



1. Podstawy prawne

- 1.1. Ustawa „Prawo energetyczne” (Dz.U.2022 poz. 1385)
- 1.2. Ustawa o efektywności energetycznej (Dz.U. 2021 poz. 2166)
- 1.3. PN „Oświetlenie dróg” – PN-EN 13201
- 1.4. PN „Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru” – PN-EN 1991-1-4:2008
- 1.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401).

2. Szczegółowe warunki projektowe

- 2.1. Projekt oświetlenia opracować zgodnie z obowiązującą w dniu wydania niniejszych warunków Polską Normą „Oświetlenie dróg”, na aktualnych mapach do celów projektowych uzgodnionych na naradzie koordynacyjnej, zawierających rozwiązania branży drogowej na etapie projektu budowlanego z zagospodarowaniem działek, w tym z zaznaczonym pasem drogowym projektowanych ulic (linie rozgraniczające).
- 2.2. Na planie sytuacyjnym oświetlenia należy nanieść pozostałe urządzenia podziemne dla danego zadania.
- 2.3. Dopuszcza się wyjścia kabli zasilających SOU poza pas drogowy pod warunkiem uzyskania zgody właścicieli terenu.
- 2.4. Przewidzieć oświetlenie wszystkich dróg, ciągów pieszych i rowerowych objętych projektem drogowym.
- 2.5. Projektant zobowiązany jest określić powierzchnie ruchu ze szczególnym uwzględnieniem stref kolizyjnych, w uzgodnieniu z Działem Organizacji Ruchu Drogowego w Zarządzie Dróg i Komunikacji w Tarnowie.
- 2.6. Projektant zobowiązany jest określić klasy oświetleniowe odrębnie dla każdej powierzchni ruchu, z podziałem na oświetlenie wieczorne i nocne.
- 2.7. Projektant zobowiązany jest wykonać obliczenia luminancji i natężenia oświetlenia dla całego profilu projektowanej drogi wraz z załącznikiem graficznym.
- 2.8. Projektant zobowiązany jest opracować wytyczne do instrukcji eksploatacji dla projektowanego oświetlenia ulicznego z podaniem rodzaju, zakresu i częstotliwości prac.

3. Zasilanie i pomiar energii

- 3.1. Zasilanie projektowanego oświetlenia uzgodnić z Działem Utrzymania i Eksploatacji Pasa Drogowego w Zarządzie Dróg i Komunikacji w Tarnowie.
- 3.2. O warunki przyłączenia należy wystąpić w imieniu Zarządu Dróg i Komunikacji w Tarnowie do TAURON Dystrybucja S.A.
- 3.3. Wniosek o warunki przyłączenia podpisuje Kierownik Działu Utrzymania i Eksploatacji Pasa Drogowego w Zarządzie Dróg i Komunikacji w Tarnowie. Warunki przyłączenia podlegają akceptacji przez Zarząd Dróg i Komunikacji i stanowią załącznik do projektu budowlanego.

4. Szafki oświetleniowe

- 4.1. Projektowane szafki oświetleniowe winny być typu wolnostojącego w obudowie z tworzywa sztucznego polowe (obwodowe) w wykonaniu wandaloodpornym na fundamencie prefabrykowanym.
- 4.2. Wyposażone w sterowniki cyfrowe z modemami GSM i analizatorami sieci, ogranicznik prądu rozruchu, tzw. softstart oraz kompensator mocy bierniej LED. Sterowniki mają umożliwiać zdalne zarządzanie i monitorowanie z wykorzystaniem użytkowanego przez Zarząd Dróg i Komunikacji w Tarnowie systemu CPAnet.
- 4.3. Wyposażone w cyfrowe przekaźniki zmierzchowe mierzące natężenie oświetlenia z dokładnością do min. 1 luxa.



Zarząd Dróg i Komunikacji

w Tarnowie

- 4.4. Z możliwością wyboru sterowania: sterownik astronomiczny, przekaźnik zmierzchowy, sterowanie ręczne.
- 4.5. Zamykane na zamek „*baskwilowy*” z wyłącznikami sygnalizacji otwarcia drzwiczek. Stosować klucze uniwersalne. Klucze do zamków powinny być przekazane do Działu Utrzymania i Eksploatacji Pasa Drogowego w Zarządzie Dróg i Komunikacji w Tarnowie.
- 4.6. Czujka przekaźnika zmierzchowego winna być usytuowana w miejscu zapewniającym jej prawidłowe funkcjonowanie oraz zabezpieczona przed dostępem osób postronnych.
- 4.7. W projektowanej szafce oświetleniowej należy zastosować ograniczniki kombinowane typu 1 ze zdalną sygnalizacją zadziałania podłączoną do systemu sterowania monitoringu i zarządzania, grzałkę do podgrzewania sterownika i urządzenie uniemożliwiające przedostawanie się wyższych harmonicznych do sieci Operatora Sieci Dystrybucyjnej.
- 4.8. Szafki oświetleniowe – prefabrykowane, posadowić na wysokość 30 cm nad poziom terenu. Fundamenty prefabrykowane w całości pomalować abizolem (dotyczy fundamentów betonowych), wewnątrz fundamentów wypełnić keramzytem.
- 4.9. Uzgodnić aktualne rozwiązania techniczne szafek oświetleniowych z Działem Utrzymania i Eksploatacji Pasa Drogowego w Zarządzie Dróg i Komunikacji w Tarnowie.
- 4.10. Jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych należy stosować rozłącznik bezpiecznikowy główny z widoczną przerwą.
- 4.11. Przewidzieć usytuowanie szafek oświetleniowych w pasie drogowym poza chodnikiem; słupy oświetleniowe lokalizować nie bliżej jak: 0,50m od krawężnika jezdni – dla klasy ulicy „D” i „L”, 0,75m – dla klasy ulicy „Z” i „G” oraz 1,75m – dla klasy ulicy „E”, 0,2m od ścieżki rowerowej.
- 4.12. Zapewnić rezerwę miejsca na zainstalowanie zabezpieczeń dla 2 obwodów zasilania.
- 4.13. Zaprojektować opis szafki oświetleniowej zawierający numer oraz nazwę (aktualny numer uzyskuje wykonawca po wybudowaniu szafki). Należy przewidzieć napis „Zakaz plakatowania”.

5. Budowa sieci oświetleniowej

- 5.1. Dla linii kablowych - stosować kable o barwach zgodnych z PN, o izolacji z polietylenu usieciowanego, umożliwiające ich układanie w temperaturze do -5 C, bez konieczności podgrzewania.
- 5.2. Stosować kable aluminiowe typ YAKXS o przekroju żył minimum 35 mm².
- 5.3. Przewidzieć zabezpieczenie trzonów końcówek kablowych rurą termokurczliwą.
- 5.4. W miejscach kolizji lub przejścia pod skrzyżowaniami, drogami, chodnikami, parkingami i dojazdami, a także na skrzyżowaniach z innymi sieciami, kabel oświetleniowy należy przebudować lub zabezpieczyć przez założenie dwudzielnych rur ochronnych AROT 110 (dopuszcza się inne równoważne lub lepsze) zapewniając prawidłową głębokość ułożenia kabli.
- 5.5. Trasę kabli oświetleniowych uzgodnić z projektantami innych branż oraz użytkownikami uzbrojenia podziemnego. Uzgodnienia wymagają przedstawienia dokumentów potwierdzających ich dokonanie (np. protokoły).
- 5.6. Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- 5.7. Na kablach oświetleniowych w odstępach co 10 m stosować opaski kablowe z tworzywa z trwale wygrawerowanymi danymi: „OŚWIETLENIE”, „GMT-ZDIK”, „typ i przekrój kabla”, „rok budowy”.
- 5.8. Wykonane przepusty należy uszczelnić z dwóch stron.
- 5.9. Wykonawca zobowiązany jest do pozyskania mapy zasadniczej aktualizowanej celem określenia istniejącego przebiegu tras kabli oświetleniowych oraz ewentualnych kolizji z innymi mediami.



- 5.10. Przyjąć do obliczeń klasę ulicy zgodnie z opracowaniem drogowym. Uwzględnić oświetlenie wieczorowe i nocne.
- 5.11. Zastosować równomierne rozłożenie obciążenia faz obwodów.
- 5.12. W przypadku lokalizacji w pobliżu słupów oświetleniowych elektroenergetycznej linii napowietrznej nanieść linie rozgraniczające pole bezpiecznej pracy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401). Nie sytuować słupów oświetleniowych w pobliżu linii lub zaprojektować słupy łamane z linką.

6. Konstrukcje wsporcze (słupy, wysięgniki)

- 6.1. Słupy powinny posiadać polski certyfikat i świadectwo bezpieczeństwa.
- 6.2. Słupy powinny zachowywać zgodność z normą PN-IEC 60364 (ochrona przeciwporażeniowa).
- 6.3. Szerokość słupa u podstawy powinna być taka aby była możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciodrutowych o przekroju do 35 mm² - oraz możliwość zabudowy kompletu złączek słupowych.
- 6.4. Słupy muszą być wyposażone we wnękę z dostateczną ilością miejsca na połączenie kabli i umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń oraz sterownika monitoringu.
- 6.5. Wnęki muszą posiadać zabezpieczenie przed dostępem osób.
- 6.6. Słupy muszą być wyposażone w tabliczkę ostrzegawczą.
- 6.7. **Przyjąć rozstawy słupów umożliwiające uzyskanie równomierności oświetlenia dla opraw typu LED.**
- 6.8. W przypadku konieczności lokalizacji słupów oświetleniowych u podnóży skarpy (jezdni bez chodnika i poboczy z opaską bezpieczeństwa) fundamenty słupów należy lokalizować na styku do w/w opaski. Słupy przed osuwaniem się ziemi zabezpieczyć na długości 1,5m płytami chodnikowymi lub, w przypadku usytuowania słupów na szczycie skarpy, powiększyć skarpe wokół wszystkich fundamentów słupów przez usypanie wokół fundamentów pasa ziemi o szerokości 0,5m i zagęścić w celu zabezpieczenia przed osunięciem się skarpy z pielęgnacją zieleni do czasu jej umocnienia.
- 6.9. Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla III strefy wiatrowej.
- 6.10. Stosować słupy z bezpieczeństwem biernym w klasie 100NE2 zwiększając tym samym bezpieczeństwo użytkowników drogi.
- 6.11. Dopuszcza się słupy stalowe ocynkowane, aluminiowe oraz kompozytowe.
- 6.12. Na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza.
- 6.13. Na zabudowanych słupach należy wymalować numerację, w uzgodnieniu z Działem Utrzymania i Eksploatacji Pasa Drogowego, zgodną ze schematami oraz układem połączeń.
- 6.14. Słupy należy wyposażać w złącza słupowe.
- 6.15. Słupy należy wyposażać w gniazdo elektryczne, umieszczone na wysokości uniemożliwiającej kontakt osób postronnych. Gniazdo powinno być wykonane z materiału odpornego na promieniowanie UV i posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 55. Zabezpieczyć osobnym bezpiecznikiem o wartości nie większej niż 16A, który należy umiejscowić w złączu słupowym. Połączenie pomiędzy złączem słupowym, a gniazdem należy wykonać przewodem YDY 3x2,5 prowadzonym wewnątrz słupa.
- 6.16. Na poszczególnych słupach nowego oświetlenia zaznaczyć podział napięcia.
- 6.17. Na wszystkich słupach należy umieścić naklejki samoprzylepne z napisem „Zakaz umieszczania ogłoszeń i ulotek – art. 63a Kodeksu wykroczeń” w kolorze pomarańczowym.
- 6.18. Projektowane słupy uliczne należy dostosować do wysokości istniejących słupów oświetleniowych w danym ciągu ulicznym.



Zarząd Dróg i Komunikacji
w Tarnowie

- 6.19. Dla doświetlenia przejść dla pieszych, ścieżek rowerowych należy zaprojektować słupy oświetleniowe do wysokości 6 metrów.
- 6.20. Okres gwarancyjny tak zabezpieczonego słupa wymagany minimum 10 lat.
- 6.21. Ze względu na niekorzystne działania związków soli i amoniaków, a także żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom wszystkie słupy powinny zostać zabezpieczone elastomerem poliuretanowym pod kolor słupa do wysokości 35 cm nad gruntem (nie dotyczy słupów kompozytowych).
- 6.22. W przypadku ustawienia opraw w koronach drzew należy przewidzieć przycięcie gałęzi.
- 6.23. Załączyć zwymiarowane przekroje poprzeczne z naniesioną lokalizacją słupów z podaniem rzędnych zaprojektowanego ułożenia kabli, rzędnych terenu istniejącego i rzędnych docelowych terenu, z uwzględnieniem skrajni drogi.
- 6.24. Zapewnić pole obsługi wnek słupowych zlokalizowanych na skarpach i przy barierkach wygrodzeniowych.

7. Oprawy

- 7.1. Oprawy LED-owe z optyką drogową.
- 7.2. Oprawa ma posiadać wbudowany program redukcji mocy, którego przedziały czasowe należy uzgodnić w Dziale Utrzymania i Eksploatacji Pasa Drogowego Zarządu Dróg i Komunikacji w Tarnowie.
- 7.3. Oprawa ma posiadać możliwość redukcji mocy w zakresie 10-100% mocy nominalnej.
- 7.4. Napięcie znamionowe oprawy 230V \pm 5%, 50Hz, współczynnik mocy $\cos\phi > 0,9$.
- 7.5. Oprawa wykonana w co najmniej II klasie ochronności.
- 7.6. Oprawa musi posiadać stosowne zabezpieczenia przed przepięciami oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem.
- 7.7. Oprawa wyposażona w system odcięcia zasilania w momencie otwarcia oprawy, oraz blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie się w czasie prac montażowych, konserwacyjnych, dostęp do komory osprzętu i optyki - bez użycia narzędzi.
- 7.8. Korpus oprawy z wysokociśnieniowo wtryskiwanego aluminium z malarską powłoką proszkową, zabezpieczającą przed wpływami atmosferycznymi, estetyka i design na wysokim poziomie, kształt płaski o małej powierzchni bocznej parcia wiatru, max 0,095 m²
- 7.9. Klosz oprawy - hartowane szkło wandaloodporne płaskie przezroczyste o wysokim współczynniku przepuszczania światła (pozwala wyeliminować światło emitowane w górną półprzestrzeń) o odporności uderzeniowej IK \geq 09.
- 7.10. Oprawa wyposażona w regulowany system mocowania o średnicy \varnothing 48-76 mm pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, z płynną regulacją zmiany kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-20°, waga oprawy nie więcej niż 10,5 kg.
- 7.11. Zakres temperatury pracy oprawy: od -40°C do +35°C.
- 7.12. Obudowa (korpus) oprawy wykonana z profili oraz blach aluminiowych anodowanych.
- 7.13. Konstrukcja oprawy musi umożliwiać prostą wymianę modułów LED oraz bez narzędziową wymianę układów zasilających.
- 7.14. Oprawa musi posiadać poziom szczelności nie mniejszy niż (IP 66) dla modułów optycznych jak i układu zasilającego.
- 7.15. Oświetlenie przejść dla pieszych projektować zgodnie z „Wytycznymi prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych”, opracowanymi na zlecenie Skarbu Państwa – Ministra Infrastruktury. Pełna treść opracowania dostępna jest na stronie <https://infrastruktura.bip.gov.pl/> w zakładce „Wzorce i standardy”
- 7.16. Wymagane dodatkowe zabezpieczenie w oprawie 10kV.
- 7.17. Oprawy **muszą być** dostarczone wraz z nierdzewiającymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.



Zarząd Dróg i Komunikacji
w Tarnowie

- 7.18. Dane fotometryczne oprawy, pozwalające zweryfikować możliwość zastosowania opraw w danym projekcie modernizacji oświetlenia muszą być, umieszczone na stronie internetowej producenta oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu.
- 7.19. Dopuszcza się stosowanie opraw równoważnych bądź lepszych po spełnieniu powyższych parametrów jak również wymagane jest przedstawienie szczegółowych obliczeń na podkładzie w postaci rysunków .dxf lub .dwg. Nie dopuszcza się stosowania opraw z wyciągniętym radiatorem na zewnątrz, co wpływa na zbieranie się zanieczyszczeń ze środowiska zewnętrznego.
- 7.20. Oprawa powinna spełniać wymogi rozporządzenia Komisji Unii Europejskiej (WE) nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r.

8. Źródła światła LED

- 8.1. Oprawa musi być wyposażona w wymienne moduły LED wyposażone w wysokowydajne jednostrukturalne diody LED wysokiej mocy (z ang. high-power LED),
- 8.2. Moduły LED muszą być dostępne z kilkoma typami (min. 3 rodzaje) optyk w postaci soczewki o rozsyłu asymetrycznym wykonanej z tworzywa PMMA lub równoważnym o podwyższonych właściwościach temperaturowych.
- 8.3. Trwałość źródeł LED **musi być** nie mniejsza niż 50 000h, wartość strumienia świetlnego w tym okresie nie może być mniejsza niż 90% strumienia początkowego.
- 8.4. Temperatura barwowa LED 3000K, 4000K, 5700K z tolerancją +/-5%.
- 8.5. Wymagany wskaźnik oddawania barw CRI ≥ 75 .
- 8.6. Nominalny strumień świetlny, bryła fotometryczna, napięcie i natężenie prądu zasilania, moc nominalna oraz efektywność świetlna wyrażona w lm/W, muszą być potwierdzone poprzez dostarczenie raportu wg IES LM-79.
- 8.7. Efektywność świetlna oprawy musi być większa niż 125 lm/W (całkowita efektywność uwzględniająca pobór mocy z sieci oraz straty na układzie optycznym),
- 8.8. Przykładowy minimalny strumień świetlny dla oprawy o mocy np.: 72W – 10000lm, dla oprawy 144W – 19000lm, dla oprawy 36W – 5000lm

9. Zasilacz do oprawy LED

- 9.1. Oprawy muszą posiadać stałoprądowy, programowalny zasilacz wyposażony w funkcję utrzymania strumienia świetlnego w czasie:
 - a) zasilacz musi posiadać interfejs „Dali” do płynnego sterowania natężeniem oświetlenia w zakresie od 10 do 100% mocy znamionowej,
 - b) układ zasilający musi być zabezpieczony stopniem ochrony IP66 i umożliwiać wymianę bez użycia narzędzi,
 - c) zasilacz musi posiadać opcję kontroli temperatury modułów LED,
 - d) układy zasilające i moduły LED muszą być, w co najmniej II klasie izolacji.
- 9.2. Redukcja mocy musi odbywać się w sposób płynny (możliwość zdefiniowania czasu przejściowego) przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie, a nie przez odłączanie zasilania od poszczególnych modułów LED w jednej oprawie.

10. Gwarancja

- 10.1. Oprawa musi posiadać deklarację zgodności CE producenta i być oznakowana znakiem CE oraz certyfikat ROHS, ENEC. W celu potwierdzenia, że oferowane lampy odpowiadają wymaganiom określonym przez Zamawiającego, Zamawiający żąda od Wykonawcy załączenia tych deklaracji i Certyfikatów, dodatkowo do oferty należy dołączyć karty katalogowe opraw/oprawy.
- 10.2. Gwarancja producenta na oprawy musi być nie krótsza niż 5 lat.



Zarząd Dróg i Komunikacji
w Tarnowie

- 10.3. Gwarancja wystawiana przez producenta musi obejmować powstawanie defektów w postaci złuszczenia, odpryskiwania, odchodzenia (farby) od powierzchni przez cały okres użytkowania elementów (słupy, wysięgniki, korpus oprawy),

11. Uwagi

- 11.1. Do projektu załączyć komplet niezbędnych obliczeń technicznych parametrów oświetlenia (np. zestawienie mocy, skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, spadki napięcia), oraz tabelę montażową lub zestawienie podstawowych materiałów projektowanych i demontowanych.
- 11.2. Zatwierdzony projekt oświetlenia ulicznego dostarczyć w wersji elektronicznej do Działu Utrzymania i Eksploatacji Pasa Drogowego w postaci pliku PDF i DWG (schematy, plany, opis techniczny).
- 11.3. Projekt budowlany oświetlenia zawierający: niniejsze warunki, opis, plan sytuacyjny, obliczenia parametrów oświetlenia (luminancji i natężenia oświetlenia), obliczenia elektryczne, zwymiarowane przekroje poprzeczne usytuowania słupów i kabli oraz schemat oświetlenia, schemat i widok szafki oświetleniowej, zestawienie podstawowych i zdemontowanych materiałów, podlega uzgodnieniu również z Działem Utrzymania i Eksploatacji Pasa Drogowego Zarządu Dróg i Komunikacji w Tarnowie.
- 11.4. Do odbioru oświetlenia ulicznego Inwestor zadania przedkłada dokumentację powykonawczą w dwóch egzemplarzach umieszczoną w segregatorze z przekładkami:
- dokumentację techniczną powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej (opis techniczny, schematy, plany),
 - inwentaryzację geodezyjną,
 - protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - protokół pomiarów rezystancji izolacji kabli oświetleniowych,
 - protokół pomiarów rezystancji uziemienia słupów i szafek oświetleniowych,
 - protokół pomiarów parametrów oświetlenia: luminancja i natężenie dla jezdni, natężenie dla chodników i ścieżek rowerowych, równomierność oświetlenia przed i po redukcji mocy z określeniem czasu redukcji,
 - protokół pomiarów zagęszczenia gruntu wokół wszystkich słupów, szafki oświetleniowej i na trasie kabli.
- 11.5. Wybudowane oświetlenie będzie stanowiło majątek Gminy Miasta Tarnowa po przekazaniu na majątek Gminy Miasta Tarnowa – Zarządu Dróg i Komunikacji w Tarnowie dowodami PT.
- 11.6. Wszystkie przekazywane pliki zawierające lokalizację urządzeń winny zostać wykonane w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „2000”.
- 11.7. Pliki wektorowe należy przygotować z podziałem na warstwy zachowując jednolitość charakterystyki (punkty, linie, poligony, opis) oraz z podziałem odrębnie dla słupów, opraw, linii kablowych, itp., opisy z podziałem jw.

Niniejsze warunki do projektowania tracą ważność po upływie jednego roku od daty wystawienia. Podane wytyczne do projektowania urządzeń oświetleniowych w zakresie szafek oświetleniowych, opraw i słupów są jedynie informacjami dla projektanta. Szczegółowy opis techniczny tych urządzeń musi zawierać projekt budowlany lub wykonawczy.