

## Autonomní hlásiče kouře

Povinnost obstarat, instalovat a udržovat v provozuschopném stavu požárně bezpečnostní zařízení vyplývá právnickým a podnikajícím fyzickým osobám zejména z ustanovení **§ 5 odst. 1 písm. a) a c) zákona č. 133/1985 Sb.**, o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Obdobné zákonné povinnosti vznikají též fyzickým osobám, a to podle ustanovení **§ 17 odst. 1 písm. d), e) a i) téhož zákona.**

### Zákonné požadavky na instalaci zařízení autonomní detekce a signalizace

Podrobnosti o shora uvedených povinnostech rozvádí **vyhláška č. 246/2001 Sb.**, o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). Podrobné technické podmínky, týkající se vybavení některých druhů staveb zařízením autonomní detekce a signalizace, jsou pak předmětem ustanovení **§ 14 odst. 1 vyhlášky č. 23/2008 Sb.**, o technických podmínkách požární ochrany staveb. Zařízením autonomní detekce a signalizace musí být ve smyslu tohoto ustanovení vybaveny stavby uvedené v § 15 až 18 a § 28 citované vyhlášky následovně:

- **Rodinný dům** musí být vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Toto zařízení musí být umístěno v části vedoucí k východu z bytu nebo u mezonetových bytů a rodinných domů s více byty v nejvyšším místě společné chodby nebo prostoru. Jedná-li se o byt s podlahovou plochou **větší než 150 m<sup>2</sup>**, musí být umístěno další zařízení v jiné vhodné části bytu (**viz § 15 odst. 5**).
- **V bytovém domě** musí být každý byt vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Toto zařízení musí být umístěno v části bytu vedoucí směrem do únikové cesty. Jedná-li se o byt s podlahovou plochou **větší než 150 m<sup>2</sup>** nebo mezonetový byt, musí být umístěno další zařízení v jiné vhodné části bytu (**viz § 16 odst. 2**).
- **Stavba ubytovacího zařízení**, u které nevzniká požadavek na vybavení elektrickou požární signalizací, musí být vybavena zařízením autonomní detekce a signalizace. Zařízení autonomní detekce a signalizace musí být umístěno v každém pokoji pro hosty, společných prostorech a v části vedoucí k východu z domu, pokud se nejedná o chráněnou únikovou cestu (**viz § 17 odst. 7**).
- **Stavba sociální péče**, na kterou se nevztahuje požadavek podle české technické normy uvedené v příloze č. 1 část 1 bod 4 na zajištění elektrickou požární signalizací, musí být vybavena zařízením autonomní detekce a signalizace. Toto zařízení musí být umístěno v každé ubytovací jednotce a v části vedoucí k východu z domu, pokud se nejedná o chráněnou únikovou cestu (**viz § 18 odst. 5**).
- **Stavba školského zařízení** určeného pro ubytování<sup>1)</sup> nebo prostor určený pro ubytování ve stavbě školského zařízení musí splňovat podmínky podle § 17 odst. 7 (**viz § 23 odst. 8**).
- **Stavba ubytovacího zařízení staveniště** musí být vybavena zařízením autonomní detekce a signalizace. Toto zařízení musí být umístěno v každém pokoji určeném pro ubytování osob a v části vedoucí k východu z ubytovacího zařízení staveniště (**viz § 28 odst. 2**).
- **U změny staveb skupiny II a III** podle ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb - Změny staveb

Při provádění stavby, o jejímž umístění bylo pravomocně rozhodnuto v územním řízení nebo byl vydán územní souhlas podle zvláštního právního předpisu<sup>2)</sup> přede dnem nabytí účinnosti této vyhlášky, a dále u stavby, u které byla zpracována projektová dokumentace, k níž bylo vydáno souhlasné stanovisko podle zvláštního právního předpisu<sup>3)</sup>, se po dni nabytí účinnosti této vyhlášky postupuje podle dosavadní právní úpravy.

## Zařízení autonomní detekce a signalizace

Zařízením autonomní detekce a signalizace se ve smyslu **přílohy č. 5 vyhlášky č. 23/2008 Sb. rozumí**

- a. autonomní hlásič kouře podle české technické normy ČSN EN 14604, nebo
- b. hlásič požáru podle české technické normy řady ČSN EN 54 Elektrická požární signalizace, a to například části 5, 7 a 10 (tyto hlásiče jsou použity například v lince elektrických zabezpečovacích systémů v souladu s českými technickými normami řady ČSN EN 50131 Poplachové systémy - Elektrické zabezpečovací systémy).

## Autonomní hlásiče kouře podle ČSN 14604

Autonomní hlásič kouře vyrobený a uvedený na trh podle harmonizované evropské normy ČSN EN 14604 je zařízení, které obsahuje v jednom krytu všechny komponenty (kromě případného zdroje energie) nezbytné pro detekci kouře a vydání akustického poplachu. Autonomní hlásiče kouře využívají k detekci požáru:

- rozptýleného světla,
- vysílaného světla nebo
- ionizace.

Jedná se o jednoduchá zařízení určená pro domácnosti a podobné aplikace související s bydlením včetně autokaravanů. Kromě baterií a pojistek nesmí obsahovat autonomní hlásič kouře komponenty, které by mohl vyměňovat nebo s nimi manipulovat uživatel.

Napájecí zdroj autonomního hlásiče kouře může být uvnitř nebo vně krytu tohoto zařízení. Napájecí zdroj musí udržovat v činnosti autonomní hlásič kouře alespoň jeden rok včetně pravidelného zkoušení. Dříve než kapacita baterie klesne na hodnotu, která neumožňuje náležité vyhlášení poplachu, musí autonomní hlásič kouře vydat nezaměnitelný akustický poruchový signál, a to alespoň po dobu čtyř minut, nebo musí být v provozu ještě po dobu 30 dnů s poruchovým signálem.

Baterie v autonomním hlásiči kouře musí zajistit dodávku proudu pro klidové zatížení stejně jako pro dodatečné zatížení autonomního hlásiče kouře způsobené pravidelným týdenním zkoušením v trvání 10 sekund po dobu alespoň jednoho roku, než je vydáno hlášení poruchy baterie. V okamžiku, kdy začne hlášení poruchy baterie, musí mít baterie pro případ požáru ještě dostatečnou kapacitu na vydání poplachového signálu v trvání nejméně čtyř minut, nebo v normálním provozu dostatečnou kapacitu na vydání hlášení poruchy baterie po dobu alespoň 30 dnů. Interní napájecí zdroj autonomního hlásiče kouře musí být vyměnitelný uživatelem s výjimkou těch případů, kdy deklarovaná životnost napájecího zdroje přesahuje 10 let.

Autonomní hlásiče kouře, které jsou určeny pro připojení k externímu napájecímu zdroji a jsou vybaveny zabudovaným náhradním napájecím zdrojem, musí splňovat následující požadavky:

- článková baterie použitá jako náhradní napájecí zdroj musí vykazovat stejné technické parametry jako interní napájecí zdroj;
- dobíjecí náhradní napájecí zdroj nebo náhradní napájecí zdroj musí zajistit napájení autonomního hlásiče kouře při klidové zátěži minimálně po dobu 72 hodin a poté vydávat v případě požáru poplachový signál alespoň čtyři minuty, nebo pokud žádný požár nevznikl, hlášení poruchy alespoň po dobu 24 hodin.

Poruchy náhradního napájecího zdroje musí být monitorovány autonomním hlásičem kouře. Mezi tyto poruchy náleží:

- nízká záložní kapacita,
- přerušení a zkrat náhradního napájecího zdroje.

Vyjmutí vyměnitelných baterií nebo náhradního napájecího zdroje, určených pro napájení obvodu autonomního hlásiče kouře/zdroje signálu autonomního hlásiče kouře napájeného z baterie nebo stejnosměrným napětím, musí být signalizováno vizuálním, mechanickým nebo akustickým varováním. Vizuální varování musí být energeticky nezávislé.

## Hlásiče požáru podle ČSN EN 54-XX

Hlásič požáru vyrobený a uvedený na trh podle harmonizované evropské normy ČSN EN 54-5 (hlásič teplot bodový), ČSN EN 54-7 (hlásič kouře bodový) nebo ČSN EN 54-10 (hlásič plamene bodový) je komponent elektrické požární signalizace, obsahující alespoň jeden senzor monitorující trvale nebo v daných časových intervalech určitý fyzikální anebo chemický jev spojený s požárem, který poskytne nejméně jeden odpovídající signál ústředně elektrické požární signalizace.

### Hlásič požáru podle ČSN EN 54-5

**Jedná se o hlásiče teplot**, reagující na zvýšení okolní teploty. Podle ČSN EN 54-5 mohou být hlásiče teplot klasifikovány do osmi tříd - A1, A2, B, C, D, E, F a G, viz tabulku.

Třída hlásiče	Typická teplota použití [°C]	Maximální teplota použití [°C]	Minimální teplota statické odezvy [°C]	Maximální teplota statické odezvy [°C]
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160

Pro teplotní klasifikaci uvedenou v tabulce jsou použity následující definice:

- Typická teplota použití** je teplota, o které se předpokládá, že jí bude instalovaný hlásič vystaven dlouhodobě bez přítomnosti požáru. Za tuto teplotu se pokládá teplota o 29 °C nižší než minimální teplota statické odezvy.
- Maximální teplota použití** je maximální teplota, o které se předpokládá, že instalovaný hlásič bude (být i krátkou dobu) bez přítomnosti požáru. Za tuto teplotu se pokládá teplota o 4 °C nižší než minimální teplota statické odezvy.
- Teplota statické odezvy** je teplota, při které se vyhlásí poplachový signál, pokud bude hlásič vystaven velmi malému nárůstu teploty. Za tento nárůst se obvykle považuje hodnota 0,2 K/min.

## Výrobce může podle této normy doplnit třídu hlásiče o doplňkové označení:

**S** - charakterizuje hlásič teplot maximální, který nereaguje při rychlém nárůstu teploty pod minimální teplotou statické odezvy. Ověřuje se nárůstem 3, 5, 10, 20, 30 K/min. Hlásiče s doplňkovým označením S jsou vhodné pro místa jako kotelny a kuchyně, kde rychlý nárůst teploty trvá delší dobu.

**R** - charakterizuje hlásič teplot diferenciální, který splňuje požadavky své třídy na odezvu pro vysoké rychlosti nárůstu teploty z počátečních teplot pod typickou teplotou použití. Ověřuje se nárůstem 10, 20 a 30 K/min. Hlásiče s doplňkovým označením R jsou zvláště vhodné pro nevytápěné budovy, kde se teplota okolí může výrazně měnit a kde velké nárůsty teplot netrvají dlouho.

## Hlásič požáru podle ČSN EN 54-7

Jedná se o hlásiče **kouře bodové**, využívající k detekci požáru rozptýleného světla, vysílaného světla nebo ionizaci.

Hlásiče kouře ionizační jsou citlivé na zplodiny hoření, které jsou schopny ovlivnit ionizační proudy v hlásiči. Hlásič se skládá ze dvou komor. Otevřené vnější měrné komory a vnitřní polouzavřené kompenzační komory. Na společné elektrodě obou komor je malé množství radioaktivního zářiče  $\alpha$  ( $\text{He}^{2+}$ ) americia 241 s poločasem rozpadu 432,2 let ( $^{241}\text{Am}$ ; intenzita záření = 3 kBq), které způsobuje ionizaci vzduchu v obou komorách, takže jsou elektricky vodivé. Napětí na společné elektrodě je závislé na vodivosti obou komor. Jakmile do měrné komory ionizačního hlásiče vnikne kouř, dojde v ní ke snížení vodivosti oproti komoře kompenzační, což je vyhodnocováno vyhodnocovacím obvodem hlásiče. Přesáhne-li taková změna zadanou hodnotu, přepne se hlásič do poplachového módu, který registruje ústředna elektrické požární signalizace.

*Poznámka: Alfa částici tvoří dva protony a dva neutrony (alfa částice je tedy kladně nabitá s elektrickým nábojem +2e). Alfa částice se pohybují poměrně pomalu a mají malou pronikavost. Proud alfa částic se označuje jako záření alfa. Vzhledem k velikosti částic záření alfa jde o nejslabší druh jaderného záření, který může být odstíněn i listem papíru. Záření alfa se běžně vyskytuje u těžkých prvků.*

**Hlásiče kouře optické** jsou citlivé na zplodiny hoření schopné ovlivňovat pohlcování nebo rozptyl záření v infračerveném, viditelném nebo ultrafialovém pásmu elektromagnetického spektra (reaguje na viditelné částice bílého kouře). Tyto druhy hlásičů řeší rovněž ČSN EN 54-7. Optické senzory pracují na principu absorpce rozptýleného světla. Pulzující LED je umístěna v komoře, do které nemůže vniknout světlo z žádného externího zdroje. Vnikne-li do hlásiče kouř, způsobí částice kouře rozptyl světla a tuto změnu zaznamená fotodioda, na kterou může dopadnout jen rozptýlené světlo (nikoliv přímé z LED), a přepne hlásič do poplachového módu.

## Hlásič požáru podle ČSN EN 54-10

Jedná se o **hlásiče plamene**, reagující na záření vysílané plameny požáru (reagují na infračervené nebo ultrafialové složky viditelného spektra plamene). Podle spektrálního průběhu citlivosti se bodové hlásiče plamene ve smyslu ČSN EN 54-10 třídí na:

- **infračervené**, které reagují na vlnové délky větší než 850 nm (nanometrů),
- **ultrafialové**, které reagují na vlnové délky menší než 300 nm,
- **vícepásmové**, které reagují na matematickou nebo logickou kombinaci jednotlivých vlnových délek.

*Poznámka: Rozsah světelného záření (100 nm až 1 nm) zahrnuje pásma ultrafialového (UV), viditelného (VIS) a infračerveného (IR) záření. Vlnové délky viditelného záření (světla) leží mezi 380 až 780 nm.*

**Citlivost hlásiče plamene se klasifikuje podle vzdálenosti od zkušební ohně, při které všech osm vzorků vydá poplachový signál na oba zkušební ohně během 30 s:**

<b>Třída</b>	<b>1 -</b>	všechny	vzorky	reagují	na	25	m	a	více
<b>Třída</b>	<b>2 -</b>	všechny	vzorky	reagují	na	17	m	a	více
<b>Třída</b>	<b>3 -</b>	všechny	vzorky	reagují	na	12	m	a	více

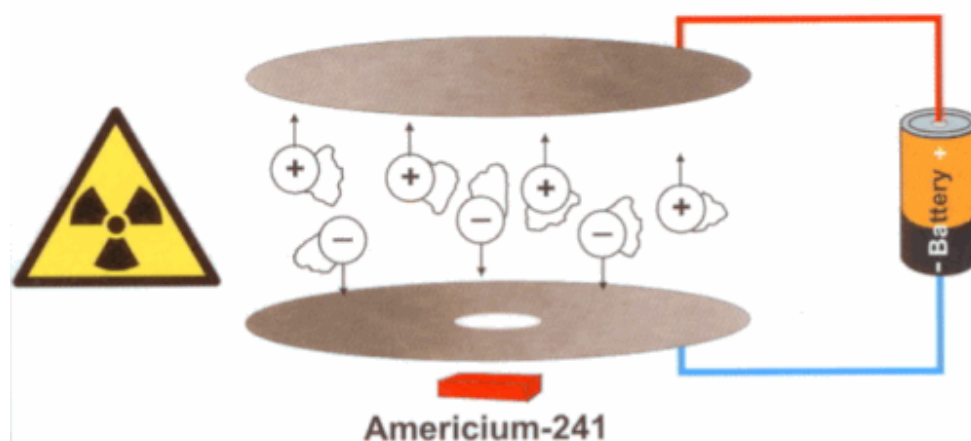
Většina prodávaných detektorů pak je již v kompletním provedení se snímačem, vyhodnocovací elektronikou zakrytovanou do obvykle kulatého plastového pouzdra s otvory pro přístup plynu/kouře. Detektor je obvykle napájen 9V baterií, lithiovou baterií nebo síťovým přívodem 230 V. K indikaci přítomnosti kouře se většinou využívá piezosířena zabudovaná přímo v detektoru. Někdy se ještě vybavuje teplotním detektorem pro indikaci ohně/plamenů.

## Principy detekce požáru

### Ionizační princip

Ionizační kouřové hlásiče využívají ionizační komoru a zdroj ionizační radiace k detekci kouře. Tento typ senzoru je obvykle nejvyužívanější z důvodu nízké ceny a lepší detekce menších částic kouře vznikajících při hoření. Uvnitř ionizačního detektoru je malé množství (asi 1/5000 gramů) prvku americium-241. Radioaktivní prvek americium (tzv. transuran) je ve vztahu ke svému poločasu rozpadu (432,2 let) spolehlivým zdrojem pro ionizaci vzduchu nezbytných alfa částic. Množství radiace je extrémně malé a navíc je tvořena alfa částicemi, které nemohou projít ani skrze papír, ani několikacentimetrovou vrstvou vzduchu. Nedoporučuje se však přímá manipulace s ním.

Konstrukce ionizační komory je v principu jednoduchá. Skládá se ze dvou elektrod, na něž je připojeno kladné a záporné napětí zdroje (baterie - viz obr. 1). Alfa částice generované prvkem americium ionizují atomy kyslíku a dusíku obsažené ve vzduchu, nacházejícím se v komoře. Ionizace znamená uvolnění elektronu z atomu. Volný elektron tak reprezentuje záporný náboj, zatímco atom s chybějícím elektronem naopak náboj kladný. Elektron je přitahován ke kladné elektrodě a kladně nabitý atom naopak k záporné elektrodě. Celý senzor se tak v klidovém stavu chová jako slabý vodič a obvodem začne protékat elektrický proud. Jestliže se do prostoru komory mezi elektrody dostane kouř, volné kladné náboje se začnou vázat na jeho podstatně hmotnější a méně pohyblivé částice. V důsledku toho dochází ke snížení počtu a k útlumu pohybu volných nábojů a tím i ke snížení vodivosti ionizační komory.



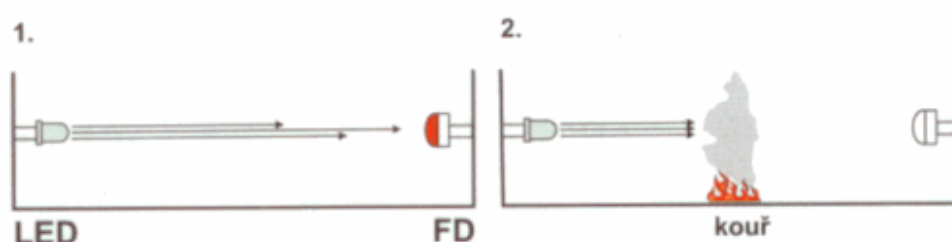
Obr. 1 Schéma ionizační komory s kouřovými částicemi

Vzhledem k tomu, že na vodivost ionizační komory nemá vliv pouze koncentrace kouře, ale také napětí, vlhkost vzduchu, tlak vzduchu, teplota apod., používá se v ionizačním kouřovém hlásiči požáru obvykle dvou ionizačních komor - jedné měrné komory, do které může bez problémů vniknout kouř, a druhé kompenzační, která je polouzavřená.

### Fotoelektrický princip

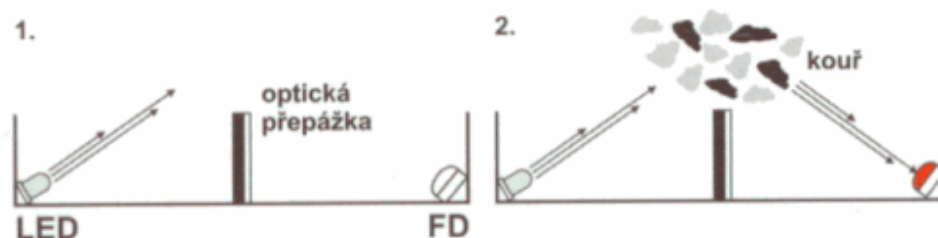
Druhý nejpoužívanější princip pro detekci kouře, využívající světlo, obvykle pracuje na jednom ze dvou možných principů:

- **Blokování průchodu světla** (*Photoelectric Light Obscuration Smoke Detector*) - útlum paprsku světla na cestě mezi vysílačem (LED) a přijímačem (fotodiodou - FD) kouřem => spínání na tmě (viz obr. 2a).



Obr. 2a) Schéma blokování průchodu světla

- **Odklon paprsku světla** (*Photoelectric Light Scattering Smoke Detector*) - odklon paprsku, který je za klidového stavu (1) nasměrován mimo přijímač (fotodiodu - FD), kouřem přímo na přijímač (2) => spínání na světlo (viz obr. 2b).



Obr. 2b) Schéma odklonu paprsku světla

**V prvním případě - blokování průchodu světla** - je princip jednodušší, a pokud na přijímač (FD) citlivý na světlo dopadne světlo o menší intenzitě způsobené kouřem, dojde k sepnutí alarmu a hlášení přítomnosti kouře.

**Ve druhém případě - odklonu paprsku** - je samotná konstrukce senzoru složitější, a naopak pokud nějaké světlo dopadne na přijímač vlivem jeho odklonu způsobeného odrazem od částic kouře, dojde k sepnutí alarmu a hlášení přítomnosti kouře.

### Porovnání principů detekce požáru

Ionizační i optický princip detekce kouře jsou velmi efektivní a oba jsou využívány jak v autonomních hlásičích kouře podle ČSN EN 14604, tak v bodových hlásičích kouře podle ČSN EN 54-7. Obecně však mají ionizační hlásiče kouře rychlejší odezvu na produkty hoření obsahující menší částice spalin, zatímco optický senzor reaguje rychleji na spaliny/kouř z doutnajících ohňů. U obou typů hlásičů kouře však může pára nebo vysoká vlhkost způsobit kondenzaci vody na deskách plošných spojů a snímačích, což může vyvolat falešné hlášení.

Ionizační detektory jsou obecně levnější, ale mají tendenci k hlášení kouře již při vývinu plynů vznikajících při běžném vaření - kvůli vysoké citlivosti na tzv. minutové kouřové částice. Na druhou stranu mají vlastnost automatické sebekontroly.

Hlásiče plamene, reagující na infračervené nebo ultrafialové složky viditelného spektra plamene, jsou vhodné především do prostor, kde lze předpokládat intenzivní plamenné hoření reprezentované dostatečným světelným zářením.

Hlásiče teplot maximální (s doplňkovým označením S) jsou vhodné pro místa, kde nelze očekávat rychlý nárůst teploty oproti okolí (například kotelny a kuchyně). Hlásiče teplot diferenciální (s doplňkovým označením R) jsou naopak zvláště vhodné pro nevytápěné budovy, kde se teplota okolí může výrazně měnit a kde velké nárůsty teplot netrvají dlouho.



Obr. 3 Vhodná detekce vznikajícího požáru v jednotlivých vývojových fázích

Způsob volby vhodné detekce vznikajícího požáru v závislosti na příslušných vývojových fázích požáru vyjadřuje obrázek 3.

<sup>1)</sup> Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

<sup>2)</sup> Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění zákona č. 68/2007 Sb.

<sup>3)</sup> § 31 odst. 4 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění zákona č. 237/2000 Sb.