

# PROCES SPALANIA I POŻAR

Dla strażaków, którzy podczas akcji ratowniczo-gaśniczej spotkali się z żywiołem ognia, pożar jest czymś bliskim, znanym. Jednak własne obserwacje zjawiska warto obudować informacjami teoretycznymi, aby głębiej rozpoznać żywioł, z którym przychodzi nierzadko walczyć. Spróbujmy więc przypomnieć sobie podstawowe pojęcia charakteryzujące proces palenia i pożar.

## Proces spalania

**Spalanie** jest procesem gwałtownego utleniania materiałów palnych, tzn. łączenia materiałów palnych z tlenem lub innymi utleniaczami, w wyniku którego wytwarzane jest ciepło, światło oraz produkty spalania: dymy i gazy.

Aby proces spalania mógł zaistnieć, potrzebne są trzy składniki:

- \* materiał palny, który może ulegać utlenianiu,
- \* powietrze, które zawiera tlen,
- \* źródło energii inicjujące zapalenie (np.: płomień zapałki, iskra elektryczna lub mechaniczna).

Spalaniu najczęściej towarzyszy płomień. Zjawisko to jest charakterystyczne głównie dla materiałów organicznych, które na skutek wzrostu temperatury rozkładają się i wytwarzają pary i gazy palne. Spalające się gazy i pary nad powierzchnią palnego materiału tworzą płomień. Spalanie może być oczywiście także bezpłomieniowe. Nazywamy je wówczas żarzeniem.

## Materiały palne

Wszystkie materiały możemy podzielić na: palne i niepalne. Materiał niepalny poddany badaniom w określonych warunkach i czasie nie zapala się. Nie wydziela też par i gazów, które mogą się zapalić, a także nie wydziela ciepła, które umożliwia podniesienie temperatury do określonej wartości.

Materiał palny nie spełnia przynajmniej jednego z warunków określonych dla materiału niepalnego. Materiały palne dzielimy na: trudno zapalne i łatwo zapalne.

Próbka materiału trudno zapalnego umieszczona w odpowiednich warunkach i poddana działaniu płomienia pali się w płomieniu, zaś po odsunięciu płomienia gaśnie. Próbka łatwo palna pali się także po odjęciu płomienia.

Aby mogło dojść do rozpoczęcia procesu spalania, materiał musi osiągnąć temperaturę zapłonu lub zapalenia. Temperaturą zapłonu jest najniższa temperatura, przy której zgromadzone nad powierzchnią materiału palnego pary mogą palić się przez krótką chwilę w wyniku zetknięcia ze źródłem energii (płomykiem inicjującym). Temperaturą zapalenia jest najniższa temperatura, do której musi być ogrzany materiał palny, aby mógł się zapalić bez udziału otwartego ognia. Temperatura zapalenia zależy od stopnia rozdrobnienia materiału, rodzaju źródła ciepła i czasu jego oddziaływania.

## Podział pożarów na grupy

W zależności od rodzaju materiału i sposobu jego spalania pożary możemy podzielić na cztery grupy: A, B, C i D.

\* **Do grupy A** zaliczamy pożary ciał stałych pochodzenia organicznego (np.: drewno, skóra, papier, węgiel, tkaniny naturalne), przy spalaniu których powstaje zjawisko żarzenia.

\* **Do grupy B** zalicza się pożary cieczy palnych oraz substancji stałych, które pod

wpływem temperatury topią się. Substancje te to np.: benzen, etylina, alkohole, oleje, tłuszcze, smoła, parafina.

\* **Do grupy C** należą pożary gazów (np.: gaz ziemny, propan-butan, acetylen, wodór).

\* **Grupę D** tworzą pożary metali lekkich (sód, potas, magnez).

### **Zjawiska towarzyszące spalaniu**

**W** trakcie spalania wydzielają się substancje niekorzystne z punktu widzenia działań gaśniczych. Są to:

- \* gazy palne,
- \* gazy toksyczne,
- \* dymy.

Najczęściej wydzielającymi się gazami palnymi są: tlenek węgla i wodór. Tlenek węgla jest efektem spalania materiałów palnych przy niedostatecznej ilości powietrza. Gromadzące się w atmosferze pożaru w pomieszczeniu zamkniętym gazy pożarowe nagrzewają się do temperatury wyższej od temperatury zapalenia. Mogą jednak nie ulec zapaleniu z uwagi na niedobór tlenu. W przypadku otwarcia drzwi lub okna dochodzi do zapalenia się tych gazów.

Do wydzielających się w środowisku pożaru gazów toksycznych najczęściej należą: związki chloru, które powstają w wyniku rozkładu powszechnie stosowanego tworzywa sztucznego - polichloru winylu. Również niebezpieczny dla życia ludzkiego jest powstający przy niedoborze tlenu tlenek węgla (tzw. czad).

Niepełne spalanie materiałów powoduje powstawanie dymów. Są to drobnuteńkie cząsteczki ciał unoszące się wraz z gazami pożarowymi w powietrzu. Dymy w bardzo dużym stopniu utrudniają działania ratowniczo-gaśnicze. Akcja w dymie wymaga nierzadko stosowania sprzętu ochrony dróg oddechowych. Ponadto tym ogranicza widoczność. Przy dużym zadymieniu jest ona wręcz zerowa.

### **Strefy pożarowe**

**Strefy** pożarowe są przestrzenią, w której powstał pożar i występują zjawiska mające wpływ na sytuację pożarową. Dzieli się je na:

- \* strefę spalania,
- \* strefę oddziaływania cieplnego,
- \* strefę zadymienia.

**W** strefie spalania następuje przygotowanie materiału do spalania oraz spalanie. W strefie oddziaływania cieplnego temperatura powoduje zagrożenie rozszerzenia się pożaru oraz zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi. Wielkość tej strefy zależy głównie od rodzaju pożaru, temperatury spalania, wielkości strefy spalania i sposobów rozchodzenia się ciepła.

**Strefę** zadymienia stanowi przestrzeń wypełniona dymem. W pożarach zewnętrznych strefa ta przekracza znacznie strefę oddziaływania cieplnego i zależy od ilości wydzielającego się dymu i warunków meteorologicznych.

### **Parametry rozwoju pożarów**

Rozwój każdego pożaru zależy od szybkości spalania, temperatury oraz intensywności wymiany gazowej.

Szybkość spalania, która jest ilością spalanej substancji w jednostce czasu na określonej powierzchni, zależy od właściwości fizykochemicznych substancji, jej temperatury, wymiany ciepła, wymiany gazowej i warunków meteorologicznych.

Drugim parametrem rozwoju pożaru jest jego temperatura. Temperatura pożaru wewnętrznego jest średnią temperatur w płonącym pomieszczeniu. Temperatura pożaru zewnętrznego, to temperatura płomienia, inaczej - strefy spalania.

Kolejnym parametrem rozwoju pożaru jest intensywność wymiany gazowej. Wymiana gazowa to ruch ogrzanych produktów spalania przemieszczających się od sfery spalania na zewnątrz i dopływającego powietrza z zewnątrz do strefy spalania. Intensywność opisuje się ilością dopływającego powietrza w jednostce czasu w stosunku do powierzchni pożaru. Intensywność wymiany gazów jest oczywiście znacznie większa w przypadku pożarów zewnętrznych niż w przypadku pożarów wewnętrznych.

Omawiając pożar warto przytoczyć pojęcie rozprzestrzeniania się pożaru. Jest to przyrost parametrów geometrycznych takich jak: powierzchnia, objętość, obwód. Na rozprzestrzenianie się pożarów wpływa liniowa prędkość. Liniowa prędkość rozprzestrzeniania się pożaru jest stosunkiem drogi, jaką przebył płomień po płonącej powierzchni do jednostki czasu. Prędkość liniowa przy pożarach cieczy palnych jest nieporównywalnie większa, niż przy pożarach ciał stałych. W przypadku pożarów ciał stałych o kształtach przestrzennych największa jest prędkość liniowa przy ruchu z dołu do góry.