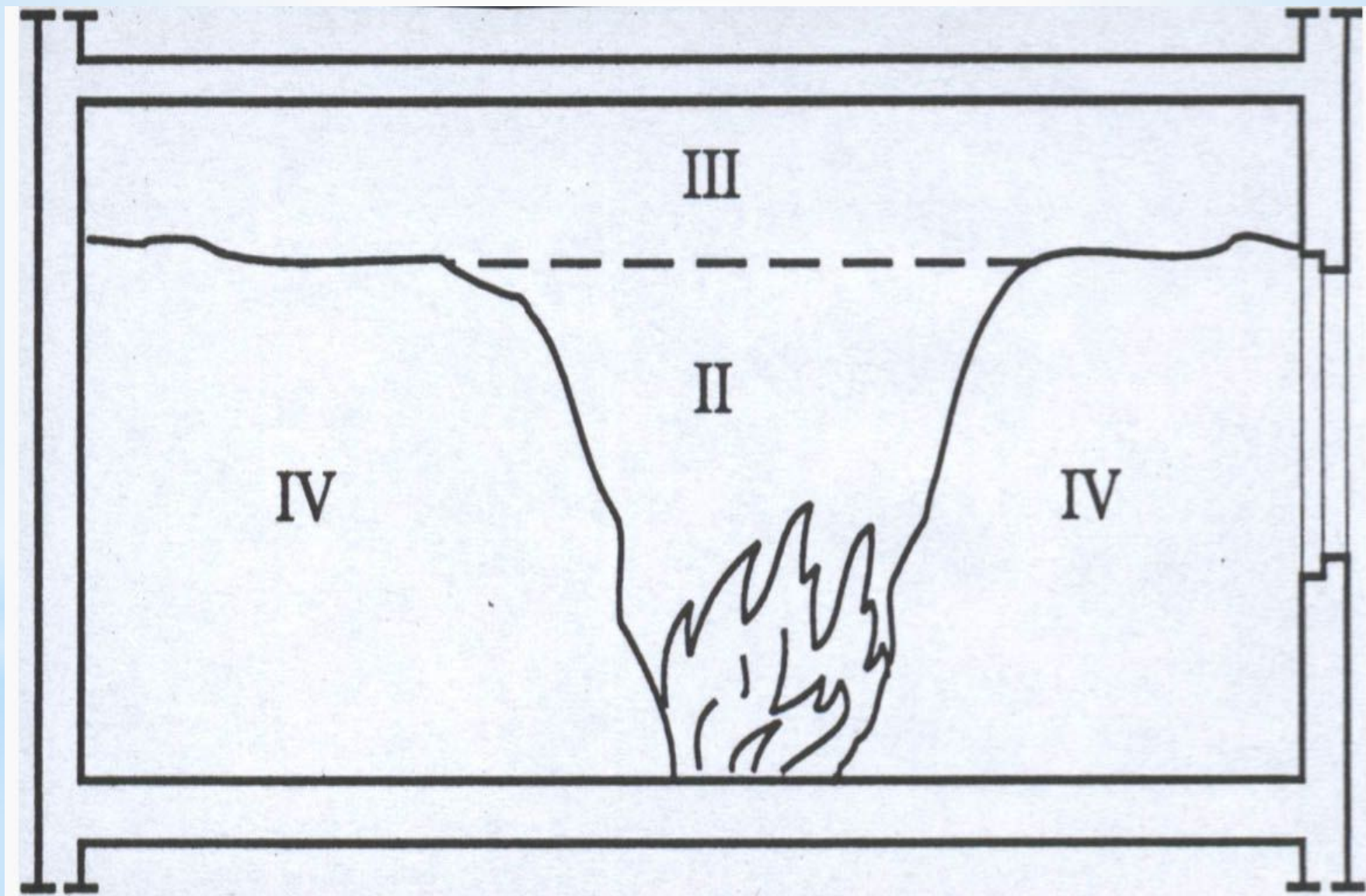


SZKOLENIE PODSTAWOWE STRAŻAKÓW RATOWNIKÓW OSP

TEMAT: 12
Pożar i jego rozwój
Cz. II

Strefy pożaru



I Strefa spalania

Przestrzeń, w której przebiega proces spalania. W przestrzeni tej, materiały palne przygotowują się do spalania przechodząc kolejne fazy rozkładu termicznego. W tym miejscu występuje najwyższa temperatura. Strefa ta nazywana jest inaczej ogniskiem pożaru. Ognisko pożaru nie jest elementem stałym i statycznym, bowiem przemieszcza się w miarę rozwoju sytuacji.

II Strefa konwekcji

Przestrzeń nad ogniskiem pożaru, w której produkty spalania unoszone są ku górze. Ruch ten powoduje mieszanie się mieszanki paliwowo powietrznej, co sprzyja rozprzestrzenianiu się zadymienia oraz wpływa na zjawisko rozgorzenia.

III Strefa zadymienia

Przestrzeń wypełniona dymem. Wielkość i położenie strefy zadymienia w warunkach pożarów wewnętrznych, zależy głównie od wielkości i geometrii pomieszczenia oraz sprawności wentylacji. Wzrastająca gęstość zadymienia powoduje pogorszenie widoczności, utrudnia ewakuację i prowadzenie działań. W strefie tej występują produkty niecałkowitego spalania, mogące doprowadzić do zjawiska rozgorzenia lub wstecznego ciągu płomieni.

IV Strefa oddziaływania cieplnego

Jest to przestrzeń wokół strefy spalania, do której energia przekazywana jest w postaci promieniowania. Powoduje ona rozkład termiczny materiałów znajdujących się w jej oddziaływaniu (np. piroliza lub parowanie). Znajdujące się w tej strefie materiały stwarzają warunki do rozprzestrzeniania się pożaru.

Rozgorzenie

Zjawisko to zachodzi na granicy fazy I i II, kiedy w wyniku procesów zachodzących w początkowej fazie pożaru zostały stworzone korzystne warunki gazowe oraz przekroczone zostały wartości krytyczne natężenia promieniowania, co powoduje nagłe, prawie jednoczesne zapalenie wszystkich zgromadzonych w całej objętości pomieszczenia powierzchni palnych.

Rozgorzenie ma miejsce, kiedy maksymalne temperatury pod sufitem pomieszczenia osiągają wartość ok. 700-800 °C, a przy podłodze ok. 350-500 °C.

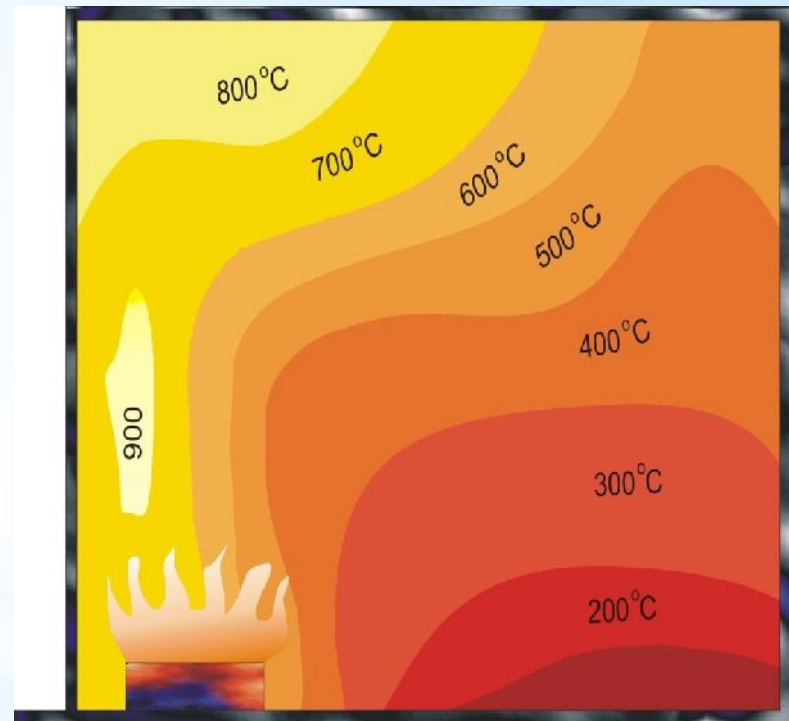
Czas trwania rozgorzenia jest stosunkowo krótki w stosunku do poszczególnych faz pożaru, dlatego też jest ono określane mianem „zdarzenia”, a nie odrębną fazą.

Rozgorzenie poprzedzają charakterystyczne efekty akustyczne oraz pojawiające się pulsacyjnie w strefie podsufitowej języki ognia.

Przykładowy rozkład temperatur

Przykładowy rozkład temperatur podczas pożaru przedstawia rysunek obok. W zależności od ilości i rodzaju materiału palnego, warunków dopływu utleniacza, temperatury przedstawione na rysunku mogą być wyższe o ok. 250-350 stopni C. Największa temperatura występuje nad źródłem pożaru, który cały czas generuje strumień ciepła unoszący gazy pożarowe ku górze. Uniesione produkty spalania rozprzestrzeniają się w pomieszczeniu i mieszają w całej jego objętości (w wyniku różnic temperatur i ciśnień).

Najniższa zaś temperatura wystąpi w dolnych partiach pomieszczenia.



Zagrożenia dla ratowników związane z pożarami

Podwyższona temperatura i gęstość strumienia promieniowania cieplnego

Zjawisku spalania zwłaszcza intensywnemu towarzyszy gradient temperatury otoczenia. Wartość gęstości strumienia promieniowania cieplnego, który powoduje ból fizyczny u ludzi wynosi około $2,5 \text{ kW/m}^2$.

Gęstość strumienia promieniowania cieplnego podczas pożarów gazów i cieczy palnych wynosi od 75 do 200 kW/m^2 dla pożarów powierzchniowych i od 200 do 350 kW/m^2 dla pożarów strumieniowych.

Organizm człowieka w krótkim czasie radzi sobie ze stanem podwyższonej temperatury, ale w przypadku dłuższego narażenia organizmu na działanie ciepła, następuje odwodnienie i przegrzanie organizmu. Natomiast za graniczną temperaturę, którą organizm człowieka może wytrzymać przyjmuje się ok. 60 st. C .

Toksyczne produkty rozkładu termicznego

Substancje szkodliwe powstałe w wyniku spalania, przedostają się do organizmu ludzkiego podczas ich wdychania, wskutek przenikania przez skórę lub układ pokarmowy. Z uwagi na różnorodne materiały ulegające spalaniu, w strefie pożaru występować może nawet 130 substancji chemicznych tj.: tlenek węgla, benzen, cyjanowodór, dwutlenek węgla, chlorowodór, węglowodory alifatyczne nasycone i nienasycone, węglowodory aromatyczne nasycone i nienasycone, siarczany, azotany.

W wielu przypadkach składniki dymu stanowią mieszaniny węglowodorów, których obecność powoduje, że dym jest również gazem palnym.

Zadymienie

Intensywność dymienia materiałów ma decydujący wpływ na ograniczenie widoczności. Ograniczenie widoczności wywołane przez dym powodować może, np. utrudnienie przenikania światła, a także łzawienie oraz pieczenie oczu, co prowadzić może do utraty orientacji w zadymionych pomieszczeniach, upadku lub uderzenia o niewidoczne przedmioty.

Niedobór tlenu

Podczas pożaru tlen z otoczenia zużywany jest na podtrzymywanie procesu spalania, co powoduje wzrost zagrożenia dla zdrowia i życia strażaków (zagrożenie dla układu oddechowego człowieka następuje już przy niedoborze tlenu poniżej 17%, szczególnie wrażliwa na niedobór tlenu jest tkanka mózgowa, która może ulec trwałemu uszkodzeniu na skutek niedoboru tlenu). Dodatkowo niedobór tlenu prowadzi do niecałkowitego spalania i produkcji większej ilości gęstego dymu.

Uszkodzenie konstrukcji

W czasie pożaru bardzo często dochodzi do zmniejszenia stateczności i odkształceń konstrukcji pod wpływem działania dużych ilości ciepła, które na skutek procesów rozkładu i spalania zmieniają strukturę materiałów budowlanych. Powoduje to zmniejszanie wytrzymałości materiałów budowlanych oraz powstanie możliwości deformacji lub pęknięcia konstrukcji i w efekcie zawalenia się obiektu.

Zjawiska towarzyszące rozwojowi pożaru

Rozgorzenie (FLASH OVER)

**Jest to przejście ze spalania
powierzchniowego w spalanie
powierzchniowo przestrzenne.**

Następuje gwałtowna zmiana liniowej prędkości spalania, gwałtowny przyrost temperatur, szybki ubytek tlenu, wzrost stężenia produktów rozkładu i spalania.

Możliwy jest wyrzut płomieni na zewnątrz pomieszczenia.

Zjawiska towarzyszące rozwojowi pożaru

Wsteczny ciąg płomieni

Zjawisko określane jako „backdraft” zachodzi w warunkach niecałkowitego spalania, przy małej objętości płomieni lub ich braku, w słabo wentylowanych pomieszczeniach.

W wyniku wtargnięcia do pomieszczenia świeżego powietrza, tworzy się mieszanka tlenu z produktami rozkładu termicznego, która ulega zapaleniu. Płomienie wędrują w przeciwną- wsteczną stronę w stosunku do napływającego powietrza. Ruch płomienia jest przyspieszony, towarzyszy mu huk, przyrost temperatury i ciśnienia.

Zjawiska towarzyszące rozwojowi pożaru

Istnieją symptomy mogące wskazywać na możliwość pojawienia się wstecznego ciągu płomienia:

- „tłusty” czarny dym zaczyna wydobywać się z pomieszczeń,
- dym lub języki płomieni pojawiające się w otworach mają pulsujący, okresowy charakter,
- szyby w oknach drżą, wydając charakterystyczny dźwięk, i są tak gorące, że nie można ich dotknąć,
- dym może być „zasysany” z powrotem do pomieszczenia,
- pożary piwnic lub innych zamkniętych pomieszczeń zwiększają prawdopodobieństwo pojawienia się wstecznego ciągu płomieni.

BIBLIOGRAFIA

1. Materiały szkoleniowe opracowane przez CNBOP.
2. Przegląd Pożarniczy
3. M.Konecki, B. Król, D. Wróblewski „Nowoczesne metody działań ratowniczo gaśniczych”, SGSP 2003
4. P. Bielicki „Podstawy taktyki gaszenia pożarów” SA PSP Kraków 1996
5. P. Bielicki „Taktyka działań gaśniczych dla słuchaczy kursu kwalifikacyjnego szeregowych PSP” KG PSP 2004
6. M. Pofit-Szczepańska „Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej, fizykochemii spalania i rozwoju pożarów” SA PSP Kraków
7. P. Guzewski, D. Wróblewski, D. Małozieć „Czerwona księga pożarów, wybrane problemy pożarów oraz ich skutków”

Dziękuję za uwagę