

9. Ochrona przeciwpożarowa

9.1. Podstawowe definicje z zakresu ochrony przeciwpożarowej

9.2. Obowiązki w zakresie ochrony przeciwpożarowej

9.3. Podstawowe pojęcia dotyczące teorii spalania oraz pożarów

9.3.1. Czym jest pożar

9.3.2. Podział pożarów

9.3.3. Przyczyny pożarów

9.3.4. Gęstość obciążenia ogniowego

9.4. Gaśnice i środki gaśnicze

9.4.1. Budowa gaśnic

9.4.2. Wyposażenie obiektów w gaśnice

9.4.3. Przeglądy konserwacyjne

9.4.4. Środki gaśnicze

9.4.5. Zasady użycia gaśnic

9.5. Urządzenia i instalacje przeciwpożarowe

9.6. Zagrożenie wybuchem

9.7. Prace niebezpieczne pod względem pożarowym

9.8. Materiały niebezpieczne

Informacja:

Rozwinięcie powyższej tematyki m.in. w książce [Poradnik inspektora ochrony przeciwpożarowej](#), w wydawnictwie aktualizowanym [Serwis PEN-Asystent Ochrona przeciwpożarowa oraz Ochrona środowiska i Budownictwo – Płyta DVD „czerwona”](#) oraz na [Serwis PEN-Asystent Ochrona przeciwpożarowa oraz Ochrona środowiska i Budownictwo – pendrive „czerwony”](#).

Dodatkowo polecamy szkolenia z tego zakresu:

- R-OP-ZA-10 – Postępowanie na wypadek pożaru i innego zagrożenia,
- R-OP-NP-11 – Wykonywanie prac niebezpiecznych pod względem pożarowym,
- R-OP-OE-12 – Praktyczne sprawdzenie organizacji i warunków ewakuacji ludzi,
- R-OP-RP-13 – Zarządzanie ryzykiem pożarowym w obiektach,
- R-OP-AB-14 – Audyty bezpieczeństwa pożarowego — ocena zagrożenia pożarowego (listy kontrolne zagrożeń)

9.1. Podstawowe definicje z zakresu ochrony przeciwpożarowej

Ochrona przeciwpożarowa polega na realizacji przedsięwzięć mających na celu ochronę życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem poprzez:

- 1) zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia,
- 2) zapewnienie sił i środków do zwalczania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia,
- 3) prowadzenie działań ratowniczych¹.

Zadaniem osób zajmujących się zagadnieniami ochrony przeciwpożarowej jest przede wszystkim realizacja zagadnień, o których jest mowa w punkcie pierwszym: zapobieganie, profilaktyka, niedopuszczenie do powstania warunków mogących doprowadzić do powstania nie tylko pożaru, ale także innego miejscowego zagrożenia oraz przygotowanie odpowiednich warunków oczekując na przyjscie klęski żywiołowej. Kilka przytoczonych powyżej pojęć wymaga wyjaśnienia.

Zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia:

- a) zapewnienie koniecznych warunków ochrony technicznej nieruchomościom i ruchomościom,
- b) tworzenie warunków organizacyjnych i formalnoprawnych zapewniających ochronę ludzi i mienia, a także przeciwdziałających powstawaniu lub minimalizujących skutki pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia.

Działania ratownicze są to wszelkie czynności podjęte w celu ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska, a także likwidacja przyczyn powstania pożaru, wystąpienia klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia.

Inne miejscowe zagrożenie – jest to zdarzenie wynikające z rozwoju cywilizacyjnego i naturalnych praw przyrody, niebędące pożarem ani klęską żywiołową, stanowiące zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia lub środowiska, któremu zapobieganie lub którego usunięcie skutków nie wymaga zastosowania nadzwyczajnych środków. Niestety, pojęcie „nadzwyczajnych środków” nie zostało zdefiniowane.

Pożar jest to niekontrolowany proces spalania, który powstał w miejscu do tego nieprzeznaczonym, rozwija się w sposób niekontrolowany i stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi i zwierząt oraz powoduje straty materialne.

Poniżej podajemy kilka innych niezbędnych definicji z zakresu ochrony przeciwpożarowej.

Atmosfera wybuchowa – mieszanina z powietrzem, w warunkach atmosferycznych, substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł lub pyłów, w której po wystąpieniu zapłonu spalanie rozprzestrzenia się na całą niespaloną mieszaninę.

Gęstość obciążenia ogniowego – energia cieplna, wyrażona w megadżulach, która może powstać przy spalaniu materiałów palnych znajdujących się w pomieszczeniu, strefie pożarowej lub składowisku materiałów palnych przypadająca na jednostkę powierzchni tego obiektu, wyrażona w metrach kwadratowych.

Grupy wysokości budynków – podział budynków ze względu na ich wysokość w celu określenia wymagań technicznych i użytkowych:

- 1) niskie (N) – do 12 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości do 4 kondygnacji nadziemnych włącznie,
- 2) średniowysokie (SW) – ponad 12 m do 25 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości ponad 4 do 9 kondygnacji nadziemnych włącznie,
- 3) wysokie (W) – ponad 25 m do 55 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości ponad 9 do 18 kondygnacji nadziemnych włącznie,
- 4) wysokościowe (WW) – powyżej 55 m nad poziomem terenu.

Kategoria zagrożenia ludzi – jedna lub więcej kategorii budynku oraz jego części, stanowiące odrębne strefy pożarowe, określone jako ZL (mieszkalne, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, charakteryzowane kategorią zagrożenia ludzi):

- 1) ZL I – zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się,
- 2) ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych,
- 3) ZL III – użyteczności publicznej, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II,
- 4) ZL IV – mieszkalne,

¹ Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (J.t.: Dz. U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380, z późn. zm.).

5) ZL V – zamieszkania zbiorowego, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II.

Krajowy system ratowniczo-gaśniczy – integralna część organizacji bezpieczeństwa wewnętrznego państwa, obejmująca, w celu ratowania życia, zdrowia, mienia lub środowiska, prognozowanie, rozpoznawanie i zwalczanie pożarów, klęsk żywiołowych lub innych miejscowych zagrożeń; system ten skupia jednostki ochrony przeciwpożarowej, inne służby, inspekcje, straże, instytucje oraz podmioty, które dobrowolnie w drodze umowy cywilnoprawnej zgodziły się współdziałać w akcjach ratowniczych.

Materiały niebezpieczne pożarowo – następujące materiały niebezpieczne:

- a) gazy palne,
- b) ciecze palne o temperaturze zapłonu poniżej 328,15 K (55°C),
- c) materiały wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne,
- d) materiały zapalające się samorzutnie na powietrzu,
- e) materiały wybuchowe i wyroby pirotechniczne,
- f) materiały ulegające samorzutnemu rozkładowi lub polimeryzacji,
- g) materiały mające skłonności do samozapalenia,
- h) materiały inne niż wymienione w lit. a—g, jeśli sposób ich składowania, przetwarzania lub innego wykorzystania może spowodować powstanie pożaru.

Nośność, szczelność i izolacyjność ogniowa (R E I) – oznaczanie klasy odporności ogniowej charakteryzującej się nośnością ogniową (R), szczelnością ogniową (E), izolacyjnością ogniową (I).

Pas przeciwpożarowy – system drzewostanów różnej szerokości poddanych specjalnym zabiegom gospodarczym i porządkowym lub powierzchni wylesionych i oczyszczonych do warstwy mineralnej.

Prace niebezpieczne pod względem pożarowym – prace remontowo-budowlane związane z użyciem otwartego ognia, cięciem z wytwarzaniem iskier mechanicznych i spawaniem, prowadzone wewnątrz lub na dachach obiektów, na przyległych do nich terenach oraz placach składowych, a także prace remontowo-budowlane wykonywane w strefach zagrożonych wybuchem.

Spalanie – egzotermiczna (z wydzielaniem ciepła) reakcja substancji palnej z utleniaczem, której towarzyszą płomienie, żarzenie i/lub wydzielanie dymu.

Strefa pożarowa – budynek albo jego część oddzielona od innych budynków lub innych części budynku elementami oddzielenia przeciwpożarowego bądź też pasami wolnego terenu o szerokości nie mniejszej niż dopuszczalne odległości od innych budynków, określone w przepisach dotyczących warunków technicznych.

Strefa pożarowa składowiska – powierzchnia składowiska oddzielona od budynków, innych obiektów budowlanych i składowisk w sposób określony dla budynków magazynowych – wolnym pasem terenu o szerokości nie mniejszej niż dopuszczalna lub ścianą oddzielenia przeciwpożarowego o wysokości przekraczającej poziom składowania co najmniej o 0,5 m i klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż R E I 120.

Strefa zagrożenia wybuchem – przestrzeń, w której może występować mieszanina wybuchowa substancji palnych z powietrzem lub innymi gazami utleniającymi, o stężeniu zawartym między dolną i górną granicą wybuchowości.

Techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego – urządzenia, sprzęt, instalacje i rozwiązania budowlane służące zapobieganiu powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów.

Temperatura zapłonu – najniższa temperatura cieczy, w której wytwarza ona pary w ilości wystarczającej do zapłonu od zewnętrznego bodźca energetycznego.

Urządzenia przeciwpożarowe – urządzenia (stałe lub półstałe, uruchamiane ręcznie lub samoczynnie) służące do zapobiegania powstaniu, wykrywania, zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków, a w szczególności: stałe i półstałe urządzenia gaśnicze i zabezpieczające, urządzenia inertyzujące, urządzenia wchodzące w skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego i systemu sygnalizacji pożarowej, w tym urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe, urządzenia odbiorcze alarmów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych, instalacje oświetlenia ewakuacyjnego, hydranty wewnętrzne i zawory hydrantowe, hydranty zewnętrzne, pompy w pompowniach przeciwpożarowych, przeciwpożarowe klapy odcinające, urządzenia oddymiające, urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu i ograniczające jego skutki, kurtyny dymowe oraz drzwi, bramy przeciwpożarowe i inne zamknięcia przeciwpożarowe, jeżeli są wyposażone w systemy sterowania, przeciwpożarowe wyłączniki prądu oraz dźwigi dla ekip ratowniczych.

Zagrożenie wybuchem – możliwość (ryzyko) tworzenia przez palne gazy, pary palnych cieczy, pyły lub włókna palnych ciał stałych, w różnych warunkach, mieszanin z powietrzem, które pod wpływem czynnika inicjującego zapłon (iskra, łuk elektryczny lub przekroczenie temperatury samozapłonu) wybuchają, czyli ulegają gwałtownemu spalaniu połączonemu ze wzrostem ciśnienia.

9.2. Obowiązki w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Jednym z ważniejszych, jeżeli nie najważniejszym, obowiązkiem w zakresie ochrony przeciwpożarowej, jest obowiązek, o którym mówi art. 9 ustawy o ochronie przeciwpożarowej². Brzmi on następująco: „*Kto zauważy pożar, klęskę żywiołową lub inne miejscowe zagrożenie, jest obowiązany niezwłocznie zawiadomić osoby znajdujące się w strefie zagrożenia oraz: centrum powiadamiania ratunkowego lub jednostkę ochrony przeciwpożarowej albo Policję bądź wójta albo sołtysa*”. Określono w nim dokładnie wszystkie obowiązki spoczywające na nas wszystkich, czyli przede wszystkim zawiadamianie (alarmowanie) osób zagrożonych oraz zawiadamianie (alarmowanie) centrum powiadamiania ratunkowego (CPR), jednostek ochrony przeciwpożarowej lub policji. Czy zatem mamy obowiązek podjęcia działań gaśniczych? Obowiązek ten nie wynika z zapisów ustawy, jednak może wynikać z wewnętrznych regulaminów organizacyjnych oraz zakresów obowiązków poszczególnych pracowników zakładów. Nie może być to jednak obowiązek bezwzględny, czyli nie można nakazać gaszenia każdego pożaru przy użyciu gaśnic i hydrantów pracownikom, gdyż wiąże się to z ryzykiem utraty zdrowia lub życia w wyniku narażenia pracownika na oddziaływania termiczne pożaru oraz oddziaływanie toksyczne produktów spalania. Oprócz powyższego, w strefie zadymionej zdarza się, że utrata widoczności prowadzi do braku orientacji w pomieszczeniach, co także powoduje poważne zagrożenie. Pozwólmy więc praktycznie przeszkolonym pracownikom podjąć samodzielną decyzję rozpoczęcia akcji gaśniczej. Pracownik przed podjęciem tej decyzji na pewno przeprowadzi błyskawiczną analizę zagrożeń i zapewne podejmie decyzję prawidłową, mając także na uwadze fakt, że w ewentualnym pożarze może spłonąć jego miejsce pracy.

Dalej w obowiązkach w zakresie ochrony przeciwpożarowej „idzie” Kodeks pracy. Otóż na podstawie wspomnianego już art. 209¹ pracodawca jest obowiązany:

- 1) zapewnić środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników,
- 2) wyznaczyć pracowników do:
 - a) udzielania pierwszej pomocy,
 - b) wykonywania działań w zakresie zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników,
- 3) zapewnić łączność ze służbami zewnętrznymi wyspecjalizowanymi w szczególności w zakresie udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, ratownictwa medycznego oraz ochrony przeciwpożarowej.

Działania powyższe powinny być dostosowane do rodzaju i zakresu prowadzonej działalności, liczby zatrudnionych pracowników i innych osób przebywających na terenie zakładu pracy oraz rodzaju i poziomu występujących zagrożeń. Liczba pracowników wyznaczonych do udzielania pierwszej pomocy oraz do wykonywania działań w zakresie zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników, ich szkolenie oraz wyposażenie powinny uwzględniać rodzaj i poziom występujących zagrożeń. W przypadku zatrudniania przez pracodawcę wyłącznie pracowników młodocianych lub niepełnosprawnych – działania w zakresie udzielania pierwszej pomocy oraz w zakresie zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników może wykonywać sam pracodawca.

Warto w tym miejscu postawić pytanie: czym różni się pojęcie „zwalczanie pożarów”, o którym mówi Kodeks pracy, od pojęcia „walka z pożarami”, o którym mówi ustawa o ochronie przeciwpożarowej? Sens tego pytania wynika z zakresu działalności jednostek ochrony przeciwpożarowej, które zgodnie z art. 16a ustawy o ochronie przeciwpożarowej przeznaczone są między innymi do „walki z pożarami”. A w jednostkach ochrony przeciwpożarowej mogą być zatrudnieni pracownicy podlegający szczególnym obowiązkom wynikającym z charakteru pracy oraz posiadający odpowiednie kwalifikacje (wymagane do wykonywania zawodu strażaka, technika pożarnictwa lub inżyniera pożarnictwa) i warunki psychofizyczne. Interpretacja „wprost” tych zapisów moim zdaniem prowadzi do wniosku, że w obecnym brzmieniu Kodeks pracy wymaga od każdego pracodawcy wyznaczenia do „zwalczania pożarów/walki z pożarami” pracownika, który będzie nie inspektorem ochrony przeciwpożarowej (co wprowadziła zmiana K.p. ze stycznia 2009 r.), lecz przynajmniej technikiem pożarnictwa (czyli absolwentem dwuletniej Szkoły Aspirantów PSP lub Centralnej Szkoły PSP, z pozytywnie zdanym egzaminem potwierdzającym kwalifikacje zawodowe w zawodzie technik pożarnictwa). W przypadku interpretacji przeciwnej pracodawca musi odpowiedzieć sobie na pytanie, jak przeszkolić i w jakie ochrony osobiste wyposażyc pracownika wyznaczonego (czyli mającego obowiązek) do „walki z pożarami”. Tym bardziej, że „kodeksowym” obowiązkiem pracodawcy jest zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy (art. 94 Kodeksu pracy). A jak w świetle tych obowiązków, wynikających z K.p., interpretować art. 4 ustawy o ochronie przeciwpożarowej?

Ponadto, zgodnie z art. 207¹ Kodeksu pracy, pracodawca jest obowiązany przekazywać pracownikom informacje o pracownikach wyznaczonych do:

- a) udzielania pierwszej pomocy,
- b) wykonywania działań w zakresie zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników.

² Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (J.t.: Dz. U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380, z późn. zm.).

Informacja o pracownikach wyznaczonych do udzielania pierwszej pomocy oraz wykonywania działań w zakresie zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników obejmować powinna:

- 1) imię i nazwisko,
- 2) miejsce wykonywania pracy,
- 3) numer telefonu służbowego lub innego środka komunikacji elektronicznej.

W tym samym art. 207¹ Kodeks pracy nakłada na pracodawcę obowiązek przekazywania pracownikom informacji o:

- 1) zagrożeniach dla zdrowia i życia występujących w zakładzie pracy, na poszczególnych stanowiskach pracy i przy wykonywanych pracach, w tym o zasadach postępowania w przypadku awarii i innych sytuacji zagrażających zdrowiu i życiu pracowników,
- 2) działaniach ochronnych i zapobiegawczych podjętych w celu wyeliminowania lub ograniczenia zagrożeń, o których mowa w pkt 1.

Zaznaczyć tutaj należy, że obowiązek udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej osobom poszkodowanym w pożarach wynika także z innych przepisów niż przepisy przeciwpożarowe i spoczywa na nas wszystkich.

O obowiązku przestrzegania przepisów z zakresu ochrony przeciwpożarowej mówią zapisy art. 3 wspomnianej już wcześniej ustawy o ochronie przeciwpożarowej. Obowiązkiem każdej osoby fizycznej, osoby prawnej, organizacji lub instytucji korzystających ze środowiska, budynku, obiektu lub terenu, jest zabezpieczyć środowisko, budynek, obiekt lub teren przed zagrożeniem pożarowym lub innym miejscowym zagrożeniem. Za naruszenie przepisów przeciwpożarowych osoby wymienione powyżej ponoszą odpowiedzialność w trybie i na zasadach określonych w innych przepisach. Ustawodawca miał tutaj na myśli między innymi Kodeks karny, gdzie w art. 163 oraz w art. 164 określono odpowiedzialność karną za spowodowanie zdarzeń zagrażających zdrowiu i życiu, a także art. 82, 82a i 83 Kodeksu wykroczeń.

Również art. 100 Kodeksu pracy nakłada na pracownika obowiązek przestrzegania przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, a także przepisów przeciwpożarowych.

Rozporządzenie MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów³ nakłada cały szereg obowiązków oraz zakazów. Zabraniają one w obiektach oraz na terenach przyległych do nich wykonywania czynności, które mogą spowodować pożar, jego rozprzestrzenianie się, utrudnienie prowadzenia działania ratowniczego lub ewakuacji. Zabraniają między innymi:

- 1) używania otwartego ognia, palenia tytoniu i stosowania innych czynników mogących zainicjować zapłon materiałów występujących:
 - a) w strefie zagrożenia wybuchem, z wyjątkiem urządzeń przeznaczonych do tego celu, spełniających wymagania określone w przepisach rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz. U. Nr 263, poz. 2203),
 - b) w miejscach występowania materiałów niebezpiecznych pożarowo;
- 2) użytkowania instalacji, urządzeń i narzędzi niesprawnych technicznie lub w sposób niezgodny z przeznaczeniem albo warunkami określonymi przez producenta bądź niepoddawanych okresowym kontrolom, o zakresie i częstotliwości wynikających z przepisów prawa budowlanego, jeżeli może się to przyczynić do powstania pożaru, wybuchu lub rozprzestrzenienia ognia;
- 3) garażowania pojazdów silnikowych w obiektach i pomieszczeniach nieprzeznaczonych do tego celu, jeżeli nie opróżniono zbiornika paliwa pojazdu i nie odłączono na stałe zasilania akumulatorowego pojazdu;
- 4) rozgrzewania za pomocą otwartego ognia smoły i innych materiałów w odległości mniejszej niż 5 m od obiektu, przyległego do niego składowiska lub placu składowego z materiałami palnymi, przy czym jest dopuszczalne wykonywanie tych czynności na dachach o konstrukcji i pokryciu niepalnym w budowanych obiektach, a w pozostałych, jeżeli zostaną zastosowane odpowiednie, przeznaczone do tego celu podgrzewacze;
- 5) rozpalamia ognia, wysypywania gorącego popiołu i żużla lub wypalania wierzchniej warstwy gleby i traw w miejscu umożliwiającym zapalenie się materiałów palnych albo sąsiednich obiektów;
- 6) składowania poza budynkami, w odległości mniejszej niż 4 m od granicy działki sąsiedniej, materiałów palnych, w tym pozostałości roślinnych, gałęzi i chrustu;
- 7) użytkowania elektrycznych urządzeń ogrzewczych ustawionych bezpośrednio na podłożu palnym, z wyjątkiem urządzeń eksploatowanych zgodnie z warunkami określonymi przez producenta;
- 8) przechowywania materiałów palnych oraz stosowania elementów wystroju i wyposażenia wewnątrz z materiałów palnych w odległości mniejszej niż 0,5 m od:

³ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).

- a) urządzeń i instalacji, których powierzchnie zewnętrzne mogą nagrzewać się do temperatury przekraczającej 373,15 K (100°C),
- b) linii kablowych o napięciu powyżej 1 kV, przewodów uziemiających oraz przewodów odprowadzających instalacji piorunochronnej oraz czynnych rozdzielnic prądu elektrycznego, przewodów elektrycznych siłowych i gniazd wtykowych siłowych o napięciu powyżej 400 V;
- 9) stosowania na osłony punktów świetlnych materiałów palnych, z wyjątkiem materiałów trudno zapalnych i niezapalnych, jeżeli zostaną umieszczone w odległości co najmniej 0,05 m od żarówki;
- 10) instalowania opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacji elektrycznych, takich jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem;
- 11) składowania materiałów palnych na drogach komunikacji ogólnej służących ewakuacji lub umieszczania przedmiotów na tych drogach w sposób zmniejszający ich szerokość albo wysokość poniżej wymaganych wartości określonych w przepisach techniczno-budowlanych;
- 12) składowania materiałów palnych w pomieszczeniach technicznych, na nieużytkowych poddaszach i strychach oraz na drogach komunikacji ogólnej w piwnicach;
- 13) przechowywania pełnych, niepełnych i opróżnionych butli przeznaczonych do gazów palnych na nieużytkowych poddaszach i strychach oraz w piwnicach;
- 14) zamykania drzwi ewakuacyjnych w sposób uniemożliwiający ich natychmiastowe użycie w przypadku pożaru lub innego zagrożenia powodującego konieczność ewakuacji;
- 15) blokowania drzwi i bram przeciwpożarowych w sposób uniemożliwiający ich samoczynne zamknięcie w przypadku powstania pożaru;
- 16) lokalizowania elementów wystroju wnętrz, instalacji i urządzeń w sposób zmniejszający wymiary drogi ewakuacyjnej poniżej wartości wymaganych w przepisach techniczno-budowlanych;
- 17) wykorzystywania drogi ewakuacyjnej z sali widowiskowej lub innej o podobnym przeznaczeniu, w której następuje jednoczesna wymiana publiczności lub użytkowników, jako miejsca oczekiwania na wejście do tej sali;
- 18) uniemożliwiania lub ograniczania dostępu do:
 - a) gaśnic i urządzeń przeciwpożarowych,
 - b) przeciwwybuchowych urządzeń odciażających,
 - c) źródeł wody do celów przeciwpożarowych,
 - d) urządzeń uruchamiających instalacje gaśnicze i sterujących takimi instalacjami oraz innymi instalacjami wpływającymi na stan bezpieczeństwa pożarowego obiektu,
 - e) wyjść ewakuacyjnych albo okien dla ekip ratowniczych,
 - f) wyłączników i tablic rozdzielczych prądu elektrycznego oraz kurków głównych instalacji gazowej,
 - g) krat zewnętrznych i okiennic, które zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi powinny otwierać się od wewnątrz mieszkania lub pomieszczenia;
- 19) napełniania gazem płynnym butli na stacjach paliw, stacjach gazu płynnego i w innych obiektach nieprzeznaczonych do tego celu;
- 20) dystrybucji i przeładunku ropy naftowej i produktów naftowych w obiektach i na terenach nieprzeznaczonych do tego celu.

Cytowana wcześniej ustawa o ochronie przeciwpożarowej nakłada w art. 4 dodatkowe obowiązki na właścicieli budynków, obiektów budowlanych lub terenów, którzy zapewniając ich ochronę przeciwpożarową są obowiązani do:

- 1) przestrzegania przeciwpożarowych wymagań techniczno-budowlanych, instalacyjnych i technologicznych,
- 2) wyposażenia budynku, obiektu budowlanego lub terenu w wymagane urządzenia przeciwpożarowe i gaśnice,
- 3) zapewnienia konserwacji oraz napraw urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic w sposób gwarantujący ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie,
- 4) zapewnienia osobom przebywającym w budynku, obiekcie budowlanym lub na terenie bezpieczeństwa i możliwości ewakuacji,
- 5) przygotowania budynku, obiektu budowlanego lub terenu do prowadzenia akcji ratowniczej,
- 6) zapoznania pracowników z przepisami przeciwpożarowymi,
- 7) ustalenia sposobów postępowania na wypadek powstania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia.

W różnych zależnościach własnościowych interpretacja powyższych obowiązków może być problematyczna. Trudno wyobrazić sobie, aby wszystkie siedem wyżej wymienionych obowiązków realizował właściciel obiektu, który wynajął go innemu użytkownikowi (osobie trzeciej) do prowadzenia w nim na przykład działalności gospodarczej. Cytowana

ustawa o ochronie przeciwpożarowej wyjaśnia, że odpowiedzialność za realizację wyżej wymienionych obowiązków z zakresu ochrony przeciwpożarowej, stosownie do obowiązków i zadań powierzonych w odniesieniu do budynku, obiektu budowlanego lub terenu przejmuje – w całości lub w części – ich zarządca lub użytkownik, na podstawie zawartej umowy cywilnoprawnej ustanawiającej zarząd lub użytkowanie. W przypadku gdy umowa taka nie została zawarta, odpowiedzialność za realizację obowiązków z zakresu ochrony przeciwpożarowej spoczywa na faktycznie władającym budynkiem, obiektem budowlanym lub terenem. Jednak takie wyjaśnienie wydaje się także niepełne: kto jest „faktycznie władającym” – właściciel czy zarządca? Kto powinien wyposażyć obiekt w gaśnice? Kto powinien zapewnić konserwację gaśnic? W praktyce rozwiązania są różne – czasami obowiązki te realizuje właściciel obiektu, a czasami użytkownik (najemca). Obowiązek zapoznania pracowników z przepisami przeciwpożarowymi raczej zawsze spoczywać będzie na rzeczywistym pracodawcy, czyli w przypadku wynajmowania od właściciela obiektu na prowadzenie działalności gospodarczej – na użytkowniku (prowadzącym działalność gospodarczą). Z tego typu wątpliwościami interpretacyjnymi spotykać się będziemy także przy analizie i próbie interpretacji innych przepisów.

Analizując dalej obowiązki należy zacytować kolejne zapisy rozporządzenia MSWiA⁴, które mówią, że właściele, zarządcy lub użytkownicy budynków oraz placów składowych i wiat, z wyjątkiem budynków mieszkalnych jednorodzinnych zobowiązani są do:

- 1) utrzymywania urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic w stanie pełnej sprawności technicznej i funkcjonalnej,
- 2) wyposażenia obiektów, zgodnie z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych, w przeciwpożarowe wyłączniki prądu,
- 3) umieszczania w widocznych miejscach instrukcji postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych,
- 4) oznakowania znakami zgodnymi z Polskimi Normami:
 - a) dróg i wyjść ewakuacyjnych, z wyłączeniem budynków mieszkalnych oraz pomieszczeń, w których zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi są wymagane co najmniej 2 wyjścia ewakuacyjne, w sposób zapewniający dostarczenie informacji niezbędnych do ewakuacji,
 - b) miejsc usytuowania urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic,
 - c) miejsc usytuowania elementów sterujących urządzeniami przeciwpożarowymi,
 - d) miejsc usytuowania nasady umożliwiającej zasilanie instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, kurków głównych instalacji gazowej oraz materiałów niebezpiecznych pożarowo,
 - e) pomieszczeń i terenów z materiałami niebezpiecznymi pożarowo,
 - f) drabin ewakuacyjnych, rękawów ratowniczych, pojemników z maskami ucieczkowymi, miejsc zbiórki do ewakuacji, miejsc lokalizacji kluczy do wyjść ewakuacyjnych,
 - g) dźwigów dla straży pożarnej,
 - h) przeciwpożarowych zbiorników wodnych, zbiorników technologicznych stanowiących uzupełniające źródło wody do celów przeciwpożarowych, punktów poboru wody, stanowisk czerpania wody,
 - i) drzwi przeciwpożarowych,
 - j) dróg pożarowych,
 - k) miejsc zaklasyfikowanych jako strefy zagrożenia wybuchem.

Urządzenia przeciwpożarowe i gaśnice powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic, w oddzielnej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Dodatkowo węże stanowiące wyposażenie hydrantów wewnętrznych powinny być raz na 5 lat poddawane próbie ciśnieniowej na maksymalne ciśnienie robocze, zgodnie z Polską Normą dotyczącą konserwacji hydrantów wewnętrznych.

Należy przypomnieć tylko, że urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym pod względem ochrony przeciwpożarowej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania.

Ustawa o ochronie przeciwpożarowej wymaga także, aby wyroby służące zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, wprowadzane do użytkowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej oraz wykorzystywane przez te jednostki do alarmowania o pożarze lub innym zagrożeniu oraz do prowadzenia działań ratowniczych, a także wyroby stanowiące podręczny sprzęt gaśniczy, były stosowane wyłącznie po uprzednim uzyskaniu dopusz-

⁴ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).

czenia do użytkowania. Dopuszczenia takie wydają odpowiednie jednostki certyfikacyjne (np. Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej, Instytut Techniki Budowlanej). W tej sprawie MSWiA w roku 2007 wydał stosowne rozporządzenie⁵.

Nie należy także zapominać, że wokół placów składowych, składowisk przy obiektach oraz obiektach tymczasowych o konstrukcji palnej powinien być zachowany pas ochronny o szerokości minimum 2 m i nawierzchni z materiałów niepalnych lub grunтовой oczyszczonej. A składowanie materiałów palnych pod ścianami obiektu związanych z jego funkcją, z wyjątkiem materiałów niebezpiecznych pożarowo, jest dopuszczalne pod warunkiem:

- 1) nieprzekroczenia maksymalnej powierzchni strefy pożarowej, określonej dla tego obiektu;
- 2) zachowania dostępu do obiektu na wypadek działań ratowniczych;
- 3) nienaruszenia minimalnej odległości od obiektów sąsiednich, wymaganej z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe;
- 4) zachowania minimalnej odległości 5 m od drogi pożarowej.

Właściciele lub zarządcy terenów mają także obowiązek utrzymania znajdujących się na nich dróg pożarowych w stanie umożliwiającym wykorzystanie tych dróg przez pojazdy jednostek ochrony przeciwpożarowej, zgodnie z warunkami określonymi w przepisach dotyczących przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (o czym będzie także mowa w kolejnych rozdziałach).

Ponadto właściciele, zarządcy i użytkownicy stacji paliw umieszczają na odmierzaczu gazu płynnego informacje o niepełnieniu butli.

Właściciele, zarządcy i użytkownicy obiektów produkcyjnych i magazynowych przeprowadzają regularne czynności porządkowe w miejscach, w których występują pyły palne zalegające w warstwach, zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach.

Na podstawie cytowanego wcześniej rozporządzenia MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, obiektów budowlanych i terenów, właściciele, zarządcy lub użytkownicy obiektów bądź ich części stanowiących odrębne strefy pożarowe, przeznaczonych do wykonywania funkcji użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, magazynowych oraz inwentarskich, zapewniają i wdrażają instrukcję bezpieczeństwa pożarowego zawierającą:

- 1) warunki ochrony przeciwpożarowej, wynikające z przeznaczenia, sposobu użytkowania, prowadzonego procesu technologicznego, magazynowania (składowania) i warunków technicznych obiektu, w tym zagrożenia wybuchem;
- 2) określenie wyposażenia w wymagane urządzenia przeciwpożarowe i gaśnice oraz sposoby poddawania ich przeglądowi technicznemu i czynnościom konserwacyjnym;
- 3) sposoby postępowania na wypadek pożaru i innego zagrożenia;
- 4) sposoby zabezpieczenia prac niebezpiecznych pod względem pożarowym, jeżeli takie prace są przewidywane;
- 5) warunki i organizację ewakuacji ludzi oraz praktyczne sposoby ich sprawdzania;
- 6) sposoby zapoznania użytkowników obiektu, w tym zatrudnionych pracowników, z przepisami przeciwpożarowymi oraz treścią przedmiotowej instrukcji;
- 7) zadania i obowiązki w zakresie ochrony przeciwpożarowej dla osób będących ich stałymi użytkownikami;
- 8) plany obiektów, obejmujące także ich usytuowanie, oraz terenu przyległego, z uwzględnieniem graficznych danych dotyczących w szczególności:
 - a) powierzchni, wysokości i liczby kondygnacji budynku,
 - b) odległości od obiektów sąsiadujących,
 - c) parametrów pożarowych występujących substancji palnych,
 - d) występującej gęstości obciążenia ogniowego w strefie pożarowej lub w strefach pożarowych,
 - e) kategorii zagrożenia ludzi, przewidywanej liczby osób na każdej kondygnacji i w poszczególnych pomieszczeniach,
 - f) lokalizacji pomieszczeń i przestrzeni zewnętrznych zaklasyfikowanych jako strefy zagrożenia wybuchem,
 - g) podziału obiektu na strefy pożarowe,
 - h) warunków ewakuacji, ze wskazaniem kierunków i wyjść ewakuacyjnych,
 - i) miejsc usytuowania urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic, kurków głównych instalacji gazowej, materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz miejsc usytuowania elementów sterujących urządzeniami przeciwpożarowymi,

⁵ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002, z późn. zm.).

- j) wskazania dojść do dźwigów dla ekip ratowniczych,
- k) hydrantów zewnętrznych oraz innych źródeł wody do celów przeciwpożarowych,
- l) dróg pożarowych i innych dróg dojazdowych, z zaznaczeniem wjazdów na teren ogrodzony;

9) wskazanie osób lub podmiotów opracowujących instrukcję.

Warunki ochrony przeciwpożarowej niektórych obiektów i terenów (wyszczególnionych w § 28 ust. 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków innych obiektów budowlanych i terenów), wynikające z przeznaczenia, sposobu użytkowania, prowadzonego procesu technologicznego, magazynowania (składowania) i warunków technicznych obiektu, w tym zagrożenia wybuchem, a także plany obiektów, obejmujące ich usytuowanie, oraz plany terenu przyległego, z uwzględnieniem graficznych danych dotyczących informacji zawartych w części graficznej instrukcji bezpieczeństwa pożarowego, powinny być przekazywane do właściwego miejscowo komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej w celu ich wykorzystania na potrzeby planowania, organizacji i prowadzenia działań ratowniczych. Dokumenty te mogą być przekazane w formie elektronicznej. Sposób przechowywania tych dokumentów powinien zapewnić możliwość ich natychmiastowego wykorzystania na potrzeby prowadzenia działań ratowniczych. Komendant powiatowy (miejski) Państwowej Straży Pożarnej może zwolnić właściciela, zarządcę lub użytkownika obiektu z przekazania wspomnianych dokumentów, jeżeli nie spowoduje to niespełnienia wymagań dotyczących natychmiastowej możliwości ich wykorzystania w czasie prowadzenia akcji ratowniczej, a także może żądać ich uzupełnienia w uzasadnionych przypadkach.

Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego może stanowić w obiektach produkcyjnych, magazynowych i inwentarskich część instrukcji technologiczno-ruchowej, a w obiektach znajdujących się na terenach zamkniętych, służących obronności państwa oraz obiektach zlokalizowanych na terenach zakładów karnych i aresztów śledczych część planu ochrony lub działań ratowniczych.

Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego powinna być poddawana okresowej aktualizacji, co najmniej raz na 2 lata, a także po takich zmianach sposobu użytkowania obiektu lub procesu technologicznego, które wpływają na zmianę warunków ochrony przeciwpożarowej.

Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego nie jest wymagana dla obiektów lub ich części, przeznaczonych do wykonywania funkcji użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, magazynowych oraz inwentarskich, jeżeli nie występuje w nich strefa zagrożenia wybuchem, a ponadto:

- 1) kubatura brutto budynku lub jego części stanowiącej odrębną strefę pożarową nie przekracza 1000 m^3 , z zastrzeżeniem pkt 2;
- 2) kubatura brutto budynku inwentarskiego nie przekracza 1500 m^3 ;
- 3) powierzchnia strefy pożarowej obiektu innego niż budynek nie przekracza 1000 m^2 .

Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego powinna się znajdować w miejscach dostępnych dla ekip ratowniczych.

Właściciel lub zarządca obiektu przeznaczonego dla ponad 50 osób będących jego stałymi użytkownikami, niezakwalifikowanego do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV, powinien co najmniej raz na 2 lata przeprowadzać praktyczne sprawdzenie organizacji oraz warunków ewakuacji z całego obiektu. W przypadku obiektów, w których cyklicznie zmienia się jednocześnie grupa powyżej 50 użytkowników, w szczególności: szkół, przedszkoli, internatów, domów studenckich, praktycznego sprawdzenia organizacji oraz warunków ewakuacji należy dokonać co najmniej raz na rok, jednak w terminie nie dłuższym niż 3 miesiące od dnia rozpoczęcia korzystania z obiektu przez nowych użytkowników. W przypadku obiektu zawierającego strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL II oraz w budynkach zakwaterowania osadzonych zlokalizowanych na terenach zakładów karnych i aresztów śledczych, zakres i obszar budynku objęty praktycznym sprawdzeniem organizacji i warunków ewakuacji musi być uzgodniony z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) Państwowej Straży Pożarnej. Właściciel lub zarządca obiektu powiadamia właściwego miejscowo komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej o terminie przeprowadzenia praktycznego sprawdzenia organizacji oraz warunków ewakuacji, nie później niż na tydzień przed ich przeprowadzeniem.

Należy wspomnieć także o obowiązkach spoczywających na właściwych urzędach, instytucjach, organizacjach, przedsiębiorcach lub osobach fizycznych, którzy są obowiązani uwzględnić wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej przy zagospodarowaniu i uzbrajaniu terenu. Także autorzy dokumentacji projektowej mają obowiązek zapewnienia jej zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (o uzgadnianiu projektów pod względem ochrony przeciwpożarowej będzie mowa w kolejnych rozdziałach).

Należy pamiętać także o tym, że obowiązek spełnienia wymagań ochrony przeciwpożarowej ciąży na wytwórcy maszyn, urządzeń i innych wyrobów oraz nabywcy licencji zagranicznych lub maszyn, urządzeń i innych wyrobów pochodzących z importu, a także na użytkowniku maszyn, urządzeń i innych wyrobów.

Prawo budowlane ⁶ wymaga, aby rozpoczęcie eksploatacji nowej, przebudowanej lub wyremontowanej budowli, obiektu lub terenu, maszyny, urządzenia lub instalacji albo innego wyrobu, następowało wyłącznie wtedy, gdy:

- 1) zostały spełnione wymagania przeciwpożarowe,
- 2) sprzęt, urządzenia pożarnicze i ratownicze oraz środki gaśnicze zapewniają skuteczną ochronę przeciwpożarową.

Dodatkowe obowiązki związane z ochroną przeciwpożarową, wynikające z ustawy Prawo budowlane, to między innymi wymóg, aby obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi był, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektowany i budowany w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając między innymi:

- 1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
 - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
 - b) bezpieczeństwa pożarowego,
 - c) bezpieczeństwa użytkowania,
- 2) warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
- 3) możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
- 4) warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 5) ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,
- 6) warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Prawo budowlane wymaga także, aby obiekty budowlane były w czasie ich użytkowania poddawane, przez właściciela lub zarządcę, kontroli:

- 1) okresowej – co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego:
 - a) elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu,
 - b) instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska,
 - c) instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych),(w przypadku budynków o powierzchni zabudowy przekraczającej 2000 m² oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1000 m² – co najmniej 2 razy w roku w terminach do 31 maja i 30 listopada),
- 2) okresowej – co najmniej raz na 5 lat, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego i przydatności do użytkowania obiektu budowlanego, estetyki obiektu budowlanego oraz jego otoczenia. Kontrolą tą powinno być objęte również badanie instalacji elektrycznej i piorunochronnej w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- 3) okresowej – bezpiecznego użytkowania obiektu każdorazowo w przypadku wystąpienia czynników zewnętrznych oddziałujących na obiekt, związanych z działaniem człowieka lub sił natury, takich jak: wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, osuwiska ziemi, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, pożary lub powodzie, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie takim uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska,
- 4) okresowej – polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego kotłów, z uwzględnieniem efektywności energetycznej kotłów oraz ich wielkości do potrzeb użytkowych:
 - a) co najmniej raz na 2 lata – opalanych nieodnawialnym paliwem ciekłym lub stałym o efektywnej nominalnej wydajności ponad 100 kW,
 - b) co najmniej raz na 4 lata – opalanych nieodnawialnym paliwem ciekłym lub stałym o efektywnej nominalnej wydajności 20 kW do 100 kW oraz kotłów opalanych gazem,
- 5) okresowej – co najmniej raz na 5 lat polegającej na ocenie efektywności energetycznej zastosowanych urządzeń chłodniczych w systemach klimatyzacji, ich wielkości w stosunku do wymagań użytkowych o mocy chłodniczej nominalnej większej niż 12 kW.

Obowiązek kontroli elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu nie obejmuje właścicieli i zarządców:

- 1) budynków mieszkalnych jednorodzinnych,
- 2) obiektów budowlanych:

⁶ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (J.t.: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.).

a) budownictwa zagrodowego i letniskowego,

b) których budowa nie wymaga pozwolenia na budowę, czyli wymienionych w art. 29 ust. 1 Prawa budowlanego.

W razie stwierdzenia nieodpowiedniego stanu technicznego obiektu budowlanego lub jego części, mogącego spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia bądź środowiska, właściwy organ nakazuje przeprowadzenie odpowiedniej kontroli, a także może żądać przedstawienia ekspertyzy stanu technicznego obiektu lub jego części.

Wspomniane wyżej kontrole powinny być dokonywane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności. Kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych, piorunochronnych i gazowych powinny przeprowadzać osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci energetycznych i gazowych. Kontrolę stanu technicznego przewodów kominowych powinny przeprowadzać:

- 1) osoby posiadające kwalifikacje mistrza w rzemiośle kominarskim – w odniesieniu do przewodów dymowych oraz grawitacyjnych przewodów spalinowych i wentylacyjnych,
- 2) osoby posiadające uprawnienia budowlane odpowiedniej specjalności – w odniesieniu do przewodów dymowych oraz grawitacyjnych przewodów spalinowych i wentylacyjnych, oraz do kominów przemysłowych, kominów wolno stojących oraz kominów lub przewodów kominowych, w których ciąg kominowy jest wymuszony pracą urządzeń mechanicznych.

Szczegółowy zakres niektórych kontroli oraz obowiązek przeprowadzania ich częściej niż zostało to ustalone w prawie budowlanym, wynika z zapisów rozporządzenia MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, obiektów budowlanych i terenów, które mówi, że w obiektach lub ich częściach, w których odbywa się proces spalania paliwa stałego, ciekłego lub gazowego (z wyjątkiem budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz obiektów budowlanych budownictwa zagrodowego i letniskowego), usuwa się zanieczyszczenia z przewodów dymowych i spalinowych w okresach ich użytkowania:

- 1) od palenisk zakładów zbiorowego żywienia i usług gastronomicznych — co najmniej raz w miesiącu, jeżeli przepisy miejscowe nie stanowią inaczej;
- 2) od palenisk opalanych paliwem stałym niewymienionych w pkt 1 — co najmniej raz na 3 miesiące;
- 3) od palenisk opalanych paliwem płynnym i gazowym niewymienionych w pkt 1 — co najmniej raz na 6 miesięcy.

W obiektach lub ich częściach, w których odbywa się proces spalania paliwa stałego, ciekłego lub gazowego, usuwa się zanieczyszczenia z przewodów wentylacyjnych co najmniej raz w roku, jeżeli większa częstotliwość nie wynika z warunków użytkowych. Czynności te wykonują osoby posiadające kwalifikacje kominarskie.

Obowiązki właścicieli i użytkowników obiektów mieszkalnych zawarte są w rozporządzeniu MSWiA w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych⁷, z którym osoby zainteresowane powinny się zapoznać.

⁷ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74, poz. 836, z późn. zm.).

9.3. Podstawowe pojęcia dotyczące teorii spalania oraz pożarów

9.3.1. Czym jest pożar

Pożar jest gwałtownie przebiegającym, z wydzielaniem płomieni oraz stałych, ciekłych i lotnych produktów spalania, procesem utleniania się materiałów palnych, czyli łączenia materiałów palnych z tlenem (lub innym utleniaczem, jednak z uwagi na to, że prawie 100% pożarów utlenianych jest tlenem, a prawie 90% z nich tlenem atmosferycznym, będziemy mówić tylko o tlenie jako czynniku podtrzymującym palenie).

Utlenianie jest zjawiskiem bardzo powszechnie występującym w przyrodzie. Polega ono na egzotermicznej (z wydzielaniem ciepła) reakcji materiału z tlenem (np. rdzewienie metali, butwienie związków organicznych itp.). Szybkość utleniania wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. **Spalanie** jest więc skomplikowanym procesem fizykochemicznym. Podczas spalania spotykamy się z wydzielaniem ciepła, światła oraz produktów spalania w postaci dymu, oparów i popiołów. Łączenie się materiału palnego z tlenem jest poprzedzone termicznym rozpadem cząsteczek na atomy, które łatwiej wchodzi w reakcje. Atomy te znane są pod nazwą „wolnych atomów”. Wspomniany rozpad wymaga pewnej minimalnej energii dostarczonej w postaci ciepła, stąd mowa o pewnej wielkości zwanej temperaturą zapłonu/zapalenia. Aby kontynuować proces palenia musimy ciągle dostarczać nowego paliwa – materiału palnego.

Obydwa czynniki – paliwo (materiał palny) i utleniacz (tlen) – muszą być dostarczone w ilościach wystarczających do prowadzenia tego procesu oraz w odpowiednich proporcjach. Postęp reakcji spalania w wielu kierunkach zależy od stanu skupienia materiału palnego, jego reaktywności, stężenia tlenu w strefie spalania oraz od innych czynników (wilgotność, rozdrobnienie materiału palnego i in.).

Możemy wyróżnić dwa rodzaje spalania: płomieniowe i bezpłomieniowe. Spalanie bezpłomieniowe, zwane tleniem lub żarzeniem, jest przykładem powolnego utleniania się, podczas którego materiał palny znajduje się w stanie stałym. Spalanie płomieniowe zaś jest przykładem szybciej przebiegającej reakcji utleniania, podczas której materiał palny jest w fazie gazowej (gaz lub para).

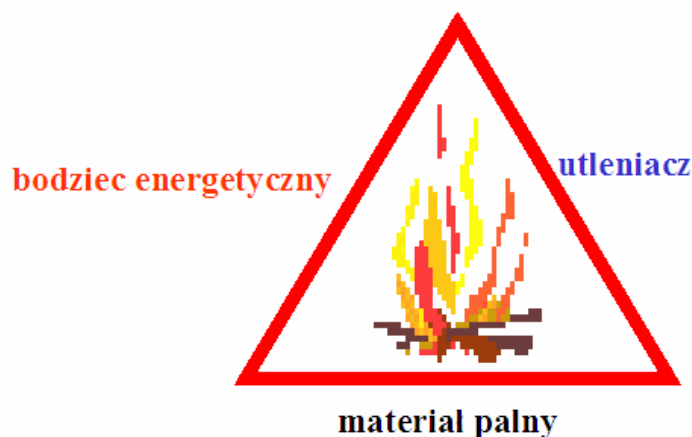
Tlenie jest powolnym spalaniem materiału bez emisji światła widzialnego, charakteryzującym się oczywiście wydzielaniem dymu i wzrostem temperatury. Ten rodzaj spalania dotyczy głównie materiałów pochodzenia naturalnego, np. węgla drzewnego, skóry, filcu, torfu, suchych trocin. Jeśli zaś podczas spalania bezpłomieniowego pojawi się żar (emisja widzialnego światła ze strefy spalania), wówczas proces spalania nazywamy żarzeniem. Na powierzchni materiału oprócz zwęglania widać żar, ale brak jest płomienia – charakterystycznego dla spalania płomieniowego.

Stąd już krok do sformułowania bardzo prostej i obejmującej całość zagadnienia definicji pożaru. Należy przypomnieć, że pożar jest niekontrolowanym procesem spalania, występującym w miejscu do tego nieprzeznaczonym, rozprzestrzeniającym się w sposób niekontrolowany, powodującym zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi i zwierząt oraz straty materialne.

Do cech charakterystycznych pożaru zaliczyć możemy:

- możliwość występowania wysokiej temperatury,
- występujące wysokie promieniowanie cieplne (co uniemożliwia zbliżenie się do płomieni na bliższą odległość i powoduje utrudnienia w czasie gaszenia pożaru gaśnicami),
- wydzielanie się dużych ilości produktów spalania (szczególnie podczas spalania niepełnego, gdy występuje mniej tlenu niż w proporcjach stechiometrycznych – co negatywnie wpływa na efektywność ewakuacji),
- niekontrolowane rozprzestrzenianie się ognia.

Z pożarem związane są zawsze trzy podstawowe czynniki: materiał palny, ciepło (bodziec energetyczny, energia aktywacji) i utleniacz (najczęściej jest to tlen, o czym już wcześniej była mowa). Wzajemne zależności pomiędzy tymi czynnikami, określające przebieg procesu spalania, można przedstawić symbolem trójkąta, zwanego „trójkątem pożaru” lub „trójkątem spalania”, którego boki przedstawiają materiał palny, ciepło i utleniacz. Przedstawiony na rysunku 9.1 trójkąt pożaru stanowi podstawę do dalszych rozważań obejmujących przyczyny powstawania i rozprzestrzeniania się pożaru, a także zagadnienia związane ze środkami gaśniczymi.



Rys. 9.1. Trójkąt pożaru

Współistnienie tych trzech wspomnianych czynników w jednym miejscu, w jednym czasie i w odpowiednich proporcjach warunkuje zapoczątkowanie i rozwój procesu spalania prowadzącego do pożaru. Stąd łatwo można wywnioskować, że brak któregośkolwiek z tych czynników spowoduje przerwanie procesu spalania, czyli przerwanie łańcuchowej reakcji spalania, co będzie równoznaczne z ugaszeniem pożaru. Wystarczy więc podjąć jakieś działanie zmierzające do usunięcia jednego lub więcej z wymienionych czynników składających się na trójkąt pożaru, aby pożar ugasić. W taki sposób do tego problemu podeszły osoby pracujące nad zagadnieniami środków gaśniczych opracowując różne środki, gaszące pożary z różną intensywnością.

Jak już wcześniej wspomniano, pierwszym z niezbędnych do powstania i rozwoju pożaru czynników jest materiał palny, który może występować w stanie skupienia stałym, ciekłym lub gazowym. Stałe materiały palne mogą także występować w różnych stopniach rozdrobnienia.

Palne ciała stałe, zanim spłoną, muszą (poza nielicznymi wyjątkami) przejść w stan gazowy. Warunkiem zapalenia materiału stałego jest ogrzanie jego powierzchni do temperatury zapalenia (w zależności od rodzaju materiału są to temperatury od 270°C do 400°C), w której nastąpi na tyle szybki proces pirolizy (czyli nieodwracalnego rozkładu substancji pod wpływem oddziaływania ciepła), że ilość powstającej fazy gazowej będzie wystarczająca do zapalenia i podtrzymania spalania. Po zapaleniu się ciała stałego płomień będzie rozprzestrzeniał się po jego powierzchni, jednak wtedy materiały stałe zachowywać się będą w dwojaki sposób. Jedne z nich, na przykład drewno, papier, niektóre tworzywa sztuczne, będą palić się tworząc warstwę żaru (nie będą się topić). Drugi typ materiałów to większość tworzyw sztucznych, na przykład polietylen, polistyren. Będą się one palić bez wytworzenia żaru, czyli będą się topić. Typowym przykładem takiego procesu jest spalanie świecy, do produkcji której została użyta parafina.

Aby ciecz palna mogła ulec zapaleniu, musi najpierw tak odparować, aby nad jej powierzchnią znalazła się odpowiednia ilość par. To właśnie pary cieczy palnych (znajdujące się w fazie gazowej) wchodzi w reakcje z tlenem. W trakcie spalania cieczy powstaje płomień, który ogrzewa (poprzez promieniowanie) ciecz i powoduje wzrost intensywności jej parowania. Pary mieszają się z powietrzem i ulegają zapaleniu w cienkiej warstwie strefy spalania – tuż nad powierzchnią cieczy. Temperatura zapłonu cieczy jest najczęściej stosowanym i chyba najważniejszym parametrem charakteryzującym stopień zagrożenia pożarowego powodowanego przez palne ciecze. Im wyższa temperatura zapłonu, tym trudniej jest zapalić ciecz, a tym samym klasyfikowana jest ona jako bezpieczniejsza. Niska temperatura zapłonu oznacza, że ciecz może ulec zapaleniu od punktowego bodźca energetycznego (np. płomienia zapalki) praktycznie w każdych warunkach. Definicja mówi, że temperatura zapłonu jest to najniższa temperatura cieczy, w której wytwarza ona pary w ilości wystarczającej do zapłonu od zewnętrznego bodźca energetycznego.

Tab. 9.3.1. Temperatuty zapłonu niektórych cieczy⁸

Lp.	Ciecz palna	Temperatura zapłonu
1.	Benzyna samochodowa	-45°C
2.	Metanol	+12°C
3.	Etanol	+13°C
4.	Aceton	-18°C
5.	Olej napędowy/opałowy	~ +50 ÷ +60°C

⁸ Źródło: Praca zbiorowa, *Fizykochemia spalania i środki gaśnicze*, Komenda Główna PSP, Warszawa 2005.

Ropę naftową i produkty naftowe, z wyjątkiem gazu płynnego (LPG), w zależności od temperatury zapłonu zalicza się do następujących klas ⁹:

- 1) do I klasy – ropę naftową i produkty naftowe o temperaturze zapłonu do 294,15 K (21°C),
- 2) do II klasy – produkty naftowe o temperaturze zapłonu od 294,15 K (21°C) do 328,15 K (55°C),
- 3) do III klasy – produkty naftowe o temperaturze zapłonu od 328,15 K (55°C) do 373,15 K (100°C).

Gazy palne są powszechnie wykorzystywane w przemyśle i gospodarstwach domowych. Obszar zagrożeń jest jednak znacznie szerszy i spowodowany tym, że gazy palne mogą być transportowane zarówno rurociągami, jak i w zbiornikach w transporcie drogowym, kolejowym i wodnym. Warunkiem zapalenia się gazu jest utworzenie jego mieszaniny z powietrzem w odpowiednim stężeniu (spalanie kinetyczne) lub dostarczanie tlenu w trakcie jego spalania (spalanie dyfuzyjne). Zbyt mała ilość gazu w powietrzu spowoduje, że mieszanina taka nie zapali się.

Jeżeli w atmosferze powietrza powstanie nam mieszanina gazów palnych, par palnych cieczy lub pyłów palnego ciała stałego, będziemy mogli wtedy mówić o zagrożeniu wybuchem. Poziom tego zagrożenia charakteryzowany jest przez dwa pojęcia:

- **dolna granica wybuchowości (DGW)** – jest to minimalna zawartość składnika palnego w mieszaninie z powietrzem, przy której zapłon jest już możliwy,
- **górną granicę wybuchowości (GGW)** – jest to maksymalna zawartość składnika palnego w mieszaninie z powietrzem, przy której zapłon jest jeszcze możliwy.

Pomiędzy DGW a GGW istnieje przedział wybuchowości, czyli obszar, w którym mieszanina wybuchowa będzie się zapalała zawsze (pod warunkiem występowania w tej mieszaninie tlenu oraz odpowiednio mocnego bodźca energetycznego). Usytuowanie strefy zagrożenia wybuchem uzależnione będzie także od gęstości mieszaniny względem gęstości powietrza (tabela 9.3.2), a także od temperatury czynnika palnego, kolumny konwekcyjnej oraz występujących innych ciągów powietrza.

Tab. 9.3.2. Podział par i gazów – gęstość w stosunku do gęstości powietrza

Gęstość względem powietrza	Określenie	Przykłady
$d_p > 0,8$	gazy unoszące się do góry	wodór, metan, amoniak, gaz miejski, gaz wodny,
$0,8 < d_p < 1,1$	gazy palne rozchodzące się we wszystkich kierunkach	acetylen, tlenek węgla, etan, etylen, cyjanowodór
$1,1 < d_p$	gazy palne i pary cieczy łatwo zapalnych opadające i pełzające	gazy o masie cząsteczkowej pow. 32 i pary wszystkich cieczy

Urządzenia mogące znaleźć się w strefie zagrożenia wybuchem, pod względem maksymalnej temperatury powierzchni zewnętrznej dzieli się na 6 klas. Klasa temperaturowa urządzenia jest definiowana w zależności od temperatury zapłonu/zapalenia produktu, który potencjalnie mógłby znajdować się w strefie zagrożonej wybuchem. W tabeli 9.3.3 przedstawiono dopuszczalne temperatury powierzchni dla poszczególnych klas temperaturowych oraz przykłady materiałów palnych z danych klas.

Tab. 9.3.3. Klasy temperaturowe

Klasa	Dopuszczalna temperatura powierzchni, [°C]
T1 (octan etylu, aceton, metanol, amoniak, benzen, etan, metan, propan, metylobenzen, wodór)	400
T2 (octan butylu, etanol, gaz ziemny, etylen, acetylen)	300
T3 (cykloheksan, dekan, heptan, nafta, ciężka benzyna, pentan, ropa naftowa)	200
T4 (acetaldehyd)	135
T5	100
T6 (azotan etylu)	85

⁹ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 243, poz. 2063, z późn. zm.).

Drugim z niezbędnych czynników jest **utleniacz**, czyli najczęściej tlen atmosferyczny (choć do utleniania materiałów może być użyty także tlen zawarty w cząsteczce lub inny utleniacz). Tlen atmosferyczny jest czynnikiem podtrzymującym palenie w przeważającej ilości występujących pożarów. Tlen jest pierwiastkiem chemicznym występującym w normalnych warunkach w postaci gazu. Łatwo wchodzi w reakcje chemiczne z innymi pierwiastkami i związkami. W atmosferze ziemskiej jest ponad 20% tlenu. Dzięki niemu istnieje życie na Ziemi.

Trzecim z niezbędnych do zapoczątkowania i podtrzymywania procesu palenia jest **ciepło** (szerzej – energia, wyższa od energii aktywacji). Ciepło umożliwia osiągnięcie przez materiał palny odpowiedniej temperatury, która warunkuje przebieg reakcji spalania. Ciepło (energia cieplna) może rozprzestrzeniać się poprzez:

- unoszenie, czyli przemieszczanie za pośrednictwem cząstek nagrzanego powietrza,
- przewodzenie, czyli nagrzewanie się kolejnych części materiałów,
- promieniowanie.

W zależności od rodzaju materiału palnego, jego stanu skupienia oraz jego rozdrobnienia różna jest ilość ciepła, czyli niezbędna do zapoczątkowania procesu palenia wielkość bodźca energetycznego.

Proces spalania możemy zainicjować poprzez:

- zapalenie,
- zapłon,
- samozapalenie.

Zapalenie polega na równomiernym ogrzaniu materiału palnego do takiej temperatury, w której zapali się on samorzutnie w całej masie, bez udziału tzw. punktowego bodźca energetycznego.

Zapłon polega na zainicjowaniu procesu spalania cieczy palnej punktowym bodźcem energetycznym (dzieje się to w ograniczonej przestrzeni, a czoło płomienia przemieszcza się następnie już samoczynnie na całą pozostałość mieszaniny) – dotyczy tylko cieczy palnych.

Samozapalenie jest zjawiskiem zachodzącym w wyniku procesów biologicznych lub fizycznych i chemicznych (egzotermicznych), przy czym najpierw występuje samonagrzewanie się materiałów, a następnie ich zapalenie w wyniku przekroczenia temperatury samozapalenia. Zjawisko to zachodzi bez udziału zewnętrznego bodźca energetycznego (np. samozapalenie zestogowanego siana, samozapalenie w wyniku egzotermicznej reakcji chemicznej pomiędzy nadmanganianem potasu i gliceryną itp.).

Temperatura zapalenia jest to najniższa temperatura materiału, który ogrzewany strumieniem ciepła dostarczonym z zewnątrz, w wyniku rozkładu termicznego wydziela palną fazę lotną o stężeniu umożliwiającym jego zapalenie się, tzn. samorzutne pojawienie się płomienia.




Temperatura zapłonu jest to najniższa temperatura cieczy ogrzewanej w ściśle określony sposób, której pary tworzą z powietrzem mieszaninę ulegającą zapłonowi przy zbliżeniu płomienia. Temperatura zapłonu charakteryzuje tylko ciecze palne.

Temperatura samozapłonu jest to najniższa temperatura, przy której następuje zapłon substancji palnej w wyniku zajścia reakcji egzotermicznych, bez udziału bodźców energetycznych z zewnątrz.

9.3.2. Podział pożarów

Typy pożarów według Polskiej Normy przedstawiono w tabeli 9.3.4.

Tab. 9.3.4. Grupy pożarów

GRUPA POŻARÓW	PIKTOGRAM	OKREŚLENIE RODZAJU POŻARÓW
A		Pożary ciał stałych pochodzenia organicznego, podczas spalania których występuje zjawisko żarzenia się (drewno, papier, węgiel i in.).
B		Pożary cieczy palnych i ciał stałych topiących się podczas palenia (benzyna, nafta, rozpuszczalniki, alkohole i in.).
C		Pożary gazów (metan, gaz ziemny, acetylen i in.).

GRUPA POŻARÓW	PIKTOGRAM	OKREŚLENIE RODZAJU POŻARÓW
D		Požary metali (sód, potas, magnez i in.).
F		Požary tłuszczów i olejów jadalnych.

W zależności od powierzchni lub kubatury pożary dzielimy także na: małe, średnie, duże i bardzo duże, według następujących kryteriów:

- 1) pożar mały – występuje, jeśli w jego wyniku zostały spalone lub zniszczone:
 - a) obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp., o powierzchni do 70 m² lub objętości do 350 m³,
 - b) lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki, o powierzchni nie większej niż 1 ha,
- 2) pożar średni – występuje, jeśli w jego wyniku zostały spalone lub zniszczone:
 - a) obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp., o powierzchni od 71 do 300 m² lub objętości od 351 do 1500 m³,
 - b) lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki, o powierzchni powyżej 1 ha i nie większej niż 10 ha,
- 3) pożar duży – występuje, jeśli w jego wyniku zostały spalone lub zniszczone:
 - a) obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp., o powierzchni od 301 do 1000 m² lub objętości od 1501 do 5000 m³,
 - b) lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki, o powierzchni powyżej 10 ha i nie większej niż 100 ha,
- 4) pożar bardzo duży – występuje, jeśli w jego wyniku spalone lub zniszczone powierzchnie lub objętości przekraczają wartości podane w punkcie 3.

Jeżeli nie można określić powierzchni lub kubatury pożaru, w szczególności w przypadku pożarów odwiertów naftowych, rurociągów gazowych, paliwowych, urządzeń technologicznych poza budynkami, przyjmuje się następujące kryteria wielkości pożarów:

- 1) pożar mały – jeżeli podano do 4 prądów gaśniczych,
- 2) pożar średni – jeżeli podano 5—12 prądów gaśniczych,
- 3) pożar duży – jeżeli podano 13—36 prądów gaśniczych,
- 4) pożar bardzo duży – powyżej 36 prądów gaśniczych.

9.3.3. Przyczyny pożarów

Analizując statystyki zamieszczane codziennie na stronach internetowych Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej zauważyć można, że pożary stanowią około 48% wszystkich działań prowadzonych przez PSP. Wśród najczęstszych przyczyn pożarów wymienić można między innymi:

- nieostrożność osób dorosłych i dzieci przy posługiwaniu się ogniem otwartym, w tym papierosy, zapalki,
- nieostrożność przy wypalaniu pozostałości roślinnych na polach,
- nieostrożność przy posługiwaniu się substancjami łatwo palnymi i pirotechnicznymi,
- nieostrożność przy prowadzeniu prac niebezpiecznych pod względem pożarowym,
- wady oraz nieprawidłowa eksploatacja urządzeń i instalacji elektrycznych, oświetlenia, odbiorników, urządzeń grzewczych,
- wady i nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych,
- wady procesów technologicznych oraz nieprzestrzeganie reżimów technologicznych,
- nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych,
- wady oraz nieprawidłowa eksploatacja środków transportu,
- samozapalenia,
- wyładowania atmosferyczne,

- elektryczność statyczna,
- podpalenia umyślne, w tym akty terroru,
- pożary jako następstwo innych miejscowych zagrożeń,
- inne.

Ze statystyk wynika, że najpoważniejszą przyczyną pożarów jest niezachowanie podstawowych zasad ostrożności, brak zdrowego rozsądku i wyobraźni oraz brak znajomości przepisów przeciwpożarowych. Zdarza się także, że przyczyną występowania zagrożeń pożarowych lub innych miejscowych zagrożeń jest brak elementarnej wiedzy pracowników lub innych osób na temat zagrożeń, niekoniecznie przez nich zawiniony. Brak szkoleń, brak instruktaży, brak oznakowania — czyli niewypełnianie podstawowych ustawowych obowiązków przez właściciela — jest także poważnym zagrożeniem. Przysłowiowy już właściciel firmy, w której są produkowane rozpuszczalniki, zabraniający wyznaczenia i oznakowania stref zagrożenia wybuchem z powodu obaw przed słusznymi roszczeniami pracowników o wypłatę „szkodliwego”, jest chyba tutaj najlepszym przykładem. Praca w nieświadomości występujących zagrożeń na pewno jest mniej stresująca i bardziej komfortowa, lecz jest to droga donikąd, dodatkowo niezgodna z obowiązującym prawem i zdrowym rozsądkiem. Bo przecież znajomość zagrożeń, umiejętne im przeciwdziałanie oraz przygotowanie się na sytuację kryzysową może spowodować, że wspomniana sytuacja kryzysowa nigdy nie wystąpi. Szkolenia, szkolenia i jeszcze raz szkolenia — to najlepszy sposób na uświadomienie zagrożeń, zaznajomienie z zasadami bezpieczeństwa oraz podniesienie poziomu bezpieczeństwa.

9.3.4. Gęstość obciążenia ogniowego

Gęstość obciążenia ogniowego jest to energia cieplna, wyrażona w megadżulach, która może powstać przy spaleniu materiałów palnych znajdujących się w pomieszczeniu, strefie pożarowej lub składowisku materiałów palnych, przypadająca na jednostkę powierzchni tego obiektu, wyrażona w metrach kwadratowych.

Gęstość obciążenia ogniowego oblicza się zgodnie z Polską Normą PN-B-02852 według wzoru:

$$Q_d = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (Q_{ci} \cdot G_i)}{F}$$

gdzie:

- Q_d — gęstość obciążenia ogniowego,
- n — liczba rodzajów materiałów palnych znajdujących się w pomieszczeniu, strefie pożarowej lub składowisku,
- G — masa poszczególnych materiałów, w kg,
- F — powierzchnia rzutu poziomego pomieszczenia, strefy pożarowej lub składowiska, w m^2 ,
- Q_c — ciepło spalania poszczególnych materiałów, w MJ/kg.

Przy obliczaniu gęstości obciążenia ogniowego uwzględnia się wszystkie materiały palne składowane, wytwarzane, przerabiane lub transportowane w sposób ciągły, znajdujące się w danym pomieszczeniu, strefie pożarowej lub składowisku. Gęstość obciążenia ogniowego powinna być obliczana przy założeniu, że wszystkie materiały znajdujące się w danym pomieszczeniu, strefie pożarowej lub składowisku są równomiernie rozmieszczone na powierzchni rzutu pomieszczenia, strefy pożarowej lub składowiska, co w rzeczywistości nigdy nie występuje. W przypadku gdy strefa pożarowa składa się z wielu pomieszczeń, gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej oblicza się według wzoru:

$$Q_d = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (Q_{di} \cdot F_i)}{\sum_{i=1}^{i=n} F_i}$$

gdzie:

- Q_{di} — gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych pomieszczeń, w MJ/ m^2 ,
- F_i — powierzchnia poszczególnych pomieszczeń strefy pożarowej, w m^2 .

Ilość materiałów palnych wzięta do obliczeń uzależniona jest od stopnia nawilgocenia oraz od sposobu składowania.

9.4. Gaśnice i środki gaśnicze

9.4.1. Budowa gaśnic

Pamiętamy, że właściciel ma obowiązek wyposażenia budynku, obiektu budowlanego lub terenu w gaśnice oraz obowiązek zapewnienia konserwacji oraz napraw gaśnic w sposób gwarantujący ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie.

Gaśnica jest to urządzenie zawierające środek gaśniczy, który na skutek działania ciśnienia wewnętrznego może być wyrzucony i skierowany na pożar. Ciśnienie wewnętrzne może być ciśnieniem zakumulowanym (występującym stale) lub uzyskiwanym w wyniku uwolnienia gazu pomocniczego. Nowe normy wprowadziły pojęcie gaśnicy przenośnej oraz gaśnicy przewoźnej. Otóż gaśnica przenośna jest to gaśnica przenoszona i uruchomiona ręcznie. Masa gaśnicy przenośnej gotowej do użycia nie powinna przekroczyć 20 kg brutto. Gaśnica przewoźna natomiast jest to gaśnica skonstruowana tak, aby mogła być transportowana i obsługiwana ręcznie. Jej masa całkowita jest większa niż 20 kg. Gaśnica przewoźna zwykle montowana jest na kołach. Wewnątrz gaśnic znajduje się środek gaśniczy, czyli substancja powodująca gaszenie pożaru, po odpowiednim jej podaniu.

Mówiąc o gaśnicach nikt nie zastanawia się, jak długo gaśnica działa i ile czasu mamy na ugaszenie pożaru nierzadko bardzo małą gaśnicą. Czasem działania gaśnicy określa się czas, w którym przy całkowicie otwartych zaworach środek gaśniczy wypływa z gaśnicy w sposób ciągły i z właściwą skutecznością gaśniczą. Wymogi dotyczące czasu działania gaśnic umieszczono w tabeli 9.4.1.

Tab. 9.4.1. Wymagane czasy działania gaśnic

Wielkość napełnienia [kg] lub [dm ³]	Czas działania minimum [s]
do 3	6
powyżej 3 do 6	9
powyżej 6 do 10	12
powyżej 10	15

Z tabeli widać, że czas działania gaśnic stosowanych najczęściej, czyli tych o masie środka gaśniczego do 6 kg, jest bardzo krótki i zgodnie z wymogami PN waha się od 6 do 9 sekund. Jednak mimo krótkiego czasu działania gaśnic, każda gaśnica posiadająca odpowiedni certyfikat gwarantuje skuteczność działania gaśniczego dla odpowiednich pożarów testowych.

Kolor zbiornika gaśnicy, w którym znajduje się środek gaśniczy, jest czerwony. Na powierzchni zbiornika gaśnicy powinny znajdować się pola opisowe przylegające do siebie, umiejscowione na etykiecie z obramowaniem lub wykonane w postaci nadruku. Pola opisowe powinny być tak umiejscowione, aby można było je odczytać także wtedy, gdy gaśnica znajduje się na wieszaku. W polach opisowych powinny znajdować się następujące informacje:

- pole opisowe 1:
 - wyraz „GAŚNICA”,
 - typ i wielkość znamionową napełnienia gaśnicy,
 - dane dotyczące skuteczności gaśniczej,
- pole opisowe 2:
 - instrukcje obsługi w postaci jednego lub kilku rysunków,
 - piktogramy grup pożarów, do gaszenia których przeznaczona jest gaśnica,
- pole opisowe 3:
 - ostrzeżenia dotyczące zagrożeń związanych z toksycznością i gaszeniem przedmiotów będących pod napięciem elektrycznym,
- pole opisowe 4:
 - informacja, że gaśnica po każdym uruchomieniu powinna być napełniona,
 - informacja, że gaśnica powinna być regularnie kontrolowana (można podać czasookres kontroli),
 - informacja o zastosowanym środku gaśniczym, a w szczególności informacje o zastosowanych dodatkach i ich zawartości procentowej w gaśnicach ze środkiem gaśniczym na bazie wody,
 - informacja o czynniku napędowym (jeżeli jest zastosowany),
 - numer lub znak certyfikatu krajowego,
 - oznaczenie gaśnicy stosowane przez producenta,

-



Rys. 9.4.1. Przykład nalepki na gaśnicę z polami opisowymi

W dowolnym miejscu na gaśnicy należy nanieść jej rok produkcji. Polskie Normy dopuszczają umieszczenie pola opisowego 4 w innym miejscu niż pola opisowe 1, 2, 3 i 5, nawet w taki sposób, aby było niewidoczne podczas zawieszania gaśnicy na wieszaku.

Gaśnica pianowa jest to zbiornik cylindryczny, w którym znajduje się wodny roztwór środka pianotwórczego oraz zbiornik z gazem napędowym zaopatrzony w zbijak i wężyk zakończony prądownicą zamykaną. Inne konstrukcje gaśnic pianowych nie zawierają dodatkowego zbiornika z gazem-wyrzutnikiem, lecz gaz ten znajduje się w głównym zbiorniku gaśnicy.



Rys. 9.4.2. i 9.4.3. Przykład gaśnic pianowych



Rys. 9.4.4. Nalepki z dodatkowymi informacjami na gaśnicy pianowej

Gaśnica proszkowa jest to cylindryczny zbiornik zaopatrzony w dźwignię uruchamiającą zawór lub zbijak uruchamiający dodatkową butlę z gazem-wyrzutnikiem (gazem napędowym). Środek gaśniczy (proszek) wyrzucany jest przez dyszę lub wężyk zakończony prądownicą przy pomocy gazu obojętnego (azot lub dwutlenek węgla). Inny typ konstrukcji gaśnicy śniegowej nie zawiera dodatkowego zbiornika z gazem-wyrzutnikiem, lecz gaz ten znajduje się w głównym zbiorniku – wraz z proszkiem gaśniczym.



Rys. 9.4.5. Gaśnica proszkowa przewoźna 25 kg



Rys. 9.4.6. Gaśnica proszkowa 6 kg



Rys. 9.4.7. Zbijak i zawleczka (plomba) na gaśnicy proszkowej

Gaśnica śniegowa (CO_2) jest to cylindryczny zbiornik zaopatrzony w zawór i wężyk zakończony dyszą wylotową. Wewnątrz gaśnicy znajduje się skroplony dwutlenek węgla, który po uruchomieniu pod własnym ciśnieniem wydostaje się na zewnątrz oziębiając się do temperatury ok. -78°C .



Rys. 9.4.8. Gaśnica śniegowa 5 kg



Rys. 9.4.9. Zawór szybkozwalniający i zawór bezpieczeństwa gaśnicy śniegowej 5 kg



Rys. 9.4.10. GSE 2X – urządzenie gaśnicze śniegowe zawierające 2 kg dwutlenku węgla

9.4.2. Wyposażenie obiektów w gaśnice

Rozporządzenie MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów wymaga, aby obiekty były wyposażone w gaśnice spełniające wymagania Polskich Norm dotyczących gaśnic. Rodzaj gaśnic powinien być dostosowany do gaszenia tych grup pożarów, które mogą wystąpić w obiekcie:

- 1) A – materiałów stałych, zwykle pochodzenia organicznego, których normalne spalanie zachodzi z tworzeniem żarzących się węgli,
- 2) B – cieczy i materiałów stałych topiących się,
- 3) C – gazów,
- 4) D – metali,
- 5) F – tłuszczów i olejów w urządzeniach kuchennych.

Jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gaśnicach powinna przypadać, z wyjątkiem przypadków określonych w przepisach szczególnych, na:

- 1) każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej w budynku, niechronionej stałym urządzeniem gaśniczym:
 - a) zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi ZL I, ZL II, ZL III lub ZL V,
 - b) produkcyjnej i magazynowej o gęstości obciążenia ogniowego ponad 500 MJ/m²,
 - c) zawierającej pomieszczenie zagrożone wybuchem,
- 2) każde 300 m² powierzchni strefy pożarowej niewymienionej w pkt 1, z wyjątkiem zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV.

Miejsce omlotów, stertowania i kombajnowania powinno być wyposażone w gaśnice oraz, w razie potrzeby, w sprzęt służący do wykonywania pasów ograniczających rozprzestrzenianie się pożaru.

Magazyn, w którym są składowane butle z gazem płynnym w zależności od masy składowanego gazu płynnego, wyposaża się w gaśnice proszkowe o masie 9 kg w ilości:

- 1) 1 gaśnica — w przypadku składowanego gazu płynnego o masie do 440 kg,
- 2) 2 gaśnice — w przypadku składowanego gazu płynnego o masie od 441 kg do 5500 kg oraz dodatkowo jedną gaśnicę na każde 10000 kg masy składowanego gazu płynnego powyżej 5500 kg.

Dopuszcza się stosowanie 2 gaśnic śniegowych (CO₂) o masie 5 kg każda zamiast gaśnicy proszkowej o masie 9 kg.

Stacje paliw płynnych należy wyposażać w:

- 1) 2 gaśnice przewoźne po 25 kg każda (nie podano tutaj typu środka gaśniczego),
- 2) 2 gaśnice przenośne proszkowe po 6 kg każda,
- 3) 3 koce gaśnicze,
- 4) 2 gaśnice przenośne proszkowe po 6 kg każda i koc gaśniczy na każde stanowisko wydawania gazu płynnego.

Gaśnice w obiektach muszą być umieszczone:

- 1) w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, w szczególności:
 - przy wejściach do budynków,
 - na klatkach schodowych,
 - na korytarzach,
 - przy wyjściach z pomieszczeń na zewnątrz,
- 2) w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła (piece, grzejniki),
- 3) w obiektach wielokondygnacyjnych – w tych samych miejscach na każdej kondygnacji, jeżeli pozwalają na to istniejące warunki.

Przy rozmieszczaniu gaśnic powinny być spełnione następujące warunki:

- 1) odległość z każdego miejsca w obiekcie, w którym może przebywać człowiek, do najbliższej gaśnicy nie powinna być większa niż 30 m,
- 2) do gaśnic powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1 m.

Ustalone stałe miejsce ustawienia lub zawieszenia gaśnicy oraz dojście do sprzętu powinno być oznakowane zgodnie z Polską Normą, o czym wspomniano już wcześniej przy omawianiu obowiązków właścicieli w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

9.4.3. Przeglądy konserwacyjne

Wspomniano wcześniej, że gaśnice powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach dotyczących gaśnic, w odnośnej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne gaśnic powinny prowadzić uprawnione osoby. Ich zadaniem jest przeprowadzenie oględzin oraz sprawdzenie prawidłowości działania elementów składowych gaśnicy, skontrolowanie środka gaśniczego oraz ładunku z gazem-wyrzutnikiem lub innego elementu napędowego. Osoba wykonująca przegląd i czynności konserwacyjne określa, czy gaśnica spełnia wszystkie wymagania, czyli czy jest w pełni sprawna i może nadal znajdować się w miejscu „czuwania” lub czy nadaje się do tzw. naprawy warsztatowej, czyli do remontu. Konserwator może także stwierdzić, że uszkodzenia gaśnicy są tak duże, że gaśnica nie nadaje się do naprawy – kieruje ją wtedy do złomowania.

Na sprawną gaśnicę konserwator powinien nakleić kontrolkę, na której powinny znajdować się następujące informacje:

- napis „KONTROLKA”,
- adres firmy przeprowadzającej konserwację lub adres osoby wykonującej te czynności,
- imienna pieczętka osoby wykonującej czynności i jej podpis,
- data przeprowadzonej kontroli – miesiąc i rok, data następnej kontroli: miesiąc i rok.



Rys. 9.4.11. Przykładowa kontrolka

Przegląd, czyli kontrola wykonywana przez osobę uprawnioną, polega na wykonywaniu regularnej kontroli wzrokowej, która powinna zapewnić, że gaśnica:

- a) znajduje się w miejscu do tego przeznaczonym,
- b) jest niezastawiona i ma czytelną instrukcję obsługi,
- c) nie jest w sposób widoczny uszkodzona,
- d) ma nieuszkodzone plomby i wskaźniki,
- e) ma ciśnieniomierze w zakresie działania,
- f) jest odpowiedniego typu i wielkości napełnienia.

Konserwacja to czynności służące utrzymaniu gaśnicy w dobrym stanie technicznym. Należy między innymi wykonać i sprawdzić:

- a) ogólny stan gaśnicy,
- b) czytelność, kompletność i prawidłowość napisów,
- c) stan węży i zabezpieczeń,
- d) terminy przypadających kontroli zbiorników ciśnieniowych,
- e) powłokę malarską,
- f) czy nie są uszkodzone elementy z tworzywa sztucznego,
- g) ciężar lub objętość środka gaśniczego,
- h) czy środek gaśniczy nadaje się do ponownego wykorzystania i dokonać odpowiednich napisów,
- i) czy uchwyt gaśnicy nie jest uszkodzony i dobrze przytwierdzony.

Usterki stwierdzone podczas konserwacji należy usunąć, a uszkodzone elementy wymienić na takie same, jakie były w dokumentacji świadectwa CNBOP.

Gaśnic starych, niespełniających wymogów Polskich Norm, gaśnic uszkodzonych oraz gaśnic, które nie przeszły badania UDT, nie powinno się poddawać przeglądom konserwacyjnym, lecz powinny być wycofywane z użycia (złomowane).

9.4.4. Środki gaśnicze

Woda (H_2O) jest najczęściej stosowanym środkiem gaśniczym. Jej zaletą jest powszechna dostępność oraz właściwości fizykochemiczne pozwalające na łatwe i bezpieczne stosowanie jej do gaszenia pożarów. Jest stosowana przede wszystkim do gaszenia pożarów grupy A. Jej zaletami są: wysokie ciepło właściwe i wysokie ciepło parowania. Ciepło właściwe wody wynosi $4,19 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$, co oznacza, że 1 dm^3 wody jest w stanie odebrać $4,19 \text{ kJ}$ ciepła ogrzewając się o 1 K (1°C). Ciepło parowania wody wynosi 2257 kJ/kg , co oznacza, że 1 dm^3 wody jest w stanie odebrać 2257 kJ ciepła odparowując, czyli przechodząc w wyniku ogrzewania przez pożar ze stanu ciekłego do gazowego (w stan pary wodnej). Woda nie nadaje się do gaszenia urządzeń elektrycznych pod napięciem, palnych cieczy oraz materiałów, które wchodzi z wodą w reakcje chemiczne. Używając hydrantów możemy podać wodę do pożaru w postaci prądów zwartych lub rozproszonych, w zależności od gaszonych materiałów lub sytuacji pożarowej.

Piana gaśnicza (zwana także mechaniczną) jest wytwarzana w wyniku energicznego mieszania powietrza i wodnego roztworu środka pianotwórczego. Jest mieszaniną trzech podstawowych składników: wody, koncentratu środka pianotwórczego i powietrza. Dzięki temu, że jest ona lżejsza od wszystkich paliw płynnych, może być stosowana do gaszenia pożarów grupy B.

Wytwarzanie piany w gaśnicach składa się z dwóch podstawowych etapów:

- sporządzenia wodnego roztworu środka pianotwórczego (przez osobę napełniającą gaśnicę w warsztacie),
- dodania gazu (azot lub dwutlenek węgla) do przygotowanego roztworu w momencie jej użycia (zbić zbijałą).

Mechanizm działania gaśniczej piany gaśniczej polega na chłodzeniu (zawartość wody) oraz izolacji (piana pokrywa palne ciecze oraz palne materiały stałe).

Proszki gaśnicze są to ciała stałe w postaci sypkiej, najczęściej koloru białego, jasnoniebieskiego lub beżowego. Są to substancje hamujące i przerywające proces spalania. Małe cząstki proszku mogą być łatwo porywane przez gaz-wyrzutnik i rozpylane w powietrzu w formie obłoku działającego głównie na płomień. Proszki gaśnicze są powszechnie stosowane w gaśnicach przenośnych i przewoźnych. Proszki gaśnicze, w zależności od składu chemicznego i przeznaczenia, dzielimy na:

- BC – przeznaczone wyłącznie do gaszenia pożarów grup B i C. Będą one nieskuteczne w przypadku pożarów materiałów stałych (grupa pożarów A),
- ABC (ABCD) – przeznaczone do gaszenia pożarów grup A, B, C i ewentualnie D,
- D – proszki specjalne do gaszenia pożarów metali (grupa pożarów D).

Proszki gaśnicze nadają się do gaszenia pożarów urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem. Bezpieczna dla osoby operującej prądem proszku wysokość napięcia oraz natężenia prądu elektrycznego uzależniona jest od odległości od urządzenia, rozdrobnienia i rodzaju proszku gaśniczego oraz wilgotności i temperatury powietrza. Dopuszczalne wielkości napięć oraz minimalne odległości, jakie należy zachować, wyszczególnione są na urządzeniach gaśniczych przeznaczonych do podawania proszku (na gaśnicach proszkowych przenośnych i przewoźnych).

Mechanizm działania gaśniczego gazów obojętnych polega na zmniejszeniu stężenia tlenu znajdującego się w strefie spalania do wartości umożliwiającej zahamowanie procesu spalania (do ok. 12–15% dla większości materiałów palnych). Do gazów takich zaliczymy: dwutlenek węgla (CO_2), azot (N_2), argon (Ar) oraz mieszaniny tych gazów o nazwach handlowych: Inergen, Argonite. Najczęściej stosowanym w pożarnictwie obojętnym gazem gaśniczym jest dwutlenek węgla CO_2 . W normalnych warunkach dwutlenek węgla jest bezbarwnym gazem bez zapachu i o słabym, kwaśnym smaku, około 1,5 raza cięższym od powietrza. Ta ostatnia właściwość może nieznacznie wpływać na mechanizm działania gaśniczego, gdyż podany do pożaru CO_2 opada w kierunku podłoża wypełniając strefę spalania. Jednak niekorzystne działanie prądów powietrza (np. otwarta przestrzeń, przeciągi) oraz prądów konwekcyjnych powodować może usuwanie dwutlenku węgla z nad materiału palnego, co z reguły powoduje nawrót pożaru. Przy ciśnieniu około 58 atm i w temp. 20°C dwutlenek węgla skrapla się i w tej postaci jest przechowywany w gaśnicach. Podawany do pożaru z gaśnicy dwutlenek węgla rozprężając się obniża swoją temperaturę do około -78°C , co przy nieumiejętnej obsłudze gaśnicy stanowi dla obsługującego zagrożenie. Dwutlenek węgla nie przewodzi prądu elektrycznego, dzięki czemu można nim gasić pożary urządzeń elektrycznych pod napięciem.

9.4.5. Zasady użycia gaśnic

Jak już wspomniano wcześniej, każda gaśnica oznakowana jest nalepką, na której przedstawiono między innymi informacje dotyczące jej zastosowania, zawartości środka gaśniczego oraz krótką instrukcję obsługi. Jednak warto przypomnieć sobie, w jaki sposób ich się używa, aby w razie potrzeby użyć ich jak najbardziej profesjonalnie. Jednak jako uzupełnienie tej lektury warto odbyć praktyczne ćwiczenia z zakresu użycia różnych typów gaśnic.

Gaśnica pianowa działa w takiej pozycji, w jakiej znajduje się w stanie „czuwania” (nie wolno jej przewracać na bok ani odwracać do góry nogami). Po dostarczeniu gaśnicy w pobliże pożaru zrywamy plombę zabezpieczającą, wciskamy zbijałkę (gaz napędzający wypełnia zbiornik gaśnicy) i po około 5 sekundach kierujemy strumień piany w ognisko pożaru, otwierając zawór na prądownicy. Działanie gaśnicy można w każdej chwili przerwać przez zwolnienie dźwigni prądownicy. Gaśnice

pianowe przeznaczone są do gaszenia grup pożarów A oraz B, nie nadają się do gaszenia urządzeń elektrycznych pod napięciem. Ich budowa jest zbliżona do budowy gaśnic proszkowych, lecz w ich wnętrzu znajduje się ciecz: wodny roztwór środka pianotwórczego. Piana gaśnicza schładza pożar oraz izoluje materiał palny od dopływu tlenu.

Gaśnica proszkowa działa w takiej pozycji, w jakiej znajduje się w stanie „czuwania” (nie wolno jej przewracać na bok ani odwracać do góry nogami). Po uruchomieniu gaśnicy (zbićie zbijaka, otwarcie zaworu na prądownicy po około 5 sekundach) środek gaśniczy (proszek) wyrzucany jest przez dyszę lub wężyk zakończony prądownicą przy pomocy gazu obojętnego (azot lub dwutlenek węgla). Działanie gaśnicy można w każdej chwili przerwać przez zwolnienie dźwigni uruchamiającej lub dźwigni prądownicy. Gaśnice proszkowe przeznaczone są do gaszenia grup pożarów A, B i C lub B i C oraz D – w zależności od rodzaju zawartego w nich proszku gaśniczego.

Gaśnica śniegowa (zawierająca skroplony dwutlenek węgla CO_2) działa w takiej pozycji, w jakiej znajduje się w stanie „czuwania” (nie wolno jej przewracać na bok ani odwracać do góry nogami). Po dostarczeniu gaśnicy w pobliże pożaru zrywamy plombę zabezpieczającą, uruchamiamy zawór (naciskając ręką zawór szybkootwieralny) i kierujemy strumień dwutlenku węgla na ognisko pożaru. Działanie gaśnicze można w każdej chwili przerwać zamykając zawór. Należy pamiętać o tym, że:

- w czasie działania gaśnicy trzymać ją tylko za przeznaczone do tego uchwyty,
- nie wolno używać tych gaśnic do gaszenia ludzi.

Gaśnice śniegowe przeznaczone są do gaszenia grup pożarów B i C. Dwutlenek węgla jest około 1,5-krotnie cięższy od powietrza – będzie się więc ścielił w dolnej części pomieszczeń, izolując dopływ tlenu do strefy spalania.



Rys. 9.4.12. Przykład z życia – pozostawiamy bez komentarza

9.5. Urządzenia i instalacje przeciwpożarowe

Zabezpieczenia przeciwpożarowe możemy podzielić na aktywne i pasywne. Do zabezpieczeń aktywnych zaliczyć możemy:

- systemy wykrywczo-alarmowe (SAP),
- stałe urządzenia gaśnicze (SUG),
- urządzenia zraszaczowe,
- systemy hydrantowe,
- klapy dymowe (systemy odprowadzania dymu i ciepła).

Zabezpieczenia pasywne to między innymi:

- impregnacja przeciwogniowa,
- zabudowy przeciwogniowe,
- przegrody pożarowe,
- zabezpieczenia kabli i systemów technicznych,
- ściany i drzwi przeciwogniowe.

Systemy sygnalizacji alarmów pożarowych składają się z centrali alarmowej, czujek i przycisków pożarowych oraz sygnalizatorów alarmowych (optycznych i akustycznych). Systemy te instaluje się tam, gdzie pożar musi być wykryty szybko i niezawodnie. Stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej, obejmującego urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe służące do samoczynnego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze, a także urządzenia odbiorcze alarmów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych, jest wymagane w:

- 1) budynkach handlowych lub wystawowych:
 - a) jednokondygnacyjnych o powierzchni strefy pożarowej powyżej 5000 m²,
 - b) wielokondygnacyjnych o powierzchni strefy pożarowej powyżej 2500 m²,
- 2) teatrach o liczbie miejsc powyżej 300,
- 3) kinach o liczbie miejsc powyżej 600,
- 4) budynkach o liczbie miejsc służących celom gastronomicznym powyżej 300,
- 5) salach widowiskowych i sportowych o liczbie miejsc powyżej 1500,
- 6) szpitalach, z wyjątkiem psychiatrycznych, oraz w sanatoriach – o liczbie łóżek powyżej 200 w budynku,
- 7) szpitalach psychiatrycznych o liczbie łóżek powyżej 100 w budynku,
- 8) domach pomocy społecznej i ośrodkach rehabilitacji dla osób niepełnosprawnych o liczbie łóżek powyżej 100 w budynku,
- 9) zakładach pracy zatrudniających powyżej 100 osób niepełnosprawnych w budynku,
- 10) budynkach użyteczności publicznej wysokich i wysokościowych,
- 11) budynkach zamieszkania zbiorowego, w których przewidywany okres pobytu tych samych osób przekracza trzy doby, o liczbie miejsc noclegowych powyżej 200,
- 12) budynkach zamieszkania zbiorowego innych niż budynki wymienione w pkt 11, o liczbie miejsc noclegowych powyżej 50,
- 13) archiwach wyznaczonych przez Naczelnego Dyrektora Archiwów Państwowych,
- 14) muzeach oraz zabytkach budowlanych wyznaczonych przez Generalnego Konserwatora Zabytków w uzgodnieniu z Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej,
- 15) ośrodkach elektronicznego przetwarzania danych o zasięgu krajowym, wojewódzkim i w urzędach obsługujących organy administracji rządowej,
- 16) centralach telefonicznych o pojemności powyżej 10000 numerów i centralach telefonicznych tranzytowych o pojemności 5000—10000 numerów, o znaczeniu miejscowym lub regionalnym,
- 17) garażach podziemnych, w których strefa pożarowa przekracza 1500 m² lub obejmujących więcej niż jedną kondygnację podziemną,
- 18) stacjach metra i stacjach kolei podziemnych,
- 19) dworcach i portach, przeznaczonych do jednoczesnego przebywania powyżej 500 osób,
- 20) bankach, w których strefa pożarowa zawierająca salę operacyjną ma powierzchnię przekraczającą 500 m²,
- 21) bibliotekach, których zbiory w całości lub w części tworzą narodowy zasób biblioteczny.

Wymagania dotyczące budynków o liczbie miejsc służących celom gastronomicznym powyżej 300 oraz budynków zamieszkania zbiorowego, w których przewidywany okres pobytu tych samych osób przekracza trzy doby, o liczbie

miejsz noclegowych powyżej 200, nie dotyczą budynków znajdujących się na terenach zamkniętych, służących obronności państwa (np. koszary Wojska Polskiego) oraz budynków zakwaterowania osadzonych, które zlokalizowane są na terenach zakładów karnych i aresztów śledczych.

Stosowanie stałych urządzeń gaśniczych (SUG) związanych na stałe z obiektem, zawierających zapas środka gaśniczego i uruchamianych samoczynnie we wczesnej fazie rozwoju pożaru, jest wymagane w:

- 1) archiwach wyznaczonych przez Naczelnego Dyrektora Archiwów Państwowych;
- 2) muzeach oraz zabytkach budowlanych wyznaczonych przez Generalnego Konserwatora Zabytków w uzgodnieniu z Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej;
- 3) ośrodkach elektronicznego przetwarzania danych o znaczeniu krajowym.

Stale urządzenia gaśnicze tryskaczowe są to urządzenia gaśnicze na stałe związane z obiektem, zawierające odpowiedni zapas środka gaśniczego. Wykrywają one, sygnalizują i gaszą zaczynający się pożar, zanim rozprzestrzeni się on w niekontrolowany sposób. W stanie gotowości do pracy tryskacz jest zamknięty. Ważną częścią składową uszczelnienia jest szklana ampulka wypełniona cieczą rozszerzającą się pod wpływem temperatury. Instalacja tryskaczowa jest stałym urządzeniem gaśniczym, w którym czynnikiem gaśniczym jest woda. Instalacje tryskaczowe dzielimy na mokre i suche. Systemy mokre instalowane są w obiektach, w których nie występują ujemne temperatury. Wszędzie tam, gdzie możliwe są temperatury ujemne, stosuje się instalacje tryskaczowe suche. W rurociągach instalacji ciśnienie czynnika utrzymywane jest na poziomie wynikającym z obliczeń hydraulicznych. W normalnych warunkach pracy rurociągi systemu mokrego wypełnione są wodą. W instalacjach suchych rurociągi od tryskaczy aż do zaworu kontrolno-alarmowego wypełnione są sprężonym powietrzem lub azotem. Stałe ciśnienie w instalacjach utrzymywane jest pompą dobijającą lub sprężarką.

W momencie wystąpienia pożaru wydzielające się ciepło powoduje wzrost temperatury cieczy w ampulkach tryskaczy powyżej temperatury ich otwarcia (pęknięcia). Otwierają się tylko tryskacze znajdujące się bezpośrednio w strefie ognia, co minimalizuje zakres szkód spowodowanych ciśnieniem wody. Przepływająca przez zawór kontrolno-alarmowy woda uruchamia dzwon alarmowy i wyłączniki ciśnienia alarmujące o pożarze i uruchamiające pompę tryskaczową. Woda tłoczona jest do systemu ze zbiornika ciśnieniowego lub przez pompę tryskaczową zasilaną z niewyczerpywalnego źródła wody. System pracuje do momentu ręcznego odcięcia wody.

Stosowanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych jest wymagane w:

- 1) budynkach handlowych lub wystawowych:
 - a) jednokondygnacyjnych, w strefie pożarowej zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi ZL I o powierzchni powyżej 8000 m²,
 - b) wielokondygnacyjnych, w strefie pożarowej zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi ZL I o powierzchni powyżej 5000 m²,
- 2) budynkach o liczbie miejsc służących celom gastronomicznym powyżej 600,
- 3) budynkach użyteczności publicznej wysokościowych,
- 4) budynkach zamieszkania zbiorowego wysokościowych.

Systemy gaszenia mgłą wodną szczególnie nadają się do ochrony obiektów z zagrożonymi pożarem urządzeniami technicznymi. Dzięki bardzo wysokiej wydajności gaszenia czasy przestojów i tym samym koszty będące skutkiem pożaru są dla właściciela niewielkie. System gaszenia mgłą wodną przy minimalnym poborze wody zapewnia maksimum bezpieczeństwa. Rozbicie wody na drobne kropelki intensyfikuje efekt chłodzenia (m.in. wskutek odparowywania mgły wodnej). Para wodna obniża stężenie tlenu w bezpośrednim sąsiedztwie ogniska pożaru. Mgła wodna stwarza barierę dla promieniowania ciepłego i „reagując” ze spalinami oczyszcza gazy. W ten sposób zmniejsza szkody powstałe w pobliżu miejsca pożaru.

Stale urządzenia gaśnicze (SUG) na gazy obojętne (inertne) wykorzystują gazy lub mieszaniny gazów. Nie mają one żadnego szkodliwego wpływu na powłokę ozonową (jak w przypadku stosowania halonów) ani nie wywołują efektu cieplarnianego (jak w przypadku stosowania CO₂). Systemy te są całkowicie bezpieczne dla urządzeń elektronicznych i dla ludzi oraz całkowicie przyjazne dla środowiska naturalnego. SUG na gazy obojętne jest użyteczny do gaszenia pożarów tam, gdzie użycie systemu gaśniczego wodnego, pianowego lub proszkowego mogłoby spowodować nieobliczalne straty (pomieszczenia komputerowe, archiwa, muzea, centrale telefoniczne). Stosowany jest również w pomieszczeniach, w których obecność ludzi ogranicza lub wyklucza możliwość stosowania innych systemów (np. CO₂). Stosowany jest do gaszenia pożarów cieczy palnych: benzyny, oleju, farb i tym podobnych. Brak pozostałości po gaszeniu sprawia, że system bywa szczególnie przydatny do obrony pomieszczeń, które ze względu na swoją ważną rolę powinny możliwie szybko powrócić do stanu użyteczności (np. centra komputerowe, archiwa). Zalecany jest również tam, gdzie wyzwolenie środka nie powinno zakłócić funkcjonowania w pomieszczeniu pozostałej części sprzętu nieobjętego pożarem.

W strefach pożarowych i pomieszczeniach wyposażonych w stale urządzenia gaśnicze gazowe lub z innym środkiem gaśniczym mogącym mieć wpływ na zdrowie ludzi powinny być zapewnione warunki bezpieczeństwa dla osób przebywających w tych pomieszczeniach, polegające na zastosowaniu systemu wczesnego ostrzegania o uruchomieniu

instalacji gaśniczej. Czas ten powinien wystarczyć na bezpieczną ewakuację osób znajdujących się w gaszonym pomieszczeniu. Dodatkowym zabezpieczeniem jest także zastosowanie drzwi i bram pożarowych, które umożliwiają swobodne wyjście z pomieszczenia, w którym została uruchomiona instalacja gaśnicza.

W przypadku wyposażenia obiektów w stałe urządzenia gaśnicze dopuszcza się niewyposażenie ich w system sygnalizacji pożarowej. Wyjątek ten nie dotyczy obiektów, w których system sygnalizacji pożarowej jest niezbędny do uruchamiania urządzeń przewidzianych do funkcjonowania podczas pożaru.

Właściciel, zarządca lub użytkownik obiektu objętego obligatoryjnym (zgodnie z art. 5 ustawy o ochronie przeciwpożarowej) stosowaniem systemów sygnalizacji pożarowej wyposażonych w urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe, w przypadku gdy w tym budynku, obiekcie budowlanym lub na terenie nie działa jego własna jednostka ratownicza, jest obowiązany uzgodnić z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) Państwowej Straży Pożarnej sposób połączenia urządzeń sygnalizacyjno-alarmowych systemu sygnalizacji pożarowej z obiektem komendy Państwowej Straży Pożarnej lub obiektem wskazanym przez tego komendanta.

Stosowanie dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO), umożliwiającego rozgłaszanie sygnałów ostrzegawczych i komunikatów głosowych dla potrzeb bezpieczeństwa osób przebywających w obiekcie, nadawanych automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej, a także przez operatora, jest wymagane w:

1) budynkach handlowych lub wystawowych:

- a) jednokondygnacyjnych, zawierających strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL I o powierzchni powyżej 8000 m²,
- b) wielokondygnacyjnych, zawierających strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL I o powierzchni powyżej 5000 m²,

2) salach widowiskowych i sportowych o liczbie miejsc powyżej 1500,

3) kinach i teatrach o liczbie miejsc powyżej 600,

4) szpitalach i sanatoriach o liczbie łóżek powyżej 200 w budynku, z wyłączeniem pomieszczeń intensywnej opieki medycznej, sal operacyjnych oraz sal z chorymi,

5) budynkach użyteczności publicznej wysokich i wysokościowych,

6) budynkach zamieszkania zbiorowego wysokich i wysokościowych lub o liczbie miejsc noclegowych powyżej 200 (nie dotyczy budynków znajdujących się na terenach zamkniętych służących obronności państwa oraz budynków zakwaterowania osadzonych, które zlokalizowane są na terenach zakładów karnych i aresztów śledczych),

7) stacjach metra i stacjach kolei podziemnych,

8) dworcach i portach, przeznaczonych do jednoczesnego przebywania powyżej 500 osób.

W obiektach, w których zastosowano dźwiękowy system ostrzegawczy, nie stosuje się innych pożarowych urządzeń alarmowych akustycznych służących alarmowaniu użytkowników tego obiektu, poza służbami dozoru lub ochrony, gdyż w czasie ogłoszenia alarmu pożarowego przez DSO przekazywane przez ten system komunikaty mogłyby być zagłuszone przez sygnał akustyczny innego systemu alarmowego.

Zastosowanie klap oddymiających przyczynia się do ochrony życia i mienia, ponieważ dzięki tym urządzeniom możliwe jest:

- utrzymanie dróg ewakuacyjnych bez dymu, ułatwienie zwalczania ognia przez wytworzenie dolnej warstwy bez dymu,
- ułatwienie prowadzenia akcji gaśniczej,
- zapewnienie ochrony konstrukcji budynku oraz jego wyposażenia,
- ograniczenie szkód popożarowych spowodowanych dymem, gorącymi gazami pożarowymi oraz produktami rozkładu termicznego.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, budynki muszą być podzielone na określonej wielkości strefy pożarowe. Instalacje techniczne, a w szczególności rury i kable elektryczne, przechodzą wielokrotnie przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowych. Przejścia te – zwane również przepustami lub grodziami – podobnie jak przegrody, w których występują, spełniać muszą kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej. Przejścia kablowe zabezpiecza się poprzez uszczelnienie ich substancjami, które pęcznią w wysokiej temperaturze (ok. 150°C). Rozprężenie oznacza jednocześnie wytworzenie ochronnej powłoki. Zapobiega ona przedostawaniu się dymu i ognia przez przegrodę. Przez przejścia mogą przechodzić stalowe, aluminiowe lub wykonane z tworzyw sztucznych konstrukcje nośne pod kable (rynny, półki kablowe), a także pojedyncze kable średnicy poniżej 20 mm oraz wiązki kabli o średnicy mniejszej od 100 mm.

Popularnym sposobem zabezpieczenia jest także wyłożenie otworu wełną mineralną. Wełnę oraz przechodzące przez przegrodę kable pokrywa się masą endotermiczną, pęczniącą w wysokiej temperaturze. Takie rozwiązanie oferują firmy działające na polskim rynku. Innym rodzajem zabezpieczenia jest wypełnienie otworu przejścia kablowego zaprawą

ogniochronną. Zaprawę można stosować w ścianach i stropach z betonu, cegły i betonu komórkowego. Ponieważ jest to zaprawa cementowa, nie należy jej stosować w ścianach wykończonych płytami gipsowo-kartonowymi.

W ofercie wielu firm znajdują się także bloczki ogniochronne wykonane ze spienionego poliuretanu. Stosuje się je w połączeniu z masą ogniochronną, która służy do wypełniania szczelin między kablami. Ponieważ są to gotowe elementy, wykonane z niepalącego materiału, najczęściej wykorzystuje się je przy zabezpieczaniu laboratoriów, węzłów telekomunikacyjnych, studiów nagrań, banków itp. W temperaturze powyżej 300°C mogą powiększyć swoją objętość około pięciokrotnie.

Przejścia rurowe zabezpiecza się za pomocą specjalnych opasek i kaset, które uniemożliwiają przedostanie się dymu i ognia na drugą stronę przegrody. Kasety i opaski stosuje się wtedy, gdy rury wodociągowe, kanalizacyjne, przewody poczty pneumatycznej i instalacji odkurzających wykonane są z materiałów palnych. W przejściach przez ściany rury należy zabezpieczyć z obydwu stron. W przejściach przez stropy wystarczy zabezpieczenie od dolnej strony stropu. Opaski te wykonane są z materiału pęczniącego pod wpływem wysokiej temperatury i zaciskają się na palącej się rurze. Podobnym materiałem wypełnione są również kasety ogniochronne.

Materiały stosowane na izolację kabli są łatwopalne. Chlorowódor, który wytwarza się przy spalaniu PCV, najpopularniejszego materiału izolacyjnego, powoduje uszkodzenia konstrukcji stalowych, betonowych, przyczynia się do zniszczeń instalacji i wyposażenia elektronicznego. Rezultatem takich zniszczeń są straty liczone niekiedy w milionach. Elektryczne kable i przewody z praktycznych względów często prowadzone są w korytarzach, z których następnie rozchodzą się do sąsiednich pomieszczeń. Ponieważ korytarze na ogół pełnią rolę dróg ewakuacyjnych, instalacje te stwarzają bardzo poważne niebezpieczeństwo. W przypadku pożaru kabli, wskutek np. zwarcia lub przeciążenia, ewakuacja może być znacznie utrudniona w wyniku gwałtownego rozprzestrzeniania się dymu i toksycznych gazów pożarowych.

Wymagania przeciwpożarowe dotyczące przewodów wentylacyjnych odnoszą się zarówno do stopnia palności zastosowanych materiałów budowlanych, jak również odporności ogniowej tych przewodów jako elementu budowlanego. Tylko przy użyciu odpowiednio zaklasyfikowanych materiałów i elementów zmniejszone będzie ryzyko rozprzestrzeniania pożaru na inne kondygnacje, strefy pożarowe czy drogi ewakuacyjne. Zwykłe przewody wentylacyjne z blachy stalowej nie spełniają wymagań ochrony przeciwpożarowej, ponieważ w wysokiej temperaturze nagrzewają się i deformują do tego stopnia, że umożliwiają rozprzestrzenianie się ognia i dymu. Rozróżniamy dwa rodzaje ochrony przewodów wentylacyjnych:

- a) ogniochronna obudowa istniejących kanałów z blachy stalowej przy użyciu płyt gipsowych, silikatowo-cementowych, czy z wełny mineralnej,
- b) wykonanie samodzielnych kanałów z płyt gipsowych, silikatowo-cementowych, czy z wełny mineralnej w okładzinie z folii aluminiowej. Istniejące kanały stalowe należy chronić, w przypadku gdy zmiana sposobu użytkowania obiektu lub jego części powoduje dodatkowe wymagania przeciwpożarowe.

Zabezpieczone ogniochronnie przewody wentylacyjne mogą być zastosowane również jako elementy oddymiającej wentylacji pożarowej, zadaniem której jest odprowadzenie dymów i gazów pożarowych z dróg ewakuacji i klatek schodowych.

W kanałach wentylacyjnych oraz otworach wentylacyjnych montuje się odcinające kłapy pożarowe i kratki przeciwpożarowe. Kłapy odcinające mogą być uruchamiane samoczynnie za pomocą wewnętrznego mechanizmu opartego na ampulce, która przy wzroście temperatury pęka zwalniając mechanizm zamykający lub za pośrednictwem systemu elektronicznego połączonego z systemem ostrzegania pożarowego.

W budowlano-technicznej ochronie przeciwpożarowej rozróżnia się ściany oddzielenia przeciwpożarowego, ściany nośne, ściany działowe oraz osłonowe ściany zewnętrzne. Aby zapobiec rozszerzaniu się pożaru, przegrody te muszą uniemożliwić rozprzestrzenianie się ognia i dymu. Obok funkcji zamykającej pomieszczenia ściany spełniają często funkcję statyczną, jako nośny lub usztywniający element budowlany. Przez określony przepisami czas funkcja ta musi być zachowana również w przypadku pożaru. Ściany działowe mogą być wykonane zarówno w wersji nośnej, jak i nienośnej. W zależności od wymogów ściany te mogą mieć konstrukcję jedno- lub dwuwarstwową, np. bezszkieletowe ściany szybów instalacyjnych, nienośne ściany działowe na lekkich słupkach stalowych, nośne ściany w konstrukcji stalowej lub ścianki działowe z podkonstrukcją drewnianą. W ściany te można bezproblemowo wmontować drzwi i kłapy przeciwpożarowe, przeszklenia ogniochronne, grodzie kablowe i instalacyjne. W celu spełnienia wymogów odnośnie izolacji termicznej i akustycznej może zostać użyta dodatkowa izolacja z wełny mineralnej.

Często stosowanym elementem architektonicznym w nowoczesnym budownictwie jest także wykonanie w ścianach oddzielenia pożarowego różnej wielkości przeszkleń pozwalających na przejście światła do innych pomieszczeń. Przeszklenia te muszą spełniać kryteria odporności ogniowej (E I) zapewniając szczelność ogniową i izolacyjność ogniową.

W każdej większej budowlu betonowej stosowane są szczeliny dylatacyjne. Szczeliny te muszą przejść naprężenia wynikające ze zmian objętości i odkształceń spowodowanych przez różnice temperatur, nierównomierne osiadanie gruntu, wstrząsy lub skurcz betonu, co zapobiega ekstremalnemu tworzeniu się rys w betonowych elementach konstrukcyjnych. W wielu konstrukcjach budowlanych występują elastomerowe lub neoprenowe łożyska ślizgowe, które również w przypadku pożaru muszą zachować swoją funkcjonalność. W zależności od wrażliwości temperaturowej zastosowanych tworzyw sztucznych może być zastosowana odpowiednia okładzina z ogniochronnych płyt. Przez odpowiednie ukształtowanie okładziny uwzględnione jest przesunięcie ruchomych elementów konstrukcji.

9.6. Zagrożenie wybuchem

W obiektach i na terenach przyległych, gdzie prowadzone są procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe lub w których materiały takie są magazynowane, powinna być dokonana ocena zagrożenia wybuchem. Ocena ta obejmuje wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem oraz wskazanie czynników mogących w nich zainicjować zapłon. Oceny zagrożenia wybuchem dokonują: inwestor, projektant lub użytkownik decydujący o procesie technologicznym.

Ocena zagrożenia wybuchem powinna być przeprowadzana indywidualnie dla każdej odrębnej sytuacji. Ocena ryzyka obejmuje zawsze kilka podstawowych elementów:

- identyfikację zagrożenia,
- określenie obecności materiału palnego oraz jego właściwości fizykochemicznych mających wpływ na zagrożenie pożarowe i wybuchowe,
- określenie obecności źródeł zapłonu o odpowiedniej minimalnej energii zapłonu,
- analizę prawdopodobieństwa powstania pożaru lub wybuchu,
- określenie możliwych (spodziewanych) skutków pożaru lub wybuchu,
- oszacowanie ryzyka – według jednej ze znanych metod szacowania ryzyka pożarowego i wybuchowego,
- analizę możliwości zastosowania środków zmierzających do ograniczenia ryzyka pożaru lub wybuchu.

Polska Norma ¹⁰ dotycząca zapobiegania wybuchowi i ochronie przed wybuchem, a od dnia 31.10.2010 r. rozporządzenie Ministra Gospodarki ¹¹ klasyfikuje strefy zagrożenia wybuchem:

- Strefa 0 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, występuje stale, często lub przez długie okresy.
- Strefa 1 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania.
- Strefa 2 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.
- Strefa 20 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu występuje stale, często lub przez długie okresy.
- Strefa 21 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania.
- Strefa 22 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.

Pomieszczenie, w którym może wytworzyć się mieszanina wybuchowa, powstała z wydzielającej się takiej ilości palnych gazów, par, mgieł lub pyłów, której wybuch mógłby spowodować przyrost ciśnienia w tym pomieszczeniu przekraczający 5 kPa, określa się jako pomieszczenie zagrożone wybuchem.

W pomieszczeniu należy wyznaczyć strefę zagrożenia wybuchem, jeżeli może w nim występować mieszanina wybuchowa o objętości co najmniej 0,01 m³ w zwartej przestrzeni.

W celu poprawy warunków pracy, w Polsce i Unii Europejskiej dużą uwagę poświęca się miejscom szczególnie niebezpiecznym, a zwłaszcza takim, w których mogą powstać atmosfery wybuchowe. Zagrożenia te powstają w czasie wykorzystywania gazów, par cieczy i pyłów palnych. Unormowania prawne w zakresie ochrony życia i zdrowia pracowników zatrudnionych w szczególnie niebezpiecznych miejscach określa na gruncie Unii Europejskiej dyrektywa 99/92/WE w sprawie minimalnych wymagań mających na celu poprawę stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników potencjalnie narażonych na ryzyko spowodowane atmosferami wybuchowymi. Zgodnie z postanowieniami dyrektywy, od właściciela każdego zakładu wymaga się, aby:

- zagwarantował bezpieczeństwo podczas normalnej pracy w zakładzie,
- zapobiegał tworzeniu się stężeń wybuchowych w zakładzie,
- zapobiegał powstawaniu efektywnych źródeł zapłonu zdolnych zainicjować wybuch,
- w najgorszym wypadku zredukował szkodliwe efekty wybuchu do poziomu, w którym gwarantowane jest zachowanie zdrowia i bezpieczeństwa pracowników.

¹⁰ PN-EN 1127-1:2011 *Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodyka* (oryg.).

¹¹ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. Nr 138, poz. 931).

Wdrażanie w Polsce postanowień dyrektywy odbywa się zgodnie z zasadami harmonizacji przepisów krajów stowarzyszonych w Unii Europejskiej. Miejsca, gdzie występują mieszaniny wybuchowe, są szczególnie groźne z punktu widzenia potencjalnych skutków dla pracownika, dlatego aktualnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej, jest odpowiedzią na zagrożenia powodowane przez stężenia wybuchowe i jednocześnie implementacją wspomnianej dyrektywy europejskiej.

Pracodawca ma obowiązek opracowania dokumentu zabezpieczenia stanowiska pracy przed wybuchem i dokonywania jego okresowej aktualizacji. Autorem dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem powinna być osoba (lub osoby) posiadająca co najmniej podstawową wiedzę z zakresu przeciwwybuchowości oraz bezpieczeństwa procesowego. Autor powinien dobrze poznać proces technologiczny, stosowane substancje, parametry fizyczne, aparaturę, zachodzące przemiany fizykochemiczne, operacje jednostkowe. Jeżeli jest nim osoba niezatrudniona w danym wydziale produkcyjnym, magazynowym itp., dla którego opracowywany jest dokument, to osoba taka musi współpracować ze służbami technologicznymi i nadzorem produkcyjnym, aby zgromadzić wiedzę wystarczającą do zidentyfikowania możliwie dużej liczby zagrożeń, źródeł emisji, efektywnych źródeł zapłonu itp. Dla większych instalacji w praktyce sprawdza się tworzenie zespołów, grup specjalistów, gdzie liderem zespołu jest analityk ryzyka. Zbiera on wszystkie niezbędne informacje od osób mających bezpośrednią styczność z zagrożeniami wybuchowymi i procesami technologicznymi w zakładzie pracy. Jego zadaniem jest mobilizowanie członków zespołu do precyzyjnego określania źródeł zagrożeń wybuchowych. Należy pamiętać, że prawidłowo scharakteryzowane zagrożenia dają podstawę do skutecznego określenia dalszego toku postępowania podczas prowadzenia analizy. Pozwala to także na uzyskanie bardziej miarodajnych wyników, a w konsekwencji daje możliwość uniknięcia poważnych skutków wybuchu.

Od dnia 31 października 2010 r. dokument zabezpieczenia przed wybuchem powinien zawierać:

- 1) opis środków ochronnych, które zostaną podjęte w celu spełnienia wymagań określonych w niniejszym rozporządzeniu oraz ograniczenia szkodliwych skutków wybuchu;
- 2) wykaz przestrzeni zagrożonych wybuchem wraz z ich klasyfikacją na strefy;
- 3) oświadczenie pracodawcy, że:
 - a) miejsca pracy, urządzenia, a także urządzenia ostrzegawcze są zaprojektowane, używane i konserwowane w sposób zapewniający bezpieczne i właściwe ich funkcjonowanie,
 - b) urządzenia spełniają wymagania przewidziane w przepisach dotyczących minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy,
 - c) została dokonana ocena ryzyka związanego z możliwością wystąpienia atmosfery wybuchowej;
- 4) terminy dokonywania przeglądu stosowanych środków ochronnych, odpowiednich do rodzaju działalności;
- 5) określenie, dla wszystkich osób wykonujących pracę na rzecz różnych pracodawców w tym samym miejscu pracy:
 - a) środków ochronnych, o których mowa w pkt 1,
 - b) zasad koordynacji stosowania tych środków przez pracodawcę odpowiedzialnego za miejsce pracy,
 - c) celu koordynacji oraz metod i procedur jej wprowadzania.

9.7. Prace niebezpieczne pod względem pożarowym

W każdej firmie i w każdym zakładzie zachodzi potrzeba wykonania prac remontowych, przecięcia elementów metalowych, przyspawania lub zgrzania. Czynności te określane są jako prace niebezpieczne pożarowo, gdyż mogą powodować zagrożenie pożarowe i wybuchowe, jeżeli wykonywane są w sposób niewłaściwy. Aby zagrożenie to zminimalizować, należy przestrzegać kilku podstawowych zasad bezpieczeństwa.

Prace niebezpieczne pod względem pożarowym są to prace remontowo-budowlane związane z użyciem otwartego ognia, cięciem z wytwarzaniem iskier mechanicznych i spawaniem, prowadzone wewnątrz lub na dachach obiektów, na przyległych do nich terenach oraz placach składowych, a także prace remontowo-budowlane wykonywane w strefach zagrożonych wybuchem.

Przed rozpoczęciem prac niebezpiecznych pod względem pożarowym, mogących powodować bezpośrednie niebezpieczeństwo powstania pożaru lub wybuchu, właściciel, zarządca lub użytkownik obiektu:

- 1) ocenia zagrożenie pożarowe w miejscu, w którym prace będą wykonywane;
- 2) ustala rodzaj przedsięwzięć mających na celu niedopuszczenie do powstania i rozprzestrzeniania się pożaru lub wybuchu;
- 3) wskazuje osoby odpowiedzialne za odpowiednie przygotowanie miejsca pracy, za przebieg oraz zabezpieczenie miejsca po zakończeniu pracy;
- 4) zapewnia wykonywanie prac wyłącznie przez osoby do tego upoważnione, posiadające odpowiednie kwalifikacje;
- 5) zaznacza osoby wykonujące prace z zagrożeniami pożarowymi występującymi w rejonie wykonywania prac oraz z przedsięwzięciami mającymi na celu niedopuszczenie do powstania pożaru lub wybuchu.

Przy wykonywaniu prac niebezpiecznych pod względem pożarowym należy:

- 1) zabezpieczyć przed zapaleniem materiały palne występujące w miejscu wykonywania prac oraz w rejonach przyległych, w tym również elementy konstrukcji budynku i znajdujące się w nim instalacje techniczne;
- 2) prowadzić prace niebezpieczne pod względem pożarowym w pomieszczeniach lub przy urządzeniach zagrożonych wybuchem lub w pomieszczeniach, w których wcześniej wykonywano inne prace związane z użyciem łatwo palnych cieczy lub palnych gazów, jedynie wtedy, gdy stężenie par cieczy lub gazów w mieszaninie z powietrzem w miejscu wykonywania prac nie przekracza 10% ich dolnej granicy wybuchowości;
- 3) mieć w miejscu wykonywania prac sprzęt umożliwiający likwidację wszelkich źródeł pożaru;
- 4) po zakończeniu prac poddać kontroli miejsce, w którym prace były wykonywane, oraz rejon przyległy;
- 5) używać do wykonywania prac wyłącznie sprzętu sprawnego technicznie i zabezpieczonego przed możliwością wywołania pożaru.

9.8. Materiały niebezpieczne

Zgodnie z definicją zawartą w rozporządzeniu MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów¹², materiałami niebezpiecznymi pożarowo są następujące materiały niebezpieczne:

- a) gazy palne,
- b) ciecze palne o temperaturze zapłonu poniżej 328,15 K (55°C),
- c) materiały wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne,
- d) materiały zapalające się samorzutnie na powietrzu,
- e) materiały wybuchowe i wyroby pirotechniczne,
- f) materiały ulegające samorzutnemu rozkładowi lub polimeryzacji,
- g) materiały mające skłonności do samozapalenia,
- h) materiały inne niż wymienione w lit. a—g, jeśli sposób ich składowania, przetwarzania lub innego wykorzystania może spowodować powstanie pożaru.

Inny podział materiałów niebezpiecznych można znaleźć w umowie ADR¹³ dotyczącej drogowego przewozu towarów niebezpiecznych. Według tej umowy wyróżnia się 13 rodzajów zagrożeń stwarzanych przez ładunek podczas transportu. Zagrożenia te opisywane są przez „klasy towarów niebezpiecznych”:

Klasa 1	Materiały i przedmioty wybuchowe
Klasa 2	Gazy
Klasa 3	Materiały ciekłe zapalne
Klasa 4.1	Materiały stałe zapalne, materiały samoreaktywne i materiały wybuchowe stałe odczulone
Klasa 4.2	Materiały samozapalne
Klasa 4.3	Materiały wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne
Klasa 5.1	Materiały utleniające
Klasa 5.2	Nadtlenki organiczne
Klasa 6.1	Materiały trujące
Klasa 6.2	Materiały zakaźne
Klasa 7	Materiały promieniotwórcze
Klasa 8	Materiały żrące
Klasa 9	Różne materiały i przedmioty niebezpieczne

Zgodnie z umową ADR, przed rozpoczęciem transportu każdy nowy towar – materiał lub przedmiot, po którym można oczekiwać na podstawie doświadczenia, że posiada właściwości niebezpieczne – musi być poddany klasyfikacji zgodnie z kryteriami zawartymi w „Podręczniku badań i kryteriów ONZ”, metodami w nim opisanymi. Wynik badania, w formie certyfikatu klasyfikacyjnego, wydanego przez uprawnioną instytucję badawczą rozstrzyga, czy zagrożenie, jakie stwarza ładunek, jest na tyle istotne, by uznać go za niebezpieczny. Jeśli tak, to towar zaliczany jest do jednej z 13 przedstawionych wyżej klas zagrożeń i otrzymuje czterocyfrowy numer UN (ONZ) odpowiadający jego niebezpiecznym właściwościom. W efekcie nadania Numeru UN towarowi przyporządkowane są metody doboru właściwego sposobu przewozu, odpowiedniego opakowania i procedury postępowania gwarantujące bezpieczeństwo w normalnych warunkach transportu drogowego. Materiały takie podlegają transportowi, ale także są magazynowane oraz przetwarzane. Wymagają one szczególnej uwagi podczas magazynowania, transportu oraz obróbki, dlatego też zasady posługiwania się nimi zostały opisane w kilku znanych już Państwu aktach prawnych.

Przy używaniu lub przechowywaniu materiałów niebezpiecznych pożarowo należy:

- 1) wykonywać wszystkie czynności związane z wytwarzaniem, przetwarzaniem, obróbką, transportem lub składowaniem materiałów niebezpiecznych zgodnie z warunkami ochrony przeciwpożarowej określonymi w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego lub zgodnie z warunkami określonymi przez producenta,
- 2) utrzymywać na stanowisku pracy ilość materiału niebezpiecznego pożarowo nie większą niż dobowe zapotrzebowanie lub dobową produkcję, jeżeli przepisy szczególne nie stanowią inaczej,
- 3) przechowywać zapas materiałów niebezpiecznych pożarowo przekraczający wielkość dobowego zapotrzebowania lub dobowej produkcji w oddzielnym magazynie przystosowanym do takiego celu,

¹² Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).

¹³ Umowa europejska o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road – ADR), ujednolicony tekst ww. umowy został opublikowany jako załącznik do oświadczenia rządowego z dnia 23 marca 2011 r. (Dz. U. Nr 110, poz. 641).

- 4) przechowywać materiały niebezpieczne pożarowo w sposób uniemożliwiający powstanie pożaru lub wybuchu w następstwie procesu składowania lub wskutek wzajemnego oddziaływania,
- 5) przechowywać ciecze o temperaturze zapłonu poniżej 328,15 K (55°C) wyłącznie w pojemnikach, urządzeniach i instalacjach przystosowanych do tego celu, wykonanych z materiałów co najmniej trudno zapalnych, odprowadzających ładunki elektryczności statycznej, wyposażonych w szczelne zamknięcia i zabezpieczonych przed stłuczeniem.

Materiałów niebezpiecznych pożarowo nie przechowuje się w pomieszczeniach piwnicznych, na poddaszach i strychach, w obrębie klatek schodowych i korytarzy oraz w innych pomieszczeniach ogólnie dostępnych, jak również na tarasach, balkonach i loggiach.

Podczas przechowywania cieczy o temperaturze zapłonu poniżej 328,15 K (55°C) w budynkach, w strefach pożarowych zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi:

- 1) jest dopuszczalne przechowywanie w jednej strefie pożarowej, zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi innej niż ZL IV oraz o przeznaczeniu innym niż handlowo-usługowe do 10 dm³ cieczy o temperaturze zapłonu poniżej 294,15 K (21°C) oraz do 50 dm³ cieczy o temperaturze zapłonu 294,15÷328,15 K (21÷55°C), a w mieszkaniach odpowiednio do 5 i do 20 dm³ cieczy,
- 2) jest dopuszczalne przechowywanie w pomieszczeniach handlowo-usługowych cieczy o temperaturze zapłonu do 328,15 K (55°C) w takiej ilości, że gęstość obciążenia ogniowego stworzona przez te ciecze nie przekroczy 500 MJ/m²,
- 3) jest dopuszczalne przechowywanie w pomieszczeniach handlowo-usługowych stanowiących odrębną strefę pożarową cieczy palnych w ilościach większych niż określone w pkt 2, pod warunkiem spełniania przez te pomieszczenia wymagań techniczno-budowlanych dotyczących stref pożarowych produkcyjnych i magazynowych,
- 4) w pomieszczeniach handlowo-usługowych ciecze palne powinny być przechowywane w szczelnych naczyniach, zabezpieczonych przed stłuczeniem, a ich sprzedaż należy prowadzić bez rozlewania.

Podczas przechowywania cieczy o temperaturze zapłonu poniżej 373,15 K (100°C) w garażach:

- 1) o powierzchni powyżej 100 m² jest dopuszczalne przechowywanie tych cieczy tylko wtedy, gdy są niezbędne przy eksploatacji pojazdu i są przechowywane w jednostkowych opakowaniach stosowanych w handlu detalicznym,
- 2) nie jest dopuszczalne przelewanie paliwa oraz napełnianie nim zbiorników paliwa w pojazdach,
- 3) wolno stojących, wykonanych z materiałów niepalnych, o powierzchni do 100 m² jest dopuszczalne przechowywanie do 200 dm³ cieczy o temperaturze zapłonu poniżej 328,15 K (55°C),
- 4) o powierzchni do 100 m² innych niż wymienione w pkt 3 jest dopuszczalne przechowywanie do 20 dm³ cieczy o temperaturze zapłonu poniżej 294,15 K (21°C) lub do 60 dm³ cieczy o temperaturze zapłonu 294,15÷373,15 K (21÷100°C),
- 5) ciecze powinny być przechowywane w naczyniach metalowych lub innych dopuszczonych do tego celu, posiadających szczelne zamknięcia.

Prowadzenie detalicznej sprzedaży wyrobów pirotechnicznych widowiskowych w budynkach odbywa się wyłącznie na stanowiskach wydzielonych do tego celu, bez możliwości sprzedaży samoobsługowej. Wyroby pirotechniczne widowiskowe przechowuje się w oddzielnych magazynach lub pomieszczeniach zaplecza, przeznaczonych wyłącznie do tego celu, wydzielonych ścianami wewnętrznymi i stropami o klasie odporności ogniowej odpowiednio co najmniej E I 60 i R E I 60 i zamykanych drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej E I 30. Szczegółowe wymagania dotyczące pomieszczeń, w których prowadzi się obrót wyrobami, o których mowa w ust. 2, określają przepisy wydane na podstawie art. 24 ust. 2 i art. 33 ust. 2 ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz. U. z 2012 r. poz. 1017) oraz przepisy rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji, transporcie wewnątrzzakładowym oraz obrocie materiałów wybuchowych, w tym wyrobów pirotechnicznych (Dz. U. Nr 163, poz. 1577).

Wymagania dotyczące użytkowania butli z gazem płynnym do zasilania urządzeń i instalacji gazowych w budynkach określają przepisy techniczno-budowlane.

W strefie pożarowej, obejmującej tymczasowy obiekt budowlany lub teren, określanej tak jak strefa pożarowa składowiska, dopuszcza się użytkowanie i przechowywanie nie więcej niż 2 butli z gazem płynnym, o zawartości gazu do 11 kg każda, przy czym w przypadku butli turystycznych o zawartości gazu do 5 kg jego łączna masa zgromadzona w butlach nie może przekraczać 22 kg.

Dopuszcza się przechowywanie paliw płynnych klasy III, na potrzeby własne użytkownika, w zbiorniku naziemnym dwupłaszczowym o pojemności do 5 m³. Zbiornik do przechowywania paliw płynnych klasy III na potrzeby własne użytkownika należy sytuować z zachowaniem następujących odległości:

- 1) 10 m — od budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej,
- 2) 5 m — od innych obiektów budowlanych i od granicy działki sąsiedniej.

Odległości te mogą być zmniejszone o połowę, pod warunkiem zastosowania pomiędzy budynkiem lub obiektem a zbiornikiem ściany oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej co najmniej R E I 120 zasłaniającej

zbiornik od strony budynku lub obiektu. Dopuszcza się wykonanie ściany zewnętrznej budynku lub obiektu od strony zbiornika jako ściany oddzielenia przeciwpożarowego.



Rys. 9.1. Zbiornik dwupłaszczowy na paliwo płynne klasy III¹⁴

Pomieszczenia magazynowe przeznaczone do składowania gazów palnych lub karbidu muszą spełniać wymagania określone dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Pomieszczenie magazynowe butli z gazami palnymi należy chronić przed ogrzaniem do temperatury przekraczającej 308,15 K (35°C).

Dopuszcza się sytuowanie na zewnątrz budynków produkcyjnych i magazynowych, w miejscu obudowanym z trzech stron pełnymi ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej R E I 120, do dwóch wiązek butli z gazem palnym, zawierających maksymalnie po 16 butli każda, połączonych wspólnym kolektorem ze stacjami rozprężania. Butle te, zawierające gaz płynny, muszą być oddalone od najbliższych studzienek lub innych zagłębień terenu oraz otworów do pomieszczeń z podłogą znajdującą się poniżej przyległego terenu co najmniej o 3 m.

Butle przeznaczone do przechowywania i transportu gazów palnych muszą być oznaczone zgodnie z Polskimi Normami.

Butle z gazami palnymi należy przechowywać w pomieszczeniach przeznaczonych wyłącznie do tego celu. W jednym pomieszczeniu mogą być magazynowane:

- 1) butle z gazami palnymi oraz z gazami niepalnymi, nietrującymi, z wyjątkiem gazów utleniających,
- 2) butle opróżnione z butlami napełnionymi gazem palnym, pod warunkiem ich oddzielnego ustawienia.

Butle z gazami palnymi, pełne lub opróżnione, posiadające stopy, należy ustawiać jednowarstwowo w pozycji pionowej, segregując je według zawartości. Butle z gazami palnymi nieposiadające stóp należy magazynować w drewnianych ramach w pozycji poziomej; dopuszcza się układanie butli w stosy o wysokości do 1,5 m.

Butle należy zabezpieczyć przed upadkiem, stosując bariery, przegrody lub inne środki ochronne, a zawory butli zabezpieczyć kołpakami.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania i magazynowania butli z gazem płynnym określa rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, napełnianiu i rozprowadzaniu gazów płynnych (Dz. U. Nr 75, poz. 846, z późn. zm.).

W punktach sprzedaży przyborów gazowych gaz płynny można składować w butlach o łącznej masie gazu do 70 kg.

W handlowej sieci detalicznej, poza stacjami paliw, butle można składować w kontenerach o konstrukcji ażurowej. Kontenery te, o łącznej masie gazu w butlach do 440 kg, powinny być ustawiane w odległości co najmniej:

- 1) 8 m — od budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego i mieszkalnych, a także od innych budynków, jeżeli ich konstrukcja wykonana jest z elementów palnych,
- 2) 3 m — od pozostałych budynków, od studzienek i innych zagłębień terenu oraz od granicy działki.

Butle można składować w kontenerach przy ścianie budynku o klasie odporności ogniowej co najmniej R E I 120, w odległości co najmniej 2 m w poziomie i co najmniej 9 m w pionie od znajdujących się w niej otworów okiennych i drzwiowych.

¹⁴ Źródło: <http://www.diesel-oil.pl/pokaz/116/5000mc.html>

Magazyny i rozlewnie gazu płynnego oraz bazy i stacje paliw płynnych muszą być wyposażone w urządzenia i instalacje spełniające wymagania określone w przepisach rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 243, poz. 2063, z późn. zm.).