

## Problemy w organizacji działań ratowniczo-gaśniczych podczas pożarów w budynkach wysokich

### **Budynki wysokie**

Podział budynków pod względem ich wysokości odgrywa istotną rolę nie tylko przy doborze rodzaju zabezpieczeń przeciwpożarowych stosowanych w jego wnętrzu, ale także ma ogromny wpływ na dobór technik ratowniczych stosowanych przez służby ratownicze podczas zdarzeń w tych obiektach, a także na wyposażenie tych służb w odpowiedni sprzęt, umożliwiający wykonanie zadań ratowniczych. Dotychczas nie sprecyzowano wyraźnie granicy wysokości budynku, od której zaliczany jest on do budynków wysokich. Podstawowym kryterium brany pod uwagę są możliwości techniczne straży pożarnej, pozwalające na wejście od zewnątrz do pomieszczeń na najwyższym piętrze. W praktyce oznacza to, że budynek uznawany jest za wysoki wówczas, gdy zasięg drabin mechanicznych jest zbyt mały, by dotrzeć do wszystkich kondygnacji obiektu.

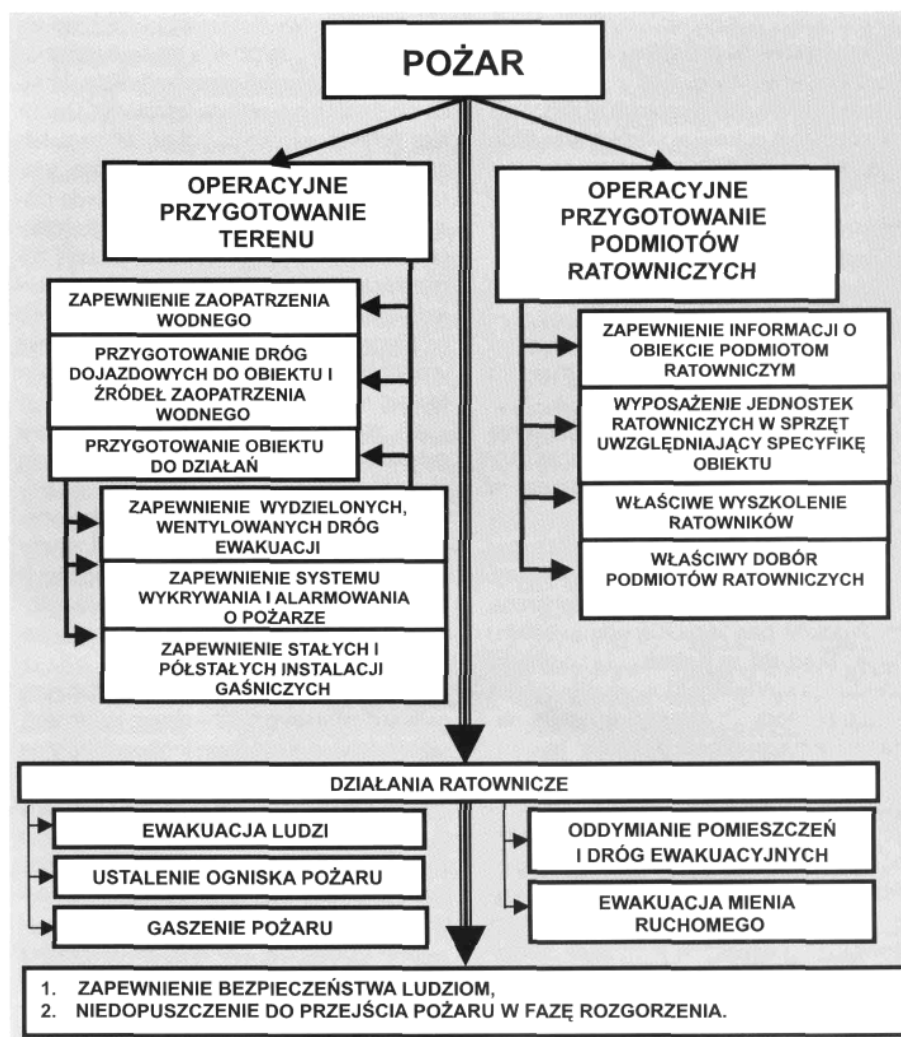
Wyposażenie większości Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych Państwowej Straży Pożarnej (JRG PSP) stanowią drabiny trzydziestometrowe. Przy zastosowaniu tych drabin, w zależności od możliwości bezpiecznego podjazdu do budynku, można dotrzeć na wysokość od 22 do 28 metrów. W Polsce przyjęto, że do budynków wysokich zalicza się budynki o wysokości od 25 do 55 m. Budynki powyżej 55 m są zakwalifikowane do budynków wysokościowych. Zarówno w budynkach wysokich, jak i wysokościowych, ze względu na ograniczone możliwości prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych przy zastosowaniu standardowych technik ratowniczych i standardowego wyposażenia jednostek straży, podczas pożarów wymagane jest stosowanie specjalistycznych technik ratowniczych, w tym także ratownictwa wysokościowego oraz specjalistycznego sprzętu. Przy tym obiekty te powinny być wyposażone w techniczne systemy zabezpieczeń przeciwpożarowych, pozwalające na wczesne wykrycie pożaru i zlokalizowanie źródła ognia oraz wsparcie działań służb ratowniczych dzięki stałym i półstałym urządzeniom gaśniczym.

Przygotowanie obiektów i podmiotów ratowniczych do działań zostało omówione w dalszej części opracowania.

### **Przygotowanie operacyjne terenu i podmiotów ratowniczych do działań**

Skuteczność prowadzonych działań ratowniczo-gaśniczych w dużej mierze zależy od tego, w jaki sposób obiekt jest przygotowany do działań oraz w jaki sposób są przygotowane do działań służby ratownicze. Istotniejsze elementy wpływające na skuteczność działań przedstawiono na rysunku.

Szansę na przeprowadzenie skutecznej ewakuacji ludzi z obiektu, zmniejszenie ryzyka paniki wśród ewakuowanych oraz ograniczenie strat pożarowych są tym większe im krótszy jest czas od powstania do ugaszenia pożaru. Znaczny wpływ na ten czas ma okres od powstania pożaru do jego zauważenia, a także czas zaalarmowania jednostki straży pożarnej. Skuteczność wykrywania i alarmowania jest w dużej mierze uzależniona od sposobu nadzoru w obiekcie i dostępności środków łączności. Zautomatyzowanie systemu wykrywania i informowania o pożarze sprawia, że pożar zostaje wcześniej wykryty niż w przypadku zauważenia go przez nadzór w obiekcie lub też przez przypadkowych przechodniów. Niedostępność środków łączności również przyczynia się do opóźnienia powiadomienia straży pożarnej o pożarze. Stąd też celowe jest zapewnienie automatyczne-



Operacyjne przygotowanie i prowadzenie działań ratowniczo-gaśniczych. Źródło: Opracowanie własne

go systemu wykrywania i powiadamiania o pożarze lub też zapewnienie stałego nadzoru i sprawnych środków łączności w chronionym obiekcie. Nie bez znaczenia jest wyposażenie obiektu w stałe urządzenia gaśnicze, które w przypadku powstania pożaru automatycznie rozpoczną jego gaszenie. Działanie tych urządzeń powinno zapewnić ugaszenie pożaru w początkowej jego fazie rozwoju, niejednokrotnie przed przybyciem jednostek straży pożarnej, a jeżeli okaże się to niemożliwe, to przynajmniej w znacznym stopniu ograniczyć jego rozwój. Ważną rolę w przygotowaniu obiektów do działań odgrywa zastosowanie w nich systemów wentylacji pożarowej. Zadaniem tych systemów jest zapewnienie bezpieczeństwa ludzi na drogach ewakuacyjnych poprzez niedopuszczenie do ich zadymienia.

Zastosowanie w budynkach wymienionych urządzeń i systemów, w przypadku powstania w nich pożarów, w znaczny sposób ułatwia prowadzenie działań ratowniczo-gaśniczych jednostkom straży, a czasami wręcz eliminuje konieczność ich udziału. Nie wszystkie jednak budynki są wyposażone w takie zabezpieczenia. O ile w budynkach wysokościowych systemy detekcji i gaszenia pożarów oraz wentylacji pożarowej są stosowane obowiązkowo, o tyle w budynkach wysokich urządzenia te występują rzadko. Zabezpieczenia takie mają jedynie budynki nowo budowane, przy czym nie są to zabezpieczenia kompleksowe, tzn. nie występują wszystkie jednocześnie. Najczęściej są to tylko systemy wentylacji pożarowej na pionowych drogach ewakuacyjnych. Kolejnym czynnikiem wpływającym na skrócenie czasu swobodnego rozwoju pożaru, a tym samym czasu jego trwania, oraz na skuteczność prowadzenia działań jest właściwe przygotowanie zaopatrzenia wodnego do celów gaśniczych oraz zapewnienie dojazdów do źródeł czerpania wody. Działania ratowniczo-gaśnicze mogą być skuteczne tylko wtedy, gdy zostanie zapewniona dostateczna ilość środków gaśniczych w odpowiednim czasie. Stąd też w pobliżu chronionego obiektu powinny znajdować się źródła czerpania wody (hydranty, zbiorniki naturalne i sztuczne) oraz powinien być zapewniony do nich swobodny dojazd. Łączna wydajność źródeł wody powinna być nie mniejsza niż wymagana intensywność jej podawania na powierzchnię pożaru. Kolejnym bardzo ważnym czynnikiem warunkującym skuteczność działań ratowniczo-gaśniczych jednostek straży pożarnej jest zapewnienie dojazdu dla samochodów ratowniczych. Brak dogodnego dojazdu wymaga prowadzenia długich linii węzowych, a co za tym idzie wydłużenie czasu wejścia jednostek do działań oraz powodowanie powstania znacznych strat ciśnienia w węzłach, co w przypadku konieczności dostarczenia

wody na znaczne wysokości jest wyjątkowo niekorzystne. Brak odpowiedniego dojazdu dla drabin mechanicznych i podnośników hydraulicznych wymaga prowadzenia już od piętra trzeciego (powyżej zasięgu drabin przystawnych) działań z zastosowaniem technik zarezerwowanych dla wysokości powyżej ósmego piętra. Sytuacja taka znacznie wpływa na utrudnienie organizacji akcji oraz pogarsza poziom bezpieczeństwa osób znajdujących się w budynku, w tym także ratowników.

Na czas swobodnego rozwoju pożaru w obiekcie oraz skuteczność prowadzonych działań mają wpływ nie tylko rozwiązania techniczne w budynku, ale również właściwe przygotowanie podmiotów ratowniczych. Bardzo ważnym elementem jest skoordynowane kierowanie sił i środków ratowniczych do miejsca zdarzenia po otrzymaniu sygnału o pożarze w budynku wysokim bądź wysokościowym. Po otrzymaniu zgłoszenia o pożarze do zdarzenia powinny być skierowane nie tylko jednostki straży pożarnej, ale także policja, pogotowie ratunkowe, straż miejska, pogotowie gazowe i energetyczne, a także w zależności od okoliczności inne podmioty, które są niezbędne na miejscu zdarzenia. Dobór jednostek powinien uwzględniać czas ich alarmowania, odległość od miejsca zdarzenia, a tym samym czas dojazdu do pożaru, a także ich usprzętowanie. Właściwy dobór sił i środków powinien zapewnić zabezpieczenie terenu działań, szybkie wejście jednostek do działań, zatrzymanie pożaru na drogach jego rozprzestrzeniania się oraz umożliwić ewakuację ludzi i mienia z obiektu objętego pożarem.

Służby ratownicze, na których terenie zabezpieczenia operacyjnego znajdują się budynki wysokie i wysokościowe, powinny zostać odpowiednio przeszkolone, wyposażone w odpowiedni sprzęt umożliwiający przeprowadzenie skutecznych działań ratowniczo-gaśniczych oraz posiadać jak najwięcej informacji o chronionym obiekcie.

Kierującym działaniami ratowniczymi należy dostarczyć niezbędnych informacji, które pozwolą w możliwie krótkim czasie na wypracowanie planu taktycznego i podjęcie właściwych decyzji [1]. Celowe jest, aby dla budynków wysokich i wysokościowych zostały opracowane karty informacyjno-dojazdowe, które są źródłem szybkiego uzyskiwania informacji o obiekcie [2].

Karta powinna zawierać podstawowe informacje, takie jak:

- adres i trasę dojazdu do obiektu;
- alternatywny dojazd do obiektu w przypadku remontu drogi, demonstracji ulicznych i podobnych sytuacji;
- przeznaczenie obiektu oraz jego krótką charakterystykę;
- określenie zagrożeń dla życia i zdrowia ludzi przebywających w obiekcie zagrożonym;
- określenie liczby osób mogących przebywać jednocześnie w obiekcie;
- określenie dróg i sposobów ewakuacji interwencyjnej ludzi i mienia z obiektu;
- określenie sposobów zaopatrzenia wodnego z podaniem miejsc i odległości od punktów czerpania wody;
- szkielet sytuacyjny obiektu i jego najbliższego otoczenia z naniesionymi informacjami:
- wejściami do obiektu,
- liczbą i rozmieszczeniem klatek schodowych z określeniem najwyższego poziomu, na który prowadzą,
- liczbą i rozmieszczeniem wind osobowych, w tym także pożarowych z określeniem najwyższego poziomu, na który prowadzą,
- lokalizacją głównych wyłączników prądu i gazu,
- lokalizacją szafek hydrantów wewnętrznych oraz wyprowadzeń łączników „suchych pionów”,
- sposobu odprowadzania gazów pożarowych,
- wariantów dróg ewakuacyjnych z różnych pomieszczeń.

## **Rozwój i rozprzestrzenianie się pożaru**

W budynkach wysokich, w zależności od przeznaczenia obiektu, znajdują się różnego rodzaju pomieszczenia. Mogą to być między innymi: pomieszczenia biurowe i usługowe, pomieszczenia przeznaczone na cele mieszkalne, a także pralnie, suszarnie, pomieszczenia składowe (magazynowe) w piwnicach, garaże podziemne oraz poziome i pionowe drogi komunikacji ogólnej, którymi są korytarze i klatki schodowe. Przeznaczenie pomieszczeń, a tym samym ich wyposażenie ma znaczący wpływ na charakter powstałego pożaru oraz jego rozwój. Pożar samochodu w podziemnym garażu będzie miał inny przebieg niż pożar w biurze zlokalizowanym na kondygnacji nadziemnej, dlatego też niemożliwe jest ujednoczenie procedur postępowania podczas pożarów we wszystkich budynkach wysokich i wszystkich pomieszczeniach budynku. Każdy z tych pożarów będzie miał specyficzny rozwój i w sobie właściwy sposób będzie następowało rozprzestrzenianie się zagrożeń. Dlatego też każdy z tych pożarów wymaga odrębnego traktowania przy organizacji działań ratowniczo-gaśniczych. Nie tylko wymienione pomieszczenia znajdują się w budynkach wysokich i wysokościowych. Występują w nich również:

- kanały wentylacyjne,
- przewody kominowe,
- tunele do prowadzenia instalacji kanalizacyjnej i wodociągowej,
- tunele kablowe,
- zsypy na śmieci,
- szyby windowe.

Te elementy obiektu stanowią doskonałą drogę rozprzestrzeniania się dymu i ognia, stąd też wymagają szczególnej uwagi przy ich technicznym zabezpieczeniu na wypadek pożaru, a także dokładnej ich kontroli przez strażaków w czasie trwania pożaru. Zadanie to jest trudne - gdyż brak jest dostępu do tych miejsc - ale niezwykle istotne dla ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru.

Nie są to jedyne drogi, którymi ogień i dym mogą przenieść się na sąsiednie pomieszczenia i kondygnacje; może

się również przenieść:

- pustkami budowlanymi,
- szczelinami w stropach i ścianach,
- otworami drzwiowymi z drzwiami nie mającymi odporności ogniowej,
- oknami po zewnętrznej stronie budynku,
- klatkami schodowymi w przypadku braku wydzielonych przedsionków,
- szczelinami dylatacyjnymi.

W budynkach tych znajdują się również różne instalacje, które mogą być *przyczyną* pożaru, w czasie jego trwania powodować rozprzestrzenianie się ognia oraz w różnym stopniu przyczyniać się do spotęgowania zagrożenia. Są to między innymi instalacje: elektryczna, gazowa, wodociągowa, kanalizacyjna, telefoniczna, domofonowa itd.

## Organizacja ewakuacji

Nadrzędnym zadaniem ratowników jest ratowanie życia i zdrowia ludzi, dlatego bardzo ważną rolę odgrywa tu właściwie przeprowadzone przez kierującego działaniami ratowniczymi rozpoznanie, podczas którego niezbędne jest ustalenie czy istnieje zagrożenie dla życia i zdrowia osób znajdujących się w obiekcie oraz liczby osób zagrożonych, a także miejsca ich przebywania. Ważnym elementem rozpoznania jest ustalenie najbezpieczniejszych dróg ewakuacji w zależności od tego czy osoby znajdujące się w obiekcie są bezpośrednio zagrożone oddziaływaniem na nich ognia i dymu, czy też istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia w pomieszczeniach, w których się znajdują.

Czynności ewakuacyjne wykonuje się:

- w trakcie rozpoznania bojem, kiedy ewakuację osób zagrożonych przeprowadza się jednocześnie z prowadzonym rozpoznaniem i działaniami gaśniczymi; taki rodzaj ewakuacji ludzi prowadzi się przede wszystkim z pomieszczeń objętych pożarem lub pomieszczeń zadymionych, zagrożonych wystąpieniem spalania przestrzennego (spalania palnych gazów pożarowych w strefie podsufitowej);
- w połączeniu z prowadzonymi działaniami gaśniczymi; część przybyłych na miejsce zdarzenia sił i środków zostaje wydzielona do prowadzenia działań gaśniczych, natomiast pozostała część do prowadzenia ewakuacji; tym sposobem ewakuację prowadzi się z pomieszczeń zadymionych lub zagrożonych wystąpieniem w nich zadymienia oraz (w przypadku braku innej możliwości ewakuacji), gdy zachodzi konieczność przeprowadzenia ewakuowanych przez obszar zadymiony; ten rodzaj ewakuacji stosuje się również w celach prewencyjnych w stosunku do ludzi i zwierząt znajdujących się w budynku, nie będących w bezpośrednim zagrożeniu, lecz aby uniknąć ewentualnego zagrożenia ich zdrowia i życia. Po zapewnieniu bezpieczeństwa ludziom i zwierzętom prowadzi się ewakuację mienia. Realizuje się ją trzema sposobami, w zależności od okoliczności i gabarytów ewakuowanych przedmiotów:
- wynoszenie pojedynczo przez ratowników mienia z obszaru zagrożonego w bezpieczne miejsce składowania i powrót po kolejny przedmiot;
- systemem brygadowym, polegającym na wynoszeniu mienia przez grupę ratowników;
- systemem potokowym, gdzie ratownicy

ustawieni w łańcuch podają sobie przedmioty z rąk do rąk.

Bardzo ważnym elementem przy organizacji akcji ratowniczo-gaśniczej jest zapewnienie odrębnych dróg ewakuacji dla ludzi i mienia, a także korzystanie z odrębnych dróg natarcia na pożar. Postępowanie takie daje realną szansę uniknięcia chaosu organizacyjnego oraz pozwala wyeliminować lub ograniczyć możliwość wystąpienia zjawiska paniki wśród osób opuszczających obiekt.

Należy pamiętać, że najbezpieczniejszymi drogami ewakuacji są korytarze i klatki schodowe, czyli poziome i pionowe drogi komunikacji ogólnej oraz windy pożarowe, dlatego też bardzo ważne jest, aby podczas pożaru drogi te utrzymać w stanie pozwalającym na prowadzenie w sposób bezpieczny ewakuacji. Inne środki służące do ewakuacji, jak: drabiny mechaniczne i podnośniki hydrauliczne, skokochrony, rękawy ratownicze, śmigłowce oraz techniki alpinistyczne mogą być stosowane doraźnie w przypadku, gdy nie ma możliwości przeprowadzenia ewakuacji w inny, bardziej bezpieczny sposób.

Nie należy oczekiwać, że w razie braku możliwości prowadzenia ewakuacji drogami komunikacji ogólnej będzie można ją przeprowadzić w sposób skuteczny przy użyciu doraźnych, wymienionych wcześniej środków.

Doświadczenia z akcji ratowniczych podczas powodzi w Polsce w 1997 r. wykazały, że spora grupa osób, zwłaszcza starszych, bojąc się o własne bezpieczeństwo rezygnowała z możliwości ewakuowania ich przy użyciu śmigłowców. Można oczekiwać, że zagrożeni ludzie w budynku będą zachowywać się podobnie narażając życie nie tylko swoje, ale również ratowników niosących im pomoc. Oznacza to, że sam fakt posiadania sprzętu do prowadzenia ewakuacji zewnętrzną stroną budynku nie gwarantuje jej skuteczności.

## Organizacja działań gaśniczych

Aby było możliwe przeprowadzenie działań gaśniczych, kierujący działaniami ratowniczymi w rozpoznaniu musi ustalić, gdzie znajduje się źródło ognia. W obiektach nie wyposażonych w monitoring pożarowy z adresowalnymi czujkami pożarowymi, gdy brak jest zewnętrznych oznak pożaru poza niewielkim zadymieniem na korytarzach, ustalenie źródła ognia jest niezwykle trudne. Im więcej jest kondygnacji i znajdujących się na nich pomieszczeń, tym bardziej skomplikowane zadanie ma do wykonania przeprowadzający rozpoznanie. O ile w zasadzie ten problem nie dotyczy budynków wysokościowych, o tyle w budynkach wysokich sytuacje takie mogą mieć miejsce. Dla dokonania rozpoznania w takich sytuacjach bardzo użyteczne mogą być kamery termalne lub pirometry, pozwalające na stwierdzenie podwyższonej temperatury drzwi lub ścian.

Organizując i prowadząc działania gaśnicze należy mieć na uwadze:

- Dokonując szacunkowej oceny ilości wężów potrzebnych do budowy linii gaśniczej należy założyć, że długość linii powinna zapewnić możliwość dotarcia do najdalszego miejsca na kondygnacji, na której wystąpiło zdarzenie.
- Zapas linii wężowej na pozycji wyjściowej (w miejscu rozpoczęcia działań gaśniczych przez rotę) powinien zapewnić możliwość dotarcia ratowników do najdalszego miejsca w zespole pomieszczeń, w którym powstał pożar.
- Ilość używanej wody należy ograniczyć do niezbędnego minimum, aby zminimalizować straty spowodowane jej działaniem.
- Utrzymanie dróg ewakuacyjnych w stanie niezadymionym wpływa na sprawność ewakuacji i bezpieczeństwo ewakuowanych.
- Najbezpieczniejszymi drogami ewakuacyjnymi są drogi komunikacji ogólnej, dlatego w miarę możliwości należy korzystać z korytarzy i klatek schodowych.

Działania gaśnicze są prowadzone z użyciem wody bezpośrednio do gaszenia pożaru bądź też do działań zabezpieczających. Dlatego podczas działań ratowniczych należy zapewnić nieprzerwany dopływ wody do stanowisk gaśniczych. Zaopatrzenie wodne należy przygotować w sposób optymalny dla danego obiektu, przeprowadzając na etapie przygotowań analizę ekonomiczną i taktyczną. Sposób dostarczania wody do celów gaśniczych musi być ustalony i znany podmiotom ratowniczym jeszcze przed wystąpieniem zagrożenia w obiekcie. Podczas działania na kondygnacjach, w celu skrócenia czasu rozwinięcia bojowego, istnieje możliwość podłączenia linii wężowej do nasady odbiorczej „pionu suchego” bądź nawodnionego, zasilanego na dole z samochodu gaśniczego. Często jednak w budynkach nie mających stałego nadzoru ich stan techniczny nie pozwala na korzystanie z nich. Może się zdarzyć, że nawet przy sprawnych „suchych pionach” wymagana intensywność podawania wody będzie większa niż osiągalne natężenie przepływu przez rurociąg. Dlatego też w takich sytuacjach wydaje się celowe poprowadzenie linii wężowej na kondygnację, na której powstał pożar. Dotychczas w Polsce nie opracowano kompleksowego, alternatywnego dla suchych bądź nawodnionych pionów, rozwiązania podawania wody na znaczne wysokości, poza typowym rozwinięciem bojowym. O potrzebie stworzenia takiego rozwiązania świadczy fakt, że w coraz większej liczbie jednostek straży pożarnej, w których obszarze chronionym znajdują się budynki wysokie bądź wysokościowe, powstają nowatorskie rozwiązania techniczne, mające na celu dostarczanie wody na znaczne wysokości.

Podczas prowadzenia działań gaśniczych należy do minimum ograniczyć działania ze skutkiem niszczącym, takie jak np.: nadmiar wody użytej do gaszenia, która w sposób niekontrolowany może rozpląwać się po obiekcie, lub też niekontrolowane, niepotrzebne otwieranie pomieszczeń, wybijanie otworów komunikacyjnych i oddymiających. Szczególnie nieumiejętne udrażnianie okien dla usuwania dymu poprzez wybicie szyby może okazać się tragiczne w skutkach. Spadające z dużą prędkością kawałki szkła mogą spowodować poważne obrażenia u osób przebywających na dole, nawet w znacznej odległości, gdyż lecące tafle mogą szyć nawet kilkadziesiąt metrów. Podobny efekt może wystąpić w przypadku pęknięcia szyby na skutek oddziaływania termicznego lub wzrostu ciśnienia w pomieszczeniu, dlatego też należy zawsze brać pod uwagę taką ewentualność.

## Wnioski

- W Polsce do działań ratowniczo-gaśniczych w sposób kompleksowy pod względem technicznych systemów zabezpieczenia przeciwpożarowych są przygotowane jedynie budynki wysokościowe. Nieliczne budynki wysokie mają zabezpieczenia częściowe, natomiast większość z nich nie ma żadnych zabezpieczeń poza „suchymi pionami”.
- Niemożliwe jest ujednoczenie procedur postępowania służb ratowniczych we wszystkich budynkach wysokich i wysokościowych, gdyż w zależności od przeznaczenia pomieszczeń i ich usytuowania pożar będzie miał inny charakter, inna będzie sytuacja pożarowa, a w związku z tym konieczne będzie wykonanie innego zakresu działań ratowniczych.
- Organizując ewakuację należy w miarę możliwości korzystać z wewnętrznych dróg ewakuacyjnych, tj. korytarzy, klatek schodowych i wind pożarowych, których przepustowość w stosunku do urządzeń ewakuacyjnych, jakimi dysponuje straż, jest znacznie większa i są bezpieczniejsze dla ewakuowanych i ratowników.
- Sam fakt obecności na miejscu akcji specjalistycznego sprzętu do ewakuacji nie gwarantuje pełnej i skutecznej ewakuacji, gdyż może się okazać, że niemożliwe jest jego użycie lub zachowanie się osób ewakuowanych korzystających z niego nie gwarantuje im bezpieczeństwa.
- Podczas pożarów bez wyraźnie widocznego źródła ognia w budynkach nie wyposażonych w monitoring pożarowy czas znalezienia miejsca, w którym powstał pożar, jest w dużej mierze uzależniony od liczby kondygnacji w budynku oraz liczby pomieszczeń na piętrze.
- Podczas pożarów w budynkach wysokich i wysokościowych należy zachować szczególną ostrożność w trakcie prac na wysokości oraz zachować środki ostrożności na wypadek możliwości spadania niebezpiecznych przedmiotów, a w szczególności rozbitych szyb.
- Celowe jest opracowanie systemu podawania wody do pożaru na duże wysokości przy użyciu linii wężowych, dzięki któremu rozwinięcie będzie mniej energochłonne i czasochłonne niż w przypadku standardowych rozwinięć bojowych.

## LITERATURA

- [1] R. BIELICKI: Podstawy taktyki gaszenia pożarów. S.A. PSR Kraków 1996.
- [2] Z. BERNACIAK: Karta zagrożenia obiektów - wariant angielski. *Przegląd Pożarniczy* 1995, nr 3.