

Požiarna odolnosť obvodových stien z vonkajšej strany

Ing. Ján Dekánek

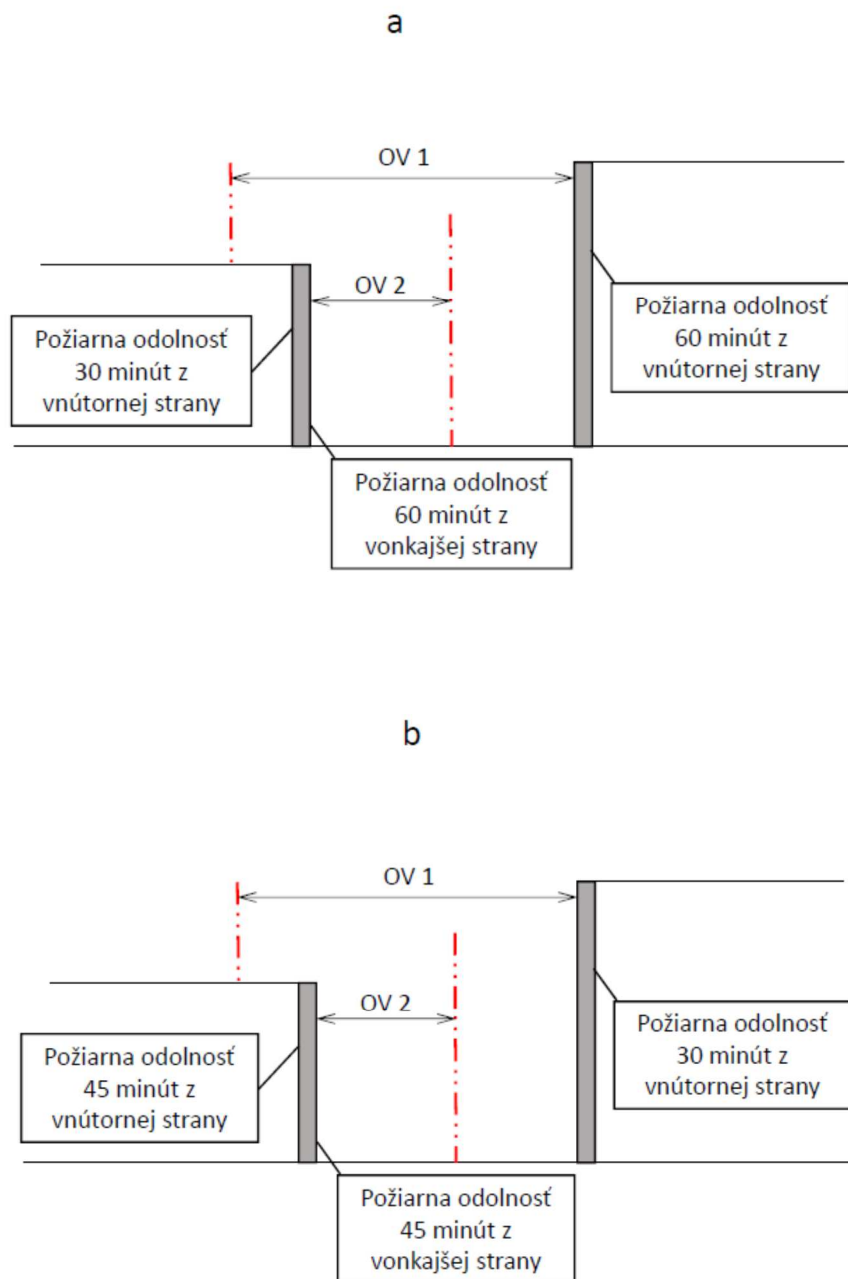
Hodnotenie požiarnej odolnosti obvodových stien z vonkajšej strany sa zaviedlo zmenou c k ČSN 73 0802 v r. 1981 a odvtedy sa toto hodnotenie používa takmer bez zmeny dodnes. S týmto hodnotením sa stretneme aj v ČSN (STN) 73 0804, ale aj vo všetkých verziách STN 92 0201-2. Málokto sa však zamýšľa nad tým, čo vlastne takéto hodnotenie predstavuje.

Žiadna z vyššie uvedených noriem nám o metodike hodnotenia požiarnej odolnosti z vonkajšej strany neprezrádza nič.

V zmene c) ČSN 73 0802 sa v čl. 109 píše, že požiarne odolnosť obvodových stien sa určuje podľa ČSN 73 0855, ktorá nadobudla účinnosť 1.8.1981. Ďalej sa v čl. 109 píše, že požiarne odolnosť obvodových stien sa z vonkajšej strany hodnotí vtedy, keď sa táto stena (alebo jej časť) nachádza v požiarne nebezpečnom priestore iného požiarneho úseku a keď je časť obvodovej steny požiarne pásom. V čl. 109 b) je ešte jedna zaujímavá časť vety za bodkočiarkou: „.....; požiarne odolnosť musí byť aspoň ekvivalentná s požiadavkami na požiarne odolnosť z vnútornej strany.“ (identický text nájdeme v slovenskej mutácii normy, a to v čl. 6.2.4.2 b) STN 73 0802: 2010). Výklad k tomu bol uverejnený v bulletine č. 6/1980 Výskumného ústavu výstavby a architektúry v Prahe v článku „Požárne odolnosť obvodových stien“. Z tohto výkladu sa dá usúdiť, že požiarne odolnosť obvodovej steny z vonkajšej strany sa vždy hodnotí podľa teplotného režimu vonkajšieho požiaru (pozri rovnice (1) a (2) nižšie), pričom požiadavky na čas odolnosti sú určené podľa toho, o aký prípad ide.

1. Ak je to požiarne pás, tak čas požiarnej odolnosti je vyšším časom zo susediacich požiarnych úsekov oddelených požiarne pásom. Časy sa odčítajú z položky 3 v tabuľke 9 ČSN 73 0802 (v slovenskej mutácii je to položka 3 v tabuľke 12).

2. Ak je to obvodová stena v požiarne nebezpečnom priestore, tak čas požiarnej odolnosti je vyšším časom z dvoch časov – prvým časom je čas požiarnej odolnosti vychádzajúci z požiarneho úseku, ktorý obvodová stena ohraničuje, druhým časom je čas požiarnej odolnosti obvodovej steny požiarneho úseku, v ktorého požiarne nebezpečnom priestore sa hodnotená obvodová stena nachádza (pozri obrázok 1). Aj v tomto prípade sa časy odčítajú z položky 3 v tabuľke 9 ČSN 73 0802 (v slovenskej mutácii je to opäť položka 3 v tabuľke 12).



Obrázok 1: Požiarna odolnosť obvodovej steny podľa ČSN 73 0802

Priebeh tepelného namáhania obvodovej steny z vonkajšej strany je v ČSN 73 0855 vyjadrený dvojicou rovníc:

pre čas od 0 do 10 minút (vrátane) je:

$$T_N = T_0 + 50 t \quad (1)$$

pre čas nad 10 minút je:

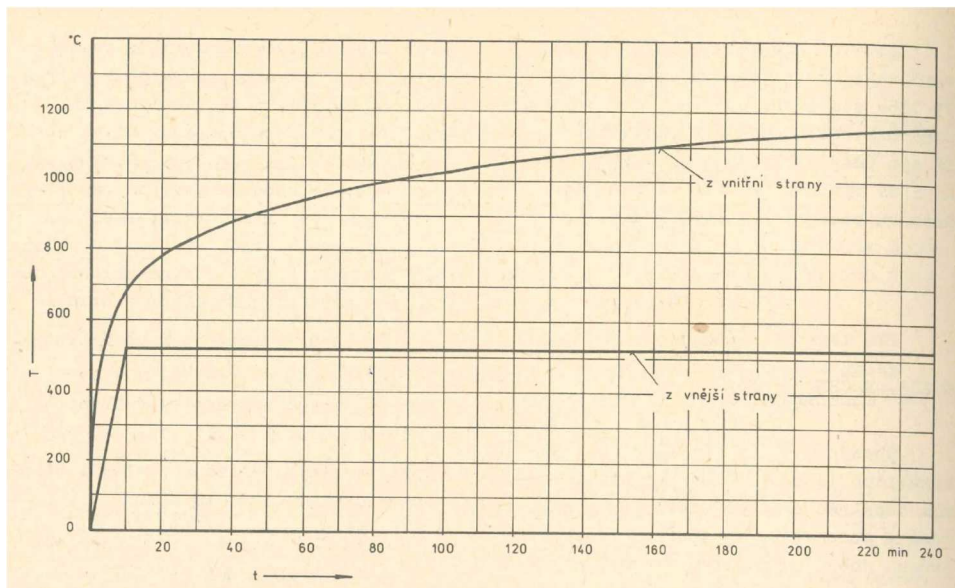
$$T_N = T_0 + 500 \quad (2)$$

kde T_N je teplota v skúšobnej peci v °C (predstavuje však ohrievanie obvodovej steny z vonkajšej strany),

T_0 počiatková teplota ($T_0 = 20$ °C),

t čas trvania skúšky v minútach.

Cenné informácie pre túto problematiku poskytuje dnes už klasická literatúra, ktorú tvorí knižnica Zabraňujeme škodám. Vydávala ju Česká štátna poisťovňa v rokoch 1976 až 1989. Počas tohto obdobia bolo vydaných 28 zväzkov, z ktorých požiarnej bezpečnosti sa venuje 14 zväzkov. Zväzky 11, 12 a 13 sa zaoberali výkladom ČSN 73 0802, avšak problematikou hodnotenia požiarnej odolnosti obvodových stien z vonkajšej strany sa nezaoberajú, pretože v tom čase ešte nebola v platnosti ČSN 73 0855 a neplatila ešte zmena c k ČSN 73 0802. Prvý výklad k hodnoteniu obvodových stien z vonkajšej strany podľa ČSN 73 0855 sa objavil vo zväzku 18, ktorý vyšiel v r. 1987. Popis problematiky je tam doplnený o graf (pozri obrázok 2), z ktorého je možné porovnať priebeh teplotného poľa vnútorného požiaru podľa normovej teplotnej krivky a priebeh vonkajšieho požiaru.

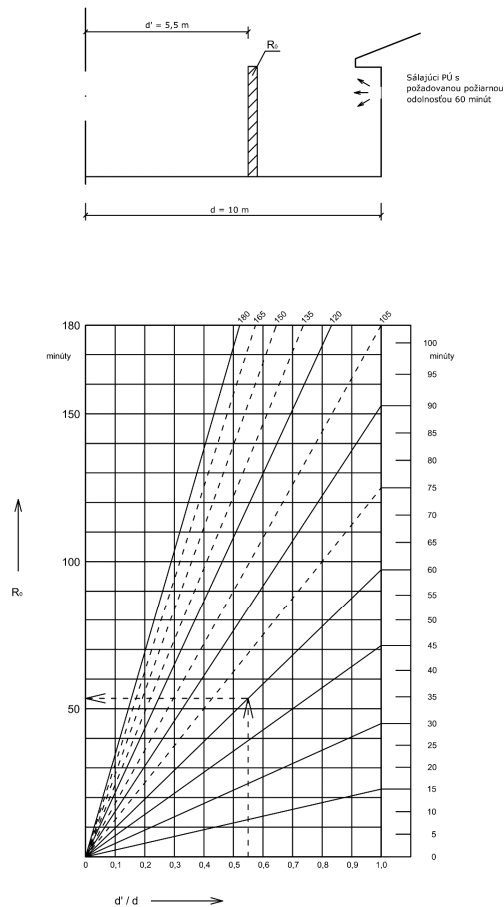


Obrázok 2: Teplotné krivky hodnotenia obvodových stien

Z rovníc aj z grafu vidno, že namáhanie obvodovej steny vonkajším požiarom je oveľa menšie ako namáhanie štandardnou teplotnou krivkou. Zväzok 18 sa zaoberal výkladom ČSN 73 0804, avšak metodika hodnotenia požiarnej odolnosti obvodových stien bola v ČSN 73 0802 a ČSN 73 0804 identická.

V ČSN 73 0804 je však oproti ČSN 73 0802 vylepšené hodnotenie požiarnej odolnosti obvodovej steny nachádzajúcej sa v požiarne nebezpečnom priestore. Ak v ČSN 73 0802 platila rovnaká hodnota požiarnej odolnosti bez ohľadu na to, či sa obvodová stena nachádzala

na samom okraji požiarne nebezpečného priestoru alebo tesne pri susednej obvodovej stene, v ČSN 73 0804 je táto situácia riešená nomogramom zobrazeným na obrázku 3:



Obrázok 3: Požiarna odolnosť obvodovej steny podľa ČSN 73 0804

Z obrázka 3 sa dá vyčítať, že požiadavky na požiaru odolnosť obvodovej steny v požiarne nebezpečnom priestore klesajú so zvyšovaním jej vzdialenosti od žiariča (t.j. od steny, v ktorej požiarne nebezpečnom sa hodnotená obvodová stena nachádza). Pri používaní nomogramu je potrebné si uvedomiť, že požiarne odolnosti prislúchajúce priamkam vychádzajúcim z bodu 0 reprezentujú časy požiarnej odolnosti obvodovej steny (žiariča) z vnútornej strany, t.j. podľa normovej teplotnej krivky a požiarne odolnosti R_0 na zvislej osi vľavo reprezentujú časy požiarnej odolnosti z vonkajšej strany! Tu je priestor pre zodpovedanie častej otázky – prečo môže byť požiarne odolnosť steny v požiarne nebezpečnom priestore vyššia ako požiarne odolnosť obvodovej steny žiariča (pôvodcu tepelného namáhania)? Je to preto, že tepelné namáhanie z vonkajšej strany je principiálne iný tepelný dej ako tepelné namáhanie z vnútornej strany vyjadrené normovou teplotnou krivkou.

1. októbra 2000 nadobudla účinnosť vyhláška MV SR č. 288/2000 Z. z. a zároveň aj norma STN 92 0201-2. V týchto predpisoch bola v podstate zachovaná filozofia hodnotenia požiarnej odolnosti obvodových stien z vonkajšej strany tak, ako bola zavedená v ČSN 73 0804. V STN 92 0201-2 sa nachádza rovnaký nomogram, ako je zobrazený na obrázku 3. Tento stav ostal nezmenený aj po nadobudnutí účinnosti vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. a nových verzií STN 92 0201-2. Zmenili sa ale skúšobné a klasifikačné normy a to tak, že 1.8.2010 bola bez náhrady zrušená STN 73 0855, a teda týmto okamihom prestali platiť rovnice (1) a (2), pretože vonkajší požiar bol v tom čase už definovaný rovnicou vonkajšieho požiaru uvedenou v eurokóde STN EN 1991-1-2:

$$\theta_g = 20 + 660 \times (1 - 0,687 e^{-0,32t} - 0,313 e^{-3,8t}) \quad (3)$$

kde θ_g je teplota plynu v okolí prvku v °C,

t čas v minútach.

Časový priebeh rovnice (3) je zobrazený na nasledujúcom obrázku:



Obrázok 4: Vonkajšia požiarne krivka podľa STN EN 1991-1-2

Podľa rovnice (3) a obrázka 4 sa teplota ustáli na hodnote 680 °C, čiže oproti ČSN 73 0855 je vonkajší povrch obvodovej steny namáhaný vyššou teplotou. Toto už je však záujmová oblasť zhotoviteľov požiarnych konštrukcií. Na projektové riešenie stavby táto skutočnosť nemá žiaden vplyv.

Na klasifikáciu požiarnej odolnosti prvkov stavieb sa v súčasnosti používa STN EN 13501-2. Podľa tejto normy sa označuje namáhanie steny vonkajším požiarom doplnkovou klasifikáciou **ef**, napr. EI 60-ef. Z tohto označenia vyplýva, že obvodová stena má požiarne odolnosť 60 minút z vonkajšej strany meranú podľa krivky vonkajšieho požiaru. Napriek tomu, že doplnková klasifikácia **ef** chýba vo vyhláške aj v STN 92 0201-2, je potrebné túto skutočnosť mať na zreteli a túto požiadavku uvádzať v riešeniach PBS.

Osobitnou časťou v obvodových stenách sú požiarne uzávery. Tie sa musia navrhovať vtedy, ak ide o obvodovú stenu v požiarne nebezpečnom priestore. Požiarne odolnosť týchto uzáverov musí byť najmenej $0,5R_0$, avšak požiarne uzávery sa podľa krivky vonkajšieho požiaru neskúšajú. Tento problém sa prejaví až pri realizácii takýchto uzáverov, to však nie je predmetom tohto príspevku.

V závere sa ešte budeme zaoberať symetrickými a nesymetrickými obvodovými stenami. Pre geometricky symetrické obvodové steny platí, že majú rovnaké teplotné vlastnosti pri prestupe tepla obidvoma smermi. Z toho vyplýva, že ak má takáto stena vyhodnotenú požiarne odolnosť z vnútornej strany, napr. EI 60, tak takú istú vlastnosť bude mať aj z druhej (vonkajšej) strany. V tom prípade je možné skonštatovať, že táto stena bude vykazovať požiarne odolnosť EI 60-ef, a to aj bez skúšania. Predchádzajúcu konštatáciu však v žiadnom prípade nie je možné aplikovať na geometricky nesymetrické steny, napr. sendviče.

Použitá literatúra:

- [1] Vyhláška MV SR č. 288/2000 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarne bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb (zrušená)
- [2] Vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarne bezpečnosť pri výstavbe a užívaní stavieb
- [3] ČSN 73 0802: 1977 Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení
- [4] ČSN 73 0802: 1992 Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty
- [5] ČSN 73 0855 Stanovení požární odolnosti obvodových stěn
- [6] STN 73 0802 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia
- [7] STN 92 0201-2 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 2: Stavebné konštrukcie
- [8] STN EN 13501-2 Klasifikácia požiarnej charakteristik stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 2: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok požiarnej odolnosti (okrem ventilačných zariadení)
- [9] STN EN 1991-1-2 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia konštrukcií namáhaných požiarom
- [10] Reichel, V.: Navrhování požární bezpečnosti výrobních objektů. Část II; knižnica

Zabraňujeme škodám, zväzok 18, Praha 1987

[11] Reichel, V.: Požární odolnost obvodových stěn; bulletin 6/80, str. 4-8, Výskumný ústav výstavby a architektúry Praha, 1980