

Oświetlenie na drogach szybkiego ruchu

W artykule przedstawiono kluczowe zagadnienia dotyczące oświetlenia dróg szybkiego ruchu. Omówiono, jakie elementy dróg szybkiego ruchu powinny zostać oświetlone, na co zwrócić uwagę przy planowaniu oświetlenia na drogach szybkiego ruchu, a także jaki osprzęt oświetleniowy uwzględnić przy planowaniu instalacji oświetleniowej.

Wpływ oświetlenia drogowego w porze nocnej na bezpieczeństwo uczestników ruchu jest kluczowy. Szacuje się, że tylko około 25% ruchu pojazdów przypada na okres ciemny doby. Jednak liczba wypadków w ciemnym okresie doby jest około trzy razy większa niż w porze dziennej, co spowodowane jest ograniczeniem widoczności w nocy. Poprzez właściwe oświetlenie drogi można ograniczyć liczbę wypadków o około 30% w stosunku do dróg, na których brak jest oświetlenia lub oświetlenie jest wyłączone.

Podstawową funkcją oświetlenia drogowego jest umożliwienie kierowcy pojazdu mechanicznego wygodnego dostrzeżenia potencjalnych „przeszkód”, które mogą wystąpić na drodze oraz zapewnienie odpowiedniej widoczności na rozjazdach, węzłach drogowych i innych strefach kolizyjnych, na których występuje zmiana kierunku ruchu pojazdów. „Przeszkodami” na drodze mogą być np. inne pojazdy poruszające się z małą prędkością, a także nieposiadające włączonych świateł lub nieprawidłowo zaparkowane. Dziury i inne niejednorodności nawierzchni jezdni, przedmioty porzucone na jezdni przez użytkowników lub znajdujące się tam w wyniku zdarzeń wywołanych przez naturę.

Jakie elementy dróg szybkiego ruchu powinny zostać oświetlone?

Na drogach szybkiego ruchu, jak autostrady czy drogi ekspresowe, z uwagi na dużą prędkość pojazdów, kierowca powinien w porze nocnej zauważyć przeszkodę z odpowiednio dużej odległości od pojazdu, aby móc podjąć stosowne działania dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu. Przyjmuje się, że kierowca w zależności od szybkości jazdy powinien zauważyć „przeszkodę” w odległości od 60 m do 160 m przed sobą. W strefach skrzyżowań lub na węzłach oświetlenie musi zapewnić swobodne

odczytanie napisów lub symboli graficznych na znakach i tablicach drogowych.

Drogi szybkiego ruchu muszą być oświetlone zgodnie z § 109 *Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (Dz.U. z 1999 r., nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami).

Poniżej zamieszczono treść § 109 Oświetlenie drogi – stan prawny aktualny na dzień 10.01.2022r. (Dz.U. z 2016 r., poz. 124).

„(...) 1. Droga powinna być oświetlona ze względów bezpieczeństwa ruchu, w szczególności:

- 1) gdy przebiega przez obszar oświetlony i występuje zagrożenie oślnienia uczestników ruchu;
- 2) w obrębie węzła lub skrzyżowania, jeżeli jedna z krzyżujących się dróg jest oświetlona;
- 3) na skrzyżowaniu z drogą klasy S;
- 4) na skrzyżowaniu typu rondo;
- 5) na skrzyżowaniu skanalizowanym z wyspami w kraężnikach – jeżeli jest to droga klasy GP;
- 6) między odcinkami oświetlonymi – jeżeli długość odcinka nie przekracza 500 m;
- 7) na odcinku przyległym do obiektu mostowego – jeżeli obiekt jest oświetlony;
- 8) w obrębie miejsca poboru opłat, zwanego dalej „MPO”;
- 9) na ulicy klasy S;
- 10) na jednojezdniowej ulicy o czterech i większej liczbie pasów ruchu;
- 11) na skrzyżowaniu na terenie zabudowy, przy którym znajdują się budynki użyteczności publicznej, przystanki komunikacji zbiorowej;
- 12) w obrębie przejścia dla pieszych, przejazdu dla rowerzystów i dojścia do przystanków komunikacji zbiorowej na terenie zabudowy.

2. Urządzenie obsługi podróżnych, pojazdów i przesyłek – miejsce obsługi podróżnych, o którym mowa w przepisach o drogach publicznych, zwane dalej „MOP”, parking dla pojazdów ciężarowych, stacja paliw powinny być oświetlone co najmniej w części dostępnej dla uczestników ruchu.

3. Światło oświetlenia nie może zmieniać barwy znaków drogowych.

4. Między oświetlonym a nieoświetlonym odcinkiem drogi powinna być wykonana strefa przejściowa o zmniejszającym się natężeniu światła i długości nie mniejszej niż:

- 1) 200 m – na drodze klasy A lub S;
- 2) 100 m – na drodze klasy GP i drogach niższych klas.

5. Słupy oświetleniowe powinny być tak usytuowane, aby nie powodowały zagrożenia bezpieczeństwa ruchu i nie ograniczały widoczności. Słupy oświetleniowe oraz oprawy oświetleniowe powinny być umieszczone poza skrajnią drogi, o której mowa w § 54.

6. Odległość lica słupa oświetleniowego nie powinna być mniejsza niż:

- 1) 1,0 m – od krawędzi jezdni nieograniczonej krawężnikami;
- 2) 0,5 m – od krawędzi pasa awaryjnego, pasa postojowego, utwardzonego pobocza lub opaski;
- 3) 1,0 m – od lica krawężnika na drodze klasy S lub GP;
- 4) 0,5 m – od lica krawężnika na drodze klasy G i drogach niższych klas, przy spełnieniu wymagań, o których mowa w § 130.

7. Wymagania dotyczące natężenia oświetlenia i rozmieszczenia punktów świetlnych określa Polska Norma (...)

Z nielicznymi wyjątkami, praktycznie wszystkie drogi szybkiego ruchu w Polsce: nowo wybudowane, obecnie realizowane oraz planowane w przyszłości do budowy posiadają lub będą posiadać instalację oświetleniową zgodnie z przytoczonym rozporządzeniem.

Na co zwrócić uwagę przy planowaniu oświetlenia na drogach szybkiego ruchu?

Kluczowe przy planowaniu oświetlenia na drogach szybkiego ruchu jest położenie szczególnego nacisku na względy bezpieczeństwa. Zaprojektowane oświetlenie drogowe nie może oślepić i powodować przykrego olśnienia. Trzeba zwrócić uwagę i dopilnować, aby na drodze była odpowiednia równomierność oświetlenia. Na projektancie spoczywa obowiązek, w oparciu o wytyczne lub zalecenia inwestora, doboru odpowiedniego sprzętu oświetleniowego. Przy rozmieszczaniu słupów oświetleniowych należy przestrzegać zachowania właściwych odległości skrajni drogowych. Przy oświetlaniu węzłów na drogach szybkiego ruchu konieczne jest bezwzględne stosowanie przepisów przytoczonego § 109 *Rozporządzenia*



Fot. 1. Przykład węzła na drodze ekspresowej klasy S, na którym brak jest oświetlenia drogowego, niespełniający wymagań § 109 *Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (Dz.U. z 1999 r., nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami)



Fot. 2. Przykład niewłaściwego oświetlenia mokrej nawierzchni asfaltowej

Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 1999 r., nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami).

Planując oświetlenie drogowe – szczególnie na drogach klasy A (autostradach) i S (ekspresowych) – istotne jest uwzględnienie czasu reakcji kierowcy, który może wynieść nawet od 3 do 6 sekund, np. w przypadku kierowców w podeszłym wieku. Przy zakładanej prędkości 120 km/h na drodze ekspresowej dwujezdniowej klasy S kierowca pokona odległość ok. 100 m – 200 m zanim podejmie odpowiednią reakcję i wykona stosowny manewr. Na węzłach występuje ciągła zmiana kierunków jazdy pojazdów i mieszanie się strumieni ruchu. Przy złych warunkach pogodowych i niedostatecznej widoczności niewłaściwie zaprojektowane oświetlenie może być przyczyną groźnych wypadków i kolizji drogowych.

W związku z tym konieczne jest właściwe i staranne wykonanie oświetlenia węzłów na drogach szybkiego ruchu.

Równie istotną kwestią jest uwzględnianie w opracowywanych projektach dodatkowych szaf oświetleniowych i odpowiednie ich opomiarowanie, dające możliwość rozdziału obwodów oświetleniowych eksploatowanych przez GDDKiA od obwodów przekazywanych w utrzymanie

do gmin. Odpowiednie opomiarowanie szaf oświetleniowych umożliwi późniejsze przeniesienie umów sprzedaży energii elektrycznej na właściwą jednostkę utrzymującą oświetlenie. Niestety w praktyce spotykane są inwestycje, na których nie przewidziano rozdziału instalacji oświetleniowej, co później uniemożliwia przekazywanie fragmentów instalacji np. w utrzymanie gmin. Rozdział instalacji oświetleniowej powinien również obejmować zróżnicowanie, w oparciu o normę PN-EN 13201 *Oświetlenie dróg*, poziomu oświetlenia z dostosowaniem do odpowiedniej klasy drogi.

Na drogach szybkiego ruchu, z uwagi na duże prędkości pojazdów, nie należy stosować nadążnych systemów sterowania oświetleniem lub czasowo obniżających poziomy oświetlenia, np. w godz. 22:00 – 6:00. Warta do rozważenia i ustalenia z inwestorem na etapie prac planistycznych jest możliwość zastosowania adaptacyjnego systemu sterowania oświetleniem. System taki, w połączeniu z oprawami LED, będzie pracować w oparciu o czujniki wykrywające ruch pojazdów oraz opady deszczu czy śniegu, dzięki czemu poziom oświetlenia zostanie optymalnie i automatycznie dopasowany do aktualnych warunków zewnętrznych panujących na drodze. Strefa klimatyczna Polski zapewnia w ciągu roku w przeważającej mierze suche warunki zewnętrzne, stąd w wykonywanych obliczeniach świetlnych uwzględnia się wyłącznie suchą nawierzchnię dróg. Wiadome jest, że mokra nawierzchnia asfaltowa, np. po opadach deszczu, odbija światło od swojej powierzchni, co powoduje odmienną perspektywę dla kierowców pojazdów. Przy mokrej nawierzchni drogi system adaptacyjnego sterowania oświetleniem w znacznej mierze może wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa użytkowników.

Jaki osprzęt oświetleniowy uwzględnić przy planowaniu instalacji oświetleniowej na drogach szybkiego ruchu?

Przy doborze osprzętu oświetleniowego konieczne jest stosowanie opraw oświetleniowych o odpowiedniej efektywności, wpływającej na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej oraz niższe koszty eksploatacji.

Z reguły w procesie inwestycyjnym w pierwszej kolejności opracowywana jest odpowiednia dokumentacja projektowa, a następnie, na jej podstawie, wykonywana realizacja w terenie. Wyboru sprzętu oświetlenia drogowego dokonuje się w oparciu o przyjęte klasy oświetleniowe zgodnie z normą PN-EN 13201 *Oświetlenie dróg*. Projektant, opracowując dokumentację projektową zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w przedmiotowej normie, wykonuje obliczenia świetlne, na podstawie których dobiera właściwy rozstaw słupów, ich wysokość, odpo-

wiednią moc opraw i optykę zapewniającą optymalny rozsył strumienia świetlnego.

W ostatnich latach przeważająca większość inwestycji związanych z budową dróg szybkiego ruchu jest realizowana w systemie „zaprojektuj i wybuduj”. Niestety to rozwiązanie niesie 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.
- materiał, z którego mają zostać wykonane słupy oświetleniowe, oraz należy określić wymagania funkcjonalne, cechy wzornicze i podstawowe parametry konstrukcyjne, wytrzymałościowe uwzględniające wymogi bezpieczeństwa biernego konstrukcji zabudowywanych w pasie drogowym;
- 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 neutralną białą barwą światła lub ciepłą;
- do oświetlenia drogowego nie powinno się stosować opraw emitujących światło w przestrzeń górną lub powodujących oślnienie przykre lub oślepiające;
- 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 możliwe jest 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 dróg szybkiego ruchu jest związane z ich funkcją, a w odpowiedni sposób dobrane, w wielu sytuacjach drogowych może uchronić użytkowników od zdarzeń drogowych. Stąd niezwykle istotne jest, aby było starannie zaprojektowane i wykonane. □