

Nr sprawy: TI.271.1(2).2020.MM

Chełmno, dnia 04.05.2020 r.

Gmina Miasto Chełmno  
ul. Dworcowa 1  
86-200 CHEŁMNO  
woj. kujawsko-pomorskie  
NIP: 875-10-03-167

## WYJAŚNIENIE SPECYFIKACJI ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA

Dotyczy: postępowania przetargowego na: „Modernizacja systemu oświetlenia ulicznego i parkowego na terenie miasta Chełmna”, współfinansowanego ze środków wspólnotowych EFRR w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020”, prowadzonym w trybie przetargu nieograniczonego.

Działając na podstawie art. 38 ust. 2 ustawy prawo zamówień publicznych (tekst jedn. Dz. U. z 2019 r., poz. 1843 z późn. zm.) zawiadamia się, że w dniu 21.04.2020r. wpłynęło do Zamawiającego zapytanie o wyjaśnienie specyfikacji istotnych warunków zamówienia do przedmiotowego postępowania dotyczące:

### Ad. „A”

**Pytanie nr 1:** W nawiązaniu do publikacji na stronie Zamawiającego odpowiedzi na pytania wykonawców z dnia 15.04.2020r., w załączniku przesyłam wniosek o zmianę kryterium oceny oferty „Równomierne podwyższenie poziomu parametrów oświetleniowych” na zgodne z obowiązującymi przepisami oraz założeniami programu współfinansującego modernizację ze środków wspólnotowych EFRR. W naszej ocenie utrzymane przez Państwa zapisy są niezgodne z obowiązującymi normami (przepisami) oraz pozostają w sprzeczności z programem współfinansującym modernizację.

Dokonując analizy odpowiedzi na pytanie nr 1 z dnia 15.04.2020r. do ww. postępowania ze zdumieniem przeczytaliśmy, że zgadzają się Państwo z treścią ekspertyzy Politechniki Warszawskiej oraz jednocześnie nie przyjmują Państwo do wiadomości faktu, że sporządzone przez Państwa kryteria oceny oferty w postaci zaniżania współczynnika konserwacji są niezgodne ze sztuką oraz nie znajdują poparcia w żadnych przepisach, co zostało stwierdzone w załączonej ekspertyzie. Fakt, że niezależny ekspert z kilkunastoletnim dorobkiem naukowym w oświetleniu drogowym nie spotkał się z taką praktyką w swojej karierze naukowej i ocenił ją za niepoprawną powinno być dla Państwa wystarczającym sygnałem, że kryterium oceny oferty obarczone jest błędem.

Z uwagi, że w głównej mierze w swojej odpowiedzi skupili się Państwo na dyskredytowaniu sporządzonej przez Politechnikę Warszawską opinii, pomijając jej kluczowe stwierdzenia postanowiliśmy raz jeszcze wskazać na nieprawidłowości w kryterium oceny oferty cyt.: „Równomierne podwyższenie poziomu parametrów oświetleniowych”. Przede wszystkim współczynnik utrzymania (konserwacji) nie powinien być dowolnie zmieniany, a jego finalna wartość jest wyliczana na podstawie wzoru przedstawionego w opinii technicznej. W odniesieniu do projektowania systemów oświetlenia zewnętrznego, zasady wyznaczania współczynnika utrzymania zawarte są w Raporcie Technicznym CIE 154:2003. Z uwagi, że podstawą opracowania dokumentacji projektowej jest m.in. norma oświetleniowa PN-EN 13201 Oświetlenie Dróg, wnosimy o przedstawienie przez Państwa ekspertyzy (opinii technicznej) z której jasno będzie wynikało, że narzucone przez Państwa wartości współczynnika są zgodne z polską normą oświetleniową i obowiązującymi przepisami. Domyślamy się że posiadają Państwo taki dokument, a określenie przez Państwa lub doradców technicznych poszczególnych wartości współczynnika konserwacji w kryterium oceny oferty nie jest dowolną fanaberią. W naszej ocenie stosowanie któregośkolwiek współczynnika konserwacji, bez

odpowiednich wyliczeń jest niezgodne z dokumentem zasadniczym, tj. normą oświetleniową PN-EN 13201 Oświetlenie Dróg. Ponadto wyłoniony w postępowaniu przetargowym wykonawca zobligowany będzie do przedstawienia projektu, który przede wszystkim spełniał będzie m.in. normę oświetleniową. Przy utrzymaniu zapisów dot. współczynnika konserwacji będzie to niemożliwe, a projekt fotometryczny będzie obciążony błędem. Konsekwencją takiego stanu rzeczy może być sytuacja w której przy ewentualnym zdarzeniu drogowym, nieprawidłowe oświetlenie (niezgodne z normą) będzie podnoszone jako przyczyna. Zwłaszcza, że dysponują Państwo opinią techniczną, która w jasny sposób o tym mówi. Oczywiście mają Państwo pełne prawo do odstąpienia od wymagania stosowania normy oświetleniowej, dlatego tym bardziej nie rozumiemy dlaczego stwarzają Państwo pozory wymogu jej stosowania. W takiej sytuacji prosimy o jasną deklarację z Państwa strony, że w ramach ww. modernizacji nie wymagają Państwo aby dostarczone oprawy spełniały wymagania polskiej normy PN-EN 13201.

Na koniec chcieliśmy zaznaczyć, że bardzo dokładnie zapoznaliśmy się z treścią SIWZ oraz wszystkimi załącznikami, dlatego w dalszym ciągu podtrzymujemy swoje stanowisko i wnosimy o korektę kryterium oceny oferty na zgodne z obowiązującymi przepisami i sztuką oświetleniową. Taki wniosek padł również w odwołaniu skierowanym do KIO przez firmę LUG Light Factory Sp. z o.o. Jeżeli intencją Zamawiającego jest uzyskanie równomiernego podwyższenia parametrów oświetleniowych, nie widzimy przeszkód aby zmienić zadane klasy oświetleniowe na wyższe i poprzez system sterowania je obniżyć. Odnosząc się do sformułowania w Państwa odpowiedzi, cyt.: „Zamawiający będzie dysponował systemem umożliwiającym wysterowanie opraw pozwalającym na zachowanie zgodności parametrów oświetleniowych z wymaganiami normy”, nieumyślnie potwierdzili Państwo, że mają świadomość, iż dostarczone oprawy oświetleniowe dla parametrów znamionowych będą niezgodne z wyznaczonymi w projekcie technicznym klasami oświetleniowymi. Rozumiemy, że przed wysterowaniem opraw dokonają Państwo obliczeń fotometrycznych we własnym zakresie, a nie będzie to znów losowo wybrany poziom redukcji? Ponadto przy utracie komunikacji lub ewentualnych błędach w komunikacji systemu sterowania, oprawy oświetleniowe przechodzą do parametrów znamionowych więc istnieje duże ryzyko, że w takiej sytuacji na danych ciągach nie będzie oświetlenia zgodnego z normą. Świadomi inwestorzy, którzy dbają o bezpieczeństwo swoich mieszkańców wymagają poza obliczeniami fotometrycznymi dla parametrów znamionowych, również obliczeń fotometrycznych po redukcji mocy, co według nas jest dobrą praktyką.

Mamy świadomość, że poprawienie błędnie określonych przez Państwa kryteriów oceny oferty może okazać się niemożliwe na etapie postępowania przetargowego i dlatego chcąc uniknąć unieważnienia postępowania po raz 4, utrzymują Państwo absurdalne zapisy. Uważamy jednak, że troska o bezpieczeństwo użytkowników ruchu drogowego jest wartością nadrzędną i wystarczającym argumentem do podjęcia stosownych kroków i działań, dlatego ponownie wnosimy o zmianę kryterium oceny oferty „Równomierne podwyższenie poziomu parametrów oświetleniowych” na zgodne z obowiązującymi przepisami oraz założeniami programu współfinansującego modernizację ze środków wspólnotowych EFRR.

#### **na które Zamawiający udziela się następujących odpowiedzi:**

**Odpowiedź na pytanie 1:** Zamawiający utrzymuje dotychczasowe zapisy SIWZ w zakresie kryterium „równomierne podwyższenie poziomu parametrów oświetleniowych”.

1. Zamawiający stwierdza, że treść ekspertyzy nie uwzględnia treści SIWZ i odnosi się do pytań wybiórczo traktujących zagadnienia projektowania oraz sugerujących nieprawidłowości nie mające potwierdzenia w treści SIWZ. Zamawiający samą ekspertyzę

ocenił pozytywnie.

2. Projekt oświetleniowy Zamawiającego został wykonany w oparciu o wyznaczony w sposób zgodny ze sztuką współczynnik konserwacji, który wyniósł 0,8. Dla takiej wartości współczynnika zostały wykonane obliczenia fotometryczne wykazujące spełnienie wymagań parametrów oświetleniowych zgodnie z normą PN-EN 13201. Obliczenia są zawarte w części SIWZ – Projekt techniczny.

3. Zgodność poziomu parametrów oświetleniowych ze wskazanymi wartościami w normie PN-EN13201 nie stanowi gwarancji prawidłowego oświetlenia i uzyskania wymaganych warunków do prowadzenia pracy wzrokowej. Jest jedynie wykładnią aktualnej wiedzy, stanowi jedynie odniesienie dla systemów oświetleniowych i jest wskazówką dla projektanta, który ponosi odpowiedzialność za efekt swojej pracy. Zgodnie z życzeniem inwestora w świetle szybkiego rozwoju wyrobu – diod LED stanowiących o efektywności energetycznej opraw postanowiono podwyższyć uzyskiwane poziomy parametrów oświetleniowych do wartości gwarantujących utrzymanie warunków spełnienia efektu oszczędności energii elektrycznej i efektu ekologicznego zgodnie z umową o dofinansowanie ze środków zewnętrznych. Błędem niewybaczalnym w świetle zasad i wiedzy technicznej byłoby sztuczne podwyższanie klas oświetleniowych co sugeruje Wykonawca. Klasy są bowiem ustalane dla sytuacji oświetleniowych uwzględniających czynniki występujące w ruchu na ulicach i drogach, jak intensywność ruchu, rodzaj użytkownika ruchu, prędkość dopuszczalna poruszania się itp. Fikcją byłoby zmienianie tych klas dla celu jaki obrał Zamawiający.

4. Zamawiający dysponuje prawem do określenia przedmiotu zamówienia według własnego uznania i wiedzy, ma prawo ustanowić swoje indywidualne wymagania. W tym przypadku mógł wprowadzić kryterium „równomierne podwyższenie poziomu parametrów oświetleniowych” uwzględniające podniesienie parametrów oświetleniowych punktowane w sposób stopniowany alternatywnie do zastosowanych zapisów np. o 30%, 40%, 50% powyżej wymagań Normy. Wiązałoby się to z koniecznością (dla oceny kryterium) przeliczenia konkretnych wartości średniej luminancji i średniego natężenia oświetlenia uzyskanego dla każdej sytuacji obliczeniowej i porównania z wartościami wymaganymi dla wykazania procentowego wymaganego podwyższenia parametrów. Narzędziem skutecznie wypełniającym taką samą rolę jest wykonanie obliczeń przy zastosowaniu obniżonego współczynnika konserwacji co pozwala na potwierdzenie spełnienia wymagania na podstawie raportu obliczeń projektu fotometrycznego bez wykonywania żmudnych wyliczeń dla każdej sytuacji.

5. Wykonawca błędnie zinterpretował zapewnienie Zamawiającego o wykorzystaniu systemu sterowania do redukcji poziomu parametrów do wymagań normy jako nieumyślne potwierdzenie, że dostarczone oprawy w zakresie parametrów początkowych będą niezgodne z wyznaczonymi w projekcie klasami oświetlenia.

W procesie doboru opraw oświetleniowych najczęściej projektant posługuje się dostępnym typoszeregiem mocy opraw. Konsekwencją tego są sytuacje obliczeniowe, w których poziomy parametrów oświetleniowych takich jak luminancja czy natężenie oświetlenia ( ich wartości średnie ) przybierają wartości równe lub minimalnie większe od wymaganych normą a w innych sytuacjach są wyższe od poziomu wymagań normy nawet o kilkadziesiąt procent. Tak jest również w projekcie Zamawiającego. Norma podaje jako wymagane jedynie wartości minimalne w tym zakresie. Zarzut jest całkowicie chybiony.

6. Fałszywy jest wniosek Wykonawcy dotyczący niezgodności projektu wykonanego z zastosowaniem współczynnika konserwacji o wartościach dodatkowo premiiowanych

w kryteriach oceny, jako niezgodny z normą PN-EN 13201. Norma nie określa górnej wartości parametrów w zakresie średniej luminancji czy natężenia oświetlenia.

7. Zamawiający nie zmusza Wykonawcy do zastosowania zmniejszonej wartości współczynnika konserwacji. Oferta złożona z obliczeniami przy współczynniku mocy 0,8 zgodnego z projektem Zamawiającego będzie spełniała wymagania SIWZ. Zamawiający jest w posiadaniu obliczeń potwierdzających spełnienie wymagań SIWZ dla opraw, których producentem jest zadający pytania przy zastosowaniu współczynnika konserwacji o wartości 0,65 więc trudno się doszukać interesu Wykonawcy w zmianie kryterium, o które wnioskuje.

8. Wykonawca z uporem twierdzi, że podwyższenie parametrów o jak sugeruje ekspert o 53% powyżej wymagań normy będzie zagrożeniem bezpieczeństwa na drogach. Szkoda, że Wykonawca nie podał wartości, od której to niebezpieczeństwo się zaczyna albo źródła wiedzy opisującej sparametryzowaną granicę zagrożenia.

9. Zamawiający jeszcze raz podkreśla, że współczynnik konserwacji został użyty jako narzędzie dla celów równomiernego podniesienia wartości parametrów oświetleniowych i wykorzystując system redukcji mocy ( strumienia świetlnego ) będzie sterował pracą opraw w taki sposób aby zachować poziomy oświetlenia w zgodności z wskazanymi normą lub na wyższym poziomie zgodnie ze swoimi potrzebami. Efekty dodatkowo płynące z tego rozwiązania Zamawiający opisał kilkakrotnie w treści SIWZ i udzielonych odpowiedziach.

10. Zamawiający uważa, że Wykonawca w sposób nieuprawniony użył opinii eksperta również poprzez nie ujawnienie materiałów SIWZ co znajduje swoje odzwierciedlenie w zestawieniu dokumentów użytych jako podstawa wykonanej opinii.

**Udzielona odpowiedź nie powoduje konieczności zmiany terminu składania ofert.**

**Z poważaniem**

BURMISTRZ  
  
Artur Mikiewicz

**Załączniki:**

- Opinia techniczna Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej – dot. zapytania „A”



Gmach Mechaniki  
00-662 Warszawa  
ul. Koszykowa 75  
NIP: 525 000 58 34  
tel. 22 234 72 55  
fax: 22 234 50 84  
email: sekretariat@ien.pw.edu.pl  
www.ien.pw.edu.pl



**Instytut Elektroenergetyki**  
**Politechnika Warszawska**

Warszawa, dnia 12.03.2020 r.

**Zleceniodawca**

Schreder Polska Sp. z o.o.  
Aleje Jerozolimskie 142B  
02-305 Warszawa

**Opinia techniczna**

**dotycząca wpływu współczynnika utrzymania na parametry  
techniczne instalacji oświetleniowej w oświetleniu drogowym**

**Wykonawca**

Politechnika Warszawska  
Instytut Elektroenergetyki  
ul. Koszykowa 75  
00-662 Warszawa

**Autor ekspertyzy:**

dr inż. Dariusz Czyżewski

**DYREKTOR INSTYTUTU**

*Dr hab. inż. Sylwester Robak, prof. PW*

### Cel i zakres opinii

Celem opinii było scharakteryzowanie wpływu współczynnika utrzymania na parametry techniczne instalacji oświetleniowej w oświetleniu drogowym.

### Podstawa opracowania ekspertyzy

1. Zlecenie pracy badawczej
2. Polska Norma 13201:2007
3. Polska Norma 13201:2016
4. Regulamin CIE154:2003

### Treść Opinii

#### **Wprowadzenie**

Niezależnie od rodzaju stosowanych źródeł światła i indywidualnych rozwiązań konstrukcyjnych, podczas projektowania oświetlenia drogowego należy przyjąć racjonalnie dobrany system konserwacji. Oświetlenie drogowe powinno być zaprojektowane w taki sposób, aby w całym okresie eksploatacji spełniało odpowiednie wymagania normalizacyjne.

Dla opraw oświetleniowych, eksploatowanych w przeciętnych warunkach, wartość współczynnika utrzymania zależna jest zasadniczo głównie od zmian parametrów fotometrycznych i użytkowych źródeł światła oraz zmian cech fotometrycznych części optycznych opraw zachodzących wskutek zabrudzenia. Stąd zależność określająca współczynnik utrzymania, po pewnych założeniach upraszczających, przyjmuje postać:

$$u(t) = u_4(t) \cdot u_5(t) \cdot u_6(t), \quad (1)$$

gdzie:  $u_4(t)$  - cząstkowy współczynnik utrzymania związany z wygasaniem źródeł światła,  
 $u_5(t)$  - cząstkowy współczynnik utrzymania związany ze zmniejszaniem się skuteczności świetlnej źródeł światła,  
 $u_6(t)$  - cząstkowy współczynnik utrzymania związany z zabrudzeniem opraw oświetleniowych.

Wartość współczynnika utrzymania można określić, gdy znany jest czas  $t$ , po którym nastąpią zabiegi konserwacyjne (takie jak mycie lub czyszczenie części układu optycznego) i wymiana źródeł światła na nowe. Współczynnik utrzymania jest odwrotnością współczynnika zapasu. Współczynnik utrzymania przyjmuje wartości mniejsze bądź równe 1, natomiast współczynnik zapasu przyjmuje wartości większe lub równe jeden. W literaturze przedmiotu oba współczynniki używane są zamiennie, przy czym częściej stosowany, w praktyce projektowej, jest współczynnik utrzymania.

W dalszej części Opinii zawarto odpowiedzi na pytania szczegółowe zadane przez Zleceniodawcę.

#### **Pyt. 1.**

Prosimy o opinię czy kryterium oceny oferty „Równomierne podwyższenie poziomu parametrów oświetleniowych: 15%” zamieszczone w postępowaniu przetargowym pn.: „Modernizacja systemu oświetlenia ulicznego i parkowego na terenie miasta Chełmna”, współfinansowanego ze środków wspólnotowych EFRR w ramach Regionalnego programu operacyjnego województwa kujawsko-pomorskiego” uzależnione od wartości współczynnika konserwacji jest uzasadniona ekonomicznie

oraz technicznie. Prosimy o informację czy takie podejście do oceny oferty jest praktykowane w postępowaniach, które w swoich założeniach programowych mają poprawę efektywności energetycznej.

#### **Odpowiedź na pyt. 1.**

Zgodnie z praktyką projektową, system konserwacji ma zrekompensować obniżające się w czasie eksploatacji parametry fotometryczne instalacji oświetleniowej. Stąd przyjmuje się dany system konserwacji, aby przed wykonaniem zabiegów konserwacyjnych (tj. mycie opraw, wymiana źródeł światła), parametry oświetleniowe były zgodne z wymaganiami normalizacyjnymi, przez cały okres założonego działania instalacji oświetleniowej.

W swojej praktyce zawodowej nie spotkałem się z sytuacją wymuszania podwyższenia współczynnika zapasu o 15% od wartości wyjściowej, która racjonalnie uwzględnia zabiegi konserwacyjne. Z punktu widzenia efektywności energetycznej danej instalacji oświetleniowej, taka praktyka będzie się wiązać z nieuzasadnionym zwiększeniem zużycia energii, a w konsekwencji ze zwiększeniem emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz ze wzrostem kosztów eksploatacji instalacji oświetleniowej – w całym okresie użytkowania.

#### **Pyt. 2**

Prosimy o wyjaśnienie jak w poprawny sposób należy wyznaczyć współczynnik konserwacji oraz czy może być on dowolnie zmieniany bez względu na typ oprawy, jego parametry techniczne oraz warunki środowiskowe danej instalacji. Prosimy również o Pana opinię jak użycie współczynnika konserwacji od 0,8 do 0,65 wpłynie na moc zainstalowanej oprawy.

#### **Odpowiedź na pyt. 2.**

Określenie współczynnika utrzymania (zapasu) jest ściśle związane z określeniem zabiegów konserwacyjnych w ramach przyjętego systemu konserwacji. W praktyce wielkość współczynnika utrzymania (zapasu), wynika z cząstkowych współczynników utrzymania, powiązanych z systemem konserwacji. W praktyce bezpośredni wpływ na wielkość tego współczynnika zapasu (utrzymania) mają:

- cząstkowy współczynnik utrzymania (zapasu) związany z wygasaniem źródeł światła, określony jest na podstawie przyjętego sposobu wymiany źródeł światła zainstalowanych w oprawach oświetleniowych. Rozróżnia się system wymiany indywidualnej, mieszanej oraz grupowej. Przyjęta wartość tego współczynnika cząstkowego jest ściśle związana rodzajem źródeł światła zastosowanych w oprawach oświetleniowych (szczególnie przy założeniu wymiany grupowej).

- cząstkowy współczynnik utrzymania (zapasu) określony na podstawie spadku skuteczności świetlnej źródeł światła zainstalowanych w oprawie, w trakcie eksploatacji. W tym przypadku wartość tego współczynnika ściśle związana jest z przyjętym okresem wymiany źródeł światła. Zazwyczaj współczynnik ten przyjmowany jest przez projektanta na podstawie danych katalogowych, podanych przez producenta opraw oświetleniowych.

- cząstkowy współczynnik utrzymania (zapasu) określony na podstawie spadku strumienia świetlnego oprawy oświetleniowej, w trakcie eksploatacji, w wyniku jej zabrudzenia. W praktyce współczynnik ten wyznacza się na podstawie regulaminu Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej (CIE154). Wartość tego współczynnika zależy od typu środowiska w jakim pracują oprawy oświetleniowe (zabrudzenie środowiska może być: duże, średnie i małe), kategorii IP oprawy oraz czasu eksploatacji (czyli przez jaki czas oprawy będą pracowały bez czyszczenia).

Po pomnożeniu tych trzech cząstkowych współczynników utrzymania (zapasu) – zależność (1) - otrzymujemy całkowity współczynnik utrzymania (zapasu), który bezpośrednio wpływa na wielkość przewymiarowania parametrów oświetleniowych instalacji oświetleniowej. To z kolei wpływa bezpośrednio na wzrost mocy zainstalowanych opraw oświetleniowych. Dla przykładu gdy współczynnik utrzymania równy jest 0,8 to parametry oświetleniowe będą przewymiarowane o 25%. Natomiast w przypadku współczynnika utrzymania obniżonego do 0,65 parametry oświetleniowe będą przewymiarowane o ponad 53%. Spowoduje to również znaczące zwiększenie mocy oprawy, a w konsekwencji wzrost poboru energii elektrycznej.

Podsumowując współczynnik utrzymania (konserwacji) nie powinien być dowolnie zmieniany, a jego przyjęta wartość powinna być określona na podstawie typu oprawy, parametrów fotometrycznych oprawy oraz warunków środowiskowych, w jakich pracuje dana instalacja oświetleniowa. Inne postępowanie należy uznać za nieracjonalne i niezgodne ze sztuką projektową.

### **Pyt. 3**

Prosimy o opinię czy określenie przez Zamawiającego 4 różnych, punktowanych współczynników konserwacji oświetlenia, które należy przyjąć do obliczeń fotometrycznych, bez znajomości wszystkich składowych niezbędnych do jego wyznaczenia jest zgodne z wytycznymi publikowanymi przez europejskie i światowe organizacje oświetleniowe. Uważamy, że jeżeli Zamawiający chce podnieść poziom oświetlenia powinien podwyższyć klasy oświetleniowe na poszczególnych ciągach do czego ma prawo i co będzie zgodne z obowiązującymi wytycznymi. Przy obecnych zapisach każdy z wykonawców, chcąc uzyskać max. ilość punktów będzie stosował najniższy współczynnik konserwacji.

### **Odpowiedź na pyt. 3.**

Zgodnie z wcześniejszymi odpowiedziami, trudno jest określić całkowity współczynnik utrzymania (konserwacji) nie znając cząstkowych współczynników utrzymania, które wynikają z przyjętych zabiegów konserwacyjnych, związanych bezpośrednio z zastosowanym sprzętem oświetleniowym i warunkami środowiskowymi.

Zgodnie z praktyką projektową, podniesie parametrów oświetleniowych powinno być związane z podniesieniem klasy oświetleniowej dla danej instalacji oświetleniowej, jeśli takie działanie jest racjonalne lub konieczne. W praktyce nie spotyka się działania polegające na obniżaniu współczynnika utrzymania, aby podnieść parametry oświetleniowe. Zaniżanie współczynnika utrzymania prowadzi do znacznego przewymiarowania parametrów oświetleniowych, a w konsekwencji wzrostu zużycia energii elektrycznej.

### **Wniosek końcowy**

Reasumując, modernizacje oświetlenia współfinansowane ze środków wspólnotowych EFRR w ramach RPO mają na celu ograniczenie zużycia energii elektrycznej, a w konsekwencji ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Nieuzasadnione obniżanie współczynnika utrzymania (konserwacji) powoduje odwrotny skutek od założeń ww. programów modernizacyjnych, tzn. może prowadzić do wzrostu zużycia energii elektrycznej, a w konsekwencji wzrostu emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery.

Autor: dr inż. Dariusz Czyżewski

