

# Aplikační report

## Rychlá detekce kouře v silničních tunelech

K požárům v silničních tunelech dochází daleko častěji, než je obecně prezentováno. Pouze požáry, kdy dojde ke ztrátám na lidských životech a tunel je nutné na delší dobu uzavřít, se stávají předmětem veřejného zájmu a je jim věnována velká publicita.

Detailním zkoumáním různých incidentů se ukázalo, že při většině požárů v tunelech není primární příčinou úmrtí oheň, nýbrž udušení toxickými plyny. Proto se ukazuje jako nezbytné detekovat kouř včas a spolehlivě, pro což je ideálním nástrojem optický detektor kouře SIGRIST FireGuard.

### Přínos

V případě požáru jsou nejkritičtější první minuty: Včasná a spolehlivá detekce kouře umožňuje neprodleně spustit bezpečnostní a záchranný scénář, který umožní osobám vyskytujícím se v tunelu uniknout ze zasažené oblasti ještě s využitím vlastních sil. Přesná lokalizace požáru je velice důležitá pro řízení ventilačního systému a požárních klapek tak, aby se minimalizoval úsek zasažený toxickými zplodinami v blízkosti incidentu a zasažená oblast tunelu se nerozšiřovala. To pomůže i záchrannému týmu provést zákrok co nejdříve.

V poslední řadě včasná detekce kouře pomáhá významně šetřit i materiální prostředky, protože umožní zabránit dalšímu rozšíření požáru a souvisejícím škodám na infrastruktuře tunelu. Investice do takového systému včasné detekce je v porovnání s přímými i nepřímými náklady vzniklými v důsledku požáru velkého rozsahu zanedbatelná.

### Typické aplikace

Většina incidentů v tunelech nastane v důsledku doutnajícího ohně způsobeného technickými problémy na samotných vozidlech (přehřátý motor, vadné turbo, zablokované brzdy, vadné pneumatiky atd.). Ve všech těchto případech se viditelnost v tunelu rychle a výrazně zhoršuje.



Ze zkušeností je známo, že lineární teplotní kabely pro signalizaci požáru, které jsou běžně v tunelech nainstalovány, nemohou detekovat takové případy s výskytem studeného kouře. Tyto systémy reagují až v pokročilém stádiu požáru po vytvoření otevřeného ohně, který způsobí změnu okolní teploty. Ani video detekční systémy nejsou schopné se vypořádat spolehlivě s incidenty tohoto typu, jelikož detekují mnoho falešných poplachů v důsledku světelných odrazů od čelních skel automobilů, změn kontrastu apod.

Důležitost detekce kouře/požáru spolehlivou metodou již byla uznána v mnoha zemích. Nicméně dosud jen velmi málo zemí definovalo jasné požadavky na nasazení těchto systémů. Zatím nejobsáhlejší pokyny byly shrnuty Švýcarským federálním silničním úřadem (FEDRO).

Tyto pokyny lze shrnout následovně:

- Systém pro automatickou detekci požáru musí být instalován ve všech tunelech, kde jsou pro případ incidentů instalované bezpečnostní a/nebo ventilační systémy.

- Doporučená vzdálenost mezi detektory kouře je 100 m.

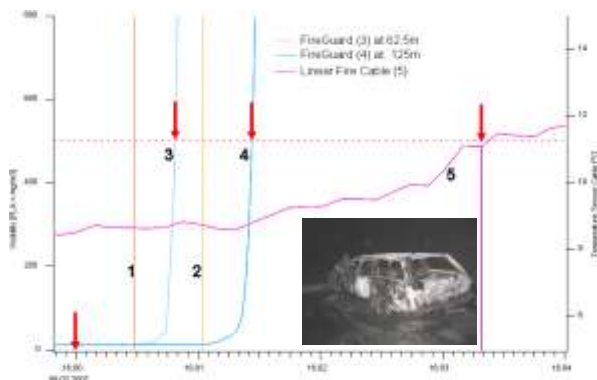
- Automatický systém detekce kouře/požáru popsaný v pokynech nesmí vyvolat více než 1 planý poplach za rok na 2 kilometry tunelu.

Existují další požadavky týkající se způsobu instalace, intervalů údržby (nejčastěji 1 krát za rok) a požadavků na kompenzaci nebo eliminaci vlivu mlhy na měřenou hodnotu koncentrace kouře.

Detektory kouře SIGRIST FireGuard těmito požadavkům plně vyhovují a jsou úspěšně instalovány pro včasnou detekci kouře/požáru v silničních tunelech již od roku 2007. Čidlo pracuje na principu měření rozptýleného světla a nemá žádné pohyblivé součásti. Bohatá nabídka různých způsobů montáže a možností komunikace s nadřazeným systémem umožňují flexibilní integraci do nových nebo stávajících tunelů. Množství požárních testů se simulovanými i reálnými incidenty, k nimž došlo v tunelech s nainstalovanými FireGuardy, potvrdilo rychlou reakci v případě výskytu kouře. Případně lze využít k lokalizaci výskytu následného požáru i měření okolní teploty, kterým je každý FireGuard rovněž vybaven.



### Praktické měření (příklad):



Graf výše ukazuje časový záznam z reálné požární zkoušky s osobním vozidlem. Oheň byl zapálen v 16:00 hod. (první červená šipka vlevo). Další dvě svislé čáry (označené 1 a 2) značí, kdy nejdříve by mohl být alarm detekován s ohledem na rychlost proudění vzduchu v tunelu a vzdálenost k senzorům FireGuard, které byly instalovány ve vzdálenostech 62,5 m a 125 m od zdroje požáru. Tečkovaná horizontální čára značí nastavenou úroveň alarmu. Modré křivky (3 a 4) ukazují nárůst signálu měřeného detektory FireGuard. Nastavená úroveň alarmu byla překročena (šipky na tečkované čáře) u čidel FireGuard po zhruba 20 sekundách. Pro porovnání: lineární teplotní kabel pro signalizaci požáru (5) zareagoval, až když plameny šlehal ven z auta (šipka napravo). Zpoždění oproti detektoru kouře bylo více než 3 minuty!

### Příklady následných nákladů po požáru

Ztráty na životech při požárech nelze samozřejmě vyčíslit v penězích. V tabulce níže jsou však shrnuty náklady na opravu a ztráty příjmů vlivem přerušení dopravní sítě pro některé požáry v tunelech:

Rok	Incident	Místo	Ztráta v mil. EUR
1999	Požár kamionu	Montblanc- tunel (Itálie - Francie)	41 lidí zemřelo, 350 až 450 mil. plus 500 mil. EUR v důsledku přerušení dopravní sítě
2001	Kolize kamionu	Gotthard Tunnel (Švýcarsko)	11 lidí zemřelo, 6 mil. EUR opravy
2008	Požár kamionu převážejícího chemikálie	Euro Tunnel (Anglie - Francie)	60 mil. EUR opravy, 200 mil. EUR ztráty z příjmů

Srovnávací kalkulace mezi náklady na výstavbu či rekonstrukci tunelu a investicí do instalace systému včasné detekce kouře s využitím detektorů FireGuard ukazuje, že dodatečné náklady představují méně než 0,5% z celkových investičních nákladů.

### Konfigurace systému pro tuto aplikaci:

- Detektor dýmu FireGuard (různé konfigurace)
- Připojovací jednotka SIPOINT 2 s modulem Profibus DP, Modbus RTU nebo PowerRel
- Kalibrační tyčka
- Montážní sada (různé konfigurace)
- Volitelně: ohřev vzorku, kabel

### Nastavení parametrů

- Zvolení požadovaných mezí pro předběžný alarm (obvykle 10 E.km<sup>-1</sup>) a hlavní alarm (obvykle 30 E.km<sup>-1</sup>)
- Nastavení parametrů lze provést připojením volitelné příruční zobrazovací jednotky SICON-C nebo pomocí volitelného WLAN modulu.

### Přednosti detektorů SIGRIST FireGuard

- Kompaktní design, žádné pohyblivé součásti
- Montáž na zeď, pod strop, do mezistropu, nebo zabudováním do ventilačních klapek
- Flexibilní integrace do systému
- LED světelný zdroj, velmi nízká spotřeba
- Nepřetržitý monitoring stavu systému běžící na pozadí
- Jednoduchá a rychlá kalibrace kalibrační tyčkou s kouřovým sklem
- Spolehlivá eliminace mlhy
- Nízký výskyt falešných poplachů
- Minimální náklady na údržbu
- Vysoká životnost

