

Czy oświetlenie magazynów wysokiego składowania może być efektywne i ekonomiczne zarazem?

Oświecone działanie

Tekst: Sławomir Erkiert

Oświetlenie w magazynie powinno być dostosowane do miejsca i rodzaju wykonywanych prac oraz spełniać wymagania zawarte w Polskiej Normie. Kluczowym czynnikiem w projektowaniu oświetlenia w magazynach jest ich wysokość. Najczęściej w magazynach, których wysokość nie przekracza 6 m, stosuje się oprawy oświetleniowe z lampami fluorescencyjnych lub oświetlenie LED.

Badania pokazują, że w około 40 proc. przypadków oświetlenie stanowi największą część stałych kosztów utrzymania magazynów w firmie.

Przy wciąż rosnących cenach energii elektrycznej, oświetlenie obiektów magazynowych powinno być kwestią szczególnie przemyślaną, zwłaszcza że w obszarach logistycznych oświetlenie jest stosowane 24 godziny na dobę. – Zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2004 we wszystkich przestrzeniach komunikacyjnych dopuszcza się stosowanie strumieni światła o wartości 100–150 luksów. Na płaszczyznach roboczych oraz składach i magazynach, jeśli na stałe przebywają w nich ludzie, natężenie światła powinno wynosić co najmniej 200 luksów. Warto jednak rozważyć jego zwiększenie w przypadku stanowisk, które wymagają wyjątkowej precyzji – w strefach pakowania lub

wysyłki powinno ono wynosić już 300 luksów, a na stanowiskach związanych z obsługą magazynu, wymagających pisania ręcznego, obsługi klawiatury, czytania i przetwarzania danych – nawet 500 luksów. Jeśli chcemy zmniejszyć liczbę pomyłek przy pakowaniu czy składowaniu, należy również zadbać o odpowiednią wartość współczynnika oddawania barw (CRI) – minimum to 80 Ra – twierdzi Mateusz, Strzałkowski, Specjalista ds. marketingu, GTV.

Rafał Manowiecki, Główny projektant oświetlenia, inżynier techniczno-handlowy, KRULEN Technika Światła, podkreśla, że z przepisów normy wynika zależność wartości wymaganych parametrów od szczególności pracy wzrokowej. Obiekty magazynowe nie są pomieszczeniami, w których praca wzrokowa wykonywana jest w sposób ciągły i intensywny (jak np. w biurach). – Stąd zwykle magazyny oświetla się na poziomie 100 lx średniego natę-

żenia oświetlenia, przy zachowaniu równomierności większej lub równej 0,4. Jest to poziom na tyle odpowiedni, aby uzyskać najważniejszy dla tego rodzaju obiektów czynnik, jakim jest bezpieczeństwo pracy – dodaje Rafał Manowiecki.

Efektywność energetyczna

Zdaniem ekspertów, efektywność energetyczna i dobór odpowiednich rozwiązań energooszczędnych jest więc obok doboru właściwego natężenia i odpowiedniej jakości światła, decydującym czynnikiem udanych koncepcji oświetlenia magazynu. Optymalne oświetlenie hal to również bezwzględny warunek dotyczący bezpieczeństwa pracy, wpływający na psychofizyczne warunki widzenia, a co za tym idzie – na wydajność pracy i samopoczucie pracowników. Nie można nie wziąć pod uwagę również coraz bardziej rygorystycznych wymogów dotyczących ochrony środowiska.

– Projektowanie oświetlenia magazynu wysokiego składowania stawia przed projektantem podstawowe i najważniejsze zadanie, jakim jest wybór opraw oświetleniowych o odpowiedniej specyfikacji oraz rozsyle światłości. W magazynach wysokiego składowania konieczne jest

łów. Wartość strumienia świetlnego powinna być natomiast dostosowana do wysokości montażu opraw, w celu uniknięcia zarówno obszarów niedoświetlonych, jak i prześwietleń, a co za tym idzie – efektu olśnienia w pomieszczeniu – uważa Rafał Manowiecki.

wraz z oprawkami do źródła światła i odpowiednim odbłyśnikiem, jeśli jest taka potrzeba). Bardzo efektywnym rozwiązaniem jest system linii świetlnych z wąskim bądź szerokim rozsyłem światłości w zależności od wysokości montażu (dostępne dla świetlówek T5 oraz LED). Takie rozwiązanie pozwala na dobre oświetlenie bocznej powierzchni regałów, poprawia widoczność napisów i tablic, a także ułatwia pobieranie palet z załadunkiem. Odpowiednio dobrane elementy optyczne oprawy (np. odbłyśnik, raster bądź inna przesłona źródła światła) ograniczają luminację i jaskrawość źródeł światła, które powodują olśnienie.

Warto też zastosować podział na poszczególne obwody elektryczne. Dzięki temu szafa sterownicza umożliwi

Bezpieczeństwo w magazynie daje wymierne korzyści ekonomiczne. Przede wszystkim wpływa na zmniejszenie ryzyka narażenia zdrowia pracowników oraz ograniczenie strat finansowych związanych ze zniszczeniem lub uszkodzeniem mienia. Dlatego istotne jest zainwestowanie w odpowiednio zaprojektowane i wykonane oświetlenie, które zredukuje liczbę niebezpieczeństw w magazynie.

liwi zarządzanie systemem w celu zapewnienia optymalnych warunków pracy na poszczególnych stanowiskach oraz oszczędzania energii poprzez wyłączenie opraw w nieużywanych sektorach. Najkorzystniejsze jest stosowanie systemów sterowania oświetleniem, które w zależności od światła dziennego (coraz częściej projektowane są świetliki w dachach) oraz obecności personelu steruje oświetleniem w wybranych strefach.



oświetlenie często bardzo wąskich przejść pomiędzy regałami. Rozsył oprawy oświetleniowej powinien zapewniać nie tylko dobry poziom natężenia oświetlenia na podłodze, ale również równomierne rozświetlenie pionowych płaszczyzn rega-

Zdaniem ekspertów, projektując oświetlenie magazynowe, warto rozważyć zamocowanie opraw w postaci linii szybkiego montażu. Można je wówczas montować w szynach nośnych, w które wpina się wkład oświetleniowy (układ zasilający

Innowacyjne systemy zarządzania światłem pozwalają na indywidualną kontrolę oświetlenia poszczególnych stref i obszarów magazynu, redukując zużycie energii elektrycznej, a tym samym emisję CO₂ i generując oszczędności. – *W zależności od preferencji klienta, ilości światła naturalnego docierającego do wnętrza hali, wymiarów pomieszczenia i jego wysokości, stosuje się różne rozwiązania realizujące pożądane zadania oświetlenia. Obecnie, ze względu na wydajność i trwałość, najczęściej stosowane są oprawy*

Badania pokazują, że w około 40 proc. przypadków oświetlenie stanowi największą część stałych kosztów utrzymania magazynów w firmie. Przy wciąż rosnących cenach energii elektrycznej, oświetlenie obiektów magazynowych powinno być kwestią szczególnie przemyślaną.

w technologii LED w formie ciągów świetlnych oraz pojedynczych opraw przemysłowych – dodaje Krzysztof Rajewski, Projektant Oświetlenia, **TRILUX Polska**.

Przede wszystkim oprawy LED

Mateusz Strzałkowski podkreśla, że projektując system oświetlenia dla przestrzeni magazynowej należy uwzględnić szereg czynników: wysokość i kubaturę budynku, dostęp do światła naturalnego, ilość regałów i wysokich maszyn oraz ich rozmieszczenie czy usytuowanie poszczególnych stanowisk pracy.

Firma KRULEN Technika Świetlna rekomenduje np. oprawy LED

firmy NORKA, charakteryzujące się wysokimi wartościami strumienia świetlnego oraz możliwością doboru odpowiedniego rozsyłu światłości. – *Do najpopularniejszych*

funkcjonujących w trybie wielomianowym – systemy inteligentnego zarządzania oświetleniem. Przykładem takiego rozwiązania jest **TRILUX LiveLink**.



opraw stosowanych należą polimerowe oprawy Erfurt LED, a w szczególności ich wersja specjalna Erfurt LED HO, oprawy Polaris – oprawy LED typu „high-bay” wyposażone w obudowę z odlewane ciśnieniowo aluminium oraz pokrywę ochronną wykonaną ze szkła bezpiecznego ESG lub PC, a także oprawy Centaurus – wymienia Rafał Manowiecki.

Z kolei sztandarowymi rozwiązaniami **TRILUX Polska** dla przemysłu są oprawy E-Line LED, Nextrema G3 LED oraz Mirona Fit. W halach przemysłowych i magazynowych coraz częściej wykorzystywane są – szczególnie w przypadku przedsiębiorstw

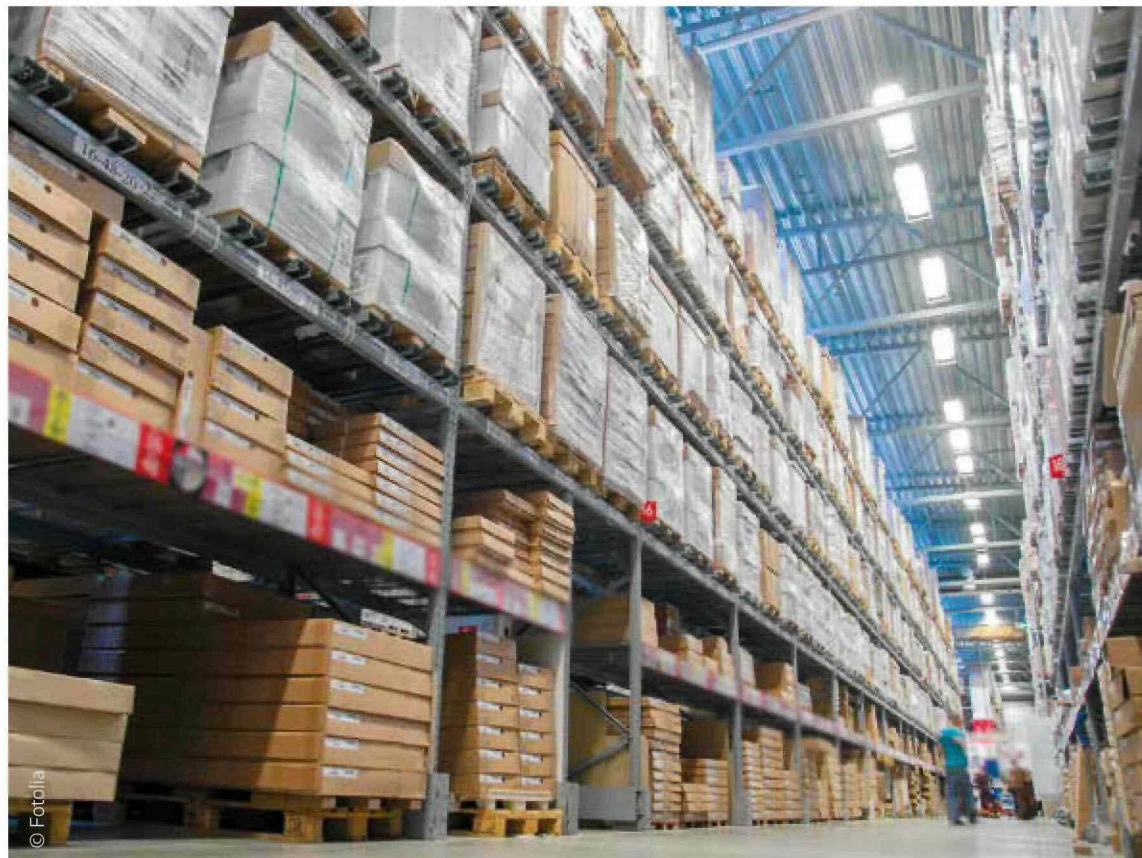
– Zmniejszenie poborów energetycznych zapewnia kompatybilność opraw z układami sensorów oraz systemem zarządzania oświetleniem LiveLink. Umożliwia on optymalizację pracy opraw oraz obniżenie pobieranej energii w oparciu o wskazania czujników obecności i natężenia światła dziennego. Rozwiązanie wyróżnia się innowacyjnym interfejsem, dzięki któremu zmiana ustawień realizowana jest przy użyciu tabletu i smartfona. Dzięki intuicyjności oprogramowania, regulacji dokonać może każdy użytkownik: planista, technik, a przede wszystkim inwestor i użytkownik końcowy – uzupełnia Krzysztof Rajewski.

Eksperti firmy GTV najczęściej rekomendują rozwiązania łączące w sobie oprawy hermetyczne z technologią LED. – *Popularnym rozwiązaniem jest oprawa LED*

wał średnie roczne koszty energii na poziomie ponad 70 tys. zł – zastosowanie systemu oświetlenia opartego na wydajnych i energooszczędnych oprawach LED Lumia

lm/W – twierdzi Mateusz Strzałkowski.

Według opinii Rafała Manowieckiego, wszystkie rekomendowane przez KRULEN Technika



Lumia, w dwóch wersjach do wyboru: 36 W – długości 125 cm lub 45 W – długości 155 cm. Takie rozwiązanie nie tylko zapewni neutralną barwę światła, o wartości odpowiednio 3600 lm dla wersji 36 W oraz 4500 lm w przypadku wersji 45 W i optymalny (120°) kąt świecenia, ale przede wszystkim zagwarantuje oszczędności. Przykładem niech będzie magazyn o powierzchni 3100 mkw. Przez ostatnie 15 lat korzystano z oświetlenia opartego na tradycyjnych oprawach hermetycznych i świetlówkach liniowych T8 wyposażonych w statecznik magnetyczny. System oświetlenia, który pracował przez całą dobę, genero-

spowoduje spadek wydatków na energię o ponad 65 proc. w skali roku, a sama inwestycja zwróci się w już niespełna pół roku – wyjaśnia Mateusz Strzałkowski. Jego zdaniem, równie oszczędną alternatywą dla standardowych opraw metalohalogenkowych, stosowanych dawniej do oświetlania hal magazynowych, jest oprawa High Bay LED Arizona. Jej zastosowanie spowoduje spadek kosztów zużycia energii o niemal 60 proc., a inwestycja w wymianę oświetlenia zwróci się po niespełna roku. – Oprawa uzyskuje porównywalną dla tradycyjnych lamp metalohalogenkowych lub sodowych wydajność świetlną – nawet 120

Świetlne rozwiązania do zastosowania w magazynach wysokiego składowania mogą być wyposażone w źródła światła LED, które oprócz standardowej barwy 4000 K (barwa biała neutralna), występują również w wariantach 3000 K (barwa ciepło biała) oraz 5000 K (barwa chłodna). – Istnieje także możliwość wyposażenia opraw w system szybkiego montażu oraz podłączenia elektrycznego LUCON®, umożliwiającego podłączenie opraw bez użycia narzędzi. Oprawy mogą być również wyposażone w układy zapłonowe DALI i tym samym stać się integralną częścią systemu sterowania – uzupełnia Rafał Manowiecki.