

VYUŽITÍ DÁLKOVÉHO DETEKTORU SIGIS 2 PŘI VÝZNAMNÝCH SPORTOVNÍCH A POLITICKÝCH UDÁLOSTECH

USING OF REMOTE DETECTOR SIGIS 2 AT TOP SPORTING AND POLITICAL EVENTS

Jiří ULBRICH
jiri.ulbrich@ioolb.izscr.cz

Abstract

In May and June 2015 were held in the Czech Republic two sports tournaments observed by fans from all over the world. It was Ice Hockey World Championship and UEFA European Under-21 Championship. In 2016 a chinese delegation headed by President Si Ān-ping visited the Czech Republic. In January 2017, the European Figure Skating Championship took place in Ostrava. At all these events, the environment was monitored by the SIGIS 2 remote detector, owned by the Institute for Population Protection. Monitoring took place both at the sports grounds and at the Prague Castle and around the presidential residence in Lány. Knowledge and experience from monitoring of these events are presented in this paper.

Key words

Chemical warfare agent, hazardous chemical substance, remote detection, passive infrared spectrometry.

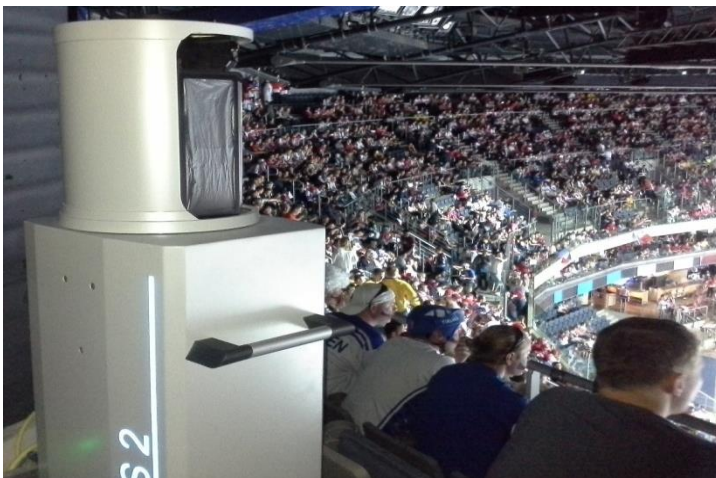
Úvod

V květnu a červnu 2015 se v České republice uskutečnily dva sportovní turnaje sledované fanoušky z celého světa, a to Mistrovství světa v ledním hokeji a Mistrovství Evropy v kopané hráčů do 21 let. Vedle obrovského sportovního a společenského významu viděly bezpečnostní složky v obou akcích především objekty a prostory s vysokou hustotou osob, tzv. „crowded places“. Na stadionech bylo nutno počítat s možným vznikem nejrůznějších mimořádných událostí a mezi nimi rovněž s havárií doprovázenou únikem nebezpečné chemické látky ve sportovních halách a na stadionech v průběhu zápasů. V místech s vysokou hustotou osob na stadionech a ve fan – zónách nebylo možno vyloučit ani teroristický útok za použití bojových chemických a jiných nebezpečných látek. Proto oběma mistrovstvím předcházelo plánování opatření k zabezpečení záchranných a likvidačních prací a řada akcí zaměřených na odbornou přípravu předurčených jednotek PO. Jedním z opatření bylo rozhodnutí o monitorování prostředí při všech těchto významných událostech pomocí dálkového detektoru nebezpečných chemických látek SIGIS 2.

1 Popis lokalit, kde probíhaly významné akce monitorované SIGIS 2

V současné době je nutno ve výše uvedených objektech a prostorech počítat nejen s možností chemické havárie, ale narůstá riziko teroristického útoku pomocí chemické či výbušné látky, jak dokládají aktuální příklady ze světa. Proto byly veškeré lokality, kde probíhaly výše zmiňované významné akce zahrnuty do monitorovacího procesu s využitím dálkového detektoru nebezpečných chemických látek SIGIS 2, který obsluhovali pracovníci Institutu ochrany obyvatelstva Generálního ředitelství HZS ČR [1]. Monitoring

hokejových zápasů proběhl v pražské O2 aréně (obr. 1), sledování prostředí při pražských fotbalových utkáních se uskutečnilo v Generali aréně na Letné a Synot Tip aréně v Edenu.



Obr. 1

Umístění dálkového detektoru v O2 aréně

Při návštěvě čínského prezidenta v Praze v roce 2016 bylo jako jedno z mnoha bezpečnostních opatření přijato rozhodnutí o monitorování prostředí okolí Pražského hradu a prezidentského sídla v Lánech dálkovým detektorem nebezpečných chemických látek SIGIS 2.

V lednu 2017 proběhlo v Ostravě Mistrovství Evropy v krasobruslení, při kterém bylo prostředí v Ostravar aréně rovněž monitorováno dálkovým detektorem nebezpečných chemických látek SIGIS 2 (obr. 2).



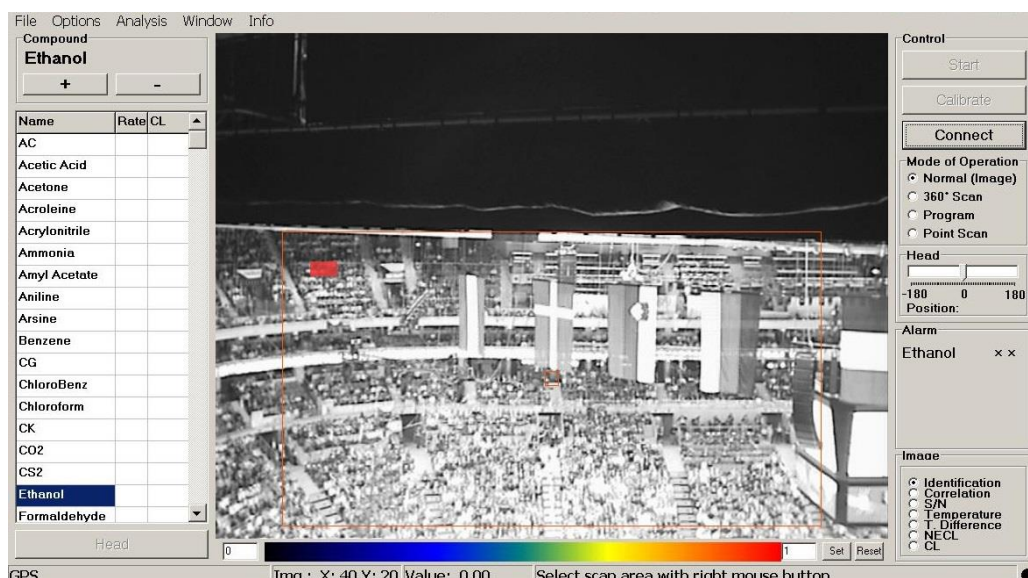
Obr. 2

Monitorování prostředí v Ostravar aréně

2 Popis dálkového detektoru nebezpečných chemických látek SIGIS 2

Dálkový detektor SIGIS 2 (**Scanning Infrared Gas Imaging System**) je určen pro identifikaci mraků nebezpečných látek a bojových chemických látek z velkých vzdáleností od místa výronu (až 5 km). Jedná se o pasivní infračervený detektor s Fourierovou transformací (FTIR), který využívá přirozeného vyzařování okolí, a tak není vybaven vlastním zdrojem záření [2, 3]. Dálkové snímání přístrojem umožňuje detekci a identifikaci nebezpečných mraků z dálky, což poskytuje informace o pozici a velikosti mraku, které jsou důležité pro kompletní vyhodnocení situace. Snímací systém umožňuje provést nejen automatickou identifikaci látky v ovzduší, ale také jednoduchou interpretaci výsledků či udělat si představu o formě mraku.

Systém je založen na interferometru s jednoduchým detektorovým prvkem v kombinaci s teleskopem a synchronizovaným skenovacím zrcadlem. Pro jednoduchou interpretaci výsledků je systém vybaven videokamerou a výsledky analýzy spektra jsou zobrazeny překryvnými červenými pixely na elektronickém obrazu okolí (obr. 3). To umožňuje jednoduché vyhodnocení pozice a velikosti mraku. Přístroj tak umožňuje simultánní zobrazení naměřených výsledků na podkladu okolí v reálném čase [3].



Obr. 3

Identifikované páry ethanolu nad skupinou fanoušků jednoho z účastníků MS v hokeji

Pro vizualizaci mraků plynů je rotační hlava držena ve fixní pozici a skenovací zrcadlo je sekvenčně nastaveno na všechny pozice v zájmové oblasti monitorování. Velikost a směr zájmové oblasti a územní rozlišení (tj. úhel mezi sousedními oblastmi pohledu) jsou variabilní. Obsluha může definovat zájmovou oblast interaktivně na zobrazeném video snímku pomocí myši. Každý interferogram změřený interferometrem je transformován do počítače. Po Fourierově transformaci je spektrum analyzováno a výsledky se ukazují jako barevné překrytí video snímku monitorované oblasti. Kombinace rotační hlavy se skenovacím zrcadlem umožňuje rozsah pozorování 360°, což je pro měření v halách a na stadionech důležité [2].

3 Příprava na monitorování

Dálkový detektor byl po uvedení do provozu v roce 2013 úspěšně ověřen pracovníky Institutu ochrany obyvatelstva s reálnými látkami v terénu [4, 5]. Z tohoto hlediska nevyžadovala příprava na monitorování fotbalových zápasů pod širým nebem prakticky žádná opatření. Také zkušenosti německých hasičských jednotek s nasazením přístroje při utkáních Mistrovství světa v kopané v roce 2006 nejen na Olympijském stadionu v Berlíně, ale i v prostorech sledování velkoplošných projekcí v Hamburgu a Stuttgartu vypovídaly o spolehlivosti měření. Totéž lze uvést o měření ovzduší při zápasech Mistrovství Evropy v kopané v Rakousku a Švýcarsku v roce 2008, či Mistrovství světa v Brazílii v roce 2014.

Poněkud jinou situaci představovalo plánování monitorování hokejových zápasů v O2 aréně, kde se jedná o uzavřený prostor. V odborných i propagačních materiálech výrobce zařízení totiž není uveden příklad měření ovzduší v místnostech, sálech, halách apod. Tuto skutečnost zjistili i někteří členové bezpečnostního oddělení Organizačního výboru MS, kteří se netajili obavami z výskytu falešných signálů a možného ovlivnění zápasů ze strany obsluhy detektoru.

K eliminaci tohoto jevu provedl Institut ochrany obyvatelstva dva experimenty. Prvním bylo měření šíření imitantu sarinu po jeho rozptýlení v pardubické Tip Sport aréně [6]. Experiment vyústil v řadu důležitých závěrů týkajících se potenciální koncentrace látky v některých místech stadionu, doby odvětrání látky, první reakce na událost aj. Z hlediska přípravy na monitorování při MS v hokeji však bylo důležité, že po celou dobu experimentů dálkový detektor neidentifikoval jinou látku než použitý imitant, kterým byl amylacetát [6].

Druhou důležitou akcí při přípravě na mistrovství bylo experimentální monitorování v O2 aréně při zápase ČR – Švédsko dne 18. 12. 2014. V průběhu zápasu byl s nejvyšším stupněm pravděpodobnosti identifikován v ovzduší pouze ethanol, jehož původ byl přisuzován alkoholickým nápojem. Tím byly v podstatě obavy z falešných signálů rozptýleny. Přesto bylo přijato ještě další opatření, kterým bylo vybavení obsluhy dalekohledem s tím, že případná identifikovaná látka bude konfrontována s chováním diváků v daném prostoru a s příznaky zasažení chemickou látkou. K tomu byl pro všechny látky z knihovny přístroje zpracován přehled akutních účinků a fyziologických příznaků.

4 Zkušenosti z monitorování dálkovým detektorem SIGIS 2

Výsledky monitorování všech vrcholných sportovních akcí (MS v hokeji, ME v kopané do 21 let, ME v krasobruslení) a monitorování při návštěvě čínské delegace pomocí dálkového detektoru SIGIS 2, lze shrnout do následujících bodů:

- zhruba ve třetině hokejových zápasů byl v ovzduší identifikován ethanol, který se tradičně objevoval v prostoru některých restaurací a nad početnými tábory fanoušků některých států; příklad uvádí obr. 6,
- žádná jiná látka nebyla s požadovaným stupněm pravděpodobnosti v prostoru O2 arény a Ostravar arény identifikována,
- při fotbalových utkáních nebyla na stadionech identifikována žádná chemická látka,
- při návštěvě čínské delegace nebyla identifikována žádná chemická látka.

Praktické používání dálkového detektoru SIGIS 2 při sportovních zápasech ukázalo na některé nesporné výhody. Nebezpečné látky se měří bezkontaktně na velkou vzdálenost mimo kontaminovanou oblast, čímž je eliminováno riziko inhalační expozice obsluhy. Pro informace o celkové situaci v prostoru stadionu je důležité, že na rozdíl od ostatních detektorů přístroj neměří ovzduší v jednom bodě, ale detekuje celý mrak uniklé nebezpečné látky a poskytuje informace o jeho šíření a vývoji [4, 5, 7].

FTIR analýza je integrována do obrázku okolí, takže detekovaný mrak je znázorněn na obrazovce počítače v prostředí stadionu snímaném video kamerou, což umožňuje okamžité rozhodnutí o opatření k ochraně osob; díky vizualizaci naměřených dat jsou získány informace o plošném rozsahu kontaminace, o místech s nejvyšší koncentrací nebezpečné látky a o časovém šíření mraku nebezpečné látky. Díky možnosti sekvenčního monitorování byl prostor stadionů ve všech případech rozdělen po 30° a naprogramováno měření šesti měřicími sekvencemi v prostoru o rozsahu 180°. To postačovalo v O2 aréně a Ostravar aréně ke sledování 70 % diváckých sektorů a při fotbalových utkáních až 85 % hlediště.

K nezanedbatelným výhodám patří i potvrzená vysoká spolehlivost identifikace nebezpečné látky, absence falešných signálů a velmi rychlá odezva, kdy doba skenu vyznačené oblasti v rámci měřicí sekvence činila méně než 30 s.

Závěr

Monitorování ovzduší na stadionech při zápasech MS v hokeji, ME v kopané do 21 let a ME v krasobruslení ukázalo, že dálkový detektor nebezpečných chemických látek SIGIS 2 je pro účely monitorování prostorů s vysokou hustotou osob plně využitelný a spolehlivý. Nelze se divit, že organizátoři Letních olympijských her 2016 v Rio de Janeiro si k jednomu dálkovému detektoru nakoupenému pro monitorování při MS v kopané 2014, pořídili druhý přístroj. Na rozdíl od všech ostatních protichemických opatření je třeba v dálkové detekci nebezpečných chemických látek vidět částečně preventivní opatření při rizikových událostech. Preventivní charakter spočívá v tom, že mez detekce přístroje je nižší než koncentrace látky ve vzduchu, která po hodinové expozici nevyvolá zdravotní poškození ohrožující život. Znamená to, že nebezpečná látka je detekována dříve, než se rozšíří v prostoru a vyvolá charakteristické symptomy intoxikace.

Příspěvek vznikl v rámci projektu VI20152020009.

Literatura

- [1] ČAPOUN, T., J. ULBRICH a J. KOŠATA. *Projekt funkčního vzorku monitorovacího vozidla s dálkovým detektorem nebezpečných chemických látek*. [Výzkumná zpráva]. Lázně Bohdaneč: MV – GR HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva, 2013. 35 s.
- [2] *Scanning Infrared Gas Imaging System SIGIS 2. Operating Manual*. Bruker Optics / Bruker Optik GmbH, 2012. 52 s.
- [3] HARIG, R. et al. New Scanning Infrared Gas Imaging System (SIGIS 2) for Emergency Response Forces. *Proceedings of Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers*. 2005, Vol. 5995.
- [4] ČAPOUN, T., J. ULBRICH, J. KOŠATA a J. KRYKORKOVÁ. *Možnosti využití dálkové detekce nebezpečných chemických látek v podmínkách HZS ČR*. [Výzkumná zpráva]. Lázně Bohdaneč: MV – GR HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva, 2013. 51 s.
- [5] KRYKORKOVÁ, J., T. ČAPOUN, J. KOŠATA a J. ULBRICH. *Možnosti využití dálkové detekce nebezpečných chemických látek v ovzduší v podmínkách HZS ČR*. In: *Sborník přednášek z XX. Mezinárodní konference o separační chemii a analýze toxických látek*. Lázně Bohdaneč: MV – GR HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva, 2013, B.8. 20 s. ISBN 978-80-86466-47-7.

-
- [6] NAVRÁTILOVÁ, L. a T. ČAPOUN. *Šíření chemické látky v Tipsport areně Pardubice*. [Výzkumná zpráva]. Lázně Bohdaneč: MV – GR HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva, 2015. 23 s.
- [7] ČAPOUN, T. a J. KRYKORKOVÁ. Zabezpečení detekce a terénních analýz bojových chemických látek v HZS ČR. In: *Sborník přednášek z vědecké odborné konference Historie a současnost chemických zbraní*. Uherské Hradiště: UTB ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, 2015, s. 46–56. ISBN 978-80-7454-491-0.