



**Jednostka projektowa:**  
ENE A Oświetlenie sp. z o. o.  
71-080 Szczecin ul. Ku Słońcu 34  
Oddział Poznań  
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

1. Strona tytułowa

## DOKUMENTACJA TECHNICZNA

### Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy ROGOŹNO

**kategoria obiektu budowlanego: XXVI**

**majątek GMINA ROGOŹNO**

|                              |                |
|------------------------------|----------------|
| <i>Stadium dokumentacji:</i> | <i>Branża:</i> |
| Dokumentacja techniczna      | Elektryczna    |

| <i>Imię i nazwisko:</i>   | <i>Branża/Zakres</i> | <i>Podpis</i> |
|---------------------------|----------------------|---------------|
| mgr inż. Bartosz Brodecki | elektryczna          |               |
| mgr inż. Julia Kowalska   | elektryczna          |               |

## 2. Spis treści

|   |    |
|---|----|
| 1. Strona tytułowa .....  | 1  |
| 2. Spis treści .....  | 2  |
| 3. Oświadczenie projektanta .....   | 3  |
| 4. Podstawa, cel i zakres opracowania .....                               | 4  |
| 5. Charakterystyka stanu istniejącego oświetlenia drogowego .....         | 5  |
| 6. Klasyfikacja dróg i wymagania oświetleniowe .....                      | 8  |
| 7. Zastosowany sprzęt oświetleniowy .....                                 | 10 |
| 8. Obliczenia techniczne elektryczne .....                                | 11 |
| 9. Przykładowe obliczenia fotometryczne wykonane w programie Dialux ..... | 12 |
| 10. Zestawienie montażowe materiałów .....                                | 27 |
| 11. Zestawienie materiałów do demontażu .....                             | 27 |
| 12. Rysunki – plan rozmieszczenia opraw oświetleniowych .....             | 28 |
| Arkusz 1. Owcze Głowy ul. Świerkowa .....                                 | 29 |
| Arkusz 2. Rogoźno ul. Łąkowa .....  | 30 |
| Arkusz 3. Rogoźno Promenada nad Małą Wełną i droga do KŻ „Kotwica” .....  | 31 |

### **3. Oświadczenie projektanta**

Jako projektant oświadczam iż dokumentacja techniczna p.t.

#### **„Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Rogoźno”**

została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Równocześnie oświadczam, że obliczenia fotometryczne dla projektowanych opraw oświetleniowych zostały wykonane zgodnie z normą PN-EN 13201:2016.

#### **4. Podstawa, cel i zakres opracowania**

Podstawa opracowania jest przyznane dla Gminy Rogoźno dofinansowania w ramach Rządowego Funduszu Polski Ład: Program Inwestycji Strategicznych - edycja dziewiąta – „Rozświetlamy Polskę”.

Celem opracowania jest modernizacja punktów świetlnych oświetlenia drogowego poprzez wymianę istniejących nieenergooszczędnych urządzeń – lamp oświetlenia drogowego, co w efekcie przyczyni się do obniżenia zużycia energii elektrycznej w wyniku obniżenia mocy zainstalowanej ( $P_z$ ) urządzeń oświetlenia drogowego.

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie inwentaryzacji urządzeń oświetleniowych,
- określenie klasy oświetleniowej dróg oraz parametrów geometrycznych dróg i konstrukcji wsporczych dla lamp celem wykonania obliczeń fotometrycznych i optymalnego doboru opraw oświetleniowych LED,
- wykonanie przedmiotowych zestawień w celu określenia poziomu redukcji mocy zainstalowanej i parametrów lamp,
- wykonanie rysunków lokalizacji urządzeń na mapach ewidencyjnych,
- przygotowanie SIWZ dla Gminy celem przeprowadzenia przetargu.

## 5. Charakterystyka stanu istniejącego oświetlenia drogowego

W zakresie opracowania stwierdza się że oświetlenie nieenergooszczędne na terenie Gminy Rogoźno zlokalizowane jest na terenie m. Rogoźno i oparte jest na oprawach drogowych i parkowych wyposażonych w źródła sodowe, których skuteczność świetlna nie przekracza wartości 100 lm/W.

Suma mocy zainstalowanej  $\Sigma P_z$  wynosi: **4,88kW** dla 61 szt. opraw (30 szt. opraw parkowych i 31 szt. opraw drogowych), które przedstawiono na fotografiach poniżej:



Promenada nad Małą Wełną



Ul. Świerkowa m. Owcze Głowy



Ul. Łąkowa m. Rogoźno



droga do KŻ „Kotwica”

## 6. Klasyfikacja dróg i wymagania oświetleniowe

Zgodnie z nową Polską Normą PN-EN 13201:2016 wprowadzono klasy oświetleniowe dróg dla pojazdów mechanicznych od M1 do M6 – uwzględniając takie kryteria jak: funkcja drogi, intensywność ruchu, złożoność ruchu, rozdzielność ruchu i istnienie urządzeń kontroli ruchu, takich np. jak światła sygnalizacji ruchu.

Klasy oświetleniowe oparte na luminancji jezdni

| Klasa | Luminancja jezdni suchej                         |                            |                            | Przyrost wartości progowej     | Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia |
|-------|--|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
|       | $L$ [ $cd/m^2$ ]<br>Wartość najniższa oczekiwana | $U_o$<br>Wartość najniższa | $U_l$<br>Wartość najniższa | $TI$ [%]<br>Wartość największa | $EIR$<br>Wartość najniższa               |
| M1    | 2,0  | 0,4                        | 0,7                        | 10                             | 0,35                                     |
| M2    | 1,5  | 0,4                        | 0,7                        | 10                             | 0,35                                     |
| M3    | 1,0  | 0,4                        | 0,6                        | 15                             | 0,3                                      |
| M4    | 0,75   | 0,4                        | 0,6                        | 15                             | 0,3                                      |
| M5    | 0,5  | 0,35                       | 0,4                        | 15                             | 0,3                                      |
| M6    | 0,3  | 0,35                       | 0,4                        | 20                             | 0,3                                      |

gdzie:  $L$  – średnia luminancja jezdni

$U_o$  – całkowita równomierność luminancji jezdni

$U_l$  – wzdłużna równomierność luminancji jezdni

$TI$  – wskaźnik wzrostu progu kontrastu

$EIR$  – Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia

UWAGA 1: Luminancja jezdni wynika ze współdziałania natężenia oświetlenia powierzchni ulicy, właściwości refleksyjnych nawierzchni i geometrycznych warunków obserwacji.

UWAGA 2: Średnia luminancja jezdni odzwierciedla ogólny poziom luminancji, który kierowca odbiera.

UWAGA 3: Całkowita równomierność opisuje wahania luminancji jezdni i jest miarą dla przydatności powierzchni ulicy jako tła dla zauważenia znaków na jezdni, obiektów i innych użytkowników ulicy.

UWAGA 4: Wzdłużna równomierność przedstawia miarę zdolności spostrzegania powtarzających się wzorów z jasnych i ciemnych pasów na ulicy. Ona określa warunki widzenia na długim nieprzerwanym odcinku ulicy.

UWAGA 5: Przyrost wartości progowej pokazuje, że oświetlenie ulic wprowadzi lepsze warunki widzenia, ale również powoduje olśnienie przeszkadzające, które zależy od typu lamp i opraw oświetleniowych oraz od geometrii wykonania.



Na ulicach dojazdowych, osiedlowych, parkingach, strefach dla pieszych, rowerzystów itp. przyjęto klasy oświetlenia od P1 do P6 oparte na ocenie wg kryterium natężenia oświetlenia.

| Klasa | Em [lx]     | E min [lx] |
|-------|-------------|------------|
| P1    | 15 – 22,5   | 3          |
| P2    | 10 - 15     | 2          |
| P3    | 7,5 – 11,25 | 1,5        |
| P4    | 5 – 7,5     | 1          |
| P5    | 3 – 4,5     | 0,6        |
| P6    | 2 - 3       | 0,4        |

gdzie: Em – średnie natężenie oświetlenia

Emin – minimalne natężenie oświetlenia

## 7. Zastosowany sprzęt oświetleniowy

W niniejszym opracowaniu projektowym zastosowano energooszczędne oprawy LED. Lampy te zostały specjalnie skonstruowane do realizacji instalacji oświetlenia drogowego, ponieważ pozwalają na obniżenie kosztów eksploatacyjnych poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych o mniejszej mocy znamionowej. Dodatkowo lampy LED charakteryzują się wyższą trwałością w porównaniu z lampami rtęciowymi i sodowymi oraz większą skutecznością świetlną.

Doboru opraw dokonano na podstawie obliczeń oświetleniowych przy pomocy programu komputerowego Relux lub Dialux.

Zaprojektowano oprawy drogowe o  $R_a > 70$  i  $T_b = 4000K$  oraz oprawy parkowe  $R_a > 80$  i  $T_b = 3000K$ .

Dopuszcza się zastosowanie redukcji strumienia świetlnego o 30% w godzinach nocnych np. 23:00 – 05:00.

Zastosowane oprawy oświetleniowe powinny być zgodne ze standardem Zhaga D4i zapewniającym zgodność operacyjną opraw (sterowników) i urządzeń peryferyjnych.

Wykonawca dokumentacji na prośbę Zamawiającego przygotowuje kartę szczegółowych i aktualnych wymagań dla opraw oświetleniowych do SIWZ.

Opracowany projekt modernizacji oświetlenia na terenie Gminy Rogoźno umożliwi poprawę jakości i standardu oświetlenia oraz obniżenie jego energochłonności, a co za tym idzie obniżenie płatności Gminy za energię elektryczną. W projekcie na podstawie obliczeń przyjęto że redukcja mocy zainstalowanej powinna być nie niższa niż 50% od stanu mocy obecnie zainstalowanej, wychodząc naprzeciw podstawowym założeniom programu „Rozświetlamy Polskę”.

## 8. Obliczenia techniczne elektryczne

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000 wraz z pozostałymi arkuszami wymienionymi w dodatku do normy.

Rozmieszczenie, charakter oraz wartość rezystancji uziemienia w liniach niskiego napięcia zależy od układu sieci. W sieciach napowietrznych niskiego napięcia powszechnie jest stosowany układ sieci TN (podukład TN-C) z zerowaniem jako ośrodkiem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej. W liniach napowietrznych uziemienie dodatkowe należy wykonać w następujących punktach:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200m,
- na końcu każdego przyłącza o długości większej niż 100m,
- wzdłuż linii tak, aby długość przewodu ochronnego między uziemieniami nie była większa niż 500m.

W przypadku instalowania opraw oświetlenia drogowego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronnego – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez zapewnienie samoczynnego zadziałania zabezpieczeń nadmiarowo – prądowych lub bezpiecznikowych.

## 9. Przykładowe obliczenia fotometryczne wykonane w programie Dialux

### Komentarz:

Na następnych stronach przedstawiono przykładowe wyniki obliczeń fotometrycznych dla opraw drogowych i parkowych. Obliczenia wykonano w oparciu o produkty dostawców opraw oświetleniowych LED na rynku krajowych.

W obliczeniach zastosowano oprawę parkową LED o sylwetce zbliżonej do oprawy istniejącej. W obliczeniach dla opraw parkowych ze względu na monitoring miejski przyjęto do obliczeń półcylicylniczne natężenie oświetlenia.

Na podstawie obliczeń wyliczono projektowaną moc zainstalowaną celem określenia poziomu redukcji mocy zainstalowanej w ramach inwestycji. Program Polski Ład zakłada że minimalny poziom redukcji mocy w wyniku inwestycji powinien wynosić 50%.

Oprawy drogowe oznaczone symbolami 1D, 2D i 3D wg obliczeń

- proj.  $\Sigma P_{z(dr)} = 0,7495kW$  dla 31 szt.

Oprawy parkowe oznaczone symbolem 1P wg obliczeń

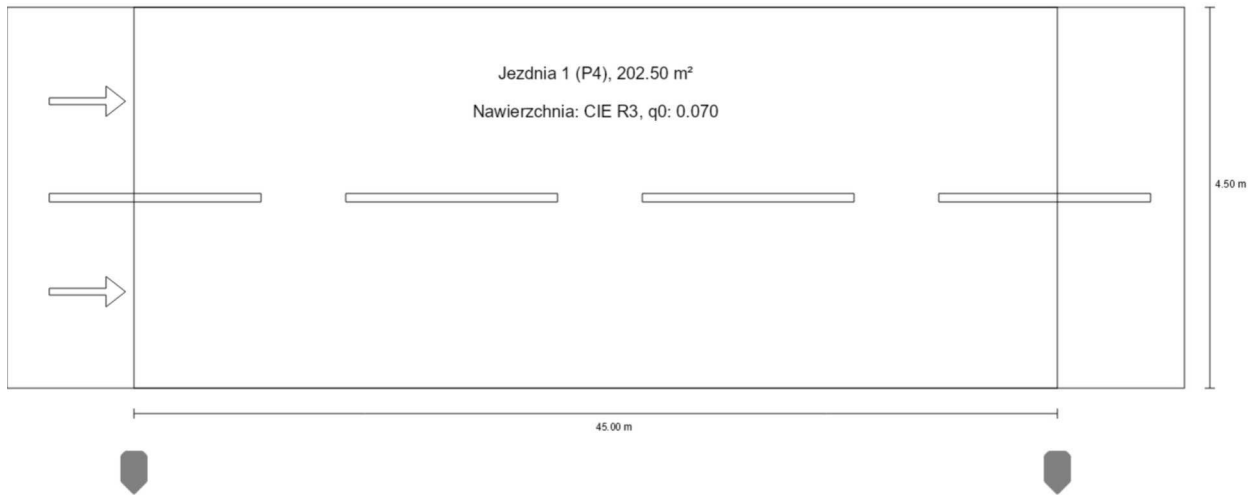
- proj.  $\Sigma P_{z(park)} = 0,868kW$  dla 30 szt.

Sumaryczna moc proj.  $\Sigma P_z = 1,6174kW$

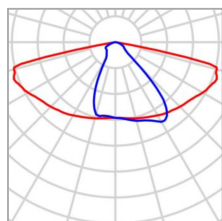
w efekcie uzyskujemy w wyniku inwestycji redukcję mocy zainstalowanej na poziomie 66,8%, wynik ten znacznie przewyższa założenia programu „Rozświetlamy Polskę” i dla nieograniczania konkurencji w przetargu publicznym zaleca się jego ustawienie na poziomie ok. 58%.

1D\_Świerkowa 16szt.

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



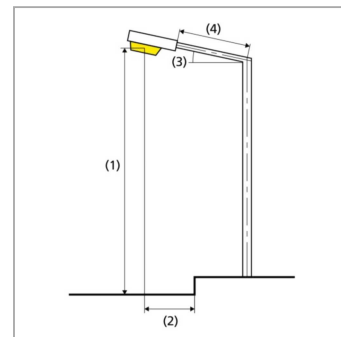
1D\_Świerkowa 16szt.

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

|                |                        |         |
|----------------|------------------------|---------|
| Producent      | P                      | 25.0 W  |
| Nazwa artykułu | $\Phi_{\text{Lampa}}$  | 4000 lm |
|                | $\Phi_{\text{Oprawa}}$ | 3556 lm |
| Oprawa         | $\eta$                 | 88.89 % |

(z jednej strony na dole)

|   |   |
|---|---|
| Odstęp słupa  | 45.000 m  |
| (1) Wysokość punktu świetlnego  | 7.000 m   |
| (2) Nawis punktu świetlnego   | -1.000 m  |
| (3) Nachylenie wysięgnika   | 0.0°  |
| (4) Długość wysięgnika  | 0.000 m   |
| Godziny pracy w ciągu roku  | 4000 h: 100.0 %, 25.0 W   |
| Moc / trasa   | 550.0 W/km  |
| ULR / ULOR  | 0.00 / 0.00   |
| Maks. natężenia światła<br>W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.                                    | $\geq 70^\circ$ : 633 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 136 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia<br>Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | G*2   |
| Klasa wskaźnika olśnienia   | D.6   |
| MF  | 0.86  |



1D\_Świerkowa 16szt.

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

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

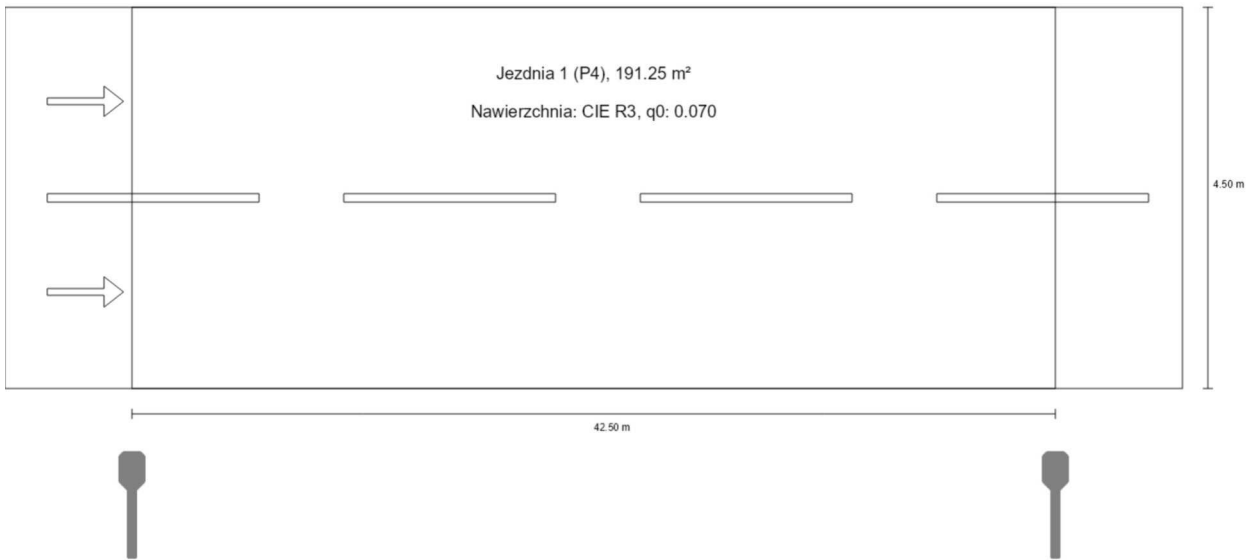
|                | Rozmiar   | Obliczono | Zad.             | Zgodność |
|----------------|-----------|-----------|------------------|----------|
| Jezdnia 1 (P4) | $E_m$     | 6.44 lx   | [5.00 - 7.50] lx | ✓        |
|                | $E_{min}$ | 1.62 lx   | $\geq 1.00$ lx   | ✓        |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

|                     | Rozmiar | Obliczono                  | Zużycie energii |
|---------------------|---------|----------------------------|-----------------|
| 1D_Świerkowa 16szt. | $D_p$   | 0.019 W/lx*m <sup>2</sup>  | -               |
|                     | $D_e$   | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok | 100.0 kWh/rok   |

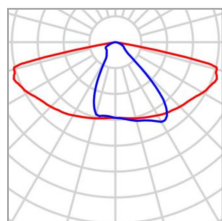
2D\_Łąkowa 11szt.

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





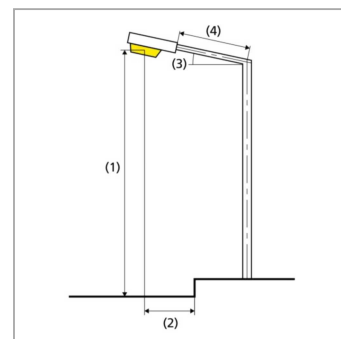
2D\_Łąkowa 11szt.

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

|                |                        |         |
|----------------|------------------------|---------|
| Producent      | P                      | 25.0 W  |
| Nazwa artykułu | $\Phi_{\text{Lampa}}$  | 4000 lm |
|                | $\Phi_{\text{Oprawa}}$ | 3556 lm |
| Oprawa         | $\eta$                 | 88.89 % |

(z jednej strony na dole)

|   |   |
|---|---|
| Odstęp słupa  | 42.500 m  |
| (1) Wysokość punktu świetlnego  | 9.000 m   |
| (2) Nawis punktu świetlnego   | -1.000 m  |
| (3) Nachylenie wysięgnika   | 0.0°  |
| (4) Długość wysięgnika  | 1.000 m   |
| Godziny pracy w ciągu roku  | 4000 h: 100.0 %, 25.0 W   |
| Moc / trasa   | 600.0 W/km  |
| ULR / ULOR  | 0.00 / 0.00   |
| Maks. natężenia światła<br>W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.                                    | $\geq 70^\circ$ : 633 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 136 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia<br>Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | G*2   |
| Klasa wskaźnika olśnienia   | D.6   |
| MF  | 0.86  |



2D\_Łąkowa 11szt.

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

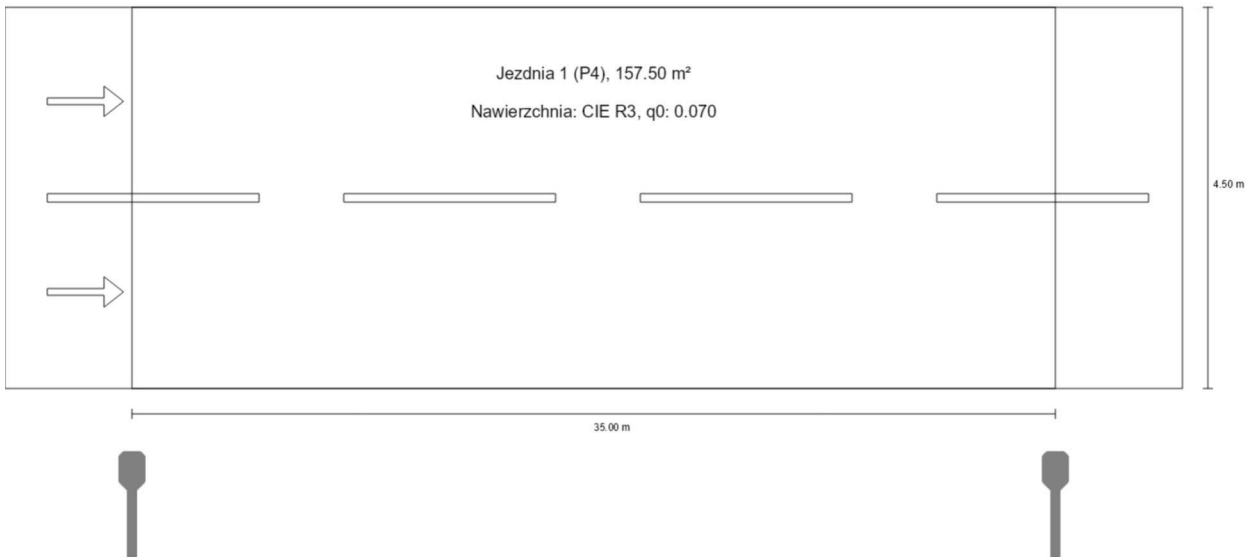
|                | Rozmiar   | Obliczono | Zad.             | Zgodność |
|----------------|-----------|-----------|------------------|----------|
| Jezdnia 1 (P4) | $E_m$     | 5.71 lx   | [5.00 - 7.50] lx | ✓        |
|                | $E_{min}$ | 2.41 lx   | $\geq 1.00$ lx   | ✓        |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

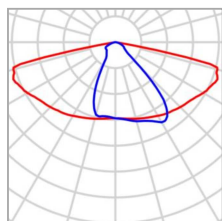
|                  | Rozmiar | Obliczono                  | Zużycie energii |
|------------------|---------|----------------------------|-----------------|
| 2D_Łąkowa 11szt. | $D_p$   | 0.023 W/lx*m <sup>2</sup>  | -               |
|                  | $D_e$   | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok | 100.0 kWh/rok   |

3D\_do\_"Kotwicy" 4szt.

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



3D\_do\_"Kotwicy" 4szt.

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

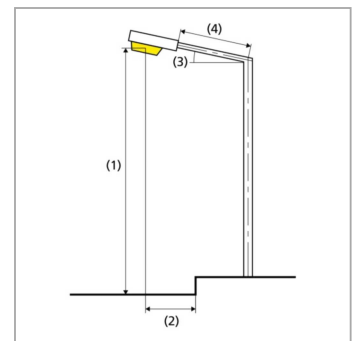
|                |                        |         |
|----------------|------------------------|---------|
| Producent      | P                      | 18.6 W  |
| Numer artykułu | $\Phi_{\text{Lampa}}$  | 3000 lm |
|                | $\Phi_{\text{Oprawa}}$ | 2682 lm |
| Nazwa artykułu | $\eta$                 | 89.41 % |
| Oprawa         |                        |         |

3D\_do\_"Kotwicy" 4szt.

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

(z jednej strony na dole)

|   |  |
|---|--|
| Odstęp słupa  | 35.000 m   |
| (1) Wysokość punktu świetlnego  | 7.000 m  |
| (2) Nawis punktu świetlnego   | -1.000 m   |
| (3) Nachylenie wysięgnika   | 0.0°   |
| (4) Długość wysięgnika  | 1.000 m  |
| Godziny pracy w ciągu roku  | 4000 h: 100.0 %, 18.6 W                                      |
| Moc / trasa   | 538.8 W/km   |
| ULR / ULOR  | 0.00 / 0.00  |
| Maks. natężenia światła<br>W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną<br>linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do<br>użytku oświetleniu.                                    | ≥ 70°: 633 cd/klm<br>≥ 80°: 136 cd/klm<br>≥ 90°: 0.00 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia<br>Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania<br>klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia<br>świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | G*2  |
| Klasa wskaźnika olśnienia   | D.6  |
| MF  | 0.86   |



3D\_do\_"Kotwicy" 4szt.

### Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

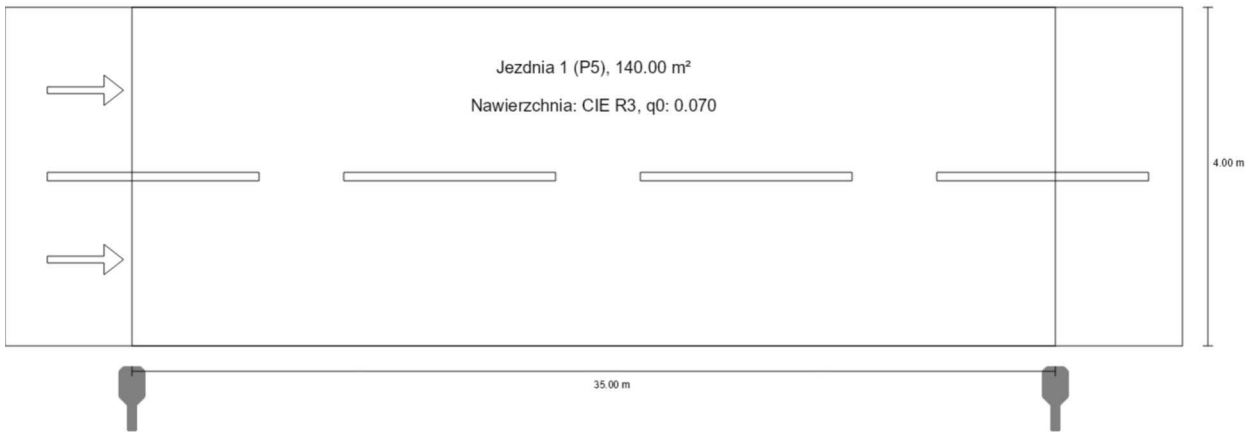
|                | Rozmiar   | Obliczono | Zad.             | Zgodność |
|----------------|-----------|-----------|------------------|----------|
| Jezdnia 1 (P4) | $E_m$     | 6.24 lx   | [5.00 - 7.50] lx | ✓        |
|                | $E_{min}$ | 2.29 lx   | $\geq 1.00$ lx   | ✓        |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

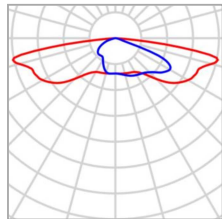
|                       | Rozmiar | Obliczono                  | Zużycie energii |
|-----------------------|---------|----------------------------|-----------------|
| 3D_do_"Kotwicy" 4szt. | $D_p$   | 0.019 W/lx*m <sup>2</sup>  | -               |
|                       | $D_e$   | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok | 74.3 kWh/rok    |

1P\_Promenada\_30szt.

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



1P\_Promenada\_30szt.

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

|                |                        |         |
|----------------|------------------------|---------|
| Producent      | P                      | 28.0 W  |
| Numer artykułu | $\Phi_{\text{Lampa}}$  | 4000 lm |
|                | $\Phi_{\text{Oprawa}}$ | 3366 lm |
| Nazwa artykułu | $\eta$                 | 84.15 % |
| Oprawa         |                        |         |

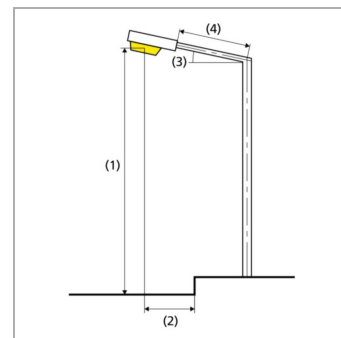


1P\_Promenada\_30szt.

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

(z jednej strony na dole)

|   |  |
|---|--|
| Odstęp słupa  | 35.000 m   |
| (1) Wysokość punktu świetlnego  | 5.500 m  |
| (2) Nawis punktu świetlnego   | -0.500 m   |
| (3) Nachylenie wysięgnika   | 0.0°   |
| (4) Długość wysięgnika  | 0.500 m  |
| Godziny pracy w ciągu roku  | 4000 h: 100.0 %, 28.0 W                                      |
| Moc / trasa   | 812.9 W/km   |
| ULR / ULOR  | 0.00 / 0.00  |
| Maks. natężenia światła<br>W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną<br>linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do<br>użytku oświetleniu.                                    | ≥ 70°: 494 cd/klm<br>≥ 80°: 466 cd/klm<br>≥ 90°: 0.00 cd/klm |
| Klasa natężenia oświetlenia<br>Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania<br>klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia<br>świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015. | -  |
| Klasa wskaźnika olśnienia   | D.1  |
| MF  | 0.86   |



1P\_Promenada\_30szt.

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

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.86 dla instalacji.

|                | Rozmiar      | Obliczono | Zad.             | Zgodność |
|----------------|--------------|-----------|------------------|----------|
| Jezdnia 1 (P5) | $E_m$        | 6.30 lx   | [3.00 - 4.50] lx | ✗        |
|                | $E_{min}$    | 2.10 lx   | $\geq 0.60$ lx   | ✓        |
|                | $E_{sc,min}$ | 0.63 lx   | $\geq 0.60$ lx   | ✓        |

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

|                     | Rozmiar | Obliczono                  | Zużycie energii |
|---------------------|---------|----------------------------|-----------------|
| 1P_Promenada_30szt. | $D_p$   | 0.032 W/lx*m <sup>2</sup>  | -               |
|                     | $D_e$   | 0.8 kWh/m <sup>2</sup> rok | 112.1 kWh/rok   |

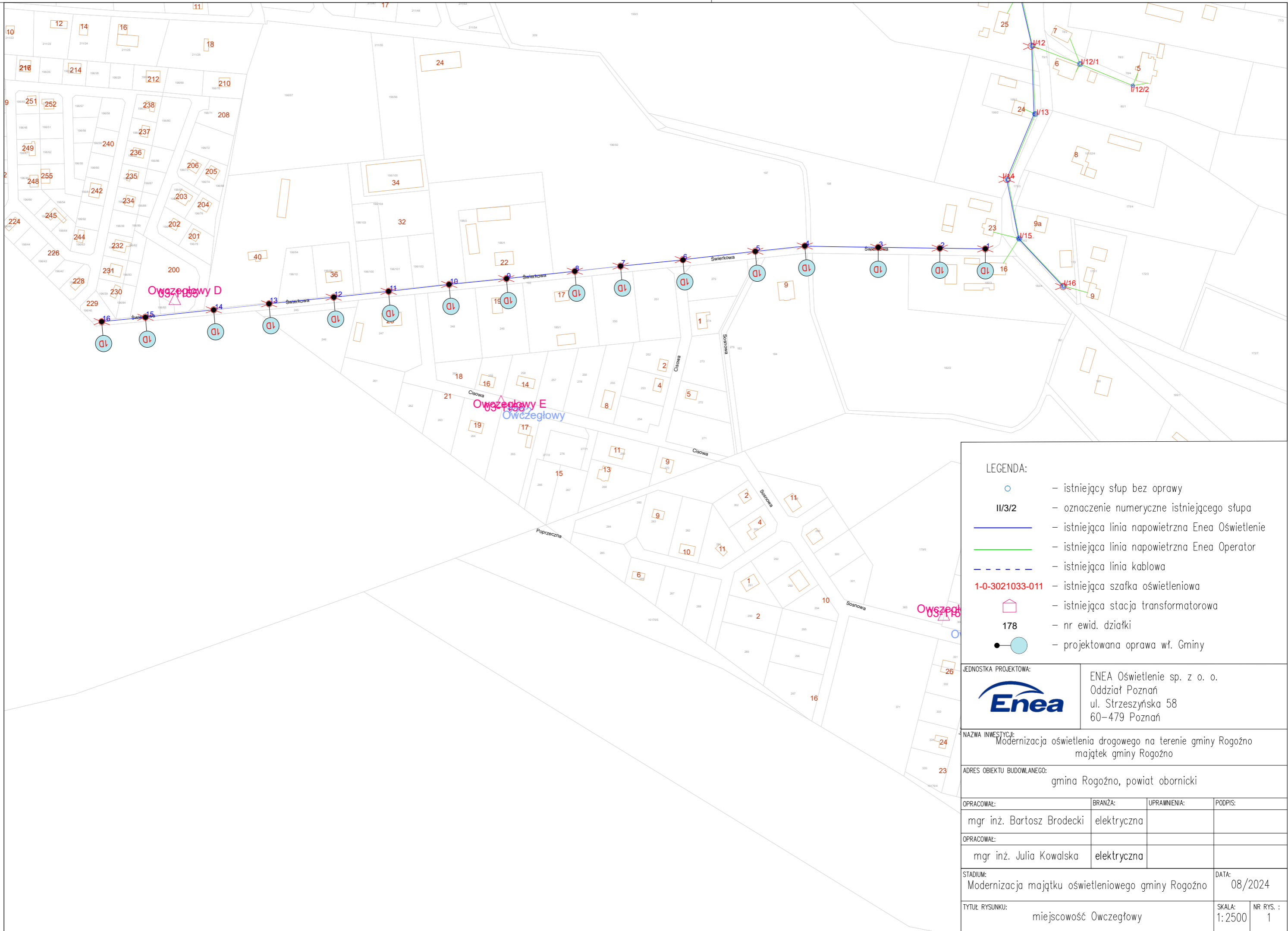
#### **10. Zestawienie montażowe materiałów**

- oprawy oświetleniowe drogowe - 31 szt.
- oprawy oświetleniowe parkowe - 30 szt.

#### **11. Zestawienie materiałów do demontażu**

- oprawy oświetleniowe drogowe - 31 szt.
- oprawy oświetleniowe parkowe - 30 szt.
- źródła światła sodowe - 61 szt.

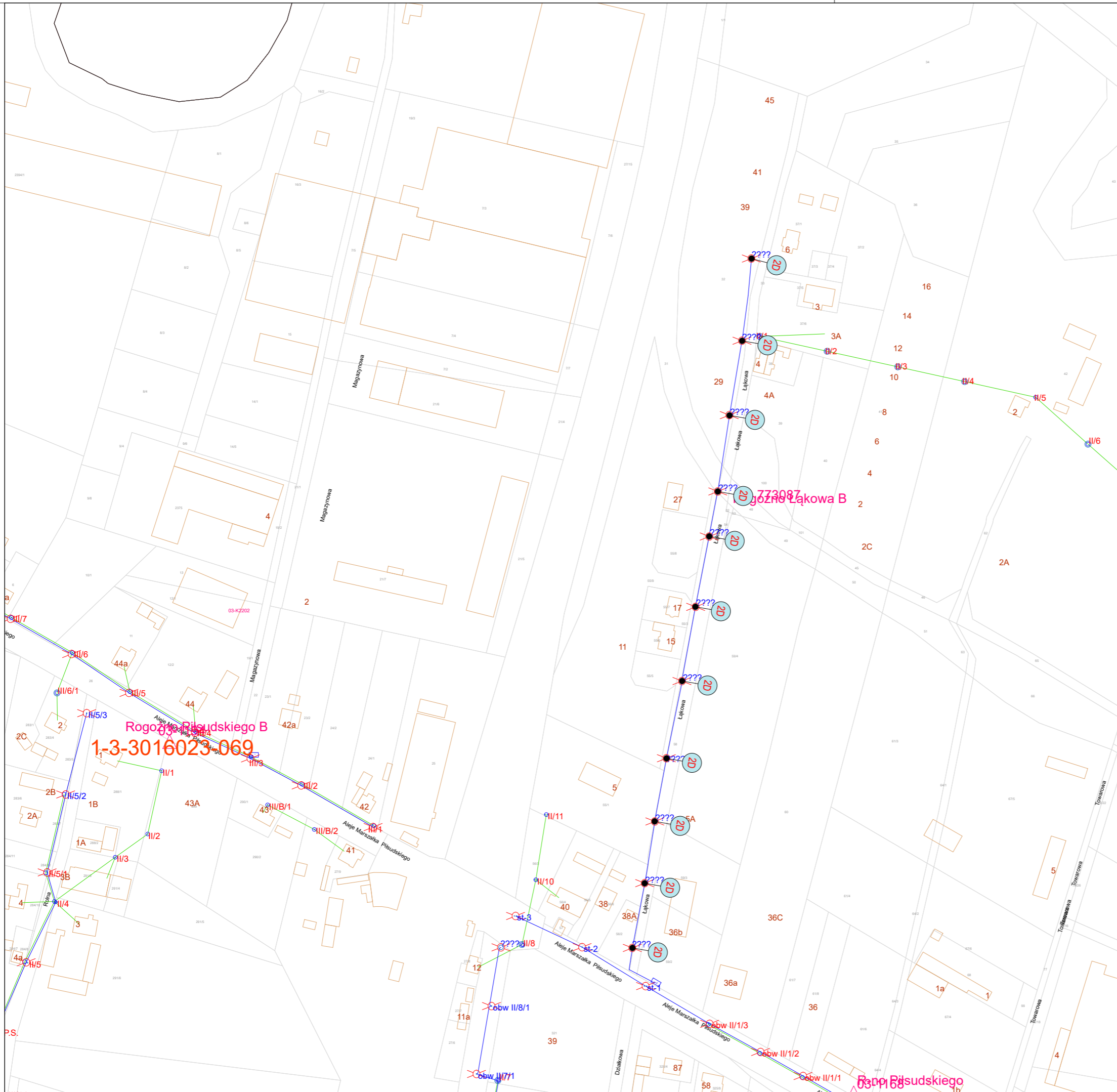
## **12. Rysunki – plan rozmieszczenia opraw oświetleniowych**



**LEGENDA:**

- – istniejący słup bez oprawy
- II/3/2** – oznaczenie numeryczne istniejącego słupa
- – istniejąca linia napowietrzna Enea Oświetlenie
- – istniejąca linia napowietrzna Enea Operator
- - - – istniejąca linia kablowa
- 1-0-3021033-011 – istniejąca szafka oświetleniowa
- – istniejąca stacja transformatorowa
- 178** – nr ewid. działki
- – projektowana oprawa wł. Gminy

|  |             |  |                  |
|--|-------------|--|------------------|
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA:                              |             | <br>ENEA Oświetlenie sp. z o. o.<br>Oddział Poznań<br>ul. Strzeszyńska 58<br>60-479 Poznań |                  |
| NAZWA INWESTYCJI:                                  |             |  |                  |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:                         |             |  |                  |
| gmina Rogoźno, powiat obornicki                    |             |  |                  |
| OPRACOWAŁ:   | BRANŻA:     | UPRAWNIENIA:   | PODPIS:          |
| mgr inż. Bartosz Brodecki                          | elektryczna |  |                  |
| OPRACOWAŁ:   |             |  |                  |
| mgr inż. Julia Kowalska                            | elektryczna |  |                  |
| STADIUM:   |             |  | DATA:            |
| Modernizacja majątku oświetleniowego gminy Rogoźno |             |  | 08/2024          |
| TYTUŁ RYSUNKU:                                     |             |  | SKALA: NR RYS. : |
| miejscowość Owczegłowy                             |             |  | 1:2500 1         |



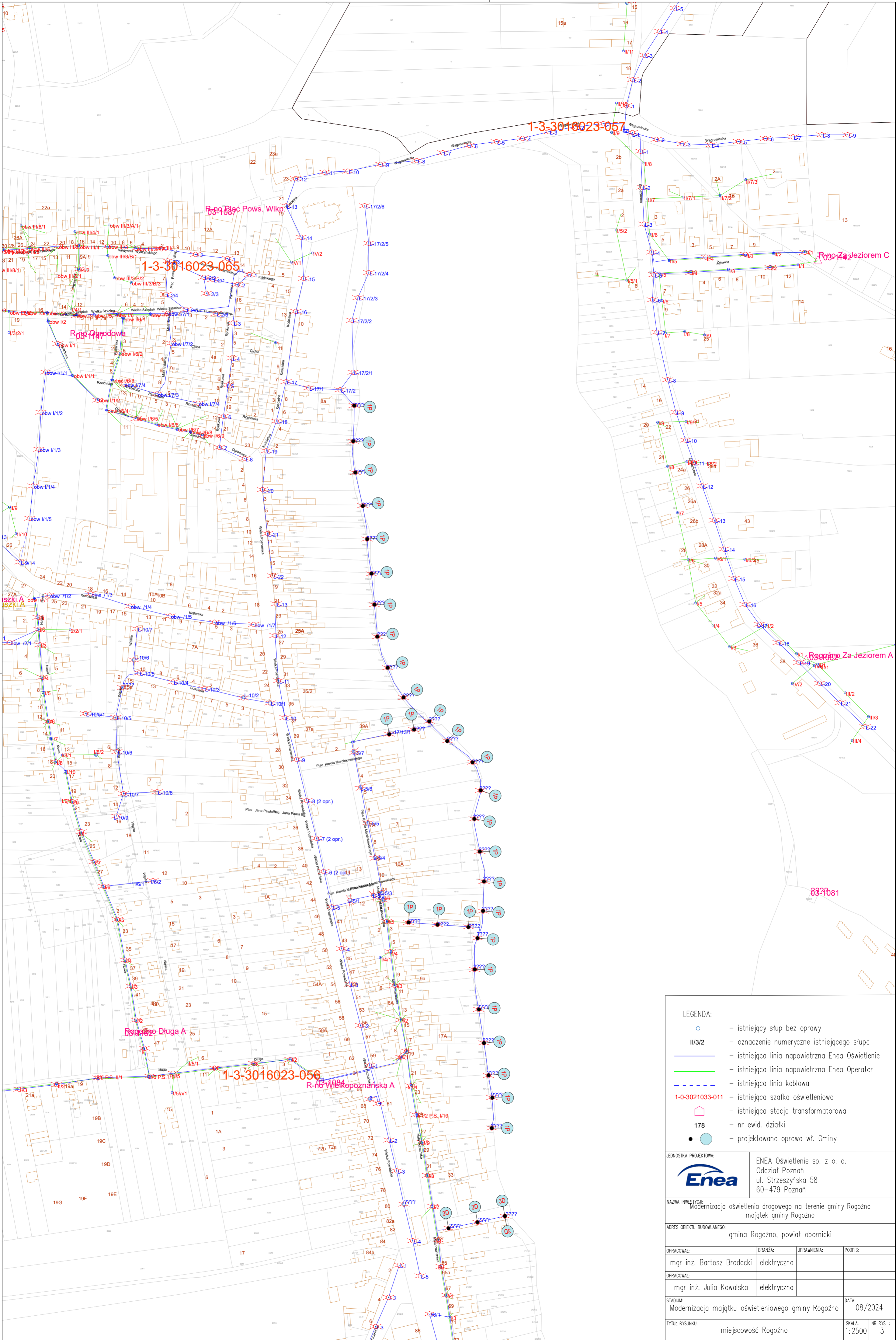
**LEGENDA:**

- – istniejący słup bez oprawy
- II/3/2** – oznaczenie numeryczne istniejącego słupa
- – istniejąca linia napowietrzna Enea Oświetlenie
- – istniejąca linia napowietrzna Enea Operator
- - - – istniejąca linia kablowa
- 1-0-3021033-011 – istniejąca szafka oświetleniowa
- – istniejąca stacja transformatorowa
- 178** – nr ewid. działki
- – projektowana oprawa wł. Gminy

|  |             |  |                  |
|--|-------------|--|------------------|
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  |             | ENEA Oświetlenie sp. z o. o.<br>Oddział Poznań<br>ul. Strzeszyńska 58<br>60-479 Poznań |                  |
| NAZWA INWESTYCJI:<br>Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie gminy Rogoźno majątek gminy Rogoźno |             |  |                  |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:<br>gmina Rogoźno, powiat obornicki  |             |  |                  |
| OPRACOWAŁ:   | BRANŻA:     | UPRAWNIENIA:   | PODPIS:          |
| mgr inż. Bartosz Brodecki  | elektryczna |  |                  |
| OPRACOWAŁ:   |             |  |                  |
| mgr inż. Julia Kowalska  | elektryczna |  |                  |
| STADIUM:<br>Modernizacja majątku oświetleniowego gminy Rogoźno   |             |  | DATA:<br>08/2024 |
| TYTUŁ RYSUNKU:<br>miejscowość Rogoźno ul. Łąkowa   |             |  | SKALA:<br>1:2500 |
|  |             |  | NR RYS.:<br>2    |

Rogoźno Piłsudskiego B  
1-3-3016023-069

Rogoźno Piłsudskiego B



| LEGENDA: |   |  |  |
|----------|---|--|--|
|          | - | istniejący słup bez oprawy                     |  |
|          | - | oznaczenie numeryczne istniejącego słupa       |  |
|          | - | istniejąca linia napowietrzna Enea Oświetlenie |  |
|          | - | istniejąca linia napowietrzna Enea Operator    |  |
|          | - | istniejąca linia kablowa                       |  |
|          | - | istniejąca szafka oświetleniowa                |  |
|          | - | istniejąca stacja transformatorowa             |  |
|          | - | nr ewid. działki                               |  |
|          | - | projektowana oprawa wł. Gminy                  |  |

|  |                  |  |         |
|--|------------------|--|---------|
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  |                  | Enea Oświetlenie sp. z o. o.<br>Oddział Poznań<br>ul. Strzeszyńska 58<br>60-479 Poznań |         |
| NAZWA INWESTYCJI:<br>Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie gminy Rogoźno majątek gminy Rogoźno |                  |  |         |
| ADRES OBIEKTU BUDOWANEGO:<br>gmina Rogoźno, powiat obornicki   |                  |  |         |
| OPRACOWAŁ:   | BRANŻA:          | UPRAWNIENIA:   | PODPIS: |
| mgr inż. Bartosz Brodecki  | elektryczna      |  |         |
| OPRACOWAŁ:   | BRANŻA:          | UPRAWNIENIA:   | PODPIS: |
| mgr inż. Julia Kowalska  | elektryczna      |  |         |
| STADIUM:<br>Modernizacja majątku oświetleniowego gminy Rogoźno   | DATA:<br>08/2024 |  |         |
| TYTUŁ RYSUNKU:<br>miejscowość Rogoźno  | SKALA:<br>1:2500 | NR RYS.:   | 3       |