

**Piotr CIERZNIIEWSKI**

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
Katedra Elektroenergetyki i Napędów Elektrycznych

## Wybrane aspekty projektowania instalacji oświetleniowych w budynkach magazynowych

**Streszczenie.** W państwach członkowskich Unii Europejskiej dąży się do ograniczenia zużycia energii na potrzeby oświetlenia wbudowanego w budynkach do których zalicza się budynki magazynowe. W artykule przedstawiono wymagania prawne jakościowe i ilościowe stawiane instalacją oświetlenia wbudowanego w budynkach magazynowych. Ponadto przedstawiono sposoby zmniejszenia zużycia energii na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

**Abstract.** (Selected aspects of designing lighting installations in storage buildings) In European Union Member States, the aim is to reduce energy consumption for embedded lighting in buildings that include storage buildings. The article presents the qualitative and quantitative legal requirements for the installation of built-in lighting in storage buildings. In addition, there are ways to reduce energy consumption for embedded lighting.

**Słowa kluczowe:** zadanie wzrokowe, eksploatacyjne natężenie oświetlenia, równomierność oświetlenia.  
**Keywords:** visual task, maintained illuminance, illuminance uniformity.

### Wstęp

Przy projektowaniu instalacji oświetlenia wbudowanego w budynkach magazynowych należy wziąć pod uwagę wymagania stawiane przez przepisy Unii Europejskiej jak krajowe dotyczą jakościowych i ilościowych parametrów oświetleniowych takich jak: rozkład luminancji, poziomu eksploatacyjnego natężenia oświetlenia i jego równomierności w miejscu pracy, otoczeniu miejsca pracy jak i tle; współczynnika oddawania barw; temperatury barwowej i ujednoczonej oceny olśnienia.

### Obliczenia parametrów oświetleniowych i wizualizacja oświetlenia

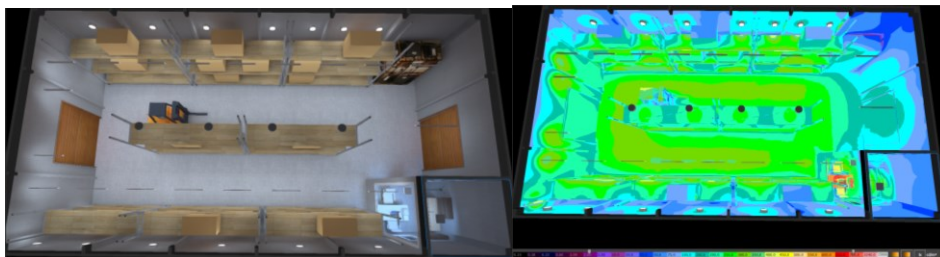
W celu sprawdzenia wymagań jakościowych jak i ilościowych dotyczących oświetlenia wbudowanego w budynkach magazynowych należy przeprowadzić symulacje rozkładu natężenia oświetlenia w pomieszczeniach. Konieczne jest jednak uprzednie przygotowanie aranżacji wnętrza uwzględniającej materiały i kolorystykę przegród oraz mebli, gdyż mają one bezpośredni wpływ na otrzymane wyniki [1, 5].

Przeprowadzenie symulacji parametrów oświetleniowych uwzględniające: moc, strumień świetlny, sprawność świetlną i energetyczną oraz krzywe rozsyłu opraw oświetleniowych i źródeł, kolorystykę rodzaje materiałów z jakich wykonane są elementy pomieszczeń i ich wyposażenia poprzez: współczynnik odbicia, prześwitanie, chropowatość i efekt odbicia pozwala wyznaczyć takie parametry jak:

- poziom eksploatacyjnego natężenia oświetlenia ( $E_m$ ) oraz jego równomierności ( $U_0$ ) w miejscu pracy, otoczeniu miejsca pracy i tła,
- poziom natężenia oświetlenia oraz jego równomierności na suficie i ścianach,
- ujednoczoną ocenę olśnienia (UGRL),
- rozmieszczenie opraw oświetleniowych,
- moc jednostkową i zapotrzebowaną na potrzeby oświetlenia wbudowanego, które pozwalają ocenić dotrzymanie wymagań zawartych w przepisach.

Na rysunku 1 pokazano wizualizację i rozkład natężenia oświetlenia w przykładowym budynku magazynowym. Wymiary pomieszczenia są następujące: długość: 18,5 m; szerokość: 9,9 m; Wysokość: 5 m. W celu oświetlenia pomieszczenia zastosowano 19 opraw

ALTO LED MPRM DI 1085 PX4086081 o mocy 25W, 1 oprawę ALTO LED MPRM DI 1625 PX4086095 o mocy 37W i 36 opraw PHILIPS LIGHTING WL120 LED 12S o mocy 18W. Wyniki symulacji pokazały spełnienie wymagań jakościowych w pomieszczeniu, natomiast jednostkowe zużycie energii na potrzeby oświetlenia wyniosło  $6,89 \text{ W/m}^2$ . Na podstawie otrzymanych wyników w wizualizacji można stwierdzić, że zaproponowane rozwiązanie pozwoliło spełnić wymagania jakościowe dotyczące oświetlenia wbudowanego.



Rys.1. Wizualizacja i rozkład natężenia oświetlenia w pomieszczeniu magazynowym.

Wymagania ilościowe obecnie obowiązujące co do zużycia energii pierwotnej na potrzeby oświetlenia wbudowanego zawarte i wyznaczone na podstawie [2,3,4] również zostały spełnione, gdyż wyniosło one  $82,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ , a wymagane wynosi  $100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ .

Sposobami które znaczący wpływ mają na zmniejszenie zużycia energii w budynkach magazynowych na potrzeby oświetlenia wbudowanego jest zastosowanie automatyki budynkowej poprzez zastosowanie czujek ruchu i czujek obecności które będą załączać, ściemniać i rozjaśniać oprawy oświetleniowe w miarę potrzeb.

#### Literatura

1. Polska Norma PN-EN 12464-1: 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. PKN, Warszawa 2012.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. (2002) nr 75 poz. 690 (z późniejszymi zm.).
3. Polska Norma PN-EN 15193: 2010 Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia. PKN, Warszawa 2010.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej. Dz.U. (2015) poz. 376.
5. Cierzniewski P., Kurtz-Orecka K. Budownictwo energooszczędne w Polsce - stan i perspektywy. Wyd. UTP w Bydgoszczy (2015) s. 119-130.

**Autor:** dr inż. Piotr Cierzniewski; Katedra Elektroenergetyki i Napędów Elektrycznych, Wydział Elektryczny, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Sikorskiego 37, 70-313 Szczecin, e-mail: [piotr.cierzniewski@zut.edu.pl](mailto:piotr.cierzniewski@zut.edu.pl).