

Prezentace je platná k 4.4.2024

# 5. Seminář

## Provoz a kontroly PBZ

Praha 4.4.2024



# Nesprávně osazené stavební prvky a konstrukce z požárního hlediska

Doc.Ing.Václav Kupilík, CSc.



# **Nedostatky se ve stavebních konstrukcích mohou vyskytnout v důsledku nesprávného:**

- 1. návrhu ve stadiu projektování**
- 2. použití materiálů (bez řádně předloženého certifikátu)**
- 3. provedení montáže**
- 4. převzetí dokončených prací bez důsledné kontroly**

**Závady v projektování se vyskytují zejména při zpracovávání požárně bezpečnostního řešení a v chybějícím dodatečném zakreslení změn a upravených návrhů do stavebních výkresů.**

**To vede nejen k nadměrným časovým ztrátám, ale mnohdy i ke zvýšení finančních nákladů vlivem nesprávné realizace.**

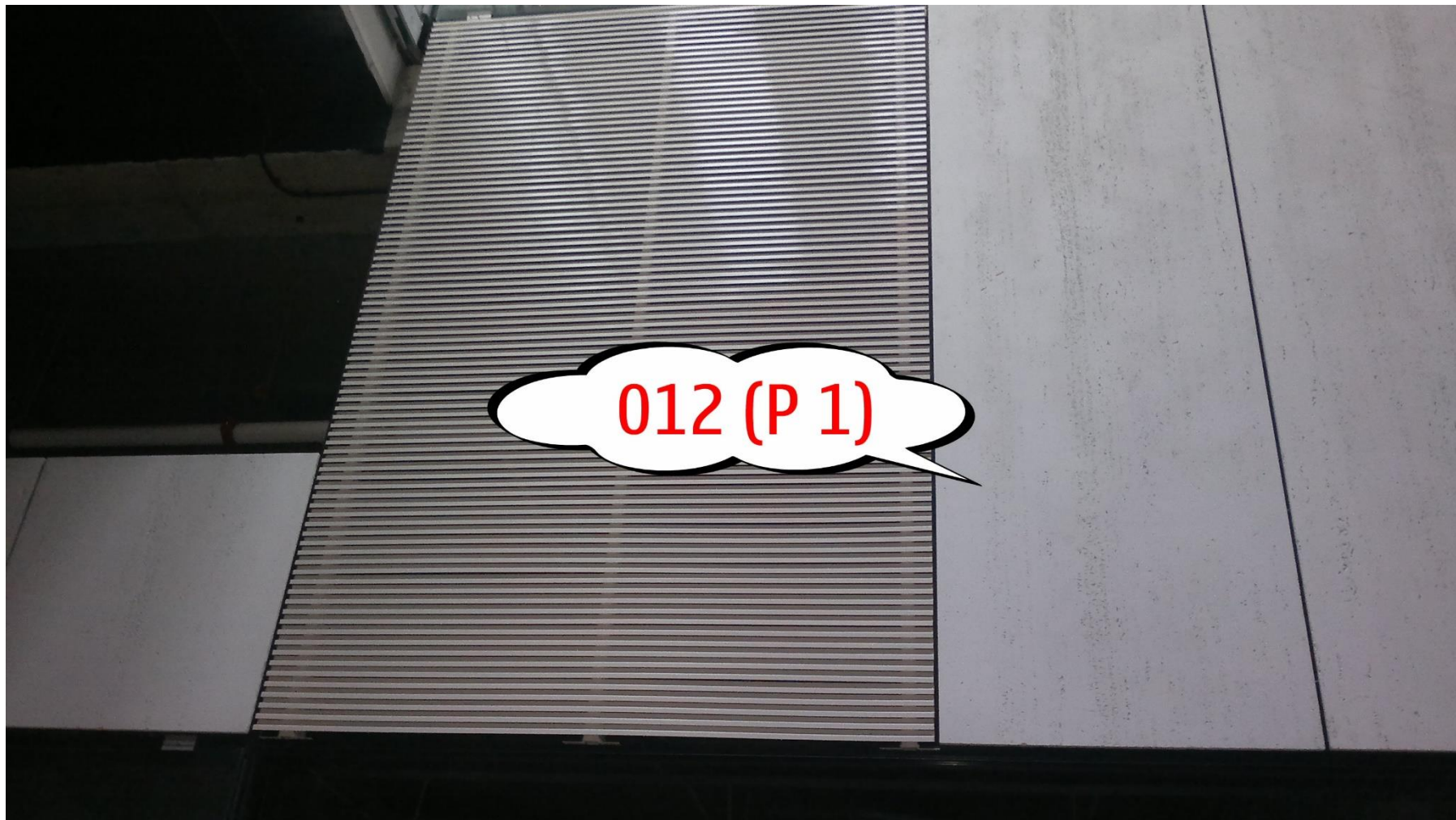
# Příklad 1: nevyhovující realizace

## Návrh hliníkové lamelové konstrukce odvětrávacího zařízení použitého na interiérových prosklených fasádách obchodního centra

Obchodní centrum o ploše 170 x 170 m sestává z několika objektů se železobetonovým či ocelovým skeletem. Interiérové prosklené fasády s nosnou hliníkovou kostrou jsou prolomeny potrubím odvětrávacího zařízení s předsazenou konstrukcí hliníkových lamel, které slouží jako ochrana odvětrávacích otvorů proti povětrnosti. Jsou podporovány držáky upevněnými k uzavřeným hliníkovým profilům a jsou vyrobeny ze slitiny Al Mg Si 0,5. Mohou být povrchově upravené eloxováním (15 – 20  $\mu\text{m}$  nebo polyesterovým práškovým lakem (60 – 80  $\mu\text{m}$ ).



## Příklad 1: nevyhovující realizace



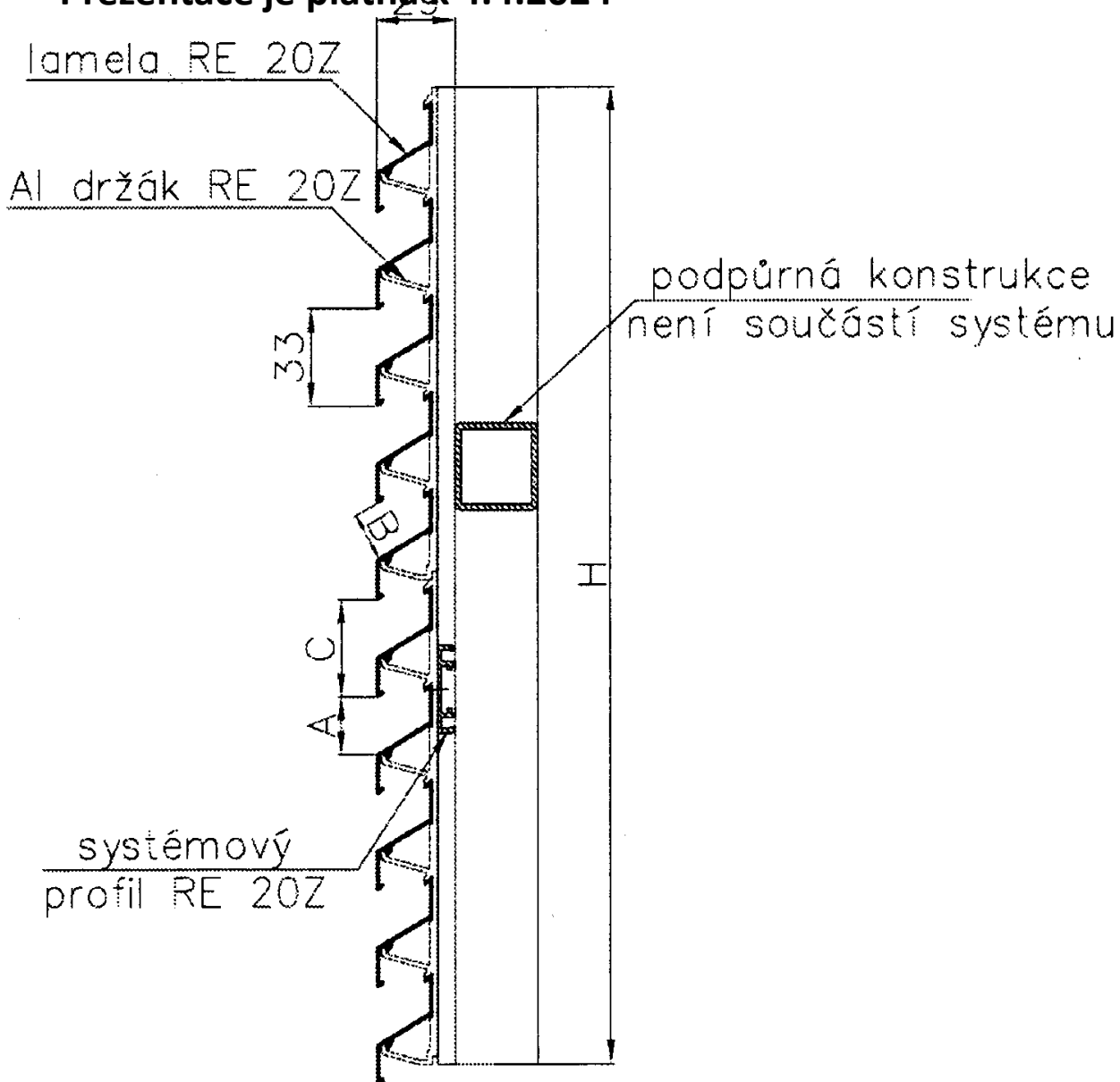
**Pás hliníkových lamel v interiérové prosklené fasádě  
podporovaný svislými sloupky**



Prezentace je platná k 4.4.2024

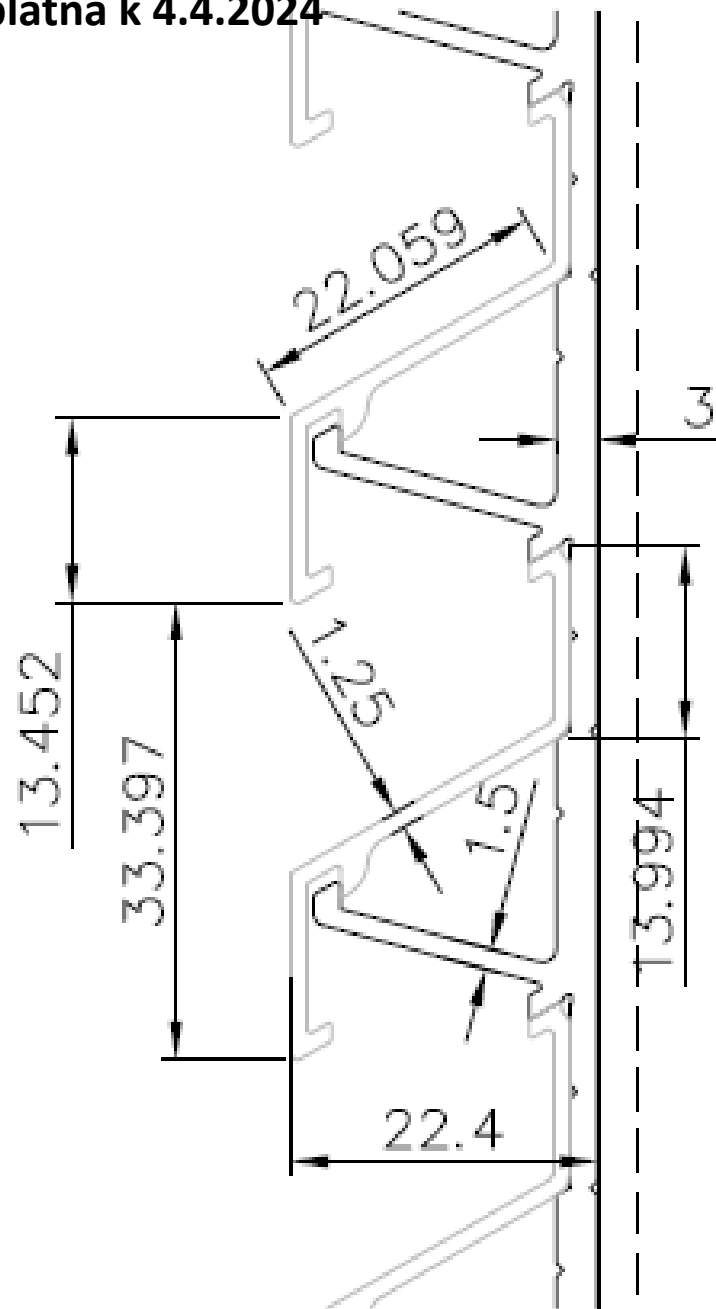
# Příklad 1: nevyhovující realizace

Rozměry  
hliníkových  
lamel s  
podpůrnou  
konstrukcí



## Příklad 1: nevyhovující realizace

Rozměry hliníkových lamel s podpůrnou konstrukcí



# Příklad 1: nevyhovující realizace

Na základě VZT požadavku musí všechny použité krycí prvky pro zajištění požadované průvzdušnosti v případě požáru vykazovat tvarovou stálost pro teploty v intervalu minimálně 197°C a maximálně 213°C.

Projektant VZT vyžaduje bezpečnou funkci v teplotním intervalu 200 – 300°C, přičemž 300°C odpovídá kritériu celistvosti E. Dále tyto výrobky musí splňovat třídu reakce na oheň A1.

Tomuto požadavku hliníkové slitiny vyhovují, avšak svou dimenzí nemusí vyhovovat tvarové stálosti pro teploty 200 – 300°C. **A právě projektant PBŘ tento požadavek zanedbal, což se projevilo i v realizaci.**



# **Příklad 2: nevyhovující realizace**

## **Plastové světlíky pro osvětlení a větrání CHÚC**

**Dle ČSN 73 0810, čl.xxx je uvedeno v odst. Povrchové úpravy:**

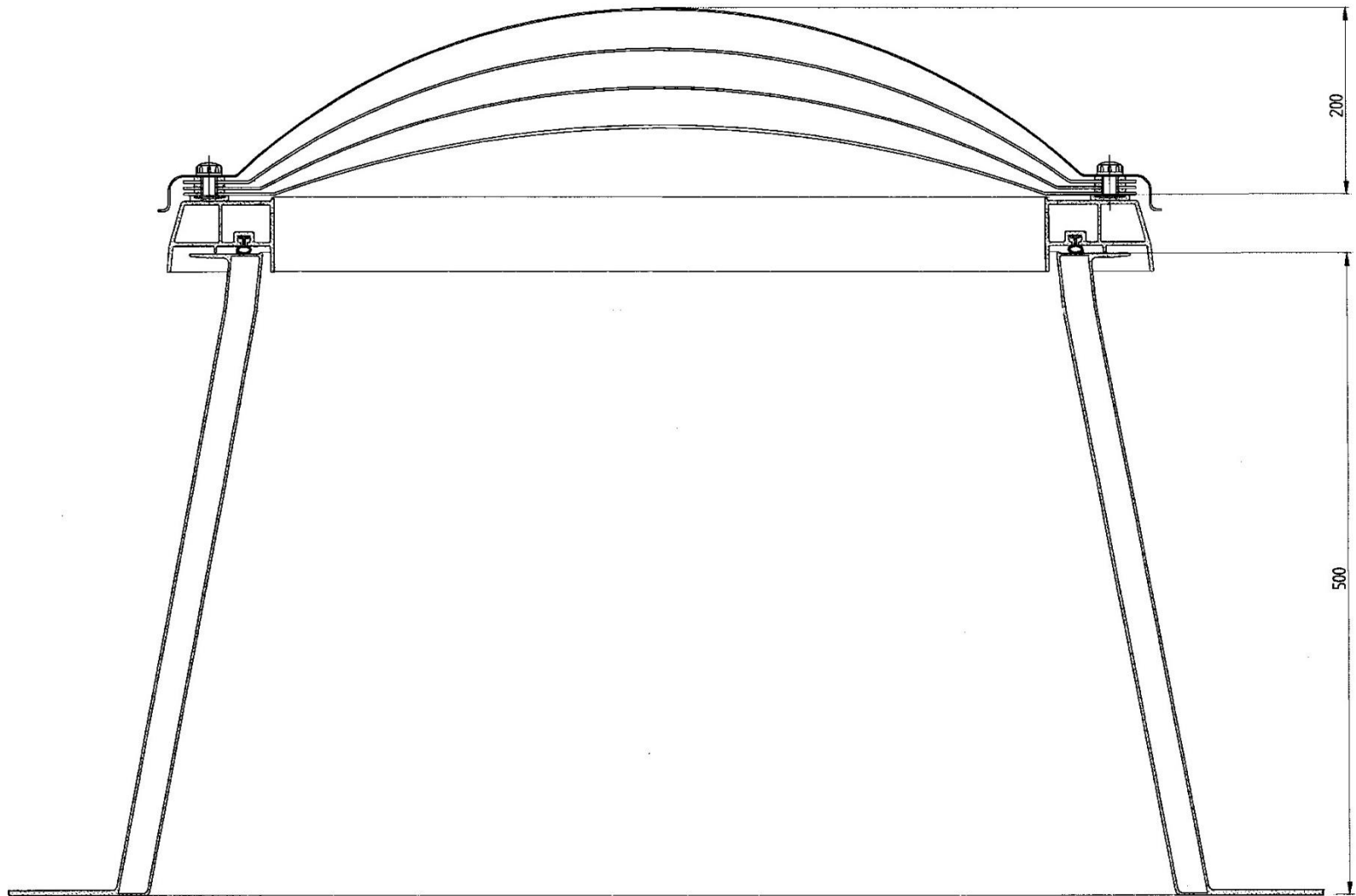
- v konstrukcích stropů a podhledů (včetně světlíků ve 3.NP) se nesmí použít hmot, které při požáru jako hořící odpadávají, nebo odkapávají (omezení neplatí pro osvětlovací tělesa, jejichž celková plocha nepřesahuje 15 % podlahové plochy)**
- světlíky v prostoru CHÚC musí mít výplň z hmot třídy reakce na oheň A1/A2**
- střešní plášť nesmí vykazovat schopnost šířit požár – vyhovuje – opatřeno posypem, resp.dlažbou a vegetační vrstvou**

## **Příklad 2: Nevyhovující realizace**

### **Plastový světlík pro osvětlení a větrání chráněné únikové cesty**

**Plastové světlíky měly být instalovány nad chráněnou únikovou cestou typu A přístavby a vestavby administrativní budovy. Jedná se o trojité světlíky kruhového tvaru s podsadou o výšce 500 mm, mající spodní plášť z polykarbonátu (PC) tloušťky 3 mm, nad nímž se nacházejí pláště z polymetyl-metakrylátu (PMMA) s mezerami mezi plášti 30 mm a vzepětím nejspodnější vrstvy 100 mm. Jsou umístěny na střešním plášti s plastovou fóliovou krytinou chráněnou a zatíženou kačírkem v tloušťce cca 100 mm. Tato povrchová úprava je vyhovující i do požárně nebezpečného prostoru.**

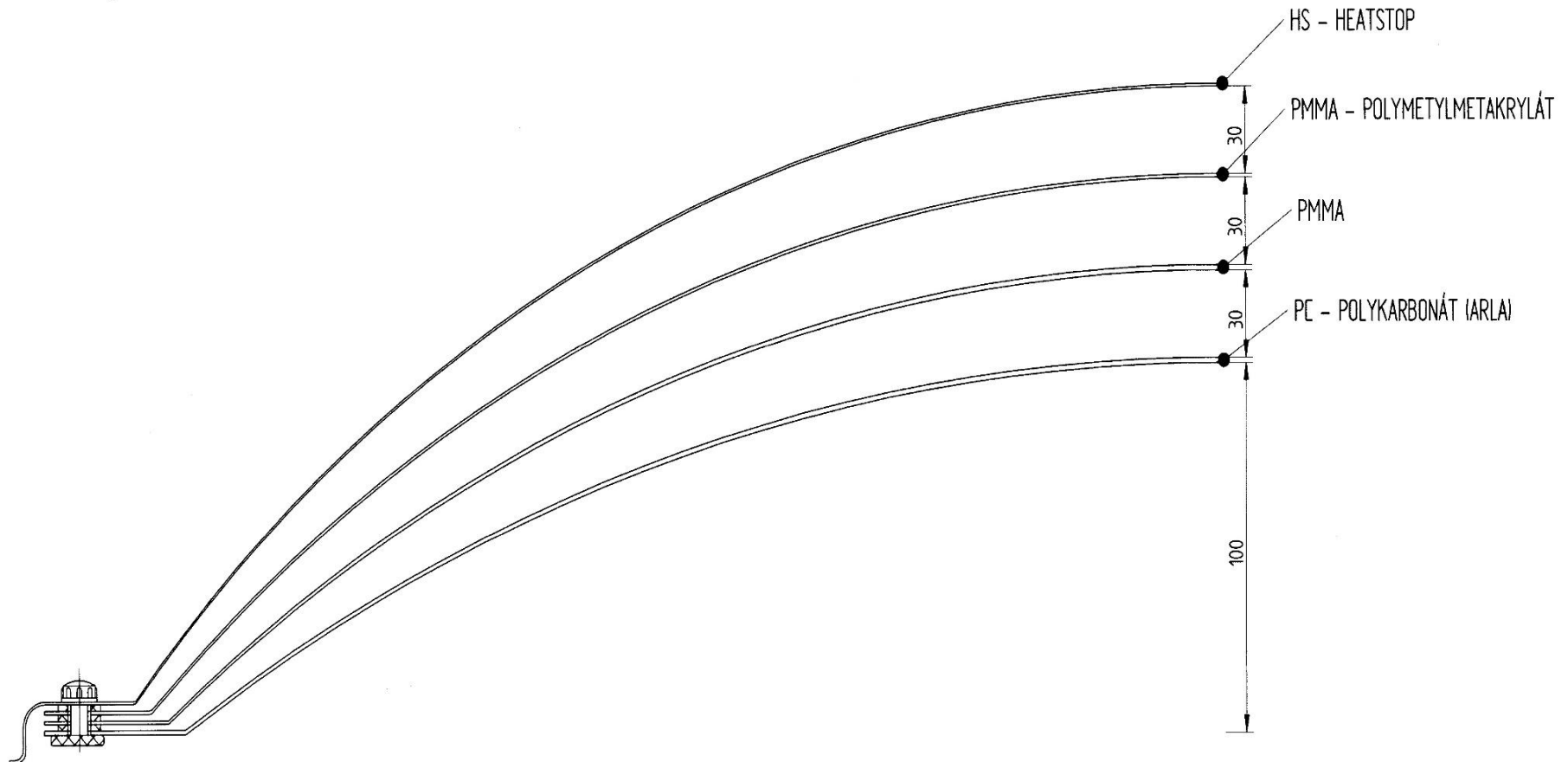
# Příklad 2: Nevyhovující realizace



**Trojitý světlík kruhového tvaru s podsadou o výšce 500 mm**



# Příklad 2: Nevyhovující realizace



**Skladba jednotlivých vrstev plastového světlíku**

## Příklad 2: Nevyhovující realizace

Zhotovitel objednal u výrobce dodávku plastových světlíků o průměru 1500 mm podle požadavku projektanta, podle něhož měla být pod podsadou umístěna síť proti odpadávání a odkapávání plastových částí při požáru. Tento požadavek byl ze strany výrobce splněn i v souladu s protokolem o zkouškách požárně technických vlastností. Projektant však blíže nespecifikoval třídu reakce na oheň dodaných světlíků, které vykazovaly třídu D a ČSN 73 0802, nevyhovovaly.

Ačkoli dodané světlíky začaly být osazovány do chráněné únikové cesty, nakonec byly vyjmuty a použity světlíky se skleněnou výplní.

## **Příklad 3: Nesprávně umístěná fólie u požárních oken**

**V rámci stavebních úprav při rekonstrukci a přístavbě školy v okolí Prahy byla z důvodu zabránění přenosu požáru ze stávající školy na nově budovanou přístavbu v obvodové stěně nově osazena fixní neotevíravá hliníková okna s požární odolností EI 30 DP3. Dveře oddělovací spojovací krček od stávajícího objektu školy jsou požárním uzávěrem s požární odolností EW 30 DP3 – C (opatřeny samozavíračem).**

**Ačkoliv posuzovaná požární okna odolávají případnému požáru, nesprávně umístěná fólie proti UV záření je příčinou vzniku bublinek, které působí nejen nepříznivým estetickým dojmem, ale i nevyhovují ČSN EN ISO 12543-6, takže je třeba je vyměnit.**



Prezentace je platná k 4.4.2024

## Příklad 3: Nesprávně umístěná fólie u požárních oken



Jižní pohled na skleněné tabule protipožárního skla s bublinkami



Prezentace je platná k 4.4.2024

## Příklad 3: Nesprávně umístěná fólie u požárních oken



**Východní pohled na skleněné tabule protipožárního skla s bublinkami**

## Příklad 3: Nesprávně umístěná fólie u požárních oken



**Detailní výskyt bublinek v ploše tabule z protipožárního skla**



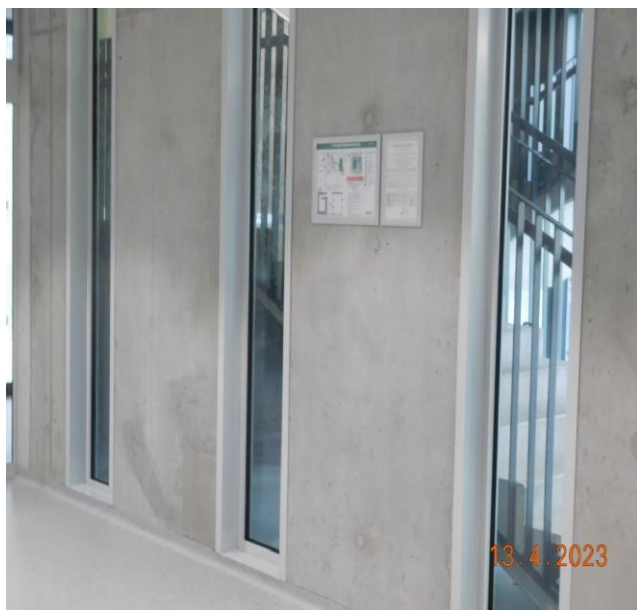
**Obrácená značka s označením typu protipožárního skla v rohu tabule**



# Příklad 4: Nesprávně dodaná protipožární okna

Pavilon CH3 je situován jižně od středu areálu ÚVN v Praze –Střešovicích. Má tvar obdélníka o rozměrech cca 26 x 35 m a je určený pro ambulantní zdravotnickou péči. Podzemní chodbou je propojen s pavilonem CH2. Vzhledem k tomu, že vnitřní schodiště je z požárního hlediska CHUC typu B, musí být větrané s přetlakem. Proto byla mezi tímto schodištěm a výtahovou šachtou ve 2 suterénech a v 1.NP osazena 3 neotevíravá protipožární okna. Ke všem 3 oknům tak může pronikat světlo z e schodišťových ramen, a to:

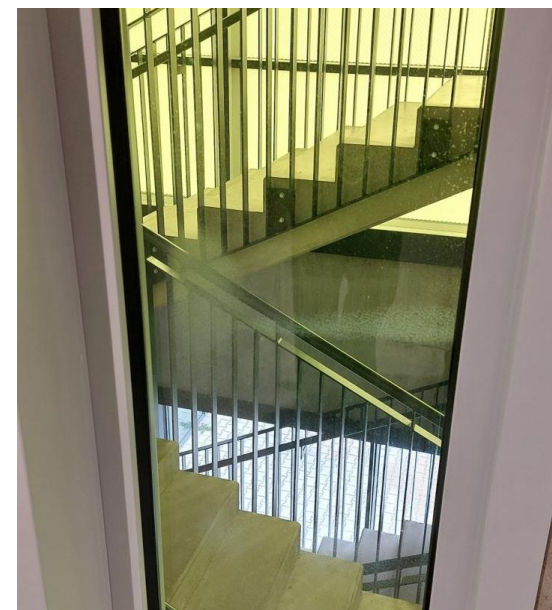
- a) ve 2.PP a 1.PP s průhledným zasklením,
- b) s rozptýleným bočním zabarveným světlem



Průhledné zbarvení ve 2.PP



Průhledné zbarvení v 1.PP



Barevné zbarvení v 1.NP

# Příklad 4: Nesprávně dodaná protipožární okna

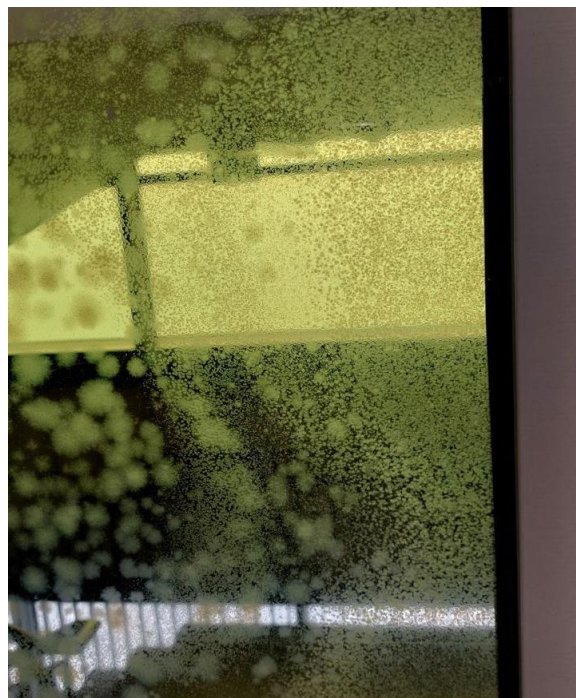
Vzniklé závady na oknech pavilonu CH3 se objevily 8 měsíců po osazení. Při jejich prohlídce byly zjištěny následující závady:

## 1) výskyt bublinek:

- a) samostatně v ploše okna s naměřeným průměrem 1,8 mm,
- b) v kombinaci s fleky ve tvaru sněhových vloček,
- c) v nahuštěném uspořádání vytvářejí podél okenního rámu bílé mapy



Průhledné zasklení s  
bublinkami v 1.PP



Bublinky v kombinaci s fleky  
ve tvaru sněhových vloček



Bílé mapy podél rámu v nahuš-  
těném uspořádání bublinek

13. 4. 2022



# Příklad 4: Nesprávně dodaná protipožární okna

Výrobce požárních uzávěrů je slovenská firma Pyrobatis SK s.r.o., což potvrzuje štítek s požární odolností a značkou výrobce v rohu okna. K dalším závadám patří:

2) výskyt flaků ve tvaru sněhových vloček:

a) samostatně v ploše okna

b) extrémně rozmazané fleky ve tvaru sněhových vloček v místě nadměrného světla



Detail značky výrobce protipožárních oken v rohu okna



Samostatně se vyskytující fleky ve tvaru sněhových vloček v ploše okna



Extrémně rozmazané fleky ve tvaru sněhových vloček

# Příklad 4: Nesprávně dodaná protipožární okna

3) při kontrolním měření vícevrstvých skel šuplerou byly zjištěny po uvolnění ochranné pásky z lemujícího rámu tyto údaje:

a) u protipožárního skla se 4 vrstvami a 3 mezivrstvami samostatně v ploše okna tloušťka 18,2 mm



Uvolněné ochranné pásky u skel se 4 vrstvami a 3 mezivrstvami skleněných tabulí



Naměřená tloušťka šuplerou 4 vrstev skleněných tabulí a 3 mezivrstev 18,2 mm



# Příklad 4: Nesprávně dodaná protipožární okna

3) při kontrolním měření vícevrstvých skel šuplerou byly zjištěny po uvolnění ochranné pásky z lemujícího rámu tyto údaje:

b) u protipožárního skla se 3 vrstvami a 2 mezivrstvami tloušťka 13,5 mm



Uvolněné ochranné pásky u skel se 3 vrstvami skleněných tabulí a 2 mezivrstvami

Naměřená tloušťka šuplerou 3 vrstev skleněných tabulí a 2 mezivrstev 13,5 mm



# Příklad 4: Nesprávně dodaná požární okna

Tabulka 1. Přípustné bodové vady v zorném poli dle ČSN EN ISO 12543-6

Velikost vady d [mm]		$0,5 < d \leq 1,0$	$1,0 < d \leq 3,0$			
Velikost tabule A [m <sup>2</sup> ]		pro všechny velikosti	$A \leq 1$	$1 < A \leq 2$	$2 < A \leq 8$	$A > 8$
Počet nebo hustota přípustných vad	2 tabule	bez omezení, avšak bez nahromadění vad	1	2	1,0 / m <sup>2</sup>	1,2 / m <sup>2</sup>
	3 tabule		2	3	1,5 / m <sup>2</sup>	1,8 / m <sup>2</sup>
	4 tabule		3	4	2,0 / m <sup>2</sup>	2,4 / m <sup>2</sup>
	≥ 5 tabulí		4	5	2,5 / m <sup>2</sup>	3,0 / m <sup>2</sup>
Poznámka: K nahromadění vad dochází v případě, že se vyskytnou 4 nebo více vzájemně vzdálených o < 200 mm. Tato vzdálenost se zmenšuje na 180 mm pro vrstvená skla sestávající ze 3 tabulí, na 150 mm pro vrstevnatá skla sestávající ze 4 tabulí a na 100 mm pro vrstvená skla sestávající z 5 a více tabulí						

Podle poznámky v tabulce 1 množství bublinek nebo dokonce v kombinaci s fleky ve tvaru sněhových vloček v protipožárních oknech překračuje počet vad s limitní vzájemnou vzdáleností. Naměřená velikost bublin na skleněných tabulích (1,8 nebo 1,2 mm) překračuje maximální velikost tolerance. Tabulka 1. Přípustné bodové vady zorném poli dle ČSN EN ISO 12543-6.

## **Příklad 4: Nesprávně dodaná požární okna**

**Ačkoliv protipožární okna odolávají případnému požáru, nesprávně umístěná fólie proti UV záření je příčinou vzniku bublinek.**

**Závažnější problém je ale v rozdílu celkové naměřené tloušťky šuplerou pro 4 vrstvy a 3 mezivrstvy ve výši 18,2 mm, která je pravděpodobně v rozporu s tloušťkou 20 mm uvedenou na štítku EI 45. Podle toho by mohla být na skleněné tabule 4 x 4 mm a 3 x 1,3 mm uvažována mezivrstva, která však poměrově nevychází (je příliš tenká). Jako doklad by posloužily technické listy a certifikát o výrobku od výrobce protipožárních oken, které však autor posudku nemá k dispozici. Pokud by tento předpoklad byl z chybějících dokladů potvrzen, dodaná okna nemohou za těchto podmínek splňovat požadovanou požární odolnost EI 45 a jsou pro navrženou požární odolnost projektantem nepoužitelná.**

**V každém případě jsou protipožární skla vadná z výroby, a to z hlediska technologie nebo složení. V tomto stavu nelze osazená protipožární okna opravovat, ale vyměnit.**

# Příklad 5: Nesprávné kontaktní zateplení

Řešení fasády bez vodorovných požárních pásů a navíc se zakrytými zateplenými svislými požárními pásy z expandovaného polystyrenu na sídlišti v blízkosti Prahy



Jižní pohled na nezateplený objekt



Detail rozmístění výplňových otvorů



# Příklad 5: Nesprávné kontaktní zateplení



**Pohled ze SZ rohu na částečně zateplený objekt**



**Severní zateplená fasáda**



**Detail zateplení EPS ve 2 vrstvách**



## **Příklad 6: Nesprávně osazená dřevěná spojovací lávka**

**Dřevěná spojovací lávka se nachází na ploše bytového domu o 16ti NP sestávajících ze 2 samostatných objektů. Nad úrovní ploché střechy jsou 2 nástavby s dřevěnými sendvičovými stěnami, krovem a podhledem.**



**Bytový dům o 16ti NP sestávající ze 2 samostatných objektů**



**Dvě dřevěné nástavby se šikmou pultovou střechou nad úrovní ploché střechy**



## **Příklad 6: Nesprávně osazená dřevěná spojovací lávka**

Na střeše u jednotlivých podstřešních bytů provedena atria a světlíky z PMMA. Původně měla dřevěná nástavba vstup do atelieru po ploché střeše objektu, po provedení zateplení střešního pláště byla zhotovena propojovací zalomená dřevěná lávka šířky 900 mm osazená na ocelové roznášecí konstrukci, její podlaha a zábradlí byly vyrobeny z prken.



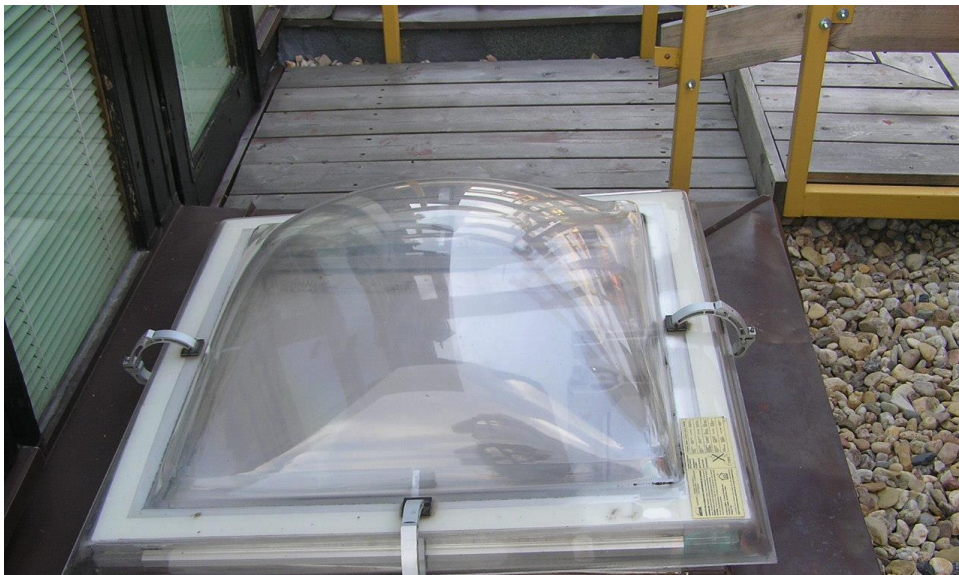
**Atria se světlíky na střeše u jednotlivých podstřešních bytů**



**Zalomená dřevěná lávka u odvětrávacích šachet s vyústkami**

## Příklad 6: Nesprávně osazená dřevěná spojovací lávka

- Závady:**
- U dřevěná nástavby je dřevěná lávka v blízkosti hořlavého plastového světlíku nedokončená a nesplňuje ČSN
  - Ani vzdálenost mezi odvětrávacími výústkami a spojovací lávkou nevyhovuje
  - Dřevěná střešní lávka včetně zábradlí jako jediná úniková cesta z atelieru do bytu nevyhovuje
  - Nedokončení střešní lávky může přispět k případnému pádu unikajících osob při evakuaci



Detail PMMA světlíku u dřevěné nástavby



Lávka v těsné blízkosti výústek



# Příklad 7: Nevyhovující realizace

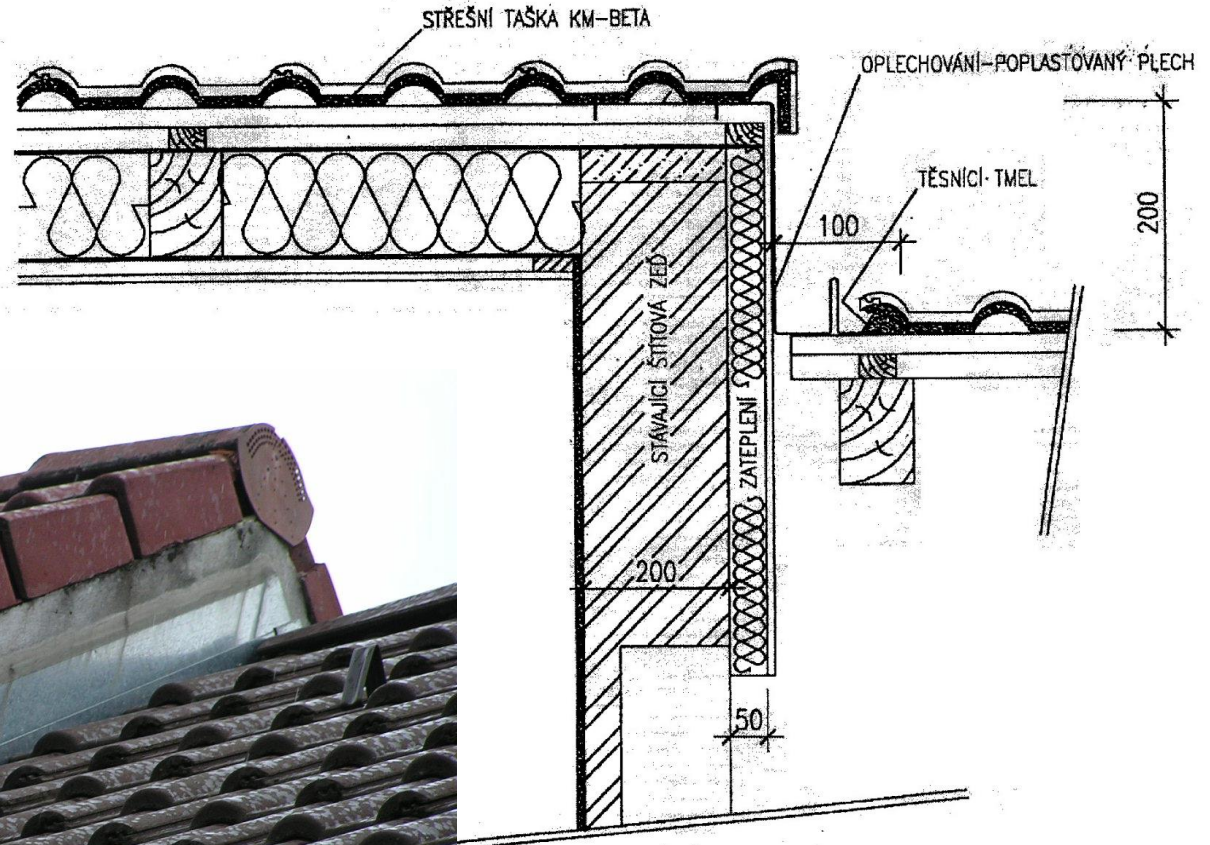
## Návrh zateplení štítové stěny mezi dvojdomkem

Rodinné domky jsou situovány v řadové zástavbě a tvoří dvojdomek se společnou střední stěnou. Oba objekty jsou zakryty sedlovou střechou s krytinou z betonových tašek pouze s odlišným barevným zabarvením. Původní rozdíl mezi oběma krytinami byl cca 0,5 m a štítová stěna byla pouze oplechována. V rámci rekonstrukce objektu s vyšší střechou byl hřeben zvýšen o cca 1,3 m. V podkroví je proveden podhled ze sádkartonových desek, které jsou připevněny k dřevěným prkům nebo latím a mezi krokvi se nacházejí desky z minerální vlny na celou výšku krokví.

Při zpracovávání PBR projektant uvedl v zateplení přečnávající štítové stěny pouze tepelný izolant bez bližší specifikace, v jehož důsledku byla tato stěna zateplena pěnovým polystyrenem, který z požárních důvodů nemůže být u dělicí požární stěny mezi oběma objekty použit.

# Příklad 7: Nevyhovující realizace

Původní  
převýšení ↓  
sedlové  
střechy před  
rekonstrukcí

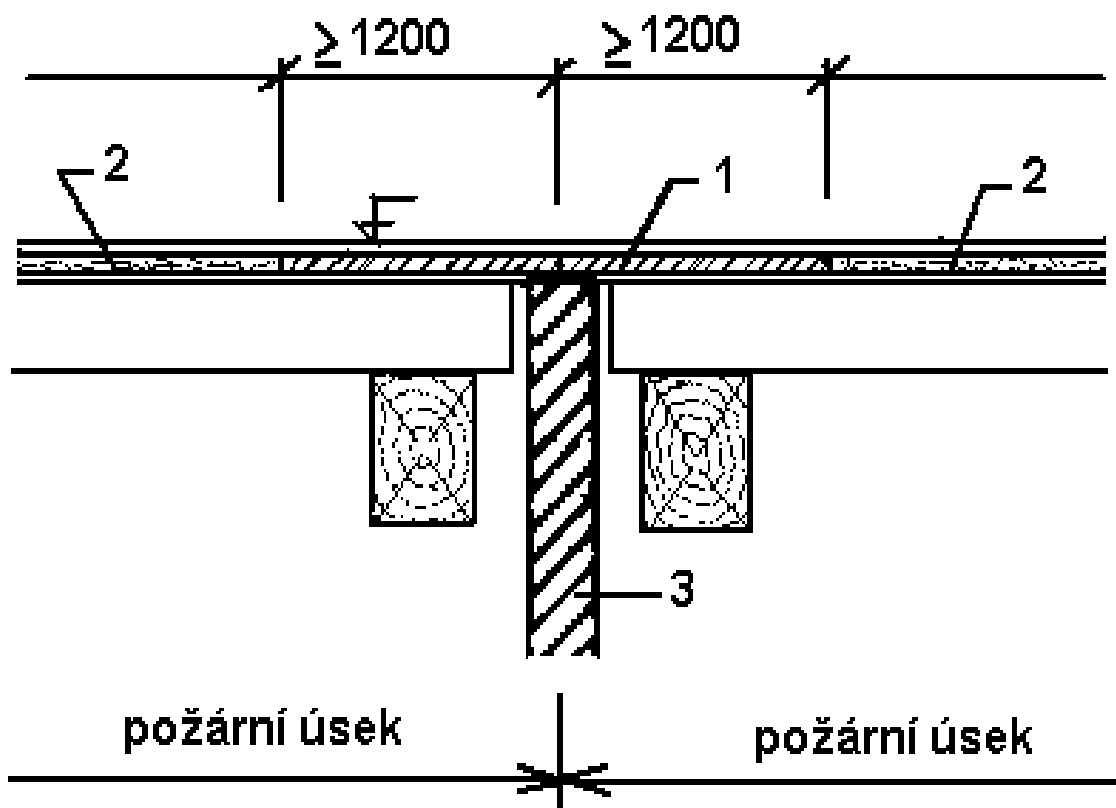


Detail štítové ↑  
stěny v řezu

## Příklad 8: Nevyhovující realizace

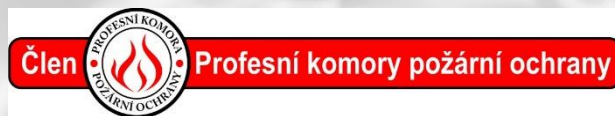
Mezi požárními úseky je možno místo přesahu požární stěny nad střechu (konstrukce typu DP2, DP3) provést pás z nehořlavých hmot v šířce alespoň 1,2 m.

Velmi často u hotové stavby je pás zakryt krytinou a zespodu podhledem, takže nelze zkontrolovat, zda např. plechová krytina je uložena na bednění nebo na nehořlavých deskách např. z Cetrisu





# Děkuji za pozornost



**Doc.Ing.Václav Kupilík, CSc.**

**tel.: 603 898 154**

