

## **I. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

|      |                                   |    |
|------|-----------------------------------|----|
| I.   | SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA ..... | 2  |
| II.  | OPIS OGÓLNY .....                 | 3  |
| III. | OPIS TECHNICZNY .....             | 4  |
| IV.  | ZESTAWIENIE RYSUNKÓW .....        | 9  |
| V.   | PRZYKŁADOWE OBLICZENIA.....       | 12 |

## **II. OPIS OGÓLNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora.
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Podkład geodezyjny.
- Obowiązujące przepisy i normy.

### **2. Cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja przetargowa stanowiąca podstawę techniczną do wykonania i kosztorysowania inwestycji obejmującej zainstalowanie i wykorzystanie wolnostojących kolektorów słonecznych oświetlenia ul. Chabrowej w Wąsoszu, dz. nr 54/34, 54/36, 54/37, 54/38, obręb 0001 Wąsosz.

Zakres opracowania:

- montaż wolnostojących kolektorów słonecznych.

### III. OPIS TECHNICZNY

#### 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora.
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Art. 29, ust. 4, pkt. 3, lit. c. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane.

#### 2. Zakres prac

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się zainstalowanie i wykorzystanie wolnostojących kolektorów słonecznych dla oświetlenia ul. Chabrowej w Wąsoszu zlokalizowanego zgodnie z wytyczeniem na planie sytuacyjnym.

#### 3. Opis techniczny

Wymagany czas świecenia lamp – od zmierzchu do świtu niezależnie od pory roku przy założeniu montażu lampy w miejscu otwartym i nasłonecznionym przez cały dzień i bez zacielenia przez drzewa i budynki. Napięcie systemowe lampy oświetleniowej: 12 VDC. Wykonawca musi posiadać aktualny certyfikat Systemu Zarządzania Jakością zgodny z PN EN ISO 9001 w zakresie: produkcji, montażu i serwisu urządzeń elektrycznych zasilanych i produkujących energię odnawialną wydany przez niezależną, notyfikowaną jednostkę certyfikującą.

**Przedmiotowe lampy solarne z oprawami LED muszą zapewnić oświetlenie normowe drogi osiedlowej o szerokości 8m dla klasy P2. ( $E_{sr} = \min. 10lx$ ,  $E_{min} = \min. 2lx$ ). Oferent zobowiązany jest do przedstawienia wymaganych obliczeń oświetlenia.**

Do oferty należy załączyć kopię posiadanego, ważnego certyfikatu Systemu Zarządzania Jakością zgodnego z PN EN ISO 9001 w zakresie podanym powyżej.

##### Słup:

- stalowy, grubościenny, obustronnie cynkowany, stal S235,
- konstrukcja trzonu słupa oparta na ośmiokącie foremnym o zmiennym przekroju (ostrosłup zbieżny), zakończony teleskopowo.
- wysokość trzonu słupa: min. 6.5m,
- bez rewizji – wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami,
- przeliczony (ze względu na: wagę systemu, powierzchnię paneli fotowoltaicznych, powierzchnię boczną oprawy oświetleniowej, powierzchnię szafki sterowniczej) do montażu proponowanego systemu solarnego w I strefie wiatrowej zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 ( $V_{ref} = 22m/s$ ) dla wysokości H do 300 m n.p.m. II kategoria terenu)
- dokument potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania norm: EN 1993-3-1:2008, EN 1993-3-2:2008 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były

- dokument potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania normy: EN 40-5:2002 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były,
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r,
- certyfikat wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą potwierdzający zgodność z normą EN 1090 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były.

#### Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej:

- stalowy, obustronnie cynkowany o długości min. 1m z płynną regulacją kąta nachylenia w pionie w zakresie 5° - 25° po zamontowaniu na słupie.
- możliwość swobodnego obrotu wokół pionowej osi słupa - masztu po zamontowaniu opraw oświetleniowych na wysięgniku i słupie w zakresie: 0-360 stopni.

#### Fundament pod słup lampy oświetleniowej:

- prefabrykowany przeliczony ( ze względu na: wagę systemu, powierzchnię paneli fotowoltaicznych, powierzchnię szafki sterowniczej, powierzchnię boczną oprawy oświetleniowej ) pod montaż systemu lampy solarnej w I strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości min. 6.5m
- wymiary minimalne fundamentu: ok. 430mm x 430mm x 1600 mm
- dokument potwierdzający zgodność z PN-EN 14991:2010 ( beton C30/37, klasa ekspozycji XF2),
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r,
- certyfikat na zgodność z normą PN-EN 14991:2010 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą.

#### Akumulator – 2szt. (parametry dla jednego akumulatora) :

- akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania - żelowy o projektowanej żywotności 12 lat
- pojemność: min. 130 Ah ( C20 – 20 godzinny tryb rozładowania )
- wymiary: min. 410mm x 176mm x 227mm
- waga: maks. 38 kg
- min. 1800 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania
- akumulatory muszą posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na ich identyfikację.
- deklaracja na zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi w zakresie: wymagań ogólnych, badań, charakterystyk oraz warunków bezpieczeństwa,
- cykliczne, dobowe rozładowanie akumulatora żelowego przy świeceniu lampy przez 15 godzin (bez ładowania w tym czasie) nie może być większe niż wartość 15% pojemności

- nie dopuszcza się montażu akumulatorów i regulatora: w ziemi , wewnątrz trzonu słupa oraz na półkach ( w skrzynkach ) poniżej górnej krawędzi słupa.

#### Szafka sterownicza i konstrukcja nośna paneli fotowoltaicznych:

##### Szafka (skrzynia) sterownicza:

- stalowa wykonana w technologii nierdzewnej z blachy głęboko profilowanej,
- ścianki boczne i podstawa perforowane zapewniające wentylację przestrzeni wewnętrznej w której jest zamontowany akumulator i układy elektroniczne wchodzące w skład lampy solarnej,
- wyposażona w pokrywę ( drzwiczki ) zamykane z zabezpieczeniem przed ingerencją osób trzecich,
- posiada blokadę akumulatorów przed swobodnym przemieszczaniem się,
- montaż skrzyni jest realizowany poprzez umieszczenie jej na szczycie centralnie i symetrycznie względem osi pionowej słupa (masztu) oraz bezpośrednio pod panelem fotowoltaicznym,
- szafka sterownicza stanowi równocześnie konstrukcję nośną i płaszczyznę montażową wsporników wykonanych w technologii nierdzewnej, które służą do zamocowania panelu fotowoltaicznego.
- umożliwia płynną zmianę ustawienia panelu fotowoltaicznego ( obrót ) względem słońca w osi pionowej słupa (masztu) w zakresie 0-360 stopni.

##### Moduły fotowoltaiczne – 1szt.:

- typ cel: polikrystaliczne
- moc maksymalna [Pmax]: min. 280 Wp,
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej [Vmp]: min. 32,04 V,
- natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [Imp]: min. 8,74 A,
- napięcie bez obciążenia (jałowe) [Voc]: min. 38,99 V,
- prąd zwarcia [Isc]: min. 9,19 A,
- tolerancja mocy modułu: dodatnia – min. +5%,
- wymiary minimalne: 1640 x 992 x 40mm,
- front modułu: szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną o grubości min. 3.2mm,
- tył modułu - wielowarstwowa folia zabezpieczająca,
- wytrzymałość mechaniczna: min. 5400 Pa
- stopień ochrony puszek przyłączeniowych: min. IP67
- moduły muszą posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na ich identyfikację.
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r

- certyfikat wydany przez niezależne laboratorium na zgodność z normami: IEC EN 61215, EN 61730-1, EN 61730-2
- gwarancja producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat,
- gwarancja producenta na sprawność modułów: 90% - min. 10 lat , 80% - min. 25 lat.

#### Oprawa oświetleniowa LED o parametrach:

- oprawa zamontowana na wysokości min. 6.3m nad gruntem poniżej modułu fotowoltaicznego
- korpus oprawy wykonany z materiałów nierdzewnych,
- montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm,
- stopień ochrony oprawy: min. IP66,
- klasa odporności mechanicznej: min. IK09
- rozsył światła: symetryczny – do oświetlenia dróg
- całkowita moc pobierana przez oprawę LED: max. 25W  $\pm$  1W
- temperatura barwy światła: 5000 K  $\pm$  100K,
- żywotność diod LED w oprawie: min. 100 000 godzin pracy,
- strumień świetlny oprawy LED 25W: min. 4 440 lm
- oprawa wyposażona w zewnętrzny radiator w celu optymalizacji pracy diod LED i ochrony temperaturowej,
- oprawa musi posiadać oryginalną naklejkę lub nadruk z danymi znamionowymi pozwalający na jej identyfikację
- dokument potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r:
- dyrektywa 2004/108/WE, Dyrektywa 2011/65/UE, Dyrektywa 2001/95/WE, PN-EN 62471:2010, PN-EN 60598-2-3:2006, PN-EN 60598-1:2011, PN-EN 61547:2009, PN-EN 62493:2010

#### Regulator solarny MPPT o parametrach i funkcjach – 1 szt.:

- prąd znamionowy: minimum 20 A,
- możliwość automatycznej (zależnej od stanu akumulatora) lub programowej redukcji mocy wyjściowej oprawy LED (co najmniej 3 różne poziomy mocy w okresie nocy),
- znamionowe napięcie pracy 12 VDC,
- wbudowana funkcja automatycznego sterownika zmierzchowego do załączania oprawy LED
- stopień ochrony obudowy: IP68,
- możliwość zdalnego programowania, ustawień i testów przez Bluetooth oraz przez bezpośrednie połączenie przewodem do komputera lub tabletu z zainstalowanym stosownym do tego celu programem:
- Minimalny, wymagany zakres ustawień regulatora solarnego MPPT:  
- czułości wyłącznika zmierzchowego

- co najmniej 3 przedziały czasowe świecenia oprawy LED w całym zakresie trwania nocy z różnymi poziomami mocy wyjściowej
- przerwy nocnej w wybranym zakresie czasowym
- sterowania czasem pracy na zasadzie zegara czasu rzeczywistego (wymagana możliwość ustawienia co najmniej 3 przedziałów czasowych)
- dopuszczalnego poziomu rozładowania akumulatorów
- kontrolnego włączenia oprawy TEST w ciągu dnia
- wartości progów zabezpieczeń
- typ i rodzaj akumulatora
- zabezpieczenie przed zwarciami,
- zabezpieczenie przed przeciążeniami,
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją,
- zabezpieczenie termiczne,
- czujnik temperatury do kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania, optyczna sygnalizacja (kontrolki LED):
  - ładowania,
  - wykrycia zmierzchu,
  - stanu akumulatora
  - stanów awaryjnych na wyjściu,
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. a w szczególności na zgodność z dyrektywą EMC.

#### **4. Ochrona przeciwporażeniowa**

Nie projektuje się ochrony przeciwporażeniowej, ponieważ instalacja pracuje z napięciem bezpiecznym.

#### **5. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Z uwagi na charakter instalacji oraz jej właściwości techniczno-ruchowe nie projektuje się zabezpieczenia przeciwprzepięciowego. Jednakże należy stosować uziemienie punktu neutralnego z rezystancją nie przekraczającą  $30\Omega$ .

#### **6. Uwagi końcowe**

- Prace wykonać zgodnie z PN /E, PN-IEC, SEP i PBUE.
- Dokonać wytyczenia geodezyjnego oraz zinwentaryzować powykonawczo.
- Powyższe opracowanie nie wymaga uzgodnienia z Zakładem Energetycznym z uwagi na brak zewnętrznego zasilania z sieci energetycznej.

Opracował:

#### **IV. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW**

1. Projekt zagospodarowania terenu
2. Widok wolnostojącego kolektora słonecznego z lampą oświetleniową.







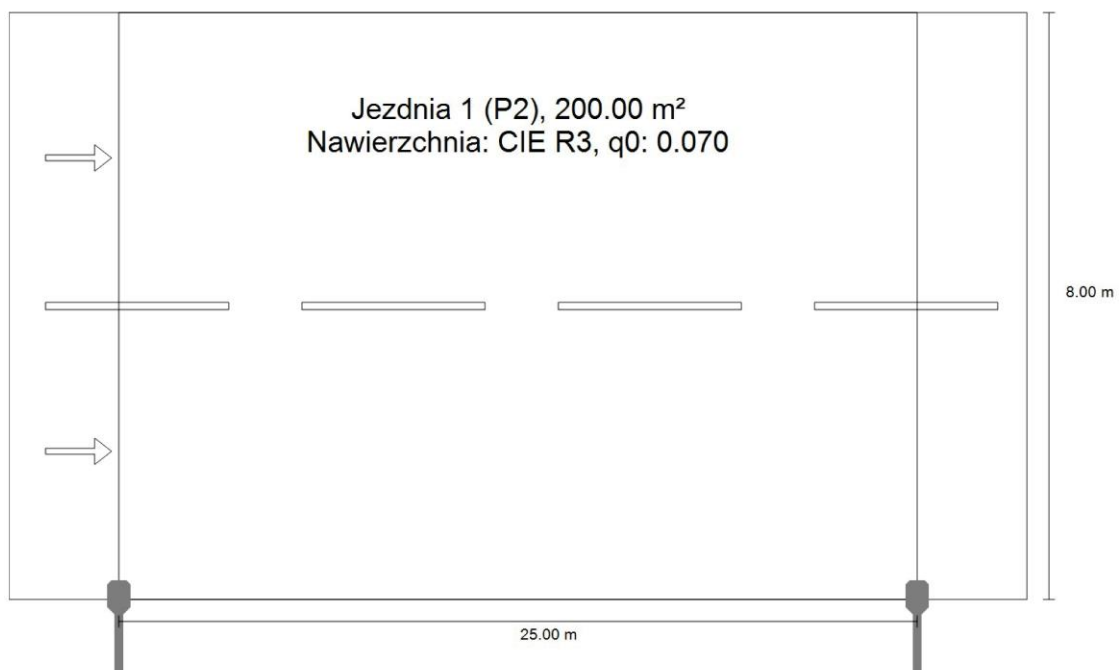
## V. PRZYKŁADOWE OBLICZENIA

Projekt - droga 8m - P2

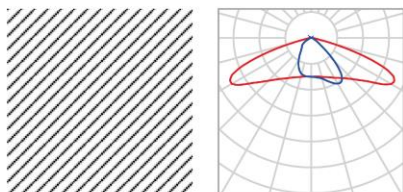
DIALux

Ulica 8m P2 · Alternatywa 1

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

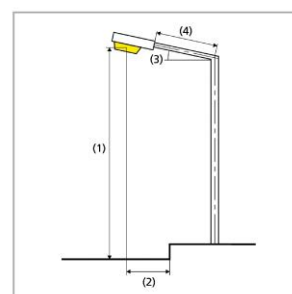


Ulica 8m P2 · Alternatywa 1

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

|                |        |                        |         |
|----------------|--------|------------------------|---------|
| Producent      |        | P                      | 25.0 W  |
| Numer artykułu |        | $\Phi_{\text{Lampa}}$  | 4598 lm |
| Nazwa artykułu |        | $\Phi_{\text{Oprawa}}$ | 4444 lm |
| Wyposażenie    | 1x LED | $\eta$                 | 96.66 % |

|  |   |
|--|---|
| Odstęp słupa   | 25.000 m  |
| (1) Wysokość punktu świetlnego   | 6.300 m   |
| (2) Nawis punktu świetlnego  | 0.000 m   |
| (3) Nachylenie wysięgnika  | 25.0°   |
| (4) Długość wysięgnika   | 1.066 m   |
| Godziny pracy w ciągu roku   | 4000 h: 100.0 %, 25.0 W   |
| Zużycie  | 1000.0 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.01 / 0.01   |
| Maks. natężenia światła  | $\geq 70^\circ$ : 553 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 309 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 58.4 cd/klm |
| W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.                                |   |
| Klasa natężenia oświetlenia  | -   |
| Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. |   |
| Klasa wskaźnika oślnienia  | D,0   |



Ulica 8m P2 · Alternatywa 1

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

Wyniki dla pól oceny

|                | Rozmiar          | Obliczono | Zad.               | Kontrola |
|----------------|------------------|-----------|--------------------|----------|
| Jezdnia 1 (P2) | E <sub>m</sub>   | 11.01 lx  | [10.00 - 15.00] lx | ✓        |
|                | E <sub>min</sub> | 6.02 lx   | ≥ 2.00 lx          | ✓        |

Obliczono współczynnik konserwacji 0.90 dla instalacji.

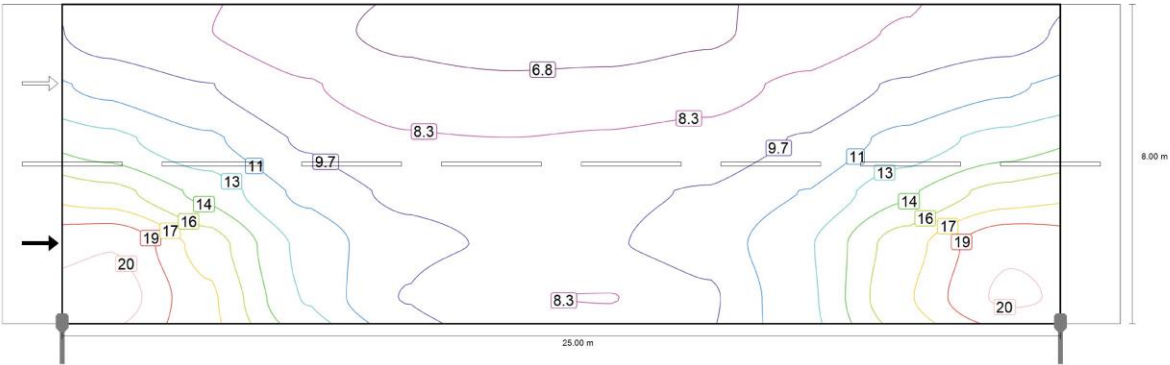
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

|                           | Rozmiar        | Obliczono                  | Zużycie       |
|---------------------------|----------------|----------------------------|---------------|
| Ulica 8m P2               | D <sub>p</sub> | 0.011 W/lx*m <sup>2</sup>  | -             |
| (z jednej strony na dole) | D <sub>e</sub> | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok | 100.0 kWh/rok |

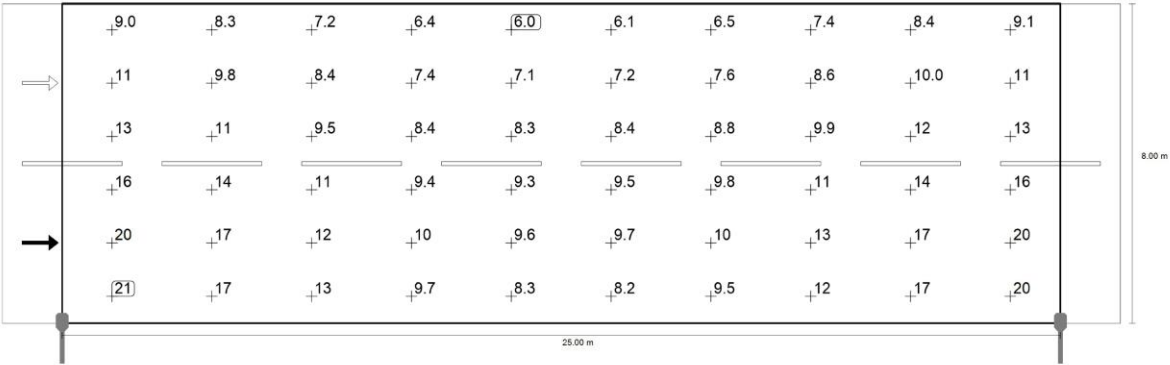
Ulica 8m P2 · Alternatywa 1  
Jezdnia 1 (P2)

Wyniki dla pola oceny

|                | Rozmiar          | Obliczono | Zad.               | Kontrola |
|----------------|------------------|-----------|--------------------|----------|
| Jezdnia 1 (P2) | E <sub>m</sub>   | 11.01 lx  | [10.00 - 15.00] lx | ✓        |
|                | E <sub>min</sub> | 6.02 lx   | ≥ 2.00 lx          | ✓        |



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

| m     | 1.250 | 3.750 | 6.250 | 8.750 | 11.250 | 13.750 | 16.250 | 18.750 | 21.250 | 23.750 |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 7.333 | 9.00  | 8.26  | 7.25  | 6.40  | 6.02   | 6.09   | 6.54   | 7.40   | 8.41   | 9.06   |
| 6.000 | 10.88 | 9.78  | 8.38  | 7.39  | 7.09   | 7.22   | 7.64   | 8.62   | 9.98   | 11.00  |
| 4.667 | 13.17 | 11.49 | 9.54  | 8.41  | 8.25   | 8.44   | 8.78   | 9.87   | 11.74  | 13.27  |
| 3.333 | 16.25 | 13.78 | 10.87 | 9.42  | 9.32   | 9.47   | 9.84   | 11.28  | 13.97  | 16.27  |
| 2.000 | 20.12 | 16.53 | 12.33 | 10.17 | 9.62   | 9.67   | 10.40  | 12.60  | 16.53  | 19.95  |
| 0.667 | 20.91 | 17.46 | 12.58 | 9.66  | 8.30   | 8.23   | 9.53   | 12.41  | 17.05  | 20.44  |

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

|   | $E_m$   | $E_{min}$ | $E_{max}$ | $g_1$ | $g_2$ |
|---|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia | 11.0 lx | 6.02 lx   | 20.9 lx   | 0.547 | 0.288 |