

Inwestycje oświetlenia ulicznego

— wybrane zagadnienia

Wojciech Wirski, Polski Związek Przemysłu Oświetleniowego

Miasta i gminy coraz częściej decydują się na kompleksowe wymiany opraw oświetleniowych, budowę lub przebudowę oświetlenia ulicznego. W ostatnich latach nastąpił znaczny wzrost tego typu inwestycji na terenie całej Polski. Ich głównym celem jest obniżenie kosztów zużytej energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia drogowego lub ulicznego, co przekłada się na redukcję emisji CO₂. Na co należy zwrócić uwagę przy doborze odpowiedniego systemu sterowania i zarządzania oświetleniem? Jak dobrać odpowiedni sprzęt oświetleniowy? Co z doświetleniem przejść dla pieszych? Niniejszy artykuł porusza wybrane zagadnienia, które mogą pomóc optymalnie zaplanować inwestycję oświetleniową.

Na rynku jest dostępnych wiele systemów sterowania i zarządzania oświetleniem. Obecnie można czasowo ściemniać, rozjaśniać lub świecić z pełną mocą oprawami LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym lub drogowym. W łatwy i przystępny sposób możemy sterować takim oświetleniem w trybie pracy manualnej, automatycznej lub inteligentnej, przez dowolne urządzenie, jak smartfon, tablet, laptop lub każde inne połączone z internetem. Systemy można rozbudowywać o dodatkowe czujniki wykrywające ruch pojazdów i pieszych, a nawet opady

deszczu, dzięki czemu oświetlenie inteligentnie i optymalnie dopasuje się do panujących warunków zewnętrznych. Nowoczesne technologie umożliwiają wszechstronne sterowanie i zarządzanie sieciami oświetleniowymi.

Dobór odpowiedniego systemu sterowania i zarządzania oświetleniem

Planując inwestycję oświetleniową, należy zastanowić się, czy zastosowanie np. w pełni inteligentnego systemu sterowania oświetleniem faktycz- ▶

► nie będzie w pełni wykorzystywane. Decydując się na takie rozwiązanie, należy pamiętać, że ciągłe ściemnianie i rozjaśnianie opraw oświetleniowych LED będzie powodować oddawanie energii biernej do sieci energetycznej, a to z kolei może spowodować naliczenie przez sprzedawcę dodatkowych opłat zwiększających rachunek za prąd. Wiele osób nie bierze tego istotnego aspektu pod uwagę. Zdecydowana większość odbiorców energii elektrycznej jest przekonana o tym, że jeżeli oprawa oświetleniowa LED ma mniejszą moc wyrażoną w [W] (czyt. watach), to z pewnością przełoży się to na mniejsze rachunki za energię elektryczną. Przy stosowaniu systemów inteligentnego sterowania oświetleniem ulicznym końcowy efekt może być inny od zakładanego i nie przynieść oczekiwanych oszczędności na zużyciu energii elektrycznej.

Wszystko przez tzw. energię bierną, która „krąży” pomiędzy siecią a odbiorcami i jest konieczna do działania opraw oświetleniowych LED. W normalnym stanie pracy obecnie produkowane oprawy LED mieszczą się w zadanej wartości współczynnika mocy biernej. W przypadku stosowania układów inteligentnych, które w istocie powodują ciągłe rozjaśnianie lub przyciemnianie opraw oświetleniowych LED, współczynnik mocy biernej może zostać znacznie przekroczony. W takiej sytuacji zostanie naliczona dodatkowa opłata, zwiększająca koszt pobranej energii elektrycznej nawet do 30%, pomimo tego, że wykorzystana moc czynna wyrażona [kWh] (czyt. kilowatogodzina) jest mniejsza.

Rozróżniamy dwa rodzaje energii biernej: **energię bierną indukcyjną**, czyli energię bierną pobieraną z sieci przez urządzenia, oraz **energię bierną pojemnościową**, czyli energię bierną oddawaną do sieci przez urządzenia. W zależności od tego, który rodzaj energii biernej będzie potrzebny do funkcjonowania urządzenia, sprzedawcy energii elektrycznej w odmienny sposób naliczą dodatkowe opłaty. Do kalkulacji dodatkowych opłat za energię indukcyjną (czyli pobraną z sieci) nie będą uwzględniane chwilowe przekroczenia dopuszczalnego współczynnika mocy $\text{tg}\varphi$ 0,4, tylko średni współczynnik za okres rozliczeniowy. W przypadku mocy biernej pojemnościowej (czyli oddanej do sieci), ze względu na jej niekorzystny wpływ na system elektroenergetyczny, opłata zostanie naliczona za każdą jej ilość, nie-

zależnie od określonego w umowie i ustalonego dopuszczalnego współczynnika mocy. Oprawy LED w stanie ściemnienia oddają do sieci energię bierną pojemnościową, za co sprzedawcy naliczają dodatkowe opłaty. W efekcie rachunek za prąd może być wyższy niż zakładany. Oczywiście energię bierną można skompensować poprzez dobudowę układów kompensacyjnych, np. w szafie oświetleniowej. Jednakże są to dodatkowe koszty wydłużające okres zwrotu inwestycji oświetleniowej.

Dobierając system sterowania i zarządzania oświetleniem, należy dokładnie przemyśleć jego funkcjonalność, koszt instalacji oraz wziąć pod uwagę fakt, że systemy takie w dobie dynamicznie rozwijającej się branży teleinformatycznej szybko się starzeją. Z chwilą, kiedy inwestycja oświetleniowa zaczyna się zwracać, zastosowane rozwiązania mogą okazać się przestarzałe i konieczna będzie ich modernizacja. Naliczanie przez sprzedawców dodatkowych opłat za energię bierną jest również istotną sprawą, którą warto wziąć pod uwagę. Każdy inwestor musi jednak indywidualnie rozważyć tę kwestię oraz zwrócić uwagę na funkcjonalność planowanego systemu. Niepotrzebne jest przełączanie za niektóre moduły czy elementy systemu, z których tak naprawdę nie będziemy korzystać.

Przy wyborze systemu sterowania i zarządzania oświetleniem warto kierować się zasadą „czym prostsze, tym lepsze”. W większości przypadków do oświetlenia ulicznego niepotrzebne jest stosowanie skomplikowanych systemów sterujących. Warto też zwrócić uwagę na funkcjonalność ułatwiającą konserwację oświetlenia, np. aby system zdalnie powiadamiał konserwatora o awarii pojedynczej oprawy, całego obwodu oświetleniowego lub szafy oświetleniowej. Taka funkcjonalność znacznie ułatwi rozliczenie firmy konserwującej oświetlenie z bieżącej pracy i pozwoli utrzymać ciągłość świecenia oświetlenia.

Dobór odpowiedniego sprzętu oświetleniowego

Przeważnie w procesie inwestycyjnym w pierwszej kolejności opracowywana jest odpowiednia dokumentacja projektowa, a następnie, na jej podstawie, wykonywana realizacja w terenie. W takim przypadku projektant w oparciu o wytyczne lub zalecenia inwestora dobiera odpowiedni

sprzęt oświetleniowy. Wybór sprzętu oświetlenia ulicznego lub drogowego wykonuje się w oparciu o przyjęte klasy oświetleniowe zgodnie z normą *PN-EN 13201 Oświetlenie dróg*. Projektant, opracowując projekt, określi, w oparciu o klasę drogi i wytyczne zamieszczone w przedmiotowej normie, odpowiednie parametry świetlne, a następnie wykona obliczenia, na podstawie których dobierze odpowiednią moc opraw i optykę zapewniającą optymalny rozsył strumienia świetlnego.

W ostatnich latach coraz częściej można spotkać inwestycje oświetlenia ulicznego realizowane w systemie „zaprojektuj i wybuduj”, które są szybszą formą realizacyjną. Niestety, niosą ze sobą ryzyko stosowania przypadkowego sprzętu oświetleniowego i często nieodpowiednio dobranego. Planując lub zlecając tego typu inwestycje, warto na samym początku określić, już przy tworzeniu Opisu Przedmiotu Zamówienia, kilka istotnych parametrów dotyczących sprzętu oświetleniowego, takich jak:

- ogólny opis budowy opraw oświetleniowych, określony współczynnik mocy, efektywność energetyczną, temperaturę barwową, wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze, utrzymanie strumienia świetlnego, klasę szczelności, gwarancję na oprawę i zasilacz oraz inne wymagane parametry, jak np.: spełnienie obowiązującej dyrektywy niskonapięciowej (LDV), dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) itp.;
- przybliżoną liczbę słupów i ich wysokość oraz materiał, z którego mają zostać zbudowane;
- krótki opis wymagań dla budowy i zasilania sieci oświetleniowej – rodzaj kabli, liczba i rodzaj szaf oświetleniowych itp.

Określając poszczególne parametry sprzętu oświetleniowego, należy wziąć pod uwagę kilka dodatkowych, istotnych wymagań:

- należy stosować oprawy LED z ciepłą białą barwą światła lub neutralną;
- do oświetlenia drogowego i ulicznego nie powinno się stosować opraw z kloszami w kształcie kuli lub innych emitujących światło w przestrzeń górną i tylną lub powodujących oślepienie przykre lub oślepiające;
- w prawie o ruchu drogowym światło zielone, czerwone i żółte ma odpowiednie przeznaczenie, dlatego nie można stosować słupów oświe-

tleniowych z podświetlanymi elementami dekoracyjnymi jak te widoczne na fot. 1. Takie słupy można stosować tylko na placach lub terenach niebędących pasem drogowym;

- należy zwrócić uwagę i dopilnować, aby na drodze była odpowiednia równomierność oświetlenia;
- należy starać się tak dobierać sprzęt oświetleniowy, aby oświetlał on tylko te powierzchnie, które mają być oświetlone.

Uwzględnienie powyższych zasad jest możliwe przy stosowaniu opraw LED o efektywności energetycznej min. 120 lm/W i posiadających nowoczesną optykę umożliwiającą dobór optymalnego rozsyłu. Przy wyborze sprzętu oświetleniowego kluczowe jest kierowanie się maksymą „szybko i tanio – to nie znaczy dobrze”. Oświetlenie ulic oraz dróg jest związane z ich funkcją, a w odpowiedni sposób dobrane w niektórych sytuacjach drogowych może uratować czyjeś życie. Skonfigurowane nieodpowiednio i w sposób nieprzemysłany może spowodować kolizję drogową lub doprowadzić do tragedii.

Co z doświetleniem przejść dla pieszych?

Inwestycje związane z doświetleniem przejść dla pieszych są coraz częściej spotykane i często uwzględniane w budżetach obywatelskich. Miasta, gminy oraz inni zarządcy dróg kładą duży nacisk na poprawę bezpieczeństwa pieszych. Wiadomo, że w przypadku kolizji samochodu z pieszym ten ostatni często nie ma szans i dochodzi do ciężkich obrażeń, jak również wypadków śmiertelnych. Dlatego bezsprzecznie uzasadnione jest doświetlanie przejść dla pieszych jako miejsc szczególnie narażonych na wypadki z ich udziałem.

Niestety, przepisy jasno nie precyzują, w jaki sposób prawidłowo należy doświetlać przejścia dla pieszych. Obecnie obowiązująca norma *PN-EN 13201 Oświetlenie dróg* lakonicznie podchodzi do tej kwestii. Wskazuje jedynie, że obszar przejścia dla pieszych powinien być wyróżniony poprzez podniesienie poziomu natężenia oświetlenia na jego powierzchni i ostre odcięcie oświetlenego pola na płaszczyźnie powierzchni. Ponadto oświetlenie pieszego na przejściu ma na celu stworzenie dodatniego kontrastu względem ciemniejszego tła jezdni.





Fot. 1. Przykład słupów oświetleniowych z elementami dekoracyjnymi świecącymi na zielono, które mogą dezorientować kierowców, fot. Wojciech Wírski

- Wątro również przywołać *Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych – wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych* przygotowane przez konsorcjum w składzie: Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Politechnika Gdańska oraz Instytut Badawczy Dróg i Mostów w partnerstwie z Politechniką Warszawską rekomendowane przez Ministerstwo Infrastruktury 20 lipca 2018 r. z przeznaczeniem do dobrowolnego stosowania. Opracowanie rekomendowane przez Ministerstwo Infrastruktury dość dokładnie precyzuje parametry świetlne, jakie należy przyjmować na przejściach dla pieszych. Jednakże ten dokument jest traktowany jako zalecany i dobrowolnie stosowany.

W praktyce spotyka się przejścia dla pieszych o różnej geometrii, szerokości, długości czy z pasami dla pieszych „na skos”. W tej sytuacji stosowanie opracowanych wytycznych nastręcza zarządcom dróg dużo problemów. Większość zakładanych parametrów oświetleniowych na przejściach dla pieszych jest praktycznie nieosiągalna i niemierzalna w terenie. Niektórzy zarządcy dróg, jak Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad czy Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie, opracowali swoje specyfikacje niezależne od zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury.

Zagadnienie związane z doświetleniem przejść dla pieszych i określenia parametrów świetlnych jest głębsze i bardziej złożone. Do wyjaśnienia i uszczegółowienia pozostają liczne kwestie, zwią-

zane np. z przejazdami rowerowymi. Znaczna ilość przejść dla pieszych posiada przejazdy rowerowe. Nie podjęto jednak próby określenia lub sformalizowania zasad i parametrów doświetlenia przejazdów rowerowych. Rowerzyści poruszają się znacznie szybciej niż piesi, mają odmienne uprawnienia w prawie o ruchu drogowym, co powoduje, że doświetlanie przejazdów rowerowych powinno być odrębnie traktowane.

Jednak w praktyce zarządcy dróg doświetlają przejazdy rowerowe tak samo, jak przejścia dla pieszych, co nie jest właściwe.

Z uwagi na brak przepisów określających i precyzujących poziomy wymaganego oświetlenia na przejściach dla pieszych i przejazdach rowerowych na terenie całego kraju możemy spotkać różne sposoby i pomysły realizacyjne. Niektóre z nich są bardzo ciekawe, niektóre zaś zupełnie nietrafione. Aby opisać wszystkie znane i spotkane sposoby doświetlenia przejść dla pieszych, potrzebny byłby co najmniej kilkugodzinny wykład.

Pomimo braku konkretnych przepisów doświetlenie przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych należy uznać za sprawę bardzo ważną. Z pewnością taki czy inny system doświetlenia przejścia dla pieszych nie pogorszy warunków widzenia na drodze, a tylko może je poprawić. Być może nie w każdym przypadku uchroni pieszego od kolizji z samochodem, ale na pewno przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa na przejściach dla pieszych. □