Xella Dialog 2024

POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCÍ A PÓROBETON

Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

FiREng Požární bezpečnost staveb | Projekční a konzultační činnost

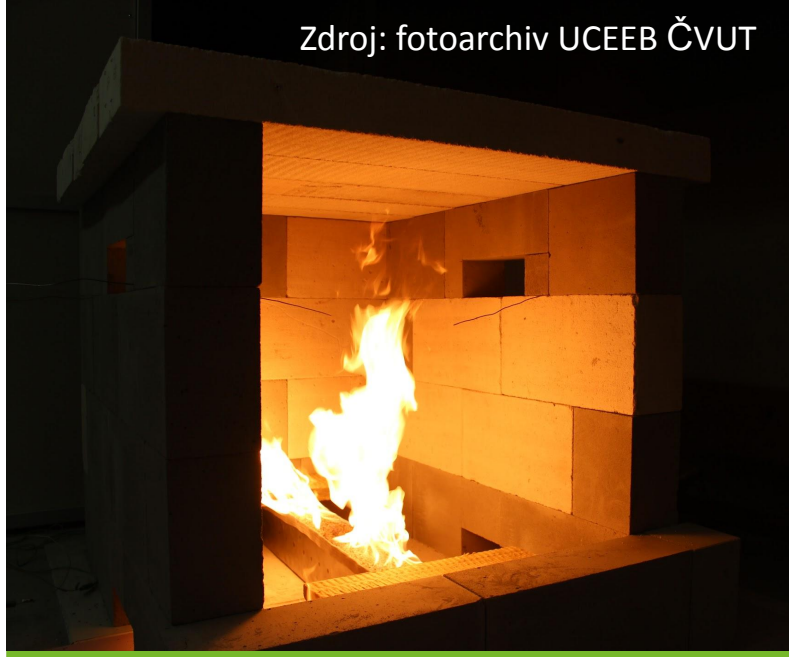
ČVUT v Praze

- Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb
- UCEEB | Požární laboratoř

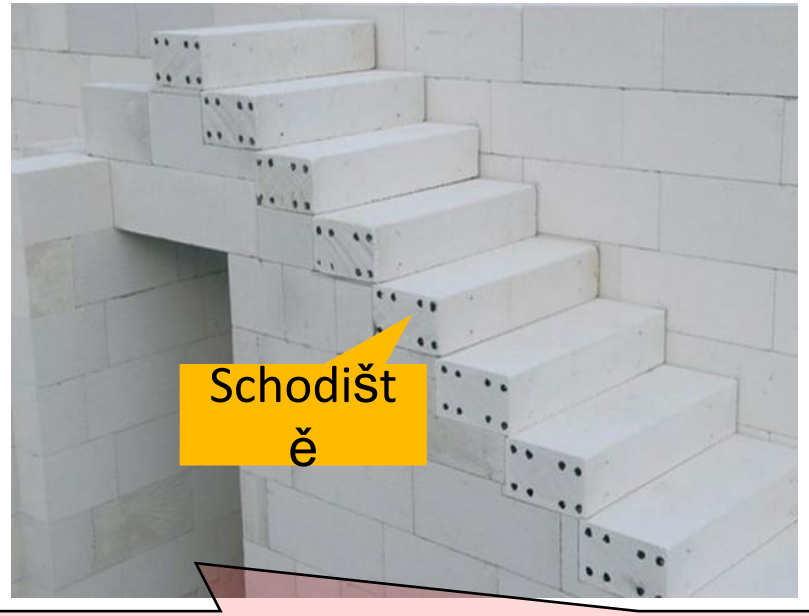
ÚVOD

Pórobeton …

- Výborné požární vlastnosti – reakce na oheň, požární odolnost
- Zděná pec (systém YTONG) v požární laboratoři na UCEEB ČVUT → opakované zkoušky požární odolnosti
- Požární odolnost řešena pro různé konstrukce …









… pro konstrukce **NOSNÉ** a **POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ** (na hranici požárních úseků)

Obsah přednášky

1. Požární legislativa a normy
2. Reakce na oheň a požární odolnost
3. Vybrané problematické stavební detaily
4. Zvyšování požární odolnosti

Obsah přednášky

1. **Požární legislativa a normy**
2. Reakce na oheň a požární odolnost
3. Vybrané problematické stavební detaily
4. Zvyšování požární odolnosti

Požární bezpečnost staveb (PBS)

Legislativa a normy

- **PBS = obor s velmi širokým dosahem do stavební praxe**
  - Stavební výrobky/konstrukce, únikové cesty, odstupové vzdálenosti staveb
  - Technická/technologické zařízení budov, požárně bezpečnostní zařízení apod.
- Odpovídajícím způsobem je i **obsáhlá „požární“ legislativa** (zákony, vyhlášky, nařízení vlády ad.).
- **Požární ČSN (české technické normy, obdobně na Slovensku STN – slovenské technické normy)**
  - ČSN 73 08xx – PBS = soubor více jak 20 norem (projektové, hodnotové, zkušební)
    - **… ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty**
    - **… ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty**
  - Evropské normy pro zkoušení a klasifikaci (reakce na oheň, požární odolnost, zápalnost ad.)
  - Eurokódy (1 až 9): evropské normy pro „statické“ navrhování tradičních konstrukcí (betonových, ocelových, spřažených ocelobetonových, dřevěných, zděných, hliníkových) za „studena“ a za požáru
    - **… ČSN EN, resp. STN EN 1996: Eurokód 6 – Navrhování zděných konstrukcí**
- **Projekt PBŘ** (požárně bezpečnostní řešení) = textová a výkresová část projektové dokumentace stavby s požárními požadavky, posilována důležitost zpracování od projektantům s autorizací v oboru PBS
  → **konzultace problémů stavby prioritně s projektantem PBŘ (než s výrobcem)**
- **Montáž PBZ** (požárně bezpečnostní zařízení) + **dokladování** (Vyhláška 246/2001 Sb.) + periodické **kontroly**

Obsah přednášky

1. Požární legislativa a normy
2. **Reakce na oheň a požární odolnost = 2 různé často zaměňované vlastnosti!**
3. Vybrané problematické stavební detaily
4. Zvyšování požární odolnosti

Třídy reakce na oheň (TRO)

= vlastnost výrobku (nikoliv konstrukce)

- **7 tříd** pro hodnocení povrchových úprav nebo dílčích částí v konstrukcích
- Vyjadřují **„hořlavost“** výrobku a to jak přispívá k rozvoji požáru ve stavbě.

Výrobky	TRO	Příklad
Nehořlavé	A1	Výrobky z kamene, betonu, keramiky, kovu, skla apod.
	A2	SDK nebo SDV deska
Hořlavé	B	Cementotřískové desky
	C	Izolant z fenolické pěny, PIR
	D	Dřevo (rostlé, lepené)
	E	EPS (expandovaný polystyren), PUR pěna
	F	Výrobky nevyhovující kritériím zkoušky pro TRO E

TRO určuje série požárních zkoušek (specifické výrobky) **nebo je dána přímo** bez nutnosti nákladných požárních zkoušek (tradiční výrobky, např. z pórobetonu, dle ČSN 73 0810, Příloha A)



Příklad: pro hromadné garáže je nezbytná tepelná izolace stropu TRO A1 nebo A2. **multipor = TRO A1**

Třídy reakce na oheň

= vliv „hořlavosti“ povrchu na rozvoj požáru















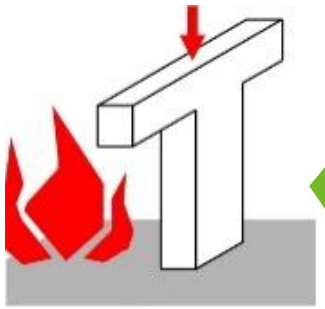


Požární odolnost (PO)

= vlastnost konstrukce → nosné a požárně dělící

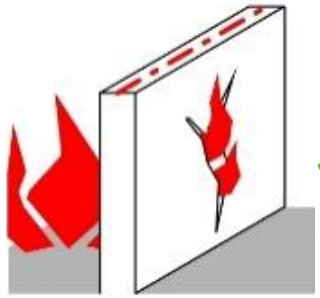
Doba: 15, 30, 45, 60 … 90, 120 … 180 minut

Mezní stavy:



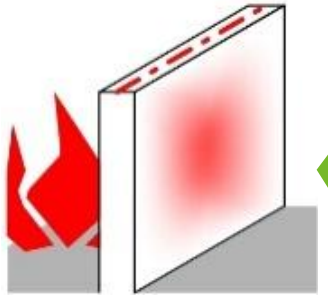
R **NOSNOST**

Nosné stěny, stropy, průvlaky, vazníky, schodiště atd.



E **CELISTVOST**

Požární dělící konstrukce (stropy, stěny, dveře)



I **IZOLACE (°C)**

Požární dělící konstrukce (stropy, stěny, dveře)

Druh konstrukce (DP1/DP2/DP3, na Slovensku D1/D2/D3):

DP1

Betonový sloup

DP2



Účinný požární obklad TRO A1/A2 bránící vzplanutí dřeva ad.

DP3



Dřevěný sloup

Posouzení PO = minimální požadavek vs. co konstrukce „umí“?



Požární strop
REI 45 DP1
REI 60 DP1
(YTONG strop vč. omítky)

Překlad v nosné stěně
R 45 DP1
R 60 DP1
(YTONG, NOP …)

Mezibytová požární stěna (nenosná příčka)
EI 45 DP1
REI 180 DP1
(SILKA, 200 mm)

Nosná stěna uvnitř bytu
R 45 DP1
REI 180 DP1
(YTONG, 250 mm)

YTONG

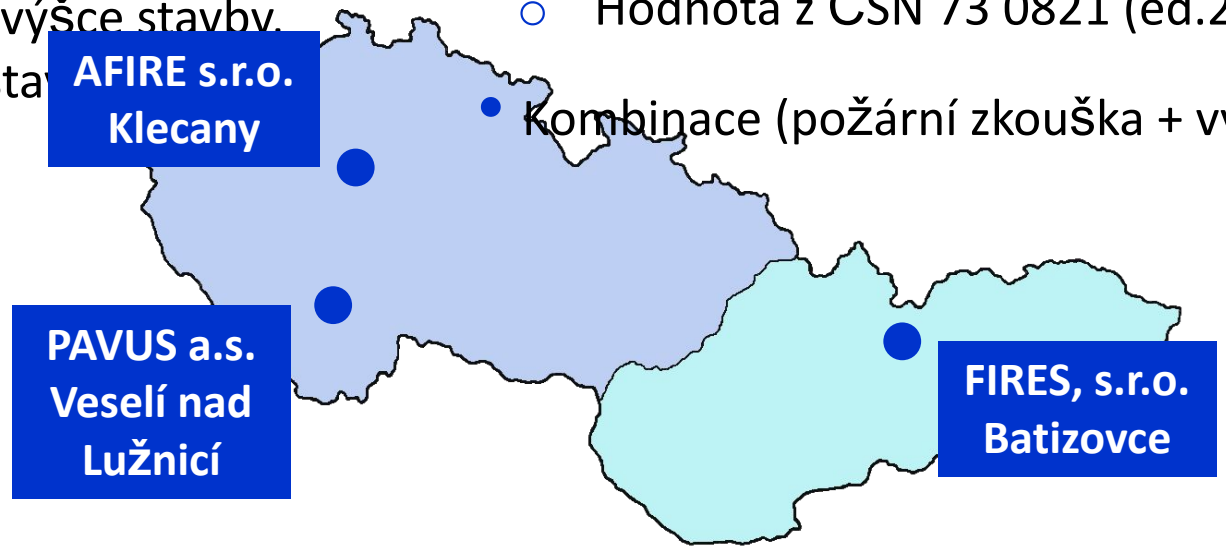
silka®

Posouzení požární odolnosti (PO)

PO požadovaná ≤ PO navržené konstrukce

- **Požadavek nejnižší možný** z národních norem pro požární bezpečnost staveb (ČSN 73 08xx)
- **Hodnota uváděná v projektu PBŘ** stavby (na požárních výkresech)
- Závisí na požárním riziku, výšce stavby, charakteru konstrukcí ve sta

- Požární **zkoušky** (akreditované laboratoře)
- Hodnota z normy
  - **Statický výpočet** dle Eurokódů (ČSN EN …)
  - **Tabulková hodnota** dle Eurokódů (viz další slajd)
  - Hodnota z ČSN 73 0821 (ed.2), ČSN 73 0834 (Z2)
- Kombinace (požární zkouška + výpočet)



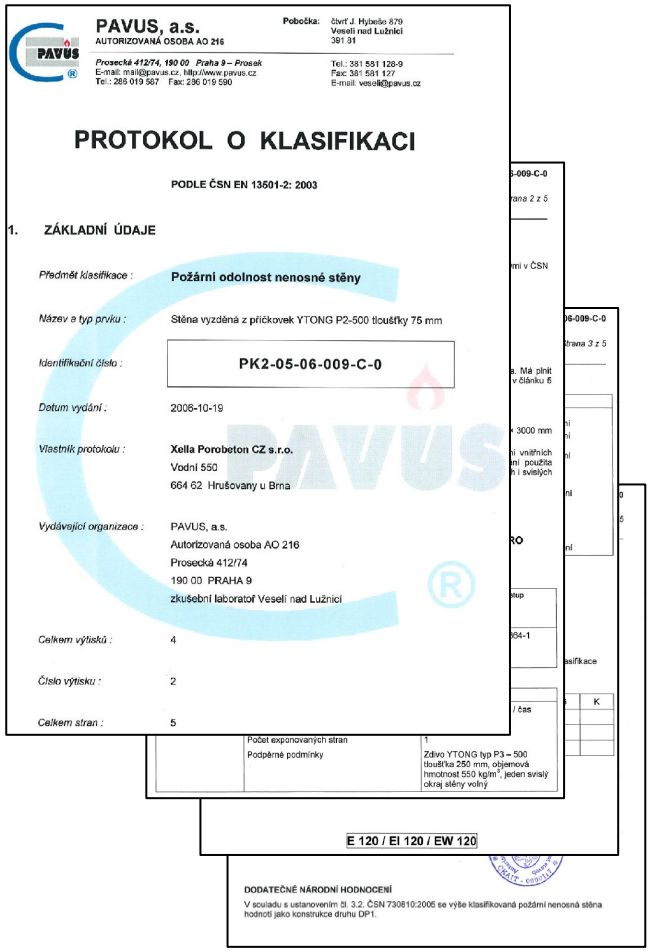
Požární odolnost (PO)

Technický list výrobce

PRODUKTOVÝ KATALOG XELLA

Výsledky požárních zkoušek (protokoly o zkoušce a klasifikaci PO) nebo statické výpočty jsou nákladné **know-how** a výhradní vlastnictví výrobce.

Výsledky v technických listech výrobce!



PAVUS, a.s.
AUTORIZOVANÁ OSOBA AO 216

Prosecká 412/74, 190 00 Praha 9 – Prosek
E-mail: mail@pavus.cz, http://www.pavus.cz
Tel.: 266 019 507 Fax: 296 015 590

Pobočka: čtvrť J. Hybeše 879
Veselí nad Lužnicí
381 01
Tel.: 381 581 128-9
Fax: 381 581 127
E-mail: vesely@pavus.cz

PROTOKOL O KLASIFIKACI

PODLE ČSN EN 13501-2: 2003

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předmět klasifikace :	Požární odolnost nenosné stěny
Název a typ prvku :	Stěna vyzděná z příčkovek YTONG P2-500 tloušťky 75 mm
Identifikační číslo :	PK2-05-06-009-C-0
Datum vydání :	2006-10-19
Vlastník protokolu :	Xella Porobeton CZ s.r.o. Vodní 550 664 62 Hrušovany u Brna
Vydávající organizace :	PAVUS, a.s. Autorizovaná osoba AO 216 Prosecká 412/74 190 00 PRAHA 9 zkušební laboratoř Veselí nad Lužnicí
Celkem výtisků :	4
Číslo výtisku :	2
Celkem stran :	5

Počet exponovaných stran | 1
Podpěrné podmínky | Zdivo YTONG typ P3 – 500 tloušťka 250 mm, objemová hmotnost 550 kg/m³, jeden svislý okraj stěny volný

E 120 / EI 120 / EW 120

DODATEČNÉ NÁRODNÍ HODNOCENÍ

V souladu s ustanovením čl. 3.2. ČSN 730810:2006 se výše klasifikovaná požární nenosná stěna hodnotí jako konstrukce druhu DP1.

Požární odolnost (PO)

Tabulkové hodnoty (dle Eurokódů) online

VYPRODÁNO



https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-1-6-1/

Mj. 5 tabulek PO zdících prvků pro **pórobetonové tvárnice**
Příčky (EI), nosné stěny (REI), nosné stěny (R), sloupy (R) ad.

6.4 ZDIVO Z PÓROBETONOVÝCH TVÁRNIC

6.4.1 Požárně dělicí nenosné stěny (kritérium EI)

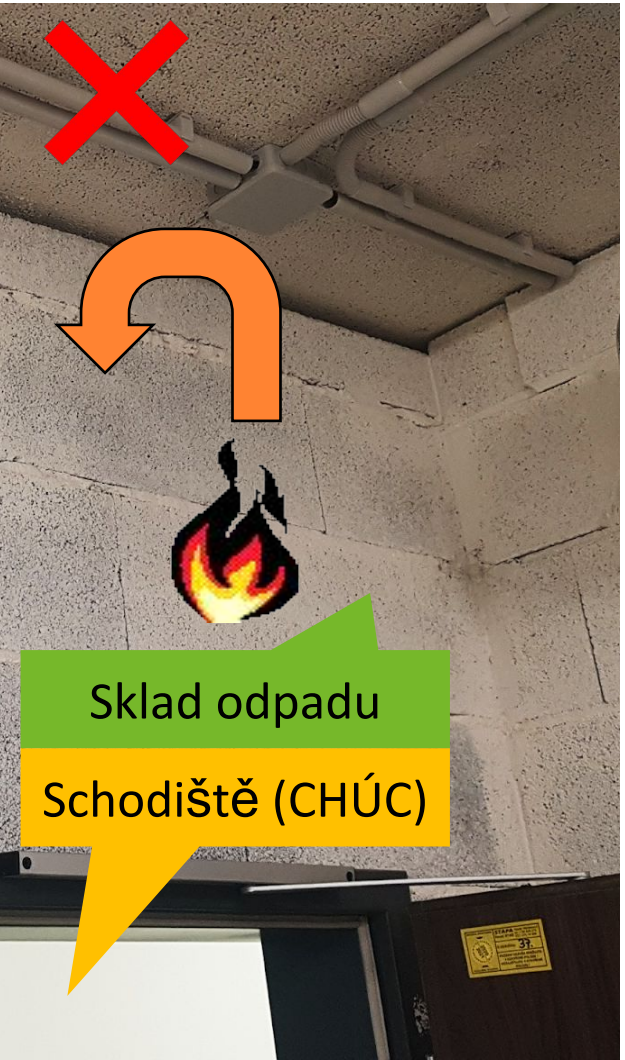
Číslo řádku	Objemová hmotnost prvků ρ [kg/m^3]	Nejmenší tloušťka stěny [mm] pro klasifikaci EI [min]					
		30	45	60	90	120	180
1	SKUPINA 1S a 1	1. řádek tl. stěny bez omítky / 2. řádek vč. oboustranné omítky tl. 10 mm					
1.1	$350 \le \rho \le 500$	70	65	75	100	100	150
1.2		50	65	75	70	90	115
1.3	$500 < \rho \le 1000$	70	60	60	100	100	150
1.4		50	60	60	60	90	100

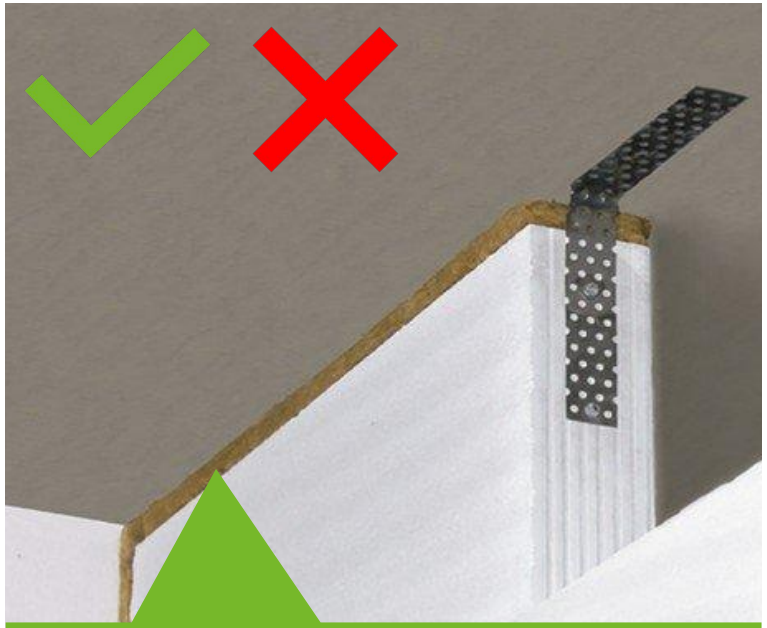
Obsah přednášky

1. Požární legislativa a normy
2. Reakce na oheň a požární odolnost
3. **Vybrané problematické stavební detaily**
4. Zvyšování požární odolnosti

Vybrané problematické stavební detaily

Spára (styk) mezi požární stěnou a požárním stropem





Příklad: šachtová stěna
tl. 100 mm
s požadovanou PO
EI 60 DP1
Spáru řešit „zednicky“ nebo ucpávkou?

Varianta 1 = spára „zednicky“ (ČSN 73 0810, čl. 6.3.4)

a) **Zděná nebo betonová** stěna

b) **Oboustranná omítka** VC tl. 15 mm nebo sádrová tl. 10 mm. **Při 1stranné omítce dále uvedená hodnota PO spáry je poloviční!**

c) **Tl. spáry max. 25 mm, výplň TRO A1/A2** (např. minerální vlákno). U zdící malty ve spáře možná **hořlavá vrstva max. tl. 5 mm TRO až E** (např. pěnová zvukoizolační páska).

d) **PO (požární odolnost) spáry pro tl. stěny:**
- 200 mm = 120 min.
- 150 mm = 90 min.
- 100 mm = 60 min.
- 80 mm = 30 min.

Varianta 2 = systémová požární ucpávka … EI 60

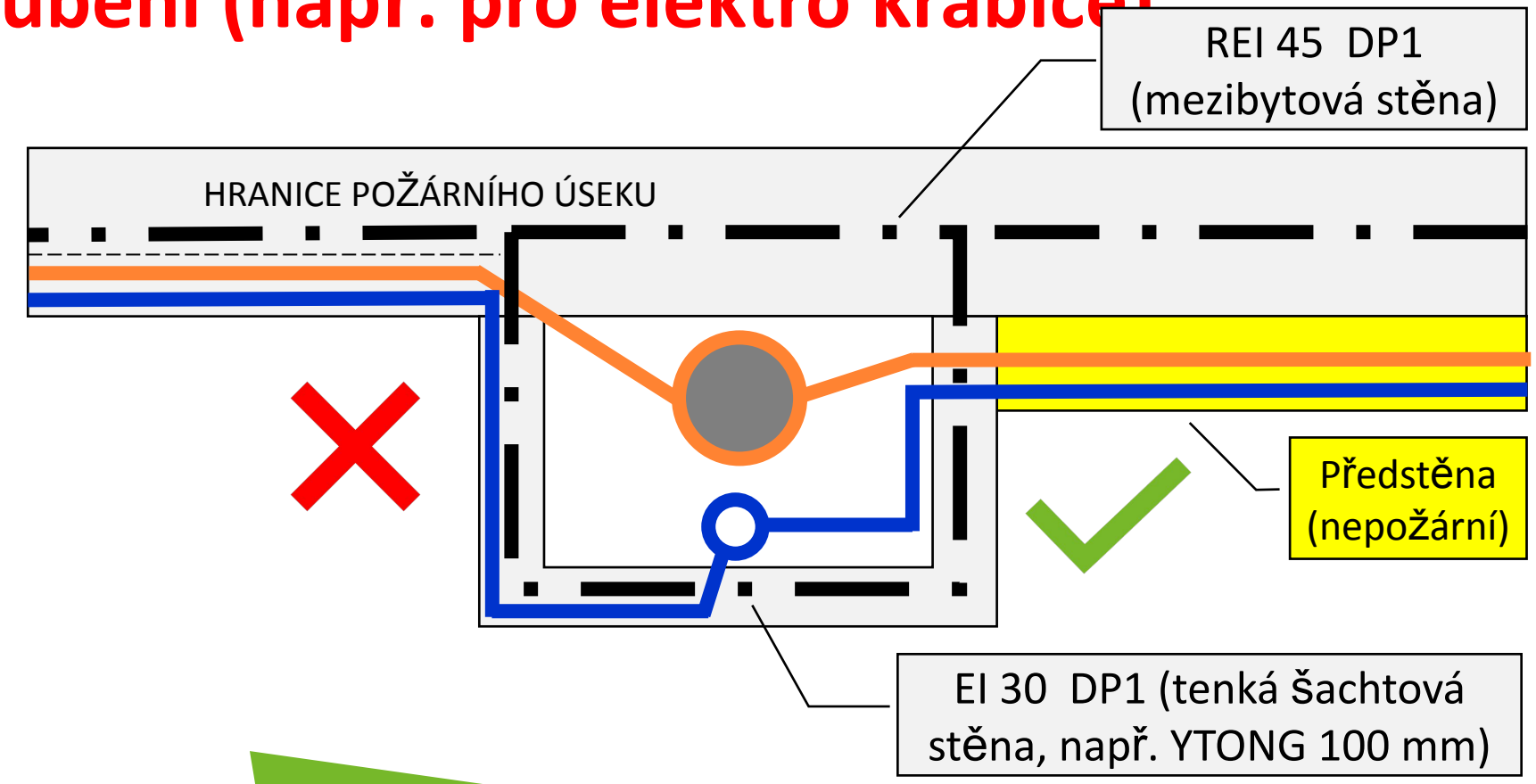
→ snaha vyhnout se tomu řešení (drahé, kontroly …)

Vybrané problematické stavební detaily

Drážky / zahloubení (např. pro elektro krabice)



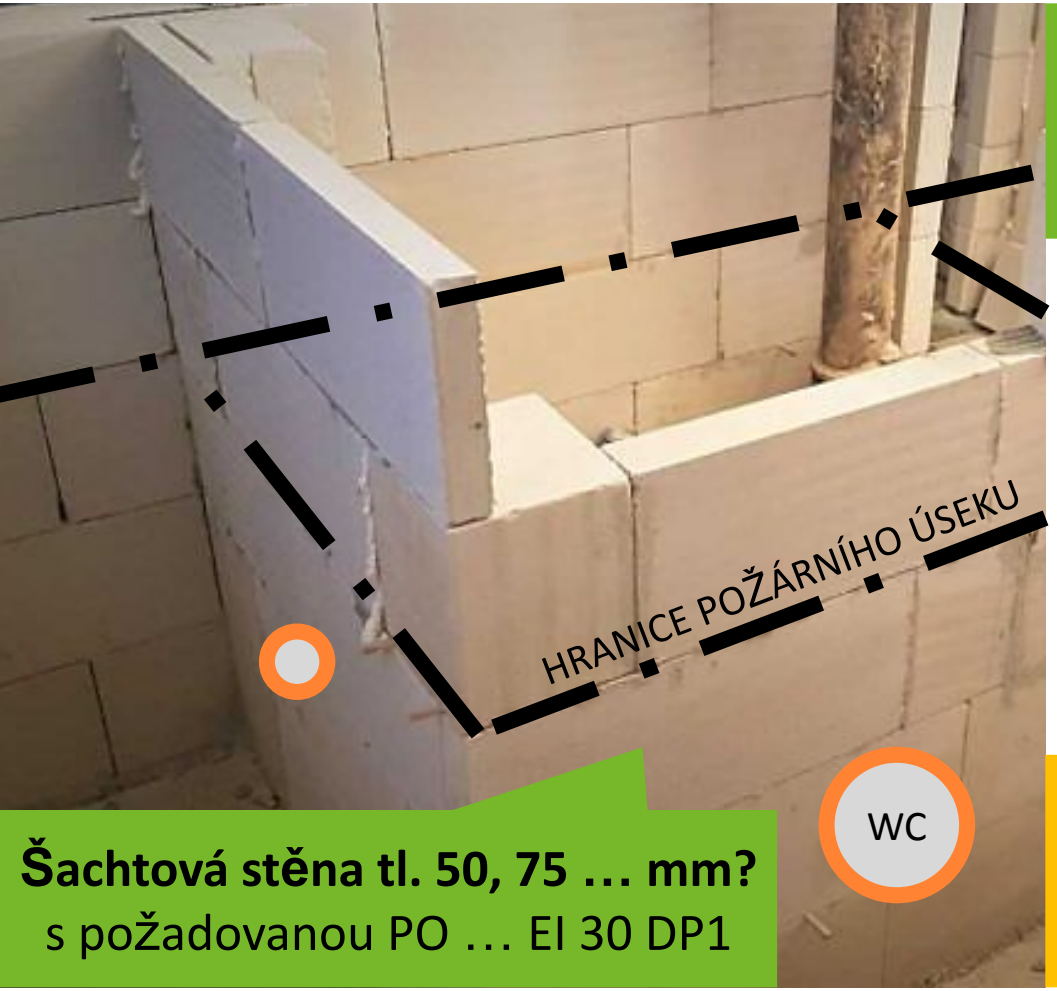




Drážky / zahloubení = **OSLABENÍ STĚN** (statika, akustika, požár …)
V požárních stěnách (tenkých) **MINIMALIZOVAT** → instalační **PŘEDSTĚNY**
Požární odolnost oslabení **MOŽNÉ POSOUDIT** dle Eurokódu 6 (ČSN EN 1996)

Vybrané problematické stavební detaily

Požární ucpávky instalačních prostupů a tenké stěny!



Šachtová stěna tl. 50, 75 … mm?
s požadovanou PO … EI 30 DP1

PROSTUPY KANALIZACE = systémová požární ucpávka
(např. EI 30, wrepy, manžety, tmely) = **požárně bezpečnostní zařízení** → dokladování (montáž, oprávnění), kontroly …





Požární odolnost většiny ucpávek zkoušena ve stěně **tl. 100 mm**
→ **stěny tenčí se musí lokálně rozšiřovat**
(pouze specifické systémy ve stěnách menších tlouštěk)

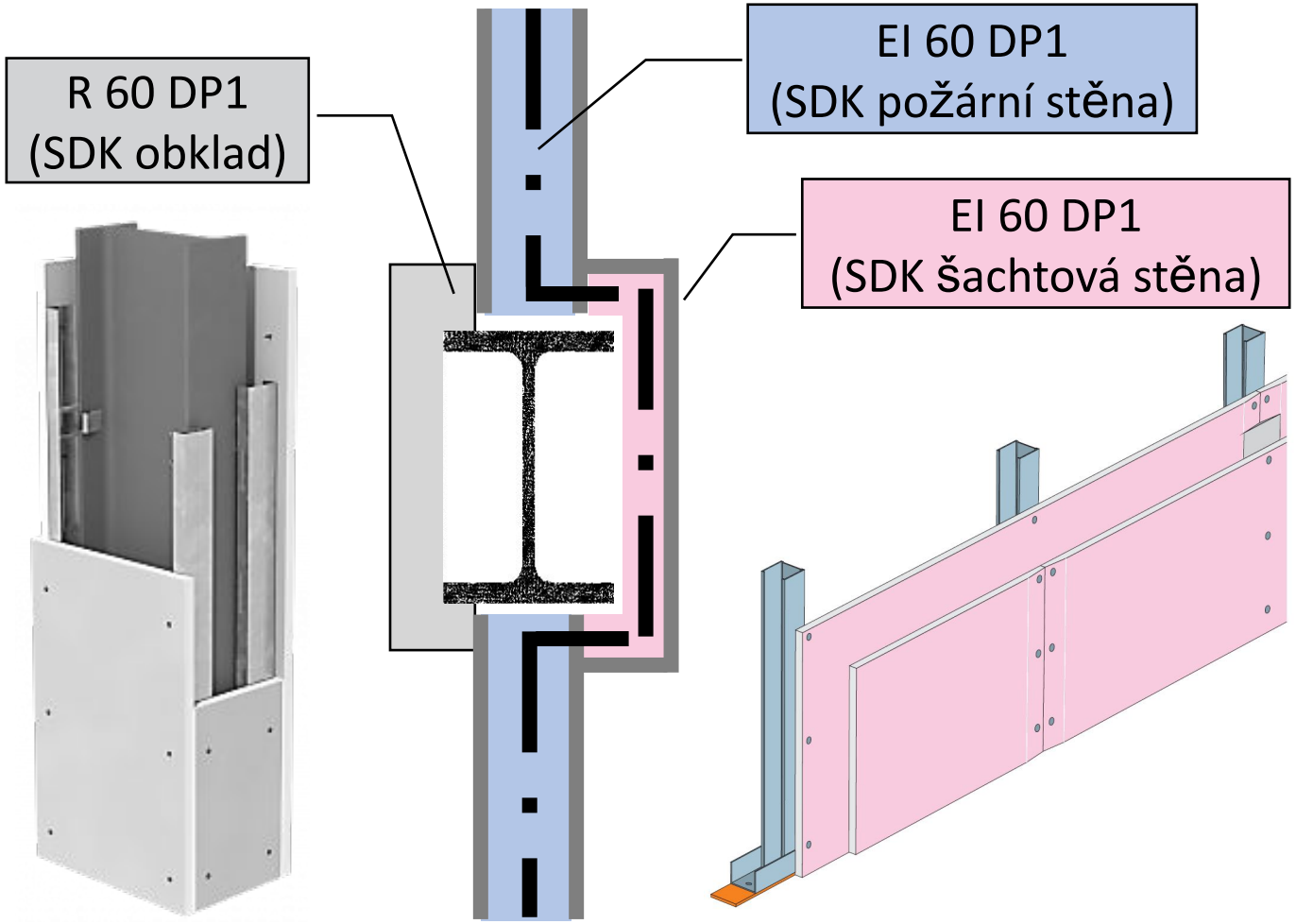
Obsah přednášky

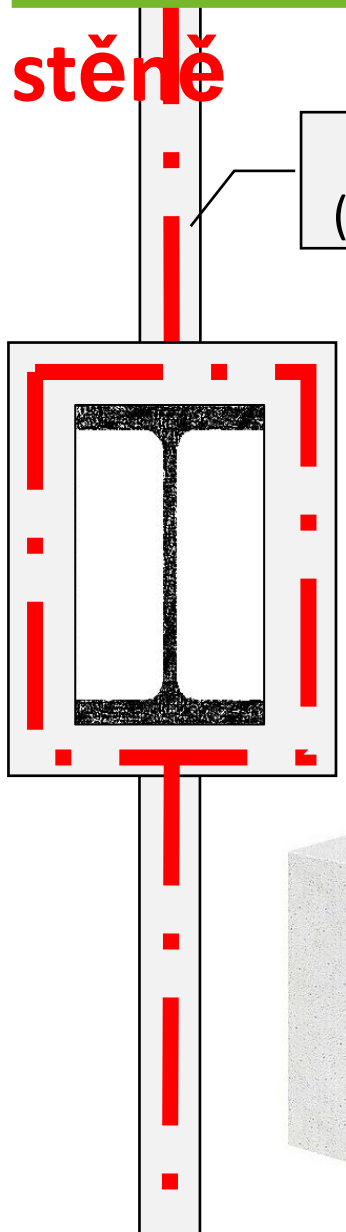
1. Požární legislativa a normy
2. Reakce na oheň a požární odolnost
3. Vybrané problematické stavební detaily
4. **Zvyšování požární odolnosti**
   - **Tradiční ochrana** – **obezdění**, obetonování, impregnace
   - **Omítky a nástřiky** – moderní způsoby strojního nanášení
   - **Nátěry** – zpěňující (intumescentní) – omezená **životnost** (min. 10 let) **a použitelnost** ve stavbách!
   - **Obklady** – **deskové, tepelně izolační**
   - **Podhledy** – stropní, střešní

Zvyšování požární odolnosti

Příklad: ocelový sloup (60 min.) v požární stěně

Konstrukčně jednoduché řešení
= OBEZDĚNÍ POŽÁRNÍ STĚNOU







Zvyšování požární odolnosti

Příklad: žlb. konstrukce + obkla multipor



Co již víme o systému:

- Stavební výrobek (nikoliv konstrukce)
- Třída reakce na oheň? … A1
- Požární odolnost?

multipor zvyšuje požární odolnost
žlb. konstrukcí (strop, stěna, sloup, průvlak).

Princip:
… výborná tepelná / požární izolace
… efektivně zvyšuje krycí vrstvu ocelové výztuže
10 mm multipor ≈ 15 mm beton

Xella Dialog 2024

DĚKUJI ZA POZORNOST

Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

FiREng

www.FiREng.cz
marek.pokorny@fireng.cz



marek.pokorny@cvut.cz