

## **Scenariusz Pożaru – zasady ochrony przeciwpożarowej dla danego budynku**

Tytułowy Scenariusz jest jednym z podstawowych dokumentów opracowywanych najczęściej na poziomie konstruowania idei architektonicznej/projektu podstawowego przez inwestora i/lub realizatora. Jest to zbiór danych niezbędnych do zaprojektowania i wybudowania budynku bezpiecznego pod względem pożarowym. Opisuje on zagrożenia pożarowe w danym obiekcie, sposoby przeciwdziałania im oraz skutkom potencjalnych pożarów, prezentuje prawdopodobne przyczyny oraz przebieg tegoż pożaru. Najważniejszym elementem dokumentu jest analiza ryzyka, której rezultatem jest ocena poziomu bezpieczeństwa pożarowego, stwierdzająca czy jest on akceptowalny lub czy konieczne są dodatkowe zabezpieczenia pasywne, techniczne lub proceduralne.

Scenariusz pożaru opracowywany jest przez specjalistę ds. zabezpieczeń ppoż. przy współudziale technologa (w przypadku obiektu przemysłowego), architekta, konstruktora budowlanego, instalatora, elektryka, specjalisty ds. bhp oraz inwestora. Dokument ten stanowi „mapę drogową” dla projektantów wszystkich branż, komplet wytycznych do projektu budowlanego, dokumentacji wykonawczych i przede wszystkim jest ekspertyzą techniczną do dyskusji z ubezpieczycielem, a w przypadku koniecznych odstępstw czy warunków zamiennych jest ich uzasadnieniem w oczach Państwowej Straży Pożarnej i urzędników Ministerstwa Infrastruktury.

Szkoda tylko, że nadal scenariusz pożaru jest rzadkością w przypadku inwestycji realizowanych w Polsce. Niestety w naszym kraju w projektowaniu udział ekspertów od zagrożeń pożarowych i wybuchowych najczęściej zaczyna się i kończy się na zaopiniowaniu projektu budowlanego, którego poziom ogólności jest tak duży, że podczas tworzenia dokumentacji wykonawczych następuje wiele uproszczeń i wypaczeń, skutkujących później problemami przy odbiorach.

Zachęcamy Państwa do opracowywania Scenariusza Pożaru, ponieważ koszty z nim związane mogą pozwolić na obniżenie wartości inwestycji oraz zapewnią spokój w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Dodatkowo pragnę zauważyć, że Eurokod 1, którego stosowanie od kilku lat jest obligowane prawem ponieważ wymaga opracowania właśnie Scenariusza Pożaru, aby właściwie ocenić prawidłowość doboru zabezpieczeń ppoż.

## **Dlaczego warto opracować Scenariusz Pożaru.**

1. Przede wszystkim dokument ten jest opracowany raz. Oprócz podstawowej funkcji może stanowić załącznik do następujących dokumentacji:
  - a) Specyfikacje techniczne wykonane do określenia zakresu prac budowlanych i wyboru realizatora;
  - b) Projekt budowlany;
  - c) Wnioski o odstępstwa i warunki zamienne;
  - d) Dokumentację wykonawcze poszczególnych branż;
  - e) Ekspertyzy techniczne dla potrzeb uzgodnień z:
    - PSP;
    - PIP;
    - Firmami ubezpieczeniowymi;
    - Biurami eksperckimi jak ITB, CNBOP czy Kopalnia Barbara;
  - f) Wytyczne do opracowania Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego i Dokumentu o zabezpieczeniu przed wybuchem.

W przypadku zmian dokument można w prosty sposób zrewidować nie tracąc jego funkcji w przeciwieństwie do np. projektu budowlanego, którego zmiana skutkuje koniecznością złożenia wniosku o nowe pozwolenie na budowę.

2. Scenariusz pożaru po zaopiniowaniu przez zewnętrznych ekspertów lub uznane notyfikowane polskie biura jak ITB, CNBOP czy Kopalnia Barbara oraz ewentualnie światowe jak VdS może stanowić niezależną ekspertyzę techniczną. Dzięki temu już na poziomie idei architektonicznej można osiągnąć następujące cele:
  - a) Uzgodnienie warunków ochrony ppoż. z PSP w zakresie filozofii zabezpieczeń przed pożarem, z PIP w zakresie zagrożeń wybuchowych na stanowiskach pracy, dzięki temu można uniknąć trudnych dyskusji podczas:
    - Wydawania projektu budowlanego i dokumentacji wykonawczych;
    - Odbiorów końcowych przez instytucje publiczne, ubezpieczycieli i zamawiającego;
  - b) Uzyskiwanie odstępstw czy warunków zamiennych, dla potrzeb których prawo wymaga załączenie ekspertyzy technicznej zaopiniowanej przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń ppoż. Jeśli dokument będzie posiadał dodatkowe opinie uznanych instytucji osiągnięcie celu będzie zdecydowanie łatwiejsze;
  - c) Negocjacje warunków ubezpieczenia danego obiektu w przyszłości i wysokości rocznych składek;

Podczas opracowywania scenariusza pożaru zamawiający z realizatorem ścierając swoje poglądy mogą wypracować wspólne stanowisko na przyszłość. Niestety częstą praktyką jest, że dyskusje w tym gronie pojawiają się dopiero po wykonaniu kompletu dokumentacji lub nawet po zakończeniu prac budowlanych.

Na każdym z tych etapów zmiany są znacznie droższe, a czasem wręcz niemożliwe.

### **Kto powinien być autorem Scenariusza Pożaru.**

Głównym autorem i koordynatorem prac powinien być **specjalista ochrony ppoż.** w rozumieniu Ustawy o ochronie przeciwpożarowej:

*Art. 4*

*2a. Osoby wykonujące czynności z zakresu ochrony przeciwpożarowej, polegające na zapobieganiu powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru, niezatrudnione w jednostkach ochrony przeciwpożarowej, o których mowa w art. 15 pkt 1a–5 i 8, powinny posiadać wykształcenie wyższe i ukończone szkolenie specjalistów ochrony przeciwpożarowej albo mieć wykształcenie wyższe na kierunku inżynieria bezpieczeństwa pożarowego lub tytuł zawodowy inżyniera pożarnictwa lub uzyskać uznanie kwalifikacji do wykonywania zawodu inżyniera pożarnictwa w toku postępowania o uznanie nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej, w państwach członkowskich Europejskiego Porozumienia o Wolnym*

*Handlu (EFTA) – stronach umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym lub w Konfederacji Szwajcarskiej kwalifikacji do wykonywania zawodu regulowanego – inżyniera pożarnictwa.*

Ze względu na złożoność materii ww. specjalista powinien być wspierany przez zespół projektowy w następującym składzie:

1. **Architekt i/lub technolog** – w zależności od przeznaczenia obiektu należy skompletować niezbędne dane o sposobie użytkowania danych budynków, zagrożeń pożarowych, wybuchowych i chemicznych, o ilości i rodzajach stanowisk pracy, ilości osób, które będą przebywały wewnątrz budynku, zarazem nie będąc stałymi użytkownikami.
2. **Konstruktor budowlany** – celem uzgodnienia rodzajów konstrukcji budowlanych, podziału na strefy pożarowe oraz zakresu i metod zabezpieczeń pasywnych.
3. **Inżynier środowiska oraz elektryk** – uzgodnienie rodzajów instalacji ppoż., sposobów zasilania ich w media oraz zasad działania. Określenie zakresu oświetlenia ewakuacyjnego, bezpieczeństwa i przeszkodowego, a także wytypowania urządzeń, które powinny pracować podczas pożaru (jest to istotne zwłaszcza w przemyśle).
4. **Specjalista ds. bhp** – w przypadku obiektów zawierających miejsca pracy niezbędnym jest omówienie zagrożeń z nimi związanymi i sposobów zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom je użytkującym.

Jest to skład minimalny, który można powiększać w zależności od potrzeb o specjalistów z innych branż. Niezbędnym jest współpraca między uczestnikami procesu tworzenia scenariusza. Bezpieczeństwo pożarowe jest materią multidyscyplinarną, gdzie specjalista ochrony przeciwpożarowej określa filozofię zabezpieczenia obiektu współgrającą ze sposobem jego użytkowania, która zarazem wypełnia również oczekiwania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Udział branżystów budowlanych gwarantuje zastosowanie prawidłowych rozwiązań technicznych, będących zarazem dobrym kompromisem między jakością i kosztami.

### **Kiedy i na jakim etapie inwestycji należy opracować Scenariusz Pożaru?**

Z pewnością w przypadku inwestycji drobnych jak np. domek jednorodzinny czy nieduży sklep zlecenie omawianego dokumentu nie jest konieczne, gdyż wymagania z zakresu ochrony ppoż. są w tym wypadku niewielkie i łatwe do opisanie w projekcie budowlanym.

W przypadku budynków, dla których należy wykonać instrukcję bezpieczeństwa pożarowego, opracowanie scenariusza pożaru jest nie tylko wskazane, ale również opłacalne, gdyż scenariusz będzie stanowił doskonałą bazę do opracowania instrukcji na koniec inwestycji.

Scenariusz pożaru najlepiej opracować na etapie ofertowania inwestycji podczas tworzenia idei architektonicznej i szacowania kosztów inwestycji. W ten sposób uniknie się pominięcia kosztów, które później mogą rzutować na sukces biznesu. Zarazem wytyczne scenariusza można bezpośrednio zastosować w projekcie budowlanym, a następnie w dokumentacji wykonawczej.

## **Jakie dane powinien zawierać Scenariusz Pożaru?**

Celem scenariusza jest próba określenia poziomu bezpieczeństwa pożarowego poprzez identyfikację zagrożeń, przebiegu potencjalnego pożaru, jego skutków, a następnie zaprojektowanie właściwych zabezpieczeń pasywnych i technicznych.

Aby było to możliwe należy zgromadzić następujące dane:

### 1. Podstawowe informacje o budynkach (najważniejsze informacje związane ze sposobem użytkowania budynku, jego kształtu, konstrukcji, instalacjach...):

#### a) **Prezentacja parametrów budynku** (podstawowe dane architektoniczne oraz związane ze sposobem użytkowania):

- Budynek zakwalifikowany jako (*PM lub ZLI, ZLII, ZLIII, ZLIV, ZLV lub IN*);
- Ilość kondygnacji nadziemnych;
- Ilość kondygnacji podziemnych;
- Powierzchnia zabudowy;
- Wysokość;
- Konstrukcja głównych elementów budynku (konstrukcja nośna, ściany, konstrukcja dachu, poszycie dachu...);
- Gęstość obciążenia ogniowego budynku głównego;
- Względny czas trwania pożaru – w h (zgodnie z PN-B-02852 oraz z Eurokod 1);
- Klasa odporności pożarowej budynku – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690.;
- Podział na strefy pożarowe (sposób podziału, ich pole powierzchni, poziom odporności ogniowej przegród oddzielenia przeciwpożarowego);
- Odległości od sąsiadujących budynków, budowli i instalacji technologicznych:

#### b) **Czynniki zagrożenia pożarowego** (prezentacja najważniejszych materiałów palnych magazynowanych i/lub przetwarzanych w budynku, a także stosowanych w innych procesach podczas normalnej pracy w budynku oraz w jego bezpośrednim otoczeniu);

#### c) **Zagrożenia wybuchem** (klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem wraz z ich opisem i podstawowymi zaleceniami niezbędnymi dla wyposażenia danej instalacji czy budowy urządzeń zlokalizowanych wewnątrz strefy);

- d) **Instalacje i urządzenia ppoż.** (prezentacja przewidywanych instalacji i urządzeń ppoż. takich jak system sygnalizacji pożaru, stałe i półstałe urządzenia gaśnicze, instalacje hydrantowe, systemy oddymiania i wentylacji pożarowej lub awaryjnej, oświetlenie ewakuacyjne i przeszkodowe, przeciwpożarowy wyłącznik prądu, systemy detekcji gazów palnych, przerywacze płomieni, systemy odciążania podczas wybuchu, inne...);
  - e) **Dla biernej ochrony ppoż. przewidziano** (rodzaje i zakres pasywnych środków ochrony ppoż.):
  - f) **Podręczny sprzęt pożarniczy** (dobór i ilość gaśnic, agregatów gaśniczych, kocy gaśniczych...);
  - g) **Drogi pożarowe** (opis dróg pożarowych wewnątrz i wokół obiektu);
  - h) **Warunki ewakuacji** (prezentacja zasad ewakuacji dla danego budynku wraz z opisem przejść, dojść i wyjść ewakuacyjnych z danego budynku).
2. Scenariusz rozwoju wypadków (Opis najpoważniejszych przyczyn pożaru wraz z jego przebiegiem i potencjalnymi stratami. Symulacja ta pozwala ocenić przyjęte założenia dla zabezpieczeń ppoż. pod względem realnego poziomu bezpieczeństwa pożarowego w danym budynku.).
  3. Opis zabezpieczeń pasywnych, technicznych oraz procedur bezpieczeństwa (procedury bezpieczeństwa jak wymagania dla urządzeń znajdujących się w budynku, regulamin przebywania ludzi, określenie standardów technicznych powinny być równorzędnym środkiem zabezpieczeń jak techniczne i pasywne, a zarazem mogą być tańsze i łatwiejsze do wprowadzenia czyli bardziej efektywne).
  4. Analiza jakościowa poziomu bezpieczeństwa pożarowego (podsumowanie, a zarazem rezultat przyjętych wcześniej sposobów ochrony przed pożarem, analizę należy przeprowadzić w oparciu o analizę ryzyka);
  5. Działania na wypadek pożaru (opis czynności zalecanych dla personelu budynku na wypadek wybuchu pożaru).
  6. Instalacje wspomagające (Prezentacja systemów i instalacji wspomagających proces ewakuacji oraz prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczych. Mogą nimi być urządzenia ppoż., instalacje technologiczne, system kontroli dostępu, awaryjne zasilanie w energię elektryczną...).
  7. Podsumowanie.

W przypadku istotnych zmian któregoś z wyżej wymienionych punktów cały proces analizy wytycznych i ocenę poziomu bezpieczeństwa pożarowego należy przeprowadzić powtórnie.

Scenariusz pożaru należy opracowywać zawsze dla całego obiektu. Niezależnie czy jest to jeden budynek na małej działce, czy kompleks hotelowo-rekreacyjny, czy duży obiekt przemysłowy składający się z wielu budynków PM, ZL, budowli i instalacji zawsze należy zawrzeć to w jednym dokumencie. Jest ważne, gdyż wszystkie te ustroje budowlane są składowymi jednego układu wewnątrz, którego oddziałują wzajemnie na siebie. Dodatkowo w przypadku przemysłu tworzyć mogą jeden układ technologiczny.

### **Najważniejszy cel scenariusza pożaru.**

Najtrudniejszym w tym procesie jest zapewnienie właściwego poziomu bezpieczeństwa pożarowego oczekiwanego przez prawo i ubezpieczycieli, przy akceptowalnych przez inwestora kosztach oraz stosowaniu rozwiązań nie niszczących wizji architekta.

W przypadku budynków bardzo standardowych w swoich rodzajach, jak np. typowe hotele, biurowce czy szkoły sprawa jest dość prosta. Natomiast przy projektowaniu bardziej złożonych obiektów handlowych, sportowych, magazynowych czy przede wszystkim produkcyjnych i restauracji zabytkowych spełnienie powyższych oczekiwań i kompromisów bywa na granicy wykonalności.

Polskie prawo budowlane zostało napisane dla potrzeb ochrony ppoż. typowych budynków użyteczności publicznej i mieszkalnych. W przypadku budynków produkcyjno-magazynowych PM zastosowanie ma w standardowych magazynach i niedużych zakładach produkcyjnych. I nie ma w tym nic dziwnego. Ustawodawca nie jest od przewidywania jak daleko sięgnie wizja architekta i jego zlecniodawcy oraz jak rozwiną się technologie w przemyśle.

Ustawodawca dał wybór:

1. Stosuj się ściśle do podanych w rozporządzeniach rozwiązań, a osiągniesz sukces.
2. Możesz przyjąć inne rozwiązania na zasadzie odstępstw czy warunków zamiennych popartych stosownymi ekspertyzami (§ 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami).

W przypadku pierwszego podejścia sposób zabezpieczenia ppoż. budynku wydaje się podany na tacy kilku rozporządzeń i norm, zwłaszcza wyżej wymienionego. W przypadku budynków niedużych i typowych jest to prawda, natomiast gdy mamy do czynienia z bardziej wymagającą inwestycją jest to prosta droga do narażenia inwestora na nadmierne koszty i/lub na palpitacje serca architekta/technologa z powodu zmian koncepcji kształtu i funkcjonalności danego budynku.

Aby zapewnić poziom bezpieczeństwa pożarowego akceptowalny przez prawo i ubezpieczyciela mamy do dyspozycji cały wachlarz rozwiązań budowlanych, technicznych, technologicznych i proceduralnych.

Rozwiązania budowlane (najbardziej lubiane przez ubezpieczycieli) mogą ograniczać funkcjonalność oraz efektywność przestrzeni pod względem architektonicznym.

Rozwiązania techniczne sporo kosztują, sprawiają nieco kłopotów podczas ich eksploatacji, a także są zmorą architektów i ich wizji wykończenia danego wnętrza.

Rozwiązania technologiczne są prawie nie zauważane, jako urządzenia ppoż., a szkoda, gdyż inwestor i tak wydaje na nie pieniądze, więc ich dodatkowe zastosowanie jest mało kosztowne.

Tutaj pojawia się konieczność większej współpracy specjalisty ochrony ppoż. z technologiemi.

Rozwiązania proceduralne są również bardzo zaniedbane z powodu małej komunikacji w tym względzie z inwestorem.

Poniżej zostały omówione pokrótce najważniejsze możliwości ww. zabezpieczeń, ich zalety i wady oraz możliwość ich kompilacji.

**Rozwiązania budowlane** (zwane zabezpieczeniami pasywnymi lub biernymi) – są to rozwiązania techniczne stanowiące trwałe elementy budowlane, jak przegrody oddzielenia przeciwpożarowego (ściany, stropy, poszycie dachu), główne elementy konstrukcyjne budynku (słupy, belki, więźby) lub inne jak zamknięcia otworów (drzwi, okna) czy kurtyny dymowe.

Stosowanie powyższych zabezpieczeń ma na celu przede wszystkim ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru, poprzez czasowe uniemożliwienie przenikania ognia, ciepła i dymu z pomieszczeń/przestrzeni objętych pożarem do innych pomieszczeń. Czasowe oznacza fakt, że ochrona jest gwarantowana przez pewien okres (w polskich warunkach prawnych na czas 15, 30, 60, 120 i 240 minut). Zabezpieczenia te mają na celu zapewnienie:

- **odporności ogniowej konstrukcji budynku „R”**, tzn. utrzymania jej projektowanych parametrów podczas pożaru przez określony czas chroniąc przed zawaleniem się części lub całego budynku. Dzięki temu osoby znajdujące się wewnątrz mają więcej czasu na ewakuację, a służby ratowniczo-gaśnicze na bezpieczne prowadzenie swoich działań.
- **izolacyjności ogniowej „I”**, poprzez nieprzenikanie energii (ciepła) z pomieszczeń objętych pożarem do pomieszczeń sąsiednich. Dotyczy to w szczególności drzwi i ścian, aby osoby znajdujące się w pomieszczeniach otaczających pożar nie były narażone na oddziaływanie wysokiej temperatury.
- **szczelności ogniowej „E”** przez nieprzenikanie dymu, płomieni z pomieszczeń/przestrzeni objętych pożarem do innych pomieszczeń. Dotyczy to w

większości wypadków tych samych elementów budynku, co ww. parametr izolacyjności ogniowej „I”. Dodatkowo ochronę tę również wspomagają kurtyny dymowe, wszelkiego rodzaju uszczelnia drzwi czy okien. Cel jest ten sam, tj. danie ludziom więcej czasu na ewakuację, na ratowanie innych i na próbę ugaszenia pożaru.

Jako zabezpieczenie pasywne rozumie się także materiały budowlane, przede wszystkim wykończeniowe, posiadające specyficzne właściwości, m.in.:

- **nie rozprzestrzenianie ognia**, są to materiały palne, których spalanie odbywa się bezpłomieniowo. Ogranicza to znacząco rozprzestrzenianie się pożaru oraz jego skutki poprzez niższą temperaturę w przestrzeniach objętych pożarem.
- **trudnozapalność danego materiału**, są to materiały palne, których zapalenie jest możliwe w określonych warunkach i po upływnie znacznie większej ilości czasu. Uniemożliwia to powstanie pożaru w danych przestrzeniach lub ogranicza rozwój pożaru, który przenika z innych pomieszczeń nim objętych.
- **materiały niekapiące pod wpływem wysokich temperatur**, stosowanie takich materiałów jako wykończeniowych czy wyposażenia wnętrza jest szczególnie ważne na drogach ewakuacyjnych, które powinny być bezpieczne dla ludzi przez jak najdłuższy czas podczas pożaru...

Dzięki pasywnym zabezpieczeniom ppoż. można ograniczyć rozwój i rozprzestrzenianie się pożaru przez długi czas (najczęściej stosowane parametry czasowe odporności ogniowej zawierają się w przedziale 30-120 minut). Oznacza to, że jeżeli pożar wybuchł w pomieszczeniu, np. hala produkcyjna lub pomieszczeniu kuchni w restauracji, które jest wydzielone przeciwpożarowo ścianami i stropami REI60 (EI w przypadku ścian nienośnych) wyposażonymi w drzwi EI30, to pożar nie powinien przeniknąć przez te przegrody przez minimum 30 minut (zakładając, że drzwi ppoż. posiadają sprawny samozamykacz i nie są zablokowane np. gaśnicą). Nie powinny również ulec zawalanie przed upływem 60 minut.

Jest to czas wystarczający, w zdecydowanej większości przypadków, na:

- bezpieczną ewakuację wszystkich osób z pozostałej części budynku;
- przyjazd Państwowej Straży Pożarnej (jeżeli została w porę powiadomiona) lub Zakładowej Straży Pożarnej w przypadku dużych obiektów przemysłowych i rozpoczęcie akcji ratowniczo gaśniczej;
- ewentualne ugaszenie pożaru, jeśli pomieszczenie było wyposażone w stałe lub półstałe urządzenia gaśnicze;
- ewentualne ugaszenie stosunkowo niedużego pożaru, jeśli w budynku był odpowiednio przeszkolony personel. Jako pożarnik zawsze odradzam ludziom, którzy nie przeszli odpowiedniego szkolenia gaszenia pożarów, których rozwój

przekracza śmietnik, szafę, biurko czy kanapę, gdyż skutki takich akcji bywają tragiczne dla gaszących.

Dużą zaletą pasywnych zabezpieczeń ppoż. w stosunku do technicznych systemów, służącym tym samym celom, jest ich (z reguły, choć bywają wyjątki) niższa cena zarówno podczas budowy jak i podczas eksploatacji.

Niestety rozwiązania te mogą znacząco obniżyć komfort i funkcjonalność użytkownika budynku lub czasem uniemożliwić działalność, dla której został wybudowany. Część aktywności biznesowych, produkcyjnych, edukacyjnych czy widowiskowych wymaga dużych przestrzeni, w których dodatkowo może znajdować się wiele zagrożeń pożarowych. W tym miejscu pojawiają się ograniczenia pasywnych zabezpieczeń ppoż. i niezbędnymi stają się inne rozwiązania, np. techniczne.

**Rozwiązania techniczne** (zwane zabezpieczeniami aktywnymi, technicznymi lub technicznymi środkami zabezpieczeń) – są to urządzenia, instalacje lub systemy służące wykrywaniu zjawisk pożarowych czy niebezpiecznych gazów, gaszenia pożarów, alarmowania o pożarze, odprowadzających z pomieszczeń dym i ciepło, chroniących przed zadymieniem, chroniących przed powstaniem procesów spalania, ułatwiających ewakuację i prowadzenie działań ratowniczo-gaśniczych oraz wiele innych. Urządzeń i systemów jest mnogość, niemniej łatwo można podzielić je ze względu na ich przeznaczenie:

- a) wykrywanie pożaru, zjawisk mogących być przyczyną pożaru oraz alarmowanie o tym fakcie osób znajdujących się w danym pomieszczeniu, budynku, a także Państwowej Straży Pożarnej i innych wybranych służb. Są to:
  - **systemy sygnalizacji pożaru** – wykrywające pożar, alarmujące otoczenie i inne służby, których centrale są centralnymi jednostkami informującymi o lokalizacji pożaru oraz aktywującymi wiele czynności innych systemów niezbędnych w czasie pożaru w danej przestrzeni, np. uruchomienie oddymiania, gaszenia czy wyłączenie wentylacji, zwolnienie zamków elektromagnetycznych w drzwiach znajdujących się na drogach ewakuacyjnych.
  - **systemy detekcji gazów palnych i toksycznych** – wykrywające pojawienie się w danej atmosferze wybranych gazów palnych, jak np. wodór, gaz ziemny, propan-butan czy gazów toksycznych, jak amoniak (także gaz palny). Centrala takiego systemu po wykryciu niebezpiecznego stężenia danego gazu, np. 20% DGW (dolna granica wybuchowości) zaalarmuje o tym fakcie otoczenie oraz może wysterować różne urządzenia, jak załączenie wentylacji awaryjnej, zatrzymanie procesów technologicznych czy wyłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych w danej przestrzeni. System detekcji gazu może również współpracować z systemem sygnalizacji pożaru.

b) gaszenie pożarów lub kontrolowanie jego rozwoju celem ograniczenia rozprzestrzenia się na inne pomieszczenia. Są to:

- **stałe urządzenia gaśnicze wodne, pianowe, gazowe, parowe** – systemy, które służą do gaszenia pożarów (przede wszystkim instalacje zraszaczowe i gazowe) lub do ograniczenia rozwoju pożarów, mogących również ugasić pożar (duża część instalacji tryskaczowych). Instalacje te posiadają własne systemy aktywacyjne lub współpracują z systemami sygnalizacji pożaru, są wyposażone także w zapas środka gaśniczego, dzięki temu ich działanie jest samoczynne (bez udziału człowieka). Medium gaśnicze w postaci wody, piany, gazu czy pary jest dobierane w zależności od materiału palnego oraz rodzaju chronionej przestrzeni lub instalacji.
- **półstałe instalacje gaśnicze** – instalacje gaśnicze nie posiadające zapasu środka gaśniczego. Jest on najczęściej podawany z wozu gaśniczego (piana, woda) lub przewoźnego zbiornika (gaz). Działanie systemu wymaga udziału człowieka (personel zakładu, Państwowa lub Zakładowa Straż Pożarna).

c) oddymianie i kontrola przed zadymieniem. Są to:

- **systemy oddymiania grawitacyjnego** – najczęściej wykorzystywane do usuwania dymu obudowanych klatek schodowych w budynkach średniowysokich oraz z wielkokubaturowych przestrzeni produkcyjno-magazynowych. Instalacje składające się z jednej lub wielu klap dymowych uruchamianych jednocześnie dzięki centralce wchodzącej w skład systemu. Systemy aktywowane samoczynnie lub ręcznie.
- **systemy oddymiania mechanicznego** – najczęściej wykorzystywane do usuwania dymu z małych lub średnich przestrzeni w postaci poziomych dróg ewakuacyjnych lub przestrzeni PM, w których potencjalny pożar będzie niskoenergetyczny. Instalacje składające się z wentylatorów wyciągowych i klap zapewniających dopływ powietrza lub wentylatorów napływowych oraz klap dymowych. Systemy aktywowane samoczynnie lub ręcznie.
- **systemy kontroli przed zadymieniem** – wykorzystywane przede wszystkim do ochrony przed zadymieniem pionowych i poziomych dróg ewakuacyjnych poprzez utrzymywanie w nich nadciśnienia w odniesieniu do innych przestrzeni, które mogą być objęte pożarem. Systemy aktywowane samoczynnie lub ręcznie.

d) **chroniących przed powstaniem procesów spalania w danych**

**przestrzeniach** – poprzez utrzymywanie w nich obniżonego poziomu stężenia tlenu w atmosferze. Systemy obecnie dość drogie, ale ochrona ppoż. nie gasi, a uniemożliwia zapalenie materiałów palnych, dzięki temu unika się strat związanych z pożarem i akcją gaśniczą. Zastosowanie w przestrzeniach

zawierających instalacje strategiczne dla kraju czy biznesu danej firmy, jak serwerownie, centrale telefoniczne, archiwa lub np. w magazynach zawierających bardzo drogie lub niebezpieczne produkty.

**Rozwiązania technologiczne** – mało doceniane możliwości wykorzystania istniejących urządzeń technologicznych lub ich podzespołów do wykrywania procesów wskazujących na wybuch pożaru. Dotyczy to zwłaszcza wewnątrz lub otoczenia instalacji technologicznych wewnątrz, których umieszczenie „typowych” detektorów pożaru jest trudne lub niemożliwe, np. z powodu warunków eliminujących ich zastosowanie.

Pożary zawsze związane są z zmianą składu atmosfery i/lub przyrostu ciśnienia oraz temperatury wokół palących się materiałów. Wewnątrz instalacji technologicznych znajduje się zazwyczaj szereg podzespołów badające ww. parametry fizyko-chemiczne, np. przełącznik Buchholza wewnątrz transformatorów chłodzonych olejem. Można je z powodzeniem podłączyć do systemu sygnalizacji pożaru poprzez moduły wejść-wyjść i włączyć w proces wykrywania pożaru. Biorąc pod uwagę brak certyfikacji takich urządzeń scenariusz pożaru będzie doskonałą ekspertyzą techniczną dla weryfikacji przez uznanych specjalistów i przyjęcia takich rozwiązań do zastosowania.

**Rozwiązania proceduralne** – powyższe sposoby zabezpieczeń przeciwpożarowych nie zawsze stanowią najlepszy kompromis pomiędzy ich kosztami, a osiągniętymi zyskami w poziomie bezpieczeństwa pożarowego.

Najczęstszą przyczyną pożarów są błędy ludzkie, m.in.:

- zaprószenie ognia (prace budowlane, nieprawidłowe obchodzenie się z ogniem...);
- brak konserwacji urządzeń elektrycznych i elektromechanicznych;
- nieprawidłowe składowanie i stosowanie materiałów palnych...

Nic na przykład nie zastąpi właściwych procedur i ich bezwzględnego stosowania podczas prac spawalniczych czy z użyciem szlifierki kątowej.

W określonych przypadkach można również opracować procedury przy pomocy, których możemy osiągnąć odpowiedni poziom bezpieczeństwa pożarowego unikając stosowania wcześniej omówionych rozwiązań technicznych (nie dotyczy to zabezpieczeń wymaganych prawem). Możemy w ten sposób zaoszczędzić pieniądze na ich zakup i instalację oraz związane z ich eksploatacją i konserwacją. Rozwiązania proceduralne najczęściej spotykamy w przemyśle, ale można znaleźć dla nich zastosowanie także w obiektach użyteczności publicznej. Należy jednak pamiętać, że procedury muszą być opracowane bardzo precyzyjnie, przez odpowiednio wykwalifikowanych specjalistów i najlepiej zaopiniowane przez zewnętrznego eksperta. Jest to kolejny przykład na wykorzystanie scenariusza pożaru.