

4 Požárně bezpečnostní požadavky na kabelové rozvody a systémy

4.1 Dodávka elektrické energie pro požárně bezpečnostní zařízení

Všechna elektrická zařízení, jejichž chod je při požáru nezbytný k ochraně osob a majetku, musí mít při požáru zajištěnou dodávku elektrické energie alespoň po předpokládanou dobu užití těchto zařízení, a to ze dvou na sobě nezávislých zdrojů (§ 21 odst. 7 vyhlášky č. 137/1998 Sb.). Konkrétní technické požadavky pak stanoví v souladu s požadavky právních předpisů a v závislosti na dispozičním řešení dílčí projektové normy požární bezpečnosti staveb. Jedná se zejména o čl. 12.9 ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty a čl. 13.10 ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty, které stanoví:

- Elektrické rozvody zajišťující funkci nebo ovládání zařízení sloužících k protipožárnímu zabezpečení stavebních objektů (např. požární výtah, evakuační výtah, posilovací čerpadlo požární vody, nouzové osvětlení) musí mít zajištěnou dodávku elektrické energie alespoň ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů, z nichž každý musí mít takový výkon, aby při přerušení dodávky z jednoho zdroje byly dodávky plně zajištěny po dobu předpokládané funkce zařízení ze zdroje druhého.
- Přepnutí na druhý napájecí zdroj musí být samočinné, nebo musí být zabezpečeno zásahem obsluhy stálé služby; v tomto případě musí být porucha na kterékoliv napájecí soustavě signalizována do požární ústředny nebo jiného místa se stálou službou.

Trvalou dodávku elektrické energie z druhého zdroje lze zajistit např. samostatným generátorem, akumulátorovými bateriemi apod. (viz ČSN 33 2130). Výjimečně se může dodávka elektrické energie zajistit i připojením na distribuční síť nn nebo vn smyčkou, nebo připojením na mřížovou síť; v těchto případech nesmí porucha na jedné větvi vyřadit dodávku elektrické energie (požárně oddělené rozvodné skříně, oddělené vedení apod.).

Připojení na distribuční síť smyčkou nebo na mřížovou síť se nesmí použít pro zajištění dodávky elektrické energie pro protipožární zařízení

- a) u chráněných únikových cest typu C,
- b) u požárních výtahů,
- c) v objektech vyšších než 45 m, kromě rekonstrukcí budov skupiny OB 2 a OB 3 podle ČSN 73 0833:1996,
- d) ve shromažďovacích prostorech podle ČSN 73 0831 (bez ohledu na výšku objektu a únikové cesty z nich),
- e) v objektech, kde příslušné normy nebo předpisy vylučují tento zdroj elektrické energie.

Dva zdroje jsou obecně nezávislé, pokud pravděpodobnost výpadku více než jednoho zdroje je na podkladě výpočtu poruch nulová. Za nezávislý zdroj (kromě případů uvedených v 12.9.1) se považuje uzel přenosové sítě 400 kV nebo uzel 110 kV, v němž na různých přípojnicích jsou umístěna vedení různých uzlů 400/110 kV. Výpadkem zdroje je narušení jeho funkční činnosti v elektrické rozvodné síti po dobu delší než 120 sekund; v případě velkých odběrů se doporučuje zpracovat diagram odběru jednotlivými spotřebiči, resp. zatížení náhradního zdroje.

4.2 Požární odolnost a snížená hořlavost elektrických kabelů

Až do konce 90. let byly v České republice nasazovány tzv. „požárně odolné kabely“ zpravidla tuzemských výrobců. Z této doby ještě přežívá označení „R“ pro kabely oheň retardující a „V“ pro kabely ohniodolné. Uvedené pojmy však v současné době nabývají jiného významu v komplexním pojetí evropské terminologie. Jedná se o kvalitativní posun při hodnocení vlastností těchto výrobků z hlediska reakce na oheň a z hlediska požární odolnosti.

4.3 Požadavky na funkčnost kabelových rozvodů a systémů při požáru

Na elektrické rozvody se v dnešní době pohlíží z hlediska požární bezpečnosti jako na systém, a to na rozdíl od dřívějšího pohledu na jednotlivé komponenty. Pouze zachování funkčnosti celého kabelového systému, který je vystaven účinkům požáru, zaručuje bezporuchový chod veškerých požárně bezpečnostních zařízení. Zkoušení kabelů podle stávající ČSN IEC 60331 plně nepostihuje skutečné podmínky při požáru, ale v současné době neexistuje harmonizovaná evropská norma, která by řešila tuto oblast komplexně. V dané oblasti se proto využívá v souladu s právem EU/ES jednotlivých národních technických specifikací. V České republice je to zkušební předpis ZP-27 (PAVUS Praha, a.s.), vycházející z DIN 4102–12. Prostupy rozvodů a instalací, technických a technologických potrubních rozvodů, kabelových a jiných elektrických rozvodů požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby se zamezilo šíření požáru, případně kouře těmito rozvody. Těsnění prostupů se hodnotí podle 7.5.8 ČSN EN 13501–2: 2004, a to v případech uvedených v 6.2 ČSN 73 0810: 2005. Těsnění spár se pak hodnotí podle 7.5.9 ČSN EN 13501–2: 2004, a to v případech podle 6.3 ČSN 73 0810: 2005.

4.4 Omezení šíření požáru a kouře v budovách

Každý požárně odvětraný požární úsek zahrnuje jednu nebo více kouřových sekcí, označených v ČSN 73 0802 jako odvětrané sekce. Kouřová sekce je základní jednotkou, pro kterou je navrhováno zařízení na odvod kouře a tepla. V požárním úseku, kde je více kouřových sekcí, jsou tyto sekce vzájemně odděleny kouřovými přepážkami – stavebními konstrukcemi (kouřovými závěsovými stěnami, příčkami, plnostěnnými vazníky apod.) a to tak, aby zplodiny hoření, kouř a sdílené teplo se nešíří

mimo sekci, ve které probíhá požár. Oddělovací stavební konstrukce (kouřové přepážky) umožňují vytvářet akumulaci vztlakové vrstvy horkých plynů.

Návrh odvětracího zařízení, zejména jeho postačující účinnost, se dokládá výpočtem, který zpravidla zahrnuje:

- členění požárního úseku do odvětrávaných sekcí, pokud takové členění je nutné z důvodu velikosti půdorysné plochy požárního úseku a jeho světlé výšky; odvětrané sekce jsou odděleny stavebními konstrukcemi, nejméně závěsovými stěnami s odolností alespoň E 15 DP1,
- podle požárního rizika stanovení množství uvolněného tepla sdíleného prouděním v předepsaném časovém intervalu, přičemž se zohledňuje vliv samočinného stabilního hasicího zařízení,
- stanovení hmotnosti zplodin hoření a kouře (nebo jejich objem) v kritických místech, nejméně však hmotnost odváděných zplodin hoření a kouře vně objektu,
- stanovení akumulaci vrstvy zplodin hoření a kouře, aniž by spodní plocha této vrstvy byla níže než 2,5 m nad nejvýše umístěnou podlahou odvětrané sekce, po které se mohou pohybovat osoby při evakuaci; kromě akumulaci vrstvy se v některých případech stanovuje i poloha neutrální roviny (např. u podtlakového větrání atrií),
- stanovení teploty zplodin hoření a kouře v různých výškových úrovních, nejméně však v akumulaci vrstvě, kde se předpokládá jednotná – průměrná teplota; teplota v akumulaci vrstvě musí být nejméně o 20 °C vyšší než je okolní teplota, nejvýše však může dosahovat 550 °C; podle těchto teplot se stanoví tlakové poměry včetně vlivu větru,
- stanovení velikosti přítokových ploch vzduchu a odtokových ploch zplodin hoření a kouře při přirozeném odvětrání, nebo výkonů a pracovních podmínek elektrických ventilátorů při nuceném odvětrání; vztah přítokových a odtokových ploch podstatně ovlivňuje pohyb plynů v odvětrané sekci.

Obecně platí pro zařízení pro odvod kouře a tepla následující závislosti:

- s požárním zatížením, součinitelem a , dobou t_v roste intenzita požáru a tím i množství tepla sdíleného prouděním (Q_1),
- se zvětšujícím se rozdílem výšek ($h_v - h_k$) roste objem plynů, které musí být odvedeny vně objektu, přičemž klesá jejich teplota (T_g °C) a tím i roste požadovaná plocha odvětracích klapek, či požadovaný výkon elektrických ventilátorů apod.,
- se zvětšující se výškou akumulaci vrstvy (h_k) a teplotou plynů v akumulaci vrstvě (T_g) roste vztlak plynů a tím klesá požadovaná aerodynamická (tj. čistá či ideální) plocha klapek (totéž platí pro průřez odvětracích šachet),
- účinnost klapek závisí na jejich konstrukci a poloze a vyjadřuje ji poměr aerodynamické a geometrické plochy (stavební rozměr otvoru), který se pohybuje od 0,5 až do 0,75, běžně kolem 0,65; odvětrací klapky jsou certifikovanými výrobky a údaj o účinnosti každé klapky je jedním z hlavních parametrů,

- působením samočinného stabilního hasicího zařízení (sprinklerů) klesá množství uvolněného tepla i teplota plynů, takže klesá i vztlak a rychlost proudění plynů odvětracími otvory; v důsledku toho SHZ nemusí vždy vést ke zmenšení odvětracích otvorů,
- nucené požární odvětrání je obecně spolehlivější než přirozené požární odvětrání zejména v případech nízkého vztlaku, kdy vliv větru (se kterým je třeba zpravidla počítat) může svými účinky přesáhnout přirozený vztlak,
- při návrhu požárního odvětrání je vhodné vytvářet podmínky, kdy unikající osoby postupují proti přítoku vzduchu, pro požární odvětrání je vždy vhodnější větší počet menších odvětracích otvorů než malý počet velkých otvorů; totéž platí i pro nucené odvětrání elektrickými ventilátory.

Hlavní varianty požárního odvětrání řeší příloha H ČSN 73 0802, která rozděluje požární odvětrání do následujících kategorií:

Požární odvětrání střešními klapkami

Jedná se o nejběžnější způsob odvětrání, který vychází z přirozeného vztlaku plynů a je aplikovatelný u posledních nadzemních podlaží, tj. v případech, kde nad střechou či stropem s funkcí střechy odvětrané sekce je volné prostranství, kam mohou plyny unikat. Existuje-li kolem vyšší zástavba, musí být posouzen vliv unikajících plynů na tuto zástavbu. Nejmenší aerodynamická plocha odvětracích klapek je 0,4 % půdorysné plochy odvětrané sekce ($A_k \cdot v \text{ m}^2$); aerodynamická plocha zpravidla nepřekračuje $0,03 A_k$.

Požární odvětrání střešními ventilátory

Jde o nucené odvětrání posledních nadzemních podlaží, t.j. o stejné odvětrané sekce jako v předešlém případě, kde však lze snížit akumulaci vrstvy a tím i závěsové stěny. Čím větší je počet ventilátorů, tím nižší může být akumulaci vrstva, přičemž mezní stav je limitován podmínkou, aby ventilátor nebyl podsáván, tj. aby neodváděl vzduch místo kouřových plynů. Proto je větší počet menších ventilátorů vhodnější (kolem $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), než malý počet velkých ventilátorů (přes $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Požární odvětrání šachtami

Tento způsob odvětrání se užívá u vícepodlažních budov, kdy jde buď o odvětrání sekce v jednom podlaží, nebo o odvětrání sekcí v několika podlažích nad sebou. To znamená, že šachtou lze odvětrat jednu nebo více sekcí (vedle sebe či nad sebou). Tím vzniká několik dalších variant, přičemž odvětrání může být buď přirozené (vztlakem plynů) či nucené s elektrickými ventilátory na nejvyšším místě šachty, tj. nad střechou (jiné vyústění šachet je výjimečné). Šachta začíná pod stropem nejnižší umístěné sekce, která má být odvětrána.

Požární odvětrání zastřešených atrií

Jedná se o vnitřní vícepodlažní prostory s řadou alternativních uspořádání, takže požární odvětrání se navrhuje podle daných podmínek. Za charakteristické lze považovat zejména:

- požární uzavřenost stěn ohraničujících atrium, které mohou být požárně odolné, nebo bez požární odolnosti, popř. nemusí vůbec existovat,
- výskyt nechráněných únikových cest v různých úrovních atria a jejich význam pro evakuaci osob,
- případný rozsah požáru, součinnost samočinného stabilního hasicího zařízení (sprinklerů) apod.

V některých případech se požární odvětrání vztahuje jen k nejnižšímu podlaží atria a pak se postupuje podle předchozích variant, tj. s přítokem vzduchu v nejnižším podlaží tvořícím odvětranou sekci a s odtokem plynů střešními odvětracími klapkami či elektrickými ventilátory.

Požární odvětrání pasáží – mall

Jedná se o pasáže v obchodních a společenských centrech, zpravidla v úrovni prvního nadzemního podlaží, šířky 5 m až 20 m, výšky přes 5 m, délky přes 100 m, tvořících komunikační osu, ze které jsou přístupny menší či větší prodejní jednotky včetně hypermarketu nebo společenská zařízení, různé služby, sportovní zařízení apod. Provozní jednotky jsou v jednom či ve dvou podlažích (s ochozy), výjimečně ve třech podlažích (pod pojmem provozní jednotky jsou na mysli prodejny, služby, herny, restaurace, kavárny a jiná zařízení). Odvětraná sekce pasáže nemá mít větší délku než 60 m. Závěsové stěny v pasáži jsou buď pevné (např. prosklené), nebo rolovací apod.

Dále se jedná o speciální případy kombinací požárního odvětrání jako:

- *Požární odvětrání jeviště – hlediště*
- *Požární odvětrání a eskalátory*
- *Požární odvětrání a vzduchotechnika*
- *Požární odvětrání podzemních podlaží*
- *Požární odvětrání chráněných únikových cest*

QUALITY RECORD

Název	Požárně bezpečnostní požadavky na kabelové rozvody a instalační systémy
Popis	Veškerá elektrická zařízení, jejichž chod je při požáru nezbytný k ochraně osob a majetku, musí mít při požáru zajištěnou dodávku elektrické energie alespoň po předpokládanou dobu užití těchto zařízení, a to ze dvou na sobě nezávislých zdrojů. Konkrétní technické požadavky pak stanoví v souladu s požadavky právních předpisů a v závislosti na dispozičním řešení dílčí projektové normy požární bezpečnosti staveb. Jedná se zejména o ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty a ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty. Tato lekce prezentuje zásady řešení napájení shora uvedených požárně bezpečnostních zařízení.
Kategorie	Požadavky na stavby
Název souboru	2-4_Pozarne_bezpecnostni_pozadavky.pdf
Datum vytvoření	15. 1. 2007
Autor	Ing. Zdeněk Hošek
Klíčová slova	Elektrický rozvod; Samostatný napájecí zdroj; Mřížová síť; Distribuční síť; Požárně bezpečnostní zařízení; Požární odolnost elektrických kabelů a samostatných vodičů; Požární odvětrání.