

Oponentní posudek habilitační práce Ing. Michala Orinčáka, PhD. s názvem
VERIFIKÁCIA VYBRATÝCH FAKTOROV CHEMICKÉHO OHROZENIA OBYVATELSTVA

Posudek vypracoval: prof. RNDr. Pavel Danihelka, CSc.

Předložená habilitační práce se zabývá tématem, které odpovídá zaměření pracovitě kandidáta a které je společensky i odborně aktuální a zajímavé. O jeho aktuálnosti svědčí nejen existence příslušné legislativy uvedené v práci, ale také existence pracovních skupin zaměřených na problematiku nebezpečných chemických látek a incidentů s nimi jak v EU (Community of Users of Security Reserach), tak např. v OECD (OECD Programme on Chemical Accidents), v OSN (UNEP, UNECE Joint expert group on transboundary accidents) i v NATO (JCBRN Defence Centrum of Excellence). Poslední jmenovaná instituce, sídlící necelých 200 km od Žiliny ve Vyškově, by mohla být partnerem pro budoucí spolupráci. Bez zajímavosti není ani to, že v současnosti připravovaný program výzkumu EU Horizont 2020 má nebezpečné chemické látky a incidenty s nimi v prioritách na nejbližší období (2019 a 2020).

Z formálního hlediska by bylo vhodné použít více vymežující název práce, například jasně upozornit na to, že práce je věnována víceméně výhradně průmyslově vyráběným a používaným nebezpečným chemickým látkám, tj. že není zaměřena na CBRN látky ve smyslu úmluvy OPCW o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich zničení. Stejně tak, mělo by být, když ne už v názvu, tak v úvodních částech vysvětleno, že práce se týká akutních účinků relativně vysokých koncentrací chemických látek, protože v současné podobě práce až teprve při podrobnějším studiu vyjde najevo, že se práce vůbec netýká dlouhodobé kontaminace životního prostředí a chronických účinků.

Autor práci viditelně věnoval nemalé úsilí, a co oceňuji je fakt, že se nenechal odradit evidentně velmi skromným vybavením (hlavně experimentálním), které měl k dispozici, a realizoval nejen teoretickou studii, ale i řadu experimentů. Skromnost prostředků, se kterými pracoval, se projevila také v tom, že nepracoval se špičkovými technikami, jako je například CFD modelování disperze v atmosféře, což do jisté míry omezilo hloubku studie. Není v mých silách posoudit, zda byla či nebyla možnost spolupracovat s jiným, nejlépe zahraničním pracovištěm, schopným tyto slabiny kompenzovat. Jako další mezeru vidím příliš velké omezení se na slovenskou legislativu a předpisy, které samy o sobě představují spíše situaci ve vědě před 15 až 20 lety než aktuální stav vědní disciplíny. Autor tak kolísá mezi snahou vyhovět modernímu stavu vědní disciplíny a snahou naplňovat předpisy podle jejich původního ducha. Bylo by snad lepší, kdyby zaujal pozici vycházející z kritické analýzy a na možnosti inovace předpisů upozornil, aniž by se jimi omezoval. Na druhou stranu, kladně oceňuji snahu o pedagogický přístup při sepisování habilitační práce a hlavně experimentální praktickou část, při níž se věnuje zatím ještě nedostatečně zpracované oblasti havarijních (nebo jinak z incidentů pocházejících) kontaminací materiálů a dopadu agresivní kontaminace na ně. To je oblast zvláště významná s ohledem na improvizované zásahy, kdy nebude k dispozici špičková technika záchranných složek buď vůbec, nebo jen v nedostatečném množství. Pozitivní je také snaha o interpretaci modelů a jejich výsledků, i když je někdy omezena malou internacionalizací. Pozitivně vnímám i snahu o nadhled a jakýsi filosofický postoj k problémům, a to i s ohledem na to, že pozice docenta není jen o předávání informací, ale také o formování postojů a hodnot.

K práci mám následující poznámky a dotazy:

- V práci není v některých případech uplatňována klasifikace *Nariadení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP)*

- Str. 18: v textu „...na úseku prevencie odstraňovania následkov mimoriadnych udalostí...“ asi chybí „a“
- Str. 20: je uvedeno vcelku mnoho SW na modelování, ale autor pak pracuje jen se dvěma. Mohl by vysvětlit proč právě s těmito?
- Cituji str. 22“ „*Ohrozenie* je obdobie, počas ktorého sa predpokladá nebezpečenstvo vzniku alebo rozšírenia následkov mimoriadnej udalosti“. Následují odkazy na legislativu, avšak vědecká práce se má řídit v první řadě logikou. Zdá se mi, že ohrožení je stav (situace), a ne časová perioda. Jaký je názor autora?
- V práci je příliš mnoho mechanických citací zákonů a předpisů bez přímé vazby na řešenou problematiku, tzv. „vata“. Stejně tak, kapitoly 3 a 4 práce jsou zbytečně do detailu rozepsané a připomínají více učebnici než habilitační práci. Jejich zhuštění a zkrácení na zhruba polovinu by jen prospělo práci, u níž těžiště experimentální části leží hlavně v problematice interakce nebezpečných látek s povrchy a příslušné dekontaminace. Stejně tak, víceméně banální informace jako je křížové pravidlo (str. 33) v práci působí spíše jako podcenění čtenářů nebo jako zdržení.
- Str. 29: „Z hľadiska použitých metód poznáme tieto spôsoby dekontaminácie: *mechanické spôsoby, fyzikálne metódy* (odparovanie, var, sorpcia, oheň).“ Jsem toho názoru, že oheň je spíše chemický než fyzikální způsob. Proč jej autor považuje za fyzikální?
- Obr 2.: spád terénu i vítr jdou stejným směrem. To je ovšem situace v praxi řídká. Jak to bude, když bude sklon terénu a směr větru každý jiný?
- Obr. 3: Biologické zamoření do této práce patrně nepatří
- Str. 41: Výbušnost mi připadá spíše jako chemická než jako fyzikální vlastnost, i když její účinky fyzikální jsou. Proč ji autor považuje za fyzikální, když bez chemické reakce neproběhne?
- Str. 43: tenze par by se měla dávat v soustavě SI, ne v mm Hg
- Jaký je vztah mezi „výparnosťou“ a nasycenou tenzí par? A není mi jasný vztah mezi „výparnosťou“ a „prchavosťou“
- Vztah (4) platí jen pro plynné látky
- U toxické koncentrace nejsou diskutovány parametry jako IDLH, AETL, AEGL atd., významné pro havárie a případné chemické útoky, ačkoliv jsou dále v práci používány.
- Autor příliš jen vyjmenovává, co různé parametry ovlivňuje, například že rozptýl toxické látky v ovzduší ovlivňuje teplota, proudění, vlhkost vzduchu atd., avšak jen málo popisuje, jaké jsou (fyzikální) podstaty a příčiny tohoto ovlivnění, což by usnadnilo porozumění.
- Havarijní scénáře na přechodu stránek 54 a 55 jsou ve skutečnosti částečně se překrývající moduly ze dvou softwarů
- Celkově v kapitole 4 chybí dostatečně intenzivní vazba na následné kapitoly a hlavně na praktickou část, je to spíše obsah do učebnice.
- Kapitola 5, první odstavec: Nesouhlasím s tím, že by „postupy vyhodnotenia úniku chemickej nebezpečnej látky prostredníctvom manuálnych výpočtov a zákresov do mapových podkladov alebo s využitím hodnotiacich programov a geografických

informačních systémů“ mohly vést k verifikaci, a to bez ohledu na související legislativu. Výpočtem ani modelováním nelze nic verifikovat, neboť ve skutečnosti pravdu (veritas) lze ověřit jen konfrontací s ověřenou realitou. Je to častá chyba, určitý „výpočtový fetišismus“. Porovnáním s matematickými modely lze jen potvrdit shodu mezi modely, ne už pravdivost. V metrologii by se to dalo vyjádřit tak, že jsme schopni u matematických modelů zhodnotit přesnost, nikoliv však správnost.

- Str. 56 dole: měření směru větru při havárii ve střední výšce (autor udává, že v km) je podle mne zbytečné a při chemické havárii prakticky nerealizovatelné v reálném čase, na rozdíl od radiální havárie velkého rozsahu. Není také jasné, zda myslí výšku nad terénem nebo nadmořskou. Mohl by to vysvětlit?
- Teplota půdy na další stránce je velmi ošidná veličina, neboť silně kolísá z místa na místo s osluněním a není jasné, v jaké hloubce má být měřena.
- Kap. 5.1.1 : „Zákres miesta výskytu chemickej nebezpečnej látky“: prechod na symboliku, ktorá je dána dohodou, môže byť ošidný, pretože predjímá, že všetci tuto symboliku znajú a respektujú, čož ani zďaleka nemusí byť pravda. Chybou je hlavne vynechanie číselného vyjadrenia množstva NL. Zmatečné je také popísanie rozmerů značky v tabulke – tá sotva sama o sobe môže mať priemer od sta do tisíce metrov, tak veľké mapy nejsou. Jedná sa teda o to, že priemer značky do mapy reprezentuje príslušnou veľkosť. Barevný úzus také nemá veľký význam z vedeckého hľadiska.
- Kapitola 5.1.3: V pásmach ohrozenia zdravia či života nemá smysl uvádzať ohrozenia majetku; oproti tomu mi tam schází ohrozenia životného prostredia.
- Kapitola 5.1.6: Nesouhlasím s tezi, že v oblasti smrteľnej koncentrace dojde k úplnému vyraženi živé síly, neodpovídá to zkušenostem ani teorii. Pravda by to bylo, kdyby se jednalo o expozice odpovídající hypotetické LD₁₀₀, to však nastává velmi výjimečně. Jak už sám autor uvádí, nejčastější hodnota toxicity se vyjadřuje jako LD(LC)₅₀, kde zemře jen polovina zasažených, pro havarijní účely se udává smrtnost odpovídající prvním několika procentům zasažených. Ze válečných zkušeností při použití CBRN také vyplývá, že při plynových útocích zahynulo jen zhruba 5% zasažených.
- Jak autor získal hodnoty pro tabulku 11?
- K metodice zkoumání nepřímých dopadů NL: Nebylo by vhodné také provést měření jednou na suchém, podruhé na zvlhčeném povrchu? Je popisováno, jak už třeba jen zpocení nechráněných osob zhoršilo účinky ve vodě silně rozpustných škodlivin jako je amoniak, chlorovodík, fluorovodík atd.
- V rámci práce vyvinuté zkušební zařízení pro testy par, plynů a aerosolů je hezký výsledek, stálo by však za to jej porovnat s komerčně dostupnými „Dry boxy“, a to i s ohledem na cenu a náklady
- V různých zemích proběhly různé výzkumné projekty zaměřené na podobná témata, i když výsledky často nejsou z bezpečnostních důvodů veřejné. Setkal se autor s některými z nich?
- Při ověřovacích výpočtech s matematickými modely by bylo cenné provést studii citlivosti, tedy nalézt, do jaké míry změny jednotlivých vstupních parametrů ovlivňují výsledek. Provedl autor něco podobného?

- Rozbor jednoho typu cisternového vozu mi připadá spíše ilustrativní než analytický postup.
- Nestálo by za to výsledky interpretovat ve smyslu částečné či improvizované ochrany a postupů v ní?
- Str. 105: ve výrazu „vodný roztok hydroxidu sodného 98 %“ je evidentně chyba, takováto směs netvoří roztok (zůstává tuhá, je to vlhký hydroxid). Při 20°C je nasycený roztok NaOH jen o něco více koncentrovaný než 50% (hodnota mírně kolísá podle literárního zdroje). Z dalšího textu vyplývá, že se patrně jedná o koncentraci 35%. Jde o procenta hmotnostní nebo molární?
- Kap. 9.2: Materiál „antikor“ není specifikovaný; korozivzdorných ocelí je velmi široká paleta.

Celkově v práci převažují pozitivní prvky nad nedostatky a práce je tak na přijatelné úrovni. V každém případě pak ukazuje autorovu schopnost se s vědeckým problémem vypořádat a houževnatost při výzkumné práci. Jsou v ní patrné také pozitivní prvky pedagogiky. To mi umožňuje, abych práci zhodnotil jako vyhovující podklad habilitačního řízení. Práci proto doporučuji k obhajobě.

V Ostravě dne 23.8.2018

