

**UNIVERZITA OBRANY**  
**Fakulta vojenského zdravotnictví**  
**Třebešská 1575**  
**500 01 Hradec Králové**

## **OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE**

Studentka: **Mgr. Aneta Marková**

Název disertační práce: **Sloučeniny s potenciálními antimikrobiálními účinky**

Posudek zpracoval: **prof. Ing. Pavel OTRÍŠAL, Ph.D., MBA, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, třída Míru 117, 771 11 Olomouc, mail: pavel.otrisal@upol.cz.**

Posuzovaná disertační práce byla vypracována klasickým způsobem v plnotextovém provedení v rozsahu 102 stran. Práce je doplněna 7 přílohami a opatřena 12 obrázky, 1 grafem, 17 reakčními schémata a 17 tabulkami. Práce je zpracována v dostatečně kvalitě a způsobem, který je na práce tohoto typu kladen. Předložená disertační práce, která reprezentuje nadmíru aktuální téma řešící problematiku přípravy sloučenin typu povrchově aktivních látek pro dekontaminaci blíže nespecifikovaných povrchů širokým spektrem kontaminantů na bázi biologických a bojových chemických látek, navazuje na dlouhodobě řešenou problematiku katedry toxikologie a vojenské farmacie Fakulty vojenského zdravotnictví. Aktuálnost práce umocňuje skutečnost, že připravené povrchově aktivní látky byly navrženy s předpokládaným účinkem jak na biologické, tak na extrémně toxické chemické látky, to znamená, že se u nich předpokládá polyvalentní dekontaminační účinek. Zdůrazňuji také, že například využitelnost některých látek pro dezinfekci SARS-CoV-2 činí z práce podkladový materiál pro okamžitý pokračující výzkum. Text disertační práce je rozdělen do standardních částí, z nichž za stěžejní považuji kapitoly 4 a 5. Ačkoli autorka číslovala i ty kapitoly (části práce), které se podle obvyklých zvyklostí nečíslojí, je struktura textu logická, promyšlená a pochopitelná.

### **1) Komentáře k jednotlivým částem**

#### **a) Úvod a teoretická část**

Autorka se zabývá problematikou přípravy a ověřování dekontaminační účinnosti organických sloučenin typu povrchových aktivních látek na bázi kvarterních amoniových solí. Výběr tohoto typu chemických sloučenin považuji z hlediska jejich chemických vlastností za relevantní a dobře promyšlený již v etapě zahájení výzkumu.

V úvodní a zároveň teoretické části práce (kapitola 2.) se autorka věnuje obecným teoretickým aspektům kvarterních amoniových solí z hlediska jejich chemické struktury a fyzikálně-chemických vlastností. Autorka prokázala schopnost získu relevantních informací na základě literární rešerše. Získané informace vhodně doplnila obrázky vytvořené specificky zaměřeným programovým nástrojem. Za dílčí nedostatek považují absenci hlubší literární rešerše zaměřené na studium chemických vlastností zájmových organických sloučenin, zejména z hlediska jejich schopnosti slučovat se s jinými prvky (sloučeninami), schopnosti rozkládat se, reaktivity apod. Na straně 18. autorka uvádí, že z vnějších faktorů má významný vliv na povrchové napětí pouze teplota. Toto tvrzení je správné, nicméně mohlo by být doplněno o bližší specifikaci významu teploty kapalné a plynné fáze, které jsou ve vzájemném vztahu přímého dotyku. Na straně 20. jsou na obrázku 2 velmi přehledně uvedeny změny jednotlivých veličin při dosažení kritické micelární koncentrace. Za drobný nedostatek považují skutečnost, že nebyl uveden i vztah týkající se micelární katalýzy, tedy schopnosti ovlivnění reakční rychlosti některých chemických reakcí přítomností asociativních micel. V téže kapitole se autorka na straně 31. věnuje problematice dekontaminace biologických a chemických agens. Autorka vymezuje pojem dekontaminace, který vzhledem k tématu práce, zcela logicky převážně vztahuje na problematiku dezinfekce. I přesto, že autorka uvádí, že dekontaminace může být chápána jako soubor postupů a prostředků vedoucí k odstranění kontaminantů z prostředí, tak toto tvrzení z hlediska povahy kontaminantů není zcela platné. Dále na straně 32. uvádí, že nejčastěji je pojem dekontaminace spojován s tzv. CBRN(E) terorismem. Autorka zde poněkud opomíjí problematiku bojového a operačního použití zbraní hromadného ničení a dekontaminaci jako z jedno z opatření odstraňování následků jejich použití. V práci se objevuje několik terminologických nesrovnalostí. Například na straně 34. autorka používá pojem otravná látka, přičemž v ustálené a dá se říci již jednotné terminologii chemického vojska Armády České republiky (AČR) a Hasičského záchranného sboru (HZS) České republiky (ČR) je zaveden pojem bojová chemická látka. Ve výčtu bojových chemických látek absentuje novičok a jeho případné varianty (deriváty). Nejednotnost užití pojmosloví a obecný nesoulad terminologie však zásadně nesnižuje úroveň práce.

V částech práce, které se zabývají teoretickými aspekty realizovaného výzkumu, mohla autorka více pozornosti zaměřit na objasnění přístupů k použité analytické metodě. I přesto, že konduktometrie je klasickou a běžně známou analytickou metodou, tak by některá specifika její využitelnosti právě pro takto zaměřený výzkum uvedena být mohla.

## **b) Cíle práce**

Cíle, které jsou uvedeny na straně 36., považují za velmi dobře stanovené a promyšlené. Cíle považují za splněné, a to i přes jejich velký rozsah a nutnost navázání velmi

široké vědecké spolupráce. Autorka tak zcela jednoznačně prokázala schopnost vlastní organizace práce, a to i přesto, že značná část jejího řešení zcela nepochybně musela být ovlivněna dlouhodobou nemožností realizace experimentálních laboratorních prací z důvodu pandemické situace. Tuto schopnost autorky hodnotím obzvlášť velmi pozitivně.

### **c) Experimentální část**

Kapitola 4., která byla věnována experimentální části, shrnuje podmínky realizovaného výzkumu. Kapitola je zpracována standardním způsobem a poukazuje na schopnost autorky stručně a jasně formulovat myšlenky a postupy jednotlivých kroků uskutečňování výzkumných experimentálních prací. Výsledky syntézy jednotlivých zájmových derivátů jsou prezentovány srozumitelnou formou s tím, že byly doprovázeny výsledky spektrální analýzy. Některá data vycházejících ze spektrálních analýz mohla být podrobněji představena, vysvětlena a doprovázena detailnějším komentářem.

### **d) Výsledky a diskuse**

Kapitola 5., která je věnována výsledkům a jejich diskusi, je zpracována v těsné a logické návaznosti na kapitolu 4. Kapitola je obohacena o část týkající se specifikace dalších faktorů, které jsou součástí příloh disertační práce. Tato část významně obohacuje předchozí kapitoly. Jejich vzájemným propojením dochází k objasnění dosažených výsledků a tím i k lepšímu pochopení vzájemných souvislostí. Autorka diskusi podpořila o výsledky jiných autorů, což pro účely disertační práce považuji za poněkud nestandardní, ale nikoli nemožné.

## **2) Přínos studentky k rozvoji teorie a praxe oboru**

Vlastní přínos studentky pro teorii vědního oboru a jeho praxi včetně prezentace vlastních námětů do dalšího směřování práce je autorkou náznakově prezentován v samotném závěru práce. Očekával bych, že náznaky, kam výzkum směřovat do dalšího období, budou více promyšlené. Jako jeden z námětů mohl být například uveden aspekt operační dekontaminace plánované a uskutečňované jak ve prospěch vojenských, útvarů a zařízení AČR, tak i ve prospěch dekontaminace civilního obyvatelstva, tedy dekontaminace realizované HZS ČR. Toto tvrzení opírám o skutečnost, že byl studován velmi komplexní přístup k pojetí využitelnosti specificky navržených organických molekul s prokazatelně ověřenými vlastnostmi vhodnými pro dekontaminační aplikace. Toto očekávání však nikterak nesnižuje význam a kvalitu uskutečněného výzkumu, spíše mohlo být naznačeno jako další směr a možnost vedení ověřovacích experimentálních prací pro konkrétní aplikační prostředí a podmínky. Domnívám se, že kdyby autorka do práce zavedla samostatnou kapitolu, která by mohla být pojmenována podobným způsobem, tak by k návrhům a námětům pro další

směřování výzkumu došla absolutně přirozenou cestou jako výsledek syntézy a indukce nově získaných poznatků.

### **3) Publikace vzniklé v rámci disertační práce**

Přehled publikační činnosti svědčí o schopnosti studentky publikovat dosažené výsledky nejenom na úrovni vědeckých článků publikovaných v časopisech s vysokou vědeckou relevancí a opatřených vysokými impakt faktory, ale i na úrovni patentových přihlášek. Autorka všechny své publikace zpracovala ve spolupráci s erudovanými spoluautory v rámci širších autorských týmů, přičemž u jedné publikace je uvedena jako první autorka. I přesto, že si plně uvědomuji skutečnost, že kvalitní projektová i vědecká práce je zpravidla vždy založena na spolupráci zkušených vědeckých pracovníků s těmi začínajícími (doktorandy), tak poněkud postrádám alespoň jednu samostatnou publikaci. Tento požadavek vzrůstá zejména v době, kdy ze zaslaného přehledu není jasný procentuální podíl autorky na konkrétním výsledku.

Práce neobsahuje části týkající se použitých metod řešení, což v případě experimentální práce nepovažuji za nedostatek.

### **4) Formální zpracování práce, jazyková a stylistická úroveň**

Autorka se dopustila několika běžných písařských chyb, překlepů a terminologických nepřesností. Jejich množství však neovlivňuje kvalitu disertační práce a nečiní ji nečitelnou nebo nepochopitelnou. Na počátku práce poněkud postrádám seznam použitých matematických symbolů a jejich rozměrů. Autorka tuto povinnost obešla vysvětlováním použitých symbolů pod matematickými vztahy, kde byly použity, což je varianta možná a přípustná, ale nikoli příliš obvyklá. Grafická a stylistická úroveň disertační práce je na velmi vysoké úrovni.

### **5) Dotazy**

Rád bych autorce práce v rámci diskuse položil tyto otázky, případně získal reakci na níže uvedené podněty:

- 1) Na straně 31. používáte pojem „jaderné výbušné zbraně“. Co si po něm představujete?
- 2) V kapitole 4. nebyly představeny pracovní postupy týkající se kalibrace konduktometru. Popište tedy, jakým způsobem a zdali vůbec byla kalibrace měřícího konduktometrického zařízení prováděna?
- 3) Jak si vysvětlujete vznik zlomu na konduktometrické křivce na grafu č. 1?

- 4) Na straně 77. v rámci diskuse dosažených výsledků uvádíte, že látky byly cíleny jak na chemickou, tak i biologickou dekontaminaci. Popište tedy funkční (časový) průběh vzájemné interakce micely s molekulou toxické látky typu organofosforové bojové chemické látky.

## 6) Závěr

Předložená disertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 a 5 zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách). Autor posudku se domnívá, že studentka prokázala způsobilost k samostatné vědecké práci. Toto tvrzení má oporu v řadě kvalitních experimentálních výsledků, které jsou nezpochybnitelným přínosem pro teorii i praxi oboru, ve kterém Mgr. Aneta MARKOVÁ pracuje. Na základě výše uvedených faktů konstatuji, že předložená práce je velmi dobrým podkladem pro rozhodování o udělení titulu Ph.D. Z tohoto důvodu disertační práci **doporučuji** předložit k obhajobě.

V Prostějově dne 13. dubna 2022

prof. Ing. Pavel OTŘÍŠAL, Ph.D., MBA