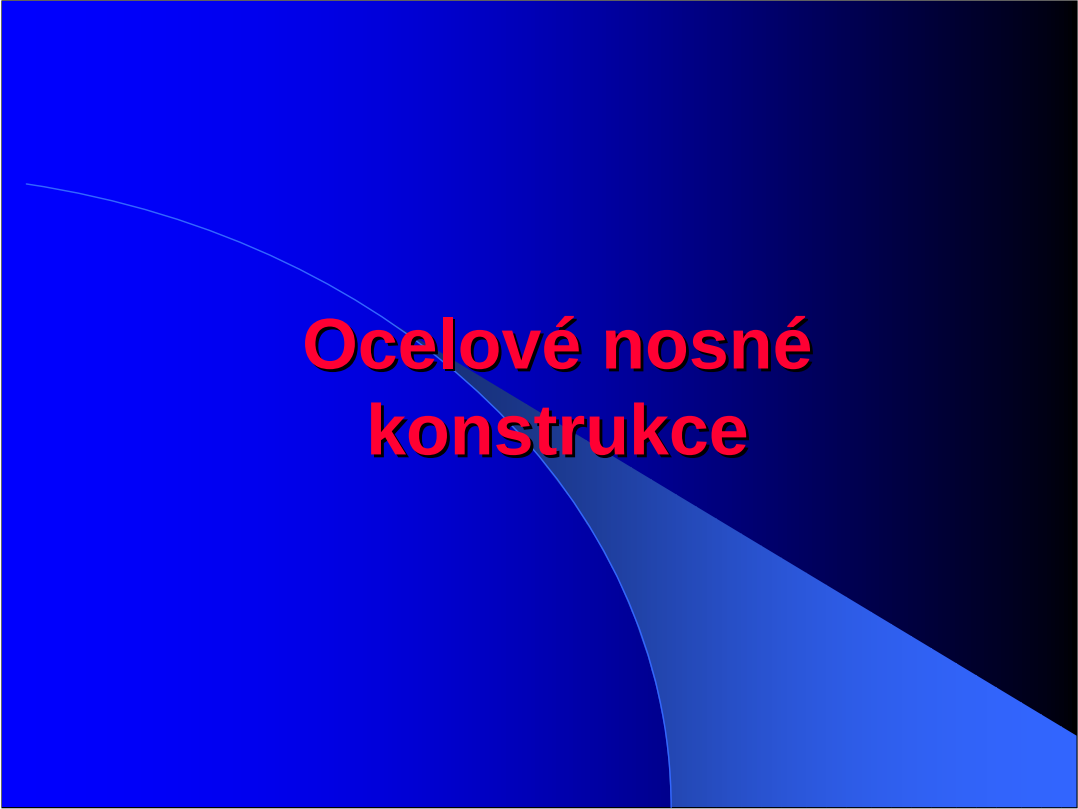


**Změny v projekčních předpisech požární  
bezpečnosti staveb**

**Způsoby ochran stavebních  
konstrukcí před účinky požáru**

Praha, 13.4.2005

Ing. Vilém Stanke

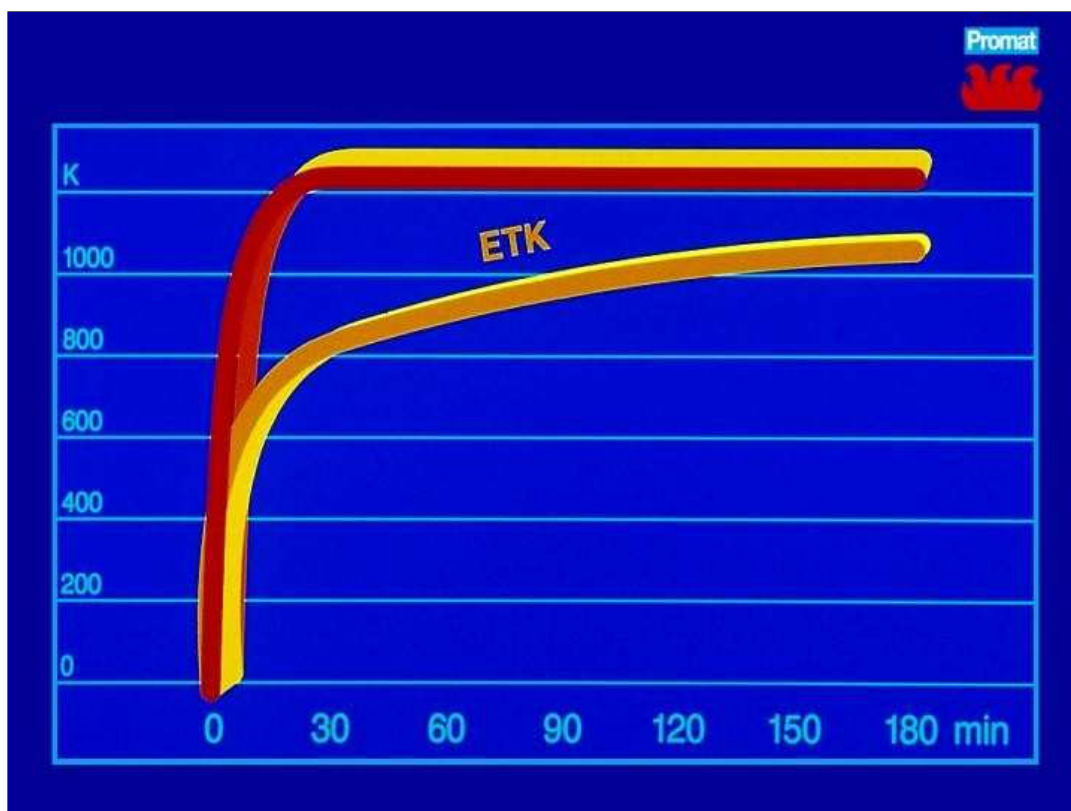


# Ocelové nosné konstrukce

Ocel je nehořlavá stavební hmota.

Působením vysokých teplot klesá mez kluzu a tím únosnost stavební konstrukce.

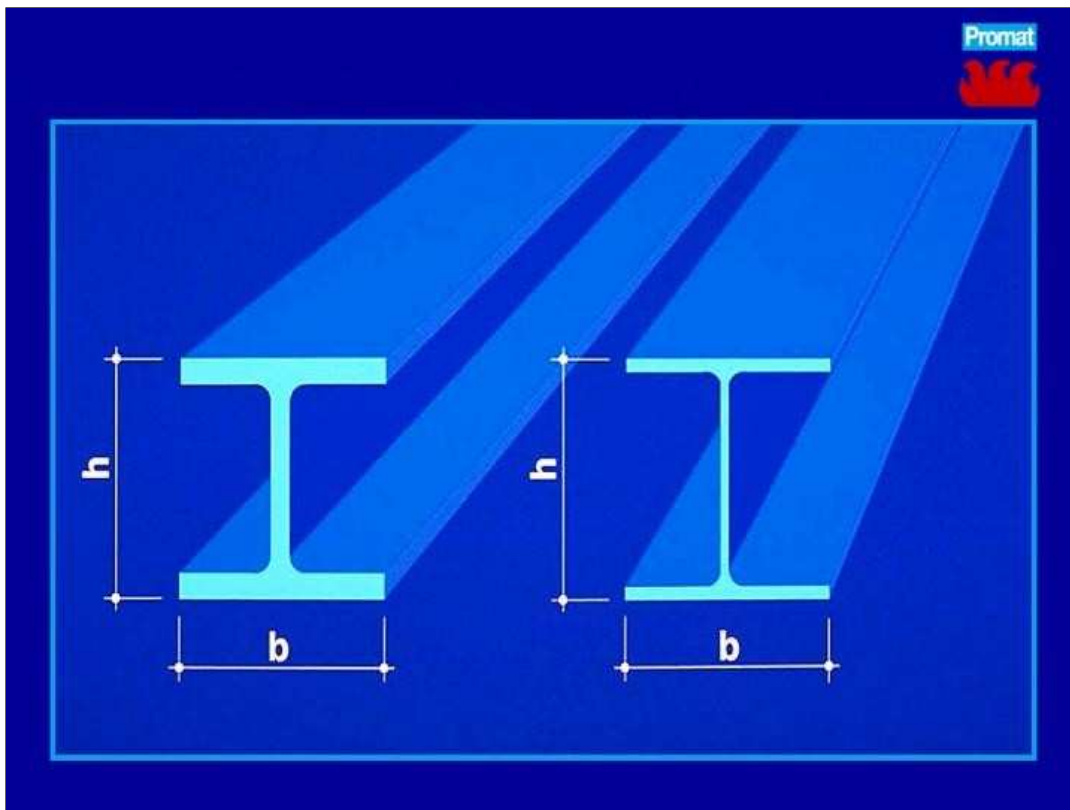
Při zahřátí oceli na cca 500 st. C klesne únosnost oceli na 60%.



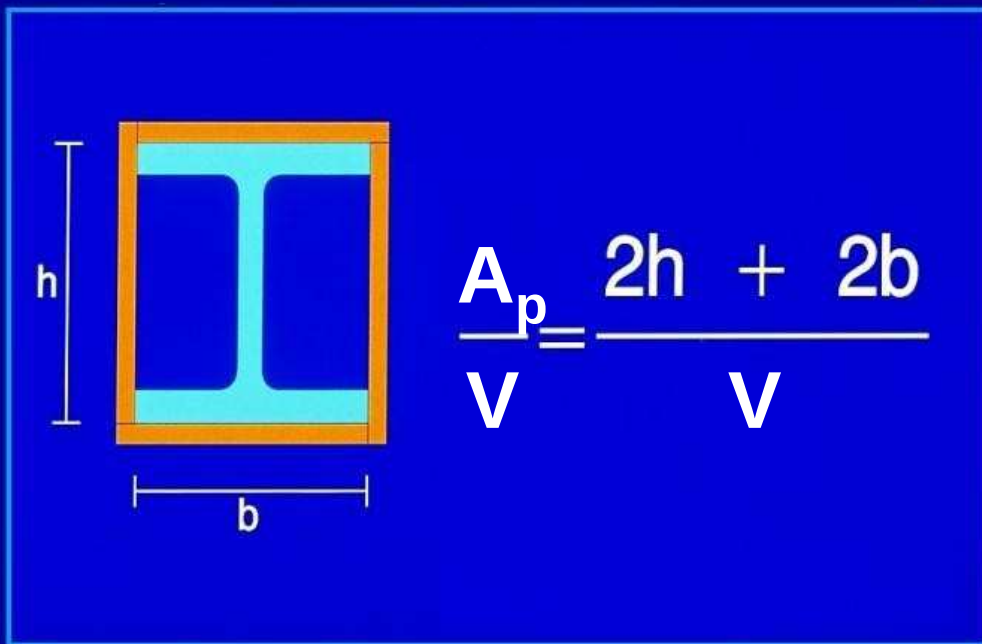
Konstrukce jsou během zkoušky požární odolnosti zatěžovány různými křivkami – požárními scénáři.

Nižší křivka se nazývá normová (popř. ETK nebo ISO křivka) a je používána nejčastěji. Vyšší namáhání vyvozuje hydro – karbonová křivka (použití při aplikacích v petrochemickém průmyslu).

V obou případech je dosažena kritická teplota nejpozději v 15. (20.) minutě (v závislosti na masivnosti profilu).

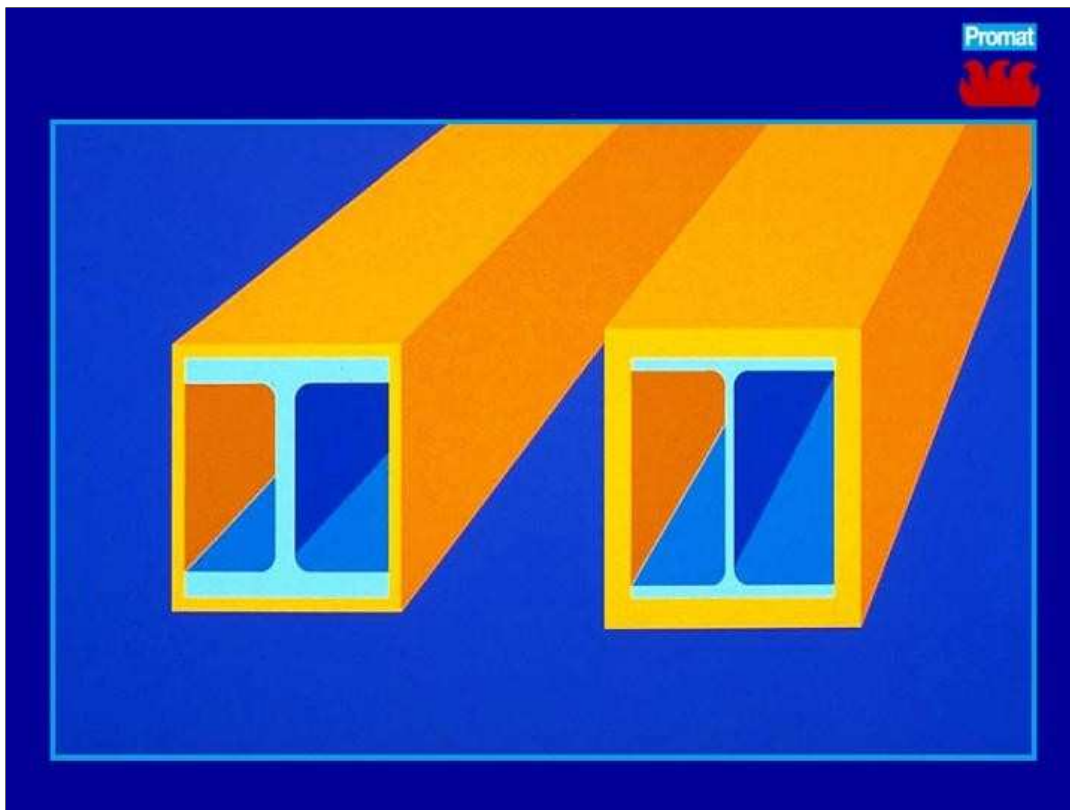


Subtilnější prvky se prohřejí v celém průřezu rychleji, než prvky masivní. Tím je rychleji dosažena návrhová (kritická) teplota a mezní stav únosnosti – R.



Vliv „masivnosti“ průřezu na celkovou požární odolnost konstrukce je vyjádřen poměrem obvodu profilu–  $A_p$  (u nechráněných prvků  $A_m$ ) k průřezové ploše profilu –  $V$ .

Dříve  $O/F$ ,  $O/A$ ,  $U/A$ .



Profily s nižším poměrem  $A_p/V$  vyžadují menší tl. Ochrany než profily s vyšším  $A_p/V$ .



Existuje více způsobů ochrany ocelových konstrukcí před účinky požáru:  
-vytvořit statické rezervy tak, aby bylo dosaženo návrhové teploty až v čase požadované požární odolnosti.  
Použitelné do R15.

V případě uzavřených dutých profilů (sloupů) je možné tyto prvky vyplnit betonem. Pro R 15, R 30, popř. v některých případech R 45.



Nástřík omítkovinou.

Lze docílit až R 180, podmíněno však možností aplikace mokrého technologického procesu a následným provedením povrchové úpravy.

Aplikace rovněž podmíněna teplotou a vlhkostí v prostoru provádění prací.



Zpěňující nátěrové hmoty – zachovávají zcela viditelnou ocelovou konstrukci.  
Splňují R 15, R 30, výjimečně R 45.  
Aplikace rovněž podmíněna teplotou a vlhkostí v prostoru provádění prací.



Obklady deskovými materiály.

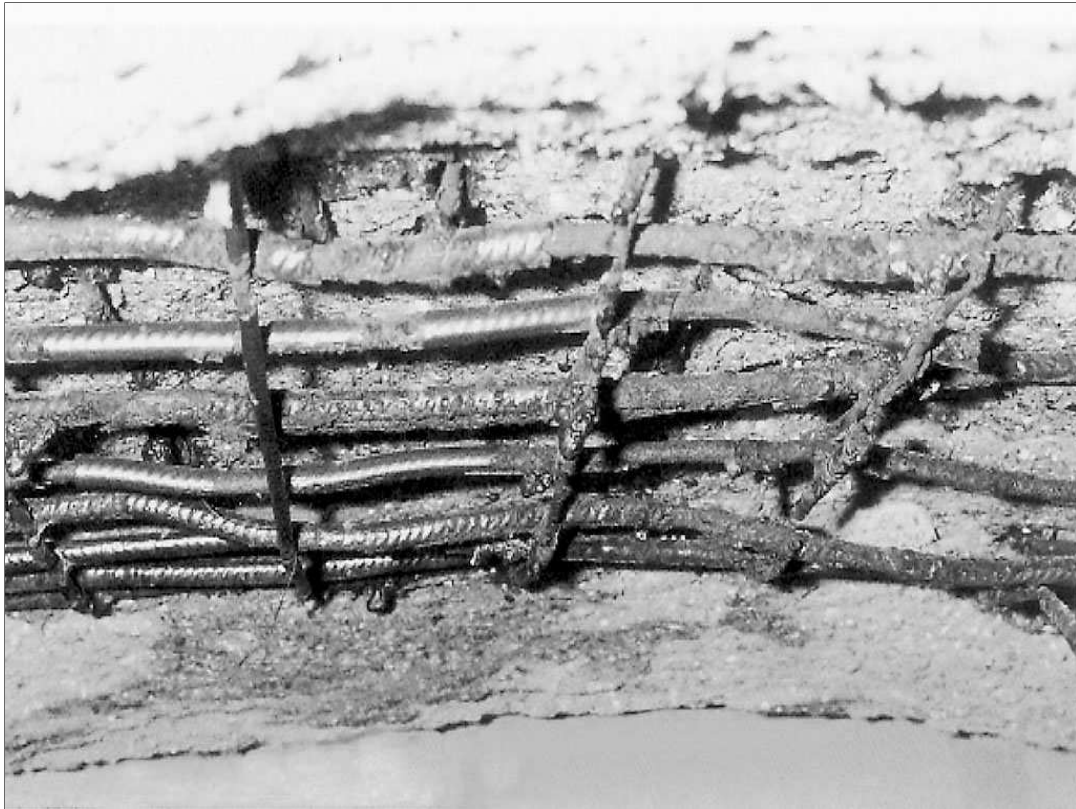
Jednoduchá montáž, dlouhá (neomezená) životnost, až R 180, popř. 240, snadné dodržení tloušťky.

Zakrytí ocelových prvků plošnými konstrukcemi – podhledy Rp.

# Železobetonové konstrukce

Krycí vrstva betonu chrání výztuž před dosažením kritické teploty.

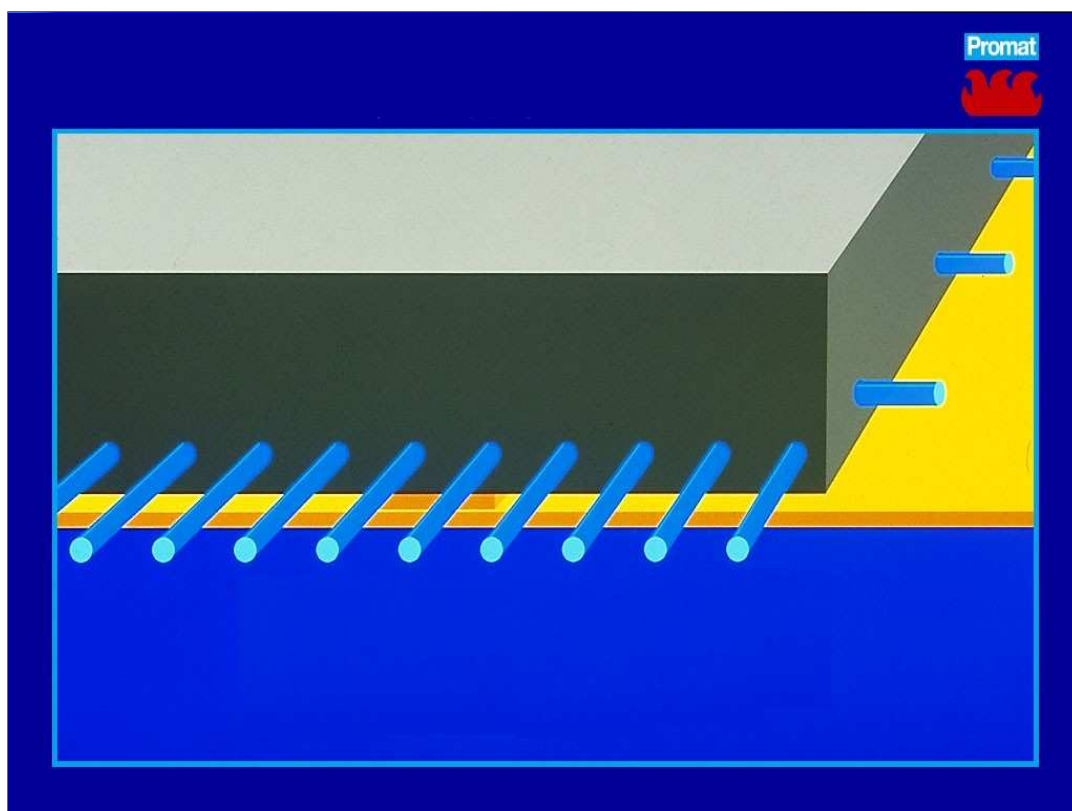
Prudkým zvýšením teploty při požáru však dochází ke změně vlhkosti obsažené v betonu na vodní páry = velké zvýšení tlaku = odstřelování krycí vrstvy betonu = obnažení výztuže = dosažení kritické teploty.



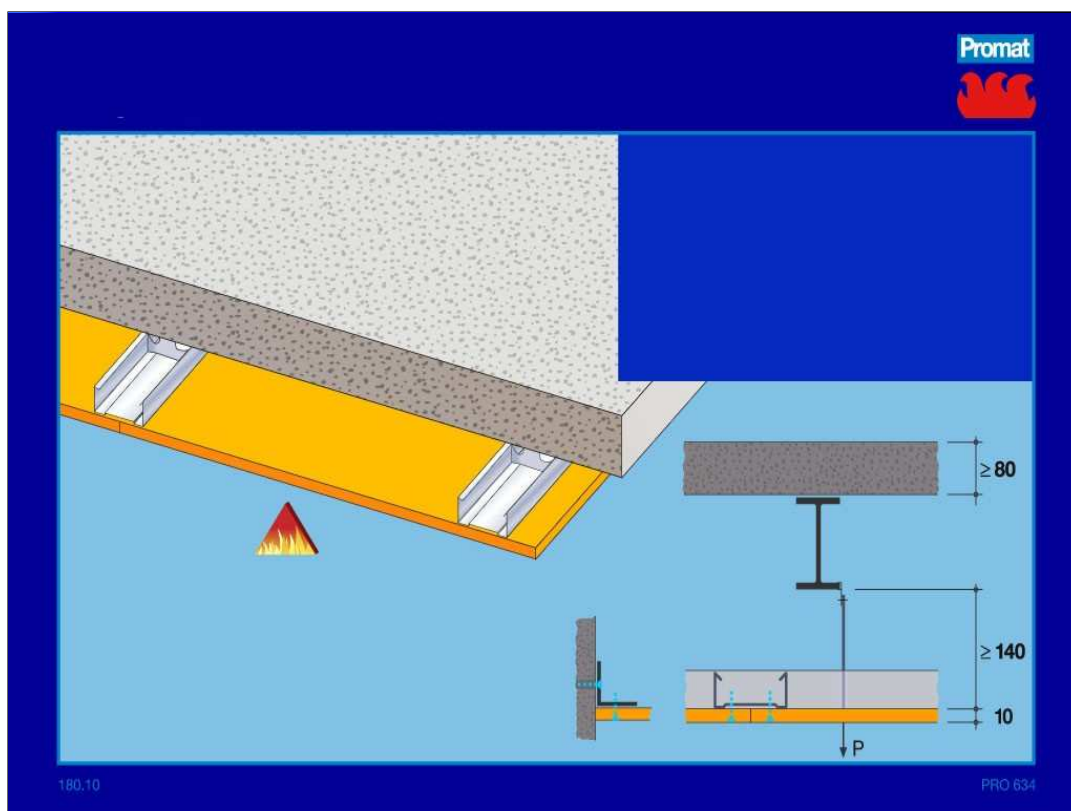
Požární odolnost žb prvků (stropní desky, průvlaky, sloupy) je závislá na rozměrech, ale i na tl. Krytí výztuže.

V případě nedostatečného krytí je možné zajistit požadovanou požární odolnost použitím:

- nástříku omítkovinou,
- přímým obkladem,
- zavěšeným podhledem.

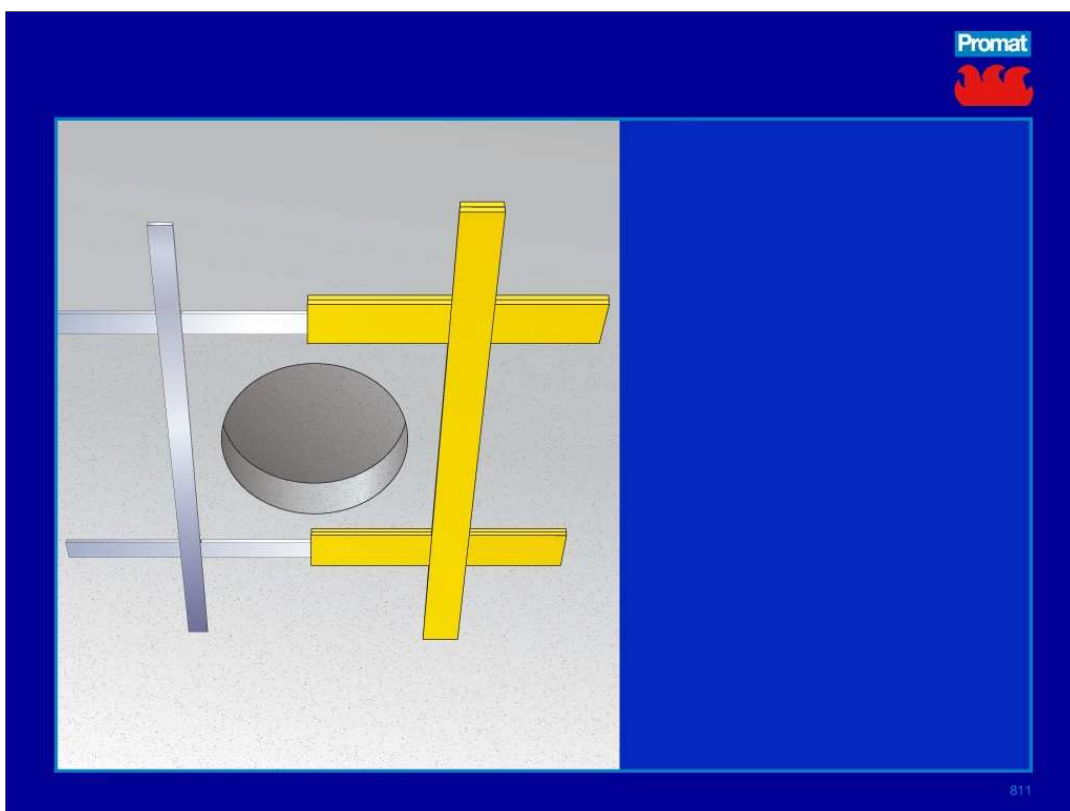


Minimální krytí výztuže je třeba dodržet pro oba směry výztuže.



V případě použití zavěšených podhledů je třeba splnit minimální výšku zavěšení (a to i v místě vestavěného svítidla, popř. nosného profilu).

Ve stropní dutině se nesmí vyskytovat žádné, popř. pouze omezené požární zatížení.



Zvláštním druhem obkladu železobetonu je obklad armovacích pásů z oceli, popř. uhlíkových vláken.

Tl. Protipožární ochrany není dimenzována na kritickou teplotu oceli (uhlíkových vláken), ale na kritickou teplotu lepidla = teplotu, po kterou je lepidlo schopné přenášet síly.

# Podhledy

Kromě podhledů s klasifikací Rp (viz ochrana oceli a železobetonu) se vyskytují rovněž podhledy ve funkci samostatného požárního předělu – klasifikace EI. Tyto EI podhledy mohou být namáhány ohněm nejenom zdola, ale i shora.

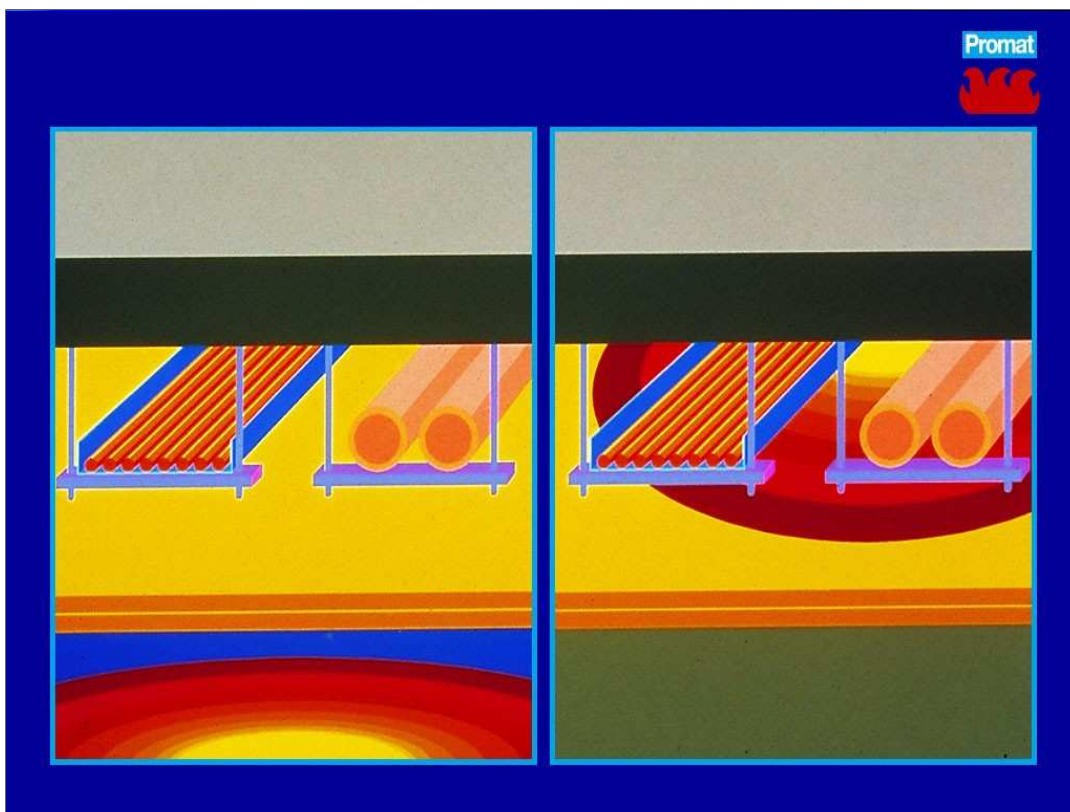


Podhled Rp „pouze“ zvyšuje požární odolnost stávající stropní nosné konstrukce. Požárně dělící konstrukce začíná tedy na spodním líci podhledové desky a končí na horním líci stropní konstrukce.

Ve stropní dutině se nesmí vyskytovat žádné požární zatížení. Pak  $REI_{CELK} = REI_1 + R_p$ .

$REI_{CELK}$  je celková požární odolnost stropní konstrukce vč. zavěšeného podhledu,  $REI_1$  je původní požární odolnost stropní konstrukce. – Postup dle 5.2 ČSN 73 0810:1996.

Pokud se ve stropní dutině požární zatížení vyskytuje (do  $15 \text{ kg/m}^2$ , max.  $1/3$  požárního zatížení pod podhledem), lze ještě tento druh podhledu použít,  $REI_1$  však musí plnit  $REI_{CELK}$  min ze  $2/3$ . – Postup dle 5.6 ČSN 73 0810:1996.

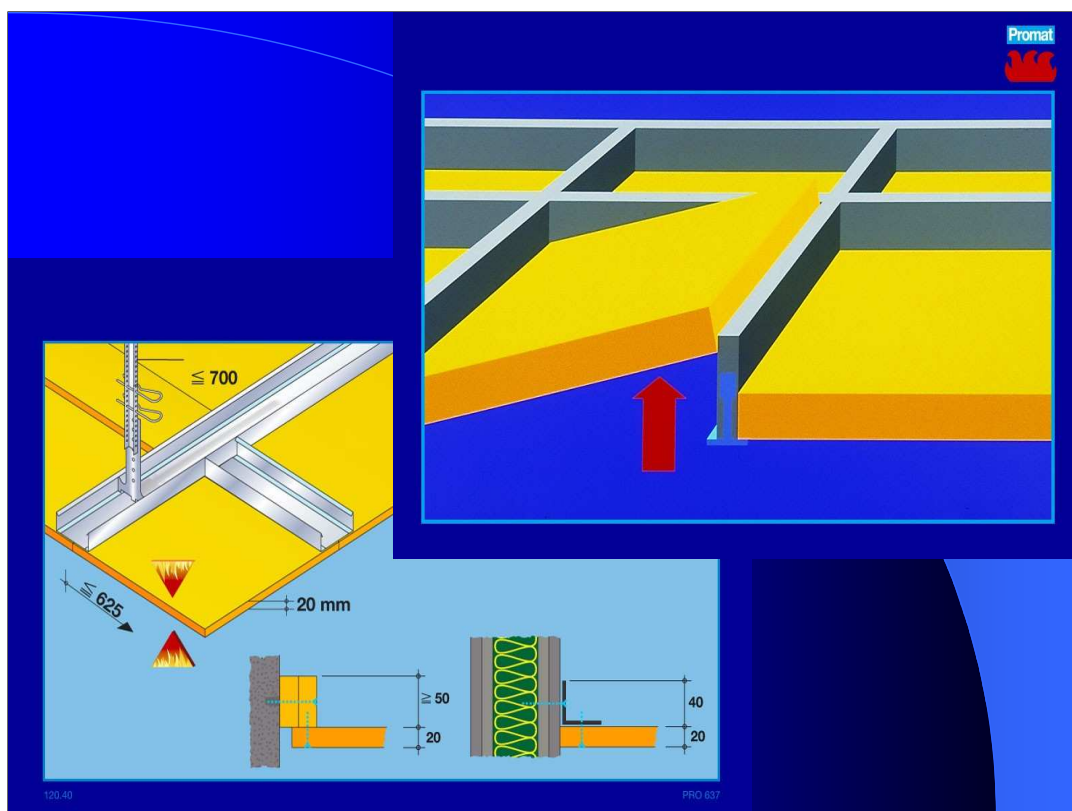


Podhledy – samostatné požární předěly:

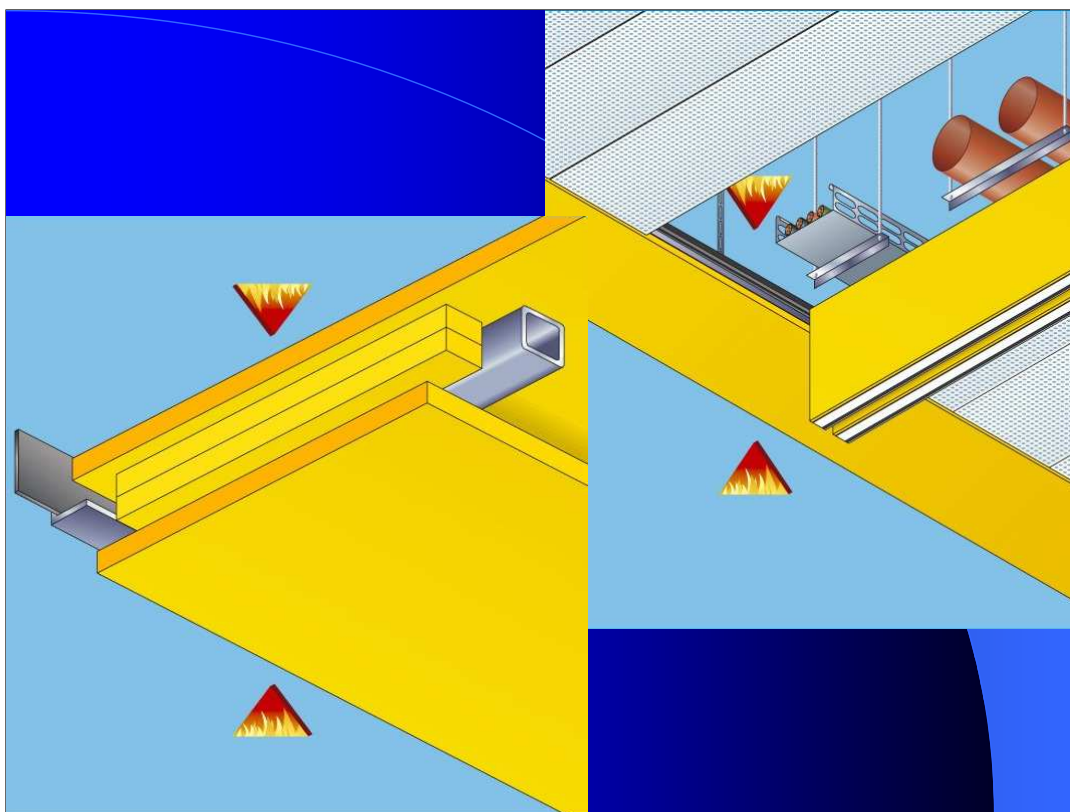
Při požáru zdola chrání instalace umístěné nad podhledem.

Při požáru ve stropní dutině chrání prostory pod podhledem (CHÚC).

Je třeba zohlednit vestavěná svítidla, revizní otvory, prostupy instalací, nosné prvky stropu (zvláště při požáru shora).



Celoplošně montovaný podhled.  
Rastrový podhled.



Samonosný podhled.

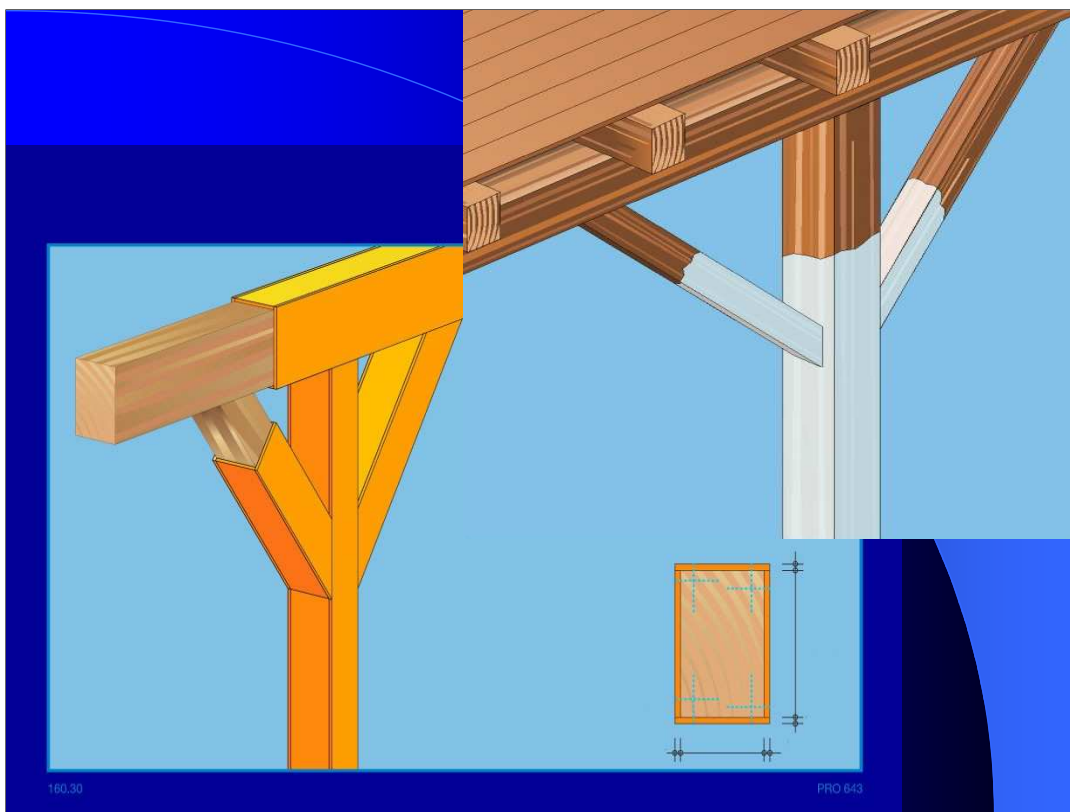
Samonosný podhled demontovatelný.

# **Dřevěné konstrukce**



Dřevo po vyschnutí a dosažení zápalné teploty odhořívá po povrchu. Vnitřní část profilu zůstává však nadále nosná.

Zvýšení požární odolnosti dřevěných konstrukcí lze dosáhnout použitím zpěňujících nátěrů, přímých obkladů, popř. zabudováním do konstrukce.



Obklad dřevěných nosných konstrukcí.  
Protipožární nátěr.

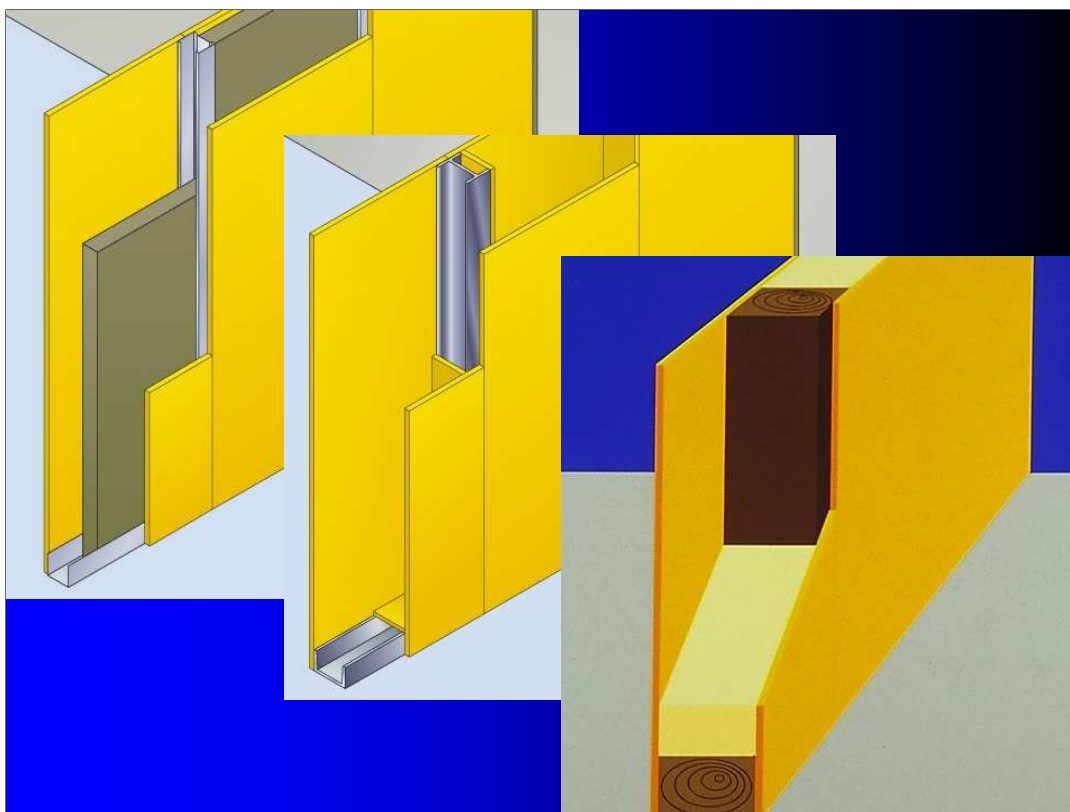


Zabudování dřevěných nosných prvků do konstrukce stropu.

Zabudování dřevěných nosných prvků do konstrukce stěny.

# Stěny a příčky

Nosné stěny musí splňovat klasifikaci REI, nenosné dělicí příčky pak EI.



Nenosná příčka s tenkostěnnými CW profily.  
ocelovými profily.

stěna s dřevěnými profily.

Nosná stěna s

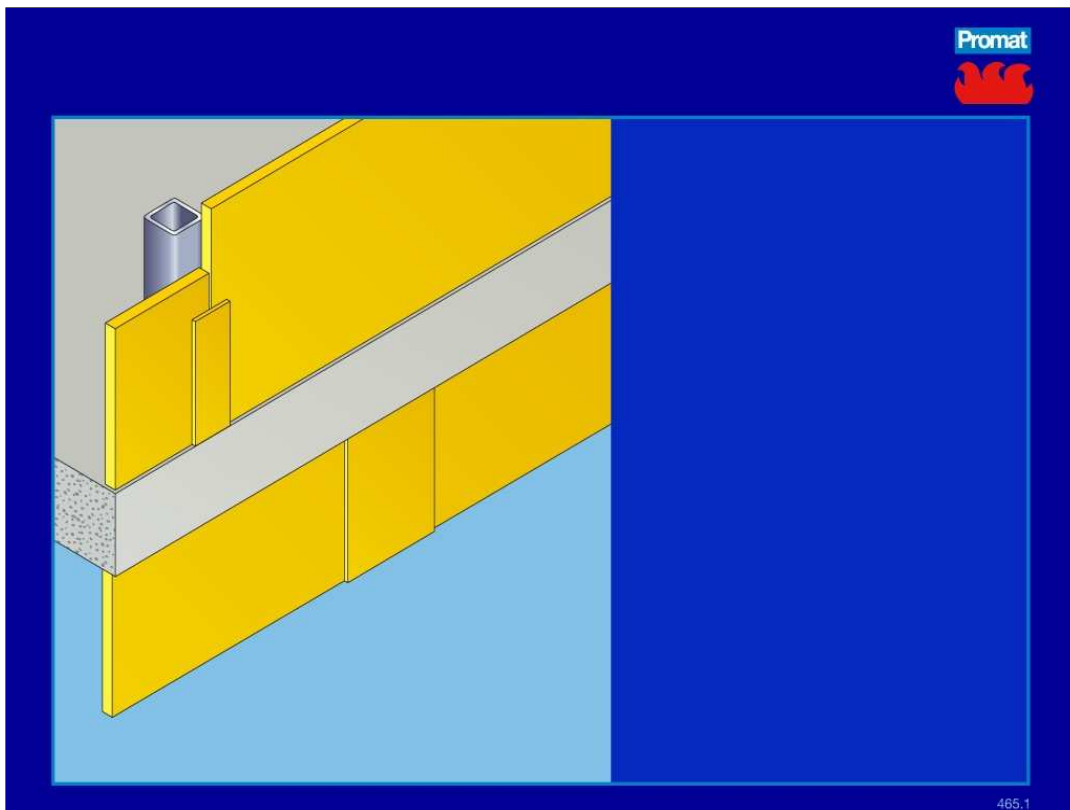
Nosná nebo nenosná



Tenkostěnná příčka bez podpůrné konstrukce...

... a její použití jako stěna instalační šachty.

Revizní dvířka  
(požární uzávěr otvoru) pro přístup do instalační šachty.



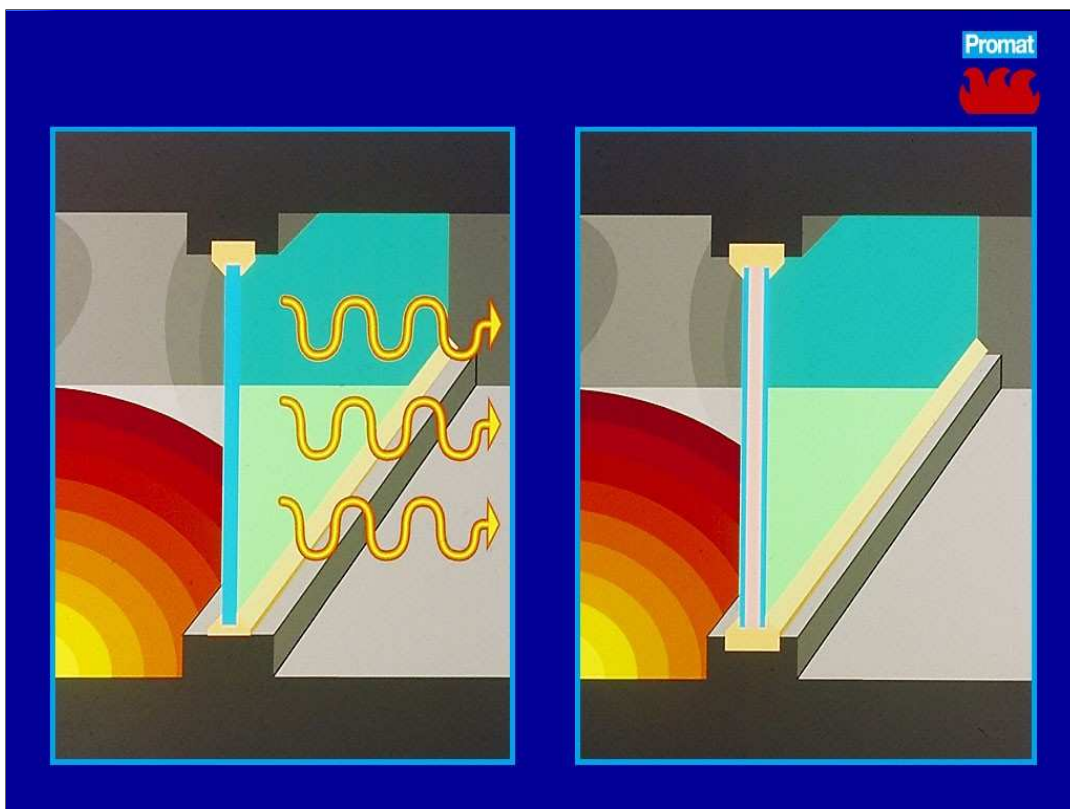
Obvodové stěny, např. požární pásy.

Obvodové stěny musí splňovat požadavek EW (t) při požáru z vnitřní strany, popř. EI (t) při požáru z vnější strany (zatížení křivkou vnějšího požáru).

# Prosklené konstrukce

Prosklené stěny = nenosné stěny.

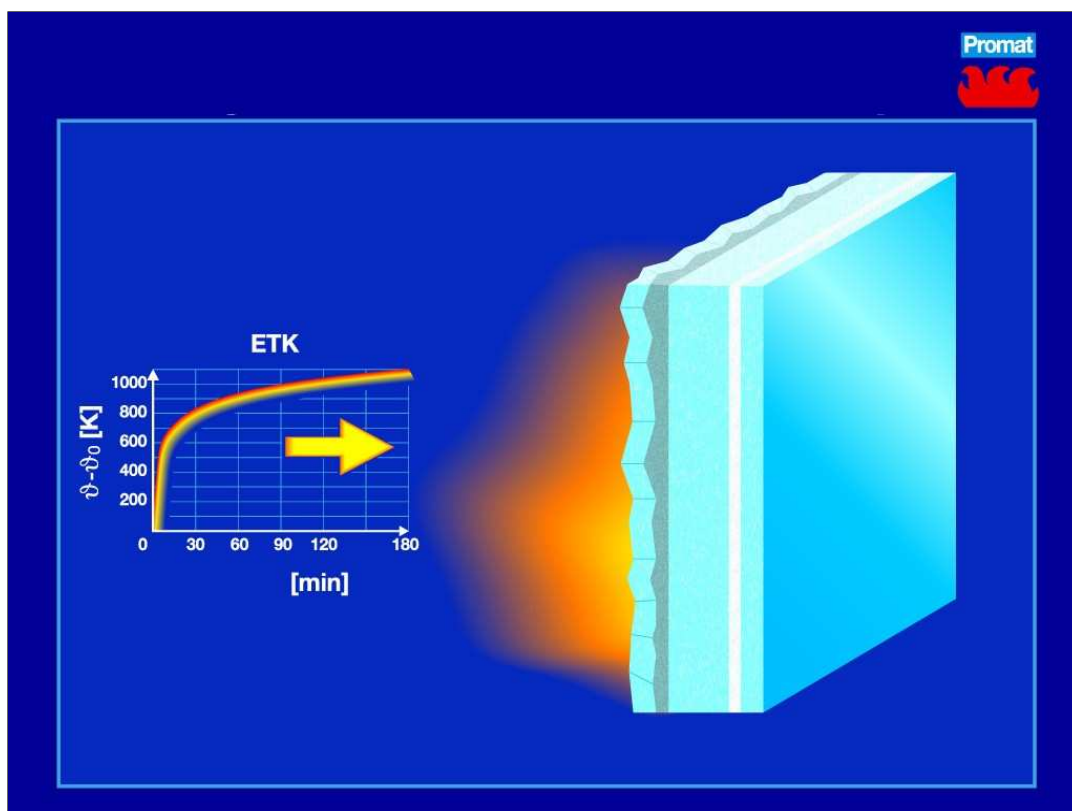
Pro zkoušení platí stejná pravidla, jako pro příčky neprůhledné – ČSN EN 1364 – 1.



Prosklené stěny mohou být ve specifických případech klasifikovány EW (t).

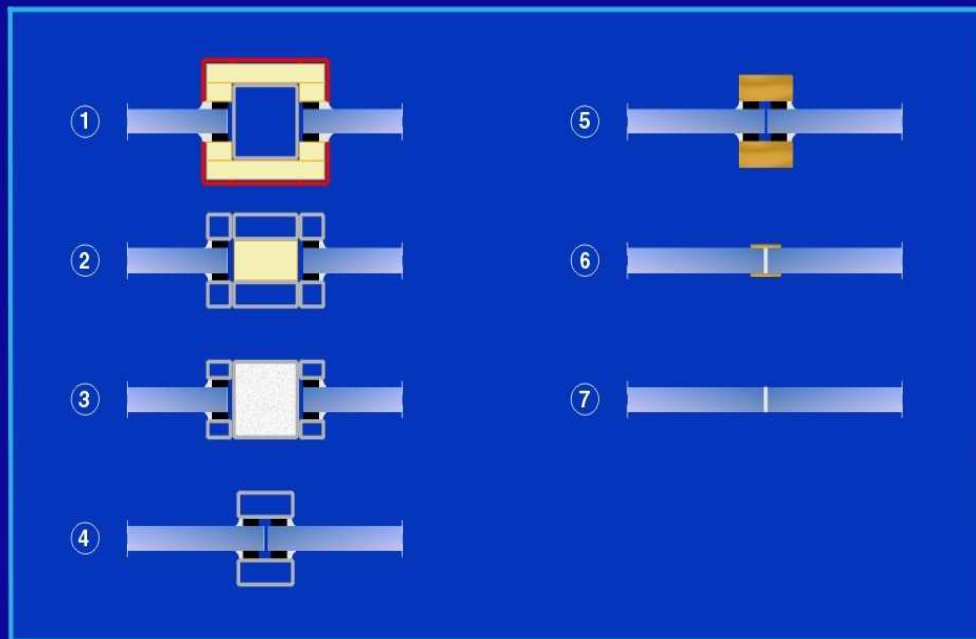
Takto klasifikovaná stěna nebrání, popř. pouze omezuje, prostup teploty na odvrácenou stranu požáru.

Naproti tomu konstrukce s klasifikací EI brání prostupu teplot na neohřívanou stranu = je tedy bezpečnější.



Čirá protipožární skla jsou tvořena několika vrstvami plochého skla mezi kterými jsou aktivní protipožární gelové vrstvy. Při expozici požárem tyto gelové vrstvy zneprůhlední, napění a brání prostupu teplot na neohřívanou stranu.

Skla je nutno chránit před vlhkostí (řeznou hranu) a UV zářením. Tato opatření jsou výrobci běžně prováděna, pozor však při transportu (porušení ochranné pásky, oslunění z interiérové strany) a na správnou orientaci při osazení.



V 50

Druhy (rámů) prosklených konstrukcí:

1 – Rám je tvořen ocelovým uzavřeným profilem, který je obložen požárně izolačním materiálem. Z estetických důvodů je třeba provést následnou povrchovou úpravu.

2 – Rám je tvořen ze dvou ocelových uzavřených profilů, mezi kterými je umístěn izolační materiál. Zasklívací lišty jsou viditelné.

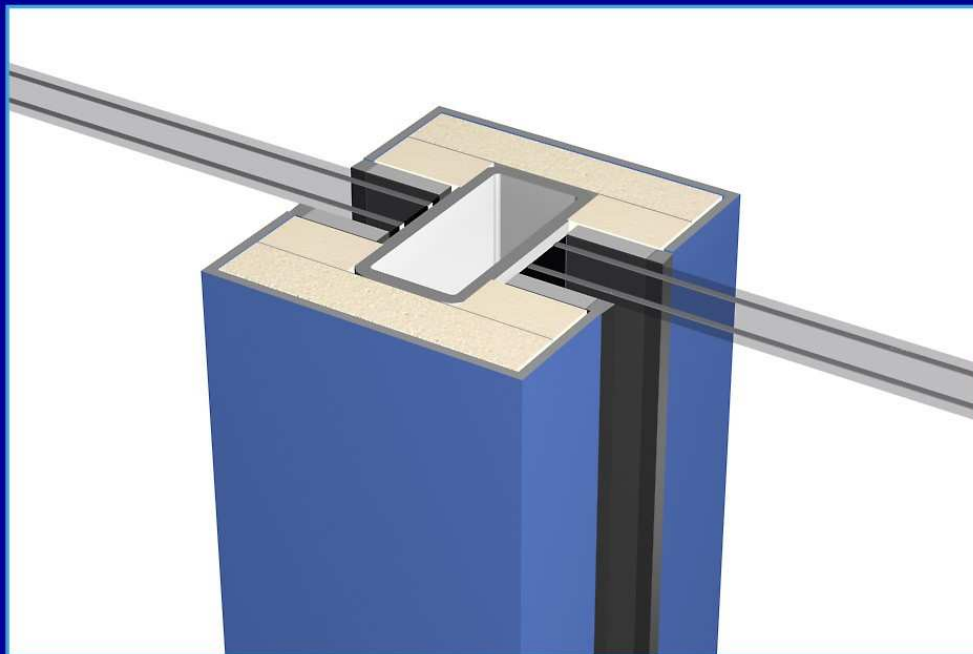
3 – Rám je vyplněn izolačním materiálem. Zasklívací lišty jsou viditelné.

4 – Konstrukce je tvořena dvěma nezávislými rámy z ocelových uzavřených profilů, mezi kterými je umístěno protipožární sklo téměř na sraz. Tím odpadá potřeba dalších zasklívacích lišt.

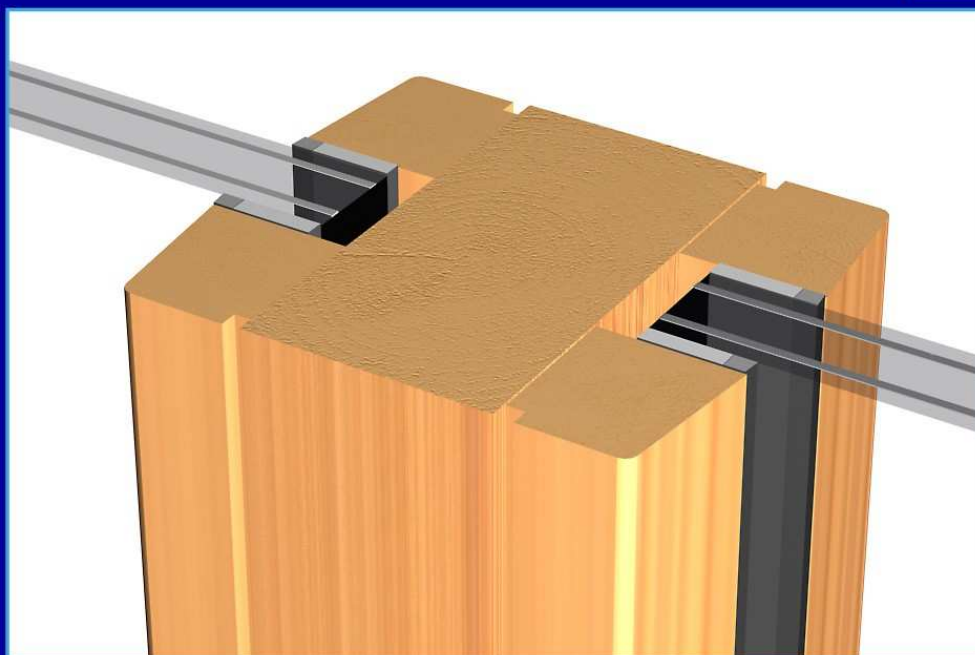
5 - Konstrukce je tvořena dvěma nezávislými dřevěnými profily, mezi kterými je umístěno protipožární sklo téměř na sraz. Tím odpadá potřeba dalších zasklívacích lišt.

6 – Tabule protipožárního skla jsou osazeny v rámu pouze po obvodě. Spoje jednotlivých tabulí jsou na sraz. Spára je vyplněna speciálním transparentním silikonem. Spára může být překryta krycí lištou (ocel, hliník, dřevo, plast).

7 – Tabule protipožárního skla jsou osazeny v rámu pouze po obvodě. Spoje jednotlivých tabulí jsou na sraz. Spára je vyplněna speciálním transparentním silikonem. Spára zůstává viditelná.



1 – Rám je tvořen ocelovým uzavřeným profilem, který je obložen požárně izolačním materiálem. Z estetických důvodů je třeba provést následnou povrchovou úpravu.



Správným nadimenzováním rámového profilu ze dřeva (popř. kombinací s nehořlavými deskovými materiály) a zasklívacích lišt mohou i dřevěné prosklené konstrukce dosahovat požární odolnosti 45 minut.

V podstatě se jedná o var. 2 a 3 přehledu.



4 – Konstrukce je tvořena dvěma nezávislými rámy z ocelových uzavřených profilů, mezi kterými je umístěno protipožární sklo téměř na sraz. Tím odpadá potřeba dalších zasklívacích lišt.



4 – Konstrukce je tvořena dvěma nezávislými rámy z ocelových uzavřených profilů, mezi kterými je umístěno protipožární sklo téměř na sraz. Tím odpadá potřeba dalších zasklívacích lišt.

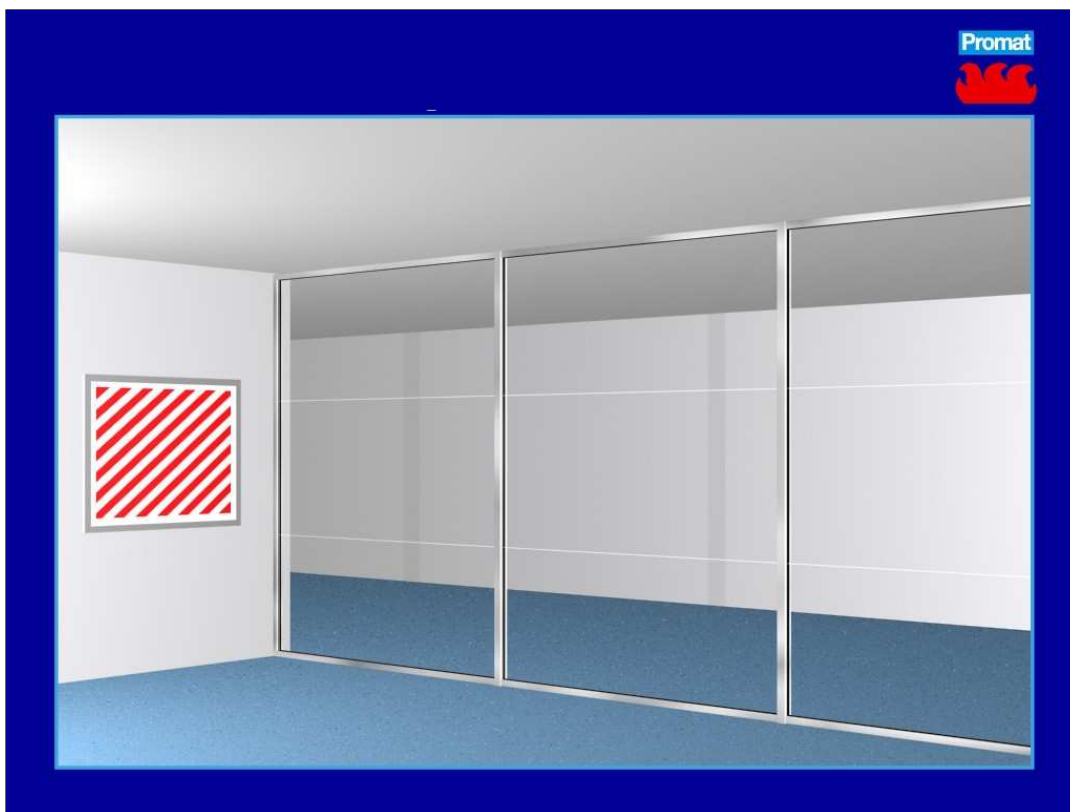


6 – Tabule protipožárního skla jsou osazeny v rámu pouze po obvodě. Spoje jednotlivých tabulí jsou na sraz. Spára je vyplněna speciálním transparentním silikonem. Spára může být překryta krycí lištou (ocel, hliník, dřevo, plast).



7 – Tabule protipožárního skla jsou osazeny v rámu pouze po obvodě. Spoje jednotlivých tabulí jsou na sraz. Spára je vyplněna speciálním transparentním silikonem. Spára zůstává viditelná.

Silikonové spáry mohou být svislé.



7 – Tabule protipožárního skla jsou osazeny v rámu pouze po obvodě. Spoje jednotlivých tabulí jsou na sraz. Spára je vyplněna speciálním transparentním silikonem. Spára zůstává viditelná.

Silikonové spáry mohou být vodorovné.



7 – Tabule protipožárního skla jsou osazeny v rámu pouze po obvodě. Spoje jednotlivých tabulí jsou na sraz. Spára je vyplněna speciálním transparentním silikonem. Spára zůstává viditelná.

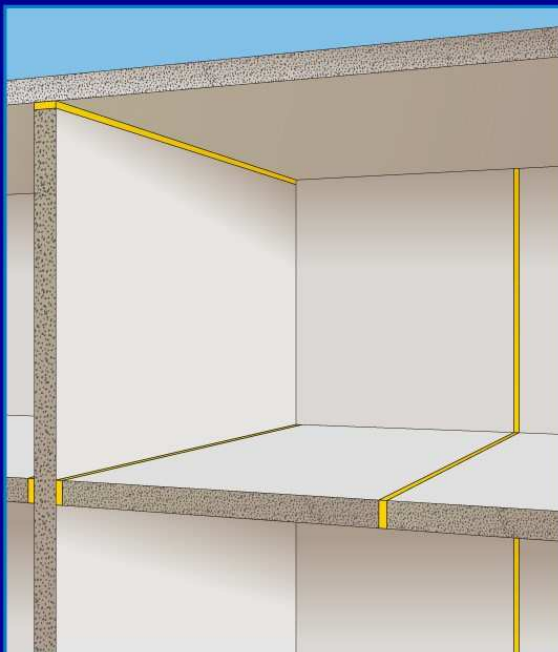
Silikonové spáry mohou být kombinovány (svislé i vodorovné).



7 – Tabule protipožárního skla jsou osazeny v rámu pouze po obvodě. Spoje jednotlivých tabulí jsou na sraz. Spára je vyplněna speciálním transparentním silikonem. Spára zůstává viditelná.

Silikonové spáry mohou být kombinovány (svislé i vodorovné).

# **Stavební a dilatační spáry**

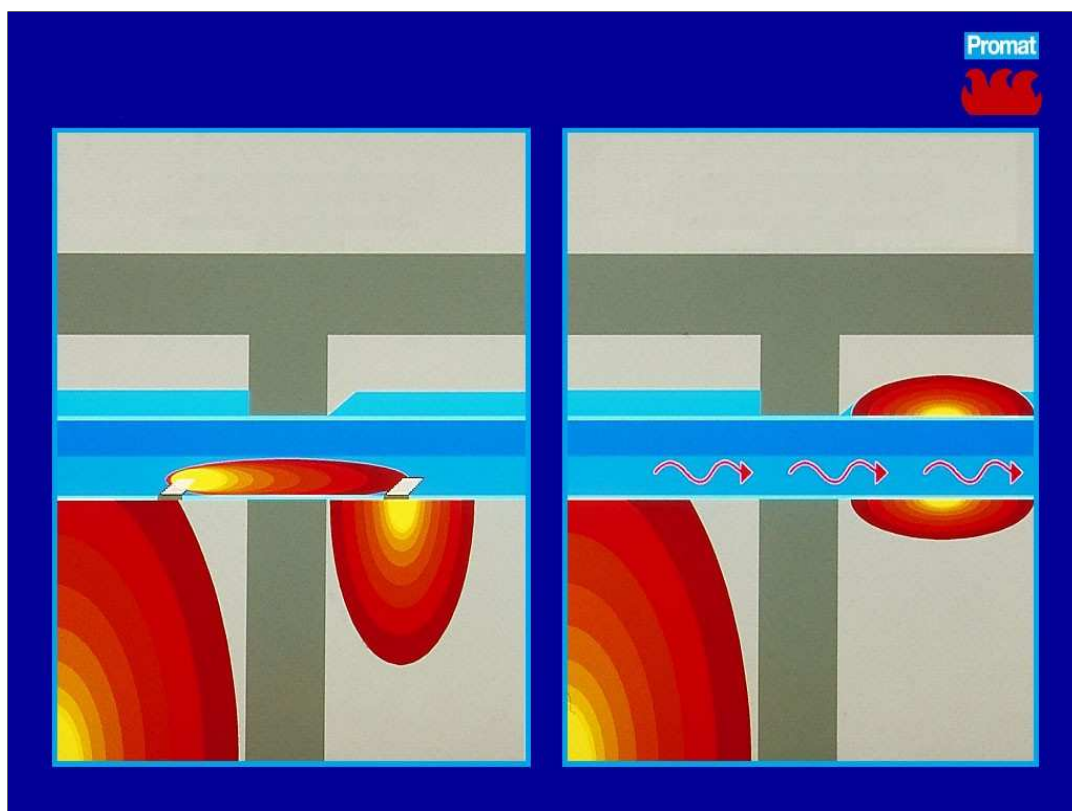


482.50

Stavební a dilatační spáry:

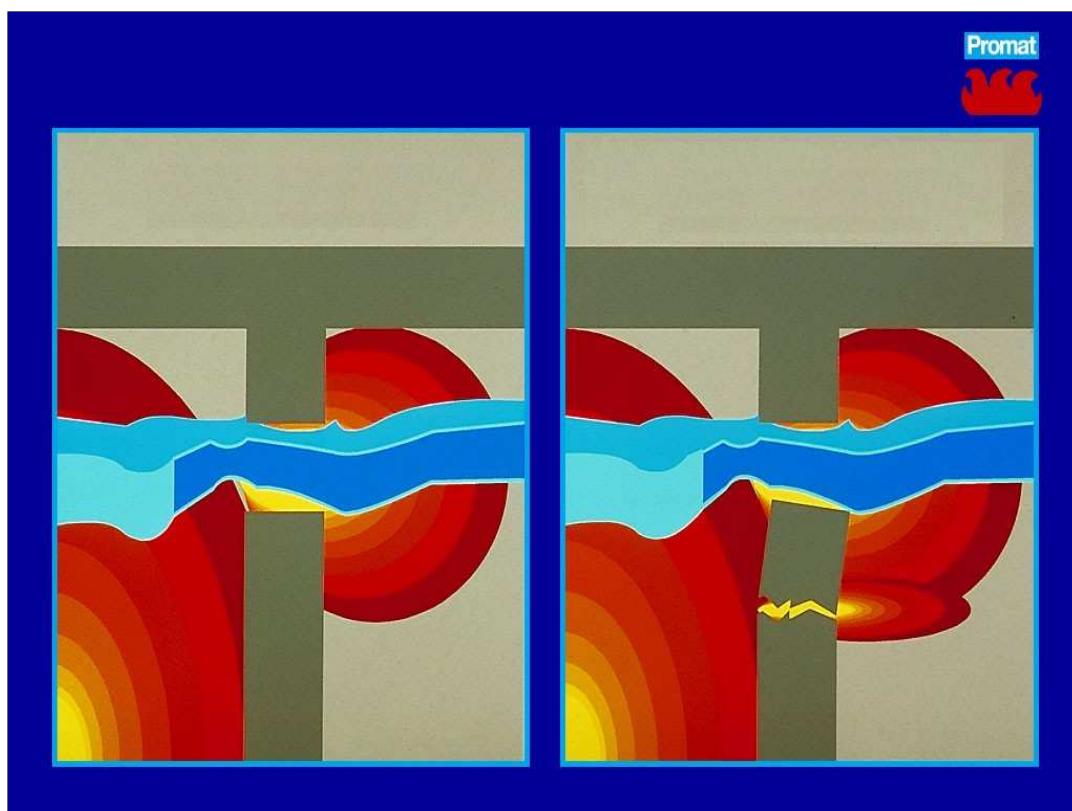
- svislá spára ve svislé konstrukci
- vodorovná spára ve vodorovné konstrukci
- spára ve vodorovné konstrukci

# VZT zařízení



Požár se může šířit VZT potrubím výústkami,  
potrubí, ...

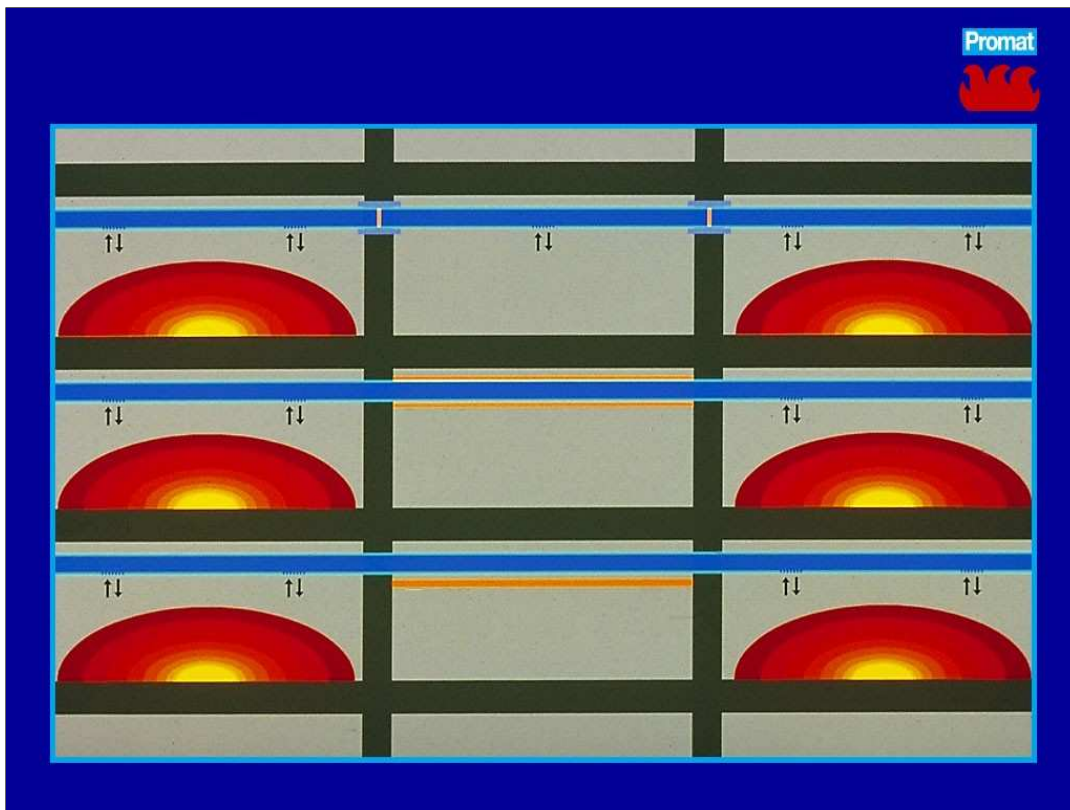
radiací



... mezerami vzniklými v prostupu požárně dělící konstrukcí, popř. poškozením požárně dělící konstrukcí dodatečně vneseným zatížením (vlivem deformací potrubí).



VZT potrubí z ocelového plechu po požáru.



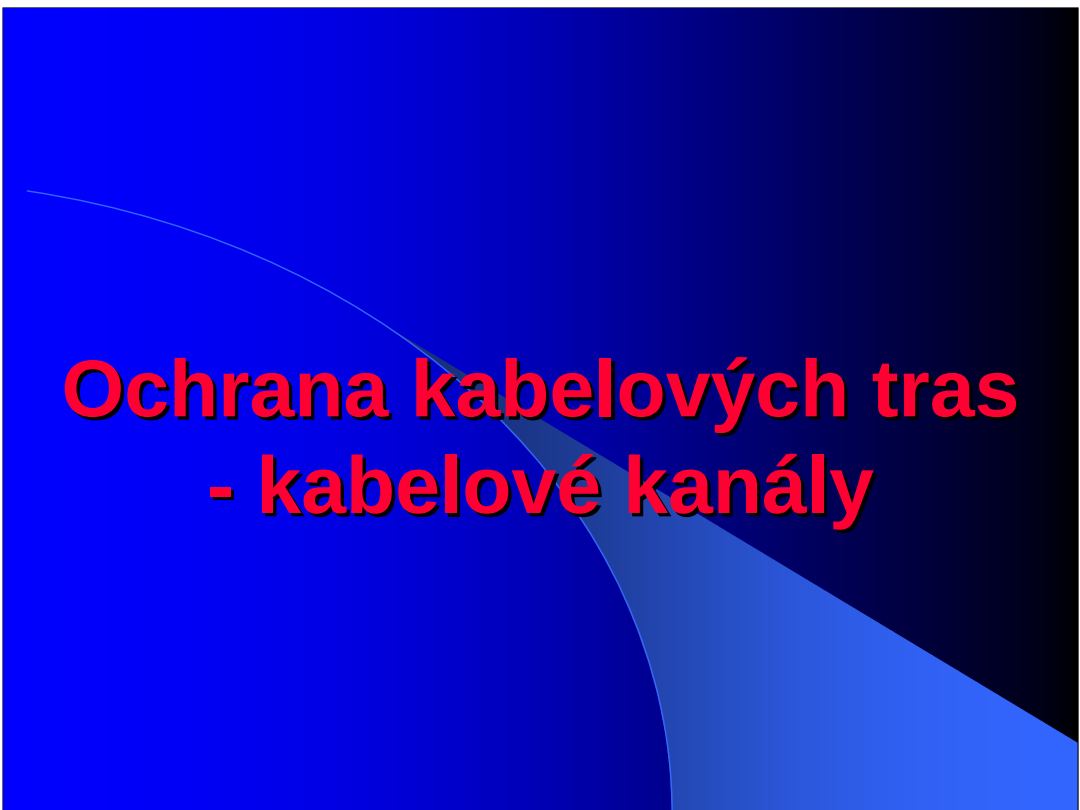
Šíření požáru VZT zařízením lze zabránit:

- použitím požárních klapek (nelze použít např. tam, kde potrubí současně slouží jako potrubí pro odvětrání CHÚC)
- protipožárním obkladem VZT potrubí, popř. použitím potrubí s požární odolností
- použitím podhledů ve funkci samostatného požárního předělu.

# **Těsnění prostupů potrubí**

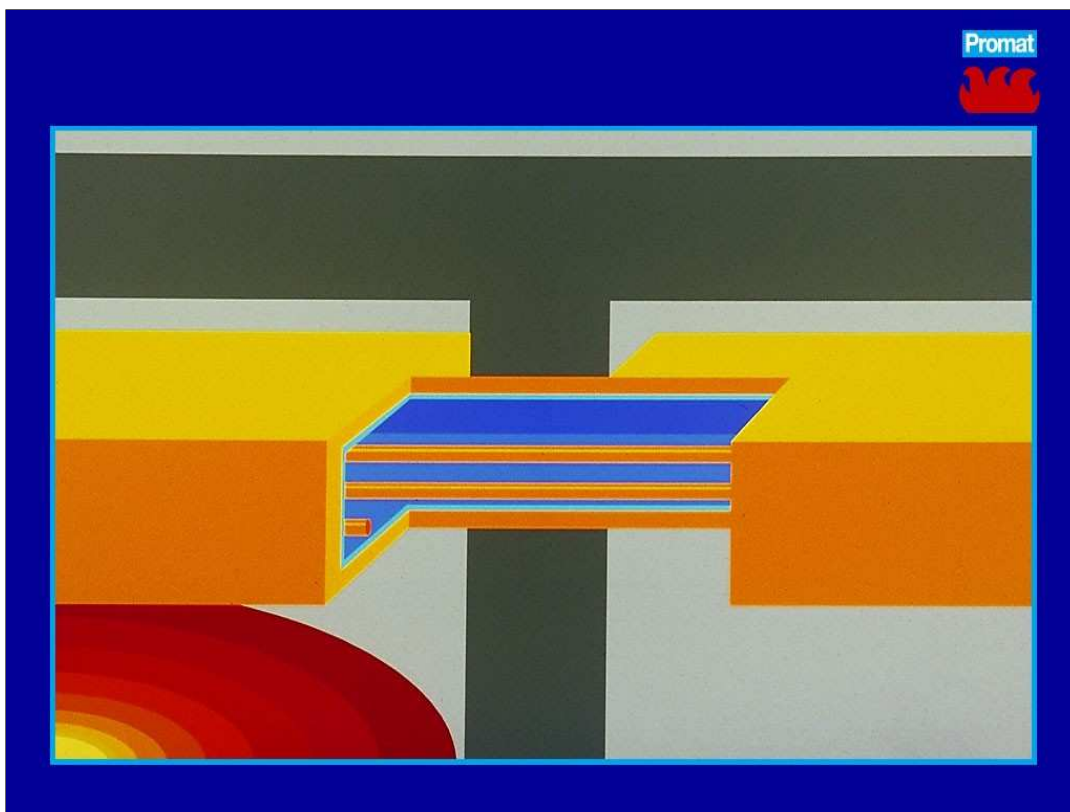


Těsnění musí být provedeno vždy takovým výrobkem (konstrukcí), který byl zkoušen podle odpovídající zkušební normy (ČSN EN 1366 – 3).



# **Ochrana kabelových tras - kabelové kanály**



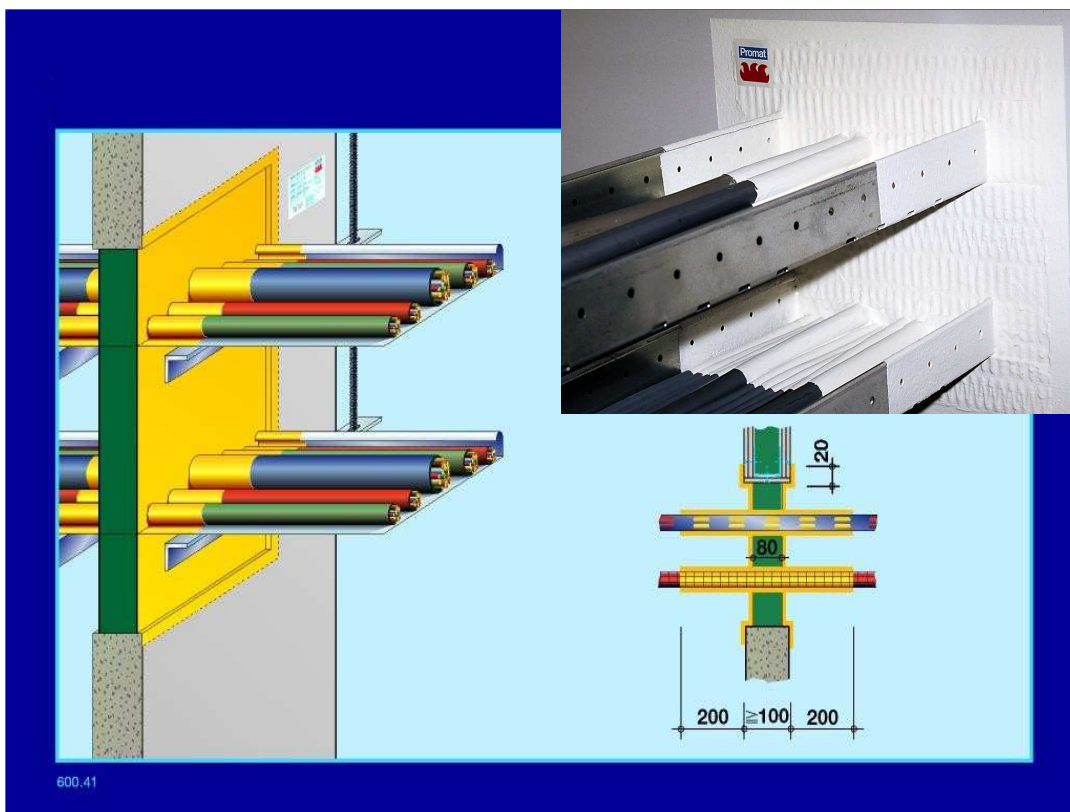


Kabelové kanály mohou být namáhány požárem z vnější strany (zachování funkce), ...

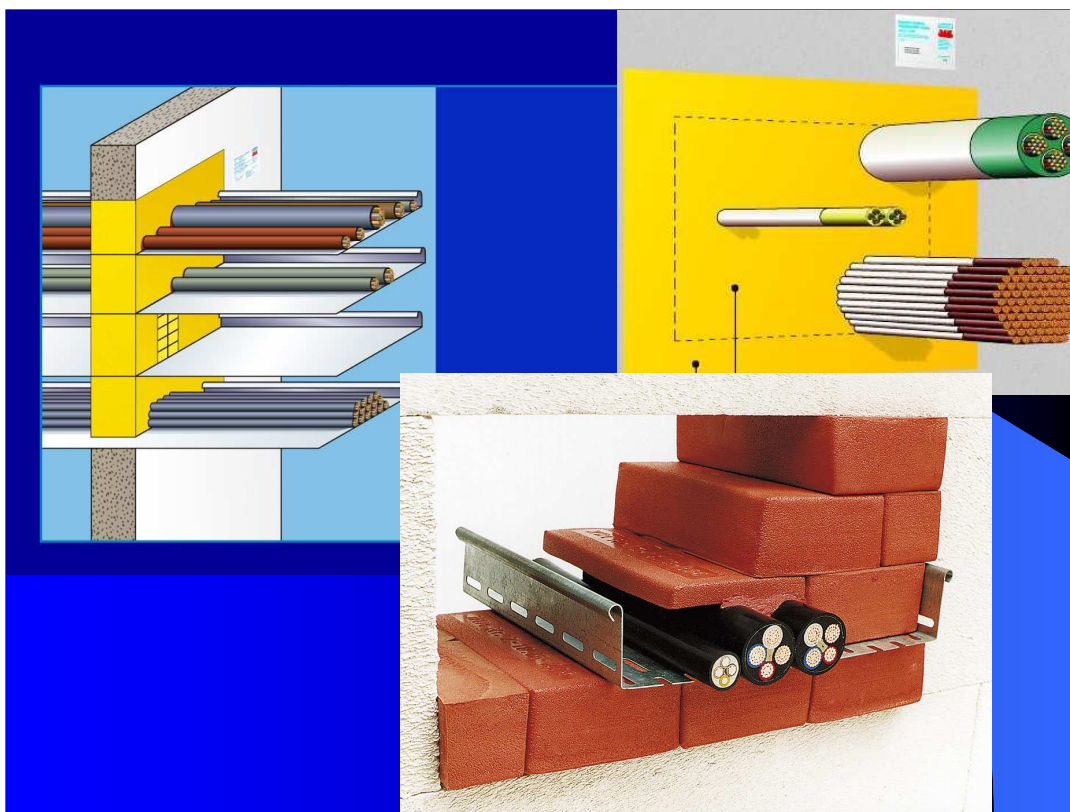


... popř. z vnitřní strany (ochrana prostoru, v němž jsou instalace vedeny –  
CHÚC).

# **Těsnění prostupů kabelů**



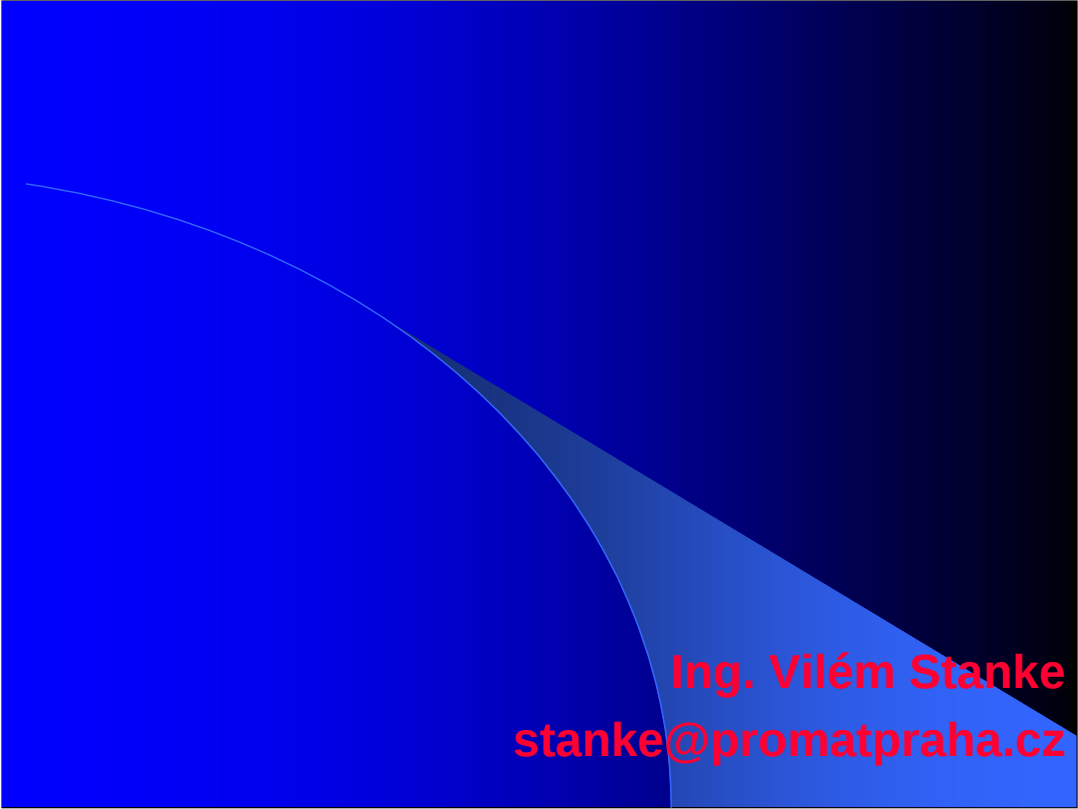
Je vždy třeba důsledně dbát všech detailů prováděné konstrukce – např. přesahy protipožární stěrky na okolní konstrukci a prostupujících instalacích („měkká“ desková přepážka = minerální vlna vysoké objemové hmotnosti + protipožární stěrková hmota).



Přepážka z protipožární pěny (+  
stěrková hmota – varianta),  
Zděná kabelová přepážka (protipožární malta),  
kabelová přepážka ze stavebních tvarovek.

Další druhy těsnění prostupů kabelů:

- protipožární polštáře,
- Protipožární tmely,
- Různé tvarovky.



**Ing. Vilém Stanke**  
**stanke@promatpraha.cz**