

Postup řešení: Zajištění požární bezpečnosti

Tento dokument poskytuje základní informace o požární bezpečnosti potřebné pro návrh koncepce protipožární ochrany. Zahrnuje metody ochrany nosné konstrukce, dělení na požární úseky, aktivní protipožární opatření, opatření zabráňující rozšíření požáru, návrh únikových cest a přístup hasičských jednotek. Obsahuje seznam některých národních předpisů poskytujících podrobné informace.

Obsah

1. Úvod	2
2. Požární odolnost nosné konstrukce	2
3. Dělení na požární úseky	3
4. Aktivní protipožární zařízení	4
5. Zabránění přenosu požáru na sousední objekty	7
6. Vytvoření únikových cest	7
7. Zásah hasičských jednotek	8
8. Literatura	9

1. Úvod

Pro zajištění požární bezpečnosti budov se používají různé způsoby a metody. Je třeba dbát následujících pravidel:

- Zajištění dostatečné požární odolnosti nosných konstrukcí, aby byl zajištěn dostatek času pro evakuaci osob a zásah hasičských jednotek.
- Rozdělení objektu na požární úseky brání rozšíření požáru.
- Aktivní protipožární opatření zmenšují rozsah požáru a snižují dopady požáru na konstrukci.
- Zabránění šíření požáru na další budovy.
- Zajištění únikových cest pro bezpečnou evakuaci osob a účinný zásah hasičských jednotek.
- Zajištění nástupních ploch umožňuje zásah hasičských jednotek.

Obecný postup pro každý z těchto bodů je popsán v následujících kapitolách tohoto dokumentu. Výběr a kombinace opatření do značné míry závisí na typu objektu, jeho využití a architektonickém řešení.

2. Požární odolnost nosné konstrukce

Existuje několik metod pro zajištění nosné funkce ocelové konstrukce po požadovanou dobu trvání požáru:

- Ocelová konstrukce bez protipožární ochrany, schopnost konstrukce přenášet zatížení po požadovanou dobu trvání požáru byla ověřena.
- Protipožární ochrana tvořena nástřikem, který působí jako tepelná izolace a brání zvýšení teploty konstrukce. Používají se nástřiky s cementovým nebo sádrovým pojivem a zpěňující nátěry.
- Protipožární ochranu zajišťuje obklad nosných prvků.
- Obetonování nosných prvků. Tento tradiční způsob je poměrně nákladný a zpomaluje montáž konstrukce. V současnosti se používá jen výjimečně.

Výběr vhodné varianty protipožární ochrany nosné konstrukce má značný vliv na konečnou cenu objektu, zpravidla se však nemá vliv na koncepci nosné konstrukce. Výjimkou jsou nechráněné prvky ocelové konstrukce, které slouží k architektonickému ztvárnění budovy.

3. Dělení na požární úseky

Dělení objektu na požární úseky sleduje následující cíle:

- Omezit velikost požáru.
- Zabránit rozšíření požáru a kouře v budově a tím umožnit bezpečnou evakuaci osob.
- Zabránit šíření požáru do okolních budov.

Požární úseky tvoří zpravidla jedna nebo několik místností na jednom podlaží, ale ve výjimečných případech mohou probíhat přes více podlaží.

Pravidla pro rozdělení budovy na požární úseky jsou uvedena v národních normách, zpravidla je předepsána maximální velikost podlahové plochy požárního úseku. Pokud jsou navržena aktivní protipožární opatření, je možno požární úseky zvětšit.

3.1 Dělicí konstrukce

Požární úseky jsou vymezeny požárně dělicími konstrukcemi (stěnami a stropy). Národní normy předepisují vlastnosti dělicích konstrukcí:

- Únosnost (R):** Schopnost konstrukce nebo konstrukčního prvku vystaveného požáru přenášet zatížení.
- Celistvost (E):** Schopnost konstrukce vystavené požáru z jedné strany zabránit prostupu plamenů a kouře na opačnou stranu (která není vystavena požáru).
- Izolace (I):** Schopnost konstrukce vystavené požáru z jedné strany zabránit vzestupu teploty na opačném povrchu nad stanovenou hodnotu.

Na příklad konstrukce s požární odolností REI 60 znamená, že je schopen přenášet zatížení a splňuje požadavky na celistvost a tepelnou izolaci po dobu 60 minut trvání požáru definovaného nominální teplotní křivkou.

3.2 Požární odolnost dělicích konstrukcí

Požadovaná požární odolnost dělicích konstrukcí je předepsána národními normami a je udávána časem v minutách, zpravidla s krokem 30 minut (30, 60, 90 minut).

Prvek vystavený požáru s předem definovaným průběhem teploty (například podle nominální teplotní křivky) musí splňovat požadavky pro jednotlivá criteria po celou dobu požární odolnosti.

Stropní desky plní velmi spolehlivě dělicí funkci, pokud v nich nejsou prostupy, a zpravidla mají velkou požární odolnost. Dělicí příčky musí být zpravidla opatřeny tepelnou izolací. Zvláštní pozornost je třeba věnovat styku příček se stropní konstrukcí a prostupům pro instalace.

4. Aktivní protipožární zařízení

Aktivní protipožární zařízení jsou jedním z důležitých opatření, které přispívají k ochraně lidských životů. Je všeobecně známo, že nejčastější příčinou smrti při požáru je udušení zplodinami hoření. Aktivní zařízení přispívají také ke zmenšení materiálních škod na budově.

Mezi aktivní protipožární zařízení patří detektory požáru, automatické hasicí zařízení a požární hlásiče. Tato zařízení se podle funkce dělí na:

- Hlásiče požáru: detektory spustí požární poplach.
- Automatické spuštění požárního poplachu a aktivace protipožárních zařízení (sprinklery, zařízení pro odvod kouře, zavření požárních dveří apod).
- Ohlášení požáru na požární stanici. Včasné nahlášení je důležité pro zajištění rychlého a účinného zásahu.

4.1 Detekce požáru

Při detekci požáru je informace předána bezpečnostní službě, na vrátnici nebo hasičům a současně je vyhlášen požární poplach v budově. Detekce požáru a vyhlášení poplachu je automatické nebo ho vyhláší zodpovědná osoba (např. stisknutím tlačítka).

Detektory požáru jsou založeny na několika principech:

- Detekce teploty: detektory jsou například součástí sprinklerů, které spouštějí při dosažení nastavené teploty.
- Detektory kouře: pracují na principu ionizace plynů, optickém (změna intenzity světla při průchodu kouřem), laserové (přerušování laserového paprsku).
- Detektory plamene: jsou založeny na detekci ultrafialových nebo infračervených paprsků.
- Detekce osobami. (detekce zrakem, sluchem nebo hmatem).

Detektory různého typu mohou být kombinovány.

Při detekci požáru je třeba předejít falešným poplachům. Některé systémy vyžadují signál od dvou nebo více detektorů před vyhlášením požárního poplachu. Pro vyhlášení poplachu se používá se kombinace dvou detektorů stejného typu na různých místech nebo dvou různých detektorů (např. detektoru kouře a tepla) v jednom místě.

Typ detektorů a vlastnosti použitého systému závisí na velikosti a výšce budovy.

4.2 Vyhlášení poplachu a spuštění samočinných hasicích zařízení

Všechny parametry použitého zařízení, příslušenství, jeho údržba, použité materiály, vybavení musí být v souladu s národními předpisy.

4.2.1 Hlásiče požáru

Hlásiče požáru musí varovat uživatele budovy před nebezpečím. Ve většině případů jsou instalovány hlásiče požáru na veřejně přístupných místech, ale v některých objektech jsou umístěny ve vybraných prostorech a dostupné jen pověřeným osobám.

Jako hlásiče požáru jsou nejčastěji instalovány sirény, které signalizují osobám v budově nebezpečí a nutnost opustit budovu. Někdy jsou instalovány reproduktory, které jsou účinnější, protože poskytují více informací o nebezpečí a usnadňují evakuaci osob. Pokyny mají být vydány okamžitě po zjištění nebezpečí, rychle a jasně.

Typ hlásičů a vlastnosti použitého systému závisí na velikosti budovy a počtu osob v budově.

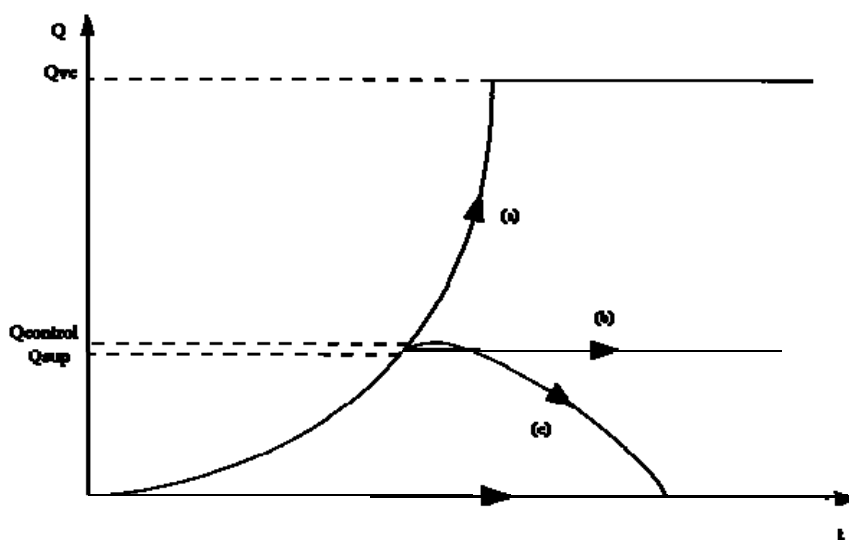
4.2.2 Sprinklery

Sprinklery významnou měrou přispívají k odolnosti stavebních konstrukcí a ke snížení materiálních škod při požáru. Zvláště účinné jsou systémy s rychlou aktivací.

Obrázek 4.1 ukazuje, jak sprinklery ovlivňují vývin tepla při požáru. Pro skladovací prostory mohou být použity speciální sprinklery s větším účinkem, které mohou uhasit požár (viz Obrázek 4.1 (c)).

Pro návrh a instalaci sprinklerů platí pravidla vydaná zodpovědnou institucí.

Typ sprinklerů a vlastnosti použitého systému závisí na velikosti a výšce budovy, požárním zatížení a nebezpečí vzniku požáru.



Legenda: (a) Nekontrolovaný průběh požáru. (b) Průběh požáru ovlivněný sprinklery. (c) Požár uhašený sprinklery

Obrázek 4.1 Průběh požáru při instalaci sprinklerů

4.2.3 Zařízení pro odvod tepla a kouře

Tato zařízení se používají pro odvod kouře a horkého vzduchu z budov tam, kde jejich velikost, tvar a dispoziční řešení umožňuje jejich efektivní použití. Použití těchto systémů má následující výhody:

- zabránění průniku kouře a horkého vzduchu do únikových prostorů s cílem získat co nejdelší dobu pro evakuaci osob,
- snížení teploty v budově odvedením horkých plynů mimo budovu snižuje teplotní účinky na konstrukční prvky,
- usnadnění přístupu zásahových jednotek do budovy.

Níže jsou typické příklady budov, kde se zařízení pro odvod kouře používají:

- velká obchodní střediska s jedním nebo více podlažími (s galeriemi obchodů i bez nich),
- průmyslové haly a vícepodlažní budovy, skladovací haly s instalovanými sprinklery,
- galerie, sály a podobné prostory,
- sportovní haly, kina, multikina, divadla a podobné objekty,
- krytá parkoviště,
- tunely.

Instalace těchto systémů není možná v prostorech, kde jsou skladovány hořlavé materiály ve velkém množství a nejsou instalovány sprinklery. Nemohou být použity v objektech, kde jsou instalovány speciální systémy na bázi hasicích plynů.

V závislosti na poloze a dispozičním řešení mohou být použity systémy přirozené nebo nucené ventilace. Přednostně se používají systémy přirozené ventilace, která může být poměrně snadno zakomponována do návrhu nové budovy. Systémy nucené ventilace se často používají při rekonstrukci starších budov.

5. Zabránění přenosu požáru na sousední objekty

Většina národních požárních norem předepisuje minimální požární odolnost obvodových stěn a střech, aby se zabránilo přenosu požáru na sousední objekty. Požadovaná odolnost zpravidla závisí na vzdálenosti mezi objekty. V některých případech se posuzuje i přenos požáru do vyšších podlaží přes fasádu budovy.

5.1 Přenos požáru na sousední objekty přes obvodový plášť

Pro zabránění přenosu požáru na sousední budovy přes fasády se používají následující opatření:

- je předepsána minimální odstupová vzdálenost mezi objekty,
- je předepsána minimální požární odolnost konstrukce obvodového pláště,
- je předepsána minimální odstupová vzdálenost a minimální požární odolnost obvodového pláště.

5.2 Přenos požáru do vyšších podlaží nebo jiných požárních úseků přes obvodový plášť

Pro zabránění přenosu požáru do vyšších podlaží nebo jiných požárních úseků přes obvodový plášť budovy je národními normami předepsána minimální požární odolnost obvodového pláště a současně minimální svislá vzdálenost mezi plochami na fasádě (například okny), které tuto odolnost nemají.

6. Vytvoření únikových cest

Zajištění bezpečné evakuace osob je vždy důležitější než zabránění nebo snížení materiálních škod vzniklých v důsledku požáru. Pro správný návrh únikových cest je třeba vzít v úvahu počet osob v objektu, jejich schopnost samostatného pohybu. Rozhodující vliv na čas potřebný k evakuaci má délka únikových cest.

6.1 Pravidla pro dimenzování únikových cest

Národní předpisy udávají pravidla pro dimenzování únikových cest v závislosti na počtu osob v budově. Počet osob závisí na účelu budovy.

Nejdůležitějšími kritérii při návrhu únikových cest je vzdálenost od místa pobytu do bezpečného místa a počet únikových cest z ohroženého prostoru. Délka únikové cesty se zpravidla bere jako vzdálenost z posuzovaného místa do bezpečného prostoru uvnitř budovy nebo mimo budovu. Národní předpisy většinou předepisují maximální délku únikových cest a jejich minimální počet v budově.

The main elements which affect the evacuation of a building are its size and the arrangements of the doors, corridors and stairways. All of them should have the dimensions necessary for the estimated flow of people in an emergency situation.

Pokud jje v budově více únikových cest (schodišť, východů apod.), zpravidla se předpokládá, že při požáru bude možno použít jen některé z nich.

Národní předpisy udávají počet osob, které mohou uniknout jedním východem, schodištěm nebo chodbou v časové jednotce.

7. Zásah hasičských jednotek

Hlavním úkolem hasičských jednotek je zajistit bezpečnou evakuaci a záchranu ohrožených osob. Následně je jejich úkolem uhasit požár a pokud to není možné, zamezit jeho rozvoji a šíření do dalších požárních úseků. Po celou dobu zásahu je třeba zajistit bezpečnost hasičů a záchranářů.

Pro plnění všech těchto úkolů je rozhodující zajistit nástupní plochy pro co možná nejrychlejší přístup do budovy a připravit vhodné podmínky pro zásah.

7.1 Doporučení nástupní plochy

Zásahová jednotka musí být schopna dojet s hasičskými vozidly dostatečně blízko k budově. Okolo budovy musí být ponechán potřebný prostor pro manévrování s vozidly a jejich parkování. Hlavními kritérii pro návrh nástupních ploch jsou:

- nejmenší průjezdná šířka,
- nejmenší průjezdná výška,
- tvar, vedení, poloměry oblouků na příjezdových komunikacích,
- konstrukční úprava a povrch vhodný pro těžká zásahová vozidla (dostatečná únosnost).

Na nástupních plochách nesmí být osazeny lavičky, sloupy veřejného osvětlení, stromy ani jiné překážky bránící snadnému pohybu vozidel.

Pokud jsou v souboru objektů atria, vnitřní dvorky nebo zahrady, musí být umožněn příjezd zásahových vozidel také do těchto míst.

7.2 Zdroje vody

Pro účinné hašení požáru musí být zajištěny zdroje vody (hydranty, požární nádrže a zásobníky, požární vodovody). Pro jejich návrh a umístění platí následující doporučení:

- Hydranty mají být umístěny na snadno přístupném místě mimo parkoviště a jiné prostory pro dopravu, musí být zřetelně a viditelně označeny.
- Přívod vody k požárním hydrantům musí splňovat národní předpisy, které udávají minimální dobu, po kterou mají být schopny dodávat vodu, množství a tlak dodávané vody.
- Ve výškových budovách s velkou užitnou plochou se navrhuje nezávislý rozvod vody používaný v případě požáru (požární vodovod).

8. Literatura

Všeobecně

Následující text obsahuje užitečné informace:

- Fire Safe Multi-storey Buildings. Economics solutions in Steel. International Iron and Steel Institute.

Národní předpisy

Národní předpisy evropských zemí jsou značně odlišné. Požadavky jsou zpravidla shrnuty v požadavcích na budovy a výstavbu, například:

Francie

- Securite incendie – Recueil de textes officiels analyses et commentés – Guide pratique de conception et de prevention, n°3 2003, Le Moniteur, France
- Journal officiel de la Republique Française – Installations classees pour la protection de l’environnement, Loi n° 2005-1719, December 2005, France

Španělsko

- CTE (Spanish National Regulation) Código Técnico de la Edificación – Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio

Švédsko

- Swedish building code, BBR. Boverkets byggregler, BFS 1993:57, Boverket, 2002

Velká Británie

- ODPM, The Building Regulations 2000, Approved Document B: Fire Safety, TSO, 2000 (amended 2002)
- Technical standards for compliance with the building standards, The Building Standards (Scotland) 1990 (as amended 2001), TSO, 2001
- Department of Finance and Personnel (DFP, Northern Ireland), The Building Regulations (NI) 2000, Technical Booklet E - Fire Safety, TSO, 2005

Quality Record

RESOURCE TITLE	Postup řešení: Zajištění požární bezpečnosti		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	David Maeso	LABEIN	
Technical content checked by	Jose A. Chica	LABEIN	
Editorial content checked by			
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
UK	G W Owens	SCI	30.8.06
France	A Bureau	CTICM	30.8.06
Sweden	B Uppfeldt	SBI	30.8.06
Germany	C Müller	RWTH	30.8.06
Spain	J Chica	Labein	30.8.06
Resource approved by Technical Coordinator	M Haller	PARE	30.8.06
Dokument schválen technickým koordinátorem	G W Owens	SCI	04.09.06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	Z. Sokol	CTU in Prague	7/6/07
Translated resource approved by	F. Wald	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact	F. Wald		