

Podľa Aristotela sa okolitý svet skladá zo štyroch základných elementov: *zem, voda, vzduch a oheň*. V podobnom duchu by sme dnes povedali, že hmotná látka môže byť v skupenstve pevnom (zem), kvapalnom (voda) a plynnom (vzduch). Co je však oheň? Je to plyn, kvapalina, tuhá látka, alebo niečo úplne iné? Ide vôbec o formu hmoty, t.j. má oheň nejakú hmotnosť? Je to iba energia? Ako odpoveď sa natíska štvrté skupenstvo hmoty – tzv. *plazma* (elektrické výboje, blesk, hviezdy). Nie je to však také jednoduché a oheň obyčajne nie je plazmou, ale skôr plynom. Oheň je zložený s molekúl plynu a je bezosporu hmotným objektom ovplyvňovaným gravitáciou. Plameň je vytváraný prúdením molekúl plynu, ktoré je určené aj gravitačnou silou. Napríklad plameň sviečky má svoj typický tvar, nech už sviečku akokoľvek natočíme. Avšak na palube vesmírnej lode (s malou gravitáciou) by bol takmer guľatý.

Ako oheň vzniká? Už dávnejšie ľudia prišli na to, že oheň vznikne iba vtedy ak sú k dispozícii nasledovné tri veci: horľavina, kyslík a teplo. Na základe tejto znalosti vieme ohňu zabrániť tak, že jednu z týchto zložiek odobrieme. Inými slovami pri hasení sa snažíme oheň ochladiť, udusiť a odizolovať od horľaviny. V skutočnosti je horenie komplikovaným chemickým procesom, ktorý sa naštartuje iba ak sú splnené isté špecifické podmienky. Ide o veľmi rýchly chemický proces horľaviny s kyslíkom počas ktorého prichádza k produkcii tepla a zvyčajne aj svetla vo forme *plameňa*.

Akokoľvek zvláštne to znie, tuhé látky a kvapaliny v skutočnosti nehoria. Horenie týchto látok je podmienené dostatočným teplom, vďaka ktorému sa materiál zahreje natoľko, že nad jeho povrchom vzniknú pary. Inými slovami povrch materiálu sa zmení do plynného skupenstva. A práve tieto pary sa zúčastňujú chemickej reakcie, ktorú nazývame ohňom. Najnižšia teplota, pri ktorej je koncentrácia pár postačujúca na vznik ohňa, sa nazýva *bod zápalu*. Iba o pár stupňov vyššie je teplota zodpovedajúca tzv. *bodu horenia*, ktorý zodpovedá teplote pri ktorej sa produkuje dostatočná koncentrácia pár, aby proces horenia pokračoval. Pri ešte vyšších teplotách tieto pary aj samotné dokážu naštartovať proces horenia. Tento bod sa označuje ako *teplota vznietenia*. Napríklad benzín má bod zápalu $-42,8\text{ C}$ a teplotu vznietenia 280 C . Inými slovami pri teplotách nad $-42,8\text{ C}$ sa nad povrchom benzínu produkuje dostatočné množstvo pár, ktoré dokážeme zapáliť ľubovoľným zdrojom tepla, ktorý vytvorí teplotu 280 C , alebo vyššiu.

Hlavným zdrojom kyslíka pri horení je atmosféra, ktorá obsahuje zhruba 20.8% kyslíka. Aby nastal proces horenia, pri ktorom pozorujeme aj plamene, tak je potrebná aspoň 15% koncentrácia kyslíka. Pri tlení (uhľohľatení), ktoré nie je sprevádzané plameňom, postačuje aj koncentrácia 8%. V takomto prípade ide o proces, v ktorom sa horľavina iba za produkcie tepla (nie svetla) transformuje na jednu alebo niekoľko substancií (tzv. *pyrolýza*).

Oheň vďaka produkcii tepla vytvára podmienky pre svoje vlastné šírenie sa. A práve šírenie sa ohňa je to, čo robí oheň nebezpečným. Vo všeobecnosti sa teplo šíri tromi spôsobmi: *i) vedením, ii) prúdením, alebo iii) žiarením*. Šírenie tepla vedením závisí od materiálu. Napríklad drevo je slabým vodičom tepla a železo, naopak, vedie teplo veľmi dobre. V

plynoch a v kvapalinách sa teplo sa šíri hlavne prúdením. Vďaka produkcii tepla sa mení lokálne hustota, čo vedie k prúdeniu teplejších a studenších častí, t.j. ku vzniku prúdov. V prípade horenia sa prenáša teplo týmto spôsobom pomocou zohriateho vzduchu a dymu. Pri žiarení sa teplo šíri priestorom bez asistencie nejakého prenosového média takým istým spôsobom ako svetlo. V podstate ide o infračervené elektromagnetické lúče, ktoré pri absorbovaní zvýšia teplotu materiálu, ktorá môže byť postačujúca ku vznieteniu. Pri priamom kontakte s plameňom sa teplo šíri kombináciou prúdenia a žiarenia.

Rozoznávajú sa 4 základné typy ohňa rozdelené podľa horľavých materiálov. Oheň typu A sa týka horenia obyčajných horľavín ako napríklad papier, drevo, odev, niektoré plasty atd. Pri hasení je potrebné schladiť horiaci materiál pod teplotu vznietenia. Udusenie nie je veľmi účinné, pretože neznižuje teplotu, ktorá zostáva na kritickú hodnotu. Ohňom typu B horia kvapalné a plynné látky ako benzín, alebo oleje, ktoré nezanechávajú žiadnu pahrebu, alebo popol. Tento typ uhasíme, ak zabránime prístupu vzduchu, resp. kyslíka. Napríklad použijeme penový hasičský prístroj. Oheň typu C vzniká v elektrických zariadeniach. Prvým krokom pri hasení je odpojenie zdroja napätia. Oheň typu D sa týka horľavých kovov (titán, zirkón, sodík, potassium a iné).

Čo to teda ten oheň vlastne je? Vznik, horenie a šírenie ohňa sú ovplyvnené mnohými faktormi. Ide o chemický proces (špeciálny typ *oxidácie*), v ktorom pary vzniknuté nad materiálom veľmi rýchlo interagujú s kyslíkom a uvoľňuje sa pritom aj teplo a svetlo. Materiály oxidujú neustále, avšak zvyčajne ide o proces pomalý, ako napríklad žltnutie papiera, hrdzavenie, atd. Stručne povedané oheň je extrémne rýchlym oxidačným procesom a preto skôr ako o forme hmoty, by sme mali o ohni hovoriť ako o procese. Stále by sme však mali mať na pamäti to staré známe, že oheň je síce dobrý sluha, ale zlý pán. Napriek tomu, že základným princípom a aj rovniciam, ktorými sa proces horenia riadi rozumieme, oheň zostáva pre nás stále veľmi nepredvídateľný a možno aj rovnako tajomný.

MÁRIO ZIMAN