

Požáry v uzavřených prostorech



**Flashover kontejner HAMRY,
HZS Olomouckého kraje,
ÚO Prostějov**

mjr. Ing. Ivo Jahn

Výcvik – Flashover kontejner

➤ TEORIE

- prezentace požárů v uzavřených prostorech
- prezentace „3D“ vodní hašení
- bezpečnost práce

➤ PRAXE

- výcvik s proudnicí
- FOK 1.část
 - pozorování
 - 3D vodní hašení
 - tepelná setrvačnost obleků
- FOK 2.část
 - taktika vstupu do uzavřených prostor
 - vyhodnocení výcviku



Požáry v uzavřených prostorech - realita

- Požáry v uzavřených prostorech patří mezi komplikované zásahy
 - Jsou charakteristické intenzivním hořením (plasty, textilie, nábytek...)
 - Jsou význačné silným zakouřením a vysokou teplotou v nesnadno odvětratelných prostorech
-
- Pokud chce hasič bezpečně zvládnout tyto fakta, musí být na tuto situaci dokonale připraven

VIDEO



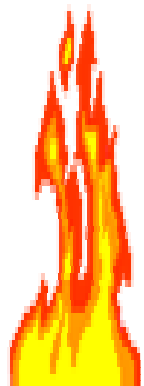
Požáry v uzavřených prostorech - charakteristika



- velké množství hořlavých látek
- mnoho produktů pyrolýzy
- výborné sdílení tepla



- málo vzduchu (kyslíku)
- většinou menší prostory



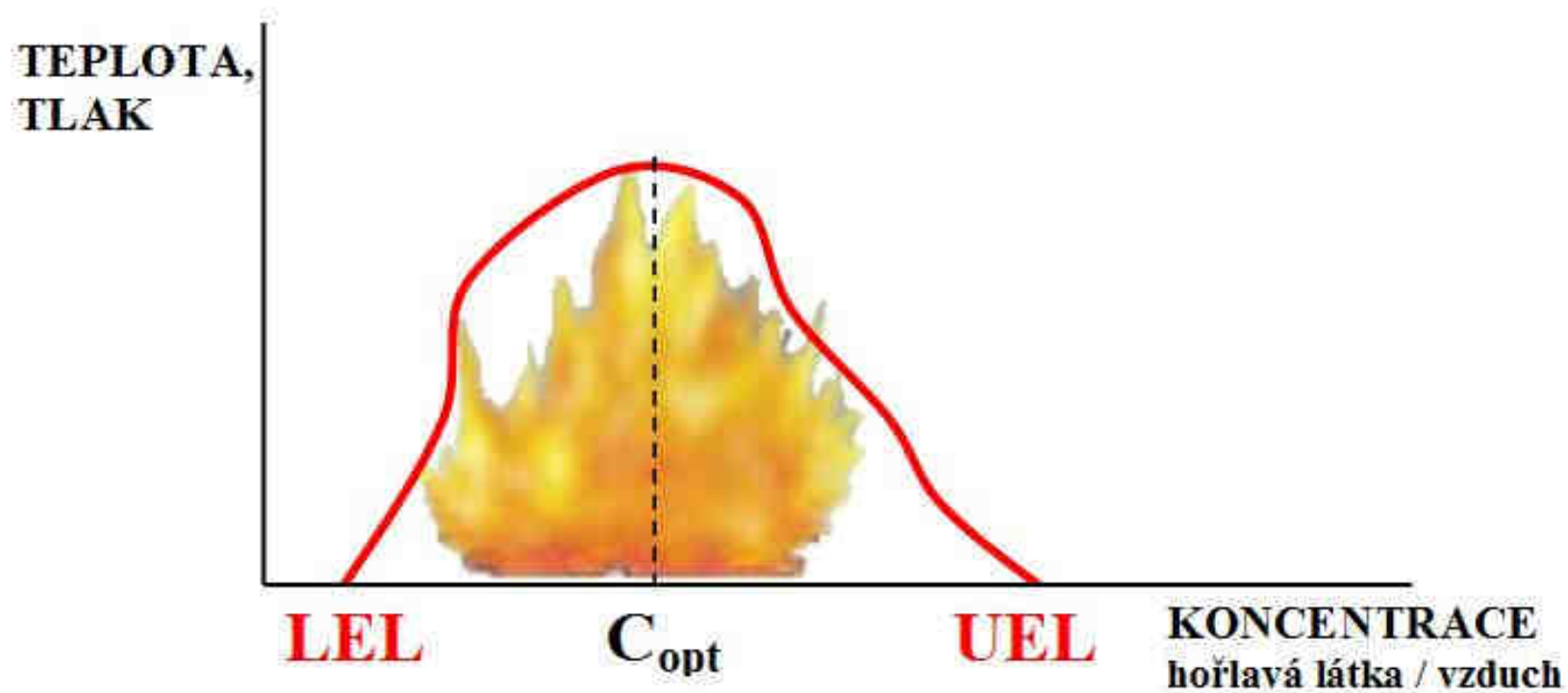
- **SPECIFICKÉ JEVY**
 - vznícení produktů pyrolýzy
 - angels flames
 - rollover
 - flashover
 - backdraft



Hoření, produkty pyrolýzy

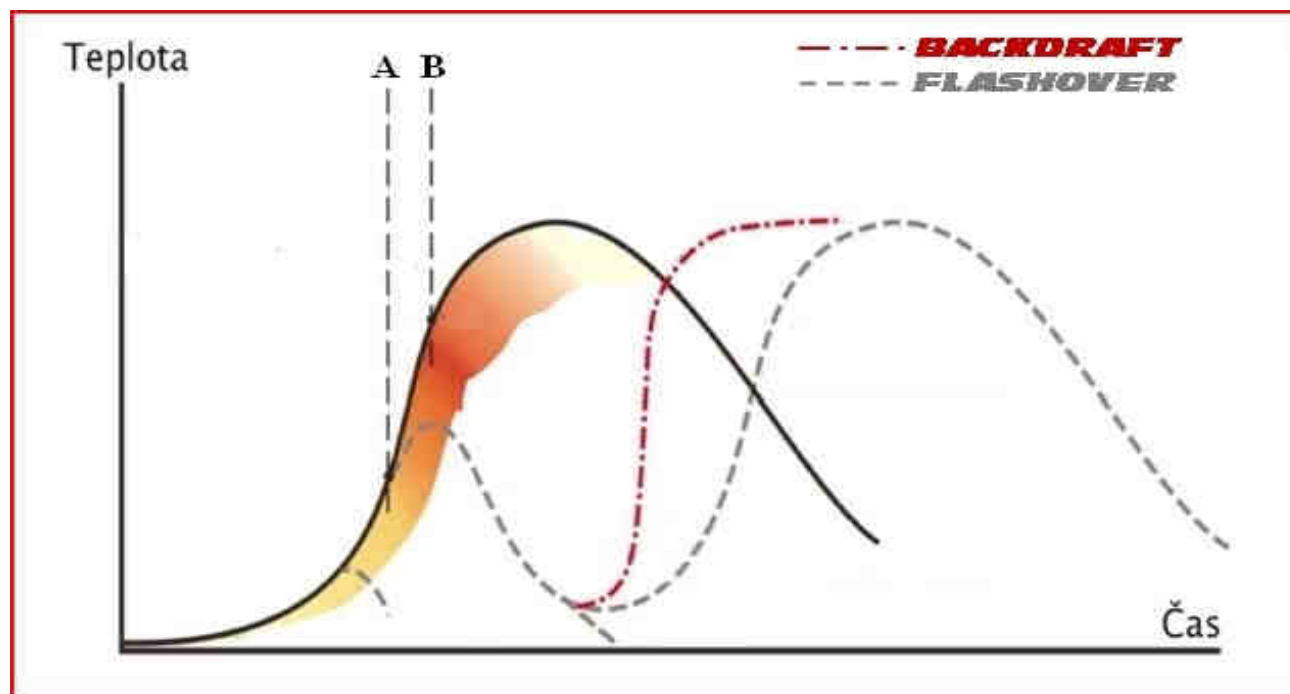
- Hoření je chemická, oxidačně redukční reakce, které se účastní palivo a oxidační prostředky a z které vzniká teplo, světlo a produkty reakce (oxidy, vodní pára, saze)
- Pevné hořlavé látky se působením tepla rozkládají – tomu říkáme pyrolýza
- Produkty pyrolýzy o velké teplotě se mísí nad povrchem materiálu s okysličovadlem a hoří
- Část produktů pyrolýzy neshoří a pouze se díky své malé hustotě (vysoké teplotě) dostane vzestupným proudem do horní vrstvy, kde se opět mísí se vzduchem
- Rychlost hoření je závislá především na jejich koncentraci

Hořlavost produktů pyrolýzy



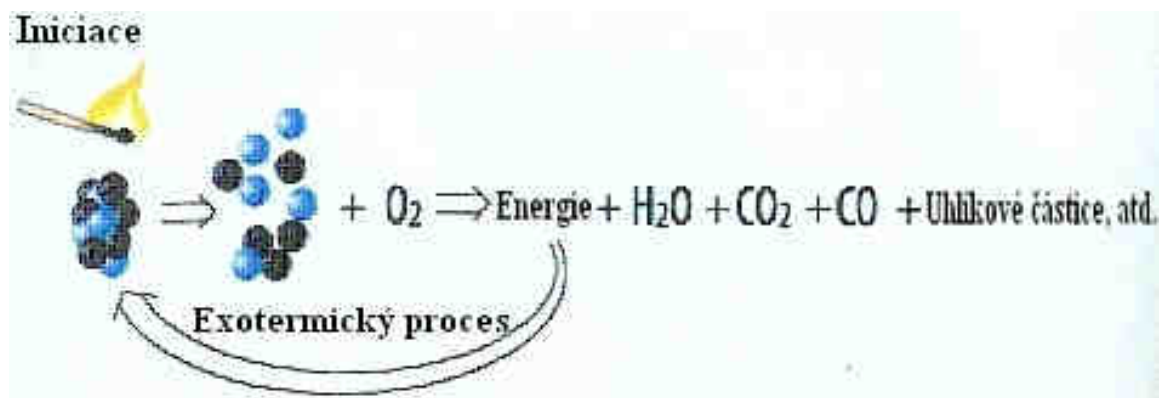
Teplotní křivka požáru, fáze požáru

- FÁZE I – vznik požáru
- FÁZE II – rozvoj požáru
- FÁZE III – plně rozvinutý požár
- FÁZE IV – dohořívání



Proces hoření

- Pokud je dosaženo potřebné koncentrace látek v hořlavém souboru, tedy je přítomno palivo, kyslík a tepelná energie, pak se tento hořlavý soubor při určité teplotě vznítí a hoří
- Při této reakci se uvolňuje světlo a teplo
- Sdílení tepla se děje třemi způsoby



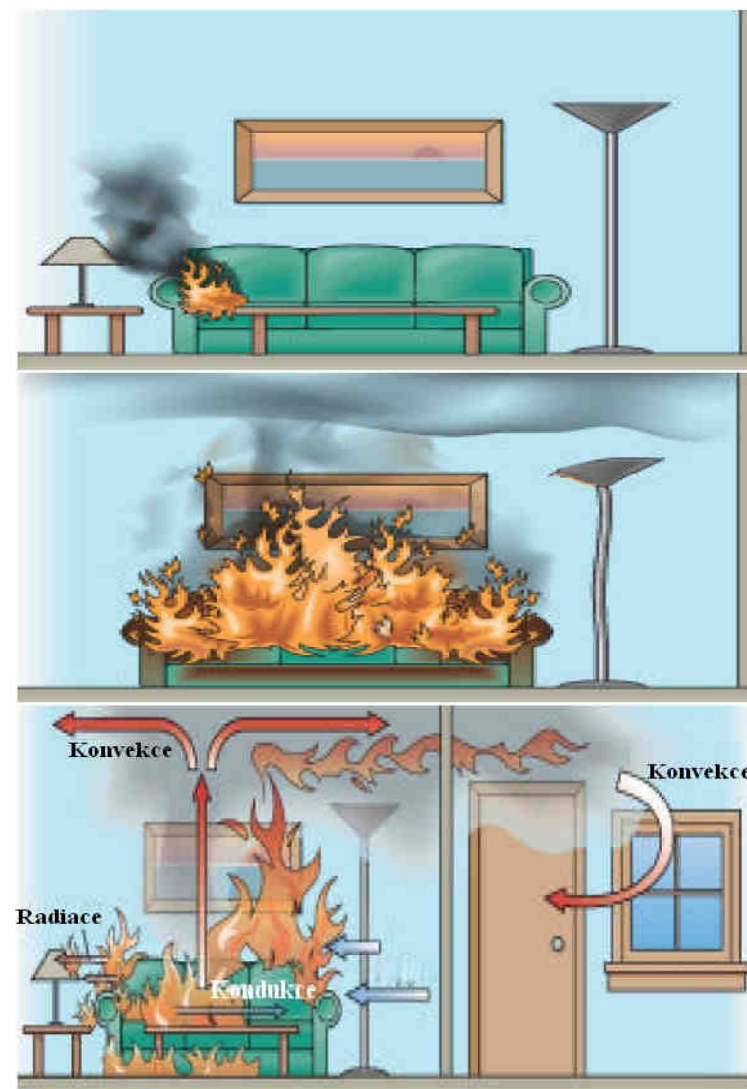
Sdílení tepla u požáru

- **Konvekce – 70 %**
- **Radiace – 30 %**
- **Kondukce**

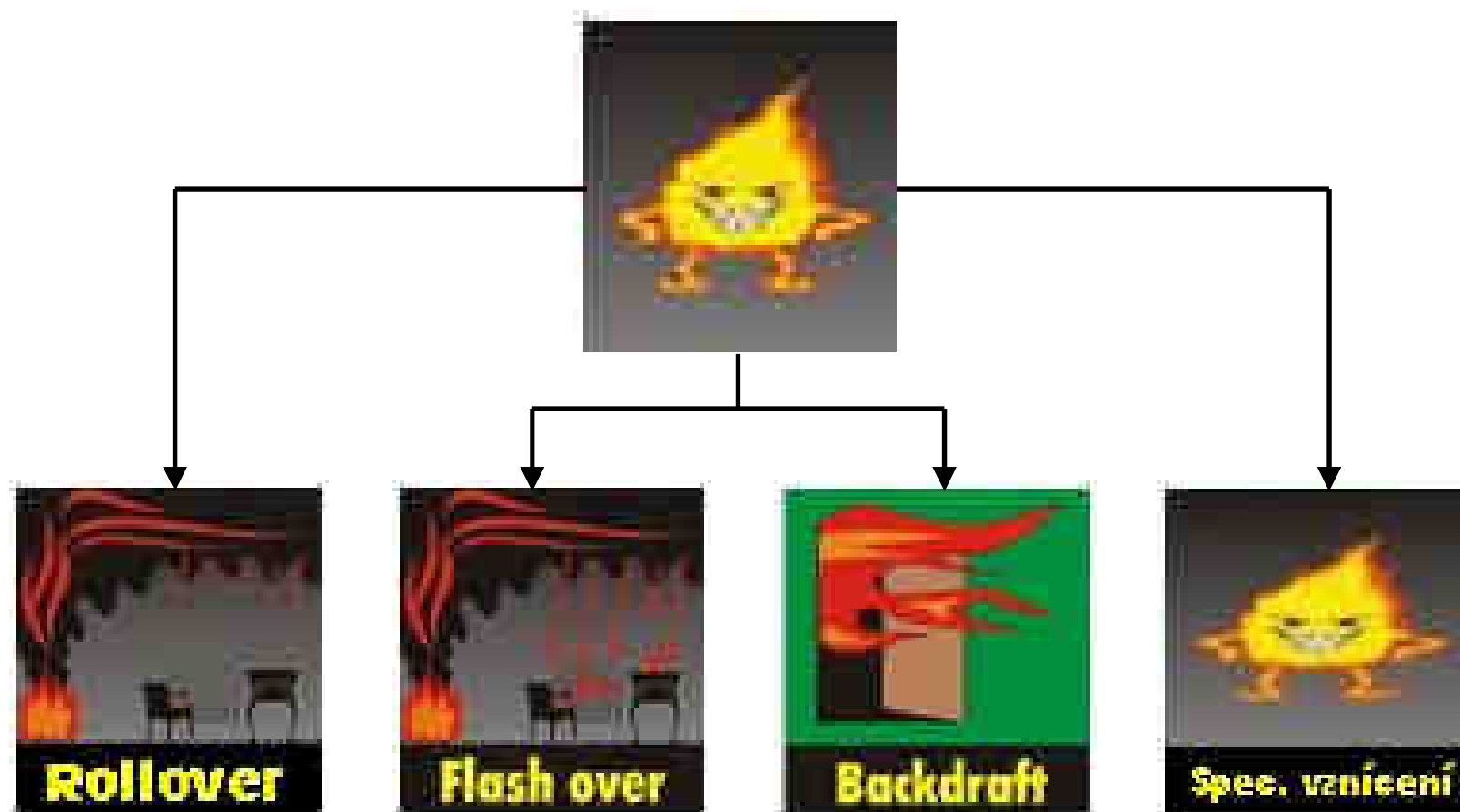


Rozhořívání

- Oheň je plošně omezen na vznícený hořlavý materiál
- Hoření je řízeno palivem, protože v okolí je dostatek kyslíku
- Při hoření vzniká především vodní pára, CO_2 , CO a SO_2
- Teplota plamene dosahuje až $600\text{ }^{\circ}\text{C}$
- S dalším rozvojem požáru roste jeho výkon. Pokud je v prostoru dostatek paliva a oxidovadla, požár se dále rozvíjí.



Produkty pyrolýzy a jejich vznícení ve fázi intenzivního rozvoje požáru



ROLLOVER (odvalování plamene po stropu)

- Jde o hoření nespálených hořlavých plynů, uvolněných při požáru
- K hoření dochází mimo vlastní prostor požáru
- Hoří pouze plyny, ne obsah místnosti (skříně, koberce...)
- Je předzvěstí FLASHOVERU

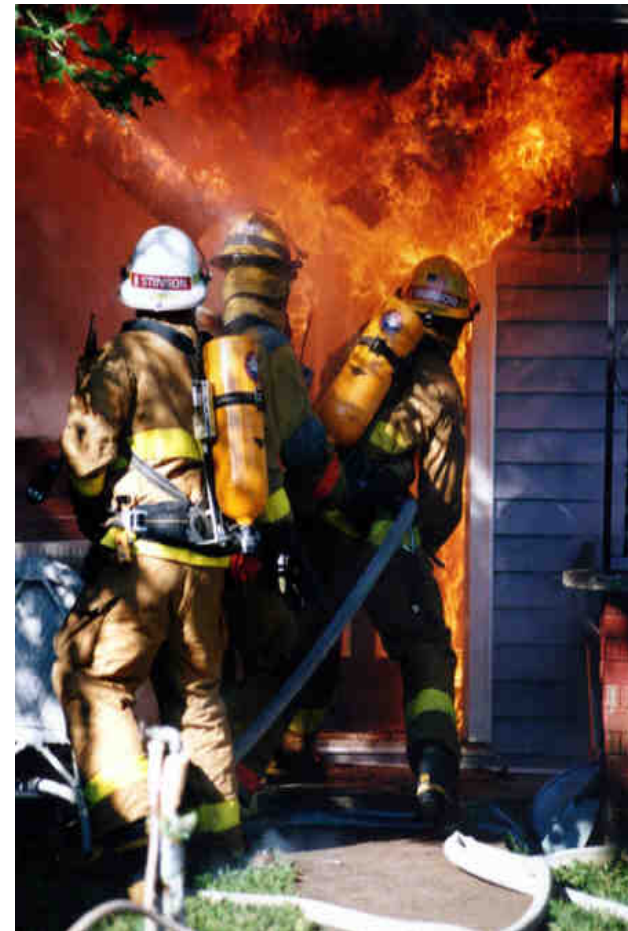


ROLLOVER – VIDEO



FLASHOVER (celkové vzplanutí)

- Všechny hořlavé předměty v místnosti jsou působením tepla zahřívány k zápalným teplotám
- Zásadní příčinou je uvolnění tepla hořením (výrazně napomáhá ROLLOVER)
- Dochází k celkovému vzplanutí všech hořlavých materiálů v místnosti
- Jde o současné vzplanutí celého prostoru



FLASHOVER (celkové vzplanutí)

1/6



Tlak

+

-

Tlak je na
hranici
normálního
tlaku

Teplota

V místnosti je
normální
teplota

➤ Vznik požáru

FLASHOVER (celkové vzplanutí)

2/6



Tlak

+

-

Tlak je na hranici normálního tlaku

Teplota

V místnosti dochází k postupnému nárůstu teploty

➤ Rozhořívání

FLASHOVER (celkové vzplanutí)

3/6



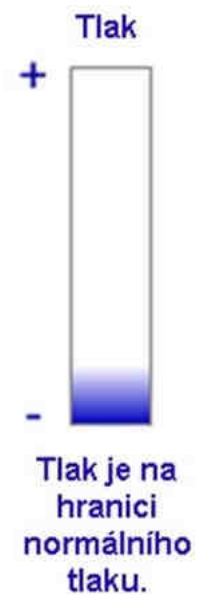
Tlak
+
-
Tlak je na
hranici
normálního
tlaku

Teplota
Teplota v
místnosti
stoupá.

➤ Rozhořívání

FLASHOVER (celkové vzplanutí)

4/6



➤ Rollover

FLASHOVER (celkové vzplanutí)

5/6



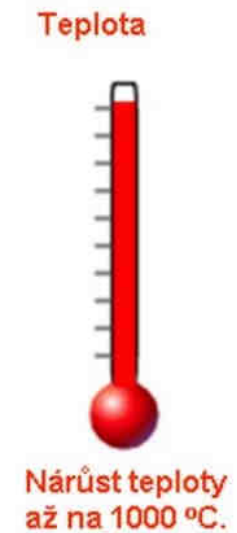
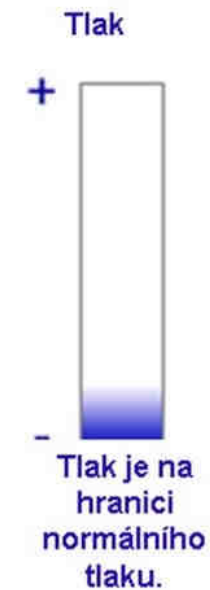
Tlak
+
-
Tlak je na hranici normálního tlaku.

Teplota
V místnosti dochází k nárůstu teploty.

➤ Fáze ustáleného hoření

FLASHOVER (celkové vzplanutí)

6/6



➤ **FLASHOVER**

FLASHOVER – VIDEO

SIMULACE

- Požár vánočního stromčku – NIST 1
- Požár vánočního stromčku – NIST 2
- Požár bytu - NIST

REÁLNÉ ZÁSAHY

- Požár dřevěného domu – USA 1
- Požár dřevěného domu – USA 2
- Požár zděného domu – USA 1
- Požár zděného domu – USA 2
- Požár LIDLu – Německo (Berlín)

BACKDRAFT (žíhavé plameny)

- Při backdraftu dochází k přerušení hoření vlivem nedostatku kyslíku
- V místnosti je přítomno velké množství hořlavých plynů
- Plamenné hoření je po přivedení vzduchu a dostatečném promíchání extrémně rychlé
- Může přejít až v explozi



BACKDRAFT (žíhavé plameny)

1/6



Tlak je na
hranici
normálního
tlaku.

Teplota



V místnosti je
normální
teplota.

➤ Vznik požáru

BACKDRAFT (žíhavé plameny)

1/6



Tlak je na
hranici
normálního
tlaku.

Teplota



V místnosti je
normální
teplota.

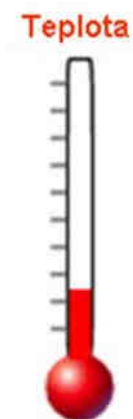
➤ Vznik požáru

BACKDRAFT (žíhavé plameny)

2/6



Tlak v místnost
pomalu stoupá.

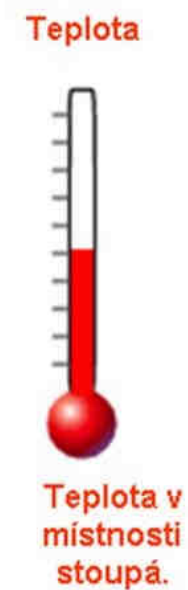
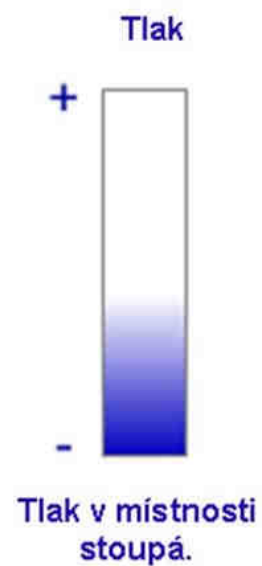


V místnosti
dochází k
nárůstu teploty.

➤ Rozhořívání

BACKDRAFT (žíhavé plameny)

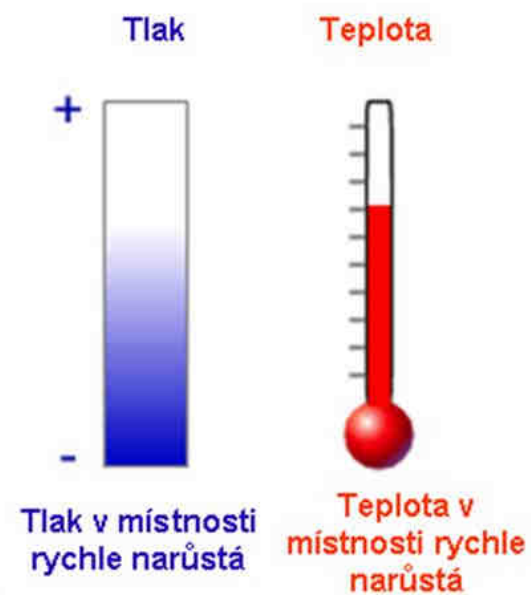
3/6



➤ Rozhořívání

BACKDRAFT (žíhavé plameny)

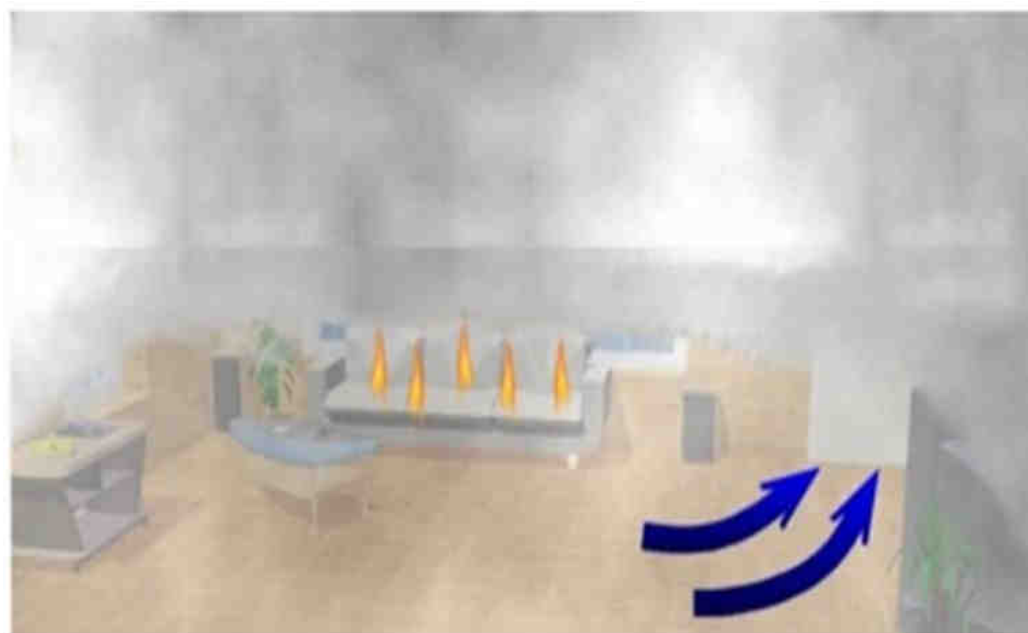
4/6



➤ **Nárůst tepla a tlaku**

BACKDRAFT (žíhavé plameny)

5/6



Tlak

+

-

Zvýšení a pokles závisí na fázi.

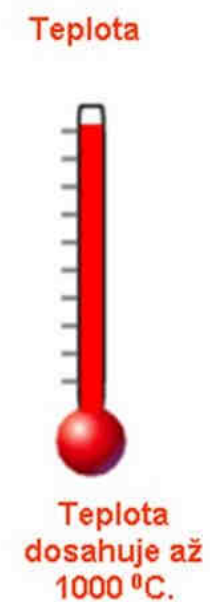
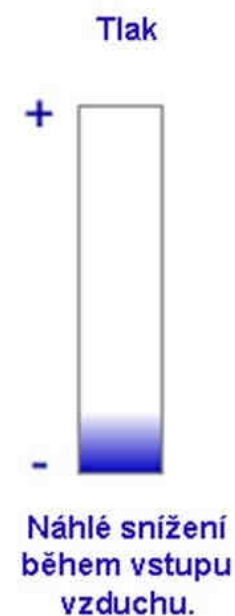
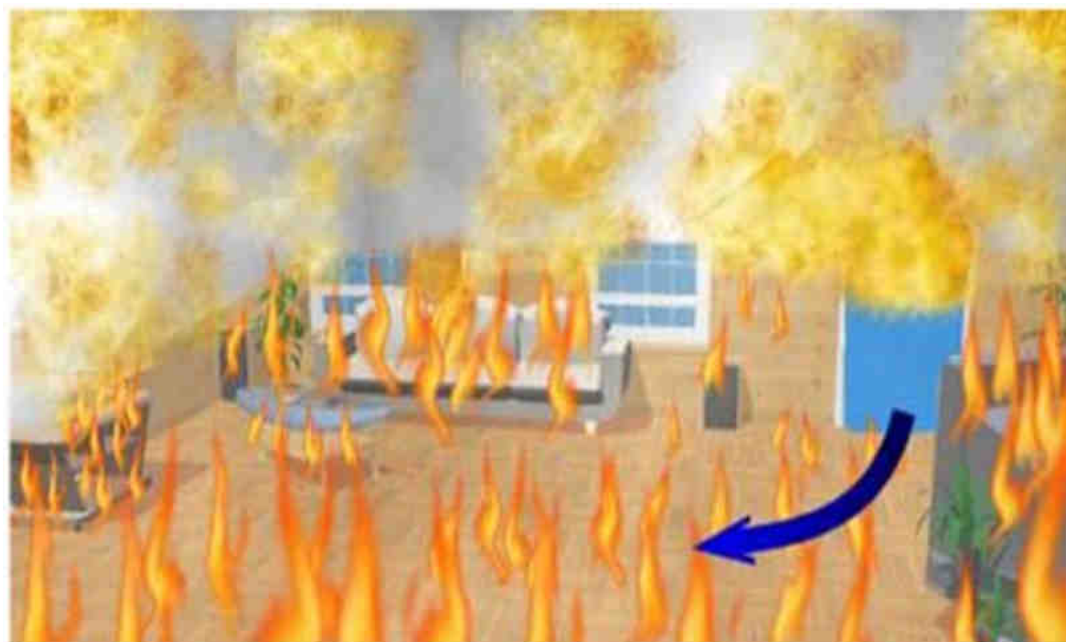
Teplota

Zvýšení a pokles závisí na fázi.

➤ Stabilizace jevu

BACKDRAFT (žíhavé plameny)

6/6



➤ BACKDRAFT

BACKDRAFT – VIDEO

SIMULACE

- Backdraft – Skövde 12/07 (Instruktoři - ČR)
- Backdraft – Švédsko 1
- Backdraft – Švédsko 2
- Backdraft – Švédsko 3

REÁLNÉ ZÁSAHY

- Požár továrny na plasty – Peru
- Požár dřevěného domu - výcvik
- Požár budovy - Backdraft ???

SPECIÁLNÍ VZNÍCENÍ

- Kouřové balóny
- Vzplanutí přehřátých produktů hoření



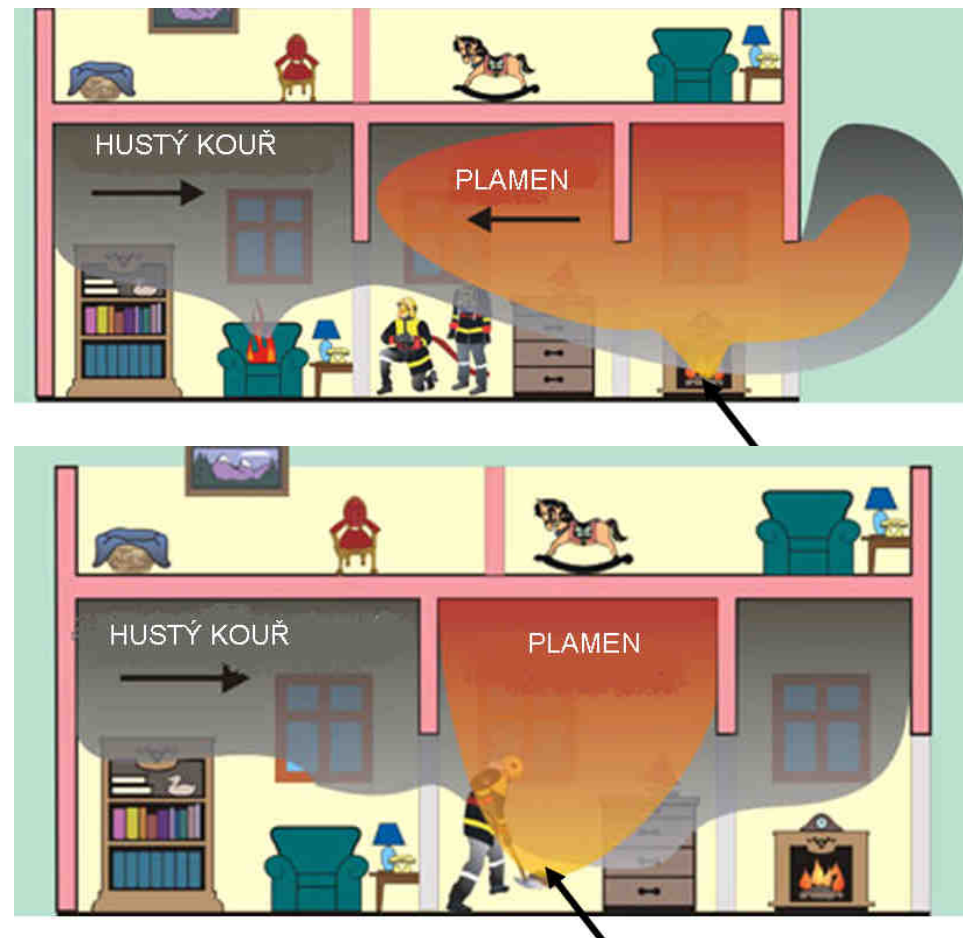
„Kouřové balóny“

- Pro jejich zapálení není potřeba přídavku vzduchu, jsou již dostatečně promíchány a čekají pouze na iniciační zdroj
- Projevy můžeme očekávat, pozorujeme li v hořící místnosti nebo v okolních prostorech odvalující se kouř



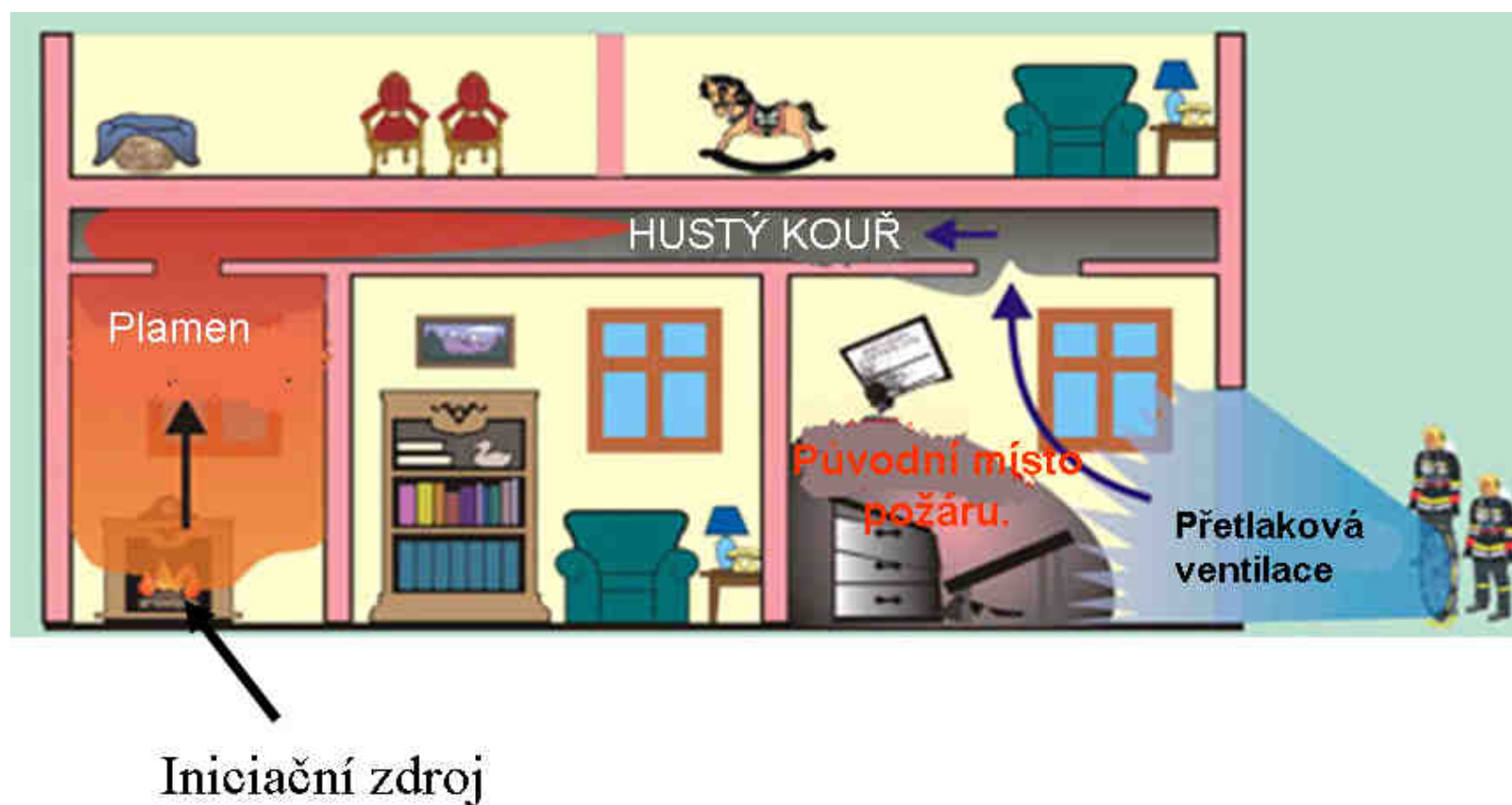
„Kouřové balóny“ – další možnosti

➤ Iniciační zdroj



„Kouřové balóny“ – další možnosti

➤ Použití přetlakové ventilace

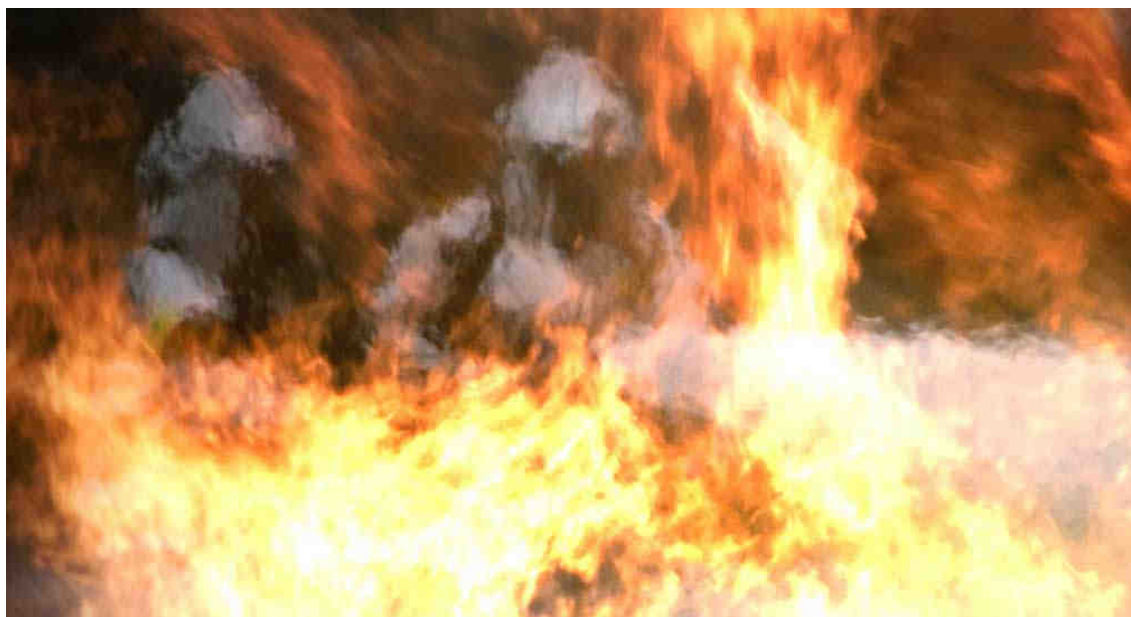


„Kouřové balóny“ – VIDEO

 **VIDEO**

„Vzplanutí přehřátých produktů hoření“

- Hořlavé produkty proudí z hořících místností a jsou promíchávány se vzduchem
- V případě, že dojde k překročení horní hranice hořlavosti plynů, dochází ve směsi k hoření. Plamen se může dostat zpět do místnosti díky nahromaděné vrstvě zplodin



! DŮLEŽITÉ !

- Rozpoznání varovných signálů, předcházejících náhlému vzplanutí
- Nasazení adekvátní taktiky



Varovné signály, opatření

- **Náhlé otevření dveří může zapříčinit flashover nebo backdraft**
- Minimalizaci jevů můžeme dosáhnout technikou otevírání dveří a 3D vodní mlhou



Varovné signály, opatření

- **Požáry v těžce přístupných místech:**
 - podkroví
 - dobře izolované místnosti s omezeným větráním
 - *V okolí říms a okapů je možné vidět varovné signály upozorňující na přetlak v prostoru*
- **Odvětrání a použití 3D vodní mlhy jsou efektivní opatření a mohou předejít vzniku backdraftu.**



Varovné signály, opatření

- Olejové zbytky na okenních otvorech
- Horké dveře, horké dveřní kliky
- Pulsující kouř v okolí zárubní a oken
- Odvětrání spojené s aplikací 3D vodní mlhy



Varovné signály, opatření

- **Plamen v kouřové vrstvě je předzvěstí FLASHOVERU**
- **Kouř klesá velmi rychle k podlaze a hoří tak, že oheň obaluje spodní část kouřové vrstvy**
- Vyjděte z místnosti a do prostoru kouře aplikujte impulsní proud.
- Použijte „dlouhý puls“



Další doporučení

- Při vytváření a otevírání otvorů ve stěně, dutinách mějte připraven proud s vodou a všechny plyny které vystupují z otvoru nebo se do otvoru nasávají ochlazujte impulsy vody



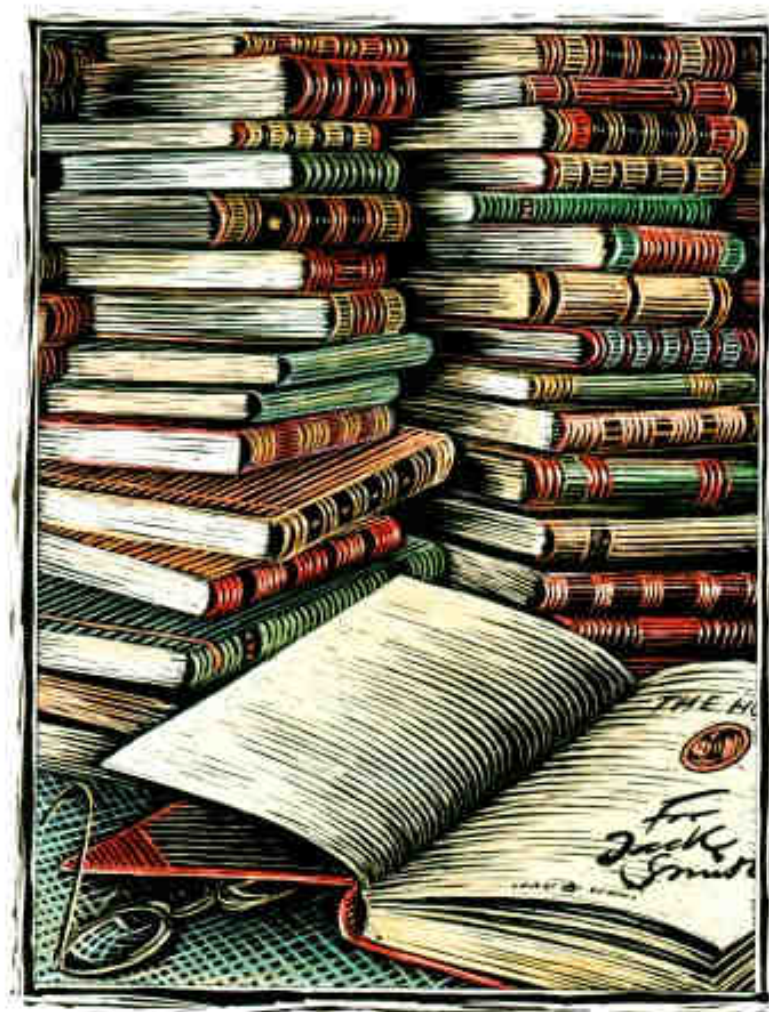
Další doporučení

- Nevylučujte nikdy nebezpečí i když je oheň uhašen, např. při likvidačních pracích
- Dávejte pozor na zahřáté plyny, které se mohou nacházet pod vrstvami neshořelých materiálů (v uzavřených prostorech, podkrovích a apod.)
- Do doby než je prostor dokonale odvětrán ochlazujte prostředí



Literatura

- OŠLEJŠEK, P., Prezentace – Požáry v uzavřených prostorech, 2007
- ŠENOVSKÝ, M., Základy požární taktiky, SPBI 2001
- WEB:
 - <http://pompiersieben.com>
 - <http://www.flashover.fr>
 - <http://www.atemschutz.org>
 - <http://www.erhatec.de>
 - <http://www.flashover.de>
 - <http://www.brandschutzforum.at>
 - <http://photobucket.com/>
 - <http://images.google.cz/>



DĚKUJI ZA POZORNOST

Ver. 1.1.21.12.2008

mjr. Ing. Ivo Jahn
HZS Olomouckého kraje
Wolkerova č.6, 796 01
Prostějov
Tel: 950 775 062
Fax.: 950 775 002
GSM: 724 178 418
ivo.jahn@hzsol.cz

www.flashover.cz