



BEZHALOGENOVÉ  
OHEŇ RETARDUJÍCÍ  
A OHNIODOLNÉ KABELY



**allkabel**<sup>®</sup>  
kabelové centrum

Obsah:

## **1 Úvod**

## **2 Bezhalogenové oheň retardující kabely**

- 2.1 Bezhalogenové oheň retardující kabely bez funkční schopnosti
- 2.2 Bezhalogenové oheň retardující kabely s funkční schopností
- 2.3 Bezhalogenové oheň retardující kabely s funkční schopností kabelové trasy

## **3 Reakce ohně na kabelové trasy**

- 3.1 Kabelová trasa
- 3.2 Působením normovou teplotní křivkou dle ČSN EN 1363-1
- 3.3 Působením konstantní teplotou 842°C
- 3.4 Působením konstantní teplotou 750°C
- 3.5 Kritéria funkčnosti kabelových tras

## **4 Třídy funkční odolnosti kabelové trasy proti ohni**

- 4.1 Stanovené normovou teplotní křivkou
- 4.2 Stanovené konstantní teplotou
- 4.3 Stanovené konstantní teplotou dle SGR 22-2012-01

## **5 Parametry a třídy oheň retardujících kabelů dle ČSN EN 50399**

- 5.1 Rozsah testovaných parametrů
- 5.2 Třídy kabelů podle jejich reakcí na oheň CPR (CPD)

## **6 Základní zkušební zařízení pro stanovení požárních parametrů kabelů**

- 6.1 Samozhášivost jednotlivých kabelů dle ČSN EN 60332-1-1 (ČSN EN 60332-1-2)
- 6.2 Hoření kabelů ve svazcích dle ČSN EN 60332-3-10 (ČSN EN 60332-3-22)
- 6.3 Dýmivost kabelů dle ČSN EN 61034-1 (ČSN EN 61034-2)
- 6.4 Korozivita plynů při hoření kabelů dle ČSN EN 60754-2
- 6.5 Funkční schopnost kabelů při požáru dle ČSN EN 60331-11 (ČSN EN 60331-(21, 23, 25))
- 6.6 Funkční schopnost kabelů při požáru dle ČSN EN 50200
- 6.7 Reakce kabelů na oheň dle ČSN EN 50399
- 6.8 Funkční schopnost kabelových tras dle ČSN 73 0895 (ZP 27/2008)

## **7 Vyhláška č. 268/2011 Sb. (č. 23/2008 Sb.)**



## 1 ÚVOD

Tento dokument poskytuje stručný přehled norem a požadavků na oheň retardující, ohniodolné kabely.

## 2 BEZHALENOVÉ OHEŇ RETARDUJÍCÍ KABELY

### 2.1 Bezhalogenové oheň retardující kabely bez funkční schopnosti

Jedná se o plastové kabely, jejichž polymery neobsahují žádný halogenový prvek, t. j. chlor nebo fluor. Obsahují však různé látky, které způsobují, že se polymery stávají samozhášivými. Samozhášivost těchto polymerů se vyznačuje tím, že působí-li na ně oheň, tak hoří, jestliže se oheň odstraní, dochází k retardaci (ke zpoždění) šíření ohně až k jeho úplnému samovolnému zániku. Od toho je pak odvozen název bezhalogenový oheň retardující kabel. V angličtině se to vyjadřuje zkratkou FRNC (Flame Retardant Non-Corrosive), což přeloženo do češtiny znamená oheň retardující, nekorozivní kabel. Slovo nekorozivní představuje kabel, který neobsahuje žádný halogenový prvek. Dalším výrazem v angličtině je zkratka HFFR (halogen-free flame retardant), což přeloženo do češtiny znamená bezhalogenový, oheň retardující kabel. Není-li na tyto kabely kladen požadavek na zachování funkčnosti v případě požáru a má jen snížit požární riziko, pak se jedná o bezhalogenové oheň retardující kabely bez funkční schopnosti a na konci jejich označení se objeví písmeno -R.

### 2.2 Bezhalogenové oheň retardující kabely s funkční schopností

Jedná se o bezhalogenové oheň retardující kabely, které udržují svoji funkční schopnost i po 180 minutách působení ohně. Jsou někdy nazývány bezhalogenovými, ohniodolnými kabely a na konci jejich označení se objevuje písmeno -V-180 nebo -V (české značení) a nebo FE180 (německé značení).

### 2.3 Bezhalogenové oheň retardující kabely s funkční schopností na kabelové trase

Jedná se o funkční schopnost kabelových tras, které se v podstatě skládají z nosných systémů, kabelů a kabelových uchyacení a značí se znaky P15-R, P30-R, P60-R, P90-R, P120-R. Pokud byly kabely trasy prověřovány normovou teplotní křivkou dle ČSN EN 1363-1 (viz kapitola 4.1). V případě, že se jedná o konstantní teplotu 842°C dle ČSN 73 0895 se značí kabely a trasy PH15-R, PH30-R, PH60-R, PH90-R a PH120-R. Kabely a trasy určené pro pražské metro dle SGR 22-2012-01 se značí P(750)90-M.

## 3 REAKCE OHNĚ NA KABELOVÉ TRASY

### 3.1 Kabelové trasy

Za kabelové trasy lze pokládat nosné konstrukce s kabely, včetně spojovacích a rozdělovacích zařízení, příchytů, držáků aj..



Obrázek kabelové trasy

### 3.2 Působením normovou teplotní křivkou dle ČSN EN 1363-1, ČSN 73 0895

Normová teplotní křivka vyjadřuje závislost teploty na čase dle ČSN EN 1363-1.

Teploty v závislosti na čase musí být dodržovány po celou dobu zkoušky a celá kabelová trasa je pak klasifikována třídou P15-R, P30-R, P60-R, P90-R, P120-R, kde čísla za písmenem P udávají čas v minutách, ve kterých musí být celá kabelová trasa funkční. Značení dle STN 92 0205 PS30 až PS90. Značení dle DIN VDE 4102-12 značení E30, až E90.

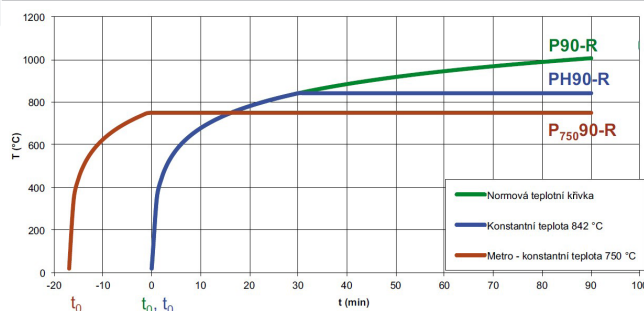
### 3.3 Působením konstantní teplotou 842°C dle ČSN 73 0895

Působení konstantní teploty navazuje na namáhání podle normové teplotní křivky v okamžiku dosažení teploty 842 °C a kabelová trasa je pak podle její časové funkční schopnosti klasifikována třídou PH15-R, PH30-R, PH60-R, PH90-R, PH120-R, kde čísla za písmeny PH udávají čas v minutách, ve kterých musí být kabelová trasa funkční.

### 3.4 Působením konstantní teplotou 750°C dle SGR 22-2012-01

Dle požadavku směrnice pro pražské metro se v okamžiku dosažení konstantní teploty 750 °C zahajuje namáhání podle teplotní křivky a kabelová trasa je pak podle její časové funkční schopnosti klasifikována třídou P(750)90-M, kde čísla za písmenem P udávají v závorce (konstantní teplotu) a dále čas v minutách, ve kterých musí být kabelová trasa funkční.

V souhrnu lze tedy konstatovat, že výše uvedenými požárními scénáři (kapitola 3.2, 3.3 a 3.4) se zkoumá odolnost kabelové trasy proti ohni a u samotných kabelů jen jejich funkčnost.



Obrázek teplotních křivek (požární scénáře)

### 3.5 Kritéria funkčnosti kabelových tras

Funkčnost kabelových tras je definována v případě, když při jejich zkouškách nedošlo ke zkratu nebo k přerušení v kabelech, které jsou při zkouškách pod elektrickým napětím a proudem.

## 4 TŘÍDY FUNKČNÍ ODOLNOSTI KABELOVÝCH TRAS PROTI OHNI

### 4.1 Stanovené normovou teplotní křivkou

Kabelové trasy jsou při zkoumání normovou teplotní křivkou rozděleny do šesti tříd, a to na P15-R, P30-R, P60-R, P90-R, P120-R. Čísla za písmenem P udávají čas funkčnosti kabelových tras v minutách.

### 4.2 Stanovené konstantní teplotou

Kabelové trasy jsou při zkoumání konstantní teplotou 842 °C rozděleny do šesti tříd, a to na PH15-R, PH30-R, PH60-R, PH90-R, PH120-R. Čísla za písmeny PH udávají čas funkčnosti kabelových tras v minutách.

| třída  | třída   | funkčnost v minutách |
|--------|---------|----------------------|
| P15-R  | PH15-R  | ≥ 15                 |
| P30-R  | PH30-R  | ≥ 30                 |
| P45-R  | PH45-R  | ≥ 45                 |
| P60-R  | PH60-R  | ≥ 60                 |
| P90-R  | PH90-R  | ≥ 90                 |
| P120-R | PH120-R | ≥ 120                |

### 4.3. Stanovené konstantní teplotou dle SGŘ 22-2012-01

Kabelové trasy jsou zkoumány konstantní teplotou 750°C, třída P(750)90-M.

## 5 PARAMETRY A TŘÍDY OHEŇ RETARDOJÍCÍCH KABELŮ DLE ČSN EN 50399

### 5.1 Rozsah testovaných parametrů

- FS** - flame spread - šíření plamene v m
- HRR** - heat release rate - míra uvolnění tepla v kW
- THR** - total heat release - celkové uvolnění tepla v MJ
- SPR** - smoke production rate - rychlost produkce dýmu v m/s<sup>2</sup>
- TSP** - total smoke production - celková produkce dýmu v m
- FIGRA** - fire growth rate - rychlost růstu ohně ve W/s
- OFDP** - occurrence of flaming droplets/particles - vznik planoucích kapiček/částic E factor - vyjadřuje uvolněné teplo při spotřebovaném kyslíku v kJ/m<sup>3</sup>

### 5.2 Třídy kabelů podle jejich reakce na oheň CPR(CPD)

Kritéria klasifikace

|                        |                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>A<sub>ca</sub></b>  | PCS < 20 MJ/kg                                                         |
| <b>B1<sub>ca</sub></b> | FS < 1,75 m; THR < 10 MJ; Peak HRR < 20 kW; FIGRA < 120 W/s            |
| <b>B2<sub>ca</sub></b> | FS < 1,5 m; THR < 15 MJ; Peak HRR < 30 kW; FIGRA < 150 W/s; H < 425 mm |
| <b>C<sub>ca</sub></b>  | FS < 2,0 m; THR < 30 MJ; Peak HRR < 60 kW; FIGRA < 300 W/s; H < 425 mm |
| <b>D<sub>ca</sub></b>  | THR < 70 MJ; Peak HRR < 400 kW; FIGRA < 1300 W/s; H < 425 mm           |
| <b>E<sub>ca</sub></b>  | H < 425 mm                                                             |
| <b>F<sub>ca</sub></b>  | zatím nedefinováno                                                     |

Vysvětlivky:

PCS - Gross Caloric Potenciál - hrubý tepelný potenciál

FS - Flame spread - šíření plamene

THR - Total Heat Release - celkové uvolnění tepla Peak HRR - max. uvolněné teplo

FIGRA - Fire Growth Rate - rychlost růstu ohně

H - Habit - (růst) šíření plamene po kabelu

## 6 ZÁKLADNÍ ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ PRO STANOVENÍ POŽÁRNÍCH PARAMETRŮ KABELŮ

### 6.1 Samozhášivost jednotlivých kabelů dle ČSN 60332-1-1 (ČSN EN 60332-1-2)

Samozhášivost kabelů se zkouší na zařízení, které definuje norma ČSN EN 60332-1-1 a postup zkoušek je uveden v normě ČSN EN 60332-1-2.



Obrázek zkušebního zařízení - samozhášivost

Ke zkušebnímu kabelu se přiloží jeden plynový Bunsenův hořák, jehož plamen se stanovenou teplotou se nechá působit po stanovenou dobu odpovídající průměru kabelu. Po skončení hoření se změří vzdálenost od spodního okraje horní podpěry až k náběhu na zuhelnatění. Vzorek kabelu pak vyhověl zkoušce, jestliže vzdálenost mezi spodním okrajem horní podpěry a hranicí zuhelnatělého je větší než 50 mm.

## 6.2 Hoření kabelů ve svazcích dle ČSN EN 60332-3-10 (ČSN EN 60332-3-22)

Hoření ve svazcích se zkouší na zařízení, které definuje norma ČSN EN 60332-3-10 a postup zkoušek je uveden v normě ČSN EN 60332-3-22.



Obrázek zkušebního zařízení – hoření ve svazku

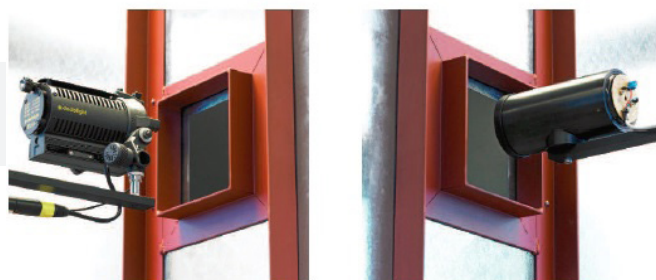
Na zadní stěně zkušební komory je nainstalován žebřík, na který jsou ve svazcích připevněny zkušební kabely o délce 3,5 m. Ke spodní části zkušebních kabelů se přiloží široký propanový hořák a před začátkem zkoušky se celý systém nechá po určitou dobu aklimatizovat. Po této aklimatizaci se zapálí hořák, nastaví určitá teplota jeho plamene a nechá se působit po stanovenou dobu na spodním okraji svazku zkušebních kabelů. Po skončení hoření se prověřuje, zda rozsah zuhelnatělé části nepřesáhl délku 2,5 m.

## 6.3 Dýmivost kabelů dle ČSN EN 61034-1 (ČSN EN 61034-2)

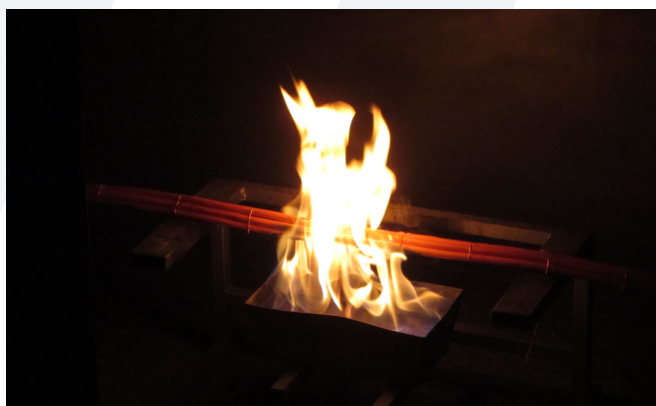
Dýmivost (hustota kouře) se zkouší na zařízení, které definuje norma ČSN EN 61034-1 a postup zkoušek je uveden v normě ČSN EN 61034-2.



Obrázek zkušebního zařízení – dýmivost

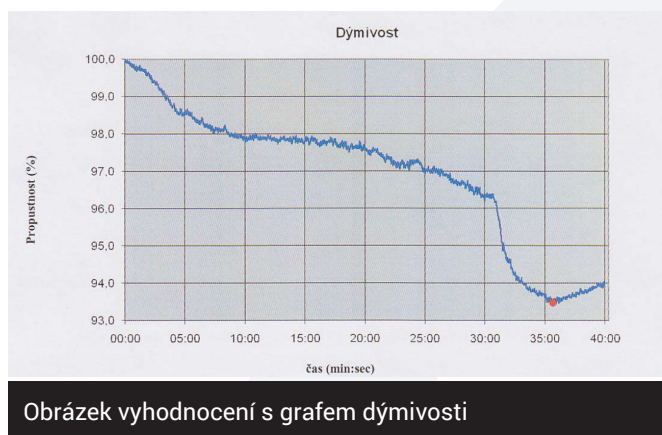


Obrázek detailu zdroje a snímače světla pro měření propustnosti světla



Obrázek vzorku umístěného do zkušební komory





Na vnějších stranách zkušební komory je umístěn zdroj světla a citlivý fotosnímač. Ve zkušební komoře je umístěna vanička naplněná alkoholem a nad ní se umístí vzorky polymerů, které jsou obsaženy ve zkoumaném kabelu. Alkohol se zapálí a v uzavřené komoře uniká ze zkušebních vzorků dým, jehož hustota se měří fotometricky pomocí nainstalovaného zdroje světla a foto snímače. Na foto snímači vzniká elektrické napětí a proud, jejichž velikosti jsou úměrné hustotě dýmu a vyjadřuje se v %. Požadavek na propustnost světla je  $\geq 60$  %.

#### 6.4 Korozivita plynů při hoření kabelů dle ČSN EN 60754-2

Postup pro měření acidity (měření pH) a konduktivity je uveden v normě ČSN EN 60754-2

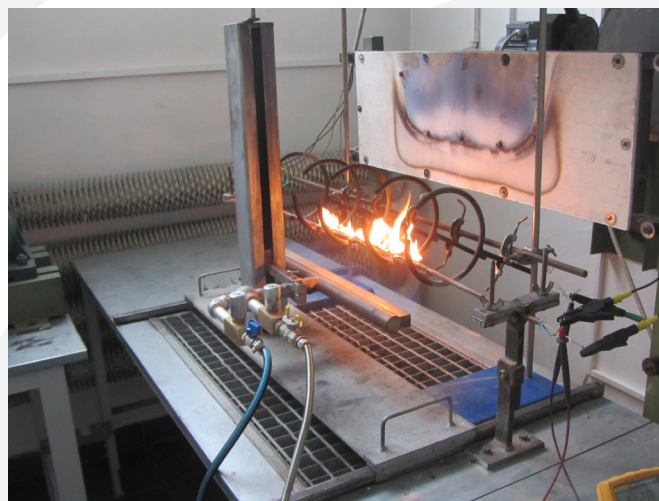


Obrázek zkušebního zařízení pro měření pH a vodivosti

Tímto zařízením se zkoumají jen izolační a plášťové polymery. V podstatě se jedná o elektrickou pec, kterou prochází keramická skleněná trubka. Pomocí této trubky se zasouvá porcelánová vanička se zkoušenými polymery doprostřed elektrické pece. Na konci této trubky jsou připojeny dvě myčky obsahující destilovanou vodu. Pec se ohřeje na teplotu 940 °C a do trubky se vhání přes měřič vzduchu syntetický vzduch. Ze zkoušených polymeru uniká plyn, který prochází přes myčky, ve kterých se chemicky mění vlastnosti destilované vody. Měřením vodivosti a kyselosti kapaliny v první myčce se získávají potřebné údaje pro hodnocení korozivity zkoumaných polymerů.

#### 6.5 Funkční schopnost kabelů při požáru dle ČSN EN 60331-11 (ČSN EN 60331-(21,23,25))

Funkční schopnost kabelů se zkouší na zařízení, které definuje norma ČSN EN 60331-11 a postup zkoušek je uveden v normě ČSN EN 60331-(21,23,25). Pro silové kabely část 21, sdělovací kabely část 23, optické kabely část 25.



Obrázek zkušebního zařízení pro zkoušku funkčnosti kabelu

Mezi dva stojany je upnut zkoušený kabel o délce 1,2 m, který se udržuje ve vodorovné poloze kovovými kroužky. Na jeden konec kabelu se připojí zdroj třífázového elektrického napětí a proudu a na jeho druhý konec se připojí žárovky. Pod kabel se umístí široký plynový hořák, kterým se nastaví teplota plamene na 750 °C a nechá se v provozu po dobu 180 minut. Pokud nedošlo k zhasnutí ani jedné ze tří žárovek, pak lze považovat zkoumaný kabel jako kabel ohniodolný (značení V nebo FE180).

#### 6.6 Funkční schopnost kabelů při požáru dle ČSN EN 50200

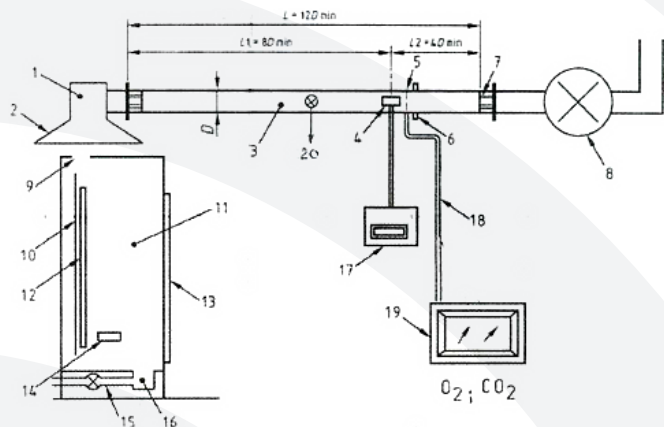
Ohniodolnost kabelů pro bezpečnostní nouzové obvody dle ČSN EN 50200, jsou podrobeny přísnějším zkouškám. Jsou upevněny na desce, na kterou v pravidelných časových intervalech naráží ocelová páka (viz níže uvedený obrázek), takže kabely jsou navíc namáhány vibracemi.



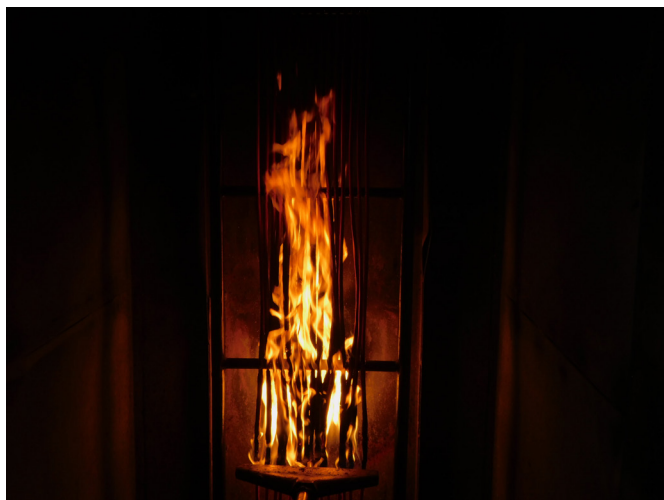
Obrázek zkušebního zařízení simulující vibrace při hoření zkoušeného kabelu

#### 6.7 Reakce kabelů na oheň dle ČSN EN 50339

Na následujícím obrázku je uvedeno základní zkušební zařízení, kterým se zkoumá reakce kabelů na oheň dle ČSN EN 50339. Z popisu tohoto zařízení je také patrná jeho funkce při stanovení parametrů uvedených v kapitole 5.1.



1 - komora 2 - stříška 3 - výfukový kanál 4 - obousměrná sonda pro měření tlaku 5 - zkušební vzorek 6 - měřič dýmu 7 - naváděcí větrník 8 - sací ventilátor 9 - průchod dýmu 10 - žebřík 11 - testovací komora 12 - testované kabely 13 - dveře 14 - hořák 15 - kanál pro vstup vzduchu 16 - schránka pro přítok vzduchu 17 - snímač tlaku 18 - potrubí pro odběr dýmu 19 - analyzátor dýmu 20 - zdroj světla s fotodiodou



Obrázek zkušebního zařízení dle ČSN EN 50399

## 6.8 Funkční schopnost kabelových tras dle ČSN 73 0895 (ZP 27/2008)



Obrázek zkušební komory

Zkušební komora slouží ke klasifikaci kabelů na nosných systémech. Zkoušený vzorek kabelové trasy musí být tak dlouhý a musí být nainstalován takovým způsobem, aby nejméně 3 000 mm jeho délky bylo vystaveno působení zkušebních teplot. Pro každý typ silového kabelu a pro každý typ uložení se musí zkoušet dva vzorky s nejmenším požadovaným průřezem jádra a dva vzorky s průřezem jádra nejméně 50 mm<sup>2</sup>. U silových kabelů se zkoušky provádí na kabelech se čtyřmi nebo pěti vodiči. Pro zkoušení sdělovacích a signálních kabelů se zkouší dva vzorky s nejmenším možným počtem žil a průměrem jader pro každý typ kabelu a uložení.

7

## Vyhláška č. 268/2011 Sb. (č. 23/2008 Sb.)

Tato vyhláška s názvem „Technické podmínky požární ochrany staveb“, kterou vydalo v první polovině roku 2008 Ministerstvo vnitra České republiky, byla aktualizována v roce 2011 a je zaměřena nejen na stavební materiály a konstrukční stavební prvky, ale i na vodiče i kabely z hlediska požární bezpečnosti. V souvislosti s touto vyhláškou vyšly i vyšší nároky na vyráběné bezhalogenové oheň retardující kabely a jsou tedy touto vyhláškou klasifikovány podle jejich reakce na oheň na třídu B2ca a na třídu B2cas1d0(d1). Kabely zařazené do třídy B2ca představuje kabely, které při působení ohně uvolňují malé množství tepla a dýmu a kabely zařazené do třídy B2cas1d0(d1) představuje kabely, které při působení ohně uvolňují nejen malé množství tepla a dýmu, ale navíc neodpadávají z těchto kabelů žádné hořící částice (v případě d1 hořící částice do 10 s zhasnou).



B2 značí třídu reakce kabelů na oheň, ca (z angličtiny cable) znamená, že se jedná o kabel



s1 (z angličtiny smoke) znamená dýmavost ve třídě 1 (TSP < 50 m<sup>2</sup>; Peak SPR 0,25 m<sup>2</sup>/s)



d0 (z angličtiny droplets) znamená žádné odpadávající hořící částice po dobu 1200s (20min.), d1 odpadávající hořící částice, které do 10 s zhasnou.

Součástí této vyhlášky je příloha č. 2 pro druhy volně vedených kabelů.



## P Příloha č. 2 Vyhlášky č. 268/2011 Sb.

Druhy a vlastnosti volně vedených vodičů  
a kabelů elektrických rozvodů

| A. Volně vedené kabely a vodiče zajišťující funkci a ovládání požárně bezpečnostních zařízení                                                                                                                         | Druh vodiče nebo kabelu zabezpečení staveb |    |     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|-----|----|
|                                                                                                                                                                                                                       | I                                          | II | III | IV |
| a) domácí rozhlas podle ČSN 73 0802, evakuační rozhlas podle ČSN 73 0831, zařízení pro akustický signál vyhlášení poplachu podle ČSN 73 0833, nouzový zvukový systém podle ČSN EN 60849                               |                                            | ●  | ●   | ●  |
| b) nouzové a protipanické osvětlení                                                                                                                                                                                   |                                            | ●  | ●   | ●  |
| c) osvětlení chráněných únikových cest a zásahových cest                                                                                                                                                              |                                            | ●  | ●   | ●  |
| d) evakuační a požární výtahy                                                                                                                                                                                         |                                            | ●  | ●   | ●  |
| e) větrání únikových cest                                                                                                                                                                                             |                                            |    | ●   | ●  |
| f) stabilní hasicí zařízení                                                                                                                                                                                           |                                            | ●  | ●   | ●  |
| g) elektrická požární signalizace                                                                                                                                                                                     |                                            | ●  | ●   | ●  |
| h) zařízení pro odvod kouře a tepla                                                                                                                                                                                   |                                            | ●  | ●   | ●  |
| i) posilovací čerpadla požárního vodovodu                                                                                                                                                                             |                                            | ●  | ●   | ●  |
| <b>B. Volně vedené vodiče a kabely zajišťující funkci zařízení, jejichž chod je při požáru nezbytný k ochraně osob, zvířat a majetku v prostorech požárních úseků vybraných druhů staveb</b>                          |                                            |    |     |    |
| a) zdravotnická zařízení                                                                                                                                                                                              |                                            |    |     |    |
| 1. jesle                                                                                                                                                                                                              | ●                                          |    | ●   |    |
| 2. lůžková oddělení nemocnic                                                                                                                                                                                          | ●                                          |    | ●   |    |
| 3. JIP, ARO, operační sály                                                                                                                                                                                            | ●                                          |    | ●   |    |
| 4. lůžkové části zařízení sociální péče                                                                                                                                                                               | ●                                          |    | ●   |    |
| b) stavby s vnitřními shromažďovacími prostory (například školy, divadla, kina, kryté haly, kongresové sály, nákupní střediska, výstavní prostory, odbavovací haly letištních, železničních a autobusových terminálů) |                                            |    |     |    |
| 1. shromažďovací prostor                                                                                                                                                                                              | ●                                          |    |     |    |
| 2. prostory, ve kterých se pohybují návštěvníci                                                                                                                                                                       | ●                                          |    | ●   |    |
| c) stavby pro bydlení (mimo rodinné domy)                                                                                                                                                                             |                                            |    |     |    |
| 1. únikové cesty                                                                                                                                                                                                      |                                            |    | ●   |    |
| d) stavby pro ubytování více než 20 osob (například hotely, internáty, lázně, koleje, ubytovny apod.)                                                                                                                 |                                            |    |     |    |
| 1. společné prostory (haly, recepce, jídelny, menzy, restaurace)                                                                                                                                                      | ●                                          |    | ●   |    |

Vysvětlivky:

- I - kabel  $D_{ca}$
- II - kabel  $B2_{ca}$
- III - kabel  $B2_{ca,s1,d1}$  v instalaci v chráněné únikové cestě
- IV - kabel funkční při požáru

Volně vedenými vodiči a kabely se rozumí nechráněné elektrické rozvody (nikoli pohyblivé), které jsou vystaveny možným účinkům požáru a jejichž uložení a ochrana neodpovídá podmínkám stanoveným českými technickými normami, uvedenými v bodě č. 7 části 1 v bodech 1, 2, 14 a 15 a části 4 Vyhlášky 268/2011 Sb.

Pokud se v požárním úseku nachází více prostorů, je nutno pro požární úsek splnit veškeré požadavky pro jednotlivé prostory.

Kabely a vodiče funkční při požáru a se klasifikují třídou funkčnosti P15-R, P30-R, P60-R, P90-R, P120-R nebo PH15-R, PH30-R, PH60-R, PH90-R, PH120-R v minutách. Třídy funkčnosti kabelů a nebo vodičů se prokazují zkouškou.

Kabely a vodiče funkční při požáru se instalují tak, aby alespoň po dobu požadovaného zachování funkce nebyly při požáru narušeny okolními prvky nebo systémy, například jinými instalačními a potrubními rozvody, stavebními konstrukcemi a dílci.



allkabel s.r.o., Skandinávská 989, 267 53 Žebrák  
IČ: 26393221, DIČ: CZ26393221 tel.: +420 326 539 988  
e-mail: info@allkabel.eu

member of **MEINHART**  Group



043

[www.allkabel.eu](http://www.allkabel.eu)