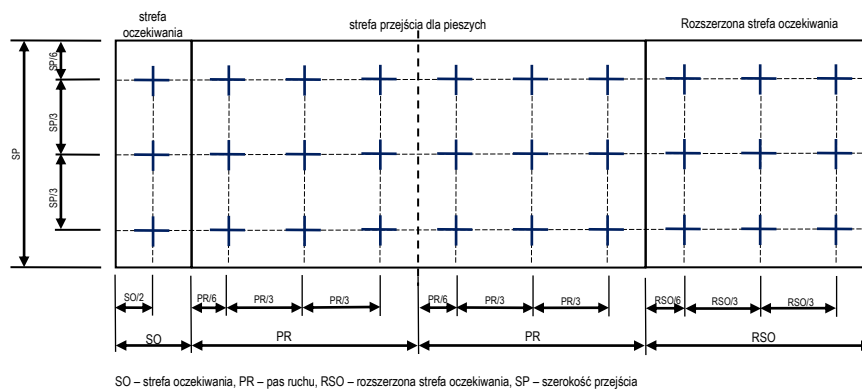


## Wymagania stawiane nowoprojektowanemu oświetleniu przejść dla pieszych **wytyczne dla projektanta**

1. Projektowane oświetlenie musi spełniać wymagania aktualnej normy PN-EN 13201 oraz Rozporządzenia Komisji WE nr 245/2009.
2. <sup>1</sup>Dla uzyskania właściwych warunków oświetleniowych na przejściu dla pieszych, należy przyjąć do obliczeń prostokątne, poziome powierzchnie na wys. 1m, obejmujące cały obszar przejścia oraz strefy oczekiwania (szer. min. 1m od jezdni; w przypadku dużego natężenia ruchu pieszych należy przyjąć rozszerzoną strefę oczekiwania o szer. min. 2m), o następujących wymaganiach:
- 2.1. Wymagane poziomy pionowego natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych oraz w strefach oczekiwania:  
natężenie pionowe oznacza oświetlenie powierzchni zwróconej w stronę pojazdu zbliżającego się w kierunku pieszego poruszającego się równoległe do płaszczyzny pionowej określonej przez oś przejścia

Poziom oświetlenia drogi		Średnie pionowe natężenie oświetlenia $E_{v\text{sr}}$ [lx]			Równomierność całkowita $U_0$ ( $E_{v\text{min}}/E_{v\text{sr}}$ )
		minimalne strefa		maksymalne strefa	
Luminancja $L$ [cd/m <sup>2</sup> ]	Natężenie oświetlenia $E$ [lx]	przejścia	oczekiwania	każda	
$1,5 \leq L$	$50 \leq E$	oświetlenie nie jest wymagane			
$1,0 \leq L < 1,5$	$30 \leq E < 50$	75	50	200	$\geq 0,4$
$0,75 \leq L < 1,0$	$20 \leq E < 30$	50	30	150	$\geq 0,4$
$0,5 \leq L < 0,75$	$10 \leq E < 20$	30	20	100	$\geq 0,4$
$L < 0,5$	$E < 10$	15	10	50	$\geq 0,4$

- 2.2. Siatka punktów pomiarowych dla obliczeń oraz pomiarów parametrów oświetlenia przejścia i stref oczekiwania: wysokość 1m od powierzchni jezdni (przejścia)



3. Oświetlenie musi oświetlać pieszych od strony nadjeżdżających pojazdów, również w strefie oczekiwania. Stosowanie oświetlenia bezpośrednio nad centralną osią przejścia jest niedozwolone.
4. Oświetlenie przejścia dla pieszych nie może być wyłączane w nocy.
5. Droga przed przejściem oraz za przejściem musi być oświetlona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13201 w odległości min. 50m przy dozwolonej prędkości do 30km/h, 100m przy dozwolonej prędkości powyżej 30km/h do 50km/h, 150m przy dozwolonej prędkości powyżej 50km/h. Jeśli to konieczne, należy zwiększyć poziom oświetlenia drogowego.
6. W przypadku stosowania w oświetleniu drogowym systemów redukcji strumienia świetlnego, to oświetlenie przejścia dla pieszych przy obniżonych parametrach oświetlenia drogi, musi spełniać odpowiednie wymagania zawarte w punkcie 2.
7. Oświetlenie przejścia powinno być załączane oddzielnie.
8. W projekcie należy umieścić obliczenia fotometryczne dla oświetlenia przejścia (zgodnie z wymaganiami z punktu 2) oraz jezdni w obrębie przejścia (zgodnie z wymaganiami z punktu 5). W przypadku stosowania systemów redukcji strumienia świetlnego należy przedstawić obliczenia fotometryczne również dla oświetlenia w czasie redukcji. Do uzgodnienia dostarczyć również obliczenia fotometryczne w wersji elektronicznej w postaci pliku odczytywanego przez ogólnodostępny program Dialux. Dane fotometryczne zastosowanych opraw muszą być ogólnodostępne na stronie WWW producenta opraw.
9. Dodatkowo po uzgodnieniu z inwestorem zaleca się w uzasadnionych sytuacjach przewidzieć montaż aktywnego znaku D-6 (przejście dla pieszych) z podświetleniem w momencie wykrycia pieszego w strefie oczekiwania oraz dodatkowych doziemnych markerów drogowych.
10. Poniżej są przedstawione wymagania stawiane:

### 10.1. Oprawom oświetleniowym

- 10.1.1. Projekt należy wykonać w oparciu o oprawy z źródłami światła w technologii LED.
- 10.1.2. Stopień ochrony komory źródła co najmniej IP65, stopień ochrony komory osprzętu co najmniej IP65.
- 10.1.3. Oprawy o asymetrycznym rozsyłe światła dedykowane dla oświetlenia przejść dla pieszych.
- 10.1.4. Ograniczenie emisji światła emitowanego w stronę nieboskłonu.
- 10.1.5. Zgodność produktu z normami PN-EN 60598, PN-EN 55015, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-3, PN-EN 62471, oraz dyrektywami LVD 2006/95/EC, EMC 2004/108/EC.
- 10.1.6. Oprawa wyposażona w zasilacz programowany pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii, wyposażony DALI, pozwalający redukować strumień świetlny oprawy w połączeniu z aktywnymi systemami wykrywania ludzkiej aktywności, o parametrach:  $\cos \phi \geq 0,93$ , współczynnik mocy (PF)  $\lambda > 0,90$ , THD  $< 25\%$ .
- 10.1.7. Oprawa przystosowana do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC).
- 10.1.8. Źródła światła o temperaturze barwowej  $6000 \leq T_b \leq 6700$  (powtarzalność temperatury barwowej kolejnych opraw  $\pm 100K$ ) o wskaźniku oddawania barw  $R_a \geq 70$ .

<sup>1</sup> Opracowano na podstawie: Górczewska M. Oświetlenie LED – nie „wszystko jasne”, XII Konferencja Oświetlenie Drogowe – Sposoby Zarządzania Systemami Oświetlenia, Jachranka 2017.

- 10.1.9. Oprawa powinna być wyposażona w panel LED o trwałości co najmniej 100 000 h pracy do LM90F10 (strumień świetlny nie mniejszy niż 90% strumienia nominalnego dla min. 90% opraw).
- 10.1.10. Z każdej oprawy do wnęki słupowej należy wyprowadzić przewody sygnałowe do podłączenia interfejsu DALI zakończone we wnękach złączkami 2-bieg. zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini.
- 10.1.11. Oprawa musi być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła w którym każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania możliwości zmiany rozsyłu światła w przypadku przepalenia się którejkolwiek z diod; w takiej sytuacji zmianie może ulec jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (zachowanie równomierności oświetlenia). Panel LED musi być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę.
- 10.1.12. Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min. 10kV.
- 10.1.13. Oprawy powinny zostać przez producenta oznaczone w sposób trwały napisem umieszczonym na obudowie w sposób czytelny w świetle dziennym, w miejscu widocznym z ziemi, o treści „ZDM Poznań”.
- 10.1.14. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej instalacji  $0 \leq \tan \varphi \leq 0,4$ .
- 10.1.15. Minimalny okres gwarancji 5 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego.
- 10.1.16. Oprawy powinny posiadać certyfikaty CE oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikat ENEC.

## 10.2. Słupom oświetleniowym

- 10.2.1. Spełnienie wymagań normy PN-EN 40.
- 10.2.2. W przypadku stosowania słupów stalowych (w tym stalowych z zewnętrzną warstwą z tworzywa sztucznego) minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 3mm.
- 10.2.3. W przypadku stosowania słupów aluminiowych minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm, zastosowane słupy muszą być anodowane.
- 10.2.4. Słupy muszą posiadać możliwość mocowania we wnęce słupowej tabliczek bezpiecznikowych.
- 10.2.5. Jako zabezpieczenia opraw stosować we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe o prądzie dostosowanym do mocy oprawy (2A,4A,6A).
- 10.2.6. Możliwość dostępu do zabezpieczeń we wnęce bez użycia narzędzi.
- 10.2.7. Dokonać numeracji słupów  $\begin{matrix} XXX \\ YYY \end{matrix}$  gdzie : XXX- numer szafki oświetleniowej YYY- kolejny numer słupa w zasięgu.

## 10.3. Liniom kablowym i szafom oświetleniowym

- 10.3.1. Projektowane linie kablowe muszą spełniać wymagania normy SEP N SEP-E-004.
- 10.3.2. Do zasilania stosować kable elektroenergetyczne o żyłach wykonanych z aluminium (w uzasadnionych przypadkach miedziane) w powłoce i izolacji polinitowej (YAKY) o ilości żył co najmniej 4 i przekroju poprzecznym (dla aluminium) co najmniej 25mm<sup>2</sup>.
- 10.3.3. W przypadku projektowania nowej rozdzielnicy oświetleniowej przewidzieć montaż sterowników zastępujących zegary astronomiczne.
- 10.3.4. Wykonana nowa rozdzielnica ma spełniać następujące wymagania:
  - szczelność co najmniej IP 44, II klasa ochronności,
  - szafa dwudzielna – część I (pomiarowa) otwierana przez każde z zamknięć (pracownik ENEA Operator dysponujący swoim kluczem systemowym oraz serwisant dysponujący swoim kluczem systemowym), część II (zabezpieczenia obwodowe) otwierana tylko przez jedno zamknięcie (serwisant dysponujący swoim kluczem systemowym). W przypadku realizacji przez Enea Operator złącza kablowo-pomiarowego należy w projekcie przewidzieć montaż szafy oświetleniowej w zakresie opisanym jako część II (zabezpieczenia obwodowe),
  - szafka oświetleniowa zaprojektowana w miejscu umożliwiającym dojazd i zaparkowanie przy szafce pojazdu serwisowego,
  - jako wyposażenie standardowe SO należy przewidzieć gniazdo serwisowe, oświetlenie wnętrza, grzałkę z termostatem (o mocy do 40W) oraz kieszeń na dokumenty w formacie A4 ze schematem SO oraz schematem zasilanej z SO instalacji (zasięgiem).
- 10.3.5. Jako zabezpieczenia przedlicznikowe stosować zabezpieczenia typu BM (względnie instalacyjne ograniczniki mocy), jako zabezpieczenia obwodów stosować bezpieczniki topikowe D0x lub Bi.
- 10.3.6. Zalicznikowo w części obwodowej umieścić rozłącznik odłączający zasilanie wszystkich obwodów i faz (np. typu FR).
- 10.3.7. Wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla należy przed zmontowaniem zabezpieczyć przed korozją za pomocą właściwych smarów bezkwasowych

#### 10.4. Sterownikowi oświetlenia

10.4.1. Sterownik montowany w każdej szafce oświetleniowej.

10.4.2. Parametry sterownika (zgodnie z SIWZ na montaż w Poznaniu sterowników zastępujących pracę zegarów astronomicznych).

- załączanie i wyłączanie oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca,
  - wbudowany modem GPRS z możliwością podłączenia anteny zewnętrznej,
  - opcjonalnie możliwość podłączenia za pomocą innego łącza (np. światłowód, LAN),
  - możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą połączenia kablowego (za pomocą łącza USB),
  - wbudowany odbiornik GPS pozwalający na określenie położenia geograficznego sterownika, oraz uwzględnianie tej informacji przy załączaniu i wyłączeniu oświetlenia,
  - gniazdo do podłączenia anteny zewnętrznej GPS,
  - synchronizacja czasu z zegarem astronomicznym z satelity,
  - min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji),
  - 12 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-O-R, detekcji stanu załączenia stycznika),
  - 2 wejścia do podłączenia czujników służących do zliczania natężenia ruchu,
  - 6 wyjść umożliwiających załączanie poszczególnych obwodów w szafce,
  - pomiar napięcia i prądu oraz  $\cos \varphi$  w poszczególnych fazach oraz mocy czynnej i zużytej energii,
  - kontrola działania zabezpieczeń obwodowych, np. poprzez pomiar mocy,
  - rejestracja zmierzonych wartości napięcia, prądu i  $\cos \varphi$  dla poszczególnych faz co 1 minutę przez okres min. 30 dni,
  - kontrola zaniku fazy,
  - zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina z minutami zmiany stanu) – minimum 1000 zapisów,
  - możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem,
  - możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego
  - możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia (**pierwsza tabela uzgodniona z ZDM**),
  - możliwość wprowadzania offsetów dla załączania i wyłączania oświetlenia,
  - możliwość zmiany offsetu przez system sterowania zdalnie w zależności od wartości natężenia oświetlenia na dedykowanych czujnikach światła,
  - możliwość zdefiniowania przerwy nocnej dla każdego z 6 wyjść osobno,
  - możliwość wysłania wiadomości SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie oświetlenia, wyłączenie oświetlenia, stany awaryjne (np. zanik pojedynczej lub wszystkich faz, otwarcie SO, spadek mocy pobieranej poniżej definiowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika – indywidualnie definiowany zestaw informacji dla każdego numeru).
- 10.4.3. Należy zapewnić działanie sterownika w SO przez minimum 2 godziny od momentu zaniku zasilania.
- 10.4.4. Montowany sterownik należy doposażyć w przekładnik prądowy o prądzie pierwotnym \_\_\_A (dostosowanym do przewidywanego poboru) i wtórnym 1A. Jako zabezpieczenie zasilania sterownika zastosować zabezpieczenie S o charakterystyce B i prądzie 6A. Ponadto zamontować dwa wyłączniki krańcowe informujące o otwarciach drzwi rozdzielni. Wyłączniki krańcowe zabezpieczyć bezpiecznikiem S o charakterystyce B i prądzie 6A. Sterownik wyposażyć w anteny: GPS i GPRS.
- 10.4.5. Należy zapewnić współpracę sterownika z systemem nadzoru zainstalowanym w ZDM.
- 10.4.6. Poszczególne obwody załączane indywidualnie – szczegóły należy uzgodnić z Zamawiającym.
- 10.4.7. Należy zapewnić minimum kontrolę otwarcia SO, kontrolę uszkodzenia zabezpieczeń (obwodowych po uzgodnieniu w ZDM), kontrolę pracy automat-wyłączone-ręka, kontrolę załączenia styczników. Szczegóły podłączenia uzgodnić w ZDM.

#### 11. Podstawowe parametry systemu sterowania (w przypadku instalacji z kompletnym systemem sterowania z elementami wykonawczymi w każdej oprawie):

- komunikacja elementów systemu z wykorzystaniem otwartego ogólnie znanego standardu przesyłania danych LonWorks zapewniającego wymiennosc elementów od różnych producentów,
- możliwość regulacji mocy oraz strumienia w zakresie 100%-0%,
- nadzór nad pojedynczą oprawą,
- sterowanie manualne oraz sterowanie automatyczne,
- załączanie poszczególnych obwodów w szafce indywidualnie,
- kontrola uszkodzenia zabezpieczeń w szafce (obwodowych po wcześniejszym uzgodnieniu w ZDM),
- sygnalizacja stanów awaryjnych,
- przesyłanie danych po sieci 230V,
- rejestracja czasu pracy lampy,
- zabezpieczenie termiczne,
- możliwość montażu układu w oprawie,
- praca w temp. min. do 120°C,
- informacja o otwarciu szafki oświetleniowej,
- informacja o otwarciu wnęki,
- informacja o otwarciu oprawy,
- czujniki natężenia ruchu (po uzgodnieniu w ZDM),
- czujnik opadów (po uzgodnieniu w ZDM),

W przypadku zastosowania systemów sterowania po sieci zasilającej 230VAC, sygnały sterujące muszą spełniać europejską normę Cenelec.

W przypadku montażu kompletnego systemu sterowania należy umieścić w dokumentacji zapis o konieczności wykonania integracji systemu.