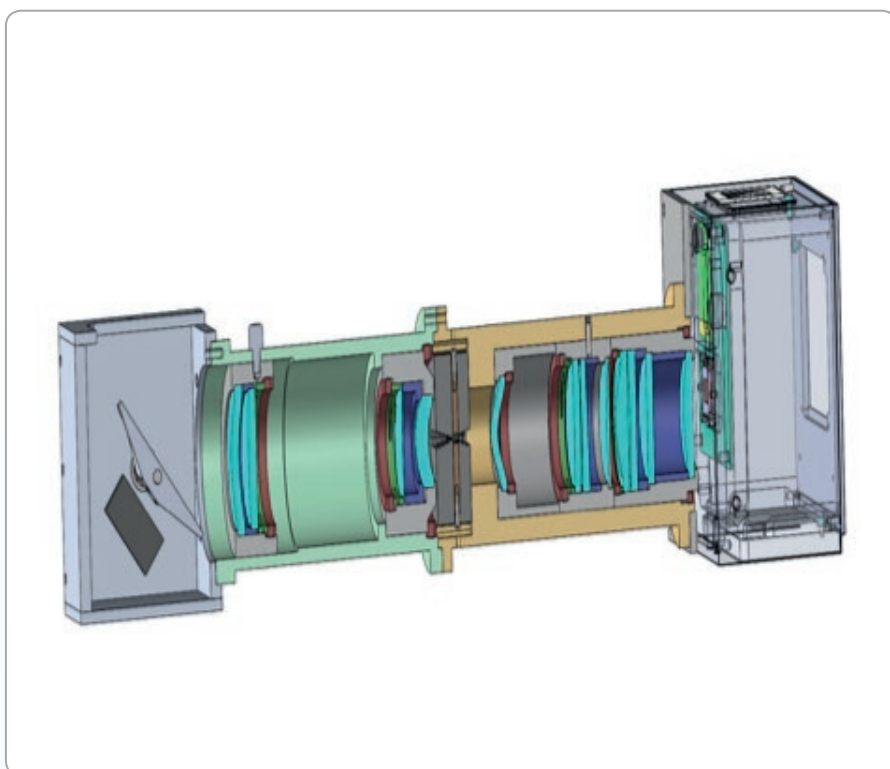


Název projektu:

# Hyperspektrální detekční systém nebezpečných substancí (HDES)

Jednotky Integrovaného záchranného systému, zejména Hasičský záchranný sbor, se často setkávají s havarijními situacemi, kde existuje riziko úniku zdraví nebezpečných látek. Zásah musí proběhnout v nejkratším možném čase, což vytváří tlak na potřebu rychlé analýzy přítomnosti takových látek v zásahové zóně. Nejrozšířenějším prostředkem, mezi zásahovými skupinami na okresních úrovních, jsou detekční trubičky. Problémem je potřeba vstupu osoby do kontaminované zóny a obtížné získání prostorového přehledu o šíření nebezpečné látky z bodového měření.



Projekt HDES, realizovaný ve spolupráci s průmyslovým partnerem – libereckou společností APPLIC s.r.o. v rámci programu Bezpečnostního výzkumu MV ČR, adresuje výše zmíněnou problematiku implementací metody vzdálené detekce pomocí hyperspektrálního zobrazování v infračervené oblasti. Systémy s touto metodou jsou běžně dostupné na trhu, jejich nevýhodou je ale vysoká cena způsobená použitím kryogenně chlazených senzorů. Hlavním cílem tohoto projektu bylo vyvinutí cenově dostupného hyperspektrálního detekčního systému.

Ve finálním systému je 10 optických členů s 9 asférickými plochami, jejichž použití nese zvýšené požadavky na výrobu a přesnost montáže optických elementů do mechaniky systému. To představovalo samostatnou úlohu optimalizace tvaru elementů s ohledem na dostupnou výrobní technologii (v případě optických elementů využití technologie SPDT - Single Point Diamond Turning).



Velkou péčí jsme věnovali optimalizaci požadovaného spektrálního rozlišení, s ohledem na detekci 10 vybraných chemických sloučenin a detekční spolehlivost systému. V době řešení projektu nebyly k dispozici modely snímače ani data ze snímaných scén, na nichž by bylo možné systém numericky optimalizovat. Proto byl zvolen kompromis vysokého spektrálního rozlišení a široce nastavitelné štěrbině, umožňující volit spektrální rozlišení a poměr signál-šum až v době experimentu.

Během řešení projektu tým partnerského pracoviště, společnosti APPLIC s.r.o., vyvinul vlastní infračervenou kameru IRCA, u které je jasně definovaný řetězec zpracování dat z mikrobolometrů a toto zpracování neovlivňuje výkon detekčních algoritmů pro zpracování hyperspektrálních dat (na rozdíl od běžně dostupných infračervených kamer). V modulu kamery je zabudována i kamera pro snímání scény ve viditelné oblasti.

Součástí systému je softwarový balík pro analýzu dat a detekci chemických komponent, který zajišťuje načtení dat, předzpracování a normalizaci dat na základě kalibrace systému a dekompozici nasnímaného signálu pomocí otisků chemických komponent. Mapu pravděpodobné přítomnosti detekovaných chemických látek je možné zobrazit spolu s obrazem scény v termální a viditelné oblasti.

Hlavní výsledky projektu představují zejména prototypy zařízení a komponent a výsledky právně chráněné (užitné vzory, patent).

Dílčí výsledky projektu lze využít i samostatně v jiných aplikacích, než je hyperspektrální zobrazování. Termokameru IRCA je možné použít v systémech zabezpečení a ostrahy prostor či v aplikacích diagnostiky průmyslových procesů. Optická část je specializovaná pro hyperspektrální snímání, ale know-how návrhu a výroby infračervených optických systémů nachází uplatnění i v klasických zobrazovacích aplikacích.

