

### 3 POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ ODOLNOST STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Normové požadavky zahrnují celou problematiku požární bezpečnosti stavebních objektů a jejich realizace zasahuje do celého stavebního díla. Kromě požárního rizika se na návrhu požárních opatření podílí i požární odolnost stavebních konstrukcí. Požární odolnost nosných a dělicích prvků může být v rámci prováděných zkoušek určena pomocí rozdílného mechanického působení, které jsou předmětem dalšího výkladu.

#### 3.1. Požární scénáře

Podle ČSN EN 13502-2 byly zavedeny *požární scénáře, stanovující pro použitý prvek jednu či více úrovní tepelného namáhání* (tj. velikosti zkušebního zatížení v poměru k únosnosti prvku při normální teplotě). Jednotlivým scénářům odpovídají rozdílné teplotní křivky.

##### 3.1.1. Normová křivka teplota-čas pro požár po celkovém vzplanutí

Na základě statistiky byl mezinárodně stanoven jednotný časový průběh teploty při požáru, tzv. normová teplotní křivka  $T$  o rovnici:

$$T = 345 \log_{10} (8t + 1) + 20,$$

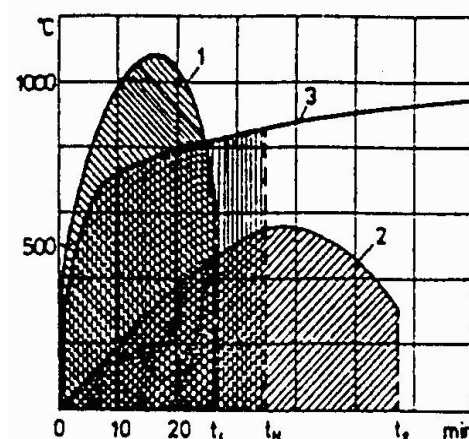
/1/

kde  $t$  - doba od začátku zkoušky [min],  
 $T$  - průměrná teplota v peci [°C].

Účinek konkrétního požáru se převádí na normový požár podle zásady

$$\int_0^{t_1} T_1 \cdot dt = \int_0^{t_N} T_N \cdot dt \quad /2/$$

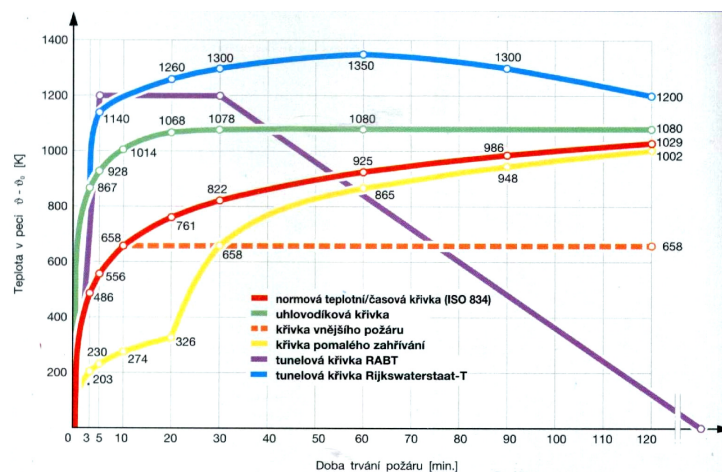
Tím se mění doba trvání skutečného požáru tak, aby vyšrafované plochy obrazců na obr.1 byly stejné.



##### 3.1.2. Ostatní požární scénáře

Kromě základní normové křivky byly pro různé specifické situace stanoveny podle ČSN EN 13 501- část 2 i další požární scénáře (obr.2).

Obr.1. Typy požárů  
1) intenzivní krátký požár  
2) pozvolný dlouhotrvající požár  
3) normový požár dle ČSN 73 0851



Obr.2. Požární scénáře

- **Křivka pomalého zahřívání pro doutnající požár:**  
Tato křivka může být použita u prvků, jejichž vlastnosti závisí na vysoké intenzitě zahřívání – cca pod 500°C (např. u zpěňujících nebo reagujících výrobků, popř. i pro zateplené fasády). Pro představu křivka pomalého zahřívání je dána následujícím vztahem (označení je stejné jako u rovnice /1/):
    - pro  $0 < t \leq 21$ :  $T = 154 t^{0,25} + 20$
    - pro  $t > 21$ :  $T = 345 \log_{10} [8(t-20) + 1] + 20$
  - **„Polopřirozený“ požár:**  
V průběhu zkoušky má být u stropního podhledu dosažena teplota plynů z požáru 1000°C v době mezi 10. až 20. minutou od začátku požáru; použití je vhodné pro systémy lehkých zavěšených podhledů s malou tepelnou setrvačností.
  - **Uhlovodíková (hydrokarbonátová) křivka:**  
Kromě „polopřirozeného“ požáru se vysoké teploty nad 1000°C v době mezi 10. až 20. minutou mohou vyskytovat při požáru ropy (převážně se používá pro oblast „offshore“). Ještě vyšší teploty než u uhlovodíkové křivky mohou vzniknout v dopravních tunelech (tunelové křivky).
  - **Křivka působení vnějšího požáru:**  
Tato křivka představuje vystavení vnějšího líce obvodové stěny vystupujícímu z okna budovy nebo volně hořícímu vnějšímu požáru. Pro představu je křivka tohoto typu definována vztahem (označení je stejné jako u rovnice /1/):  

$$T = 660 (1 - 0,687 e^{-0,32 t} - 0,313 e^{-3,8 t}) + 20$$
  - **Působení konstantní teploty:**  
Některé prvky dílů budov se hodnotí pomocí následující konstantní teploty:
    - 20°C pro hodnocení intenzity kouře u kouřotěsných dveří při venkovní teplotě,
    - 200°C pro hodnocení intenzity pronikání u kouřových dveří při střední teplotě,
    - 500°C pro hodnocení požárních vlastností zdvojených podlah,
    - 1000°C pro hodnocení odolnosti proti požáru sazí v komínech a podobných výrobcích.
- Požární odolnost se stanovuje:
- a) pro normový průběh požáru:
    - $\approx p_v$  (viz oddíl 4.1.1) podle ČSN 73 0802 Nevýrobní objekty ( $p_v = p.a.b.c$ )
    - $\approx \tau_e$  (viz oddíl 4.1.1) podle ČSN 73 0804 Výrobní objekty ( $\tau_e = 2p.c / k_3.F_o^{1/6}$ ),
  - b) pro pravděpodobný (parametrický) průběh požáru:
    - $\approx \tau + T_g$  ( $\tau$  - pravděpodobná doba trvání požáru,  $T_g$  – pravděpodobné teploty plynů v hořícím prostoru) podle ČSN 73 0804 Výrobní objekty čl.6.1.3 a příloha A)
    - $\approx$  analýzou podle přílohy A ČSN EN 1991-1-2:2004

## QUALITY RECORD

|                        |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Název</b>           | Požární scénáře                                                                                                                                                                                        |
| <b>Popis</b>           | Text se zabývá teorií požáru z hlediska teplot a doby působení. Dle normy ČSN EN 13502-2 jsou zavedeny požární scénáře, které jsou v této části detailně rozebrány.                                    |
| <b>Kategorie</b>       | Požární prevence                                                                                                                                                                                       |
| <b>Název souboru</b>   | 2-3_Pozarni_scenare.pdf                                                                                                                                                                                |
| <b>Datum vytvoření</b> | 10. 11. 2006                                                                                                                                                                                           |
| <b>Autor</b>           | Ing. Malila Noori, Ph.D.<br>Katedra konstrukcí pozemních staveb, Fakulta stavební, ČVUT v Praze                                                                                                        |
| <b>Klíčová slova</b>   | Průběh požáru; Šíření požáru; Teplo uvolněné při požáru; Fáze požáru; Normy; Požární legislativa; Zkoušky; Normová křivka pro požár; Vliv vysokých teplot.                                             |
| <b>Literatura</b>      | Kupilík V.: Konstrukce pozemních staveb 80 – Přednášky, Praha 2004, 111 str., ISBN 80-01-03056-3<br><br>Kupilík V.: Stavební konstrukce z požárního hlediska, Praha 2006, 192 str., ISBN 80-247-1329-2 |
| <b>Normy</b>           | Požární normy řady ČSN 73 08 ..                                                                                                                                                                        |