

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**



**ATYPICKÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY**

**SEMINÁRNÍ PRÁCE**

Vedoucí seminární práce: Ing. Malila Noori, Ph.D

**Praha 2012**

**Bc. David Šmejkal**

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem seminární práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

V Praze dne 20.12.2012, podpis: .....

## OBSAH

1. ÚVOD .....	- 4 -
2. ZNAČENÍ POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ .....	- 5 -
2.1. ZNAČENÍ DLE DRUHU KONSTRUKCE Z POŽÁRNÍHO HLEDISKA.....	- 5 -
2.2. ZNAČENÍ DLE POŽÁRNÍ ODOLNOSTI .....	- 5 -
3. ZKOUŠENÍ POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ.....	- 6 -
4. POŽÁRNÍ DVEŘE A OKNA.....	- 7 -
5. ROLETOVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY A POŽÁRNÍ VRATA.....	- 10 -
5.1. TEXTILNÍ ROLETOVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY .....	- 10 -
5.2. OCELOVÉ ROLETOVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY .....	- 11 -
5.3. PLASTOVÉ ROLETOVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY.....	- 12 -
5.4. POŽÁRNÍ VRATA.....	- 12 -
6. VODNÍ CLONY A ZKRÁPĚCÍ ZAŘÍZENÍ.....	- 13 -
7. NEDOSTATKY PŘI NÁVRHU, REALIZACI A PROVOZU .....	- 15 -
7.1. ZÁMĚNA POŽÁRNÍHO UZÁVĚRU DRUHU EW ZA EI .....	- 15 -
7.2. UZAVÍRÁNÍ POŽÁRNÍCH DVEŘÍ .....	- 15 -
7.3. OTEVÍRÁNÍ POŽÁRNÍCH OKEN .....	- 16 -
7.4. VELKORozměrové POŽÁRNÍ UZÁVĚRY OTVORŮ.....	- 16 -
7.5. MONTÁŽ POŽÁRNÍHO UZÁVĚRU .....	- 17 -
7.6. ZÁLOHA ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE .....	- 17 -
8. ZÁVĚR.....	- 18 -
9. POUŽITÁ LITERATURA .....	- 19 -
PŘÍLOHA 1 – FOTODOKUMENTACE.....	- 21 -

# 1. ÚVOD

Požární bezpečnost staveb je v nedílnou stránkou projektování staveb. Jedním ze základních požadavků je dělení objektu do požárních úseků. Aby se zamezilo šíření požáru v objektu, je třeba, aby byly jednotlivé požární úseky mezi sebou chráněny požárně dělícími konstrukcemi. Veškeré otvory v těchto požárně dělících konstrukcích (ve stropích a stěnách) musí být v případě požáru uzavřeny. Za požární uzávěr otvor je považována otvíravá, resp. posuvná část konstrukce, včetně navazující neotvíravé části. Mezi tyto uzávěry, které musí splňovat danou požární odolnost, řadíme požární dveře, okna, vrata, atd.

Při projektování náročnějších staveb, s požadavky na velké, nedělené prostory. A zároveň vysokých požadavků na požární bezpečnost. Je třeba často řešit problém dělení prostor do požárních úseků. V praxi to znamená předělování velkých prostorů, uzavírání podlaží kolem schodišť, instalování zařízení s vyššími požadavky na požární odolnost, ale i zvyšování požární bezpečnosti u rekonstrukcí historických objektů. Je proto třeba řešit atypické požární uzávěry, jako jsou různé druhy požárních vrat či rolet nebo atypická provedení požárních dveří, schopná splnit požadavky například na kouřotěsnost či samozavírání.

Cílem práce je seznámení s některými druhy atypických uzávěrů, jejich popis, způsob značení, postup zkoušení a použití.

## 2. ZNAČENÍ POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ

### 2.1. ZNAČENÍ DLE DRUHU KONSTRUKCE Z POŽÁRNÍHO HLEDISKA

Požární uzávěry se třídí do tří skupin v závislosti na třídě reakce na oheň jednotlivých materiálů použitých ve stavební konstrukci (požárního uzávěru). Jedná se o konstrukce:

**DP1** - nezvyšují intenzitu požáru v požadované době požární odolnosti. Obsahují v celé konstrukci nehořlavé hmoty, popř. obsahují hmoty hořlavé, na nichž nezávisí stabilita a únosnost konstrukce a které jsou zcela uzavřeny nehořlavou konstrukcí. Např. ocelové, prosklené dveře.

**DP2** - nezvyšují intenzitu požáru v požadované době požární odolnosti. Obsahují i hořlavé materiály, na kterých závisí stabilita a únosnost konstrukce, v požadované době požární odolnosti ale nedochází k jejich hoření či uvolňování tepla. Požární uzávěry tohoto typu se často nevyskytují.

**DP3** - zvyšují v požadované době intenzitu požáru. Nesplňují požadavky konstrukcí DP1 a DP2. Jde např. o běžné (požárně odolné) dřevěné dveře.

### 2.2. ZNAČENÍ DLE POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

Požární odolnost je doba, během níž konstrukce zachovává při požáru svou funkci. Doby požární odolnosti požárních uzávěrů jsou **15, 30, 45, 60, 90**, výjimečně 120 a 180 min. Funkce konstrukce je dána mezními stavy:

**R** – nosnost – únosnost a stabilita konstrukčních prvků

**E** – celistvost – vznik trhlin nebo plamenného hoření na neexponované straně, vznícení bavlněného polštářku

**I** – tepelná izolace – omezení teplot na neohřívaném povrchu (pro požární uzávěry platí dvě kategorie  $I_1 = 140\text{ °C}$  v průměru a  $180\text{ °C}$  na žádném místě uzávěru,  $I_2 = 360\text{ °C}$  na žádném místě zárubně)

**W** – radiace – omezení tepelného toku z neohřívané strany (max.  $15\text{ kW/m}^2$  ve vzdál. 1 m)

**S** – kouřotěsnost – požární uzávěry zabraňující pronikání kouře ( $S_a, S_m$ )

**C** – samozavírání – požární uzávěry se samouzavíracím mechanismem (5 tříd  $C0 = 500$  cyklů až  $C5 = 200\ 000$  cyklů)

Kombinací parametrů mezních stavů získáme nejčastěji používané požární uzávěry:

**EI** - bránící šíření tepla

**EW** - omezující šíření tepla

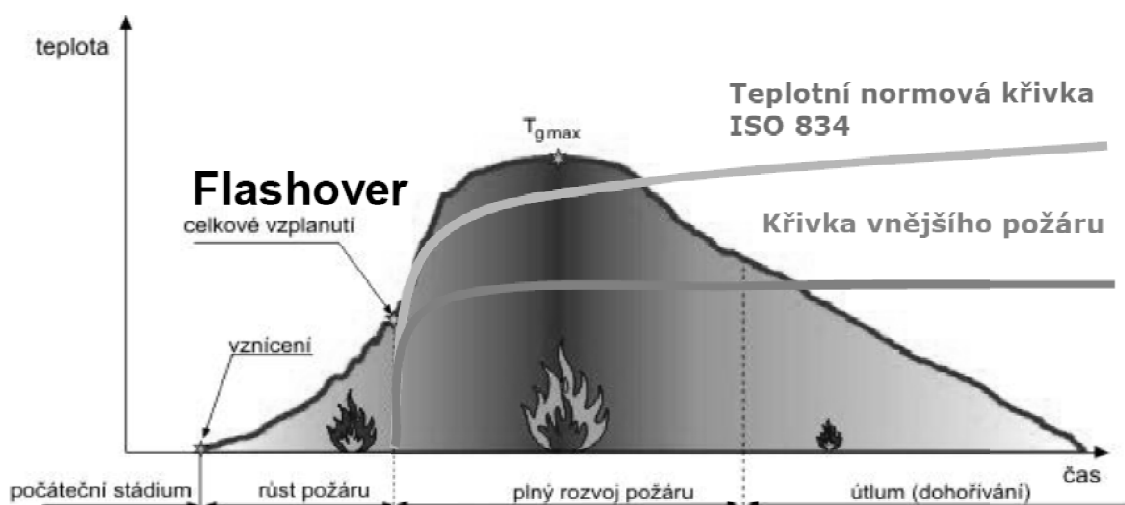
Všechny požární uzávěry musí být korektně označeny na viditelném místě, trvale čitelné a nesmazatelné po životnost výrobku (např. štítek nebo nálepka). Značení se provádí na všech částech dveřní sestavy (křídla, výplně, zárubně), viz příloha obr. 1. Značení požárních dveří se provádí rovněž v technické dokumentaci (projektová dokumentace, návody výrobců, apod.)

Příklad označení: EW 30 - SC DP1 je požární uzávěr s požární odolností 30 min, omezující šíření tepla (EW), druh konstrukce DP1 (např. ocelové, částečně prosklené požární dveře), uzávěr je kouřotěsný, vybaven samozavíračem.

### 3. ZKOUŠENÍ POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ

Každý výrobce požárních uzávěrů musí své výrobky odzkoušet a certifikovat na požární odolnost (případně kouřotěsnost, atd.) ve státní zkušebně a certifikačním orgánu. Ověřování požární odolnosti požárních uzávěrů se provádí v souladu se zkušebními normami, např. ČSN EN, viz [14], [15], [16]. Na základě provedených zkoušek jsou následně uzávěry klasifikovány dle ČSN EN, viz [13], [17].

Samotná zkouška probíhá v peci. Výrobky se instalují do okna pece o stavebním rozměru většinou 3 x 3 m. Uzávěry by, pokud možno, měli být ve skutečné velikosti. Vzorek je po celou dobu zkoušky vystaven zvyšující se teplotě dle normové křivky, viz graf 1. Celý průběh zkoušky je zaznamenán v protokolu o zkoušce požární odolnosti – po minutách jsou zapisovány změny a probíhající procesy. Sledována jsou kritéria dosažení mezních stavů celistvosti E (trvalé plamenné hoření), radiace (časy, kdy naměřená intenzita tepelného toku překročí hodnotu 5, 10, 15, 20 a 25 kW/m<sup>2</sup>) a izolace (zaznamenávají se teploty naměřené termoelektrickými články na neohřívaném povrchu zkušebního vzorku), viz příloha obr. 2, 3, 4, 10.



Graf 1 - Průběh plně rozvinutého požáru v uzavřeném prostoru

Výrobce získá po zkoušce podrobný protokol o jejím provedení se sdělením výsledku zkoušky a přílohami s naměřenými hodnotami. Z dosažených výsledků zkoušky je vypracován protokol o klasifikaci s informacemi o klasifikovaném prvku, výsledky zkoušky a klasifikaci výrobku s oblastí jeho přímé aplikace. Uzávěry je následně možno instalovat ve stejných rozměrech. ČSN EN 1634-1 umožňuje uzávěry zvětšit do šířky o 10% a výšky o 30% nebo použít uzávěry v neomezeně zmenšeném provedení.

V případě roletových uzávěrů je vzhledem k jejich i více jak dvojnásobným rozměrům oproti zkoušeným vzorkům toto opatření nedostatečné. Proto je vhodné, aby si výrobce nechal vypracovat posudek pro rozšířenou aplikaci výsledků zkoušek s uvedením maximálních ještě přípustných rozměrů.

Na základě těchto dokumentů je možno pro výrobek vystavit certifikát, stavebně technické osvědčení a platné „Prohlášení o shodě“.

## **4. POŽÁRNÍ DVEŘE A OKNA**

Požární dveře jsou asi nejčastější požární uzávěr. Mohou být dřevné (označení DP3) nebo nehořlavé většinou ocelové nebo hliníkové (označení DP1). Kromě toho se dnes vyrábí i celoplošně nebo částečně prosklené v kombinaci s dřevěným, ocelovým nebo hliníkovým rámem. Sklo musí být požární, které bylo odzkoušeno. K požárním dveřím se vztahují i zárubně stejně tak i zavírací mechanismus či další kování a součásti dveří, jako je např. větrací mřížka. Všechny tyto součásti jsou kompletovány a zkoušeny jako celek. Požární odolnost je proto deklarována vždy na kompletní výrobek.

Požární dveře jsou dle způsobu pohybu nejběžnější otočné (s polodrážkou nebo bez polodrážky), vodorovně posuvné nebo kyvné. Nejčastěji potom jednokřídlé, případně dvoukřídlé.

Požární odolnost dřevěných dveří je nejčastěji EI (EW) 15 – 45 (60), konstrukce DP3. Ocelové dveře se provádí ve variantách EI (EW) 15 – 90, konstrukce DP1. Hliníkové dveře potom EI (EW) 15 – 60 DP1. V případě prosklení dveří (částečného i celoplošného) je možné dodržet stejné požární odolnosti. Nicméně cena takovýchto uzávěrů může být až o 70% vyšší. Požárně odolné sklo většinou tvoří dvě tabule bezpečnostního tvrzeného skla, které jsou oddělené hliníkovým rámečkem a meziprostor je vyplněn čirým požárním gelem (aktivovaný vlivem tepla). Takovéto sklo o tloušťce 16 mm splní požární odolnost EI 30. Při zvyšování tloušťky se zvyšuje i požární odolnost a obráceně. Pro splnění požární odolnosti EW postačí sklo bez požárního gelu. Skla se navrhují i tepelně (zvukově) izolační se vzduchovou mezerou.

V případě použití požárního skla do oken je třeba prosklení řešit tak, aby bylo požární sklo chráněno UV filtrem, který chrání požární sklo před zmatněním.

Atypickým provedením se u požárních dveří a oken rozumí hlavně použití jiných než běžných rozměrů. Nebo provedení požárního uzávěru jako kombinace otevíravé části (výsuvné) s navazující neotvíravou částí (např. prosklený nebo kazetový světlík a boční neotvíravé části). Aby tuto požárně dělící konstrukci bylo možné považovat za požární uzávěr, musí být neotvíravá část do velikosti 1,5 násobku otevíravé plochy, maximálně však 6 m<sup>2</sup>, viz příloha obr. 6.

Další možností je instalace příslušenství a kování požárních uzávěrů. Mezi ně se řadí – kouřotěsnost (označení S), složená z těsnících pásek a vysouvací lišty v patě dveřního křídla. Samozavírací mechanismus (označení C), koordinátor uzavírání u dvoukřídlých dveří, zajišťující správnou posloupnost dovření křídel. Elektrické zámky, přídržné magnety, viz příloha obr. 6 nebo bezpečnostní a panické kování, viz příloha obr. 7.

Z hlediska dimenzování požárních uzávěrů se postupuje dle souboru norem ČSN 73 08 xx. Některé základní požadavky jsou na požární uzávěry chráněných únikových cest. Dveře se zde musí otevírat ve směru úniku, s výjimkou dveří z bytů, kde začíná úniková cesta a s výjimkou východových dveří na volné prostranství, pokud jimi neprochází více jak 200 osob. Za stejných podmínek platí, že tyto dveře nesmí mít prahy. Minimální šířka dveří v únikové cestě je 800 mm, u skládaných dveří 600 mm.

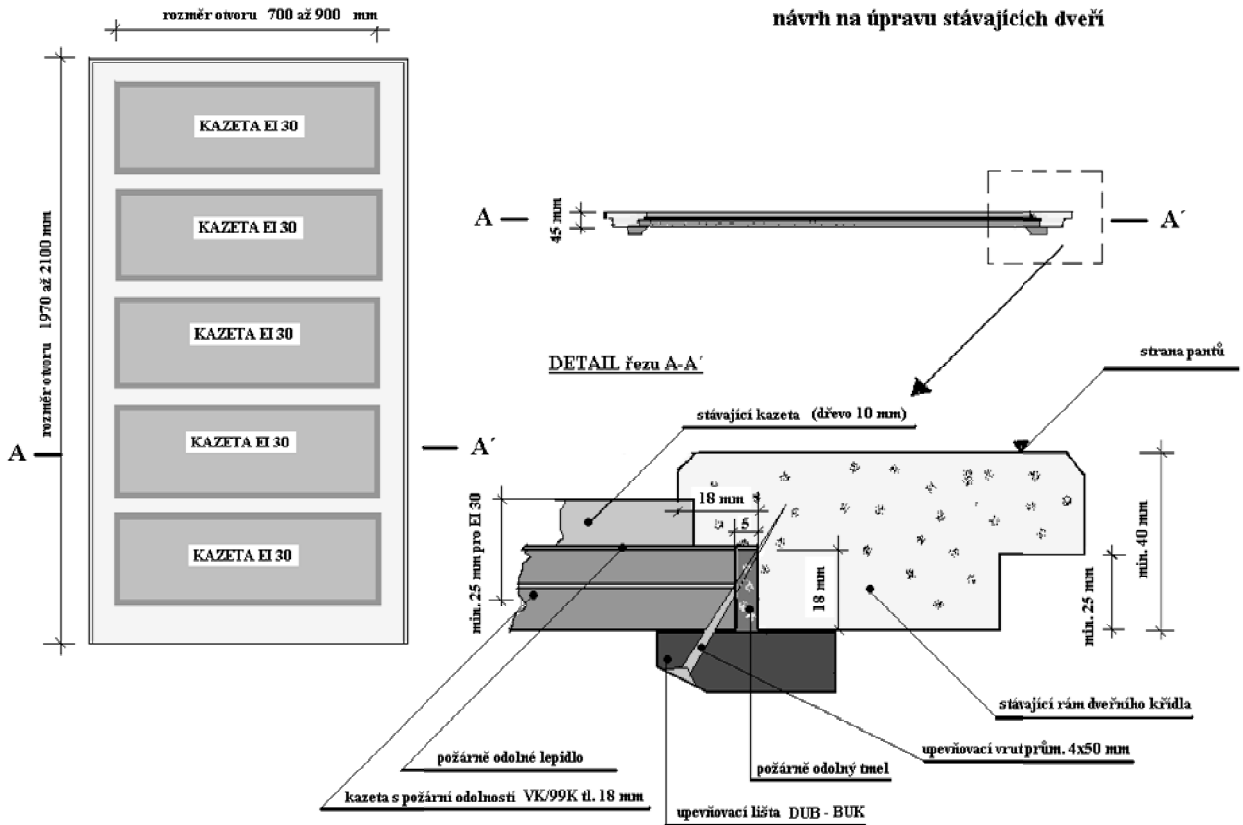
Požární odolnost uzávěrů musí alespoň omezovat šíření tepla (EW), uzávěry ústící do chráněné únikové cesty musí bránit šíření tepla (EI) a vyjma bytových domů musí mít i samozavírač (C). V chráněných únikových cestách typu B a C, tj. s požární předsíní, musí být mezi ní a schodištěm samozavíratelné (C) i kouřotěsné (S). Vstupní dveře do bytů postačují s požární odolností 30 DP3, viz [5].

Samostatnou kategorií jsou **požární dveře a okna v rekonstruovaných objektech**. Při posuzování požární odolnosti stávajících uzávěrů se postupuje dle ČSN 73 0804. Jelikož jsou požární uzávěry většinou z dřevěného masivu, norma zjednodušeně udává jejich požární odolnosti dle tloušťky výplně v místě největšího oslabení uzávěru (min. 12 mm pro E 15, min. 25 mm pro E 30). Podobně empiricky udává i hodnoty požární odolnosti pro dveře ocelové.

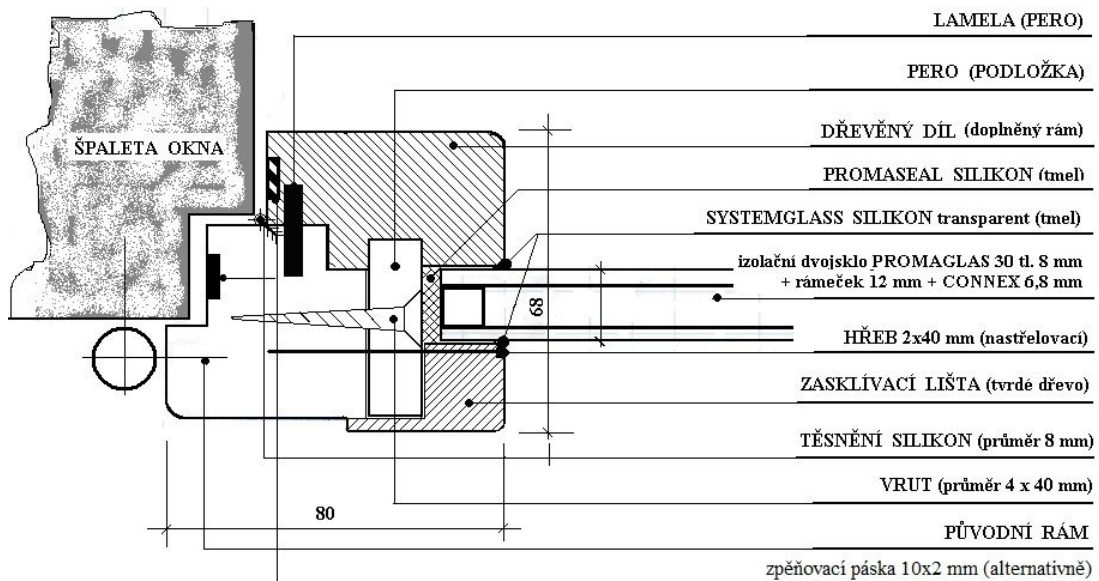
Při rekonstrukcích či jiných úpravách se požární uzávěry buď nahrazují celé jejich replikami, nebo se repasují. To probíhá za vedení odborné firmy, jejím posouzením a návrhu úpravy



pro zvýšení (splnění) požadované požární odolnosti. U kazetových dveřních uzávěrů se provádí odfrézování (vyříznutí) kazet, vložení požárně izolační vrstvy (tmelu, lepidla) a následného zrenovování vrchní kazetové vrstvy, viz obr. A, příloha obr. 8. U oken, která jsou většinou špaletová nebo zdvojená, se pro zvýšení požární odolnosti výměnou skleněné tabule za požárně izolační dvojsklo a zesílení stávajících dřevěných ráků, viz obr. B.



Obr. A - Úprava stávajících dveří na požární uzávěr (zdroj: Stanislav Bastl, PuP, s.r.o.)



Obr. B - Úprava špaletového okna na požární uzávěr (zdroj: Stanislav Bastl, PuP, s.r.o.)

## **5. ROLETOVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY A POŽÁRNÍ VRATA**

Roletové požární uzávěry se dělí dle použitých materiálů - od běžných textilních a ocelových, po méně používané plastové uzávěry. Dle způsobu uzavírání jsou rolety svisle posuvné, bočně posuvné (s možností pohybu i v obloucích) a horizontálně posuvné.

Každá požární roleta se skládá z několika prvků: Samotné rolety, tvořené speciální výplní (textil, ocelové nebo dřevěné lamely), upevněné v bočních vodících lištách krytu, ve kterém je roleta navinuta na hřídeli. A pohonné jednotky s ovládacím panelem.

Vhodnost použití uzávěrů vychází jednak z možnosti jejich provedení ve větších rozměrech, než běžné požární dveře a tedy pro uzavírání větších otvorů. Výhodné jsou i díky minimálním nárokům na prostor, jelikož je roleta běžně svinuta v krytu, který se umísťuje tak, aby nepřekážel běžnému provozu. Uzávěr nevyžaduje ani žádný větší prostor po stranách otvoru, jako např. u posuvných dveří a vrat. Instalují se proto například ve výrobních objektech, pro uzavření otvorů, kterými prochází výrobní linka nebo dopravník. V místech, kde je nutné oddělit únikové cesty nebo u hromadných garáží, velkých hal či obchodních domů, z důvodu rozčlenění do požárních úseků. Horizontální roletové uzávěry se využívají např. pro oddělení schodišť mezi podlažími nebo eskalátorů.

Ovládání roletových požárních uzávěrů je umožněno jak manuálně, tak i samočinně (pro splnění normového kritéria samozavírání). To je aktivováno signálem z ústředny EPS nebo autonomním detektorem (lokální kouřové nebo teplotní čidlo). U vodorovně pohyblivých roletových uzávěrů je pohyb zabezpečen pomocí elektromotoru, který je zároveň napojen na náhradní zdroj energie (akumulátor nebo záložní generátor). Svisle posuvné rolety mají potom tu výhodu, že po aktivaci EPS nebo lokálním čidlem (tavné pojistky) se uzávěr mechanicky odjistí a vlastní vahou se spustí (cca 10 cm/s) do uzavřené polohy.

### **5.1. TEXTILNÍ ROLETOVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY**

Vlastní roleta je tvořena speciální ohnivzdornou textilií, která je pro zvýšení mechanické odolnosti protkána ocelovými drátky. Textilie odolává teplotám přes 1000 °C a je stříbrošedé nebo černé barvy. Uzávěry mohou být svisle nebo horizontálně posuvné. Jsou poháněny elektrickým pohonem (motorem), zpětné otevření otvoru je možné i nouzově pomocí kliky (řetězu), viz příloha obr. 9, 10.

Maximální rozměr rolet je standardně 7 x 6 m. Konstrukčními úpravami lze dosáhnout rozměru až 20 x 6 m. Konstrukčními úpravami se rozumí, že je hřídel po určitých vzdálenostech

podkládána podpůrnými válečky pro snazší spouštění rolety a také je instalován výkonnější pohon s vyšším kroutícím momentem. (pozn.: rozměry se u různých výrobců mohou lehce lišit)

Textilní roletové požární uzávěry bez jakýchkoliv úprav obvykle vykazují požární odolnost EW 15 - 45 (60) DP1. Zvýšit až na EW 90 DP1 resp. EI 90 DP1. lze za použití zkrápění - chlazením vodou, *více viz kapitola 6 - Vodní clony, příloha obr. 14.*

Výhodou těchto požárních uzávěrů je jejich nízká hmotnost, malé rozměry navíjecího kastlíku (180 x 180 mm), různé možnosti kotvení rolety a díky nízkému potřebnému příkonu motorů i malá spotřeba el. energie.

Hlavní nevýhodou je vysoká citlivost textilie na případné mechanické poškození a při použití ve větších rozměrech, nutnost řešit rolety v součinnosti s nuceným odvětráním (při odvětrání dochází k podtlaku, který negativně ovlivňuje spouštění textilní rolety, kdy napnutím rolety může dojít i k vytržení textilie z bočního vedení), *viz [21].*

## **5.2. OCELOVÉ ROLETOVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY**

Rolety jsou tvořeny z ocelových speciálně tvarovaných lamel s tloušťkou plechu 0,7 až 1,2 mm v závislosti na rozměru chráněného otvoru. Celá roleta včetně koncového T profilu je galvanicky pozinkována. Uzávěry se používají jako svisle, bočně i horizontálně posuvné, *viz příloha obr. 11.* Systém pohánění (externím motorem) a spouštění je stejný jako u ostatních rolet. Běžné rozměry ocelových rolet s jednoduchou lamelou jsou 7 x 7 m, konstrukčními úpravami lze dosáhnout až 12 x 7 m, které se mohou lišit dle výrobce.

Obvyklá požární odolnost ocelových rolet je EW 15 DP1, dodatečnou úpravou zkrápěním je možné dosáhnout až EW 90 DP1 resp. EI 90 DP1.

Ocelové roletové uzávěry se mohou provádět i zateplené, s použitím dvojité lamely. Mezi dvojitou speciálně tvarovaných ocelových lamel je vložena izolace z minerální vaty. Tyto rolety se používají pouze jako svisle posuvné. Rozměr rolet je 6 x 6 m, konstrukčními úpravami - větší tloušťka lamel a jejich jiná fixace ve vodících lištách - lze dosáhnout i v tomto případě rozměru až 12 x 6m, který se může lišit dle výrobce.

Požární odolnost zateplených ocelových rolet je EW 90 DP1, zkrápěním ji lze zvýšit na EI 90 DP1, *více viz kapitola 6 - Vodní clony.*

Oproti textilním, ocelových roletové uzávěry vynikají svou vysokou mechanickou odolností a bezpečností (často vyžadované pojišťovny). Pro svoji tepelně izolační schopnost se používají jako požární předěl různě temperovaných úseků objektu nebo mezi exteriérem a interiérem. Nevýhodou je relativně vysoká hmotnost a velikost navíjecího krytu s motorem, *viz [21].*

### 5.3. PLASTOVÉ ROLETOVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY

Plastová roleta je vyrobena z lisovaného plastu se sníženou hořlavostí a je vyplněna dřevěným jádrem, napuštěným retardérem hoření. Uzávěr je poháněn externím motorem s elektromagnetickou brzdou, spouštěn je automaticky. Maximální prováděná plocha rolety je 25 m<sup>2</sup>.

Plastové rolety jsou jako jediné tříděny jako hořlavé konstrukce (DP3). I přes to je jejich výhodou vysoká požární odolnost EI 60 DP3 i bez dodatečného chlazení vodou. Další výhodou je dobrá mechanická odolnost a hlavně možnost využívání těchto rolet i pro běžný provoz ovšem s částečným omezeným cyklováním (cca 4 - 5 cyklů za hod). Nevýhodou je hořlavý materiál rolety - třída DP3, vysoká hmotnost rolety a velký rozměr navíjecího krytu, viz [21].

### 5.4. POŽÁRNÍ VRATA

Požární posuvná vrata jsou nejrozšířenějším a cenově nejpříznivějším druhem požárních uzávěrů. Pro svoji jednoduchost a provozní spolehlivost jsou velice často užívány a to jak v průmyslových objektech, tak ve veřejných budovách. Jejich nejjednodušší variantou je provedení bez motoru, kde vrata jsou držena v otevřené poloze magnetem a zavřou se pouze v případě požárního poplachu a jinak neslouží k běžnému zavírání a oddělování dvou prostorů. Dle prostorových možností v objektu lze použít posuvná vrata jednokřídlá, dvoukřídlá a teleskopická. Požární odolnost EW15 až EW90, EI15 až EI90, viz příloha obr. 12.

Požární výsuvná vrata se používají v místech, kde není možné, z prostorových důvodů, použít vrata posuvná. Toto řešení je technicky složitější a tudíž i cenově náročnější. Vyznačují se prostorovou nenáročností po stranách požárního uzávěru a svojí spolehlivostí. Jejich nejjednodušší variantou je provedení bez motoru, kde vrata jsou držena v otevřené poloze magnetem a zavřou se pouze v případě požárního poplachu a jinak neslouží k běžnému zavírání a oddělování dvou prostorů. Požární odolnost EW15 až EW90, EI15 až EI90.

Sekční požární vrata jsou používána, vzhledem k vyšší ceně, pouze v situacích, kde nelze použít jiný druh požárních vrat. Sekční požární vrata jsou vždy vybavena elektrickým motorem a slouží jak k požárnímu tak i fyzickému oddělení dvou prostorů s malou četností průjezdů. Požární odolnost EW15 až EW90, EI15 až EI90.

Tunelová vrata jsou zvláštním druhem požárních vrat, u nichž jsou přísnější požadavky při zkoušení. Náběhová křivka teploty ve zkušební peci je strmější a teploty jsou dosahovány dříve než u standardní požární zkoušky. Tyto vrata musí také odolávat mnoha miliónům tlakových a podtlakových cyklů, které na taková vrata působí při průjezdu automobilů v tunelu

kolem nich. Na tunelová vrata jsou také kladeny mnohem větší nároky na odolnost proti korozi, jelikož v prostoru tunelů je mnohem větší vlhkost než v místě standardních realizací, viz příloha obr. 13, [22].

## 6. VODNÍ CLONY A ZKRÁPĚCÍ ZAŘÍZENÍ

Vodní clona je stabilní hasicí zařízení (SHZ) sestávající z potrubní sítě s hlavicemi, které zajistí oddělení vymezeného prostoru s funkcí požárního uzávěru. Jako médium se používá voda, která v případě požáru, rozptýlena po dané ploše. Pro svůj provoz musí mít zařízení vodní clony zásobu vody minimálně na 15 min provozu. Jelikož zařízení pracuje automaticky, nevyžaduje kromě pravidelných zkoušek, kontrol a údržby pracovní síly, viz příloha obr. 15, 16.

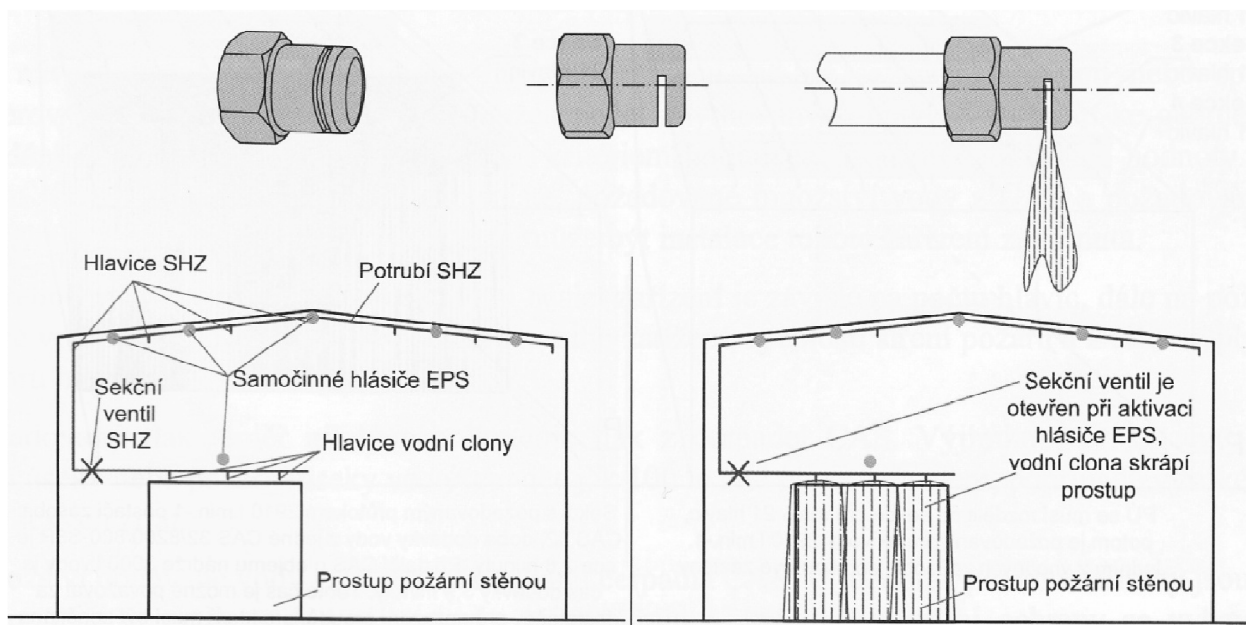
Vodní clony se používají v případech, kdy z technologických důvodů nelze použít jiný požární uzávěr otvoru (příp. požárně dělící konstrukci). Nebo v případech, kdy chceme zajistit větší ochranu samotných požárních uzávěrů, pokud se vyskytují ojediněle (např. vchodové dveře). Mohou být sprinklerové nebo drenčerové. Jejich funkcí je zabránění přenosu požáru sálavým teplem do sousedních prostorů (požárních úseků), popřípadě na další objekty.

Vodní clona se smí použít pouze v případech, specifikovaných v ČSN 73 0802 a ČSN 73 0804. Nahradit požárně dělící konstrukci (uzávěr), je možné v případech:

- u prostupů technického a technologického zařízení
- u části požárně dělící konstrukce, které nelze uzavřít z provozních důvodů, a jež mají výšku otvoru do 4 m a plochu otvoru do 25 m<sup>2</sup>, v požárních úsecích s výškovou polohou h<sub>p</sub> do 45 m
- u otvorů s plochou větší než 25 m<sup>2</sup> (např. pasáže), kde musí být splněno: maximální výšková poloha požárních úseků 12 m, požární úseky jsou bez požárního rizika nebo s nainstalovaným stabilním hasicím zařízením.

Tato požárně bezpečnostní zařízení nemohou nahradit požární uzávěry chráněných únikových cest (CHÚC), evakuační požární výtahy a staticky nezávislé konstrukce v jednopodlažních nevýrobních i výrobních objektech.

Pro využití vodních clon ve výrobních objektech platí obdobně výše zmíněné zásady (ne však pro speciální výroby, např. riziková prostředí s plynnými palivy či výbušninami). Dále se vodní clony mohou použít např. ke krytí technologických otvorů v požárních stropěch, pokud jeden z rozměrů není větší než 2,5 m a plocha otvoru je menší než 10 m<sup>2</sup> (samotné prostupující technologické zařízení se do plochy nezapočítává), a je jinak zabráněno procházení zplodin hoření a kouře otvorem do vyšších podlaží), viz [1].



Obr. C – Schéma vodní clony (zdroj: [4])

Zkrápěcí zařízení funguje na podobném principu jako vodní clona. Může být však použito pouze pro zvýšení požární odolnosti stavební konstrukce (požárního uzávěru), které vykazuje minimální požární odolnost E 15 DP1. Aby byla prokázána účinnost zkrápění, musí vodní proud vytvořit stálý vodní film po celé ploše uzávěru, po celou deklarovanou dobu jeho požární odolnosti. Slouží také ke snížení hustoty tepelného toku z povrchu požárem ohřáté konstrukce. Z pravidla se instaluje na odvrácené straně od případného požáru, viz příloha obr. 14.

## **7. NEDOSTATKY PŘI NÁVRHU, REALIZACI A PROVOZU**

### **7.1. ZÁMĚNA POŽÁRNÍHO UZÁVĚRU DRUHU EW ZA EI**

Ve snaze najít levnější řešení, často dochází k záměně požárního uzávěru druhu EW za EI v místech, kde je vhodné použít uzávěr EI (např. u požárně dělících konstrukcí chráněných únikových cest). Tato změna má opodstatnění hlavně u prosklených požárních uzávěrů, jelikož cenový rozdíl skel EI a EW stejné délky požární odolnosti je v řádu několika tisíc korun na 1 m<sup>2</sup>. Vzhledem k tomu, že u uzávěru EW je oproti EI velmi vysoká povrchová teplota na odvrácené straně od požáru a zároveň tím dochází k radiaci tepla, může dojít k rozšíření požáru do odděleného požárního úseku. Použití uzávěru druhu EW vychází z předpokladu, že uzávěr obvykle rozděluje požární úseky bez nebo s malým požárním zatížením jako jsou komunikační prostory. Komplikace může nastat v případě, že za uzávěrem jsou hořlavé materiály. Takovým materiálem může být nejen skladovaný hořlavý materiál. Například přímo za uzávěrem mohou být papírové krabice s plastovými výrobky, obalový materiál či sklad odpadu.

Dle normy ČSN 73 0810 je tato záměna možná v případě, kdy je sousedící požární úsek s chráněnou únikovou cestou bez požárního zatížení, nebo pokud je výpočtem prokázáno, že osoby během evakuace a požárního zásahu nemohou být ohroženy sálavým teplem. Toho se dosáhne, pokud hustota tepelného toku působící na unikající osoby (měřená v ose únikového pruhu), není vyšší než 10kW/m<sup>2</sup> po dobu 5 s.

Další možností záměny uzávěru EW za EI je zvýšení požární odolnosti uzávěru EW za pomoci skrápěcího zařízení. Správná funkčnost uzávěru je potom závislá na dalším požárně bezpečnostním zařízení, které musí být pravidelně kontrolováno pověřenou osobou.

Opačná záměna uzávěru EI za EW je možná vždy bez dodatečných opatření nebo dalších průkazů.

### **7.2. UZAVÍRÁNÍ POŽÁRNÍCH DVEŘÍ**

Požární uzávěry musí být při požáru uzavřeny. Pokud zůstanou při požáru otevřené, mohou způsobit vážné ztráty na zdraví nebo lidských životech. Na dveře se proto instalují samouzavírací mechanismy. Jeden z nejčastějších provozních nedostatků je, že dojde k zabránění uzavírání křídel dveří pomocí zádržných předmětů. Jedná se např. o pevné kovové háčky a běžné dřevěné klínky. Jiným způsobem vyřazení zavírače z provozu bývá vysazení ramínka nebo lišty. Zaklíněním dveřních křídel může navíc dojít k trvalému zkřížení křídla, při stále působící síle

samozavírače cca 10 kN v horní části dveří proti blokující síle v dolní části, viz příloha obr. 17, 18.

Důležitá je také správná volba samozavírače podle počtu cyklů, na které je odzkoušen, tj. C0 – 500 cyklů až C5 – 200 000 cyklů. Nevhodný samozavírač se brzy poškodí a není funkční nebo nevyhovuje provozním podmínkám. Nepřípustným řešením je potom jeho odmontování bez náhrady. U frekventovaných prostor je nutné volit klasifikaci alespoň C3. Je třeba také uvážit hmotnost uzávěru, a zdali by pro uvažovaný provoz nebyla vhodnější kombinace rychloběžného uzávěru a požárního uzávěru.

Pravidelné kontroly požárních uzávěrů nemusí být dostatečné. Výrobci se proto brání např. jasným pokyny užívání uzávěrů v dodacích listech a v případě jejich porušení neposkytnutí záruky. Ideálním řešením je pak užití přídržných magnetů, které drží dveře trvale otevřené a v případě požáru se samočinně odblokují.

### **7.3. OTEVÍRÁNÍ POŽÁRNÍCH OKEN**

Stejně jako ostatní požární uzávěry, i požární okna musí být v případě požáru uzavřeny. Okna mají pro své otevírání důvody například hygienické (požadavky na větrání) nebo z hlediska údržby, mytí oken z vnější strany. Pokud je okno opatřeno ovládacím prvkem umožňujícím otevření nebudou podmínky požární bezpečnosti splněny trvale. Tento problém se řeší buď osazením okna kování umožňující pouze jeho vyklápění (bez zarážky), požární okna při větších rozměrech mohou být poměrně hmotná a tím nebezpečná pro uživatele. Lepším způsobem je proto použití otevírací kliky okna s automatickým zámkem, který jde otevřít pouze odpovědnou osobou - klíčem a po uzavření se sám opět zamkne. Samozřejmě je zde možnost použít na okna, podobně jako na dveře samouzavírací mechanismus.

### **7.4. VELKOROZMĚROVÉ POŽÁRNÍ UZÁVĚRY OTVORŮ**

V některých specifických provozech, jako jsou obchodní domy a jiné shromažďovací prostory nebo i hromadné garáže či výrobní objekty, je často třeba požárně uzavřít relativně velké otvory, např. 12 x 6 m. To může být limitující faktor, při návrhu požárních uzávěrů. V těchto případech se používají roletové požární uzávěry nebo požární vrata. Tyto výrobky jsou ale zkoušeny pouze ve zkušební velikosti 3 x 3 m. Výrobci si proto nechávají vypracovat posudek pro rozšířenou aplikaci výsledků zkoušek s uvedením maximálních ještě přípustných rozměrů. V případě, kdy plocha uzávěru přesáhne 10 m<sup>2</sup> u nevýrobních a 25 m<sup>2</sup> u výrobních objektů, musejí tyto uzávěry



prokazovat požární odolnost jako požárně dělící stěny. Ve většině těchto případů se pro splnění požadavků navrhují tyto uzávěry společně s dalším zkrápěcím zařízením, které zvýší požární odolnost a společně tak vyhoví požadavkům, viz příloha obr. 16.

Požární rolety jsou náchylné k poškození během užívání. Dojít k němu může například při samočinném spuštění rolet a její následné kolizi s předměty umístěnými v dráze rolet, reklamní stojany, apod., viz příloha obr. 20. Provozovatel roletových požárních uzávěrů proto musí být řádně proškolen o jejich funkčním ovládní a provozním využití, aby se těmto potížím a komplikacím předešlo.

Další často se opakující chybou je požadavek na roletu nebo posuvné dveře, které mají být zároveň kouřotěsné. Tato kombinace není z technického hlediska vhodná, viz [21].

## **7.5. MONTÁŽ POŽÁRNÍHO UZÁVĚRU**

Z prováděných zkoušek a jejich výsledků vyplývá, že jako nejdůležitější je požadavek na přesné osazení výrobku (požárního uzávěru) do stavební konstrukce. To znamená nutnost dodržování technického postupu montáže daného výrobcem. Z toho důvodů musí montáže provádět odborně znalá, tj. důkladně proškolená a oprávněná firma. V opačném případě nemusí být dosaženo certifikovaných výsledků.

Na fotografii, viz příloha obr. 19, je vidět rekonstrukce naprosto nesprávně provedené montáže požárních dveří – použita normální pěna místo požární, hořlavé výplňové materiály (polystyren!). V případě požáru u podobně provedeného požárního uzávěru by došlo k rychlému prohoření kolem zárubně a pravděpodobně k rozšíření požáru a fatálním následkům.

## **7.6. ZÁLOHA ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE**

Požární uzávěry jsou vybaveny standardními samozavírači, v případě trvalého otevření potom přídržnými magnety. Boční uzávěry, roletové, apod. jsou většinou uzavírány pomocí motoru nebo odblokováním a následním uzavřením vlastní gravitací (u svislých uzávěrů). V takovém případě je musí být ovládní uzávěru zajištěno autonomním detekčním systémem nebo systémem elektrické požární signalizace (EPS). U motoricky ovládaných uzávěrů je nutné zajistit náhradní zdroj energie, ideálně vlastní záložní zdroj (pokud to je z prostorového hlediska umožněno). Často se také stává, že pro napájení je přiveden nechráněný, standardní silový kabel.

## 8. ZÁVĚR

Při případném vzniku požáru je třeba zamezit jeho šíření bezpečným oddělením požárních úseků, tj. uzavření požárních uzávěrů. Jen tak je možno bezpečně chránit zdraví osob a omezit ztráty na majetku. Je třeba také umožnit rychlou evakuaci a případný zásah požárních jednotek, to znamená, že uzávěry na únikových cestách musí mít i jednoduchý mechanismus k ručnímu nebo automatickému otevření.

V práci je popsána požární odolnost uzávěrů, která se dle výsledků podrobných zkoušek člení do kategorií dle mezních stavů, které brání (EI) a omezují (EW) šíření požáru a doby v min, kdy je tato podmínka splněna (15, 30, 45, 60, 90).

Dále jsou představeny jednotlivé požární uzávěry a jejich atypická provedení. Požární dveře a okna v nestandardních rozměrech s nadsvětlíky, apod. Různé druhy kování a doplňků, jako jsou samouzavírací zařízení, kouřotěsné lišty, panické kování nebo přídržné magnety. Způsob zajišťování požární odolnosti dveří a oken při rekonstrukcích objektů. Různé druhy požárních rolet (textilní, ocelové, zateplené, plastové) a vrat (bočně posuvná, svisle posuvná, segmentová). A použití požárně bezpečnostního zařízení – vodních clon a zkrápěcích zařízení pro zvyšování požární odolnosti uzávěrů nebo v určitých případech, jejich plném nahrazení.

V závěru práce je poukázáno na některé vybrané nedostatky požárních uzávěrů, které mohou nastat při návrhu, realizaci nebo provozu stavby. Častým nedostatkem je například zablokování křídla požárního uzávěru kolíkem nebo ocelovou patkou a znemožnění tak jeho funkčnosti. Proto je vhodné dodržovat požadovanou každoroční kontrolu požárních uzávěrů. Nebo záměna požárních uzávěrů typu EW za EI z ekonomických důvodů. Po splnění definovaných podmínek, je však tato záměna možná. Obrácená záměna EI za EW je pak možná vždy, jelikož uzávěr typu EI má lepší požární odolnost.

## 9. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] KUPILÍK V. Stavební konstrukce z požárního hlediska, Praha 2006, 192 s., ISBN 80-247-1329-2.
- [2] BRADÁČOVÁ I. Stavby a jejich požární bezpečnost TK20, ŠEL, s.r.o. Praha 1999, 264 s., ISBN 80-902697-2-9.
- [3] BRADÁČOVÁ I. Stavby z hlediska požární bezpečnosti ERA, Brno 2007, 264 s., ISBN 978-80-7366-090-1.
- [4] KRATOCHVÍL V., NAVAROVÁ Š., KRATOCHVÍL M. Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách Stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost, SPBI Ostrava 2011, 693 s., ISBN 978-80-7385-103-3.
- [5] POKORNÝ M. Požární bezpečnost staveb – Syllabus pro praktickou výuku, ČVUT Praha.
- [6] ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty, ÚNMZ, Praha, 2009.
- [7] ČSN 73 0804 - Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty, ÚNMZ, Praha, 2010.
- [8] ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení, ÚNMZ, Praha, 2009.
- [9] ČSN 73 0831 - Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory, ÚNMZ, Praha, 2010.
- [10] ČSN 73 0833 - Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování, ÚNMZ, Praha, 2010.
- [11] ČSN 73 0834 - Požární bezpečnost staveb - Změny staveb, ÚNMZ, Praha, 2011.
- [12] ČSN 73 0873 - Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou, ÚNMZ, Praha, 2003.
- [13] ČSN EN 14600 – Vrata, dveře a otevíravá okna s charakteristikami požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti – Požadavky a klasifikace, ÚNMZ, Praha, 2006.
- [14] ČSN EN 1363-1 - Zkoušení požární odolnosti - Část 1: Základní požadavky, ÚNMZ, Praha, 2000.
- [15] ČSN EN 1363-2 - Zkoušení požární odolnosti – Část 2: Alternativní a doplňkové postupy, ÚNMZ, Praha, 2000.
- [16] ČSN EN 1634-1 - Zkoušení požární odolnosti a kouřotěsnosti sestav dveří, uzávěrů a otevíravých oken a prvků stavebního kování - Část 1: Zkoušky požární odolnosti dveří, uzávěrů a otevíravých oken, ÚNMZ, Praha, 2009.
- [17] ČSN EN 13501-2 – Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení, ÚNMZ, Praha, 2010.

- [18] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- [19] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [20] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů
- [21] Technický zpravodaj 32, J. Seidl & spol., s.r.o., 2007, ([www.seidl.cz/cz/technicky-zpravodaj/technicky-zpravodaj-32/roletove-pozarni-uzavery-otvoru-37.html](http://www.seidl.cz/cz/technicky-zpravodaj/technicky-zpravodaj-32/roletove-pozarni-uzavery-otvoru-37.html))
- [22] JAP Jacina - <http://www.jap-jacina.cz/protipozarni-vrata-c1005>
- [23] Konzultace se Stanislavem Bastlem, majitel PuP, s.r.o.

## PŘÍLOHA 1 – FOTODOKUMENTACE



Obr. 1 - Značení požární odolnosti dveří na rámu a křídle dveří



Obr. 2 – Zkouška požární odolnosti (ZK PO) – připojena teplotní čidla, zažehnutí dvou naftových hořáku, čas: 0:00:00 ([www.geusokna.cz](http://www.geusokna.cz) - peklo-za-dveřmi)



Obr. 3 – ZK PO – prasknutí vnitřního skla a aktivace požárně odolného gelu čas: 6 minut ([www.geusokna.cz](http://www.geusokna.cz) - peklo-za-dveřmi)



Obr. 4 – ZK PO – prošlehnutí, čas: 0:42:28  
è EI 30  
([www.geusokna.cz](http://www.geusokna.cz) - peklo-za-dveřmi)





*Obr. 5 – Požární dveře se samozavíračem a koordinátorem*



*Obr. 6 – Přidržený magnet - detail*



*Obr. 7 – Požární dveře s panickým kováním, nadsvětlíkem, samozavírači a koordinátorem  
autor: Stanislav Bastl PuP, s.r.o.*



*Obr. 8 – Repase dveří na Malé straně (vlození zpěňující vložky, renovace krytu křídel), položeno 22 -  
do pískovcové zárubně  
autor: Stanislav Bastl PuP, s.r.o.*





Obr. 9 – Sekční textilní roletový uzávěr  
([www.hasil.cz](http://www.hasil.cz))



Obr. 10 – Textilní roletový uzávěr – požární zkouška  
([www.avaps.cz](http://www.avaps.cz))



Obr. 11 – Ocelová eskalátorová požární roleta  
([www.avaps.cz](http://www.avaps.cz))



Obr. 12 – Požární vrata jednokřídlá, posuvná  
([www.jap-jacina.cz](http://www.jap-jacina.cz))





Obr. 13 – Požární vrata tunelová  
([www.jap-jacina.cz](http://www.jap-jacina.cz))



Obr. 14 – Požární roleta se zkrápěcím zařízením  
([www.hasil.cz](http://www.hasil.cz))



Obr. 15 – Vodní clona – rozdělení hromadných garáží  
[4]



Obr. 16 – Vodní clona – na prosklený uzávěr E15 [4]





*Obr. 17 – Závada – ocelový klín u požárních dveří, znemožňuje uzavření  
autor: Stanislav Bastl PuP, s.r.o.*



*Obr. 18 – Závada – dřevěný klín u požárních dveří, znemožňuje uzavření  
autor: Stanislav Bastl PuP, s.r.o.*



*Obr. 19 – Závada – hořlavá pěna pod zárubní, výplň hořlavým materiálem (polystyren)  
autor: Stanislav Bastl PuP, s.r.o.*



*Obr. 20 – Závada – poničená ocelová roleta – po naražení na překážku [21]*