



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna

4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3

tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

Umowa z Zamawiającym		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	„Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED na terenie Gminy Tułowice”	
OBIEKT	oświetlenie uliczne	
Adres obiektu budowlanego:	Województwo: opolskie , powiat: opolski , gmina: Tułowice	
Jednostka ewidencyjna, obręb i numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest zlokalizowany:	GMINA	
	DOKUMENTACJA TECHNICZNA Egzemplarz: /2	
Kat. obiektu bud.		
Nazwa i adres inwestora:	Gmina Tułowice Ul. Szkolna 1 49-130 Tułowice	
Nazwa i adres jednostki projektowania:	QBIK s.c. Pracownia Architektoniczna Ul. Partyzantów 5A/3 48-300 Nysa	
Branża architektoniczna Projektant:	mgr inż. arch. Michał Kaczmarzyk	
Branża elektryczna Projektant:	mgr inż. Emilia Jędryczko tech . ele. Jacek Bułdys	

Data opracowania: sierpień 2024

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Nazwa zadania:	„Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED na terenie Gminy Tułowice”
Inwestor:	Gmina Tułowice ul. Szkolna 1 49-130 Tułowice
Klasyfikacja robót:	45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
KOB:	XXVI
Opracował:	Qbik S.C. Pracownia Architektoniczna ul. Partyzantów 5 a/3 48-300 Nysa
Data:	kwiecień 2024r.

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED na terenie Gminy Tułowice

Spis treści

Podstawa opracowania	3
Przepisy prawne i normy	3
Zakres i cel opracowania	3
Stan istniejący	3
Rozwiązania techniczne	3
Zasilanie, układ pomiarowy i sterowanie oświetleniem.....	3
Linia zasilająca	3
Wysięgniki	3
Słupy oświetleniowe.....	3
Oprawy	3
Ochrona od porażeń przy dotyku pośrednim.....	4
Zakres prac do wykonania.....	4
Odbiór robót	5
Dokumentacja powykonawcza.....	5
Materiały	5
Kontrola jakości robót.....	6
Uwagi końcowe	6
Załączniki	6

Podstawa opracowania

Dokumentację niniejszą opracowano w oparciu o: zlecenie inwestora – Gminę Tułowice, inwentaryzację stanu istniejącego do celów projektowych, obowiązujące przepisy, normy i katalogi.

Przepisy prawne i normy

W zamierzeniu budowlanym zastosowanie mają przepisy wynikające z:

- Ustawy Prawo Budowlanego (Dz.U.2017.1332 t.j. z późniejszymi zmianami);
- Obowiązujących norm w zakresie instalacji elektrycznych i budowlanych właściwych dla przedmiotu zamówienia, bezpieczeństwa, higieny i ochrony pracy;
- Norma PN-EN13201:2016 Oświetlenie dróg;

Zakres i cel opracowania

Zakres niniejszego projektu obejmuje remont sieci elektroenergetycznej do 1kV w zakresie oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Tułowice dla lokalizacji zgodnie z załącznikami do projektu.

Nazwy i kody dla planowanych robót:

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

31520000-7	Lampy i oprawy oświetleniowe
45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
71355200-3	Wykonywanie badań
74232000-4	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Stan istniejący

Remontowana sieć elektroenergetyczna oświetlenia ulicznego jest zasilana z napowietrznych lub budynkowych stacji transformatorowych z członów oświetlenia drogowego. Układy sterowania oświetleniem znajdują się na m.in. na słupach stacji transformatorowych, na słupach niskiego napięcia oraz w szafach na gruncie.

Do wymiany zostały wskazane oprawy oświetleniowe przedstawione w załącznikach do projektu.

Rozwiązania techniczne

Zasilanie, układ pomiarowy i sterowanie oświetleniem

Aktualnie istniejące układy sterowania oświetleniem wraz z układami pomiarowymi oraz zabezpieczeniami głównymi i obwodowymi pozostają bez zmian.

Linia zasilająca

Linie zasilające remontowanego oświetlenia pozostają bez zmian.

Wysięgniki

Wysięgniki pozostają bez zmian.

Słupy oświetleniowe

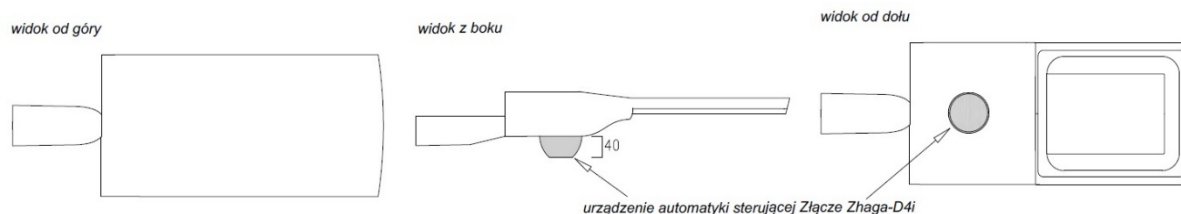
Słupy oświetleniowe pozostają bez zmian.

Oprawy

Projektuje się demontaż istniejących opraw i montaż w ich miejsce (lokalizacje zgodne z załącznikami do projektu) nowych opraw LED w II klasie ochronności i sumie mocy zainstalowanej nie większej niż 33,16 [kW].

Nowe oprawy LED muszą być dostarczone i zainstalowane **w komplecie** z nowymi przewodami zasilającymi, nowymi zabezpieczeniami i nowymi urządzeniami bezprzewodowej automatyki sterującej.

Dla opraw drogowych, montaż urządzeń bezprzewodowej automatyki sterującej musi być zgodny z rysunkiem poglądowym:



Oprawy drogowe LED muszą mieć górną powierzchnię korpusu w pełni gładką, pozwalającą na swobodne odprowadzanie wody i brudu. Nie dopuszcza się opraw o bryle posiadającej w górnej części, przestrzenie czy łączenia, które gromadzą wodę lub zabrudzenia - zwłaszcza w postaci zewnętrznych uźebrowań (tzw. radiatorów żeberkowych), zawiasów, złączy i gniazd Zhaga-D4i. Złącze Zhaga-D4i może być zainstalowane tylko od dołu korpus oprawy, zgodnie z rysunkiem poglądowym. Ze względu na estetykę, urządzenia bezprzewodowej automatyki sterującej zainstalowane w komplecie z oprawą LED nie mogą mieć wysokości większej niż 40 mm.

Wszystkie oprawy LED muszą mieć:

- temperaturę barwową źródeł światła: 3000K $\pm 5\%$
- skuteczność świetlna źródła światła każdej oprawy musi być powyżej 180 lm/W
- materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na kolor RAL 7035.

Pozostałe wymagania określone w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Ochrona od porażen przy dotyku pośrednim

a) oprawy oświetleniowe:

Norma SEP N-SEP-E-001 Ochrona przeciwporażeniowa Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia pkt. 9.2 - dla opraw oświetleniowych LED zainstalowanych na konstrukcjach wsporczych elektroenergetycznych linii Nn i zasilanych z tych linii jako środek ochrony przy dotyku pośrednim będzie realizowana poprzez zastosowanie opraw wykonanych w II klasie ochronności.

b) osprzęt łączeniowy na liniach napowietrznych wykonany w klasie izolacji II

c) wysięgniki + uchwyty:

Norma SEP N-SEP-E-001 Ochrona przeciwporażeniowa Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia pkt. 8.2 ppkt. a) i c) - nie wymaga się stosowania ochrony następujących części przewodzących dostępnych i połączonych z nimi części obcych: odcinków rur metalowych (wysięgników), uchwytów, obejm, klamr itp.

Całość prac wykonać zgodnie z normą PN/E-05125, PN91/E-05009/03, N SEP-E-004 i N SEP-E-001.

Zakres prac do wykonania

1. Demontaż opraw oświetleniowych i montaż w ich miejsce nowych opraw energooszczędnych LED w komplecie z nowymi przewodami zasilającymi, nowymi zabezpieczeniami i nowymi urządzeniami automatyki sterującej oświetleniem
2. Przeprowadzenie badań, prób i pomiarów
3. Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Odbiór robót

Zakres czynności wykonawczych podczas odbioru jest określony w normie PN-76/E-05125 oraz normie PN-E-04700:1998. w warunkach technicznych wykonania i odbioru – tom V „Instalacje elektryczne” i przepisach PBUE, PEUE, BHP.

Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu. Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023. Instalacja powinna być poddana pomiarom i sprawdzeniu przed oddaniem jej do eksploatacji, w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PN-E-04700.

Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności:

- oględziny
- odbiory robót, frontu robót: częściowy i końcowy
- przekazanie do eksploatacji

Odbioru dokonuje komisja złożona z przedstawicieli Wykonawcy i Inwestora.

Ponadto do odbioru końcowego należy przedstawić inwentaryzację powykonawczą.

UWAGA:

- **WSZYSTKIE URZĄDZENIA I APARATY ELEKTRYCZNE MUSZĄ POSIADAĆ ATEST I ŚWIADECTWA DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA WYDANE PRZEZ UPOWAŻNIONE INSTYTUCJE KRAJOWE ZGODNIE Z PRAWEM BUDOWLANYM.**
- Instalacje specjalistyczne powinny być wykonane przez firmy posiadające wiedzę techniczną w zakresie tych instalacji.
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE, PEUE, BHP, polskimi normami, warunkami technicznymi wykonania instalacji i prawem budowlanym.
- Wszystkie roboty musi odebrać Inspektor robót elektrycznych w zgodności z obowiązującymi przepisami i systemem jakości wykonywania robót elektrycznych.

Dokumentacja powykonawcza

Podczas przekazywania zrealizowanych robót użytkownikowi Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć powykonawczą dokumentację prawną i techniczną zawierającą w szczególności:

- Projekt wykonawczy z naniesionymi poprawkami
- Protokoły przeprowadzonych badań, prób i pomiarów
- Dokumentację fabryczną (atesty, karty gwarancyjne) wybudowanych urządzeń i materiałów
- Potwierdzenie zwrotu i rozliczenia ewentualnych materiałów zdemontowanych (oddanych do utylizacji)
- Oświadczenie pisemne wykonawcy, stwierdzające:
 - Wykonanie robót zgodnie z projekt wykonawczym, obowiązującymi przepisami i wymaganiami jakości
 - Zastosowanie urządzeń i materiałów atestowanych
 - Możliwość załączenia linii pod napięciem.

1.15. Organizacja robót

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu:

- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania robót
- Harmonogram robót
- Zatwierdzony projekt organizacji ruchu
- Inne wymagane przez Zamawiającego dokumenty.

Materiały

Zgodnie z Prawem Budowlanym oraz Ustawie o systemie zgodności przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować nowe wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

certyfi kat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfi kat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Kontrola jakości robót

badania przed przystąpieniem do robót

przed rozpoczęciem robót Wykonawca winien uzyskać od producentów świadectwa dopuszczenia do obrotu stosowanych materiałów;

badania w czasie wykonywania robót

badania wstępne – oględziny: Oględzinom w zakresie poprawności wykonania podlegają: słupy, kable, instalacja uziemienia.

badania po wykonaniu robót

sprawdzenie zgodności wykonania urządzeń i przewodów z dokumentacją i wymaganiami normy;

sprawdzenie zgodności urządzeń, kabli, przewodów i osprzętu z wymaganiami norm, atestów, protokołów odb.

Uwagi końcowe

Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, jak również zgodnie ze SST. Kable, przewody, urządzenia i osprzęt powinny posiadać atesty.

Teren budowy musi być odpowiednio oznaczony i zabezpieczony.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej oraz wszelkie inne przepisy związane z prowadzeniem robót.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i urządzenia podziemne, które należy oznaczyć i zabezpieczyć przed uszkodzeniem a także zlecić nadzór branżowy.

Prace na urządzeniach energetyki zawodowej wykonywać po dopuszczeniu do pracy przez Właściciela Sieci.

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu. Obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

Załączniki

1. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
2. Zestawienie danych projektowych – stan projektowany



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna

4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3

tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

Umowa z Zamawiającym		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	„Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED na terenie Gminy Tułowice”	
OBIEKT	oświetlenie uliczne	
Adres obiektu budowlanego:	Województwo: opolskie , powiat: opolski , gmina: Tułowice	
Jednostka ewidencyjna, obręb i numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest zlokalizowany:	GMINA	
	SPECYFIKACJA TECHNICZNA Egzemplarz: /2	
Kat. obiektu bud.		
Nazwa i adres inwestora:	Gmina Tułowice Ul. Szkolna 1 49-130 Tułowice	
Nazwa i adres jednostki projektowania:	QBIK s.c. Pracownia Architektoniczna Ul. Partyzantów 5A/3 48-300 Nysa	
Branża architektoniczna Projektant:	mgr inż. arch. Michał Kaczmarzyk	
Branża elektryczna Projektant:	mgr inż. Emilia Jędryczko tech . ele. Jacek Bułdys	

Data opracowania: sierpień 2024

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa zadania:	„Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED na terenie Gminy Tułowice”
Inwestor:	Gmina Tułowice ul. Szkolna 1 49-130 Tułowice
Klasyfikacja robót:	45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
KOB:	XXVI
Opracował:	Qbik S.C. Pracownia Architektoniczna ul. Partyzantów 5 a/3 48-300 Nysa
Data:	kwiecień 2024r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED na terenie Gminy Tułowice

Spis treści

1.	WSTĘP	2
2.	ZAKRES ROBÓT	2
3.	MATERIAŁY – WYMAGANIA TECHNICZNE/WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI	4
4.	GWARANCJA	10
5.	ENERGIA BIERNA	10
6.	UTYLIZACJA	10
7.	SPRZĘT	11
8.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE	11
9.	WYKONANIE ROBÓT	11
10.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
11.	OBMIAR ROBÓT	12
12.	ODBIÓR ROBÓT	12
13.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
14.	PRZEPISY PODSTAWOWE	13

ST.10.00.00. SIECI ELEKTRO – ENERGETYCZNE nN

ST.10.01.00 SIECI OŚWIETLENIA TERENU

KLASYFIKACJA WG SŁOWNIKA CPV

Dział: CPV 45000000-7 Roboty budowlane

Klasa robót: CPV 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót:

CPV 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

Klasa robót: CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Kategoria robót:

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

CPV 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na remoncie istniejącego oświetlenia drogowego i ulicznego.

2. ZAKRES ROBÓT

Do zakresu robót objętego specyfikacją należy:

- Demontaż opraw oświetleniowych i montaż w ich miejsce nowych opraw energooszczędnych LED w komplecie z nowymi przewodami zasilającymi, nowymi zabezpieczeniami i nowymi urządzeniami automatyki sterującej oświetleniem
- Przeprowadzenie badań, prób i pomiarów
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej

2.1. Przepisy techniczno-budowlane

Oświetlenie uliczne powinno spełniać wymagania techniczno-budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz normach wprowadzonych do ich stosowania.

Szczegółowe wymagania techniczne zawarte są w rozporządzeniach.

2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru i powinny być wykonane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2.2.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, podaje lokalizację i współrzędne punktów głównych. Przekazuje również jeden egzemplarz dokumentacji projektowej. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

2.2.2. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umownych.

2.2.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokument przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte byłyby w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umownych”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją i SST.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

2.2.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia budowy i odbioru ostatecznego robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

2.2.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

2.2.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itd. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez niego uszkodzenia instalacji wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

2.2.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia pracowników.

Wypełnienie powyższych wymagań nie podlega odrębnej zapłacie i jest to uwzględnione w cenie umownej.

2.2.8. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

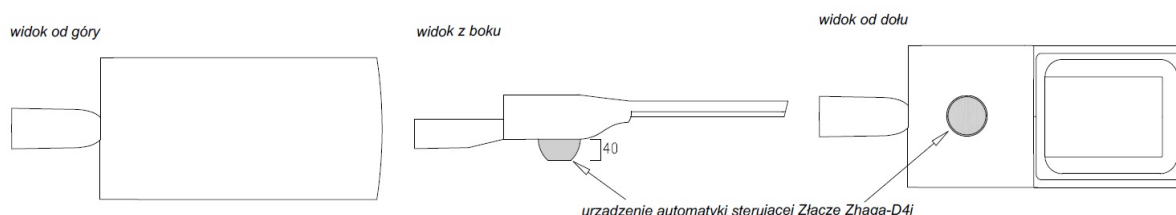
2.2.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

3. MATERIAŁY – WYMAGANIA TECHNICZNE/WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI

Zamawiający wymaga dostawy i montażu nowych opraw energooszczędnych LED w II klasie ochronności. Nowe oprawy LED muszą być dostarczone i zainstalowane w komplecie z nowymi przewodami zasilającymi, nowymi zabezpieczeniami i nowymi urządzeniami bezprzewodowej automatyki sterującej. Komplet należy rozumieć jako trwałe połączenia bezpośrednio z oprawą energooszczędną LED. Zamawiający nie dopuszcza do instalacji urządzeń, które nie są trwale połączone z dostarczaną oprawą. W szczególności dotyczy to urządzeń (typu router, Gateway, nadajnik radiowy), które będą dodatkowo obciążać Zamawiającego w zakresie opłat za pobór energii elektrycznej.

Dla opraw drogowych, montaż urządzeń bezprzewodowej automatyki sterującej musi być zgodny z rysunkiem poglądowym:



Oprawy drogowe LED muszą mieć górną powierzchnię korpusu w pełni gładką, pozwalającą na swobodne odprowadzanie wody i brudu. Nie dopuszcza się opraw o bryle posiadającej w górnej części, przestrzenie czy łączenia, które gromadzą wodę lub zabrudzenia - zwłaszcza w postaci zewnętrznych uźebrowań (tzw. radiatorów żeberkowych), zawiasów, złączy i gniazd Zhaga-D4i. Złącze Zhaga-D4i może być zainstalowane tylko od dołu korpus oprawy, zgodnie z rysunkiem poglądowym. Ze względu na estetykę, urządzenia bezprzewodowej automatyki sterującej zainstalowane w komplecie z oprawą LED nie mogą mieć wysokości większej niż 40 mm.

Wszystkie oprawy LED muszą mieć:

- temperaturę barwową źródeł światła: 3000K \pm 5%
- skuteczność świetlna źródła światła każdej oprawy musi być powyżej 180 lm/W potwierdzona obliczeniami fotometrycznymi
- materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na kolor RAL 7035
- łącznie certyfikaty: ENEC, ENEC+, ZD4i (Zhaga-D4i) lub równoważne

Materiały, elementy oraz urządzenia przeznaczone do zastosowania powinny być dopuszczane na terenie Polski oraz spełniać wymagania Norm. Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem, że spełniają one wszystkie parametry jakościowe i techniczne.

Wymagania dotyczące opraw:

1. Oprawy muszą gwarantować możliwość zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy z wykorzystaniem złącza Zhaga-D4i, zainstalowanego, w przypadku opraw drogowych od dołu oprawy.
2. Każda oprawa musi działać autonomicznie, niezależnie od innych opraw.
3. Nie dopuszcza się montażu jakichkolwiek dodatkowych urządzeń poza instalowanymi kompletami urządzeń (opraw LED z przewodami zasilającymi, zabezpieczeniami i urządzeniami bezprzewodowej automatyki sterującej).
4. Oprawy muszą działać w trybie częściowego zasilania w ciągu doby, zasilanie udostępniane przez złącze oświetleniowe tylko w okresie nocnym, od zachodu do wschodu słońca.
5. Oprawa musi umożliwiać dowolną zmianę lokalizacji instalacji wraz z zachowaniem pełnej funkcjonalności niniejszych wymagań. Dotyczy to zmiany lokalizacji nawet jednej oprawy w dowolne miejsce na terenie gminy bez jakiegokolwiek dodatkowej konfiguracji. Oprawa musi automatycznie wykrywać zmianę swojej lokalizacji.
6. Oprawa musi umożliwiać dowolne wgrywanie, aktualizację i zmianę schematów redukcji strumienia świetlnego i mocy oprawy i realizować schematy redukcji nawet w przypadku przywrócenia zasilania po czasowym jego braku.

7. Dobowy schemat redukcji (harmonogramów) strumienia świetlnego i mocy oprawy obejmuje przykładowe programowanie opraw w następujący sposób: od włączenia zasilania oprawy do godz. 21.00 – 100% mocy oprawy, od godz. 21.00 do godz. 00.00 – 70% mocy oprawy, od godz. 00.00 do godz. 03.00 – 50% mocy oprawy, od godz. 3.00 do wyłączenia zasilania oprawy – 100% mocy oprawy; schemat redukcji strumienia świetlnego może ulegać zmianie dla wybranych ciągów ulic, czy wybranych pojedynczych zainstalowanych opraw.
8. Oprawa musi pracować w dwóch trybach pracy:
 - ciągle zasilanie oprawy w energię elektryczną - oprawa musi ustalać na podstawie lokalizacji GPS oprawy i parametru konfiguracyjnego korekty czasu ustalonego z Zamawiającym (min. +/-30 min.) czas załączenia i wyłączenia oprawy zgodnie ze wschodem i zachodem słońca
 - czasowe zasilanie oprawy w energię elektryczną w godzinach nocnych, włącznie z kilkugodzinną przerwą nocną - kilkukrotne wyłączanie zasilania oprawy w ciągu doby, nie może negatywnie wpływać na działanie oprawy i realizację dobowych schematów redukcji (harmonogramów) strumienia świetlnego.
9. Zdarzenia włącz/wyłącz oprawę oraz schematy redukcji muszą być realizowane równocześnie we wszystkich oprawach w tym samym czasie, zgodnie z czasem rzeczywistym. Wymagane jest, aby oprawy były synchronizowane z zewnętrznym źródłem czasu i była zapewniona pełna obsługa zmiany czasu z zimowego na letni i z letniego na zimowy.
10. Dla celów ewidencji środków trwałych Zamawiającego, Wykonawca dostarczy listę kompletów urządzeń w formie tabelarycznej obejmującą: moc oprawy [W], unikalny identyfikator - nr seryjny urządzenia automatyki sterującej, strumień oprawy [lm], lokalizację GPS zainstalowanego kompletu, lokalizacja (miejscowość, ulica, nr działki, obręb)
11. Zamawiający wymaga obsługi przez Wykonawcę zainstalowanych opraw i pełnego wsparcia Zamawiającego poprzez:
 - zmianę harmonogramu świecenia opraw na żądanie Zamawiającego (zmniejszenie lub zwiększenie mocy opraw w wskazanych przedziałach czasowych) obejmującą wykonania zmiany ustawień każdej oprawy z osobna lub grupy opraw
 - zmianę na żądanie Zamawiającego trybu pracy opraw: czasowe zasilanie lub zasilanie stałe
 - okresowe raportowania elektronicznie (min. po zakończeniu każdego miesiąca - do 48 godzin):
 - czasu wyłączenia i włączenia zasilania dla każdej oprawy osobno w każdej dobie z dokładnością do 1 min.
 - zużycia energii elektrycznej narastająco oraz dla każdej nocy i dla każdej pełnej godziny i w przypadku wyłączenia i włączenia zasilania prezentacja zużycia energii od włączenia/wyłączenia do pełnej godziny
 - narastająco czasu działania każdej oprawy LED: czas pracy zasilacza, czas pracy panelu LED (świecenia) z podziałem na stopień (procentowy) redukcji strumienia świetlnego i mocy w każdej godzinie doby
 - o stanie instalacji w formie tabelarycznej i w formie mapy, obejmujący ilość opraw działających/uszkodzonych oraz raport błędów oprawy; raport musi zawierać rzeczywistą lokalizację GPS poszczególnych opraw wraz z podaniem adresu url do nawigacji (wybór adresu url otwiera aplikację do nawigacji i prezentuje trasę dojazdu do oprawy).
12. Urządzenie automatyki sterującej dostarczone w komplecie z oprawą LED musi:
 - posiadać trwałe i czytelny nadruk kraju produkcji na obudowie urządzenia (nie dopuszcza się etykiet i naklejek na zewnątrz obudowy)
 - być wyposażone w lokalizator GPS
 - posiadać trwale naniesiony (nie dopuszcza się etykiet i naklejek na zewnątrz obudowy) unikalny niepowtarzalny identyfikator (nr seryjny urządzenia), który będzie możliwy do odczytu z wykorzystaniem bezpłatnej aplikacji zainstalowanej w smartfonie i musi być zgodny z nr seryjnym listy kompletów urządzeń dostarczonych do Zamawiającego
 - mieć możliwość bezprzewodowej aktualizacji oprogramowania
 - być bezobsługowy, nie może być wyposażony w elementy podlegające okresowym wymianom takie jak baterie, akumulatory, uszczelki o ograniczonej trwałości

- posiadać obudowę szczelnie zamkniętą, wszystkie elementy wraz z anteną umieszczone wewnątrz obudowy, bez jakichkolwiek wystających elementów poza obudowę
 - wysokość nie większą niż 40 mm
 - (w celu zwiększenia żywotności) mieć obudowę wyposażoną w membranę wentylacyjną w zespole podstawy umożliwiającą optymalizację ciśnienia wewnątrz szczelnie zamkniętej obudowy i minimalizowanie kondensacji poprzez dyfuzję pary; membrana wentylacyjna musi umożliwiać przepływ powietrza i jednocześnie zabezpieczać przed dostaniem się wilgoci i pyłów do wnętrza obudowy
13. Wykonawca jest odpowiedzialny za ciągłość działania zainstalowanego systemu oświetleniowego; wszystkie oprawy muszą świecić w okresie nocnym od zachodu do wschodu słońca; Wykonawca nie może pobierać jakiegokolwiek dodatkowego wynagrodzenia w okresie gwarancji oraz musi udzielić pisemnej nieograniczonej czasowo (tzw. wieczystej) licencji wraz z jej wszystkimi elementami składowymi – brak opłat licencyjnych po okresie gwarancji.

Wymagania oprawa typ nr 1 – drogowa:

- a) musi posiadać znak CE oraz posiadać deklarację zgodności
 - b) producent musi mieć wdrożony system zarządzania w standardzie ISO 9001, 14001, 45001 i 50001
 - c) Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny, wraz z załącznikami w postaci listy przebadanych komponentów/dokument TRF
 - d) Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny, wraz z załącznikami w postaci listy przebadanych komponentów/dokument TRF
 - e) musi posiadać certyfikat ZD4i
 - f) musi posiadać deklarację środowiskową autoryzowaną przez instytucję zewnętrzną na podstawie norm ISO 14021 i 14040/14044
 - g) przy ustawieniu 0o w stosunku do podłoża, nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009 r.)
 - h) musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471 klasy RG0
 - i) Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 145 lumenów/Watt.
 - j) musi spełniać wymogi II klasy ochronności.
 - k) Stopień szczelności oprawy IP 66,
 - l) musi posiadać dodatkową ochronę przed przepięciami elektrostatycznymi (ESD) pozwalającą rozładować nadmiar ładunku elektrostatycznego gromadzącego się na korpusie oprawy
 - m) Zakres temperatur pracy od -40°C do +50°C
- Korpus oprawy ma spełniać następujące wymagania
- n) Ma być wykonany z ciśnieniowego odlewów aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy
 - o) Ma być pomalowany proszkowo w kolorze RAL 7035
 - p) Źródło światła - panel LED ma być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym niż IK 09.
 - q) Ma być wyposażone w dolne złącze ZD4i (Zhaga-D4i), zabezpieczone zaślepką IP66
- Uchwyt montażowy oprawy musi umożliwiać

- r) Montaż oprawy zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 48-60 mm
- s) Regulację położenia oprawy na wysięgniku w zakresie do +/- 20 st. z krokiem nie mniejszym niż 50, bezpośrednio na słupie 0 – 20 st.
- t) Uchwyt montażowy musi być wykonany z tego samego materiału, co korpus oprawy i być jej integralną częścią. Nie dopuszcza się stosowania zewnętrznych adapterów.
Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:
- a) Temperatura barwowa - 3000K +/- 5%
- b) Trwałość co najmniej 100 000 h pracy do L95 przy $T_a = 25^{\circ}\text{C}$ (po upływie 100 000 godzin świecenia strumień świetlny nie mniejszy niż 95% strumienia nominalnego oprawy)
- c) Każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła
- d) Deklarowany strumień świetlny oprawy ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C
- e) Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych
- f) Panel LED chroniony przez płaską hartowaną szybę
- g) Panel LED wyposażony w czujnik temperatury redukujący prąd w przypadku przekroczenia temperatury
- Oprawa ma być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:
- a) układ zasilający ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED.
- b) Układ zasilający musi być w standardzie D4i
- c) układ zasilający musi zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV.
- d) układ zasilający ma mieć możliwość zaprogramowania 5-stopniowej autonomicznej redukcji mocy
- e) układ zasilający ma być wyposażony w zewnętrzny interfejs służący do połączenia oprawy z zewnętrznym komputerem w celu zmian parametrów oświetlenia oraz czynności serwisowych. Komunikacja pomiędzy zasilaczem a komputerem ma odbywać się bezprzewodowo i bez konieczności zasilania oprawy.
- f) Układ zasilający musi umożliwiać jego wymianę jako element serwisowy. Nie dopuszcza się układów wlutowanych w płytkę z panelem LED.
- Oprawa musi posiadać gwarancję producenta min. 10 lat
- Oprawa musi być wyposażona w oznakowanie identyfikacyjne w postaci np. kodu kreskowego/kodu QR lub inne równoważne pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na szybką identyfikację parametrów oprawy, takich jak:
- strumień świetlny oprawy,
 - strumień świetlny źródła światła,
 - typ optyki,
 - moc znamionowa oprawy,
 - współczynnik mocy,
 - datę produkcji,
- za pomocą smartfonu/tabletu i darmowej aplikacji mobilnej.
- Rozwiązanie aplikacja mobilna ma ponadto posiadać możliwość lokalizacji miejsca instalacji opraw – przypisania oprawy do lokalizacji (nadanie oprawie współrzędnych geograficznych).

Wymagania oprawa typ nr 2 – parkowa (montaż na szczycie)

- musi posiadać znak CE oraz posiadać deklarację zgodności
- producent musi mieć wdrożony system zarządzania w standardzie ISO 9001, 14001, 45001 i 50001
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg

ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny, wraz z załącznikami w postaci listy przebadanych komponentów/dokument TRF

- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny, wraz z załącznikami w postaci listy przebadanych komponentów/dokument TRF
- wygląd opraw zgodny ze wzorem:



- musi posiadać certyfikat ZD4i
- musi posiadać deklarację środowiskową autoryzowaną przez instytucję zewnętrzną na podstawie norm ISO 14021 i 14040/14044
- przy ustawieniu 00 w stosunku do podłoża, nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (Dz. Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
- musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471 klasy RG0
- skuteczność świetlna oprawy, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę jako system nie może być gorsza niż w obliczeniach referencyjnych,
- musi spełniać wymogi II klasy ochronności,
- Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66,
- Zakres temperatur pracy od -30°C do +35°C
- Korpus oprawy musi mieć okrągłą formę i spełniać następujące wymagania:
Musi być wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy. Nie dopuszcza się stosowania zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowań,
- Musi być pomalowany proszkowo w kolorze ciemnoszarym lub dowolnym wybranym przez Zamawiającego
- Ze względu na możliwość aktów wandalizmu, źródło światła musi być osłonięte kloszem z poliwęglanu o IK nie gorszym niż IK09. Nie dopuszcza się stosowania opraw bez klosza chroniącego panele LED.
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego po zamontowaniu oprawy musi odbywać się od góry
- Uchwyt montażowy oprawy musi umożliwiać montaż oprawy na słupie/wysięgniku o średnicy 60 mm,
- Uchwyt montażowy musi być wykonany z tego samego materiału, co korpus oprawy (ciśnieniowy odlew aluminium) i być jego integralną częścią,
- Kształt oprawy okrągły o średnicy do 500 mm
- Wysokość oprawy nie większa niż 450 mm
- Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:
Temperatura barwowa- 3000K+/- 5%,

Trwałość co najmniej 100 000 h pracy do L95 przy $T_a = 25^{\circ}\text{C}$ (po upływie 100 000 godzin świecenia strumień świetlny nie mniejszy niż 95% strumienia nominalnego oprawy), (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)

Każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny, a nie rozsył światła,

- Zarówno panel LED jak i układ zasilający muszą posiadać czujnik termiczny redukujący moc w przypadku przekroczenia granicznej temperatury pracy.
- Deklarowany strumień świetlny oprawy musi być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C ,
- Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych.
- W kartach kat. wymaga się przedstawienia wartości strumienia świetlnego z panelu LED i z oprawy, z uwzględnieniem wszystkich strat.
- Oprawa musi być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:
układ zasilający musi posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED
Ma być wyposażone w złącze ZD4i (Zhaga-D4i), zabezpieczone zaślepką IP66,
układ zasilający musi zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV,
nominalny współczynnik zniekształceń harmonicznym prądu $\text{THD} \leq 8\%$ dla punktu pracy oprawy wynikającym z karty katalogowej zasilacza,
- układ zasilający musi charakteryzować się współczynnikiem mocy:
 $\text{PF} \geq 0,98$ ($\cos \phi \geq 0,98$) zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem wynikającym z karty katalogowej zasilacza
- Oprawa musi posiadać gwarancję producenta min. 10 lat
- Oprawa musi być wyposażona w oznakowanie identyfikacyjne w postaci np. kodu kreskowego/kodu QR lub inne równoważne pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na szybką identyfikację parametrów oprawy, takich jak:
 - strumień świetlny oprawy,
 - strumień świetlny źródła światła,
 - typ optyki,
 - moc znamionowa oprawy,
 - współczynnik mocy,
 - datę produkcji,za pomocą smartfonu/tabletu i darmowej aplikacji mobilnej.
- Rozwiązanie aplikacja mobilna ma ponadto posiadać możliwość lokalizacji miejsca instalacji opraw przypisania oprawy do lokalizacji (nadanie oprawie współrzędnych geograficznych).

Ze względów serwisowych wszystkie oprawy muszą pochodzić od jednego producenta.

DOBÓR OPRAW

Wykonawca zrealizuje dobór i obliczenia opraw bez zastosowania redukcji mocy, zgodnie z PN-EN13201:2016, przy zastosowaniu współczynnika utrzymania wartości 0,80.

Sprawdzenie spełnienia wymagań będzie odbywało się na podstawie złożonych przez Wykonawcę dokumentów w postaci kart katalogowych, certyfikatów i deklaracji.

Przedmiotowe środki dowodowe dla opraw oświetleniowych, składane wraz z ofertą:

- karty katalogowe
- certyfikaty ENEC, ENEC+ wraz z załącznikami oraz wskazaniem adres zakładu produkcyjnego, w którym produkowana jest certyfikowana oprawa lub równoważne
- certyfikaty Zhaga-D4i lub równoważne
- deklaracje zgodności
- obliczenia fotometryczne
- raport z badań dla trwałości źródeł LED
- deklaracje środowiskowe autoryzowane przez instytucję zewnętrzną na podstawie norm ISO 14021 i 14040/14044

- certyfikat zarządzania w standardzie ISO 9001, 14001, 45001 i 50001

Dla potwierdzenia osiągnięcia spodziewanych poziomów parametrów dla zaproponowanych w ofercie opraw, Wykonawca prześle obliczenia parametrów oświetleniowych dla przewidzianej geometrii montażu opraw na odcinkach ulic i dróg. Obliczenia muszą zawierać siatkę zgodną z danymi z pliku „Referencyjne obliczenia fotometryczne” wraz z wartościami luminancji i muszą być wykonane w bezpłatnym ogólnodostępnym oprogramowaniu.

Celem przedstawienia obliczeń jest udokumentowanie, że proponowane przez Wykonawcę oprawy oświetleniowe LED, spełniają wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania, spełnienia wymagań, poprzez wykonanie i złożenie obliczeń fotometrycznych oświetlenia dróg i ulic, wykonanych w ogólnodostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń i zawierających wszystkie elementy zawarte w obliczeniach, stanowiących załącznik do Dokumentacji Projektowej – „Referencyjne obliczenia fotometryczne”.

Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi założeniami Zamawiającego, tj. identyczna geometria dróg i usytuowania słupów, identyczny poziom współczynnika zapasu (ew. odwrotności - wskaźnika utrzymania), parametrów rodzaju nawierzchni, parametrów – położenia obserwatorów, oraz wydruki muszą zawierać wszystkie wyliczone parametry jak w załączniku do Dokumentacji Projektowej – „Referencyjne obliczenia fotometryczne”, a ich wartości muszą potwierdzać spełnienie wymagań normy PN-EN13201 dla przyjętych klas oświetleniowych. Różnica efektu oświetleniowego proponowanych opraw równoważnych musi być zgodna ze wskazanymi klasami oświetleniowymi i nie powinna być większa niż $\pm 10\%$ w stosunku do podanych w referencyjnych obliczeniach fotometrycznych dla każdego parametru.

Obliczenia fotometryczne Wykonawca składa zapisane w formacie pdf i w plikach programu ogólnodostępnego jaki posłużył do obliczeń (edytowalne pliki obliczeniowe) oraz dane rozsyłu opraw zapisane w formie bazy danych umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych - pliki w formacie eulmdat (Ldt).

Na podstawie obliczeń i wyznaczonych mocy opraw, należy wypełnić i załączyć załącznik „Załącznik do oferty zestawienie mocy” wskazujące nieprzekroczenie limitu mocy zainstalowanych opraw w systemie.

4. GWARANCJA

Zamawiający żąda gwarancji na zastosowane materiały i wykonane prace w wymiarze minimum 5 lat lub więcej w zależności od przedstawionej oferty. Oznacza to, że każdy element podlegający gwarancji w ramach wykonania zadania musi być wymieniony przez gwaranta na wolny od wad w ciągu trwania gwarancji.

Gwarancja musi obejmować sprawność całej zmodernizowanej przez Wykonawcę infrastruktury oświetlenia ulicznego. Data podpisania protokołu końcowego jest datą rozpoczynającą okres gwarancyjny.

Zamawiający wymaga realizowania w okresie gwarancji prac konserwacyjnych polegających na utrzymaniu w pełnej sprawności zainstalowanego oświetlenia zewnętrznego. Wykonawca jest zobowiązany, w przypadku nie działania którejkolwiek z zainstalowanych przez Wykonawcę opraw LED, do natychmiastowej interwencji (nie później niż w ciągu 3 dni od zgłoszenia) polegającej na weryfikacji, demontażu, naprawie, montażu i uruchomieniu niedziałającego oświetlenia. Zakres ten obejmuje m.in. weryfikację, czy do oprawy jest dostarczane zasilanie, wymianę uszkodzonych przewodów i zabezpieczeń, wymianę opraw na oprawy działające LED o tych samych parametrach, naprawa lub wymiana uszkodzonych urządzeń objętych gwarancją.

Wykonawca będzie odpowiadał i ponosił koszty wymiany niesprawnych elementów systemu podlegających gwarancji.

5. ENERGIA BIERNĄ

Należy zainstalować nowe oprawy energooszczędne LED, które nie generują opłat za energię bierną. Brak energii biernej musi być potwierdzone raportem (w formie wykresów i tabel) z pomiarów elektrycznych dla każdego punktu poboru energii elektrycznej. W przypadku wystąpienia, po realizacji inwestycji, opłat za energię bierną za oświetlenie zewnętrzne objęte inwestycją, Wykonawca będzie obciążany (refakturą) poniesionymi przez Zamawiającego opłatami za energię bierną przez cały okres udzielnej gwarancji.

6. UTYLIZACJA

Zdemontowaną infrastrukturę oświetlenia ulicznego, Wykonawca rozliczy z jego właścicielem. W przypadku wskazania przez właściciela, elementów nienadającego się do dalszej eksploatacji Wykonawca prześle te ele-

menty do utylizacji i przedstawi odpowiednie dokumenty potwierdzające utylizację. Wszystkie koszty związane z transportem, magazynowaniem, rozliczeniem, utylizacją ponosi Wykonawca.

7. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia ulicznego winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykaz maszyn i sprzętu:

- Urządzenia podręczne elektroinstalacyjne
- Przyrządy testujące i pomiarowe

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

8. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy oświetlenia ulicznego powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy:

Nazwa
Żuraw samochodowy
Samochód skrzyniowy
Samochód specjalny z platformą i balkonem
Samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Transport materiałów, elementów i urządzeń elektrycznych powinien odbywać się środkami i urządzeniami transportowymi odpowiednio przystosowanymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich zniszczeniu.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach uniemożliwiających ich zniszczenie, uszkodzenie lub pogorszenie się ich jakości na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

9. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonaniu zadania i przekazania ich Inspektorowi Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Jeżeli w trakcie wykonywania modernizacji znajdzie się element, który nie nosi znamion zużycia wymagającego remontu lub wymiany a został do takich prac zakwalifikowany w projekcie, należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym, jakie czynności należy wykonać na danym elemencie instalacji.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę w czasie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

9.1. Demontaż i montaż opraw

Demontaż istniejących opraw i montaż nowych opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy z regulacją kąta nachylenia należy zamontować tak, aby nachylenie jej (kąta) do płaszczyzny jezdni było zgodne z projektem. W przypadku, gdy wysięgnik nie podlega wymianie, należy zastosować ustawienie kąta oprawy zgodnie z projektem oświetleniowym. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

10. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodnie z niniejszą SST oraz PW (ewentualne zamienniki materiałów uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i potwierdzić wpisem w dzienniku lub protokole), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca zobowiązany jest do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z dokumentacją projektową.

10.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektora Nadzoru świadectwa cechowania.

11. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostkami obmiarowymi dla robót kablowych są:

- | | |
|---|--------------------|
| - dla konstrukcji wsporczych | -szt. |
| - dla układania kabli | -mb |
| - dla układania rur osłonowych | -mb |
| - dla montażu osprzętu linii | -szt., kpl., |
| - dla robót ziemnych | -mb/szerokość rowu |
| - piasek | -m3 |
| - naprawa nawierzchni | -m2 |
| - słupów | -szt. |
| - opraw oświetleniowych /z źródłami światła/- | kpl. |

12. ODBIÓR ROBÓT

12.1. Ogólne zasady odbioru robót

Gotowość do odbioru robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 14 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

12.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować protokoły odbiorów robót zanikających, dokumentację powykonawczą.

W skład dokumentacji powykonawczej wchodzi:

- dokumentacja projektowa z ewentualnymi zmianami powstałymi w trakcie prowadzonych prac potwierdzona akceptacją inspektora nadzoru wraz z aktualizacją Planów Zagospodarowania Terenu załączonych do poszczególnych projektów
- uaktualniona dokumentacja inwentaryzacji powykonawczej w systemie GIS wraz z kompletną dokumentacją fotograficzną i tabelaryczną zainstalowanych urządzeń
- protokoły z wynikami pomiarów elektrycznych
- karty katalogowe atesty, aprobaty gwarancje itp.
- dla celów ewidencji środków trwałych Zamawiającego, Wykonawca dostarczy listę kompletów urządzeń w formie tabelarycznej obejmującą: moc oprawy [W], unikalny identyfikator - nr seryjny urządzenia automatyki sterującej, strumień oprawy [lm], lokalizację GPS zainstalowanego kompletu, lokalizacja (miejscowość, ulica, nr działki, obręb).

13. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową.

14. PRZEPISY PODSTAWOWE

Normy

- | | |
|-------------------|--|
| 1. PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. |
| 2. PN-84/E-02051 | Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie. |
| 3. PN-74/E-04500 | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane. |
| 4. PN-81/E-05001 | Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji. |
| 5. PN-83/E-06040 | Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania. |
| 6. PN-81/E-06101 | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania. |
| 7. PN-72/E-06102 | Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego. |
| 8. PN-83/E-06107 | Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania |
| 9. PN-76/E-06308 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 10. PN-88/E-06313 | Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej. |
| 11. PN-88/E-08501 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. |
| 12. PN-74/E-90082 | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe. |
| 13. PN-74/E-90083 | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe. |
| 14. PN-82/E-91000 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 15. PN-82/E-91001 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V. |
| 16. PN-82/E-91036 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V. |
| 17. PN-83/E-91040 | Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP. |
| 18. PN-82/E-91059 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60. |
| 19. PN-86/E-91111 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W. |
| 20. PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 21. PN-77/B-06200 | Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania. |

- 22. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 23. PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- 24. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- 25. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- 26. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 27. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
- 28. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 29. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.
- 30. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV.
- 31. PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV.
- 32. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
- 33. PN- 79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- 34. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- 35. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

Inne dokumenty

- 30. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 31. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- 32. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- 33. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- 34.
- 35. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich - KOR-3A.
- 36. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

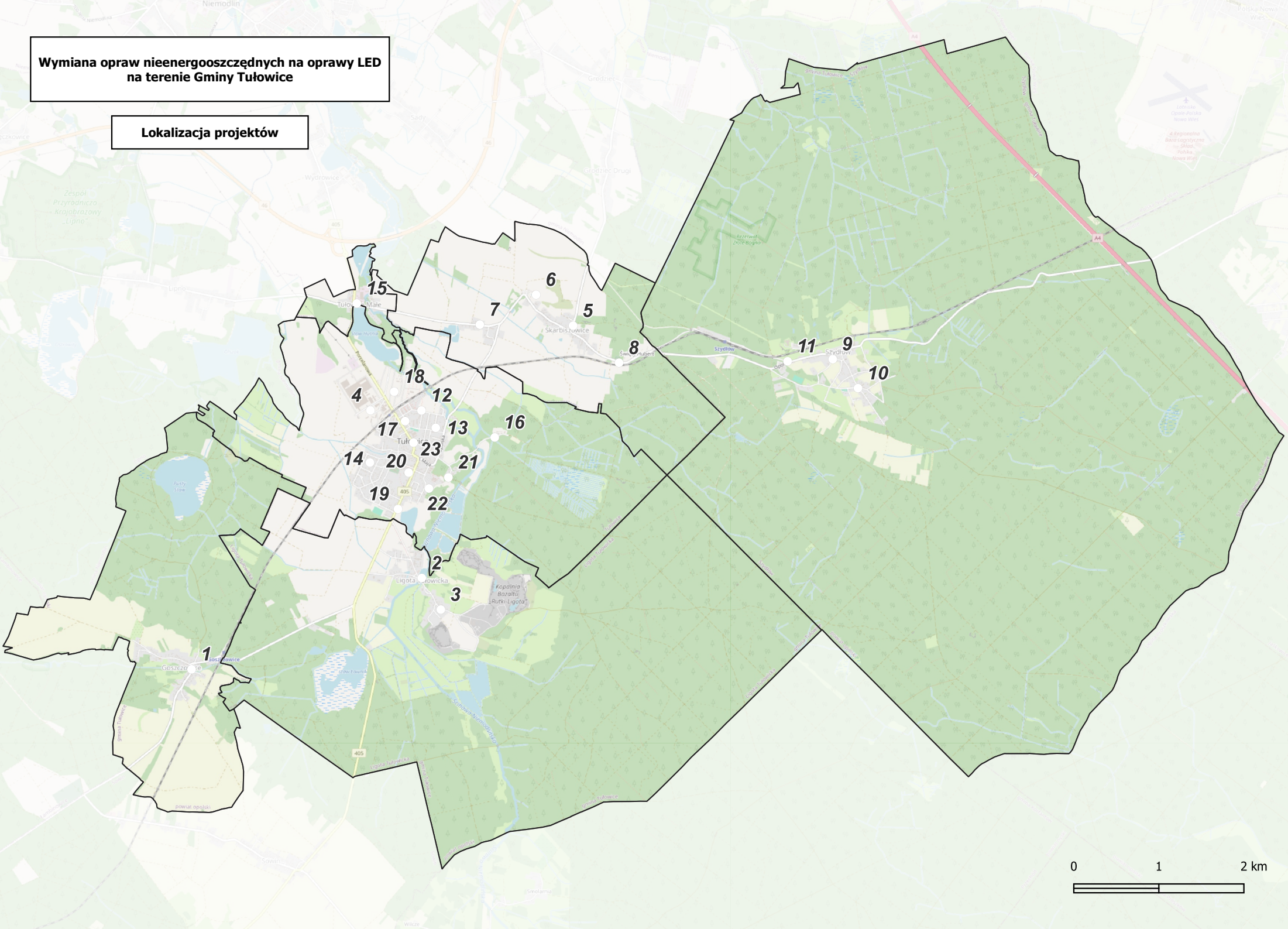
TABELA NR 1 - DOKUMENTACJA ZAŁĄCZNIKI - ZESTAWIENIE MONTAŻOWE

**Zadanie: Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice**

projekt nr	lokalizacja/nazwa stacji tr.	nr stacji tr.	oprawa wymiana [szt.]	oprawa bez wymiany [szt.]
1	Goszczowice	OPZ70352	35	2
2	Ligota Tułowicka	OPZ70370	22	0
3	Ligota Tułowicka Stolarsnia	OPZ70371	6	0
4	Przemysłowa Porcelitowa	OPZ70044	44	0
5	Skarbiszowice	OPZ70425	12	0
6	Skarbiszowice Cegielnia	OPZ70424	3	2
7	Skarbiszowice Majątek	OPZ70739	13	2
8	Skarbiszowice Słupowa	OPZ70752	8	4
9	Szydłów	OPZ70437	28	5
10	Szydłów Kościelna	OPZ70652	25	5
11	Szydłów Opolska	OPZ70327	11	6
12	Tułowcie Elsnera	OPZ70600	19	0
13	Tułowice 1000-lecia	OPZ70470	23	2
14	Tułowice Gruszkowa	OPZ70715	35	12
15	Tułowice Małe	OPZ70457	33	16
16	Tułowice Osada Leśna	OPZ70581	20	0
17	Tułowice Ośrodek Zdrowia	OPZ70471	46	48
18	Tułowice Pompownia	OPZ70512	8	14
19	Tułowice Sportowa	OPZ70594	18	19
20	Tułowice Szkolna	OPZ70714	9	48
21	Tułowice Szpital	OPZ70444	12	5
22	Tułowice Zamek	OPZ70443	8	0
23	Tułowice Świerczewskiego	OPZ70442	44	18
suma			482	208

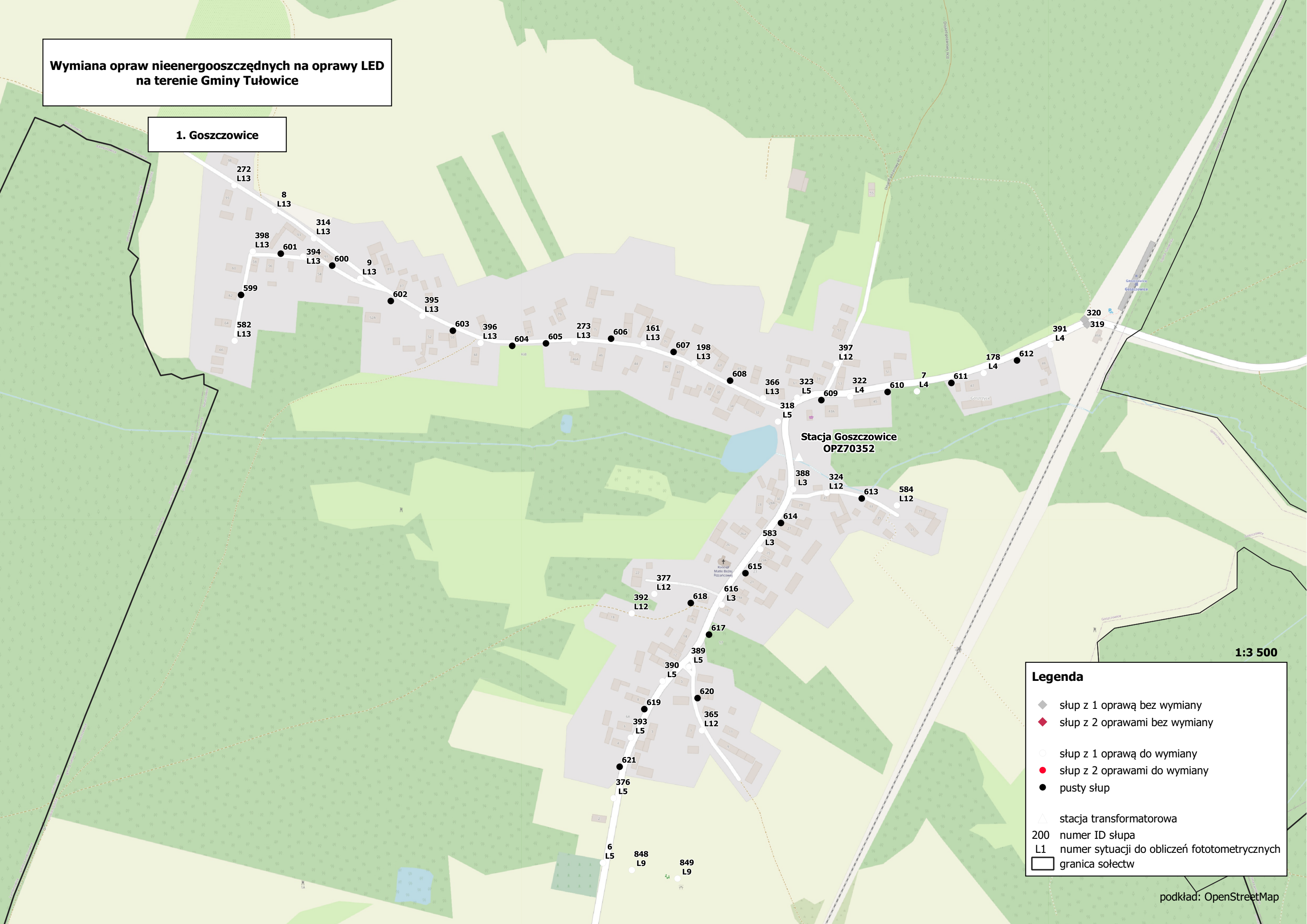
**Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice**

Lokalizacja projektów



Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

1. Goszczowice

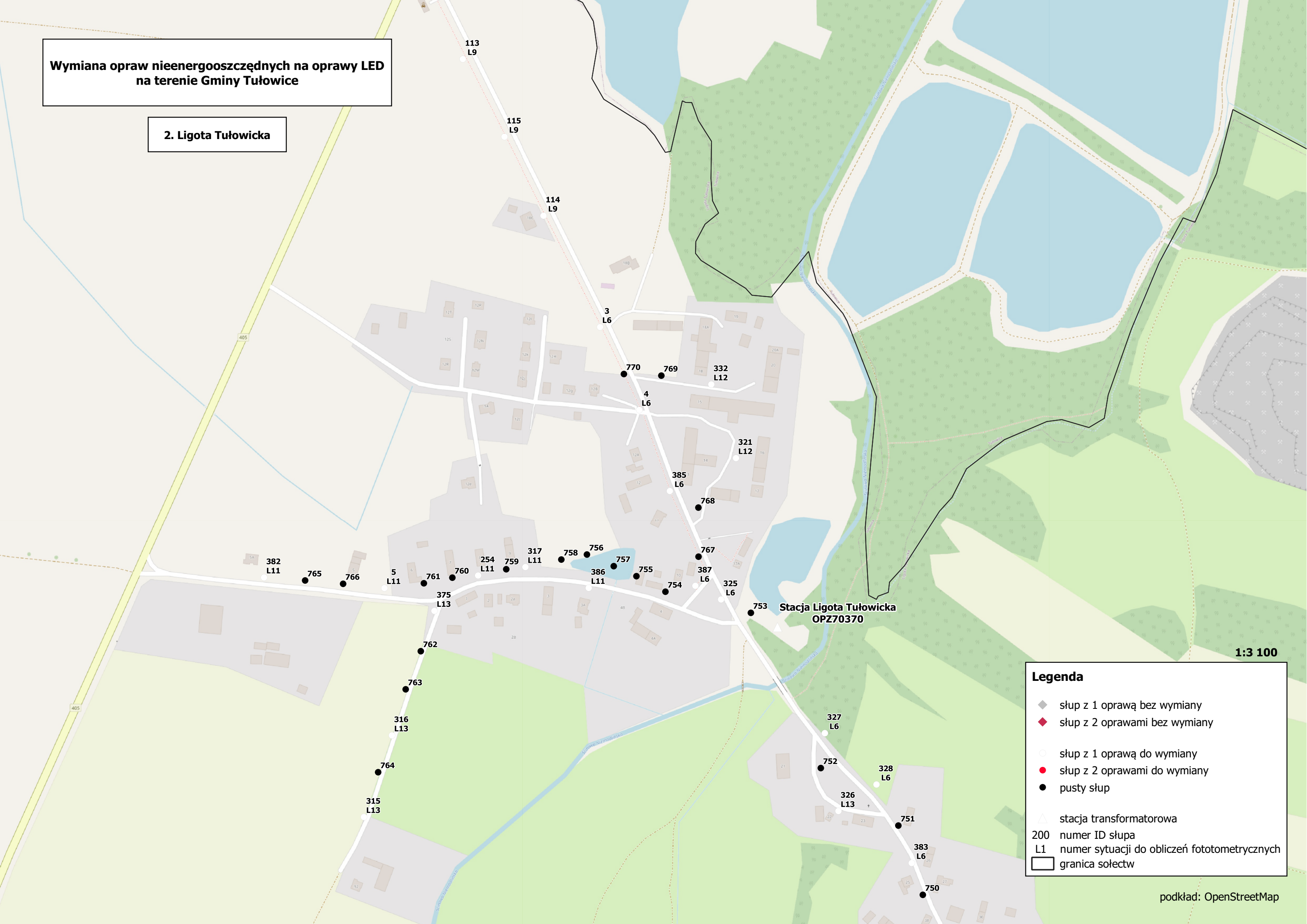


Legenda

- ◊ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◊ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fotometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

2. Ligota Tułowicka



Legenda

◆

słup z 1 oprawą bez wymiany

◆

słup z 2 oprawami bez wymiany

○

słup z 1 oprawą do wymiany

●

słup z 2 oprawami do wymiany

●

pusty słup

△

stacja transformatorowa

200

numer ID słupa

L1

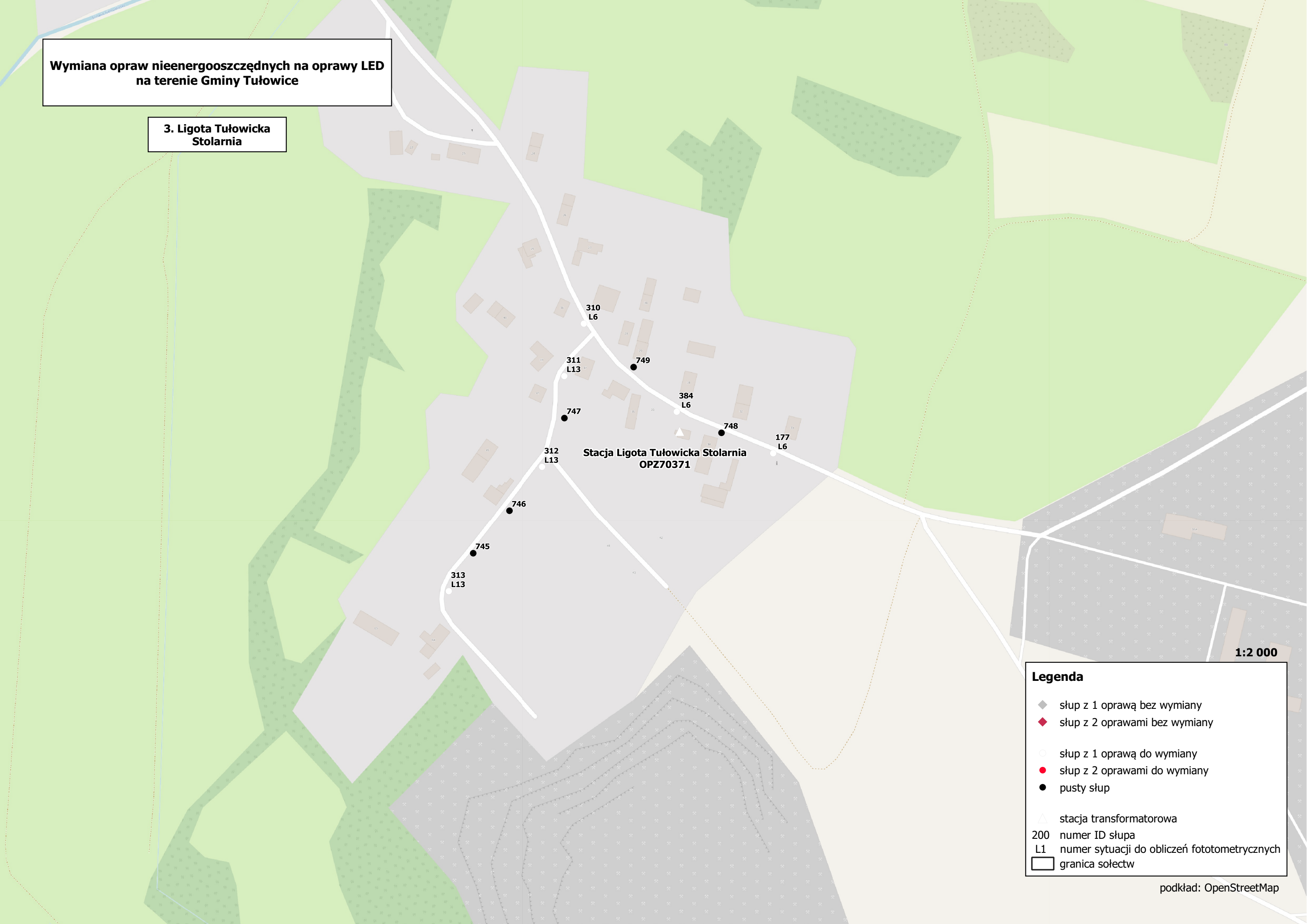
numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych

□

granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

3. Ligota Tułowicka
Stolarnia

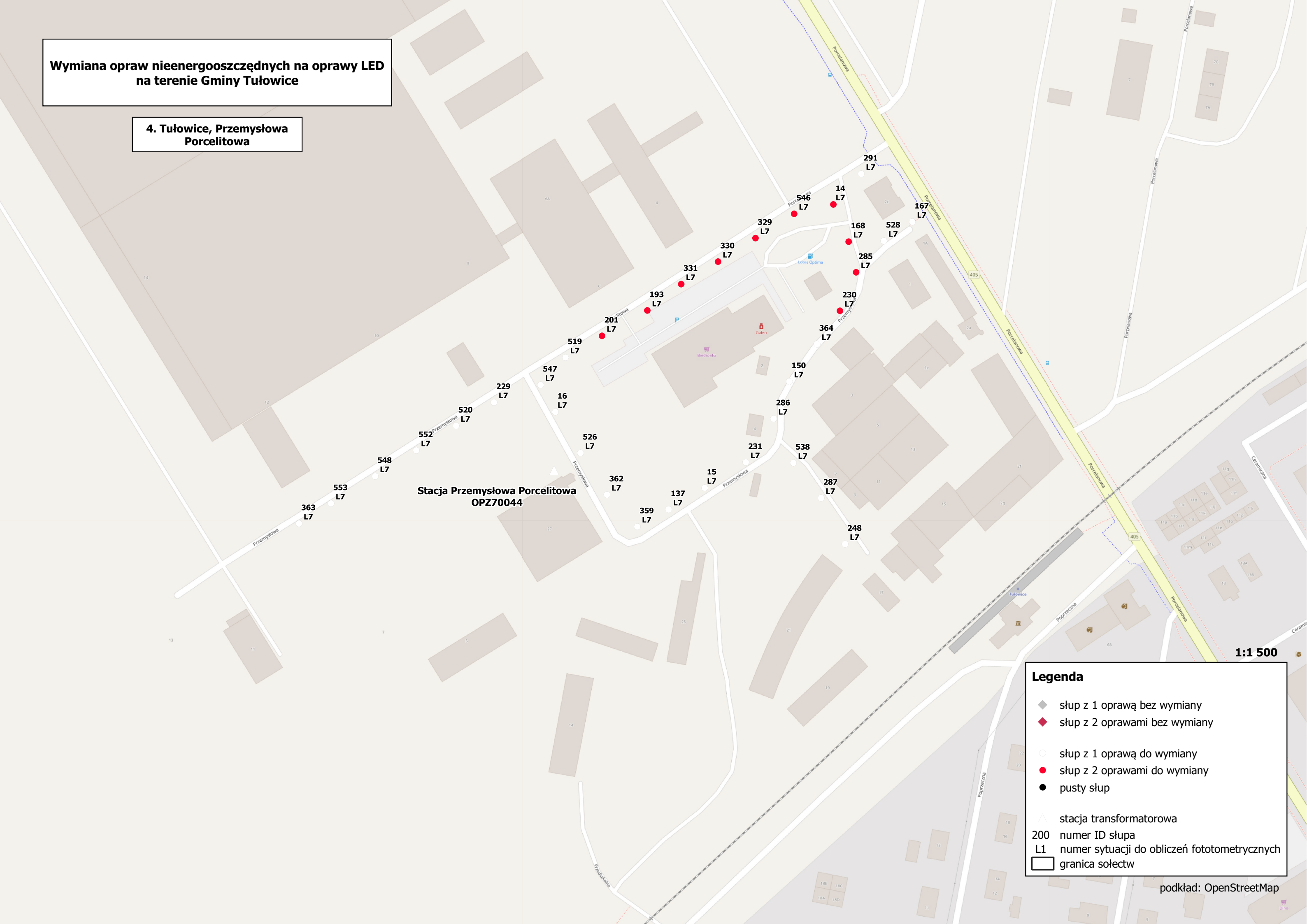


Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

4. Tułowice, Przemysłowa
Porcelitowa

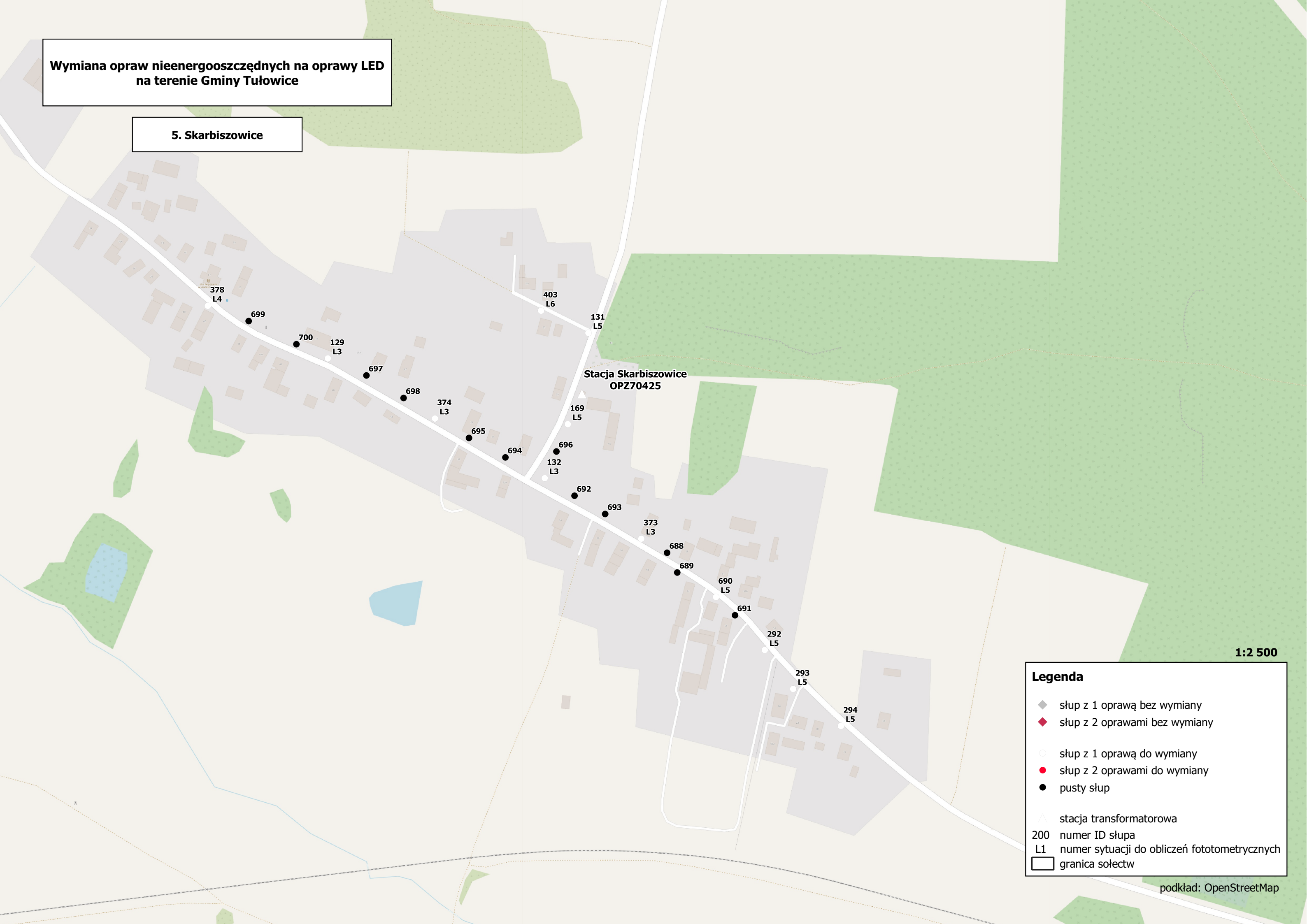


Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

5. Skarbiszowice



Stacja Skarbiszowice
OPZ70425

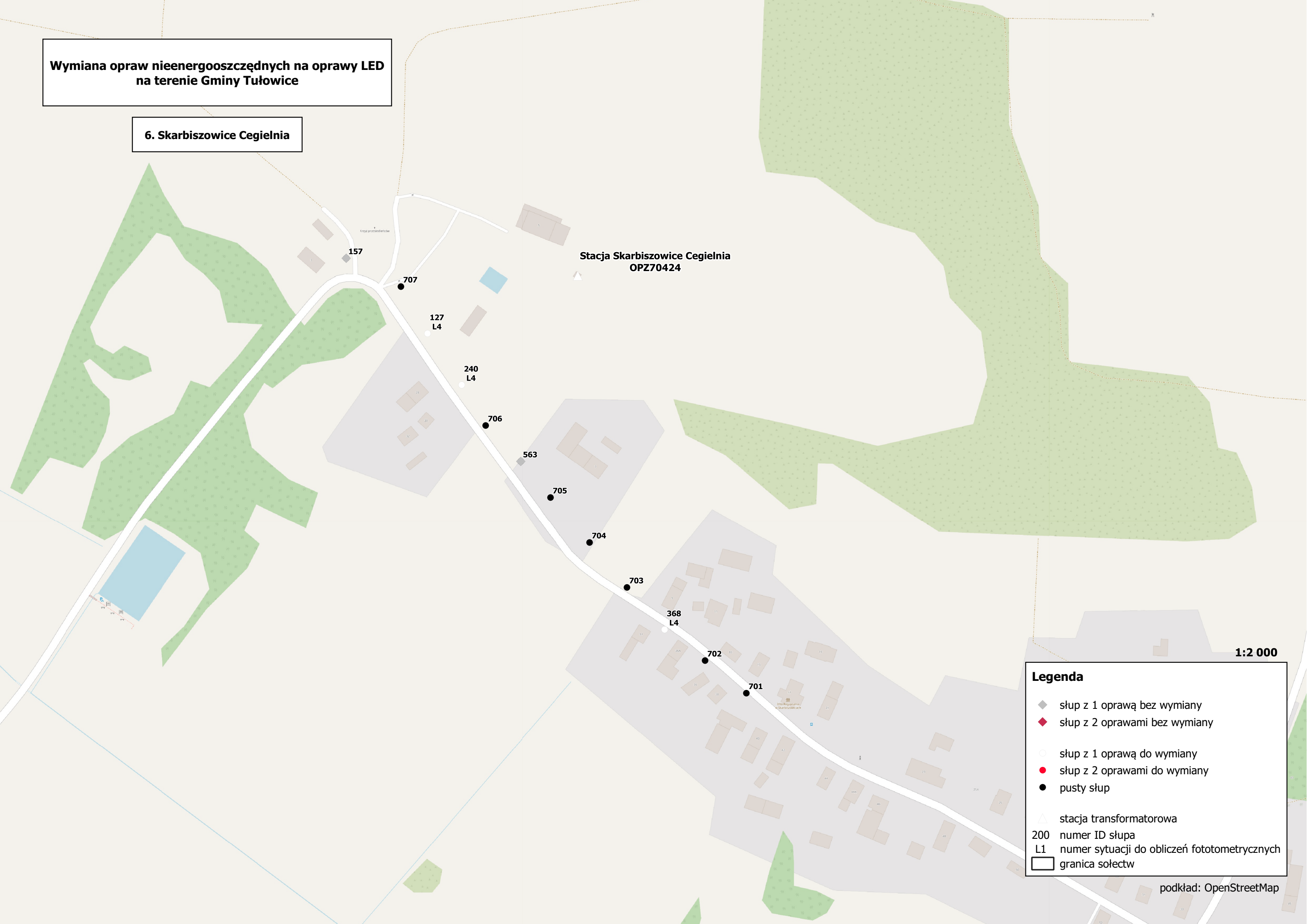
1:2 500

Legenda

- ◊ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◈ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

6. Skarbiszowice Cegielnia



Stacja Skarbiszowice Cegielnia
OPZ70424

1:2 000

Legenda

◆

słup z 1 oprawą bez wymiany

◆

słup z 2 oprawami bez wymiany

○

słup z 1 oprawą do wymiany

●

słup z 2 oprawami do wymiany

●

pusty słup

△

stacja transformatorowa

200

numer ID słupa

L1

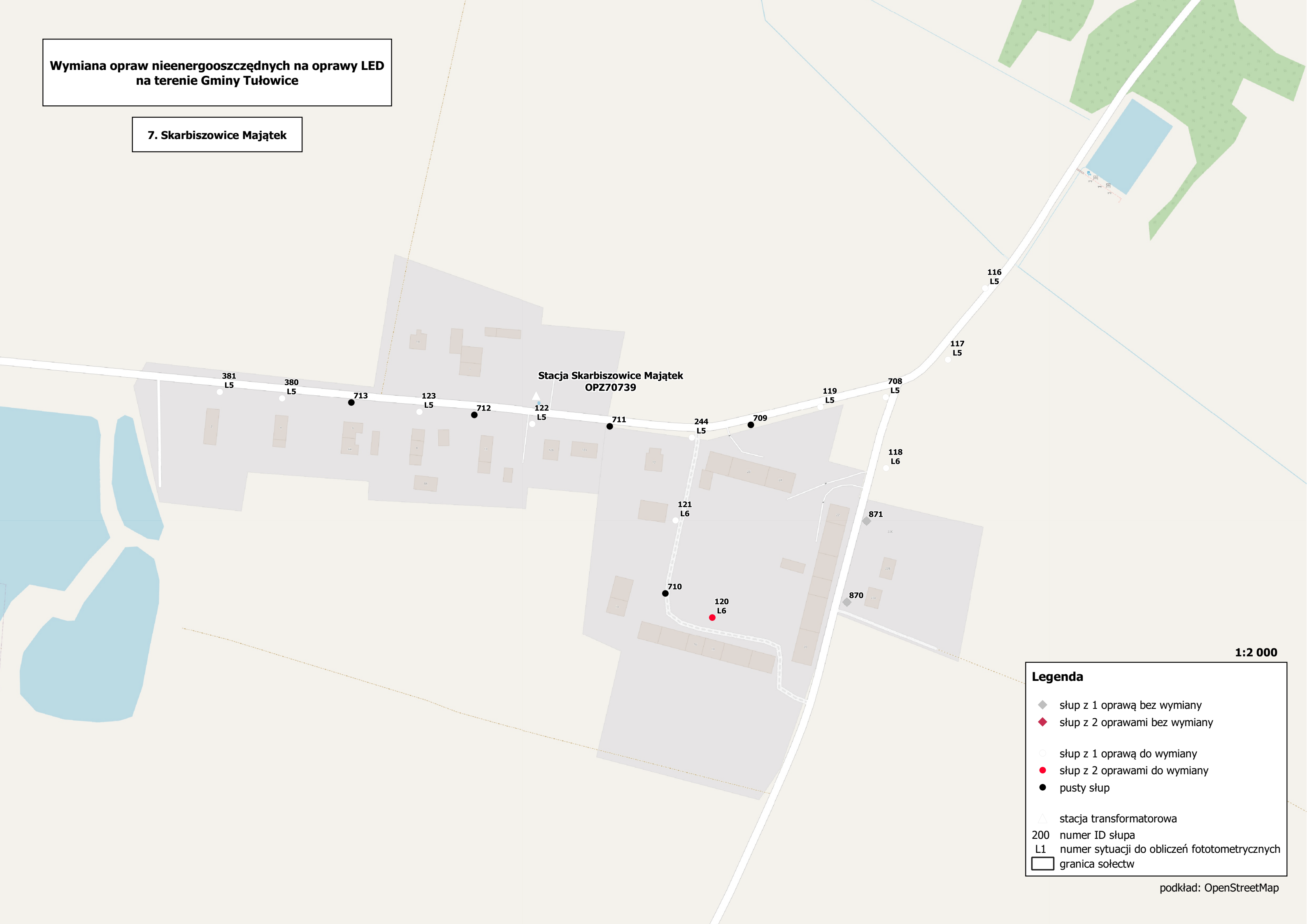
numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych

□

granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

7. Skarbiszowice Majątek

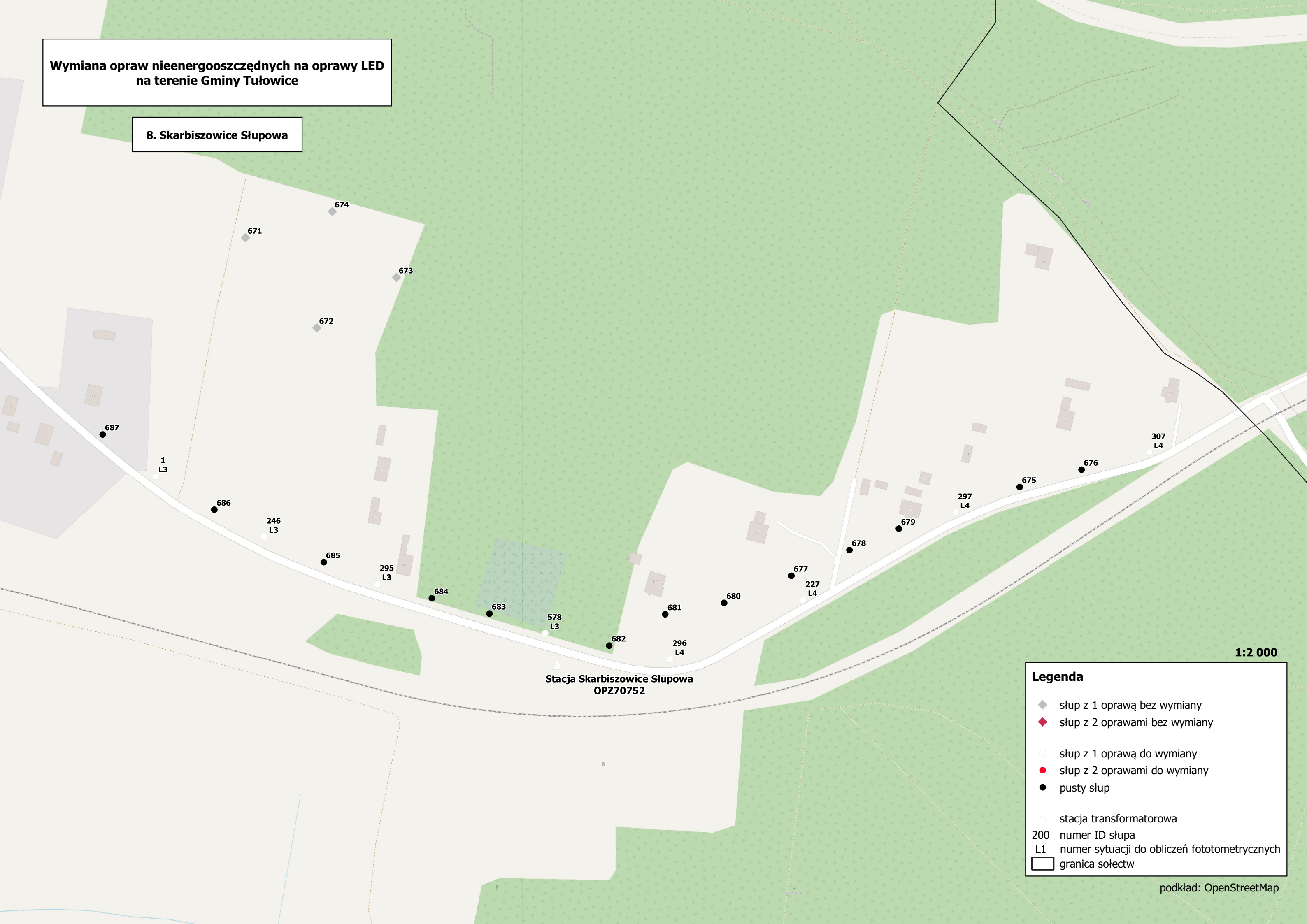


Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

8. Skarbiszowice Słupowa



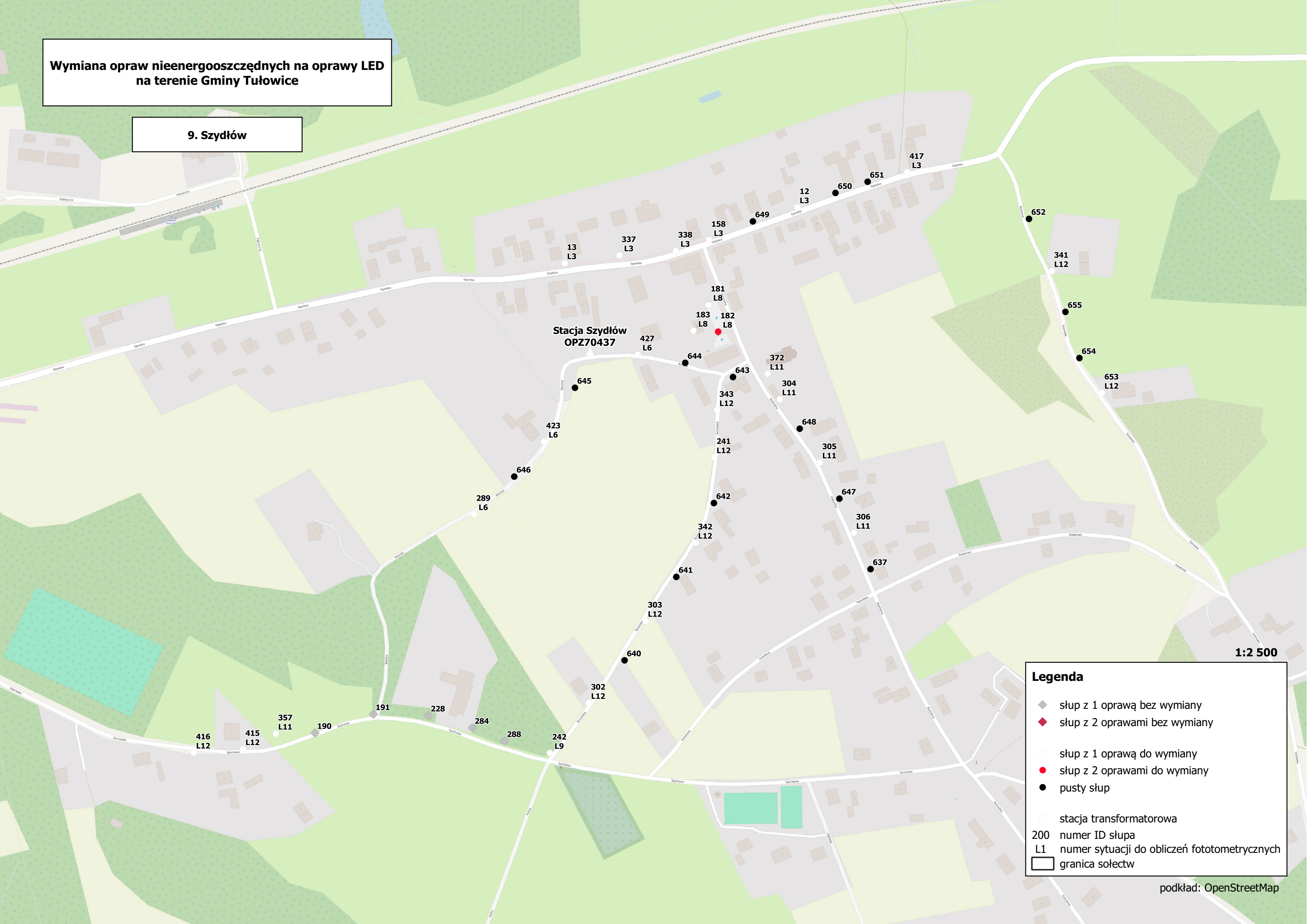
1:2 000

Legenda

- ◊ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◊ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

9. Szydłów



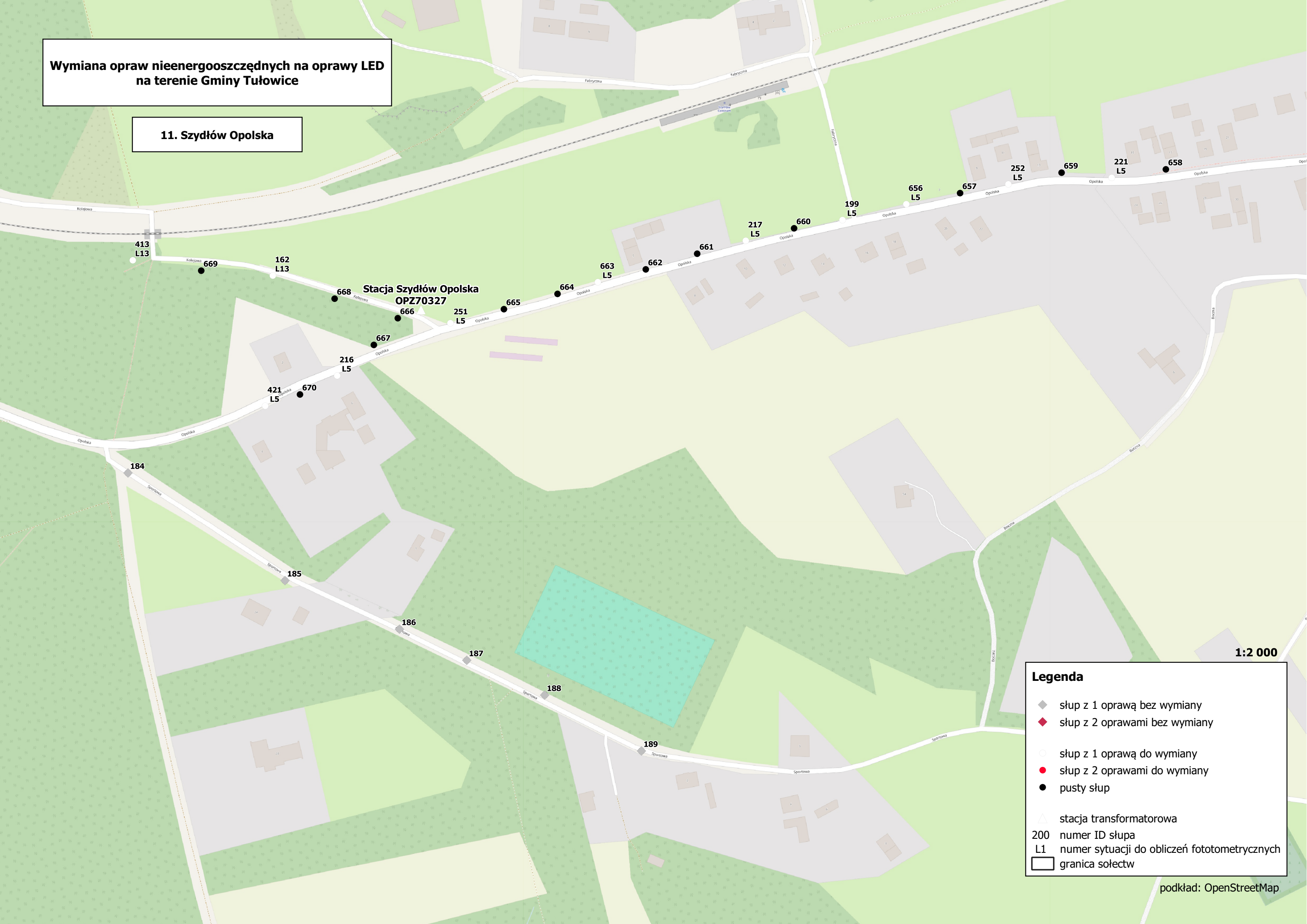
1:2 500

Legenda

- ◊ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◈ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

11. Szydłów Opolska

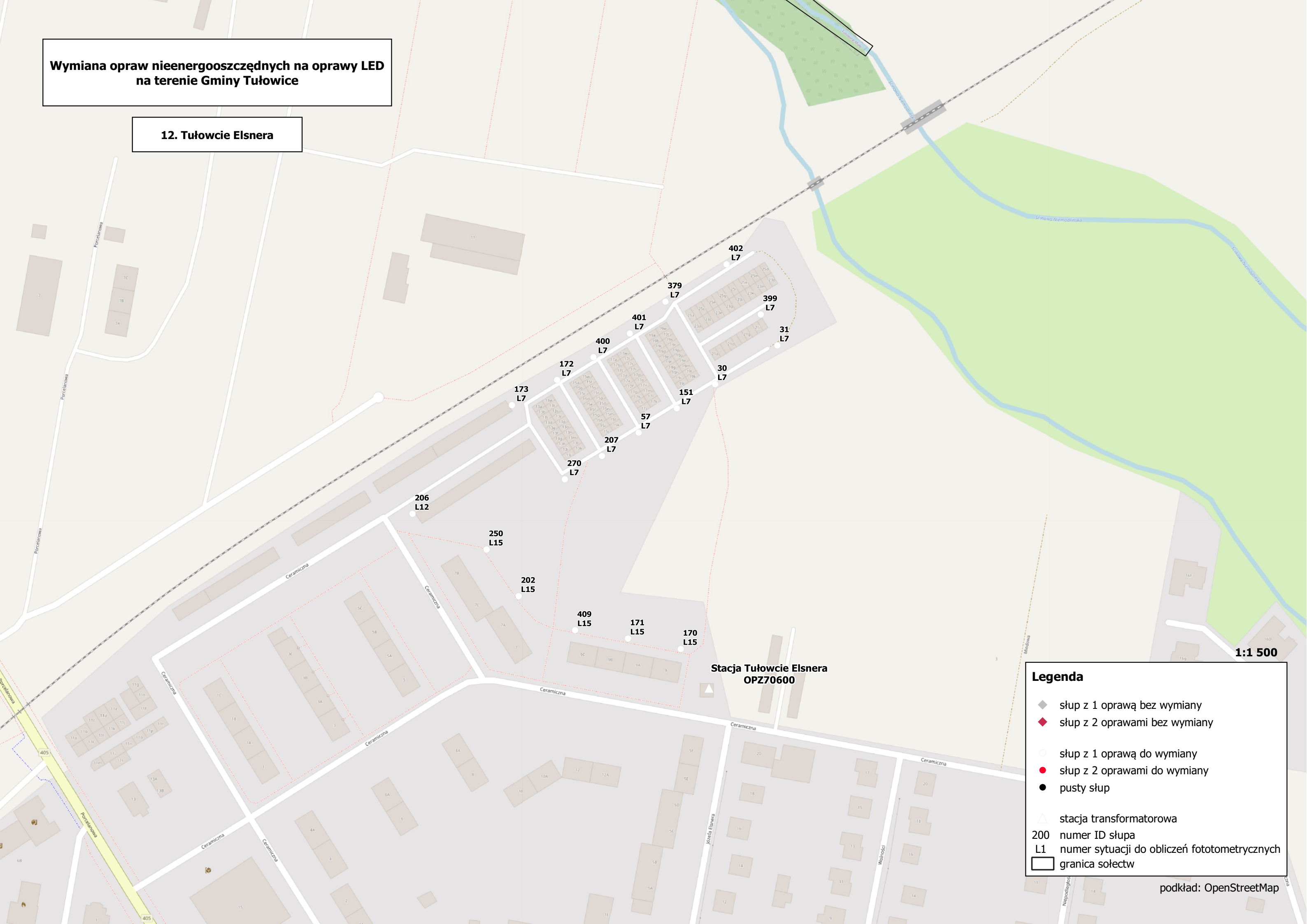


Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

12. Tułowcie Elsnera

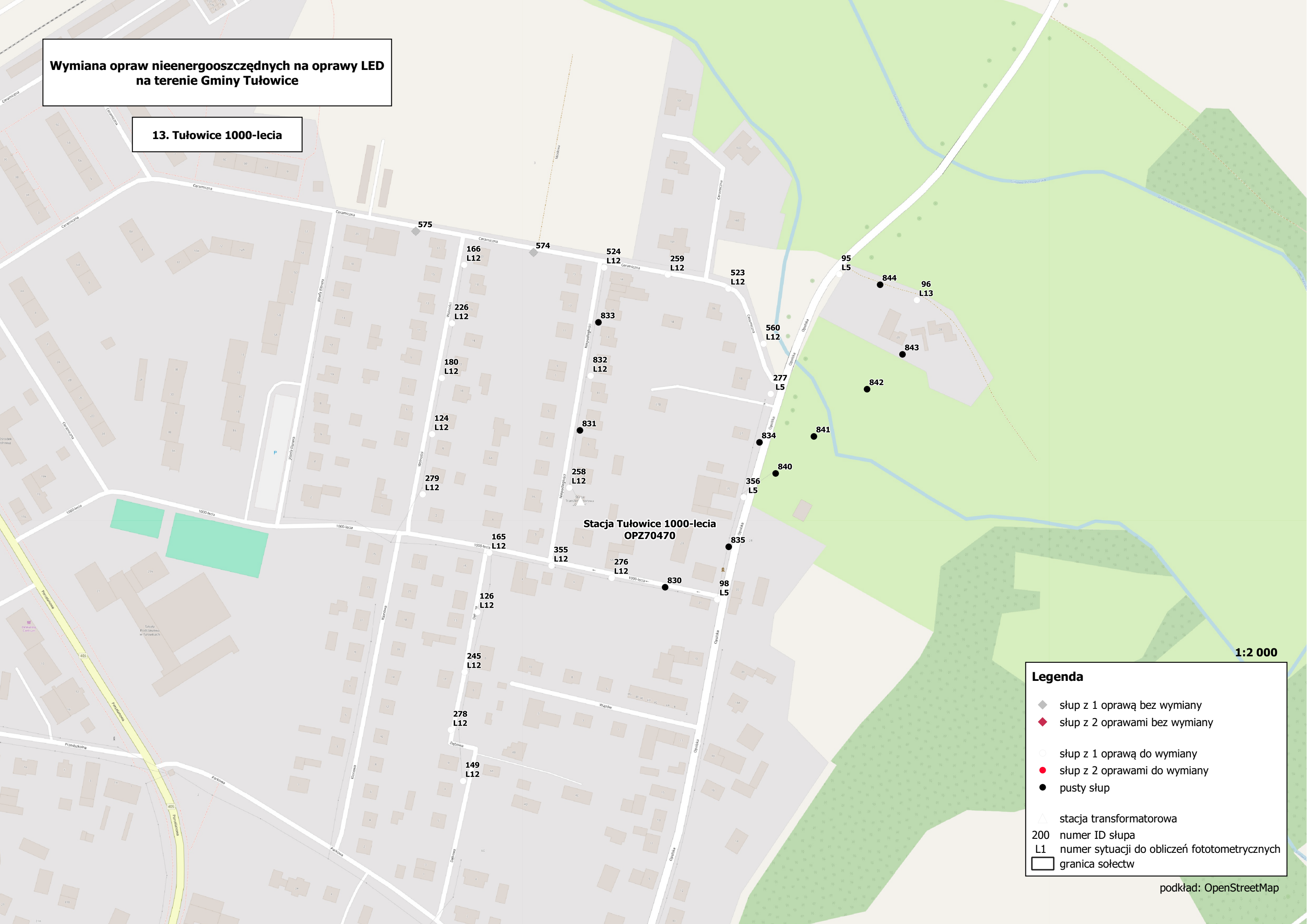


Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fotometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

13. Tułowice 1000-lecia



Legenda

- ◊ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◊ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

14. Tułowice Gruszkowa

Stacja Tułowice Gruszkowa
OPZ70715

1:2 000

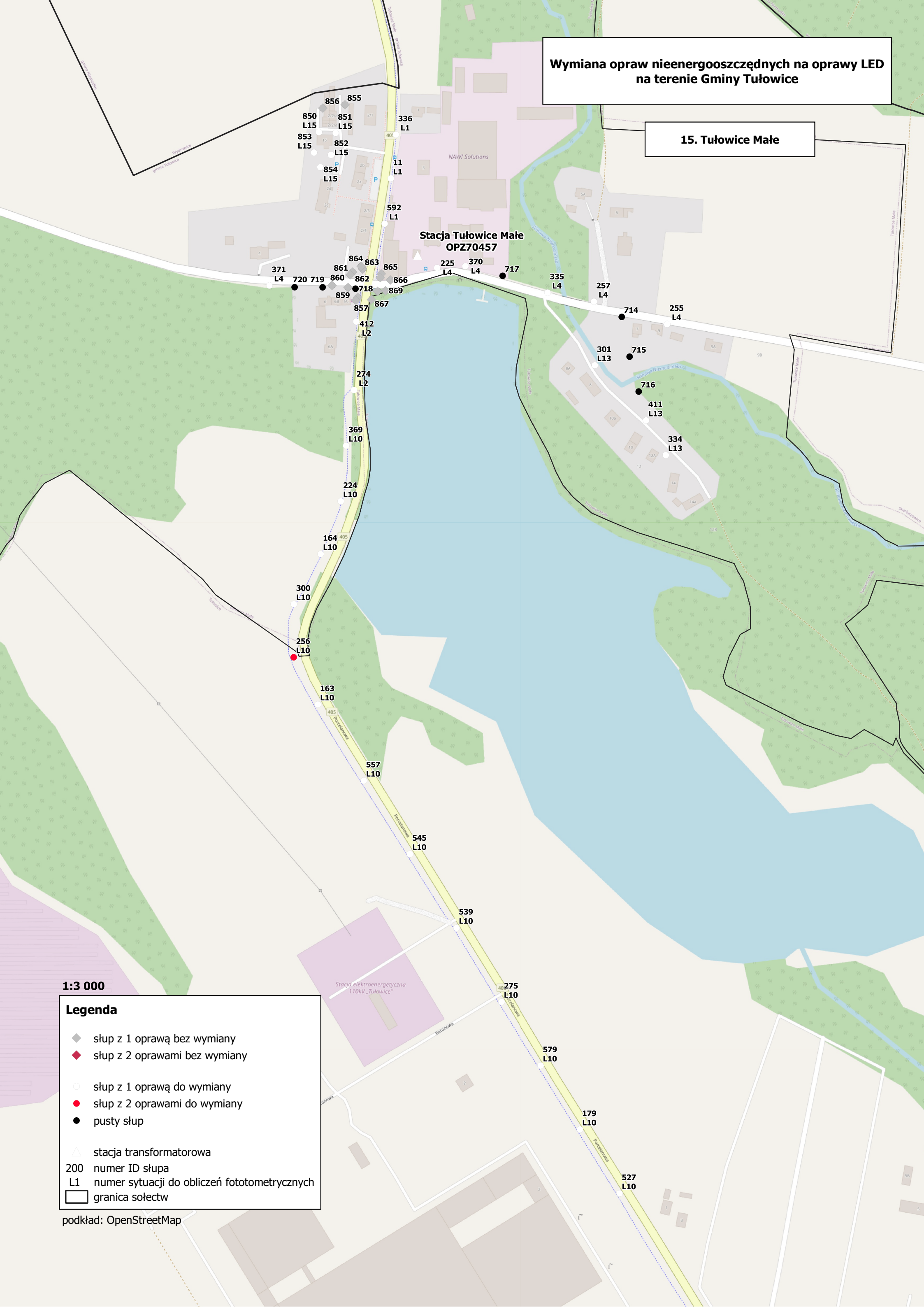
Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

podkład: OpenStreetMap

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

15. Tułowice Małe



1:3 000

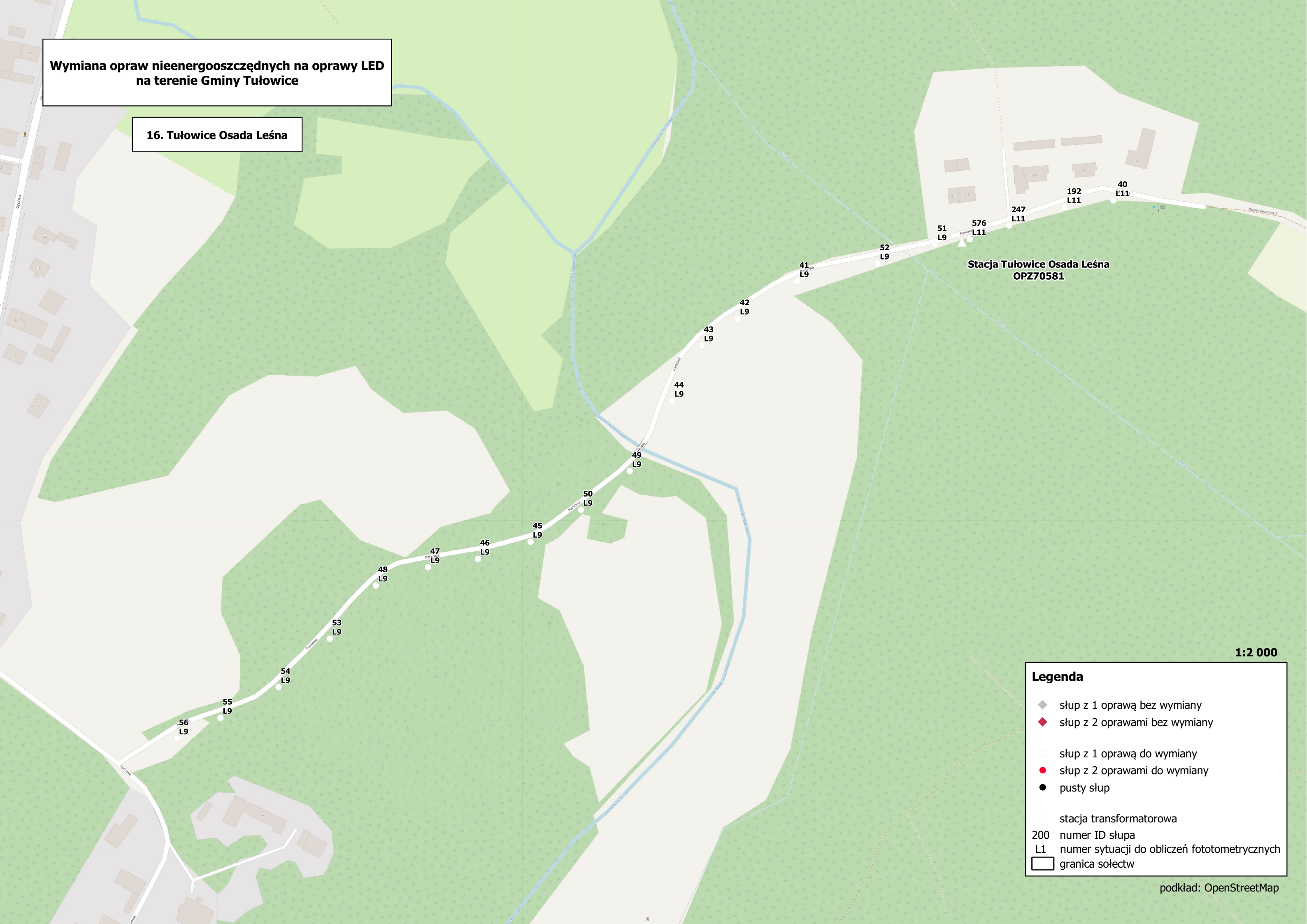
Legenda

- ◈ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◈ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fotometrycznych
- granica sołectw

podkład: OpenStreetMap

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

16. Tułowice Osada Leśna



Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

1:2 000

podkład: OpenStreetMap

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

17. Tułowice Ośrodek Zdrowia

1:2 500

Legenda

słup z 1 oprawą bez wymiany

słup z 2 oprawami bez wymiany

słup z 1 oprawą do wymiany

słup z 2 oprawami do wymiany

pusty słup

stacja transformatorowa

200

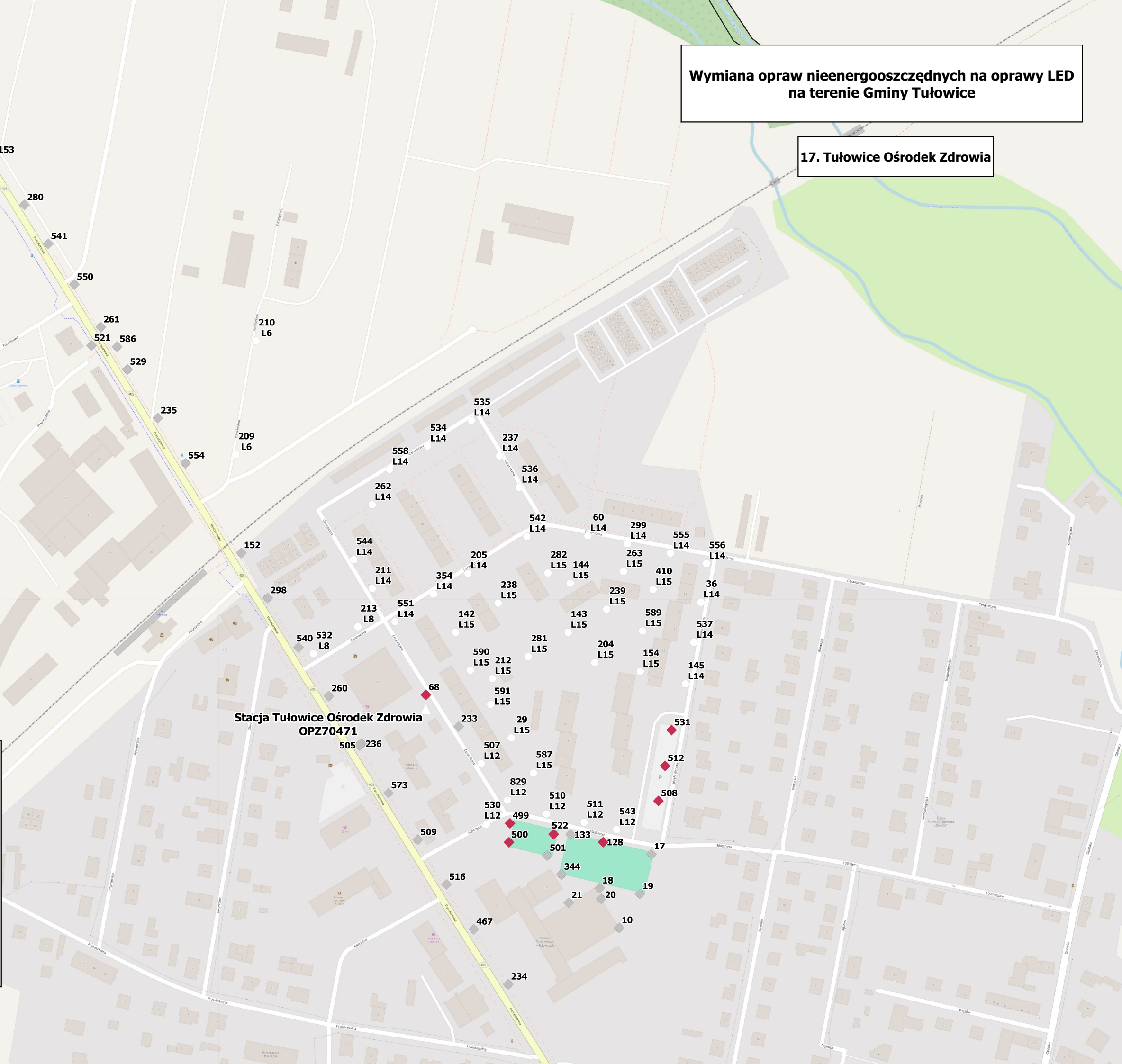
numer ID słupa

L1

numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych

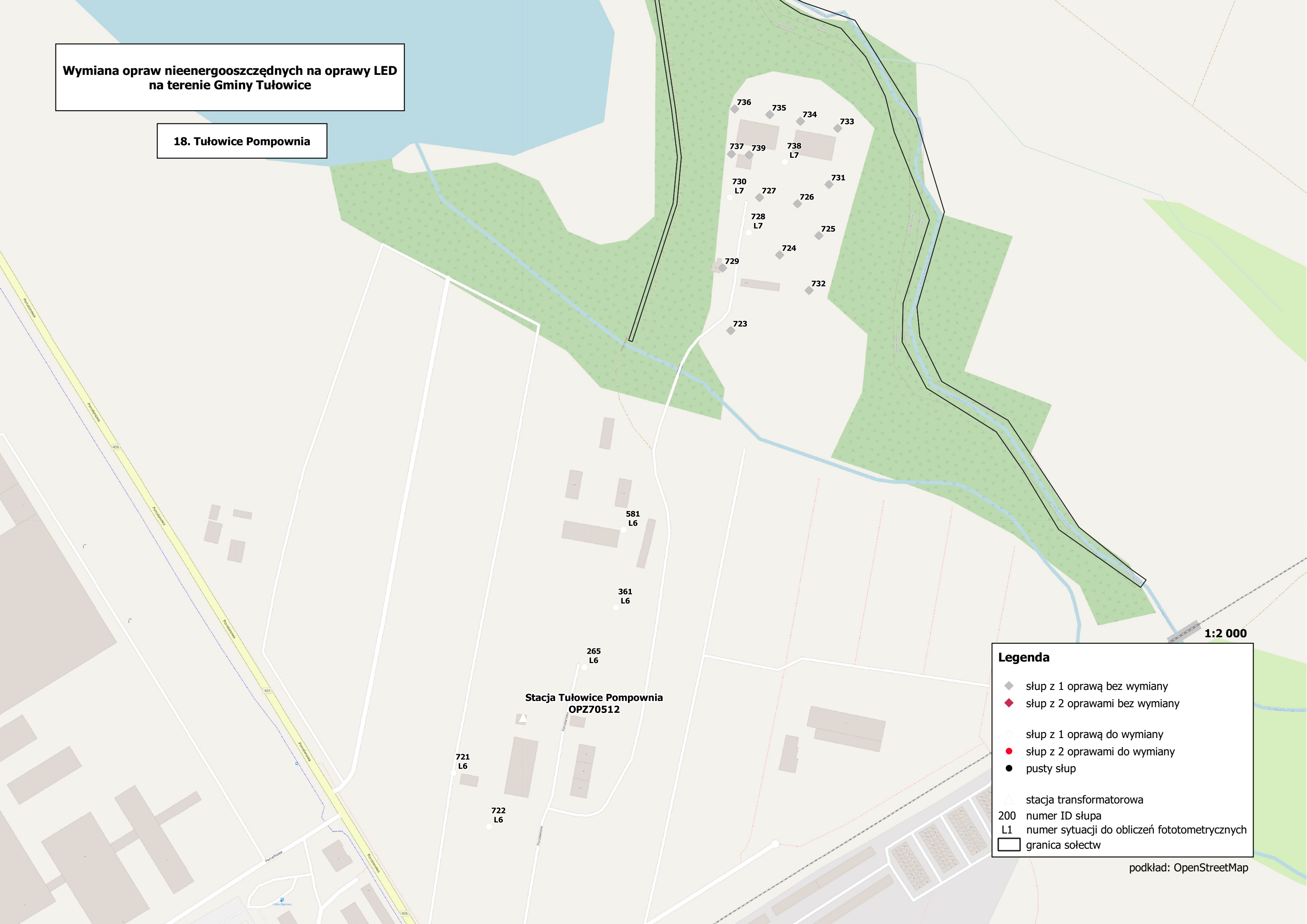
granica sołectw

podkład: OpenStreetMap



Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

18. Tułowice Pompownia



- 736
- 735
- 734
- 733
- 737
- 739
- 738 L7
- 730 L7
- 727
- 728 L7
- 726
- 731
- 725
- 724
- 729
- 732
- 723

- 581 L6
- 361 L6
- 265 L6

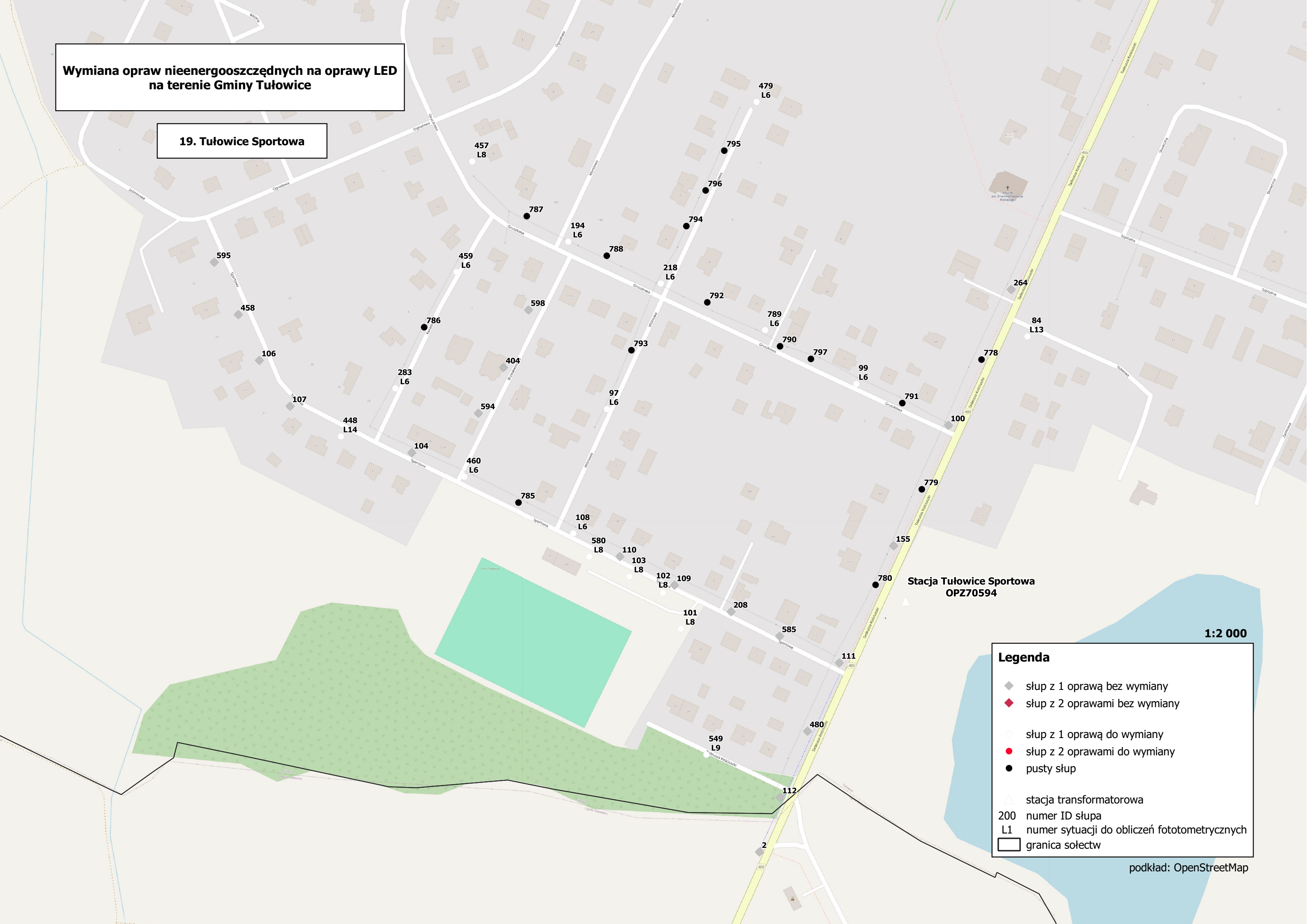
- Stacja Tułowice Pompownia OPZ70512
- 721 L6
- 722 L6

Legenda

- ◊ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◈ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

19. Tułowice Sportowa



Legenda

słup z 1 oprawą bez wymiany

słup z 2 oprawami bez wymiany

słup z 1 oprawą do wymiany

słup z 2 oprawami do wymiany

pusty słup

stacja transformatorowa

200

numer ID słupa

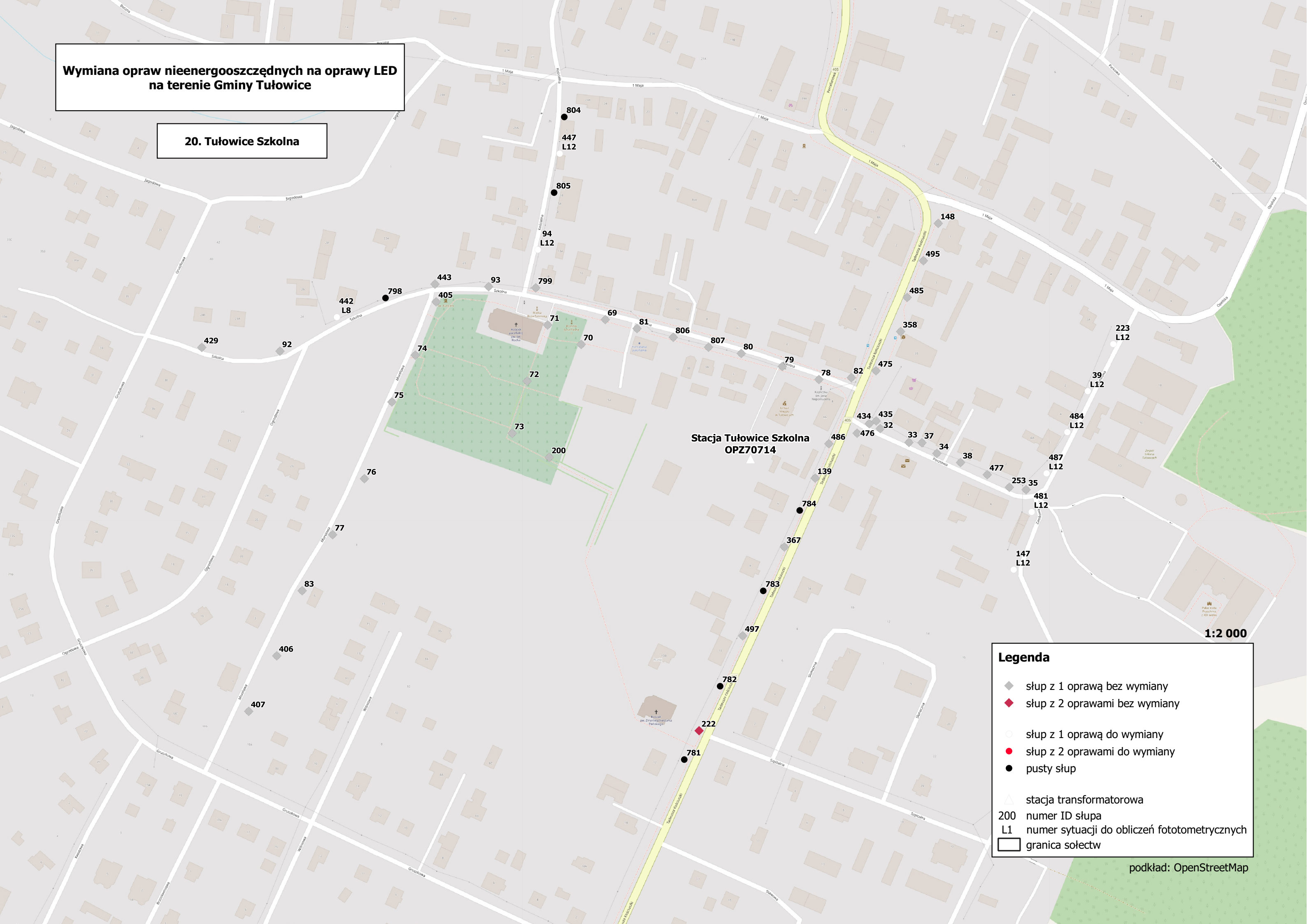
L1

numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych

granica sołectw

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

20. Tułowice Szkolna



Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

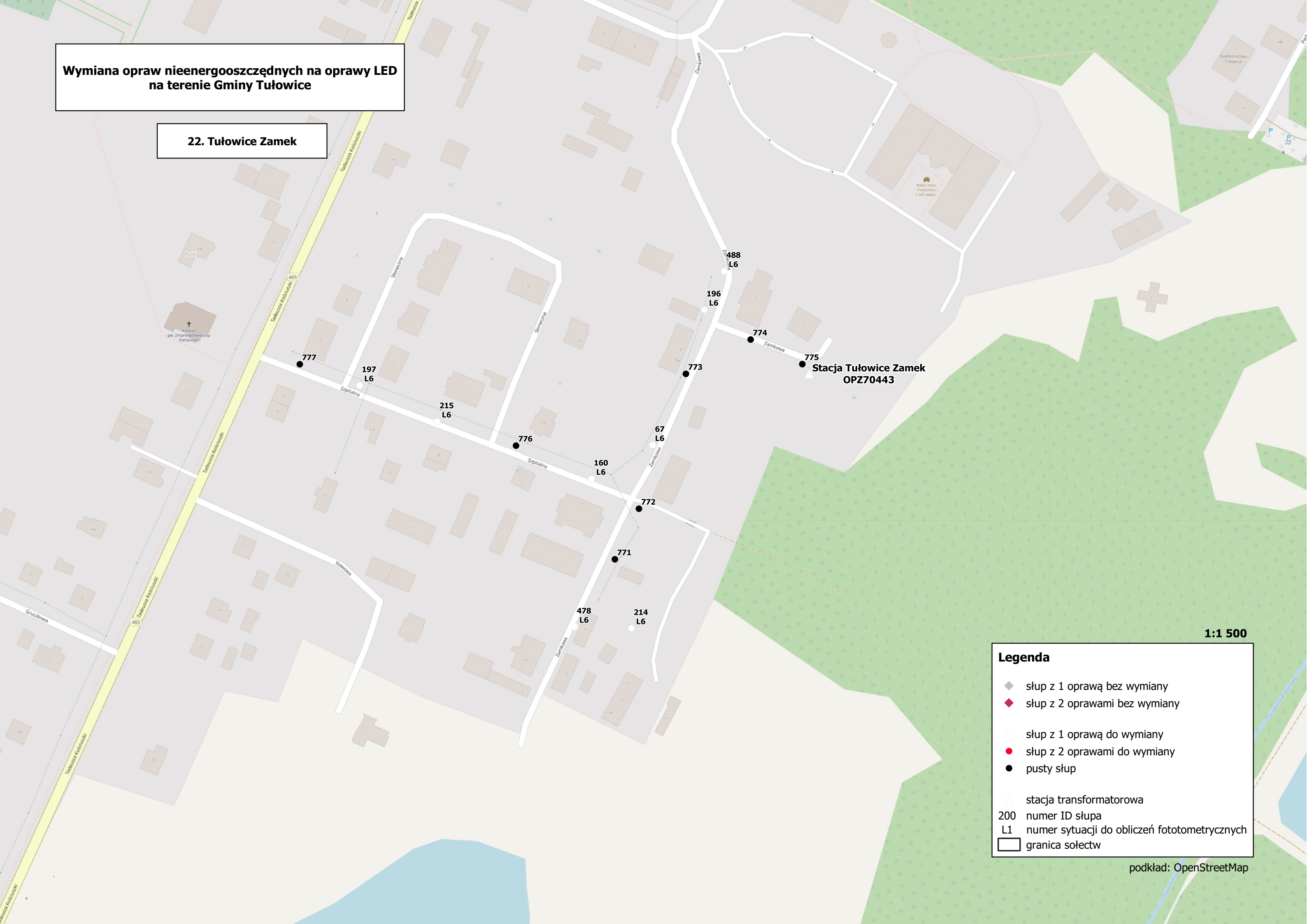
Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

21. Tułowice Szpital



Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice

22. Tułowice Zamek



Legenda

- ◆ słup z 1 oprawą bez wymiany
- ◆ słup z 2 oprawami bez wymiany
- słup z 1 oprawą do wymiany
- słup z 2 oprawami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
- granica sołectw

**Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED
na terenie Gminy Tułowice**

23. Tułowice Świerczewskiego





Legenda

- ◆ słup z 1 opravą bez wymiany
- ◆ słup z 2 opravami bez wymiany
- słup z 1 opravą do wymiany
- słup z 2 opravami do wymiany
- pusty słup
- △ stacja transformatorowa

200 numer ID słupa

L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych

 granica sołectw

- ## Legenda
- ◆ słup z 1 opravą bez wymiany
 - ◆ słup z 2 opravami bez wymiany
 - słup z 1 opravą do wymiany
 - słup z 2 opravami do wymiany
 - pusty słup
 - △ stacja transformatorowa
- 200 numer ID słupa
- L1 numer sytuacji do obliczeń fototometrycznych
-  granica sołectw

podkład: OpenStreetMap

Tabela do obliczeń fotometrycznych - zestawienie sumaryczne mocy opraw dla zadania pn.:

Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED na terenie Gminy Tułowice

Obliczenia fotometryczne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN13201:2016 Oświetlenie dróg korzystając z poniższych parametrów dla poszczególnych sytuacji oświetleniowych.
Wyniki obliczeń - moc oprawy i strumień świetlny oprawy należy wpisać do kolumn oznaczonych na kolor żółty.

Sytuacja nr	Typ oprawy	Wymagana ilość opraw suma [szt.]	Moc oprawy z obliczeń [W]	strumieniu świetlny oprawy [lm]	wydajność oprawy [lm/W]	Suma mocy [kW]
1	drogowa	3	76	14000	184,2	0,228
2	drogowa	2	81	15000	185,2	0,162
3	drogowa	20	87	16000	183,9	1,74
4	drogowa	18	87	16000	183,9	1,566
5	drogowa	43	81	15000	185,2	3,483
6	drogowa	44	81	15000	185,2	3,564
7	drogowa	60	76	14000	184,2	4,56
8	drogowa	42	76	14000	184,2	3,192
9	drogowa	27	38,5	7000	181,8	1,0395
10	drogowa	14	60	11000	183,3	0,84
11	drogowa	29	81	15000	185,2	2,349
12	drogowa	102	60	11000	183,3	6,12
13	drogowa	31	81	15000	185,2	2,511
14	parkowa	20	38,5	7000	181,8	0,77
15	parkowa	27	38,5	7000	181,8	1,0395
SUMA		482				33,164

Oświadczam, że:

- 1) obliczenia fotometryczne zostały opracowane zgodnie z wymaganiami z SWZ
- 2) proponowana minimalna moc opraw oświetleniowych to 38,5 W dla opraw drogowych
- 3) suma mocy oferowanych opraw jest nie większa niż 33,164 kW

Tabela sprawdzająca wymagania

strumieniu świetlnym nie mniejszym niż [lm]	strumień sprawdzenie warunku	moc oprawy nie większy niż [W]	moc oprawy sprawdzenie warunku
14000	PRAWDA	76	PRAWDA
15000	PRAWDA	81	PRAWDA
16000	PRAWDA	87	PRAWDA
16000	PRAWDA	87	PRAWDA
15000	PRAWDA	81	PRAWDA
15000	PRAWDA	81	PRAWDA
14000	PRAWDA	76	PRAWDA
14000	PRAWDA	76	PRAWDA
7000	PRAWDA	38,5	PRAWDA
11000	PRAWDA	60	PRAWDA
15000	PRAWDA	81	PRAWDA
11000	PRAWDA	60	PRAWDA
15000	PRAWDA	81	PRAWDA
7000	PRAWDA	38,5	PRAWDA
7000	PRAWDA	38,5	PRAWDA



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna

4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3

tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

Umowa z Zamawiającym		
TYTUŁ OPRACOWANIA:	„Wymiana opraw nieenergooszczędnych na oprawy LED na terenie Gminy Tułowice”	
OBIEKT	oświetlenie uliczne	
Adres obiektu budowlanego:	Województwo: opolskie , powiat: opolski , gmina: Tułowice	
Jednostka ewidencyjna, obręb i numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest zlokalizowany:	GMINA	
	REFERENCYJNE OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE Egzemplarz: /2	
Kat. obiektu bud.		
Nazwa i adres inwestora:	Gmina Tułowice Ul. Szkolna 1 49-130 Tułowice	
Nazwa i adres jednostki projektowania:	QBIK s.c. Pracownia Architektoniczna Ul. Partyzantów 5A/3 48-300 Nysa	
Branża architektoniczna Projektant:	mgr inż. arch. Michał Kaczmarzyk	
Branża elektryczna Projektant:	mgr inż. Emilia Jędryczko tech . ele. Jacek Bułdys	

Data opracowania: sierpień 2024

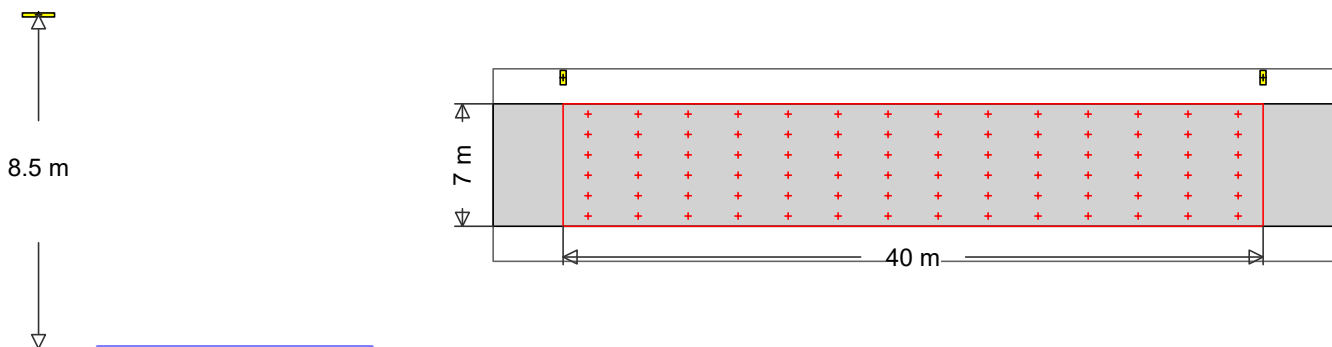
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024

RELUX®

1 Sytuacja nr 1

1.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 1

1.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 1



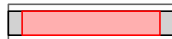
2
Nr zamówienia
Nazwa oprawy 76 W / 14000 lm
Wypożyczenie

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 40.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.50 m
Oprawa - wysunięcie	: -1.50 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 8.50 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1900 W/km	Klasa natężenia światła	: G*2
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 7.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07



Luminancja

Pole obliczeń: 40m x 7m (14 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	R_{EI}
2:(y=5.25)	0.91 cd/m ²	0.52	0.64	15	0.90
1:(y=1.75)	1.02 cd/m ²	0.48	0.73	10	0.51
M4	≥ 0.75 cd/m ²	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30

Natężenie oświetlenia

Pole obliczeń: 40m x 7m (14 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
14.9 lx	6.65 lx	0.45	0.19

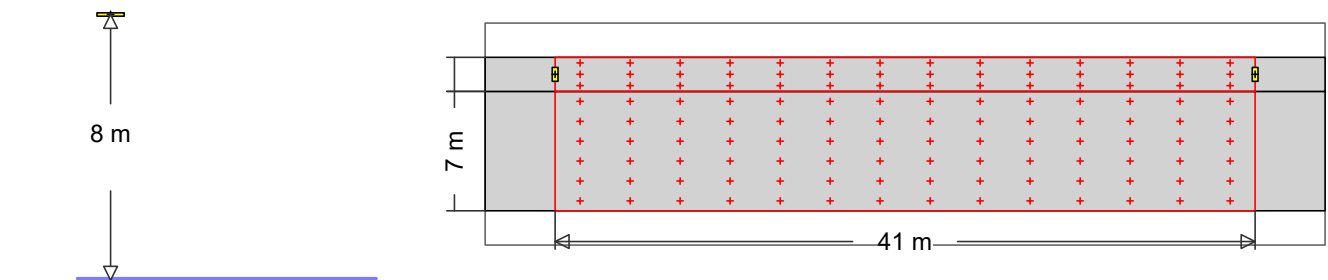
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024

RELUX®

2 Sytuacja nr 2

2.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 2

2.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 2



13
Nr zamówienia
Nazwa oprawy 81 W / 15000 lm
Wypożyczenie

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 41.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.00 m
Oprawa - wysunięcie	: -1.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 8.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1976 W/km	Klasa natężenia światła	: G*3
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 7.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07

Luminancja

Pole obliczeń: 41m x 7m (14 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=5.25)	0.97 cd/m ²	0.52	0.61	14	0.86
1:(y=1.75)	1.07 cd/m ²	0.50	0.74	11	0.62
M4	>= 0.75 cd/m ²	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

Natężenie oświetlenia

Pole obliczeń: 41m x 7m (14 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
16.3 lx	5.73 lx	0.35	0.14

chodnik (cały obszar, Lewo)

Szerokość : 2.00 m
Odległość od krawężnika : 0.00 m Abs. Pozycja : 7.00 m

Natężenie oświetlenia

Pole obliczeń: 41m x 2m (14 x 3 Punkty)



2 Sytuacja nr 2

2.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 2

2.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 2

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	16.8 lx	5.14 lx	0.31	0.13
P4	≥ 5.00 lx	≥ 1.00 lx		

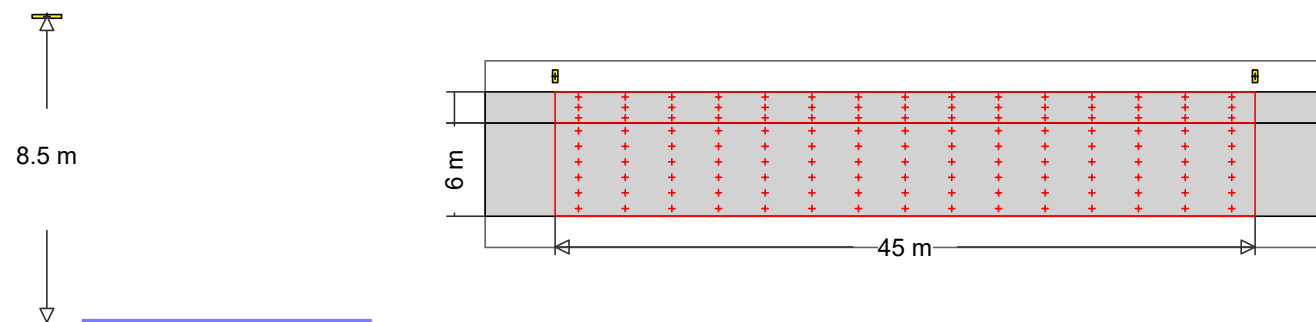
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024

RELUX®

3 Sytuacja nr 3

3.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 3

3.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 3



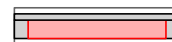
37
Nr zamówienia
Nazwa oprawy 87 W / 16000 lm
Wyposażenie

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 45.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.50 m
Oprawa - wysunięcie	: -3.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 9.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1933 W/km	Klasa natężenia światła	: G*3
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 6.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07



Luminancja

Pole obliczeń: 45m x 6m (15 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=4.50m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.50m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=4.50)	0.75 cd/m ²	0.59	0.60	15	1.06
1:(y=1.50)	0.82 cd/m ²	0.57	0.72	12	0.65
M4	>= 0.75 cd/m ²	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

Natężenie oświetlenia Pole obliczeń: 45m x 6m (15 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
13.9 lx	5.28 lx	0.38	0.14

chodnik (cały obszar, Lewo)

Szerokość : 2.00 m
Odległość od krawężnika : 0.00 m Abs. Pozycja : 6.00 m



Natężenie oświetlenia Pole obliczeń: 45m x 2m (15 x 3 Punkty)



3 Sytuacja nr 3

3.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 3

3.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 3

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	16.8 lx	4.89 lx	0.29	0.12
P4	≥ 5.00 lx	≥ 1.00 lx		

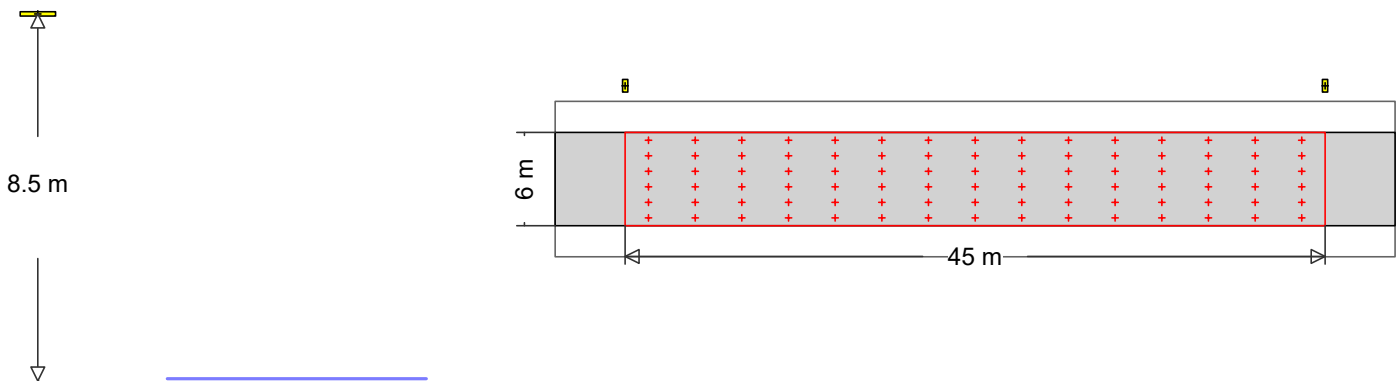
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024

RELUX®

4 Sytuacja nr 4

4.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 4

4.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 4



37
Nr zamówienia
Nazwa oprawy
Wyposażenie

87 W / 16000 lm

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 45.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.50 m
Oprawa - wysunięcie	: -3.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 9.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1933 W/km	Klasa natężenia światła	: G*3
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 6.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07

Luminancja

Pole obliczeń: 45m x 6m (15 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=4.50m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.50m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=4.50)	0.75 cd/m ²	0.59	0.60	15	1.06
1:(y=1.50)	0.82 cd/m ²	0.57	0.72	12	0.65
M4	≥ 0.75 cd/m ²	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30

Natężenie oświetlenia

Pole obliczeń: 45m x 6m (15 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
13.9 lx	5.28 lx	0.38	0.14

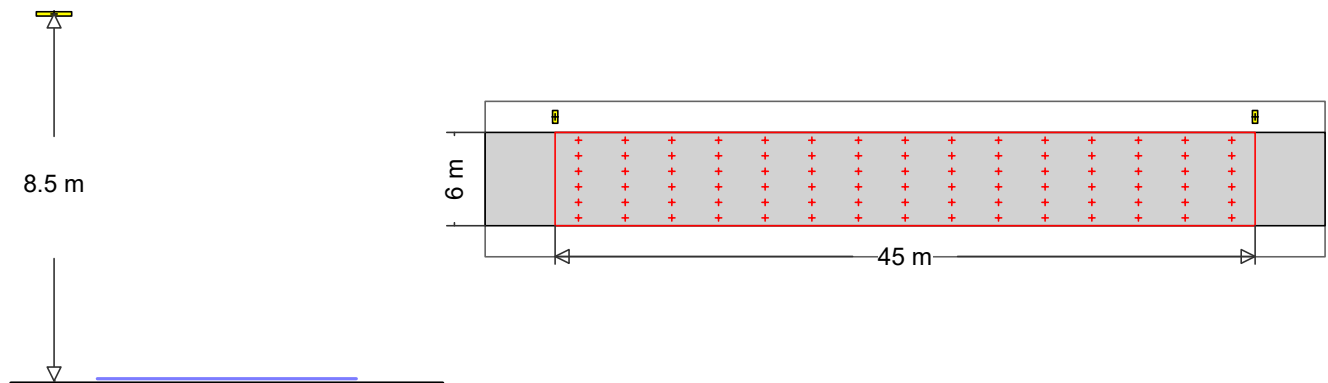
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024

RELUX®

5 Sytuacja nr 5

5.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 5

5.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 5



13
Nr zamówienia
Nazwa oprawy
Wypożyczenie
81 W / 15000 lm

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 45.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.50 m
Oprawa - wysunięcie	: -1.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 7.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1800 W/km	Klasa natężenia światła	: G*3
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 6.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07

Luminancja

Pole obliczeń: 45m x 6m (15 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=4.50m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.50m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=4.50)	0.90 cd/m ²	0.51	0.60	13	0.88
1:(y=1.50)	0.99 cd/m ²	0.51	0.64	11	0.75
M4	≥ 0.75 cd/m ²	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30

Natężenie oświetlenia

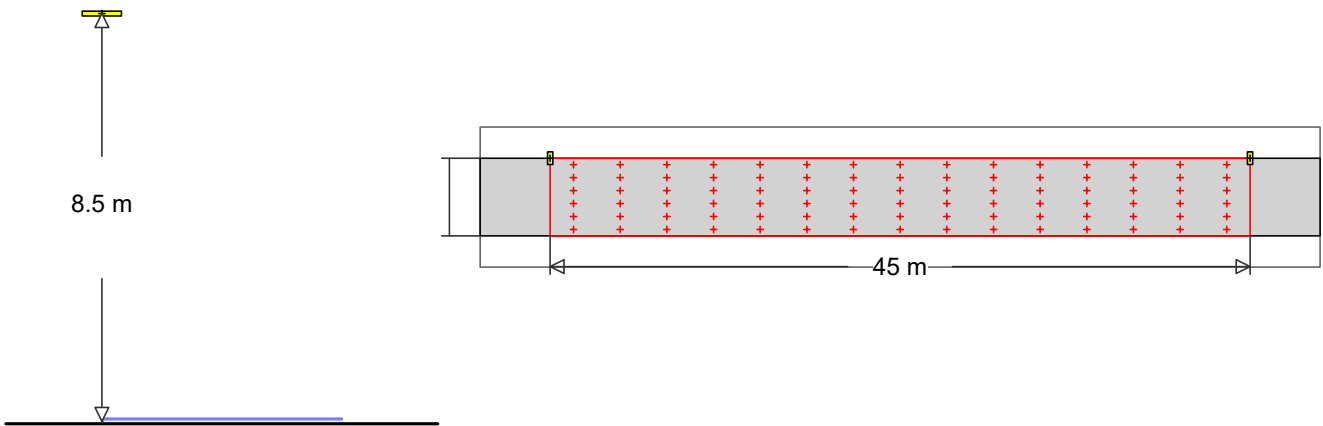
Pole obliczeń: 45m x 6m (15 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
14.7 lx	4.60 lx	0.31	0.12

6 Sytuacja nr 6

6.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 6

6.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 6



19
 Nr zamówienia :
 Nazwa oprawy : 81 W / 15000 lm
 Wyposażenie

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw : Lewy rząd
 Odległość opraw : 45.00 m
 Oprawa - wysunięcie : 0.00 m
 Abs. Pozycja : 5.00 m
 Pobór prądu/km : 1800 W/km
 Strumień świetlny w górę (ULR) : 0.00
 Współcz. utrzymania : 0.80
 Wysokość (centrum foto.) : 8.50 m
 Nachylenie : 0.00 °
 Klasa odbłasku : D6
 Klasa natężenia światła : G*2

Droga

Szerokość : 5.00 m Jezdnia : 2
 Powierzchnia : R3, q0=0.07



Luminancja

Pole obliczeń: 45m x 5m (15 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=3.75)	1.53 cd/m ²	0.48	0.67	15	0.88
1:(y=1.25)	1.64 cd/m ²	0.51	0.71	12	0.71
M5	>= 0.50 cd/m ²	>= 0.35	>= 0.40	<= 15	>= 0.30

Natężenie oświetlenia Pole obliczeń: 45m x 5m (15 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
20 lx	6.46 lx	0.32	0.14

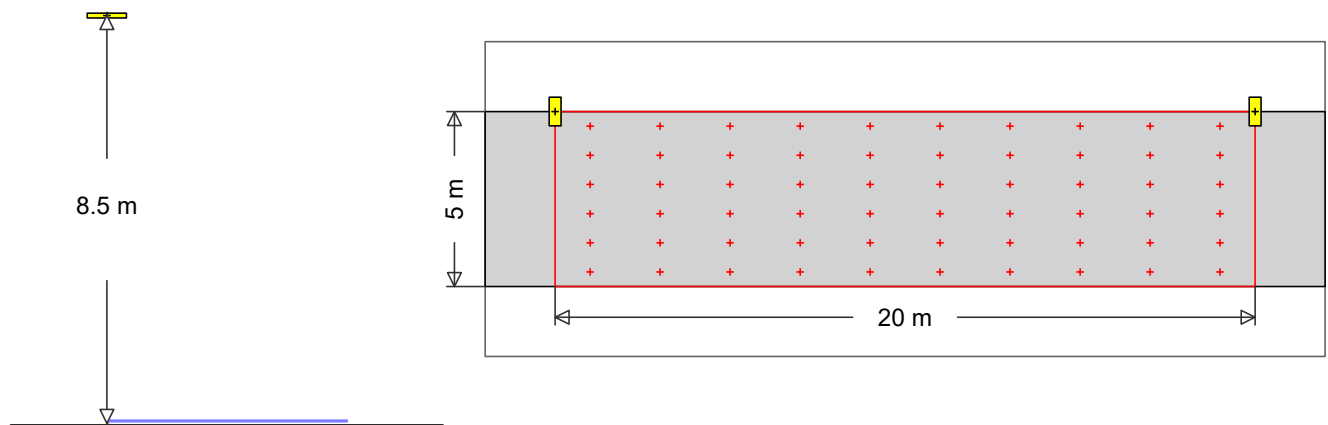
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024

RELUX®

7 Sytuacja nr 7

7.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 7

7.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 7



7
Nr zamówienia
Nazwa oprawy 76 W / 14000 lm
Wypożyczenie

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 20.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.50 m
Oprawa - wysunięcie	: 0.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 5.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 3800 W/km	Klasa natężenia światła	: G*2
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 5.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07

Luminancja

Pole obliczeń: 20m x 5m (10 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=3.75)	3.19 cd/m ²	0.61	0.93	9	0.88
1:(y=1.25)	3.46 cd/m ²	0.61	0.91	7	0.71
M5	>= 0.50 cd/m ²	>= 0.35	>= 0.40	<= 15	>= 0.30

Natężenie oświetlenia

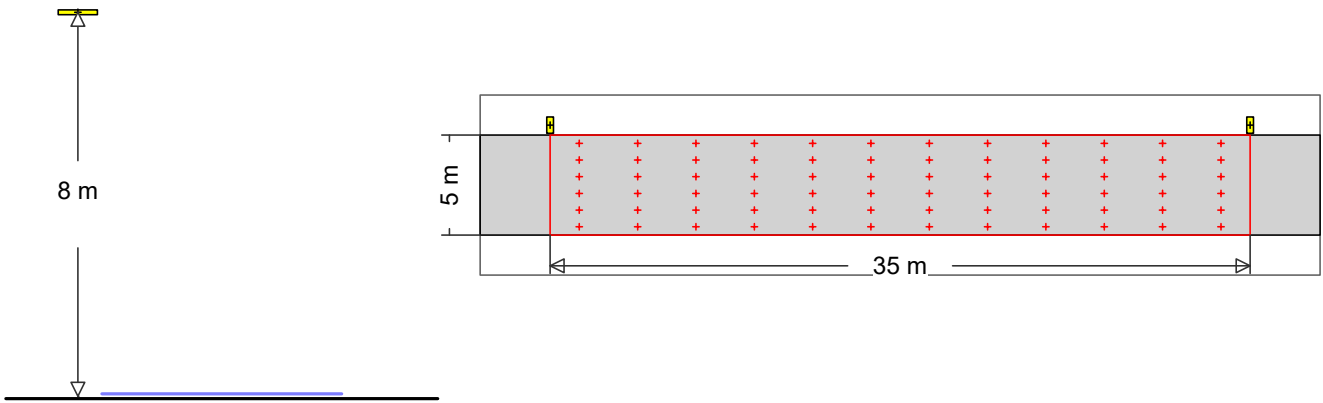
Pole obliczeń: 20m x 5m (10 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
42 lx	31 lx	0.74	0.57

8 Sytuacja nr 8

8.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 8

8.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 8



7

Nr zamówienia
Nazwa oprawy
Wyposażenie

76 W / 14000 lm

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 35.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.00 m
Oprawa - wysunięcie	: -0.50 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 5.50 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 2171 W/km	Klasa natężenia światła	: G*2
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 5.00 m Jezdnia : 2

Powierzchnia : R3, q0=0.07



Luminancja Pole obliczeń: 35m x 5m (12 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=3.75)	1.79 cd/m ²	0.49	0.85	15	0.93
1:(y=1.25)	1.95 cd/m ²	0.50	0.73	9	0.57
M5	>= 0.50 cd/m ²	>= 0.35	>= 0.40	<= 15	>= 0.30

Natężenie oświetlenia Pole obliczeń: 35m x 5m (12 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
25 lx	11.0 lx	0.44	0.21

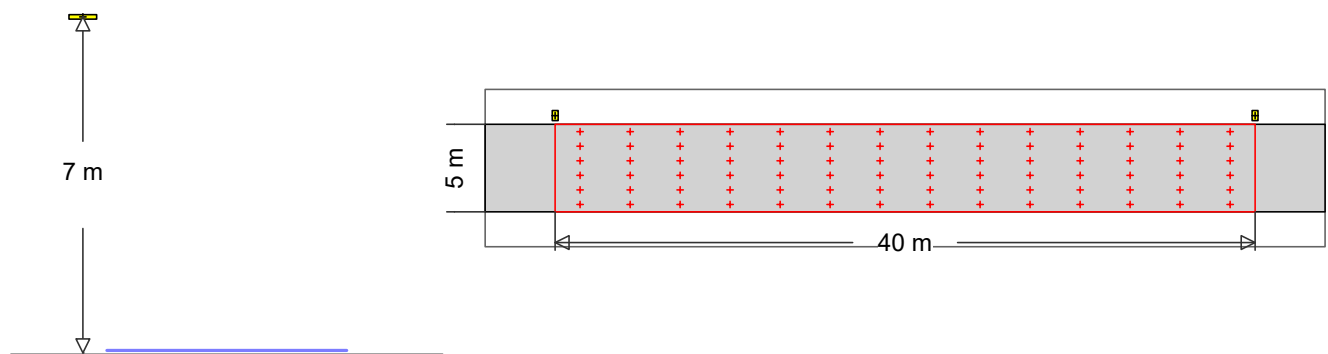
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024

RELUX®

9 Sytuacja nr 9

9.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 9

9.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 9



482
Nr zamówienia
Nazwa oprawy
Wyposażenie
38.5 W / 7000 lm

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 40.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 7.00 m
Oprawa - wysunięcie	: -0.50 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 5.50 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 963 W/km	Klasa natężenia światła	: G*2
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 5.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07

Luminancja

Pole obliczeń: 40m x 5m (14 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	R_{EI}
2:(y=3.75)	0.65 cd/m ²	0.49	0.50	15	0.83
1:(y=1.25)	0.70 cd/m ²	0.50	0.53	13	0.70
M5	≥ 0.50 cd/m ²	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.30

Natężenie oświetlenia

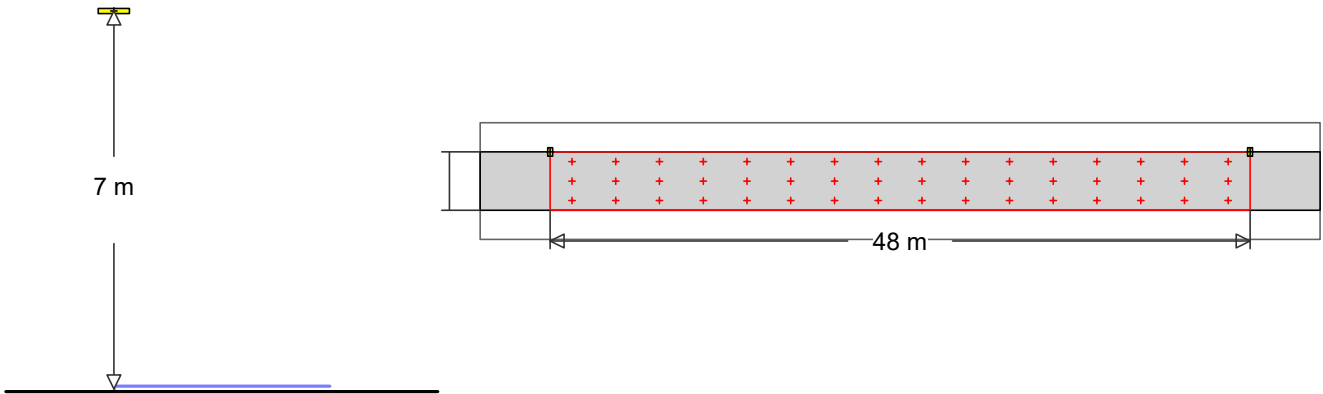
Pole obliczeń: 40m x 5m (14 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
9.76 lx	2.44 lx	0.25	0.09

10 Sytuacja nr 10

10.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 10

10.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 10



211

Nr zamówienia
Nazwa oprawy
Wyposażenie

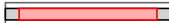
60 W / 11000 lm

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 48.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 7.00 m
Oprawa - wysunięcie	: 0.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 4.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1250 W/km	Klasa natężenia światła	: G*2
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość	: 4.00 m	Jezdnia	: 1
Powierzchnia	: R3, q0=0.07		



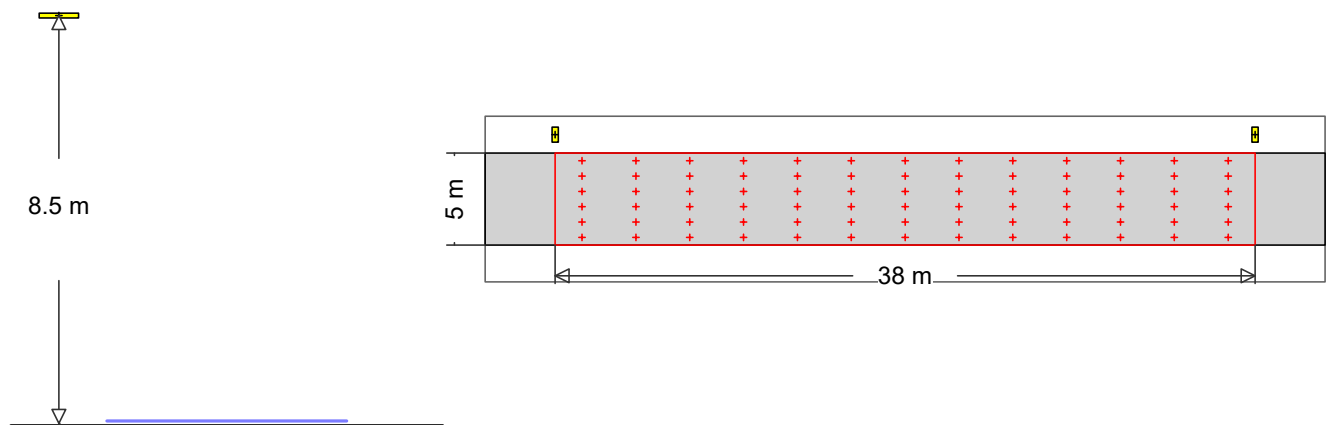
Natężenie oświetlenia Pole obliczeń: 48m x 4m (16 x 3 Punkty)

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	16.9 lx	3.72 lx	0.22	0.07
P4	≥ 5.00 lx	≥ 1.00 lx		

11 Sytuacja nr 11

11.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 11

11.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 11



19
Nr zamówienia
Nazwa oprawy 81 W / 15000 lm
Wyposażenie

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 38.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.50 m
Oprawa - wysunięcie	: -1.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 6.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 2132 W/km	Klasa natężenia światła	: G*2
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 5.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07

Luminancja

Pole obliczeń: 38m x 5m (13 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=3.75)	1.59 cd/m ²	0.48	0.83	15	0.97
1:(y=1.25)	1.75 cd/m ²	0.48	0.71	9	0.57
M5	>= 0.50 cd/m ²	>= 0.35	>= 0.40	<= 15	>= 0.30

Natężenie oświetlenia

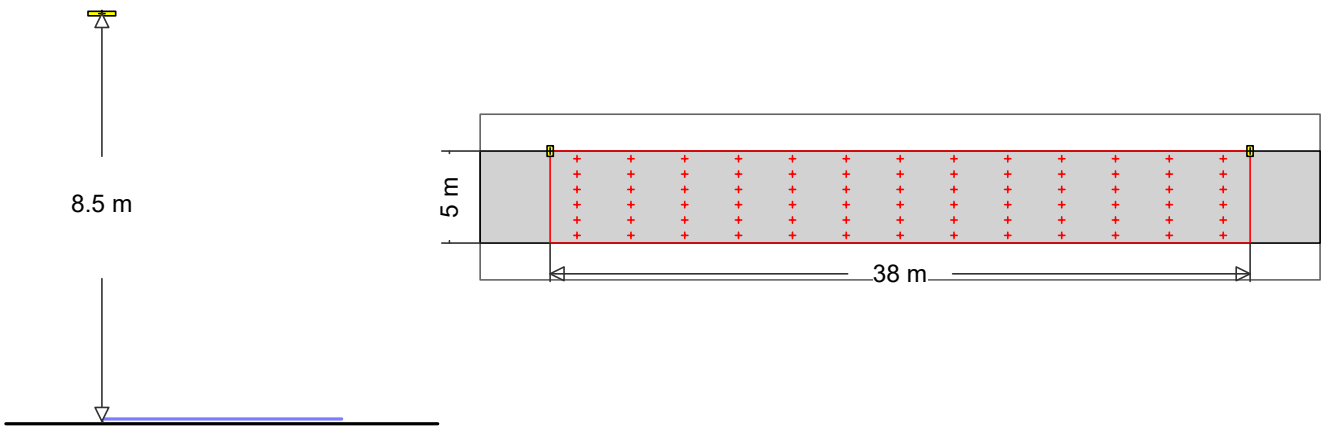
Pole obliczeń: 38m x 5m (13 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
23 lx	9.61 lx	0.42	0.20

12 Sytuacja nr 12

12.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 12

12.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 12



211
Nr zamówienia
Nazwa oprawy 60 W / 11000 lm
Wyposażenie

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 38.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 8.50 m
Oprawa - wysunięcie	: 0.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 5.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1579 W/km	Klasa natężenia światła	: G*2
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 5.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07



Luminancja

Pole obliczeń: 38m x 5m (13 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	R_{EI}
2:(y=3.75)	1.33 cd/m ²	0.52	0.87	12	0.88
1:(y=1.25)	1.43 cd/m ²	0.55	0.80	10	0.71
M5	≥ 0.50 cd/m ²	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.30

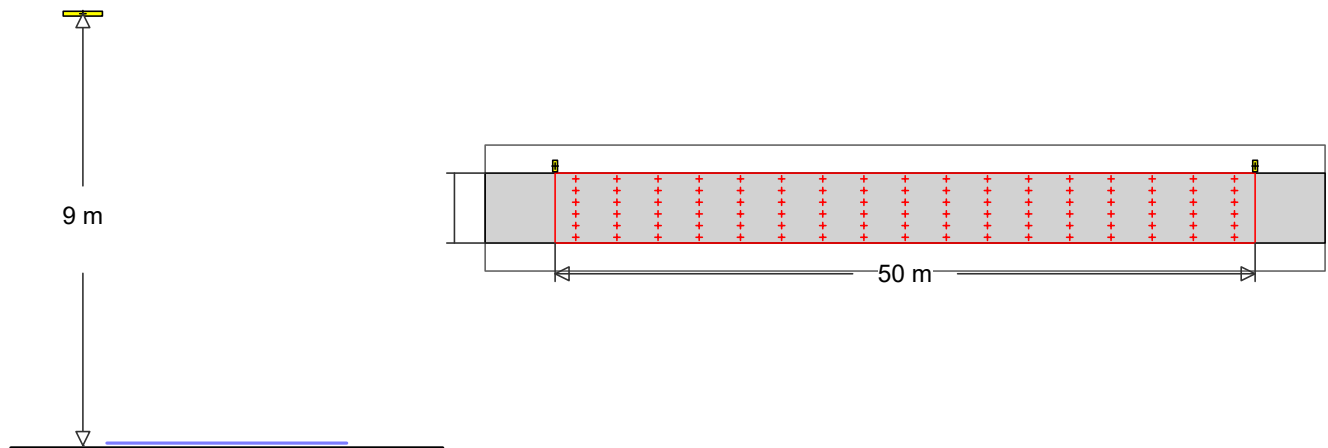
Natężenie oświetlenia Pole obliczeń: 38m x 5m (13 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
17.5 lx	7.07 lx	0.40	0.20

13 Sytuacja nr 13

13.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 13

13.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 13



19
Nr zamówienia
Nazwa oprawy
Wypośażenie
81 W / 15000 lm

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 50.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 9.00 m
Oprawa - wysunięcie	: -0.50 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 5.50 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1620 W/km	Klasa natężenia światła	: G*2
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 5.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07

Luminancja

Pole obliczeń: 50m x 5m (17 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	R_{EI}
2:(y=3.75)	1.26 cd/m ²	0.47	0.58	15	0.93
1:(y=1.25)	1.36 cd/m ²	0.49	0.67	11	0.70
M5	>= 0.50 cd/m ²	>= 0.35	>= 0.40	<= 15	>= 0.30

Natężenie oświetlenia

Pole obliczeń: 50m x 5m (17 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
17.0 lx	5.42 lx	0.32	0.13

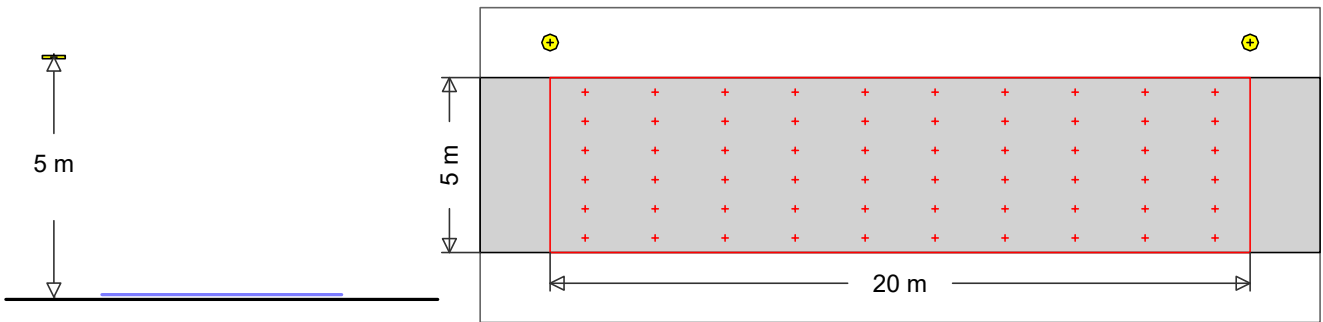
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024

RELUX®

1 Sytuacja nr 14

1.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 14

1.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 14



410 Nr zamówienia
Nazwa oprawy 38.5 W / 7000 lm
Wyposażenie

MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 20.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 5.00 m
Oprawa - wysunięcie	: -1.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 6.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1925 W/km	Klasa natężenia światła	: G*4
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 5.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07



Luminancja Pole obliczeń: 20m x 5m (10 x 6 Punkty)

Obserwator

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	f_{π}	RE_l
2:(y=3.75)	1.12 cd/m ²	0.49	0.64	13	0.58
1:(y=1.25)	1.19 cd/m ²	0.47	0.71	3	0.38
M5	>= 0.50 cd/m ²	>= 0.35	>= 0.40	<= 15	>= 0.30

Natężenie oświetlenia Pole obliczeń: 20m x 5m (10 x 6 Punkty)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
23 lx	10.6 lx	0.46	0.19

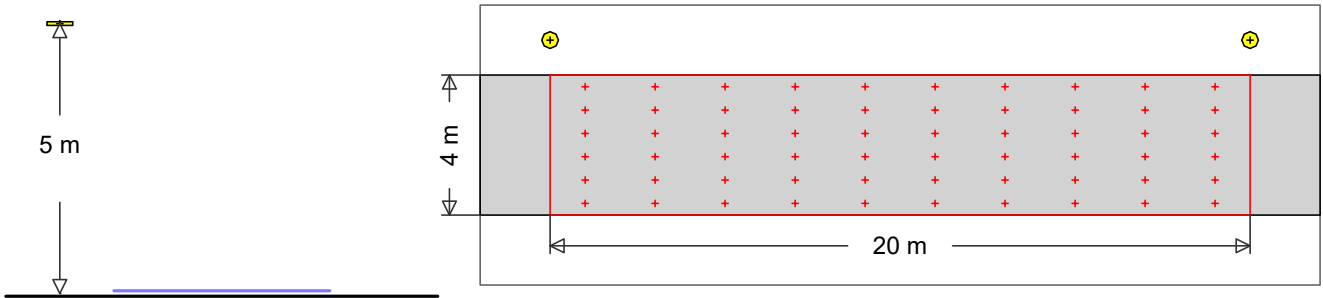
Obiekt :
Instalacja : Oświetlenie drogowe
Numer projektu : Tułowice
Data : 15.05.2024



2 Sytuacja nr 15

2.1 Skrót wyników, Sytuacja nr 15

2.1.1 Podgląd wyników, Sytuacja nr 15



408 Nr zamówienia
 Nazwa oprawy 38.5 W / 7000 lm
 Wyposażenie

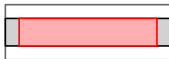


MyLumRow

Rozmieszczenie opraw	: Lewy rząd	Współcz. utrzymania	: 0.80
Odległość opraw	: 20.00 m	Wysokość (centrum foto.)	: 5.00 m
Oprawa - wysunięcie	: -1.00 m	Nachylenie	: 0.00 °
Abs. Pozycja	: 5.00 m	Klasa odbłasku	: D6
Pobór prądu/km	: 1925 W/km	Klasa natężenia światła	: G*4
Strumień świetlny w górę (ULR)	: 0.00		

Droga

Szerokość : 4.00 m Jezdnia : 2
Powierzchnia : R3, q0=0.07



Natężenie oświetlenia Pole obliczeń: 20m x 4m (10 x 6 Punkty)

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	26 lx	7.41 lx	0.28	0.16
P4	≥ 5.00 lx	≥ 1.00 lx		