

AUDYT OŚWIETLENIA ULICZNEGO

ADRES OBIEKTU: **TEREN GMINY WIECZFANIA KOŚCIELNA**

ZAMAWIAJĄCY: **GMINA WIECZFANIA KOŚCIELNA**
Wiecznia Kościelna 48
Wiecznia Kościelna 06-513

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

DATA: **14.06.2024 r.**

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		14.06.2024 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 Wieczfnia Kościelna jest analiza efektywności energetycznej dla ww. inwestycji. Do zakresu audytu oświetlenia ulicznego w gminie Wieczfnia Kościelna, wskazano 252 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 WIECZFNIA KOŚCIELNA Wieczfnia Kościelna 48 06-513 Wieczfnia Kościelna	
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.		5 lat i 1 miesiąc
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)			
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	58272 kWh	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	5,01 [toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	145679 kWh	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	12,53 [toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	39,92		[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 CO₂ 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 wspólnym 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 Upewnieniami do Emisji za dany rok.

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	3
I. Część opisowa	4
1. Podstawa opracowania	4
2. Cel audytu.....	4
3. Zakres opracowania	4
4. Podstawa prawna.....	5
5. Inwentaryzacja	6
6. Modernizacja	7
6.1. Założenia.....	7
6.2. Dobór klas oświetlenia	7
6.3. Dobór opraw.....	8
6.4. Wymagania dla ofert równoważnych.....	11
6.5. Parametry techniczno-użytkowe, jakimi powinny się charakteryzować równoważne oprawy drogowe i parkowe w technologii LED	12
6.6. Wymagane dokumenty potwierdzające równoważność opraw.....	15
6.7. Warianty modernizacji	16
II. Obliczenia	17
1. Analiza energetyczna.....	17
1.1. Zużycie energii elektrycznej opraw z zakresu audytu	17
1.2. Analiza obliczeń	19
2. Analiza finansowa.....	19
2.1. Koszt energii elektrycznej.....	19
2.2. Koszt modernizacji.....	20
2.3. Opłacalność inwestycji	21
3. Analiza redukcji emisji szkodliwych gazów	22
4. Analiza porównawcza przedstawionych wariantów	24
III. Załączniki	26

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania

Niniejszy audyt opracowano na podstawie:

- Zlecenia Gminy Wieczfnia Kościelna,
- Normy PN-EN 13201 Oświetlenie Dróg,
- Inwentaryzacji sieci oświetleniowej w terenie,
- Ustaleń z Zamawiającym.

2. Cel audytu

Celem audytu oświetlenia ulicznego w Gminie Wieczfnia Kościelna jest analiza efektywności energetycznej dla ww. inwestycji.

3. Zakres opracowania

Do zakresu audytu oświetlenia ulicznego w Gminie Wieczfnia Kościelna , wskazano 252 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 CO₂/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 Wieczfnia Kościelna 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 252 szt. opraw oświetleniowych, wszystkie oprawy są majątkiem Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

Podlegające modernizacji oprawy to oprawy sodowe drogowe.

Na terenie Gminy Wieczfnia Kościelna przeważa oświetlenie wykorzystujące wysokoprężne sodowe źródła światła o średniej mocy **96,95 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
70,00	83,00
100,00	115,00
150,00	168,00
250,00	275,00
400,00	428,00

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	70	81	180	14940
Sodowa	100	115	63	7245
Sodowa	150	168	5	840
Sodowa	250	275	2	550
Sodowa	400	428	2	856
RAZEM			252	24431

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

Łączna moc zainstalowana inwentaryzowanego oświetlenia wynosi **24,431 kW**. Łączna moc zainstalowanego oświetlenia po modernizacji wyniesie **11,673 kW**.

Na terenie Gminy Wieczfnia Kościelna występują sytuacje, gdzie oprawy oświetleniowe są umieszczone na słupach linii napowietrznych, na słupach linii kablowych. 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 18 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]
Chmielewo Małe	7	14	J:P3	13	1111	40	520
		17	J:P3	2	230	72	144
Długokąty	17	6	J:C5 CH:P5	2	166	40	80
		9	J:C5 CH:P5	2	166	48	96
		10	J:C5 CH:P5	1	83	48	48
		14	J:P3	1	83	40	40
		17	J:P3	2	166	72	144
Grzebsk	9	9	J:C5 CH:P5	2	166	48	96
		10	J:C5 CH:P5	2	336	48	96
		16	J:P3	1	115	48	48
	23	17	J:P3	1	83	72	72
		7	J:C5 CH:P5	1	83	48	48
		8	J:C5 CH:P5	9	779	48	432
		16	J:P3	3	281	48	144
Kobiałki	18	14	J:P3	1	83	40	40
		17	J:P3	6	626	72	432
	19	14	J:P3	1	83	40	40
		15	J:P3	1	115	40	40
Kulany	6	14	J:P3	7	677	40	280
		15	J:P3	6	562	40	240
		17	J:P3	2	230	72	144
Łęg	22	9	J:C5 CH:P5	6	498	48	288
		14	J:P3	3	249	40	120
Peplówek	24	6	J:C5 CH:P5	7	581	40	280
		17	J:P3	1	83	72	72
Pogorzel	21	5	J:C5 CH:P5	1	83	40	40
		6	J:C5 CH:P5	3	249	40	120
		12	J:P3	8	664	40	320
		13	J:P3	1	83	40	40
		14	J:P3	1	83	40	40
		17	J:P3	1	115	72	72
Rukały	1	15	J:P3	2	166	40	80
		17	J:P3	4	332	72	288

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]
Turowo	12	14	J:P3	2	166	40	80
Uniszki Gumowskie	3	14	J:P3	9	1035	40	360
		15	J:P3	2	230	40	80
Uniszki Zawadzkie	4	14	J:P3	1	115	40	40
		15	J:P3	2	166	40	80
		17	J:P3	6	498	72	432
		18	J:P3	9	779	48	432
	5	2	J:C4 CH:P4	5	575	40	200
		3	J:C4 CH:P4	2	230	37	74
		4	J:C4 CH:P4	3	345	48	144
		12	J:P3	7	709	40	280
		13	J:P3	4	460	40	160
	8	1	J:C4 CH:P4	3	345	87	261
		2	J:C4 CH:P4	5	575	40	200
		3	J:C4 CH:P4	2	230	37	74
		4	J:C4 CH:P4	4	619	48	192
		5	J:C5 CH:P5	11	913	40	440
		6	J:C5 CH:P5	4	332	40	160
		9	J:C5 CH:P5	11	913	48	528
		12	J:P3	11	913	40	440
		13	J:P3	7	581	40	280
	Wąsosze	20	11	J:P3	1	83	40
12			J:P3	3	249	40	120
14			J:P3	2	166	40	80
16			J:P3	2	166	48	96
Wieczfnia Kościelna	16	8	J:C5 CH:P5	1	428	48	48
		16	J:P3	4	1093	48	192
Windyki	2	18	J:P3	5	415	48	240
	13	9	J:C5 CH:P5	2	166	48	96
	14	15	J:P3	2	166	40	80
		15	J:P3	4	364	40	160
		17	J:P3	2	166	72	144
Zakrzewo Wielkie	11	14	J:P3	2	166	40	80
		16	J:P3	2	166	48	96
Zakrzewo-Froczki	25	14	J:P3	2	166	40	80
Zakrzewo-Ranki	10	15	J:P3	2	166	40	80
		17	J:P3	1	83	72	72
SUMA				252	24431		11673

Łączna moc modernizowanych (wymienianych) opraw – stan istniejący – wynosi 24,431 kW. Łączna moc projektowanych, zmodernizowanych opraw wynosi 11,673 kW.

Moc opraw projektowanych stanowi 47,8% mocy opraw istniejących. Daje to 52,2% 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

- korpus oprawy wykonany z odlewu aluminium, malowanego proszkowo,
- korpus oraz pokrywa odporna na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV,
- klosz ze szkła hartowanego,
- stopień szczelności dla komory optycznej oraz dla komory osprzętu co najmniej IP65,
- odporność na uderzenia co najmniej IK08,
- oprawa wykonana w klasie II izolacji,
- napięcie znamionowe oprawy 230V +/- 5%, 50 Hz,
- prąd sterowania oprawą nie większy niż 1050 mA,
- oprawy o białym świetle w temperaturze barwowej 4000 K – 4300 K,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie przy 100000h nie mniejsze niż 90%,
- wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 70$,
- okres gwarancji na oprawę minimum 10 lat,
- oprawa musi posiadać możliwość montażu na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie z regulacją pochylecia od -15° do $+15^\circ$,
- zasilacz w oprawie musi umożliwiać redukcję mocy i strumienia świetlnego oprawy,
- redukcja mocy w oprawie musi odbywać się w sposób płynny i pozwalać na co najmniej 3 stopniową redukcję strumienia świetlnego dla cyklu jednej doby,
- oprawa musi posiadać oznaczenie CE, certyfikat ENEC i ENEC+ wydany przez laboratorium zlokalizowane na terenie UE oraz posiadać stosowne deklaracje.

Wyżej wymienione certyfikaty muszą obejmować zarówno oprawę jak i system sterowania,

- oprawy muszą być wyposażone w gniazdo Zhaga oraz posiadać certyfikat Zhaga D4i.

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 zalaminowany 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 odejściowych 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 odejściowego.

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 252 opraw sodowych na oprawy ze źródłami światła LED,

Moc zainstalowana stanu istniejącego wynosi 24,431 kW. Łączna moc zainstalowana opraw zmodernizowanych wynosi 11,673 kW. Daje to oszczędność rzędu 52,2%, wynikająca z obniżenia mocy zainstalowanej 252 opraw.

6.7.2. Wariant 2

Wariant 2 zakłada:

- wymianę 252 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 57,5%.

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 24,431 kW, natomiast łączna moc projektowanych, zmodernizowanych opraw wynosi 11,673 kW.

Szacowane zużycie energii elektrycznej dla obecnego oświetlenia, przeznaczonego do modernizacji (stan istniejący), 253 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].

$$E_p = 24,431 \times 4150 = \mathbf{101\ 389\ kWh}$$

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].

$$E_1 = 11,673 \times 4150 = \mathbf{48\ 443\ kWh}$$

Zapotrzebowanie na energie elektryczną modernizowanych opraw stanowi **47,80%** stanu istniejącego wymienianych opraw.

Daje to **52,2%** 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:

$$E_2 = 11,673 \times 2325 [h] + 11,673 \times 0,75 \times 1825 [h] = \mathbf{43\ 117\ kWh}$$

Zapotrzebowanie na energie elektryczną modernizowanych opraw, uwzględniając redukcję mocy, stanowi **42,50%** stanu istniejącego wymienianych opraw.

Daje to **57,5%** 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	101 389	48 443	52 946	52,2%
WARIANT 2	101 389	43 117	58 272	57,5%

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	101 389	98 749,54 zł
WARIANT 1	48 443	47 182,00 zł
WARIANT 2	43 117	41 994,82 zł

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

OŚWIETLENIE	ROCZNA REDUKCJA KOSZTÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ
WARIANT 1	51 567,54 zł
WARIANT 2	56 754,72 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	277 200,00 zł
WARIANT 2	291 060,00 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	51 568 zł	277 200,00 zł	0,186
WARIANT 2	56 755 zł	291 060,00 zł	0,195

OŚWIETLENIE	SPŁATA INWESTYCJI W LATACH
WARIANT 1	5 lat i 5 mc
WARIANT 2	5 lat i 1 mc

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: CO₂, SO₂, NO_x, 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 ₂	685
SO ₂	0,436
NO _x	0,456
CO	0,261
TSP	0,018

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg CO ₂ /MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI CO ₂ [Mg]
WARIANT 1	0,685	52,9457	36,27
WARIANT 2	0,685	58,2715	39,92

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg SO ₂ /MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI SO ₂ [Mg]
WARIANT 1	0,000436	52,9457	0,02
WARIANT 2	0,000436	58,2715	0,03

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg NO _x /MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI NO _x [Mg]
WARIANT 1	0,000456	52,9457	0,02
WARIANT 2	0,000456	58,2715	0,03

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg CO/MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI CO [Mg]
WARIANT 1	0,000261	52,9457	0,01
WARIANT 2	0,000261	58,2715	0,02

OŚWIETLENIE	WSKAŹNIK [Mg TSP/MWh]	ŚREDNIOROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ [MWh]	WIELKOŚĆ REDUKCJI TSP [Mg]
WARIANT 1	0,000018	52,9457	0
WARIANT 2	0,000018	58,2715	0

Wielkość redukcji CO₂, SO₂, NO_x, 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]	53	58
WARTOŚĆ PROCENTOWA OSZCZĘDNOŚCI	52,2%	57,5%
ROCZNA REDUKCJA KOSZTÓW ENERGII	51 568 zł	56 755 zł
KOSZT MODERNIZACJI	277 200,00 zł	291 060,00 zł
ROI W OKRESIE ROCZNYM	0,186	0,195
OKRES ZWROTU Z INWESTYCJI W LATACH	5,4	5,1
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI CO ₂ [Mg]	36,27	39,92
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI SO ₂ [Mg]	0,02	0,03
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI NO _x [Mg]	0,02	0,03
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI CO [Mg]	0,01	0,02
WIELKOŚĆ REDUKCJI EMISJI TSP [Mg]	0,00	0,00

Powyższa analiza wykazuje, że najkorzystniejszą wersją jest wariant 2, zarówno jeśli chodzi o roczną redukcję kosztów i czas zwrotu Inwestycji, jak i redukcję CO₂, SO₂, NO_x, CO, TSP.

Reasumując, rekomendowany wariant 2 zakłada:

- wymianę 252 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 5 lat i 1 miesiąc.

III. Załączniki

Załącznik nr 1. Oświadczenie Projektanta

Załącznik nr 2. Uprawnienia oraz zaświadczenie projektanta

Załącznik nr 3. Mapy z lokalizacją opraw do wymiany.

Załącznik nr 4. Obliczenia fotometryczne.

UWAGA: Przedstawione obliczenia fotometryczne są przykładowe. Dobrane 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: W obliczeniach podano kwoty netto. Należy doliczyć do nich podatek VAT według obowiązującej stawki od towarów i usług.

14.06.2024 r.

**AUDYT OŚWIETLENIA ULICZNEGO
TEREN GMINY WIECZFANIA KOŚCIELNA**

Analiza efektywności energetycznej 252 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. 78¹ 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.

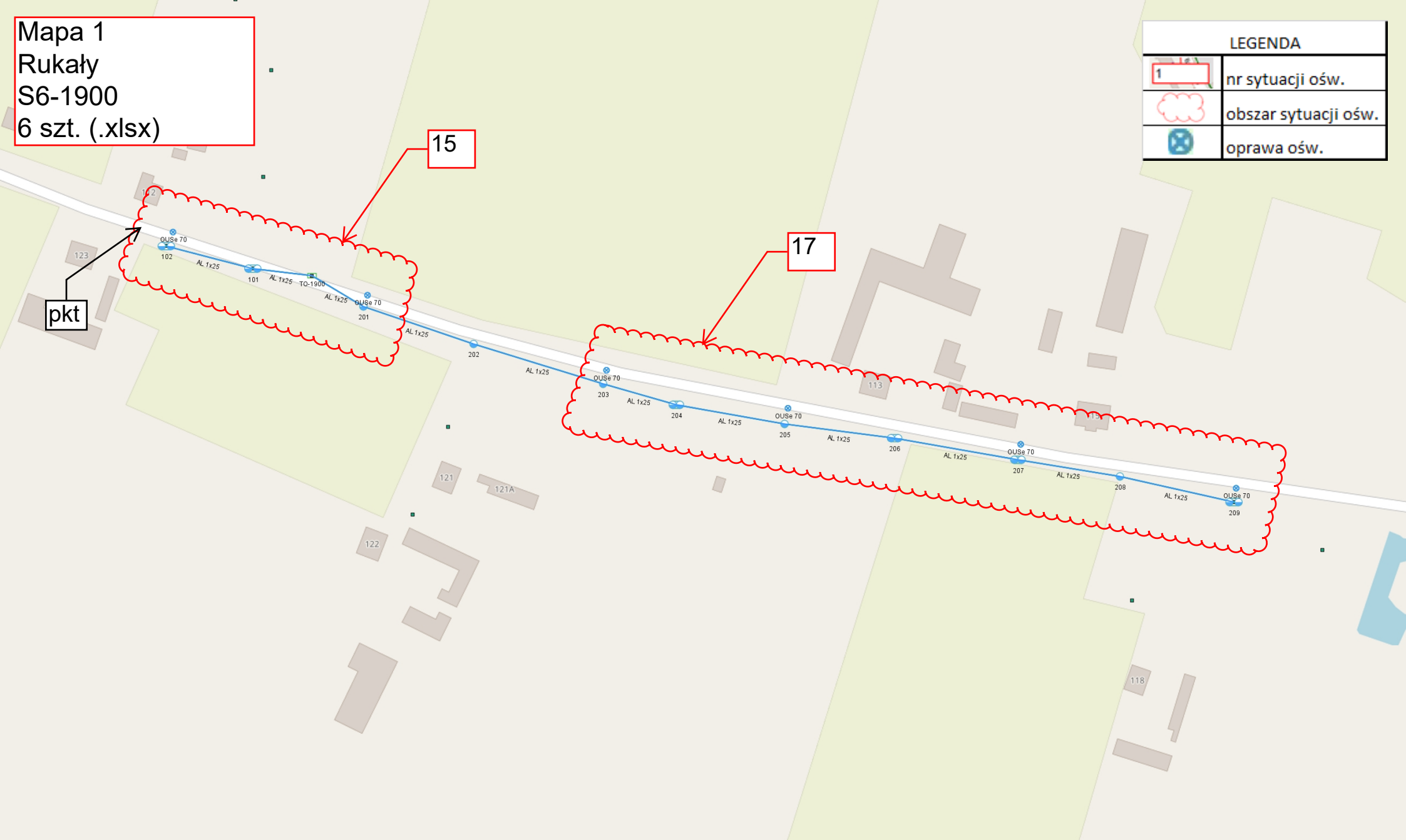
* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Mapa 1
Rukały
S6-1900
6 szt. (.xlsx)

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



15

17

pkt

121

121A

122

113

118

102

102

101

101

201

202

203

204

205

206



207

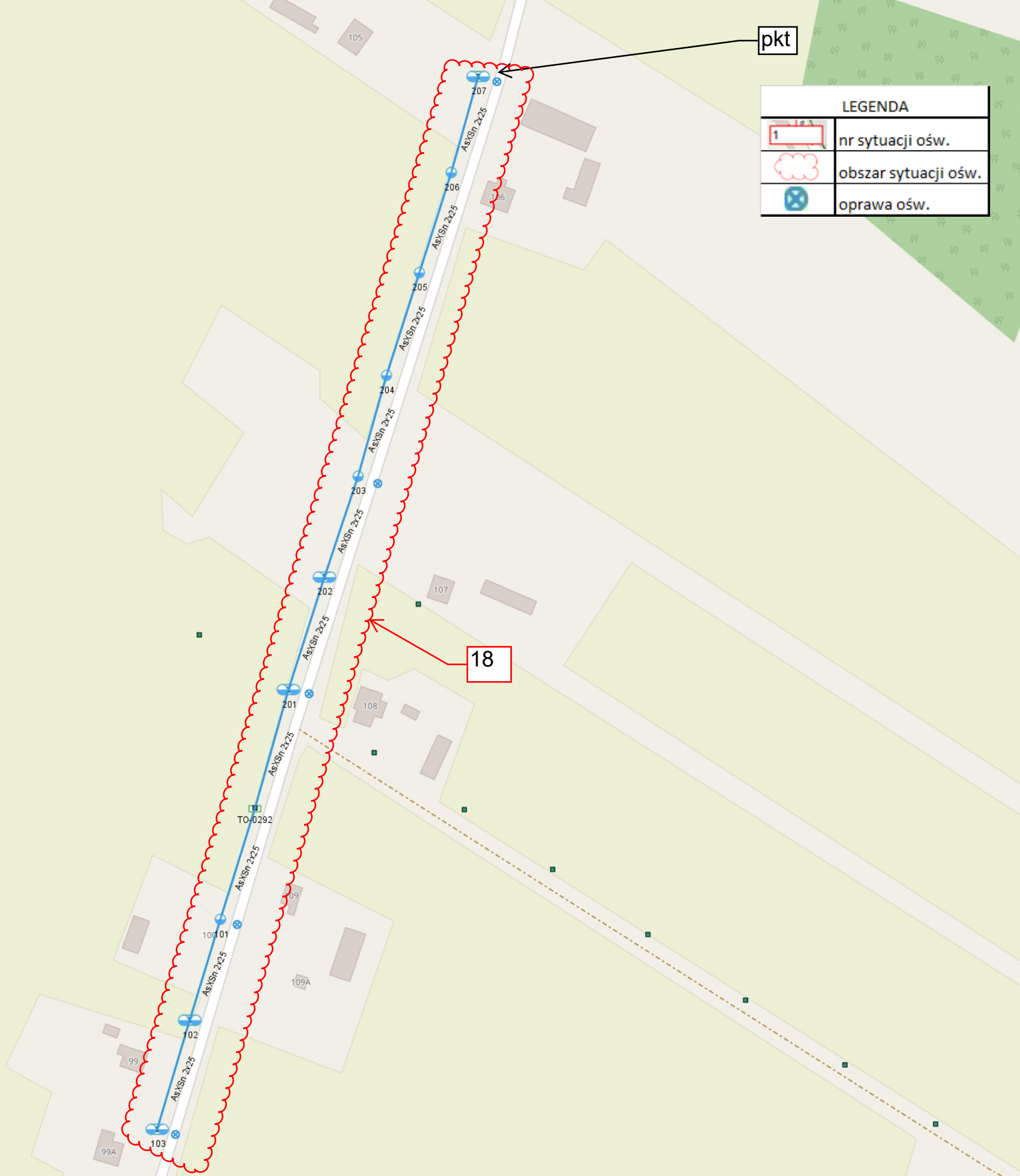
208

209

Mapa 2
Windyki
S6-0292
5 szt. (.xlsx)




pkt

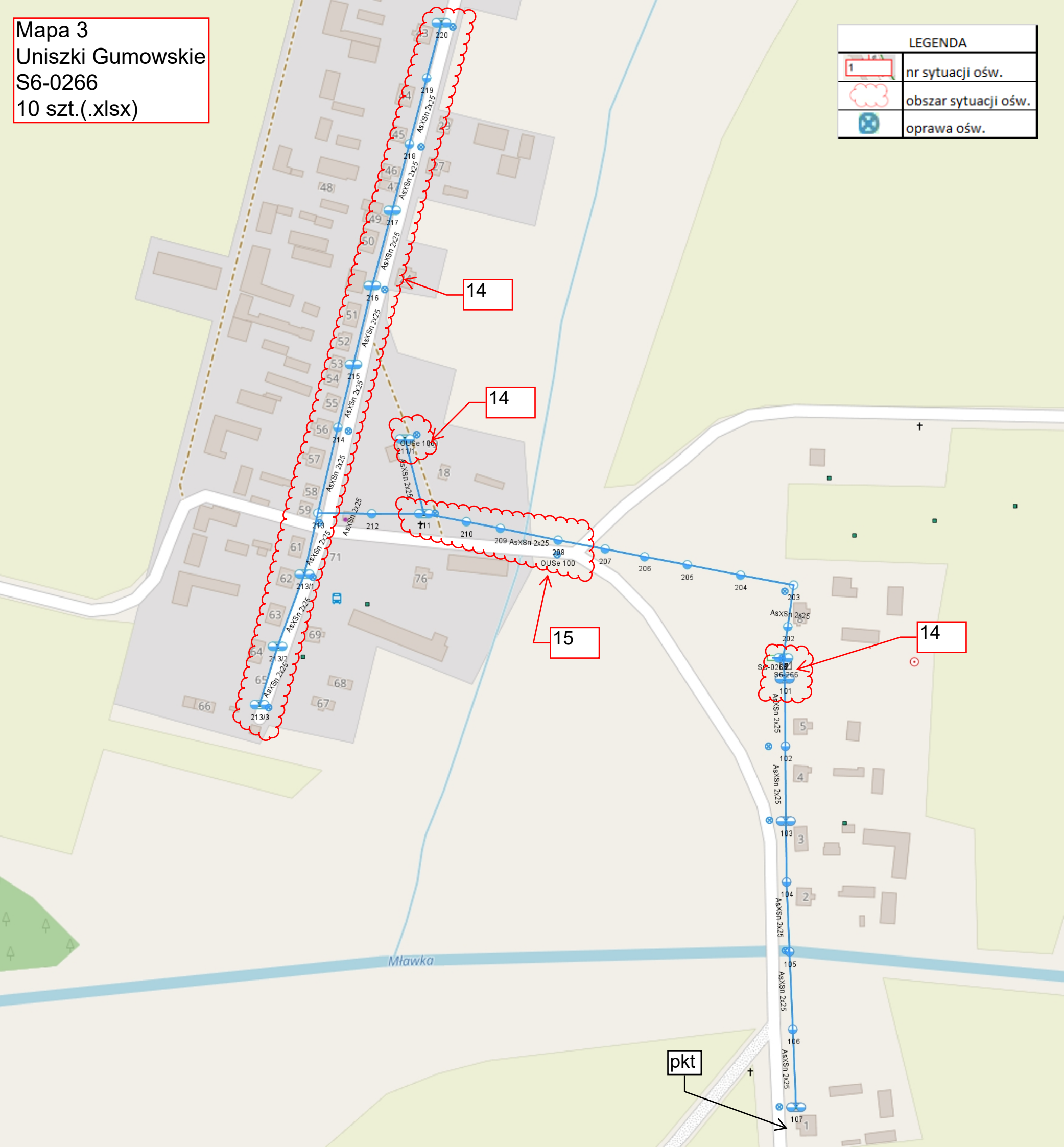
LEGENDA	
1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.





18

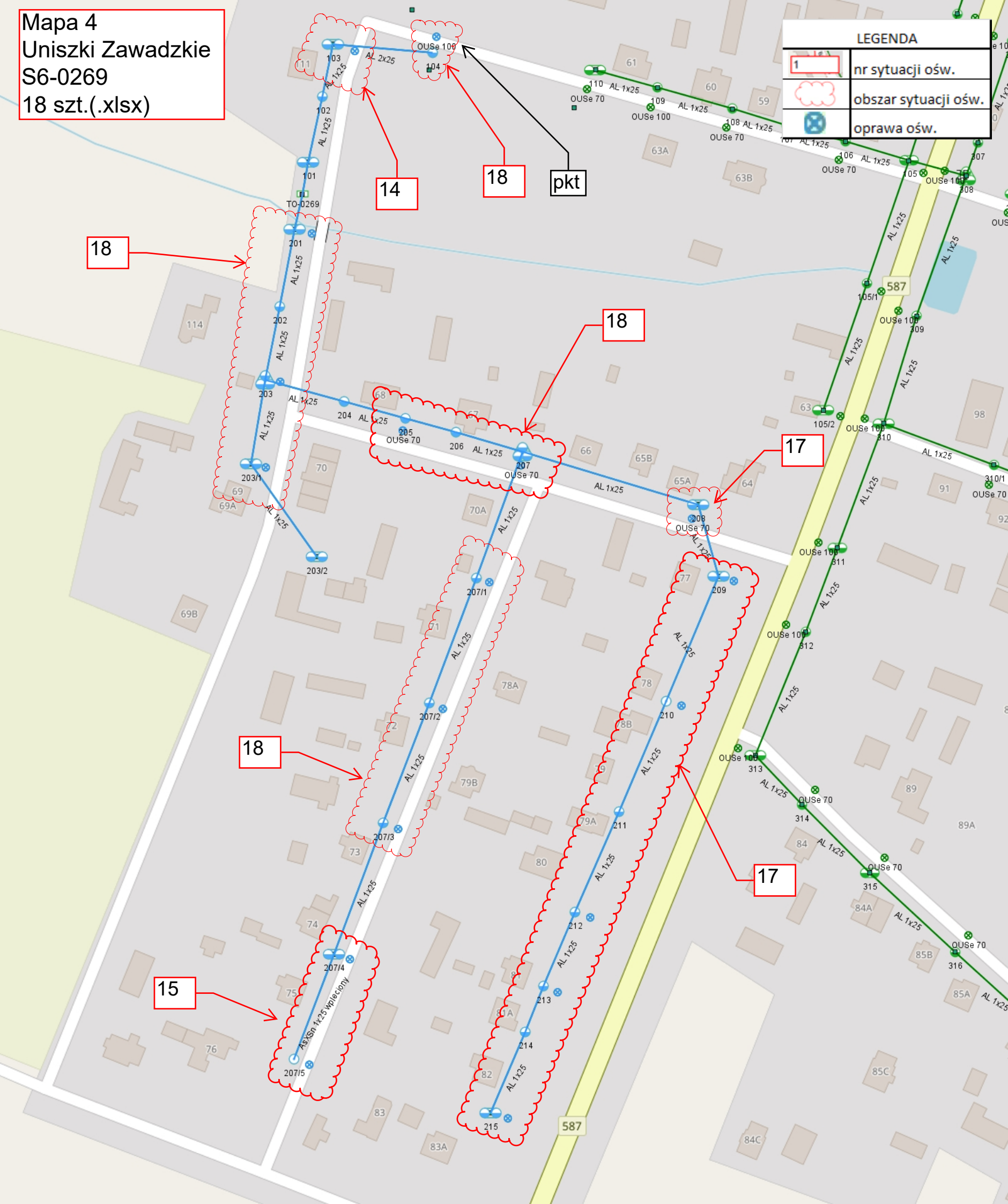
Mapa 3
Uniszki Gumowskie
S6-0266
10 szt.(.xlsx)

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






Mapa 4
Uniszki Zawadzkie
S6-0269
18 szt.(.xlsx)

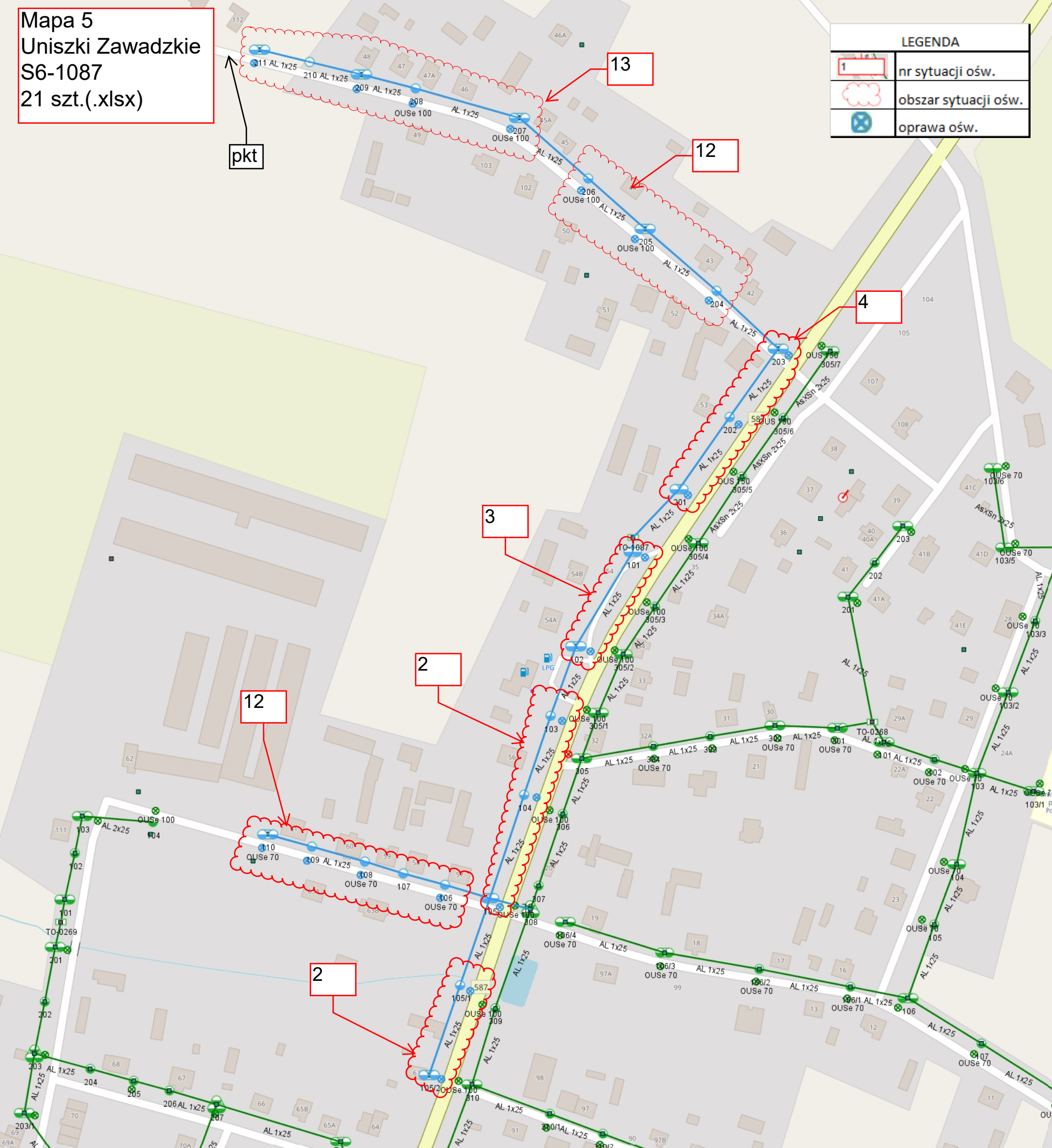
LEGENDA	
1	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.






Mapa 5
 Uniszki Zawadzkie
 S6-1087
 21 szt.(.xlsx)

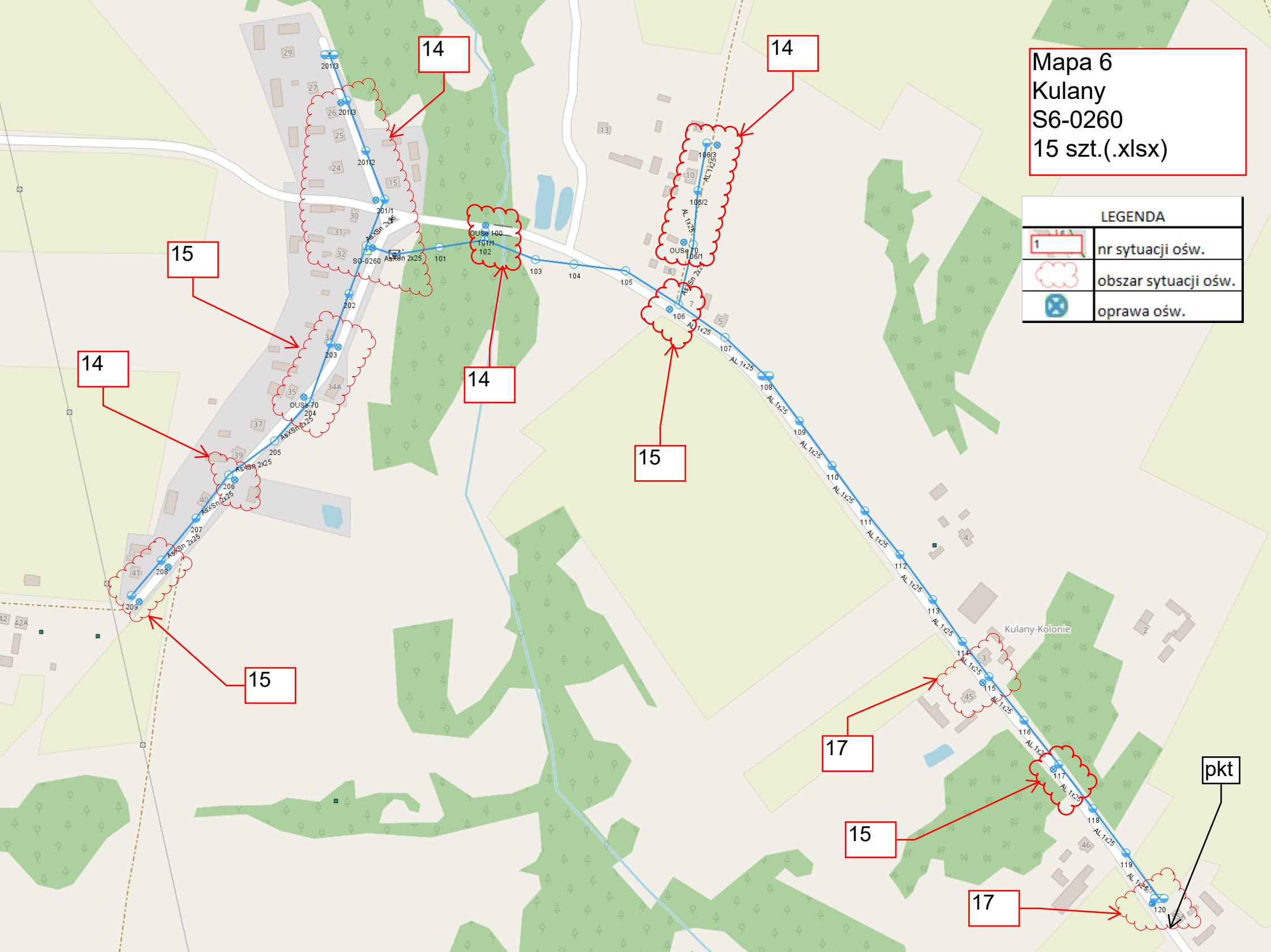
LEGENDA	
	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

pkt



Mapa 6
Kulany
S6-0260
15 szt.(.xlsx)

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



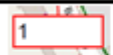


Mapa 7
Chmielewo
S6-0279
15 szt.(.xlsx)

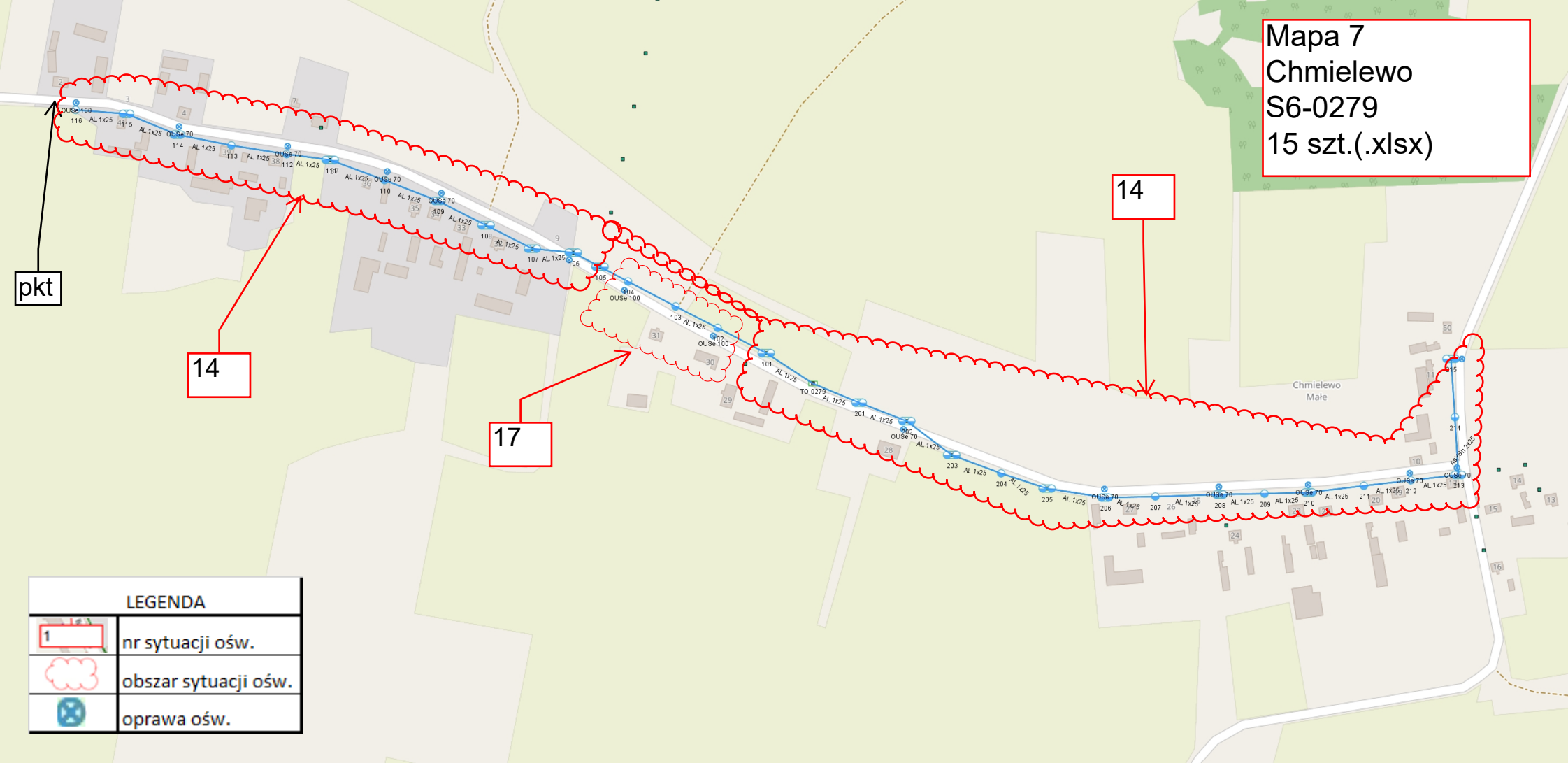
pkt

14




17

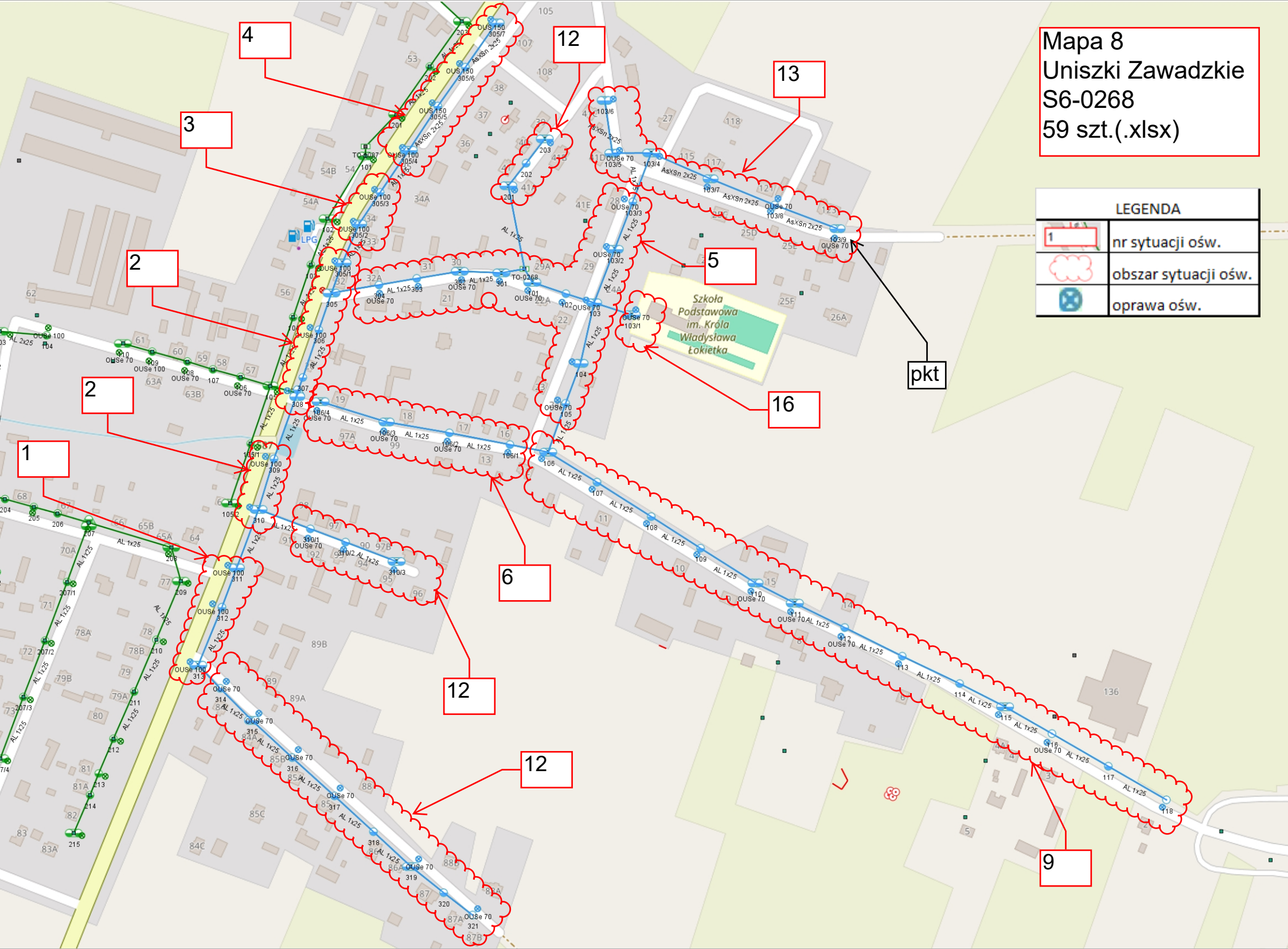
14

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



Mapa 8
Uniszki Zawadzkie
S6-0268
59 szt.(.xlsx)

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



4

12

13

3

2

5

2

16

1

6

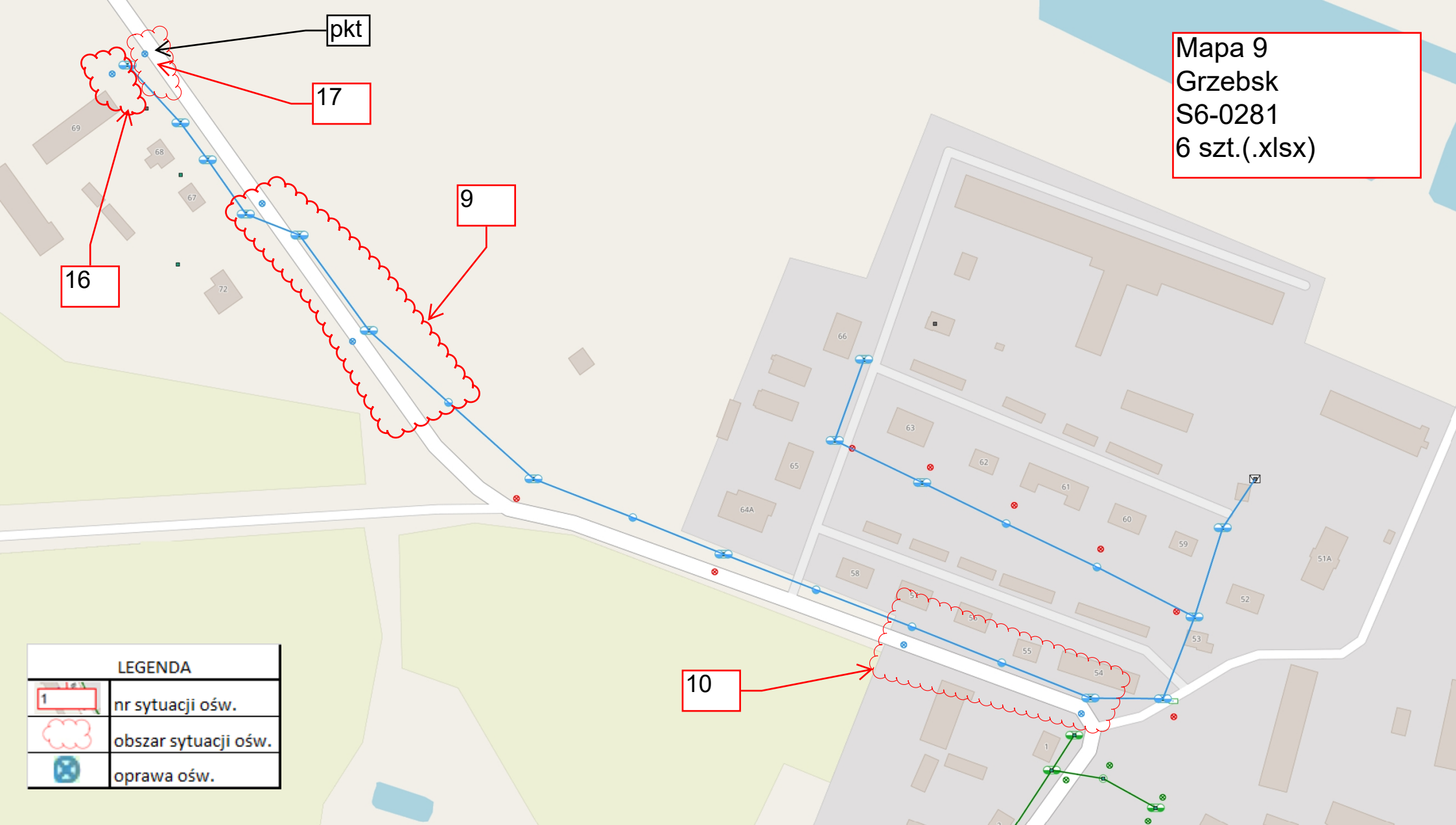
pkt




12

12

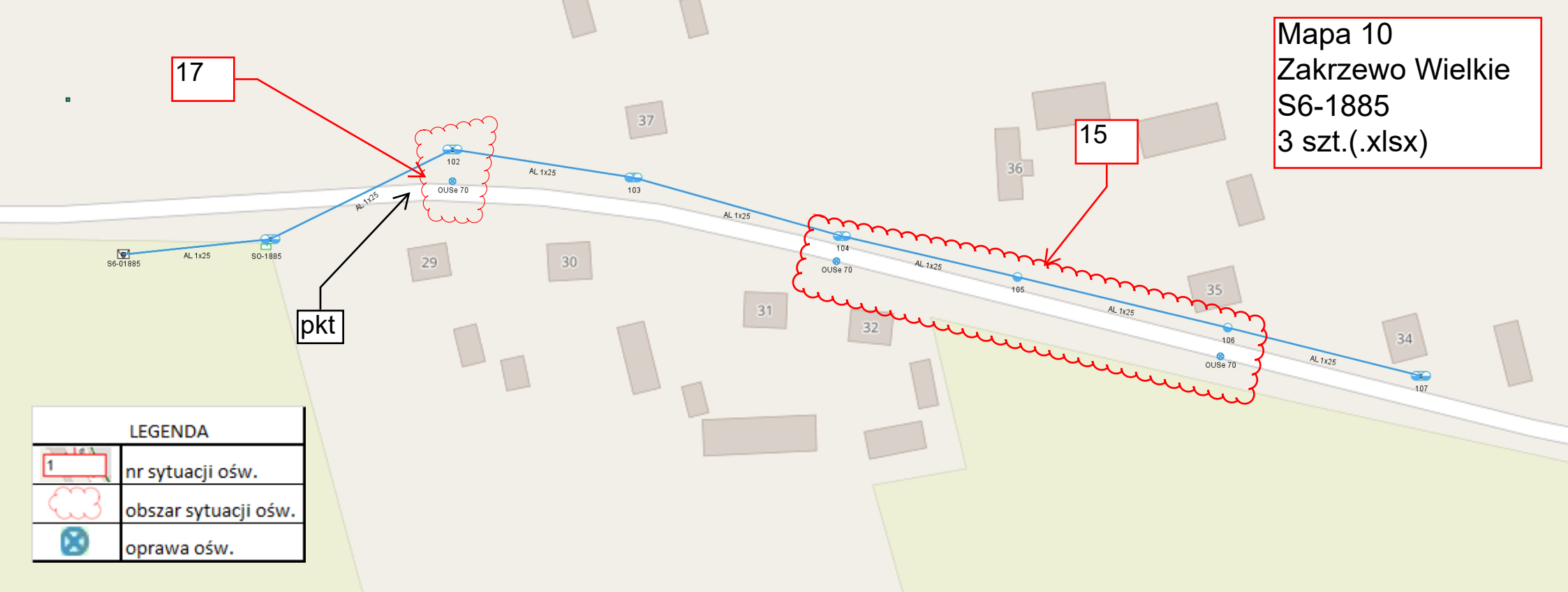
9

Mapa 9
Grzebsk
S6-0281
6 szt.(.xlsx)



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




Mapa 10
Zakrzewo Wielkie
S6-1885
3 szt.(.xlsx)



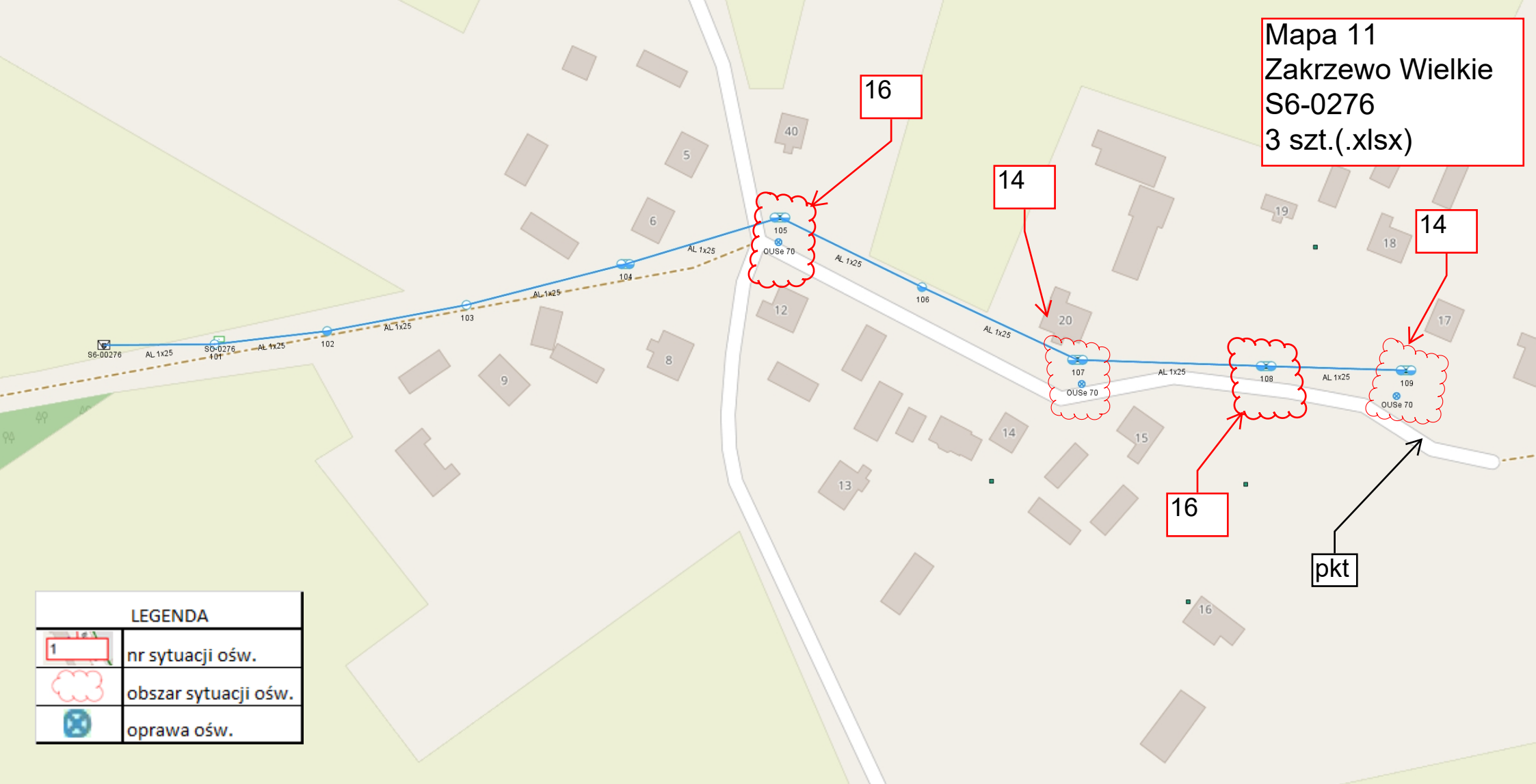
17




15

pkt

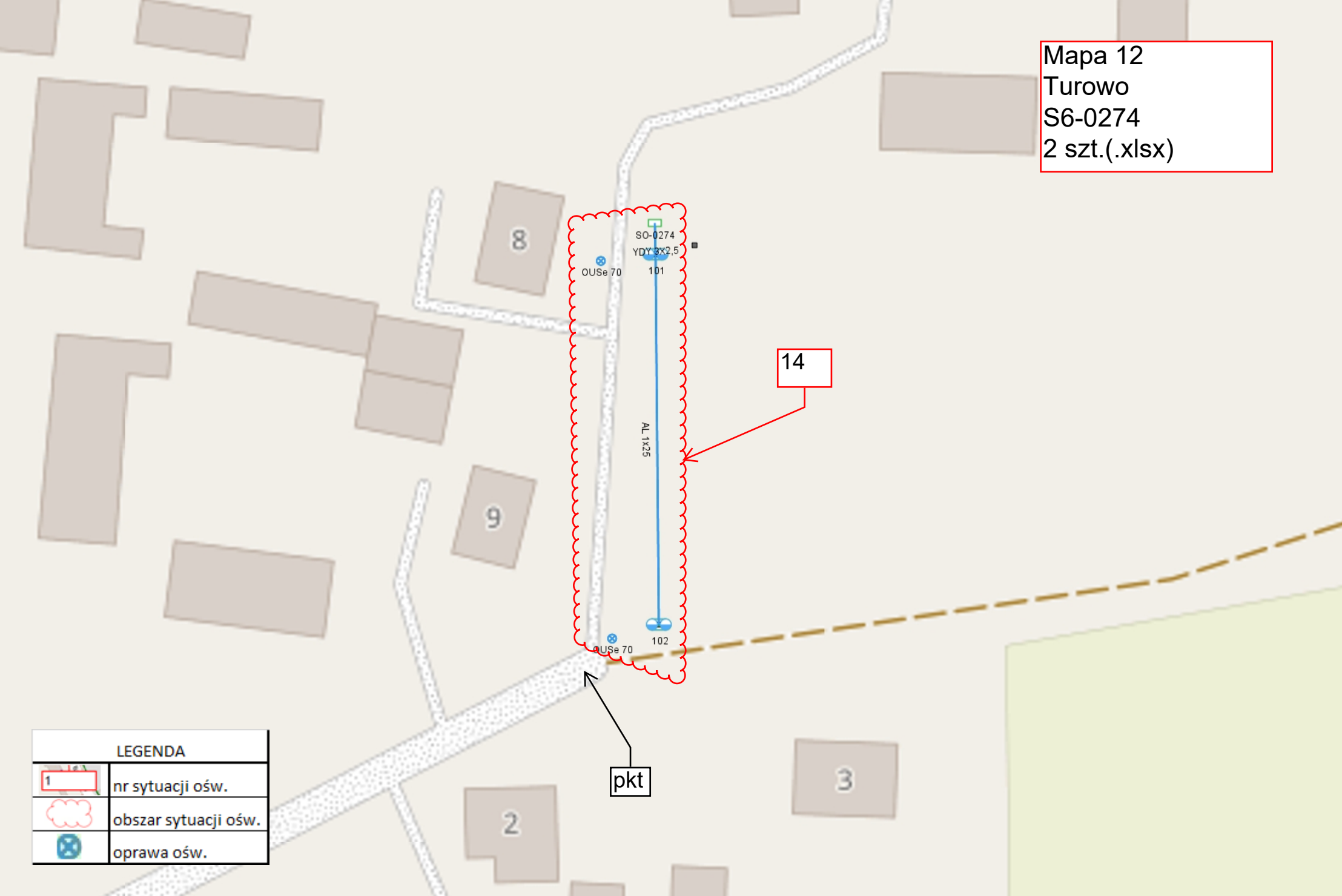
LEGENDA	
	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.




Mapa 11
Zakrzewo Wielkie
S6-0276
3 szt.(.xlsx)



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




Mapa 12
Turowo
S6-0274
2 szt.(.xlsx)

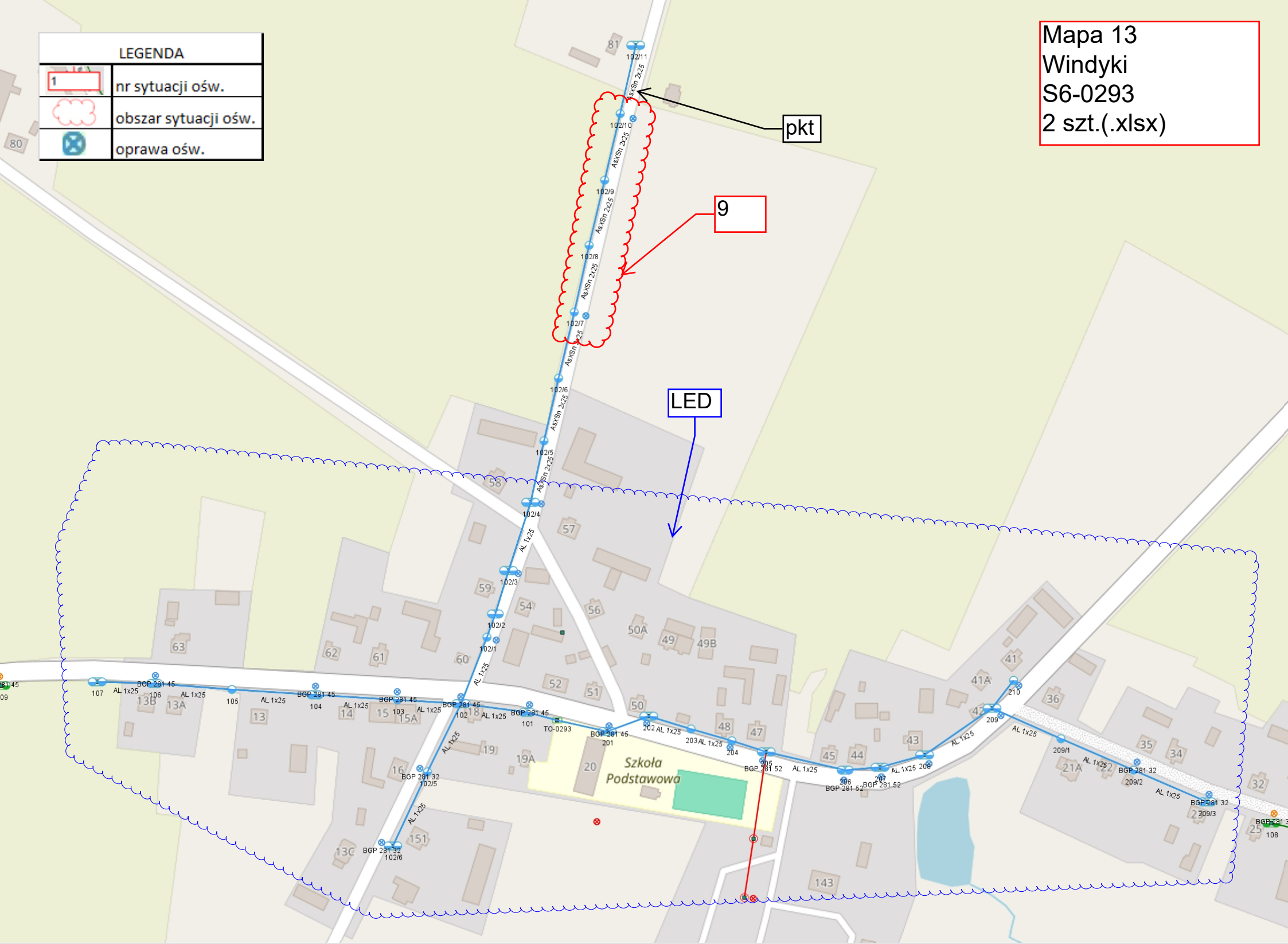


LEGENDA	
	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

pkt

Mapa 13
Windyki
S6-0293
2 szt.(.xlsx)

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



pkt

9

LED




Szkola
Podstawowa

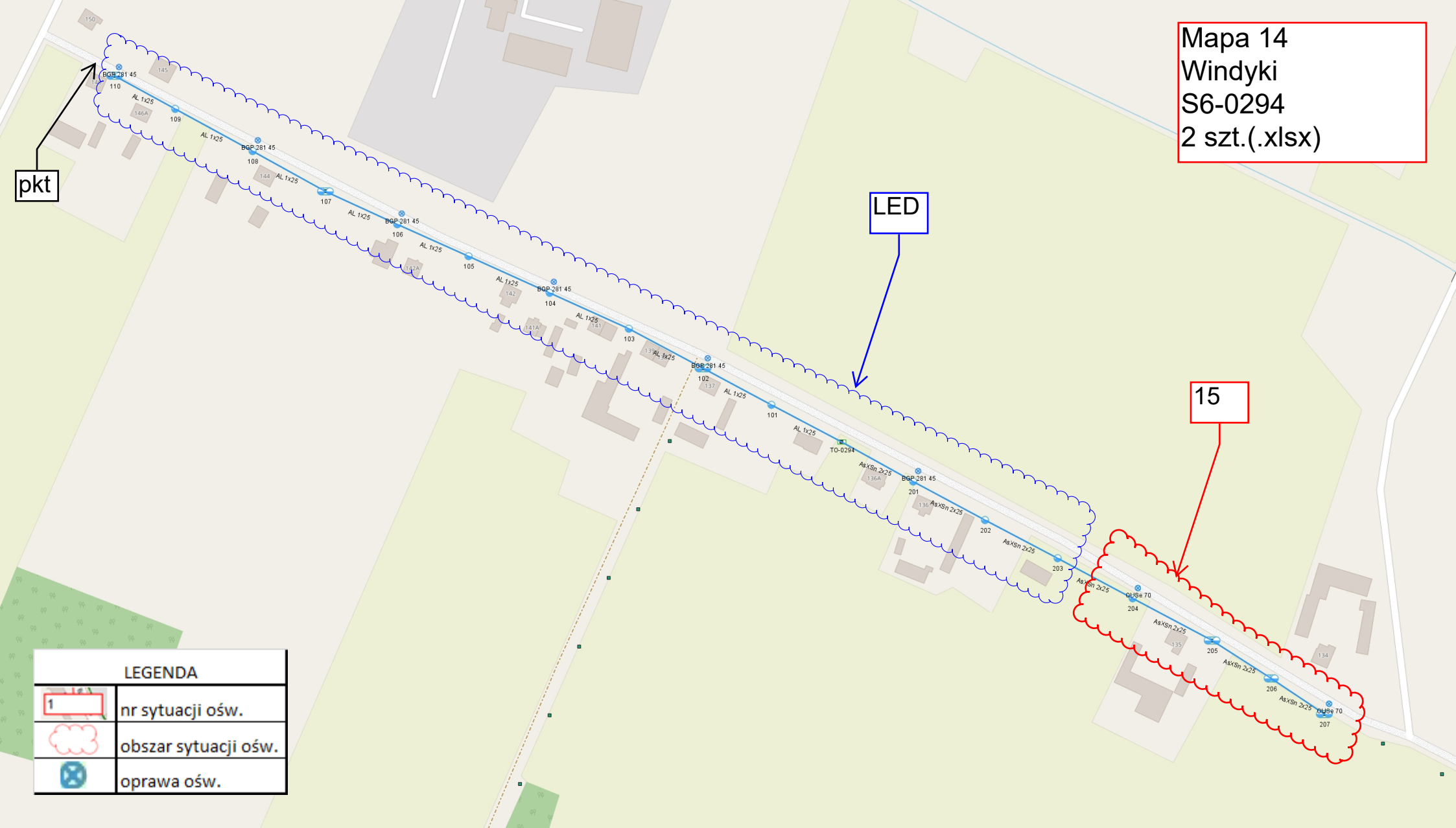
Mapa 14
 Windyki
 S6-0294
 2 szt.(.xlsx)

pkt

LED

15

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






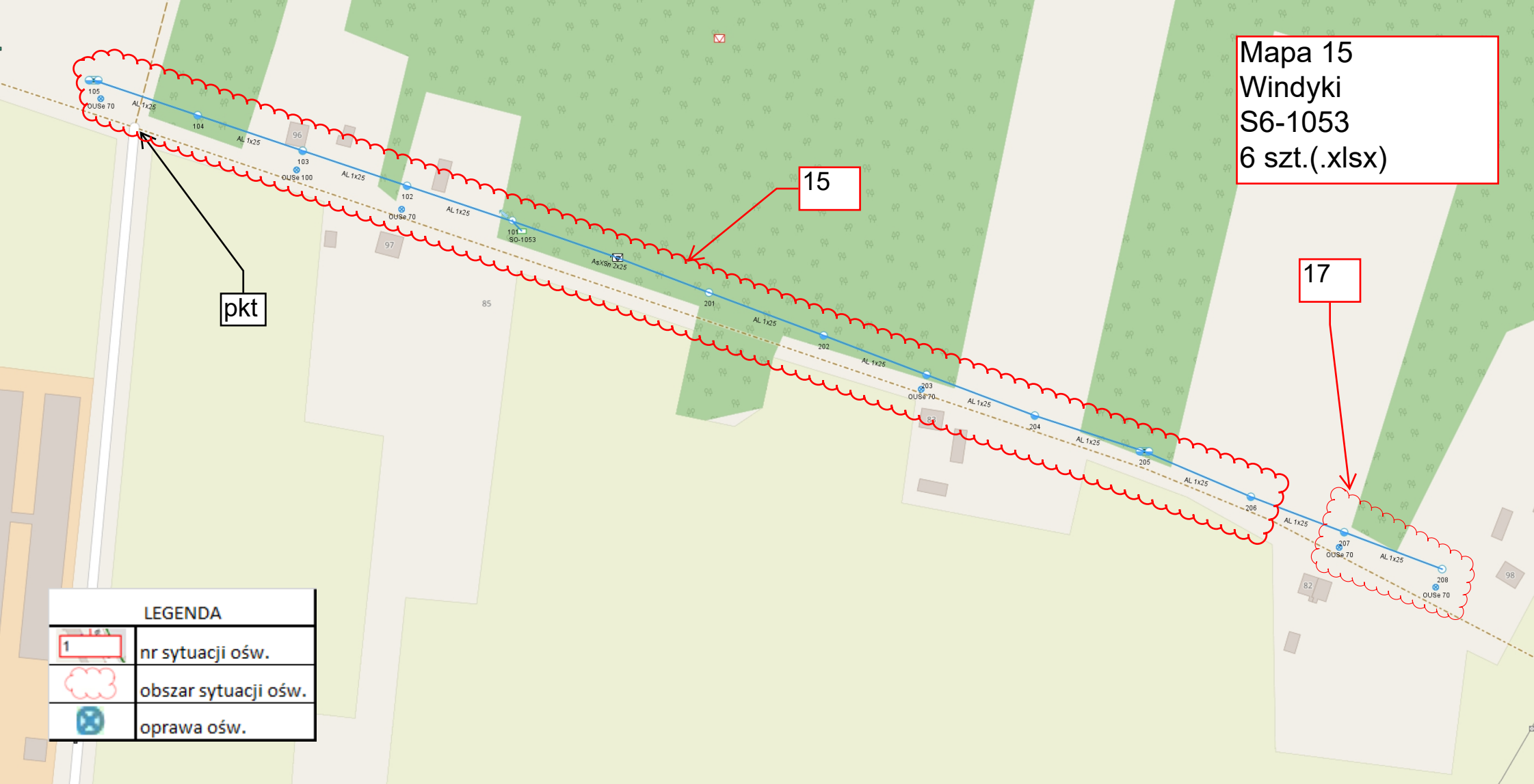
Mapa 15
Windyki
S6-1053
6 szt.(.xlsx)

15

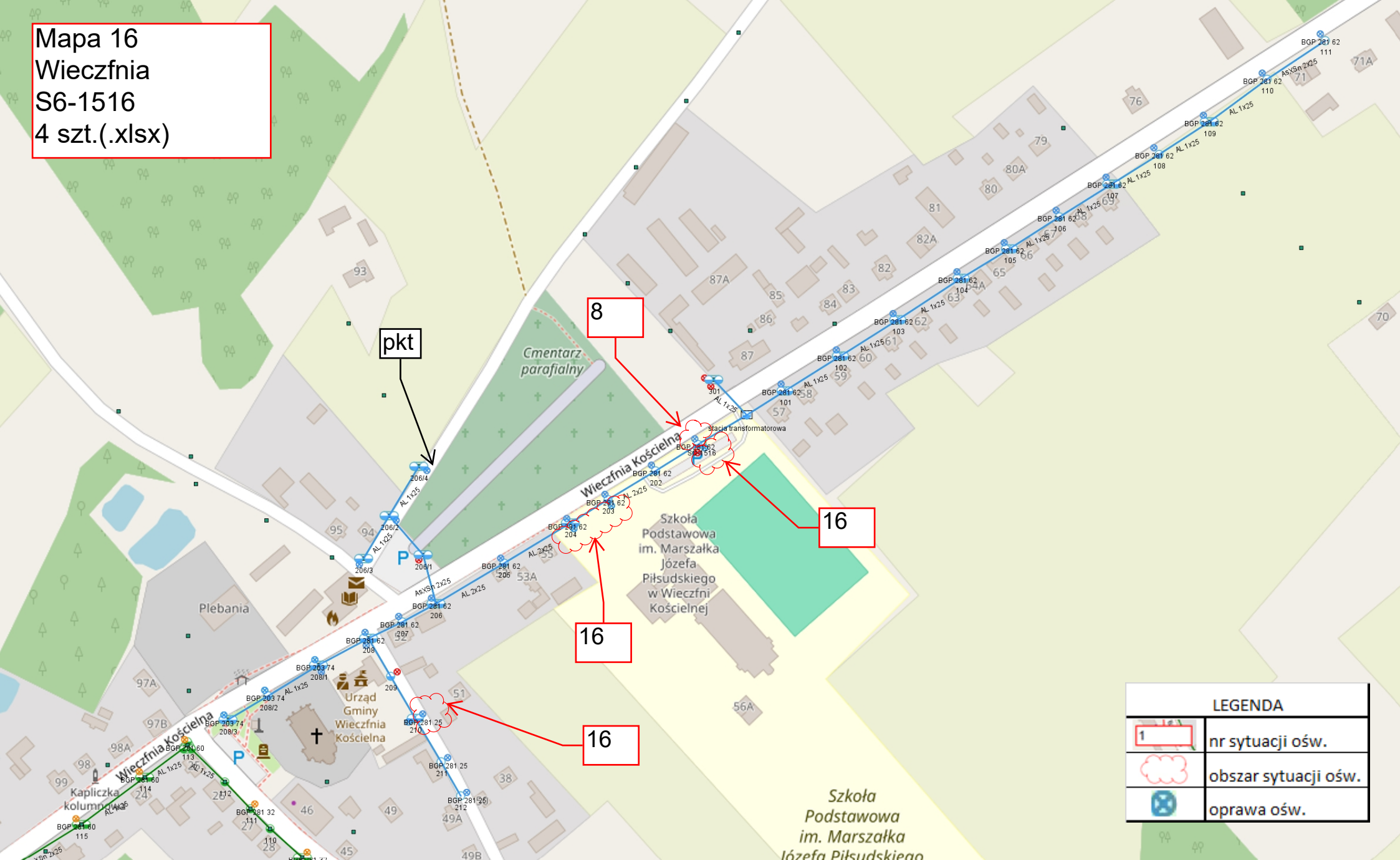
17




pkt

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






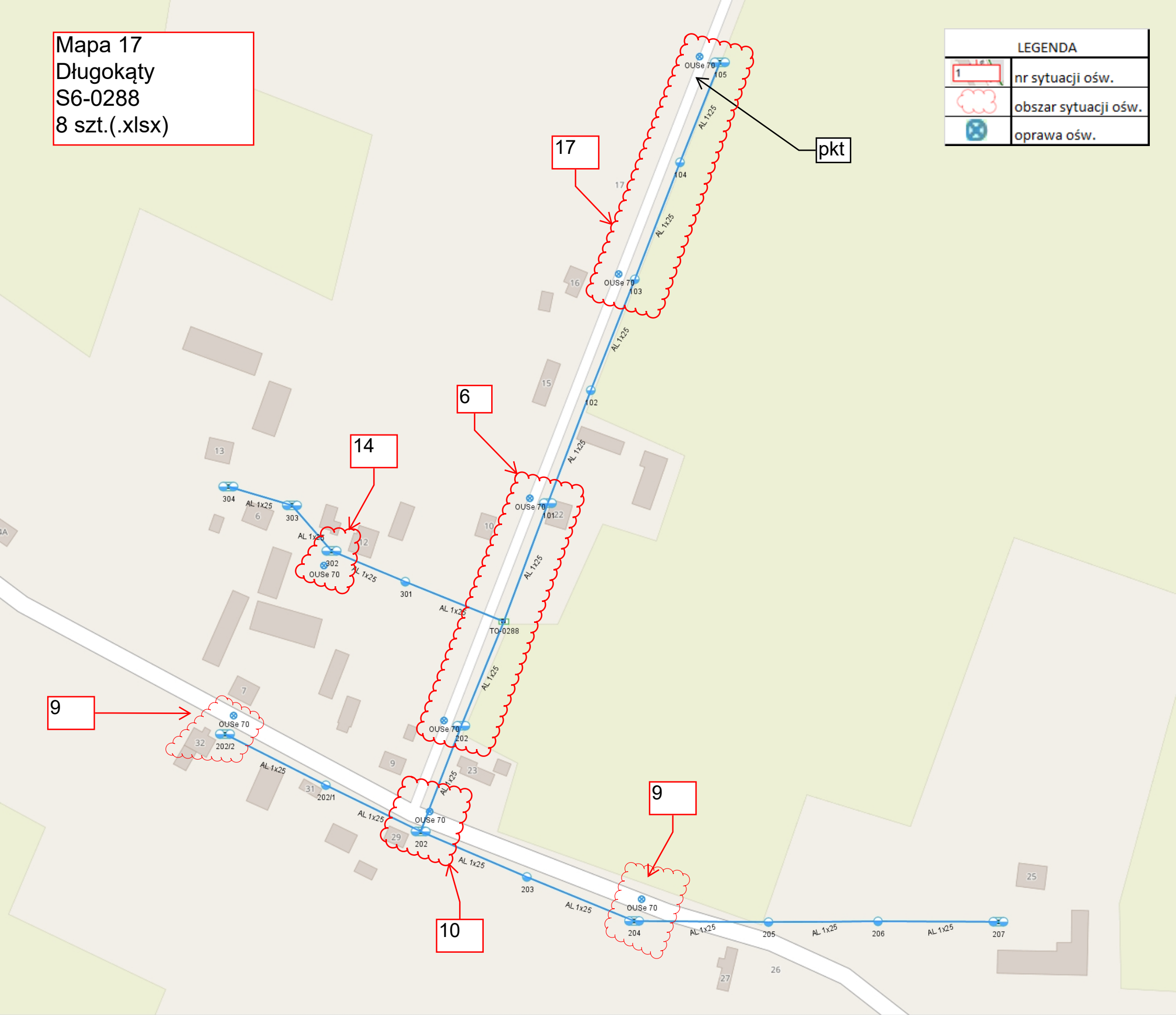
Mapa 16
 Wieczfnia
 S6-1516
 4 szt. (.xlsx)



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

Mapa 17
 Długokąty
 S6-0288
 8 szt.(.xlsx)

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



Mapa 18
 Kobiałki
 SO-0287/2
 7szt. (.xlsx)

96-0287

pkt

AL 1x25

201

OUSe 100

AL 1x25

202

AL 1x25

203

OUSe 100

AL 1x25

204

OUSe 100

AL 1x25

205

OUSe 70

AL 1x25

206

OUSe 70

16

18

20

21

29

33

34

17

14

23

27

204/2




OUSe 100

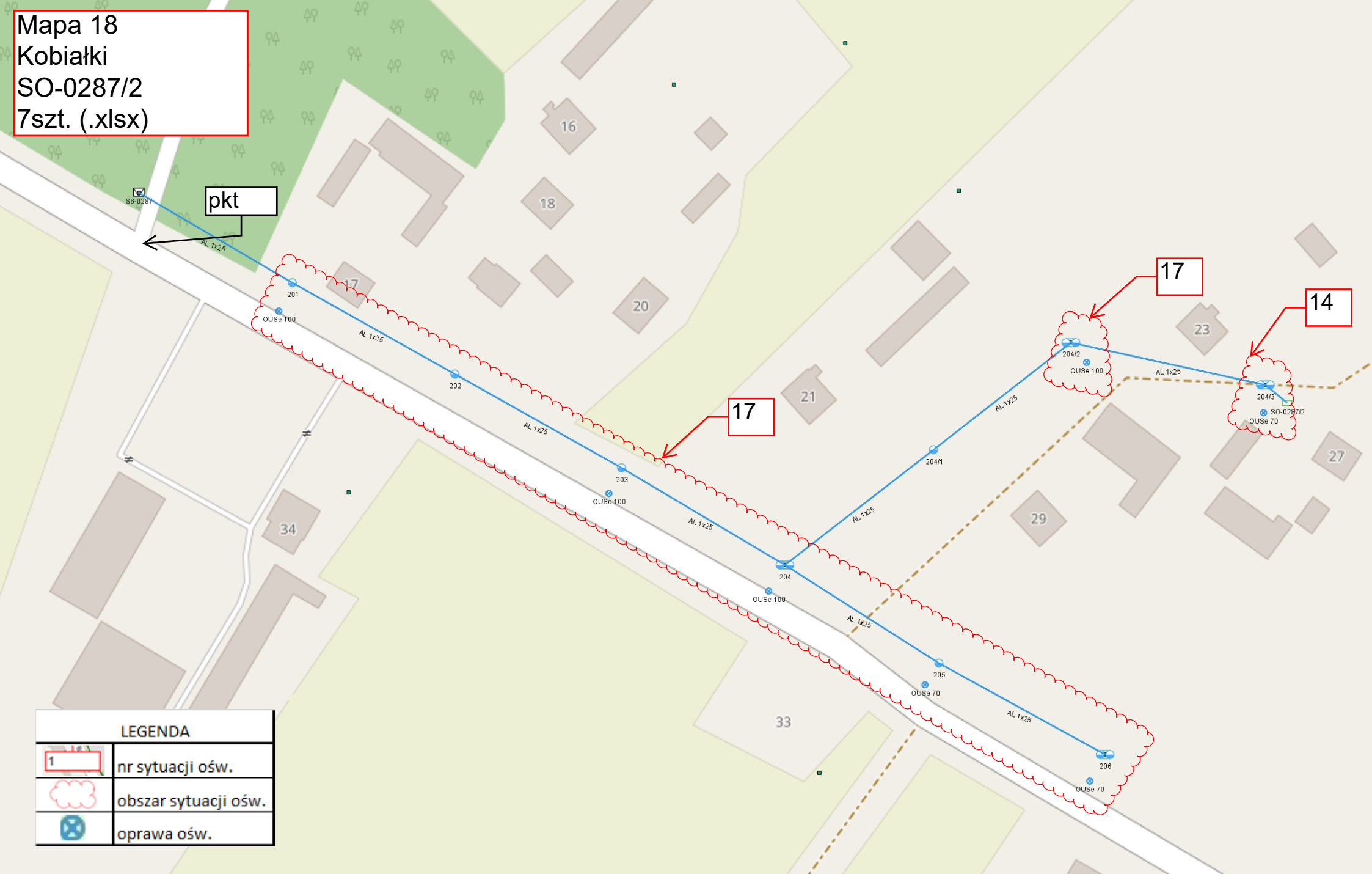
AL 1x25

204/3

SO-0287/2

OUSe 70




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

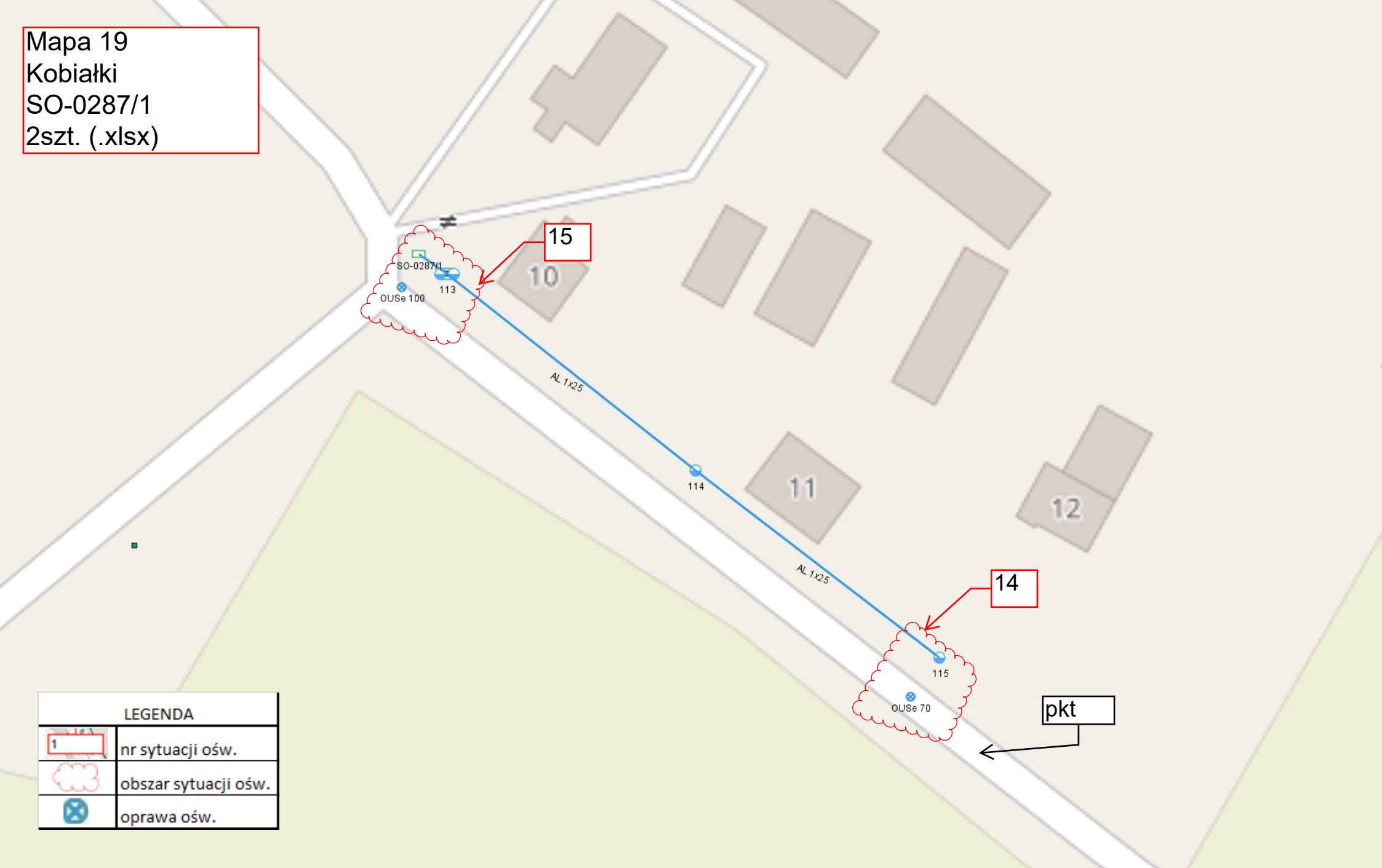


Mapa 19
Kobiałki
SO-0287/1
2szt. (.xlsx)

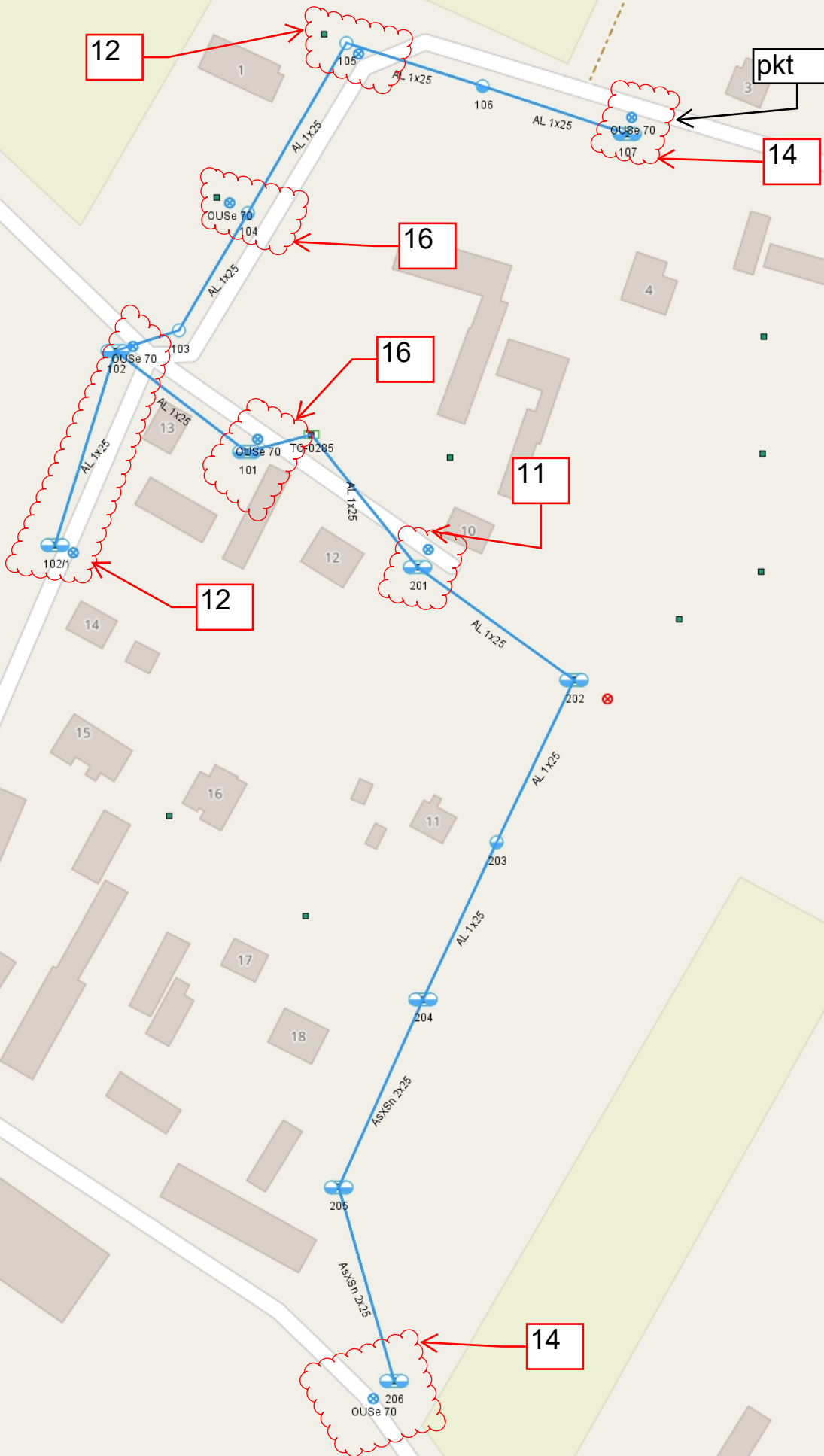





pkt

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

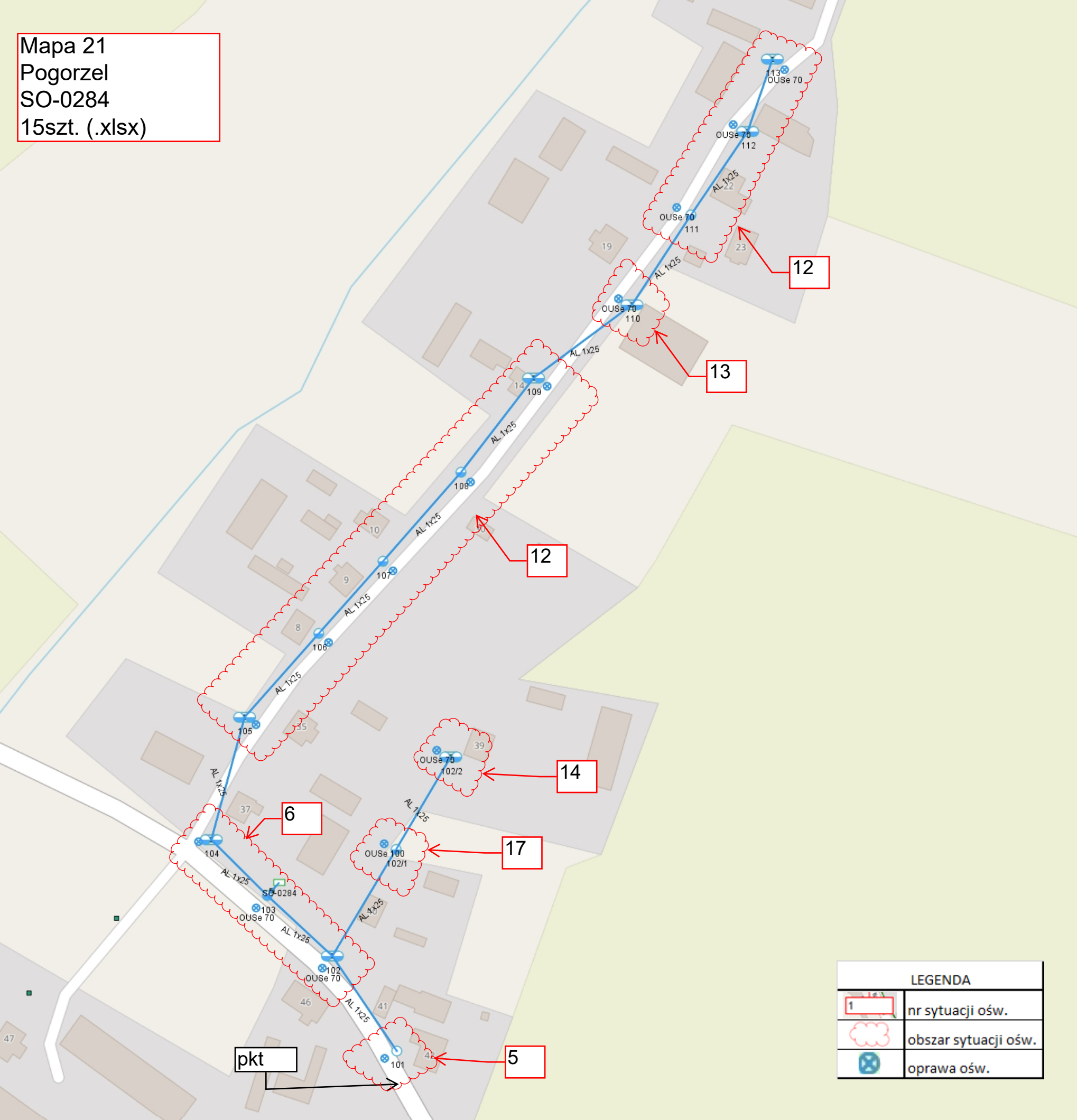





Mapa 20
 Wąsosze
 SO-0285
 8szt. (.xlsx)



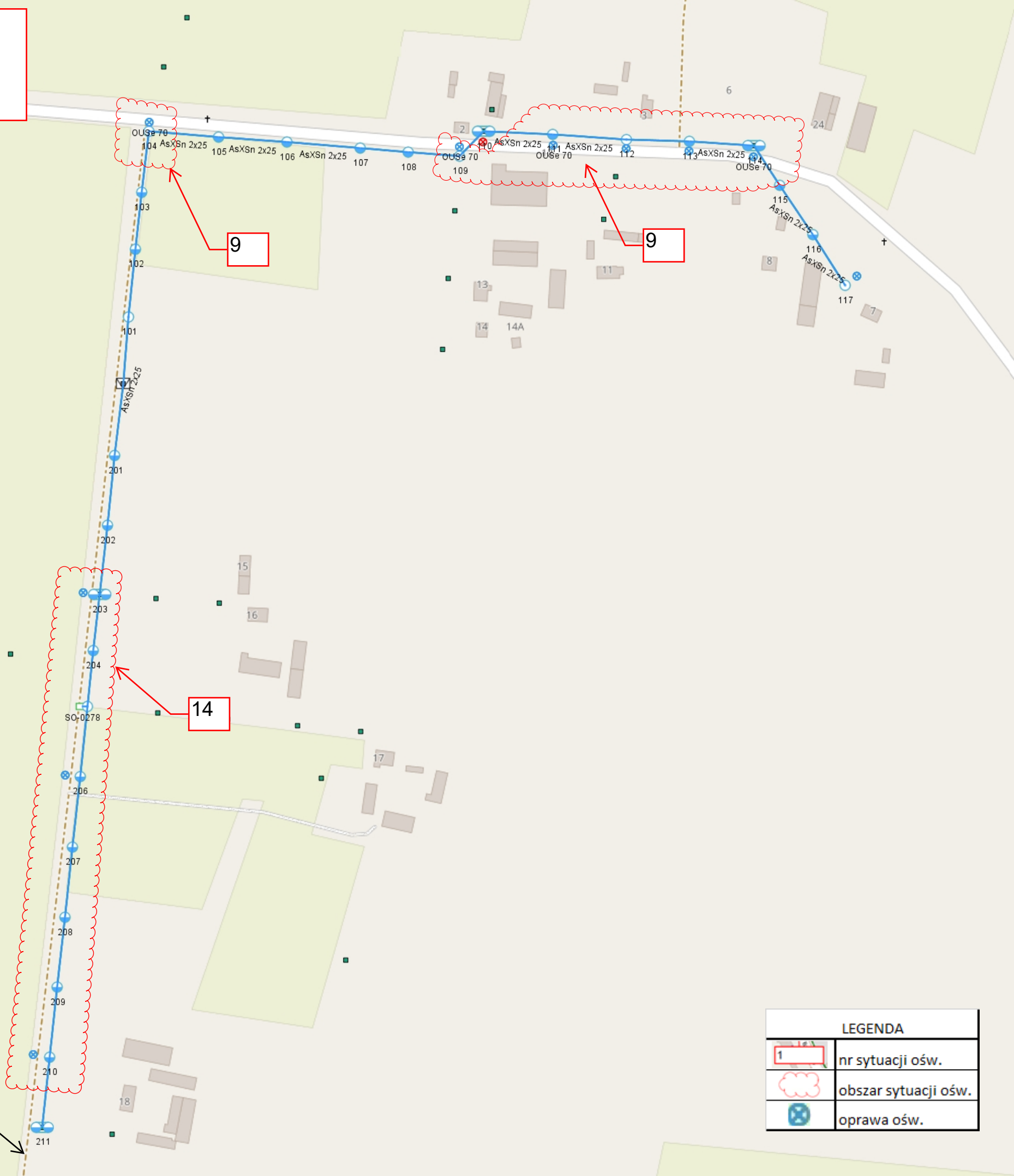
LEGENDA	
	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.




Mapa 21
Pogorzel
SO-0284
15szt. (.xlsx)



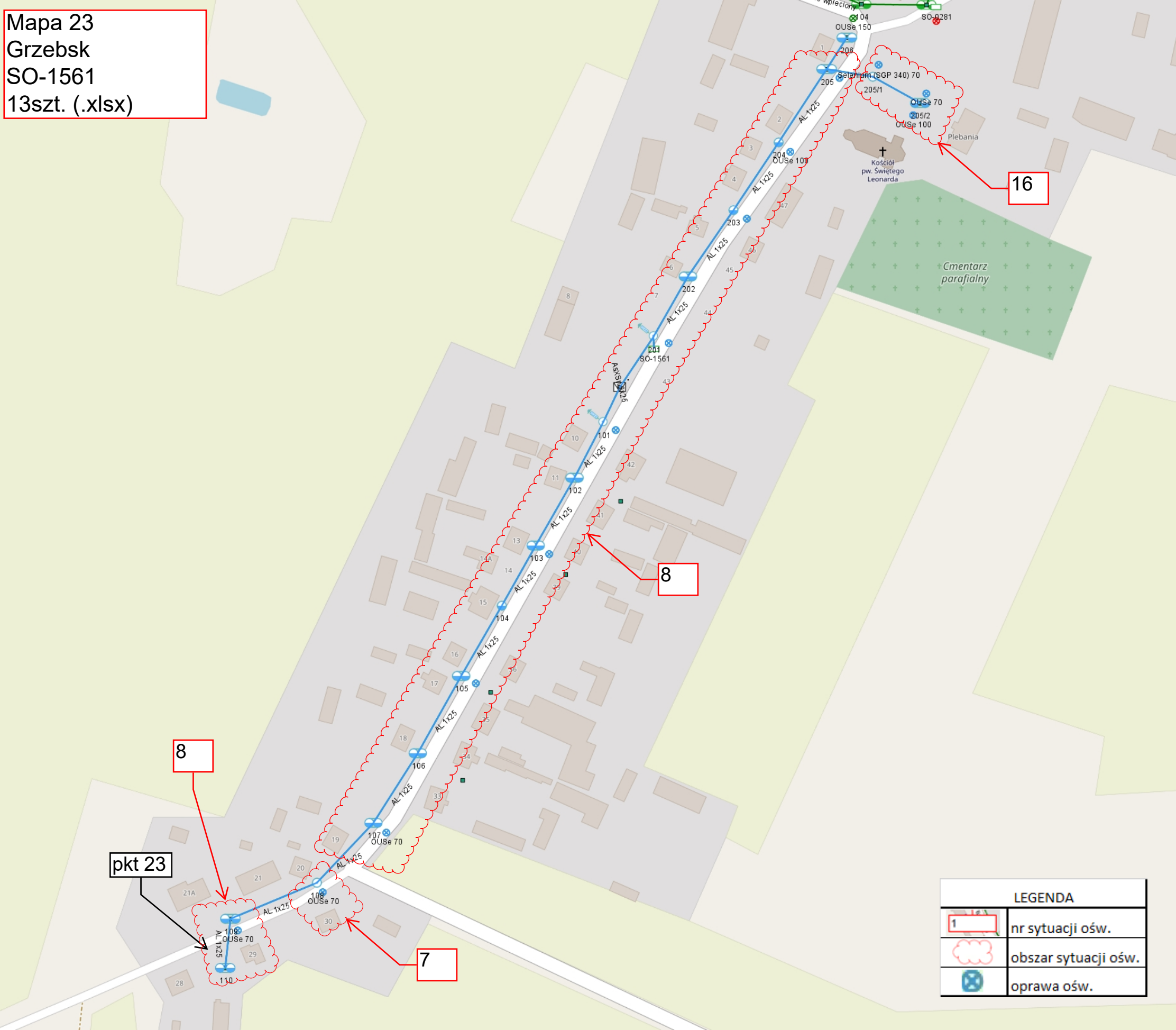
LEGENDA	
	nr sytuacji ośw.
	obszar sytuacji ośw.
	oprawa ośw.

Mapa 22
Łęg
SO-0278
10szt. (.xlsx)



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

Mapa 23
 Grzebsk
 SO-1561
 13szt. (.xlsx)






pkt 23

8

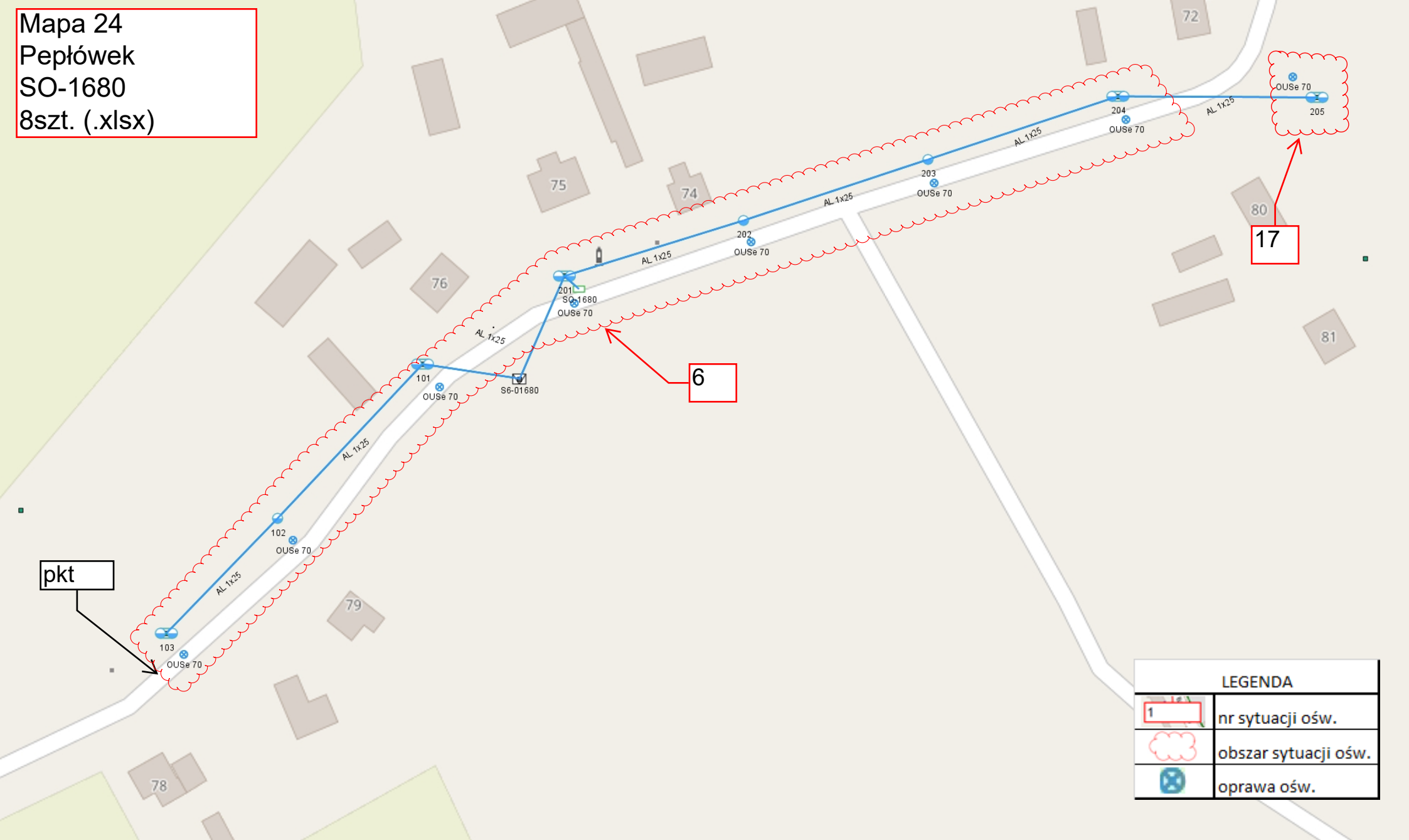
8

16

7

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




Mapa 24
Peplówek
SO-1680
8szt. (.xlsx)






pkt

6

17

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

Mapa 25
Zakrzewo-Froczki
SO-1886
2szt. (.xlsx)

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

pkt

22

103
OUSe 70

AsXSn 2x25

102

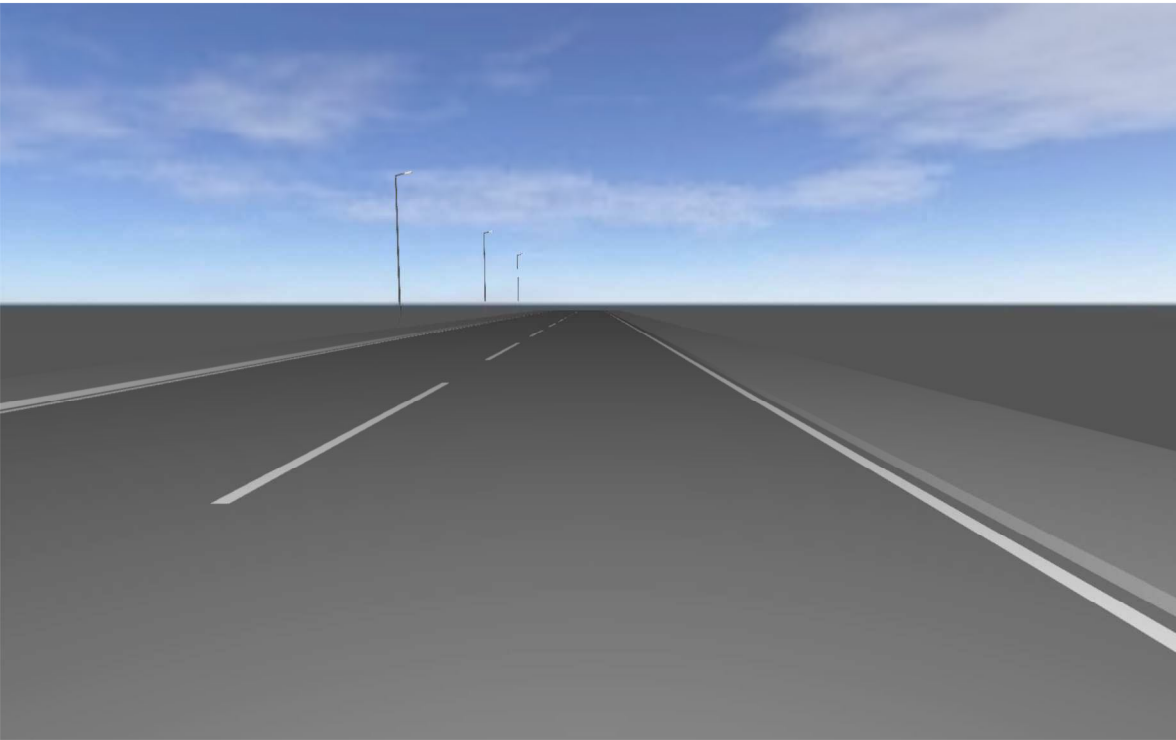
AsXSn 2x25

SO-1886
OUSe 70

24

26

14



267 Wieczfnia Kościelna

Spis Treści

Strona tytułowa	1
Spis Treści	2
Sytuacja 1 · Sytuacja 1	
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	5
Sytuacja 2 · Sytuacja 2	
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	9
Sytuacja 3 · Sytuacja 3	
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	13
Sytuacja 4 · Sytuacja 4	
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	19
Sytuacja 5 · Sytuacja 5	
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	25
Sytuacja 6 · Sytuacja 6	
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	29
Sytuacja 7 · Sytuacja 7	
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	33
Sytuacja 8 · Sytuacja 8	
Podsumowanie (do EN 13201:2015)	37

Spis Treści

Sytuacja 9 · Sytuacja 9

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 41

Sytuacja 10 · Sytuacja 10

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 45

Sytuacja 11 · Sytuacja 11

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 49

Sytuacja 12 · Sytuacja 12

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 53

Sytuacja 13 · Sytuacja 13

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 57

Sytuacja 14 · Sytuacja 14

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 61

Sytuacja 15 · Sytuacja 15

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 65

Sytuacja 16 · Sytuacja 16

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 69

Sytuacja 17 · Sytuacja 17

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 73

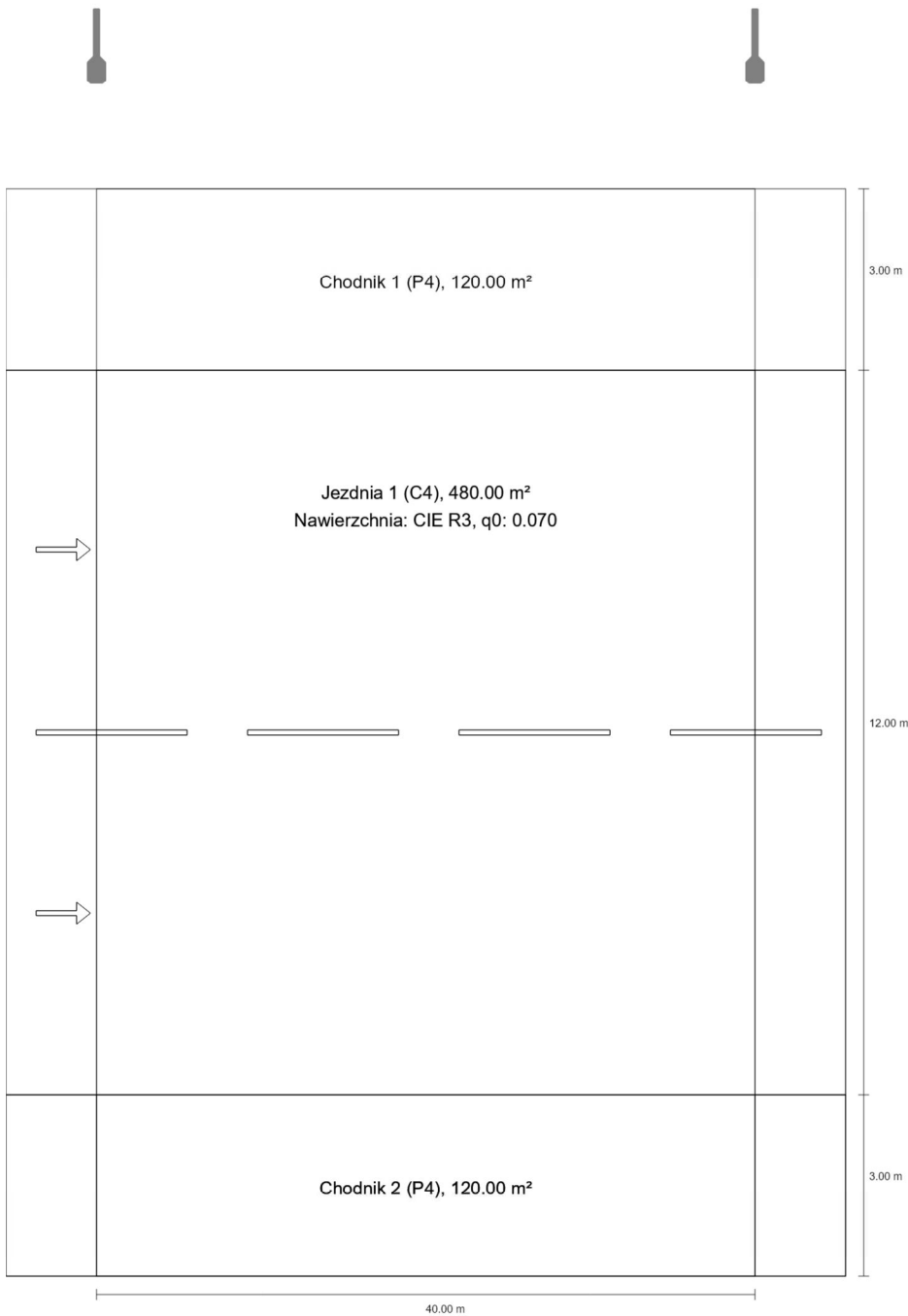
Spis Treści

Sytuacja 18 · Sytuacja 18

Podsumowanie (do EN 13201:2015) 77

Sytuacja 1 · Sytuacja 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 1 · Sytuacja 1

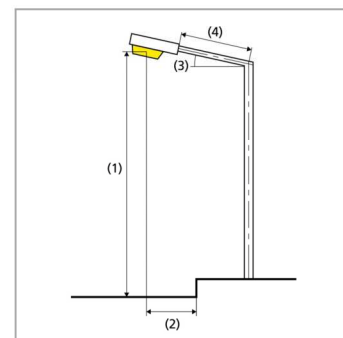
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	87.0 W
Φ_{Lampa}	12650 lm
Φ_{Oprawa}	12650 lm
η	100.00 %

Sytuacja 1 · Sytuacja 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-5.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 87.0 W
Moc / trasa	2175.0 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°: 466 cd/klm ≥ 80°: 257 cd/klm ≥ 90°: 27.0 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 1 · Sytuacja 1

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

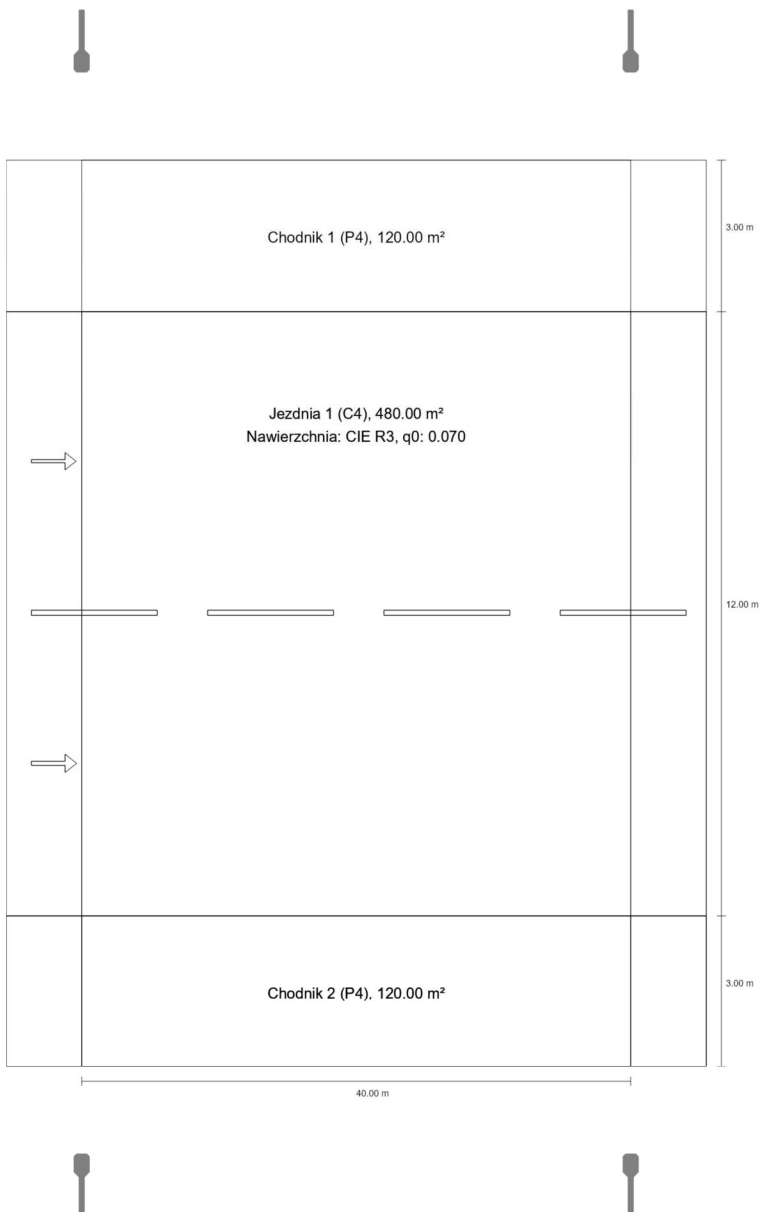
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E_m	11.92 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	6.27 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (C4)	E_m	10.20 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U_o	0.55	≥ 0.40	✓
Chodnik 2 (P4)	E_m	5.04 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	4.17 lx	≥ 1.00 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 1	D_p	0.013 W/lx* m ²	-
	D_e	0.5 kWh/m ² rok	348.0 kWh/rok

Sytuacja 2 · Sytuacja 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 2 · Sytuacja 2

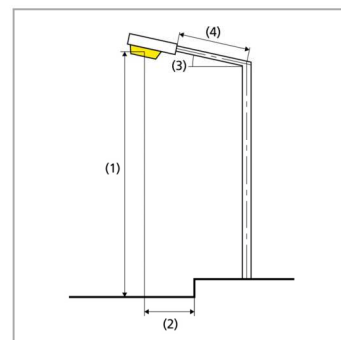
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	40.0 W
Φ_{Lampa}	5850 lm
Φ_{Oprawa}	5850 lm
η	100.00 %

Sytuacja 2 · Sytuacja 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-5.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	20.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 40.0 W
Moc / trasa	2000.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 705 cd/klm ≥ 80°: 517 cd/klm ≥ 90°: 34.2 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 2 · Sytuacja 2

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

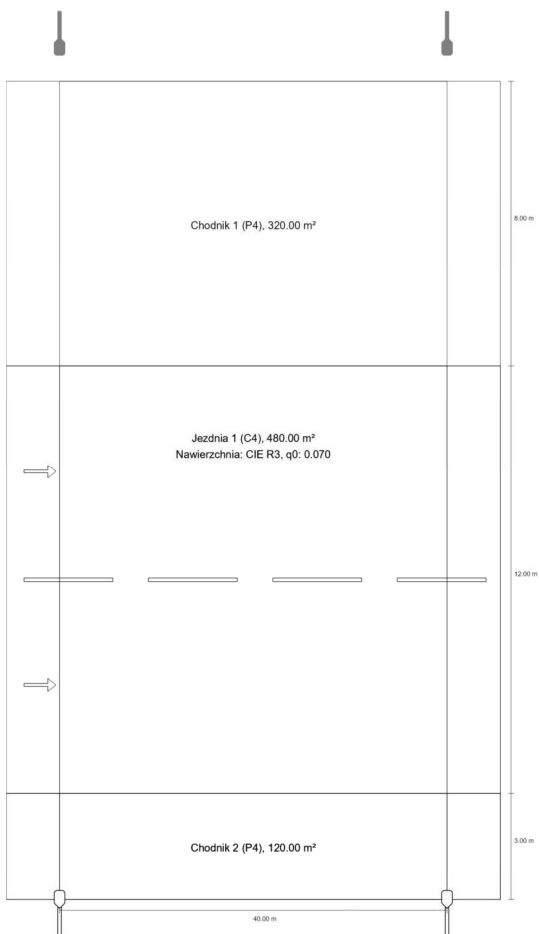
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E_m	7.16 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	4.91 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (C4)	E_m	10.46 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U_o	0.75	≥ 0.40	✓
Chodnik 2 (P4)	E_m	7.16 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	4.91 lx	≥ 1.00 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 2	D_p	0.012 W/lx* m ²	-
	D_e	0.4 kWh/m ² rok	320.0 kWh/rok

Sytuacja 3 · Sytuacja 3

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 3 · Sytuacja 3

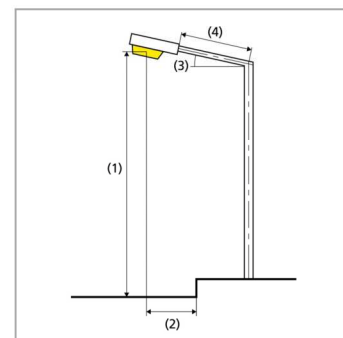
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	37.0 W
Φ_{Lampa}	6050 lm
Φ_{Oprawa}	6050 lm
η	100.00 %

Sytuacja 3 · Sytuacja 3

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-9.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	20.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	925.0 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°: 688 cd/klm ≥ 80°: 244 cd/klm ≥ 90°: 26.4 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 3 · Sytuacja 3

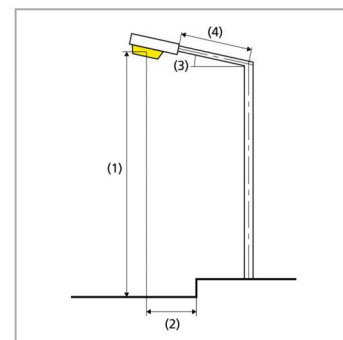
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	37.0 W
Φ_{Lampa}	6050 lm
Φ_{Oprawa}	6050 lm
η	100.00 %

Sytuacja 3 · Sytuacja 3

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	11.500 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.0 W
Moc / trasa	925.0 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°: 689 cd/klm ≥ 80°: 166 cd/klm ≥ 90°: 14.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 3 · Sytuacja 3

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	8.65 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	4.59 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (C4)	E_m	10.09 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U_o	0.71	≥ 0.40	✓
Chodnik 2 (P4)	E_m	7.82 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	4.56 lx	≥ 1.00 lx	✓

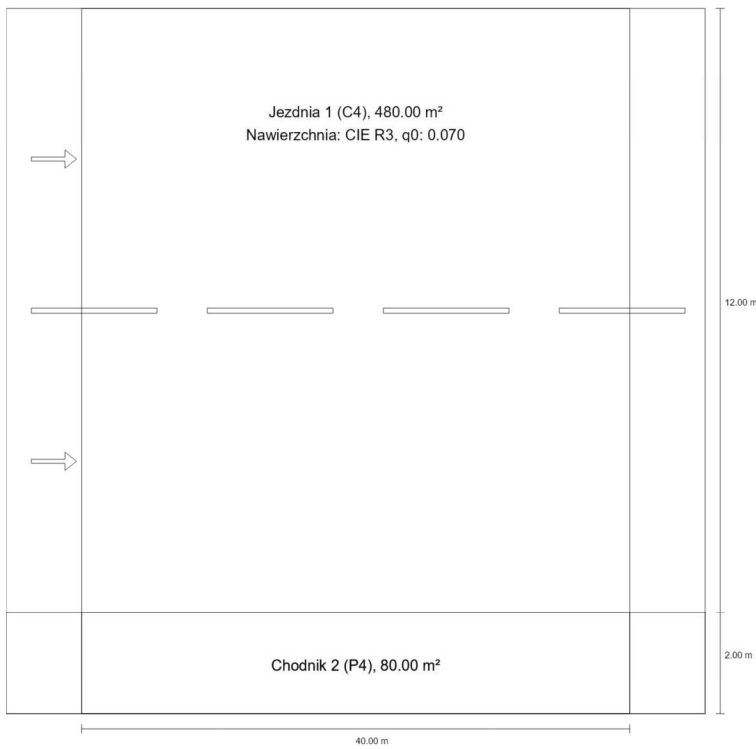
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 3	D_p	0.004 W/lx* m ²	-
	D_e	0.2 kWh/m ² rok	148.0 kWh/rok
	D_e	0.2 kWh/m ² 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 oceny.

Sytuacja 4 · Sytuacja 4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 4 · Sytuacja 4

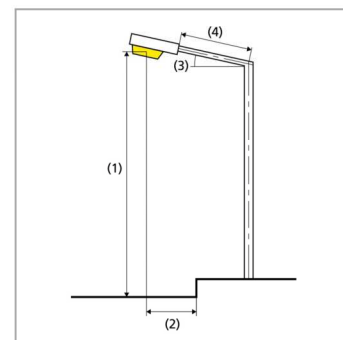
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	48.0 W
Φ_{Lampa}	7750 lm
Φ_{Oprawa}	7750 lm
η	100.00 %

Sytuacja 4 · Sytuacja 4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-5.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 48.0 W
Moc / trasa	1200.0 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°: 689 cd/klm ≥ 80°: 166 cd/klm ≥ 90°: 14.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 4 · Sytuacja 4

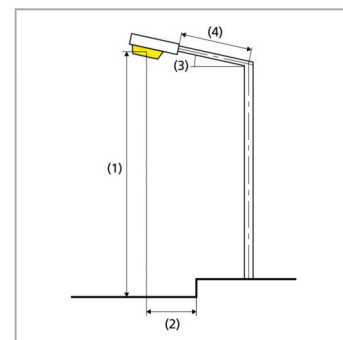
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	48.0 W
Φ_{Lampa}	7750 lm
Φ_{Oprawa}	7750 lm
η	100.00 %

Sytuacja 4 · Sytuacja 4

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-7.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 48.0 W
Moc / trasa	1200.0 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°: 689 cd/klm ≥ 80°: 166 cd/klm ≥ 90°: 14.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 4 · Sytuacja 4

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	≥ 10.00 lx	✓
	U_o	0.65	≥ 0.40	✓
Chodnik 2 (P4)	E_m	13.25 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	7.76 lx	≥ 1.00 lx	✓

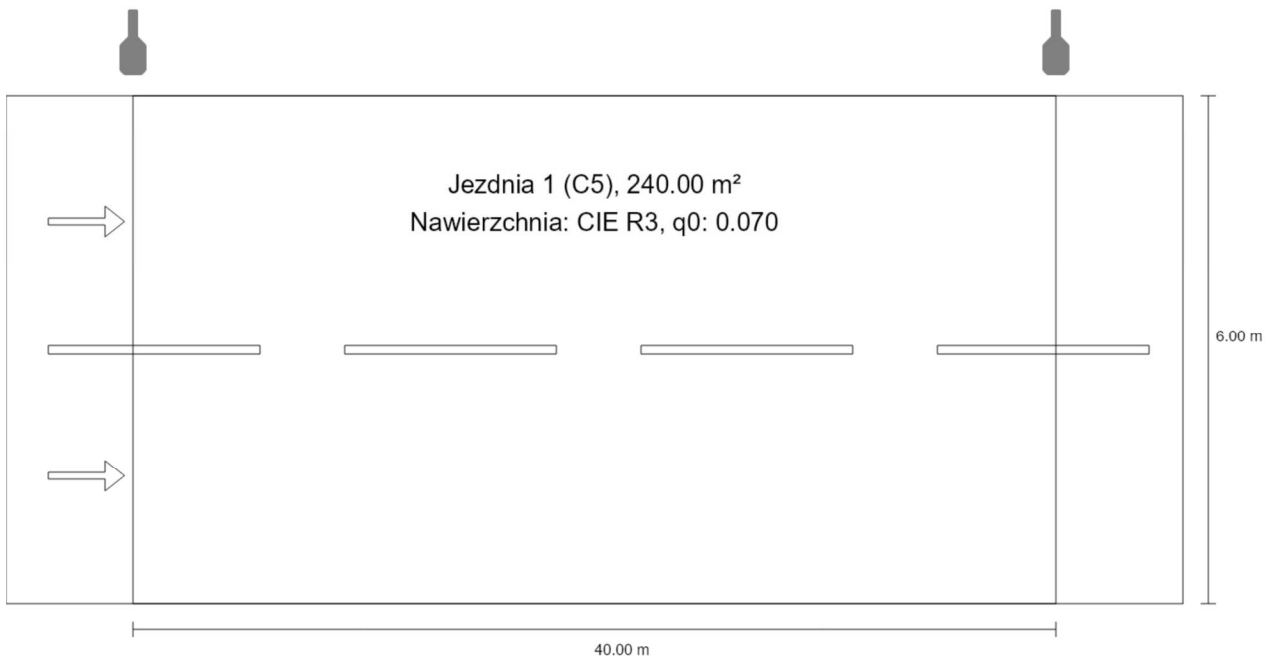
Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 4	D_p	0.008 W/lx* m^2	-
	D_e	0.3 kWh/ m^2 rok	192.0 kWh/rok
	D_e	0.3 kWh/ m^2 rok	192.0 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.

Sytuacja 5 · Sytuacja 5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 5 · Sytuacja 5

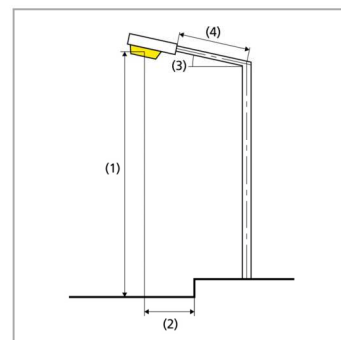
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	40.0 W
Φ_{Lampa}	5900 lm
Φ_{Oprawa}	5900 lm
η	100.00 %

Sytuacja 5 · Sytuacja 5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 40.0 W
Moc / trasa	1000.0 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°: 645 cd/klm ≥ 80°: 266 cd/klm ≥ 90°: 6.48 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.85



Sytuacja 5 · Sytuacja 5

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

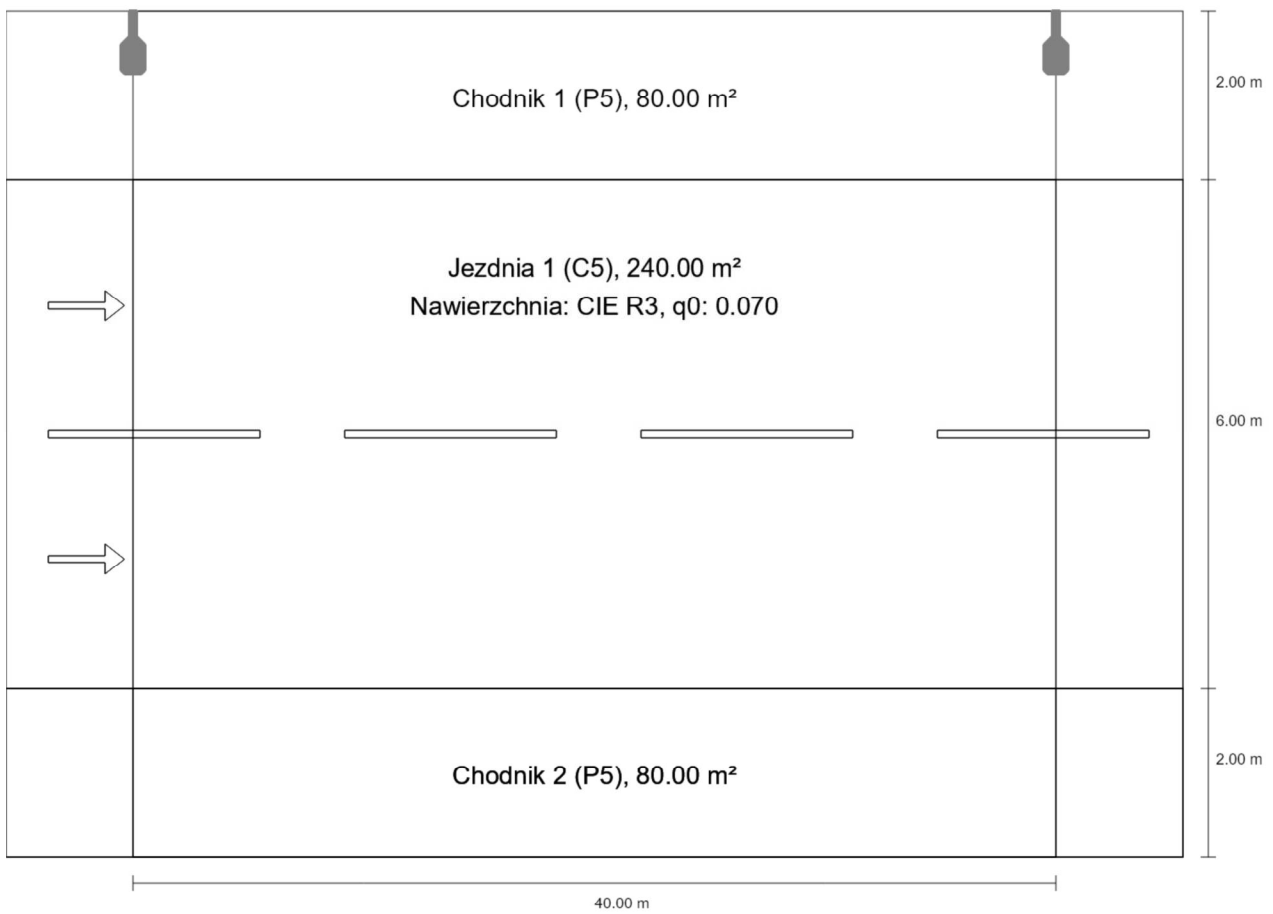
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C5)	E_m	7.73 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U_o	0.42	≥ 0.40	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 5	D_p	0.022 W/lx*m ²	-
	D_e	0.7 kWh/m ² rok	160.0 kWh/rok

Sytuacja 6 · Sytuacja 6

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 6 · Sytuacja 6

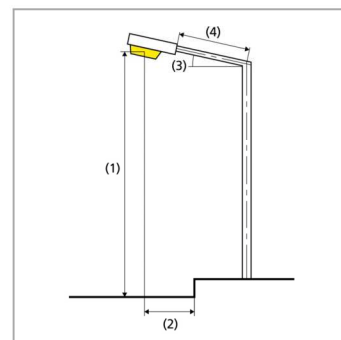
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	40.0 W
Φ_{Lampa}	5900 lm
Φ_{Oprawa}	5900 lm
η	100.00 %

Sytuacja 6 · Sytuacja 6

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 40.0 W
Moc / trasa	1000.0 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°: 645 cd/klm ≥ 80°: 266 cd/klm ≥ 90°: 6.48 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.85



Sytuacja 6 · Sytuacja 6

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

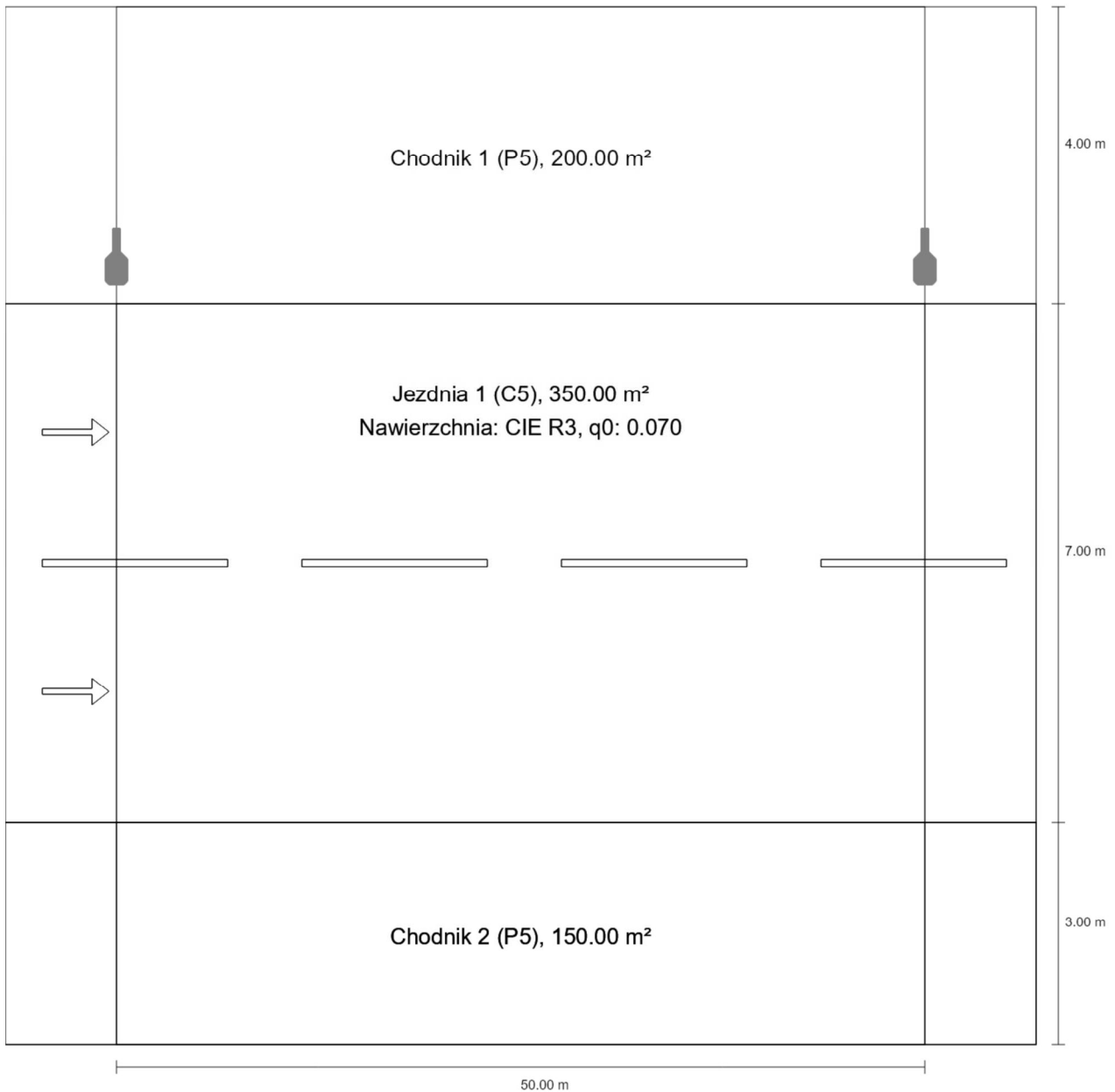
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	E_m	6.77 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	2.74 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	E_m	7.70 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U_o	0.48	≥ 0.40	✓
Chodnik 2 (P5)	E_m	5.85 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	3.56 lx	≥ 0.60 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 6	D_p	0.014 W/lx* m ²	-
	D_e	0.4 kWh/m ² rok	160.0 kWh/rok

Sytuacja 7 · Sytuacja 7

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 7 · Sytuacja 7

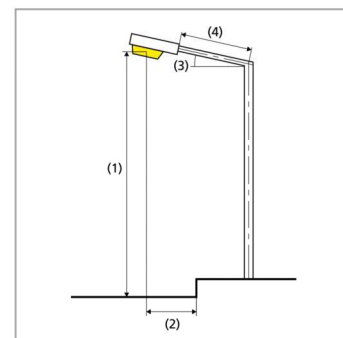
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	48.0 W
Φ_{Lampa}	7750 lm
Φ_{Oprawa}	7750 lm
η	100.00 %

Sytuacja 7 · Sytuacja 7

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 48.0 W
Moc / trasa	960.0 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°: 689 cd/klm ≥ 80°: 166 cd/klm ≥ 90°: 14.7 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*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 7 · Sytuacja 7

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

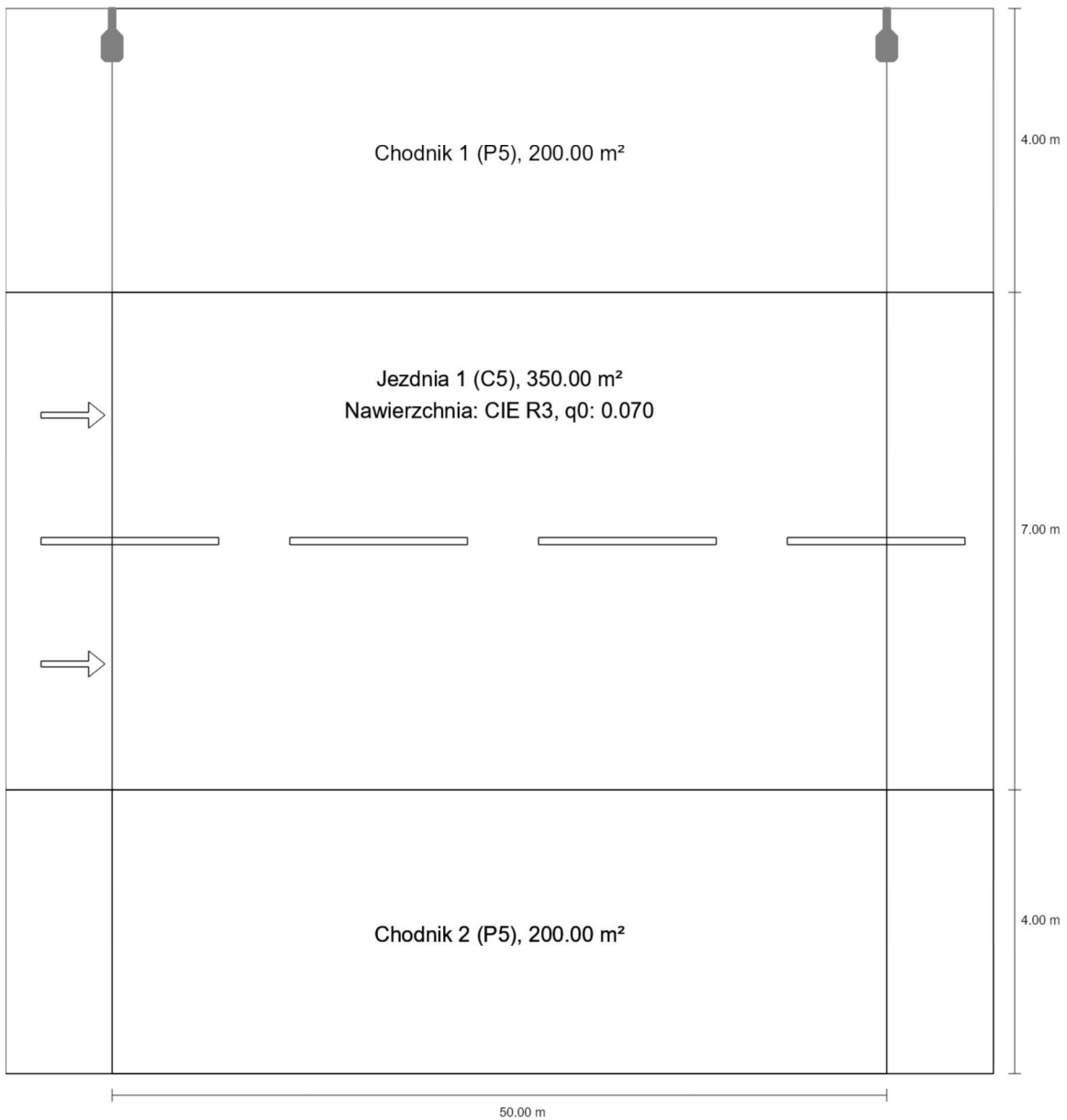
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	E_m	3.10 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	0.69 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	E_m	9.97 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U_o	0.40	≥ 0.40	✓
Chodnik 2 (P5)	E_m	6.89 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	3.43 lx	≥ 0.60 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 7	D_p	0.009 W/lx* m ²	-
	D_e	0.3 kWh/m ² rok	192.0 kWh/rok

Sytuacja 8 · Sytuacja 8

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 8 · Sytuacja 8

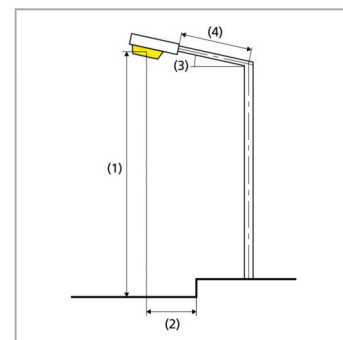
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	48.0 W
Φ_{Lampa}	7750 lm
Φ_{Oprawa}	7750 lm
η	100.00 %

Sytuacja 8 · Sytuacja 8

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 48.0 W
Moc / trasa	960.0 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°: 689 cd/klm ≥ 80°: 166 cd/klm ≥ 90°: 14.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 8 · Sytuacja 8

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

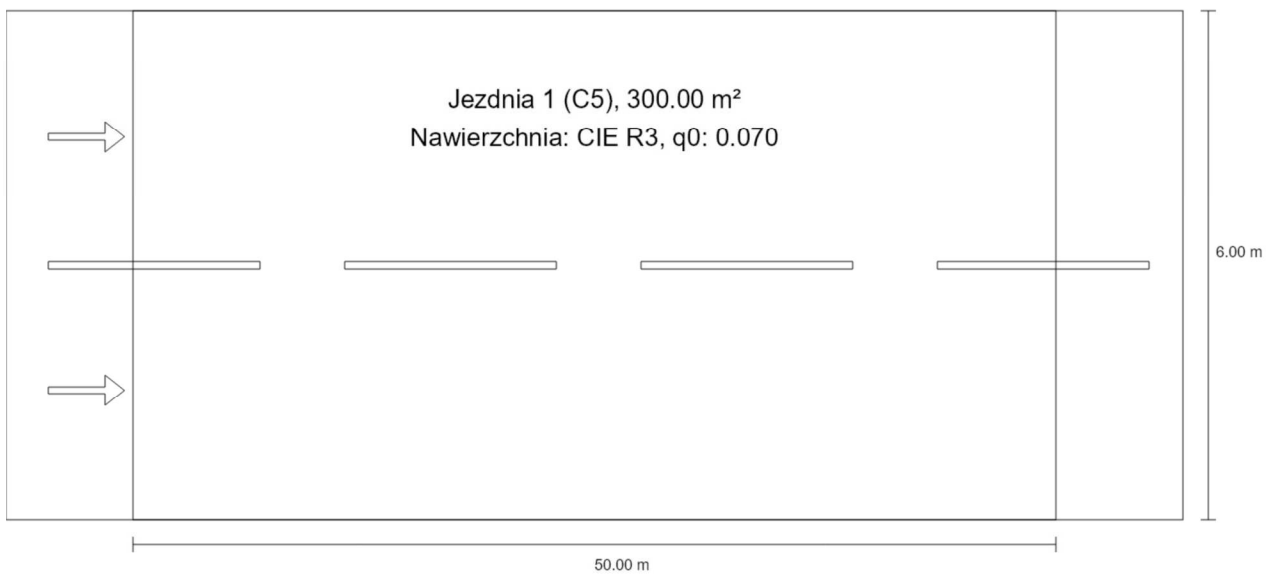
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P5)	E_m	8.69 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	3.49 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (C5)	E_m	8.81 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U_o	0.40	≥ 0.40	✓
Chodnik 2 (P5)	E_m	3.02 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	1.40 lx	≥ 0.60 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 8	D_p	0.009 W/lx* m ²	-
	D_e	0.3 kWh/m ² rok	192.0 kWh/rok

Sytuacja 9 · Sytuacja 9

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 9 · Sytuacja 9

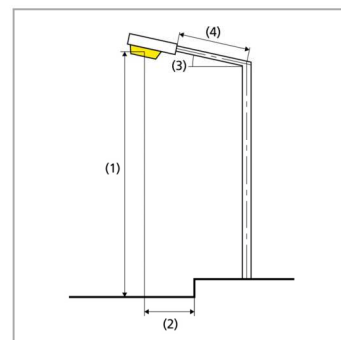
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	48.0 W
Φ_{Lampa}	7750 lm
Φ_{Oprawa}	7750 lm
η	100.00 %

Sytuacja 9 · Sytuacja 9

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-3.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 48.0 W
Moc / trasa	960.0 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°: 689 cd/klm ≥ 80°: 166 cd/klm ≥ 90°: 14.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 9 · Sytuacja 9

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

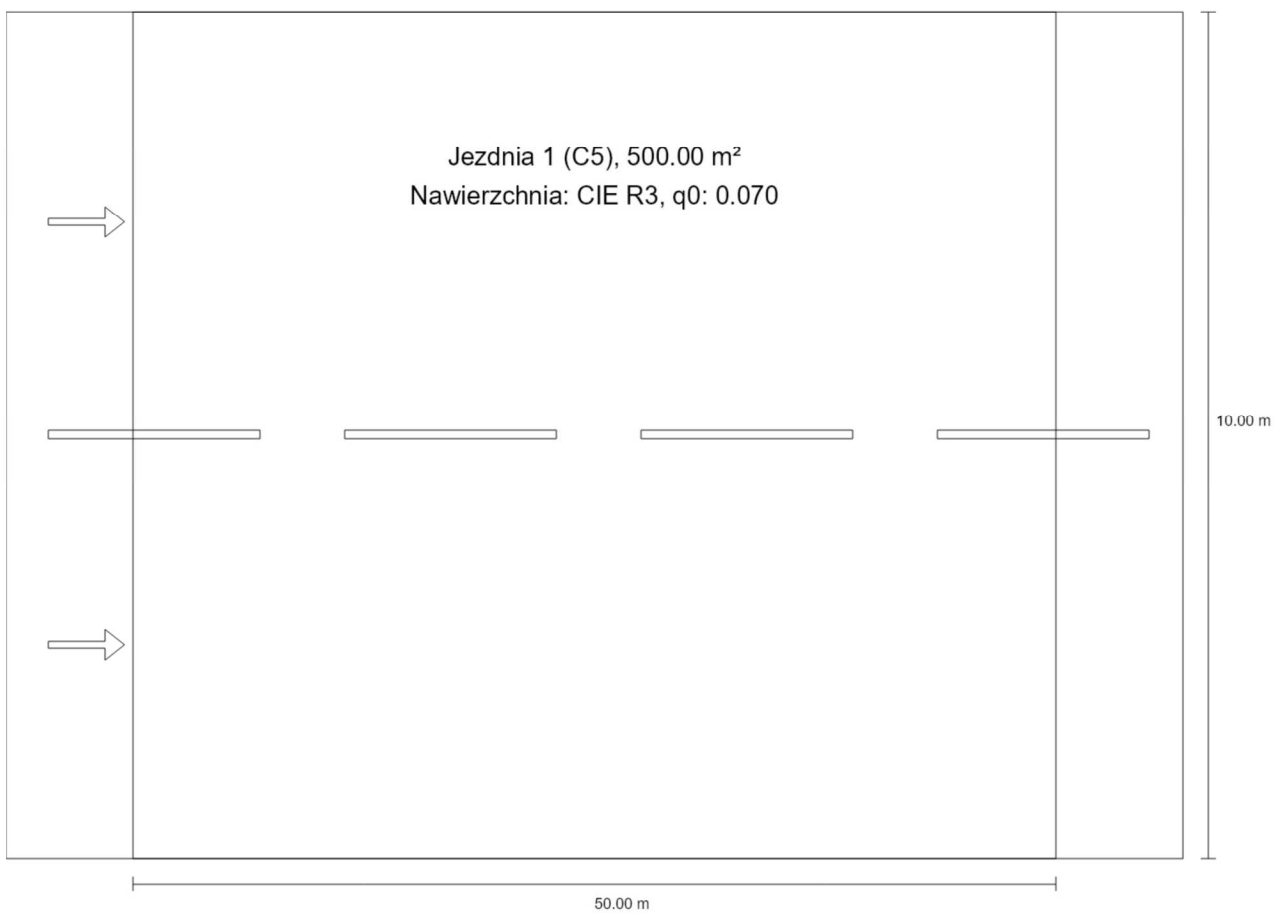
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C5)	E_m	9.31 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U_o	0.41	≥ 0.40	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 9	D_p	0.017 W/lx*m ²	-
	D_e	0.6 kWh/m ² rok	192.0 kWh/rok

Sytuacja 10 · Sytuacja 10

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 10 · Sytuacja 10

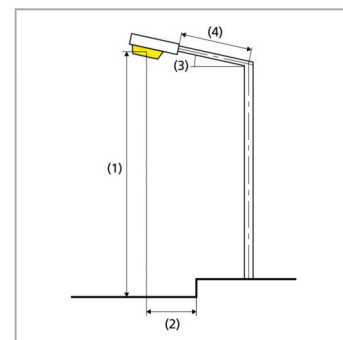
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	48.0 W
Φ_{Lampa}	7750 lm
Φ_{Oprawa}	7750 lm
η	100.00 %

Sytuacja 10 · Sytuacja 10

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	25.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 48.0 W
Moc / trasa	960.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 693 cd/klm ≥ 80°: 345 cd/klm ≥ 90°: 40.7 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 10 · Sytuacja 10

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

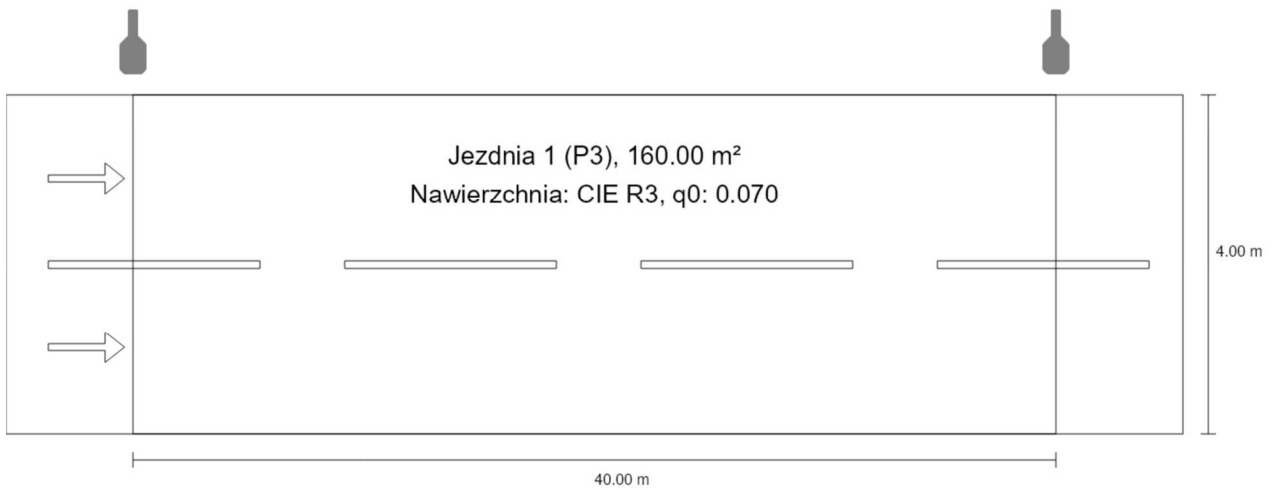
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (C5)	E_m	7.88 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U_o	0.46	≥ 0.40	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 10	D_p	0.012 W/lx*m ²	-
	D_e	0.4 kWh/m ² rok	192.0 kWh/rok

Sytuacja 11 · Sytuacja 11

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 11 · Sytuacja 11

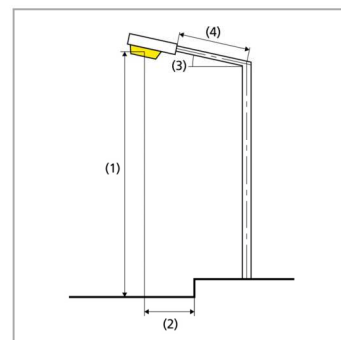
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	40.0 W
Φ_{Lampa}	5900 lm
Φ_{Oprawa}	5900 lm
η	100.00 %

Sytuacja 11 · Sytuacja 11

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 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 %, 40.0 W
Moc / trasa	1000.0 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°: 646 cd/klm ≥ 80°: 135 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.85



Sytuacja 11 · Sytuacja 11

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

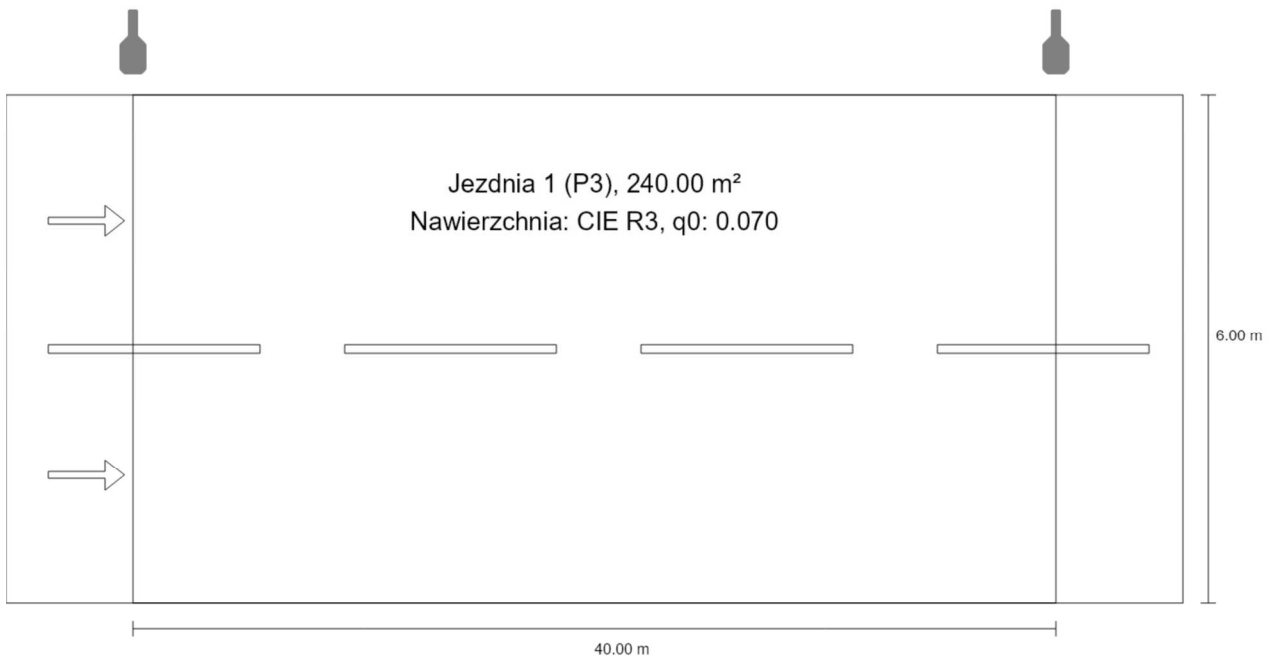
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E_m	8.87 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.00 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 11	D_p	0.028 W/lx*m ²	-
	D_e	1.0 kWh/m ² rok	160.0 kWh/rok

Sytuacja 12 · Sytuacja 12

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 12 · Sytuacja 12

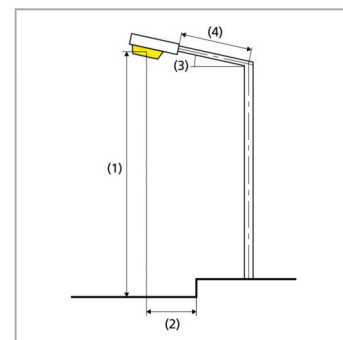
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	40.0 W
Φ_{Lampa}	5900 lm
Φ_{Oprawa}	5900 lm
η	100.00 %

Sytuacja 12 · Sytuacja 12

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 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 %, 40.0 W
Moc / trasa	1000.0 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°: 646 cd/klm ≥ 80°: 135 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.85



Sytuacja 12 · Sytuacja 12

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

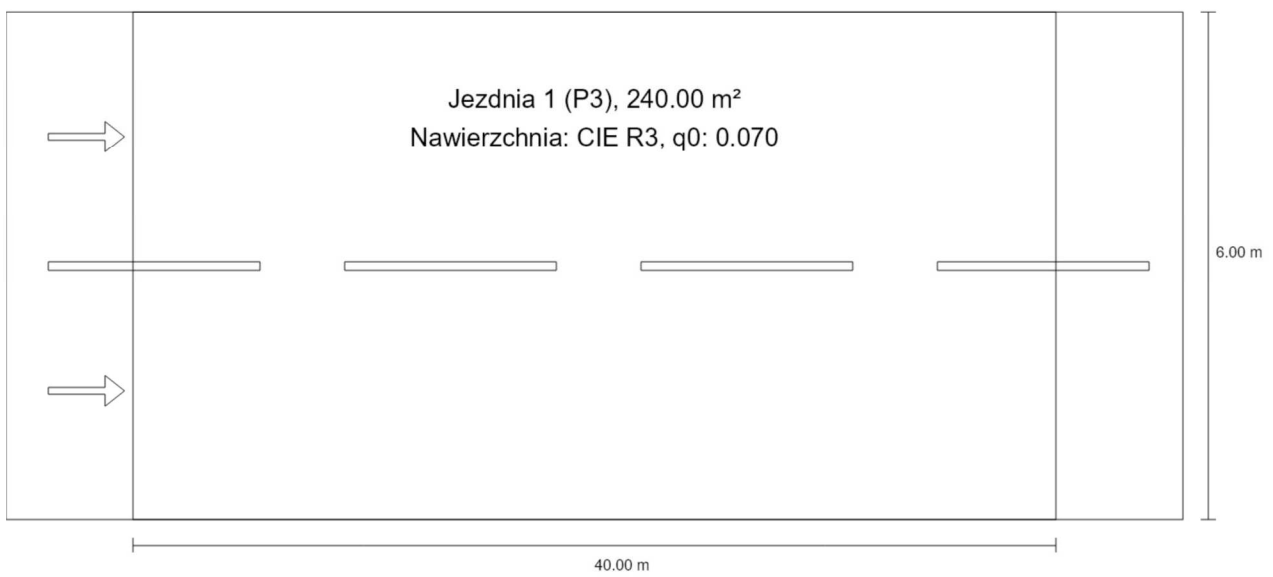
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E_m	8.52 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.07 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 12	D_p	0.020 W/lx*m ²	-
	D_e	0.7 kWh/m ² rok	160.0 kWh/rok

Sytuacja 13 · Sytuacja 13

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 13 · Sytuacja 13

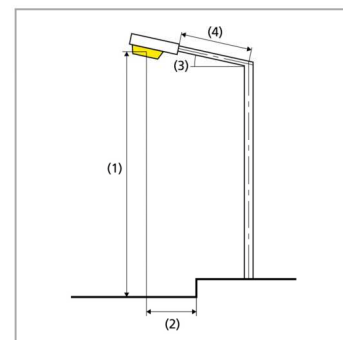
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	40.0 W
Φ_{Lampa}	5900 lm
Φ_{Oprawa}	5900 lm
η	100.00 %

Sytuacja 13 · Sytuacja 13

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 40.0 W
Moc / trasa	1000.0 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°: 646 cd/klm ≥ 80°: 135 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6
MF	0.85



Sytuacja 13 · Sytuacja 13

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

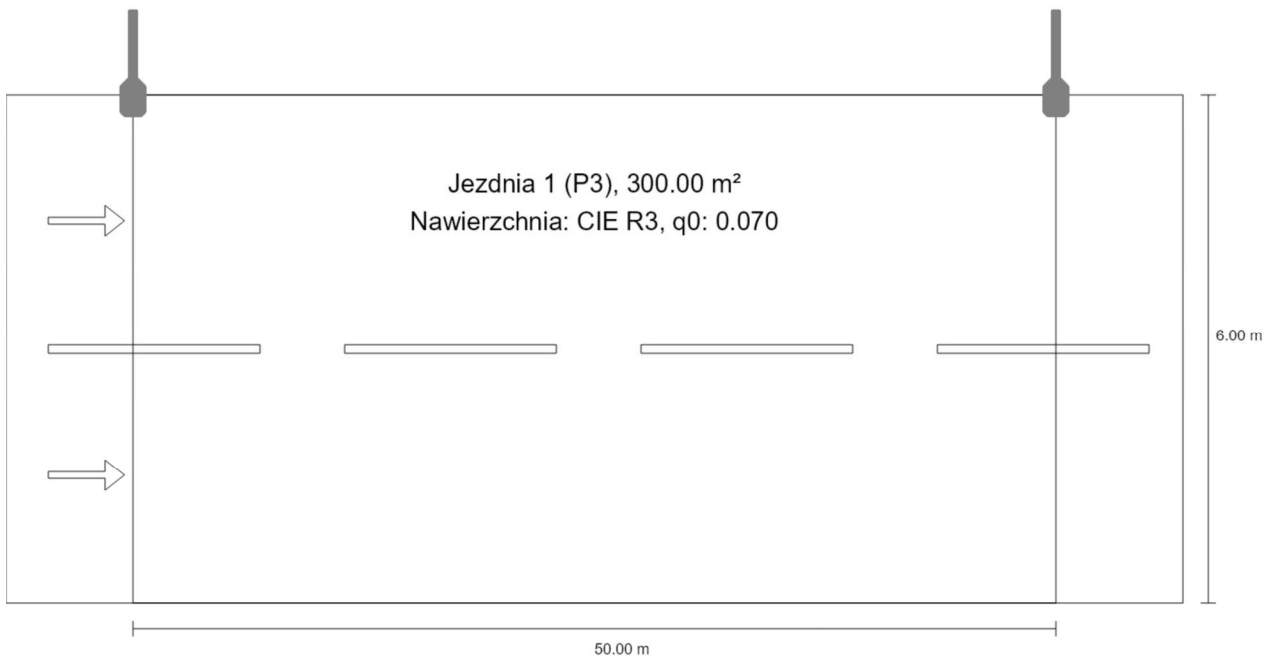
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E_m	7.52 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	3.39 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 13	D_p	0.022 W/lx*m ²	-
) D_e	0.7 kWh/m ² rok	160.0 kWh/rok

Sytuacja 14 · Sytuacja 14

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 14 · Sytuacja 14

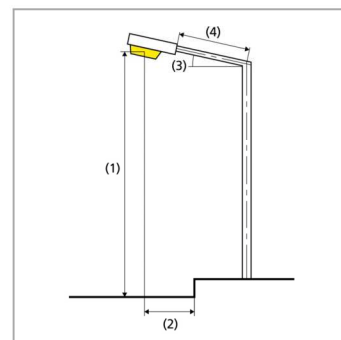
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	40.0 W
Φ_{Lampa}	5950 lm
Φ_{Oprawa}	5950 lm
η	100.00 %

Sytuacja 14 · Sytuacja 14

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	1.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 40.0 W
Moc / trasa	800.0 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°: 626 cd/klm ≥ 80°: 98.1 cd/klm ≥ 90°: 1.30 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 14 · Sytuacja 14

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

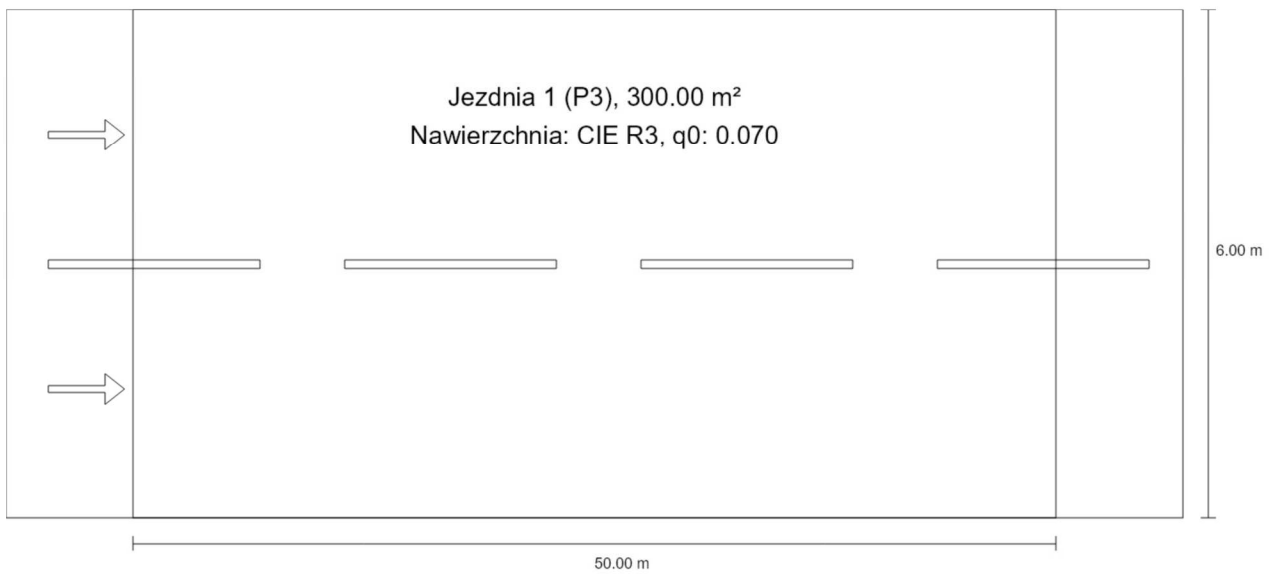
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E_m	8.69 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	3.07 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 14	D_p	0.015 W/lx*m ²	-
	D_e	0.5 kWh/m ² rok	160.0 kWh/rok

Sytuacja 15 · Sytuacja 15

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 15 · Sytuacja 15

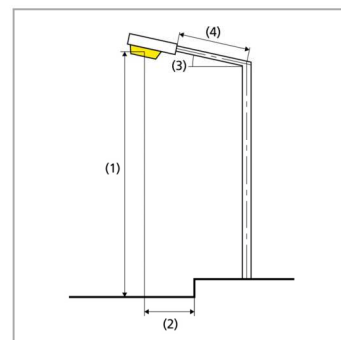
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	40.0 W
Φ_{Lampa}	5950 lm
Φ_{Oprawa}	5950 lm
η	100.00 %

Sytuacja 15 · Sytuacja 15

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-2.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 40.0 W
Moc / trasa	800.0 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°: 659 cd/klm ≥ 80°: 198 cd/klm ≥ 90°: 14.8 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 15 · Sytuacja 15

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

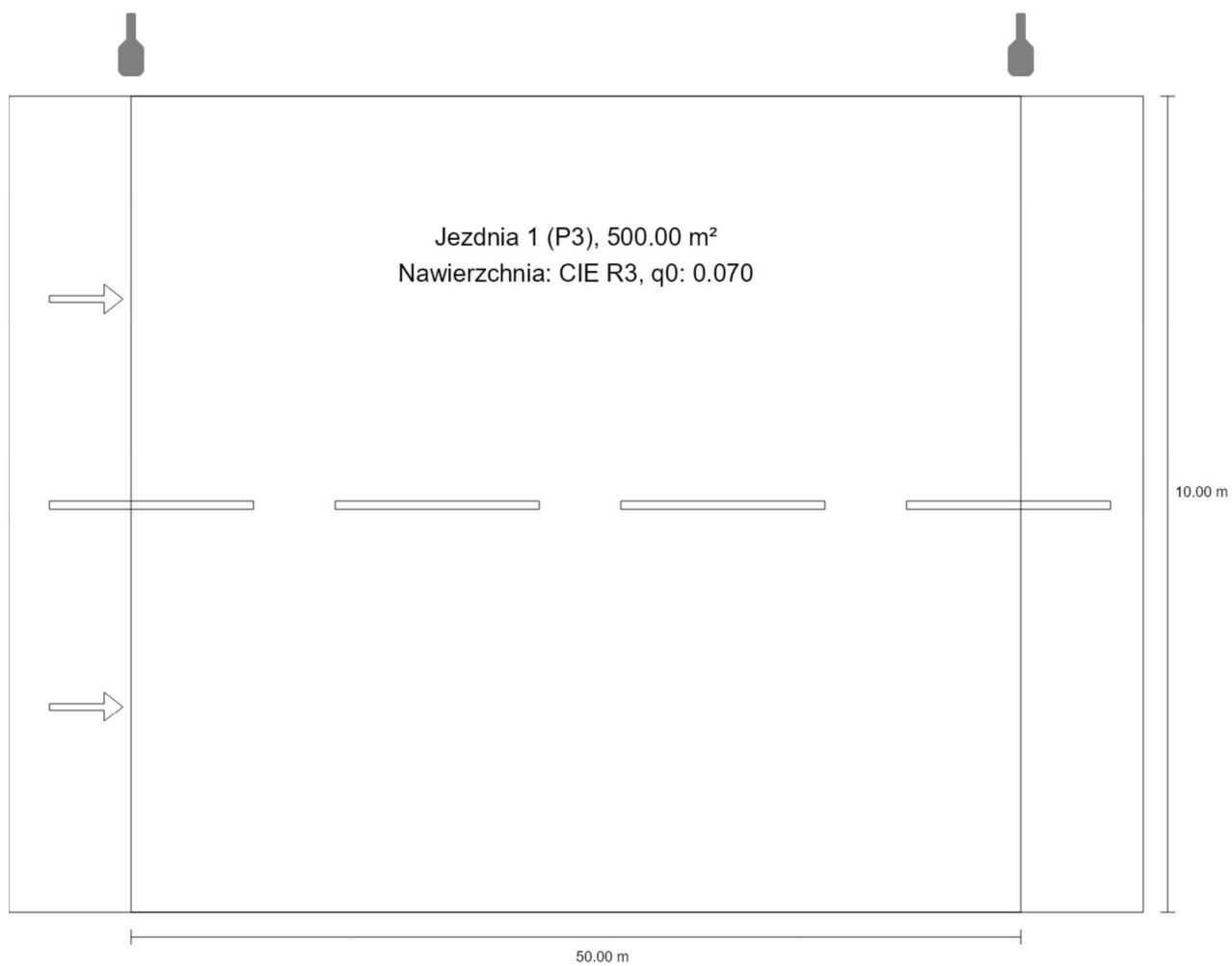
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E_m	7.58 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	2.99 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 15	D_p	0.018 W/lx*m ²	-
	D_e	0.5 kWh/m ² rok	160.0 kWh/rok

Sytuacja 16 · Sytuacja 16

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 16 · Sytuacja 16

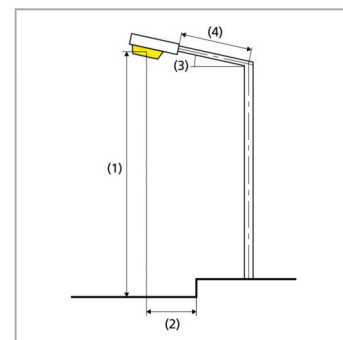
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	48.0 W
Φ_{Lampa}	7750 lm
Φ_{Oprawa}	7750 lm
η	100.00 %

Sytuacja 16 · Sytuacja 16

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 48.0 W
Moc / trasa	960.0 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°: 677 cd/klm ≥ 80°: 112 cd/klm ≥ 90°: 6.46 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 16 · Sytuacja 16

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

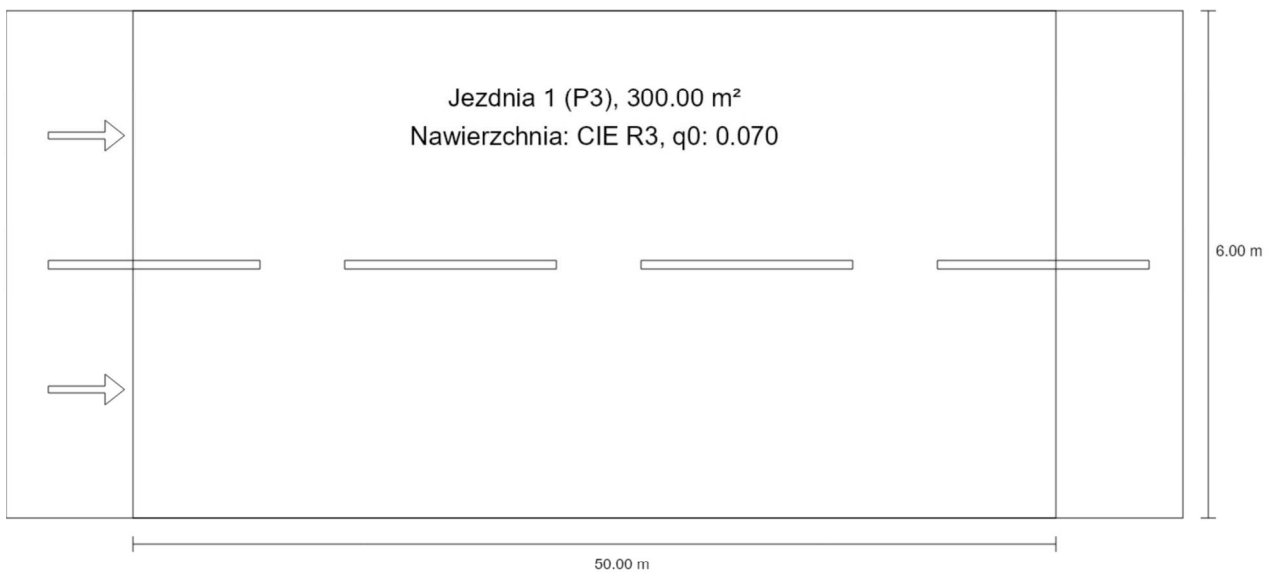
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E_m	9.21 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	2.82 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 16	D_p	0.010 W/lx*m ²	-
	D_e	0.4 kWh/m ² rok	192.0 kWh/rok

Sytuacja 17 · Sytuacja 17

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 17 · Sytuacja 17

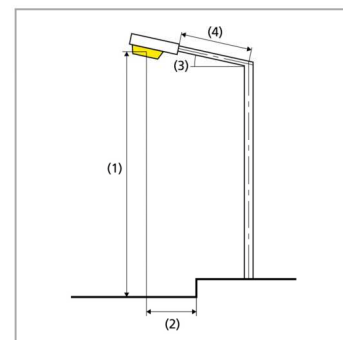
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	72.0 W
Φ_{Lampa}	10950 lm
Φ_{Oprawa}	10950 lm
η	100.00 %

Sytuacja 17 · Sytuacja 17

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-9.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	20.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 72.0 W
Moc / trasa	1440.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 715 cd/klm ≥ 80°: 505 cd/klm ≥ 90°: 30.4 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.4
MF	0.85



Sytuacja 17 · Sytuacja 17

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

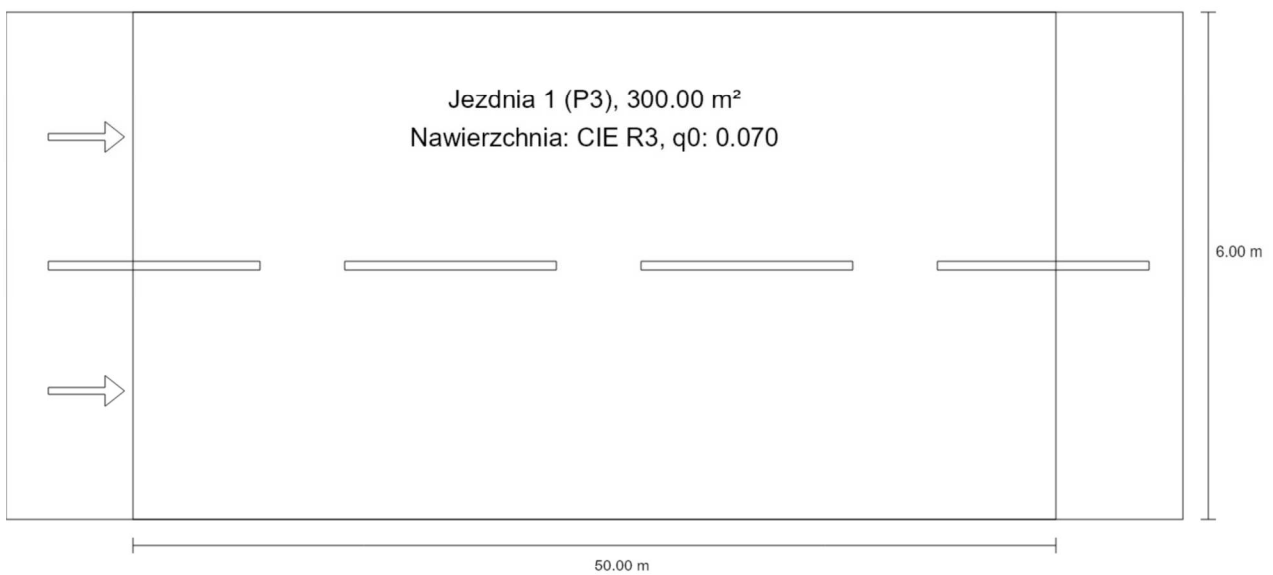
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Jezdnia 1 (P3)	E_m	7.56 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.34 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 17	D_p	0.032 W/lx*m ²	-
	D_e	1.0 kWh/m ² rok	288.0 kWh/rok

Sytuacja 18 · Sytuacja 18

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 18 · Sytuacja 18

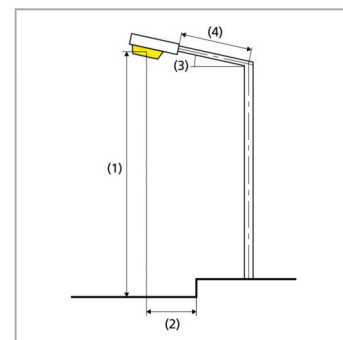
Podsumowanie (do EN 13201:2015)

P	48.0 W
Φ_{Lampa}	7750 lm
Φ_{Oprawa}	7750 lm
η	100.00 %

Sytuacja 18 · Sytuacja 18

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Odstęp słupa	50.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-5.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	20.0°
(4) Długość wysięgnika	0.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 48.0 W
Moc / trasa	960.0 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°: 688 cd/klm ≥ 80°: 244 cd/klm ≥ 90°: 26.4 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczenia klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	-
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5
MF	0.85



Sytuacja 18 · Sytuacja 18

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	7.79 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	3.55 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
Sytuacja 18	D_p	0.021 W/lx*m ²	-
	D_e	0.6 kWh/m ² rok	192.0 kWh/rok