

KURS STRAŻAKÓW RATOWNIKÓW OSP CZĘŚĆ I

TEMAT 10: Gaszenie pożarów oraz środki gaśnicze

Autorzy: Jerzy Prasula

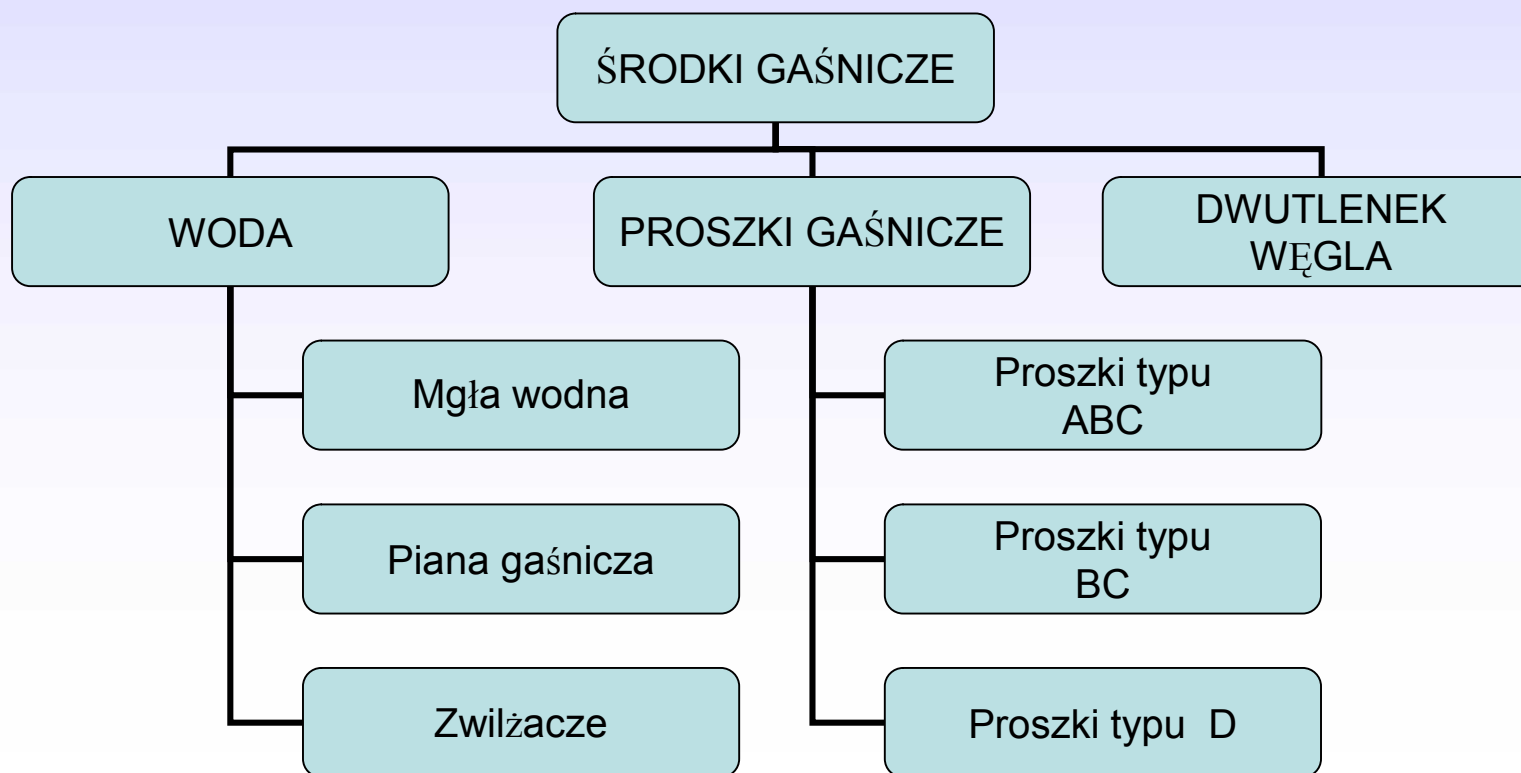
Bożenna Porycka

Joanna Rakowska

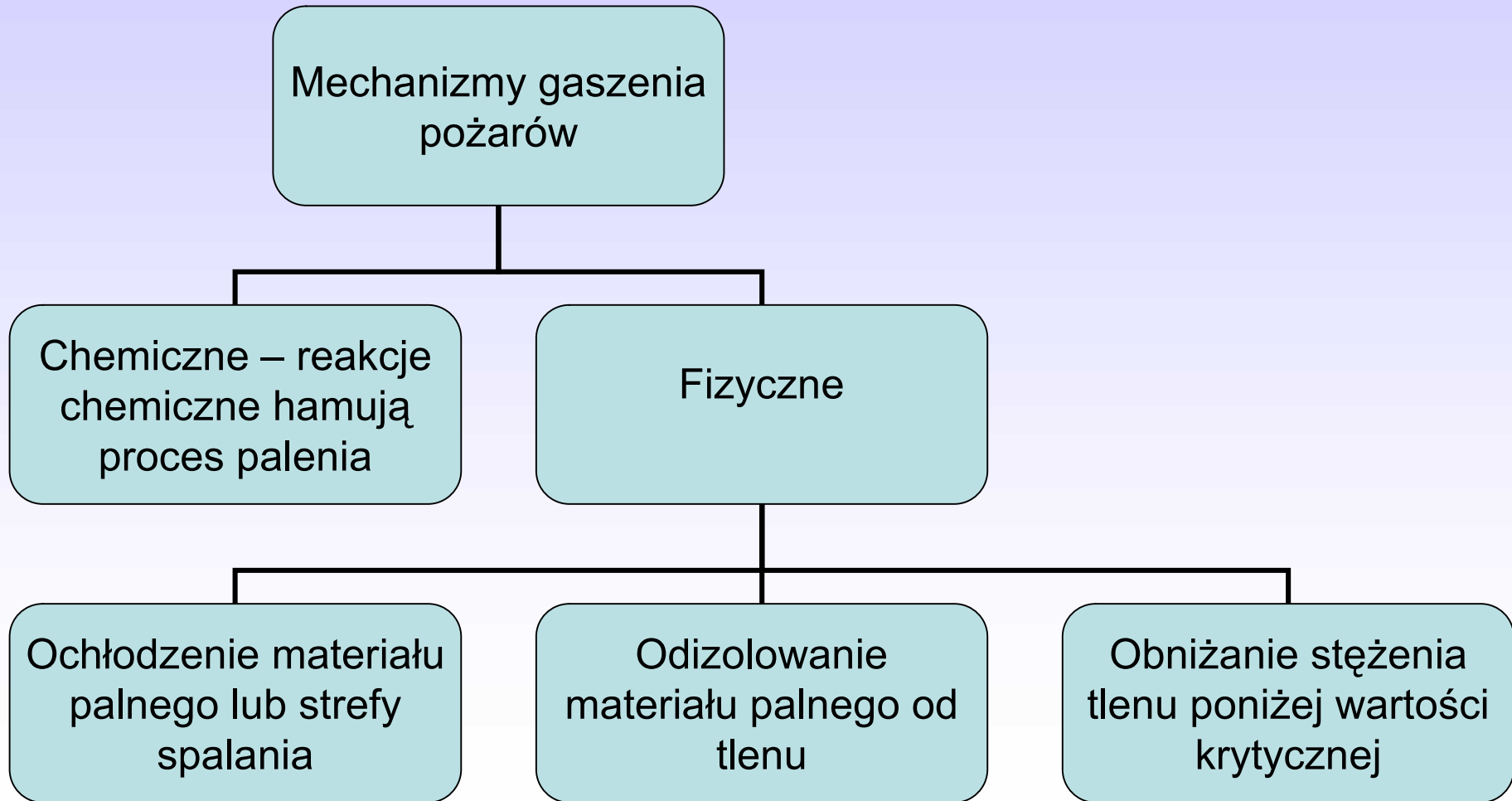
Daniel Małozieć

Środki gaśnicze - substancje, które hamują procesy spalania. Każdy środek gaśniczy charakteryzuje się tym, że hamuje proces gaszenia za pomocą kilku mechanizmów gaszenia, ale z reguły jeden z nich jest dominujący.

Podział środków gaśniczych



Mechanizmy działania środków gaśniczych



Woda jako środek gaśniczy

Stosowana jest głównie do gaszenia pożarów ciał stałych (pożarów grupy A).

Mechanizm gaśniczy wody polega na obniżeniu temperatury palącego się materiału poniżej granicy zapalności oraz odcięciu dopływu powietrza po odparowaniu wody.

Dzięki wysokim wartościom ciepła właściwego i ciepła parowania bardzo dobrze odbiera ciepło, a co za tym idzie znacznie schładza palące się bądź rozgrzane materiały (z jednego litra odparowanej wody powstaje 1700 litrów pary). Dodatkowo wykorzystywana jest także energia strumienia gaśniczego, powodująca zbijanie płomieni i zwiększenie przenikania wody w głąb materiału.

Ze względu na swoje właściwości chłodzące często stosowana jest nie tylko do gaszenia, ale również do chronienia obiektów znajdujących się w pobliżu pożaru (np. zbiorników z cieczami palnymi).

Zalety wody:

stosunkowo łatwo dostępna,

niska cena,

przyjazna dla środowiska naturalnego.

Wady wody:

powoduje straty popożarowe, zawilgocenie,

ze względu na wysoką temperaturę krzepnięcia są problemy ze stosowaniem wody przy ujemnych temperaturach.

Przeciwwskazania w stosowaniu wody:

Pożary materiałów z którymi woda wchodzi w reakcje chemiczne (sód, potas, wapń, karbid) – zagrożenie wybuchem.

Pożary cieczy palnych lżejszych od wody i nie rozpuszczających się w niej zachodzące w otwartych zbiornikach – zagrożenie wykipienia cieczy.

Pożary olei i tłuszczów wrzących w wysokich temperaturach.

Pożary, w których istnieje niebezpieczeństwo podania wody na powierzchnię kwasów – groźba poparzenia.

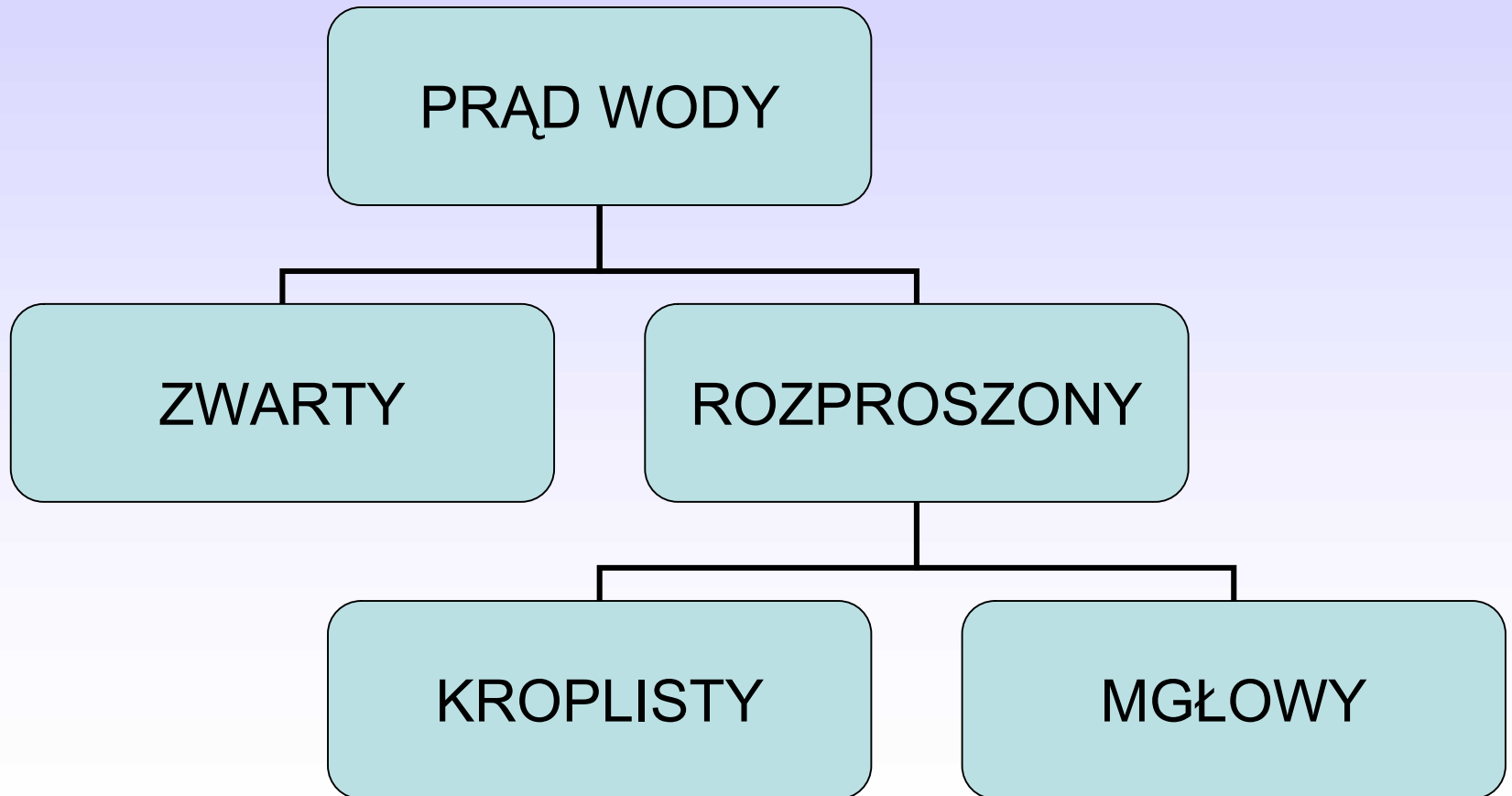
Przeciwwskazania w stosowaniu wody cd.

Pożary urządzeń pod napięciem oraz w sąsiedztwie urządzeń i instalacji elektrycznych-niebezpieczeństwo porażenia prądem.

Pożary materiałów spalających się w wysokich temperaturach bez płomienia – termiczny rozkład wody i wydzielanie wodoru tworzącego z powietrzem mieszaninę wybuchową.

Pożary w obiektach, w których znajdują się przedmioty o szczególnej wartości materialnej, kulturowej, technicznej czy użytkowej, ze względu na niszczące działanie wody.

Rodzaje strumieni gaśniczych (prądów) wody



Prąd zwarty jest to strumień o działaniu miejscowym, a więc o dużej energii mechanicznej. Jest to dużym atutem w sytuacji gdy podejmujemy gaszenie z dużej odległości, gdy strumień wody chcemy skierować w określony punkt, lub gdy zachodzi potrzeba zbijania płomieni.

Podawanie prądu zwartego z działka



Prądy zwarte używa się:

- podczas pożarów ciał stałych w fazie rozwiniętej,
- gdy występuje konieczność podawania wody na dużą odległość,
- w celu wykorzystania energii mechanicznej prądu do zbijania płomieni.

Cechy charakterystyczne prądu zwartego:

- możliwość prowadzenia działań ze znacznej odległości,
- duża łatwość przenikania bezpośrednio do strefy spalania,

Cechy charakterystyczne prądu zwartego cd.

- możliwość naruszenia słabych elementów konstrukcyjnych, poprzez działanie mechaniczne prądu zwartego,
- możliwość podawania dużych ilości środka gaśniczego w jednostce czasu – co nie zawsze jest zaletą,
- dość niskie wykorzystanie działania chłodzącego w porównaniu z prądami rozproszonymi, szczególnie mgłowymi.

Cechy charakterystyczne i zastosowanie prądu rozproszonego:

- wysoka skuteczność gaśnicza,
- bardzo mały zasięg - dla prądów kroplistych, zasięg poziomy wynosi kilkanaście metrów, a prądów mgłowych –do kilku metrów,
- oddziaływanie powierzchniowe - zastępuje się nimi prądy zwarte, w sytuacjach w których nie jest wskazane ich użycie,
- zdolności osadzania pyłów - używa się je do gaszenia materiałów sypkich i włóknistych,

Cechy charakterystyczne i zastosowanie prądu rozproszonego cd.

- zdolność pochłaniania promieniowania cieplnego – stosowane są przez ratownika w celach osłony przed tym promieniowaniem podczas wchodzenia do strefy zagrożonej a także do schładzania nagranych powierzchni, które przy gwałtownym podaniu zbyt dużej ilości wody mogłyby ulec deformacji i uszkodzeniu,
- przy zachowaniu odpowiedniej ostrożności (odpowiednia odległość od urządzenia, ochrony osobiste) można nimi gasić urządzenia elektryczne będące pod napięciem.

Cechy charakterystyczne i zastosowanie prądu mgłowego:

- działanie przestrzenne - mimo, iż mają one podobne zastosowanie jak kropliste, to jednak ich działanie jest bardziej efektywne,
- stosuje się je m.in. do gaszenia: cieczy palnych lżejszych od wody a palących się na niewielkiej przestrzeni, ciał półstałych jak parafina, wosk, tłuszcze, smoła itp.,
- dzięki zdolnościom do osadzania i wypierania dymów stosuje się je również w określonych sytuacjach do oddymiania,

Cechy charakterystyczne i zastosowanie prądu mgłowego cd.

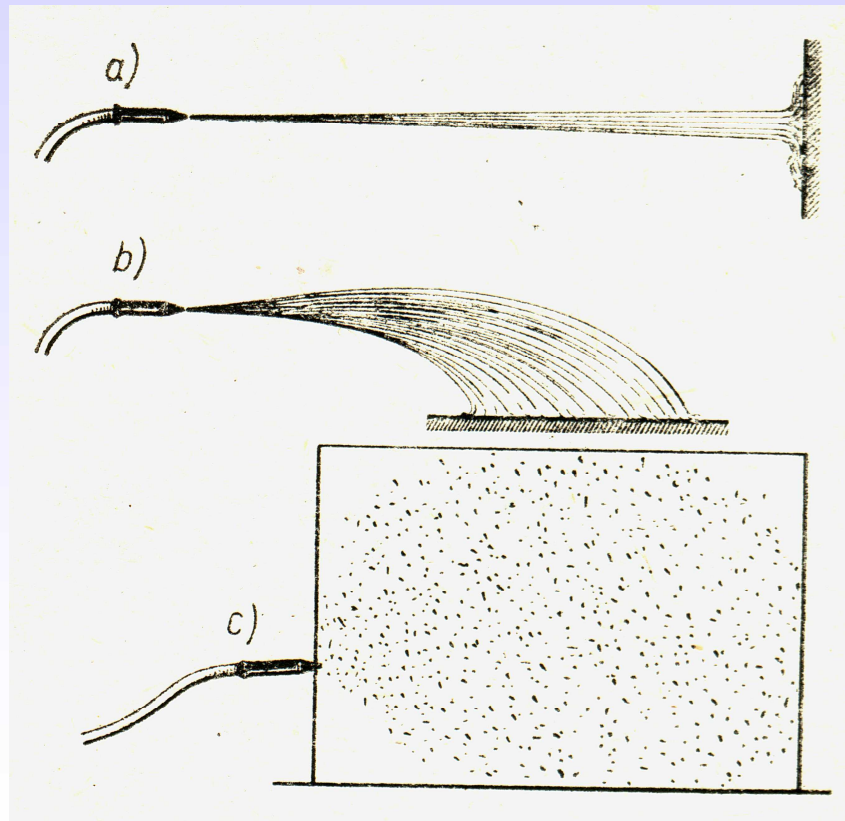
- jedną z najsłabszych stron prądu mgłowego jest jego niewielki zasięg i brak odporności na nawet niewielkie ruchy powietrza,
- ze względu na niewielkie straty wody, a co za tym idzie nie powodowanie dodatkowych zniszczeń w otoczeniu strefy spalania, nadają się one wyjątkowo do gaszenia wewnątrz, szczególnie budynków mieszkalnych,
- dzięki rozbiciu, podawanego pod dużym ciśnieniem, strumienia wody osiąga się lepszą skuteczność gaśniczą.

Działanie prądów wody:

a – zwartego (punktowe)

b – kroplistego (powierzchniowe)

c – mgłowego (przestrzenne)



Podawanie prądu rozproszonego z działka



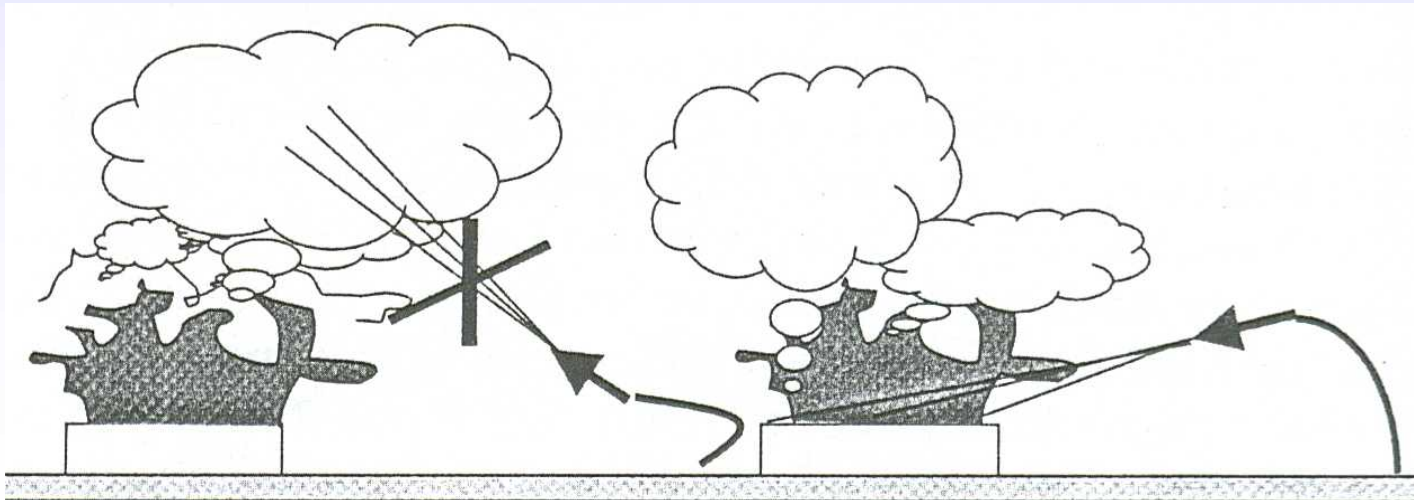
Przy zastosowaniu dodatkowych urządzeń zwanych **kurtykami wodnymi** prądy wody stosuje się również: do wytwarzania zasłon (ekranów) wodnych mających na celu zmniejszenie energii promieniowania cieplnego pożaru. Ponadto kurtyny wodne używamy do: ochrony przed rozprzestrzenianiem się pyłów, neutralizacji par gazów i dymu oraz chłodzenia zagrożonych pożarem obiektów. Kurtyny mogą być łączone w szeregi tworząc szerokie ekrany wodne blokujące przestrzenne rozszerzanie się pożaru



Operując prądami wody należy przestrzegać następujących zasad:

- podejść możliwie blisko palącego się obiektu i zająć stanowisko gaśnicze na tym samym poziomie lub nieco wyżej od ogniska pożaru, działanie rozpocząć od zbitcia płomieni

Podawanie prądu gaśniczego na ognisko pożaru przy stałych materiałach palnych



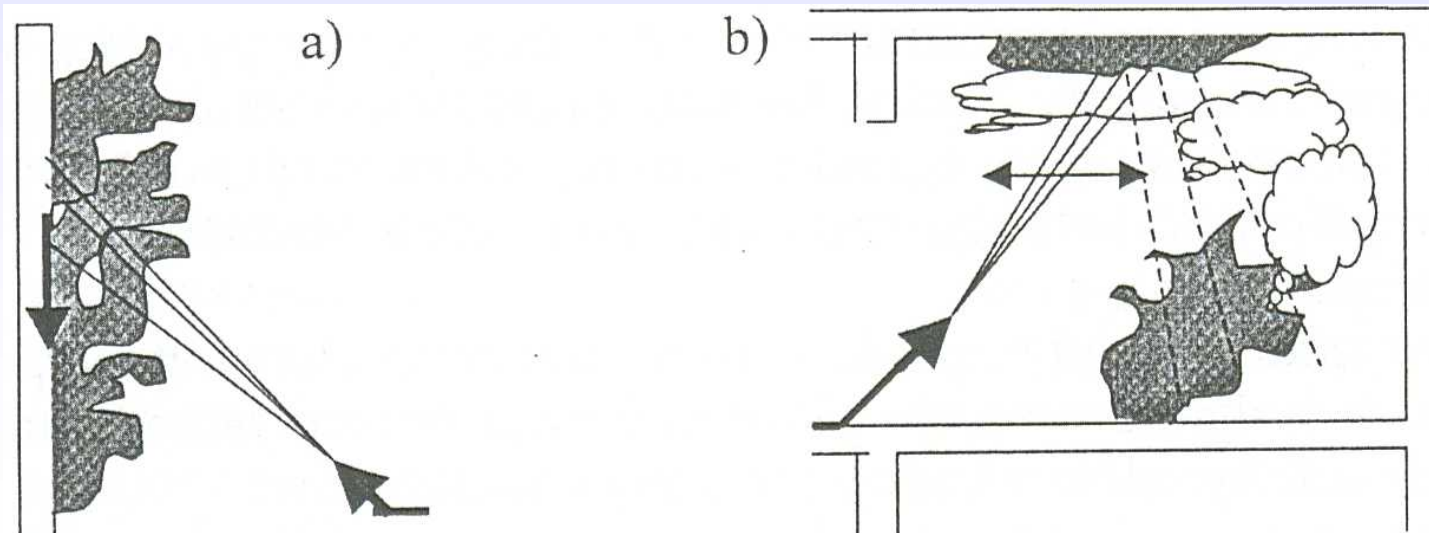
Zasady operowania prądami wody cd.

- jeżeli dym utrudnia dotarcie do obiektu lub przesłania ognisko pożaru należy operować prądem rozproszonym,
- prąd wody kierować w miejsca najbardziej zagrożone i w których spalanie jest najbardziej intensywne, zwracać uwagę na nagrzane elementy konstrukcyjne (m.in. metalowe i żelbetowe), które należy stopniowo ochładzać przez krótkotrwałe skierowanie na nie prądu rozproszonego, nie podawać z bliskiej odległości silnych strumieni wody na rozgrzane dachówki, eternit, szkło itp. gdyż mogą pękać powodując odpryski, grożące obrażeniami,
- przy pożarach wewnątrz obiektu staramy się nie powodować dodatkowych strat wskutek niszczącego działania wody, w miarę możliwości stosować prądy mgłowe lub kropliste,

Zasady operowania prądami wody cd.

- gasząc pożary na powierzchniach pionowych operować prądem wody z góry na dół, podobnie przy dwóch różnych płaszczyznach poziomych,

Gaszenie płaszczyzn: a) pionowych, b) różnych poziomych



Zasady operowania prądami wody cd.

- działając w obronie kierować prądy wody w miejsca najbardziej zagrożone, zwrócić uwagę na otwory w ścianach starając się je osłaniać prądami wody,
- przy pożarach w obiektach gdzie występuje silne zapylenie (młyny, suszarnie) oraz przy gaszeniu materiałów sypkich i strzępiastych stosować prądy rozproszone,
- pożary ukryte należy gasić z jednoczesną rozbiórką elementów budowlanych,
- woda może być podawana i zatrzymywana tylko na wyraźne polecenie prądownika,
- bezwzględnie pamiętać o niebezpieczeństwie grożącym wskutek oddziaływania wodą na urządzenia pod napięciem.

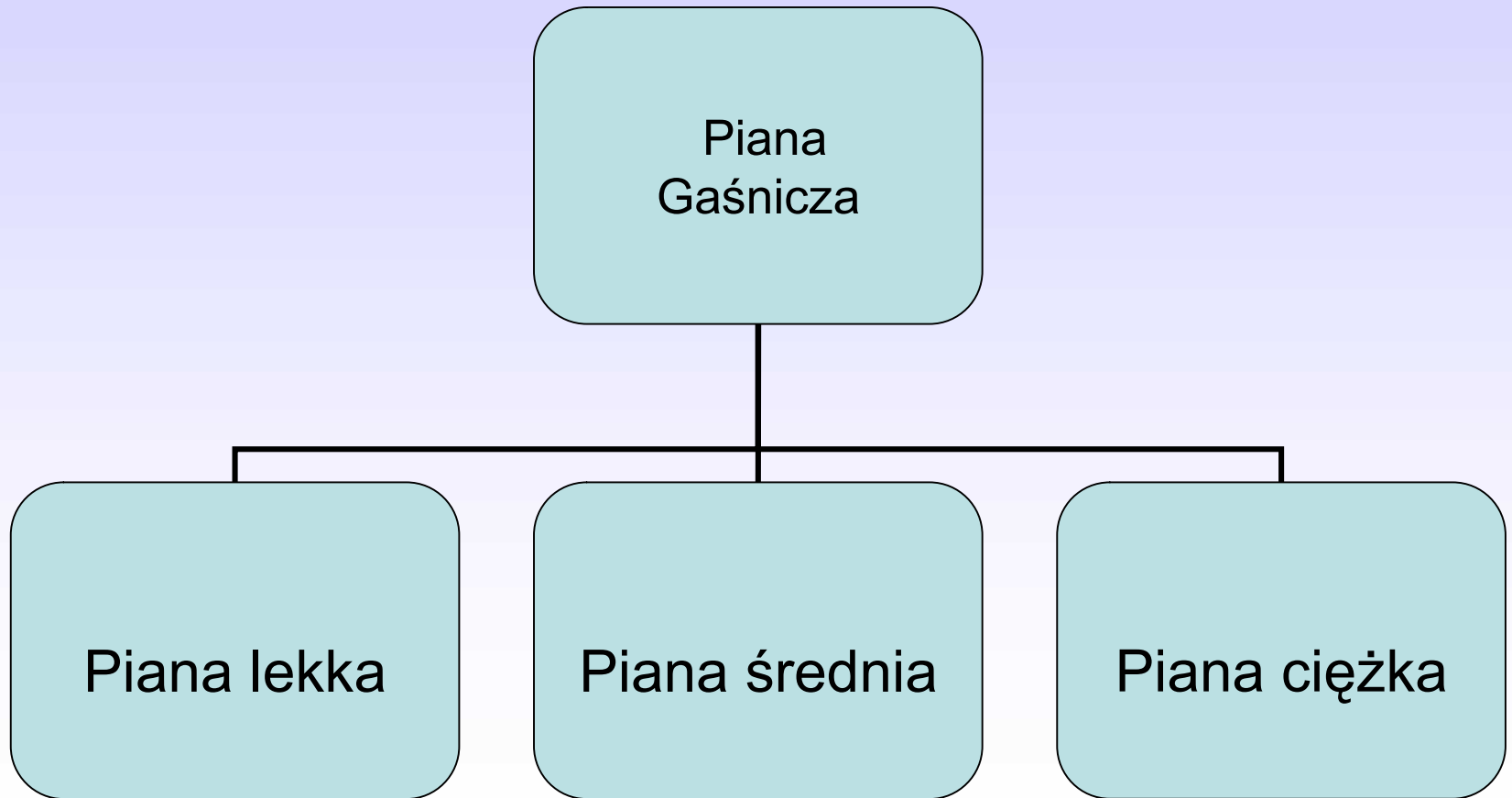
Piany gaśnicze

Piana gaśnicza to nagromadzenie napełnionych powietrzem pęcherzyków wytworzonych z roztworu pianotwórczego, stosowane w celach gaśniczych.

Do wytwarzania piany gaśniczej i podawania jej na miejsce pożaru służy sprzęt pianowy.

Środek pianotwórczy to substancja, z której po zmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji w sprzęcie pianowym wytwarza się pianę

Rodzaje pian gaśniczych



Piana lekka

Działanie gaśnicze polega przede wszystkim na tłumieniu. Z uwagi na bardzo małą zawartość wody, efekt chłodzący nie ma dużego znaczenia.

Stosowana jest przede wszystkim do wypełniania dużych pomieszczeń, hal przestrzeni na statkach, w kopalniach itp.

Jej zaletą jest to, że w stosunkowo krótkim czasie można wytworzyć kilka tysięcy m³ piany przy stosunkowo niewielkim zużyciu wody i środków pianotwórczych.

Szkody spowodowane podczas użycia piany lekkiej są stosunkowo niewielkie.

Wady – trudności z przewożeniem w samochodach sprzętu do wytwarzania o dużych gabarytach.

Piana średnia

Działanie gaśnicze polega przede wszystkim na tłumieniu i chłodzeniu (efekt chłodzący jest większy niż w przypadku piany lekkiej).

Stosowana jest do pokrywania zagrożonych obiektów oraz do wypełniania pomieszczeń. Może być stosowana na otwartej przestrzeni.

Piana ciężka

Działanie gaśnicze polega również na tłumieniu i chłodzeniu. Przy gaszeniu ciał stałych działanie chłodzące jest praktycznie decydujące. Piana ciężka ma większą zdolność gaśniczą niż piany lekkie.

Stosowana jest do gaszenia cieczy palnych, do gaszenia stałych materiałów tworzących żar, do ochrony obiektów zagrożonych pożarem

Zastosowanie pian gaśniczych

A - pożary ciał stałych

- drewno
- papier, karton, tektura
- tworzywa sztuczne
- tkaniny
- słoma, siano

B - pożary paliw

- benzyna
- Oleje

B - pożary

- rozpuszczalników
- alkohole
- lakiery

- Środki pianotwórcze syntetyczne *S*

- Środki pianotwórcze klasy *A*

- Środki pianotwórcze tworzące film wodny

FFFP, AFFF

- Środki pianotwórcze proteinowe *P*

i fluoroproteinowe *FP*,

- Środki pianotwórcze syntetyczne *S*,

- Środki pianotwórcze alkoholoodporne *AR*

- Środki pianotwórcze do gaszenia alkoholi *AR*

Zalety pian gaśniczych:

- większa skuteczność gaśnicza niż wody,
- dobre zabezpieczenie gaszonych cieczy , obiektów przed ponownym zapaleniem,
- zabezpieczanie gaszonych cieczy przed nadmiernym parowaniem.

Wady pian gaśniczych:

- w mniejszym lub większym stopniu powodują degradację środowiska naturalnego,
- niszczą sprzęt pożarniczy,
- działają drażniąco na skórę, oczy,
- mogą powodować straty popożarowe.

Podawanie piany ciężkiej z działka



Podawanie piany średniej z prądownicy



Podawanie piany lekkiej

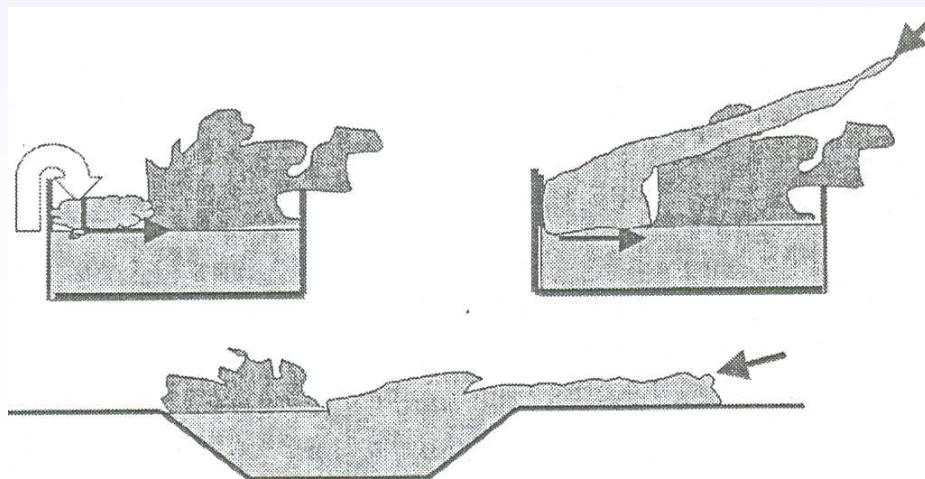


Zasady obowiązujące podczas podawania piany gaśniczej:

- Grubość warstwy piany dostosowujemy do rodzaju palącego się materiału oraz realizowanego zadania taktycznego, powinna w przybliżeniu wynosić:
 - dla ciał stałych ok. 10 cm,
 - dla cieczy palnych w zależności od temperatury zapłonu od 10 do 20 cm,
 - dla piany gaśniczej stosowanej w obronie grubość warstwy powinna wynosić od 5 do 7 cm.

Zasady obowiązujące podczas podawania piany gaśniczej cd.

- Podawanie piany należy rozpocząć wówczas gdy ma ona odpowiednią gęstość. Jest to szczególnie istotne w przypadku pożarów w zbiornikach z produktami ropy naftowej. Nie wbijać piany w głębsze warstwy cieczy oraz nie wyrzucić jej poza zbiornik, co grozi rozprzestrzenieniem się pożaru. Ponadto wzburzenie lustra cieczy utrudnia ułożenie równej warstwy piany. Należy zatem podawać pianę na ścianki zbiornika aby mogła swobodnie spływać nacałą powierzchnię.

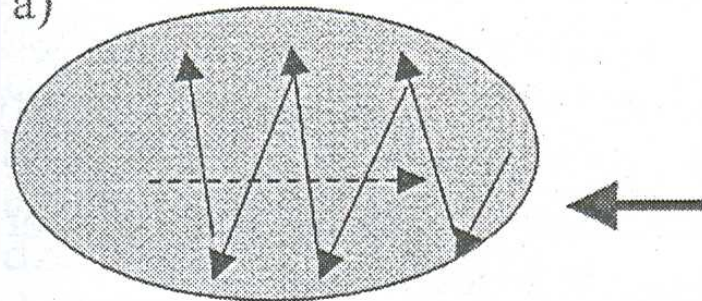


Zasady obowiązujące podczas podawania piany gaśniczej cd.

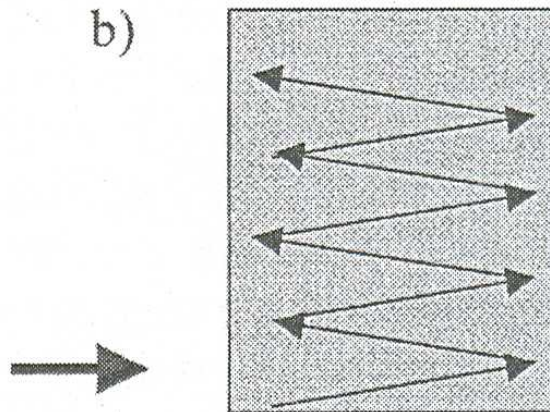
- Ciecze rozlane lub rozlewające się gasimy spychając płomień od siebie. Przy gaszeniu ciał stałych operujemy prądem gaśniczym tak, aby pokryć całą palącą się powierzchnię. Na konstrukcje pionowe kładziemy pianę od dołu układając jej warstwy stopniowo.

Gaszenie pianą: a) cieczy rozlewającej się, b) konstrukcji pionowych

a)



b)



Zasady obowiązujące podczas podawania piany gaśniczej cd.

- Przy podawaniu prądów piany średniej i lekkiej należy zastosować odpowiednich ochrony osobiste oraz zabezpieczenie prądowników z powodu niewielkiego zasięgu strumienia gaśniczego.
- Nie wolno podawać piany lekkiej na duże palące się powierzchnie na otwartej przestrzeni.
- Przy podawaniu piany lekkiej do wypełniania palących się lub zagrożonych pomieszczeń należy zapewnić możliwość odprowadzania powietrza z tych pomieszczeń, przed wypełnieniem pomieszczenia należy upewnić się czy nie ma w nim ludzi.

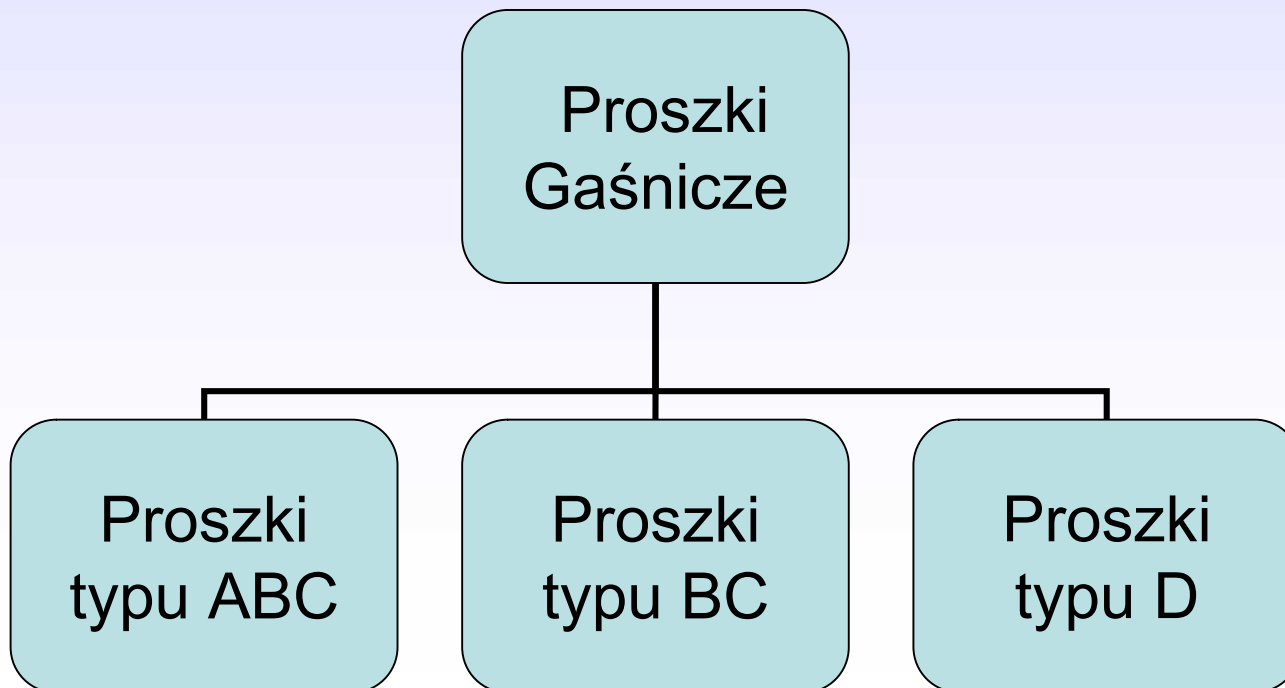
Zasady obowiązujące podczas podawania piany gaśniczej cd.

- Ze względu na właściwości niszczące piany należy stosować ją bardzo ostrożnie podczas pożarów gdzie występują materiały stanowiące znaczną wartość materialną, kulturową czy techniczną.
- Nie wolno podawać piany w obecności urządzeń i przewodów elektrycznych znajdujących pod napięciem.
- W przypadku równoczesnej pracy wodą i pianą nie należy kierować prądów wody na miejsca, w których ułożono warstwy piany, gdyż spowoduje to jej wymywanie.

Proszki gaśnicze

Proszki gaśnicze są to sproszkowane mieszaniny kilku składników (mających właściwości gaśnicze) w postaci ciał stałych. Od składu chemicznego proszku, wielkości i kształtu ziaren zależy skuteczność gaśnicza proszku i zakres jego zastosowania.

Podział proszków gaśniczych



Działanie gaśnicze proszków typu ABC i BC polega na mechanizmie chemicznym (zachodzą reakcje chemiczne) i fizycznym – zasypywanie proszkiem (odcięcie dopływu tlenu do miejsca pożaru).

Gaszenie proszkami typu D polega tylko na działaniu fizycznym, na odizolowaniu płonącego metalu od utleniacza.

UWAGA: Do pożarów typu D nie można stosować proszków, z których pod wpływem wysokiej temperatury powstaje woda np. proszki węglanowe. Jest to działanie nie tylko nieskuteczne, ale również niebezpieczne ponieważ w strefie pożaru powstają substancje, które spalają się wybuchowo

Zastosowanie proszków gaśniczych

<i>Požary ciał stałych – grupa A</i>	<i>Požary paliw - grupa B</i>	<i>Požary gazów - grupa C</i>	<i>Požary metali - grupa D</i>
<i>Proszki gaśnicze ABC</i>	<i>Proszki gaśnicze ABC, Proszki gaśnicze BC</i>	<i>Proszki gaśnicze ABC, Proszki gaśnicze BC</i>	<i>Proszki gaśnicze D</i>

Zalety proszków gaśniczych:

- połączenie chemicznego i fizycznego mechanizmu gaszenia powoduje, że proces gaszenia następuje stosunkowo szybko,
- proszki gaśnicze mogą być stosowane do gaszenia urządzeń elektrycznych pod napięciem oraz pożarów metali lekkich,

Wady proszków gaśniczych:

- mogą wykazywać szkodliwe działanie na człowieka – niebezpieczne jest zasypanie oczu, mogą zdarzyć się reakcje alergiczne przy działaniu na skórę,
- mogą mieć negatywny wpływ na środowisko,
- mogą powodować straty popożarowe - niszczenie gaszonych obiektów,
- wysoka cena.

Zasady postępowania się prądem proszkowym:

- należy w miarę możliwości odejść od ogniska pożaru, aby w strefę spalania wprowadzać chmurę proszku,
- przy gaszeniu większych powierzchni objętych pożarem wytwarzamy z obłoku proszku ścianę odcinającą powierzchnię ugaszoną od nie ugaszonej,
- na otwartej przestrzeni zajmujemy stanowiska gaśnicze z wiatrem, który naprowadzi chmurę proszku nad ognisko pożaru,
- przy zachowaniu odpowiedniej ostrożności można kierować obłok proszku bezpośrednio w płomienie, ale należy się liczyć z tym, że efektem towarzyszącym gaszeniu może być chwilowy przyrost objętości płomienia,

Zasady posługiwania się prądem proszkowym cd.

- używając gaśnic lub małych agregatów do gaszenia urządzeń elektrycznych, należy unikać zbytniego zbliżania wylotu prądownicy do urządzenia znajdującego się pod napięciem,
- nie wolno podawać proszku wprost na ludzi, w szczególności w okolice twarzy,
- zawsze należy stosować odpowiedni sprzęt ochrony osobistej, zachowując szczególną ostrożność jeżeli chodzi o ochronę oczu i dróg oddechowych.

Dwutlenek węgla

Właściwości:

Bezbarwny gaz, 1,5 raza cięższy od powietrza, bez zapachu, niepalny, przy ciśnieniu około 40 atmosfer skrapla się i w postaci skroplonej przechowywany jest w gaśnicach, agregatach, butlach; nie przewodzi prądu elektrycznego; zawartość dwutlenku węgla w pomieszczeniach, gdzie pracują ludzie nie powinna przekraczać 0,1% obj.

Mechanizm gaszenia dwutlenkiem węgla polega na obniżeniu stężenia tlenu w otoczeniu palącego się materiału. Warunkiem uzyskania efektu gaśniczego jest obniżenie stężenia tlenu w strefie spalania poniżej 14%. Działanie chłodzące powstające podczas sublimacji „śniegu” (po rozprężeniu ciekłego dwutlenku węgla na dyszy gaśnicy wydostaje się dwutlenek w postaci śniegu).

Zalety dwutlenku węgla jako środka gaśniczego:

- niska cena,
- łatwość otrzymywania,

Wady dwutlenku węgla jako środka gaśniczego:

- toksyczny (15% obj. w powietrzu gdzie przebywają ludzie powoduje utratę przytomności),
- zastosowanie tylko w pomieszczeniach szczelnych o niewielkiej kubaturze,
- konieczność stosowania ciężkich butli wysokociśnieniowych,
- powoduje „efekt cieplarniany”.

Reguły dotyczące gaszenia dwutlenkiem węgla:

- Gasząc poprzez działanie miejscowe, należy podejść blisko ogniska pożaru i po uruchomieniu gaśnicy lub agregatu skierować dyszę na palący się obiekt starając się ułożyć warstwę gazu wokół niego.
- Znacznie większą skuteczność uzyskujemy gasząc przez wypełnienie pomieszczenia, należy przy tym pamiętać o usunięciu ludzi i zwierząt oraz zamknięciu otworów.
- Za pomocą CO₂ nie gasimy palącej się na człowieku odzieży ze względu na możliwość spowodowania obrażeń – śnieżnobiałe grudki mają temperaturę -79 stopni C.

Wykorzystano:

Literatura:

- Bielicki P.: Podstawy taktyki gaszenia pożarów. Szkoła Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej, Kraków 1996 r.
- Burzyński E.: Wybrane zagadnienia z taktyki pożarniczej. Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1989 r.
- Gierski E.: Podręcznik szkolenia dowódców OSP. Zarząd Wojewódzki Związku Ochotniczych Straży Pożarnych RP, Gdańsk 2001 r.
- Podręcznik szkolenia szeregowców OSP. Praca zbiorowa. Zarząd Wojewódzki Związku Ochotniczych Straży Pożarnych RP, Gdańsk 1996 r.

Literatura cd.

- Technologia działań ratowniczo-gaśniczych. Praca zbiorowa. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 1996 r.
- Bielicki P.: Taktyka działań gaśniczych. Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2004 r.
- Konecki M., Król B., Wróblewski D.: Nowoczesne metody działań ratowniczo-gaśniczych. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 2003 r.
- Mizerski A., Sobolewski M., Król B.: Zastosowanie pian do gaszenia pożarów. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 2005 r.

Literatura cd.

- Derecki T.: Sprzęt pożarniczy do podawania wody i pian gaśniczych. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 1999 r.
- Kamiński A.: Sytuacje pożarowe, siły i środki niezbędne w działaniach taktycznych. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 1998 r.
- Pulm Markus.: Błędy w taktyce – duże straty. Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2005 r.
- Wilczkowski S.: Środki gaśnicze. Szkoła Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Krakowie, 1999r.

Literatura cd.

- Wilczkowski S.: Piany gaśnicze, Środki pianotwórcze i zwilżacze. Szkoła Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Krakowie, 2003r.
- Król B.: Jaka piana dla rafinerii? Przegląd pożarniczy 6/2003.
- Mizerski A., Sobolewski M. , Jabłonowski M.: Piana kontra środowisko. Przegląd Pożarniczy 1/2006.
- Skaźnik B.: Współczesne środki gaśnicze. Ochrona Przeciwpożarowa 4/05.

Rysunki:

- Burzyński E.: Wybrane zagadnienia z taktyki pożarniczej. Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1989 r.
- Bielicki P.: Taktyka działań gaśniczych. Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Fundacja Edukacji Techniki Ratownictwa, Warszawa 2004 r.

Zdjęcia:

- Mizerski A., Sobolewski M., Król B.: Zastosowanie pian do gaszenia pożarów. Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 2005 r.
- Część zdjęć i rysunków – opracowania i źródła własne.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

