol pro operaci násobení

$$N = (KO \times VKO) + (KZK \times VKZP) + (KE \times VKE) + (KS \times VKS)$$

Gy.s-1, Bq.m-3, Bq.l-1 , 3,7.10<sup>10</sup> Bq...

Práce se měla především zabývat metodou radiační sterilizace formou ozařování gama zářením a možnými dopady v případě radiační nehody. Metoda je popsána na dvou stranách textu, a to pouze v teoretické rovině. O konkrétním způsobu ozařování ve společnosti Bioster a.s., popisu konkrétního zdroje, jeho aktivitě, způsobu stínění, průběhu

transportu ozařovaného materiálu apod. v textu práce není žádná informace.

V praktické části práce měl autor analyzovat současný stav zabezpečení objektu, především v oblasti působení centrální sterilizace a jeho okolí. Bez znalosti stávajícího plánu zabezpečení je to pouze teoretický model bez praktického významu. Pravděpodobně se jedná o úpravu analýzy jiného objektu, kdy v analýze interních rizik bylo změněno riziko č. 9 na únik záření nebo chemických látek. Popis daného rizika na str. 50 odpovídá úniku chemických látek, nikoliv nežádoucímu ozáření osob. Na základě porovnání havarijních zón pro JE Dukovany a JE Temelín byla zvolena havarijní zóna o okruhu 5 km. To opět ukazuje na zásadní nepochopení problematiky tzv „úniku záření“ z daného objektu. Není také zřejmé, na základě kterých podkladů bylo konstatováno, že ... vzhledem k důvodu, že se v objektu nachází zdroj ionizujícího záření je pravděpodobnost teroristického útoku vyšší ... Na str. 78 se ale konstatuje, že teroristické útoky nejsou v České republice příliš časté ...

Analýza rizik nevychází z reálných podkladů, proto nemůže být použita ke komplexnímu zabezpečení v oblasti působení centrální sterilizace a jeho okolí, tak jak je uvedeno v zadání diplomové práce. Navrhované řešení zabezpečení místností, kde se nachází radionuklidový zdroj (str.70), vychází pouze z modelového plánu pracoviště s radioaktivním zdrojem I. kategorie zabezpečení, který je uveden na www stránkách SUJB a neodpovídá realitě. Použitý modelový plán je určen pro radioterapeutický zdroj.

Samostatná kapitola je práce s hypotézami. Jak již bylo řečeno v úvodu, byly chybně stanoveny. Na str. 72 je uvedeno, že první hypotéza byla potvrzena (společnost je dostatečně vybavená pro případné neoprávněné vniknutí do budovy a do areálu). Při návrhu technického zabezpečení byly splněny požadavky na zajištění ochrany výše uvedeného typu zařízení s radionuklidovým zdrojem 1. kategorie zabezpečení a rovněž byly splněny požadavky vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.

S tímto tvrzením nelze souhlasit, neboť požadavky vyhlášky 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje nebyly vůbec v práci řešeny.

O personálním zabezpečení společnosti Bioster a.s není v práci žádná zmínka. Přesto je v závěru konstatováno, že byla hypotéza částečně potvrzena.

V zadání práce je stanoveno, že v práci budou navrženy možnosti zvýšení bezpečnosti a informovanosti týkající se radiační ochrany v souvislosti s působením společnosti Bioster a.s. O informovanosti týkající se radiační ochrany není v práci ani zmínka.

Práce je zpracována na 93 stranách, včetně 10 příloh, obsahuje 10 obrázků, 7 tabulek a je použito 41 literárních pramenů. Odkazy na tyto literární prameny ve většině případů neobsahují konkrétní stranu, ze které autor čerpal, takže nelze ani dohledat konkrétní odkazy, což je v rozporu s citační normou.

Z výše uvedených důvodů práce svým rozsahem i obsahem nespĺňuje požadavky kladené na diplomovou práci na katedře zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva FBMI ČVUT.

Bakalářskou práci hodnotím klasifikačním stupněm F (nedostatečně) a nedoporučuji k obhajobě.

Jméno a příjmení: doc. Ing. František Podzimek, CSc.  
Organizace: ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství  
Kontaktní adresa: Nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno

Podpis: .....

Datum: .....