

Zasady eksploatacji systemów oświetlenia awaryjnego

Streszczenie. W artykule przedstawiono wymagania dotyczące stosowania systemów oświetlenia awaryjnego, zawarte w aktualnych przepisach prawnych, z uwzględnieniem zapisów znowelizowanej normy PN-EN 1838 z 25 listopada 2013 r. Dokonano interpretacji niektórych zapisów zawartych w normach przedmiotowych. Zaprezentowano podział oświetlenia awaryjnego, omówiono cele, wymagania oraz przykładowe zastosowania różnych rodzajów awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Przedstawiono ogólne zasady umieszczania opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Abstract. This article presents the requirements for the use of emergency lighting systems contained in the current legislation with regard to the provisions of the amended standard EN 1838 of July 2013. The paper includes the interpretation of some provisions contained in these standards. It shows the classification of emergency lighting, which includes emergency escape lighting and standby lighting. Then it discusses the purposes, requirements and example applications of each type of emergency escape lighting. A separate chapter presents the general location principles of emergency escape lighting luminaires. (*Principles of operation of emergency lighting systems*).

Słowa kluczowe: oświetlenie ewakuacyjne, oświetlenie: dróg ewakuacyjnych, strefy otwartej, strefy wysokiego ryzyka

Keywords: emergency escape lighting, escape route lighting, open area lighting, high risk task area lighting

Wstęp

Oświetlenie awaryjne jest realizowane za pomocą wytypowanych opraw oświetlenia ogólnego lub specjalnie montowanych opraw zasilanych z dodatkowych źródeł energii elektrycznej, które powinny samoczynnie załączyć się po zaniku zasilania podstawowego. Zadaniem oświetlenia awaryjnego jest umożliwienie bezpiecznego zakończenia realizowanych procesów, a także bezpiecznego opuszczenia zagrożonych pomieszczeń w sytuacji nagłego, niespodziewanego braku oświetlenia podstawowego. Niestety, często można jeszcze spotkać obiekty budowlane, w których zainstalowane instalacje oświetlenia awaryjnego nie działają poprawnie, co może być wynikiem np. niewłaściwego wykonania projektu, niepoprawnego wykonania prac instalacyjnych czy braku konserwacji. Ponadto wiedza techniczno-prawna właścicieli i zarządców obiektów budowlanych, którzy odpowiadają za ich stan, nie zawsze jest aktualna.

Stan prawny oświetlenia awaryjnego w Polsce

Wymagania, które mają spełnić instalacje oświetlenia awaryjnego, są określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1]. W paragrafie 181, punkt 1 tego rozporządzenia stwierdza się, że budynek, w którym zanik napięcia w elektrycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy wyposażać w samoczynnie załączające się oświetlenie awaryjne (zapasowe i ewakuacyjne). W punkcie 2 określono sytuacje, w których należy stosować oświetlenie awaryjne i zapasowe. Sprecyzowano pomieszczenia i drogi ewakuacyjne, w których należy stosować awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, oraz określono minimalny czas działania tego oświetlenia od momentu zaniku oświetlenia podstawowego. Wynosi on 1 godzinę i nie jest wymagany w pomieszczeniach, w których awaryjne oświetlenie zapasowe jest zapewnione przez godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Natomiast w pomieszczeniu, które jest użytkowane przy wyłączonym oświetleniu podstawowym, należy stosować oświetlenie dodatkowe, zasilane napięciem nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale, służące uwidocznieniu przeszkód wynikających z układu budynku, dróg komunikacji ogólnej lub sposobu jego użytkowania, a także podświetlane znaki wskazujące kierunki ewakuacji.

Należy pamiętać, że odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne, jeżeli występuje ono w budynku (§ 183 ustęp 4 [1]). W odniesieniu do kwestii ewakuacji oraz oznakowania dróg ewakuacyjnych w nowelizacji Rozporządzenia Ministra Infrastruktury nie wprowadzono zmian w odwołaniu do norm: PN-N-01256-02: 1992 [2], PN-N-01256-05: 1998 [3] i PN-ISO 7010: 2006 [4].

W Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. [5] zdefiniowano pojęcie urządzenia przeciwpożarowego. Zostały sprecyzowane elementy, które wchodzi w skład tego urządzenia, między innymi, instalacje oświetlenia ewakuacyjnego (§ 2.1. punkt 9). W związku z tym, instalacje oświetlenia ewakuacyjnego, tak jak wszystkie urządzenia przeciwpożarowe, powinny być poddawane przeglądowi technicznemu i czynnościom konserwacyjnym nie rzadziej niż raz w roku oraz spełniać wymagania polskich norm (§ 3.1. ustęp 2. i 3. [5]). Ponadto, w paragrafie 3.1. jest zapis, z którego wynika konieczność uzgadniania projektów urządzeń przeciwpożarowych z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń pożarowych, a warunkiem dopuszczenia tych instalacji do użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich prób i badań potwierdzających prawidłowość ich działania. W rozporządzeniu tym podano szczegółowy wykaz dróg, pomieszczeń, miejsc, urządzeń i drzwi (przeciwpożarowych), (§ 4.1. ust. 2, pkt 4 [5]), które należy oznakować znakami zgodnymi z polskimi normami. Odpowiedzialnymi za to są właściciele, zarządcy lub użytkownicy wszystkich obiektów z wyjątkiem jednorodzinnych budynków mieszkalnych. Zgodnie z paragrafem 15.1. rozporządzenia [5], z każdego miejsca w obiekcie przeznaczonego do przebywania ludzi należy zapewnić odpowiednie warunki ewakuacji, umożliwiające szybkie i bezpieczne opuszczenie strefy zagrożonej lub objętej pożarem, dostosowane do liczby i stanu sprawności osób przebywających w obiekcie oraz jego funkcji, konstrukcji i wymiarów, a także zastosowanie technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego. Poza sprecyzowanymi wymaganiami architektonicznymi dotyczącymi wyjść, przejść oraz dojsz ewakuacyjnych, wydzielenia dróg i pomieszczeń ewakuacyjnych, zabezpieczenia przed zadymieniem oraz systemu

ostrzegawczego, wymieniona jest konieczność zapewnienia oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i zapasowego) w pomieszczeniach i na drogach ewakuacyjnych wymienionych w przepisach techniczno-budowlanych. Należy również pamiętać o zapisie paragrafu 16.1, z którego wynika, że użytkowany budynek uznaje się za zagrażający życiu ludzi, gdy występujące w nim warunki techniczne nie zapewniają możliwości ewakuacji ludzi, między innymi z powodu braku wymaganego oświetlenia awaryjnego w odniesieniu do strefy pożarowej albo drogi ewakuacyjnej prowadzącej na zewnątrz budynku.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 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) [6] wprowadziło obowiązek uzyskania dopuszczenia do użytkowania znaków bezpieczeństwa, w tym ewakuacyjnych, oraz oprav oświetleniowych do oświetlenia awaryjnego (pozycja 13.2 załącznika). Obowiązek ten dotyczy również oprav oświetlenia podstawowego podłączonych do baterii centralnej oraz oprav oświetlenia podstawowego z modułem awaryjnym. Znaki ewakuacyjne stosowane do oznaczania drogi ewakuacyjnej oraz czynności związanych z ewakuacją muszą spełniać wymagania zawarte w normach PN-N-01256-02: 1992 [2] lub PN-ISO 7010: 2006 [4]. Natomiast oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być zgodne z normą PN-EN 60598-2-22: 2004 [10]. Spełnienie wymagań powinno być dodatkowo potwierdzone stosownym dokumentem. Najbardziej wiarygodnym dokumentem jest certyfikat wydany przez akredytowane laboratorium.

Zgodnie z zapisem ustawy o normalizacji z dnia 12 września 2002 r. (art. 5 ust. 3) [7], stosowanie polskich norm jest dobrowolne. W wielu przypadkach wymagania norm są obligatoryjne. Ma to miejsce wtedy, gdy polskie normy są powołane w przepisach prawnych, np. w rozporządzeniach. Jest to zgodne z artykułem 5 ustęp 4 ustawy o normalizacji [7], ale pod warunkiem, że powoływane polskie normy są opublikowane w języku polskim.

W świetle zapisów zawartych w rozporządzeniach [4, 6] oświetlenie awaryjne należy wykonywać zgodnie z polskimi normami dotyczącymi wymagań w tym zakresie. W związku z tym wymagania zawarte w podstawowej normie dotyczącej oświetlenia awaryjnego PN-EN 1838: 2005 [8] są obligatoryjne. Norma ta jest tłumaczeniem normy EN 1838 z 1999 r. Zawarte są w niej wymagania, które określają wartości minimalne, jakie muszą spełniać systemy oświetlenia awaryjnego. Zgodnie z zaleceniami unijnymi, Prezes PKN zatwierdził dnia 25 listopada 2013 r. jako normę polską znowelizowaną wersję normy europejskiej PN-EN 1838 z dnia 15 czerwca 2013 r. [9]. Polska, podobnie jak inne kraje członkowskie miała na to czas do końca stycznia 2014 r. Jednak jest to tzw. norma okładowa - przetłumaczono tylko jej tytuł, a cała treść jest w języku angielskim. W związku z tym faktem, zgodnie z ustawą o normalizacji [7], obecnie nie może być ona normą obligatoryjną.

W paragrafie 181 ustęp 7 rozporządzenia [1] przytoczone są jeszcze dwie normy dotyczące oświetlenia awaryjnego: PN-EN 50172: 2005 [10] i PN-EN 60598-2-22: 2004+AC: 2006 [11].

Zapisy normy PN-EN 50172: 2005 [10] dotyczą oświetlenia dróg ewakuacyjnych i znaków bezpieczeństwa w przypadku uszkodzenia zasilania podstawowego. Określono w niej minimalne wymagania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w zależności od wielkości, typu i przeznaczenia obiektu we wszystkich miejscach pracy

i obiektach użyteczności publicznej oraz na ogólnie dostępnych drogach w wielopiętrowych domach mieszkalnych. Określone wymagania dotyczą także oświetlenia zapasowego stosowanego jako awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W normie tej są rozróżnione cztery funkcje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego:

- oświetlanie znaków drogi ewakuacyjnej,
- zapewnianie natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych i wzdłuż nich w taki sposób, aby umożliwić bezpieczny ruch w kierunku wyjścia do bezpiecznego miejsca ewakuacji,
- rozmieszczenie punktów alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego wzdłuż dróg ewakuacyjnych w taki sposób, aby mogły być łatwo zlokalizowane i użyte,
- umożliwianie działań związanych ze środkami bezpieczeństwa.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne należy uruchamiać nie tylko w przypadku całkowitego uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego, lecz także lokalnego uszkodzenia, np. uszkodzenia obwodu końcowego. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne nie jest zaprojektowane w celu umożliwienia normalnych działań w obiekcie w przypadku uszkodzenia oświetlenia podstawowego lub zapasowego. Zasadniczy podział systemów oświetlenia awaryjnego jest związany ze sposobem zasilania oprav. Oprawy oświetlenia awaryjnego mogą mieć wewnętrzne źródło zasilania (akumulatory) lub być zasilane ze źródła zewnętrznego (centralna bateria akumulatorów). W przypadku oświetlenia awaryjnego dróg ewakuacyjnych o wiele bardziej praktycznym rozwiązaniem są systemy oświetlenia awaryjnego oparte na opravach z własnym akumulatorem. Najważniejszą zaletą tych systemów jest rozproszenie bezpieczeństwa na wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego w obiekcie, z których każda przełącza się w tryb pracy awaryjnej niezależnie od innych urządzeń systemu. Takie rozwiązanie eliminuje największą wadę systemów z centralną baterią, w których każda oprawa musi być włączona przez jedno urządzenie, jakim jest właśnie centralna bateria. Wynika z tego, że uszkodzenie centralnej baterii może całkowicie pozbawić obiekt oświetlenia awaryjnego aż do czasu usunięcia awarii. Taka sytuacja w obiektach działających w systemie całodobowym, np. hotelach czy szpitalach, jest niedopuszczalna, ponieważ stwarza zagrożenie dla wszystkich osób przebywających w tych obiektach [12].

W normie PN-EN 60598-2-22: 2004 [11] zamieszczono wymagania dotyczące oprav oświetleniowych do oświetlenia awaryjnego z elektrycznymi źródłami światła. Przedstawiono wymagania dotyczące badań tych oprav, a także ich klasyfikację, sposób znakowania, budowę oraz aspekty dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego. W załączniku A scharakteryzowano wymagania jakie powinny spełniać akumulatory stosowane w indywidualnych opravach oświetlenia awaryjnego. Z zapisów tej normy wynika również, że oprawy oświetlenia awaryjnego z własnym źródłem zasilania powinny być wyposażone w wewnętrzny układ testujący lub podłączone do zdalnego układu testującego. Testowanie musi odbywać się bez konieczności wyłączenia zasilania. Akumulatorki do awaryjnego zasilania oświetlenia należy sprawdzać i testować nie rzadziej niż raz w roku. Spełnienie tych zaleceń jest obowiązkowe w nowo budowanych lub remontowanych budynkach [12].

Rodzaje i cele oświetlenia awaryjnego

Podstawowym celem oświetlenia awaryjnego jest oświetlenie stanowisk pracy, pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych, zgodnie z odpowiednimi wymaganiami, po zaniku zasilania oprav oświetlenia podstawowego.

W normie PN-EN 1838: 2005 [8] terminem oświetlenie awaryjne ogólnie określono dwa podstawowe rodzaje oświetlenia: ewakuacyjne i zapasowe. W zależności od miejsca zastosowania, oświetlenie ewakuacyjne może dotyczyć oświetlenia drogi ewakuacyjnej, strefy otwartej lub strefy wysokiego ryzyka. Natomiast w normie PN-EN 1838: 2013E [9] dodano jeszcze znaki bezpieczeństwa w gałęzi oświetlenia ewakuacyjnego, przypisując je do oświetlenia drogi ewakuacyjnej.

Oświetlenie ewakuacyjne

Ogólnym celem oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca pobytu podczas zaniku normalnego zasilania. W jego skład wchodzi oświetlenie:

- drogi ewakuacyjnej,
- strefy otwartej (zapobiegającego panice),
- strefy wysokiego ryzyka.

Szczegółowe cele ww. rodzajów oświetlenia są przedstawione w normie PN-EN 1838: 2005 [8]. Natomiast w znowelizowanej normie PN-EN 1838: 2013E [9] dodano jeszcze w tej części zapis dotyczący znaków bezpieczeństwa, których cel stosowania jest praktycznie identyczny jak oświetlenia drogi ewakuacyjnej. W normie tej podano kilka uzupełniających wymagań dotyczących stosowania oświetlenia ewakuacyjnego. Otóż instalowanie i konserwacja tego oświetlenia muszą być zgodne z zapisami zawartymi w normach PN-EN 60598-2-22: 2004 [11], PN-EN 50 172: 2005 [10], a testowanie może być tylko automatyczne, co wynika z zapisów normy PN-EN 62034: 2012E [13]. Wymagania w zakresie parametrów oświetlenia ewakuacyjnego dotyczą wartości minimalnych i muszą być spełniane przez cały okres jego użytkowania. Projekt oświetlenia ewakuacyjnego powinien być wykonany w odniesieniu do najgorszych warunków oświetleniowych (np. minimalnego strumienia świetlnego, maksymalnego olśnienia) z pominięciem odbić wielokrotnych od ścian i wyposażenia wnętrza. Zapis ten oznacza, że w projekcie należy uwzględnić tylko bezpośredni strumień świetlny emitowany przez oprawy, wprowadzając do niego zerowe współczynniki odbicia ścian. Podany jest także wymóg dotyczący poprawy widoczności w czasie ewakuacji poprzez takie rozmieszczenie opraw oświetlenia ewakuacyjnego, aby oświetlona była cała przestrzeń danego pomieszczenia, a nie tylko jego podłoga. Spełnienie tego wymogu zapewnia zamontowanie opraw i fosforescencyjnych znaków ewakuacyjnych na wysokości 2 m nad podłogą. Znaki ewakuacyjne powinny być zamontowane maksymalnie powyżej 20° ponad poziomą linią wzroku w warunkach maksymalnej odległości widzenia danego znaku. Znaki te powinny być oświetlane przez oprawy w celu zapewnienia ich świecenia po zaniku oświetlenia podstawowego, co istotnie wpływa na poprawę ich widoczności. Pojęcie miejsca ewakuacji (*place of safety*) zostało po raz pierwszy wprowadzone w normie PN-EN 1838: 2013E [9] punkt 3.12. Zdefiniowano je jako miejsce, w którym uciekający ludzie mogą się zebrać i nie grozi im w tym miejscu ryzyko wystąpienia jakiegokolwiek niebezpieczeństwa.

Ogólne zasady umieszczania opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Oświetlenie drogi ewakuacyjnej za pomocą opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinno być tak zaprojektowane, aby uszkodzenie jednej oprawy nie spowodowało, że droga stanie się ciemna lub będzie utrudnione lub niemożliwe znalezienie kierunku ewakuacji. Oznacza to w praktyce, że system oświetlenia ewakuacyjnego powinien być zbudowany z co najmniej

dwóch lub większej liczby opraw znajdujących się w jednym pomieszczeniu. Ten sam wymóg dotyczy również oświetlania strefy otwartej. W celu zapewnienia właściwej widzialności, umożliwiającej bezpieczną ewakuację, wymaga się, aby oprawy oświetleniowe były umieszczane co najmniej 2 m nad podłogą [8, 9]. Aby zapewnić odpowiedni poziom natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe przeznaczone do oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa,
- w pobliżu (tzn. w odległości 2 m mierzonej w poziomie) schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu (w odległości 2 m) każdej zmiany poziomu,
- przy każdej zmianie kierunku i każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu (w odległości 2 m) każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu (w odległości 2 m) każdego punktu pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

W normie PN-EN 1838: 2005 [8] jest dodana w tym miejscu informacja dotycząca oświetlenia punktów pierwszej pomocy oraz urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych, które nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej i w strefie otwartej. Otóż powinny być one oświetlone w taki sposób, aby na podłodze w ich pobliżu (w odległości 2 m mierzonych w poziomie) natężenie oświetlenia wynosiło co najmniej 5 lx. Natomiast w znowelizowanej normie PN-EN 1838: 2013E [9] wspomniane natężenie oświetlenia o minimalnej wartości 5 lx musi być zawsze zapewnione przy tych urządzeniach, ale w płaszczyźnie pionowej.

W normie PN-EN 1838: 2013E [9] dodano jeszcze uwagę dotyczącą sposobu oświetlania każdej zmiany kierunku i każdego skrzyżowania korytarzy, który ma zapewnić oświetlenie we wszystkich koniecznych kierunkach. Uzupełniono także wykaz miejsc, w których należy umieszczać oprawy oświetlenia ewakuacyjnego o dwa punkty dotyczące przebywających w obiekcie osób niepełnosprawnych. Są to miejsca w pobliżu:

- sprzętu przeznaczonego do ewakuacji osób niepełnosprawnych (w odległości 2 m w poziomie),
- miejsca ewakuacji przewidzianego dla osób niepełnosprawnych i przycisku alarmowego (w odległości 2 m); ponadto należy zapewnić dwukierunkowy system komunikacji w tym miejscu oraz przycisk alarmu w toalecie dla osób niepełnosprawnych.

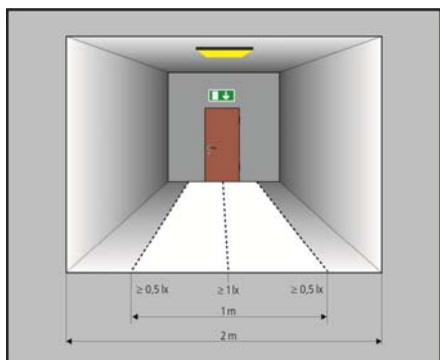
Wymagania dotyczące oświetlenia drogi ewakuacyjnej

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, minimalne natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii tej drogi nie powinno być mniejsze niż 1 lx. Natomiast na centralnym pasie drogi, obejmującym co najmniej połowę jej szerokości, minimalne natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx (rys. 1).

Ponadto wymagane jest, aby:

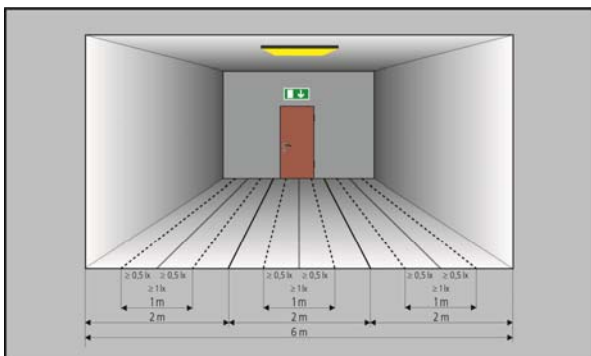
- iloraz maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia (U_d) wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie był większy niż 40:1,
- olśnienie przeszkadzające było utrzymywane na niskim poziomie poprzez ograniczanie światłości opraw w obrębie pola widzenia; wartość maksymalna światłości jest uzależniona od wysokości zawieszenia oprawy nad poziomem podłogi i przykładowo - dla wysokości poniżej 2,5 m - powinna wynosić 500 cd, (pozostałe zależności przedstawione są w normie PN-EN 1838: 2005, tabela 1 [8]),

- minimalna wartość wskaźnika oddawania barw (R_a) źródeł światła wynosiła nie mniej niż 40,
- minimalny czas stosowania oświetlenia wynosił 1 godzinę, przy czym 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 sekund, a pełny poziom natężenia oświetlenia powinien być osiągnięty w ciągu 60 sekund.



Rys. 1. Znormalizowany pas drogi ewakuacji [14]

Występujące w praktyce szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m (rys. 2) lub mogą mieć odpowiednio szerszy centralny pas.



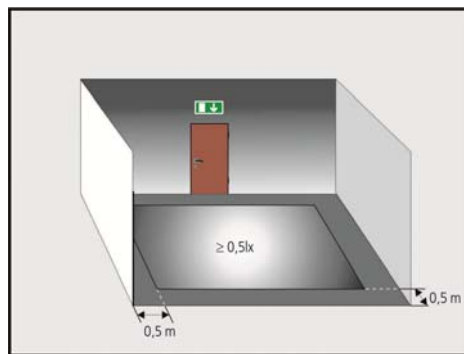
Rys. 2. Przykład podziału korytarza o szerokości 6 m na trzy pasy drogi ewakuacyjnej [14]

Oświetlenie strefy otwartej (zapobiegające panice)

Celem oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienie bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych poprzez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych służących odnajdowaniu kierunku ewakuacji. Strefa otwarta jest to strefa o nieokreślonej drodze ewakuacyjnej, np. w halach czy innych obiektach, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystania tej powierzchni przez dużą liczbę osób. W obrębie pustego pola strefy otwartej, wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m, natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi (rys. 3), a ponadto:

- iloraz maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia $U_d \leq 40:1$,
- oświetlenie przeszkadzające utrzymywane na niskim poziomie,
- wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 40$,
- minimalny czas stosowania oświetlenia w celu ewakuacji wynoszący 1 godzinę, przy czym w strefie otwartej 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 sekund, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 sekund.

W ramach tego rodzaju oświetlenia zaleca się, aby przeszkody występujące na wysokości do 2 m (mierzonej od podłogi) były również oświetlone.

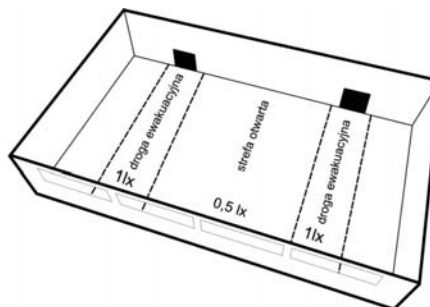


Rys. 3. Znormalizowany obszar dużego pomieszczenia [14]

W znowelizowanej normie PN-EN 1838: 2013E [9] wymagania oświetleniowe rozszerzono o dwa przypadki:

- w toaletach przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych wymagane jest oświetlenie powierzchni otwartej (p. 4.3.8),
- w sytuacjach, gdy jest wymagane oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniach, które nie sąsiadują bezpośrednio z drogą ewakuacyjną, to łącznik do tej drogi również musi być oświetlony (p. 4.3.9).

Na rysunku 4 jest pokazana propozycja połączenia oświetlenia drogi ewakuacyjnej oraz strefy otwartej w hali sportowej. Większy poziom natężenia oświetlenia w pasie drogi ewakuacyjnej niż w strefie otwartej sprawi, że ludzie intuicyjnie będą się kierowali w stronę widniejszych obszarów.



Rys. 4. Przykładowa propozycja połączenia oświetlenia drogi ewakuacyjnej oraz strefy otwartej w hali sportowej [14]

Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka

Celem oświetlenia awaryjnego stref wysokiego ryzyka jest zapewnienie bezpieczeństwa ludziom zaangażowanym w potencjalnie niebezpieczny proces lub sytuację i umożliwienie im właściwego zakończenia procedur ze względu na bezpieczeństwo innych osób przebywających w danym obiekcie. Przykładem może być sala operacyjna, procesy w zakładach chemicznych, magazyny wysokiego składowania, praca z maszynami typu tokarka, frezarka, itp.

W strefach wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% wymaganego dla danych czynności, jednakże nie powinno być mniejsze niż 15 lx. Natomiast równomierność natężenia oświetlenia (U_o) nie powinna być mniejsza niż 0,1. Zastosowane oprawy oświetleniowe nie mogą powodować powstawania efektu stroboskopowego. Oświetlenie przeszkadzające w tym przypadku również powinno być utrzymywane na niskim poziomie. Minimalna wartość wskaźnika oddawania barw (R_a) powinna wynosić 40. Minimalny czas stosowania oświetlenia powinien być wyznaczony okresem, w którym występuje ryzyko niebezpieczeństwa dla ludzi. Czas ten powinien zostać określony przez pracodawcę. Oświetlenie tej strefy powinno zapewniać pełne wymagane natężenie oświetlenia

w sposób ciągi lub w ciągu 0,5 sekundy, w zależności od zastosowania. Wymóg ten oznacza w praktyce konieczność stosowania w oprawach przeznaczonych do oświetlenia stref wysokiego ryzyka źródeł LED-owych, gdyż świetlówki (poza zamontowanymi w oprawach dwufunkcyjnych) w tak krótkim czasie nie osiągną znamionowego strumienia świetlnego.

Oświetlenie zapasowe

Podstawowym celem oświetlenia zapasowego jest umożliwienie kontynuacji normalnych czynności w sposób zasadniczo niezmienny. Gdy oświetlenie zapasowe jest stosowane jako awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, to powinno ono spełniać odpowiednie wymagania dotyczące oświetlenia ewakuacyjnego. Jeśli natomiast poziom natężenia oświetlenia zapasowego jest niższy niż minimalny poziom natężenia oświetlenia podstawowego, oświetlenie to należy wykorzystać tylko do przerwania czynności lub ich zakończenia.

Podsumowanie

Instalacja oświetlenia awaryjnego, podobnie jak instalacja podstawowego oświetlenia, podlega modyfikacjom wynikającym, między innymi, z rozwoju technologii sprzętu oświetleniowego, zmian przepisów w zakresie bezpieczeństwa pożarowego budynków czy zwiększonych wymagań stawianych projektom budowlanym. Znajduje to odzwierciedlenie również w aktualizacjach przepisów normalizacyjnych dotyczących oświetlenia awaryjnego. Wprowadzona w 2013 roku znowelizowana norma PN-EN 1838: 2013E [9] zastąpiła (według PKN) obligatoryjną normę opublikowaną w języku polskim PN-EN 1838:2005 [8] o tym samym tytule. W nowej normie rozszerzono rodzaje oświetlenia awaryjnego stosowanego w budynkach o oświetlenie ewakuacyjne wykonane za pomocą znaków bezpieczeństwa.

Można zauważyć, że w sprzęcie oświetleniowym przeznaczonym do oświetlenia awaryjnego oprawy z diodami świecącymi (LED) wypierają powszechnie do tej pory stosowane oprawy świetlówkowe. Coraz częściej, oprócz tradycyjnych opraw oświetlenia ewakuacyjnego, są spotykane systemy sterowania ewakuacją w zależności od lokalizacji pożaru i obciążenia dróg ewakuacyjnych. W zależności od zaprogramowanego scenariusza potencjalnej sytuacji awaryjnej, w sposób dynamiczny zmieniają się znaki wyświetlane na piktogramach, wskazujące bezpieczny kierunek ewakuacji. Należy oczekiwać, że dynamiczne systemy awaryjne będą coraz powszechniej stosowane, zwłaszcza w dużych obiektach użyteczności publicznej, gdyż wpływają na zwiększenie bezpieczeństwa ludzi podczas ewakuacji [12].

W normie PN-EN 1838: 2013E [9] zaakcentowano zagadnienie postrzegania przeszkód na drodze ewakuacji oraz lokalizacji wyjść ewakuacyjnych przez osoby starsze, które z racji wieku wymagają większej ilości światła lub dłuższego czasu adaptacji do warunków występujących podczas ewentualnych zagrożeń pożarowych. Po raz pierwszy w normie uwzględniono potrzeby osób niepełnosprawnych. Zalecono, aby wyjścia ewakuacyjne były bardzo wyraźnie oznakowane, a drogi ewakuacji miały wystarczającą liczbę strategicznie rozmieszczonych znaków ewakuacyjnych. Zwiększona została liczba miejsc, w których należy umieszczać oprawy do oświetlenia ewakuacyjnego.

Wymienione wymagania muszą zostać uwzględnione w projektach instalacji oświetlenia awaryjnego w nowo budowanych lub remontowanych obiektach. Niestety, często zdarzają się jeszcze przypadki projektowania

oświetlenia niezgodnie z przepisami i obowiązującymi normami, a niejednokrotnie pomijania go przez inwestorów w celu redukcji kosztów. Projektanci wspólnie z inwestorami muszą podjąć decyzję, jaki system oświetlenia awaryjnego należy zastosować w danym obiekcie. Ze względu na przepisy przeciwpożarowe, nakazujące co najmniej raz w roku kontrolę i konserwację opraw oświetlenia awaryjnego w obiektach, w których znajduje się ich większa liczba, trudno sobie wyobrazić system oświetlenia awaryjnego bez automatycznego testowania i monitorowania stanu technicznego wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego w obiekcie.

Publikacja opracowana na podstawie wyników uzyskanych w ramach III etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2014-2016 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy.

LITERATURA

- [1] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. DzU z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami.
- [2] PN-N-01256-02: 1992 Znaki bezpieczeństwa - ewakuacja.
- [3] PN-N-01256-05: 1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- [4] PN-EN ISO 7010: 2012E Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa. (PN-ISO 7010: 2006P Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej).
- [5] Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. DzU z 2010 r. nr 109, poz. 719.
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania. DzU z 2010 r. nr 85 poz. 553.
- [7] Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji. DzU 2002 nr 169 poz. 1386 z późniejszymi zmianami.
- [8] PN-EN 1838: 2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- [9] PN-EN 1838: 2013E Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- [10] PN-EN 50172: 2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- [11] PN-EN 60598-2-22: 2004 + AC: 2006. Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
- [12] Kuczyński K.: Oświetlenie awaryjne - zagadnienia wybrane. Elektro-info nr 7-8, 2012 r.
- [13] PN-EN 62034: 2012E Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów (PN-EN 62034: 2010P).
- [14] Pawlak A.: Oświetlenie awaryjne w Poradnik Technika Świetlna'09, tom 2 - praca zbiorowa członków PKOŚ SEP, PKOŚ, Warszawa, 2013 r. 141-156.

Autor: mgr inż. Andrzej Pawlak, Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, 00-701 Warszawa, ul. Czerniakowska 16, e-mail: anpaw@ciop.pl.