

**POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

- Jméno a příjmení studenta:* Aneta Turková  
*Studijní obor:* Radiologický asistent  
*Oponent bakalářské práce:* Ing. Pavel Solný  
*Katedra/ ústav:* Radiologie a toxikologie ZSF JU  
*Název bakalářské práce:* Radiační zátěž pracovníků oddělení nukleární medicíny před a po instalaci PET/CT v Českých Budějovicích
- Volba tématu:
1. Mimořádně aktuální
  2. Aktuální pro danou oblast
  - 3. Užitečné a prospěšné**
  4. Standardní úroveň
  5. Neobvyklé
- Cíl práce a jeho naplnění:
1. Vhodně zvolený cíl, který byl naplněn
  - 2. Vhodně zvolený cíl, který byl částečně naplněn**
  3. Vhodně zvolený cíl, který nebyl naplněn
  4. Nevhodně zvolený cíl
- Struktura práce:
1. Originální – zdařilá
  2. Logická – systémová
  - 3. Logická – tradiční**
  4. Pro dané téma nevhodná
- Práce s literaturou:
1. Vynikající, použity dosud neběžné prameny
  2. Velmi dobrá, použity nejnovější dostupné prameny
  - 3. Dobrá, běžně dostupné prameny**
  4. Nedostatečná – s ohledem na požadovaný počet nebo kvalitu
- Vybavení práce (data, tabulky, grafy, přílohy):
1. Mimořádné, funkční
  2. Velmi dobré, funkční
  3. Odpovídá nutnému doplnění textu
  4. Nedostačující
- Přínosy bakalářské práce:
1. Originální, inspirativní názory
  2. Ne zcela běžné názory
  3. Vlastní názor argumentačně podpořený
  4. Vlastní názor chybí
- Uplatnění bakalářské práce v praxi a ve výuce:
1. Práci lze uplatnit v praxi
  2. Práci lze uplatnit ve výuce
  3. Vhodná pro publikování
  - 4. Práci nelze příliš využít ani v praxi ani při výuce**
- Formální stránka:
1. Výborná
  - 2. Velmi dobrá**
  3. Přijatelná
  4. Nevyhovující

- Jazyková stránka:
1. Stylistika a) výborná  
b) velmi dobrá  
**c) dobrá**  
d) nevyhovující
  2. Gramatika a) výborná  
b) velmi dobrá  
**c) dobrá**  
d) nevyhovující

Zásadní připomínky k bakalářské práci:

1. nemám

**2. mám tyto:**

Není popsáno, co znamená v tabulkách, když je uvedeno  $<0,5$  mSv v ročních přehledech E. Na některých místech je E uvedena jako 0 mSv. Není zřejmé, jaký vliv mají tyto hodnoty na stanovení kolektivní dávky pracovníků ONM. Hodnoty v tabulkách evokují kopírovaný text bez úprav pro průběžné výpočty. Je nutné podrobně popsat a vysvětlit, jak je s těmito hodnotami nakládáno. Oproti tvrzení v metodice „Zdrojem k získání údajů potřebných k ověření hypotézy bylo měsíční vyhodnocení dávek jednotlivých zaměstnanců, které zpracovává Celostátní služba osobní dozimetrie v Praze“ nejsou uvedena data měsíčních vyhodnocení dozimetrů.

Pokud byli dříve monitorováni prstovými dozimetry jen pracovníci laboratoře, stále by bylo vhodné porovnat alespoň jejich ekvivalentní dávky na ruce.

Není zřejmé, co je myšleno průměrnou kolektivní dávkou (uváděné hodnoty odpovídají průměrné efektivní dávce). Ve výsledcích a diskusi je problém s terminologií (kolektivní/efektivní dávka, průměrná efektivní dávka atp.).

Poslední věta závěru práce je v rozporu s přístupem k optimalizaci radiační ochrany, který je rozebrán v teoretické části práce.

Tvrzení na str. 42 poslední odstavec vyvolává v čtenáři dojem, že ostatní pracovníci ONM ozařují sestry na recepci. V prezentované práci je dle tvrzení autorky prstový dozimetr považován za ochrannou pomůcku (str. 43 odst. 2).

### **Slovní hodnocení dle struktury práce:**

V teoretické části je stručně popsána historie oboru NM (opomineme-li překlep roku objevu umělé radioaktivity) fakticky správně.

Následují podkapitoly a odstavce k oboru NM, dále autorka přechází od popisu zdrojů a typů ionizujícího záření, přes typy účinků, veličiny radiační ochrany po radiační ochranu. V některých částech se autorka pouští až do nadbytečných podrobností, u kterých není zřejmý přínos pro pochopení práce jako celku. Zároveň se objevují zavádějící tvrzení v důsledku zkracování textu či kompilace vyčtených informací (např.: poslední věta kapitoly 1.2.3 je v rozporu s praxí, 2. věta kap. 1.3.2, tvrzení v odstavci k E na str. 15 „Efektivní dávka nám stanovila dávkový limit....“, kapitola 1.4.3 poslední věta – „...limity při současném vnějším a vnitřním ozáření můžeme sčítat.“ a další). Jinak jsou kapitoly 1.4 až 1.9 napsány pro účely práce akceptovatelně.

Stejně jako u mnohých dalších prací i zde je opakováno „používání silných krytů plexiskla pro beta zdroje“ což je historický relikv, který je založen na špatné interpretaci používání stínění pro injekce s radiofarmaky. Fakticky nevhodné je použití tenkého stínění materiálu s vysokým Z, oproti tomu běžně dostupné „dedikované“ PMMA stínění je horší než používaná olověná (cca 2,1 mm silná) stínění, a to i pro většinu čistých beta zdrojů.

Je dobré, že došlo v teoretické části ke zmínění dávkových optimalizačních mezí (DOM), které jsou „nově“ zavedeny (od roku 2017), ale bývají opomíjeny.

V praktické části práce byla definována pouze jedna hypotéza a to, že po zavedení PET/CT došlo k navýšení radiační zátěže personálu. V metodice práce je popsán postup zpracování dat, který by mohl být podrobněji rozveden (např. proč není rozdíl radiační zátěže pracovníků či skupin pracovníků testován metodami statistické analýzy, podrobnější popis způsobu práce se získanými daty, limitace stanovení efektivních dávek službou osobní dozimetrie atp.). Dále jsou uváděny rozsáhlé tabulky, kde se v některých letech uvádí  $<0,50$  mSv aniž by byl tento zápis vysvětlen (a bylo vysvětleno, jaký vliv to má na výslednou kolektivní dávku). Jinde ve stejných tabulkách je přímo uvedena např. hodnota 0 mSv nebo hodnota 0,1 mSv, což je matoucí. Není zmíněna minimální detekovaná hodnota Hp(10) či minimálně stanovitelná hodnota E.

Ve všech grafech jsou bravy sloupců pro rok 2013 a 2018 modré, což nemusí být optimální při orientaci.

V tabulkách a textu diskuse a závěru práce jsou uváděny nesprávné jednotky kolektivní efektivní dávky. Zavedený termín průměrná kolektivní dávka nedává smysl.

Celkově je v práci nezanedbatelný počet terminologických nepřesností a nejasných formulací vět, a to i v teoretické části práce. Je otázkou nakolik jsou tyto „překlepy“ dány prací s literaturou a mají-li vliv na kvalitu práce. V každém případě je možné se jich vyvarovat použitím doporučení ICRP jako zdroje informací pro část týkajících se veličin radiační ochrany. Práce není psaná jednotně, část je psána v trpném rodě a část v ich formě singuláru i plurálu. Části „Výsledky, Diskuse a Závěr“ působí značně uspěchaně.

Zcela zásadním nedostatkem je podezření na neadekvátní práci s hodnotami efektivních dávek jednotlivých pracovníků. Chybí podstatné informace pro výpočet/ stanovení ročních efektivních dávek (v metodice je uvedeno, že studentka vychází z měsíčních vyhodnocení dávek jednotlivých zaměstnanců, ale tato data minimálně ve formě přílohy v práci zcela chybí).

Vzhledem k výše zmíněnému není možné říct, zda závěr odpovídá cílům práce.

Práce splňuje základní požadavky kladené na tento typ prací, a proto ji doporučuji k ústní obhajobě:

1. ano
2. ne

Navrhovaná klasifikace:

1. výborně
2. velmi dobře
3. dobře
4. nevyhověl

#### Otázka k ústní obhajobě práce:

Co znamená v tabulkách, když je uvedeno  $<0,5$  mSv? Proč je v některých přehledech roční E uvedena 0 mSv? Jaký vliv mají tyto uváděné hodnoty na stanovení kolektivní dávky pracovníků ONM? (jak jsou započítávány?)

Je možné doložit výpočet/ stanovení E z měsíčních hodnot Hp(10) jak je deklarováno v metodice?

Vysvětlíte prosím, jaký vliv má kontakt sester z recepce s ostatními pracovníky ONM na jejich výslednou roční efektivní dávku viz. str. 42 poslední odstavce.

Na základě čeho, je v prezentované práci prstový dozimetr považován za ochrannou pomůcku (str. 43 odst. 2)?

Datum: 9. 6. 20..... Podpis oponenta bakalářské práce..... Paul G.