

Posudek vedoucí diplomové práce

Posluchač: **BC. PAVEL VEVERKA**

Diplomová práce: **Aplikace infračervené a Ramanovy spektrometrie při identifikaci chemických látek**

Vedoucí DP: **doc. RNDr. Jaroslava Machalíková, CSc., KDPD**

Diplomant se ve své práci věnoval problematice identifikace chemických látek při zásazích jednotek Hasičského záchranného sboru ČR, které jsou aktuální i v oblasti dopravy (při přepravě nebezpečných věcí, při haváriích vozidel, při únicích motorových paliv z produktovodů, z čerpacích stanic pohonných hmot nebo z nádrží vozidel aj.). Zaměřil se na srovnání možností tří typů analyzátorů – mobilního Ramanova spektrometru Ahura First Defender, mobilního infračerveného spektrometru True Defender a laboratorního infračerveného spektrometru NICOLET iS10, které testoval v experimentální části práce. Cílem jeho diplomové práce bylo ověřit možnosti této přístrojové techniky při řešení praktických problémů, se kterými se specialisté HZS setkávají.

V teoretické části diplomové práce zpracoval přehled základních informací o náplni činnosti HZS ČR a o bezpečnostních i legislativní aspektech zásahů, během nichž je nutno detekovat neznámé látky a alespoň rámcově určit jejich složení. Popsal teoretické základy Ramanovy a infračervené spektrometrie a obecné možnosti jejich uplatnění při identifikaci chemických látek v terénu (s případnou následnou doplňující analýzou v laboratoři). Tyto partie vyžadovaly doplňkové studium specializované literatury. Diplomant vhodně využil podklady z odborné literatury, rešerši zpracoval z tuzemských i zahraničních informačních zdrojů.

V experimentální části práce je zaměřena na demonstraci praktického využití instrumentálních metod při identifikaci neznámých látek prostřednictvím přístrojů založených na těchto metodách. Podrobně popsal přípravu vzorků pro testování, s využitím výše uvedených přístrojů analyzovat 227 vzorků a výsledky experimentů správně interpretoval. V závěru práce uvedl možnosti aplikace Ramanovy a infračervené spektrometrie při identifikaci neznámých látek v činnosti HZS ČR. Z provedených experimentálních prací vyplývá, že měření na mobilních detekčních přístrojích jsou ve srovnání s výsledky získanými laboratorním spektrometrem pouze orientační, ale pro jednotky HZS ČR je takto provedená identifikace dostačující. Diplomant dále prokázal, že úspěšnost identifikace je závislá na řadě faktorů, zejména na teplotě a na časovém intervalu, který uplynul od začátku mimořádné události, na charakteru identifikované látky, na intenzitě laserového záření aj.

Diplomant po zapracování prováděl zkoušky samostatně. K jednotlivým dílčím úkolům přistupoval aktivně. Zvládl principy, metodiku i konkrétní provedení všech měření, experimentální výsledky interpretoval nejen na základě poznatků získaných z informačních zdrojů použitých při zpracování teoretické části práce, ale i s využitím znalostí, které nabyt v průběhu studia. Jako člen HZS ČR vhodně využil své zkušenosti ze zásahů v terénu, jichž se jako specialista zúčastnil.

Výsledky jednotlivých experimentálních zkoušek autor vhodně dokumentoval. Diplomant se musel vyrovnat s řadou technických problémů, které doprovázely řešení práce. Výsledky, kterých ve své DP dosáhl, jsou přínosem z metodického i z uživatelského hlediska.

V textu práce jsou drobné formální nedostatky (překlepy, nevhodné formátování apod.), které však podstatným způsobem nesnižují její vyhovující úroveň.

Celkově tato diplomová práce odpovídá požadavkům na kvalifikační práci absolventa magisterského stupně studia. Je v souladu s příslušnými normami, zákonnými ustanoveními a předpisy.

Ráda bych zdůraznila, že výsledky práce jsou přínosem pro pracovníky Hasičského záchranného sboru, kteří se při zásazích musejí rychle rozhodovat; k tomu ověření použitelnosti analyzátorů ze skupiny mobilních přístrojů a srovnání se stolním laboratorním spektrometrem přispěje. Důležitý je zejména poznatek, že optimální možnosti analýzy poskytuje kombinace Ramanovy a infračervené spektrometrie, významně rozšiřující počet identifikovatelných látek. Mobilní Ramanův spektrometr navíc umožňuje eliminovat procedury spojené s odběrem vzorků, vypracováním dokladu o odběru, přepravou vzorku do laboratoře i chemickou analýzu v laboratoři, která je nákladná. Měření spekter je přitom poměrně rychlé, často nedestruktivní a mnohdy nevyžadující ani žádnou speciální úpravu vzorku. Minimalizuje se tak spotřeba chemikálií, jednorázově použitelných analytických souprav, a tím i vznik odpadů zatěžujících životní prostředí. Ramanovou spektrometrií lze analyzovat vzorky i ve skleněných a některých dalších obalech. Voda se projevuje jen slabými pásy, proto lze snáze než v případě infračervené spektrometrie analyzovat i vodné roztoky.

Vzhledem k tomu, že diplomant Bc. Pavel Veverka splnil všechny body zadání, doporučuji jeho diplomovou práci k obhajobě a celkově ji hodnotím známkou

v ý b o r n ě .

Doplňující otázky k obhajobě:

1. Uveďte základní zásady bezpečnosti práce při odběru vzorků během zásahů HZS ČR.

2. Srovnajte výhody a nevýhody Ramanových a infračervených analyzátorů.

Lze Ramanovým spektrometrem

- odlišit izomery (1,2- a 1,3-dichlorbenzen)

- identifikovat např. 1-naftylamin či jiné látky tvořící černé lesklé krystaly?

Jak se liší materiály optických prvků obou spektrometrů? Jaký to má význam pro praktické nasazení v terénu?

V České Třebové 6. 6. 2013

doc. RNDr. Jaroslava Machalíková, CSc.

