

Marcin Ochenkowski<sup>a)\*</sup>, Tomasz Popielarczyk<sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> *Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute / Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy*

\* *Corresponding author / Autor korespondencyjny: mochenkowski@cnbop.pl*

## Analysis and Evaluation of Currently Used Standards/Norms/Guidelines for the Design and Installation of Emergency Lighting

### Analiza i ocena obecnie stosowanych standardów/norm/wytycznych dotyczących projektowania i instalowania oświetlenia awaryjnego

#### ABSTRACT

**Purpose:** The aim of this publication is to present the results of theoretical research – assessment of normative and legal documents used to design and install emergency lighting systems in selected countries. The aim of the research was to analyze and compare emergency lighting systems in Poland, against the background of selected standards from different parts of the world.

**Introduction:** Seven standards were adopted for the analysis and assessment of currently used standards/norms/guidelines for designing and installing emergency lighting in the world, therefore differences in the approach to design are noticeable. The analysis took into account the guidelines and standards of countries such as: United Arab Emirates, United States, Australia, Netherlands, Norway, Great Britain and Poland. European countries base their design requirements on the European standard EN 1838 and EN 50172, taking into account their own guidelines. The requirements that appear in Australian and NFPA standards look slightly different, which were also an inspiration for the standards of the United Arab Emirates, which we can consider the best described and most rigorous. During the analysis, standards/guidelines were compared in terms of requirements for places requiring application, light intensity, type of lighting and installation of emergency lighting fixtures. The study also describes the requirements for dynamic lighting systems, for which there is no Polish standard and for now come from the German DIN VDE standard for visual evacuation guidance systems.

**Methodology:** Theoretical research was used in the research process, such as: analysis of literature and legal documents, synthesis, generalization, inference, comparison and analogy. The analysis took into account guidelines and standards of countries such as: United Arab Emirates, United States, Australia, Netherlands, Norway, Great Britain and Poland. The selection of individual countries was guided by the level of development of these systems in a given country and the availability of source documents.

**Conclusions:** Based on the analysis, it can be stated that in all the standards analyzed, the safe evacuation from a facility threatened by fire and loss of basic power supply is the most important. All countries also approach the issue of facilities in which these systems should be used in a similar way. The requirements in Europe are largely based on the EN 1838 standard, while the United States and the United Arab Emirates are based on the NFPA. The problem is the lack of a European standard for dynamic lighting systems, the current requirements come from the German standard DIN VDE V 0108-200 for Visual evacuation guidance systems, which will probably become an inspiration for the creation of the EN standard in the future.

**Keywords:** emergency lighting, lighting fitting, nominal fail-safe working time, safety sign, dynamic escape routing systems (DSL)

**Type of article:** review article

---

Received: 20.12.2024; Reviewed: 04.01.2025; Accepted: 31.12.2024;

Authors' ORCID IDs: M. Ochenkowski – 0000-0002-9783-5287; T. Popielarczyk – 0000-0002-0124-7182;

Percentage contribution: M. Ochenkowski – 70%; T. Popielarczyk – 30%;

Please cite as: SFT Vol. 64 Issue 2, 2024, pp. 136–157, <https://doi.org/10.12845/sft.64.2.2024.9>;

This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

---

#### ABSTRAKT

**Cel:** Niniejsza publikacja przedstawia wyniki prowadzonych badań teoretycznych – oceny dokumentów normatywnych i prawnych stosowanych do projektowania i instalowania systemów oświetlenia awaryjnego w wybranych krajach. Celem badań było dokonanie analizy i porównania systemów oświetlenia awaryjnego w Polsce, na tle wybranych standardów z różnych części świata.

**Wprowadzenie:** Do analizy i oceny obecnie stosowanych standardów/norm/wytycznych projektowania i instalowania oświetlenia awaryjnego na świecie przyjęto siedem standardów z różnych części świata, pomiędzy którymi zauważalne są różnice w podejściu do projektowania. W analizie uwzględniono wytyczne oraz standardy opublikowane w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, Stanach Zjednoczonych, Australii, Holandii, Norwegii, Wielkiej Brytanii oraz

Polsce. Kraje europejskie opierają swoje wymagania projektowe na normach europejskich EN 1838 i EN 50172 z uwzględnieniem własnych wytycznych. Nieco inaczej wyglądają wymagania, które pojawiają się w standardach australijskich oraz NFPA, stanowiących dodatkową inspirację dla standardów Zjednoczonych Emiratów Arabskich – uznawanych za najlepiej opisane i najbardziej rygorystyczne. Podczas analizy porównano standardy/wytyczne pod względem wymagań odnośnie miejsc zastosowania, natężenia światła, rodzaju oświetlenia oraz montażu opraw oświetleniowych dotyczących oświetlenia awaryjnego. W opracowaniu opisano również wymagania dla systemów oświetlenia dynamicznego, dla których dotąd nie powstała polska norma, stąd opierano się na niemieckiej normie DIN VDE dla wizualnych systemów kierowania ewakuacją.

**Metodologia:** W ramach realizacji procesu badawczego wykorzystano badania teoretyczne, takie jak: analiza literatury i dokumentów prawnych, synteza, uogólnianie, wnioskowanie, porównanie oraz analogia. Przy doborze przykładów spośród poszczególnych państw kierowano się poziomem rozwoju tych systemów w danym kraju oraz dostępnością dokumentów źródłowych.

**Wnioski:** Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że we wszystkich poddanych jej standardach na pierwszym miejscu stawiana jest bezpieczna ewakuacja z obiektu zagrożonego pożarem oraz zanikiem zasilania podstawowego. Wszystkie kraje w podobny sposób podchodzą również do kwestii obiektów, w których te systemy powinny być zastosowane. Wymagania w Europie w dużej mierze opierają się na standardzie EN 1838, natomiast Stany Zjednoczone oraz Zjednoczone Emiraty Arabskie bazują na NFPA. Problemem jest brak europejskiej normy dla systemów oświetlenia dynamicznego – obecne wymagania pochodzą z normy niemieckiej DIN VDE V 0108-200 dla wizualnych systemów kierowania ewakuacją, która prawdopodobnie stanie się w przyszłości inspiracją do stworzenia normy EN.

**Słowa kluczowe:** oświetlenie awaryjne, oprawa oświetleniowa, znamionowy czas pracy awaryjnej, znak bezpieczeństwa, dynamiczne systemy kierowania ewakuacją (DSL)

**Typ artykułu:** artykuł przeglądowy

**Przyjęty:** 20.12.2024; **Zrecenzowany:** 04.01.2025; **Zaakceptowany:** 31.12.2024;

Identyfikatory ORCID autorów: M. Ochenkowski – 0000-0002-9783-5287; T. Popielarczyk – 0000-0002-0124-7182;

Procentowy wkład merytoryczny: M. Ochenkowski – 70%; T. Popielarczyk – 30%;

**Proszę cytować:** SFT Vol. 64 Issue 2, 2024, pp. 136–157, <https://doi.org/10.12845/sft.64.2.2024.9>;

Artykuł udostępniany na licencji CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

## Introduction

To analyse and assess the currently used emergency lighting design and installation standards/norms/guidelines, seven standards from different parts of the world are used worldwide, with notable differences in the approach to the design. The analysis covered guidelines and standards published in: United Arab Emirates, United States, Australia, the Netherlands, Norway, United Kingdom and Poland. European countries base their design requirements on European Norms EN 1838 [1] and EN 50172 [2], considering their own guidelines. On the other hand, the requirements of Australian standards [3] and the NFPA (National Fire Protection Association) [4–6], which in addition inspired the United Arab Emirates standards, recognised as the best described and the most stringent. The analysis compared standards/guidelines for requirements according to the place of application, illumination, lighting type and installation of lighting fittings for emergency lighting. The study also described the requirements for dynamic lighting systems, for which no Polish standard exists, thus the German standard DIN VDE [7] for visual escape routing systems was used.

At the European level, the harmonisation of the legislation initiated the harmonisation of standards. Traditionally, almost every country has its own standardisation institutes. In the European Union, most standards are created directly as European Norms (EN) and then reflected in national documents. Thus, either an EN standard is introduced as national standard, or a national standard is introduced as EN standard.

For example, the German Standardisation Institute (DIN) is responsible for publishing national standards. DIN standards are developed and published jointly with CEN or CENELEC as DIN EN ISO or DIN EN standards.

## Wprowadzenie

Do analizy i oceny obecnie stosowanych standardów/norm/wytycznych projektowania i instalowania oświetlenia awaryjnego na świecie przyjęto siedem standardów z różnych części świata, pomiędzy którymi zauważalne są różnice w podejściu do projektowania. W analizie uwzględniono wytyczne oraz standardy opublikowane w: Zjednoczonych Emiratach Arabskich, Stanach Zjednoczonych, Australii, Holandii, Norwegii, Wielkiej Brytanii oraz Polsce. Kraje europejskie opierają swoje wymagania projektowe na normach europejskich EN 1838 [1] oraz EN 50172 [2], z uwzględnieniem własnych wytycznych. Nieco inaczej wyglądają wymagania, które pojawiają się w standardach australijskich [3] oraz NFPA (*National Fire Protection Association*) [4–6], które były dodatkowo inspiracją dla standardów Zjednoczonych Emiratów Arabskich, uznawanych za najlepiej opisane i najbardziej rygorystyczne. Podczas analizy porównano standardy/wytyczne pod względem wymagań co do miejsc zastosowania, natężenia światła, rodzaju oświetlenia oraz montażu opraw oświetleniowych do oświetlenia awaryjnego. W opracowaniu opisano również wymagania dla systemów oświetlenia dynamicznego, dla których nie ma polskiej normy – bazowano więc na niemieckiej normie DIN VDE [7] dla wizualnych systemów kierowania ewakuacją.

Na poziomie europejskim harmonizacja prawodawstwa zainicjowała harmonizację norm. Tradycyjnie niemal każdy kraj ma swoje własne instytuty normalizacyjne. W Unii Europejskiej większość norm tworzy się bezpośrednio jako normy EN, które następnie znajdują odzwierciedlenie w dokumentach krajowych. Zatem norma EN wprowadzana jest jako norma krajowa lub norma krajowa jako norma EN.

Przykładowo, Niemiecki Instytut Normalizacyjny (DIN) jest odpowiedzialny za publikowanie norm krajowych. Normy DIN są

In other European countries, the procedure is almost identical, with the difference that the standard is published by other institutions.

## Poland

Pursuant to sec. 13.2 of the Regulation of the Minister of Internal Affairs and Administration of 27 April 2010 amending the Regulation on the list of products ensuring public safety or health, life and property protection and on the principles of issuing approval for use for these products (Journal of Laws No. 85, item 553), light fittings for emergency lighting are subject to requirements and testing as per PN-EN 60598-2-22 [8].

In connection with the conducted process of approval, the these fittings are subject to testing in accordance with the above standard, including PN-EN 60598-1 [9], PN-EN 61347-2-7 [10] and PN-EN 62034 [11].

Central battery systems, routing systems and emergency lighting systems are subject to the requirements of the national technical assessments issued for the construction products not covered by any Polish Norm.

Pursuant to the Regulation of the Minister of Infrastructure of 12 April 2002 (Journal of Laws No. 75, item 690, as amended), emergency lighting systems should be designed in all civil structures, in which voltage loss in in the electric power system could cause danger to human life or health, severe danger to environment or significant material losses.

## United Arab Emirates

In the UAE Fire and Life Safety Code of Practice, it is recommended that light fittings for emergency lighting have their own rechargeable batteries or central battery. Following the requirements, the fittings should be installed in all emergency escape routes to enable safe emergency escape of people from the building under fire hazard and illuminate the fire-fighting equipment and, as applicable, the end of high risk operation continuity.

The standard allows three types of emergency lighting system:

- central battery system,
- monitored emergency lighting system,
- standalone emergency lighting fittings (with individual power supply).

Emergency lighting systems should ensure automatic activation in case of primary power supply outage for any of the following reasons:

- failure of electric grid or other external power source;
- primary power supply circuit break connected with fuse failure in the building system;
- manual circuit break activation in the primary power supply circuit.

The standard constitutes the minimum design guidelines and in addition specifies the documents that the designer should consider

opracowywane i publikowane wspólnie z CEN (fr. *Comité Européen de Normalisation*) lub CENELEC (fr. *Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*) jako normy DIN EN ISO lub DIN EN.

W innych krajach europejskich procedura jest niemal identyczna, z tą różnicą, że normę publikują inne instytucje.

## Polska

Według zapisów pkt. 13.2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniającego 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 (Dz.U. Nr 85 poz. 553) oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego podlegają wymaganiom i badaniom zgodnie z normą PN-EN 60598-2-22 [8].

W związku z prowadzonym procesem dopuszczenia oprawy te podlegają badaniom zgodnie z ww. normą, z uwzględnieniem norm PN-EN 60598-1 [9], PN-EN 61347-2-7 [10] oraz PN-EN 62034 [11].

Systemy centralnej baterii, sterujące oraz oświetlenia awaryjnego podlegają wymaganiom zawartym w krajowych ocenach technicznych wydawanych dla wyrobów budowlanych nieobjętych zakresem przedmiotowym Polskiej Normy.

Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. 75 poz. 690 z późn. zm.) instalacje oświetlenia awaryjnego powinny być projektowane we wszystkich obiektach budowlanych, w których zanik napięcia w elektrycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne.

## Zjednoczone Emiraty Arabskie

Standard *UAE Fire and Life Safety Code of Practice* zaleca, aby oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego posiadały własny akumulator lub centralną baterię. Zgodnie z wymaganiami oprawy powinny być montowane na wszystkich drogach ewakuacyjnych, tak aby umożliwiały bezpieczną ewakuację ludzi z obiektu zagrożonego pożarem oraz oświetlały wyposażenie przeciwpożarowe znajdujące się w pobliżu, a także – w określonych przypadkach – umożliwiały zakończenie ciągłości operacji wysokiego ryzyka.

Standard dopuszcza trzy rodzaje systemów oświetlenia awaryjnego:

- system centralnej baterii,
- system oświetlenia awaryjnego typu monitorowanego,
- samodzielne oprawy oświetlenia awaryjnego (z własnym zasilaniem).

Systemy oświetlenia awaryjnego powinny zapewniać automatyczne zadziałanie w przypadku zaniku zasilania podstawowego z któregośkolwiek z poniższych powodów:

- awaria sieci energetycznej lub innego zewnętrznego źródła zasilania;
- przerwa w obwodzie zasilania podstawowego w związku z uszkodzeniem bezpiecznika w instalacji budynku;
- ręczne zainicjowanie przerwy w obwodzie zasilania podstawowego.

in the development of the emergency lighting system (i.e. NFPA 101, NFPA 70, NFPA 110).

## The Netherlands

Pursuant to the Decree of 29 August 2011, establishing the regulations for the construction, use and demolition of construction works (Bouwbesluit 2012), [12] the building with emergency lighting installed should be safe to use and enable safe emergency escape in case of danger.

To enable safe emergency escape in case of power supply failure, the lighting system must be connected to the emergency power (emergency lighting).

Detailed design guidelines for emergency lighting are specified in NEN-EN 1838: 2013.

## Norway

The document *Regulations on technical requirements for construction works* [13], published in July 2017, introduced regulations on the design and placement of emergency lighting in places, in which employees may be exposed to the danger of artificial lighting failure. Pursuant to them, emergency escape routes and emergency exits should be equipped with emergency lights sufficient to meet the requirement in case of primary lighting failure.

Detailed design guidelines for emergency lighting are found in NS-EN 1838: 2013.

## USA

Emergency lighting in the United States should be designed as per NFPA 70 and NFPA 101. The provisions of the former reference document specify that emergency lighting includes all required exit measures, illuminated signs and all other light sources designated as necessary to ensure proper lighting. In addition, it is required to ensure 26-hour emergency lighting in the site supervision station room.

Emergency lighting systems must be designed and installed so that the failure of any lighting component (i.e. bulb burnout) does not leave the room requiring emergency lighting in total darkness. If high intensity discharge lighting, such as high and low pressure sodium, mercury vapour and metal halide, is used as the only primary lighting source, the emergency lighting system must operate until normal lighting is restored, however alternative measures are permissible to maintain the emergency lighting level.

Standard stanowi minimalne wytyczne projektowe, dodatkowo określa dokumenty, które projektant powinien uwzględnić podczas przygotowania instalacji oświetlenia awaryjnego (tj. NFPA 101, NFPA 70, NFPA 110).

## Holandia

Zgodnie z dekretem z dnia 29 sierpnia 2011 r. ustanawiającym przepisy dotyczące budowy, użytkowania i rozbiórki robót budowlanych (Bouwbesluit 2012) [12] budynek, w którym zostało zainstalowane oświetlenie awaryjne powinien być bezpieczny w użytkowaniu oraz umożliwiać bezpieczną ewakuację w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Aby ewakuacja przebiegała bezpiecznie w przypadku awarii zasilania, instalacja oświetleniowa musi być podłączona do zasilania awaryjnego (oświetlenie awaryjne).

Szczegółowe wytyczne projektowe dla oświetlenia awaryjnego określono w normie NEN-EN 1838: 2013.

## Norwegia

Dokument pt. *Regulations on technical requirements for construction works* [13], opublikowany w lipcu 2017 r. wprowadza przepisy dotyczące projektowania i rozmieszczenia oświetlenia awaryjnego w miejscach, w których pracownicy mogą być narażeni na niebezpieczeństwo awarii sztucznego oświetlenia. Według nich drogi ewakuacyjne i wyjścia awaryjne powinny być wyposażone w światła awaryjne wystarczające do zaspokojenia potrzeb w przypadku awarii oświetlenia podstawowego.

Szczegółowe wytyczne projektowe dla oświetlenia awaryjnego można znaleźć w normie NS-EN 1838: 2013.

## USA

Oświetlenie awaryjne w Stanach Zjednoczonych powinno być projektowane zgodnie ze standardami NFPA 70 i NFPA 101. Zapisy pierwszego z przywołanych dokumentów precyzują, że oświetlenie awaryjne obejmuje wszystkie wymagane środki wyjścia, oświetlone znaki i wszystkie inne źródła światła określone jako niezbędne do zapewnienia odpowiedniego oświetlenia. Dodatkowo konieczne jest zapewnienie 26-godzinne oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniu, w którym znajduje się stacja nadzoru obiektu.

Systemy oświetlenia awaryjnego muszą być zaprojektowane i zainstalowane w taki sposób, aby awaria dowolnego elementu oświetleniowego (np. wypalenie żarówki) nie pozostawiała w całkowitej ciemności przestrzeni wymagającej oświetlenia awaryjnego. W przypadku, gdy oświetlenie wyładowcze dużej intensywności, takie jak sód o wysokim i niskim ciśnieniu, para rtęci i halogenek metalu, jest stosowane jako jedyne źródło oświetlenia podstawowego, system oświetlenia awaryjnego musi działać do momentu przywrócenia normalnego oświetlenia, aczkolwiek dozwolone są alternatywne środki zapewniające utrzymanie poziomu oświetlenia awaryjnego.

## United Kingdom

In accordance with the document *The Building Regulation 2010 – Fire safety* [14], all emergency escape routes should be equipped with suitable artificial lighting. In case of electric power failure, emergency escape lighting should illuminate the route (including external emergency escape routes).

In addition, emergency escape lighting should be in accordance with BS 5266-1 *Emergency lighting – Part 1: Code of practice for the emergency escape lighting of premises* [15], which stipulates that in emergency escape routes horizontal lighting on the floor along the centre line with the width of up to 2 m should be at least 1 lx, however some existing systems may have been designed with precision of minimum 0.2 lx along the centre line of the emergency escape route. These systems may require inspection to check if their lighting level remains acceptable for the application.

The illumination, including ensuring appropriate illumination at exit doors and in other locations, which should be emphasised, and response times are specified in BS EN 1838, sec. 4, like in Polish requirements.

The location of emergency lighting is in accordance with the guidelines applicable in Poland, i.e. as per PN-EN 1838 and PN-EN 50172.

## Australia

The document *National Construction Code 2022 – Building Code of Australia* describes the requirements that should be met by emergency lighting systems in public utility buildings and presents the requirements on:

- illumination level,
- illumination level maintenance in time,
- fail-safe working time,
- places, in which emergency lighting is required,
- additional requirements for the “Alpine area”,
- special zones lighting,
- classification of buildings:
  - class 1 – residential buildings:
    - class 1a – one or more buildings, jointly forming a single dwelling, including detached house,
    - class 1b – one or more buildings, which jointly form a lodging house, guesthouse, hostel or similar facility with the maximum capacity of 12 people and the usable area of up to 300 m<sup>2</sup>,
  - class 2 – buildings with at least two units occupied by one person,
  - class 3 – residential buildings for long-term or temporary accommodation for multiple unrelated persons,
  - class 4 – class 5, 6, 7, 8 or 9 residential buildings, forming a single building,
  - class 5 – office building used for professional or commercial purposes,
  - class 6 – stores or other buildings used for retail

## Wielka Brytania

Zgodnie z dokumentem pt. *The Building Regulation 2010 – Fire safety* [14] wszystkie drogi ewakuacyjne powinny mieć odpowiednie sztuczne oświetlenie. W przypadku awarii zasilania elektrycznego oświetlenie ewakuacyjne powinno oświetlić trasę (w tym zewnętrzne drogi ewakuacyjne).

Dodatkowo oświetlenie ewakuacyjne powinno być zgodne z normą BS 5266-1 *Emergency lighting – Part 1: Code of practice for the emergency escape lighting of premises* [15] mówiącą, że na drogach ewakuacyjnych oświetlenie poziome na podłodze wzdłuż linii środkowej o szerokości do 2 m nie powinno być mniejsze niż 1 lx, aczkolwiek niektóre istniejące instalacje mogły zostać zaprojektowane z dokładnością do minimum 0,2 lx wzdłuż linii środkowej drogi ewakuacyjnej. Te instalacje mogą wymagać przeglądu w celu weryfikacji, czy ich poziom oświetlenia jest nadal akceptowalny dla aplikacji.

Natężenia oświetlenia, w tym zapewnienie odpowiedniego natężenia oświetlenia przy drzwiach wyjściowych i innych położeniach, które należy podkreślić, oraz czasy reakcji są określone w normie BS EN 1838, pkt 4, podobnie jak w wymaganiach polskich.

Lokalizacja oświetlenia awaryjnego zgodna jest z wytycznymi stosowanymi w Polsce, tj. zgodnie z normą PN-EN 1838 i PN-EN 50172.

## Australia

Dokument pt. *National Construction Code 2022 – Building Code of Australia* opisuje wymagania, jakie powinny spełniać systemy oświetlenia awaryjnego w budynkach użyteczności publicznej oraz przedstawia wymagania dotyczące:

- poziomu natężenia światła,
- zapewnienia poziomu natężenia w czasie,
- czasu działania w trybie awaryjnym,
- miejsc, w których oświetlenie awaryjne jest wymagane,
- dodatkowego wymagania dla „obszaru alpejskiego”,
- oświetlenia stref specjalnych,
- klasyfikacji budynków:
  - klasa 1 – budynki mieszkalne:
    - klasa 1a – jeden lub więcej budynków tworzące razem pojedyncze mieszkanie, w tym dom wolnostojący,
    - klasa 1b – jeden lub więcej budynków, które razem stanowią pensjonat, dom gościnny, hostel lub podobny obiekt, który pomieści nie więcej niż 12 osób, o powierzchni użytkowej do 300 m<sup>2</sup>,
  - klasa 2 – budynki zawierające co najmniej dwa lokale mieszkalne zajmowane przez jedną osobę,
  - klasa 3 – budynki mieszkalne zapewniające długoterminowe lub tymczasowe zakwaterowanie dla kilku niespokrewnionych osób,
  - klasa 4 – budynki mieszkalne klasy 5, 6, 7, 8 lub 9, jeżeli jest to jeden budynek,
  - klasa 5 – budynek biurowy wykorzystywany

- sales of goods or provision of services,
- class 7 – warehouse-type buildings,
- class 8 – process-type buildings,
- class 9 – public buildings:
  - 9a – healthcare buildings,
  - 9b – assembly buildings, including trade workshops or school laboratories,
  - 9c – residential care buildings,
- class 10 – non-habitable buildings:
  - 10a – non-habitable buildings, including private garages, carports, sheds or similar,
  - 10b – structure that is a fence, mast, antenna, retaining wall, pool or similar,
  - 10c – private bushfire shelter.

- w celach zawodowych lub handlowych,
- klasa 6 – sklepy lub inne budynki wykorzystywane do sprzedaży towarów detalicznych lub świadczenia usług,
- klasa 7 – budynki typu magazynowego,
- klasa 8 – budynki typu procesowego,
- klasa 9 – budynki o charakterze publicznym:
  - 9a – budynki opieki zdrowotnej,
  - 9b – budynki przeznaczone na zgromadzenia ludzi, w tym warsztaty handlowe lub laboratorium w szkole,
  - 9c – budynki opieki mieszkaniowej,
- klasa 10 – budynki lub konstrukcje nienadające się do zamieszkania:
  - 10a – budynki nienadające się do zamieszkania, w tym prywatne garaże, wiaty samochodowe, szopy lub podobne,
  - 10b – konstrukcja, która jest ogrodzeniem, masztem, anteną, ścianą oporową, basenem lub podobnym,
  - 10c – prywatne schronienie przed pożarem buszu.

## Dynamic lighting systems

Dynamic lighting systems are a relatively new field in the Polish market, not referred to in the Polish standard, thus most requirements in the national technical assessment are derived from lighting fittings for emergency lighting (i.e. PN-EN 60598-1 and PN-EN 60598-2-22) and the German standard DIN VDE V 0108-200 for visual escape routing systems.

Basic requirements of the standard for dynamic lighting systems:

1. Dynamic lighting systems do not replace the required emergency escape lighting, consequently dynamic lighting can be installed as additional protection measure only.
2. Electric-controlled visual escape routing systems should only be supplied from one of the following safety power supply sources:
  - central power supply system as per DIN EN 50171 (VDE 0558-508):2001-11;
  - power supply system with power limit as per DIN EN 50171 (VDE 0558-508):2001-11;
  - single rechargeable battery system.
3. Illuminated safety (emergency) signs and light marker sequences are installed in the lower part of the emergency escape route so that their upper edge is not higher than 40 cm above the floor. Alternatively, they may be placed in the very floor of the emergency escape route.
4. If the width of the emergency escape route is greater than 3.6 m, light marker sequences must be installed on both sides of the emergency escape route. Low-mounted safety (emergency) signs must be placed with the maximum spacing of 10 m and at each turn of the emergency escape route.
5. Low-mounted illuminated safety signs, safety fittings and

## Systemy oświetlenia dynamicznego

Systemy oświetlenia dynamicznego są stosunkowo nową dziedziną na polskim rynku, dla której nie ma polskiej normy, dlatego większość wymagań w krajowej ocenie technicznej pochodzi z norm dla opraw oświetleniowych do oświetlenia awaryjnego (tj. PN-EN 60598-1 i PN-EN 60598-2-22), a także normy niemieckiej DIN VDE V 0108-200 dla wizualnych systemów kierowania ewakuacją.

Podstawowe wymagania normy dla systemów oświetlenia dynamicznego:

1. Systemy oświetlenia dynamicznego nie zastępują wymaganego oświetlenia ewakuacyjnego, w związku z czym oświetlenie dynamiczne może być montowane wyłącznie jako dodatkowe zabezpieczenie.
2. Do zasilania sterowanych elektrycznie systemów wizualnych do kierowania ewakuacją należy wykorzystywać jedno z następujących źródeł zasilania do celów bezpieczeństwa:
  - centralny system zasilania zgodnie z normą DIN EN 50171 (VDE 0558-508):2001-11;
  - system zasilania z ograniczeniem mocy zgodnie z normą DIN EN 50171 (VDE 0558-508):2001-11;
  - system z pojedynczym akumulatorem.
3. Podświetlane znaki bezpieczeństwa (awaryjne), oprawy bezpieczeństwa (awaryjne) i sekwencje znaczników świetlnych instalowane są w dolnej części drogi ewakuacyjnej w taki sposób, aby ich górna krawędź nie znajdowała się wyżej niż 40 cm nad podłogą. Alternatywnie można je umieścić w samej podłodze drogi ewakuacyjnej.
4. W przypadku, gdy droga ewakuacyjna ma szerokość większą niż 3,6 m, sekwencje znaczników świetlnych należy instalować po obydwu stronach drogi ewakuacyjnej. Nisko

marker sequences must be activated automatically from the corresponding control panel.

6. Low-mounted illuminated safety signs, safety fittings and marker sequences must be IK07-rated against mechanical impacts as per DIN EN 50102 (VDE 0470-100).
7. Dynamic electric-controlled escape routing system should enable danger course-based control and routing people to safe areas, as well as prevent routing people into danger areas.
8. The system must not affect the operation of other safety systems.
9. If dynamic electric-controlled visual escape routing systems are used, the corresponding risk analysis must be conducted as per DIN EN 61508-5 (VDE 0803-5).
10. The basis for planning, installation and execution of dynamic electric-controlled visual escape routing systems are the provisions of applicable parts of the IEC 61508 series standard.
11. A dynamic electric-controlled visual escape routing system by default determines the first (main) emergency escape route. In case of deviations from the standard emergency escape direction, solutions should be provided to increase visibility, e.g. blinking or flashing illuminated safety signs.
12. The direction determined by the system must be clear. For marking components that are so adjacent that they are located in a single facility in the field of view if the emergency escape direction or course is changed or updated, active marking components switching should be clear and should not cause additional uncertainty or hazard.
13. High-mounted dynamic escape routing systems consist of illuminated safety signs (pictograms) placed at height, which may point to different directions.
14. Low- and high-mounted emergency escape route signs in active dynamic routing systems must always point to the same emergency escape direction.
15. The lighting fittings of the high-mounted routing systems must meet the requirements of DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1) and DIN EN 60598-2-22 (VDE 0711-2-22).
16. The technical requirements related to lighting for the high-mounted dynamic routing systems must be compliant with DIN EN 1838 and DIN 4844.
17. Interfaces with new systems must be isolated galvanically to exclude interaction. The failures and faults in one system cannot cause malfunction of another system. A dynamic escape routing system must control the interface and switch to safe mode in case of interface failure.

The system may be equipped with an interface for connecting acoustic signalling systems (e.g. addressable speakers), used to provide information on the emergency escape direction determined by the escape routing system. Acoustic signalling devices may also be used to couple or integrate with visual safety guidance systems as module.

- montowane podświetlane znaki bezpieczeństwa (awaryjne) należy umieszczać w maksymalnej odległości co 10 m oraz przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej.
5. Nisko montowane podświetlane znaki bezpieczeństwa, oprawy bezpieczeństwa i sekwencje znaczników mają być aktywowane automatycznie z odpowiedniej centrali sterowania.
  6. Nisko montowane podświetlane znaki bezpieczeństwa, oprawy bezpieczeństwa i sekwencje znaczników muszą być odporne na uderzenia mechaniczne w klasie co najmniej IK07, zgodnie z normą DIN EN 50102 (VDE 0470-100).
  7. Dynamiczne, sterowane elektrycznie systemy kierowania ewakuacją powinny umożliwiać sterowanie w zależności od przebiegu zagrożenia oraz wyprowadzenie osób do obszarów bezpiecznych, a także zapobiegać prowadzeniu osób do obszarów niebezpiecznych.
  8. Instalacja taka nie może mieć wpływu na działanie innych instalacji zapewniających bezpieczeństwo.
  9. Jeśli stosuje się dynamiczne, sterowane elektrycznie wizualne systemy kierowania ewakuacją, to wykonać należy dla nich analizę ryzyka zgodnie z DIN EN 61508-5 (VDE 0803-5).
  10. Podstawę planowania, wykonania i eksploatacji dynamicznych, sterowanych elektrycznie wizualnych systemów kierowania ewakuacją stanowią przepisy odpowiednich części norm serii IEC 61508.
  11. Dynamiczny, sterowany elektrycznie wizualny system kierowania ewakuacją wyznacza standardowo pierwszą (główną) drogę ewakuacyjną. W przypadku odchyżeń od kierunku standardowego ewakuacji należy zapewnić rozwiązania poprawiające widoczność, np. miganie lub błyskanie podświetlanych znaków bezpieczeństwa.
  12. Wyznaczany przez instalację kierunek musi być jednoznaczny. W przypadku elementów znacznikowych, które ze sobą sąsiadują w taki sposób, że znajdują się w jednym obiekcie w polu widzenia, w przypadku zmiany lub aktualizacji kierunku lub przebiegu drogi ewakuacyjnej, należy zapewnić takie przełączanie aktywnych elementów znacznikowych, które będzie jednoznaczne i nie spowoduje żadnej dodatkowej niepewności lub zagrożenia.
  13. Montowane wysoko, dynamiczne systemy kierowania ewakuacją składają się z umieszczanych na wysokości podświetlanych znaków (piktogramów) bezpieczeństwa, które mogą wskazywać różne kierunki.
  14. Montowane nisko i wysoko znaczniki dróg ewakuacyjnych w ramach aktywnych dynamicznych systemów kierujących muszą wskazywać zawsze ten sam kierunek ewakuacji.
  15. Oprawy oświetleniowe montowanych wysoko systemów kierowania muszą spełniać wymagania norm DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1) oraz DIN EN 60598-2-22 (VDE 0711-2-22).
  16. Techniczne wymagania względem oświetlenia dla montowanych wysoko dynamicznych systemów kierowania muszą być zgodne z normami DIN EN 1838 i DIN 4844.
  17. Interfejsy z innymi instalacjami muszą być izolowane galvanicznie w sposób wykluczający oddziaływania wzajemne. Usterki, błędy jednej instalacji lub systemu nie

mogą powodować nieprawidłowego działania drugiego systemu. Dynamiczna instalacja kierowania ewakuacją musi kontrolować interfejs i przełączać się do stanu bezpiecznego w przypadku awarii interfejsu.

System można wyposażyć w interfejs do podłączenia akustycznych instalacji sygnalizacyjnych (np. adresowanych głośników), które służyć będą do przekazywania informacji o kierunku ewakuacji, określonym przez system kierowania ewakuacją. Urządzenia sygnalizacyjne akustyczne można również sprzęgać lub integrować do wizualnych systemów naprowadzania bezpieczeństwa jako moduł.

### Analysis and comprison of currenty used standards/norms/guidelines for the design and installation of emergency lighting.

The design guidelines of European countries are primarily based on EN 1838:2013, including additional own requirements. United Arab Emirates have standard *UAE Fire and Life Safety Code of Practice* that details the design requirements and refers to standards from the United States (NFPA). The requirements of NFPA 70 and NFPA 101 are also the main guidelines for the USA, along with the requirements of UL 924, *Emergency Lighting and Power Equipment* [16]. Australia has its own standard that describes design guidelines: *National Construction Code 2022 – Building Code of Australia*.

The requirements of individual countries are compared in the table below.

### Analiza i porównanie obecnie stosowanych standardów/norm/wytycznych dotyczących projektowania i instalowania oświetlenia awaryjnego

Wytyczne projektowe krajów europejskich opierają się głównie na normie europejskiej EN 1838:2013, z uwzględnieniem dodatkowych własnych wymagań. Zjednoczone Emiraty Arabskie posiadają standard – *UAE Fire and Life Safety Code of Practice*, który w szczegółowy sposób określa wymagania projektowe oraz odwołuje się do standardów pochodzących ze Stanów Zjednoczonych (NFPA). Wymagania standardów NFPA 70 oraz NFPA 101 są również głównymi wytycznymi dla USA, wraz z wymaganiami określonymi w UL 924, *Emergency Lighting and Power Equipment* [16]. Australia posiada swój własny standard opisujący wytyczne projektowe: *National Construction Code 2022 – Building Code of Australia*.

Porównanie wymagań w poszczególnych krajach przedstawiono w tabeli poniżej.

**Table 1.** Comparison of requirements for emergency lighting in individual countries  
**Tabela 1.** Porównanie wymagań dla oświetlenia awaryjnego w poszczególnych krajach

Country	1. Application site
Poland	<p>Indoors:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in cinema, theater and philharmonic audiences and other event halls,</li> <li>- auditoriums, conference rooms, entertainment venues and sports halls for more than 200 people,</li> <li>- museum exhibitions,</li> <li>- with the area of more than 1000 m<sup>2</sup> in artificial lighting only garages.</li> <li>- in emergency escape routes:</li> <li>- from rooms listed in section (indent) 1 above,</li> <li>- artificial lighting only,</li> <li>- in hospitals and other buildings intended above all for limited mobility human stay,</li> <li>- in high and super-high-rise public utility and communal housing buildings,</li> <li>- in temporary buildings if they are intended for show or other human assembly purposes,</li> <li>- in pneumatic enclosure rooms if they are intended for use as temporary manufacture and warehousing buildings with the fire load density of the fire zone up to 1000 MJ/m<sup>2</sup>,</li> <li>- in tent-type temporary buildings intended for show purposes,</li> <li>- in dispatch rooms, technical rooms of gas pumping station.</li> </ul>
United Arab Emirates	<ul style="list-style-type: none"> <li>- internal fire pumping station, room in insulating board enclosure and large rooms with plants,</li> <li>- internal and external emergency command centre,</li> <li>- internal and external stairs,</li> <li>- internal elevators,</li> <li>- fire service elevators,</li> <li>- corridor exit,</li> <li>- emergency escape corridors,</li> <li>- internal exit passages,</li> <li>- internal tunnels,</li> <li>- all areas of closed bases and ramps,</li> <li>- service corridors,</li> <li>- emergency exits,</li> <li>- reception desk,</li> <li>- fire control panel location,</li> <li>- indoor hydrant location,</li> <li>- fire extinguisher locations,</li> <li>- first aid kit location,</li> <li>- smoke control panel location,</li> <li>- LPG tank location,</li> <li>- hotel guest room,</li> <li>- device installation locations,</li> <li>- internal commercial kitchen,</li> <li>- kitchen delivery areas,</li> <li>- internal loading and unloading areas,</li> <li>- low voltage system room,</li> <li>- transformer room,</li> <li>- bathrooms.</li> </ul>
The Netherlands	<p>Emergency lighting is provided for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- habitable rooms with more than 75 people and every emergency escape route, to which people from that room are assigned during the escape, as long as the routes pass through restricted area;</li> <li>- functional rooms located below the ground floor level (e.g. underground garages, cellars etc.);</li> <li>- emergency escape route located in separate fire zone, with only emergency escape route protected;</li> <li>- road tunnels above 250 m.</li> </ul>

2. Fail-safe working time	3. Illumination:
The minimum lighting time in emergency escape route should be 1h.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- For emergency escape routes with the width of up to 2 m, the illumination on the floor in relation to the centre line of the emergency escape route should be not less than 1 lx, while in the central route lane, including not less than half of the route width, the illumination should be at least 50% of the given value.</li> <li>- The average illumination of escape lighting in the open zone should not be lesser than 0.5 lx at floor level, in unused active field of the open zone, except for the peripheral lane with the width of 0.5 m isolated by exclusion of that zone.</li> <li>- In high risk zones, the operating illumination should not be lower than 10% of the operating illumination required for the subject activities, however it should not be lower than 15 lx. The strobe effect should be eliminated. The illumination uniformity in the high risk zone should not be greater than 10:1.</li> <li>- The luminance of every coloured part of the safety sign should be at least 2 cd/m<sup>2</sup> in all safety-significant view directions.</li> <li>- The ratio of the maximum illumination to the minimum illumination in open zone should not be greater than 40:1.</li> <li>- The minimum value of the colour rendering index Ra for light sources should be 40.</li> </ul>
Emergency lighting should be available for 3 hours (180 minutes) immediately after power failure.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emergency lighting should provide the initial lighting of not less than 1.1 lx at any point, measured at the floor level along the exit path or 1 m width of the centre line of that exit path.</li> <li>- The lx level drop is acceptable at less than 0.65 lx at the end of the nominal working time of 3 hours at any point, measured at the floor level along the exit path or 1 m width of the centre line of that exit path.</li> <li>- The average initial illumination at the floor level along the exit path or 1 m width of the centre line of that exit path cannot be lower than 10.8 lx.</li> <li>- The maximum to minimum lighting ratio cannot exceed 40:1.</li> <li>- In open areas that are not exit routes and where lighting is provided to prevent human panic caused by darkness, it is permitted to lower the lx level to 0.5 lx at the end of the nominal fail-safe working time of 3 hours at any point.</li> <li>- High risk areas, in which operations must be safely disabled or terminated, the initial average lx level cannot be lower than 12 lx and the illumination value cannot drop below 1.8 lx at the floor level.</li> </ul>
The minimum lighting time in emergency escape route should be 1 h.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- For emergency escape routes with the width of up to 2 m, the illumination on the floor in relation to the centre line of the emergency escape route should be not less than 1 lx, while in the central route lane, including not less than half of the route width, the illumination should be at least 50% of the given value.</li> <li>- The average illumination of escape lighting in the open zone should not be lesser than 0.5 lx at floor level, in unused active field of the open zone, except for the peripheral lane with the width of 0.5 m isolated by exclusion of that zone.</li> <li>- In high risk zones, the operating illumination should not be lower than 10% of the operating illumination required for the subject activities, however it should not be lower than 15 lx. The strobe effect should be eliminated. The illumination uniformity in the high risk zone should not be greater than 10:1.</li> <li>- The luminance of every coloured part of the safety sign should be at least 2 cd/m<sup>2</sup> in all safety-significant view directions.</li> <li>- The ratio of the maximum illumination to the minimum illumination in open zone should not be greater than 40:1.</li> <li>- The minimum value of the colour rendering index Ra for light sources should be 40.</li> </ul>

Country	1. Application site
Norway	<p>Emergency escape routes and emergency exits equipped with emergency lights sufficient to meet the requirement in case of primary lighting failure.</p>
USA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- high buildings,</li> <li>- private party tents with the area not exceeding 112 m<sup>2</sup>,</li> <li>- education facilities,</li> <li>- daycare facilities, in the following places:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• internal stairs and corridors,</li> <li>• useful spaces,</li> <li>• flexible and open buildings,</li> <li>• internal or restricted parts of buildings,</li> <li>• shops and laboratories,</li> </ul> </li> <li>- healthcare facilities,</li> <li>- outpatient healthcare facilities,</li> <li>- prisons,</li> <li>- hotel or multi-person facilities,</li> <li>- all building with the height of four or more floors or more than 12 residential units, unless every residential unit has a direct exit from the building to the ground level,</li> <li>- residence or care buildings, unless every bedroom has a direct exit from the building at the ground level,</li> <li>- class a (all useful premises with the total gross area exceeding 2800 m<sup>2</sup> or covering more than three floors for sales purposes) and class b commercial premises (all useful premises with the total gross area greater than 280 m<sup>2</sup>, but not greater than 2800 m<sup>2</sup>) and covering not more than three floors for sales purposes and all commercial occupancies with the gross area not greater than 3000 ft<sup>2</sup> (280 m<sup>2</sup>) and covering two or three floors for sales purposes),</li> <li>- useful premises, to which one of the following conditions applies:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• the building is three or more floors high,</li> <li>• new facility with the occupancy of 50 or more people or below the possible escape level,</li> <li>• existing facility with the occupancy of 100 or more people or below the possible escape level,</li> <li>• new facility, which may be occupied by at least 300 people,</li> <li>• existing facility, which may be occupied by at least 1000 people,</li> </ul> </li> <li>- industrial facilities (emergency lighting is not required if: not intended for routine residence of people or facilities are occupied only in day hours, with skylights or windows set to ensure the required illumination in all emergency exits in these hours),             <ul style="list-style-type: none"> <li>- warehouses,</li> <li>- underground floors and restricted access facilities,</li> <li>- facilities with doors equipped with delayed exit locks,</li> <li>- stairs and lobbies of smoke control enclosures, it is permitted that the stair shaft and lobby enclose a back-up generator, which is installed for the mechanical ventilation of the smoke control enclosure.</li> </ul> </li> </ul>
United Kingdom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rooms used as sleeping places (rooms such as hospitals, nursing homes, hotels, lodging houses, some clubs, universities and boarding schools),</li> <li>- non-habitable rooms used for treatment or care. (special schools, clinics and similar room),</li> <li>- non-habitable premises used for recreation purposes (theatres, cinemas, concert halls, exhibition halls, sports halls, public houses and restaurants).</li> <li>- non-habitable rooms used for teaching, training and testing and offices (schools, universities, technical institutes and laboratories),</li> <li>- non-habitable public premises (town hall, libraries, stores, shopping centres, art galleries and museums),</li> <li>- industrial rooms used for manufacture, processing or storage of products (factories, workshops, warehouses and similar facilities),</li> <li>- multi-functional rooms, where every room belongs to more than one broad class,</li> <li>- common emergency escape routes in residential buildings,</li> <li>- roofed car parks,</li> <li>- sports stadiums.</li> </ul>

**2. Fail-safe working time****3. Illumination:**

The minimum lighting time in emergency escape route should be 1h.

- For emergency escape routes with the width of up to 2 m, the illumination on the floor in relation to the centre line of the emergency escape route should be not less than 1 lx, while in the central route lane, including not less than half of the route width, the illumination should be at least 50% of the given value.
- The average illumination of escape lighting in the open zone should not be lesser than 0.5 lx at floor level, in unused active field of the open zone, except for the peripheral lane with the width of 0.5 m isolated by exclusion of that zone.
- In high risk zones, the operating illumination should not be lower than 10% of the operating illumination required for the subject activities, however it should not be lower than 15 lx. The strobe effect should be eliminated. The illumination uniformity in the high risk zone should not be greater than 10:1.
- The luminance of every coloured part of the safety sign should be at least 2 cd/m<sup>2</sup> in all safety-significant view directions.
- The ratio of the maximum illumination to the minimum illumination in open zone should not be greater than 40:1.
- The minimum value of the colour rendering index Ra for light sources should be 40.

Emergency lighting provides at least 1.5 hours in case of normal lighting failure.

- Emergency lighting must be installed to ensure the initial lighting of less than 10.8 lx on average and, at any point, not less than 1.1 lx measured along the exit route at the floor level.
- It is permitted that the lighting level drops to not less than 6.5 lx on average and, at any point, not less than 0.65 lx at the end of 1.5 hours.
- The maximum to minimum lighting ratio cannot exceed 40:1.

- For emergency lighting, use minimum 3 hours if the rooms are not evacuated immediately in case of power failure, such as places of sleep or entertainment, or if the rooms are re-occupied without waiting for the batteries to recharge.
- The minimum fail-safe working time of 1 h should be used only when the area is evacuated immediately after power failure and not re-occupied until the batteries are restored to full level.

- For emergency escape routes with the width of up to 2 m, the illumination on the floor in relation to the centre line of the emergency escape route should be not less than 1 lx, while in the central route lane, including not less than half of the route width, the illumination should be at least 50% of the given value. The average illumination of escape lighting in the open zone should not be lesser than 0.5 lx at floor level, in unused active field of the open zone, except for the peripheral lane with the width of 0.5 m isolated by exclusion of that zone.
- In high risk zones, the operating illumination should not be lower than 10% of the operating illumination required for the subject activities, however it should not be lower than 15 lx. The strobe effect should be eliminated. The illumination uniformity in the high risk zone should not be greater than 10:1.
- The luminance of every coloured part of the safety sign should be at least 2 cd/m<sup>2</sup> in all safety-significant view directions.
- The ratio of the maximum illumination to the minimum illumination in open zone should not be greater than 40:1.
- The minimum value of the colour rendering index Ra for light sources should be 40.

Country	1. Application site
Australia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- for every fire-insulated stairs, fire-insulated passage or fire-insulated ramp,</li> <li>- at every floor of class 5, 6, 7, 8 or 9 building, with the floor area of more than 300 m<sup>2</sup>,</li> <li>- in every passage, corridor etc. This is part of exit route,</li> <li>- in each room with the floor area of more than 100 m<sup>2</sup>, which does not open to a corridor or space equipped with emergency lighting or to route or open space,</li> <li>- in every room with the floor area greater than 300 m<sup>2</sup>,</li> <li>- in every passage, corridor etc. with the length greater than 6 m from entry doors from a single person residential premise to safe area in class 2 or 3 building or part of class 4 building to the nearest building, doors opening directly to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• fire-insulated stairs, fire-insulated passage or ramp or</li> <li>• external stairs used instead of fire-insulated stairs,</li> <li>• external balcony leading to fire-insulated stairs, fire-insulated corridors or fire-insulated ramps;</li> </ul> </li> <li>- route or open space;</li> <li>- on all required non-insulated stairs;</li> <li>- In a single-person class 5, 6 or 9 room, if: <ul style="list-style-type: none"> <li>• the floor area of a unit is more than 300 m<sup>2</sup>,</li> <li>• the exit from the unit does not open to route or open space or external stairs, passage, balcony or ramp, leading directly to route or open space;</li> </ul> </li> <li>- in every room or space, which is publicly accessible at every floor of class 6 or 9b building, if: <ul style="list-style-type: none"> <li>• The floor area at every floor is more than 300 m<sup>2</sup>, or</li> <li>• any point on the floor of that floor is located at the distance of more than 20 m from the nearest doors directly to the stairs, ramp, corridor, router or open space, or</li> <li>• the exit from that floor results in the vertical increase of more than 1.5 m or any vertical increase in the building if the given floor does not transmit enough light, or</li> <li>• the floor provides the travel path from any other floor required to have emergency lighting by (a), (b) or (c);</li> </ul> </li> <li>- in class 9a healthcare building: <ul style="list-style-type: none"> <li>• in every corridor etc., including the treatment zone or department zone,</li> <li>• in every room with the area greater than 120 m<sup>2</sup> in patient care area;</li> </ul> </li> <li>- in every class 9c building excluding single-person units;</li> <li>- in every required fire protection control centre.</li> </ul>

Kraj	1. Miejsce zastosowania
Polska	<p>W pomieszczeniach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- widowniach kin, teatrów i filharmonii oraz innych salach widowiskowych,</li> <li>- audytoriach, salach konferencyjnych, lokalach rozrywkowych oraz salach sportowych przeznaczone dla ponad 200 osób,</li> <li>- wystawowych w muzeach,</li> <li>- o powierzchni ponad 1000 m<sup>2</sup> w garażach oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym.</li> <li>- na drogach ewakuacyjnych:</li> <li>- z pomieszczeń wymienionych w punkcie (tiret) 1 wyżej,</li> <li>- oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym,</li> <li>- w szpitalach i innych budynkach przeznaczonych przede wszystkim do pobytu ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się,</li> <li>- w wysokich i wysokościowych budynkach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego,</li> <li>- w budynkach tymczasowych, jeżeli są przeznaczone na cele widowiskowe lub inne zgromadzenia ludzi.</li> <li>- w pomieszczeniach z obudową pneumatyczną, jeżeli mają być wykorzystywane jako tymczasowe budynki PM o gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej do 1000 MJ/m<sup>2</sup>,</li> <li>- w tymczasowych budynkach typu namiotowego przeznaczonych do celów widowiskowych</li> <li>- w pomieszczeniach dyspozytorni, technicznych pomieszczeniach tłoczni gazu.</li> </ul>
Zjednoczone Emiraty Arabskie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wewnętrzna pompownia pożarowa, pomieszczenie w zabudowie z płyty izolacyjnej i duże pomieszczenia z roślinami,</li> <li>- wewnętrzne i zewnętrzne centrum poleceń awaryjnych,</li> <li>- wewnętrzne i zewnętrzne schody,</li> <li>- windy wewnętrzne,</li> <li>- windy dla straży pożarnej,</li> <li>- wyjście z korytarzy,</li> <li>- korytarze ewakuacyjne,</li> <li>- wewnętrzne pasaże wyjścia,</li> <li>- tunele wewnętrzne,</li> <li>- wszystkie obszary zamkniętych podstaw i ramp,</li> <li>- korytarze usługowe,</li> <li>- wyjścia ewakuacyjne,</li> <li>- recepcja,</li> <li>- lokalizacja centrali przeciwpożarowej,</li> </ul>

**2. Fail-safe working time****3. Illumination:**

The emergency lighting system must work at the minimum required illumination level for not less than 90 minutes.

- The calculated horizontal illumination is not smaller than:
  - 0.2 lx at the floor level along the route to exit,
  - 1 lx at every floor level or step.
- Emergency lighting ensures the illumination level not smaller than:
  - 10% of the required illumination within 1 s of shut-down,
  - 80% of the required illumination within 15 s of shut-down,
  - full illumination level within 60 s of power shut-down.
- The fire service room is used to direct fire service operations, which includes such activities, as referring to building plans and reading other information. Thus, the level of emergency lighting in the room must be increased to 400 lx.
- Car elevators must have a designed emergency lighting system that should be activated automatically in case of the normal lighting power failure to provide at least 20 lx lighting for 2 hours at the alarm initiation button.

**2. Czas pracy awaryjnej****3. Natężenie oświetlenia**

Minimalny czas oświetlenia na drodze ewakuacyjnej powinien wynosić 1h.

- W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, natężenie oświetlenia na podłodze względem środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości.
- Średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w strefie otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5m.
- W strefach wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia oświetlenia wymaganego dla danych czynności, jednakże nie powinno być mniejsze niż 15 lx. Należy wyeliminować efekt stroboskopowy. Równomierność natężenia oświetlenia w strefie wysokiego ryzyka nie powinna być większa niż 10:1.
- Luminancja każdej części barwnej znaku bezpieczeństwa powinna wynosić co najmniej 2 cd/m<sup>2</sup> we wszystkich kierunkach widzenia mających znaczenie dla bezpieczeństwa.
- Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.
- Minimalna wartość wskaźnika oddawania barw Ra dla źródeł światła powinna wynosić 40.

Oświetlenie awaryjne powinno być dostępne przez 3 godziny (180 minut) natychmiast po awarii zasilania.

- Oświetlenie awaryjne powinno zapewnić początkowe oświetlenie nie mniejsze niż 1,1 lx w dowolnym punkcie, mierzone na poziomie podłogi wzdłuż ścieżki wyjściowej lub 1 m szerokości linii środkowej tej ścieżki wyjściowej.
- Dopuszcza się spadek poziomu luksów do nie mniej niż 0,65 lx pod koniec znamionowego czasu pracy równego 3 godziny w dowolnym punkcie, mierzonym na poziomie podłogi wzdłuż ścieżki wyjściowej lub 1 m szerokości linii środkowej tej ścieżki wyjściowej.
- Średnie początkowe oświetlenie na poziomie podłogi wzdłuż ścieżki wyjściowej lub szerokość 1 m linii środkowej tej ścieżki wyjściowej nie może być mniejsza niż 10,8 lx.
- Maksymalny i minimalny stosunek oświetlenia nie może przekraczać 40:1.
- Otwarte obszary, które nie są drogami wyjściowymi i gdzie zapewnione jest oświetlenie w celu uniknięcia paniki ludzi z powodu ciemności, zezwala się na obniżenie poziomu luksów do 0,5 lx, pod koniec znamionowego czasu pracy awaryjnej równego 3 godzin, w dowolnym punkcie.
- Obszary wysokiego ryzyka, w których operacje muszą być bezpiecznie wyłączone lub zakończone, początkowy średni poziom luksów nie może być mniejszy niż 12 lx, a w żadnym punkcie wartość natężenie nie może spaść poniżej 1,8 lx na poziomie podłogi.

Kraj	1. Miejsce zastosowania
Zjednoczone Emiraty Arabskie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lokalizacja hydrantu wewnętrznego,</li> <li>- lokalizacja gaśnic,</li> <li>- lokalizacja zestawu pierwszej pomocy</li> <li>- lokalizacja panelu kontroli dymu,</li> <li>- lokalizacja zbiornika LPG,</li> <li>- pokój gościnny hotelu,</li> <li>- miejsca montażu urządzeń,</li> <li>- wewnętrzna kuchnia handlowa,</li> <li>- obszary dostawy kuchni,</li> <li>- obszary załadunku i rozładunku wewnętrznego,</li> <li>- pomieszczenie instalacji niskiego napięcia</li> <li>- pomieszczenie transformatora,</li> <li>- łazienki.</li> </ul>
Holandia	<p>Oświetlenie awaryjne jest przewidziane dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pomieszczeń mieszkalnych z więcej niż 75 osobami i każdej drogi ewakuacyjnej, na której osoby z tego pomieszczenia są wyznaczone podczas ucieczki, o ile trasy te przechodzą przez ograniczoną przestrzeń;</li> <li>- pomieszczeń funkcjonalnych znajdujących się poniżej poziomu parteru (np. garaże podziemne, piwnic, itp.);</li> <li>- drogi ewakuacyjnej zlokalizowanej w oddzielnej strefie pożarowej, z zabezpieczoną jedynie drogą ewakuacyjną;</li> <li>- tuneli drogowych powyżej 250 m.</li> </ul>
Norwegia	<p>Drogi ewakuacyjne i wyjścia awaryjne wyposażone w światła awaryjne wystarczające do zaspokojenia potrzeb w przypadku awarii oświetlenia podstawowego.</p>
USA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- budynki wysokie,</li> <li>- prywatne namioty imprezowe o powierzchni nieprzekraczającej 112 m<sup>2</sup>,</li> <li>- obiekty edukacyjne,</li> <li>- obiekty opieki dziennej, w następujących miejscach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• schody wewnętrzne i korytarze</li> <li>• przestrzenie użytkowe</li> <li>• elastyczne i otwarte budynki</li> <li>• wewnętrzne lub ograniczone części budynków</li> <li>• sklepy i laboratoria,</li> </ul> </li> <li>- obiekty opieki zdrowotnej,</li> <li>- ambulatoryjne obiekty opieki zdrowotnej,</li> <li>- zakłady karne,</li> <li>- obiekty hotelowe lub wieloosobowe,</li> <li>- wszystkie budynki o wysokości czterech lub więcej pięter lub więcej niż 12 jednostek mieszkalnych, chyba że każda jednostka mieszkalna ma bezpośrednie wyjście na zewnątrz budynku na poziom terenu,</li> <li>- budynki mieszkalne lub opieki, chyba że każdy pokój sypialny ma bezpośrednie wyjście na zewnątrz na poziom gruntu,</li> </ul>

2. Czas pracy awaryjnej	3. Natężenie oświetlenia
<p>Oświetlenie awaryjne powinno być dostępne przez 3 godziny (180 minut) natychmiast po awarii zasilania.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Oświetlenie awaryjne powinno zapewnić początkowe oświetlenie nie mniejsze niż 1,1 lx w dowolnym punkcie, mierzone na poziomie podłogi wzdłuż ścieżki wyjściowej lub 1 m szerokości linii środkowej tej ścieżki wyjściowej.</li> <li>– Dopuszcza się spadek poziomu luksów do nie mniej niż 0,65 lx pod koniec znamionowego czasu pracy równego 3 godziny w dowolnym punkcie, mierzonym na poziomie podłogi wzdłuż ścieżki wyjściowej lub 1 m szerokości linii środkowej tej ścieżki wyjściowej.</li> <li>– Średnie początkowe oświetlenie na poziomie podłogi wzdłuż ścieżki wyjściowej lub szerokość 1 m linii środkowej tej ścieżki wyjściowej nie może być mniejsza niż 10,8 lx.</li> <li>– Maksymalny i minimalny stosunek oświetlenia nie może przekraczać 40:1.</li> <li>– Otwarte obszary, które nie są drogami wyjściowymi i gdzie zapewnione jest oświetlenie w celu uniknięcia paniki ludzi z powodu ciemności, zezwala się na obniżenie poziomu luksów do 0,5 lx, pod koniec znamionowego czasu pracy awaryjnej równego 3 godzin, w dowolnym punkcie.</li> <li>– Obszary wysokiego ryzyka, w których operacje muszą być bezpiecznie wyłączone lub zakończone, początkowy średni poziom luksów nie może być mniejszy niż 12 lx, a w żadnym punkcie wartość natężenie nie może spaść poniżej 1,8 lx na poziomie podłogi.</li> </ul>
<p>Minimalny czas oświetlenia na drodze ewakuacyjnej powinien wynosić 1 h.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m natężenie oświetlenia na podłodze względem środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości.</li> <li>– Średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w strefie otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m.</li> <li>– W strefach wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia oświetlenia wymaganego dla danych czynności, jednakże nie powinno być mniejsze niż 15 lx. Należy wyeliminować efekt stroboskopowy. Równomierność natężenia oświetlenia w strefie wysokiego ryzyka nie powinna być większa niż 10:1.</li> <li>– Luminancja każdej części barwnej znaku bezpieczeństwa powinna wynosić co najmniej 2 cd/m<sup>2</sup> we wszystkich kierunkach widzenia mających znaczenie dla bezpieczeństwa.</li> <li>– Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.</li> <li>– Minimalna wartość wskaźnika oddawania barw Ra dla źródeł światła powinna wynosić 40.</li> </ul>
<p>Minimalny czas oświetlenia na drodze ewakuacyjnej powinien wynosić 1h.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m natężenie oświetlenia na podłodze względem środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości.</li> <li>– Średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w strefie otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m.</li> <li>– W strefach wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia oświetlenia wymaganego dla danych czynności, jednakże nie powinno być mniejsze niż 15 lx. Należy wyeliminować efekt stroboskopowy. Równomierność natężenia oświetlenia w strefie wysokiego ryzyka nie powinna być większa niż 10:1.</li> <li>– Luminancja każdej części barwnej znaku bezpieczeństwa powinna wynosić co najmniej 2 cd/m<sup>2</sup> we wszystkich kierunkach widzenia mających znaczenie dla bezpieczeństwa.</li> <li>– Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.</li> <li>– Minimalna wartość wskaźnika oddawania barw Ra dla źródeł światła powinna wynosić 40.</li> </ul>
<p>Oświetlenie awaryjne zapewnia się przez co najmniej 1,5 godziny w przypadku awarii normalnego oświetlenia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Należy zainstalować oświetlenie awaryjne zapewniające początkowe oświetlenie nie mniejsze niż średnio 10,8 lx w dowolnym punkcie i nie mniej niż 1,1 lx mierzone wzdłuż ścieżki wyjścia na poziomie podłogi.</li> <li>– Dopuszcza się, aby poziomy oświetlenia obniżyły się do nie mniej niż średnio 6,5 lx w dowolnym momencie nie mniej niż 0,65 lx pod koniec 1,5 godzin.</li> <li>– Oświetlenie maksymalne do minimalnego nie może przekraczać stosunku 40:1.</li> </ul>

Kraj	1. Miejsce zastosowania
USA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lokale handlowe klasy a (wszystkie lokale użytkowe o łącznej powierzchni brutto przekraczającej 2800 m<sup>2</sup> lub zajmujące więcej niż trzy piętra w celach sprzedażowych) oraz klasy b (wszystkie lokale użytkowe o łącznej powierzchni brutto większej niż 280 m<sup>2</sup>, ale nie większej niż 2800 m<sup>2</sup>) i zajmujące nie więcej niż trzy piętra w celach sprzedażowych oraz wszystkie obłożenia handlowe o powierzchni brutto nie większej niż 3000 ft<sup>2</sup> (280 m<sup>2</sup>) i zajmujące dwa lub trzy piętra w celach sprzedażowych),</li> <li>- lokale użytkowe, w których występuje jeden z warunków: <ul style="list-style-type: none"> <li>• budynek ma trzy lub więcej pięter wysokości,</li> <li>• nowy obiekt z obłożeniem 50 lub więcej osób lub poniżej poziomu możliwej ewakuacji,</li> <li>• obiekt istniejący z obłożeniem 100 lub więcej osób lub poniżej poziomu możliwej ewakuacji,</li> <li>• nowy obiekt, w którym obłożenie może zająć co najmniej 300 osób,</li> <li>• istniejący obiekt, w którym obłożenie może zająć co najmniej 1000 osób,</li> </ul> </li> <li>- zakłady przemysłowe (nie wymaga się zastosowania oświetlenia awaryjnego jeżeli: nie ma przeznaczenia rutynowego zamieszkania przez ludzi lub obiekty zajmowane są tylko w godzinach dziennych, ze świetlikami lub oknami ustawionymi tak, aby zapewnić wymagany poziom oświetlenia na wszystkich wyjściach ewakuacyjnych w tych godzinach), <ul style="list-style-type: none"> <li>- magazyny,</li> <li>- kondygnacje podziemne i obiekty o ograniczonym dostępie,</li> <li>- obiekty wyposażone w drzwi wyposażone w zamki z opóźnionym wyjściem,</li> <li>- schody i przedsionki obudów dymoszczelnych, w których dopuszcza się, aby szyby schodowy i przedsionek zawierały generator rezerwowo, który jest zainstalowany dla wyposażenia mechanicznej wentylacji obudowy dymoszczelnej.</li> </ul> </li> </ul>
Wielka Brytania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pomieszczenia wykorzystywane jako miejsca do spania (pomieszczenia takie jak szpitale, domy opieki, hotele, pensjonaty, niektóre kluby, uczelnie i szkoły z internatem),</li> <li>- pomieszczenia niemieszkalne wykorzystywane do leczenia lub opieki. (szkoły specjalne, kliniki i podobne pomieszczenia),</li> <li>- lokale niemieszkalne wykorzystywane do rekreacji (teatry, kina, sale koncertowe, sale wystawowe, hale sportowe, domy publiczne i restauracje).</li> <li>- pomieszczenia niemieszkalne wykorzystywane do nauczania, szkolenia i badań oraz biura (szkoły, uczelnie, instytuty techniczne i laboratoria),</li> <li>- lokale publiczne niemieszkalne (ratusz, biblioteki, sklepy, centra handlowe, galerie sztuki i muzea).</li> <li>- pomieszczenia przemysłowe wykorzystywane do produkcji, przetwarzania lub przechowywania produktów (fabryki, warsztaty, magazyny i podobne zakłady),</li> <li>- pomieszczenia o wielu funkcjach, gdzie dowolne pomieszczenia należą do więcej niż jednej z szerokich klas,</li> <li>- wspólne drogi ewakuacyjne w budynkach mieszkalnych,</li> <li>- zadane parkingi,</li> <li>- stadiony sportowe.</li> </ul>
Australia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- na każdym izolowanych od ognia schodach, izolowanym od ognia przejściu lub izolowanej od ognia rampie;</li> <li>- w każdej kondygnacji budynku klasy 5, 6, 7, 8 lub 9, w którym kondygnacja ma powierzchnię ponad 300 m<sup>2</sup></li> <li>- w każdym przejściu, korytarzu, itp. Stanowi to część drogi do wyjścia;</li> <li>- w każdym pomieszczeniu o powierzchni podłogi większej niż 100 m<sup>2</sup>, która nie otwiera się na korytarz lub przestrzeń wyposażoną w oświetlenie awaryjne ani na drogę lub otwartą przestrzeń;</li> <li>- w każdym pomieszczeniu o powierzchni podłogi większej niż 300 m<sup>2</sup>;</li> <li>- w każdym przejściu, korytarzu itp. o długości większej niż 6 m od drzwi wejściowych z jednoosobowego lokalu mieszkalnego do bezpiecznego miejsca w budynku klasy 2 lub 3 lub części budynku klasy 4 do najbliższego budynku otwieranie drzwi bezpośrednio do: <ul style="list-style-type: none"> <li>• izolowanych od ognia schodów, izolowanych od ognia przejścia lub rampy lub</li> <li>• schodów zewnętrznych służących zamiast schodów izolowanych od ognia,</li> <li>• balkonu zewnętrznego prowadzącego do izolowanych od ognia schodów, izolowanych od ognia korytarzy lub izolowanych od ognia pochylni;</li> </ul> </li> <li>- droga lub otwarta przestrzeń;</li> <li>- na wszystkich wymaganych schodach nieizolowanych;</li> <li>- w jednoosobowym pomieszczeniu klasy 5, 6 lub 9, jeżeli: <ul style="list-style-type: none"> <li>• powierzchnia podłogi jednostki wynosi ponad 300 m<sup>2</sup>,</li> <li>• wyjście z jednostki nie otwiera się na drogę lub otwartą przestrzeń lub na zewnętrzne schody, przejście, balkon lub rampę, prowadzące bezpośrednio do drogi lub otwartej przestrzeni;</li> </ul> </li> </ul>

**2. Czas pracy awaryjnej****3. Natężenie oświetlenia**

Oświetlenie awaryjne zapewnia się przez co najmniej 1,5 godziny w przypadku awarii normalnego oświetlenia.

- Należy zainstalować oświetlenie awaryjne zapewniające początkowe oświetlenie nie mniejsze niż średnio 10,8 lx i, w dowolnym punkcie, nie mniej niż 1,1 lx mierzone wzdłuż ścieżki wyjścia na poziomej podłodze.
- Dopuszcza się, aby poziomy oświetlenia obniżyły się do nie mniej niż średnio 6,5 lx i, w dowolnym momencie, nie mniej niż 0,65 lx pod koniec 1,5 godzin.
- Oświetlenie maksymalne do minimalnego nie może przekraczać stosunku 40:1.

- Na awaryjne oświetlenie ewakuacyjne należy zastosować minimum 3 godziny, jeżeli pomieszczenia nie zostaną natychmiast ewakuowane w przypadku awarii zasilania, takich jak miejsce do spania lub miejsca rozrywki, lub jeśli pomieszczenia zostaną ponownie zajęte po przywróceniu zasilania bez oczekiwania na naładowanie baterii.
- Minimalny czas pracy awaryjnej 1 h powinien być stosowany tylko wtedy, gdy będzie to miejsce ewakuowane natychmiast po awarii zasilania i nie są ponownie zajmowane, dopóki baterie nie zostaną przywrócone do pełnej pojemności.

- W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m natężenie oświetlenia na podłodze względem środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości. Średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w strefie otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m.
- W strefach wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia oświetlenia wymaganego dla danych czynności, jednakże nie powinno być mniejsze niż 15 lx. Należy wyeliminować efekt stroboskopowy. Równomierność natężenia oświetlenia w strefie wysokiego ryzyka nie powinna być większa niż 10:1.
- Luminancja każdej części barwnej znaku bezpieczeństwa powinna wynosić co najmniej 2 cd/m<sup>2</sup> we wszystkich kierunkach widzenia mających znaczenie dla bezpieczeństwa.
- Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.
- Minimalna wartość wskaźnika oddawania barw Ra dla źródeł światła powinna wynosić 40.

System oświetlenia awaryjnego musi działać przy minimalnym wymaganym poziomie natężenia oświetlenia przez nie mniej niż 90 minut.

- Obliczone poziome natężenie oświetlenia jest nie mniejsze niż:
  - 0,2 lx na poziomie podłogi na drodze do wyjścia,
  - 1 lx na każdym poziomie podłogi lub stopnia.
- oświetlenie awaryjne zapewnia poziom oświetlenia nie mniejszy niż:
  - 10% wymaganego natężenia w ciągu 1 s od wyłączenia;
  - 80% wymaganego natężenia w ciągu 15 s od wyłączenia;
  - pełny poziom oświetlenia w ciągu 60 s od wyłączenia zasilania.
- Pomieszczenie straży pożarnej służy do kierowania operacjami straży pożarnej, które obejmują takie działania, jak odniesienie do planów budynków i czytanie innych informacji. Dlatego ilość oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniu musi zostać zwiększona do 400 lx.
- Windy samochodowe muszą mieć zaprojektowany system oświetlenia awaryjnego, który powinien włączać się automatycznie w przypadku awarii normalnego zasilania oświetleniem w celu zapewnienia co najmniej 20 lx oświetlenia przez 2 godziny na przycisku inicjacji alarmu.

Kraj	1. Miejsce zastosowania
Australia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- w każdym pomieszczeniu lub przestrzeni, do których jest publiczny dostęp na każdej kondygnacji w budynku klasy 6 lub 9b, jeżeli:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• powierzchnia podłogi na tej kondygnacji wynosi ponad 300 m<sup>2</sup> lub,</li> <li>• dowolny punkt na podłodze tej kondygnacji znajduje się w odległości większej niż 20 m od najbliższych drzwi prowadzących bezpośrednio do schodów, rampy, korytarza, drogi lub otwartej przestrzeni lub,</li> <li>• wyjście z tej kondygnacji pociąga za sobą pionowy wzrost w budynku o więcej niż 1,5 m lub jakkolwiek pionowy wzrost, jeżeli dana kondygnacja nie przepuszcza wystarczającego światła lub,</li> <li>• kondygnacja zapewnia ścieżkę podróży z dowolnej innej kondygnacji wymaganej przez (a), (b) lub (c), aby mieć oświetlenie awaryjne;</li> </ul> </li> <li>- w budynku opieki zdrowotnej klasy 9a:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• w każdym korytarzu itp., obejmującym strefę leczenia lub strefę oddziału,</li> <li>• w każdym pokoju o powierzchni większej niż 120 m<sup>2</sup> w obszarze opieki nad pacjentem,</li> </ul> </li> <li>- w każdym budynku klasy 9c z wyłączeniem jednostek jednoosobowych,</li> <li>- w każdym wymaganym centrum kontroli przeciwpożarowej.</li> </ul>

**Source / Źródło:** EN 1838:2013, UAE Fire and Life Safety Code of Practice, NFPA 70, NFPA, UL 924, Emergency Lighting and Power Equipment, National Construction Code 2022 – Building Code of Australia.

Based on all analysed standards, the basic requirement for emergency lighting is to ensure safe evacuation in case of hazard and primary power supply outage. Another common point is that emergency lighting should be installed in public utility buildings, which may be occupied by a large number of people, both with and without knowledge of the building topography. Such buildings include e.g. hospitals, hotels, cinemas, shopping centres, manufacture and warehouse halls, underground garages with artificial lighting only. Above all, lighting fittings for emergency lighting must be installed along emergency escape routes to clearly indicate the escape route and illuminate fire-fighting equipment locations and crucial points along the emergency escape route.

In the analysis of standards from both European countries and other parts of the world, some differences may be found. The greatest differences are related to the fail-safe working time and illumination in individual parts of facilities.

## Fail-safe working time

In European countries, the minimum fail-safe working time is defined as 1 hour, however in the United Kingdom the requirement are refined to stipulate that the minimum 1-hour fail-safe working time is applicable to buildings, which may be evacuated immediately and return to the facility only occurs after the batteries are fully re-charged. For rooms, where immediate evacuation is impossible or evacuated areas are to be re-occupied before the batteries are fully re-charged, the minimum fail-safe working time is 3 hours. Different solutions were adopted in other analysed regions: In the United Arab Emirates, the minimum fail-safe working time is 3 hours regardless of the building type, in Australia and the United States it is 1.5 hours. In addition, the US standard mentions the requirement to ensure 26-hour emergency lighting in the facility supervision station room.

Na podstawie wszystkich przeanalizowanych standardów można stwierdzić, że podstawowym wymaganiem dla oświetlenia awaryjnego jest zapewnienie bezpiecznej ewakuacji w przypadku wystąpienia zagrożenia oraz zaniku zasilania podstawowego. Kolejnym punktem wspólnym jest to, że oświetlenie awaryjne powinno być montowane w budynkach użyteczności publicznej, w których może przebywać duża liczba osób zarówno znających topografię obiektu, jak i użytkowników bez takiej wiedzy. Do takich budynków możemy zaliczyć np. szpitale, hotele, kina, centra handlowe, hale produkcyjno-magazynowe, garaże podziemne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym. Przede wszystkim należy zamontować oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego na ich drogach ewakuacyjnych, tak aby jednoznacznie wskazywały drogę ucieczki, a także oświetlały miejsca usytuowania sprzętu przeciwpożarowego oraz newralgiczne punktu na drodze ewakuacyjnej.

Podczas analiz standardów krajów zarówno europejskich, jak i z innych części świata da się odnaleźć kilka różnic. Największe dotyczą długości czasu pracy awaryjnej oraz natężenia oświetlenia w poszczególnych częściach obiektów.

## Czas pracy awaryjnej

Jeśli chodzi o kraje europejskie, minimalny czas pracy awaryjnej został określony jako 1 godzina, aczkolwiek w Wielkiej Brytanii doprecyzowano te wymagania, ustalając że minimalny – czyli godzinny czas pracy awaryjnej obowiązuje w przypadku budynków, z których ewakuacja może być przeprowadzona natychmiast oraz powrót do obiektu następuje dopiero po pełnym naładowaniu akumulatorów. Dla pomieszczeń, z których niemożliwa jest natychmiastowa ewakuacja lub ewakuowane miejsca mają zostać ponownie zajęte przed pełnym naładowaniem akumulatorów, minimalny czas pracy awaryjnej wynosi 3 godziny. Jeszcze inne rozwiązania przyjęto w pozostałych analizowanych regionach. W Zjednoczonych Emiratach Arabskich minimalny czas pracy awaryjnej to 3 godziny bez względu na typ budynku, w Australii oraz Stanach Zjednoczonych jest to 1,5 godziny. Dodatkowo standard USA mówi o konieczności zapewnienia 26-godzinnego oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniu, w którym znajduje się stacja nadzoru obiektu.

## Emergency lighting illumination

The emergency lighting illumination along the emergency escape route in European countries is defined based on EN 1838:2013, thus all requirements are consistent with Polish requirements, with minor differences, because in the Netherlands the illumination of 1 lx should be achieved within 15 seconds, not within 60 seconds like elsewhere. The United Arab Emirates standard mentions the requirement to ensure the initial illumination of 1.1 lx and average illumination of 10.8 lx, however drop to 0.65 lx is permitted at the end of the nominal fail-safe working time of 3 hours. In addition, in high risk areas, the initial average lx level must not be lower than 12 lx and the illumination value must not drop below 1.8 lx at any point at the floor level. In Australia, it is specified that it should be 0.2 lx at the floor level along the route to exit and 1 lx along fire-insulated routes and stairs and ramps. The required illumination should be achieved within 60 seconds. In addition, it was specified that the fire service room intended to command fire service operations, including the activities such as referring to building plans and reading other information, should have the emergency lighting increased to 400 lx, while car elevators must have a designed emergency lighting system that should be activated automatically upon normal lighting power failure to provide at least 20 lx lighting for 2 hours at the alarm initiation button. The United States standard specifies that emergency lighting must be installed that will be activated within maximum 10 seconds and ensure the initial illumination of not less than 10.8 lx on average and, at any point, not less than 1.1 lx measured along the exit route at the floor level. It is permitted that the lighting level drops to not less than 6.5 lx on average and, at any point, not less than 0.65 lx at the end of 1.5 hours.

## Summary and conclusions

The analysis and assessment results presented in this article enabled the following conclusions:

- Based on the conducted analysis, it may be stated that in all analysed standards prioritise safe evacuation from the facility under fire and primary power supply outage hazard.
- All standards set similar requirements for the place of installation of emergency lighting systems, i.e. in public utility buildings, which may be occupied by a large number of people, both with and without knowledge of building topography. Such buildings include e.g. hospitals, hotels, cinemas, shopping centres, manufacture and warehouse halls, underground garages with artificial lighting only.
- In European standards, the design guidelines are primarily based on EN 1838:2013, including additional own requirements.
- In accordance with the United Arab Emirates standard, it is worth leaving some emergency lighting system power

## Natężenia oświetlenia awaryjnego

Natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej w krajach europejskich ustalono na podstawie normy EN 1838:2013, w związku z czym wymagania są spójne z polskimi, z małymi różnicami, gdyż w Holandii natężenie 1 lx powinno być osiągnięte w ciągu 15 sekund, a nie jak w innych przypadkach – w ciągu 60 sekund. Standard Zjednoczonych Emiratów Arabskich mówi o konieczności zapewnienia początkowego natężenia 1,1 lx oraz średniego natężenia na poziomie 10,8 lx, aczkolwiek dopuszcza się spadek do 0,65 lx pod koniec znamionowego czasu pracy awaryjnej 3 godzin. Dodatkowo w obszarach wysokiego ryzyka początkowy średni poziom luksów nie może być mniejszy niż 12 lx, a w żadnym punkcie wartość natężenia nie może spaść poniżej 1,8 lx na poziomie podłogi. W Australii określono, że powinno to być 0,2 lx na poziomie podłogi na drodze do wyjścia oraz 1 lx na drogach izolowanych od ognia oraz schodach i rampach. Wymagane natężenie powinno być osiągnięte w ciągu 60 sekund. Dodatkowo określono, że pomieszczenie dla straży pożarnej, które służy do kierowania operacjami straży pożarnej, obejmującego takie działania, jak odniesienie do planów budynków i czytanie innych informacji, powinno posiadać oświetlenie awaryjne zwiększone do 400 lx, natomiast windy samochodowe muszą mieć zaprojektowany system oświetlenia awaryjnego, który powinien włączać się automatycznie w przypadku awarii normalnego zasilania oświetleniem w celu zapewnienia co najmniej 20 lx oświetlenia przez 2 godziny w miejscu przycisku inicjacji alarmu. Standard Stanów Zjednoczonych określa, iż należy zainstalować oświetlenie awaryjne, które załączy się maksymalnie w ciągu 10 sekund oraz zapewni początkowe oświetlenie nie mniejsze niż średnio 10,8 lx w dowolnym punkcie i nie mniej niż 1,1 lx mierzone wzdłuż ścieżki wyjścia na poziomie podłogi. Dopuszcza się, aby poziomy oświetlenia obniżyły się do nie mniej niż średnio 6,5 lx i, w dowolnym punkcie, nie mniej niż 0,65 lx pod koniec 1,5 godziny.

## Podsumowanie i wnioski

Przedstawione w niniejszym artykule wyniki analiz i ocen pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że we wszystkich przeanalizowanych standardach na pierwszym miejscu stawiana jest bezpieczna ewakuacja z obiektu zagrożonego pożarem oraz zanikiem zasilania podstawowego.
- Wszystkie standardy stawiają podobne wymagania, jeśli chodzi o miejsce montażu systemów oświetlenia awaryjnego, tj. w budynkach użyteczności publicznej, w których może przebywać duża liczba osób zarówno znajdujących topografię obiektu, jak i użytkowników bez takiej wiedzy. Do takich budynków możemy zaliczyć np. szpitale, hotele, kina, centra handlowe, hale produkcyjno-magazynowe, garaże podziemne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym.
- W standardach krajów europejskich wytyczne projektowe opierają się głównie na normie europejskiej

- reserve for expansion, which is a good solution.
- United Arab Emirates standards are some of the most stringent, which results from the transfer of a large portion of requirements from the United States NFPA standards and addition of own requirements.
  - Despite the differences between standards, many similarities may be found in the approach to the emergency lighting design.
  - European standards miss the requirement defining inspection activities that should be performed at intervals (monthly test, annual test).
  - The measurement of illumination as part of the annual inspection in Poland is only part of good practice, but it has nowhere been stipulated as necessary.
  - Based on the comparison of analysed standards, the European requirements adopted in Poland are relatively stringent and clear.
  - The factor that should always be remembered in emergency lighting system design is that system ageing may have a significant impact on the visibility along the emergency escape route from the facility.
  - An European standards is yet to be issued for dynamic lighting systems – current requirements are derived from the German standard DIN VDE V 0108-200 for visual escape routing systems, probable inspiration for the future EN standard.
- EN 1838:2013, z uwzględnieniem dodatkowych własnych wymagań.
- Zgodnie ze standardem Zjednoczonych Emiratów Arabskich warto pozostawić pewien zapas mocy systemu oświetlenia awaryjnego w celu możliwej rozbudowy, co jest dobrym rozwiązaniem.
  - Standardy Zjednoczonych Emiratów Arabskich są jednymi z najbardziej restrykcyjnych, co wynika z przeniesienia dużej części wymagań ze standardów Stanów Zjednoczonych NFPA oraz dodania wymagań własnych.
  - Mimo występowania różnic w standardach można dostrzec wiele podobieństw w podejściu do projektowania oświetlenia awaryjnego.
  - W standardach europejskich brakuje wymagania określającego czynności kontrolne, które powinny być przeprowadzane interwałowo (test miesięczny, test roczny).
  - Pomiar natężenia oświetlenia podczas przeglądu rocznego w Polsce wynika jedynie z dobrej praktyki, a nie został nigdzie określony jako konieczny.
  - Porównując przeanalizowane standardy, można stwierdzić, że wymagania europejskie, przyjęte w Polsce są stosunkowo rygorystyczne i jasne.
  - Czynnikiem, o którym należy zawsze pamiętać podczas projektowania systemu oświetlenia awaryjnego jest fakt, że starzenie się systemu może mieć znaczący wpływ na jakość widoczności na drodze ewakuacyjnej z obiektu.
  - Nadal brakuje europejskiej normy dla systemów oświetlenia dynamicznego – obecne wymagania pochodzą z normy niemieckiej DIN VDE V 0108-200 dla wizualnych systemów kierowania ewakuacją, która prawdopodobnie stanie się w przyszłości inspiracją do stworzenia normy EN.

## Literature / Literatura

- [1] EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- [2] EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- [3] National Construction Code 2022 – Building Code of Australia.
- [4] NFPA 101 Life Safety Code 2018.
- [5] NFPA 70- National Electrical Code 2020.
- [6] NFPA 110 Standard for Emergency and Standby Power Systems 2019.
- [7] DIN VDE V 0108-200; VDE V 0108-200:2018-12 Emergency escape lighting systems – Part 200: Electrically operated emergency way guidance systems.
- [8] PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2–22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
- [9] PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania.
- [10] PN-EN 61347-2-7 Urządzenia do lamp. Część 2–7: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń elektronicznych zasilanych z akumulatorów, do oświetlenia awaryjnego (z własnym zasilaniem).
- [11] PN-EN 62034 Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów.
- [12] Bouwbesluit 2012 (29.08.2011).
- [13] Regulations on technical requirements for construction works (1.07.2017).
- [14] Building Regulation 2010 – Fire safety.
- [15] BS 5266-1 Emergency lighting – Part 1: Code of practice for the emergency escape lighting of premises.
- [16] UL 924, Emergency Lighting and Power Equipment.

**MARCIN OCHENKOWSKI, M.SC. ENG.** – graduate of the Faculty of Fire Safety Engineering of the Fire University in Warszawa. Associated with the Fire Protection Research and Development Centre for almost 5 years, as Specialist in the Fire Alarm Signalling and Fire Automation Laboratory Complex. Involved in testing lighting fittings for emergency lighting, safety signs and power supply equipment. Technical auditor responsible for assessment of facility production control and technical and organisational conditions of tested products. Due to membership in PKN technical committees – KT4 for Lighting Technology and KT243 for Graphic Symbols and Signs, involved in reviewing standards and in standardisation works for fire protection purposes.

**TOMASZ POPIELARCZYK, PH.D. ENG.** – a graduate of the Faculty of Fire Safety Engineering of the Main School of Fire Service in Warsaw and the Faculty of Management and Command of the Academy of War Art in Warsaw. He works in the Laboratory of Fire Alarm Systems and Fire Automation Laboratory in Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpozarowej – Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB) in Józefów. The area of research is fire safety of buildings, designing technical fire protection systems and their use during rescue operations.

**MGR INŻ. MARCIN OCHENKOWSKI** – absolwent Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. Od niemal 5 lat związany z Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpozarowej, jako Specjalista Zespołu Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki Pożarniczej. Zajmuje się badaniami oprav oświetleniowych do oświetlenia awaryjnego, znakami bezpieczeństwa oraz urządzeniami zasilającymi. Auditor techniczny w zakresie ocen zakładowej kontroli produkcji oraz warunków techniczno-organizacyjnych badanych wyrobów. Dzięki przynależności do komitetów technicznych przy PKN – KT4 ds. Techniki Świetlonej oraz KT243 ds. Symboli i Znaków Graficznych uczestniczy w opiniowaniu standardów oraz w pracach normalizacyjnych na potrzeby ochrony przeciwpozarowej.

**DR INŻ. TOMASZ POPIELARCZYK** – absolwent Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie oraz Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie. Pracuje w Zespole Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki Pożarniczej w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpozarowej – Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie. Obszar prowadzonych badań naukowych to bezpieczeństwo pożarowe obiektów budowlanych, projektowanie technicznych systemów zabezpieczeń przeciwpozarowych oraz ich wykorzystanie podczas działań ratowniczych.