

PROJEKT TECHNICZNY

Zakres

opracowania: **Audyt energetyczny – modernizacja oświetlenia drogowego na terenie gminy Szydłowo.**

Adres obiektu

budowlanego: **Nosarzewo Borowe, Kluszewo, Nowa Wieś, Nowa Sławogóra, Dębsk, Wola Dębska, Szydłowo, gm. Szydłowo.**

Kategoria
obektu

budowlanego: **XXVI- sieć energetyczna**

Inwestor:

**Gmina Szydłowo
ul. Mazowiecka 61
06-516 Szydłowo**

Jednostka

projektowa:

**MB Elektroprojekt Michał Boniakowski
ul. Płońska 101; 06-400 Ciechanów**

Projektant	Branża	Podpis
mgr inż. Michał Boniakowski upr. MAZ/0560/PBE/16 nr ewid. MAZ/IE/0683/09	elektryczna	mgr inż. Michał Boniakowski Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. uprawnień MAZ/0560/PBE/16
Data opracowania: sierpień 2023 r.		Egzemplarz nr 1

SPIS TREŚCI

1.Oświadczenie projektanta.....	str. 3
2.Wprowadzenie.....	str. 7
3.Zagadnienia specyficzne dla oświetlenia drogowego.....	str. 7
4.Cel i zalecenia projektu.....	str. 15
5.Lokalizacja projektu.....	str. 16
6.Opis techniczny.....	str. 17
6.1. Stan istniejący.....	str. 17
6.2. Opis projektowanego rozwiązania.....	str. 17
6.3. Oprawy oświetleniowe.....	str. 17
6.4. Zasilania oświetlenia.....	str. 18
6.5. Zestawienie opraw na terenie gminy Szydłowo.....	str. 18
6.6. Uwagi końcowe.....	str. 20
7.Spis załączników.....	str. 20
Załącznik nr 1 Zestawienie materiałów demontażowych i montażowych	
Załącznik nr 2 Schematy sieci	
Załącznik nr 3 Obliczenia fotometryczne	

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ciechanów dn. 08.08.2023

Michał Boniakowski
06-400 Ciechanów
ul. Płońska 101
upr. nr MAZ/0560/PBE/16
upr. ewid. MAZ/IE/0683/09

Oświadczenie

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2020 roku poz. 1333), składam niniejsze oświadczenie, jako projektant:

Oświadczam, że przedłożony projekt techniczny dotyczący modernizacji oświetlenia drogowego na terenie gminy Szydłowo w miejscowościach Nosarzewo Borowe, Kluszewo, Nowa Wieś, Nowa Sławogóra, Dębsk, Wola Dębska oraz Szydłowo został wykonany zgodnie z przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Michał Boniakowski
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w szczególności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień MAZ/0560/PBE/16



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/452/16/E

Warszawa, dnia 28 grudnia 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 290) 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. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Michał Boniakowski
ur. dnia 19 marca 1978 roku w Warszawie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0560/PBE/16
do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

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.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss

Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Michałowi Boniakowskiemu
ur. dnia 19 marca 1978 roku w Warszawie

numer ewidencyjny MAZ/0560/PBE/16
do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

upoważniają do:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

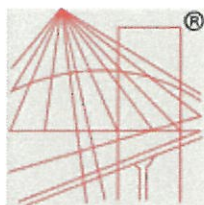
dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss

Otrzymują:

1. Pan Michał Boniakowski
ul. Płońska 101
06-400 Ciechanów,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-7SQ-V9L-VY2 *

Pan MICHAŁ BONIAKOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0683/09
adres zamieszkania ul. PŁOŃSKA 101, 06-400 CIECHANÓW
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-03-01 do 2023-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-15 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



2. WPROWADZENIE

Celem niniejszego opracowania jest:

1. Potwierdzenie lub zakwestionowanie społeczno-gospodarczej celowości realizacji projektu według koncepcyjnych założeń Zamawiającego.
2. Przekazanie Zamawiającemu zaleceń i wskazań, co do:
 - wyboru optymalnego rozwiązania technicznego,
 - sposobu uwzględnienia w zadaniu modernizacji specyficznych wymogów dotyczących efektywnego zarządzania oświetlaniem dróg i ulic,
 - sposobu zorganizowania procesu modernizacji systemu oświetlenia
 - analizy stanu technicznego obecnego systemu oświetlenia

W prawidłowo zorganizowanym procesie przygotowania inwestycji do modernizacji oświetlenia drogowego stanowi początkowy etap analizy przed inwestycyjnej.

Etap ten ma na celu zbadanie i określenie możliwości inwestycyjnych oraz wskazanie sposobów jej realizacji.

Niniejsze opracowanie jest opracowywane właśnie na tym etapie: nie istnieje jeszcze projekt techniczny, kosztorys ani pełny program funkcjonalno-użytkowy dotyczący całości inwestycji. Istnieje jedynie ogólna koncepcja funkcjonalno-użytkowa sformułowana przez Zamawiającego. Audyt poddaje analizie zintegrowaną koncepcję kompleksowej modernizacji systemu oświetlenia stanowiącego majątek gminy Szydłowo uzyskanego na skutek podpisania umowy użyczenia na okres 5lat z Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

3. ZAGADNIENIA SPECYFICZNE DLA OŚWIETLANIA DROGOWEGO

W zakresie zagadnień specyficznych dla oświetlenia drogowego za podstawę opracowania niniejszego audytu służyły następujące akty prawne, rozporządzenia oraz Polskie Normy:

Ustawy:

Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z dnia 11 września 2019r. (Dz.U. z 2022 poz. 1710)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej z dnia 2 września 2004r. (Dz.U. z 2021 poz. 2454)

Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2022 poz. 88)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Gospodarki Morskiej z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych

kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2021 poz. 2458)

Ustawa o Samorządzie Gminnym z dn. 8 marca 1990r (Dz.U. z 2022 poz. 559.)

Normy:

*PN-EN 13201- 2, 3 i 4 Oświetlenie Dróg.

Dla klas oświetleniowych, zgodnie z PN-EN 13201-2 obowiązują określone minimalne wymagania parametrów oświetlenia drogi. Zalecane parametry zawarte są w poniższej tabeli.

L - jest średnią luminancją drogi, która w czasie eksploatacji oświetlenia ma być utrzymana,

U_o - całkowita równomierność wyrażona stosunkiem najmniejszej do średniej luminancji na drodze,

U_l - równomierność wzdłużna wyrażona stosunkiem najmniejszej do największej luminancji na osi środkowej pasa ruchu,

SR - jest stosunkiem średniego natężenia oświetlenia na pasach bezpośrednio obok krawędzi jezdni i średniego natężenia oświetlenia na bezpośrednio przylegającym pasie jezdni. Kryterium SR jest ważne dla uczynienia widocznym bezpośredniego otoczenia drogi.

Klasyfikacja sytuacji oświetleniowych według PN-CEN/TR 13201-1

Norma europejska PN-EN 13201 Oświetlenie dróg podaje wytyczne dla oświetlenia ulic przeznaczonych dla różnych użytkowników poczynając od szybkiego ruchu pojazdów do ruchu pieszych. Każdy z tych użytkowników w określonych sytuacjach drogowych potrzebuje oświetlenia o odpowiednich parametrach. Aby można było właściwie dobrać te parametry wprowadzona została klasyfikacja sytuacji oświetleniowych, które zależą od głównego użytkownika drogi i jego prędkości, a także od dopuszczonych bądź wykluczonych użytkowników drogi.

W tym celu w cz. 1 niosącej nazwę Dokumentu normalizacyjnego została sformułowana następująca procedura wyboru klas oświetleniowych:

- a) zdefiniowanie publicznej powierzchni ruchu, lub kilku sąsiadujących powierzchni i wybór zestawu sytuacji oświetleniowych;
- b) wybór tablicy, która odpowiada tej sytuacji;
- c) szczegółowa definicja rozważanej powierzchni;
- d) wybór przedziału klas oświetleniowych;
- e) wybór jednej klasy oświetleniowej z przedziału;
- f) znalezienie cech jakościowych dla wybranej klasy oświetleniowej;
- g) uwzględnienie wymagań ogólnych.

Klasyfikacja sytuacji oświetleniowych podana została w tab. 4. Jak wynika z tabeli,

określonych zostało dwanaście sytuacji oświetleniowych.

Sytuacje oświetleniowe zależą od prędkości poruszania się głównych użytkowników i od typów użytkowników w obrębie rozważanej powierzchni (użytkownik główny, inni dopuszczeni użytkownicy, użytkownicy wykluczeni).

Zalecenia oświetleniowe zależą od geometrii rozważanej powierzchni ruchu drogowego i czasu występujących okoliczności. To jest pomocne dla zarządu dróg dla opisanie tych okoliczności dla rozważanej powierzchni i doboru właściwych parametrów.

Lista parametrów z możliwościami wyboru lub wartościami podana jest w tab. 5.

Większość parametrów podanych w tabeli 5 pozostawionych jest w normie bez jakichkolwiek komentarzy. Projektant zdany jest zatem na informacje otrzymane od zarządcy drogi lub na własną intuicję. Dla ułatwienia podejmowania w literaturze podano interpretację niektórych z podanych w tabeli 5 parametrów.

Tabela 4. Grupy sytuacji oświetleniowych

Typowe prędkości głównych użytkowników km/h	Typy użytkowników w obrębie rozważanego obszaru			Grupy sytuacji oświetleniowych
	Główny użytkownik	Inni dopuszczeni użytkownicy	Wykluczeni użytkownicy	
> 60	Ruch motorowy		Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Rowerzyści Piesi	A1
		Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami	Rowerzyści Piesi	A2
		Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Rowerzyści Piesi		A3
> 30 i ≤ 60	Ruch motorowy Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami	Rowerzyści Piesi		B1
	Ruch motorowy Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Rowerzyści	Piesi		B2
	Rowerzyści	Piesi	Ruch motorowy Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami	C1
> 5 i ≤ 30	Ruch motorowy Piesi		Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Rowerzyści	D1
		Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Rowerzyści		D2
	Ruch motorowy Rowerzyści	Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Piesi		D3
	Ruch motorowy Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Rowerzyści Piesi			D4
Bardzo niska	Piesi		Ruch motorowy Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Rowerzyści	E1
		Ruch motorowy Pojazdy poruszające się z małymi prędkościami Rowerzyści		E2

Tabela 5. Wykaz parametrów

Parametry		Opcje
Powierzchnia (geometria)	Rozdzielenie jezdni	Tak Nie
	Typy połączenia dróg	Skrzyżowanie bezkolizyjne Skrzyżowanie jednopoziomowe
	Odległość między skrzyżowaniami bezkolizyjnymi lub między wiaduktami	> 3 km ≤ 3 km
	Gęstość skrzyżowań jednopoziomowych	< 3 skrzyżowania/km ≥ 3 skrzyżowania/km
	Strefa konfliktowa	Nie Tak
	Środki do uspokojenia ruchu	Nie Tak

Występujący ruch	Dzienny strumień ruchu pojazdów	< 4 000 4 000 do 7 000 7 000 do 15 000 15 000 do 25 000 25 000 do 40 000 > 40 000
	Strumień ruchu rowerzystów	Normalny Wysoki
	Strumień ruchu pieszych	Normalny Wysoki
	Trudność kierowania pojazdem	Normalna Wyższa niż normalna
	Zaparkowane pojazdy	Brak Istnieją
	Rozpoznawalność twarzy	Niekonieczna Konieczna
	Ryzyko zagrożenia przestępczością	Normalne Wyższe niż normalne
Wpływ otoczenia	Złożoność pola widzenia	Normalna Wysoka
	Luminancja otoczenia	Wieś Miasto Centrum miasta
	Główny typ pogody	Sucho Wilgotno

Klasy oświetleniowe

Sytuacjom oświetleniowym podanym w tab. 4. zostały przyporządkowane klasy oświetleniowe ME, S i CE, alternatywna A oraz dodatkowe ES i EV.

Klasy ME są przewidziane do stosowania dla dróg z ruchem motorowym, na których dopuszczone są średnie i wysokie prędkości. W niektórych krajach klasy te obowiązują również na drogach osiedli mieszkaniowych.

Klasy CE przewidziane są również dla dróg o ruchu motorowym, ale dla stref konfliktowych, takich jak ulice o charakterze handlowym, skrzyżowania dróg o pewnej złożoności, ronda i obszary na których tworzą się kolejki pojazdów. Klasy te mogą być również stosowane na powierzchniach służących pieszym i rowerzystom.

Klasy S i A są przewidziane do stosowania na drogach dla pieszych, pasach postojowych, i innych powierzchniach ruchu leżących oddzielnie lub wzdłuż jezdni tras ruchu drogowego, dróg osiedli mieszkaniowych, ciągów pieszych, parkingów, dziedzińców szkolnych itd.

Klasy ES są przewidziane jako klasy dodatkowe dla sytuacji, w których oświetlenie publiczne służy przede wszystkim do identyfikacji osób i przedmiotów oraz dla powierzchni drogowych z występującym na nich wyższym niż normalnie ryzykiem zagrożenia przestępczością.

Klasy EV są przewidziane jako klasy dodatkowe dla sytuacji, w których niezbędne jest widzenie powierzchni pionowych, takich jak punkty poboru opłat na autostradach i mostach,

powierzchnie z połączeniami dróg itd.

Wymagania dotyczące klas oświetlenia zależą od rodzaju rozpatrywanych użytkowników drogi lub typu powierzchni drogowej. Stąd klasy ME wyznaczane są na podstawie luminancji nawierzchni drogi, podczas gdy klasy CE, S i A są wyznaczane na podstawie poziomego natężenia oświetlenia nawierzchni drogi. Klasy S i A odzwierciedlają priorytety oświetlenia drogi. Klasy ES bazują na półcylintrycznym natężeniu oświetlenia, a klasy EV na pionowym natężeniu oświetlenia.

Dla każdej sytuacji oświetleniowej podane są sposoby szczegółowego wyboru danej klasy oświetleniowej (załącznik A normy, tablice A1 do A20). Do każdej sytuacji oświetleniowej przyporządkowano jedną parę tablic. W tablicach o numerach nieparzystych, uwzględniając odpowiednie parametry, podano po trzy klasy oświetlenia, obejmujące zakres rekomendowany dla danej sytuacji.

W tablicach o numerach parzystych wskazano wybór rekomendowanej klasy z danego zakresu:

- Strzałka w lewo wskazuje klasę po lewej stronie zestawu trzech klas;
- Strzałka w prawo wskazuje klasę po prawej stronie zestawu trzech klas;
- Zero wskazuje klasę oświetleniową znajdującą się w środku zestawu trzech klas.

Jako przykład podany jest sposób wyboru klasy oświetleniowej z grupy sytuacji oświetleniowych B1.

Parametry oświetleniowe według procedury PN-EN 13201-2

Klasa oświetleniowa jest definiowana przez szereg wymagań fotometrycznych, które zależą od wizualnych potrzeb specjalnych użytkowników dróg na określonych powierzchniach i w ich otoczeniu.

Po ustaleniu dla rozpatrywanej powierzchni ruchu klasy oświetleniowej, w odpowiedniej tablicy drugiej części normy znaleźć należy wartości parametrów oświetleniowych, które powinny być utrzymane w całym okresie użytkowania instalacji oświetleniowej (tzw. minimum eksploatacyjne).

Klasy oświetlenia ME przewidziane są do stosowania na drogach przeznaczonych dla ruchu motorowego na których dopuszcza się prędkości od średnich do dużych. Wymagania i zalecenia oświetleniowe dla tych klas oparte są na kryterium luminancji. Szczegółowe zalecenia podane są w tab. 6.

Tabela 6. Klasy oświetlenia ME

Klasy oświetlenia MEW przewidziane są do stosowania na drogach przeznaczonych dla ruchu samochodowego ze średnią lub wysoką prędkością kiedy powierzchnia drogi jest przez

dużą część godzin nocnych wilgotna. Dlatego też całkowita równomierność luminancji U_0

Klasa	Luminancja jezdni przy suchej nawierzchni			Olśnienie przeszkadzające	Oświetlenie poboczy
	L_{sr} [cd/m ²] (eksploatacyjne minimum)	U_0 (minimum)	U_1 (minimum)	TI [%] ¹⁾ (maksimum)	SR ²⁾ (minimum)
ME1	2.0	0.4	0,7	10	0.5
ME2	1.5				
ME3a	1.0				
ME3b			0.6		
ME3c			0.5		
ME4a	0.75	0.6	15		
ME4b		0.5			
ME5	0.5	0.35		0.4	
ME6	0.3				

¹⁾ Dozwolony jest 5-procentowy wzrost wartości TI, jeżeli stosowane są źródła o niskiej luminancji.

²⁾ To kryterium może być stosowane jedynie wówczas, gdy jezdnia nie graniczy ze strefą ruchu o osobnych wymaganiach.

dla drogi mokrej jest dodana dodatkowo do kryteriów jakościowych dla drogi suchej, co pozwala uniknąć silnego pogorszenia warunków widzenia na drodze mokrej. Szczegółowe zalecenia podane są w tab. 7.

Klasy oświetlenia CE przewidziane są do stosowania w strefach konfliktowych takich jak ulice handlowe, skrzyżowania, ronda i obszary przed skrzyżowaniami. Znajdują zastosowanie dla dróg z ruchem samochodowym, ale także dla dróg użytkowanych przez rowerzystów i pieszych jak również w przejściach podziemnych.

Klasy CE przewidziane są do stosowania wówczas, gdy nie można stosować konwencjonalnych sposobów obliczania luminancji, lub gdy są one niepraktyczne. Zachodzi to, gdy odległości widzenia są mniejsze niż 60 m i gdy występuje duża liczba pozycji obserwatora.

Wymagania i zalecenia dla tych klas oparte są na kryterium natężenia oświetlenia (tab. 8).

Klasy oświetlenia CE przewidziane są do stosowania w strefach konfliktowych takich jak ulice handlowe, skrzyżowania, ronda i obszary przed skrzyżowaniami. Znajdują zastosowanie dla dróg z ruchem samochodowym, ale także dla dróg użytkowanych przez rowerzystów i pieszych jak również w przejściach podziemnych.

Dla klas oświetlenia CE przewidzianych do stosowania w strefach konfliktowych ograniczenie olśnienia przeszkadzającego może być osiągnięte poprzez dobór opraw oświetleniowych posiadających ograniczone wartości światłości w określonych strefach. W zależności od tego oprawy oświetleniowe posiadają określoną klasę światłości G.1, G.2, G.3, G.4, G.5, i G.6

Szczegółowe wymagania dotyczące rozsyłu światłości opraw należących do danej klasy podane zostały w tab. 9.

Minimalne wymagania dla poszczególnych klas oświetleniowych:

Klasy M – wymagania oparte na kryteriach związanych z luminancją jezdni

Klasa	Parametry oświetlenia drogi			Ośnienie przeszkadzające	Oświetlenie otoczenia
	Warunki suche				
	L _{sr} [ekspl. min] [cd/m ²]	U _o [min]	U _I [min]	f _{TI} [max] [%]	R _{EI} [min]
M1	2,00	0,40	0,70	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	20	0,30

4. CEL I ZALECENIA PROJEKTU

Projekt przewiduje modernizację oświetlenia drogowego na terenie gminy, w celu podwyższenia efektywności energetycznej przy zachowaniu zgodności z dotyczącą oświetlenia ulicznego Polską Normą PN-EN 13201.

Ponadto celem jest uzyskanie poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego, zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców oraz wykreowanie nowego wizerunku gminy w zakresie oświetlenia stanowiącego majątek gminy.

Z uwagi na konieczność wykorzystywania istniejących konstrukcji wsporczych (Głównie słupy energetyczne z liniami przesyłowymi n.n. itp.) mogą zaistnieć problemy z dotrzymaniem zgodności parametrów z wymaganiami. W takich sytuacjach zastosowane zostanie rozwiązanie dążące do uzyskania poziomów parametrów maksymalnie zbliżonych do oczekiwanych (minimalnych).

Projektowane oświetlenie uwzględnia istniejące warunki w chwili opracowania dokumentacji. Wykorzystane zostały istniejące konstrukcje budowlane, na których zainstalowane jest dotychczasowe oświetlenie lub konstrukcje, na których można dobudować (dowiesić) dodatkowe punkty świetlne. Na obecnym etapie inwestor nie zamierza dowieszać opraw na pustych konstrukcjach wsporczych. W związku z powyższym w wielu obszarach gminy nie istnieją sytuacje oświetleniowe pozwalające na dobór oświetlenia zgodnie z normą PN EN13201.

Projektowane oświetlenie oparte jest o oprawy wykorzystujące technologię LED gwarantujące na obecny czas wysoką energooszczędność z jednoczesną poprawą jakości oświetlenia, zmniejszeniem kosztów konserwacji i eksploatacji.

Opracowane obliczenia fotometryczne w celu weryfikacji parametrów oświetleniowych zgodne z wymaganiami normy PN EN 13-201:2016

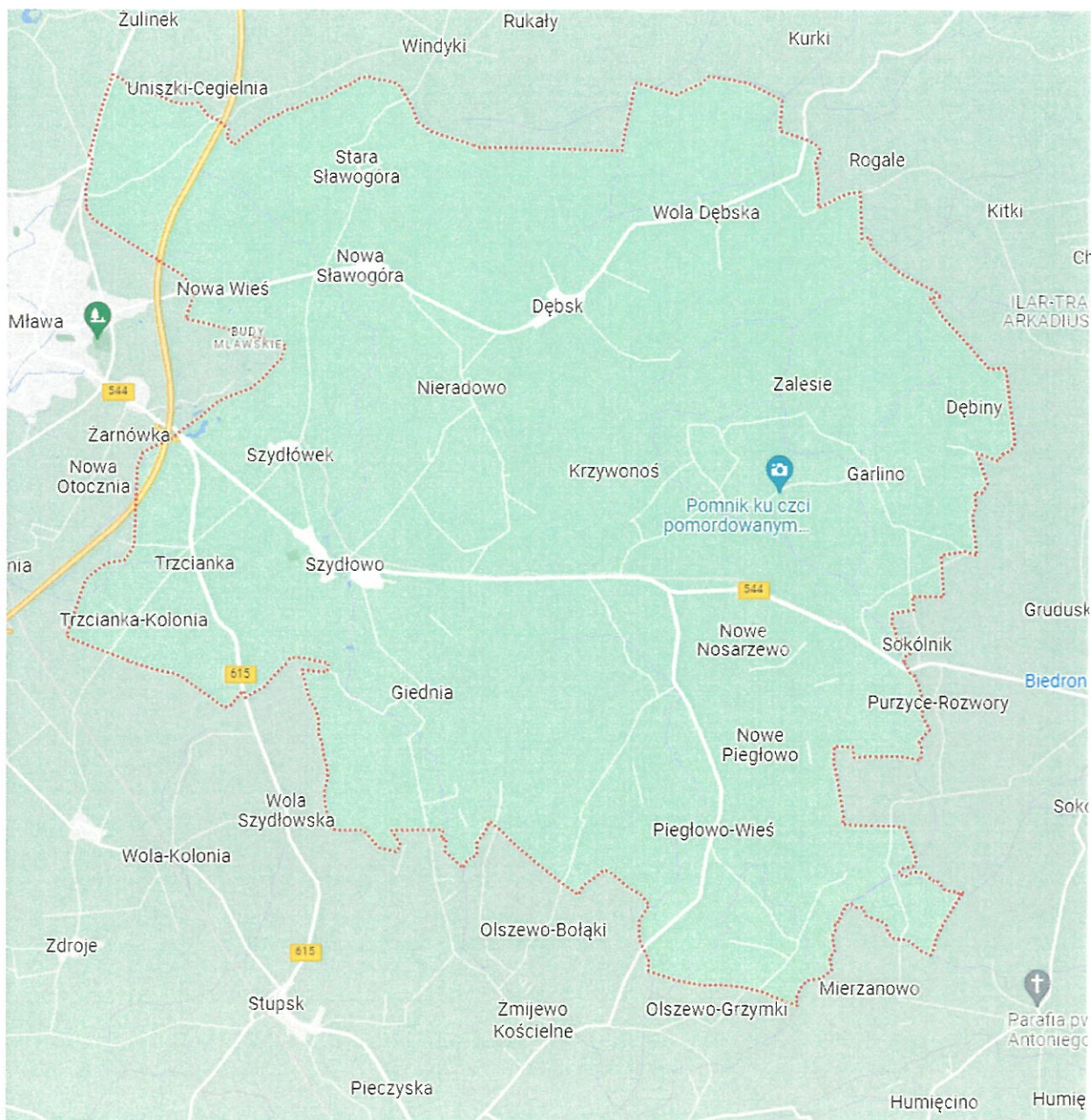
- Cel projektu: stworzenie nowego wizerunku gminy, poprawa bezpieczeństwa mieszkańców i ruchu drogowego, zmniejszenie zużycia energii, poprzez zaoferowanie odpowiednio dostosowanej infrastruktury oświetleniowej.
- • Zalecone technologie są zgodne z polskimi normami przenoszącymi normy europejskie. Choć są to w znacznym zakresie rozwiązania specjalistyczne, to są one znane projektantom z dziedziny techniki świetlnej oraz wykonawcom robót oświetleniowych. Inwestycja jest wykonalna technicznie przy zachowaniu odpowiednich procedur wyboru projektanta i wykonawcy.
- • Projekt jest wykonalny pod względem prawnym: wykluczono przeszkody prawne, co do pomyślnego przeprowadzenia inwestycji, zarówno ze strony prawa budowlanego, jak i ze strony innych działów prawa.
- • Projekt jest pozytywny dla środowiska przyrodniczego. [ogranicza pośrednio emisję gazów cieplarnianych, w szczególności CO₂].

Projekt jest wykonalny przy założeniu spełnienia warunków określonych w niniejszym opracowaniu. Rekomendowany projekt jest opatrzony tytułem: „**Modernizacja oświetlenia drogowego w Gminie Szydłowo**”.

Modernizacja opierać się będzie przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury sieci energetycznej i oświetleniowej.

5. LOKALIZACJA PROJEKTU

Niniejszą analizą objęty został system oświetlenia drogowego gminy Szydłowo.



Mapa 1. Granice administracyjne gminy Szydłowo.

6. OPIS TECHNICZNY

6.1. Stan istniejący

Istniejące oświetlenie drogowe na terenie gminy głównie wybudowana jest na liniach napowietrznych z oprawami sodowymi. W liniach napowietrznych wykorzystywane do zasilania są tzw. przewody gołe Al. jak i przewody izolowane typu AsXSn. Występują również obwody wydzielone, które wybudowane są linią kablową, kablem typu YAKXS na słupach oświetleniowych stalowych z oprawami sodowymi. Punkty sterowania oświetleniem znajdują się w szafkach oświetleniowych lub tablicach stacyjnych, w których to sterowanie realizowane jest za pomocą sterowników astronomicznych.

6.2. Opis projektowanego rozwiązania

W ramach modernizacji oświetlenia drogowego na terenie gminy zaprojektowano wymianę istniejących 267 szt. opraw oświetleniowych sodowych na oprawy oświetleniowe ze źródłem światła typu LED. W zakresie projektowanej wymiany należy wykonać również wymianę 87 szt. wysięgników w przypadkach gdzie oprawa oświetleniowa zainstalowana jest pod linią napowietrzną, należy zainstalować oprawę nad linią napowietrzną. Dobór opraw oświetleniowych typu LED został wykonany na podstawie sytuacji drogowych określonych na podstawie wizji w terenie. Sytuacje drogowe oznaczono na schematach sieci w załączniku nr 2 oraz wykonano do przedmiotowych sytuacji drogowych obliczenia fotometryczne w załączniku nr 3. Szczegóły montażowe oraz demontażowe zamieszczono w załączniku nr 1.

6.3. Oprawy oświetleniowe

Wymagania techniczne dotyczące opraw oświetleniowych:

- Korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego, malowanego proszkowo,
- Korpus oraz pokrywa odporna na czynniki atmosferyczne i promienie 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 700 mA,
- Oprawy o białym świetle w temperaturze barwowej 4000K-4300K,
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie przy 60000h nie mniejsze niż 80%,
- 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 pochylenia od 0° do 90° z stopniowaniem co 5°,

- Zasilacz w oprawie musi umożliwić 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, ENEC oraz posiadać stosowne deklaracje.

6.4. Zasilenia oświetlenia

Zasilenie oświetlenia pozostawić bez zmian.

6.5. Zestawienie opraw na terenie gminy Szydłowo

MOCE ISTNIEJĄCYCH OPRAW [W]												
LOKALIZACJA	NR SO / TO	NR MAPY	przyjęta klasa oświetlenia dla ulicy	przyjęta klasa oświetlenia dla chodnika / drogi rowerowej	NR SYTACJI	ilość opraw dla danej sytuacji drogow ej	łącna moc PRZED moderniza cją	70	100	125	150	250
NOSRZEWO BOROWE	SO-327	1	P2	*****	29	6	900					6
			C3	P2	30	2	300				2	
			C3	P2	31	6	900				6	
NOSRZEWO BOROWE	SO-1678	2	P3	*****	7	3	210	3				
			C3	*****	31	1	100		1			
KLUSZEWO	SO-1637	3	P2	*****	21	6	540	2	4			
			P2	*****	22	2	200		2			
		4	P2	*****	23	1	70	1				
			P2	*****	24	2	140	2				
			P3	*****	25	2	140	2				
			P3	*****	26	2	220	1			1	
			P2	*****	27	3	210	3				
			C3	*****	28	4	520	1			3	
KLUSZEWO	TO-1760	5	P2	*****	21	6	420	6				
KLUSZEWO	TO-344	6	P2	*****	21	5	350	5				
			P2	*****	22	1	70	1				
NOWA WIEŚ	SO-299	7	C5	*****	6	5	550		4		1	
NOWA WIEŚ	SO-300/1	8	P2	*****	1	5	490	2	2		1	
			P2	*****	2	3	320	1	1		1	
			P2	*****	3	7	580	4	3			
			C5	*****	4	6	900				6	
			C5	*****	5	3	400		1		2	
			P3	*****	7	5	350	5				
NOWA SŁAWOGÓRA	TO-298	9	C5	P4	8	3	240	2	1			
			C5	P4	9	3	240	2	1			
			C5	P4	10	4	390	2	1		1	
DĘBSK	SO-320	10	C5	P4	14	7	700		7			
			P2	*****	17	6	450	5	1			
DEBSK	SO-319	11	C5	P4	13	4	400		4			
			C5	P4	14	7	700		7			
			P3	*****	15	2	140	2				
			P3	*****	16	5	380	4	1			
DĘBSK	TO-318	12	P2	*****	17	12	1020	11				1
			C5	*****	11	5	410	3	2			
			C5	P4	12	2	200		2			
WOLA DĘBSKA	TO-321	13	C5	P4	18	6	570	1	5			
			C5	P4	19	4	370	1	3			
			C5	*****	20	5	440	2	3			
SZYDŁOWO	SO-307	14	P3	*****	7	10	700	10				
			P2	*****	32	7	490	7				
			C3	*****	33	2	300				2	
			C3	P2	34	2	300				2	
			C3	P2	35	2	300				2	
			C3	P2	36	4	600				4	
			C3	P2	37	9	1350				9	
SZYDŁOWO	SO-309	15	P3	*****	7	1	70	1				
			P2	*****	32	7	570	6			1	
			C3	P2	37	5	700		1		4	
			C3	P2	38	7	1050				7	
			C3	P2	39	6	900				6	
			P1	*****	40	6	900				6	
			P3	*****	41	3	210	3				
SZYDŁOWO	SO-1740/1	16	P3	P3	45	13	1300	5	5		3	
			P3	*****	46	10	1020	6			4	
			C3	*****	47	1	250					1
SZYDŁOWO	SO-1740/2	17	P3	*****	48	4	600				4	
SZYDŁOWO	TO-308	18	P2	P3	42	1	70	1				
			P2	P3	43	3	210	3				
DEBSK	SO-319	11	NAŚWIE TLACZ	*****	*****	1	250					1
RAZEM:						267	27810	118	62	0	84	3

6.6. Uwagi końcowe

- 5.6.1. Całość prac wykonać w oparciu o aktualne normy, albumy, uzgodnienia, przepisy, wiedzę techniczną oraz standardy techniczne wykonywania prac przez ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o..
- 5.6.2. Materiały z demontażu przekazać do ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. Dział Realizacji Usług Ciechanów
- 5.6.3. Wszelkie prace montażowe wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami BHP i uzgodnieniami.
- 5.6.4. Wszelkie prace winna wykonać osoba, przedsiębiorstwo, które posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- 5.6.5. Dla materiałów mogących wprowadzić zagrożenie środowiskowe, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć „kartę charakterystyki substancji niebezpiecznych (np. farby, rozpuszczalniki, smary itp.).
- 5.6.6. Teren po wykonaniu prac budowlanych należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

mgr inż. Michał Boniekowski
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień MAZ/0560/PPE/16

7. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik nr 1 Zestawienie materiałów demontażowych i montażowych,
- Załącznik nr 2 Schematy sieci
- Załącznik nr 3 Obliczenia fotometryczne.

Załącznik nr 1 Zestawienie materiałów demontażowych i montażowych

➤ Zestawienie materiałów demontażowych:

Lp.	Materiał	J.m.	Ilość	Uwagi
1.	Oprawa sodowa 70W	szt.	118	
2.	Oprawa sodowa 100W	szt.	62	
3.	Oprawa sodowa 150W	szt.	84	
4.	Oprawa sodowa 250W	szt.	3	
5.	Wysięgniki	szt.	87	

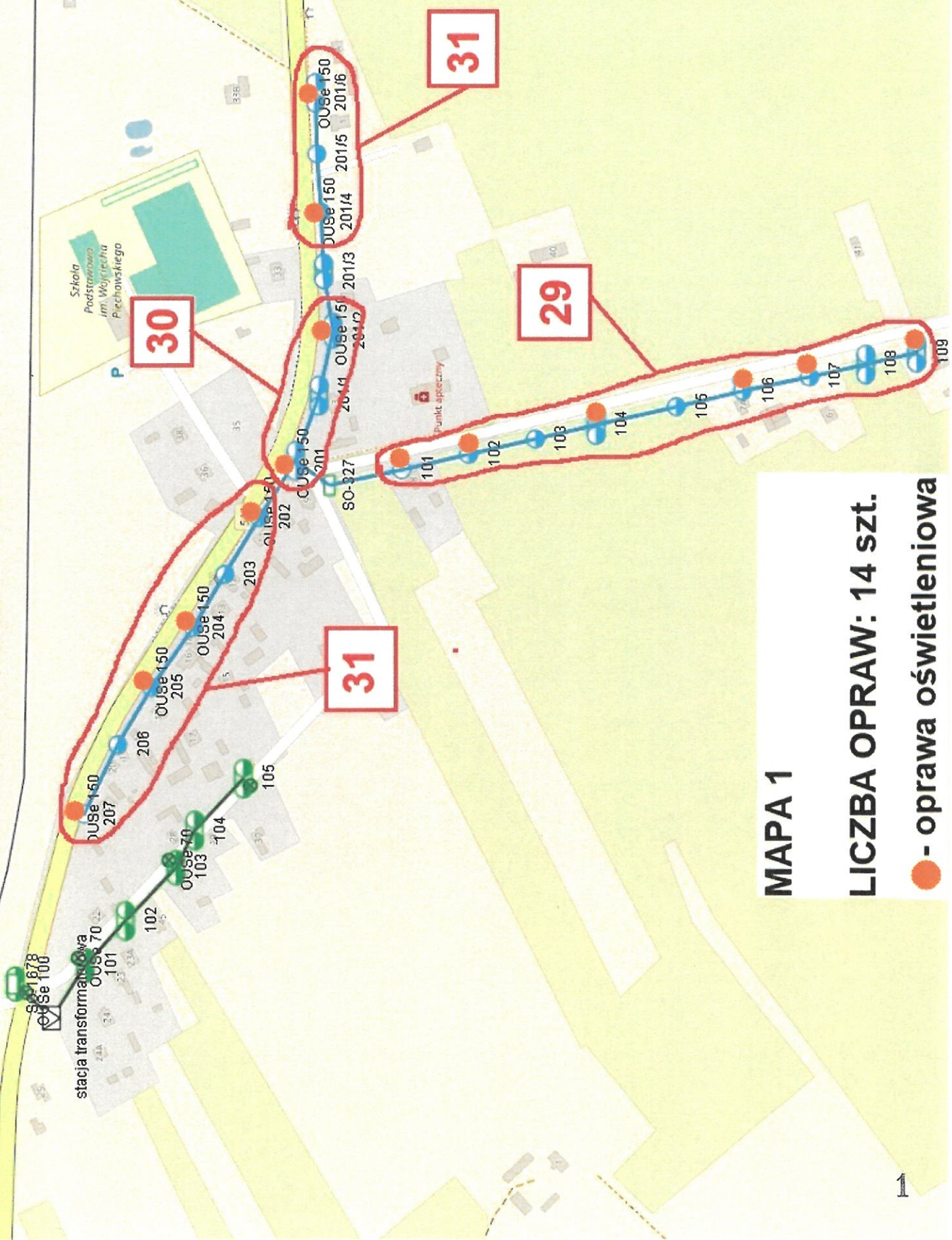
➤ Zestawienie materiałów montażowych:

Lp.	Materiał	J.m.	Ilość	Uwagi
1.	Oprawa typu LED (dobrana zgodnie z sytuacją drogową)	szt.	267	
2.	Wysięgnik 1/1,5/5	szt.	87	
3.	Przewód YdY 2x1,5	m.	1068	
4.	Zacisk BZO (na przewód fazowy)	szt.	267	
5.	Zacisk SLIP 12.05	szt.	267	
6.	Przewód DY10mm ²	m.	87	

mgr inż. Michał Boniakowski
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawnień MAZ/0560/PBE/16

Załącznik nr 2 Schematy sieci

NOSARZEWO BOROWE SO-327



NOSARZEWO BOROWE SO-1678

31

SO-1678
101

OUSe 100

stacja transformatorowa

OUSe 70

101

AL 1x25

102

AL 1x25

103

OUSe 70

104

AL 1x25

105

AL 1x25

207

OUSe 150

AL 1x25

206

AL 1x25

205

OUSe 150

AL 1x25

204

OUSe 150

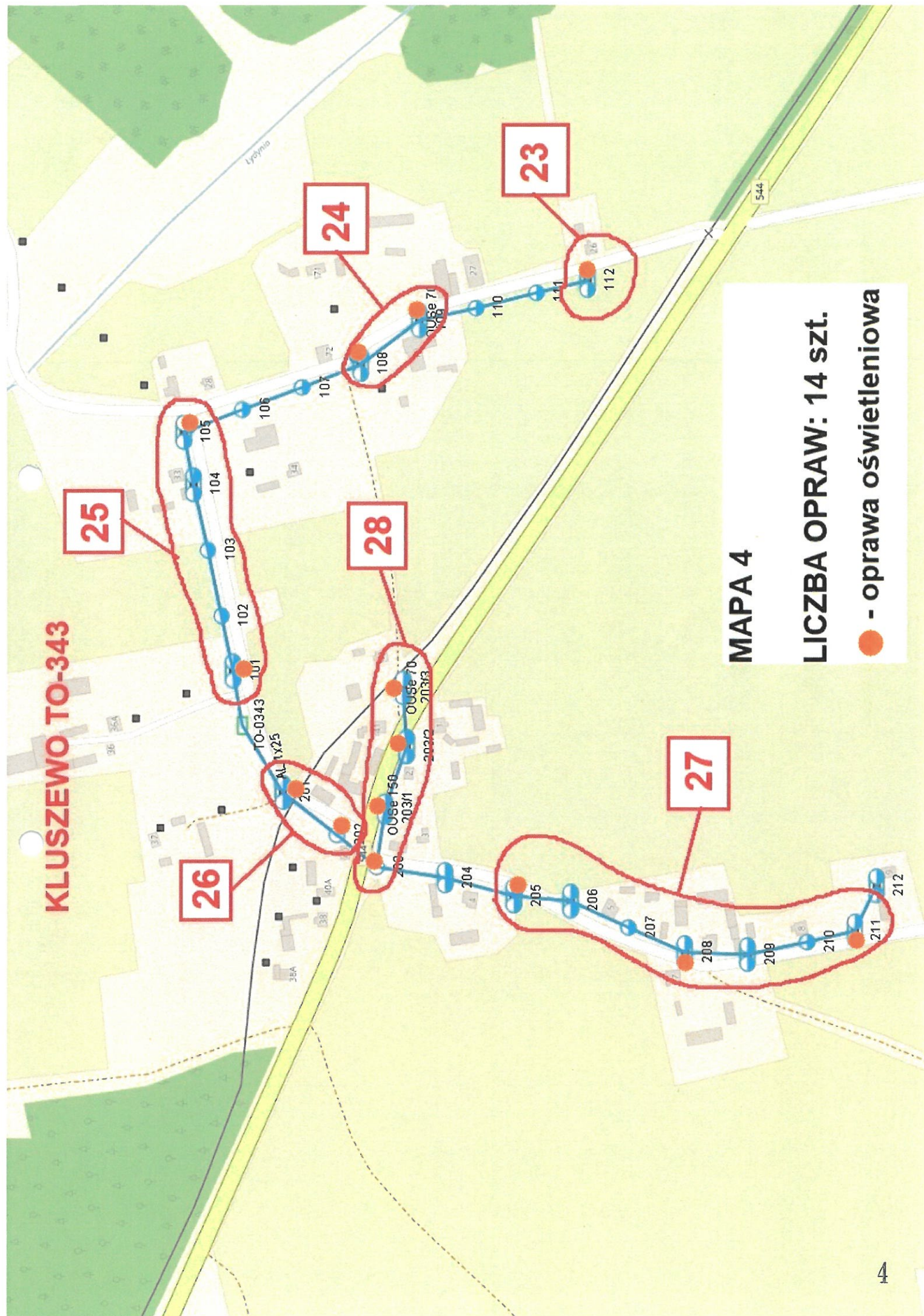
MAPA 2

LICZBA OPRAW: 4 szt.

● - oprawa oświetleniowa

LICZBA OPRAW: 8 szt.

KLUSZEWO TO-343

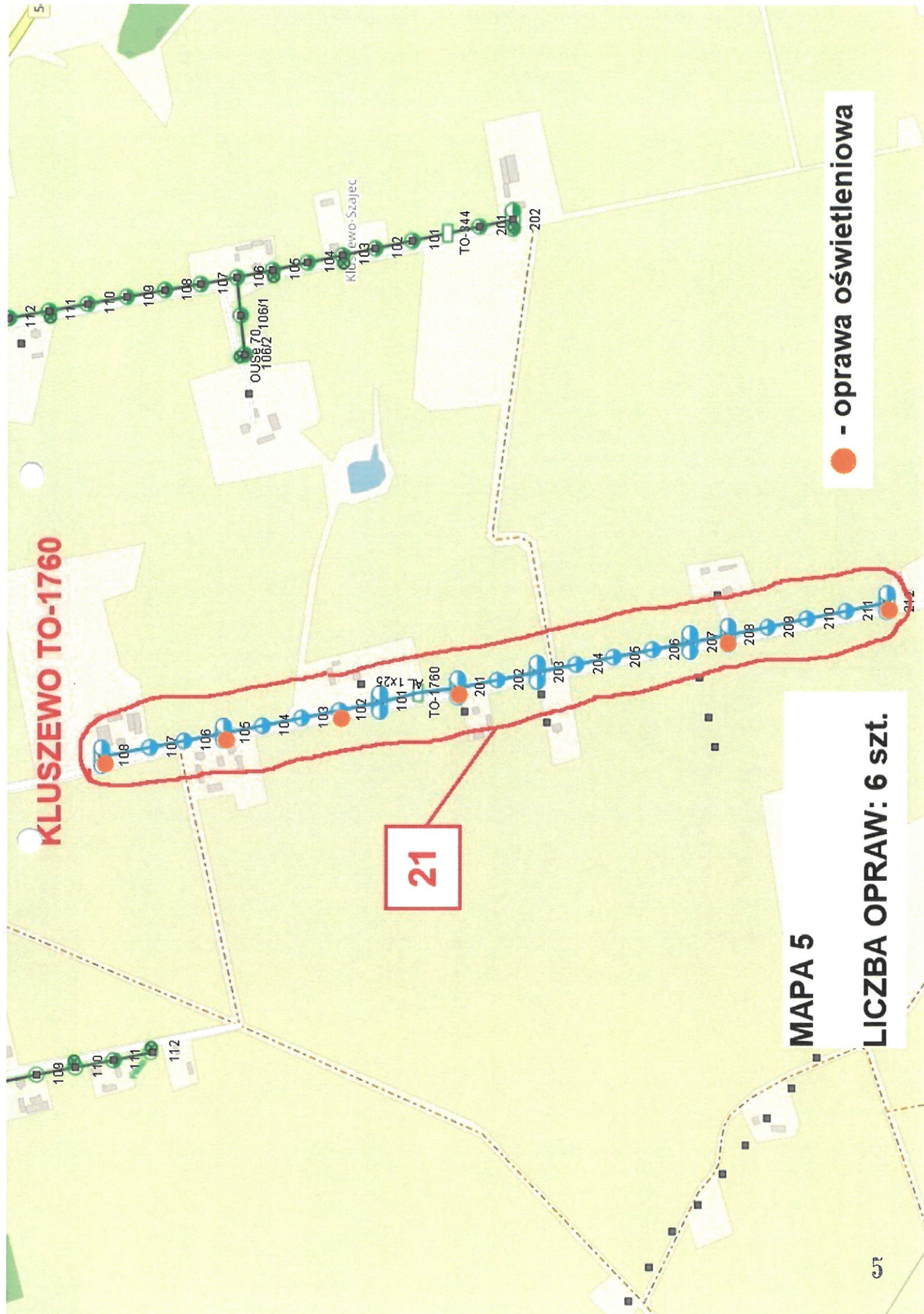


MAPA 4

LICZBA OPRAW: 14 szt.

● - oprawa oświetleniowa

KLUSZEWO TO-1760



21

MAPA 5

LICZBA OPRAW: 6 szt.

● - oprawa oświetleniowa

KLUSZEWO TO-344

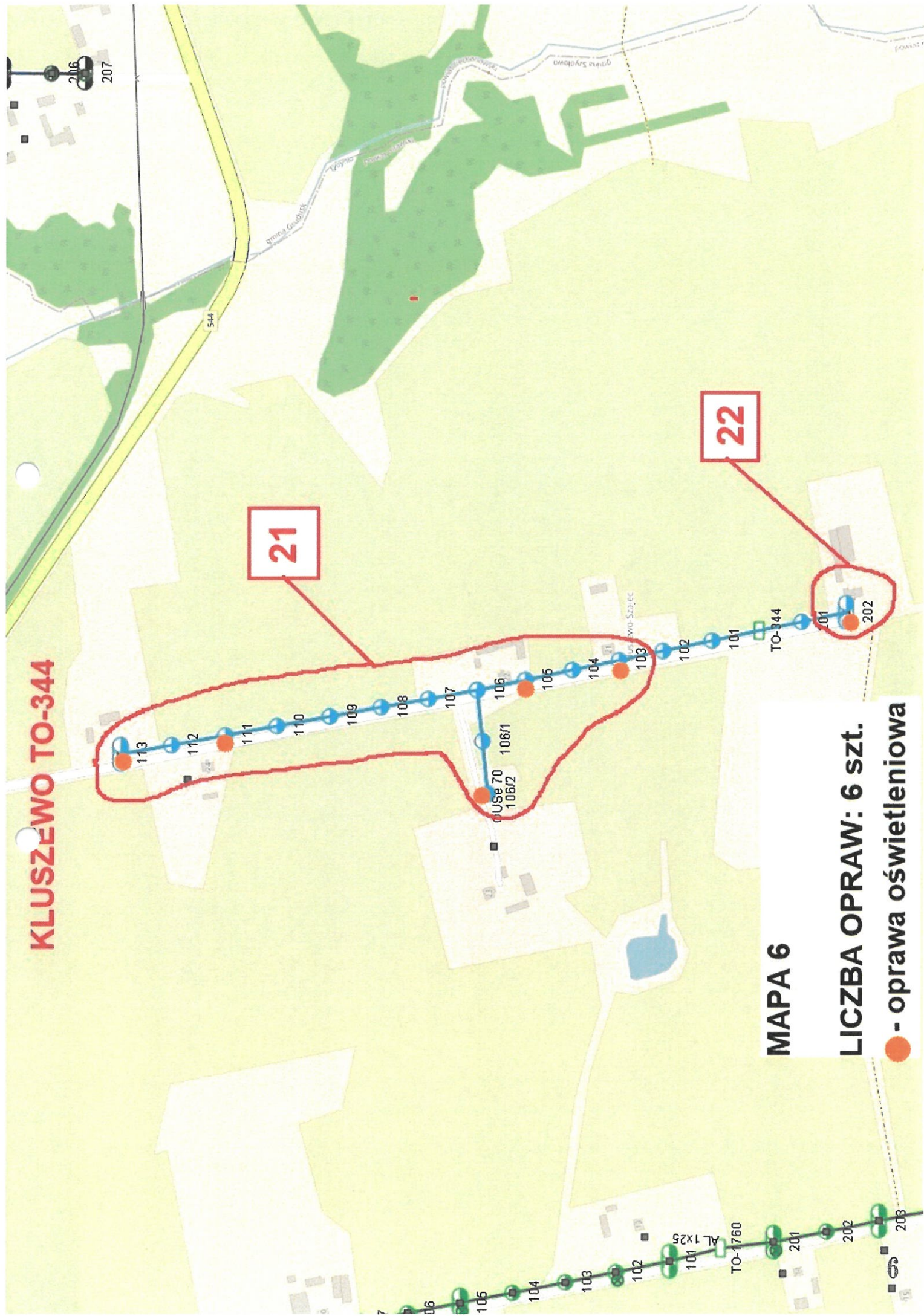
21

22

MAPA 6

LICZBA OPRAW: 6 szt.

● - oprawa oświetleniowa

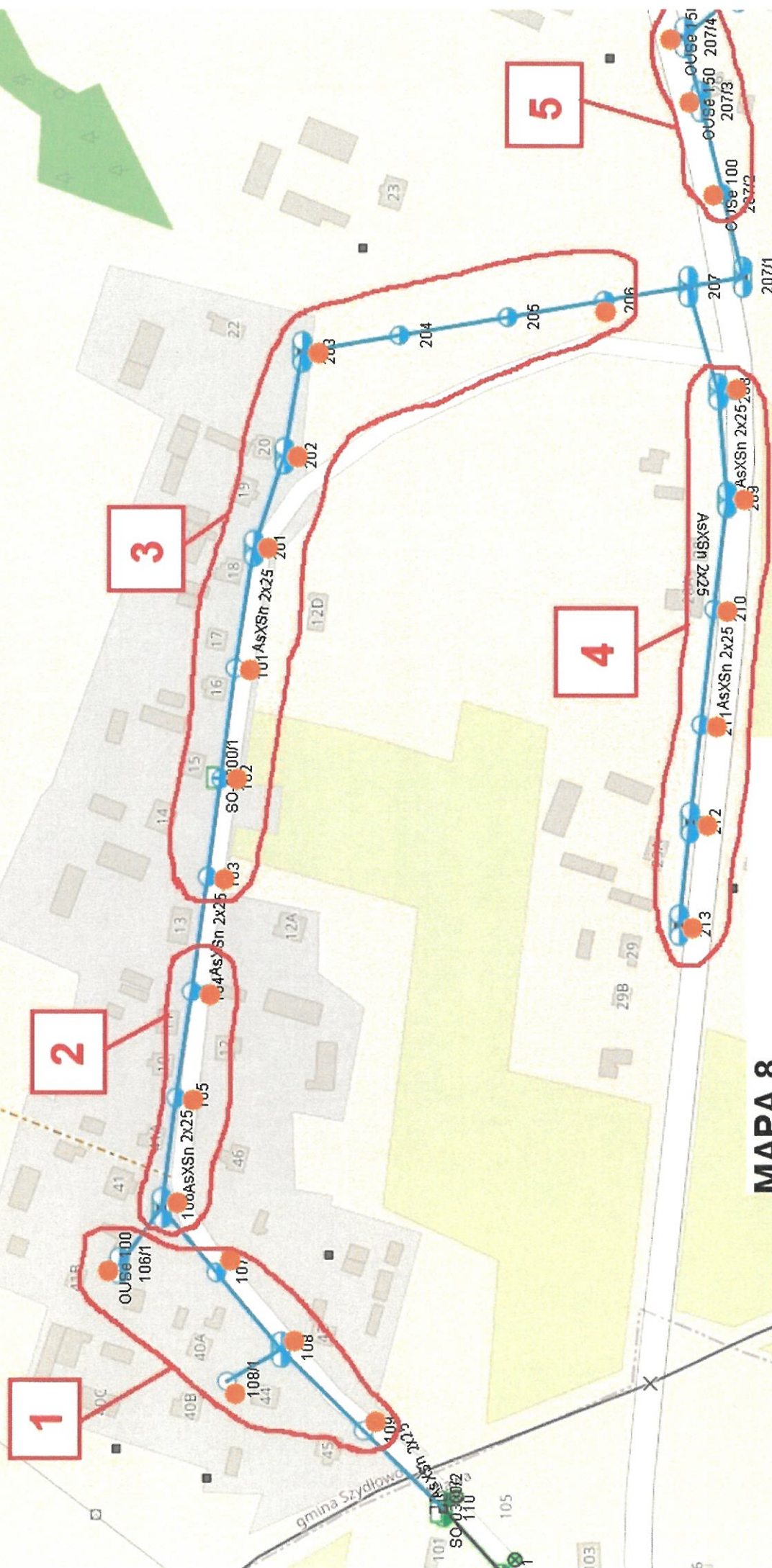


6

LICZBA OPRAW: 5 szt.

- - oprawa oświetleniowa

NOWA WIEŚ SO-300/1

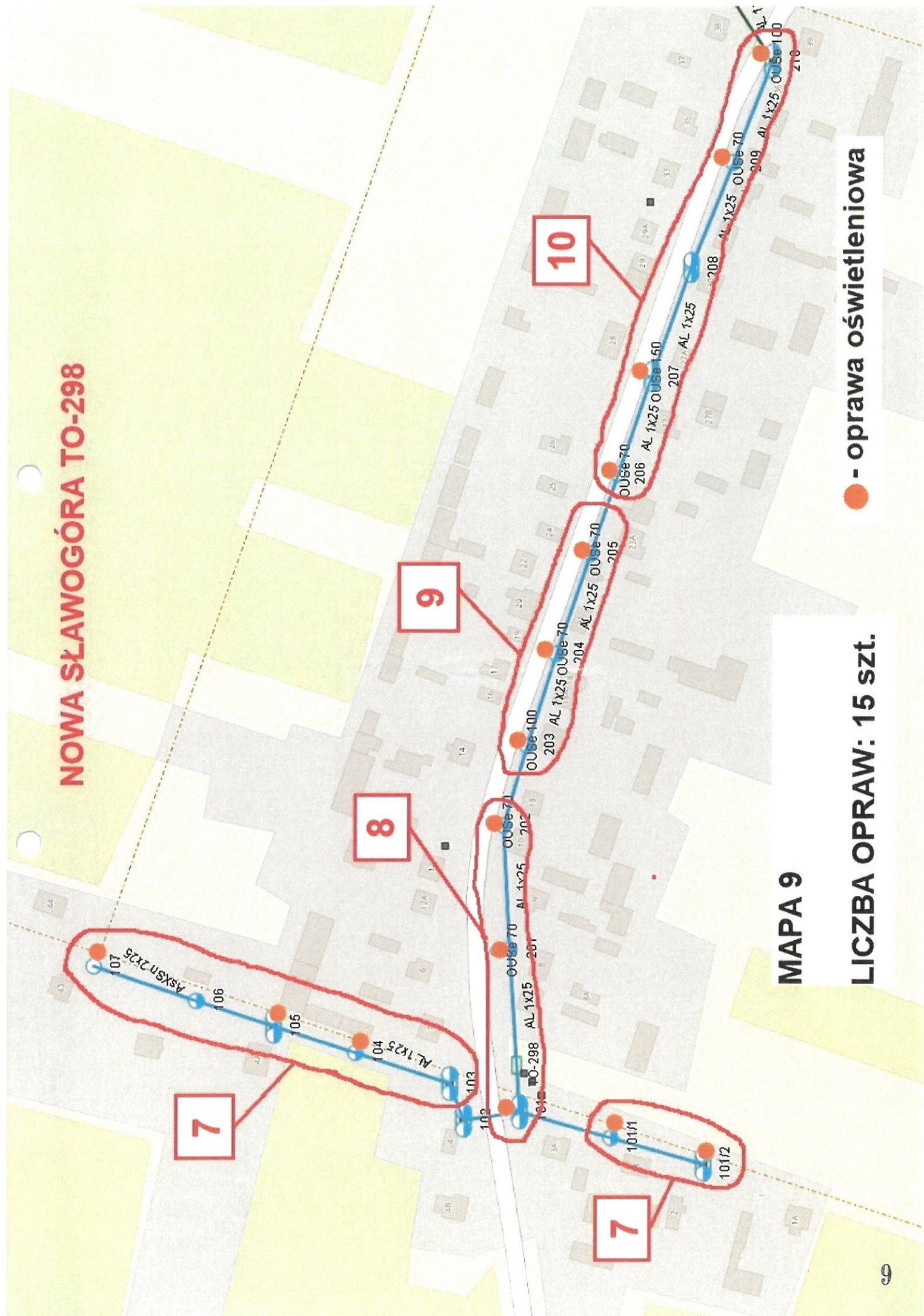


MAPA 8

LICZBA OPRAW: 24 szt.

● - oprawa oświetleniowa

NOWA SŁAWOGÓRA TO-298



MAPA 9

LICZBA OPRAW: 15 szt.

● - oprawa oświetleniowa

DĘBSK SO-320

14

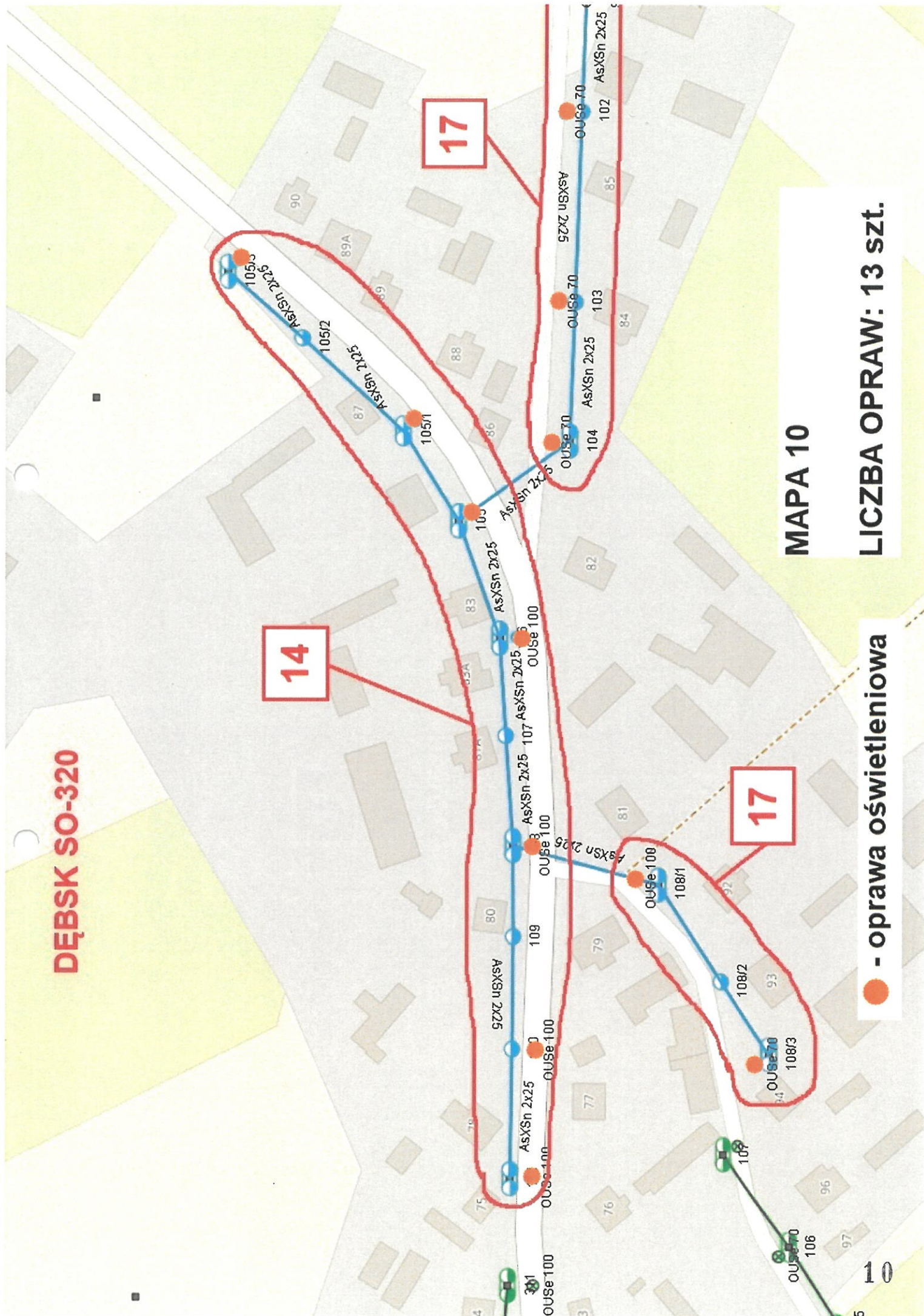
17

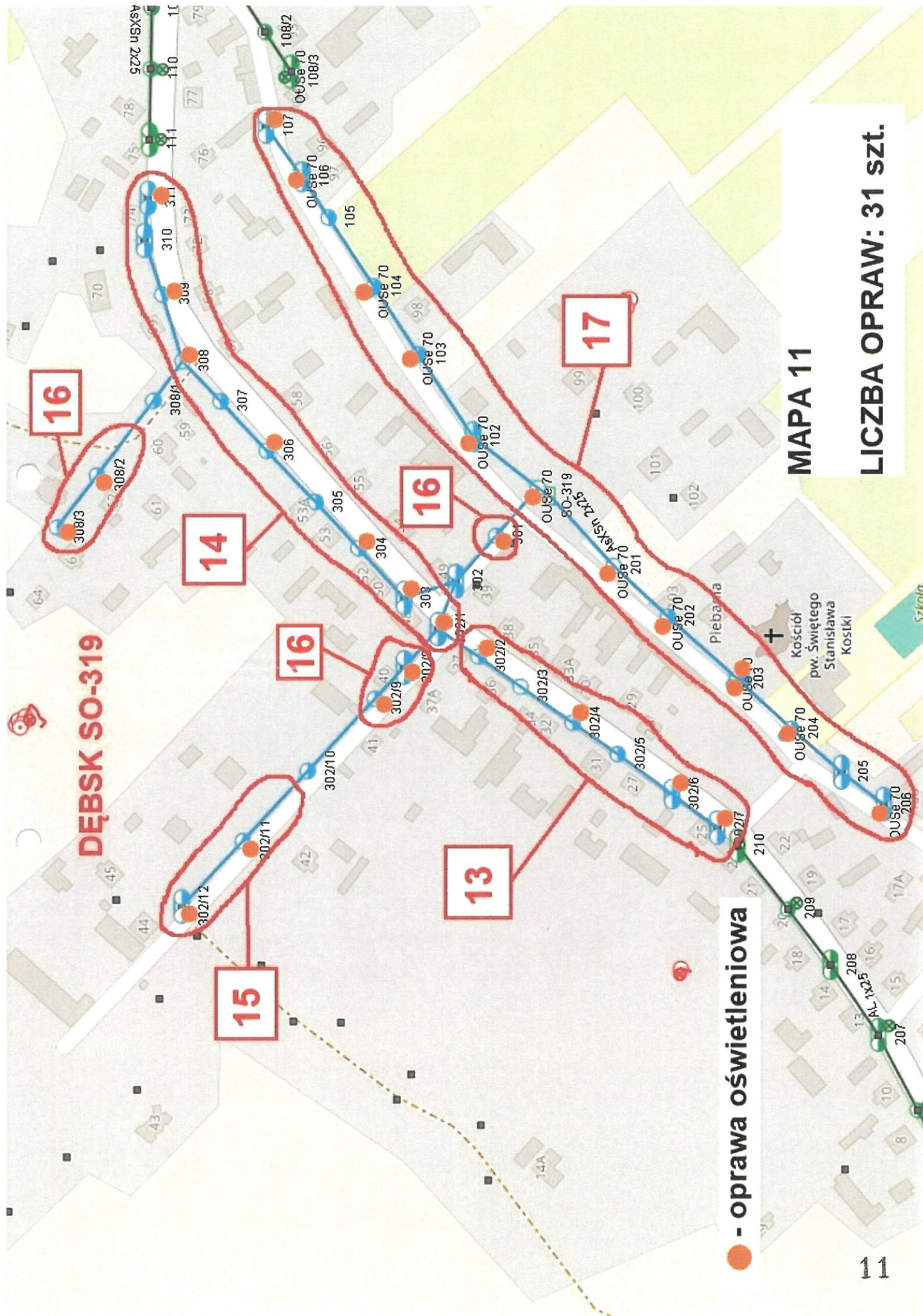
17

MAPA 10

● - oprawa oświetleniowa

LICZBA OPRAW: 13 szt.





DEBSK TO-318

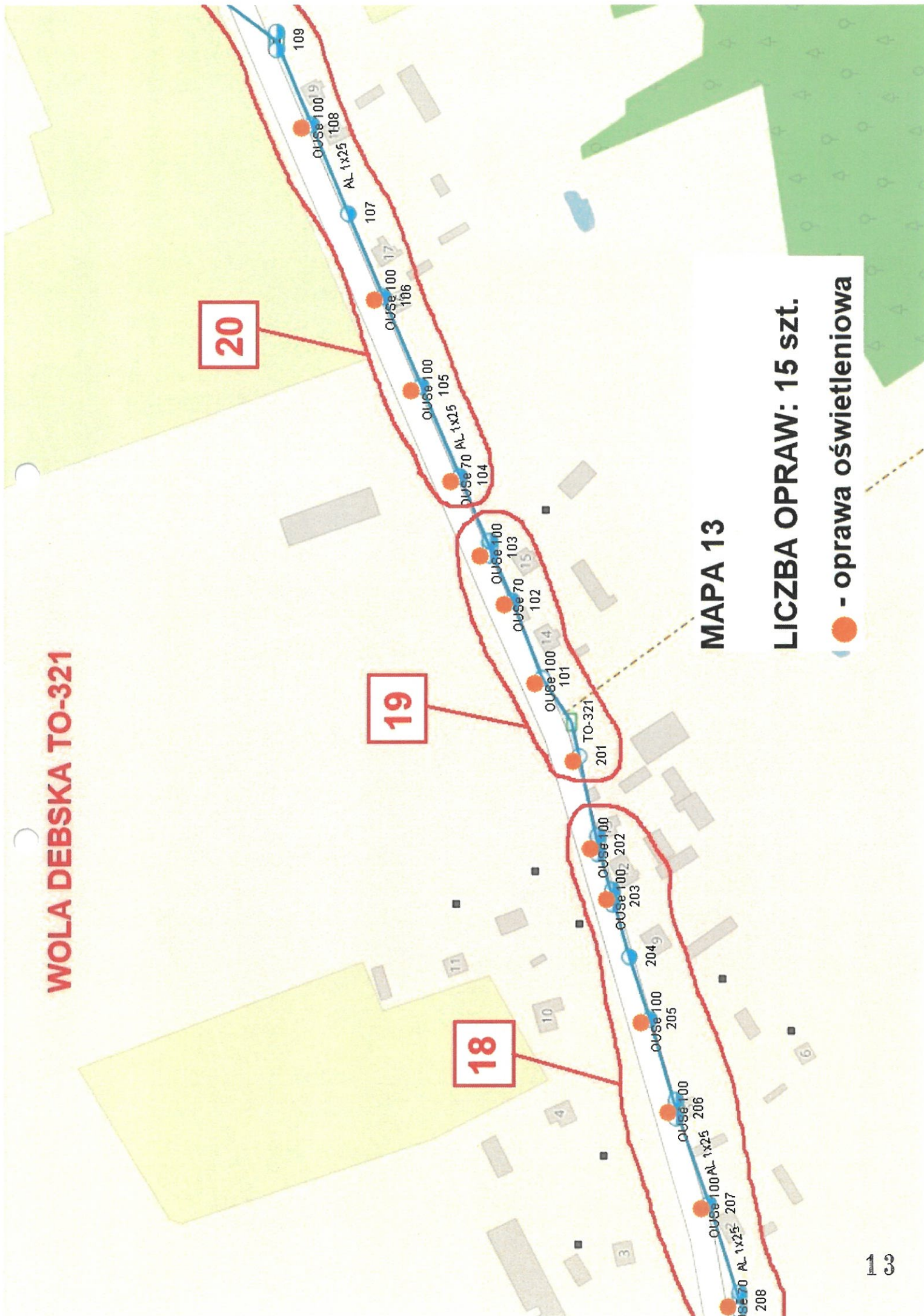
ist. oprawa LED

MAPA 12

LICZBA OPRAW: 7 szt.

- - oprawa oświetleniowa

WOLA DEBSKA TO-321

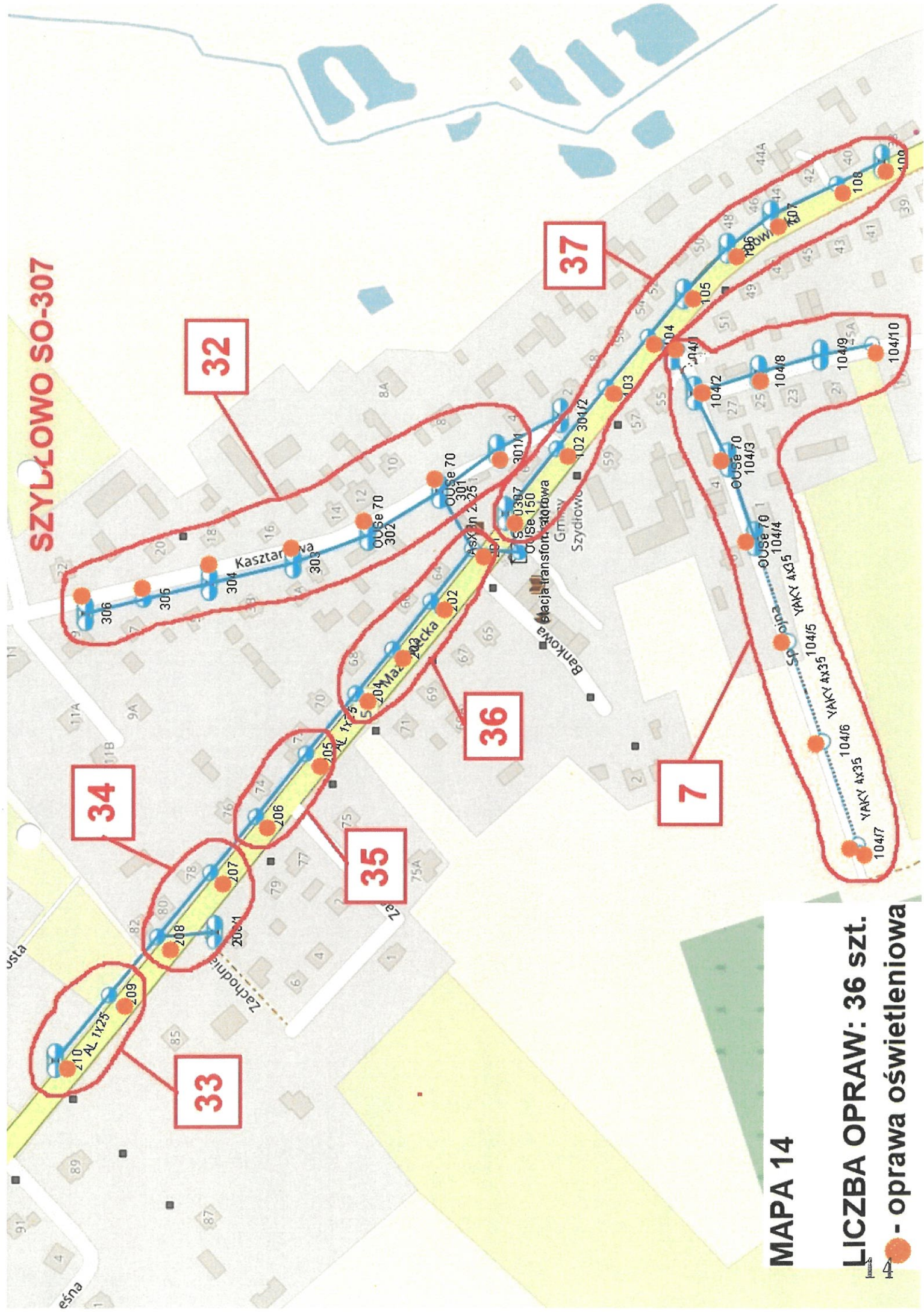


MAPA 13

LICZBA OPRAW: 15 szt.

● - oprawa oświetleniowa

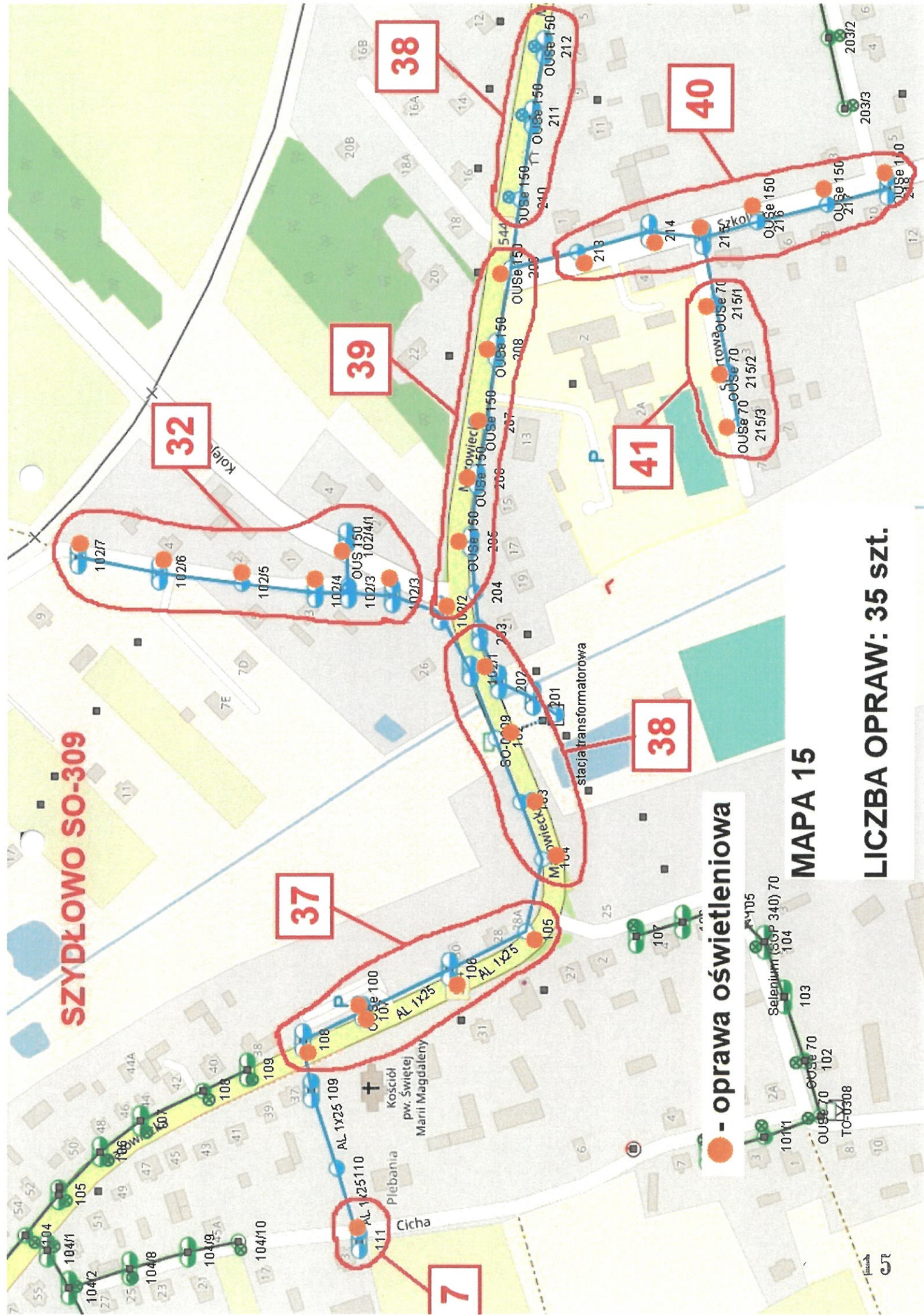
SZYŁŁOWO SO-307



MAPA 14

LICZBA OPRAW: 36 szt.
 - oprawa oświetleniowa

SZYDŁOWO SO-309

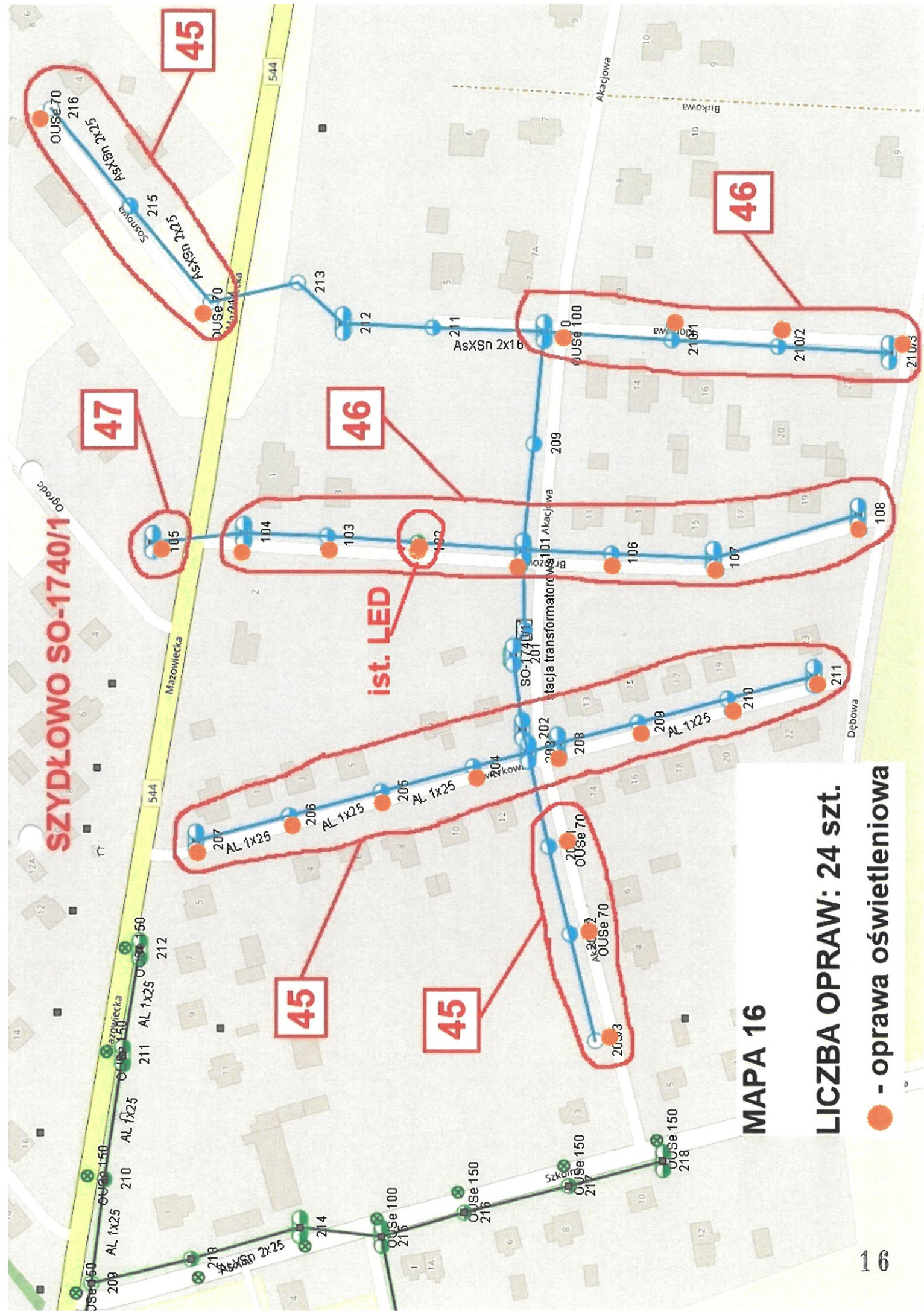


- oprawa oświetleniowa

MAPA 15

LICZBA OPRAW: 35 szt.

SZYDŁOWO SO-1740/1



MAPA 16

LICZBA OPRAW: 24 szt.

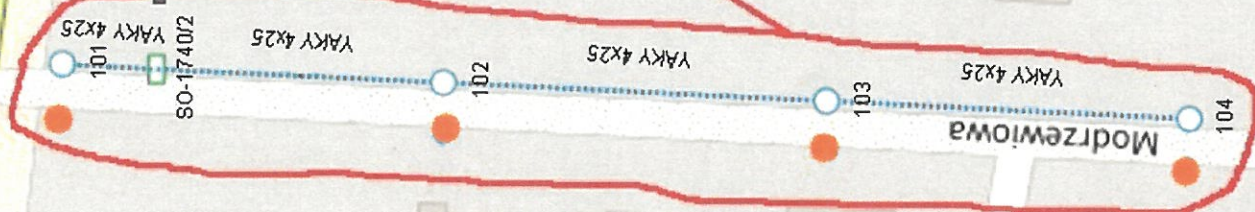
● - oprawa oświetleniowa

SZYDŁOWO SO-1740/2

544

Mazowiecka

Mazowiecka



48

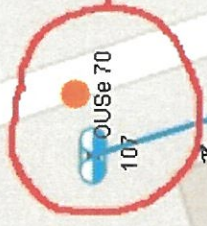
MAPA 17

LICZBA OPRAW: 4 szt.

● - oprawa oświetleniowa

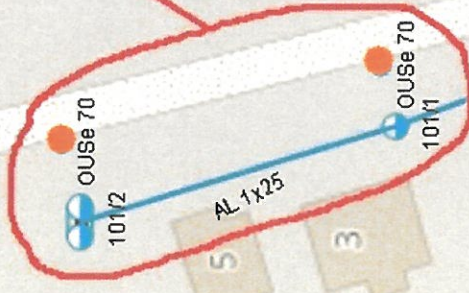
SZYDŁOWO TO-308

42



43

44



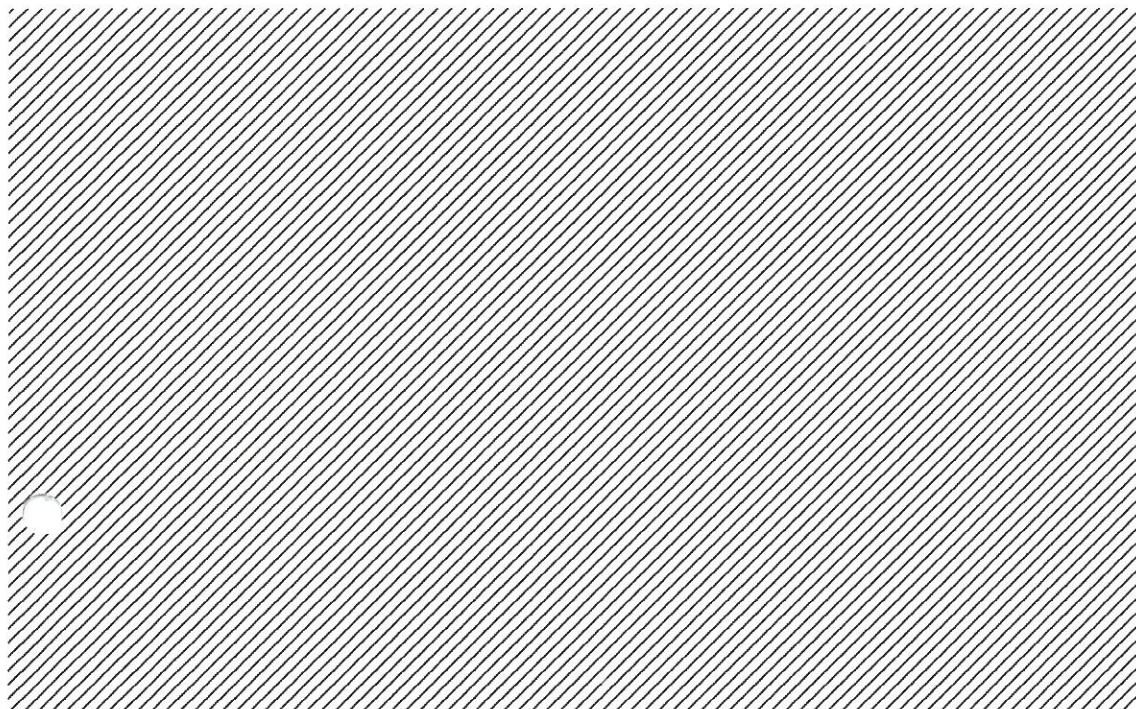
MAPA 18

LICZBA OPRAW: 6 szt.

- oprawa oświetleniowa



Załącznik nr 3 Obliczenia fotometryczne



Audyt energetyczny - modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Szydłowo.

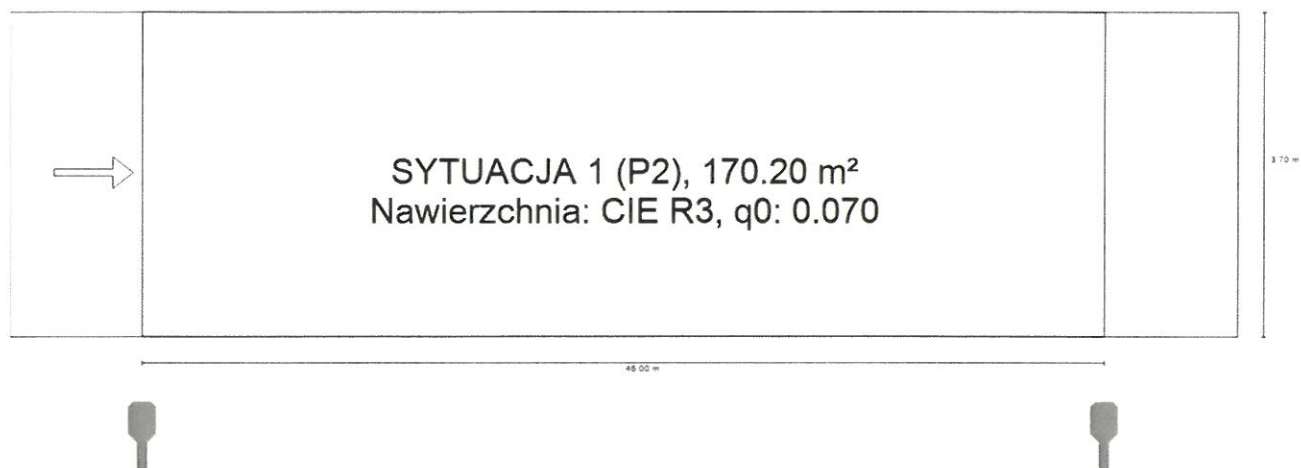
OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Obiekt

Adres obiektu: Nosarzewo orowe, Kluszewo, Nowa Wieś, Nowa Sławogóra, Dębsk, Wola Dębska,
Szydłowo gm. Szydłowo

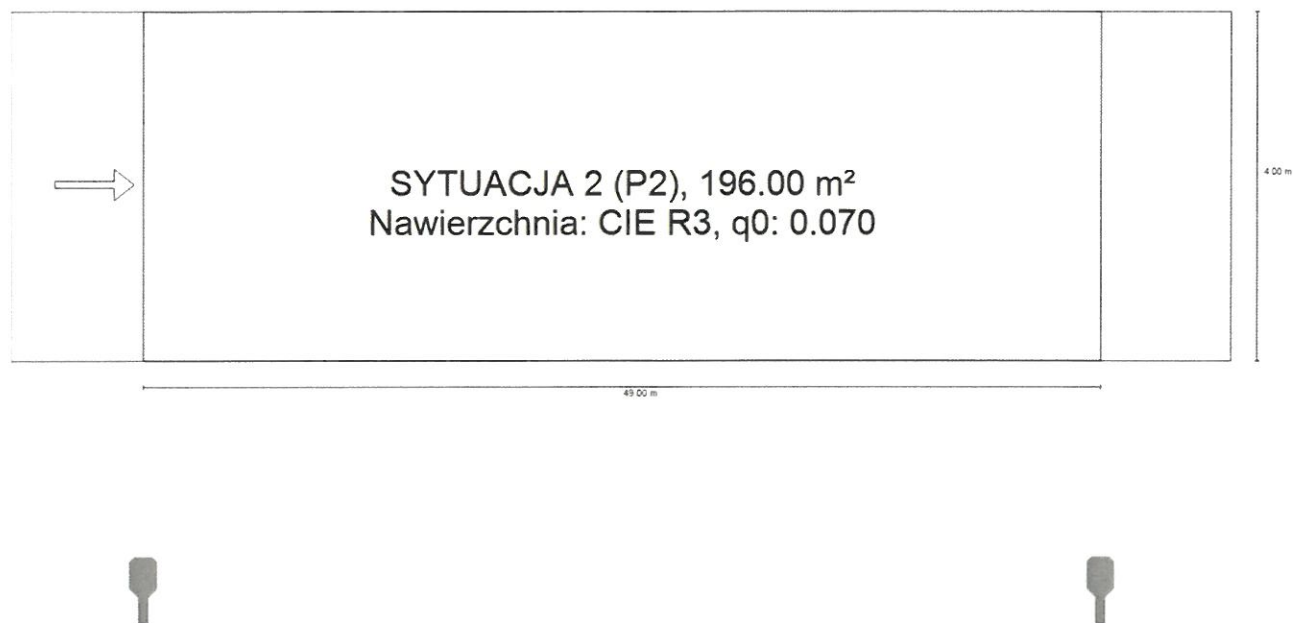
Sytuacja 1 · Alternatywa 25

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



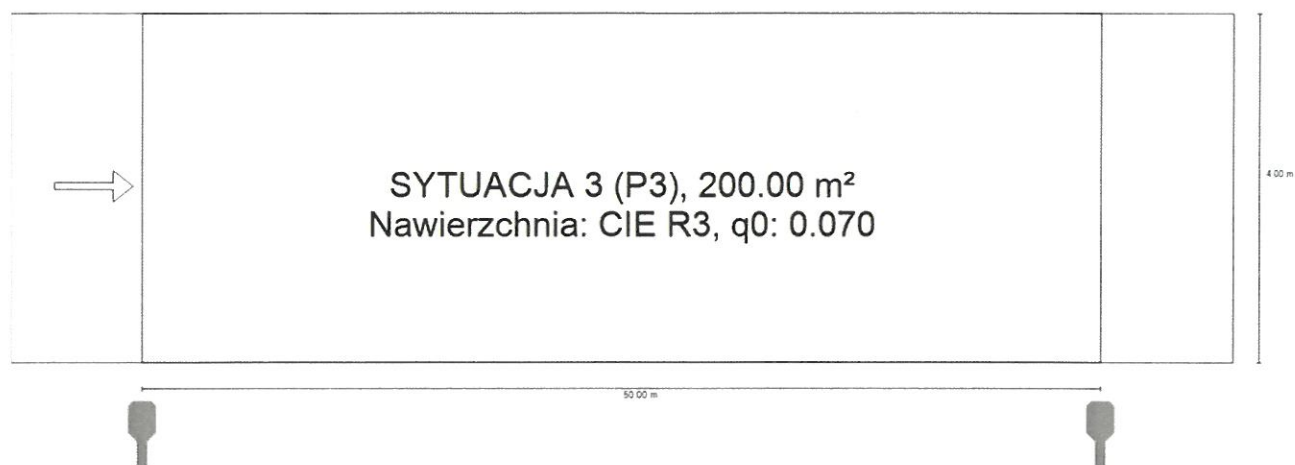
Sytuacja 2 · Alternatywa 80

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



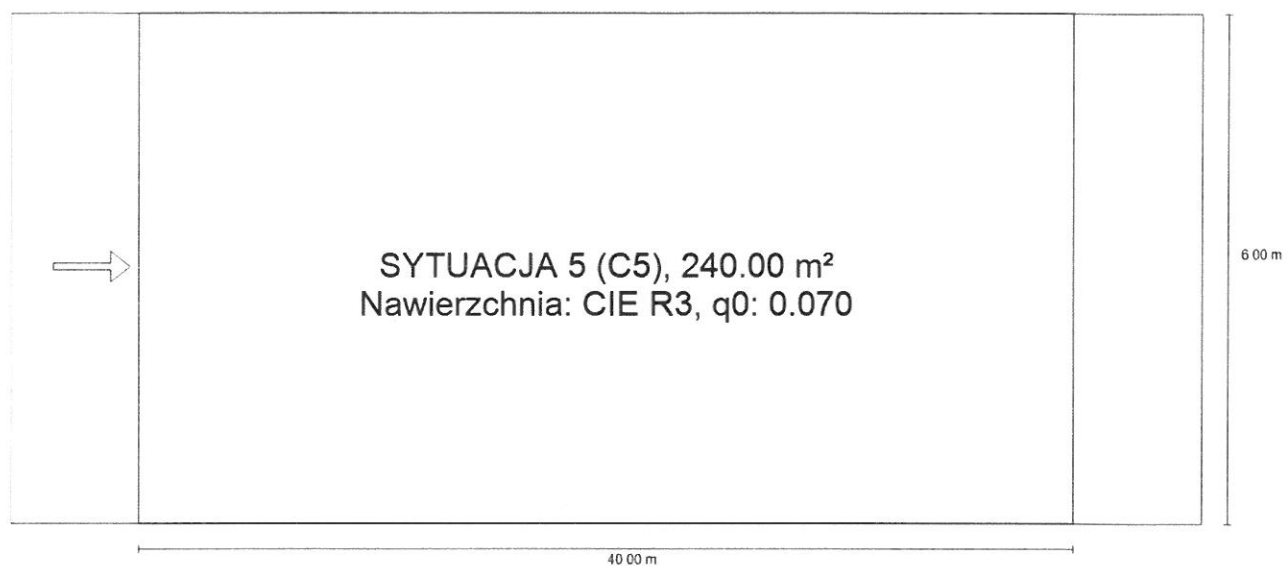
Sytuacja 3 · Alternatywa 81

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



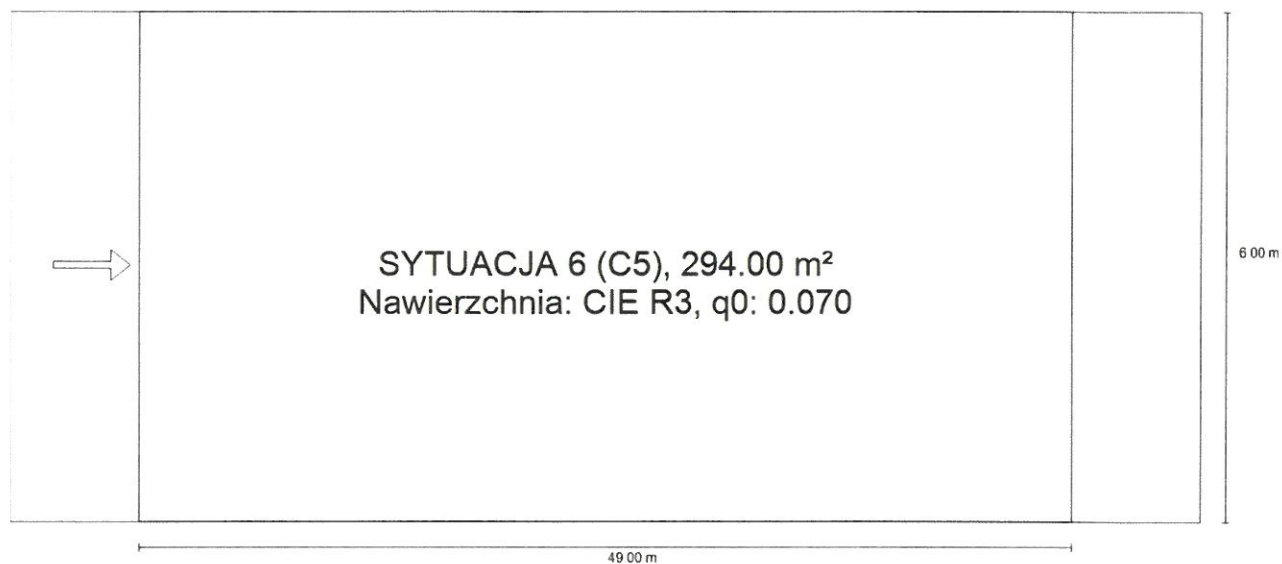
Sytuacja 5 · Alternatywa 83

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



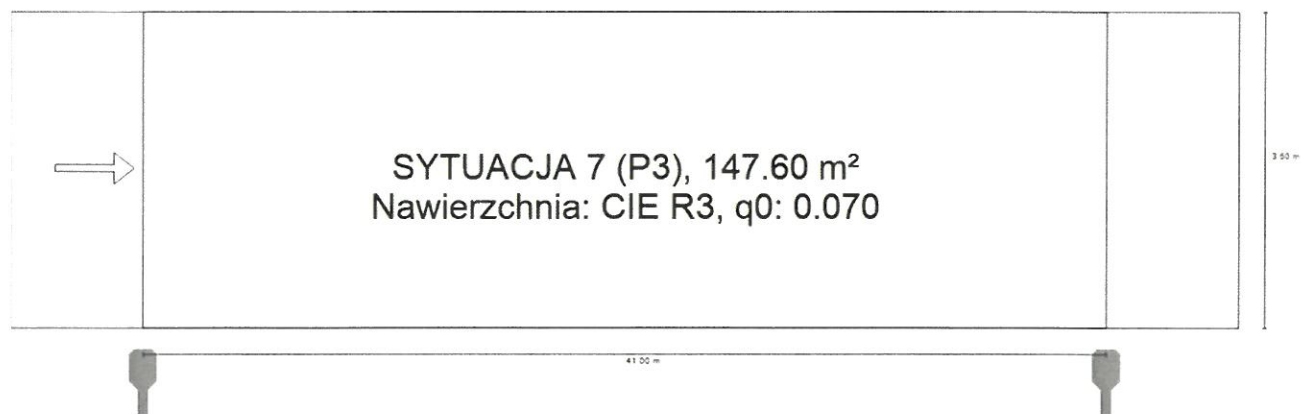
Sytuacja 6 · Alternatywa 84

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



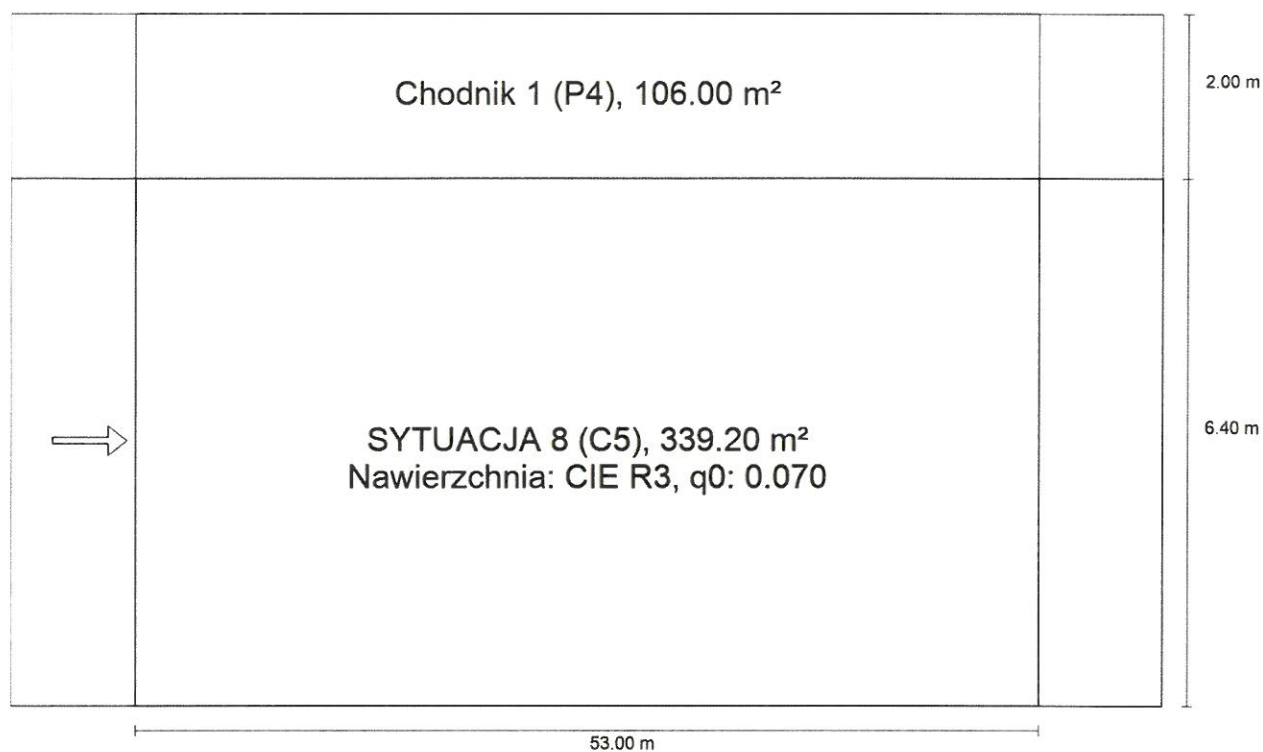
Sytuacja 7 · Alternatywa 85

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



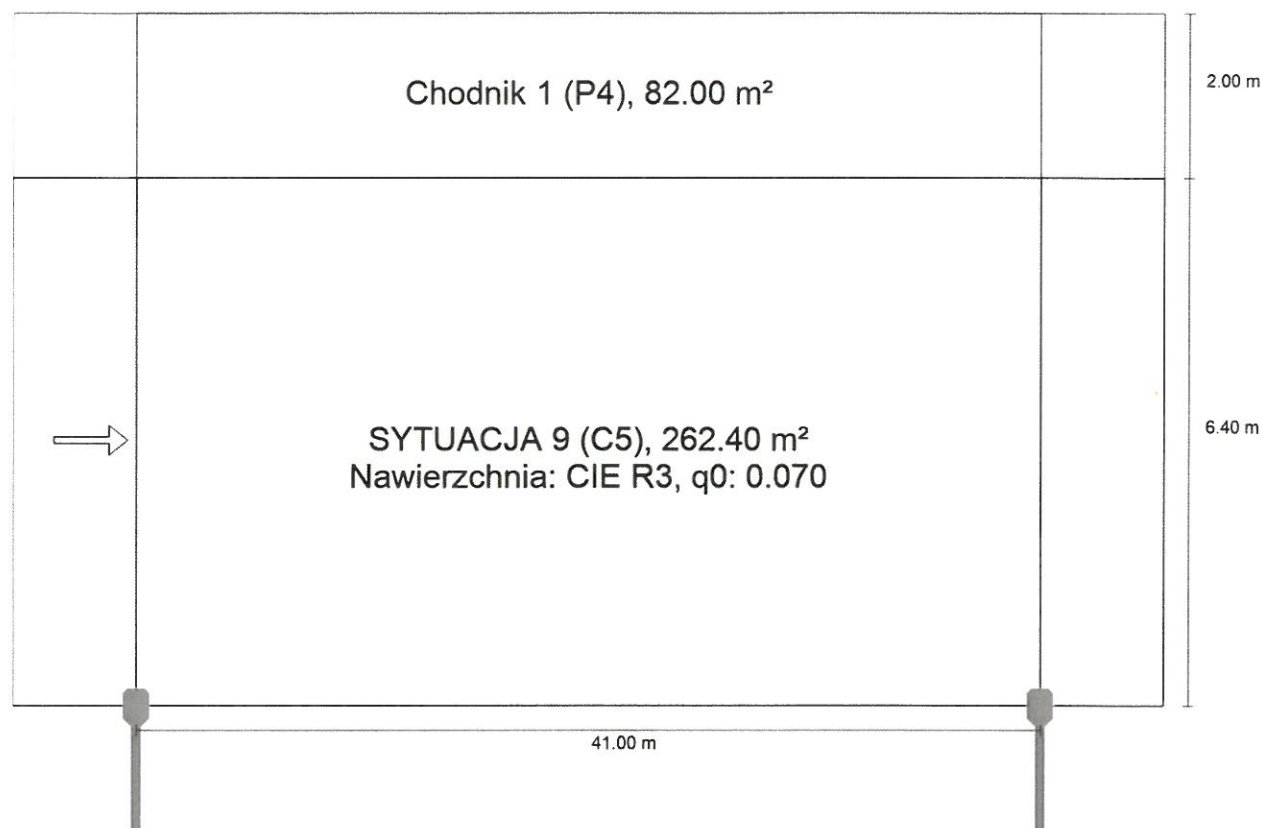
Sytuacja 8 · Alternatywa 86

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



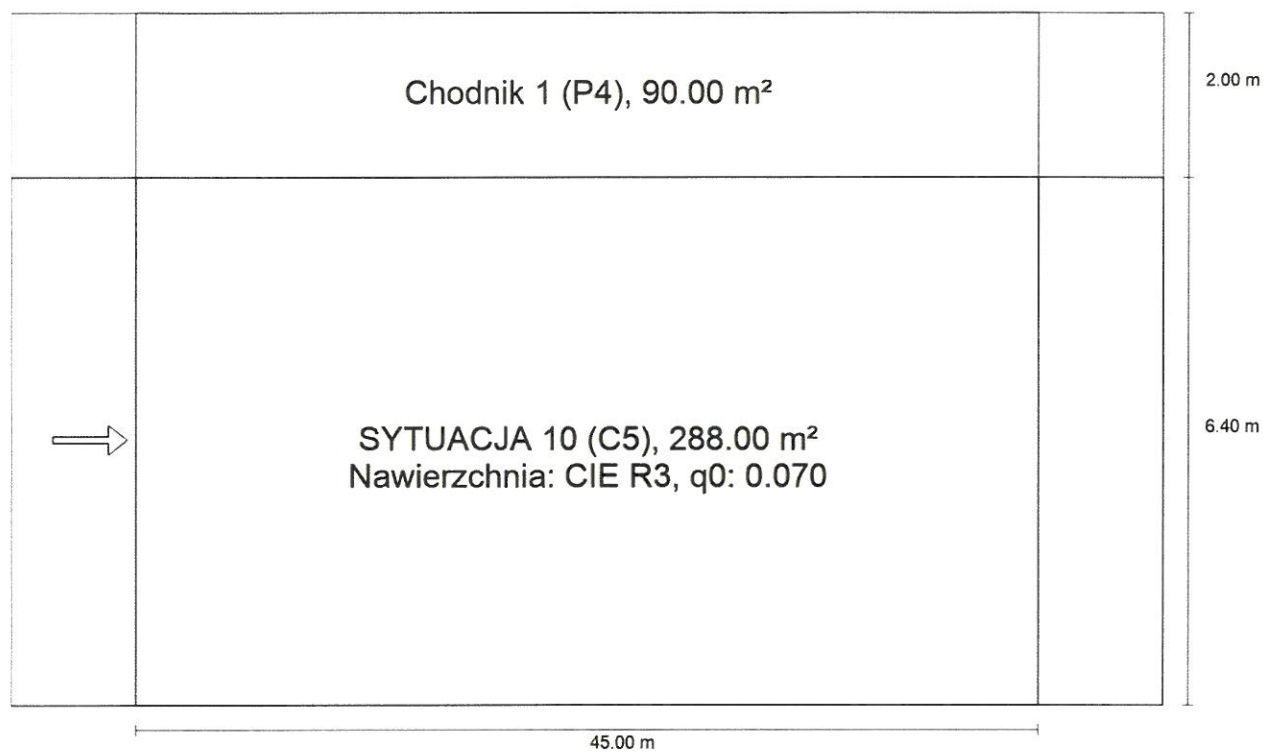
Sytuacja 9 · Alternatywa 87

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



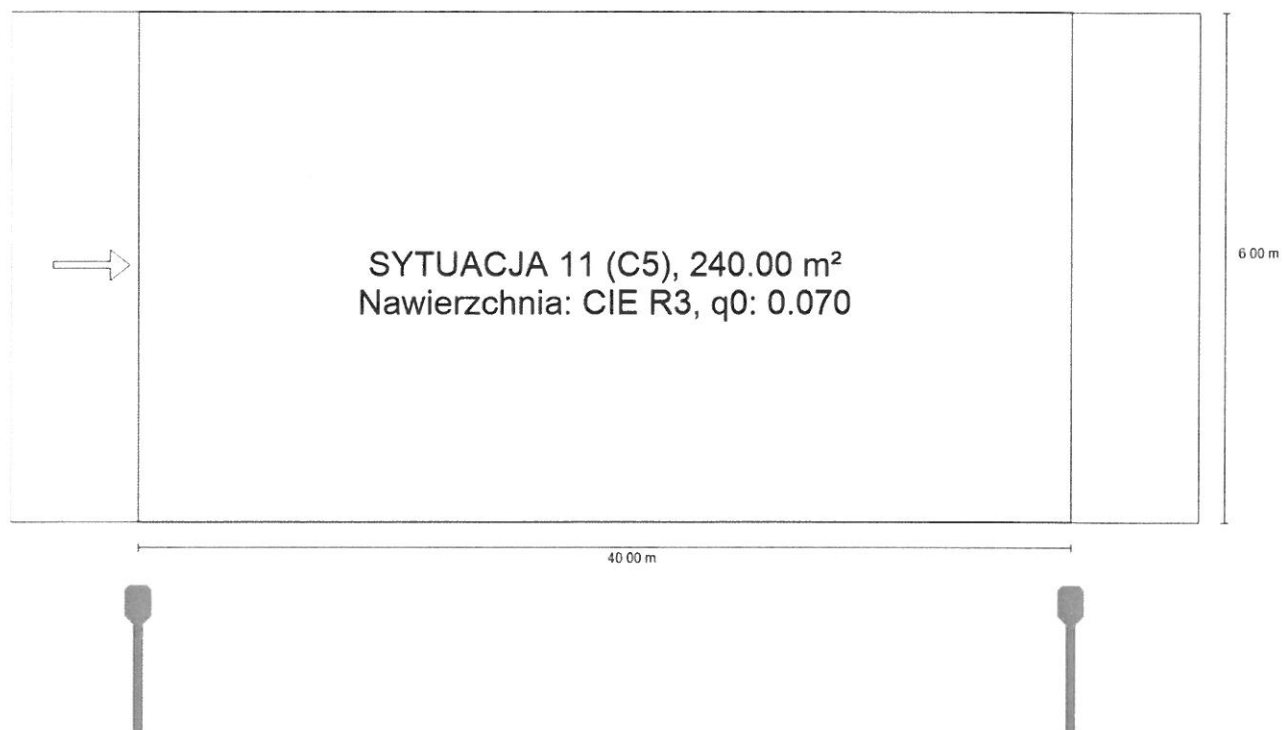
Sytuacja 10 · Alternatywa 88

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



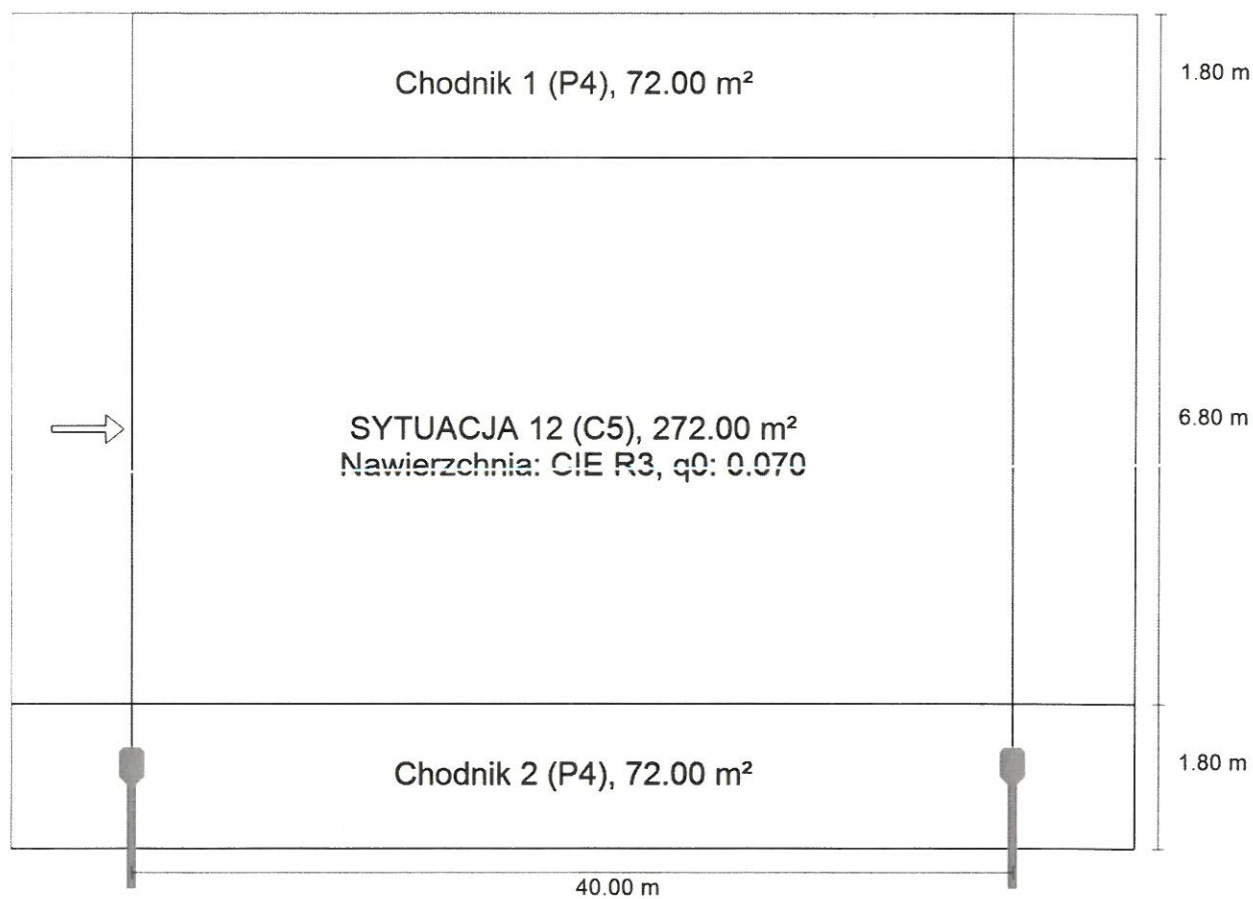
Sytuacja 11 · Alternatywa 89

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



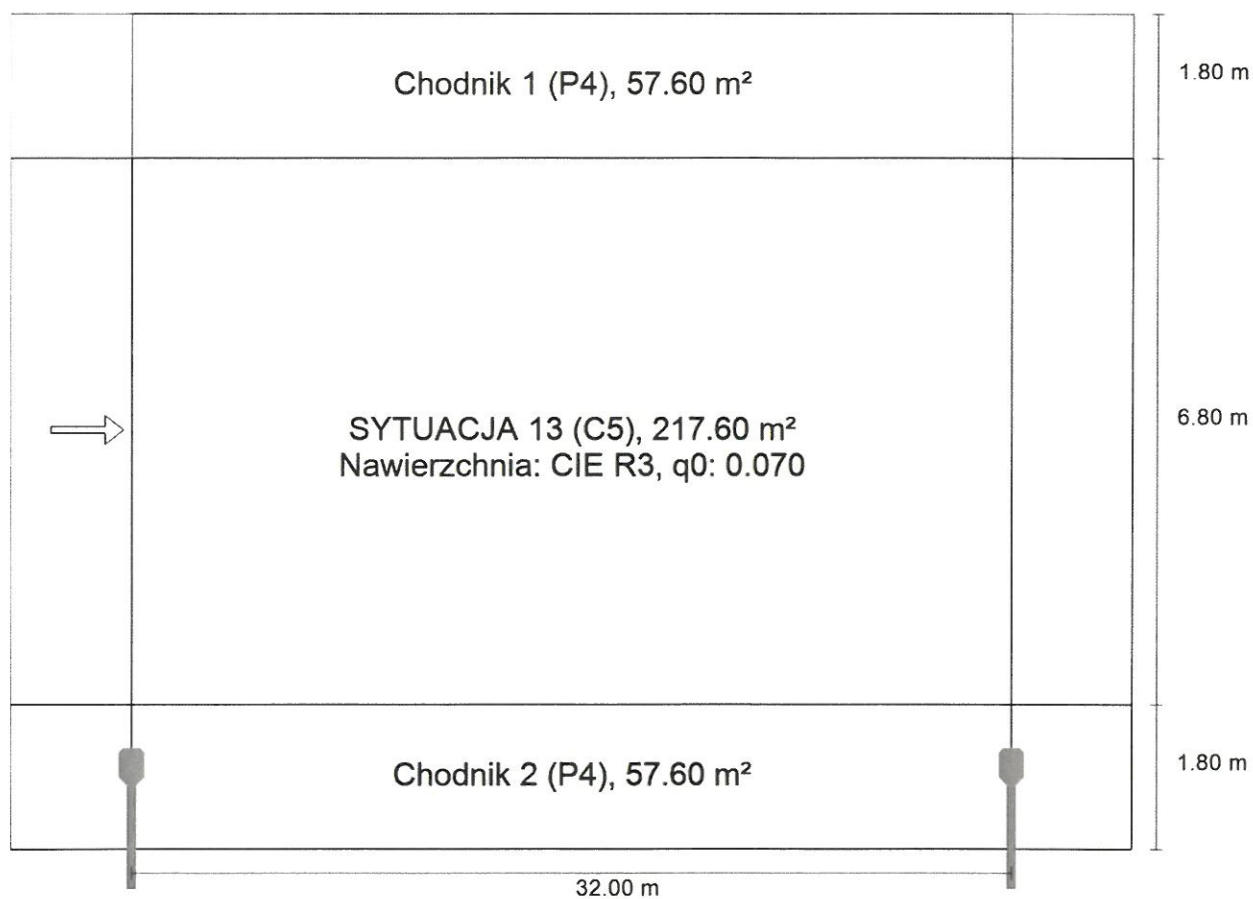
Sytuacja 12 · Alternatywa 90

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



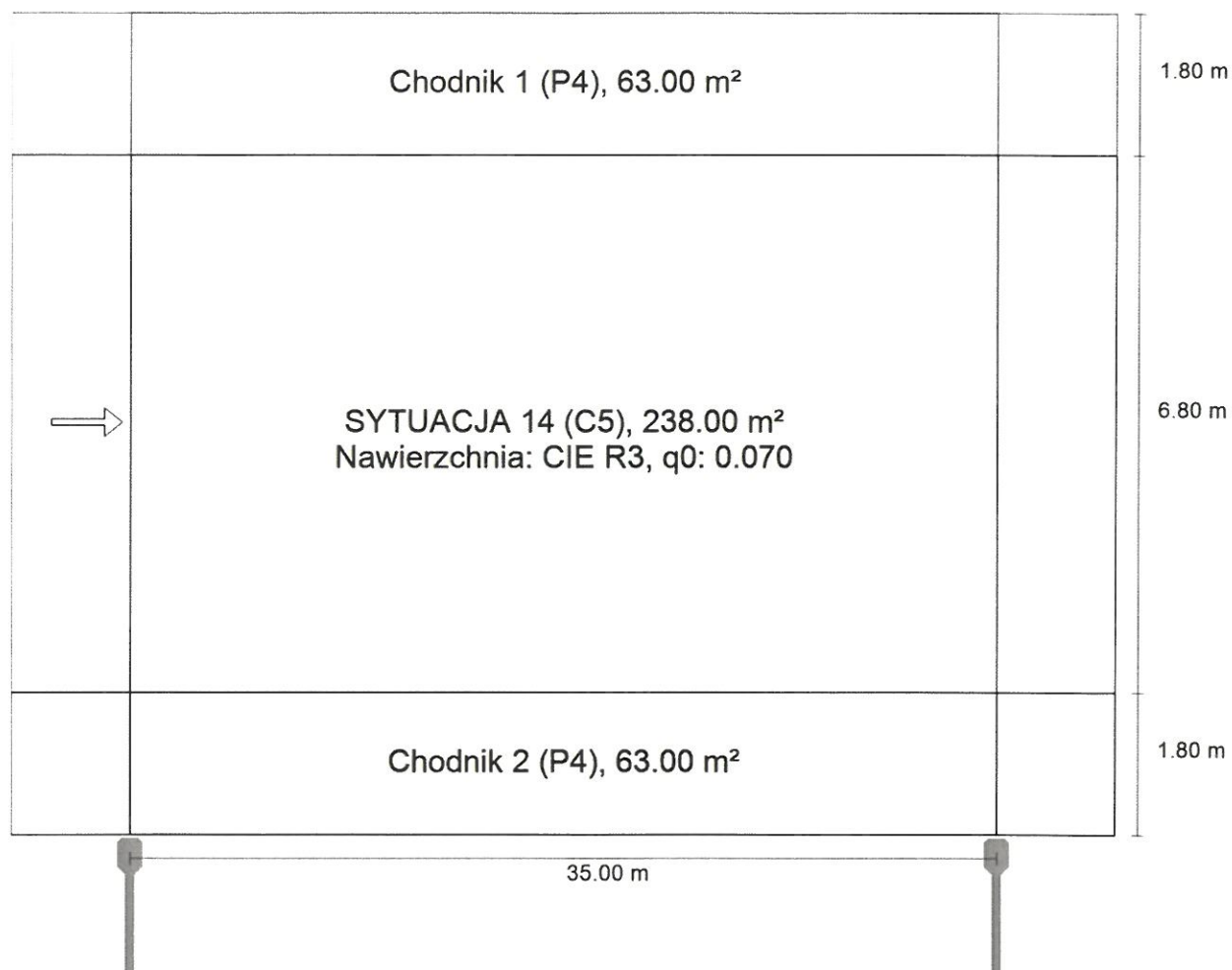
Sytuacja 13 · Alternatywa 91

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



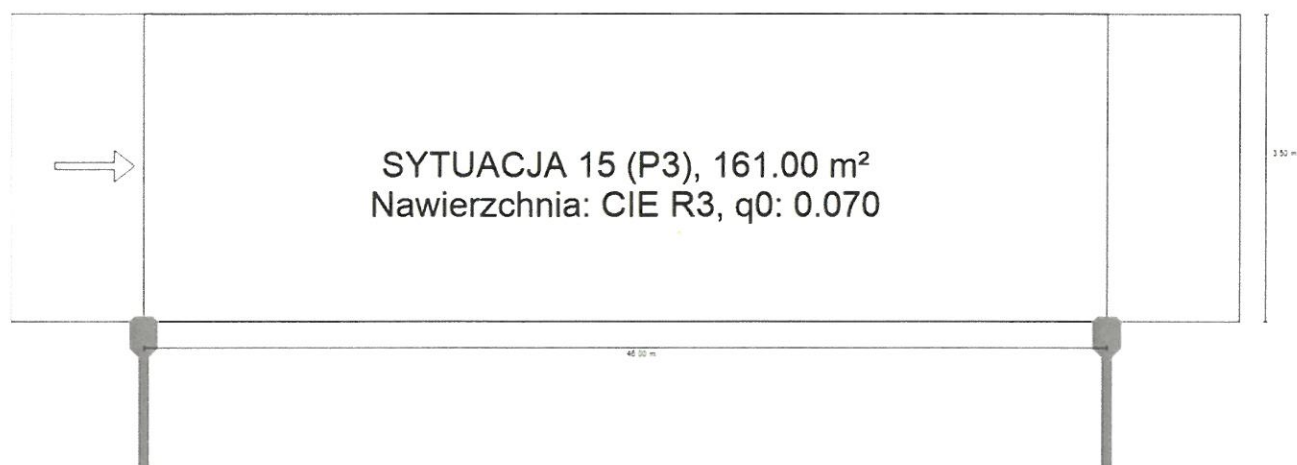
Sytuacja 14 · Alternatywa 92

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



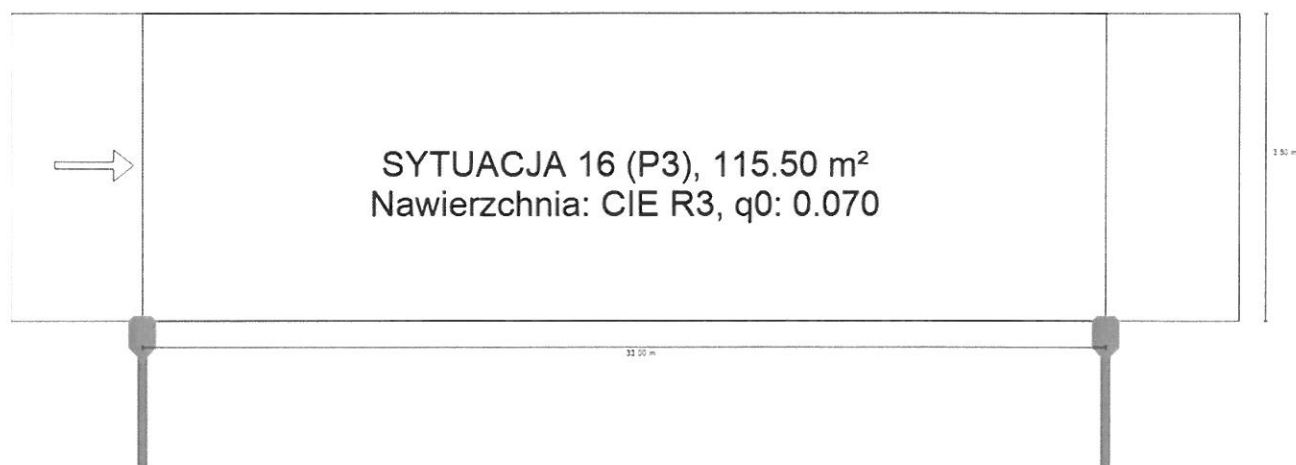
Sytuacja 15 · Alternatywa 94

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



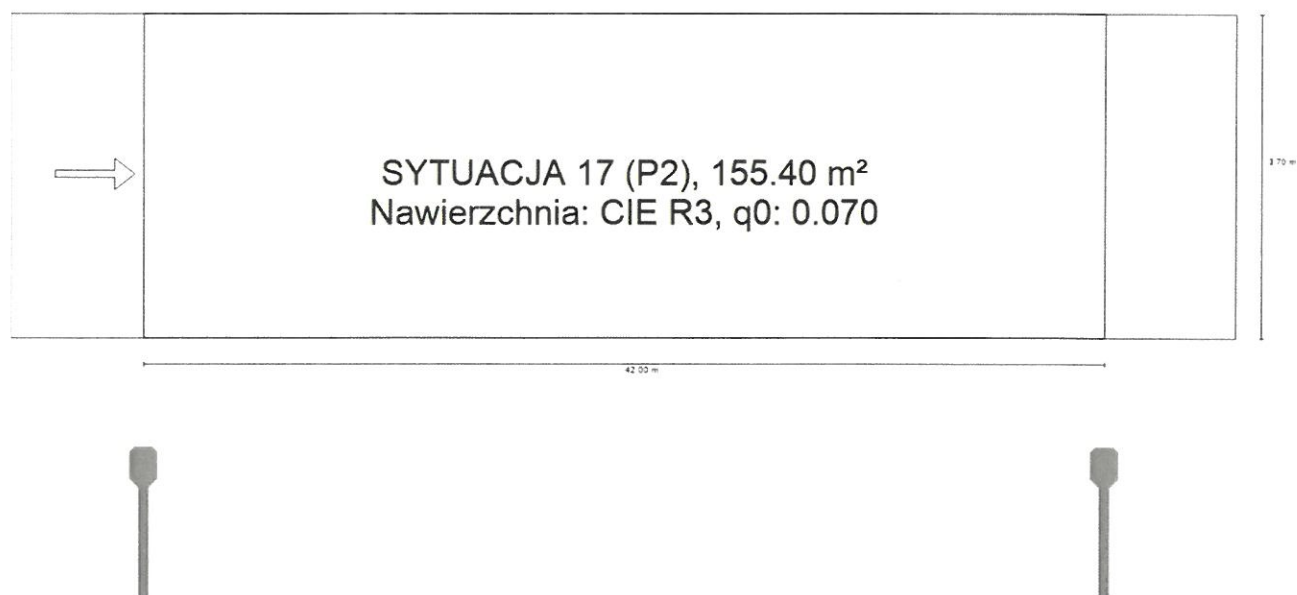
Sytuacja 16 · Alternatywa 95

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



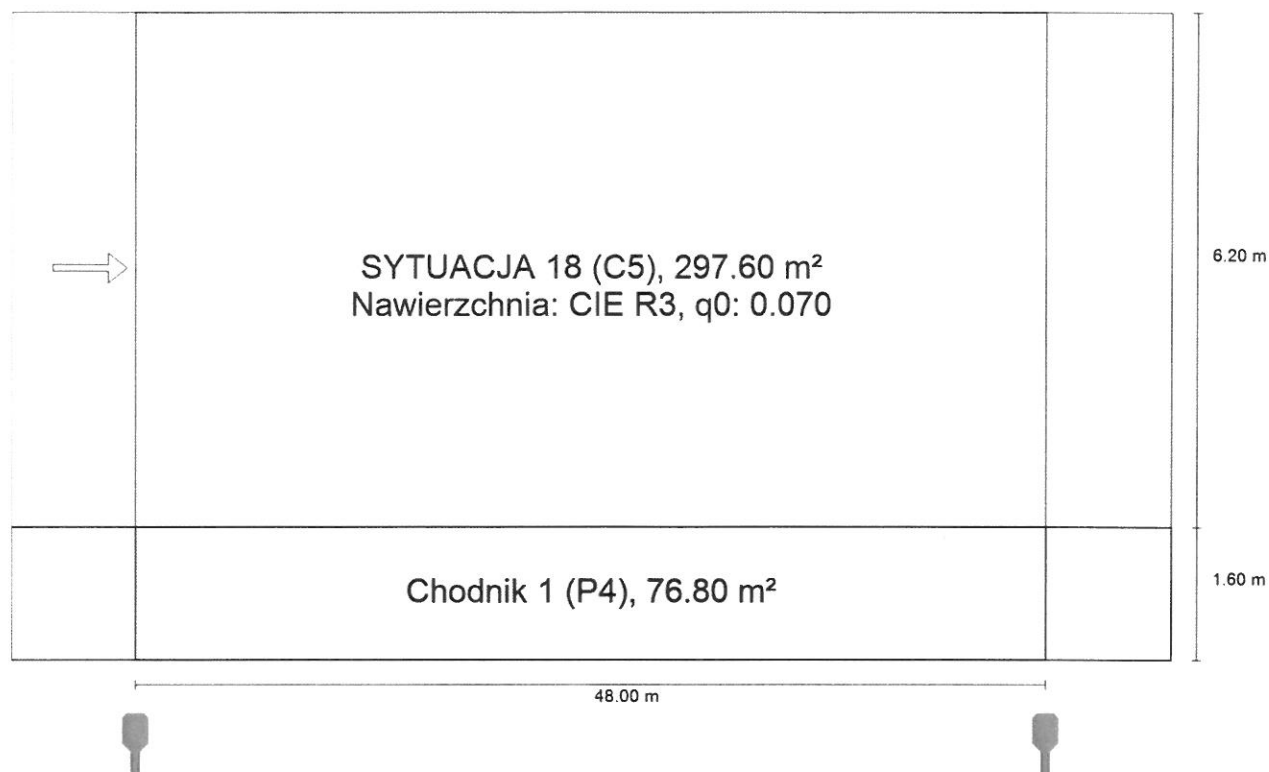
Sytuacja 17 · Alternatywa 96

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



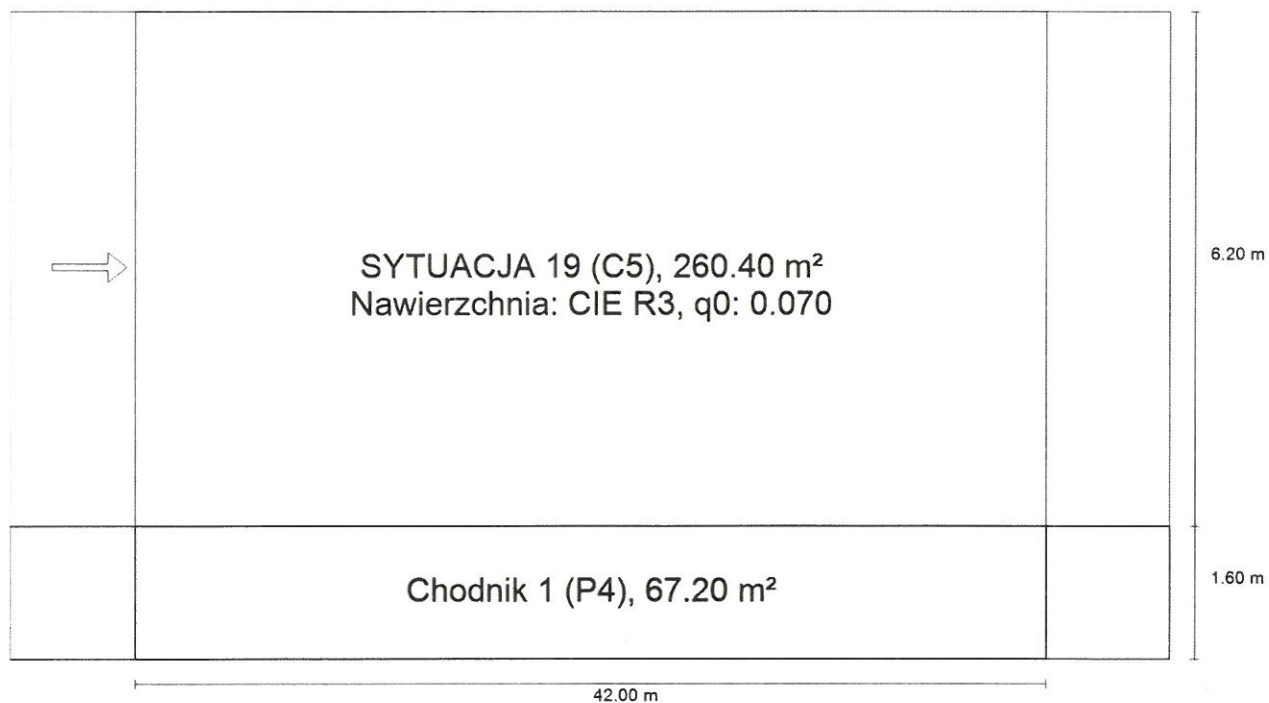
Sytuacja 18 · Alternatywa 97

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 19 · Alternatywa 98

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



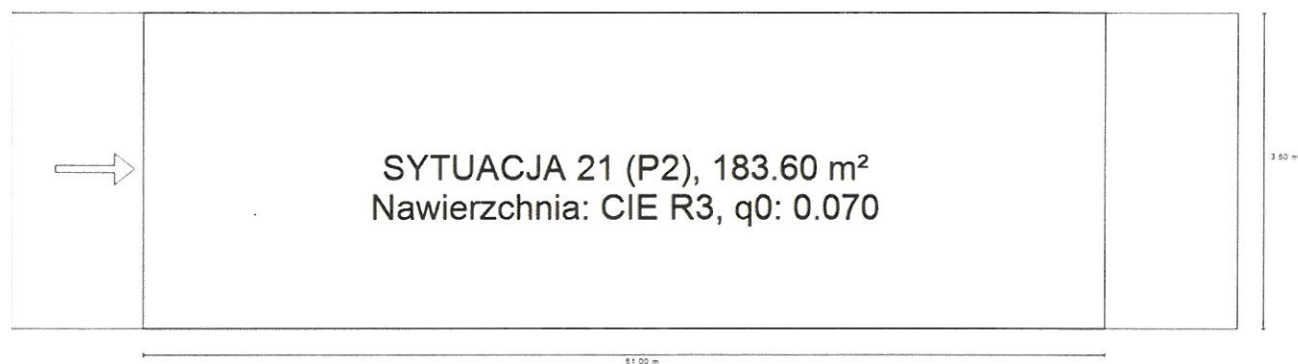
Sytuacja 20 · Alternatywa 99

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



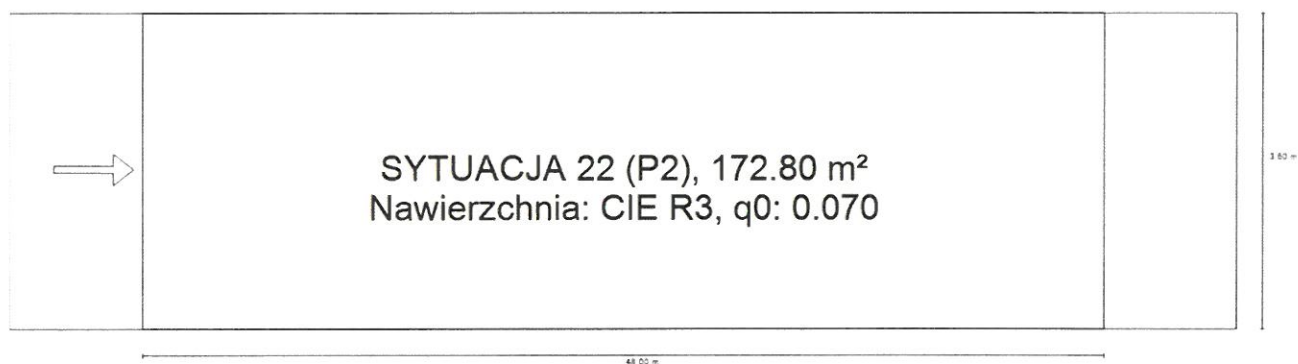
Sytuacja 21 · Alternatywa 25

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



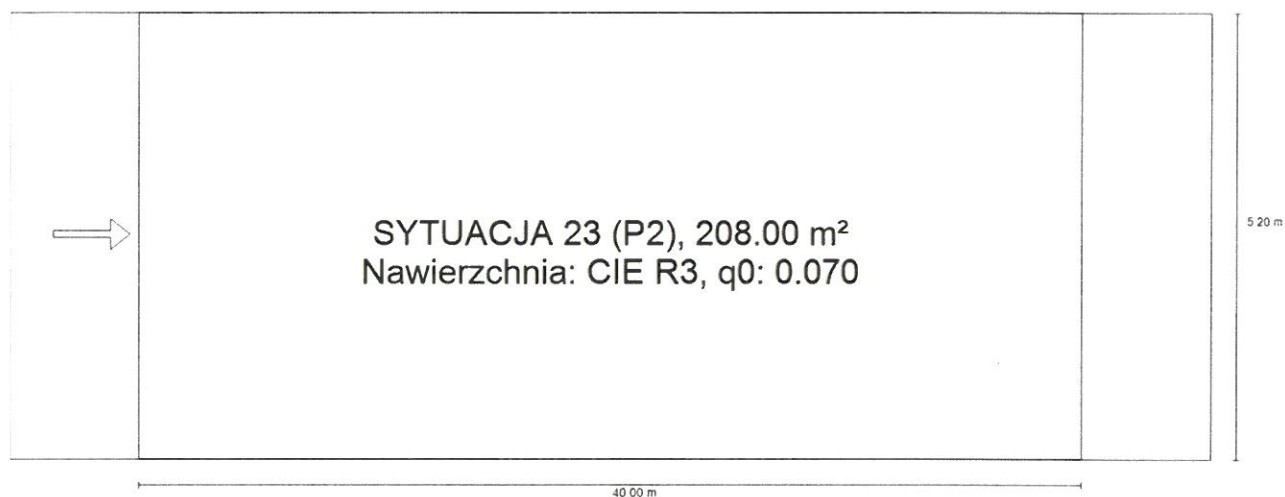
Sytuacja 22 · Alternatywa 100

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



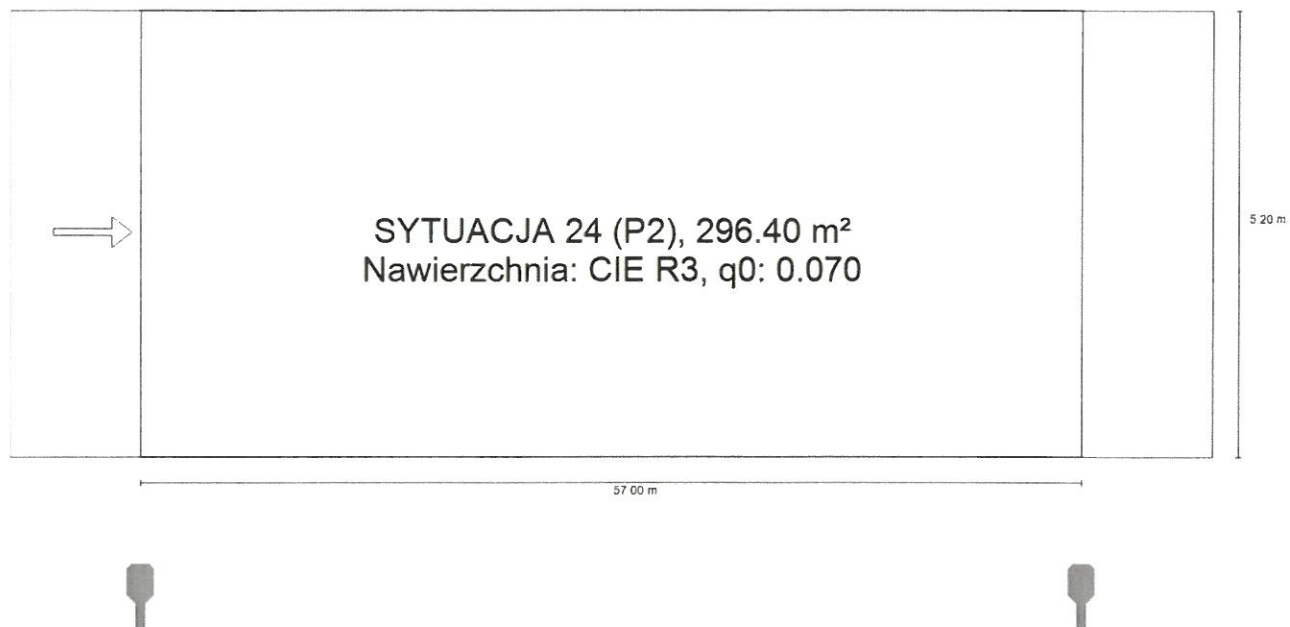
Sytuacja 23 · Alternatywa 101

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



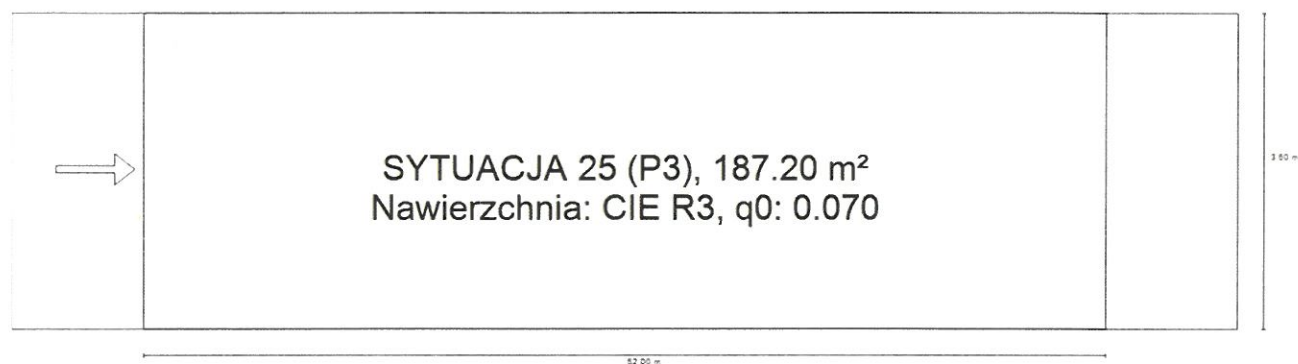
Sytuacja 24 · Alternatywa 102

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



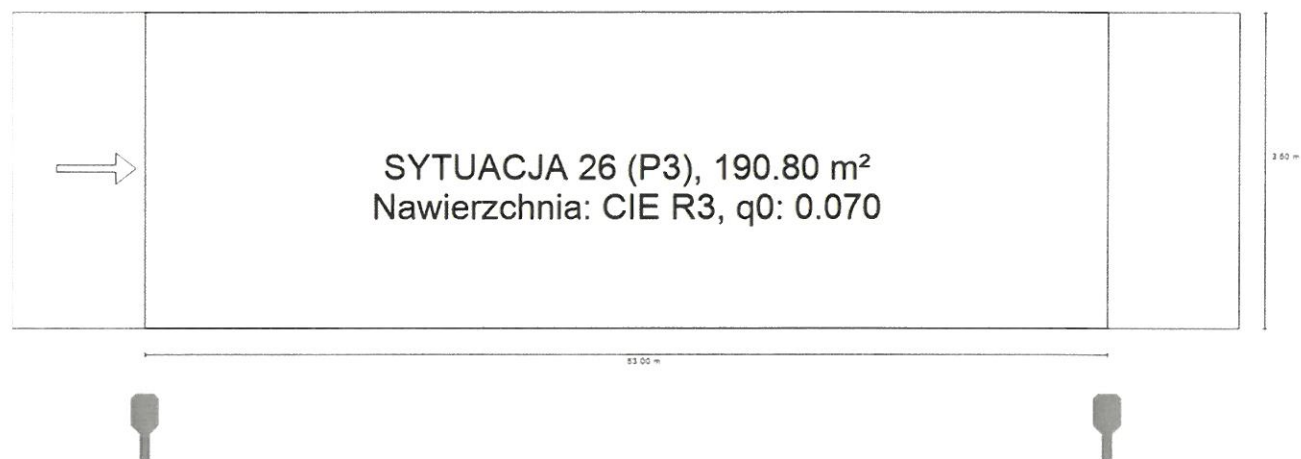
Sytuacja 25 · Alternatywa 103

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



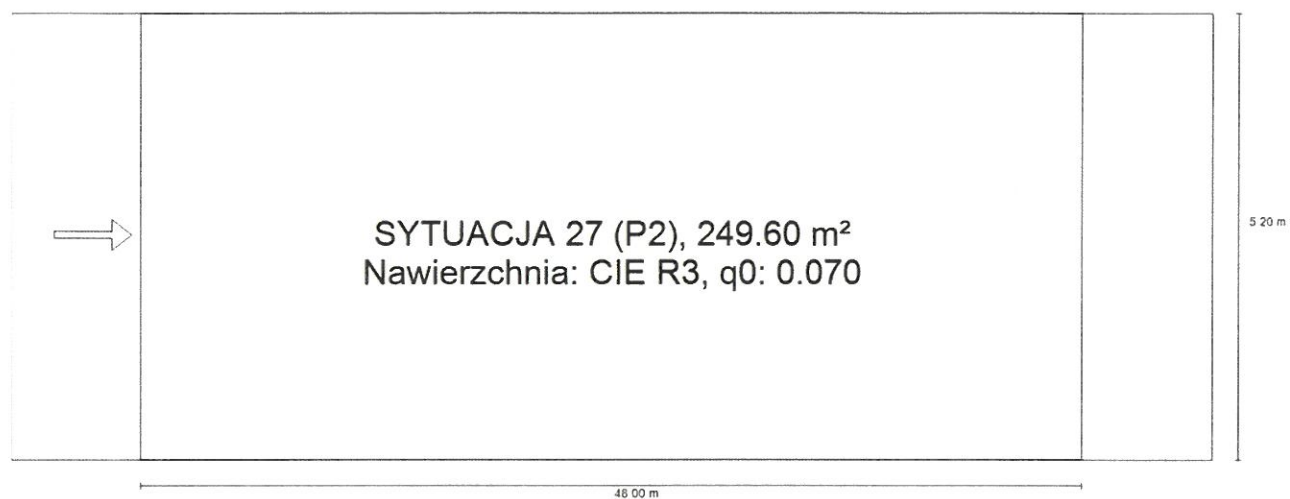
Sytuacja 26 · Alternatywa 104

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



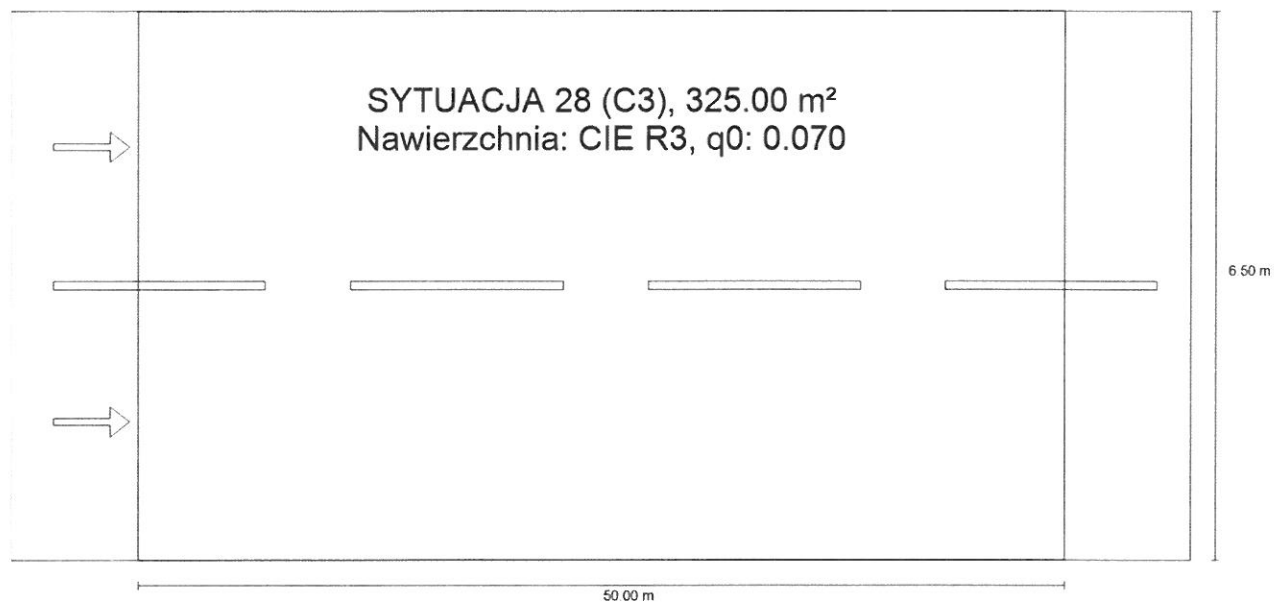
Sytuacja 27 · Alternatywa 105

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



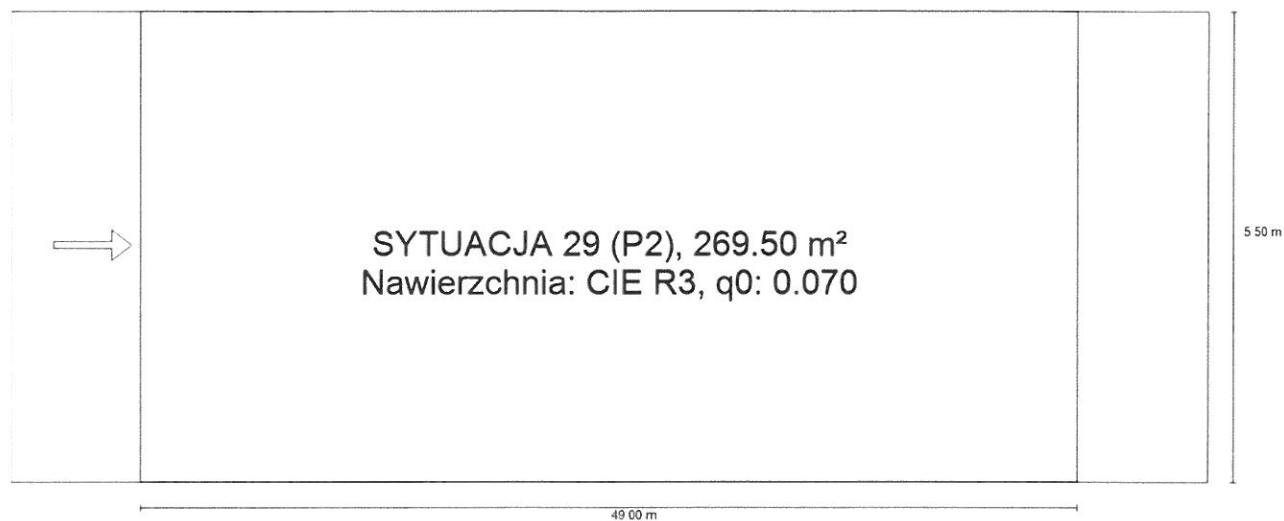
Sytuacja 28 · Alternatywa 106

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



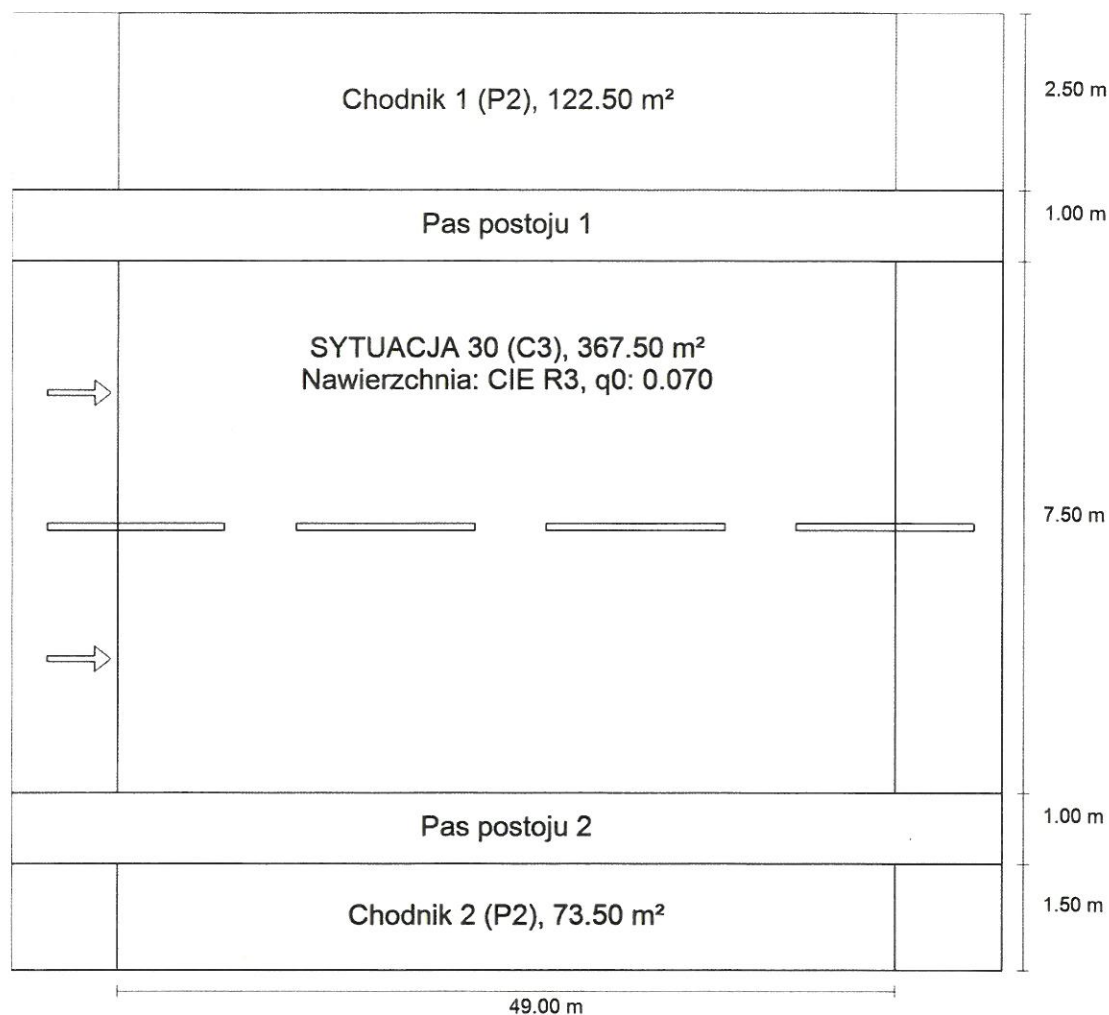
Sytuacja 29 · Alternatywa 107

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



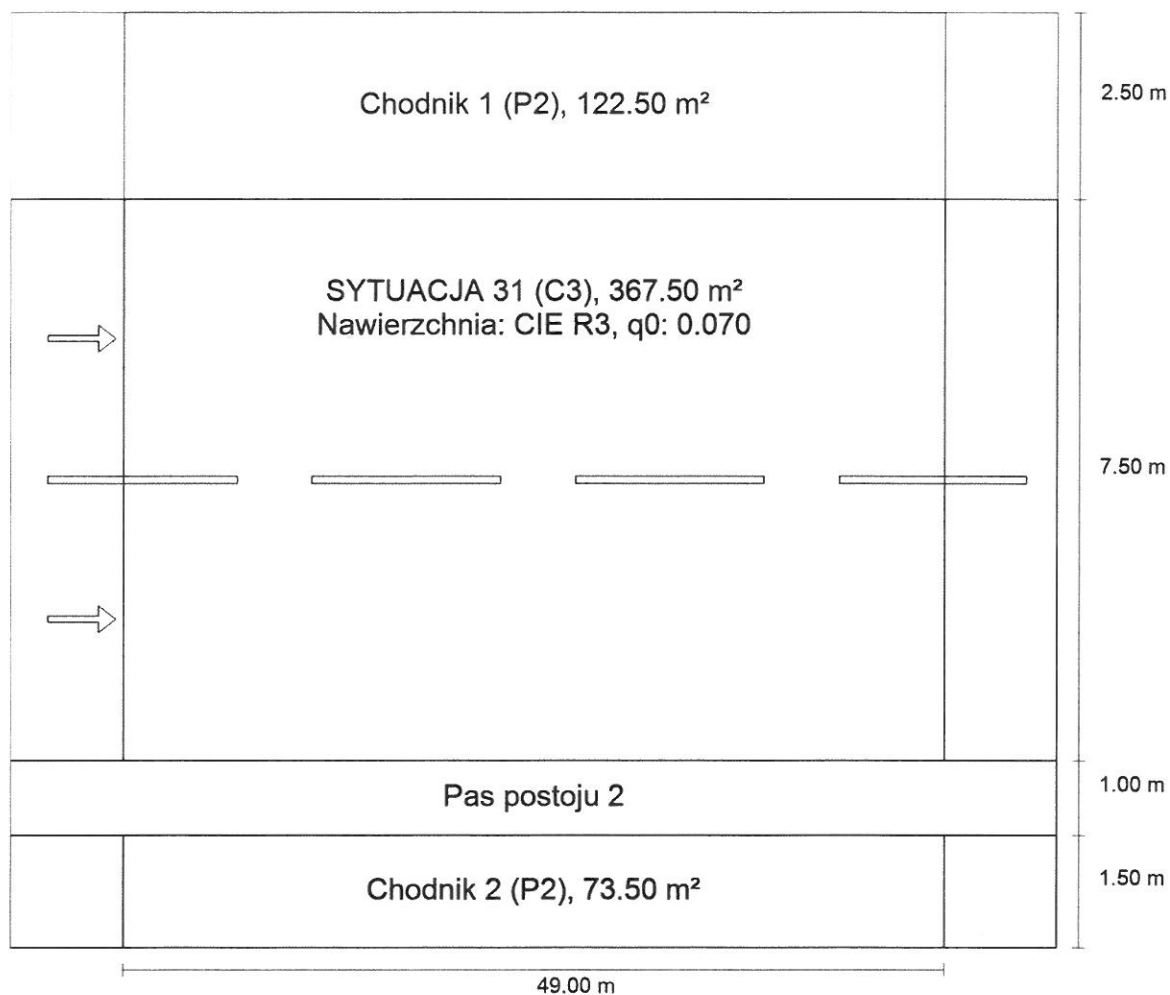
Sytuacja 30 · Alternatywa 108

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



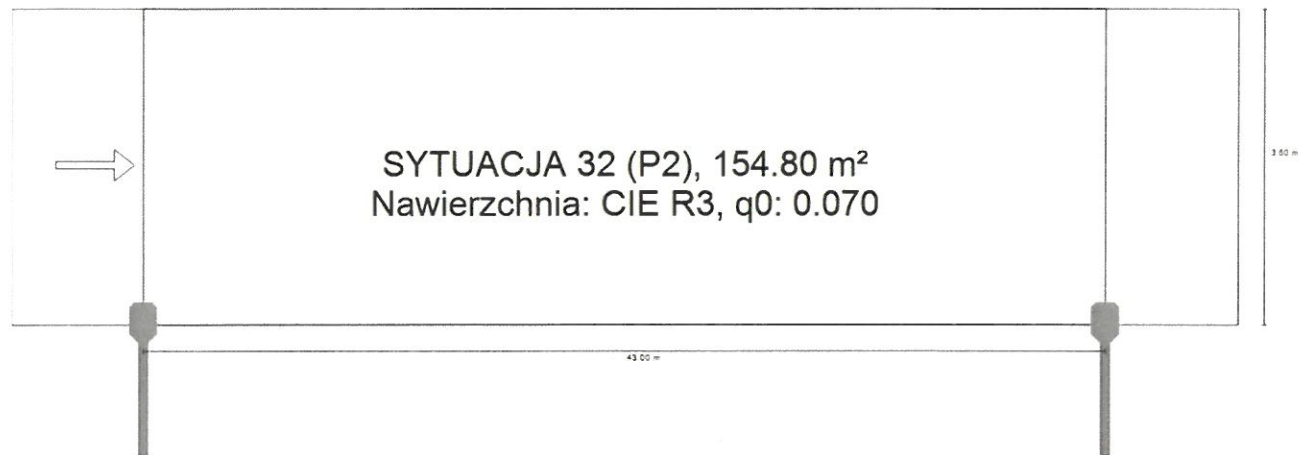
Sytuacja 31 · Alternatywa 109

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



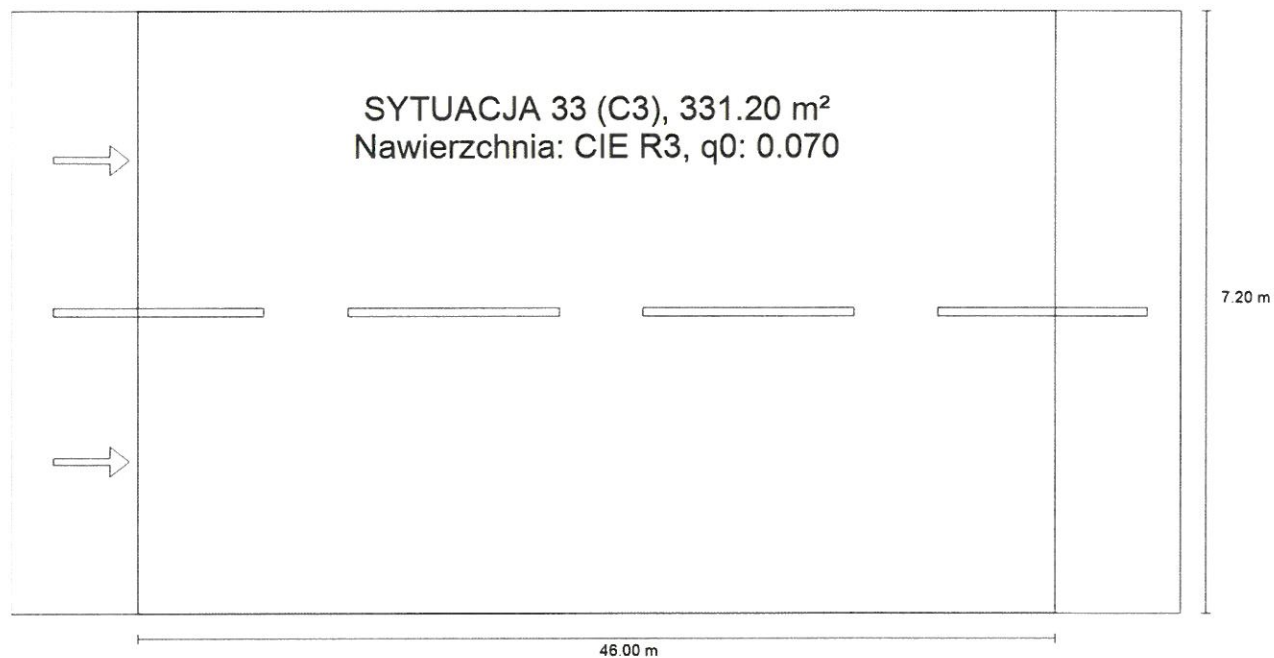
Sytuacja 32 · Alternatywa 111

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



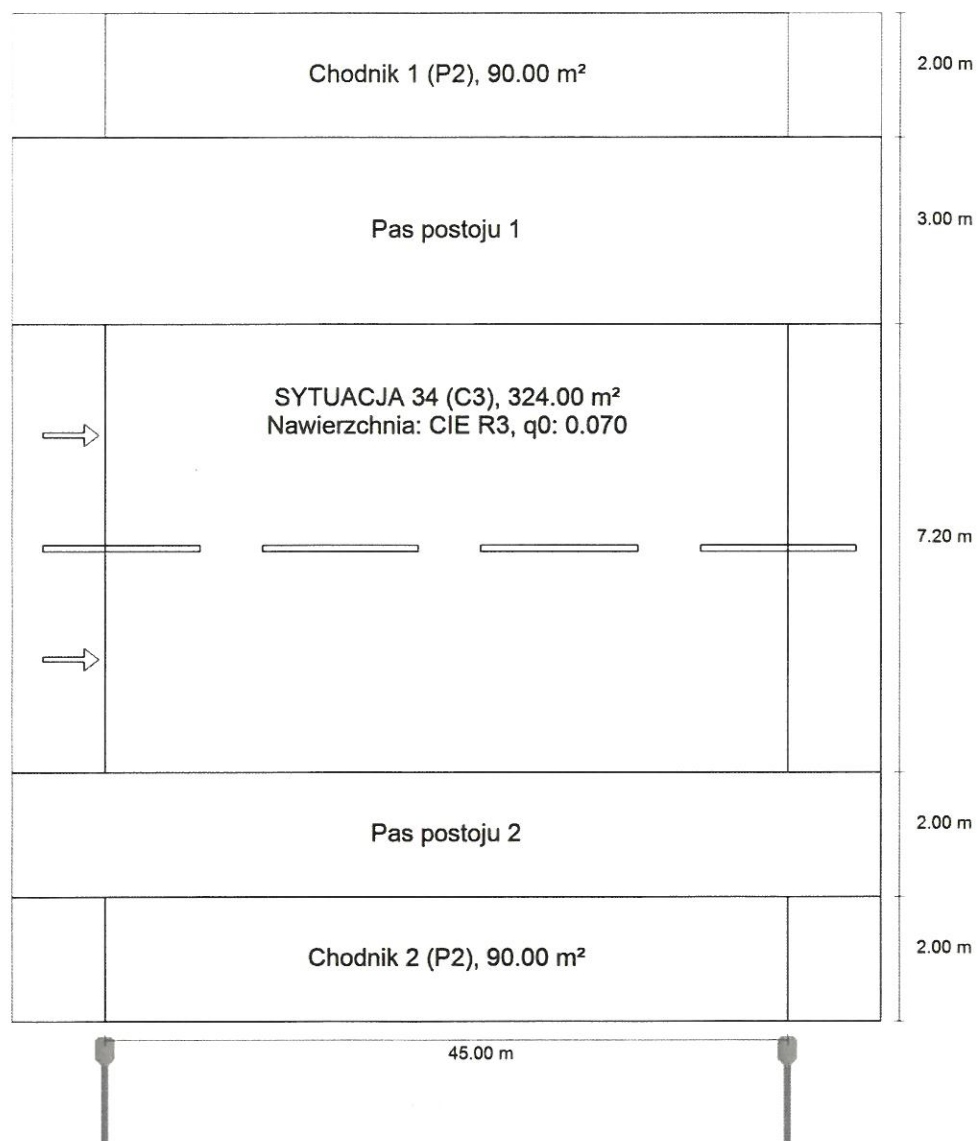
Sytuacja 33 · Alternatywa 112

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



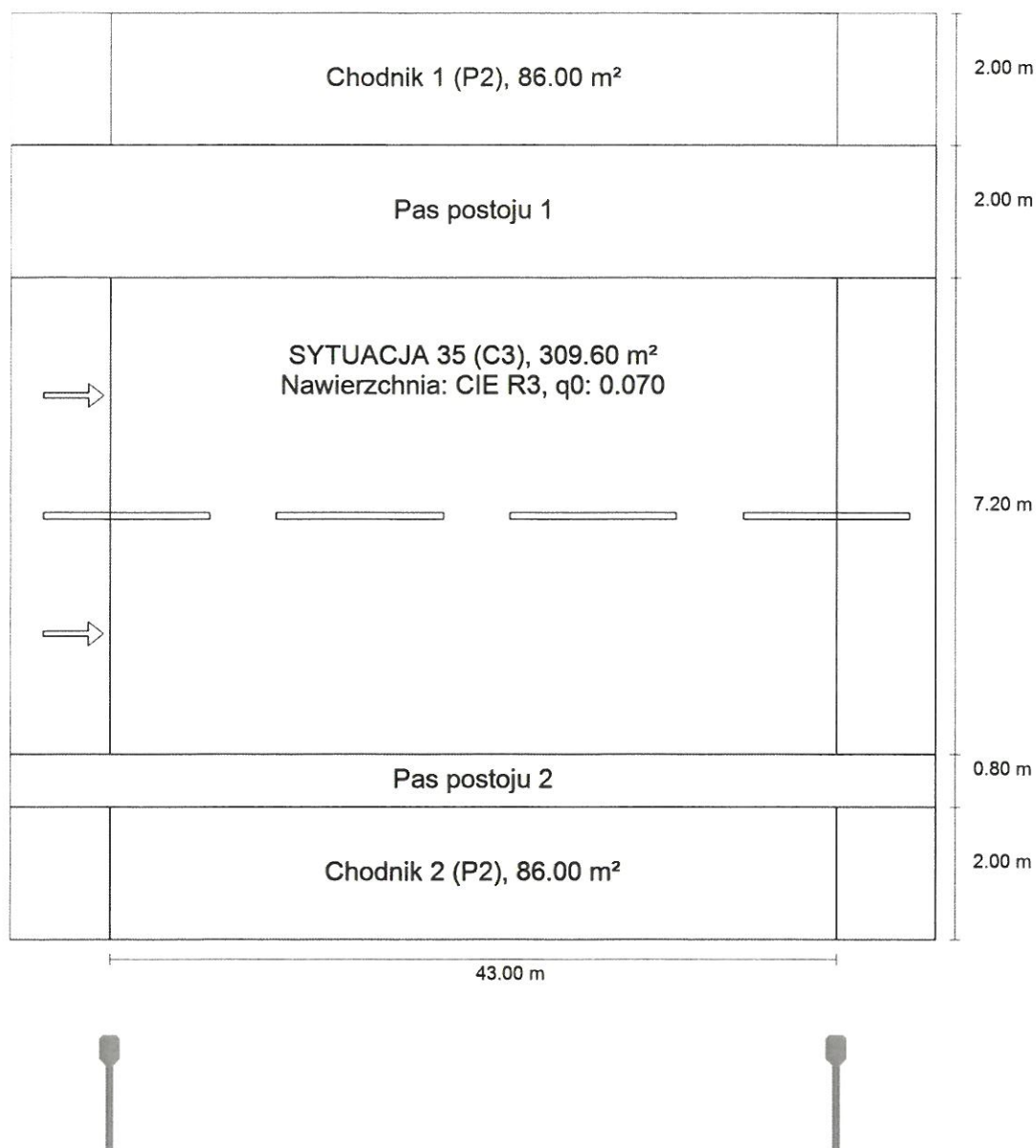
Sytuacja 34 · Alternatywa 113

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



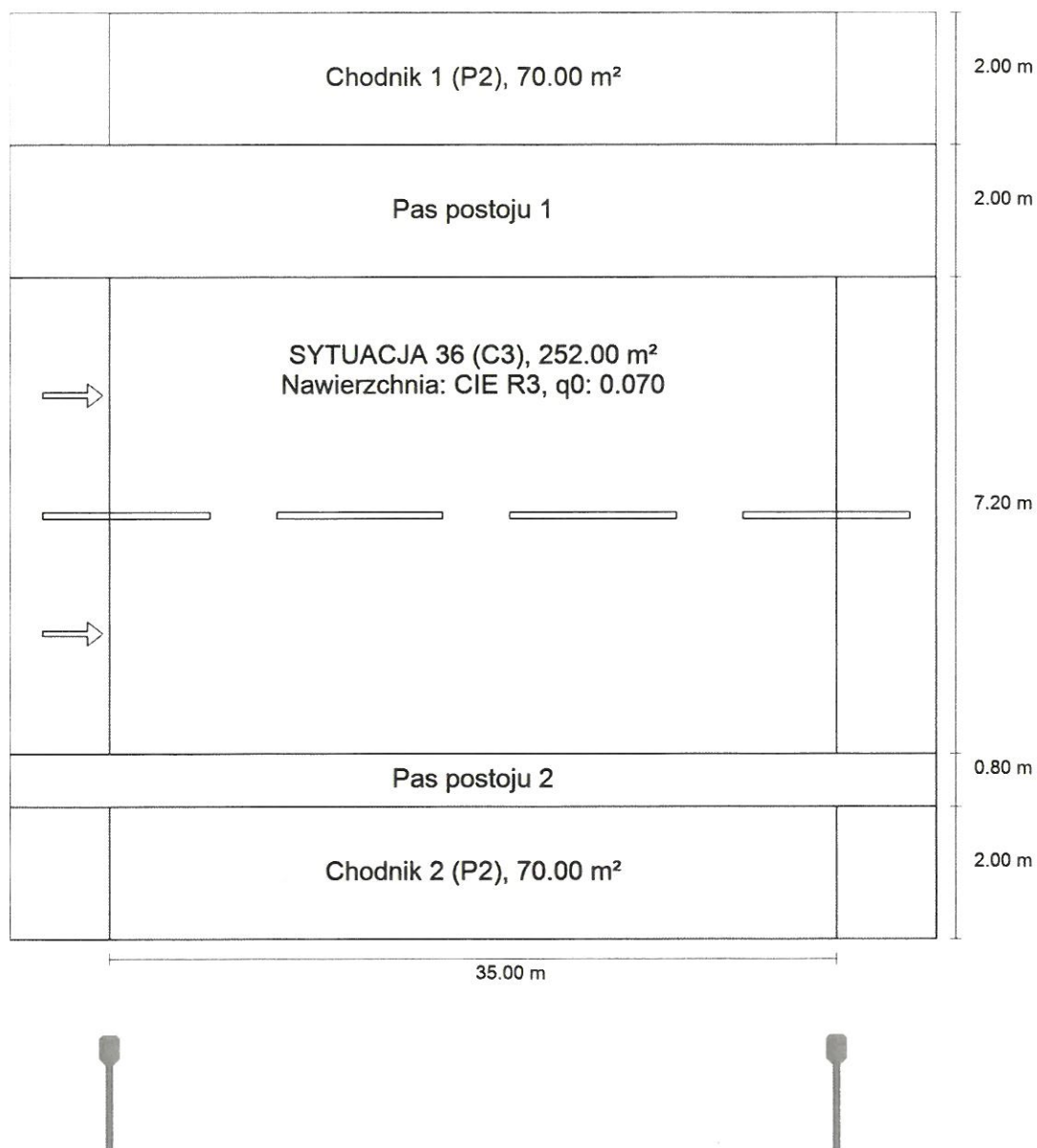
Sytuacja 35 · Alternatywa 114

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



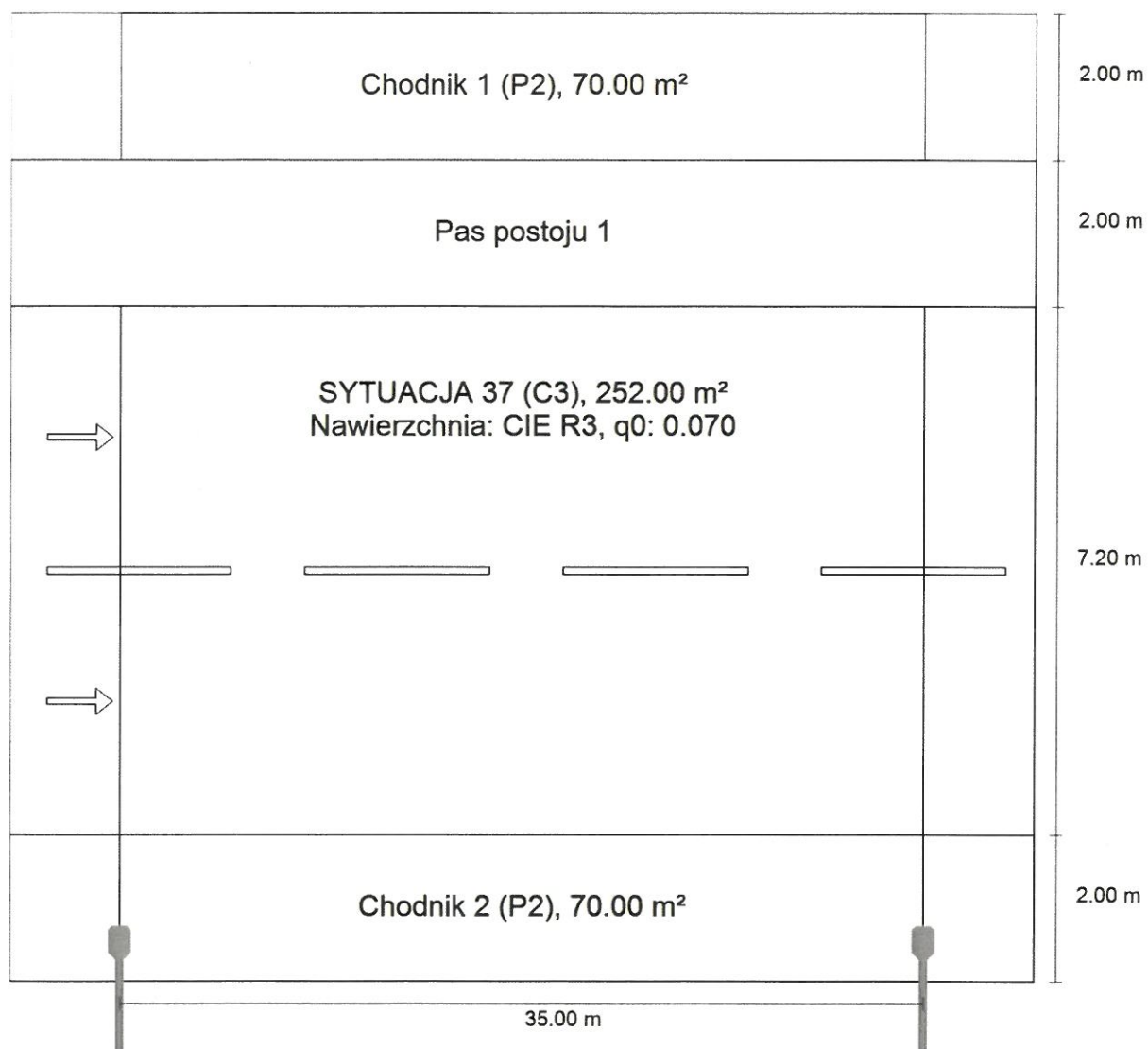
Sytuacja 36 · Alternatywa 115

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



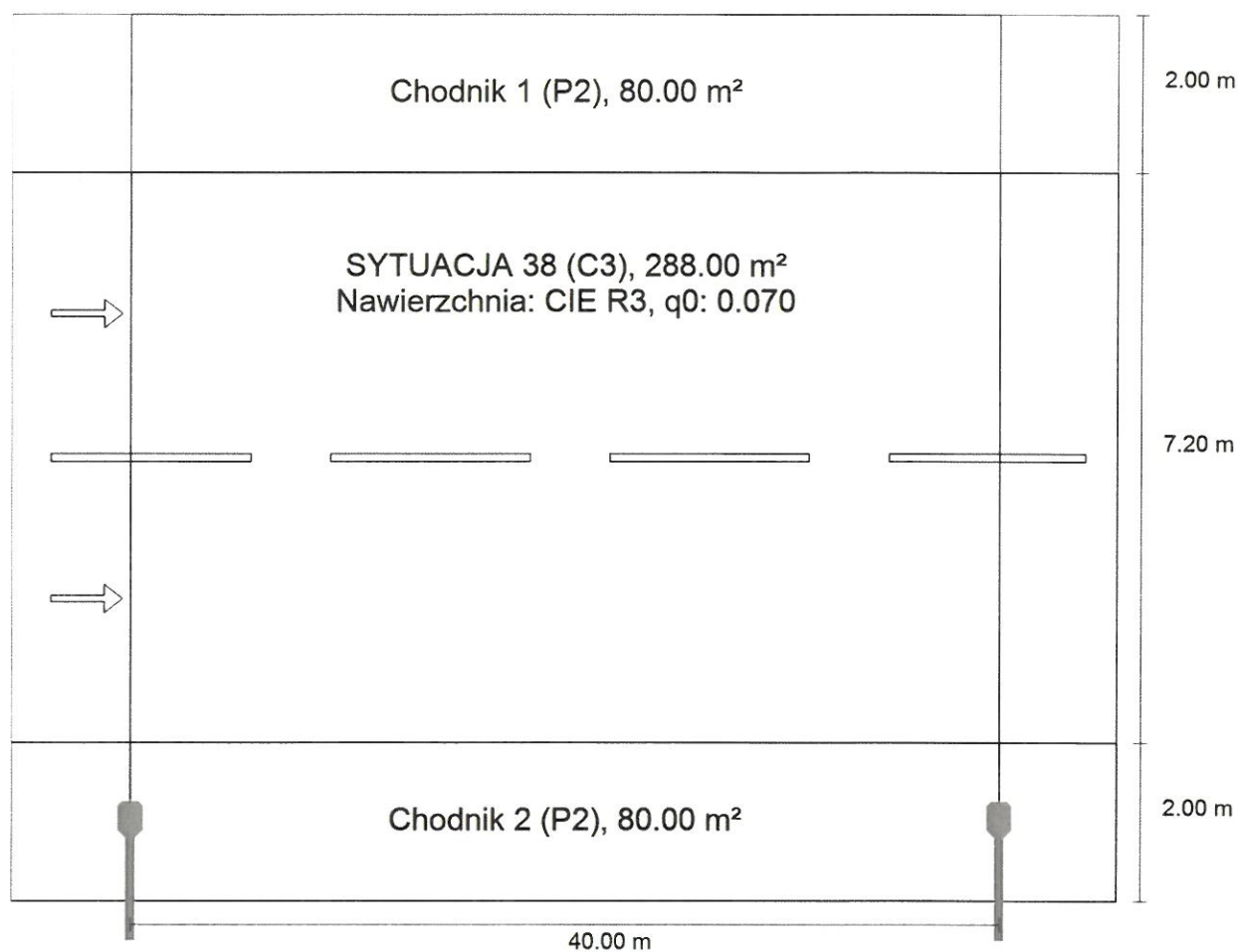
Sytuacja 37 · Alternatywa 116

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



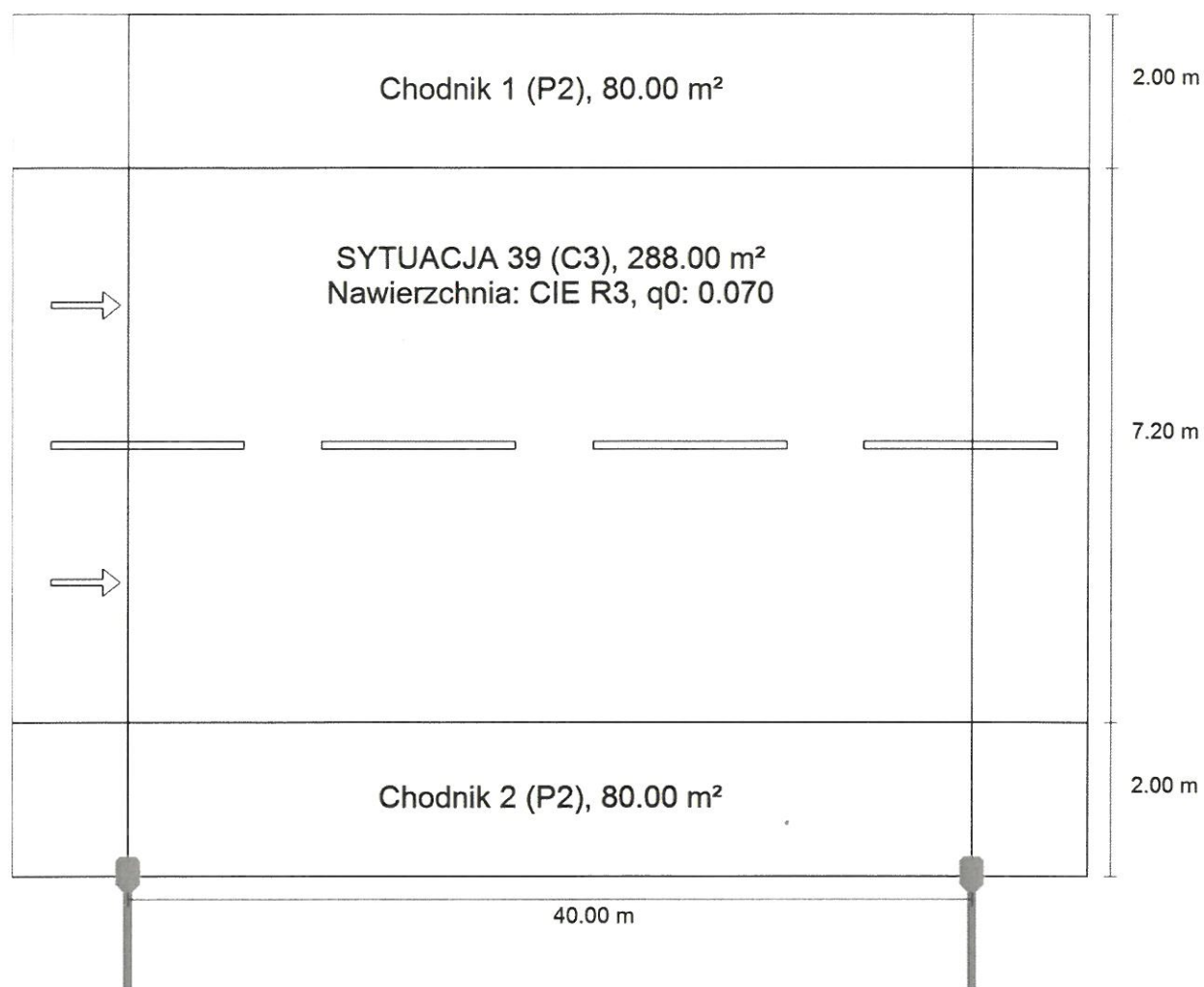
Sytuacja 38 · Alternatywa 117

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



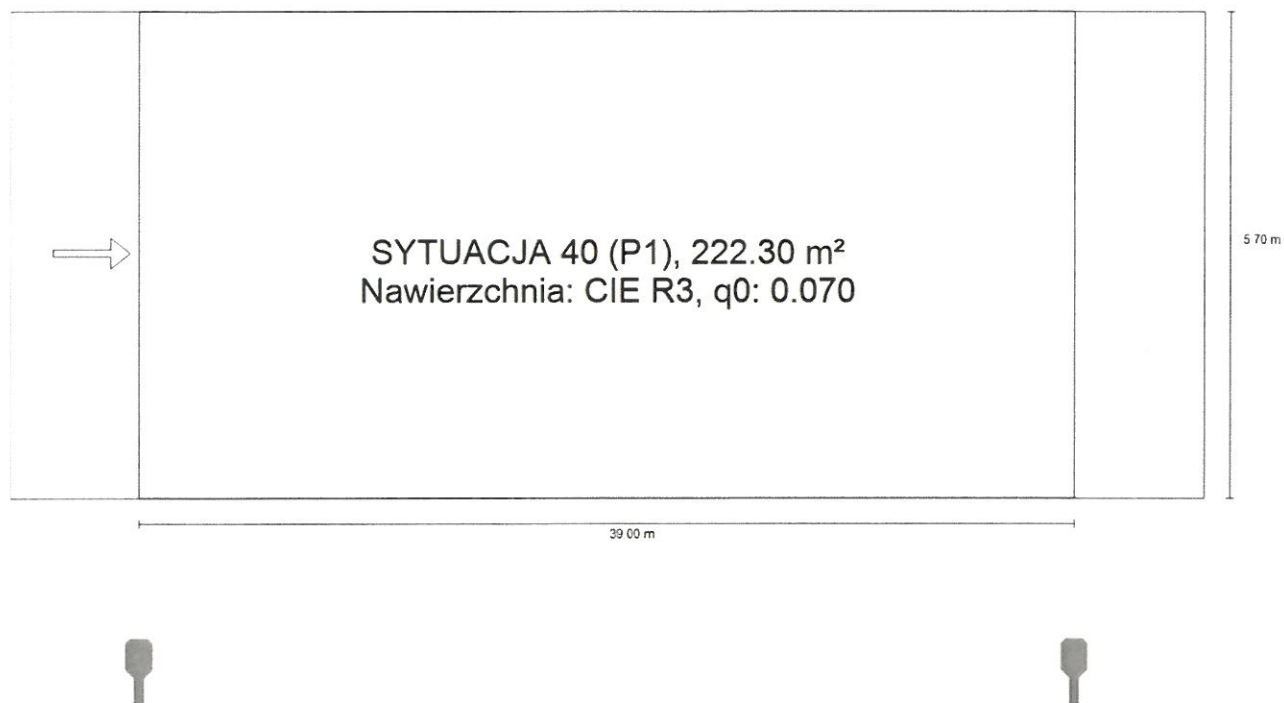
Sytuacja 39 · Alternatywa 118

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



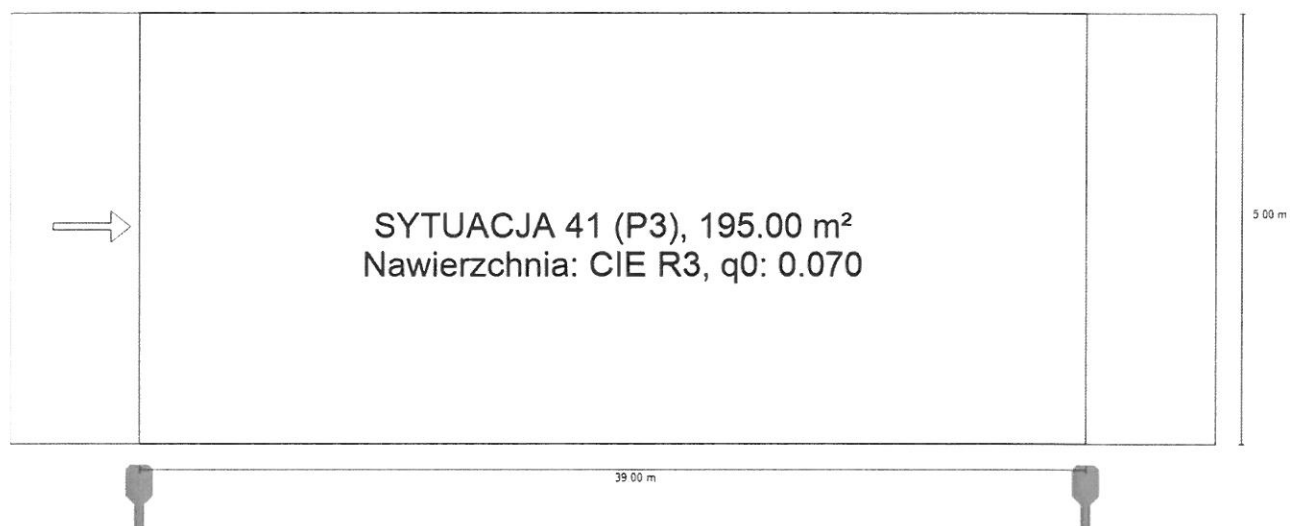
Sytuacja 40 · Alternatywa 119

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



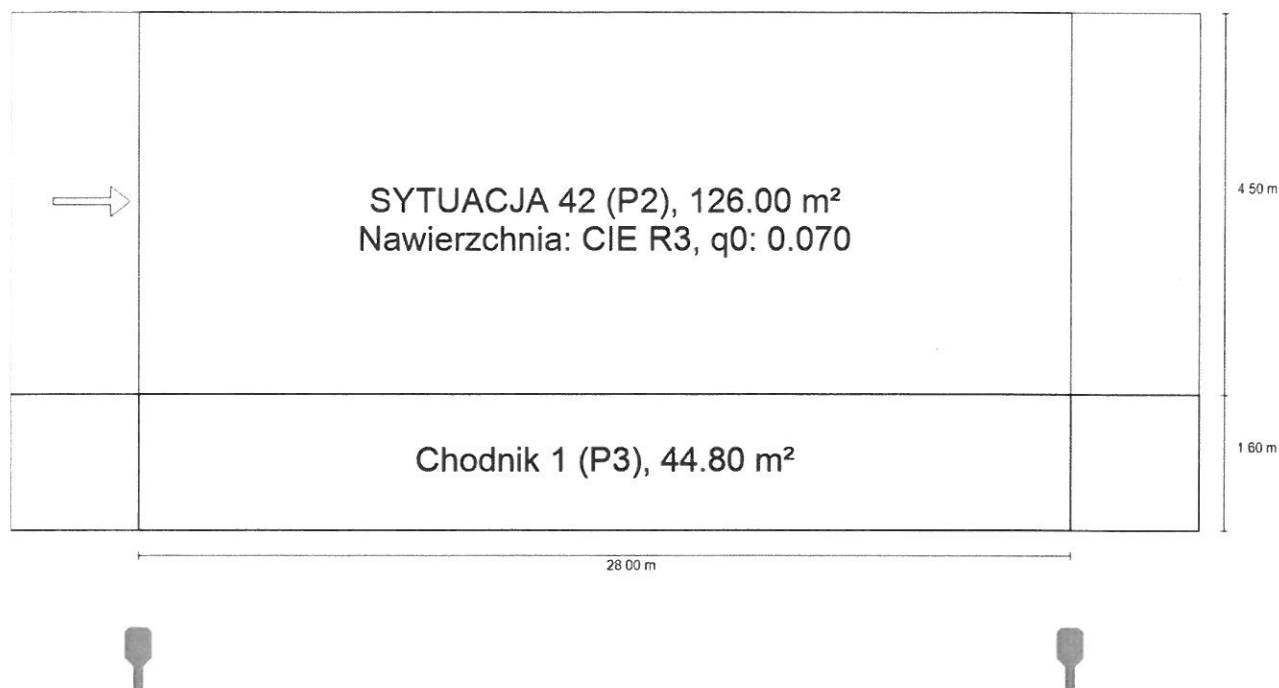
Sytuacja 41 · Alternatywa 120

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



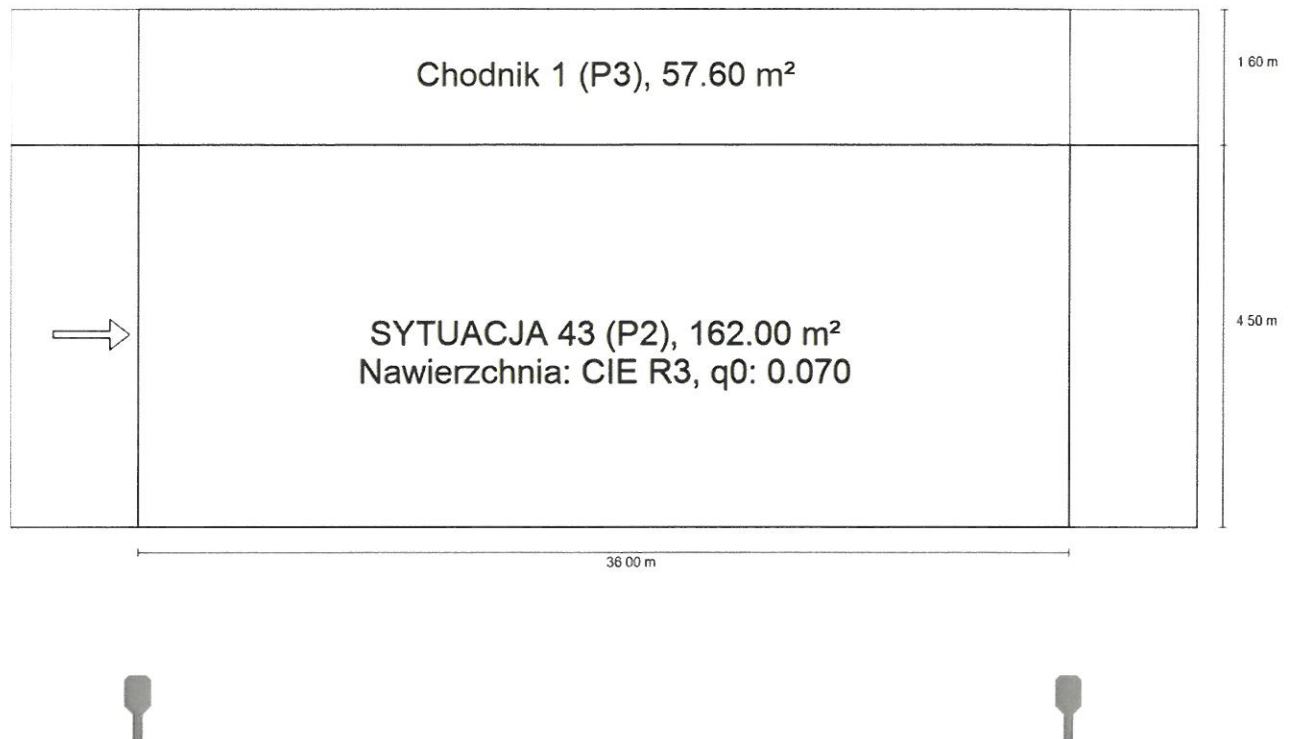
Sytuacja 42 · Alternatywa 121

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



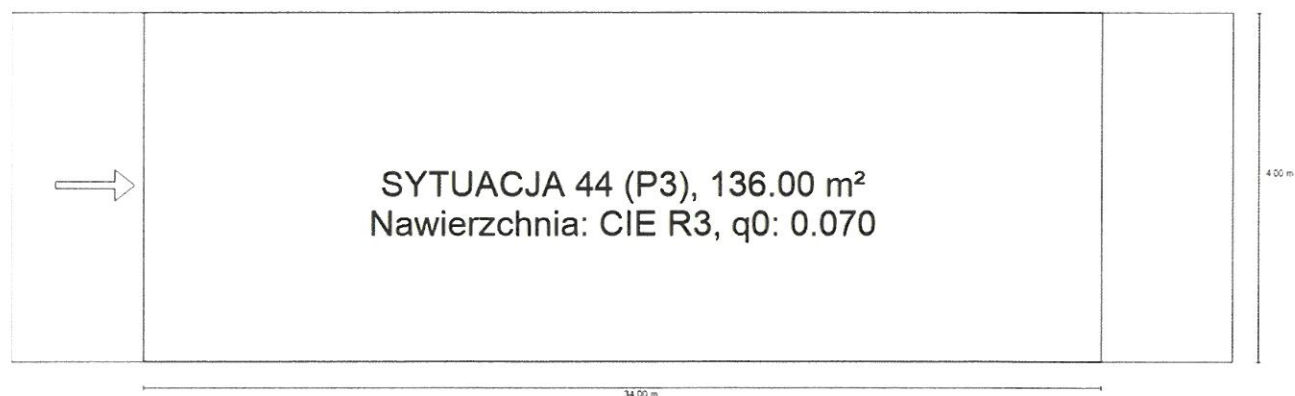
Sytuacja 43 · Alternatywa 122

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



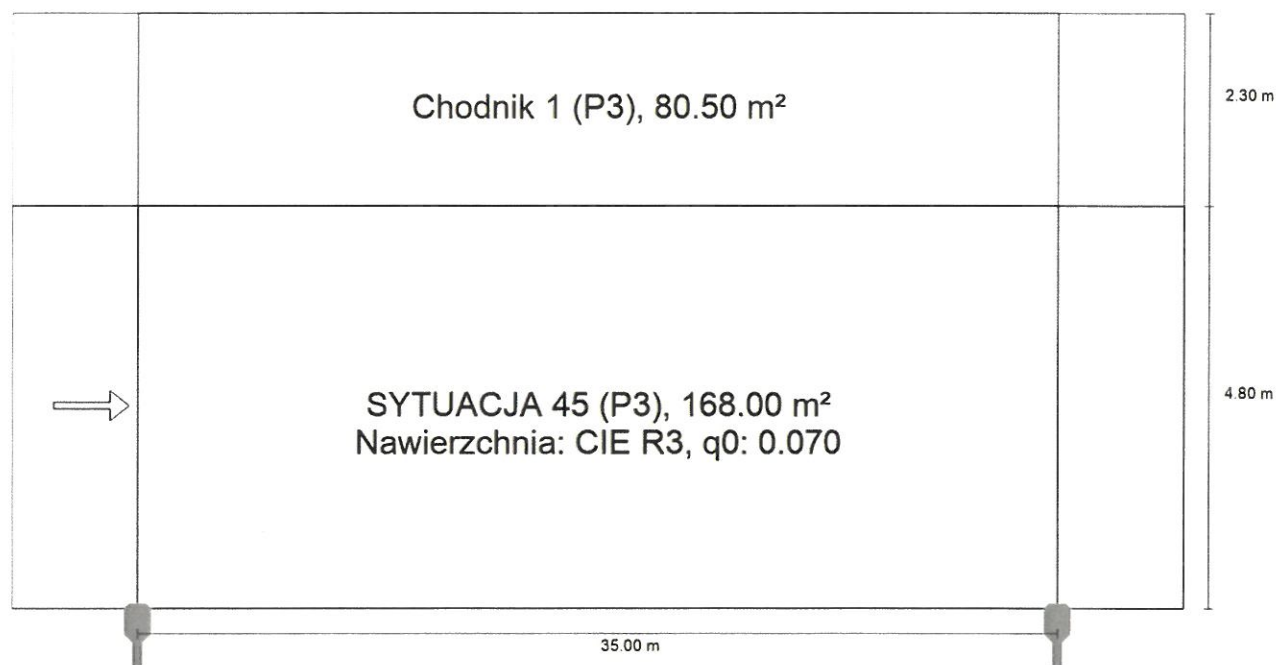
Sytuacja 44 · Alternatywa 123

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



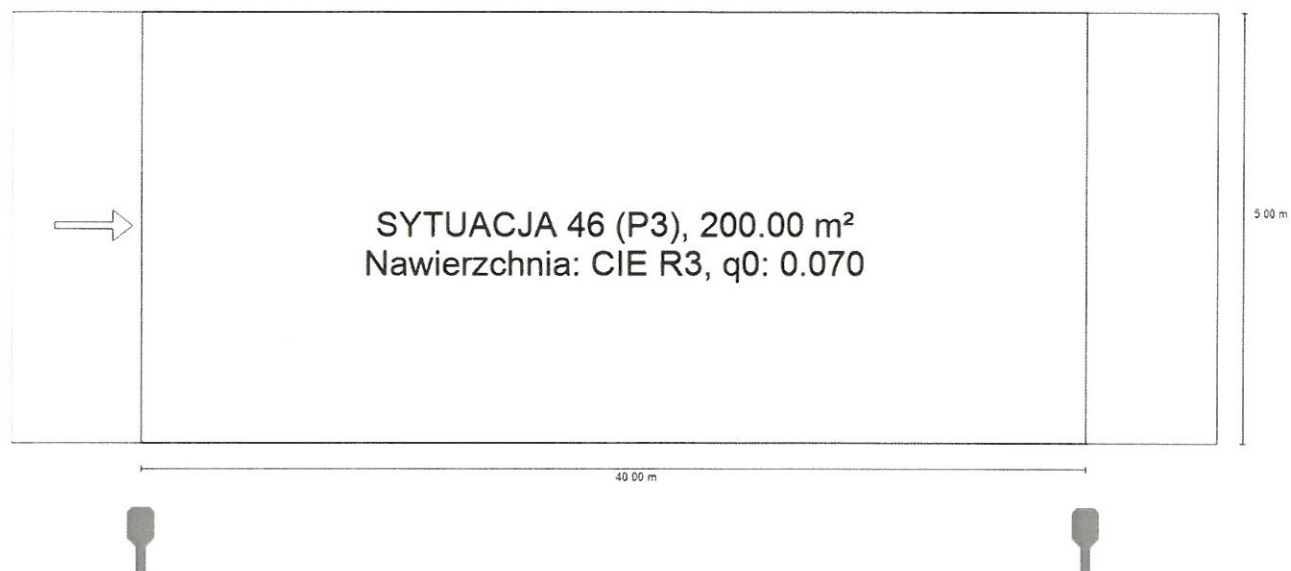
Sytuacja 45 · Alternatywa 124

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



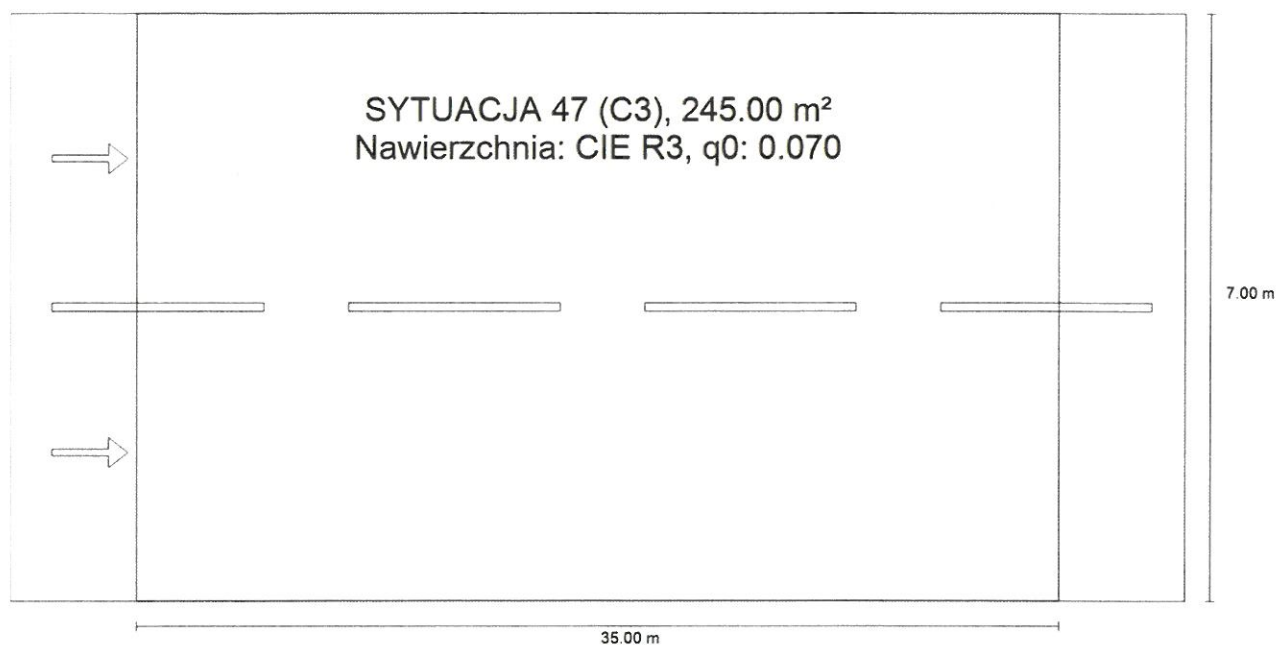
Sytuacja 46 · Alternatywa 125

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 47 · Alternatywa 126

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Sytuacja 48 · Alternatywa 127

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

