

## AUDYT OŚWIETLENIA ULICZNEGO

ADRES OBIEKTU: **TEREN GMINY MIEJSKIEJ ALEKSANDRÓW KUJAWSKI**

ZAMAWIAJĄCY: **GMINA MIEJSKA ALEKSANDRÓW KUJAWSKI**  
ul. Słowackiego 12,  
87-700 Aleksandrów

PROJEKTOWAŁ: **mgr inż. Rafał Jędras**  
nr uprawnień POM/0185/PBE/17

DATA: **05.06.2024 r.**

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ			Data wykonania	
			05.06.2024 r.	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		AUDYT OŚWIETLENIA ULICZNEGO		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Celem audytu oświetlenia ulicznego w gminie Miejskiej Aleksandrów Kujawski jest analiza efektywności energetycznej dla ww. inwestycji. Do zakresu audytu oświetlenia ulicznego w gminie Miejskiej Aleksandrów Kujawski, wskazano 1021 opraw oświetleniowych.		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		URZĄD GMINY MIEJSKIEJ ALEKSANDRÓW KUJAWSKI Ul. Słowackiego 12 87-700 Aleksandrów		
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej**:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
2024 r.	2024 r.		3 lata	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	400411 kWh	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	34,43	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1001028 kWh	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	86,07	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub> ***:	274,28			[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i nazwisko:	Rafał Jędras			
Nr uprawnienia:	POM/0185/PBE/17			
Nr telefonu:	723 304 269			
Podpis:				

\* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

\*\*W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

\*\*\*Na podstawie wskaźników emisji CO<sub>2</sub> zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.



## SPIS TREŚCI

I.	Część opisowa .....	3
1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Cel audytu.....	3
3.	Zakres opracowania .....	3
4.	Podstawa prawna.....	4
5.	Inwentaryzacja .....	5
6.	Modernizacja.....	6
6.1.	Założenia .....	6
6.2.	Dobór klas oświetlenia.....	6
6.3.	Dobór opraw .....	7
6.4.	Wymagania dla ofert równoważnych .....	12
6.5.	Parametry techniczno-użytkowe, jakimi powinny się charakteryzować równoważne oprawy drogowe i parkowe w technologii LED.....	13
6.6.	Wymagane dokumenty potwierdzające równoważność opraw. ....	18
6.7.	Warianty modernizacji.....	19
II.	Obliczenia .....	20
1.	Analiza energetyczna.....	20
1.1.	Zużycie energii elektrycznej opraw z zakresu audytu.....	20
1.2.	Analiza obliczeń.....	22
2.	Analiza finansowa.....	22
2.1.	Koszt energii elektrycznej .....	22
2.2.	Koszt modernizacji .....	23
2.3.	Opłacalność inwestycji.....	24
3.	Analiza redukcji emisji szkodliwych gazów .....	25
4.	Analiza porównawcza przedstawionych wariantów .....	27
III.	Załączniki .....	29

## **I. Część opisowa**

### **1. Podstawa opracowania**

Niniejszy audyt opracowano na podstawie:

- Zlecenia Gminy Miejskiej Aleksandrów Kujawski,
- Normy PN-EN 13201 Oświetlenie Dróg,
- Inwentaryzacji sieci oświetleniowej w terenie,
- Ustaleń z Zamawiającym.

### **2. Cel audytu**

Celem audytu oświetlenia ulicznego w Gminie Miejskiej Aleksandrów Kujawski jest analiza efektywności energetycznej dla ww. inwestycji.

### **3. Zakres opracowania**

Do zakresu audytu oświetlenia ulicznego w Gminie Miejskiej Aleksandrów Kujawski, wskazano 1021 opraw oświetleniowych.

W zakres audytu wchodzi:

- Inwentaryzacja sieci oświetleniowej,
- Dobór klas oświetlenia ulicznego dla wszystkich sytuacji objętych modernizacją,
- Dobór opraw dla ww. sytuacji,
- Wskazanie zakresu redukcji oświetlenia,
- Obliczenia związane z audytem: mocy zainstalowanej, zużycia energii elektrycznej i jej kosztów przed i po modernizacji, efektu redukcji emisji gazów w Mg CO<sub>2</sub>/rok,
- Analiza obliczeń: mocy zainstalowanej, zużycia energii elektrycznej i jej kosztów przed i po modernizacji,
- Wskazanie czasu zwrotu inwestycji.

#### **4. Podstawa prawna**

Audyt oświetlenia Gminy Miejskiej Aleksandrów Kujawski wykonano w oparciu o normy zawierającą wytyczne do projektowania oświetlenia:

**PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg – Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia**

**PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania eksploatacyjne**

**PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych**

**PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia**

**Rozporządzenie Ministra Energii w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii**

**Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie**

Powyższe normy umożliwiają dobór odpowiedniej klasy oświetleniowej dla dróg i chodników. Najpopularniejsze klasy oświetleniowe dzielimy na:

- **M** – klasa oświetlenia stosowana dla dróg, których użytkownikami są kierowcy pojazdów silnikowych na trasach z prędkościami od średnich do dużych.
- **C** – klasa oświetlenia stosowana dla dróg i innych powierzchni (np. chodnik), których użytkownikami są kierowcy pojazdów silnikowych oraz inni użytkownicy w strefach konfliktowych, np. skrzyżowania o dużym stopniu złożoności, ulice handlowe etc.
- **P** – klasa przeznaczona dla pieszych i rowerzystów znajdujących się na chodnikach, drogach rowerowych oraz dla dróg osiedlowych itp.

## 5. Inwentaryzacja

Inwentaryzacja stanu istniejącego została opracowana na podstawie zestawień istniejącego oświetlenia ulicznego oraz map GIS. Podczas wizji lokalnej w terenie zebrano informacje dotyczące dróg, chodników, ścieżek rowerowych, parkingów, pasów zieleni i innych oraz parametrów słupów, takich jak odległości między słupami i odległości między słupami a krawędzią jezdni.

Dokonano inwentaryzacji łącznie 1021 szt. opraw oświetleniowych, wszystkie oprawy są majątkiem Energa Oświetlenie Sp. z o.o. i nie są objęte ochroną konserwatorską.

Podlegające modernizacji oprawy to oprawy sodowe drogowe.

Na terenie Gminy Miejskiej Aleksandrów Kujawski przeważa oświetlenie wykorzystujące wysokoprężne sodowe źródła światła o średniej mocy **120,40 W**. Jako moc pojedynczej lampy przyjęto sumę mocy lampy i strat na stateczniku elektromagnetycznym. Dane dotyczące strat na stateczniku zostały pozyskane z kart katalogowych:

MOC ŹRÓDŁA	MOC UKŁADU
42	<b>48</b>
70,00	<b>83,00</b>
100,00	<b>115,00</b>
125,00	<b>144,00</b>
150,00	<b>168,00</b>

Na podstawie powyższych danych obliczono łączną moc zainstalowaną.

Poniżej zestawienie opraw podlegających inwentaryzacji:

Typ oprawy	Moc źródła [W]	Moc układu [W]	Liczba opraw [szt.]	Suma mocy opraw [W]
Sodowa	42	48	1	48
Sodowa	70	81	25	2075
Sodowa	100	115	872	100280
Sodowa	125	144	6	864
Sodowa	150	168	117	19656
<b>RAZEM</b>			<b>1021</b>	<b>122923</b>

Szczegółowe zestawienie inwentaryzacyjne opraw wchodzących w zakres audytu znajduje się w Załączniku nr 1.

Łączna moc zainstalowana inwentaryzowanego oświetlenia wynosi **122,923 kW**. Łączna moc zainstalowanego oświetlenia po modernizacji wyniesie **29,704 kW**.

Na terenie Gminy Miejskiej Aleksandrów Kujawski występują sytuacje, gdzie oprawy oświetleniowe są umieszczone na słupach linii napowietrznych, na słupach linii kablowych oraz słupach stylizowanych. Oprawy zostały przypisane do konkretnych sytuacji drogowych zgodnie z tabelą w punkcie 6.2.

## **6. Modernizacja**

### **6.1. Założenia**

Na podstawie Inwentaryzacji, dla wymienianych opraw dokonano doboru klas oświetlenia ulicznego dla wszystkich sytuacji objętych ww. modernizacją.

### **6.2. Dobór klas oświetlenia**

Na podstawie zebranych wcześniej informacji oraz wizji w terenie, przyjęto 39 sytuacji, dla których dobrano odpowiednie klasy oświetlenia, zgodnie z poniższą tabelą w punkcie 6.3.

Mapki z przypisanymi sytuacjami drogowymi znajdują się w Załączniku nr 2.

### 6.3. Dobór opraw

Ze względu na zmniejszenie kosztów eksploatacji oraz podniesienie parametrów światła – projektowane jest zastosowanie opraw ze źródłami światła LED.

NAZWA MIEJSCOWOŚCI	NR MAPY	NR SYTUACJI	KLASA OŚWIETLENIOWA	LICZBA OPRAW [SZT.]	ŁĄCZNA MOC ISTNIEJĄCYCH OPRAW [W]	MOC PROJEKTOWANEJ OPRAWY [W]	ŁĄCZNA MOC PROJEKTOWANYCH OPRAW [W]
Park przy MCK	10	29	J:P3	11	1265	28	308
		39 - parkowa	J:P3	6	864	19	114
ul. ks. Franciszka Szczygłowskiego	8	10	J:C5 CH:P5	6	690	33	198
		26	J:C5 CH:P5	4	460	30	120
		28	J:P3	2	230	25	50
		29	J:P3	2	230	28	56
ul. Lucjana Rudnickiego	20	29	J:P3	10	1150	28	280
ul. marsz. Józefa Piłsudskiego	1	28	J:P3	16	1840	25	400
ul. 8 Marca	1	28	J:P3	6	690	25	150
ul. Adama Asnyka	8	29	J:P3	3	345	28	84
ul. Adama Mickiewicza	4	28	J:P3	8	920	25	200
ul. Akacjowa	7	5	J:C5 CH:P5	6	690	28	168
		11	J:C5 CH:P5	2	230	28	56
		15	J:C5 CH:P5	7	805	30	210
ul. Aleksandra Fredry	4	11	J:C5 CH:P5	1	115	28	28
		28	J:P3	4	460	25	100
ul. Bolesława Limanowskiego	2	21	J:C5 CH:P5	7	805	33	231
	19	11	J:C5 CH:P5	10	1150	28	280
ul. Bolesława Prusa	8	29	J:P3	11	1265	28	308
		30	J:P3	4	460	33	132
ul. Brzozowa	4	29	J:P3	7	805	28	196
	9	29	J:P3	9	1035	28	252
ul. Cicha	19	11	J:C5 CH:P5	7	805	28	196
ul. Czysta	6	28	J:P3	4	460	25	100
ul. Długa	4	10	J:C5 CH:P5	12	2016	33	396
		15	J:C5 CH:P5	5	840	30	150
	19	8	J:C5 CH:P5	4	460	33	132
		11	J:C5 CH:P5	3	345	28	84
ul. Dolna	20	28	J:P3	6	690	25	150
ul. Drzewna	12	28	J:P3	6	690	25	150
ul. Dworcowa	13	11	J:C5 CH:P5	2	336	28	56
	22	23	J:C5 CH:P5	9	1035	30	270
ul. Edwarda Stachury	19	6	J:C5 CH:P5	3	345	18	54
		8	J:C5 CH:P5	1	115	33	33

		11	J:C5 CH:P5	2	230	28	56
		28	J:P3	5	575	25	125
	22	28	J:P3	8	920	25	200
		35	J:P3	4	460	44	176
ul. Fryderyka Chopina	12	13	J:C5 CH:P5	4	460	25	100
		15	J:C5 CH:P5	5	575	30	150
	13	15	J:C5 CH:P5	8	1344	30	240
ul. Gabriela Narutowicza	1	8	J:C5 CH:P5	14	2352	33	462
		10	J:C5 CH:P5	1	168	33	33
		11	J:C5 CH:P5	5	840	28	140
	11	11	J:C5 CH:P5	16	1773	28	448
		30	J:P3	5	575	33	165
ul. gen. Władysława Sikorskiego	7	9	J:C5 CH:P5	6	1008	35	210
		14	J:C5 CH:P5	4	672	30	120
	8	7	J:C5 CH:P5	2	230	44	88
		30	J:P3	5	575	33	165
ul. Górna	6	28	J:P3	7	805	25	175
ul. Graniczna	6	6	J:C5 CH:P5	14	1610	18	252
		28	J:P3	2	230	25	50
	19	11	J:C5 CH:P5	9	1035	28	252
		15	J:C5 CH:P5	7	805	30	210
ul. Henryka Sienkiewicza	1	28	J:P3	25	2875	25	625
ul. Hoża	21	28	J:P3	2	230	25	50
		30	J:P3	1	115	33	33
ul. Jana Dekerta	6	28	J:P3	7	805	25	175
ul. Jana Kochanowskiego	8	28	J:P3	1	115	25	25
ul. Juliana Tuwima	4	10	J:C5 CH:P5	1	168	33	33
		11	J:C5 CH:P5	3	345	28	84
ul. Juliusza Słowackiego	2	4	J:C4 CH:P4	3	345	37	111
	19	28	J:P3	3	345	25	75
ul. Kasztanowa	23	8	J:C5 CH:P5	7	805	33	231
		11	J:C5 CH:P5	3	345	28	84
ul. Klonowa	23	28	J:P3	3	345	25	75
ul. Kościelna	22	21	J:C5 CH:P5	12	1380	33	396
		29	J:P3	1	115	28	28
ul. Krótka	5	28	J:P3	8	920	25	200
	13	25	J:C5 CH:P5	6	690	35	210
ul. Krzywa	5	28	J:P3	4	460	25	100
	19	8	J:C5 CH:P5	2	230	33	66
		11	J:C5 CH:P5	2	230	28	56
		28	J:P3	5	575	25	125
ul. Kwiatowa	4	29	J:P3	6	690	28	168
	9	29	J:P3	7	805	28	196
	22	28	J:P3	3	345	25	75
ul. Leszczyńska	16	28	J:P3	7	805	25	175

		29	J:P3	2	230	28	56
ul. Leśna	4	29	J:P3	18	2070	28	504
ul. Lipowa	21	19	J:C5 CH:P5	4	460	25	100
		24	J:C5 CH:P5	3	504	50	150
ul. Listna	9	28	J:P3	11	1265	25	275
	20	28	J:P3	6	690	25	150
		29	J:P3	5	575	28	140
ul. Łąkowa	12	28	J:P3	9	1035	25	225
ul. Marii Konopnickiej	8	29	J:P3	5	575	28	140
ul. Mikołaja Kopernika	8	29	J:P3	2	230	28	56
ul. Miodowa	19	11	J:C5 CH:P5	4	460	28	112
ul. Modrzewiowa	16	28	J:P3	3	345	25	75
ul. Nowa	18	21	J:C5 CH:P5	1	115	33	33
	20	28	J:P3	6	690	25	150
ul. Ogrodowa	15	28	J:P3	14	1610	25	350
ul. Okrężna	16	11	J:C5 CH:P5	16	1840	28	448
		28	J:P3	2	230	25	50
		29	J:P3	2	230	28	56
	23	11	J:C5 CH:P5	2	230	28	56
		28	J:P3	2	230	25	50
ul. Osiedłowa	21	29	J:P3	7	1176	28	196
ul. Osińska	4	10	J:C5 CH:P5	1	115	33	33
		28	J:P3	7	805	25	175
	20	28	J:P3	4	460	25	100
		29	J:P3	1	115	28	28
ul. Parkowa	17	27	J:P3	12	1380	33	396
	21	17	J:C5 CH:P5	5	575	30	150
		18	J:C5 CH:P5	6	690	33	198
		20	J:C5 CH:P5	4	460	33	132
		21	J:C5 CH:P5	5	575	33	165
		33	J:P3	1	115	35	35
	22	36	J:P3	1	115	18	18
ul. Parkowa Garaże	30	29	J:P3	4	460	28	112
ul. Piaskowa	20	28	J:P3	5	575	25	125
		29	J:P3	1	115	28	28
ul. Piekarska	15	28	J:P3	12	1380	25	300
ul. Pogodna	29	29	J:P3	7	805	28	196
		38 - parkowa	J:P3	2	166	36	72
ul. Polna	18	21	J:C5 CH:P5	12	1380	33	396
		33	J:P3	1	115	35	35
	20	11	J:C5 CH:P5	13	1495	28	364
ul. Przemysłowa	2	2	J:C4 CH:P4	7	911	37	259
		3	J:C4 CH:P4	11	1636	39	429
ul. Przesmyk	18	33	J:P3	2	230	35	70
ul. Salezjańska	12	28	J:P3	8	920	25	200



ul. Słoneczna	6	7	J:C5 CH:P5	4	460	44	176
		8	J:C5 CH:P5	5	575	33	165
		9	J:C5 CH:P5	2	230	35	70
		14	J:C5 CH:P5	1	115	30	30
		28	J:P3	1	115	25	25
ul. Słoneczna KRUS	6	38 - parkowa	J:P3	4	332	36	144
ul. Słoneczna TBS	6	28	J:P3	4	332	25	100
ul. Sosnowa	16	28	J:P3	4	460	25	100
		29	J:P3	3	345	28	84
ul. Spokojna	20	28	J:P3	5	575	25	125
		29	J:P3	7	805	28	196
ul. Spółdzielcza	28	16	J:C5 CH:P5	4	460	33	132
		37 - parkowa	J:P3	12	996	36	432
		38 - parkowa	J:P3	3	249	36	108
ul. Stanisława Moniuszki	4	28	J:P3	6	690	25	150
	5	28	J:P3	4	460	25	100
ul. Stanisława Wyspiańskiego	10	15	J:C5 CH:P5	13	2184	30	390
	25	22	J:C5 CH:P5	18	2070	47	846
		31	J:P3	3	345	28	84
		34	J:P3	1	115	65	65
ul. Stefana Okrzei	6	28	J:P3	5	575	25	125
	15	28	J:P3	6	690	25	150
ul. Strażacka	6	28	J:P3	5	575	25	125
	15	28	J:P3	5	575	25	125
ul. Szczygłowskiego	6	9	J:C5 CH:P5	5	575	35	175
		14	J:C5 CH:P5	1	115	30	30
ul. Szkolna	29	11	J:C5 CH:P5	3	345	28	84
		32	J:P3	6	690	37	222
ul. Szpitalna	6	28	J:P3	2	230	25	50
ul. Świerkowa	23	11	J:C5 CH:P5	14	1610	28	392
ul. Świstucha	3	33	J:P3	7	805	35	245
ul. Tadeusza Kościuszki	6	28	J:P3	7	805	25	175
ul. Targowa	7	11	J:C5 CH:P5	7	805	28	196
		12	J:C5 CH:P5	1	115	35	35
		15	J:C5 CH:P5	1	115	30	30
ul. Tęczowa	6	28	J:P3	5	575	25	125
		30	J:P3	2	230	33	66
ul. Tuwima	6	12	J:C5 CH:P5	4	460	35	140
ul. Wierzbowa	18	21	J:C5 CH:P5	7	805	33	231
		33	J:P3	4	460	35	140
ul. Wiśniowa	9	28	J:P3	11	1265	25	275
ul. Wojska Polskiego	22	23	J:C5 CH:P5	11	1848	30	330
	24	1	J:C4 CH:P4	6	955	35	210
		3	J:C4 CH:P4	1	168	39	39
		18	J:C5 CH:P5	4	513	33	132

		20	J:C5 CH:P5	4	460	33	132
		21	J:C5 CH:P5	24	3237	33	792
		23	J:C5 CH:P5	5	575	30	150
ul. Wspólna	3	28	J:P3	15	1725	25	375
		29	J:P3	3	345	28	84
ul. Zielona	4	28	J:P3	13	1495	25	325
	20	29	J:P3	4	460	28	112
Wiadukt	22	36	J:P3	4	460	18	72
SUMA				1021	122923	-	29704

Łączna moc modernizowanych (wymienianych) opraw – stan istniejący – wynosi 122,923 kW. Łączna moc projektowanych, zmodernizowanych opraw wynosi 29,704 kW.

Moc opraw projektowanych stanowi 24,20% mocy opraw istniejących. Daje to **75,8%** oszczędności na poborze mocy.

W kolejnym rozdziale omówiono warianty modernizacji.

Obliczenia fotometryczne przedstawiono w Załączniku nr 3.

#### **6.4. Wymagania dla ofert równoważnych**

**Zamawiający dopuszcza składanie ofert równoważnych. Warunkiem jest, aby urządzenia równoważne posiadały, co najmniej takie same lub lepsze parametry techniczno – użytkowe, spełniały zadane klasy oświetleniowe oraz pozwalały na uzyskanie założonego poziomu oszczędności.**

Wykonawcy składający ofertę równoważną, z zastosowaniem innych opraw oświetleniowych, muszą spełnić następujące wymagania:

1. Wykazać, że oprawy oświetleniowe gwarantują spełnienie parametrów zadanej klasy oświetleniowej w przyjętych sytuacjach drogowych. Dla wyliczeń należy przyjmować:

- parametry drogi, stanowiska,
- luminancję [ $L1$  i  $L2$ ] lub natężenie w odniesieniu do obserwatora 1 i 2 (tabele rozkładu luminancji i natężenia w formie liczbowej),
- podsumowanie rezultatów obliczeń luminancji i natężenia,
- oślnienie [ $TI$ ],
- równomierność oświetlenia [ $Uo$  i  $UI$ ]
- współczynnik oświetlenia otoczenia [ $SR$ ].

2. Udokumentować zamienności opraw w stosunku do audytu Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania spełnienia wymagań poprzez wykonanie i załączenie do oferty dokumentu zawierającego wszystkie elementy zawarte w audycie Zamawiającego. Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi w audycie Zamawiającego parametrami, 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 dla punktów zgodnie z siatką obliczeniową Zamawiającego. Porównywane będą parametry średnie jak w punkcie. Spełnienie powyższych warunków gwarantuje możliwość porównania zastosowanych opraw i uznania ich równoważności na podstawie efektu oświetleniowego uzyskiwanego w tożsamych warunkach.

Kąt zamontowania opraw, jeśli będzie wymagany inny niż w przeprowadzonym audycie, to oprawa musi posiadać możliwości ustawienia go bez konieczności zmiany wysięgnika.

Wykonawca składający ofertę równoważną, w przypadku wygrania przetargu i realizacji zadania, ponosi pełną odpowiedzialność za osiągnięcie efektu modernizacji.

Zastosowane produkty równoważne należy wykazać w kosztorysach ofertowych, które stanowią element oferty.

### **6.5. Parametry techniczno-użytkowe, jakimi powinny się charakteryzować równoważne oprawy drogowe i parkowe w technologii LED**

#### **BUDOWA OPRAWY**

- Budowa oprawy: dwukomorowa (termiczne rozdzielenie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Materiał korpusu oraz pokrywy: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety,
- Korpus oraz pokrywa odporna na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV,
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK08. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Szczelność komory elektrycznej IP66. Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Rozbieralny korpus oprawy umożliwiający dostęp do zasilacza,
- Współczynnik konserwacji: 0,85,
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -15° do 15°. Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy,

- Uchwyt montażowy wykonany z odlew aluminium, malowany proszkowo na ten sam kolor,
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego odbywa się bez użycia narzędzi,
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Temperatura barwowa źródeł światła: 3800 K – 4300 K, w przypadku przejść dla pieszych 3800 K - 4300 K, w przypadku opraw parkowych i stylizowanych 3500-4300 K,
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L90B10 dla temperatury TC = 105°C min. 100 000h (zgodnie z IES LM-80 TM-21)
- Prąd sterowania oprawą nie większy niż 500 mA,
- Wskaźnik oddawania barw  $R_a \geq 70$
- Okres gwarancji na oprawę minimum 10 lat,
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009 /
- Układ zasilający panel LED ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10 kV; zasilacz mikroprocesorowy musi być wyposażony w zabezpieczenia: przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, termiczne oraz nadnapięciowe,
- Oprawa musi posiadać wymienny moduł LED,
- Moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem

- Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240 V / 50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- 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
- 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
- Oprawy muszą być wyposażone w gniazdo Zhaga oraz posiadać certyfikat Zhaga D4i.
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
  - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
  - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
  - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
  - lista części zamiennych wraz z kodami producenta
- Wykonawca ma obowiązek wykonać bilans mocy opraw oświetleniowych po wykonanej modernizacji,

- Wykonawca ma obowiązek oznaczyć na kartonach z oprawami numer sytuacji drogowej do której dana oprawa została przyporządkowana,
- całkowity pobór mocy opraw nie większy od sumy mocy wszystkich opraw przyjętych w obliczeniach fotometrycznych przy zachowaniu minimalnego strumienia światła podanego w Lumenach.

#### SZAFKA OŚWIETLENIOWA

- napięcie znamionowe 230/400 V AC,
  - napięcie znamionowe izolacji: 500V,
  - napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane: 2,5 kV,
  - obudowa wykonana z tworzywa sztucznego chemoutwardzalnego odpornego na uderzenia mechaniczne i wysoką temperaturę, promieniowanie UV oraz czynniki atmosferyczne, góra szafki powinna być wyposażona w skośny daszek umożliwiający swobodne spływanie wody,
  - stopień szczelności obudowy minimum IP 44,
  - klasa ochronności: II,
  - stopień odporności obudowy na uderzenia mechaniczne (wandaloodporne)- IK 10,
  - znaki oraz opisy w języku polskim wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji,
  - obudowa powinna zapewniać skuteczną wymianę powietrza zapobiegając powstawaniu rosy,
  - drzwi szafy muszą być wyposażone w zamek z systemem „masterkey” oraz uchwyt do założenia kłódki, każde drzwi muszą posiadać dwa rygle: dolny i górny,
  - na wewnętrznej stronie drzwiczek umieszczony powinien być zaalaminowany schemat jednokreskowy układu połączeń szafki,
  - część pomiarowa powinna umożliwiać zaplombowanie zarówno pokrywy zacisków licznika jak również zabezpieczeń przedlicznikowych,
- dla szafek stojących na fundamencie zabezpieczenia przedlicznikowe powinny być w postaci rozłącznika bezpiecznikowego skrzynkowy na wkładki NH00, dla szafek wiszących zabezpieczenia w postaci podstaw bezpiecznikowych DO2,

- szafka wyposażona w tablicę licznikową 1f/3f, zegar astronomiczny, przełącznik wyboru rodzaju pracy (automat/wyłączony/ręczny)
- zabezpieczenia obwodów odciskowych w postaci podstaw bezpiecznikowych DO1 lub DO2 w zależności od wymaganej wartości zabezpieczeń obwodów, tory prądowe wykonane przewodami dobranymi do maksymalnego obciążenia szafy,
- aparatura zabudowana na szynie TH 35, stycznik modułowe 3-fazowe o prądzie znamionowym dostosowanym do spodziewanego obciążenia,
- Gniazdo serwisowe 230 V AC 16A z bolcem ochronnym zabezpieczone wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym,
- należy zapewnić rezerwę dla co najmniej 1 obwodu odciskowego.

#### SYSTEM ZARZĄDZANIA OŚWIETLENIEM

- system powinien zapewniać zdalny nadzór oraz konfigurację sieci oświetleniowej poprzez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania; dostęp do interfejsu użytkownika powinien być możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarki internetowej,
- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
- automatyczna redukcja mocy, zgodnie z ustalonym harmonogramem redukcji,
- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
- generowanie raportu błędów,
- możliwość rozbudowy systemu w przyszłości o dodatkowe punkty świetlne istniejącej sieci oświetleniowej,
- tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu, z możliwością zmiany w dowolnym momencie,
- bezpłatne wsparcie techniczne polegające na bieżących zdalnych aktualizacjach oprogramowania sterownika oraz zabezpieczeń,
- system będzie wspierany przez dostawcę w okresie co najmniej 10 lat od jego wdrożenia,
- oprogramowanie systemu będzie na bieżąco bezpłatnie aktualizowane przez dostawcę,



- gromadzone na platformie lub serwerze dane będą własnością Zamawiającego, a jej dostawca zapewni Zamawiającemu bezpłatne ich przechowywanie lub udostępnienie od czasu ich powstania do czasu rezygnacji z korzystania przez Zamawiającego,
- dostawca systemu zarządzania oświetleniem powinien wskazać oraz przedstawić rekomendacje z przynajmniej dwóch udanych wdrożeń systemu w ostatnich 3 latach na terenie UE, gdzie każdy z nich obejmował co najmniej 300 punktów świetlnych,
- w przypadku wystąpienia awarii systemu sterowania, powinna być możliwość przełączenia sieci oświetleniowej i uruchomienie jej na sterowaniu ręcznym z pominięciem system.

#### **6.6. Wymagane dokumenty potwierdzające równoważność oprav.**

1. Dokument wydany przez producenta (w języku polskim) potwierdzający spełnianie parametrów techniczno – użytkowych zaproponowanych urządzeń równoważnych w stosunku do oprav w posiadanej przez Zamawiającego dokumentacji (karty katalogowe oprav),
2. Deklaracja zgodności wyrobu z obowiązującymi normami przenoszącymi normy europejskie
3. Zamawiający żąda udostępnienia danych technicznych właściwości oprav - rozsyłu światła oprav oświetleniowych – całej bryły światłości w formie wydruku lub w formie bazy danych umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnie dostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń w formacie eulumdat (Ldt). Udostępnienie winno mieć miejsce równocześnie z chwilą składania ofert lub jeżeli wskazują na to względy techniczne przed terminem złożeniem ofert. Dane fotometryczne winne być elementem składowym projektu wykazującego równoważność zastosowanych oprav.

## **6.7. Warianty modernizacji**

### **6.7.1. Wariant 1**

Wariant 1 zakłada:

- wymianę 1021 opraw sodowych na oprawy ze źródłami światła LED,

Moc zainstalowana stanu istniejącego wynosi 122,923 kW. Łączna moc zainstalowana opraw zmodernizowanych wynosi 29,704 kW. Daje to oszczędność rzędu 75,8%, wynikająca z obniżenia mocy zainstalowanej 1021 opraw.

### **6.7.2. Wariant 2**

Wariant 2 zakłada:

- wymianę 1021 opraw sodowych na oprawy ze źródłami światła LED,
- zastosowanie autonomicznej redukcji mocy w ww. oprawach w godzinach nocnych (23:00-5:00) na poziomie 25%

Daje to oszczędność rzędu 78,5%.

Redukcja jest zgodna z zaleceniami normy PN-EN 13201 i jest możliwa do zastosowania ze względu na obniżone natężenie ruchu w godzinach nocnych.

## II. Obliczenia

### 1. Analiza energetyczna

#### 1.1. Zużycie energii elektrycznej opraw z zakresu audytu

Poniżej przedstawiono założenia dla obliczeń związanych ze zużyciem energii elektrycznej:

- roczny czas pracy oświetlenia: 4150 h dla oświetlenia ulicznego, zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Energii w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii”,
- ilość energii po modernizacji uwzględniając redukcję zgodnie z wariantami opisanymi w pkt. 6.7.

Zgodnie z pkt. 6.3, łączna moc modernizowanych (wymienianych) opraw – stan istniejący – wynosi 122,923 kW, natomiast łączna moc projektowanych, zmodernizowanych opraw wynosi 29,704 kW.

Szacowane zużycie energii elektrycznej dla obecnego oświetlenia, przeznaczonego do modernizacji (stan istniejący), 1021 opraw, określono wzorem:

$$E_p = M_p \times T_o$$

Gdzie:

$E_p$  – Roczny wolumen energii elektrycznej dla oświetlenia obecnego [kWh],

$M_p$  – moc zainstalowana opraw przed modernizacją [kW],

$T_o$  – przyjęty czas świecenia opraw w roku w ilości 4150 [h].

$$E_p = 122,923 \times 4150 = \mathbf{510\ 130\ kWh}$$

Poniżej przedstawiono 2 warianty zużycia energii, uwzględniające powyższą modernizację.

### 1.1.1. Wariant 1

Szacowane zużycie energii elektrycznej dla wariantu 1 określono wzorem:

$$E_1 = M_L \times T_o$$

Gdzie:

$E_1$  – Roczny wolumen energii elektrycznej dla oświetlenia wariantu I [kWh],

$M_L$  – moc zainstalowana opraw po modernizacji [kW],

$T_o$  – przyjęty czas świecenia opraw w roku w ilości 4150 [h].

$$E_1 = 29,704 \times 4150 = \mathbf{123\ 272\ kWh}$$

Zapotrzebowanie na energię elektryczną modernizowanych opraw stanowi **24,20%** stanu istniejącego wymienianych opraw.

Daje to **75,8%** oszczędności na poborze mocy w przypadku opraw modernizowanych.

### 1.1.2. Wariant 2

Szacowane zużycie energii elektrycznej dla wariantu 2 określono wzorem:

$$E_2 = M_L \times 2325 [h] + M_{75} \times 1825 [h]$$

Gdzie:

$E_2$  – Roczny wolumen energii elektrycznej dla oświetlenia wariantu 2 [kWh],

$M_L$  – moc zainstalowana opraw po modernizacji [kW],

$M_{75}$  – moc zainstalowana opraw po modernizacji (wymianie) [kW] z redukcją 25%,

Szacowane zużycie energii elektrycznej dla wariantu 2 wynosi:

$$E_2 = 29,704 \times 2325 [h] + 29,704 \times 0,75 \times 1825 [h] = \mathbf{109\ 719\ kWh}$$

Zapotrzebowanie na energię elektryczną modernizowanych opraw, uwzględniając redukcję mocy, stanowi **21,50%** stanu istniejącego wymienianych opraw.

Daje to **78,5%** oszczędności na poborze mocy w przypadku opraw modernizowanych, z redukcją mocy.

## 1.2. Analiza obliczeń

Poniższa tabela przedstawia porównanie zużycia energii dla wariantów 1, 2 audytu.

WARIANT	ŚREDNIOROCZNE ZUŻYCIE ENERGII STAN ISTNIEJĄCY [kWh]	ŚREDNIOROCZNE ZUŻYCIE ENERGII DLA WARIANTU [kWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII DLA WARIANTU [kWh]	WARTOŚĆ PROCENTOWA OSZCZĘDNOŚCI [%]
WARIANT 1	510 130	123 272	386 859	75,8%
WARIANT 2	510 130	109 719	400 411	78,5%

## 2. Analiza finansowa

### 2.1. Koszt energii elektrycznej

Poniżej przedstawiono przyjęte założenia dla obliczeń związanych z kosztem energii elektrycznej:

- Dla taryfy C12W koszt zakupu energii elektrycznej wynosi 750 zł/MWh netto (części obrotowej)
- Koszty dystrybucji dla taryfy C12W przedstawia poniższa tabela:

Dystrybucja Grupa C12W	Energia droższa	Energia tańsza
Opł. sieciowa zmienna + st. jakościowa [zł/kWh]	0,5953 zł	0,0880 zł
Opł. OZE + kogeneracyjna [zł/kWh]	0,00618 zł	0,00618 zł
Opł. mocowa [zł/kWh] - średnio	0,02675 zł	0,02675 zł

Godziny tańszej energii dla taryfy C12W:

**W okresie 01.01-31.12 (pn-pt)**

Energia tańsza w godzinach 0:00-6:00, 13:00-15:00, 22:00-24:00.

Energia droższa w godzinach 6:00-13:00, 15:00-22:00.

**W okresie 01.01-31.12 (sob-nd)**

Energia tańsza w godzinach 0:00-24:00.

Obliczenia wykonano dla szacowanego rocznego kosztu energii elektrycznej dla części zależnej od ilości energii elektrycznej.

### 2.1.1. Analiza dla całego audytu

Poniższa tabela przedstawia porównanie kosztów zużycia energii dla wariantów 1, 2.

OŚWIETLENIE	WOLUMEN ROCZNY ZUŻYTEJ ENERGII [kWh]	KOSZT ROCZNY ENERGII
OPRAWY PRZED MODERNIZACJĄ	510 130	496 851,91 zł
WARIANT 1	123 272	120 062,88 zł
WARIANT 2	109 719	106 863,19 zł

Poniższa tabela przedstawia porównanie osiągniętej redukcji kosztów energii po wymianie dla wariantów 1, 2.

OŚWIETLENIE	ROCZNA REDUKCJA KOSZTÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ
WARIANT 1	376 789,04 zł
WARIANT 2	389 988,72 zł

### 2.2. Koszt modernizacji

W poniższej tabeli przedstawiono szacowany koszt modernizacji dla wariantów 1 i 2, który uwzględnia koszt zakupu opraw wraz z montażem.

OŚWIETLENIE	CAŁKOWITY KOSZT MODERNIZACJI
WARIANT 1	1 123 100,00 zł
WARIANT 2	1 179 255,00 zł

### 2.3. Opłacalność inwestycji

Poniższa tabela przedstawia szacowany okres zwrotu inwestycji dla wariantów 1 i 2. ROI (współczynnik zwrotu z inwestycji) obliczono jako stosunek zysku do kosztu modernizacji.

OŚWIETLENIE	ROCZNA REDUKCJA KOSZTÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ	KOSZT MODERNIZACJI [zł]	ROI
WARIANT 1	376 789 zł	1 123 100,00 zł	0,335
WARIANT 2	389 989 zł	1 179 255,00 zł	0,331

OŚWIETLENIE	SPŁATA INWESTYCJI W LATACH
WARIANT 1	3 lata
WARIANT 2	3 lata

Tabela powyżej przedstawia okres zwrotu inwestycji, uwzględniając współczynnik ROI. Najkorzystniej wypada wariant 2, zakładający modernizację (wymianę) wszystkich opraw z zakresu audytu na oprawy ze źródłami LED i zastosowanie w nich redukcji.

### 3. Analiza redukcji emisji szkodliwych gazów

Poniżej obliczono redukcje emisji szkodliwych gazów: CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, TSP dla wariantów 1, 2. Wskaźniki emisji dla ww. gazów zostały przyjęte z materiałów opublikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami KOBIZE, opublikowanych w grudniu 2023 (za rok 2022).

WSKAŹNIK	WARTOŚĆ WSKAŹNIKA [kg/MWh]
CO <sub>2</sub>	685
SO <sub>2</sub>	0,436
NO <sub>x</sub>	0,456
CO	0,261
TSP	0,018

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg CO <sub>2</sub> /MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI CO <sub>2</sub> [Mg]
WARIANT 1	0,685	386,85885	265
WARIANT 2	0,685	400,4113	274,28

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg SO <sub>2</sub> /MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI SO <sub>2</sub> [Mg]
WARIANT 1	0,000436	386,85885	0,17
WARIANT 2	0,000436	400,4113	0,17

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg NO <sub>x</sub> /MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI NO <sub>x</sub> [Mg]
WARIANT 1	0,000456	386,85885	0,18
WARIANT 2	0,000456	400,4113	0,18



OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg CO/MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI CO [Mg]
WARIANT 1	0,000261	386,85885	0,1
WARIANT 2	0,000261	400,4113	0,1

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg TSP/MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI TSP [Mg]
WARIANT 1	0,000018	386,85885	0,01
WARIANT 2	0,000018	400,4113	0,01

Wielkość redukcji CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, TSP jest zależna od oszczędności wynikających z modernizacji i redukcji mocy, stąd najlepsze wyniki uzyskuje wariant 2.

#### 4. Analiza porównawcza przedstawionych wariantów

Poniższa tabela stanowi porównanie głównych współczynników i wielkości obliczeniowych dla analizowanych wariantów modernizacji.

WIELKOŚĆ	WARIANT 1	WARIANT 2
ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII ELEKTRYCZNEJ [MWh]	387	400
WARTOŚĆ PROCENTOWA OSZCZĘDNOŚCI	75,8%	78,5%
ROCZNA REDUKCJA KOSZTÓW ENERGII	376 789 zł	389 989 zł
KOSZT MODERNIZACJI	1 123 100,00 zł	1 179 255,00 zł
ROI W OKRESIE ROCZNYM	0,335	0,331
OKRES ZWROTU Z INWESTYCJI W LATACH	3,0	3,0
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI CO <sub>2</sub> [Mg]	265,00	274,28
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI SO <sub>2</sub> [Mg]	0,17	0,17
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI NO <sub>x</sub> [Mg]	0,18	0,18
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI CO [Mg]	0,10	0,10
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI TSP [Mg]	0,01	0,01

Powyższa analiza wykazuje, że najkorzystniejszą wersją jest wariant 2, zarówno jeśli chodzi o roczną redukcję kosztów i czas zwrotu Inwestycji, jak i redukcję CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, TSP.

Reasumując, rekomendowany wariant 2 zakłada:

- wymianę 1021 opraw sodowych na oprawy ze źródłami światła LED – **skutkujące obniżeniem łącznej mocy zainstalowanej i średniorocznego zużycia energii elektrycznej,**
- zastosowanie autonomicznej redukcji mocy w oprawach z zakresu audytu w godzinach nocnych (23:00-5:00) na poziomie 25% – **obniżenie średniorocznego zużycia energii elektrycznej,**

Obniżenie łącznej mocy zainstalowanej oraz zastosowanie autonomicznej redukcji nocnej dla opraw LED – skutkuje obniżeniem średniorocznego zużycia energii elektrycznej i tym samym przyczynia się do obniżenia kosztów energii elektrycznej.

Czas zwrotu Inwestycji szacuje się na około 3 lata.

### **III. Załączniki**

**Załącznik nr 1.** Oświadczenie Projektanta

**Załącznik nr 2.** Uprawnienia oraz zaświadczenie projektanta

**Załącznik nr 3.** Zestawienie inwentaryzacji oświetlenia i dobranych opraw.

**Załącznik nr 4.** Zestawienie sposobu montażu opraw parkowych

**Załącznik nr 5.** Mapy z lokalizacją opraw do wymiany.

**Załącznik nr 6.** Obliczenia fotometryczne.

**UWAGA:** Przedstawione obliczenia fotometryczne są przykładowe. Dobre oprawy muszą spełniać zadane klasy oświetleniowe, ale nie muszą posiadać takich samych parametrów jak w przedstawionych obliczeniach (moc, strumień świetlny etc.). Zadana długość wysięgnika nie podlega zmianie. Zestawienie wysięgników wg dokumentacji technicznej.

**UWAGA:** Sytuacje oświetleniowe nr 37, 38, 39 dotyczą opraw parkowych stylizowanych. Oprawy w tych sytuacjach, muszą spełniać wymagania sposobów montażu zawarte w załączniku nr 4 oraz tytułach sytuacji w załączniku nr 3. Dobór odpowiedniej stylistyki dla powyższych sytuacji wymaga dodatkowego uzgodnienia w Gminie Miejskiej Aleksandrów Kujawski.

**UWAGA:** W obliczeniach podano kwoty netto. Należy doliczyć do nich podatek VAT według obowiązującej stawki od towarów i usług.

05.06.2024 r.

**AUDYT OŚWIETLENIA ULICZNEGO**  
**TEREN GMINY MIEJSKIEJ ALEKSANDRÓW KUJAWSKI**  
**Analiza efektywności energetycznej 1021 opraw oświetleniowych.**

została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna z punktu widzenia umowy oraz celu, jakiemu ma służyć.

Projektant:

**mgr inż. Rafał Jędras**

Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w  
zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
**Nr ewid. POM/0185/PBE/17**

## Załącznik nr 2. Uprawnienia oraz zaświadczenie projektanta

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155  
Tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98  
-3-

Gdańsk, dnia 30 czerwca 2017 r.

sygn. akt. 399/POM/OKK/15

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 290 ze zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 23 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan Rafał Jędras**  
magister inżynier elektrotechniki  
urodzony dnia 13.10.1985 r. w Mrągowie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0185/PBE/17

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

ZA ZGODNOŚĆ

Z ORYGINAŁEM

**Pan Rafał Jędras upoważniony jest:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 290 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Marek Wesolowski**

**ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**mgr inż. Maciej Malinowski**

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Rafał Jędras
- ul. Konrada Guderskiego 66/20, 80-180 Gdańsk
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

ZA ZGODNOŚĆ

Z ORYGINAŁEM



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-PJG-371-6EE \*

Pan Rafał Jędras o numerze ewidencyjnym POM/IE/0141/18  
adres zamieszkania ul. Konrada Guderskiego 66 b/20, 80-180 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-16 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



ZA ZGODNOŚĆ

Z ORYGINAŁEM



**Załącznik nr 3. Zestawienie inwentaryzacji i dobranych opraw**

Nr Sytuacji	Liczba opraw	Moc opraw	
1	6	955	
2	7	911	
3	12	1804	
4	3	345	
5	6	690	
6	17	1955	
7	6	690	
8	33	4537	
9	13	1813	
10	21	3157	
11	124	14564	
12	5	575	
13	4	460	
14	6	902	
15	46	6668	
16	4	460	
17	5	575	
18	10	1203	
19	4	460	
20	8	920	
21	68	8297	
22	18	2070	
23	25	3458	
24	3	504	
25	6	690	
26	4	460	
27	12	1380	
28	329	37707	
29	138	16241	
30	17	1955	
31	3	345	
32	6	690	
33	15	1725	
34	1	115	
35	4	460	
36	5	575	
37	12	996	parkowa, OCP, nasadzana na słup, fi 50, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami, RAL7035
38	9	747	parkowa, OCP, nasadzana fi 48, nakładana na wysięgniki i przykręcana śrubami, RAL7035
39	6	864	parkowa, stylizowan, oprawa OW S 100W, zwieszana, Wysięgnik WTM-20/1 - fi 42, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami, RAL9005, strefa konserwatorska
<b>Suma końcowa</b>	<b>1021</b>	<b>122923</b>	

# Załącznik nr 4. Zestawienie sposobu montażu opraw parkowych ul. Pogodna

pytanie		odpowiedź (przykłady)	opis	uwagi DRU
oprawy stylizowane / parkowe	wytyczne opraw dotyczą mapy nr:	29	należy podać numer mapy (na mapie z GISa należy zaznaczyć zakres słupów z danym typem mocowania)	słupy nr 202/1, 202/2 - słupy stalowe 4 m fi 48
	typ opraw	parkowa	parkowa/stylizowana	
	model oprawy	ZSD	należy podać nazwę obecnie zamontowanej oprawy	
	nasadzana na słup/zwieszana	nasadzana na słup	nasadzana na słup/zwieszana	
	średnica wysięgnika	fi 48	należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika/rury na którą będzie nasadzona oprawa (fi 48, fi 60, fi 76) lub opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami	
	mocowanie do wysięgnika	nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami	oprawa wkręcana w wysięgnik, może być 1 cal, 3/4 cala, 1 1/2, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami - należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika	
	średnica mocowania w oprawie		może być również fi76; lub zupełnie inny typ mocowania należy opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami;	
	kolor obudowy oprawy, która ma być zamontowana	jasnoszary RAL7035	kolor wg palety RAL, np. czarny - RAL9005, jasnoszary RAL7035, ciemnoszary/grafit - RAL7016.	
	oprawy w strefie konserwatorskiej	nie	czy należy uzgodnić typ oprawy z konserwatorem/miastem (jeśli tak, kierownik DRU uzgadnia proponowany typ oprawy z Departamentem Sprzedaży i miastem - konserwatorem).	

ul. Słoneczna KRUS

pytanie		odpowiedź (przykłady)	opis	uwagi DRU
oprawy stylizowane / parkowe	wytyczne opraw dotyczą mapy nr:	6 cz. 2	należy podać numer mapy (na mapie z G15a należy zaznaczyć zakres słupów z danym typem mocowania)	słupy nr 1 - 4 - słupy stalowe 3,5 m fi 60 + redukcja na fi 50
	typ opraw	parkowa	parkowa/stylizowana	
	model oprawy	OCP	należy podać nazwę obecnie zamontowanej oprawy	
	nasadzana na słup/zwieszana	nasadzana na słup	nasadzana na słup/zwieszana	
	średnica wysięgnika	fi 50	należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika/rury na którą będzie nasadzona oprawa (fi 48, fi 60, fi 76) lub opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami	
	mocowanie do wysięgnika	nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami	oprawa wkręcana w wysięgnik, może być 1 cal, 3/4 cala, 1 1/2, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami - należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika	
	średnica mocowania w oprawie		może być również fi76; lub zupełnie inny typ mocowania należy opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami;	
	kolor obudowy oprawy, która ma być zamontowana	jasnoszary RAL7035	kolor wg palety RAL, np. czarny - RAL9005, jasnoszary RAL7035, ciemnoszary/grafit - RAL7016.	
	oprawy w strefie konserwatorskiej	nie	czy należy uzgodnić typ oprawy z konserwatorem/miastem (jeśli tak, kierownik DRU uzgadnia proponowany typ oprawy z Departamentem Sprzedaży i miastem - konserwatorem).	

Park przy MCK

pytanie		odpowiedź (przykłady)	opis	uwagi DRU
wytyczne oprav dotyczą mapy nr:		10	należy podać numer mapy (na mapie z GISa należy zaznaczyć zakres słupów z danym typem mocowania)	słupy nr 201 - 206 - słupy stalowe ozdobne SP-4W/E w kol. czarnym prod ROSA
oprawy stylizowane / parkowe	typ oprav	parkowa stylizowana	parkowa/stylizowana	
	model oprawy	Oprawa OW S 100 W	należy podać nazwę obecnie zamontowanej oprawy	
	nasadzana na słup/zwieszana	zwieszana	nasadzana na słup/zwieszana	
	średnica wysięgnika	Wysięgnik WTM-20/1 - fi 42	należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika/rury na którą będzie nasadzona oprawa (fi 48, fi 60, fi 76) lub opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami	
	mocowanie do wysięgnika	nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami	oprawa wkręcana w wysięgnik, może być 1 cal, 3/4 cala, 1 1/2, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami - należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika	
	średnica mocowania w oprawie		może być również fi76; lub zupełnie inny typ mocowania należy opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami;	
	kolor obudowy oprawy, która ma być zamontowana	czarny - RAL9005	kolor wg palety RAL, np. czarny - RAL9005, jasnoszary/grafit - RAL7016.	
oprawy w strefie konserwatorskiej		TAK	czy należy uzgodnić typ oprawy z konserwatorem/miastem (jeśli tak, kierownik DRU uzgadnia proponowany typ oprawy z Departamentem Sprzedaży i miastem - konserwatorem).	

ul. Spółdzielcza cz. 2

pytanie		odpowiedź (przykłady)	opis	uwagi DRU
oprawy stylizowane / parkowe	wytyczne oprav dotyczzą mapy nr:	28	należy podać numer mapy (na mapie z GIsa należy zaznaczyć zakres słupów z danym typem mocowania)	słupy nr 103 - 110, 112- 115 - słupy stalowe 5 m fi 60 + redukcja na fi 50
	typ oprav	parkowa	parkowa/stylizowana	
	model oprav	OCP	należy podać nazwę obecnie zamontowanej oprawy	
	nasadzana na słup/zwieszana	nasadzana na słup	nasadzana na słup/zwieszana	
	średnica wysięgnika	fi 50	należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika/rury na którą będzie nasadzona oprawa (fi 48, fi 60, fi 76) lub opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami	
	mocowanie do wysięgnika	nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami	oprawa wkręcana w wysięgnik, może być 1 cal, 3/4 cala, 1 1/2, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami - należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika	
	średnica mocowania w oprawie		może być również fi76; lub zupełnie inny typ mocowania należy opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami;	
	kolor obudowy oprav, która ma być zamontowana	jasnoszary RAL7035	kolor wg palety RAL, np. czarny - RAL9005, jasnoszary RAL7035, ciemnoszary/grafit - RAL7016.	
	oprawy w strefie konserwatorskiej	nie	czy należy uzgodnić typ oprav z konserwatorem/miastem (jeśli tak, kierownik DRU uzgadnia proponowany typ oprav z Departamentem Sprzedaży i miastem - konserwatorem).	

ul. Spółdzielcza cz. 1

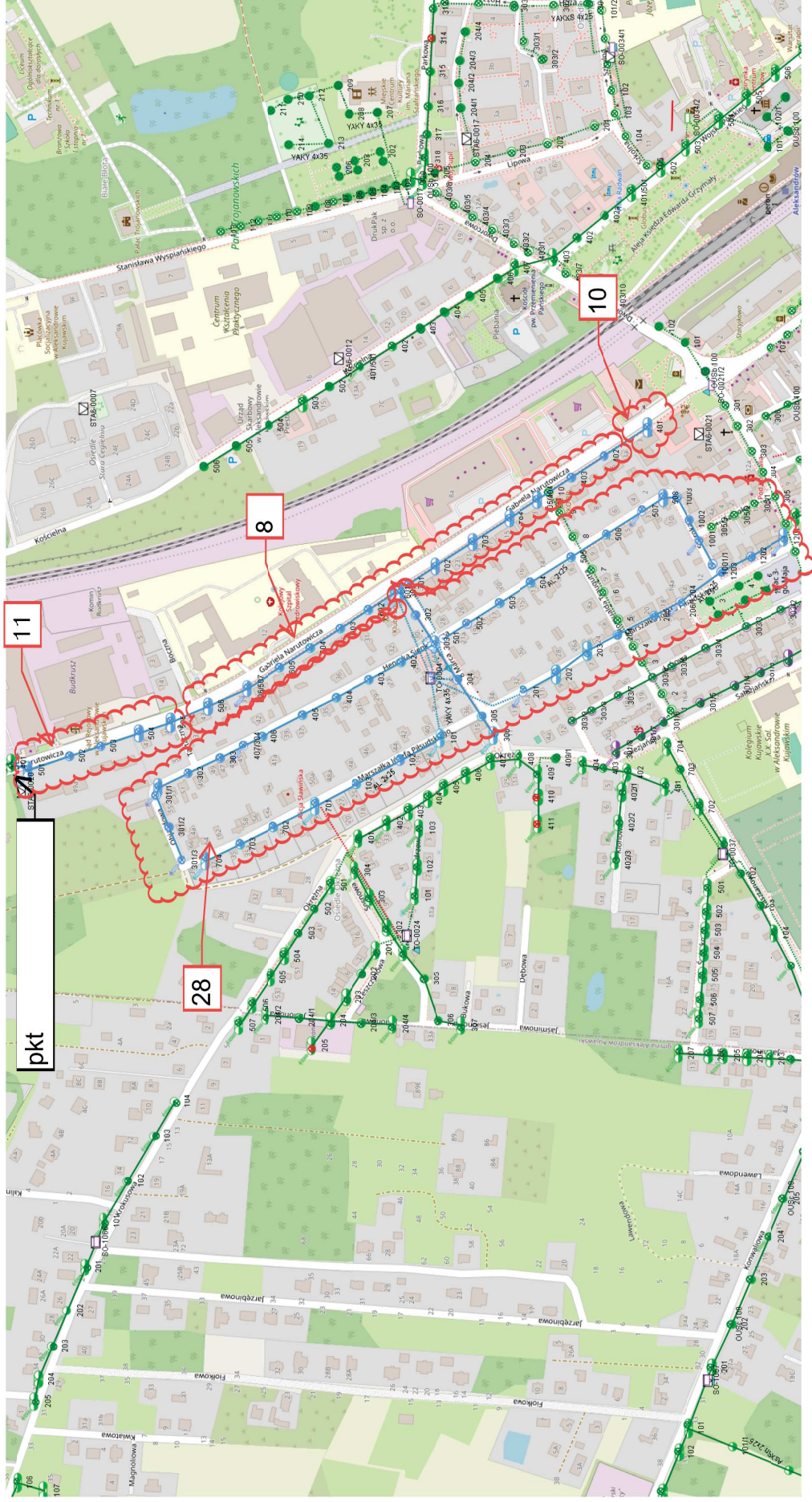
pytanie		odpowiedź (przykłady)	opis	uwagi DRU
oprawy stylizowane / parkowe	wytyczne opraw dotyczą mapy nr:	28	należy podać numer mapy (na mapie z GI5a należy zaznaczyć zakres słupów z danym typem mocowania)	słupy nr 110/1, 111, 116 - słupy stalowe 4 m fi 48
	typ opraw	parkowa	parkowa/stylizowana	
	model oprawy	OCP	należy podać nazwę obecnie zamontowanej oprawy	
	nasadzana na słup/zwieszana	nasadzana na słup	nasadzana na słup/zwieszana	
	średnica wysięgnika	fi 48	należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika/rury na którą będzie nasadzona oprawa (fi 48, fi 60, fi 76) lub opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami	
	mocowanie do wysięgnika	nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami	oprawa wkręcana w wysięgnik, może być 1 cal, 3/4 cala, 1 1/2, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami - należy podać średnicę zewnętrzną wysięgnika	
	średnica mocowania w oprawie		może być również fi76; lub zupełnie inny typ mocowania należy opisać/naszkicować/zrobić zdjęcie innego nietypowego mocowania z wymiarami;	
	kolor obudowy oprawy, która ma być zamontowana	jasnoszary RAL7035	kolor wg palety RAL, np. czarny - RAL9005, jasnoszary RAL7035, ciemnoszary/grafit - RAL7016.	
	oprawy w strefie konserwatorskiej	nie	czy należy uzgodnić typ oprawy z konserwatorem/miastem (jeśli tak, kierownik DRU uzgadnia proponowany typ oprawy z Departamentem Sprzedaży i miastem - konserwatorem).	



Mapa 1  
Aleksandrów  
TO-0004

LEGENDA

1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.





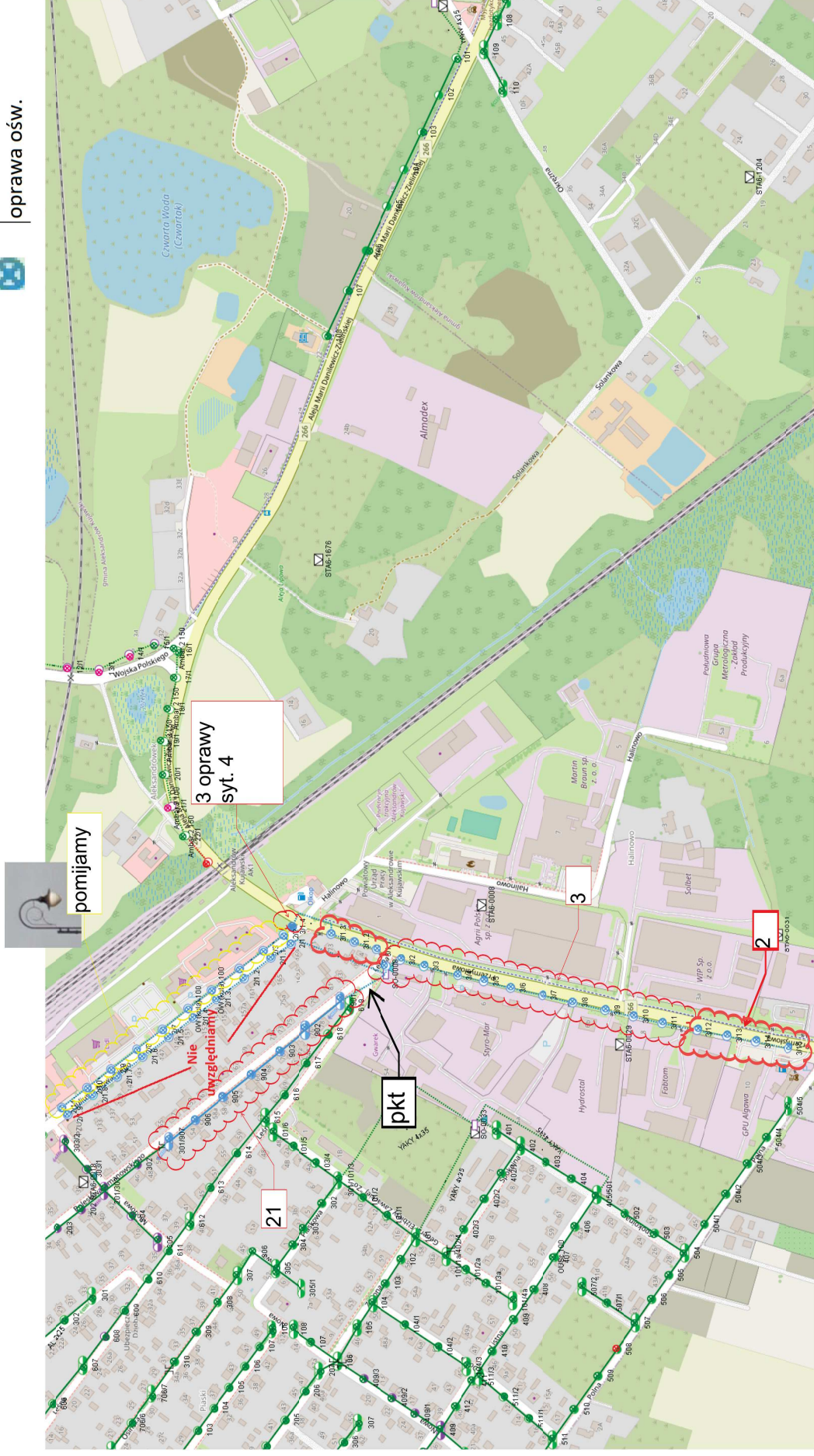
Mapa 2  
Aleksandrów  
SO-0008

## LEGENDA

nr sytuacji ośw.

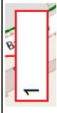


obszar sytuacji ośw.

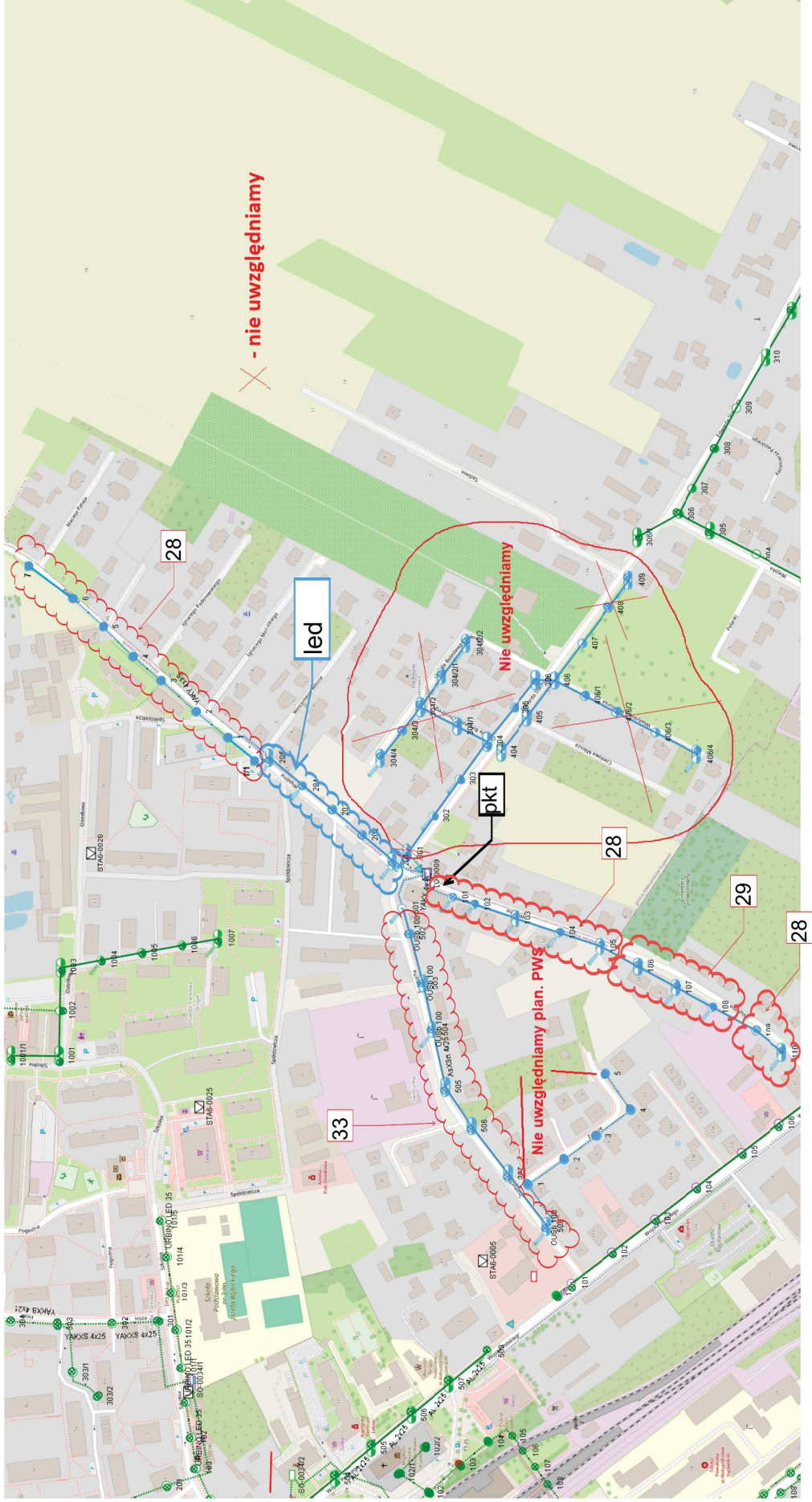
oprawa ośw.





Mapa 3  
Aleksandrów  
TO-0009

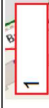


LEGENDA	
	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.



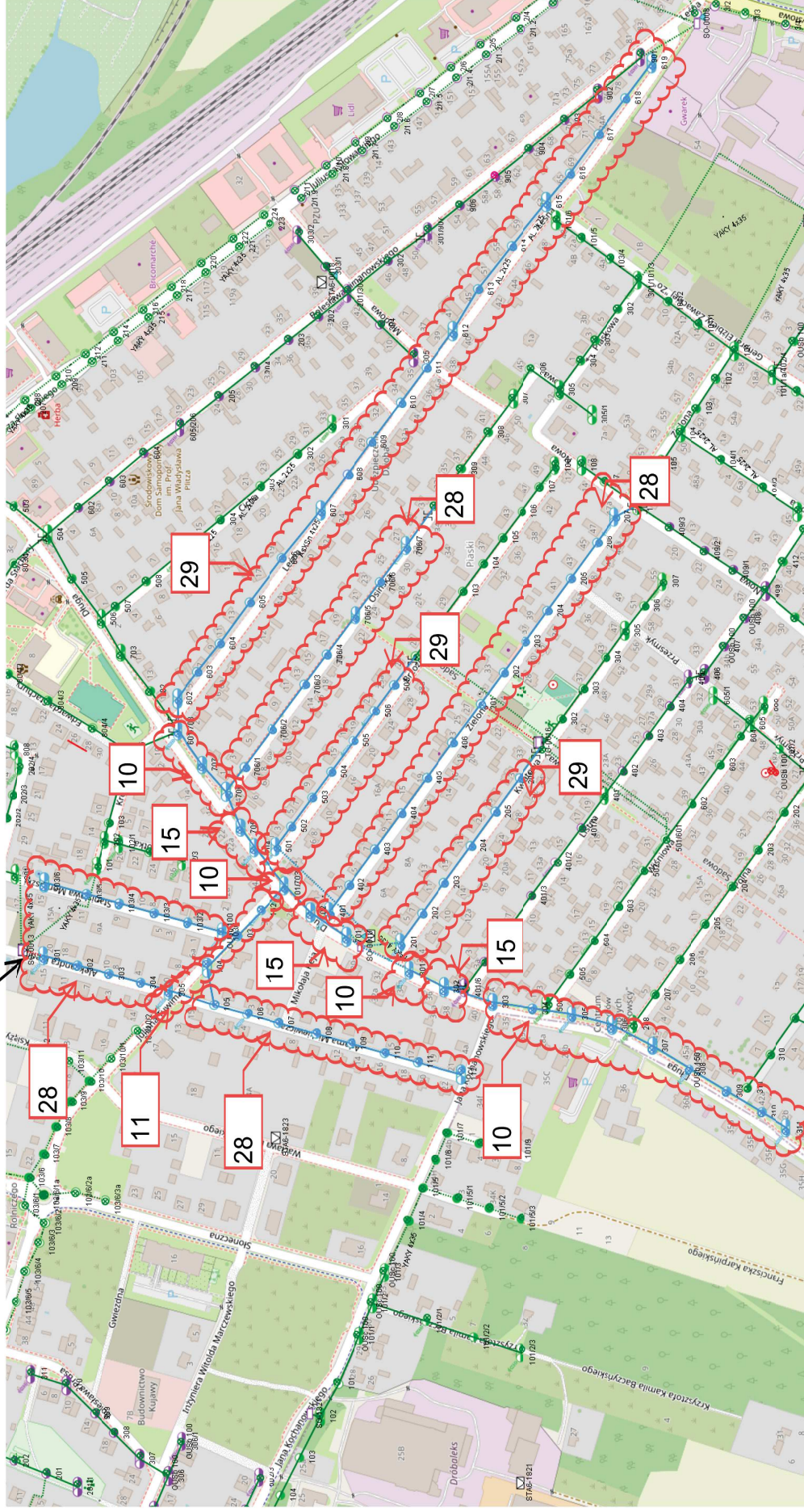


Mapa 4  
Aleksandrów  
SO-0010

# LEGENDA

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.




pkt

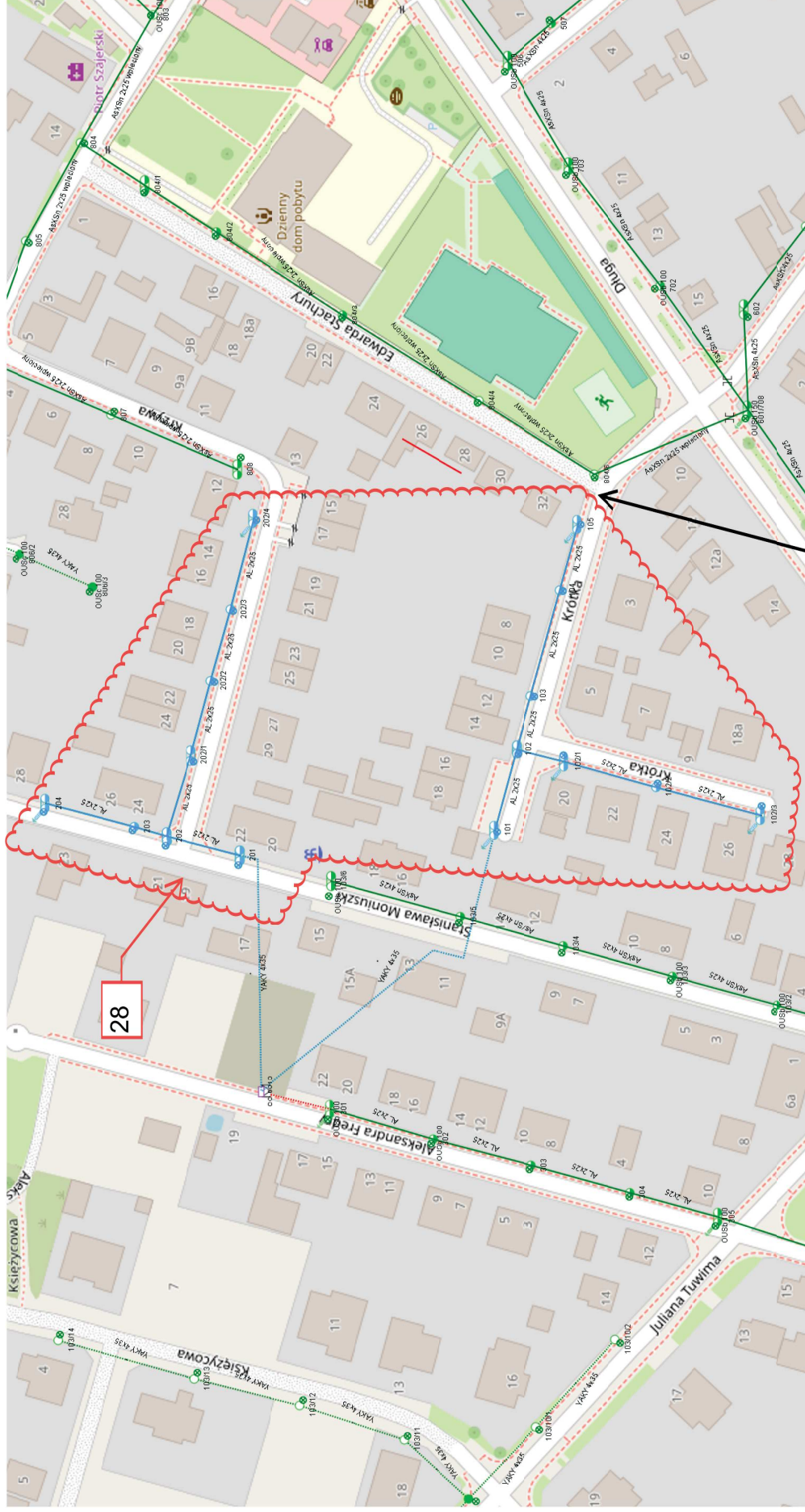




Mapa 5  
Aleksandrów  
SO-0013

LEGENDA




	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.



pkt

Mapa 6 cz.1  
Aleksandrów  
TO-1508

LEGENDA

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.





Mapa 6 cz.2  
Aleksandrów  
TO-1508

LEGENDA

1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.



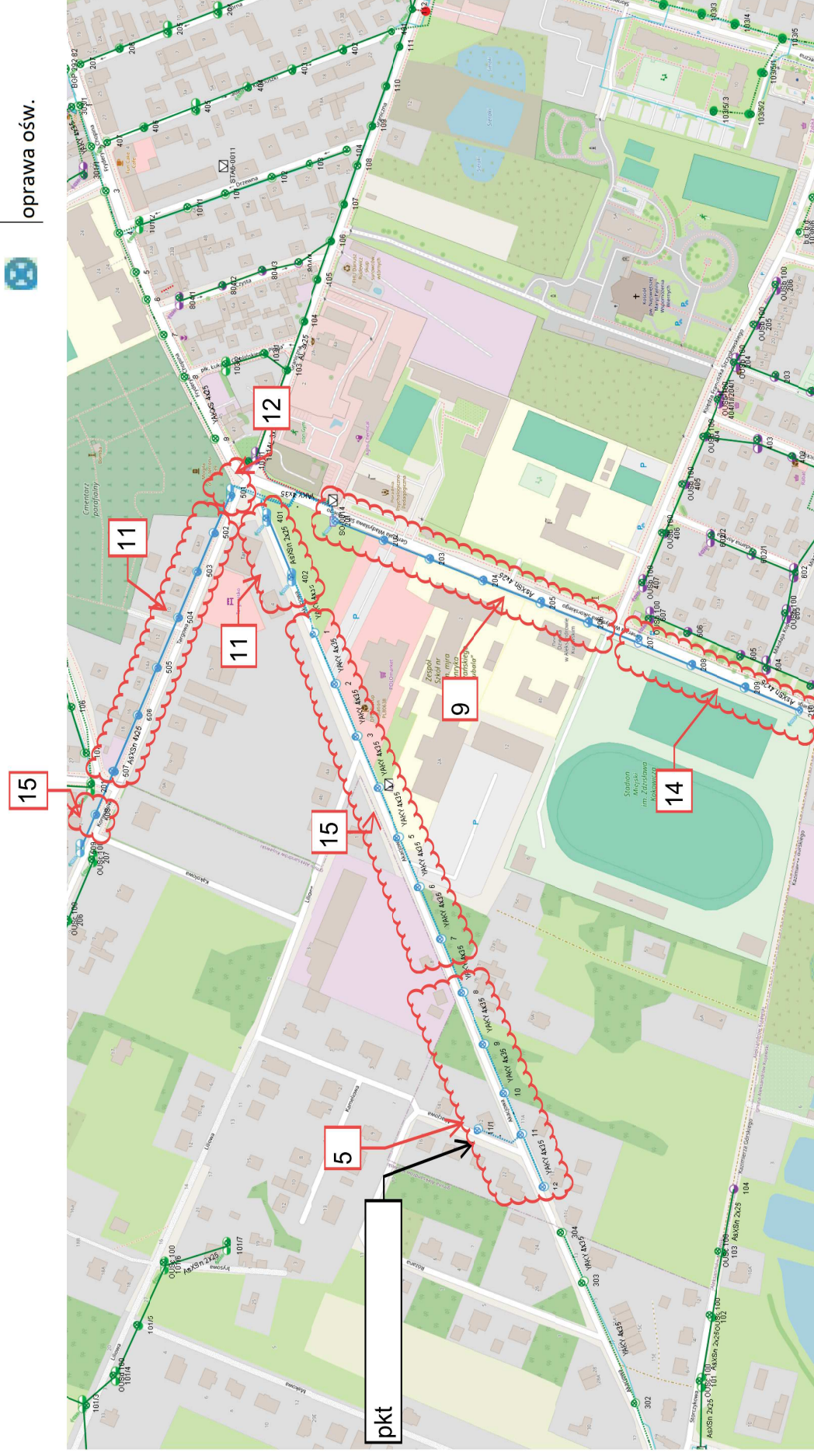
Mapa 7  
Aleksandrów  
SO-0014

## LEGENDA

nr sytuacji ośw.

obszar sytuacji ośw.

oprawa ośw.

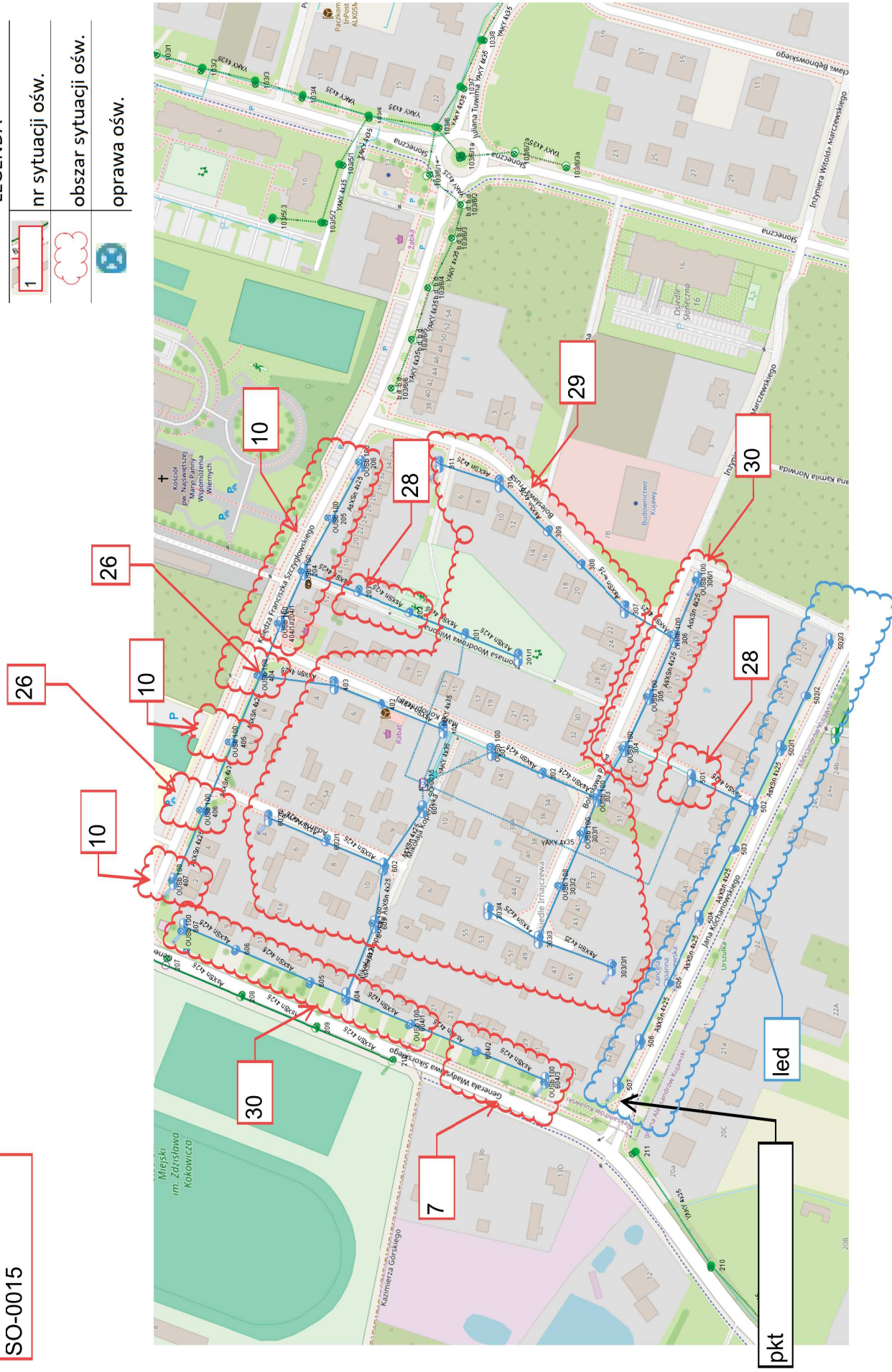




Mapa 8  
Aleksandrów  
SO-0015

## LEGENDA

1	nr sytuacji ośw.
---	------------------

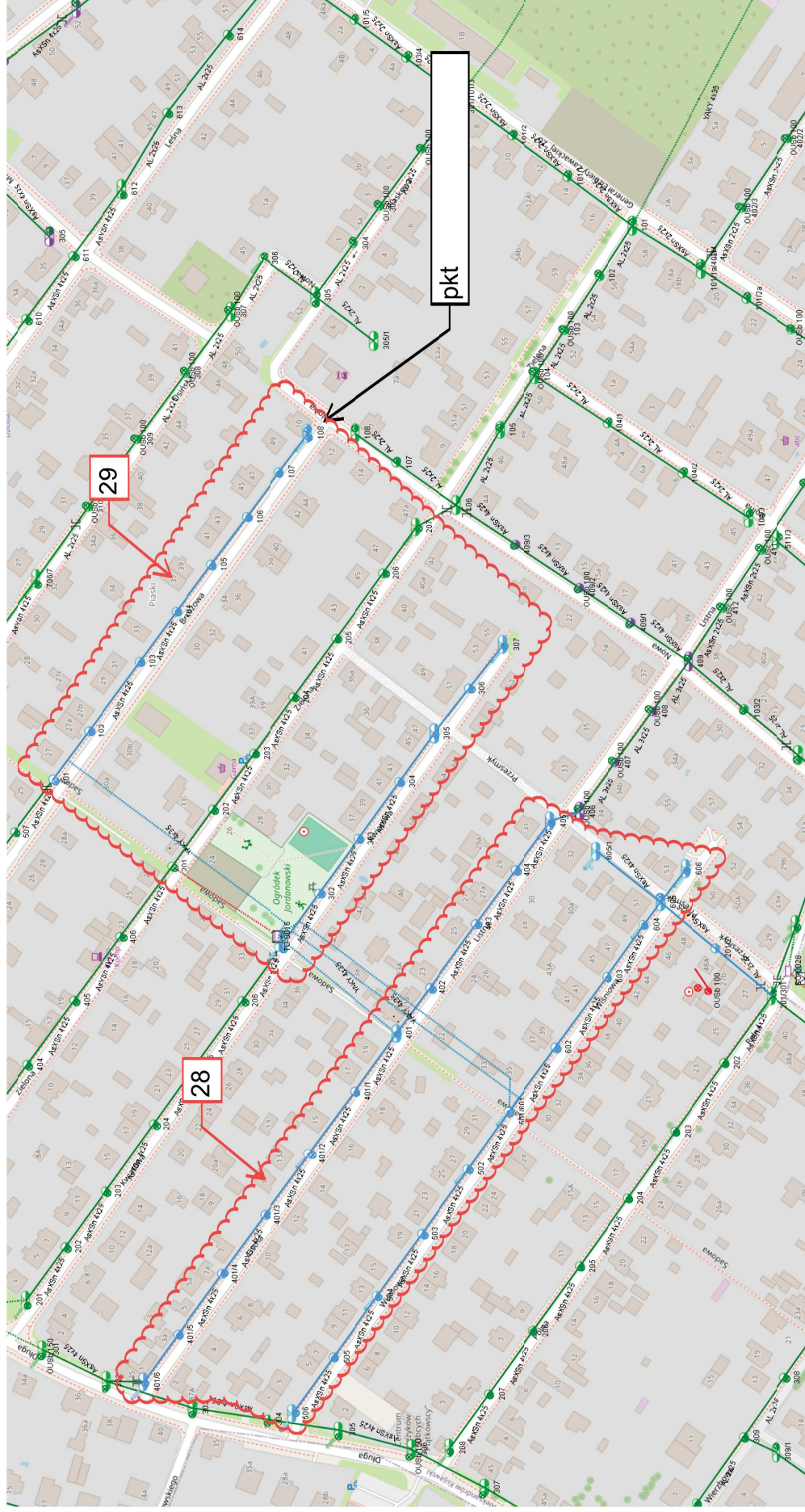




Mapa 9  
Aleksandrów  
TO-0016

LEGENDA




	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

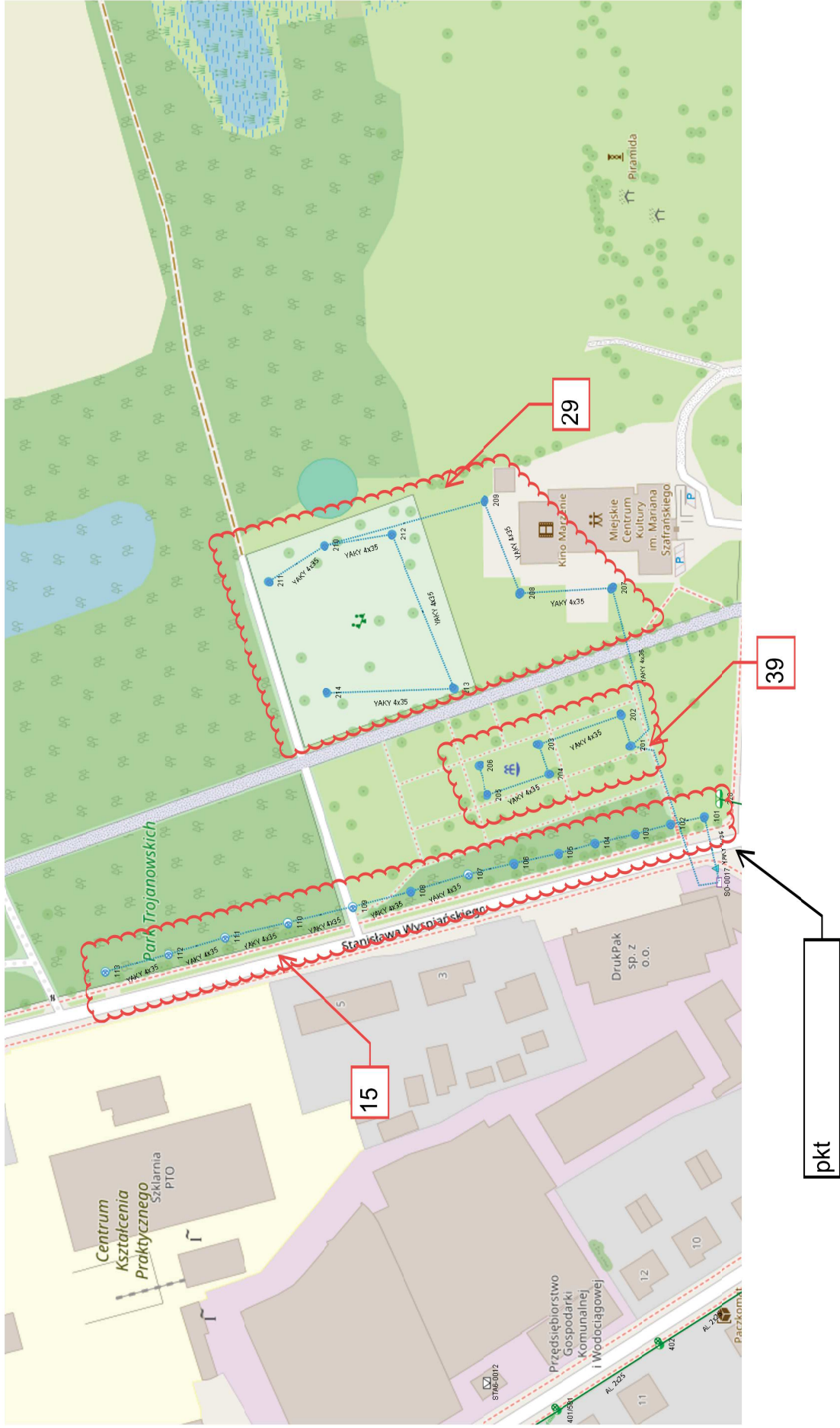




Mapa 10  
Aleksandrów  
SO-0017

## LEGENDA

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

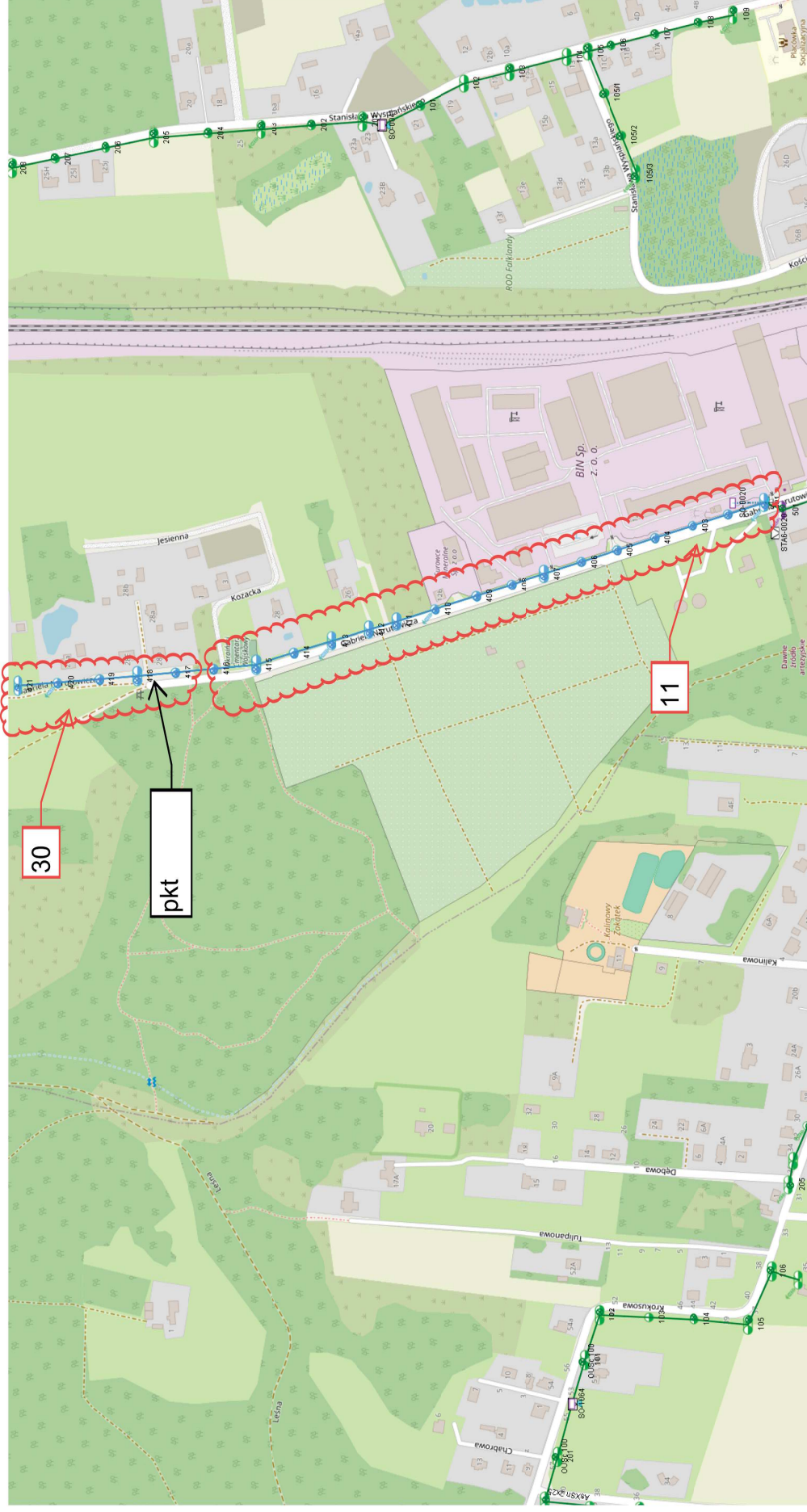


## LEGENDA

nr sytuacji ośw.

obszar sytuacji ośw.

oprawa ośw.

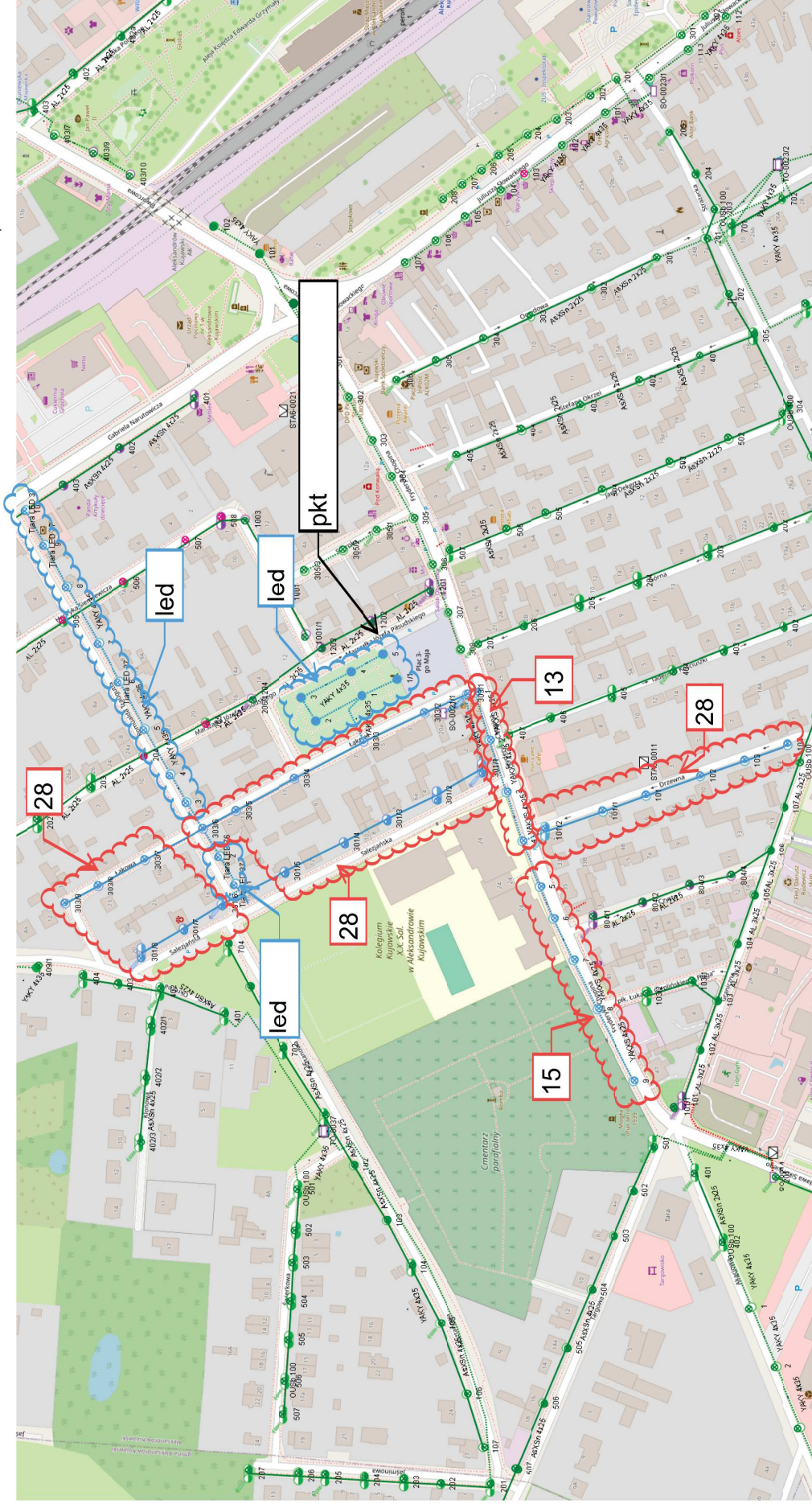




Mapa 12  
Aleksandrów  
SO-0021/1




LEGENDA

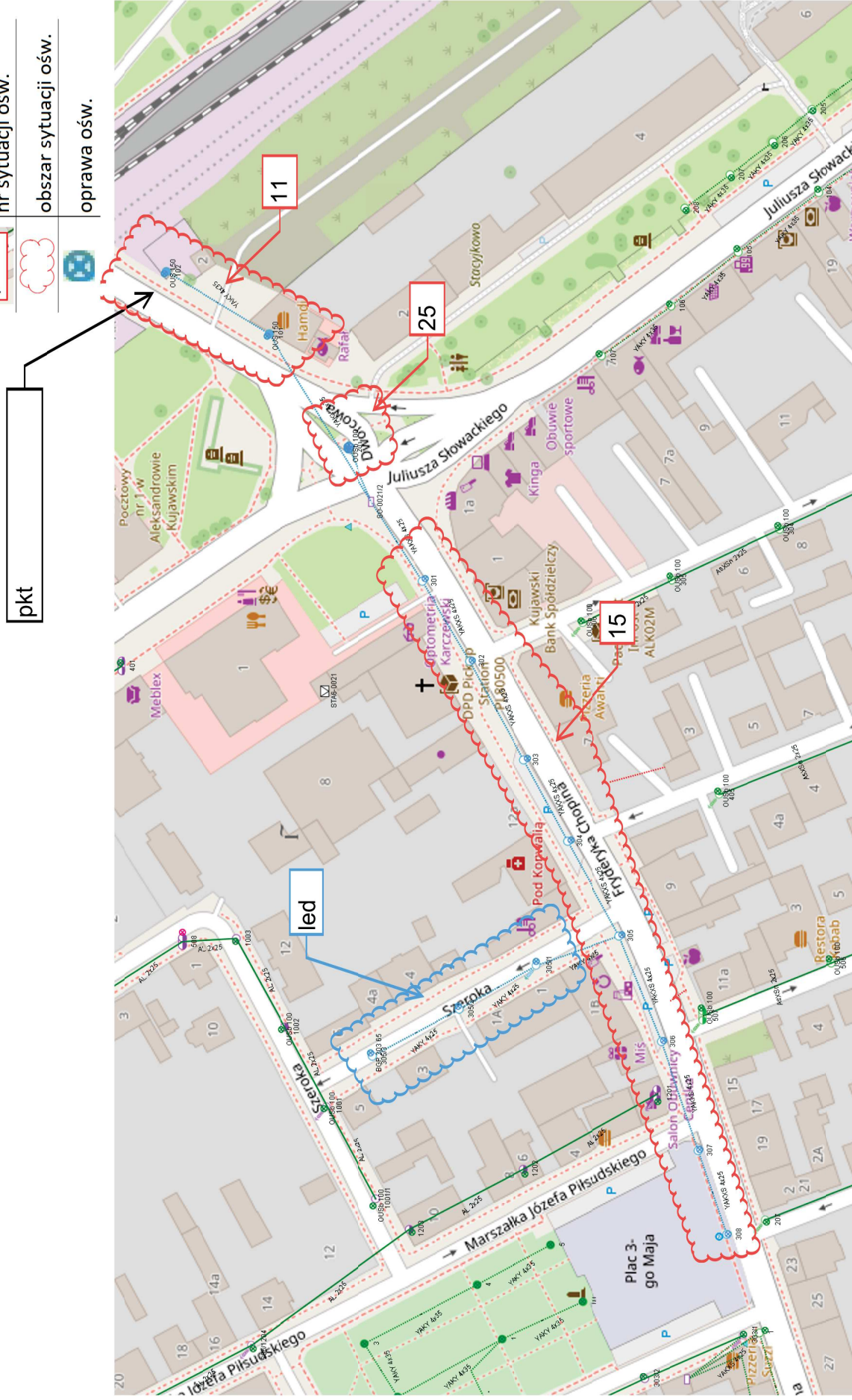
1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.





Mapa 13  
Aleksandrów  
SO-0021/2

LEGENDA	
	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.



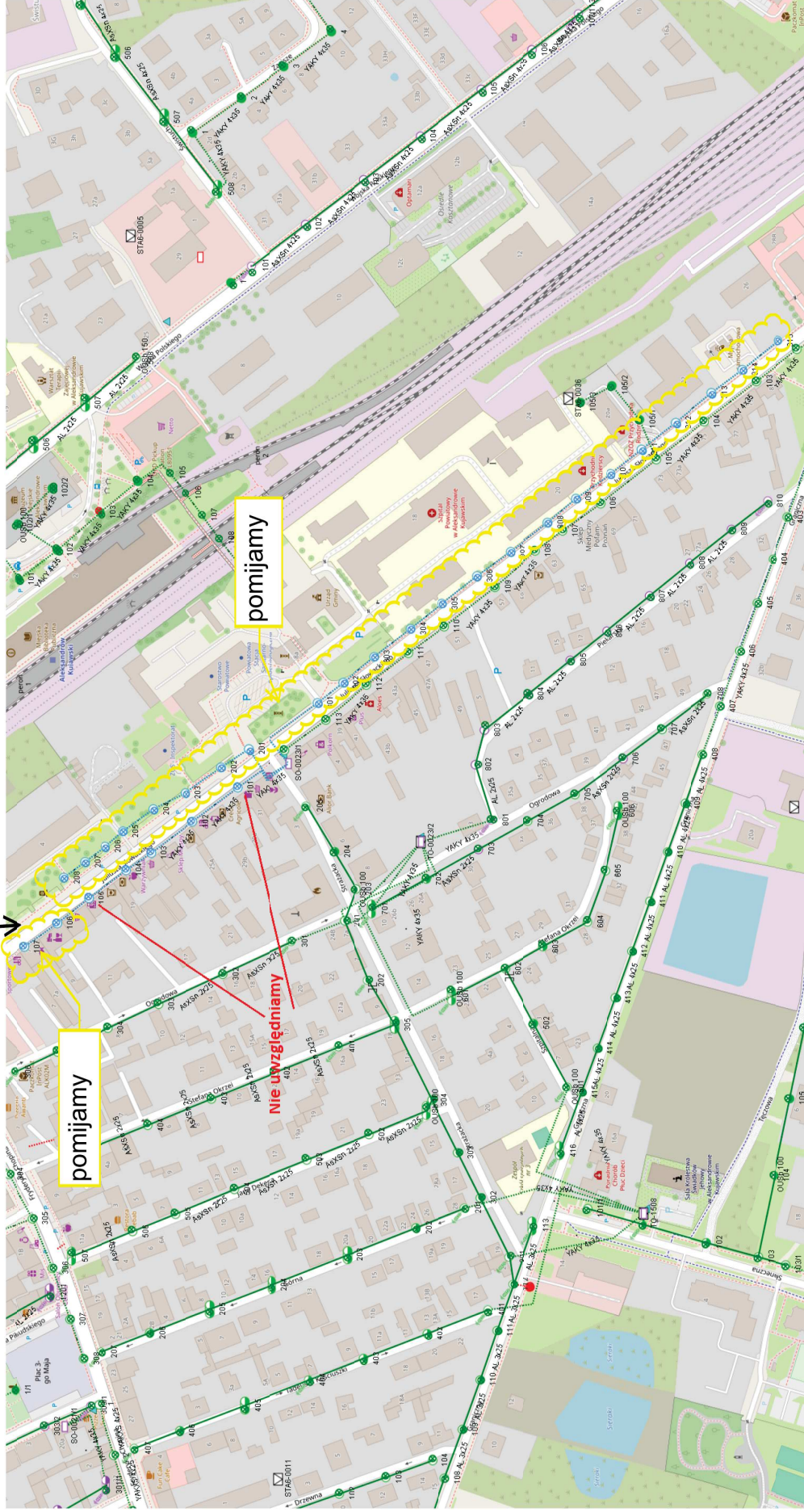


Mapa 14  
Aleksandrów  
SO-0023/1

LEGENDA

1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.



pkt

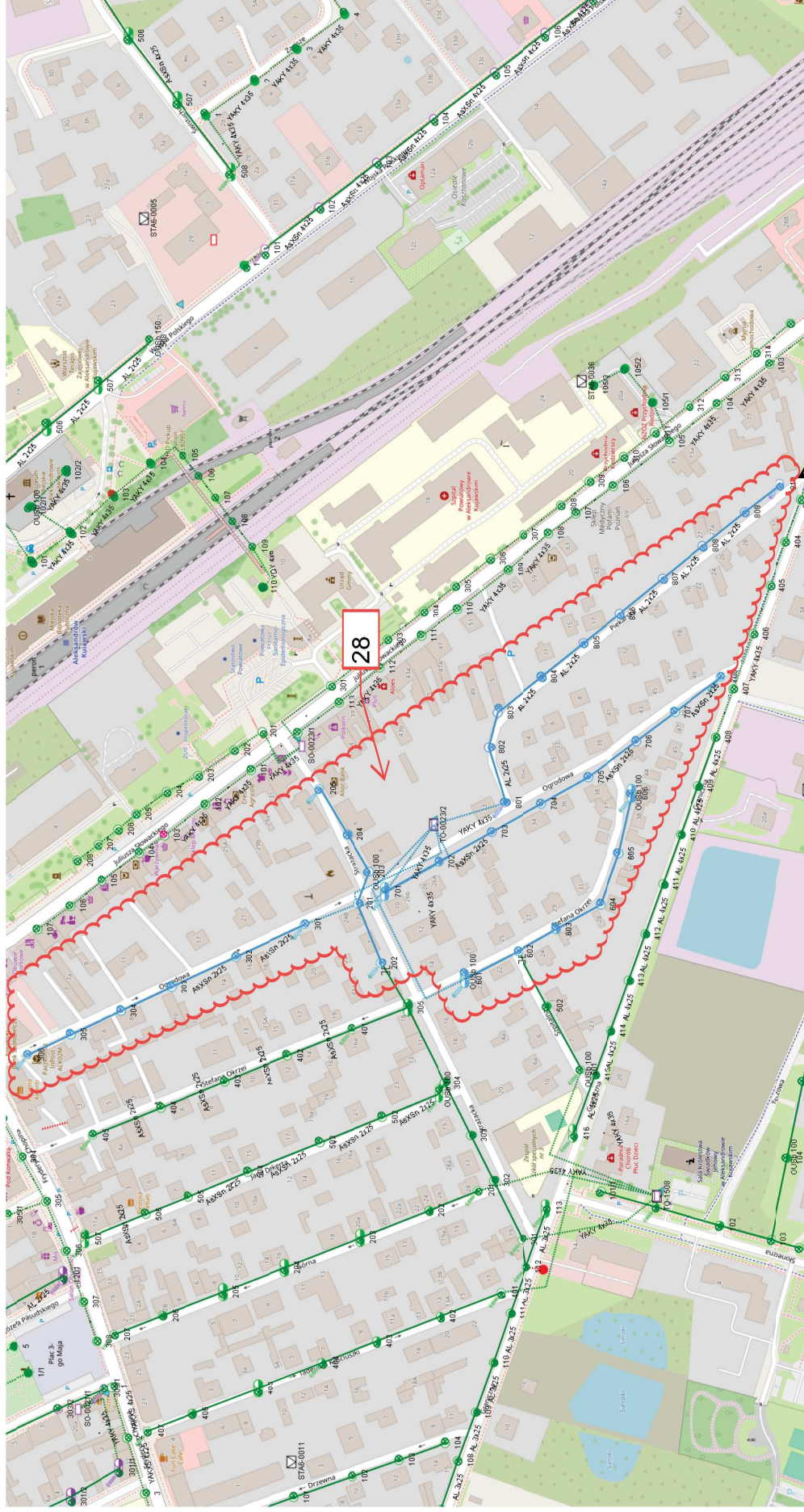




Mapa 15  
Aleksandrów  
TO-0023/2

LEGENDA

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.



pkt

LEGENDA

1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.




pkt

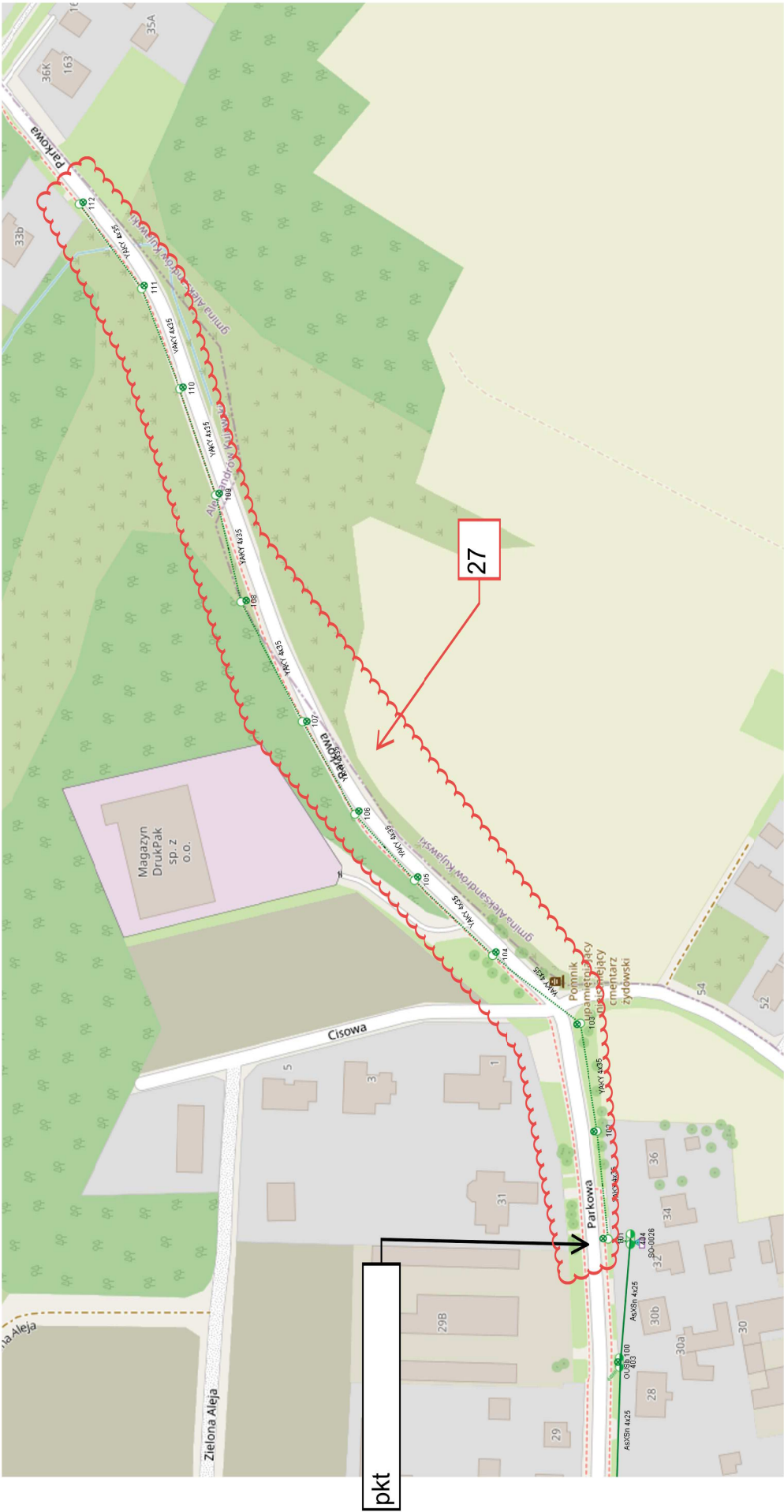




Mapa 17  
Aleksandrów  
SO-0026

LEGENDA

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

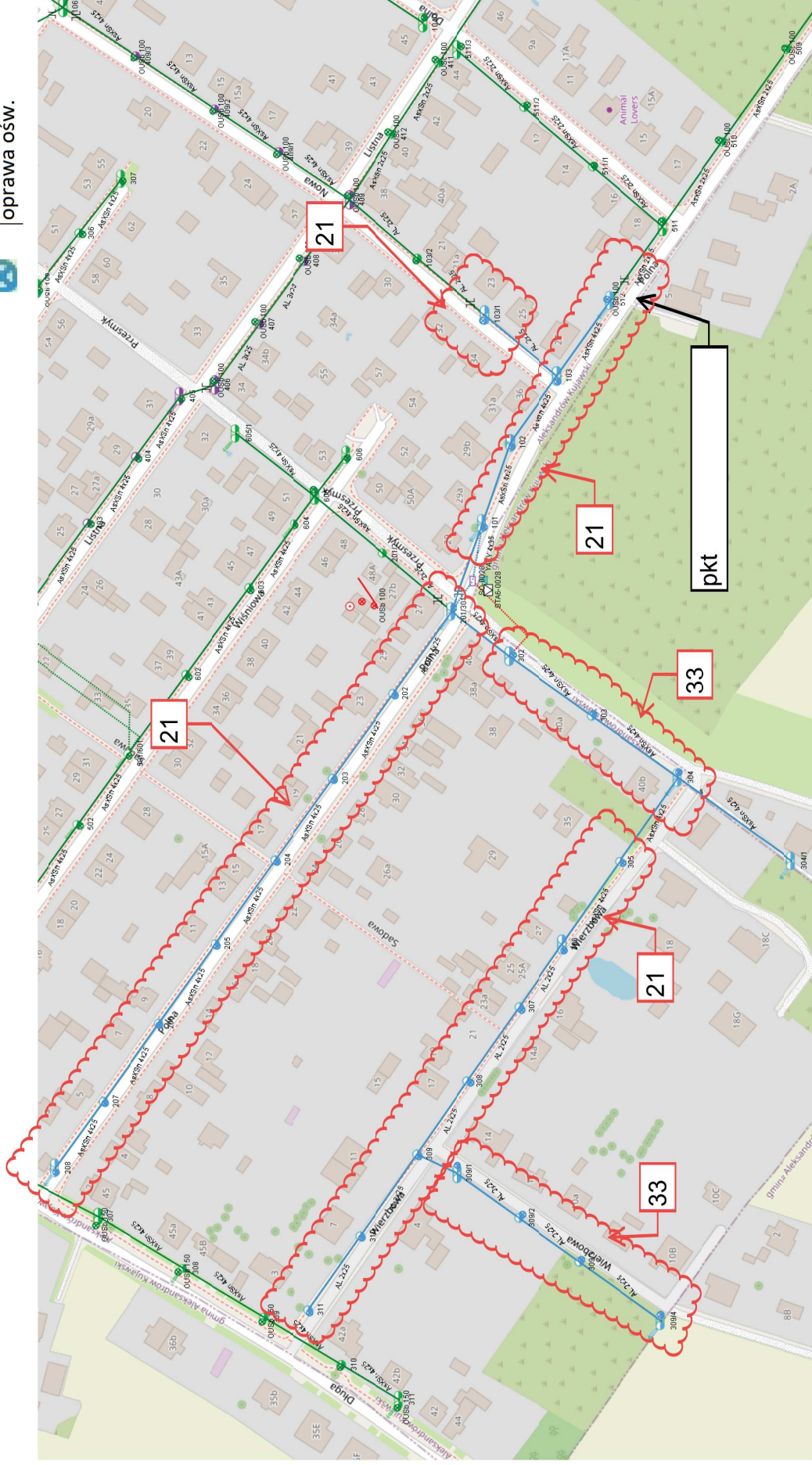




Mapa 18  
Aleksandrów  
SO-0028

LEGENDA

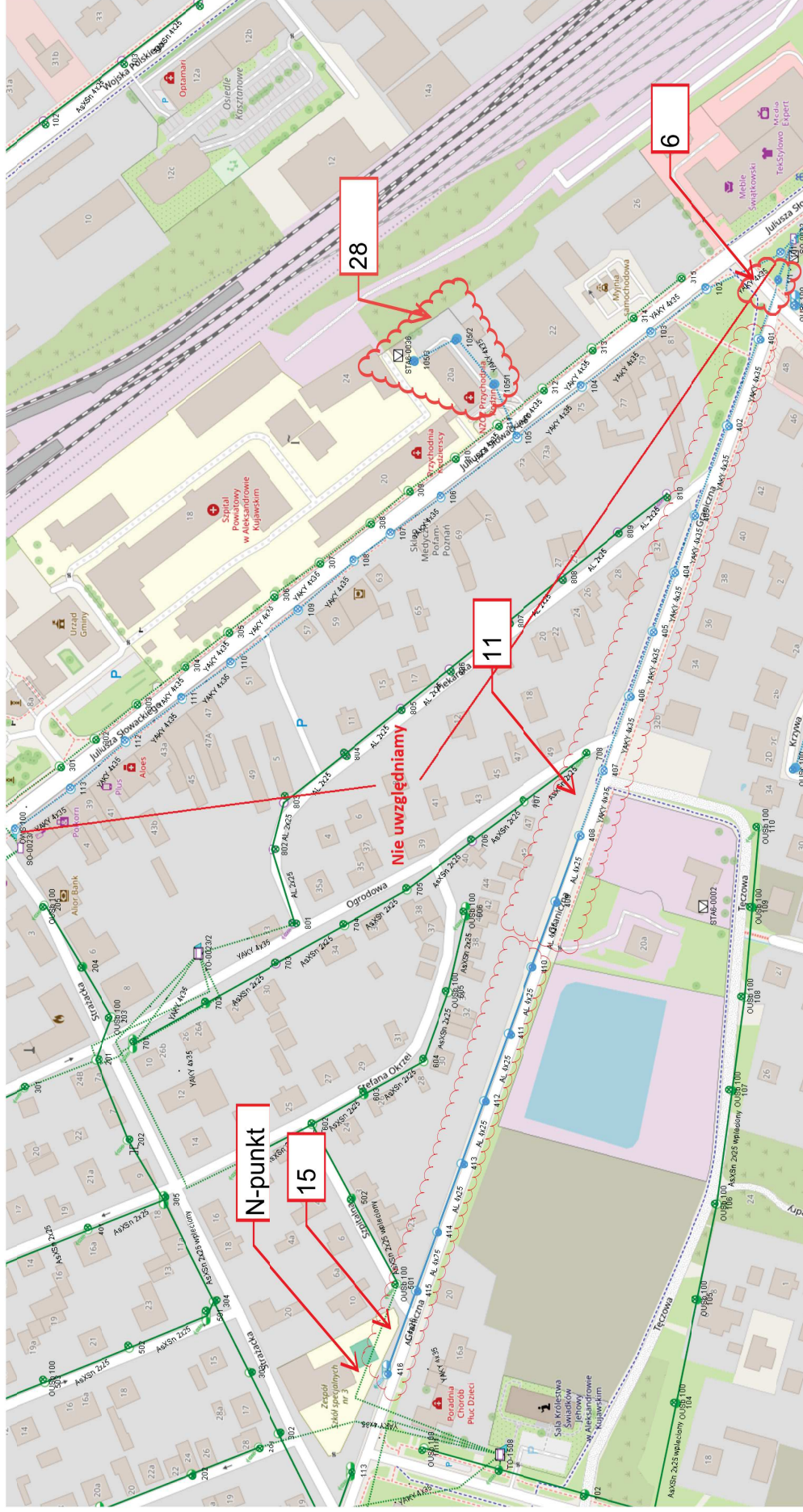
1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.



Mapa 19 cz.1  
Aleksandrów  
SO-0032




LEGENDA

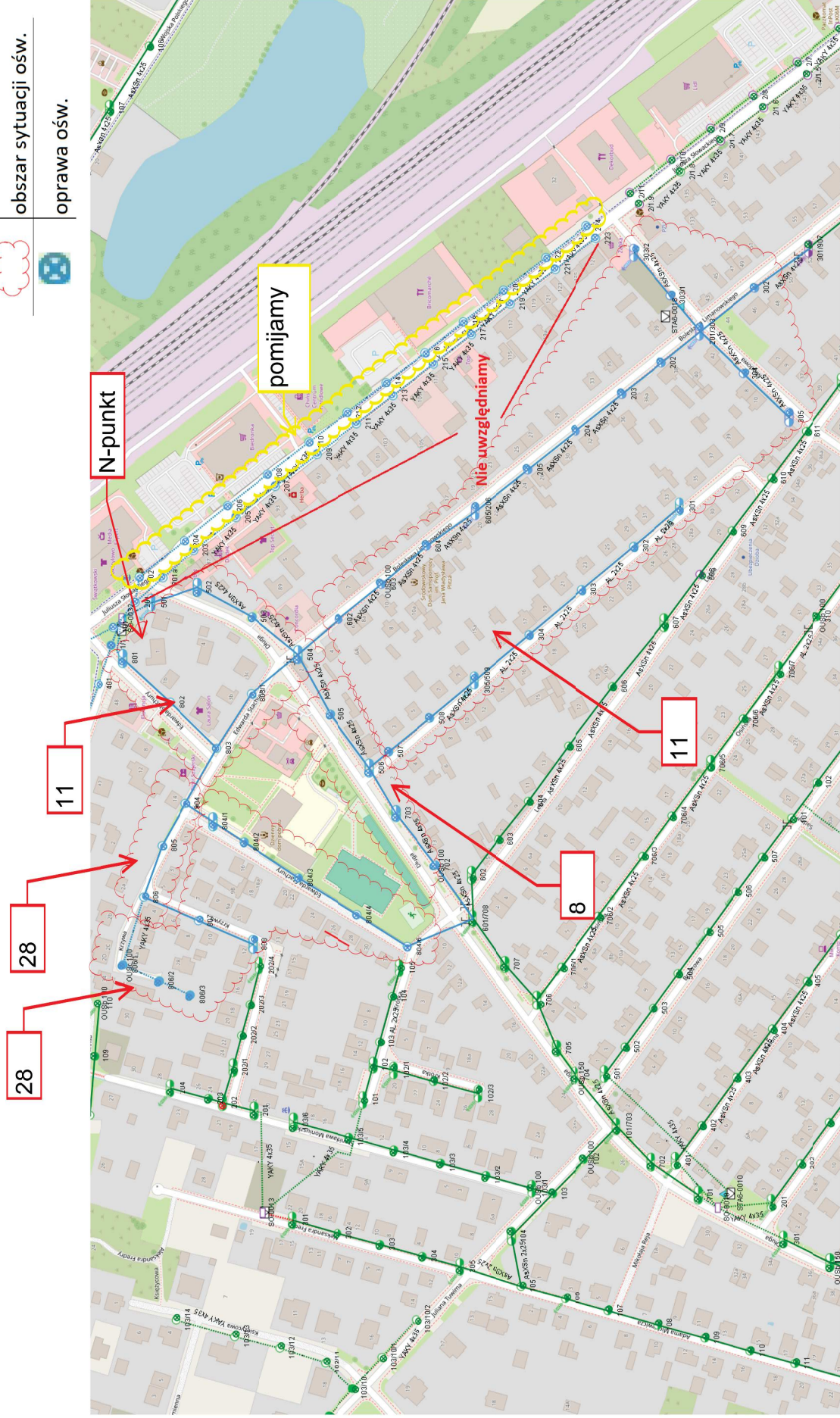
1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.





## LEGENDA

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.





LEGENDA




1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

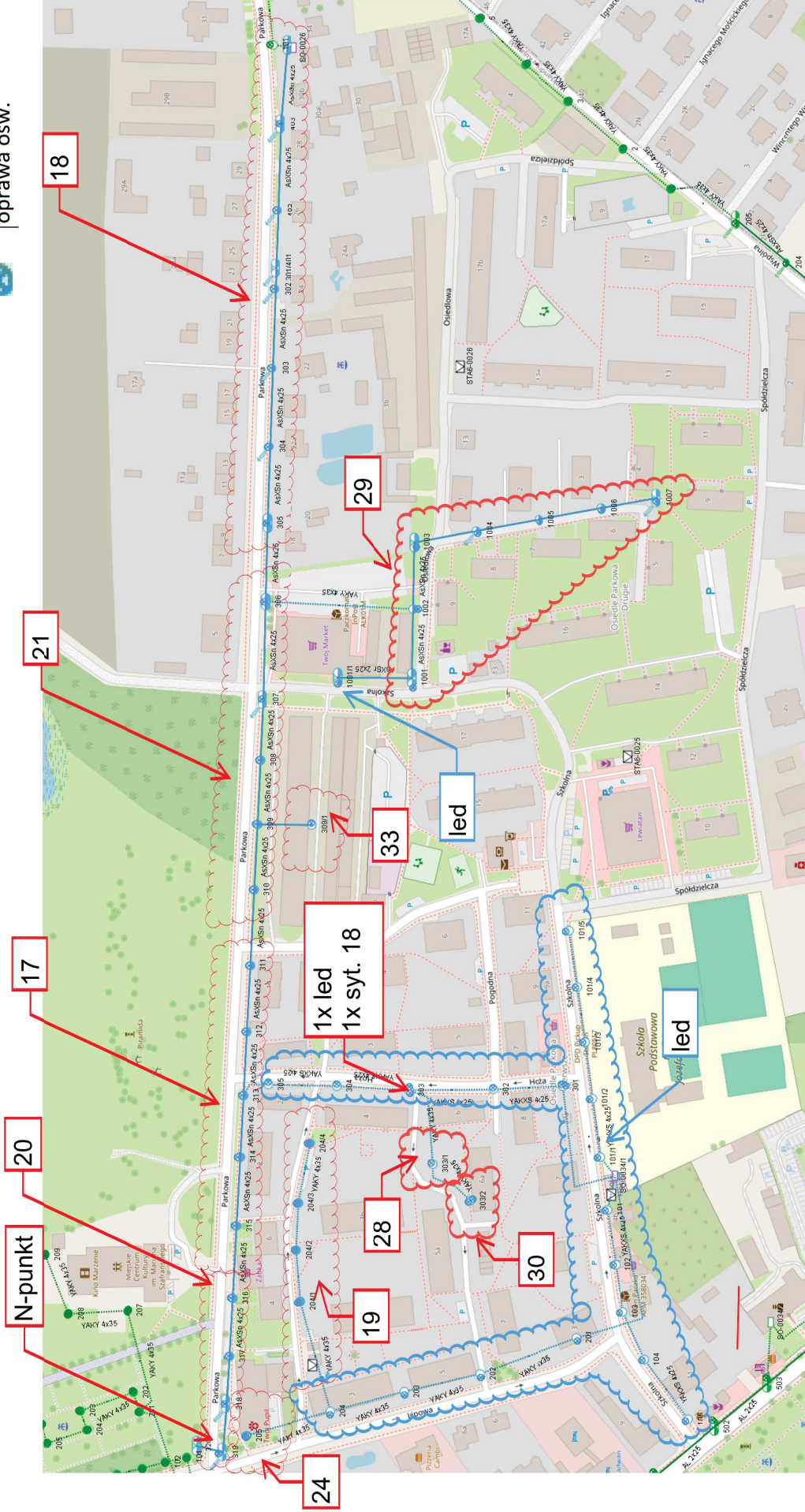




Mapa 21  
Aleksandrów  
SO-0034/1

LEGENDA




	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

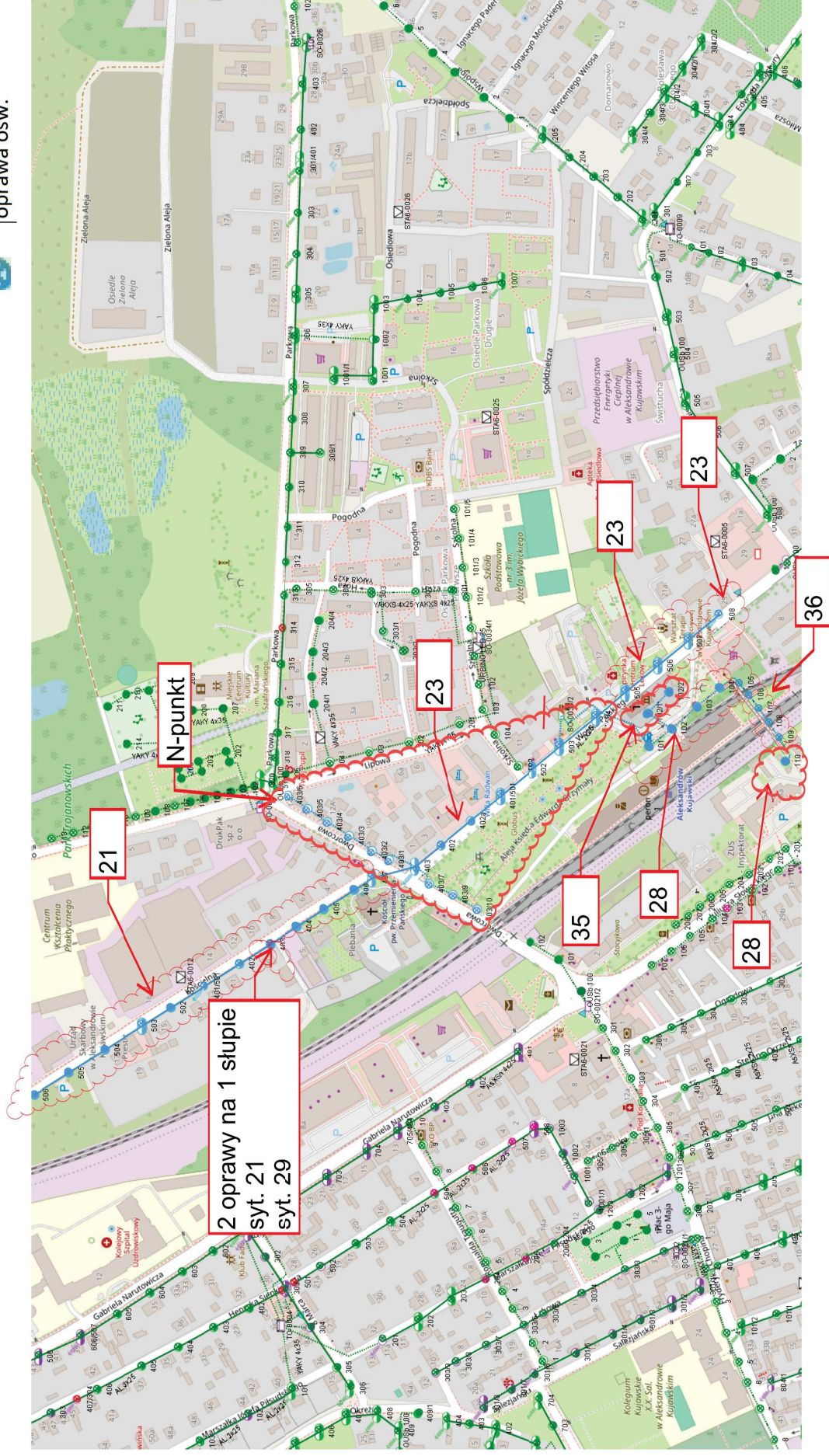




Mapa 22  
Aleksandrów  
SO-0034/2

# LEGENDA




	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

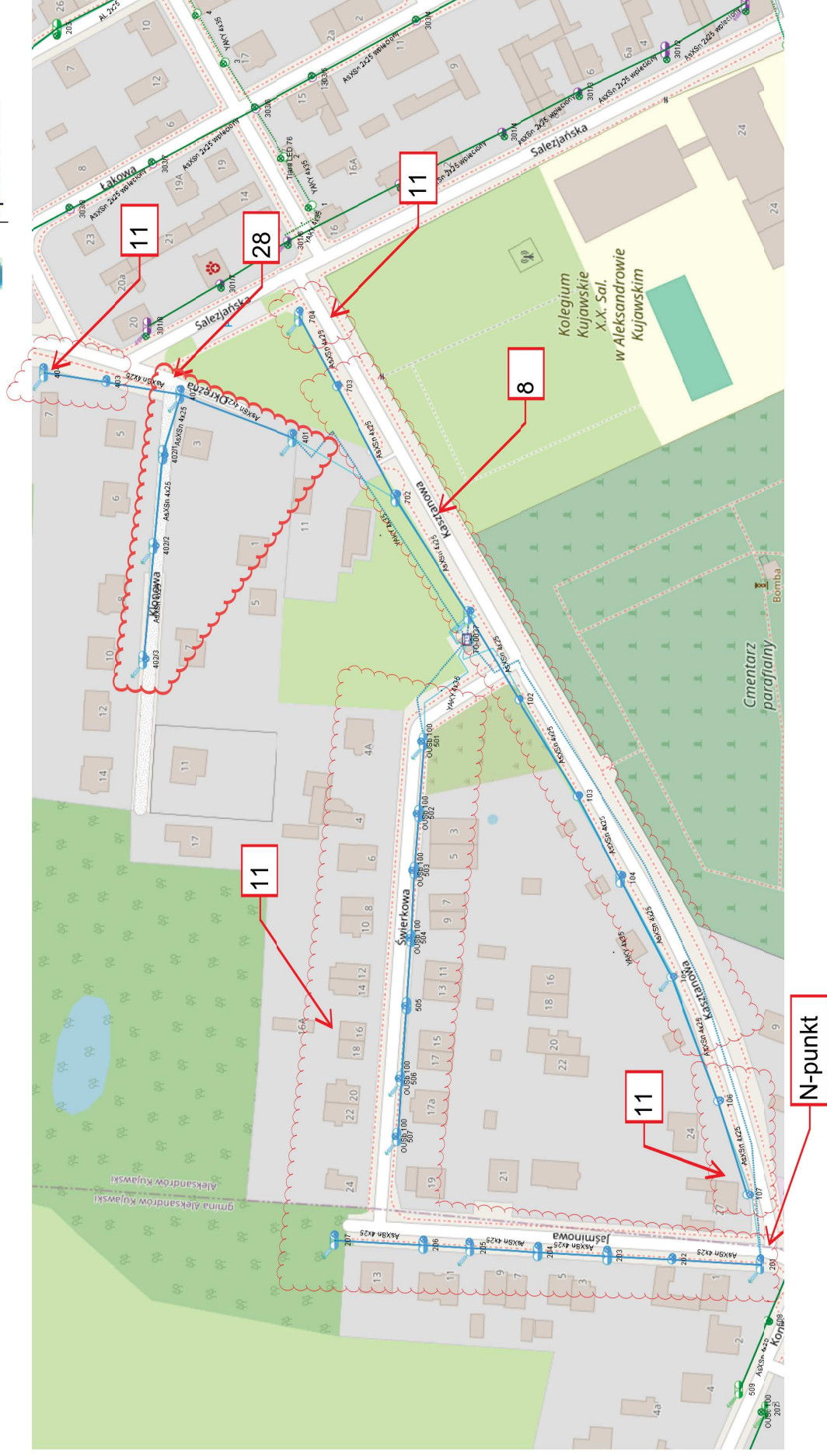


2 oprawy na 1 słupie  
sył. 21  
sył. 29

Mapa 23  
Aleksandrów  
TO-0037

LEGENDA




	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

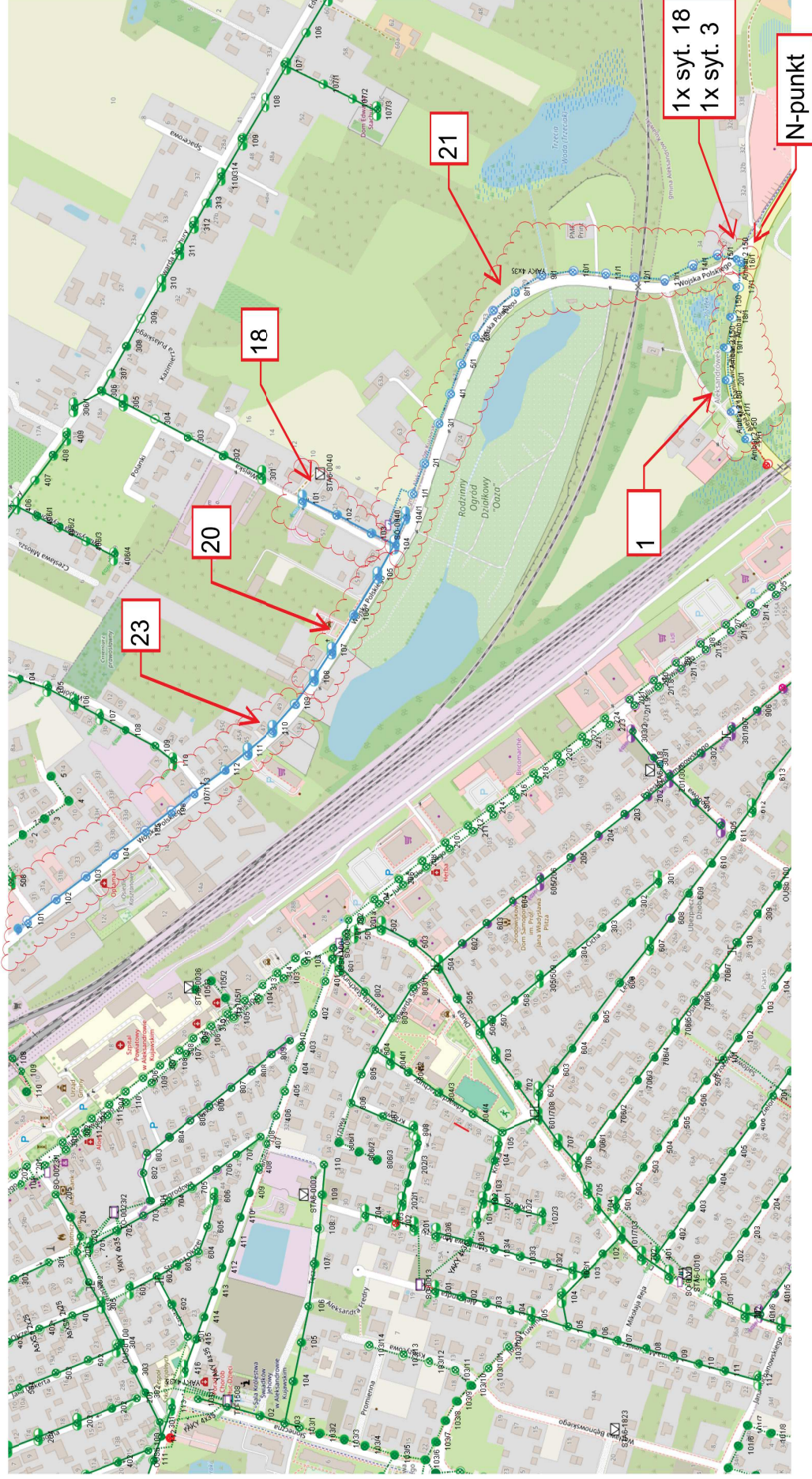




Mapa 24  
Aleksandrów  
SO-0040

# LEGENDA

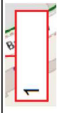
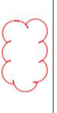

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.





Mapa 25  
Aleksandrów  
SO-0041

LEGENDA

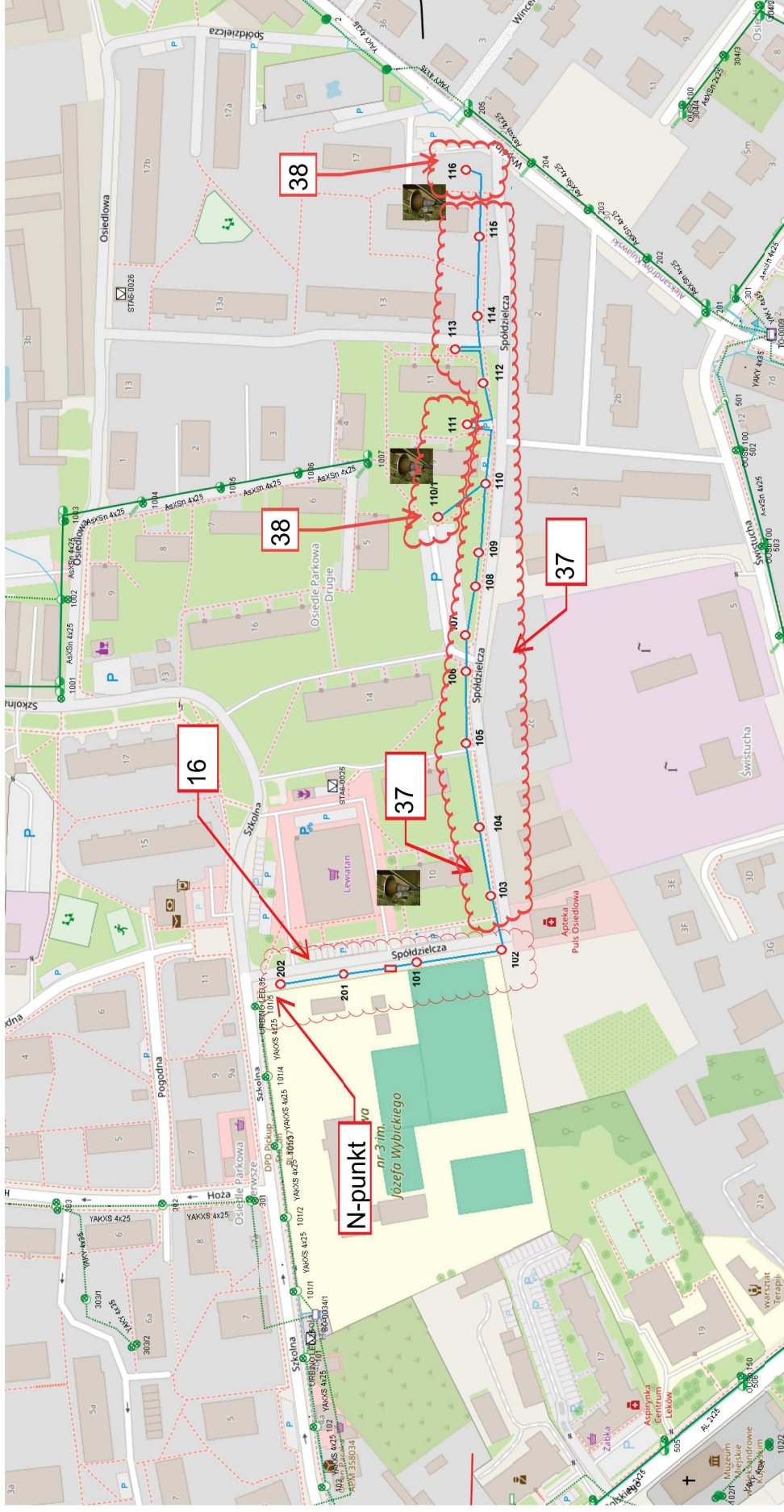
	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.



Mapa 28  
Aleksandrów  
STA6-0034

## LEGENDA

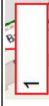


1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

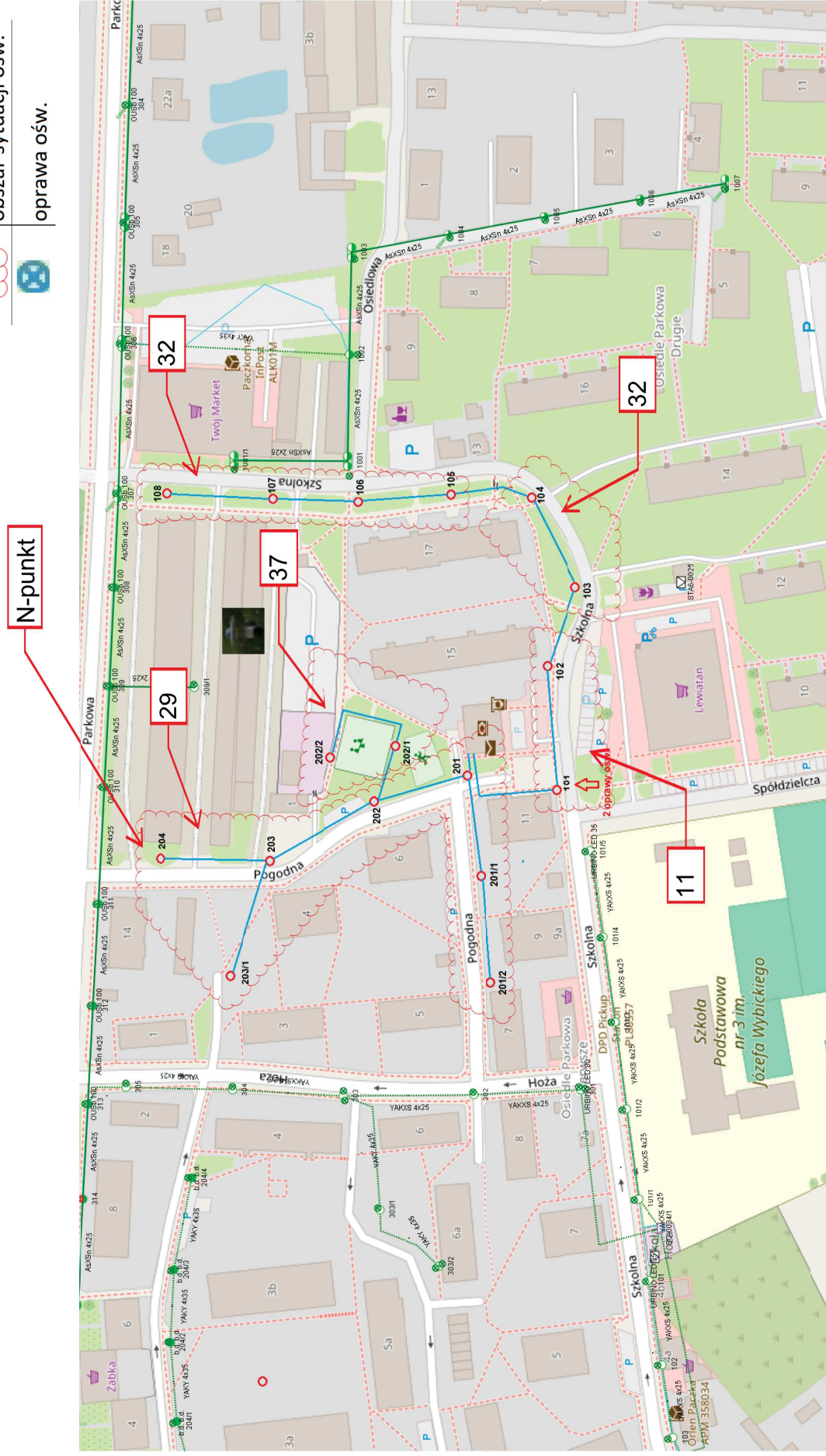







Mapa 29  
Aleksandrów  
SO-0034/1

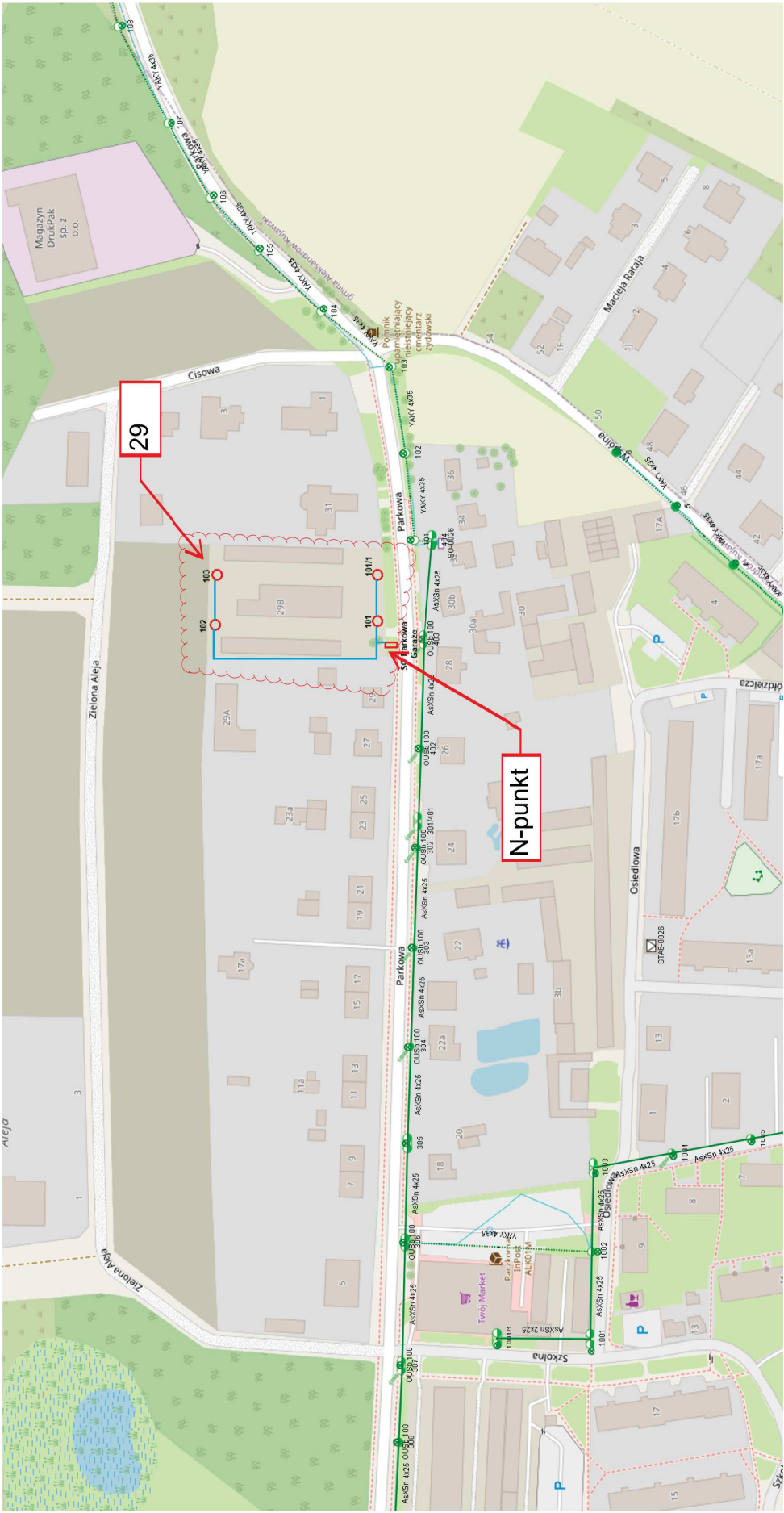
LEGENDA

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

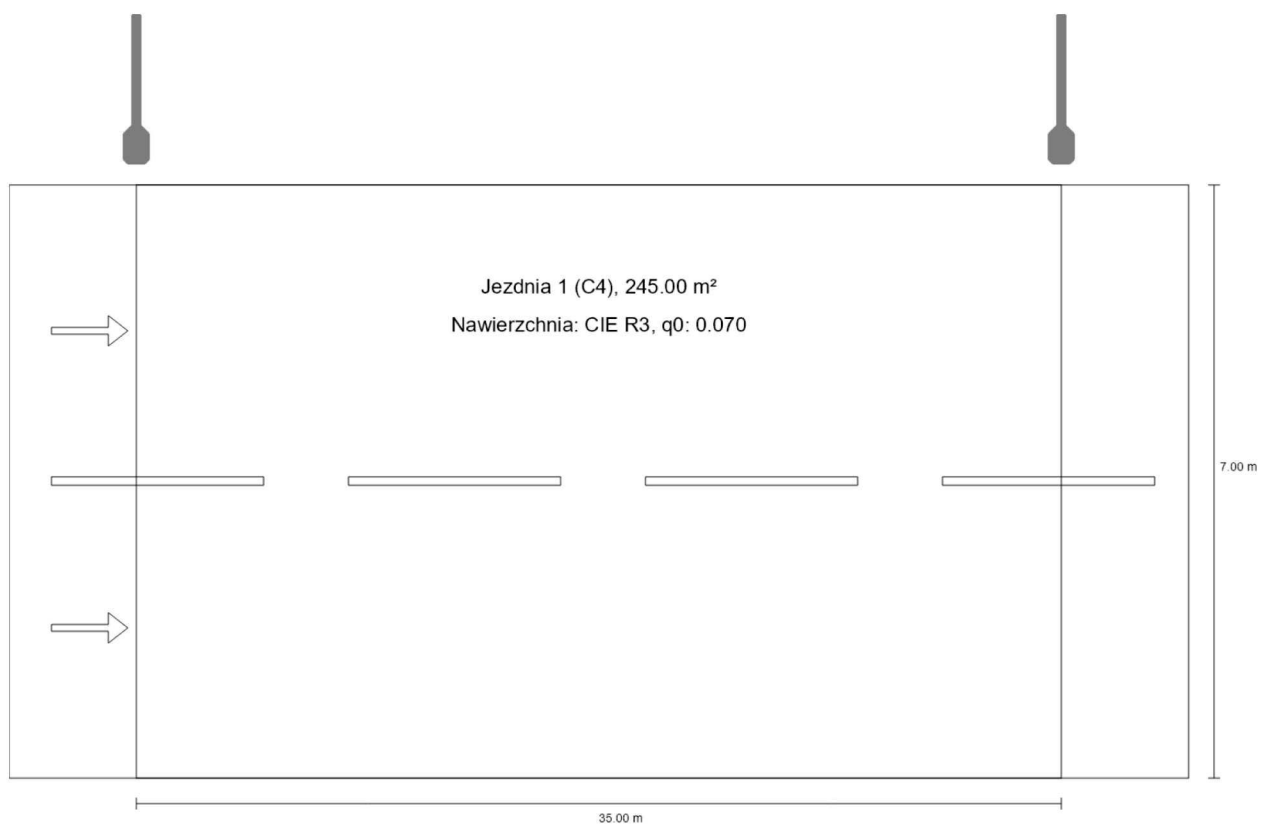


LEGENDA

	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

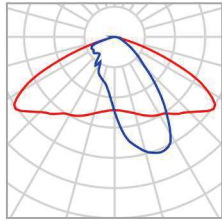


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





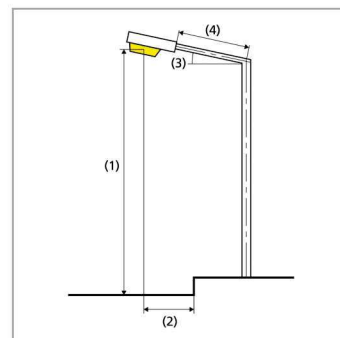
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5450 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5450 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 35.0 W
Moc / trasa	1015.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

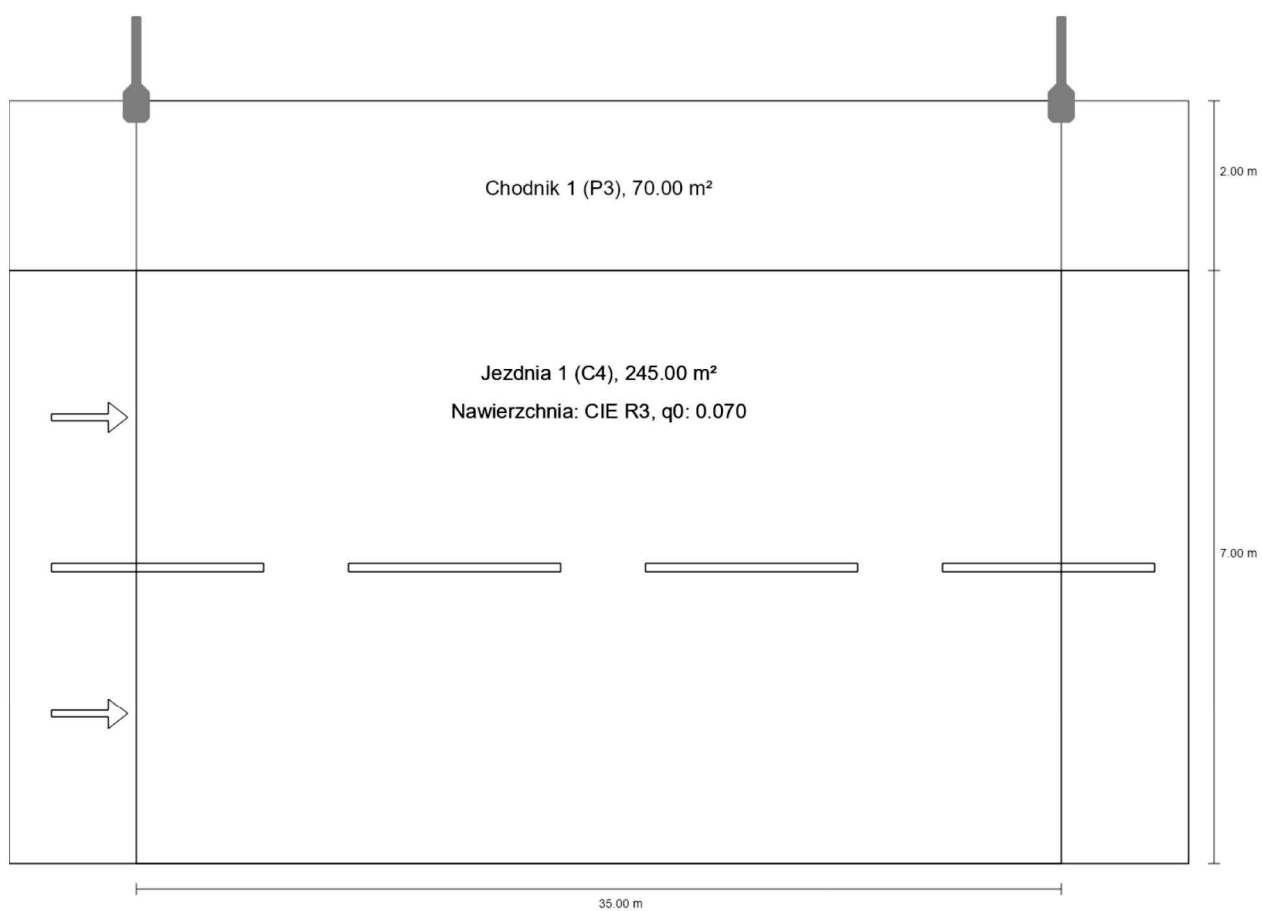
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C4)	$E_m$	10.10 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.52	$\geq 0.40$	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

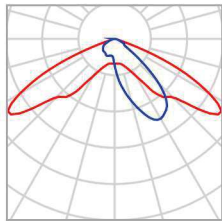
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C4 Syt. 1	$D_p$	0.014 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.6 kWh/m <sup>2</sup> rok	140.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





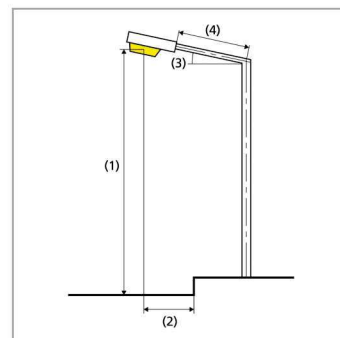
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	37.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	6150 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	6151 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	1073.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

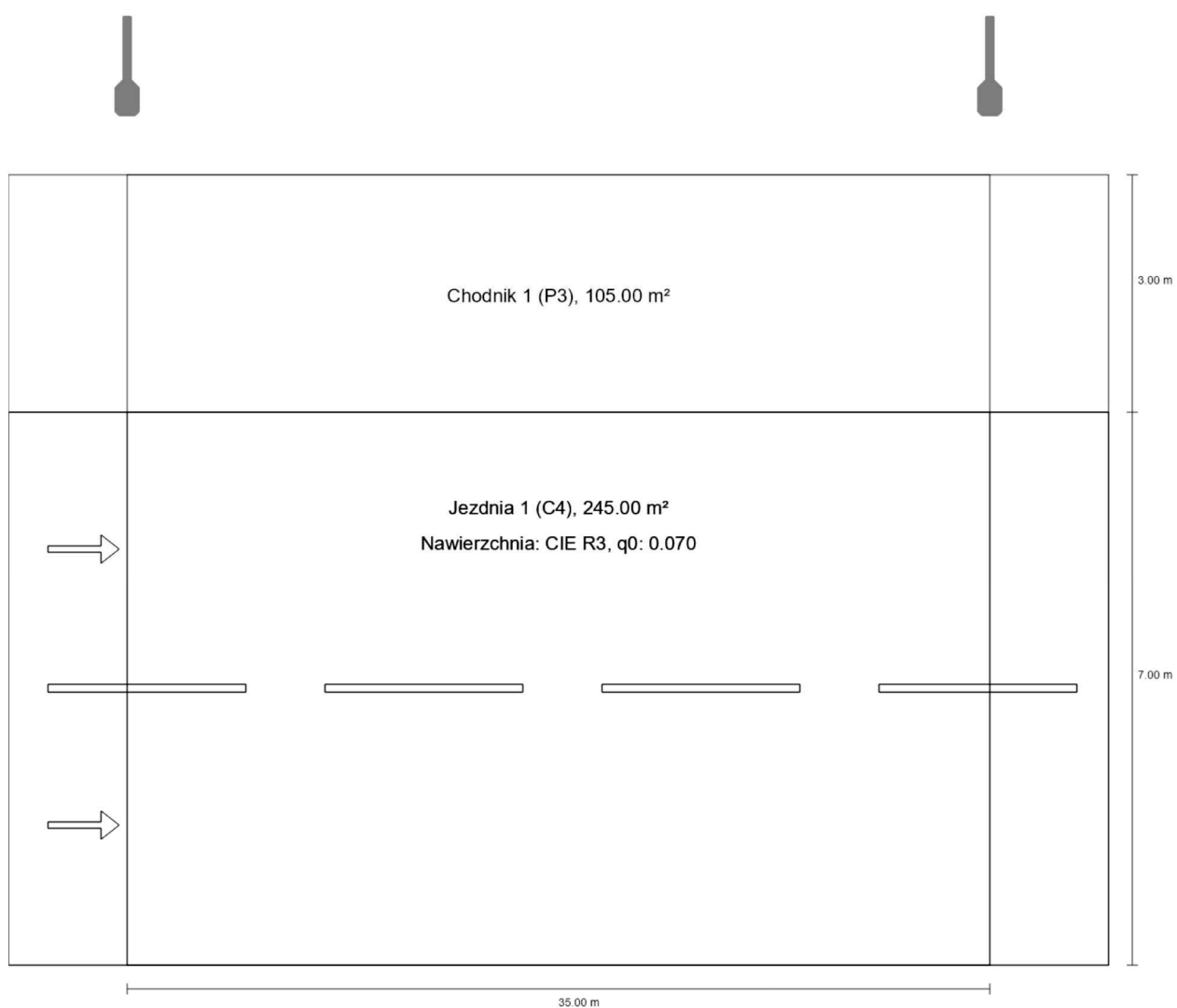
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P3)	$E_m$	8.06 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	5.51 lx	$\geq 1.50$ lx	✓
Jezdnia 1 (C4)	$E_m$	10.27 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.73	$\geq 0.40$	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

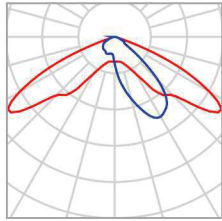
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C4 Syt. 2	$D_p$	0.012 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok	148.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





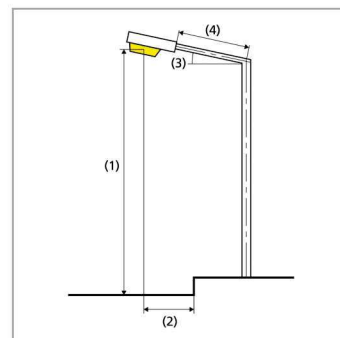
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	39.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	6975 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	6976 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-4.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 39.0 W
Moc / trasa	1131.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 545 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 45.7 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 9.69 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

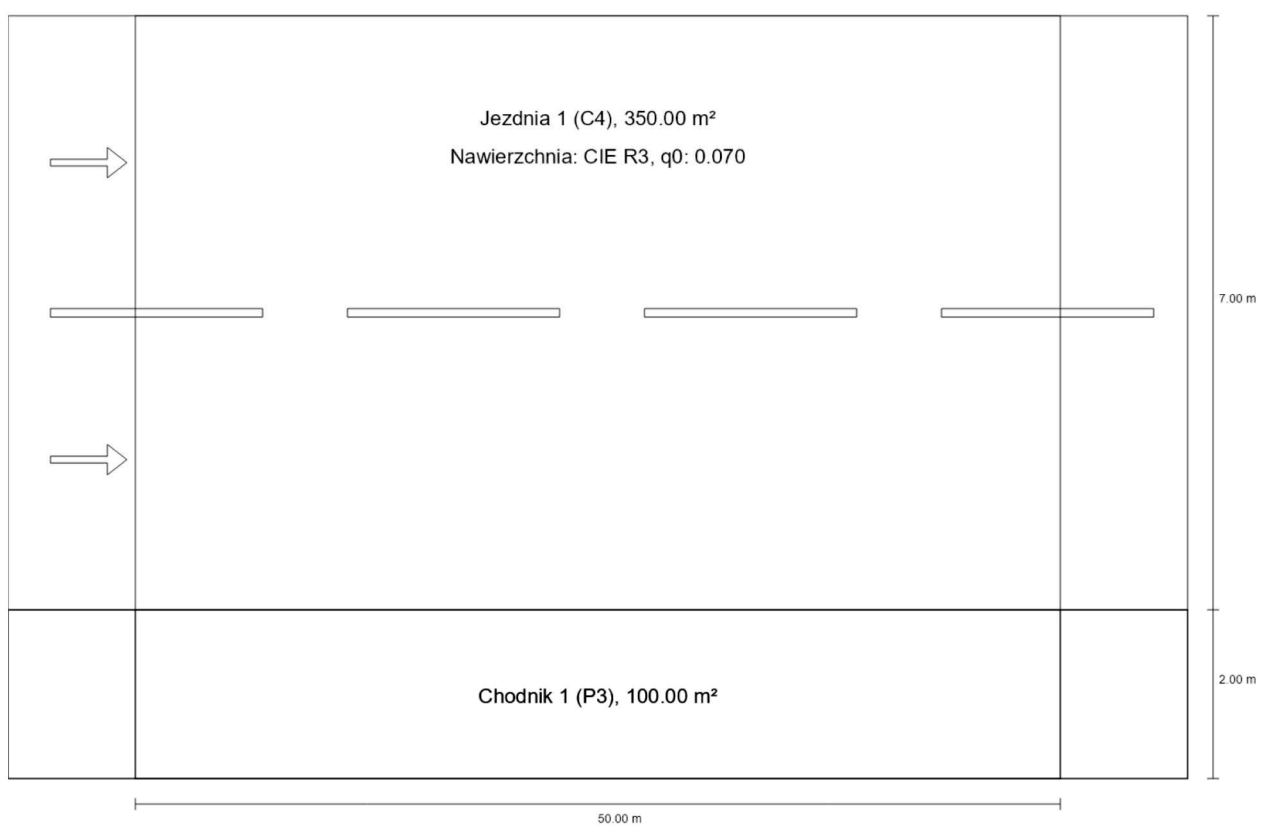
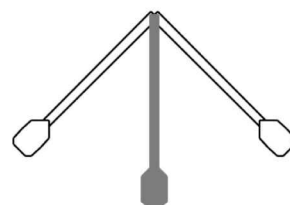
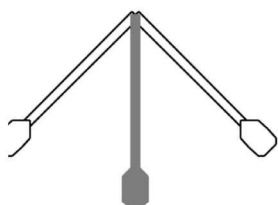
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P3)	$E_m$	7.75 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	4.45 lx	$\geq 1.50$ lx	✓
Jezdnia 1 (C4)	$E_m$	10.02 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.78	$\geq 0.40$	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

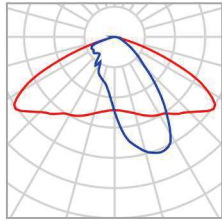
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C4 Syt. 3	$D_p$	0.012 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	156.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





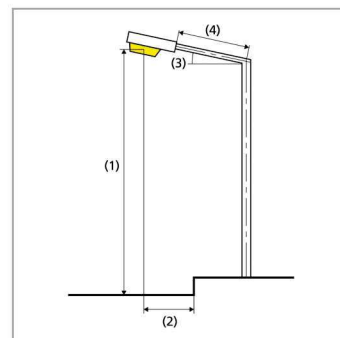
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



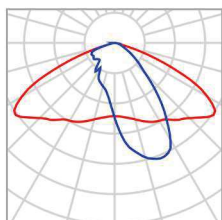
P	37.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	6150 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	6150 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	17.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	740.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.85



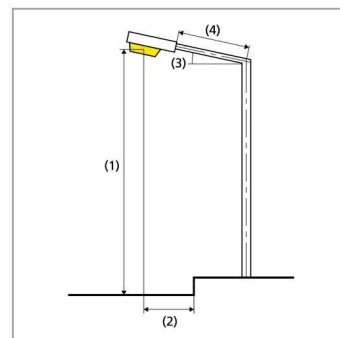
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	37.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	6150 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	6150 lm
$\eta$	100.00 %

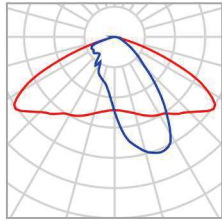
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	17.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	740.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika ośnienia	D.4
MF	0.85





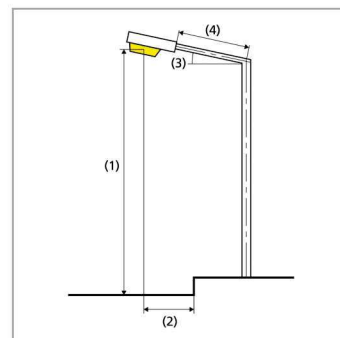
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	37.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	6150 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	6150 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	17.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	740.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

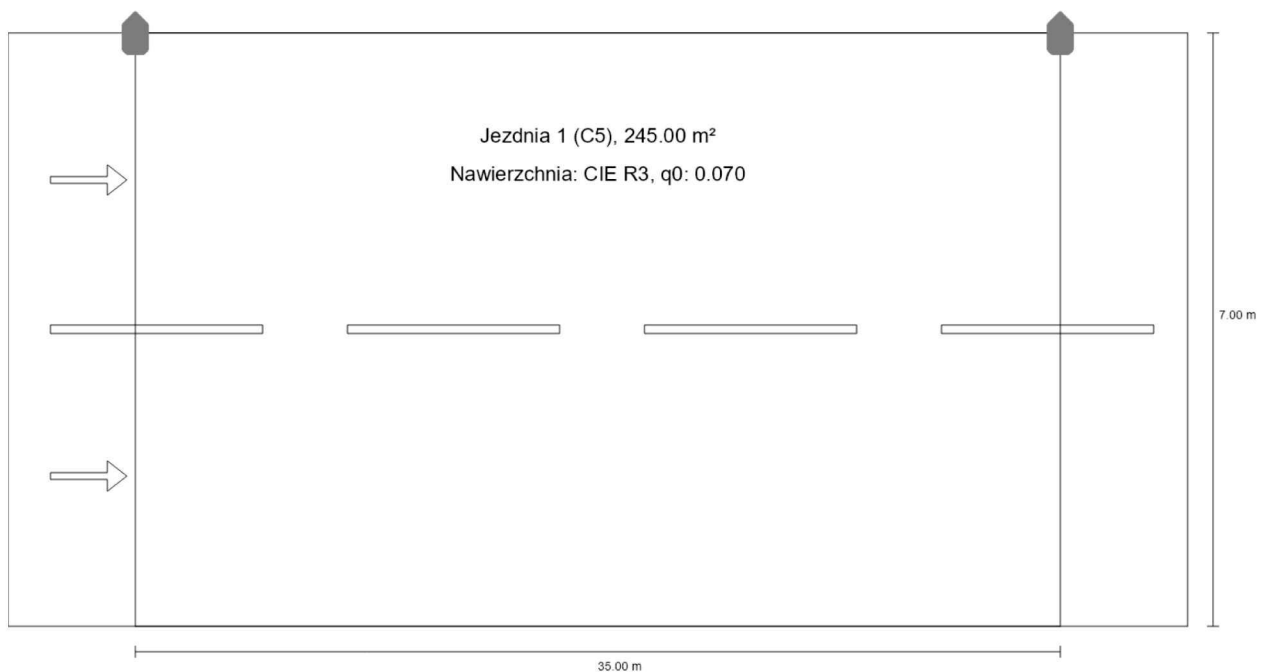
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C4)	$E_m$	10.53 lx	$\geq 10.00$ lx	✓
	$U_o$	0.45	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P3)	$E_m$	9.44 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	5.01 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C4 Syt. 4	$D_p$	0.008 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	148.0 kWh/rok
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	148.0 kWh/rok
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	148.0 kWh/rok

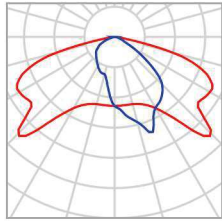
EN 13201:2015-5 nie obejmuje przypadku planowania z wieloma rozmieszczeniami lamp. Obliczenie wartości mocy odbywa się zatem tylko dla rozmieszczenia lamp, których odstęp między masztami określa długość pól ocen.

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





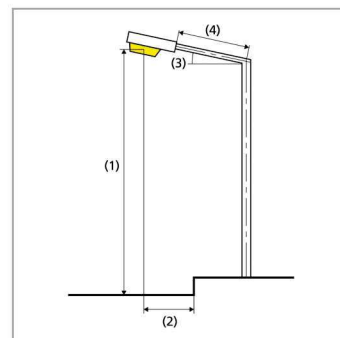
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	28.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4250 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4250 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Moc / trasa	812.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 504 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 54.5 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.28 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

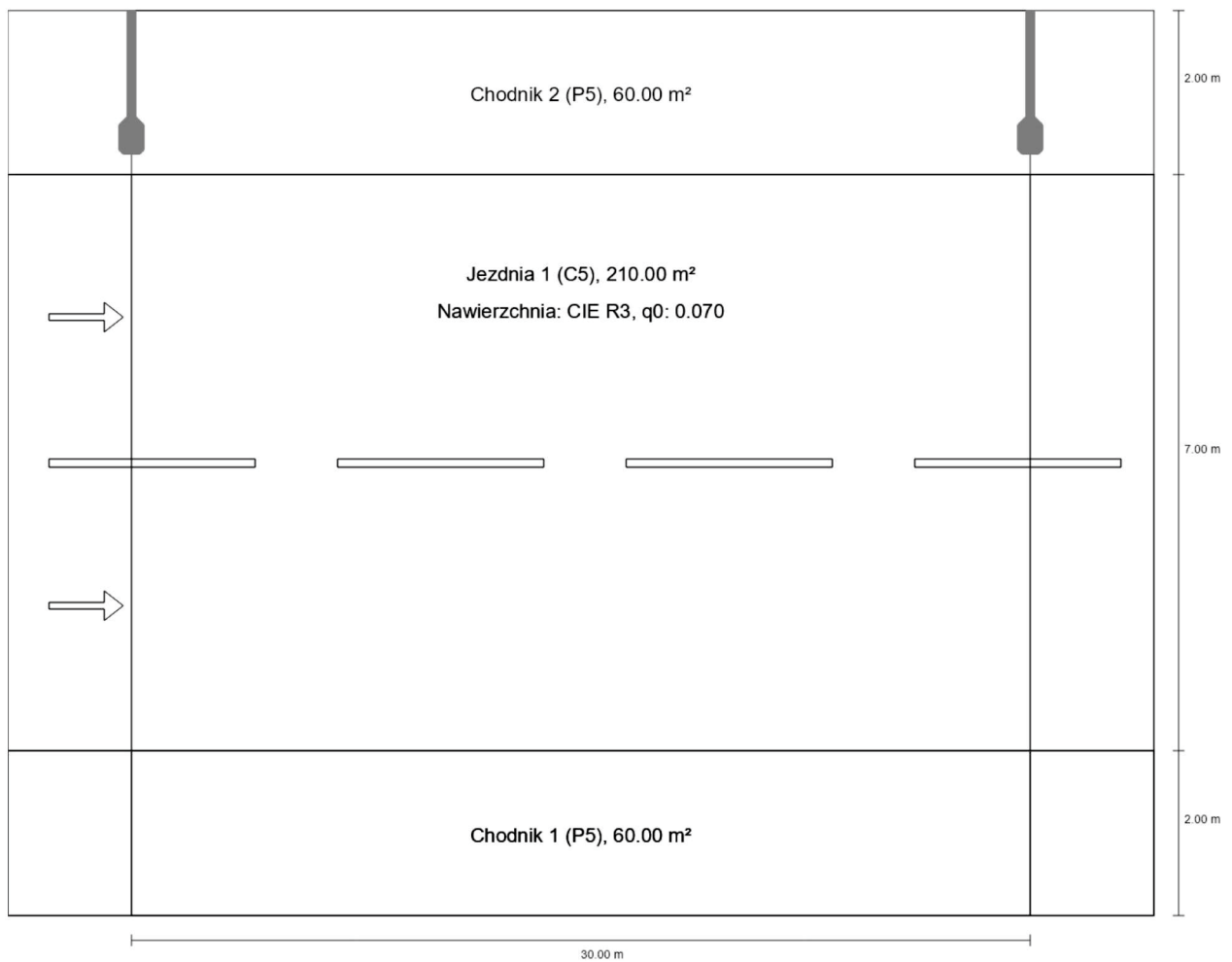
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.89 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.40	$\geq 0.40$	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

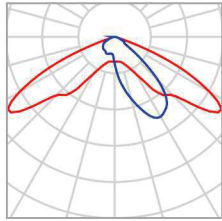
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 5	$D_p$	0.014 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok	112.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





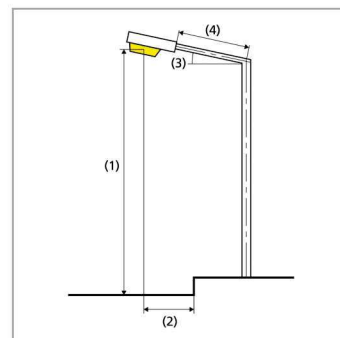
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	18.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	3275 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	3275 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 18.0 W
Moc / trasa	594.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

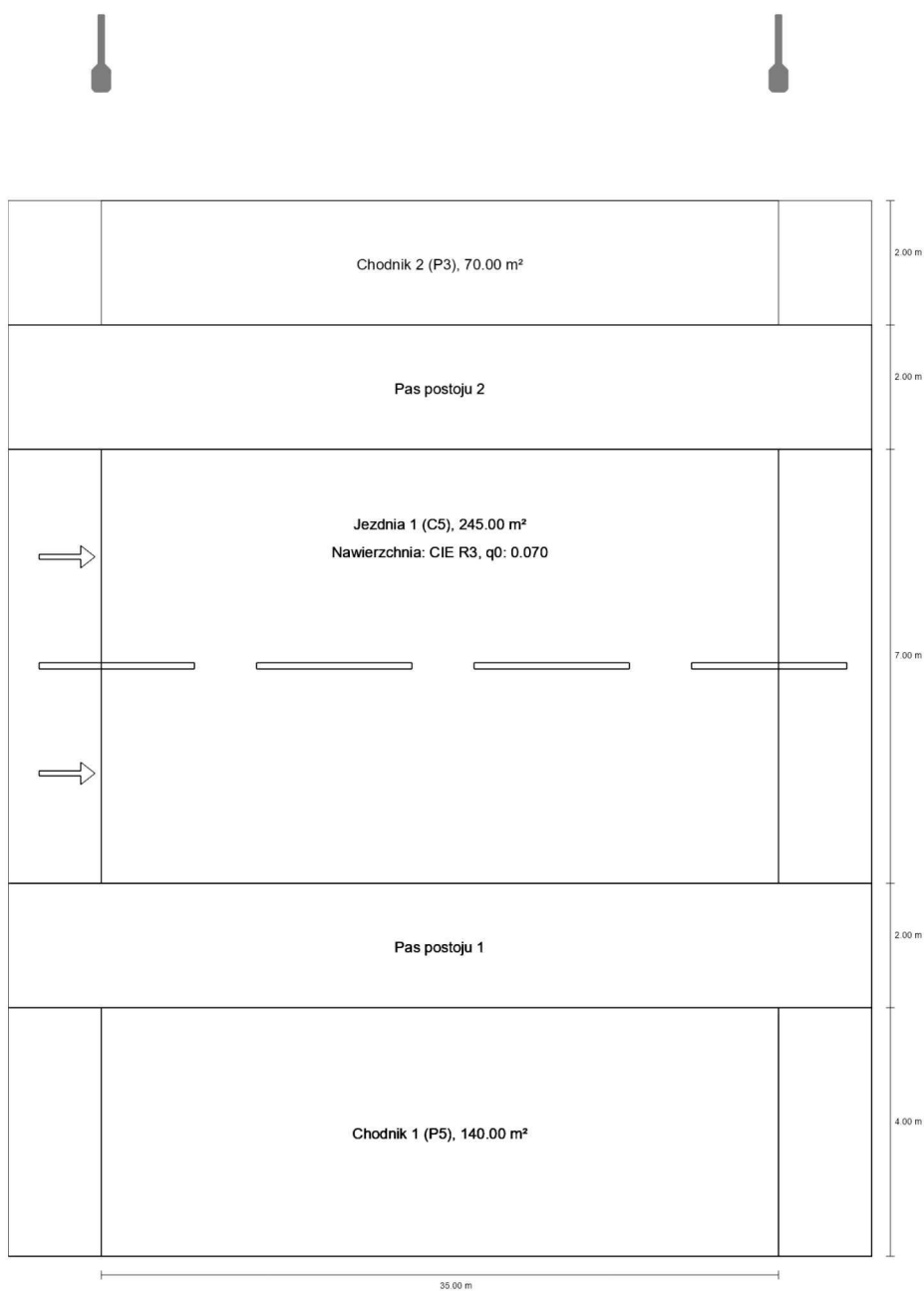
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	4.01 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.56 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.51 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.71	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	4.21 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.20 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

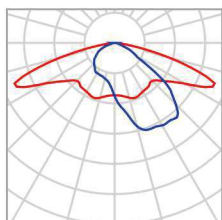
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 6	$D_p$	0.009 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	72.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

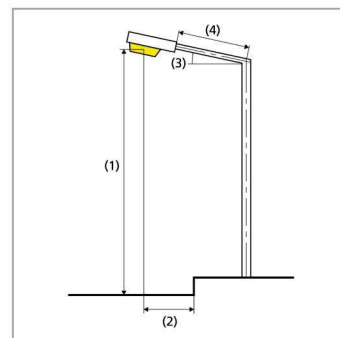


P	44.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	7700 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7700 lm
$\eta$	100.00 %



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-6.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 44.0 W
Moc / trasa	1276.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 895 cd/klm ≥ 80°: 525 cd/klm ≥ 90°: 25.4 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

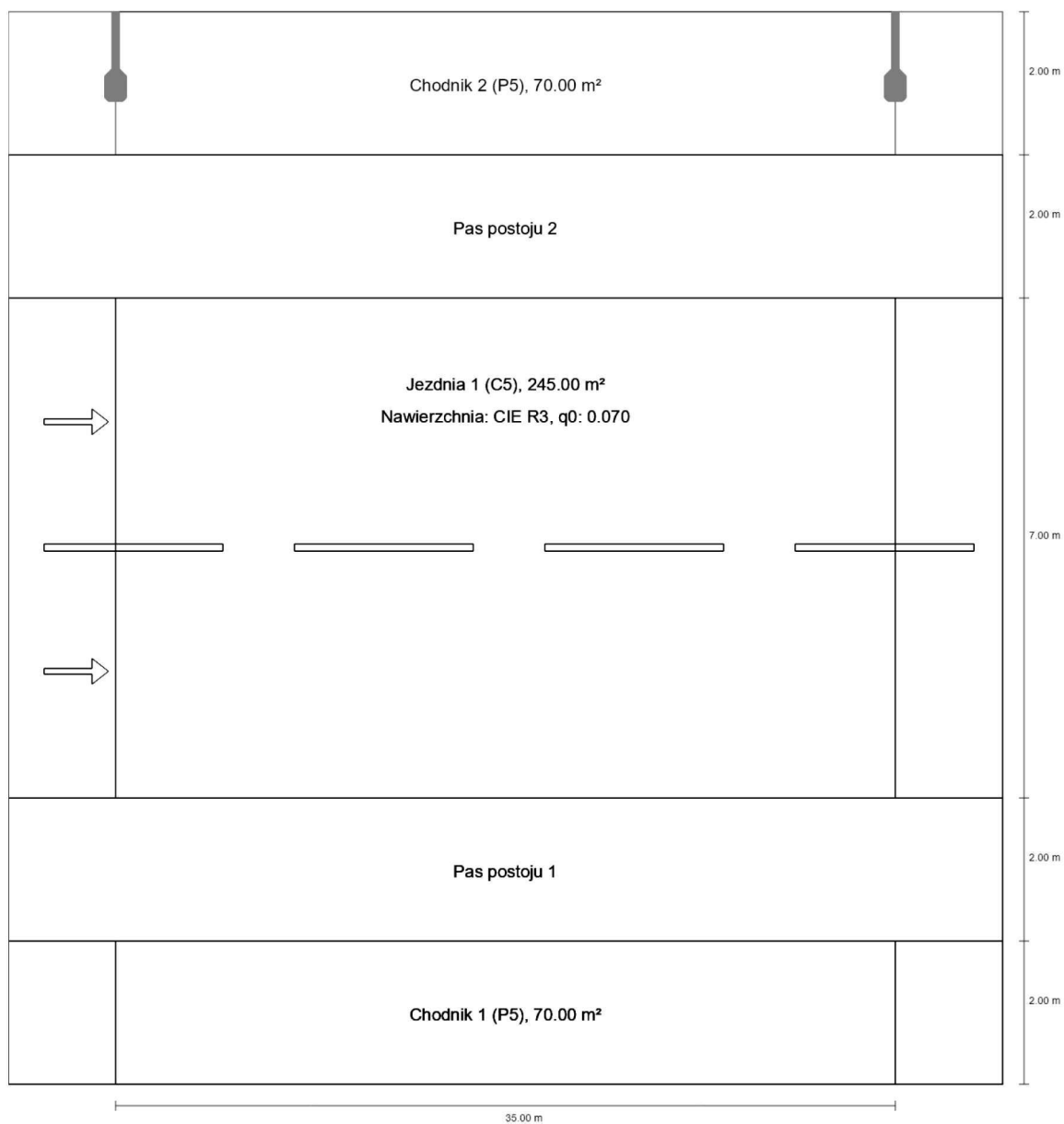
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P3)	$E_m$	8.39 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	4.60 lx	$\geq 1.50$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	8.23 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.64	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.25 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.39 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

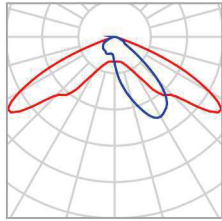
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 7	$D_p$	0.014 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	176.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



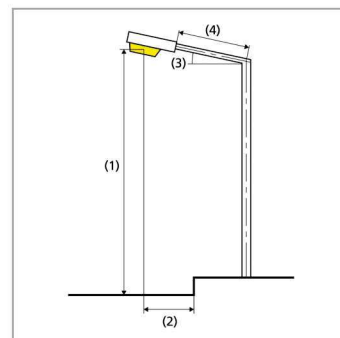
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5000 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Moc / trasa	957.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 545 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 45.7 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 9.69 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85





## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

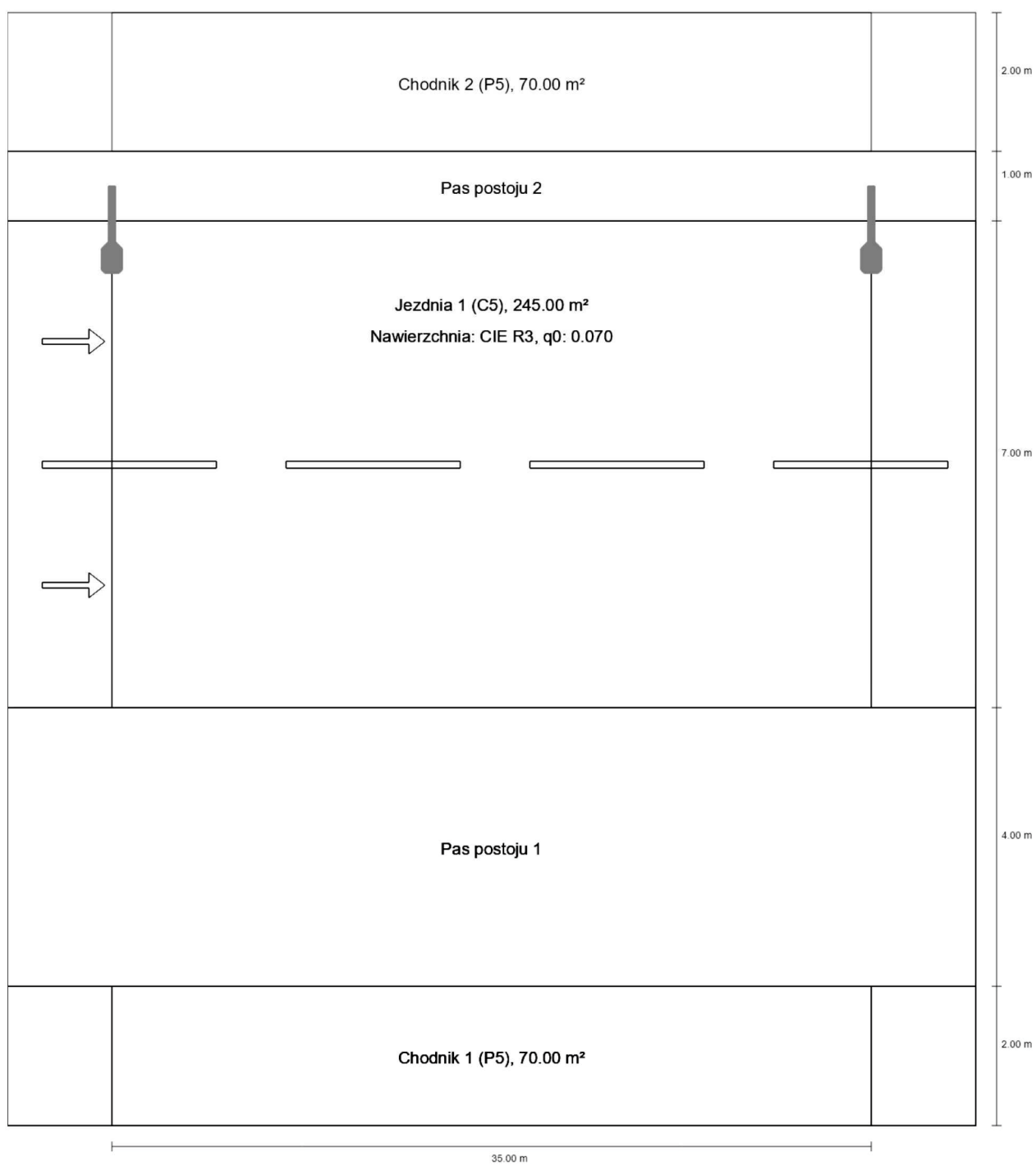
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	3.81 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.81 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	8.37 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.64	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.00 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.21 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

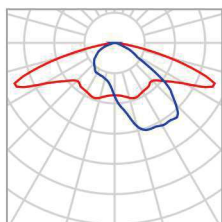
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 8	$D_p$	0.013 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	132.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



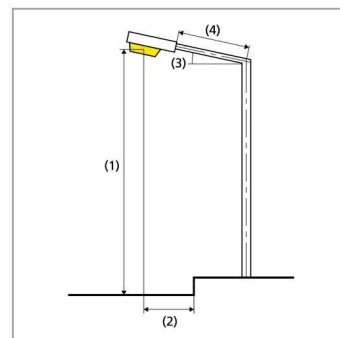
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5450 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5450 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 35.0 W
Moc / trasa	1015.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 786 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 115 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.39 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

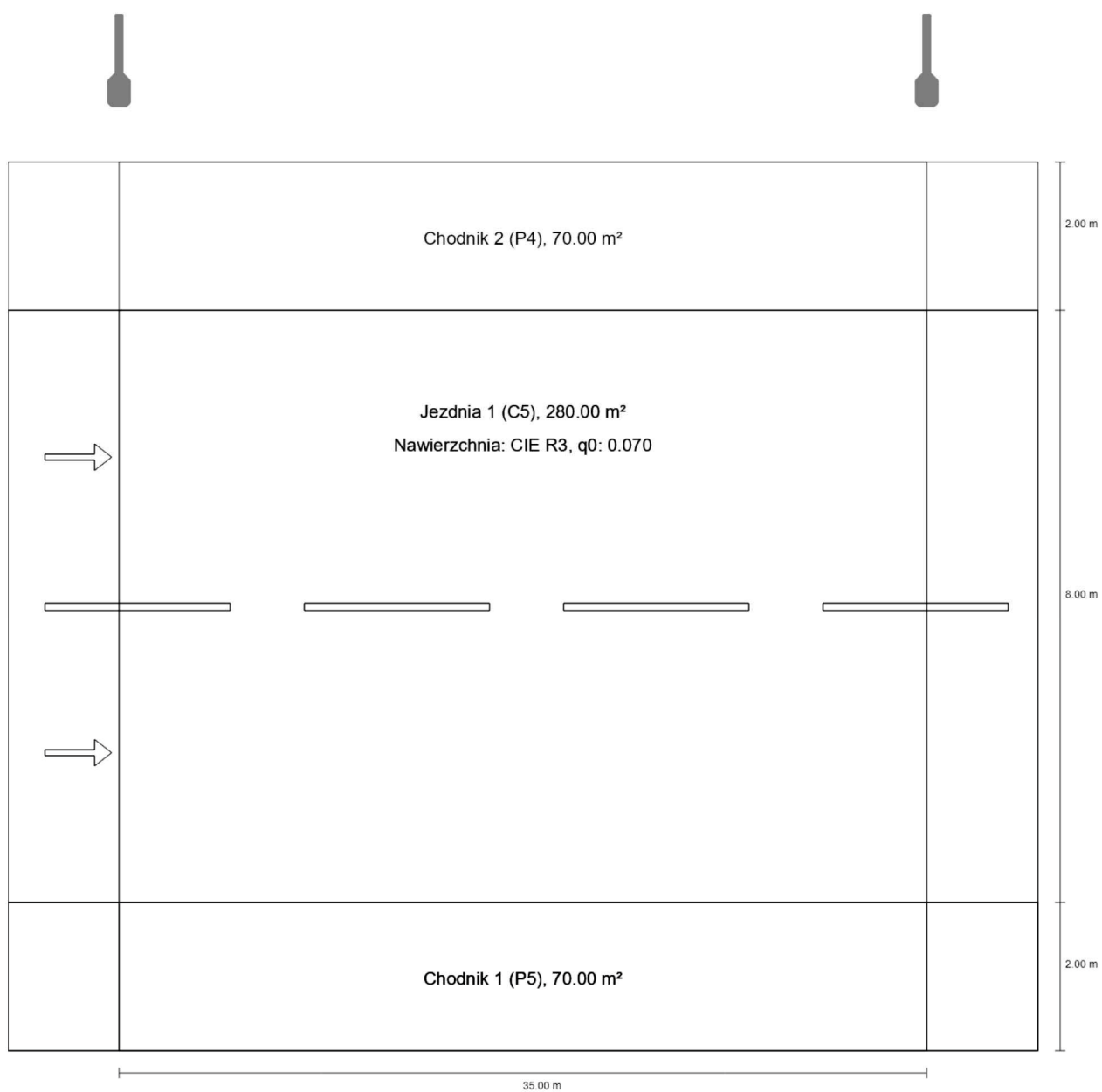
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	3.82 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.62 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	8.36 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.42	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.26 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.56 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

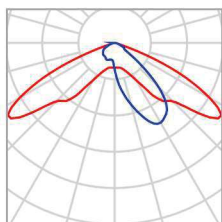
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 9	$D_p$	0.014 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	140.0 kWh/rok



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



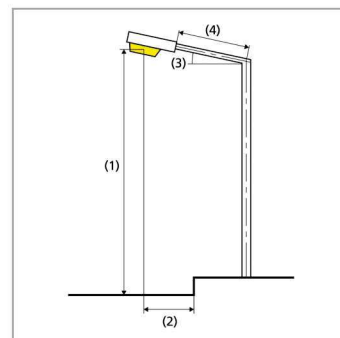
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5000 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Moc / trasa	957.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 545 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 45.7 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 9.69 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika ośnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

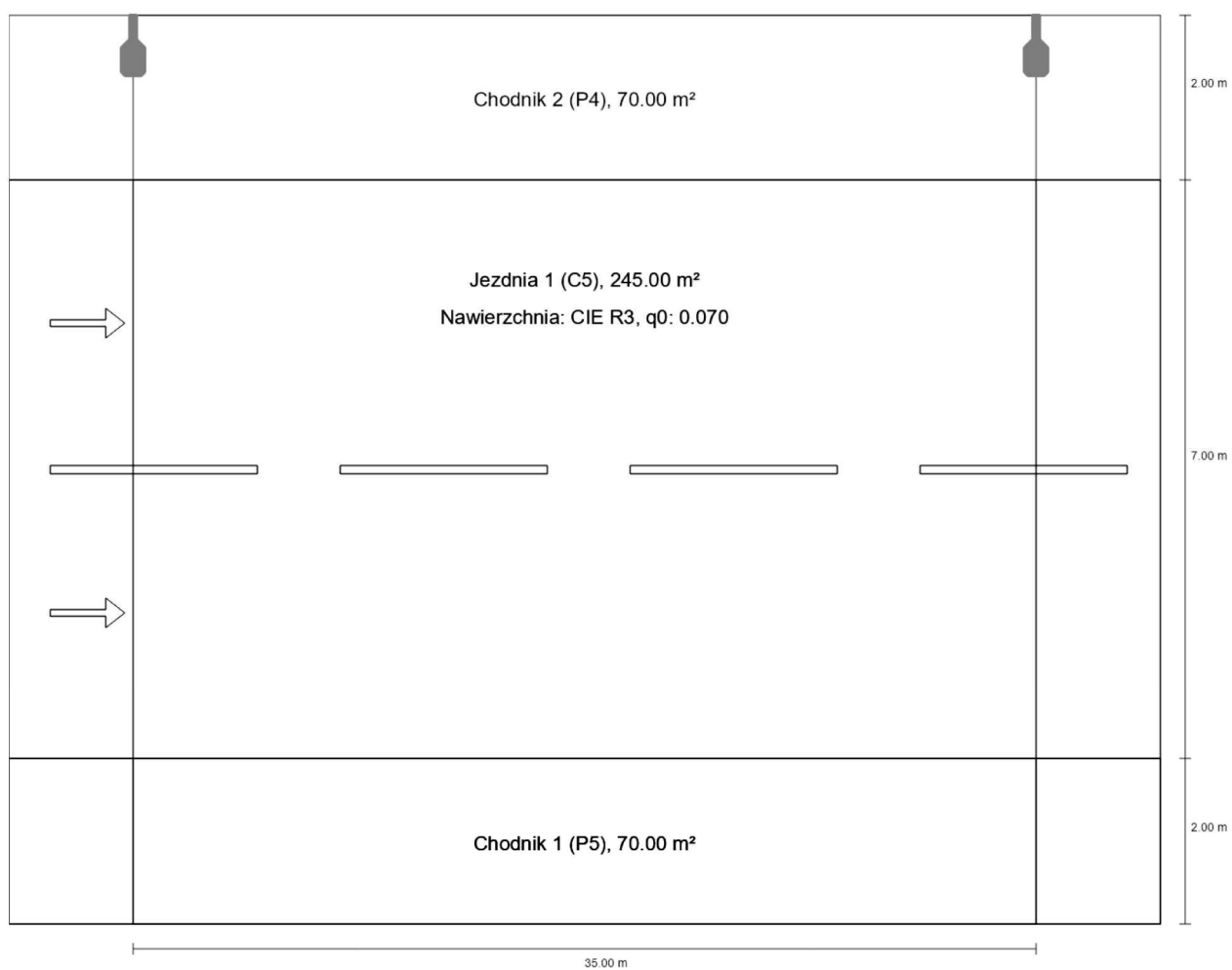
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	6.77 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.90 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.98 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.60	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.83 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.00 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

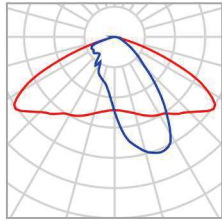
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 10	$D_p$	0.011 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	132.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





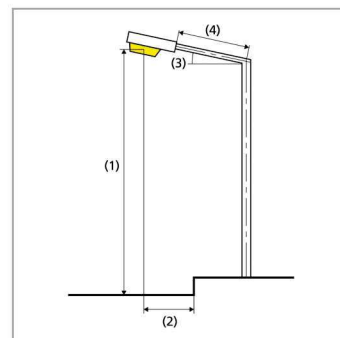
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	28.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4250 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4250 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Moc / trasa	812.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 372 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 31.9 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 4.20 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

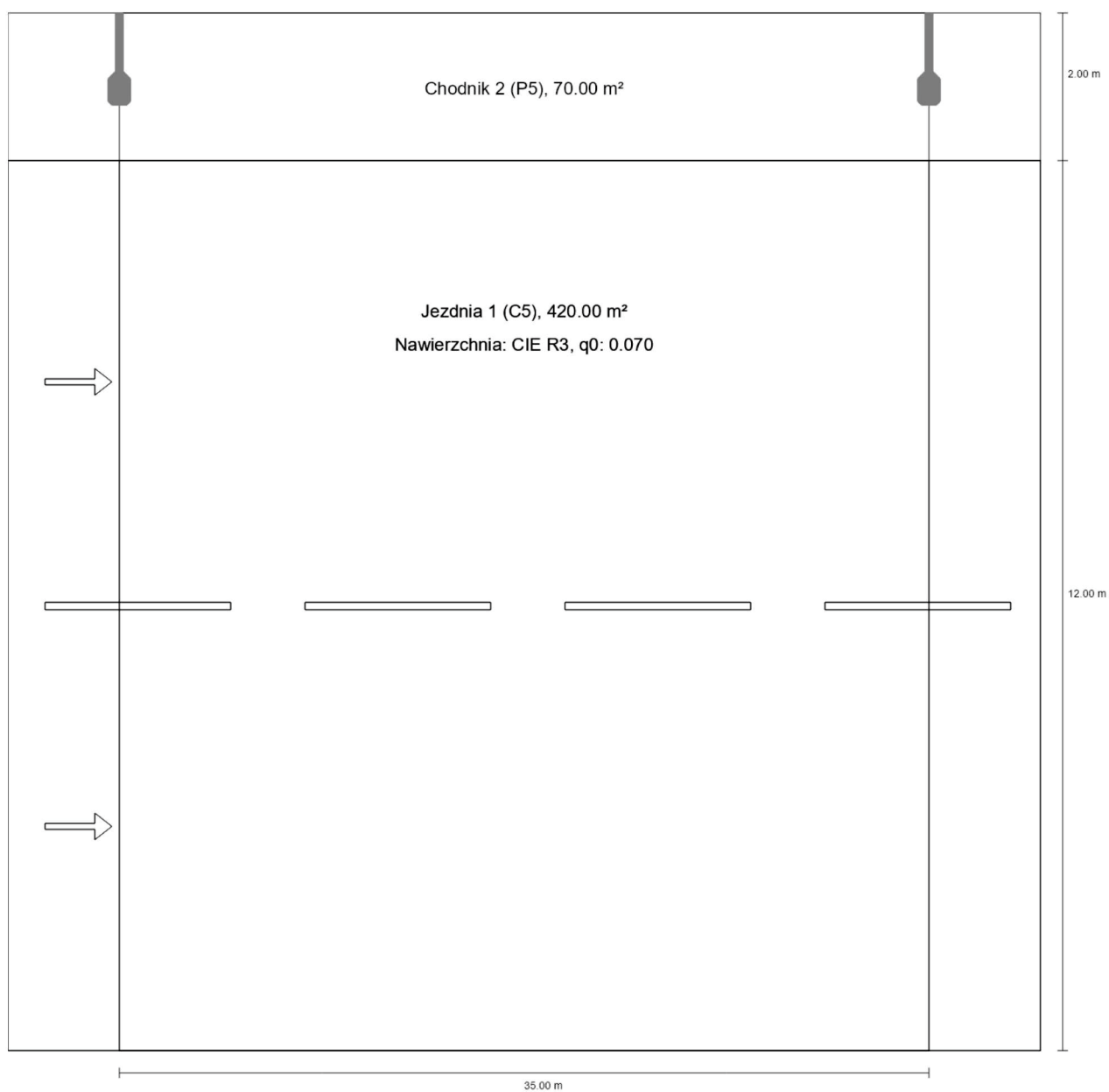
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	5.97 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.14 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.90 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.46	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.06 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.10 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

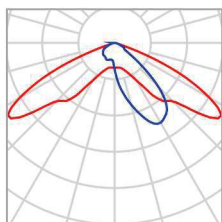
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 11	$D_p$	0.011 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	112.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

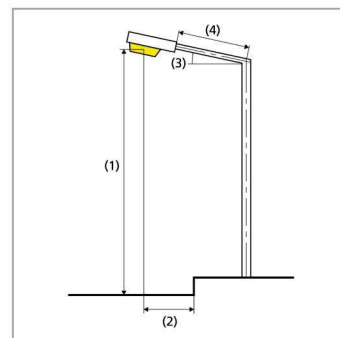


P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5450 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5450 lm
$\eta$	100.01 %



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 35.0 W
Moc / trasa	1015.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 545 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 45.7 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 9.69 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika ośnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

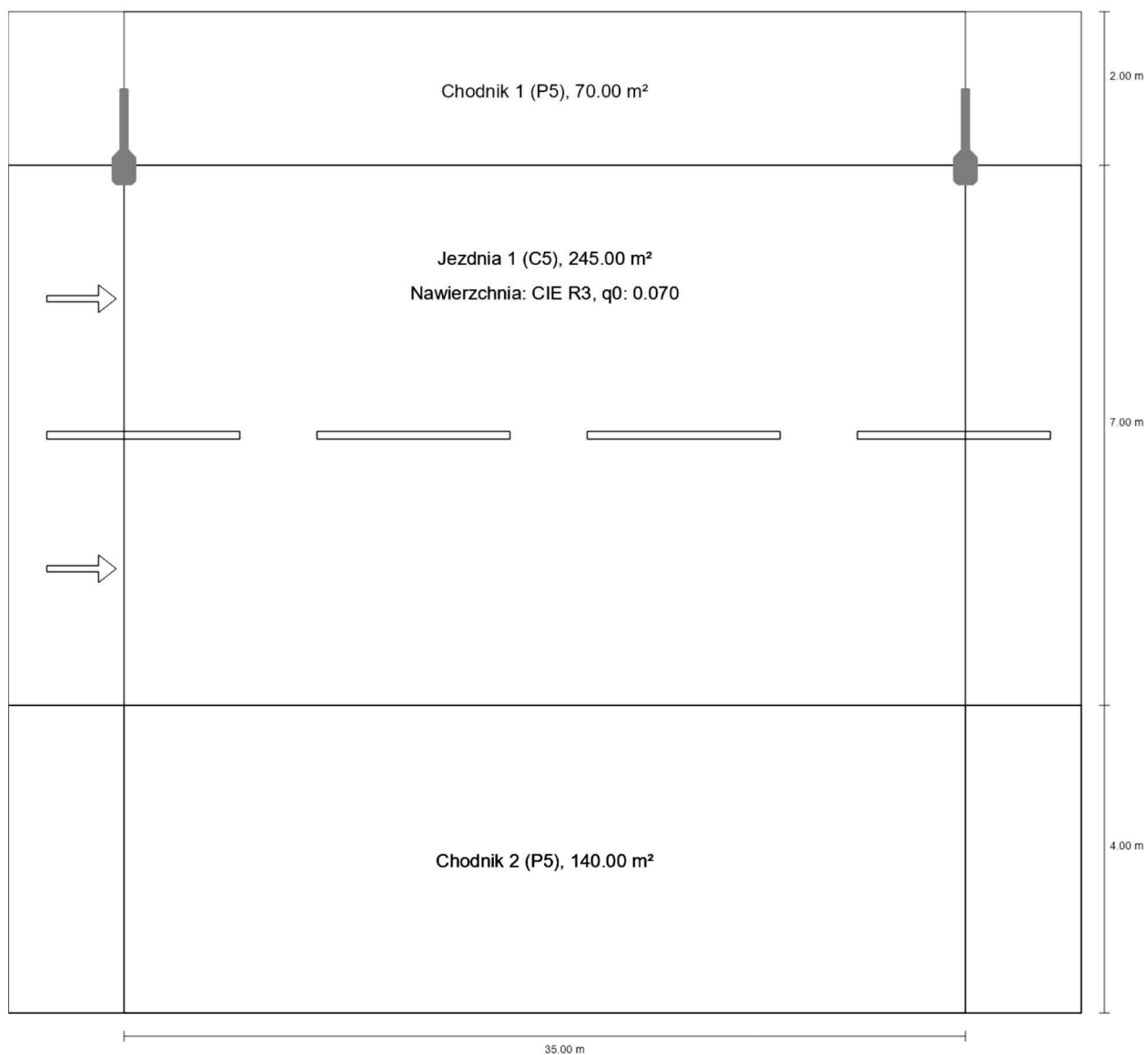
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	4.16 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.98 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.75 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.52	$\geq 0.40$	✓

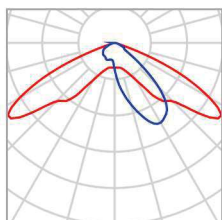
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 12	$D_p$	0.010 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	140.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



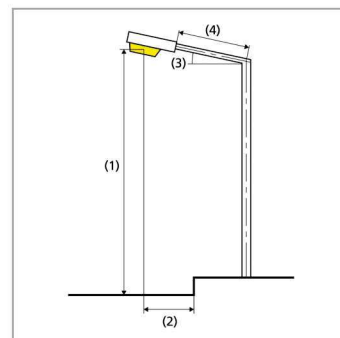
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	25.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	3875 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	3875 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 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	725.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

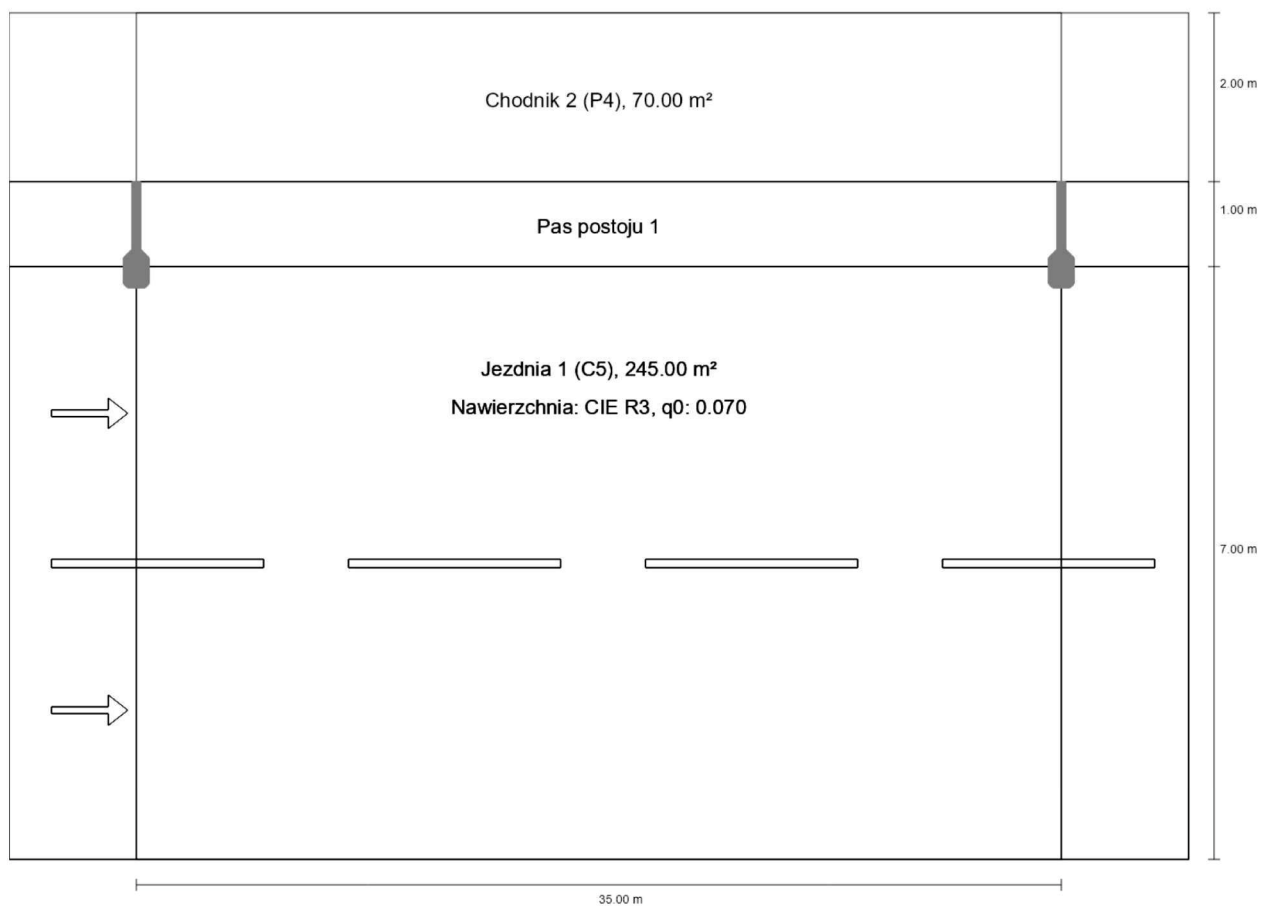
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.43 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.81 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.60 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.48	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	3.71 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.05 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

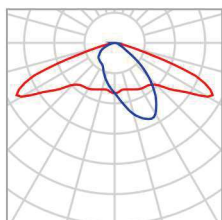
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 13	$D_p$	0.010 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	100.0 kWh/rok



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



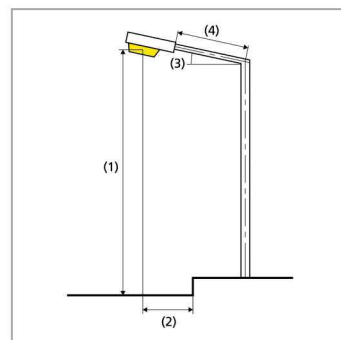
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	30.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4575 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4575 lm
$\eta$	100.00 %

TIARA 2 LED S 4575lm 740 RM9HE IP66 II kl. DALI (30W) (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 30.0 W
Moc / trasa	870.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 417 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 34.7 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.50 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*4
Klasa wskaźnika olśnienia	D.4
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

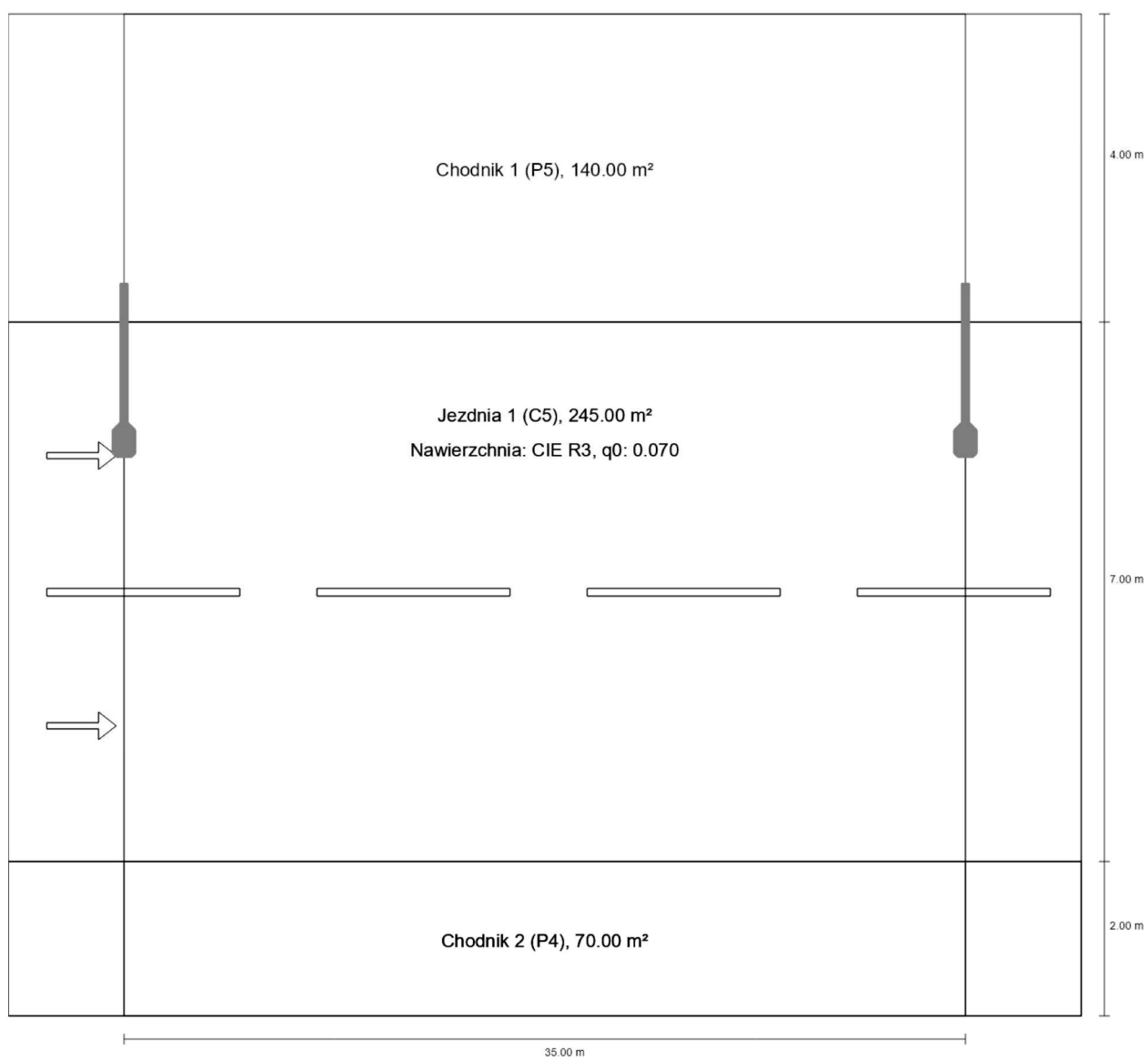
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	5.02 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.04 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.81 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.40$	✓

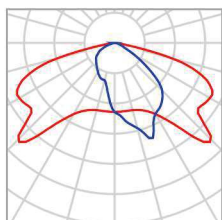
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 14	$D_p$	0.013 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	120.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



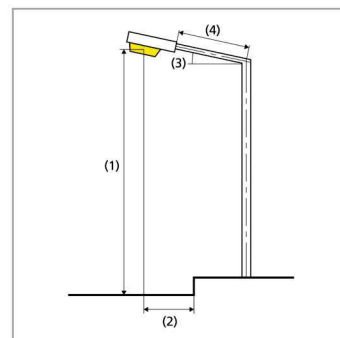
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	30.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4575 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4575 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	1.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 30.0 W
Moc / trasa	870.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 504 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 54.5 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.28 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.85





## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

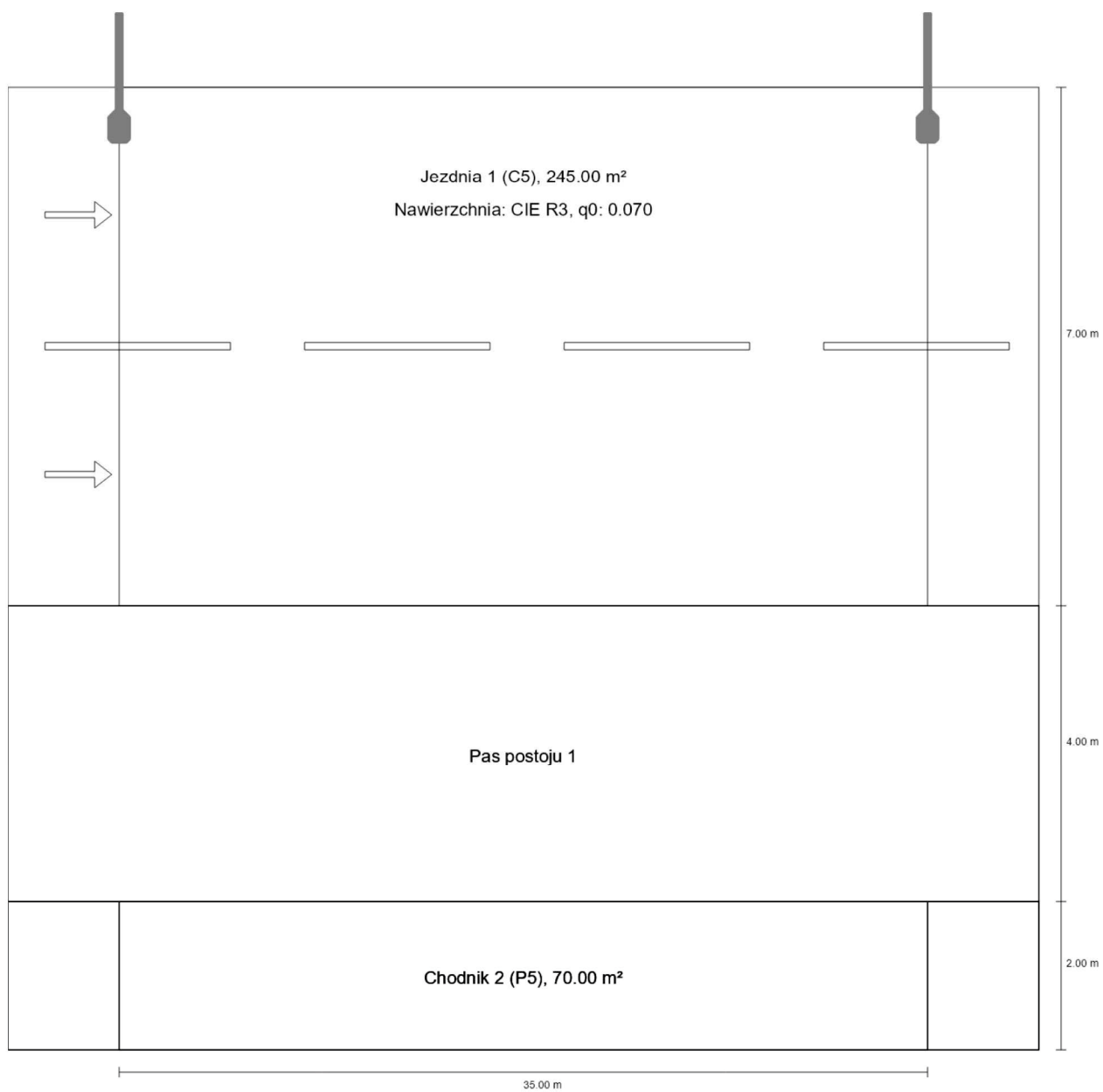
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.30 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.63 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.57 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.42	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	5.75 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	4.14 lx	$\geq 1.00$ lx	✓

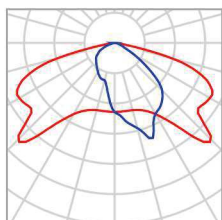
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 15	$D_p$	0.011 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	120.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



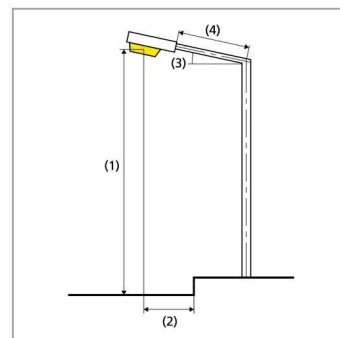
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5000 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Moc / trasa	957.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 522 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 103 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 3.08 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

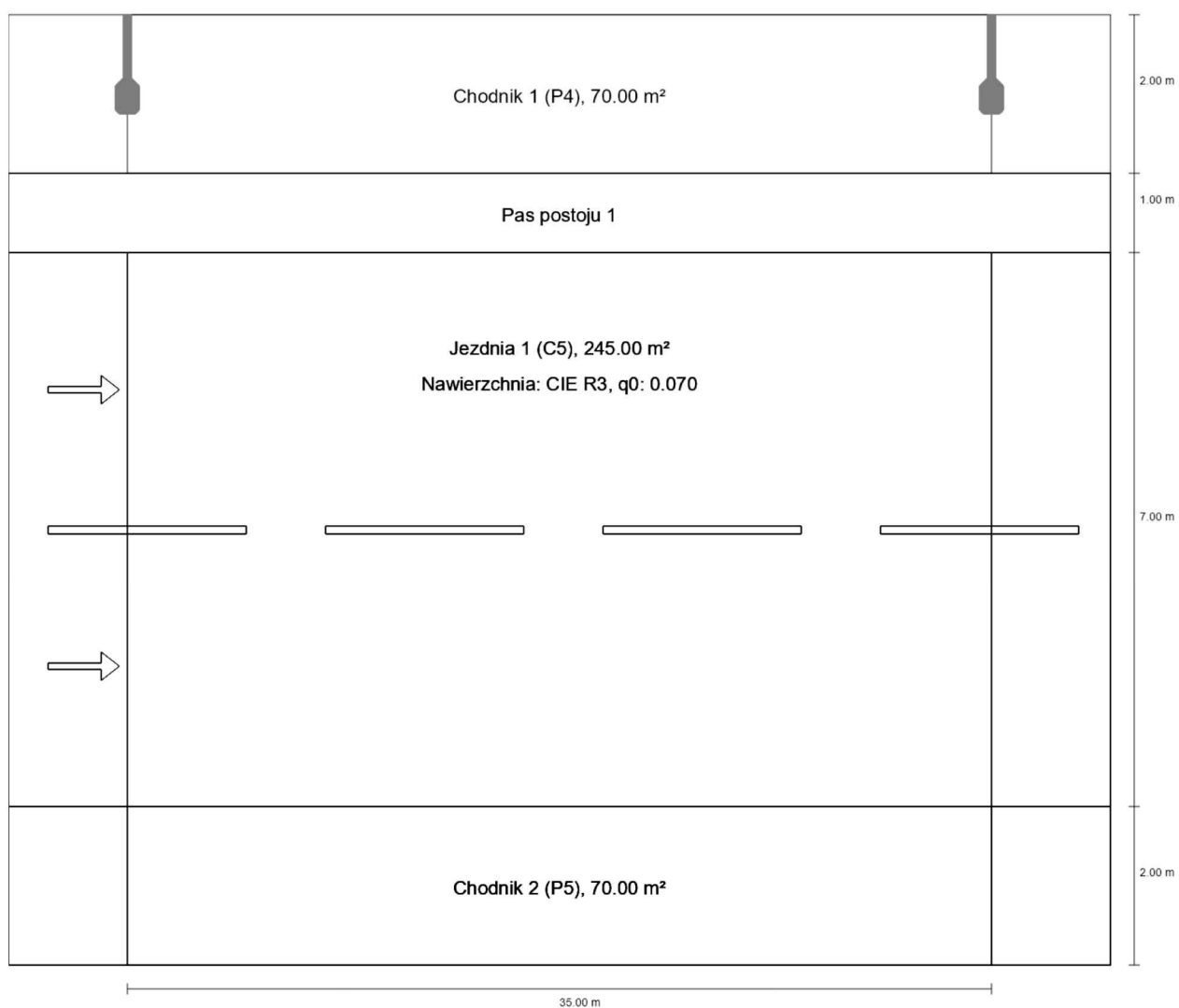
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.65 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.47	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	3.03 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.44 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

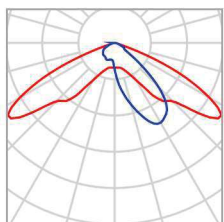
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 16	$D_p$	0.016 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	132.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





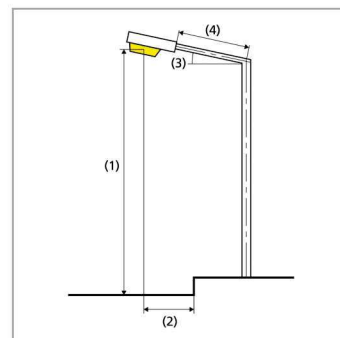
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	30.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4575 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4575 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 30.0 W
Moc / trasa	870.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

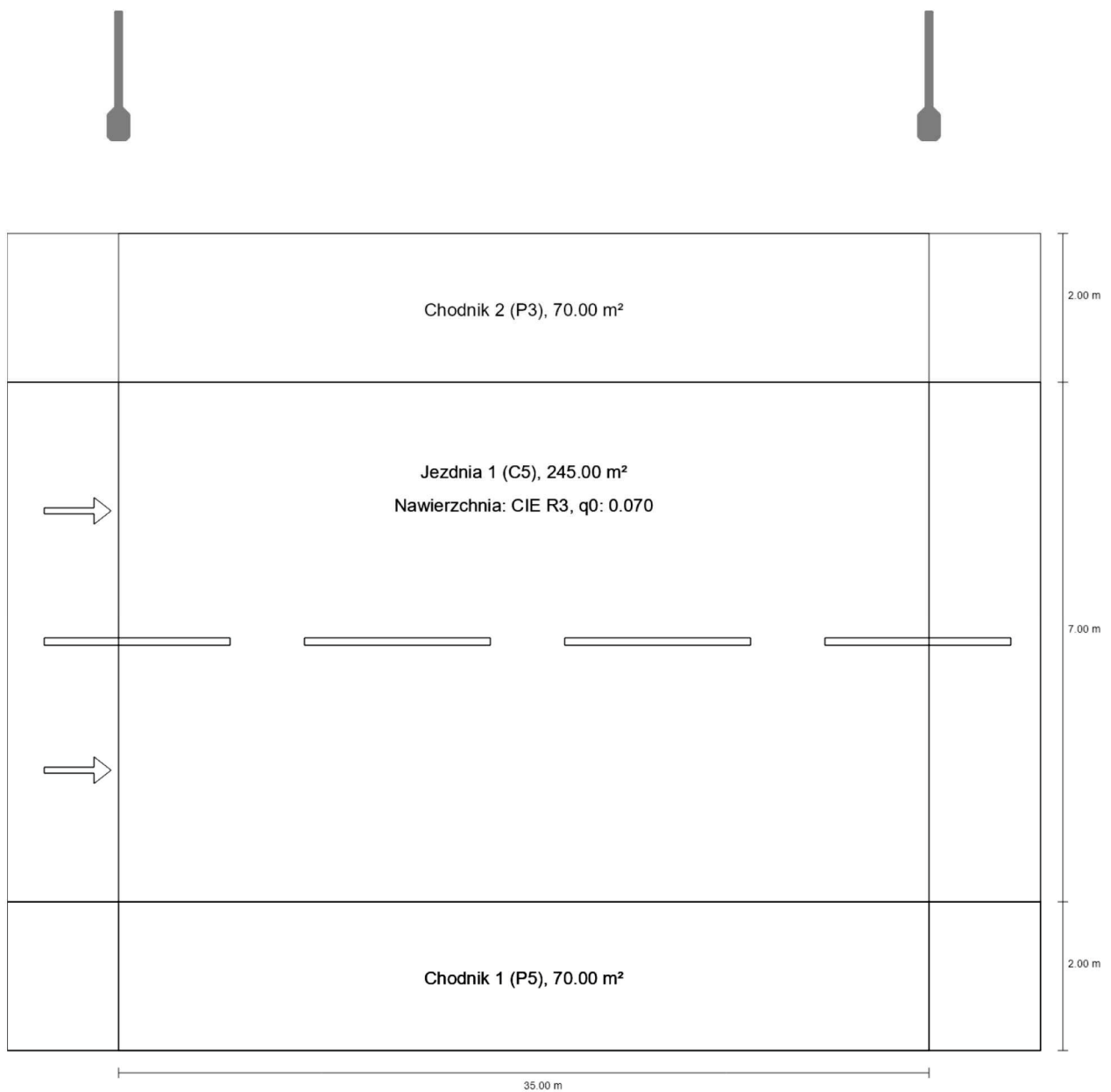
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	$E_m$	5.10 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.21 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	8.09 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.60	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	3.93 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.03 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

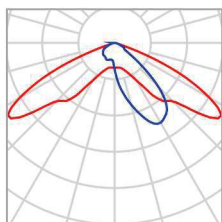
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 17	$D_p$	0.011 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	120.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



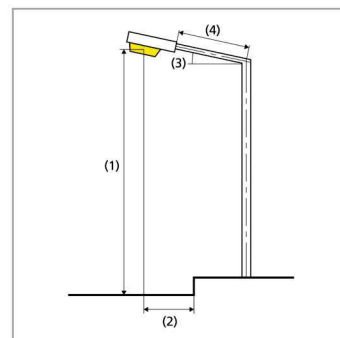
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5000 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Moc / trasa	957.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 432 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 24.3 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 3.48 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*4
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85





## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

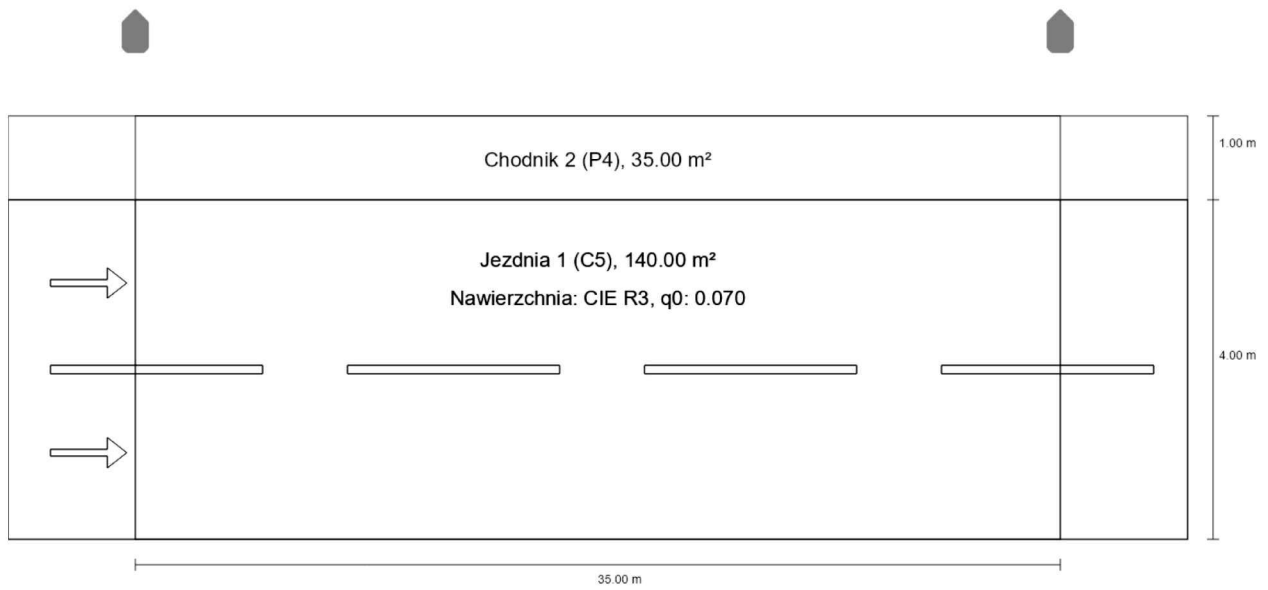
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P3)	$E_m$	8.07 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	5.96 lx	$\geq 1.50$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.94 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.64	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.94 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.00 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

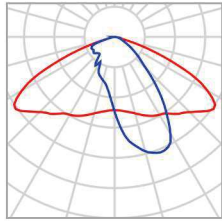
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 18	$D_p$	0.012 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	132.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



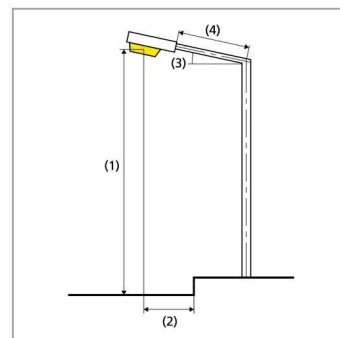
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	25.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	3875 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	3875 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 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	725.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

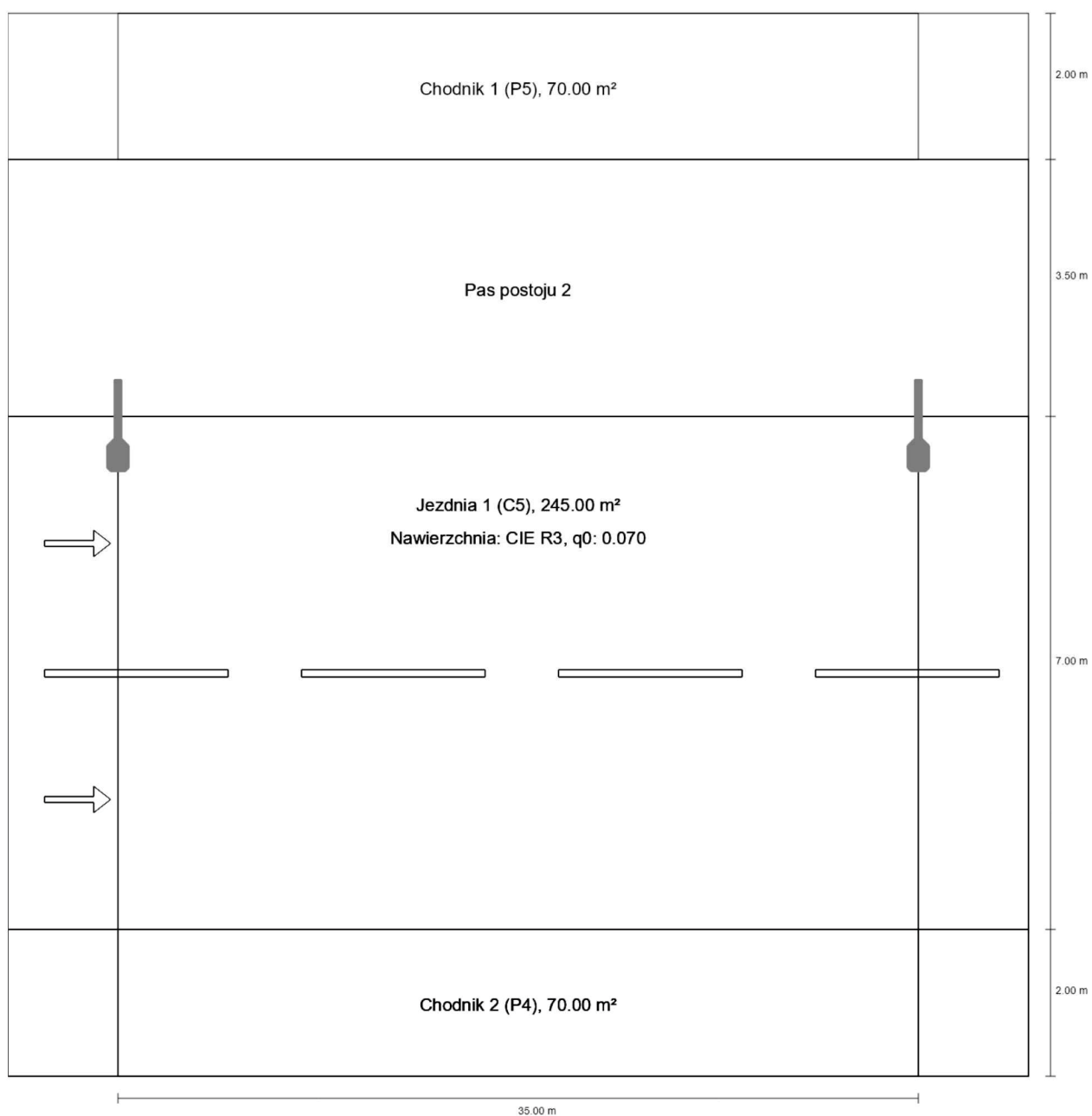
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	7.46 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.72 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.86 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.57	$\geq 0.40$	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

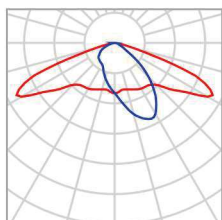
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 19	$D_p$	0.018 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.6 kWh/m <sup>2</sup> rok	100.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



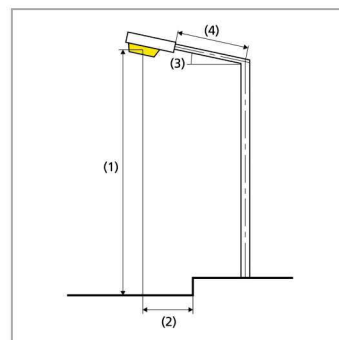


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5000 lm
$\eta$	100.00 %

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Moc / trasa	957.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 417 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 34.7 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.50 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*4
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

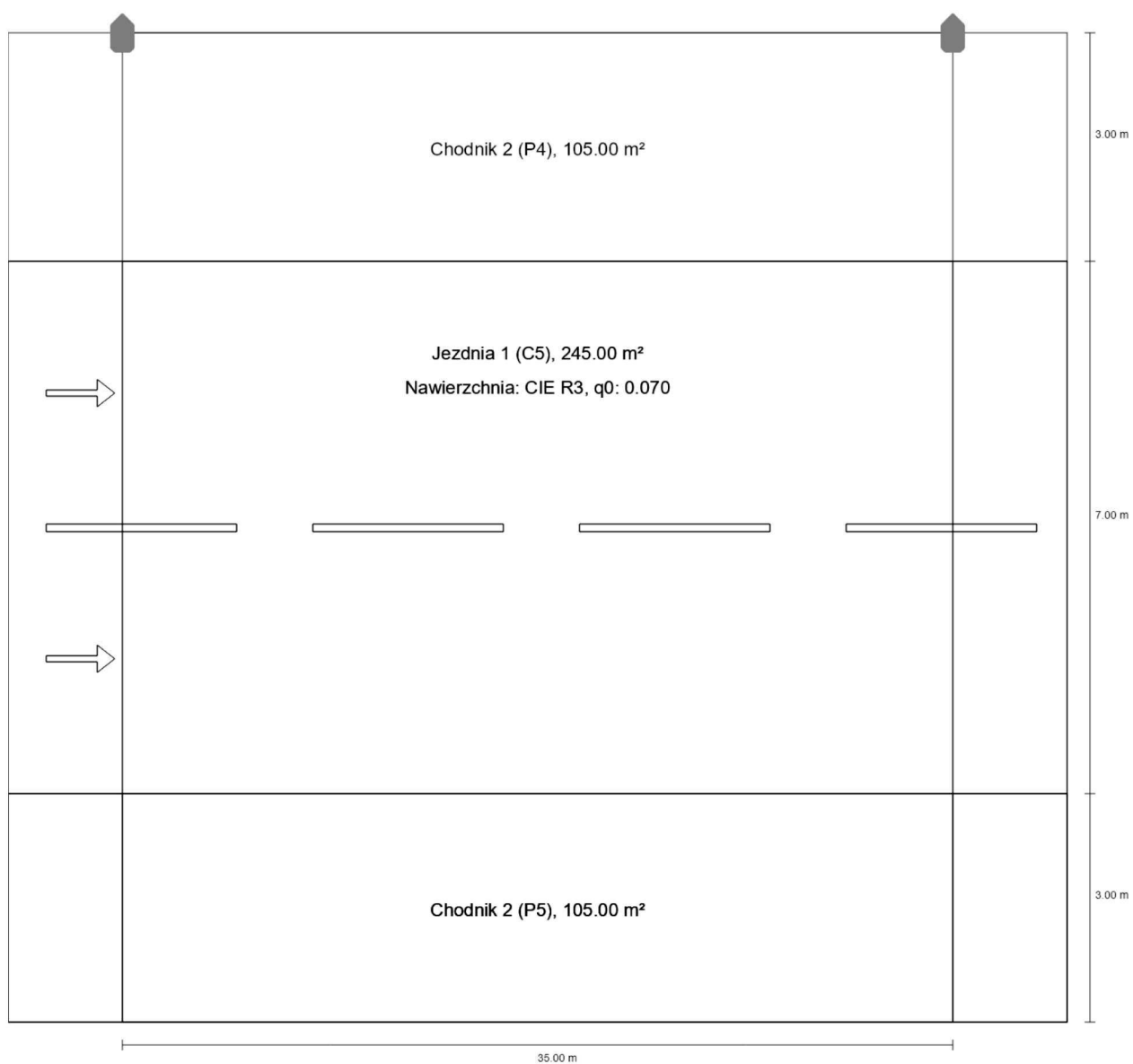
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.10 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.15 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.97 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.61	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	5.26 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.50 lx	$\geq 1.00$ lx	✓

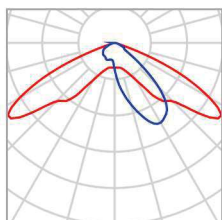
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 20	$D_p$	0.013 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	132.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



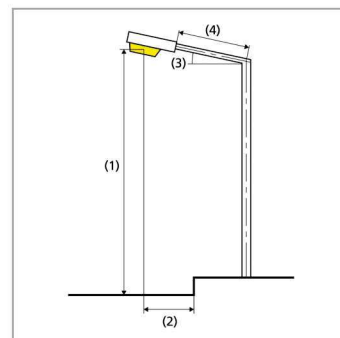
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5000 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Moc / trasa	957.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 432 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 24.3 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 3.48 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*4
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

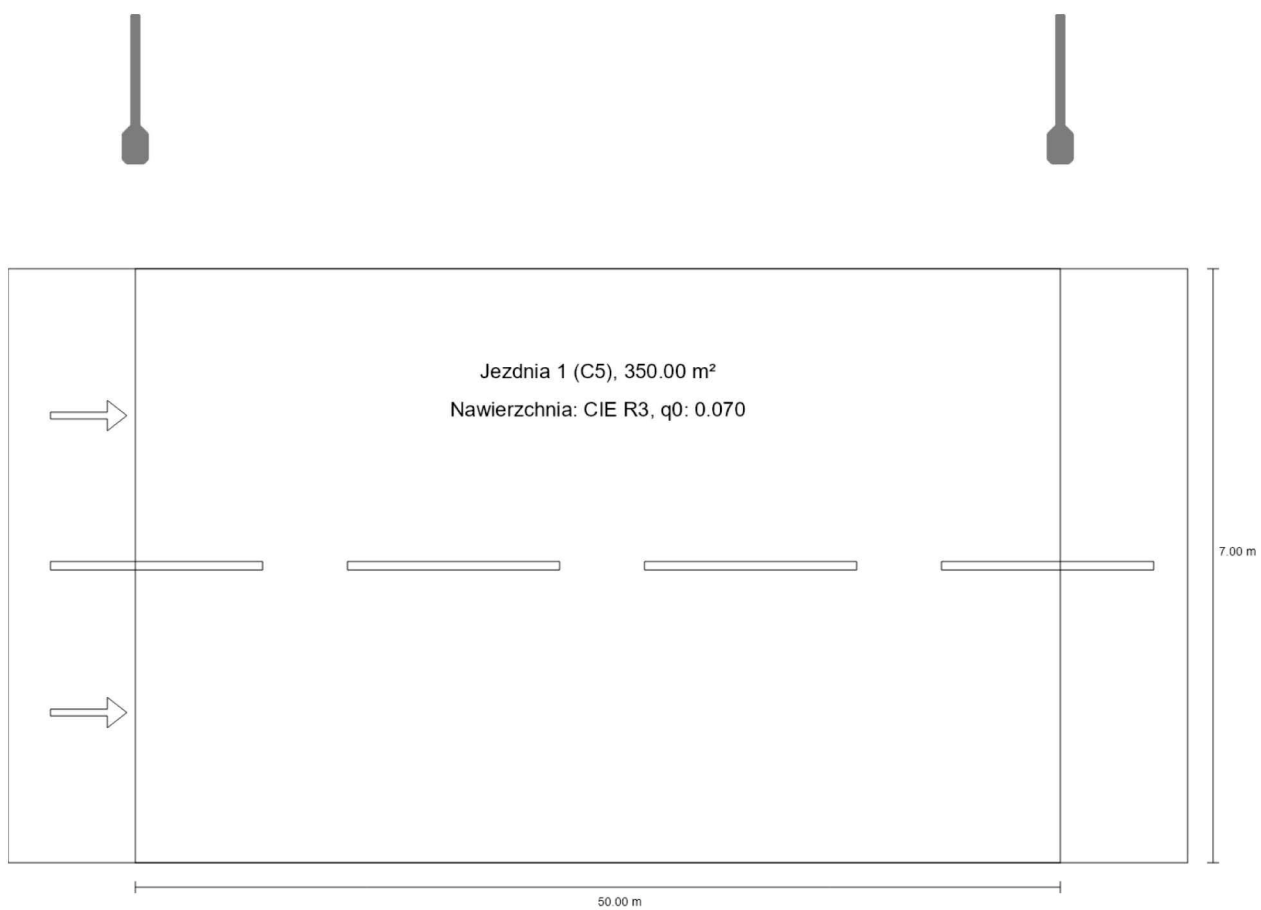
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	5.74 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.24 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.79 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.76	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	4.50 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.27 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

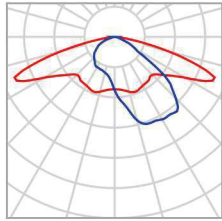
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 21	$D_p$	0.011 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	132.0 kWh/rok



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



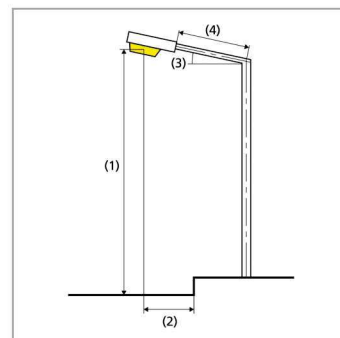
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	47.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	8175 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	8175 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 47.0 W
Moc / trasa	940.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 786 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 115 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.39 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika ośnienia	D.3
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

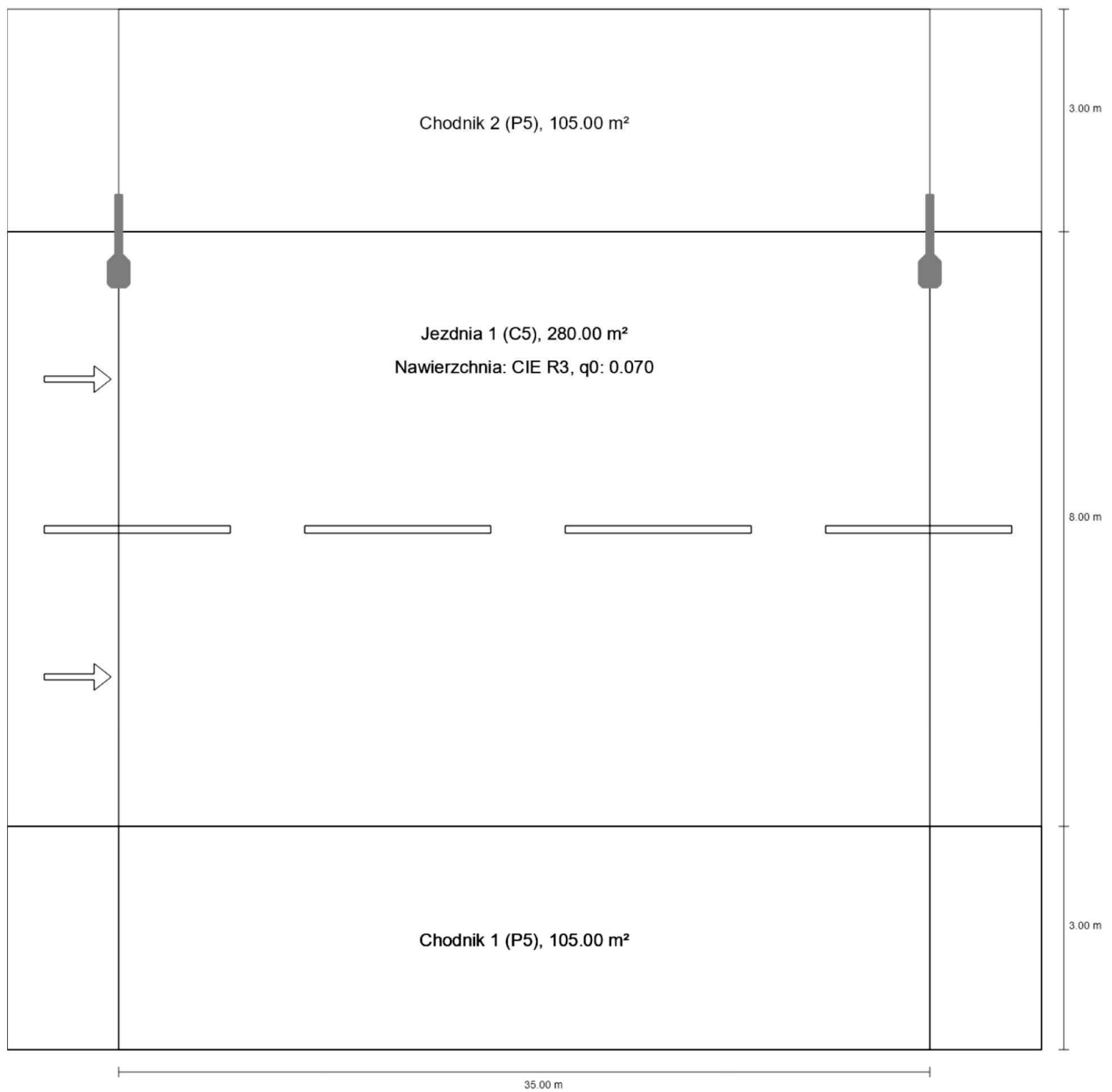
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.68 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.52	$\geq 0.40$	✓

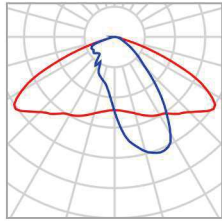
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 22	$D_p$	0.017 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok	188.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

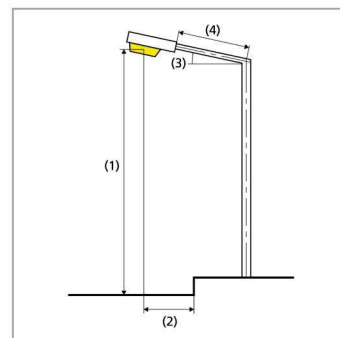


P	30.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4575 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4575 lm
$\eta$	100.00 %



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 30.0 W
Moc / trasa	870.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

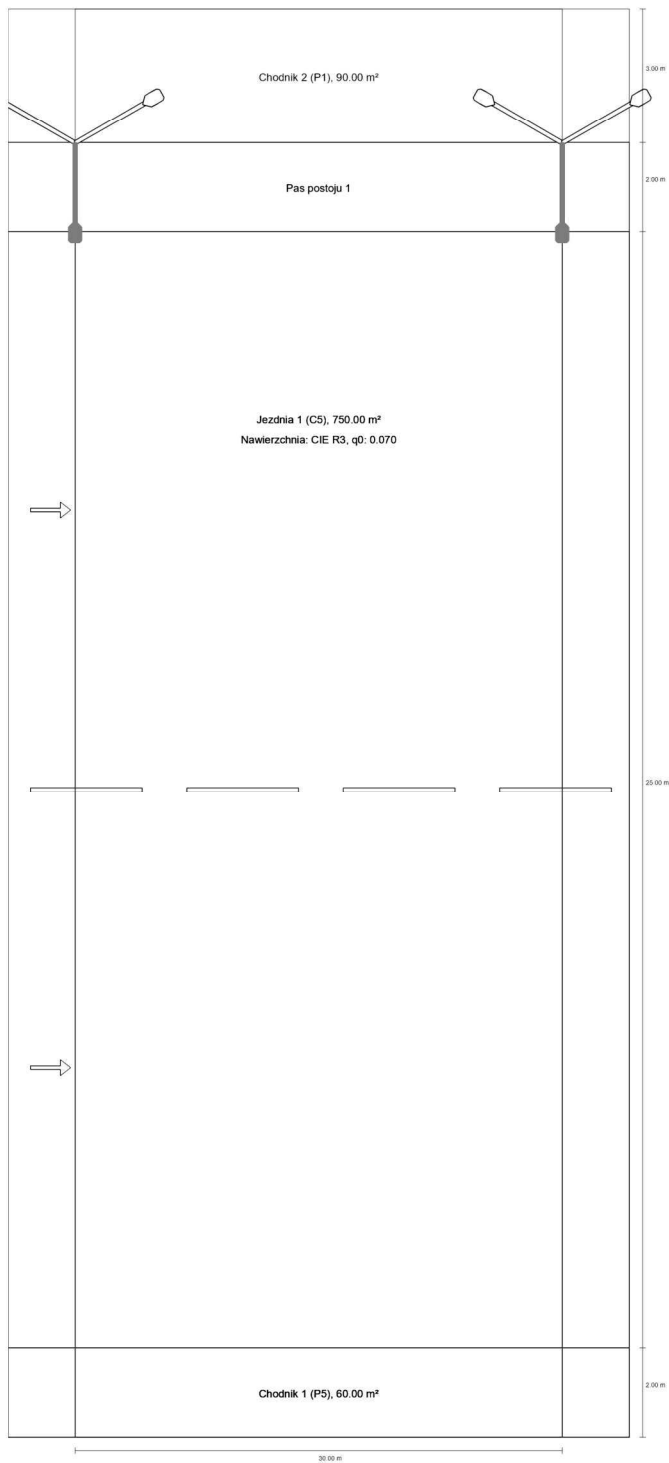
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P5)	$E_m$	3.53 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.80 lx	$\geq 0.60$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.67 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.51	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	4.01 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.62 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

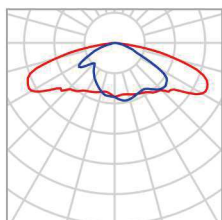
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 23	$D_p$	0.010 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	120.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

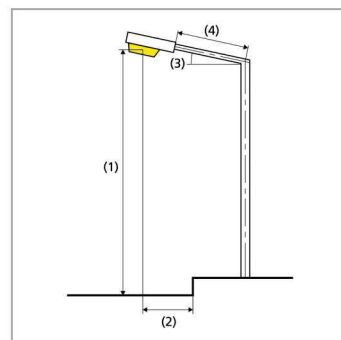


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

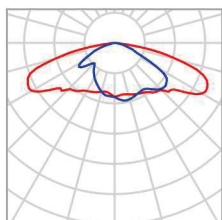


P	50.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	7100 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7100 lm
$\eta$	100.00 %

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 50.0 W
Moc / trasa	1650.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 771 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 396 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 24.8 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika olśnienia	D.1
MF	0.85

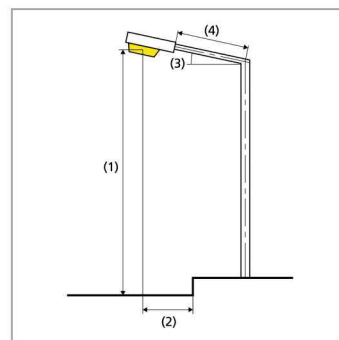


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

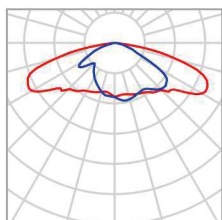


P	50.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	7100 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7100 lm
$\eta$	100.00 %

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 50.0 W
Moc / trasa	1650.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 771 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 396 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 24.8 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika olśnienia	D.1
MF	0.85

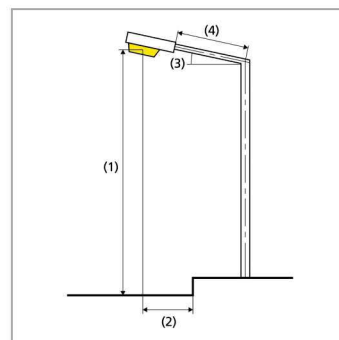


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	50.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	7100 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7100 lm
$\eta$	100.00 %

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 50.0 W
Moc / trasa	1650.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 771 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 396 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 24.8 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika olśnienia	D.1
MF	0.85





## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

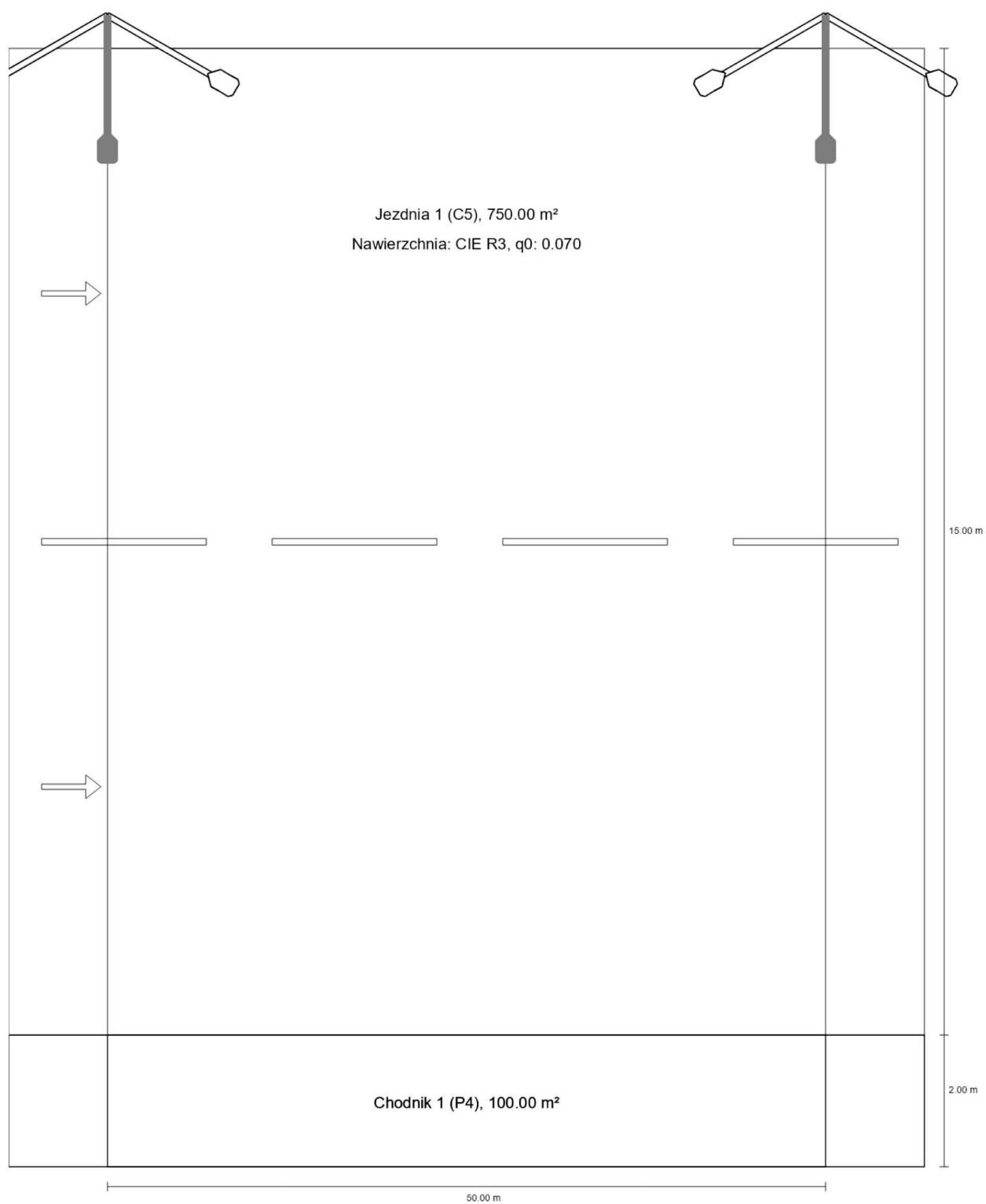
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 2 (P1)	$E_m$	17.49 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	11.28 lx	$\geq 3.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	9.81 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.40	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	3.14 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.78 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

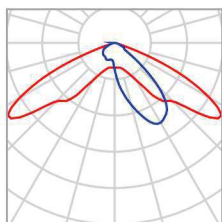
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 24	$D_p$	0.005 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	200.0 kWh/rok
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	200.0 kWh/rok
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	200.0 kWh/rok

EN 13201:2015-5 nie obejmuje przypadku planowania z wieloma rozmieszczeniami lamp. Obliczenie wartości mocy odbywa się zatem tylko dla rozmieszczenia lamp, których odstęp między masztami określa długość pól ocen.

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



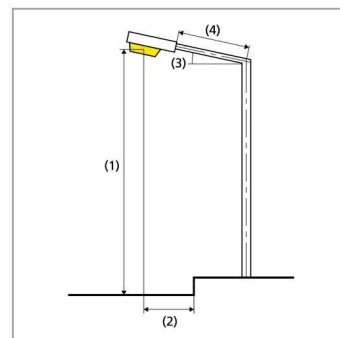
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



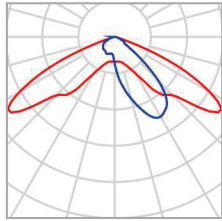
P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5450 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5450 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	16.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	1.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 35.0 W
Moc / trasa	700.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



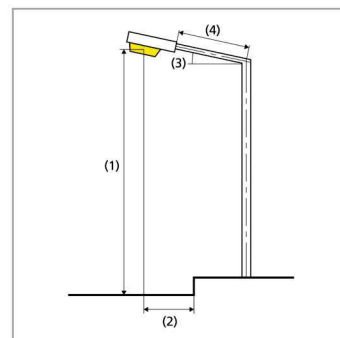
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



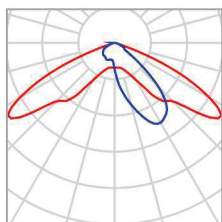
P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5450 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5450 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	16.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	1.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 35.0 W
Moc / trasa	700.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

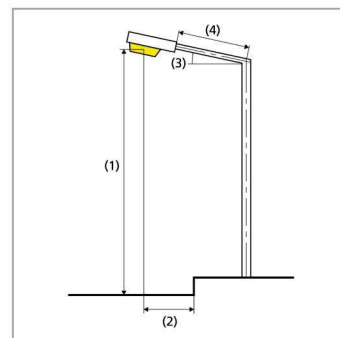


P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5450 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5450 lm
$\eta$	100.01 %



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	16.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	1.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 35.0 W
Moc / trasa	700.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

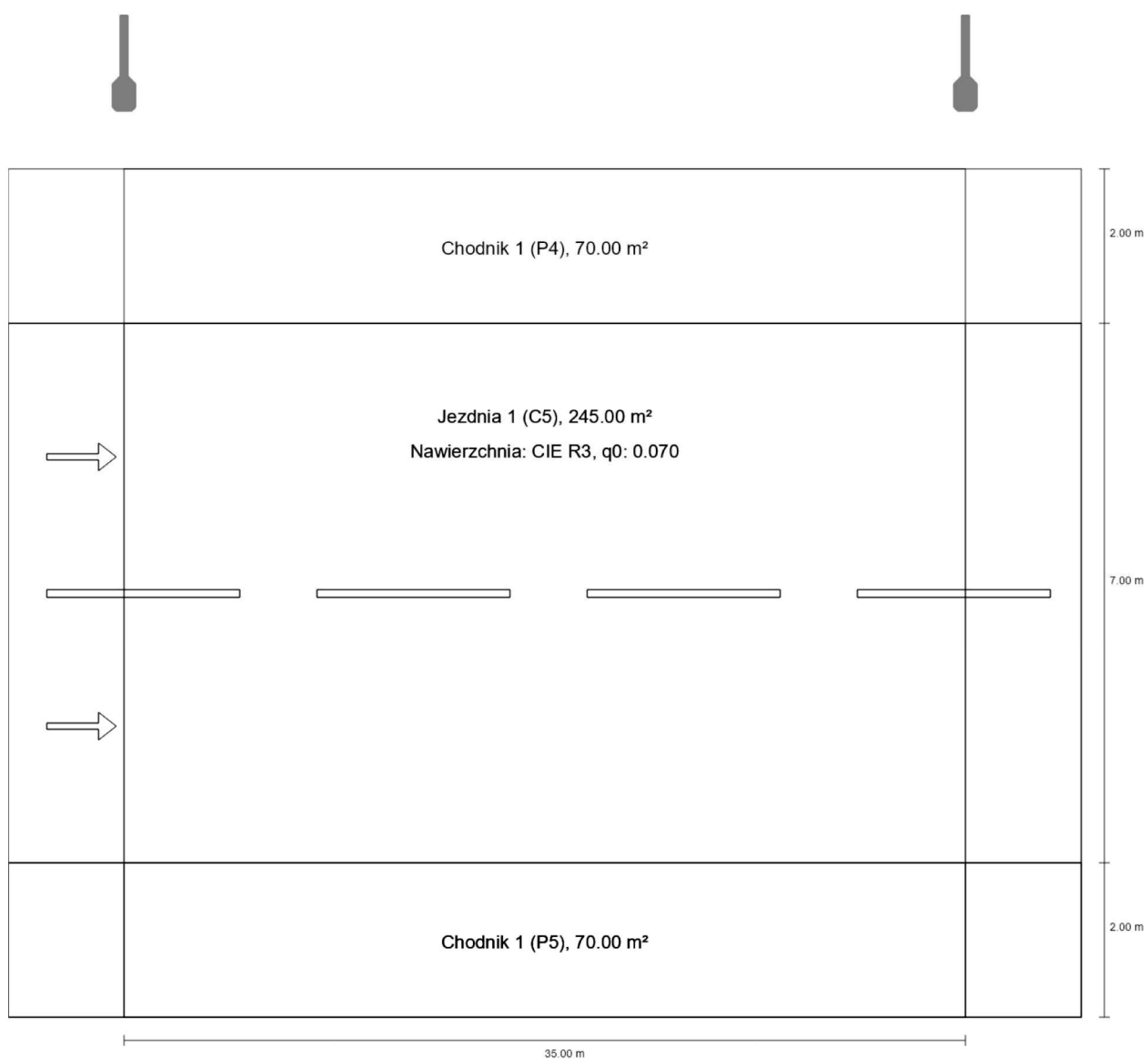
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.80 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.48	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P4)	$E_m$	6.07 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.78 lx	$\geq 1.00$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

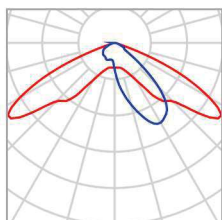
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 25	$D_p$	0.005 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	140.0 kWh/rok
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	140.0 kWh/rok
	$D_e$	0.2 kWh/m <sup>2</sup> rok	140.0 kWh/rok

EN 13201:2015-5 nie obejmuje przypadku planowania z wieloma rozmieszczeniami lamp. Obliczenie wartości mocy odbywa się zatem tylko dla rozmieszczenia lamp, których odstęp między masztami określa długość pól ocen.

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



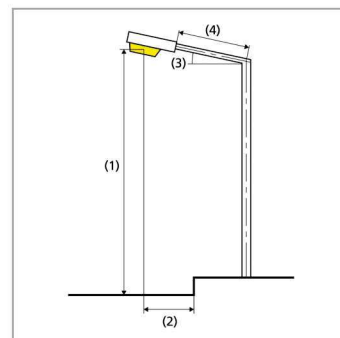
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	30.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4575 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4575 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 30.0 W
Moc / trasa	870.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 545 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 45.7 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 9.69 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

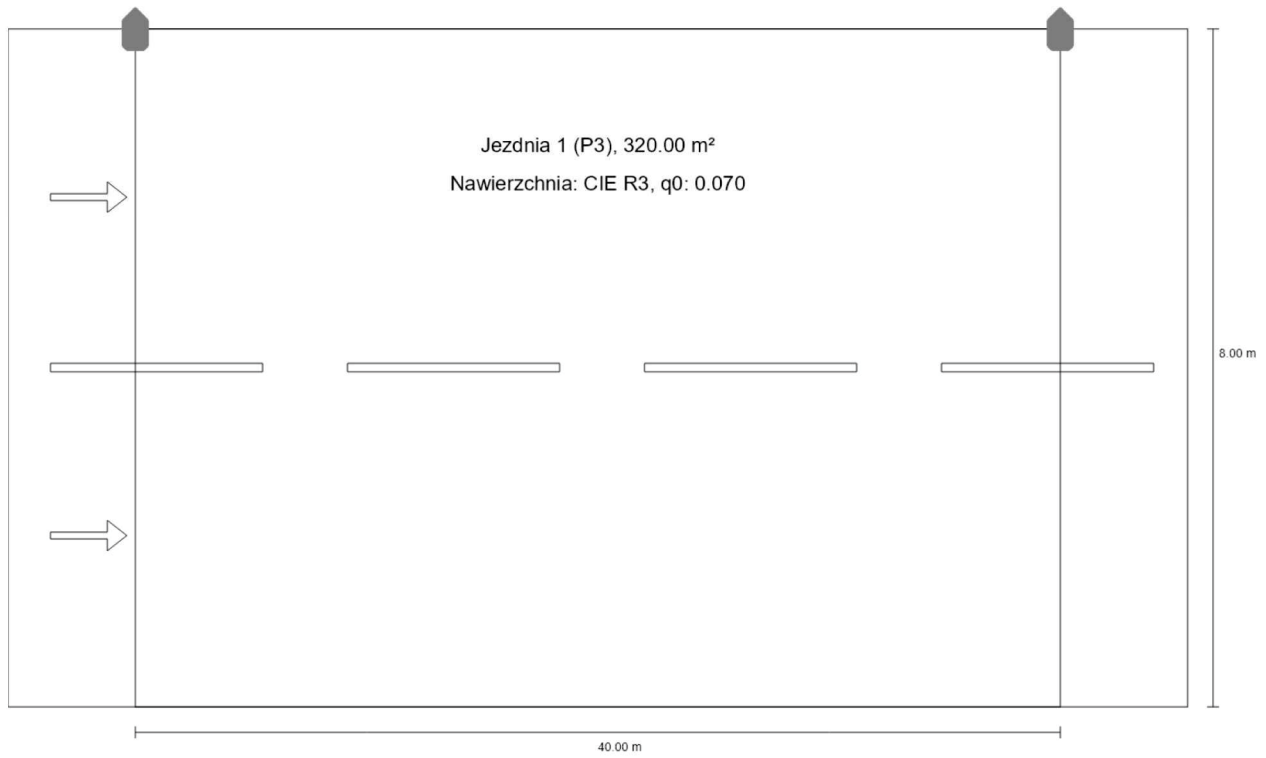
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	$E_m$	6.20 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.57 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	$E_m$	7.66 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.64	$\geq 0.40$	✓
Chodnik 1 (P5)	$E_m$	4.30 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.62 lx	$\geq 0.60$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

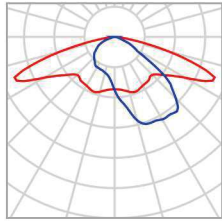
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
C5 syt. 26	$D_p$	0.011 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	120.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





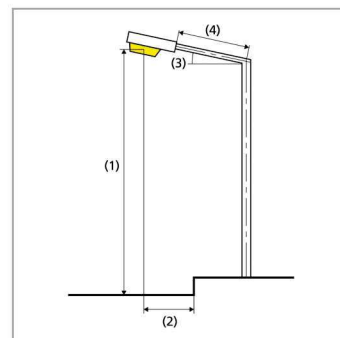
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5000 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Moc / trasa	825.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 786 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 115 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.39 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

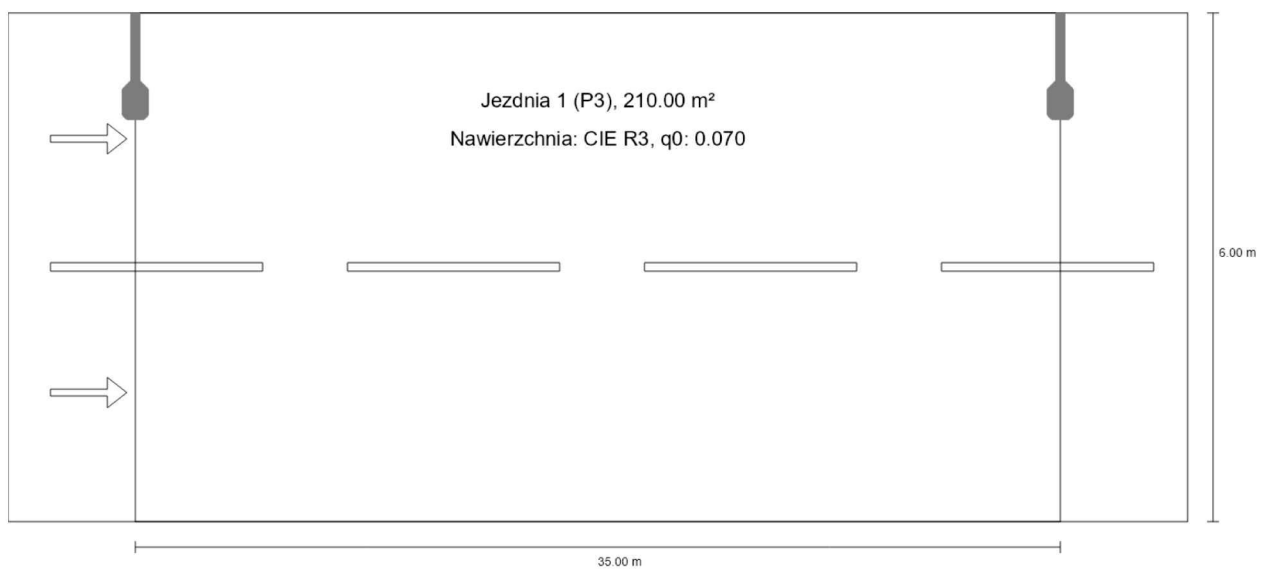
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	7.99 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	2.40 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

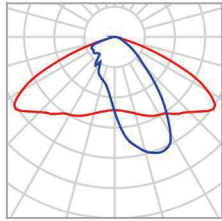
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 27	$D_p$	0.013 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	132.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



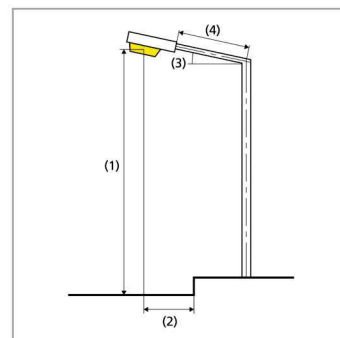
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	25.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	3875 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	3875 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 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	725.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

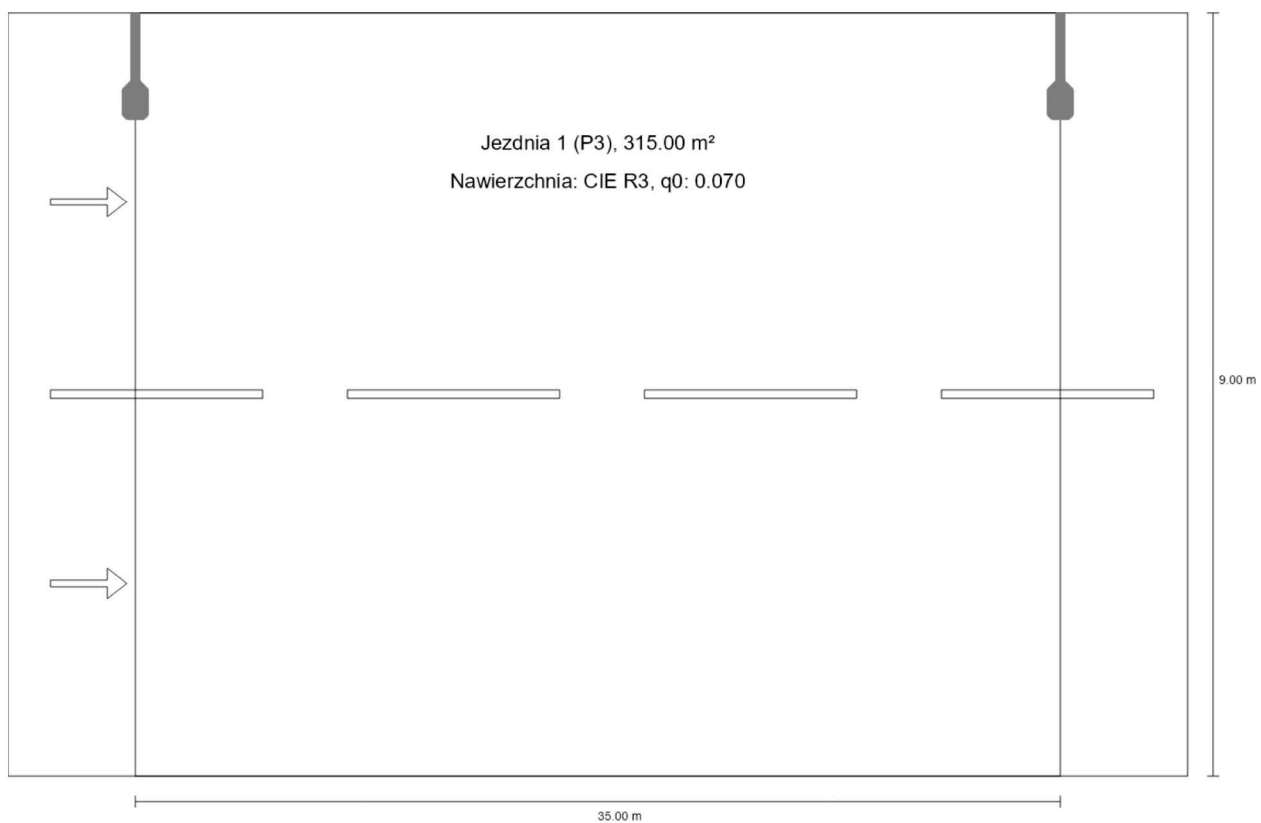
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	7.83 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	2.23 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

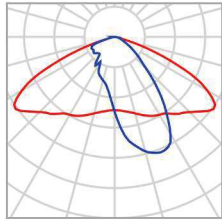
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 28	$D_p$	0.015 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok	100.0 kWh/rok



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



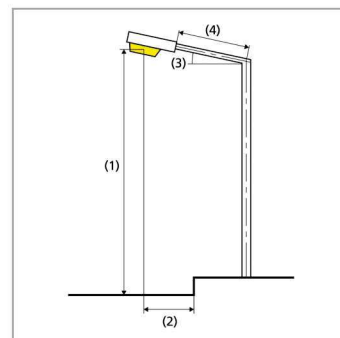
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	28.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4250 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4250 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 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 %, 28.0 W
Moc / trasa	812.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

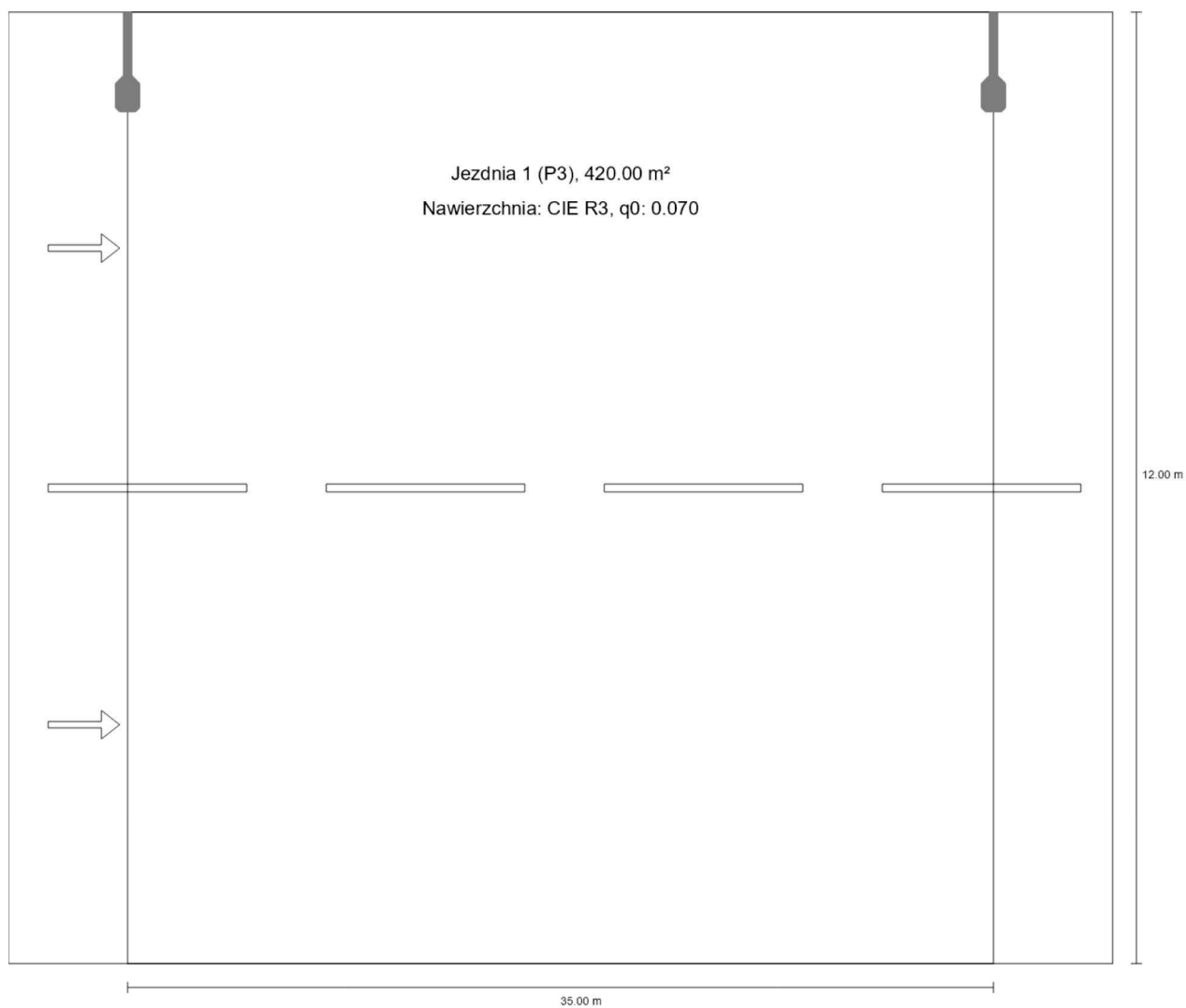
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E <sub>m</sub>	7.74 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E <sub>min</sub>	2.59 lx	≥ 1.50 lx	✓

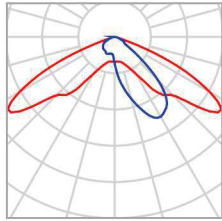
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 29	D <sub>p</sub>	0.011 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	D <sub>e</sub>	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	112.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



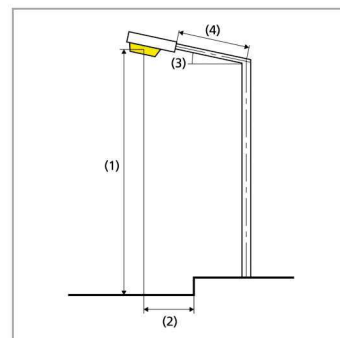
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5000 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5000 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 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 %, 33.0 W
Moc / trasa	957.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

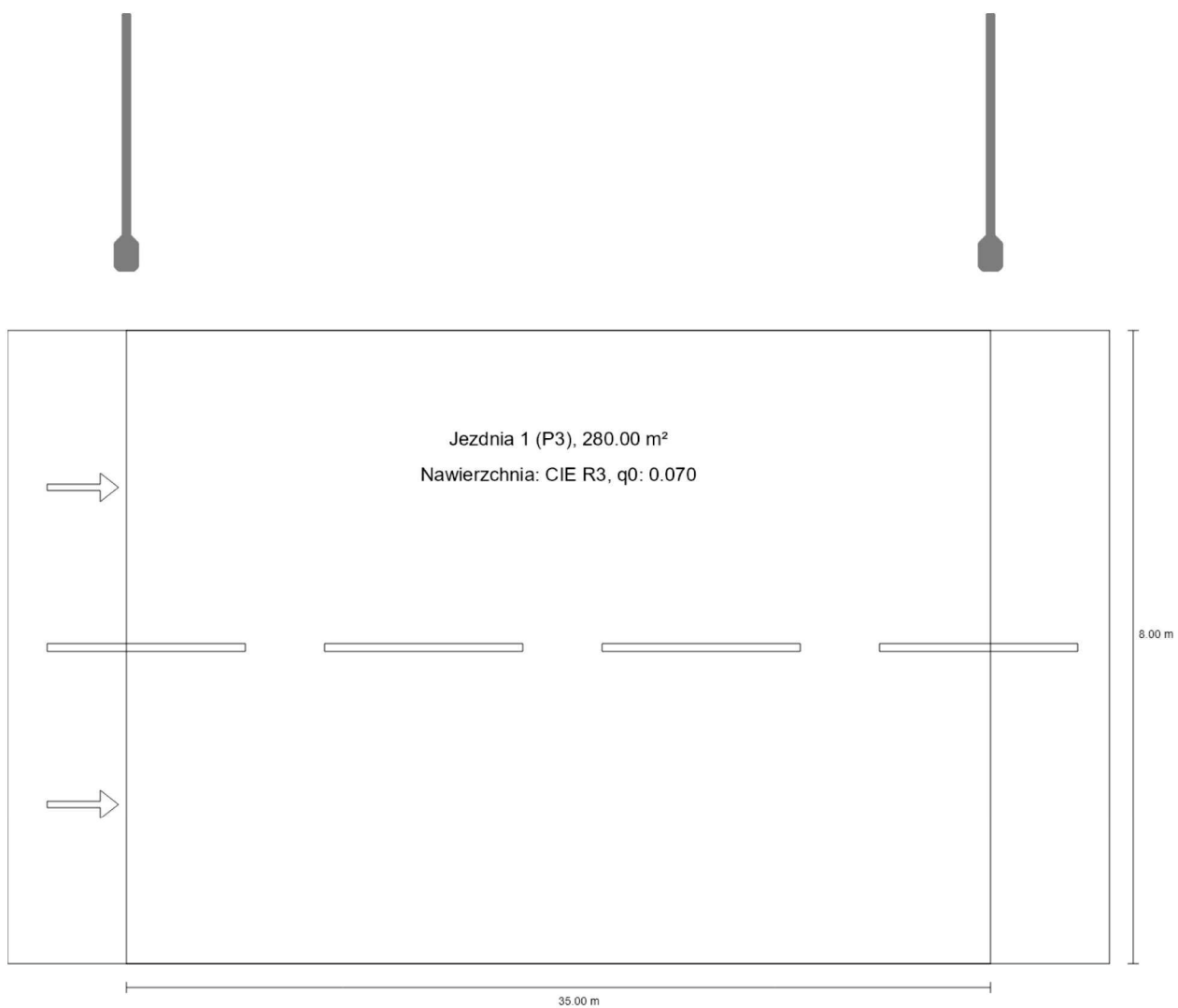
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	7.78 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	3.07 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

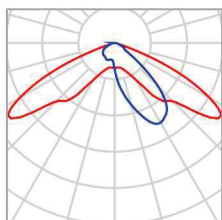
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 30	$D_p$	0.010 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.3 kWh/m <sup>2</sup> rok	132.0 kWh/rok



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



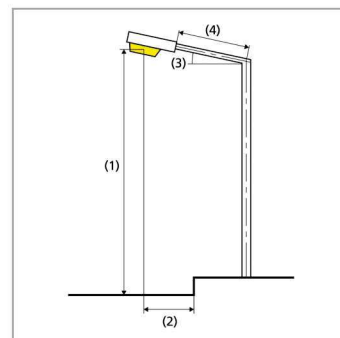
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	28.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	4250 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4250 lm
$\eta$	100.01 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	3.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Moc / trasa	812.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 263 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 14.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*6
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

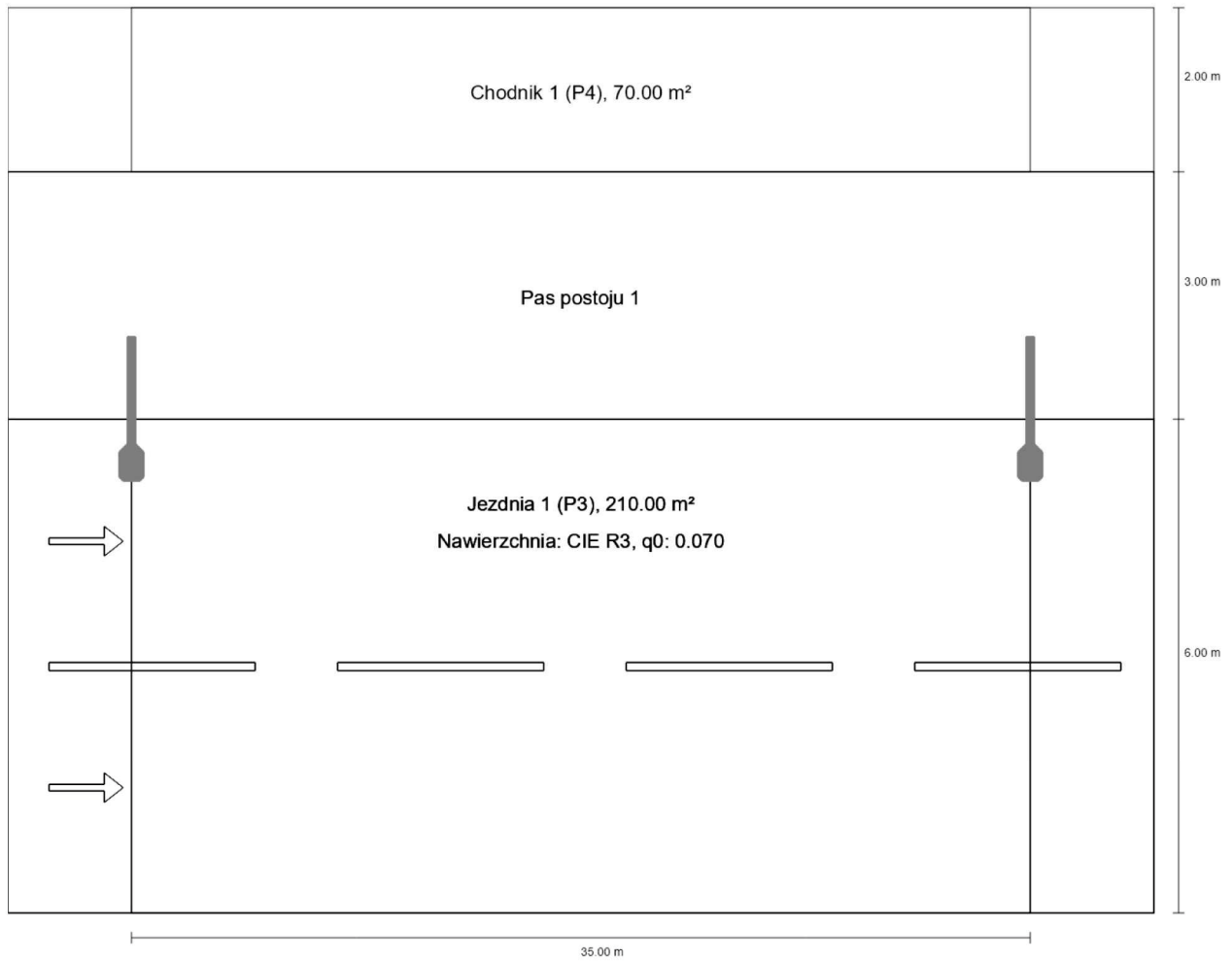
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	7.88 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	3.70 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

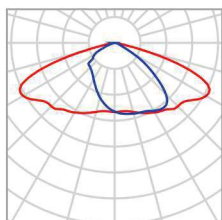
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 31	$D_p$	0.013 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	112.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

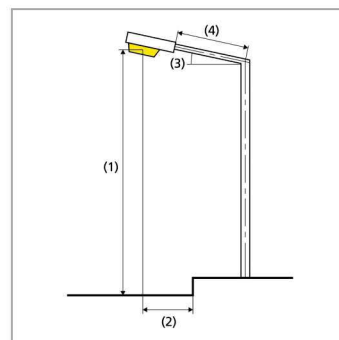


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	37.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	6150 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	6150 lm
$\eta$	99.99 %

Odstęp słupa	35.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	1073.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 374 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 26.4 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.18 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*4
Klasa wskaźnika olśnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

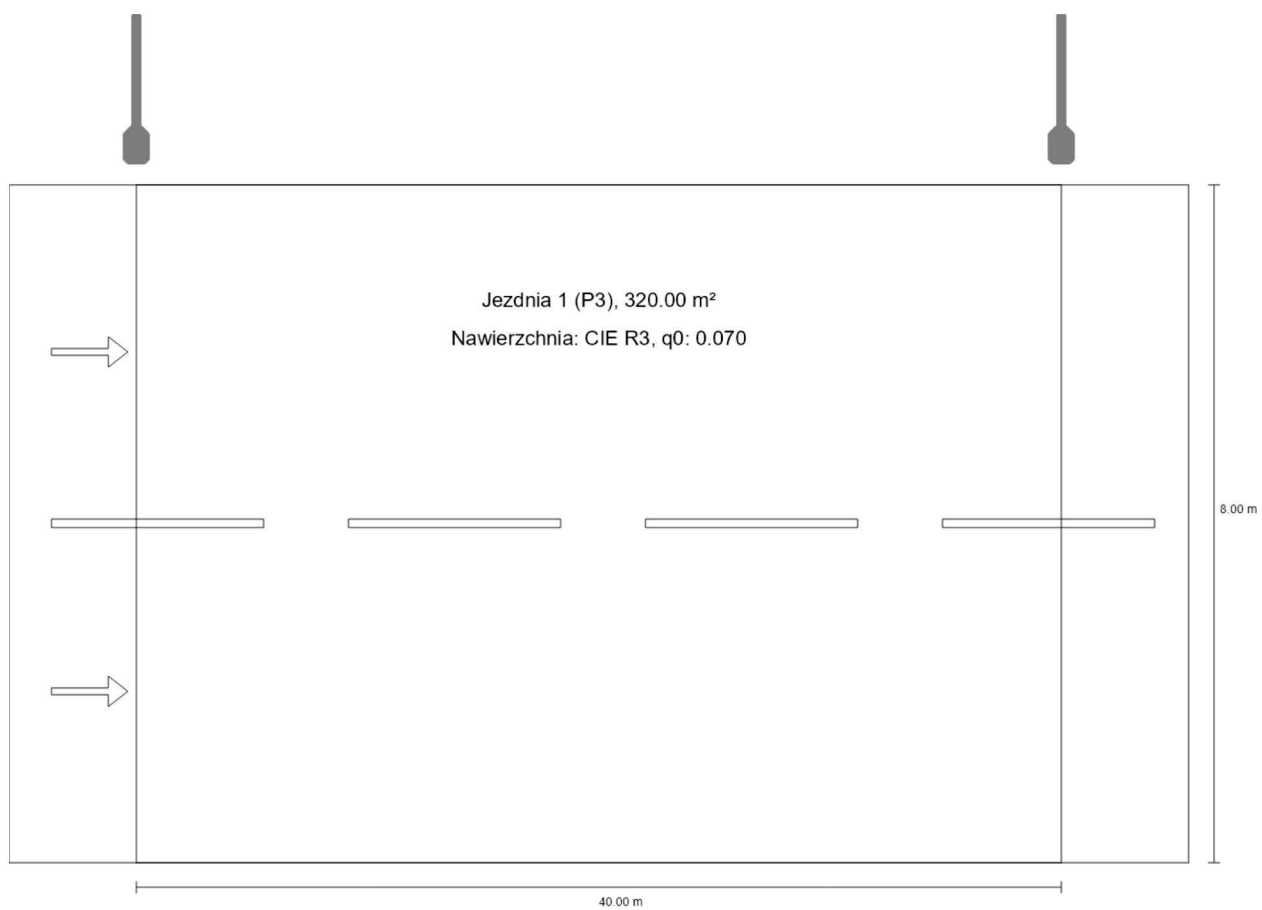
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	$E_m$	5.32 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	3.03 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	9.00 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	5.27 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

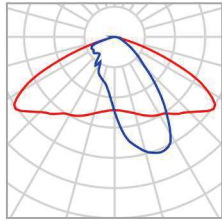
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 32	$D_p$	0.016 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.5 kWh/m <sup>2</sup> rok	148.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)





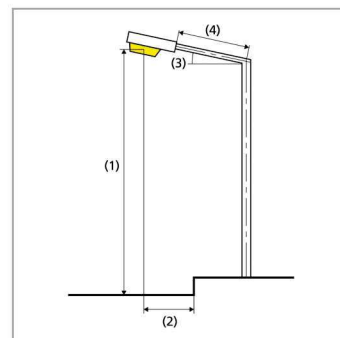
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5450 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5450 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 35.0 W
Moc / trasa	875.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 277 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 17.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.34 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

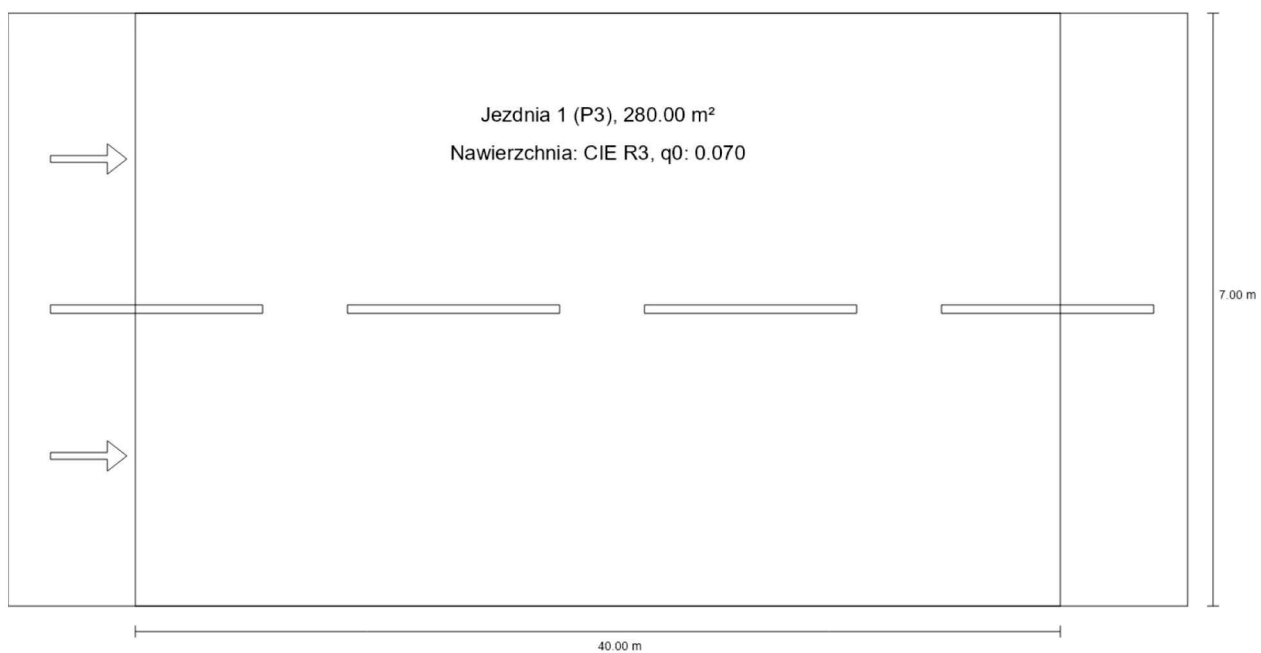
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	7.93 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	3.71 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

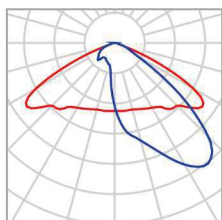
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 33	$D_p$	0.014 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	140.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

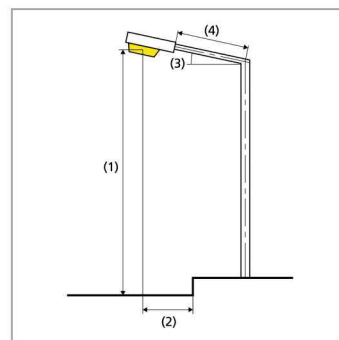


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	65.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	8825 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	8825 lm
$\eta$	100.00 %

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-8.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 65.0 W
Moc / trasa	1625.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 653 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 229 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 35.5 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika olśnienia	D.4
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

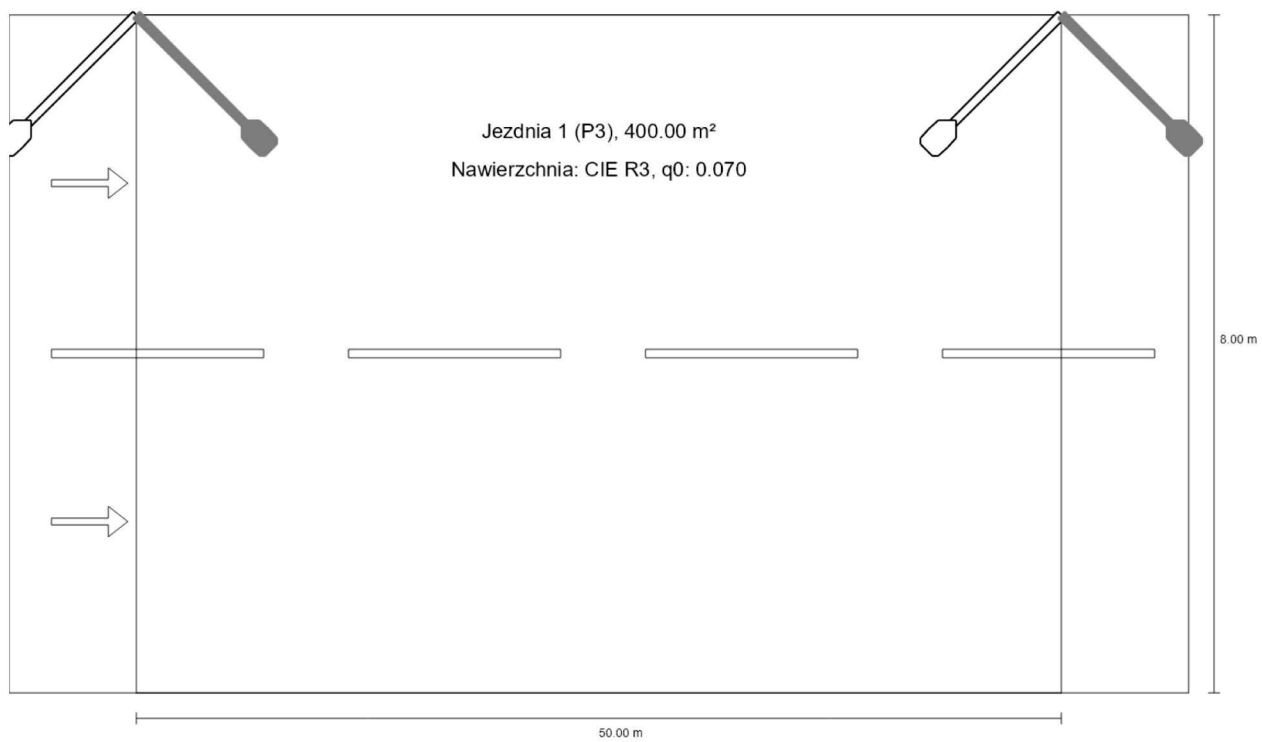
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	7.86 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	4.01 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

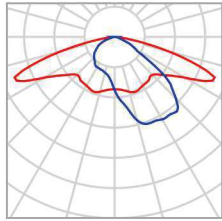
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 34	$D_p$	0.030 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.9 kWh/m <sup>2</sup> rok	260.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

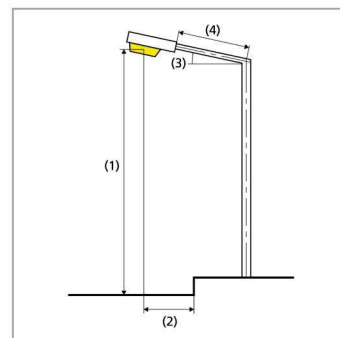


P	44.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	7700 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7700 lm
$\eta$	100.00 %

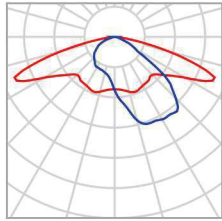


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	12.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 44.0 W
Moc / trasa	880.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 853 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 206 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 3.40 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.85



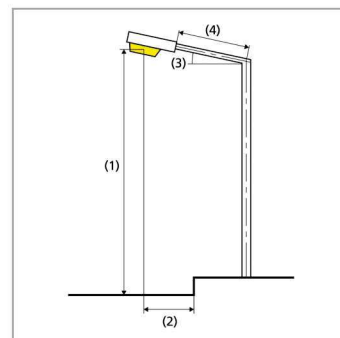
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	44.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	7700 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7700 lm
$\eta$	100.00 %

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	12.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 44.0 W
Moc / trasa	880.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 853 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 206 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 3.40 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	–
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

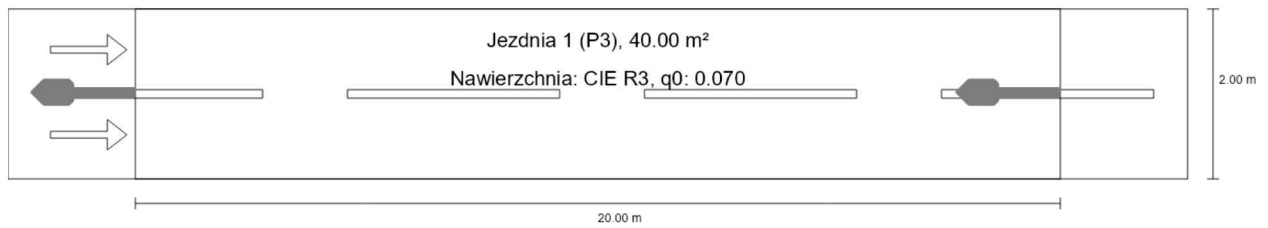
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E <sub>m</sub>	8.19 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E <sub>min</sub>	1.93 lx	≥ 1.50 lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

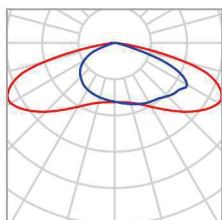
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 35	D <sub>p</sub>	0.013 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	D <sub>e</sub>	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	176.0 kWh/rok
	D <sub>e</sub>	0.4 kWh/m <sup>2</sup> rok	176.0 kWh/rok

EN 13201:2015-5 nie obejmuje przypadku planowania z wieloma rozmieszczeniami lamp. Obliczenie wartości mocy odbywa się zatem tylko dla rozmieszczenia lamp, których odstęp między masztami określa długość pól oceny.

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

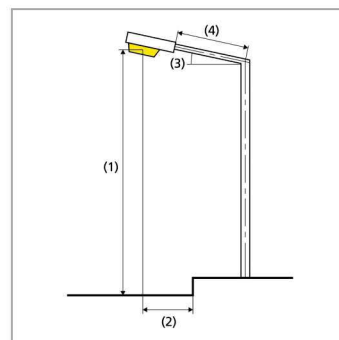


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



P	18.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	2850 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	2850 lm
$\eta$	100.01 %

Odstęp słupa	20.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	4.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	-0.984 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 18.0 W
Moc / trasa	900.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 481 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 151 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 1.96 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika olśnienia	D.4
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	9.34 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	1.61 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
P3 syt. 36	$D_p$	0.048 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	1.8 kWh/m <sup>2</sup> rok	72.0 kWh/rok



## Projekt



## Spis Treści

Strona tytułowa .....	1
Spis Treści .....	2

Parkowe syt. 37 - r. drogowy, nasadzane, sł. ocynkowany --- nowe

Podsumowanie (do EN 13201:2015) .....	3
---------------------------------------	---

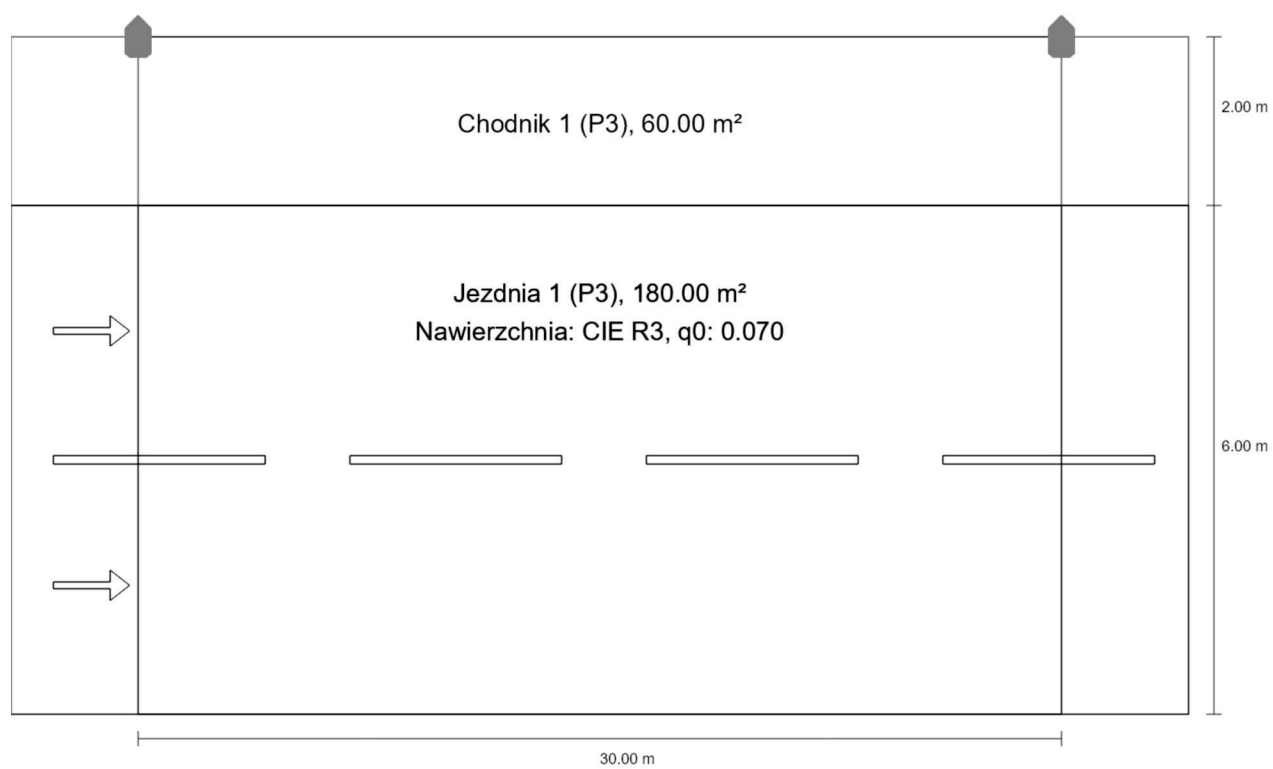
Parkowe syt. 38 - r. drogowy, nasadzane, sł. ocynkowany --- nowe

Podsumowanie (do EN 13201:2015) .....	6
---------------------------------------	---

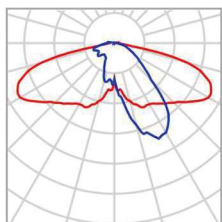
Parkowe syt. 39 - r. drogowy, zwieszane, stylizowane, sł. czarny - p

Podsumowanie (do EN 13201:2015) .....	9
---------------------------------------	---

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

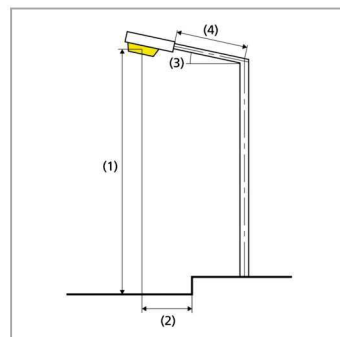


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent		P	36.0 W
Nazwa artykułu		$\Phi_{\text{Lampa}}$	4950 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4950 lm
Wyposażenie	1x LED 4000K	$\eta$	100.00 %

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	5.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 36.0 W
Moc / trasa	1188.0 W/km
ULR / ULOR	0.03 / 0.03
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 327 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 80.1 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 23.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika ośnienia	D.1
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

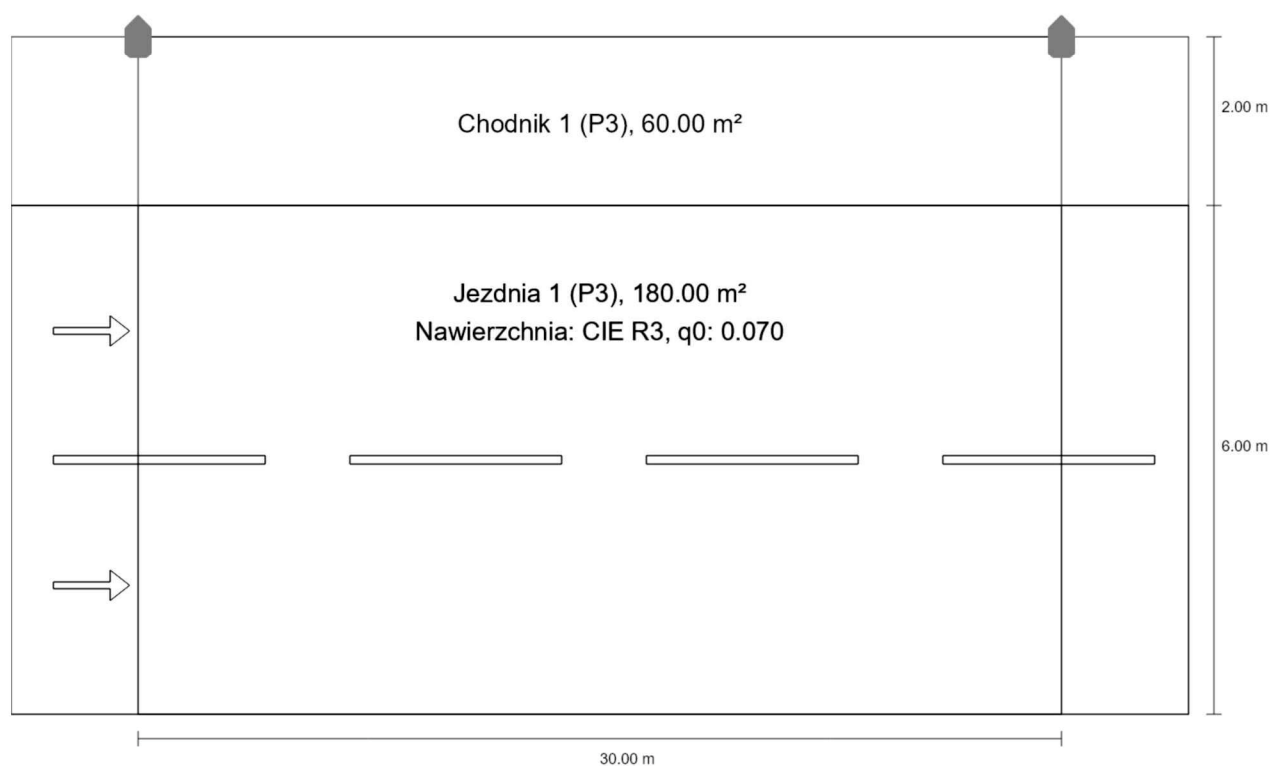
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P3)	$E_m$	15.05 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	$E_{min}$	3.86 lx	$\geq 1.50$ lx	✓
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	8.77 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	2.41 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

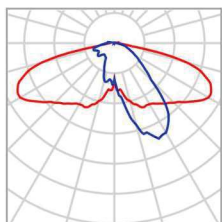
### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Parkowe syt. 37 - r. drogowy, nasadzone, sł. ocynkowany --- nowe oprawy led w kolorze siwym - OCP, nasadzana na słup, fi 50, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami, RAL7035	$D_p$	0.015 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.6 kWh/m <sup>2</sup> rok	144.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

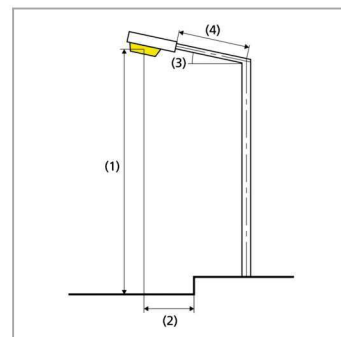


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent		P	36.0 W
Nazwa artykułu		$\Phi_{\text{Lampa}}$	4950 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4950 lm
Wyposażenie	1x LED 4000K	$\eta$	100.00 %

Odstęp słupa	30.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	5.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 36.0 W
Moc / trasa	1188.0 W/km
ULR / ULOR	0.03 / 0.03
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 327 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 80.1 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 23.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika ośnienia	D.1
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

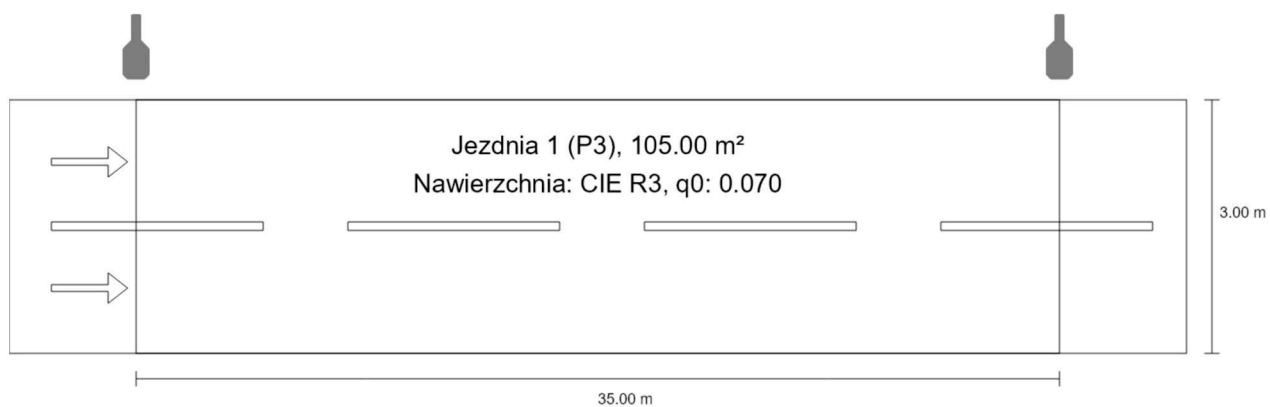
Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P3)	$E_m$	15.05 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	$E_{min}$	3.86 lx	$\geq 1.50$ lx	✓
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	8.77 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	2.41 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

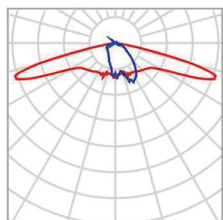
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Parkowe syt. 38 - r. drogowy, nasadzone, sł. ocynkowany --- nowe oprawy led w kolorze siwym - parkowe, OCP/ZSD, nasadzana, fi 48, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami, RAL7035	$D_p$	0.015 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.6 kWh/m <sup>2</sup> rok	144.0 kWh/rok

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



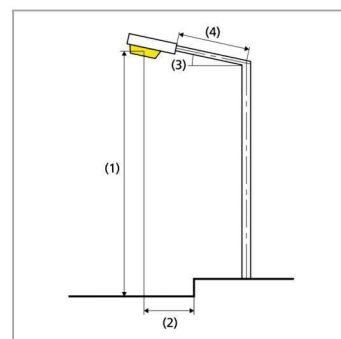


## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent		P	19.0 W
Nazwa artykułu		$\Phi_{\text{Lampa}}$	2600 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	2600 lm
Wyposażenie	1x LED 4000K	$\eta$	100.00 %

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 %, 19.0 W
Moc / trasa	551.0 W/km
ULR / ULOR	0.03 / 0.03
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 1154 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 175 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 37.4 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.3
MF	0.85



## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	$E_m$	7.66 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	3.75 lx	$\geq 1.50$ lx	✓

### Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Parkowe syt. 39 - r. drogowy, zwieszane, stylizowane, sł. czarny - parkowe stylizowan, oprawa OW S 100W, zwieszana, Wysięgnik WTM-20/1 - fi 42, nakładana na wysięgnik i przykręcana śrubami, RAL9005	$D_p$	0.024 W/lx*m <sup>2</sup>	–
	$D_e$	0.7 kWh/m <sup>2</sup> rok	76.0 kWh/rok