

AUDYT OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Realizowany w ramach zadania pt.:

Audyt oświetleniowy Gminy Kędzierzyn-Koźle

2020/UM/TDS/NL/03948/L

wykonano zgodnie ze zleceniem nr **2020/UM/TDS/NL/03948/L** wystawionym przez TAURON Dystrybucja S.A. na rzecz firmy Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna w dniu 20.03.2020.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

- **Opis techniczny**
- **Podział na odcinki uśrednione**
- **Zestawienie tabelaryczne** wymiany oświetlenia użytkowego dla Gminy Kędzierzyn-Koźle
- **Podkłady projektowo-mapowe**
- **Załącznik (wersja cyfrowa) nr 1 – obliczenia fotometryczne**

OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

1. Założenia do opracowania Masterplanu oświetlenia
2. Podstawa i cel opracowania
3. Podstawa prawna – akty prawne
4. Analiza przestrzenna
5. Opis stanu istniejącego infrastruktury oświetleniowej
6. Wytyczne uporządkowania struktury oświetlenia
7. Opis koncepcji (idei), hierarchii świetlnej
8. Schematy redukcji strumienia świetlnego
9. Faza projektowa
10. Szczegółowy opis rozwiązań
11. Ustalenia końcowe

Opracowanie zostało wykonane przez zespół autorski w składzie:

mgr inż. arch. Michał Kaczmarzyk

inż. arch. Piotr Janik

inż. arch. Alina Knobloch

mgr inż. Jacek Bułdys



1. Założenia do opracowania Masterplanu oświetlenia

Przedmiotem całości opracowania jest przygotowanie Masterplanu oświetlenia stanowiącego kompleksową koncepcję oświetlenia użytkowego Gminy Kędzierzyn Koźle dla opraw umieszczonych na istniejących słupach będących własnością TAURON ek. Opracowanie zostało przygotowane tak aby stanowiła dokumentację spójną pod względem doboru opraw, w tym jakości planowanego efektu oświetleniowego oraz estetycznego

Obszar objęty koncepcją oświetlenia obejmuje oprawy będące ograniczone obszarem Gminy Kędzierzyn Koźle.

2. Podstawa i cel opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie nr **2020/UM/TDS/NL/03948/L** z dnia **20-03-2020**. Celem opracowania, jest zdefiniowanie oczekiwanych zmian w infrastrukturze oświetleniowej Gminy. Opracowanie obejmuje **wymianę 3600 opraw**, których liczba została ustalona po wykonaniu obmiaru z natury. Jako materiały wyjściowe ujęte zostały zasoby przekazane przez TAURON N.T. gdzie zlokalizowano 3600 opraw oświetleniowych. Dodatkowo przewidziano **dogęszczenie o 56** opraw oświetleniowych, co wynika z konieczności spełnienia obowiązujących norm oświetleniowych w tym normy PN EN 13 201 (*przy wymianie 1:1 w/w norma nie została spełniona*), dogęszczenie zostało potwierdzone obliczeniami fotometrycznymi. W projekcie ujęto **łącznie 3656** opraw oświetleniowych.

Opracowanie ma stanowić wytyczne, wskazywać rozwiązania techniczne i estetyczne oraz definiować sposoby wykorzystania infrastruktury oświetleniowej miasta dla podniesienia jakości oświetlenia użytkowego i bezpieczeństwa użytkowania przestrzeni publicznej.

3. Podstawa Prawna - akty prawne

Oprawy (drogowe i parkowe) są zgodne z dyrektywami (akty prawne dla sprzętu):

- 2014/35/EU (dyrektywa niskonapięciowa)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady, z dn. 26 lutego 2014r., w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia
- 2014/30/EU (dyrektywa zgodności elektromagnetycznej)

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady, z dn. 26 lutego 2014r., w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej
- 2011/65/EU (RoHS)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady, z dn. 8 czerwca 2011r., w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym
- 2009/125/EC (ERP – Eko Projekt)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady, z dn. 21 października 2009r., ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią
- 1194/2012 (ERP – Eko Projekt)
- Rozporządzenie Komisji (EU) z dn. 12 grudnia 2012r., w sprawie wykonania dyrektywy 2009/15/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla lamp kierunkowych, dla lamp z diodami elektroluminescencyjnymi

Referencje i normy techniczne specyfikacje dla projektowanych opraw LED (**normy zharmonizowane**)

- 2014/35/EU (dyrektywa niskonapięciowa)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady, z dn. 26 lutego 2014r., w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia
- 2014/30/EU (dyrektywa zgodności elektromagnetycznej)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady, z dn. 26 lutego 2014r., w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej
- 2011/65/EU (RoHS)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady, z dn. 8 czerwca 2011r., w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym
- 2009/125/EC (ERP – Eko Projekt)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady, z dn. 21 października 2009r., ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią
- 1194/2012 (ERP – Eko Projekt)
- Rozporządzenie Komisji (EU) z dn. 12 grudnia 2012r., w sprawie wykonania dyrektywy 2009/15/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla lamp kierunkowych, dla lamp z diodami elektroluminescencyjnymi



4. Analiza przestrzenna

Aby odkryć potencjały i wyzwania (czyli deficyty i zagrożenia), została przeprowadzona szczegółowa analiza stanu wyjściowego. Bazując na danych TAURON Nowe Technologie S.A. oraz podkładach mapowych infrastruktury elektroenergetycznej wykonano aktualizacje z natury w zakresie koniecznym do wykonania opracowania na poziomie koncepcji programowo-przestrzennej, dokumentację fotograficzną dzienną, analizę nocną. Analiza, zarówno stanu wyjściowego oświetlenia jak i podziału strukturalno-przestrzennego miejscowości.

UWAGA!

W czasie realizacji projektu ważnym elementem była analiza uwarunkowań lokalnych zarówno technicznych jak i aspektów społeczno-socjalnych. Analiza ta miała wpływ na korekty wyników obliczeń fotometrycznych, których celem było ujednolicenie struktury oświetleniowej gminy oraz realizacja lokalnych potrzeb społecznych.

W tej fazie analizy struktury przestrzennej została wykonana również hierarchizacja przestrzeni publicznych ze względu na intensywność ruchu, dostępność komunikacyjną, sposób użytkowania, zaangażowanie inwestycyjne i perspektywy dalszego rozwoju.

5. Opis stanu istniejącego infrastruktury oświetleniowej

Na dzień dzisiejszy większość opraw oświetleniowych to konstrukcje oparte na źródłach sodowych, w wielu wypadkach wymagające napraw lub wymiany. Efekt użytkowy oświetlenia nie spełnia przyjmowanych obecnie standardów technicznych oraz estetycznych. Gmina Kędzierzyn Koźle jest jednym z przykładów przestrzeni publicznych o bardzo nieregularnym układzie słupów oświetleniowych. W projekcie występuje wiele przypadków dogęszczenia wynikający z konieczności spełnienia obowiązujących norm i standardów oświetleniowych. Moc wynikająca z zainstalowanych obecnie opraw oświetleniowych wynosi **362,18kW**. Analiza zużycia energii została przedstawiona w części analizy ekonomicznej.

6. Wytyczne uporządkowania struktury oświetlenia.

Gminne oświetlenie zewnętrzne poza zapewnieniem bezpieczeństwa w ruchu drogowym musi gwarantować także poczucie bezpieczeństwa osobistego, zapewniać komfort wizualny oraz budować atrakcyjny wizerunek przestrzeni publicznej i wartościowej krajobrazowo. Aby to osiągnąć niezbędne jest zadbanie nie tylko o optymalną ilość światła ale przede wszystkim o wysoką jego jakość. Parametry determinujące jakość oświetlenia to: temperatura barwowa (T_k), współczynnik oddawania barw (R_a) oraz właściwie dobrany układ optyczny gwarantujący komfort w zakresie zjawiska olśnienia.

Oczywiście bardzo ważna jest także efektywność energetyczna całej instalacji oraz jej wysoka trwałość użytkowa. Ma to znaczenie nie tylko w aspekcie ekonomicznym, ale istotnie wpływa na wizerunek Gminy w obszarze zrównoważonego rozwoju. Niedoceniana wcześniej kwestia zanieczyszczenia otoczenia światłem również wymaga uwagi, gdyż obecnie dostępna technologia umożliwia ograniczenie rozsyłu światła w niepożądanych kierunkach. W przypadku niniejszego projektu aspekt ochrony nieba przed zanieczyszczeniem światłem został również ujęty w koncepcjach projektowych iluminacji architektonicznych poprzez odpowiedni dobór asortymentu oświetleniowego, szczególnie pod względem przyjmowanych charakterystyk brył fotometrycznych.

7. Opis ogólny koncepcji i hierarchii świetlnej.

Dla obszarów objętych opracowaniem wprowadzono jednorodny charakter oświetlenia użytkowego. Wprowadzając oświetlenie neutralnie białe o temperaturze 4000K, które stanowi rozwiązanie gwarantujące wysoki poziom współczynnika oddawania barw a to ma bezpośredni wpływ na walory funkcjonalne i poczucie bezpieczeństwa użytkowników. Priorytetem w realizowaniu założeń Masterplanu jest osiągnięcie maksymalnie wysokich parametrów oświetlenia użytkowego w odniesieniu do już istniejącej infrastruktury i jej maksymalnego wykorzystania jako nośnika infrastruktury opraw oświetleniowych. Należy jednak dodać, że gmina jest szczególnym przypadkiem rozmieszczenia istniejących słupów, będących nośnikiem dla opraw oświetleniowych co wymaga wprowadzenia II etapu inwestycji polegającego na dogęszczeniu punktów świetlnych w celu uzyskania optymalnych wartości dla oświetlenia użytkowego.

8. Schematy redukcji strumienia świetlnego

Ze względu na konieczność dokonania analizy rozwiązań wariantowych systemów oświetlenia dla masterplanu przyjęto trzy zasadnicze systemy oświetleniowe:

- 8.1 Wariant projektowy oparty na oprawach oświetleniowych pozbawionych systemu redukcji strumienia świetlnego (**bez redukcji mocy**)
- 8.2 Wariant projektowy oparty na oprawach oświetleniowych wyposażonych w autonomiczny system redukcji strumienia świetlnego (**redukcja mocy programowana w zasilaczu**). Dla dalszych analiz przyjęto następując programy redukcyjne (jako przykładowe), należy zauważyć, że programy te mogą być dowolnie dopasowywane do potrzeb użytkownika jednak należy je zwykle określić przed zamówieniem u producenta asortymentu oświetleniowego w przypadku wyboru sterowania autonomicznego (nie dotyczy wyboru sterowania opartego na protokole Bluetooth). Projektanci zaproponowali rozwiązania powszechnie stosowane polegające na zapamiętaniu podstawowych parametrów redukcyjnych. Należy jednak dodać, że wprowadzenie systemów sterowania o charakterze autonomicznym z możliwością przesterowania w dowolnym momencie z wykorzystaniem np. technologii bezprzewodowych zapewni maksymalną elastyczność korzystania z systemu oświetleniowego i zapewni możliwość ewoluowania nastaw redukcji w celu uzyskania rozwiązania optymalnego dla Zamawiającego. Ważnym aspektem przyjętych rozwiązań jest możliwość różnicowania programów redukcyjnych dla różnych obszarów Gminy uwzględniając kryterium bezpieczeństwa, sposobu użytkowania i walorów społeczno-turystycznych.

Tabela 1. proponowane schematy redukcji mocy.

PROGRAM DDF1	15.00-19.00	19.00-22.00	22.00-04.00	04.00-06.00	06.00-09.00
strumień świetlny	100%	70%	50%	70%	100%
PROGRAM DDF2	15.00-21.00	21.00-00.00	00.00-04.00	04.00-06.00	06.00-09.00
strumień świetlny	100%	70%	50%	70%	100%

PROGRAM DDF3	15.00-20.00	20.00-23.00	23.00-05.00	05.00-06.30	06.30-09.00
strumień świetlny	100%	70%	30%	70%	100%
PROGRAM DDF4	15.00-20.00	20.00-23.00	23.00-05.00	05.00-06.00	06.00-09.00
strumień świetlny	100%	50%	30%	70%	100%

- 8.3 Wariant projektowy oparty na **zastosowaniu inteligentnego sytemu sterowania oraz zarządzania siecią (strukturą) oświetleniową**. W tym przypadku system redukcji strumienia świetlnego zmieniany jest dynamicznie z poziomu administratora sytemu

Z przedstawionych propozycji rozbudowanych scenariuszy redukcji wybrano do dalszych obliczeń (traktowanych szacunkowo) następujące redukcje: 36%, 28%, 44% i max. 67%, w celu przedstawienia możliwości systemu oświetleniowego. Jednak dla ostatecznego bilansu energetycznego przyjęto założenie jednolitej redukcji strumienia światła w godzinach **od 23.00 do 5.00** o wartości **50%**.



TABELA 2.

Porównanie SZACOWANYCH efektów modernizacji systemu oświetlenia ulicznego w oparciu o rozwiązania wariantowe uwzględniające zróżnicowane typy źródeł światła i różne rozwiązania technologiczne przy wymianie „1:1” dla Gminy KĘDZIERZYN KOŹLE

wyliczenia oparte na FAZIE SYMULACYJNEJ

Oszacowanie kosztów eksploatacyjnych ¹ wg. różnych scenariuszy														
			scenariusze bez sterowania zróżnicowanego w nocy				Scenariusze redukcyjne (sterowanie zróżnicowanym oświetleniem w godzinach nocnych)							
			Włączenie na całą noc		Wyłączenie na 4 godziny w nocy		DDF1		DDF2		DDF3		DDF4	
Typ zastosowanych oprav		Moc zainstalowana w kW	Ilość godzin nocnych ²	koszt energetyczny w kWh	Ilość godzin pracy oświetlenia	koszt energetyczny w kWh	Ilość godzin pracy wg scenariusza	koszt energetyczny w kWh	Ilość godzin pracy wg scenariusza	koszt energetyczny w kWh	Ilość godzin pracy wg scenariusza	koszt energetyczny w kWh	Ilość godzin pracy wg scenariusza	koszt energetyczny w kWh
1	Stan istniejący	362,18	4150	1503047	2690	974264,2	2764	1001065,52	3093	1120222,74	2421	876838	1601	579850,2
2	Oprawa 120lm/W	157,00	4150	651550	2690	422330	2764	433948	3093	485601	2421	380097	1601	251357
3	Oprawa 145Lm/w	189,70	4150	787255	2690	510293	2764	524330,8	3093	586742,1	2421	459264	1601	303709,7
4	celowana oprawa LED3	112,90	4150	468535	2690	303701	2764	312055,6	3093	349199,7	2421	273331	1601	180752,9
	Redukcja		0,0%		35,2%		33,4%		25,5%		41,7%		61,4%	
¹ koszty eksploatacyjne rozumiane są wyłącznie jako ilość kWh energii elektrycznej														
² ilość godzin nocnych według zadanego parametru 4150														
3 z uwzględnieniem sytuacji lokalnych														



TABELA 3.

Podsumowanie przyjętych rozwiązań projektowych dla Gminy KĘDZIERZYN KOŹLE

OPRAWA [moc w W]	ILOŚĆ OPRAW I ETAP	ILOŚĆ OPRAW II ETAP	ŁĄCZNA MOC I ETAP [W]	ŁĄCZNA MOC II ETAP [W]	OGÓLNA ILOŚĆ OPRAW	ŁĄCZNA MOC UŻYTYCH OPRAW [mW]
20,00	17,00	0,00	340,00	0,00	17,00	0,34
21,50	965,00	9,00	20 747,50	193,50	974,00	20,94
25,50	92,00	0,00	2 346,00	0,00	92,00	2,35
27,00	1 109,00	24,00	29 943,00	648,00	1 133,00	30,59
28,00	312,00	0,00	8 736,00	0,00	312,00	8,74
30,50	3,00	0,00	91,50	0,00	3,00	0,09
35,00	468,00	12,00	16 380,00	420,00	480,00	16,80
40,50	248,00	1,00	10 044,00	40,50	249,00	10,08
51,50	111,00	0,00	5 716,50	0,00	111,00	5,72
59,50	121,00	0,00	7 199,50	0,00	121,00	7,20
67,00	17,00	0,00	1 139,00	0,00	17,00	1,14
70,00	23,00	0,00	1 610,00	0,00	23,00	1,61
75,50	114,00	10,00	8 607,00	755,00	124,00	9,36
SUMA	3 600,00	56,00	112 900,00	2 057,00	3 656,00	114,96



TABELA 4.

Kalkulacja uwzględniająca redukcje strumienia świetlnego dla nowoprojektowanych opraw oświetleniowych wraz z porównaniem do stanu obecnego zarówno w systemie ciągle świecenia w nocy, dla systemu uwzględniającego nocne całkowite wyłączenia, oraz planowane redukcje dobowe dla Gminy KĘDZIERZYN KOŹLE.

Oszacowanie kosztów eksploatacyjnych ¹ wg. różnych scenariuszy																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SUMARYCZNA MOC ISTNIEJĄCYCH OPRAW OŚWIE TL ENIOWYCH

= 362,18 kW

SUMARYCZNA MOC PROJEKTOWANYCH OPRAW OŚWIE TL ENIOWYCH I ETAP

= 112,90kW

SUMARYCZNA MOC PROJEKTOWANYCH OPRAW OŚWIE TL ENIOWYCH DOGĘSZCZENIA

= 2,05kW

SUMARYCZNA MOC PROJEKTOWANYCH OPRAW OŚWIE TL ENIOWYCH WRAZ Z DOGĘSZCZENIEM

= 114,96kW

Wyjściowa (istniejąca) moc opr aw oświetleniowych została zredukowana do poziomu (etap I + etap II)

31,73%



FAZA PROJEKTOWA

W opracowaniu przyjęto trzy rozwiązania projektowe oparte na oprawach typu LED:

- 1 Wariant wymiana/montaż opraw LED, bez redukcji mocy oraz bez systemu zawansowanego sterowania
- 2 Wariant wymiana/montaż opraw LED ze zmiennym profilem obciążenia – redukcja mocy w zasilaczu - **REKOMENDOWANY**
- 3 Wariant wymiana/montaż opraw LED wraz z zastosowaniem inteligentnego systemu sterowania i zarządzania siecią

1 Wariant wymiana/montaż opraw LED, bez redukcji mocy oraz bez systemu zawansowanego sterowania

Proponowany wariant przeprowadzenia modernizacji systemu oświetleniowego opiera się na wymianie istniejących źródeł światła na źródła LEDowe. Oświetlenie półprzewodnikowe LED jest najbardziej innowacyjną technologią obecnie dominującą w technice świetlnej – zwłaszcza w ramach modernizowanego oświetlenia drogowego i ulicznego. Nowa technologia to coraz większy strumień świetlny opraw, szeroka gama barw światła białego, łatwość sterowania światłem matryc półprzewodnikowych oraz długa trwałość i co za tym idzie znacznie zmniejszające się koszty eksploatacyjne. Oprawy te umożliwiają uzyskanie pełnego strumienia świetlnego natychmiast po włączeniu zasilania. Oprawy LED generują białe światło o jednolitej wysokiej jakości, jasności i natężeniu przy zużyciu energii niższym nawet do 60% w stosunku do tradycyjnego oświetlenia. Chłodna barwa świetlna oświetlenia typu LED nie jest rekomendowanym rozwiązaniem pod względem estetycznym, stąd też w projekcie proponuje się stosowanie technologii o bardziej naturalnej dla odbiorcy temperaturze barwowej wynoszącej ok. 4000 K. Korzyścią płynącą z zastosowania opraw LED jest też niezwykle długa trwałość, co umożliwia wyeliminowanie większości prac serwisowych. Rozwiązanie to można określić jako wariant minimum modernizacyjny, nie uwzględnia bowiem zastosowania żadnych systemów sterowania, ani wymiany słupów oświetleniowych. W części inwentaryzacyjnej opracowania przedstawiono bardzo różny stan techniczny słupów oświetleniowych, jednakże nie uniemożliwia to przeprowadzenia modernizacji opraw, jednak nie oznacza to, że w przyszłości nie będzie konieczne wprowadzenie zmian w zakresie słupów oświetleniowych oraz linii zasilających. Koszt prezentowanego rozwiązania projektowego modernizacji to zakup opraw oświetleniowych LED o potwierdzonych zgodnie z założeniami parametrach technicznych. Koszt takiej modernizacji wiąże się z zakupem nowych opraw w ilości 1840szt, uśredniając cenę niezależnie od mocy to koszt ok X zł za 1szt oraz koszty związane ze zdemontowaniem obecnych opraw sodowych, ich utylizacją oraz zainstalowanie nowych opraw LED. Tego typu wariant projektowy wiąże się z najmniejszymi kosztami inwestycji, ale także najniższym efektem ekologicznym oraz ekonomicznym.

2 Wariant **REKOMENDOWANY wymiana/montaż opraw LED ze zmiennym profilem obciążenia – redukcja mocy w zasilaczu**

W wariantcie wzbogacono wymianę opraw o tzw. zmienny profil obciążenia. Jest to bez kosztowa (z uwagi na fakt, iż oprawy wysokiej jakości są programowane na etapie produkcji lub na etapie produkcji dozbrajane są w rozdzielnym względem zasilacza układ redukcji) alternatywa dla drogich, inteligentnych systemów sterowania. Efektywność ekonomiczna rozwiązania jest bardzo wysoka. Pozwala, bowiem uzyskać dodatkowe do 50% oszczędności w zużyciu energii elektrycznej w ramach eksploatacji. Konieczne jest jedynie określenie harmonogramu działania systemu w zakresie redukcji natężenia strumienia świetlnego, który stanowić będzie pewien kompromis między spełnieniem kryteriów normy oświetleniowej, poziomem luminancji oraz oczekiwanymi oszczędnościami. Należy przyjąć, że średni dobowy czas świecenia to 11 godzin (na podstawie średniego rocznego czasu świecenia wynoszącego 4150 godziny) to obliczenia dla systemu redukcji zaprogramowanego jako rozsądny kompromis pomiędzy oszczędnością energii, a zachowaniem jakości oświetlenia w kontekście jego natężenia oraz dopasowania do natężenia ruchu. Zgodnie z proponowanym harmonogramem pracy opraw dodatkowe oszczędność w zużyciu energii wynosić będzie sumarycznie 25,5%.

Wariant ten rekomendowany dla inwestycji ubiegających się o wsparcie w formie dotacji, w procedurze konkursowej, w której podstawowym kryterium jest efektywność ekonomiczna inwestycji. Dzięki zastosowaniu rozdzielnych z układem zasilania sterowników do redukcji mocy z możliwością ich programowania z punktu pomiarowego, możliwa jest w przyszłości zmiana nastawień i przeprogramowanie systemu względem zaistniałych okoliczności. Koszt takiej modernizacji wiąże się z zakupem nowych opraw, uśredniając cenę niezależnie od mocy to koszt ok X zł + ok. 50zł na zaprogramowany indywidualnie sterownik z autonomiczną redukcją mocy w zasilaczu oprawy za 1szt, zbliżony jak w wypadku wariantu 1, wszystkie oprawy uznanych dostawców posiadają opisywaną funkcjonalność w standardzie lub z nieznaczną dopłatą. Dodatkowym, nieznacznym kosztem jest samo programowanie zasilaczy o zadany i wybrany przez inwestora indywidualny harmonogram dla pracy autonomicznej redukcji mocy, dzięki takiemu rozwiązaniu oprawy generują dodatkową oszczędność bez pochłaniania znaczących dodatkowych kosztów. Koszt układów autonomicznych w oprawie LED wraz z indywidualnie wgranym harmonogramem stanowić dodatkowy koszt szacowany na ok. 50zł netto.

Zasadność przyjętego rozwiązania potwierdza dodatkowa możliwość przeprogramowywania w zasilaczu oprawy wytycznych dla redukcji mocy. Rozwiązanie takie pozwoli na to aby w wybranych lokalizacjach istniała możliwość zmiany harmonogramów redukcji, podyktowana warunkami lokalnymi. Funkcjonalność taką zapewnia oprawa LED wyposażona w programowalny zasilacz z możliwością zmiany jego programu w technologii bezprzewodowej, np. w technologii NFC.

Rekomendowany wariant projektowy spełnia normy wyszczególnione w pkt. 3.



3 Wariant wymiana/montaż opraw LED wraz z zastosowaniem inteligentnego systemu sterowania i zarządzania siecią

Wariant III to modernizacja obejmująca:

- Wymianę opraw oświetleniowych na źródła LED.
- Zastosowanie inteligentnego systemu zarządzania oświetleniem z możliwością zdalnego zarządzania z stanowiska komputerowego.

Wariant 3 to wariant maksymalny pod kątem funkcjonalności, jednak w ślad za najszerszą gamą możliwości zarządzania oświetleniem idzie także wysoki koszt systemu oraz jego obsługi. Występuje konieczność przebudowania zarówno infrastruktury oświetleniowej, jak także szaf sterujących, wykonaniu prac związanych z wybudowaniem punktów pomiarowych natężenie ruchu, czy warunków pogodowych.

Oprócz zakupu opraw LED przygotowanych (doposażonych o dedykowane elementy do instalacji sterowników indywidualnych systemu sterowania jak gniazdo NEMA lub Zhaga) do współpracy z systemem inteligentnego sterowania, co może stanowić koszt ok 200zł netto względem oprawy podstawowej (on/off) lub ok 150zł netto względem oprawy z możliwością redukcji mocy (autonomiczną) należy uwzględnić koszty związane z zainstalowaniem elementów systemu w każdej z opraw lub w każdym ze słupów oświetleniowych, gdzie koszt pojedynczego sterownika, których ilość musi być zgodna z ilością opraw oświetlenia podlegających sterowaniu, wynosi od 300zł do 500zł w zależności od rodzaju modułu oraz sposobów komunikacji, komunikacji po przewodach zasilania (PLC), z wykorzystaniem fal radiowych (Wi-Fi) lub połączeniu obu tych komunikacji w celu zabezpieczenia ciągłego połączenia z oprawą.

Dodatkowym kosztem jest przebudowanie szaf sterowania i doposażenie ich w sterownik segmentowe (centralne), które będą pobierały informację z podległych im sterowników w oprawie, ich koszt to 10 000zł do 18 000zł. Należy także uwzględnić dodatkowe koszty komunikacji tych sterowników z komputerem centralnym, najczęściej za pośrednictwem telefonii komórkowych z wykorzystaniem kart SIM, koszt utrzymania tej komunikacji, zakup komputera do zarządzania siecią oraz koszty związane z utrzymaniem serwera. System daje większy wachlarz możliwości, odczytów z układów opraw na temat użycia energii czy ich stanu technicznego, jak także indywidualnego sterowania każdą z opraw z osobna. W praktyce koszt instalacji systemu jest porównywalny z kosztem wymiany opraw na LED, więc niesie za sobą podwojenie kosztu inwestycji.

System nie generuje większych oszczędności energii czy CO₂, niż autonomiczna redukcja mocy w oprawie, ponieważ oszczędności można osiągnąć poprzez zmniejszenie mocy do tych samych poziomów w obu przypadkach. System daje możliwość redukcji każdej z opraw, z osobna oraz programowanie w dowolnym czasie, w praktyce nie stosowane są redukcje wybiórcze, a jedynie wybranych odcinków, a programowanie nowych programów pracy odbywa się w praktyce sporadycznie. W kontekście redukcji mocy oraz oszczędności energii takie same funkcjonalności więc zapewnia autonomiczna redukcja mocy z możliwością programowania zasilacza w oprawie, gdyż tak samo jak pełny system sterowania, autonomiczna redukcja, w wybranych interwałach czasowych redukuje moc samej oprawy LED.

Funkcje, takie jak monitorowanie stanu opraw, temperatura pracy LED czy lokalizacja GPS nie jest zazwyczaj w pełni wykorzystywana lub te funkcjonalności mimo różnego rodzaju dodatkowych udogodnień czy korzyści, nie wpływają bezpośrednio w sposób znaczący na sam parametr oszczędności energii. Daje natomiast możliwości monitorowania zużycia energii lecz jest to dublowane funkcjonalności

realizowanych przez zegary pomiarowe przez zakład energetyczny drogą radiową z każdego punktu pomiarowego. Automatyczne dostosowanie natężenia strumienia opraw do natężenia ruchu czy warunków pogodowych niesie za sobą potrzebę dalszej inwestycji i budowy stacji pogodowych czy układów opartych na pętach indukcyjnych mierzących bieżący poziom ruchu.

System zaawansowanego, inteligentnego sterowania sieci niesie za sobą wiele dodatkowych korzyści związanych z funkcjonowaniem i monitorowaniem sieci oświetlenia, jednak te korzyści nie wpływają bezpośrednio na zwiększenie poziomu oszczędności i należy je traktować w tym kontekście jako wartość dodana, która jednak generuje znaczne dodatkowe koszty.

Korzyści, które może pozyskać gmina z instalacji takiego systemu nie są wiele większe, jak tylko oszczędności związane z redukcją mocy oświetlenia, a w kontekście kosztów inwestycji oraz utrzymania serwerów tego typu realizacji może być nawet dwukrotnie droższa niż w przypadku wariantu I czy nawet wariantu II.

OSTATECZNIE WYBRANO DO REKOMENDACJI WARIANT nr 2 - wymiana/montaż opraw LED ze zmiennym profilem obciążenia – redukcja mocy w zasilaczu

UWAGA!

Przyjęte rozwiązania technologiczne a w tym dobór opraw oświetleniowych nie wyklucza możliwości zastosowania rozwiązania nr 1 i 3

W rekomendowanym wariantcie przewiduje się zastosowanie opraw oświetleniowych zgodnie z warunkami przedstawionymi w dziale opracowania pt.: „Zestawienie tabelaryczne”. Oprawy przewidziane w projekcie spełniają warunki określone w umowie przyłączeniowej oraz w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1194/2012 przy zachowaniu współczynnika mocy PF>0,95. Jednocześnie oprawy spełniają zapisy normy PN EN 13 201.

9. **Szczegółowy opis proponowanych rozwiązań**

9.1 Oświetlenie użytkowe uliczne:

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium, dwukomorowy, ze zintegrowanym, płaskim radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Wszystkie oprawy mają stanowić element jednej rodziny opraw jednego producenta, mają mieć identyczny kształt.
- Moc opraw LED, rozumiana jako maksymalna, całkowita (z uwzględnieniem wszystkich strat) określona została w zestawieniu projektowym, zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych przy zachowaniu nie mniejszego strumienia świetlnego w lm.



- Korpus oprawy trwale zamykany i zakręcany na śruby, ze względu na planowany długi czas życia produktu oraz brak potrzeby serwisowania opraw LED na słupie, nie dopuszcza się mniej pewnego zapięcia typu klamra. Wymagana jest wylewana uszczelka (jednolita, bez połączeń klejonych itp.) np.: poliuretanowa dla zachowania w czasie właściwej klasy szczelności całej oprawy.
- Konstrukcja oprawy umożliwiająca płynną oddawanie skondensowanej pary wodnej z wewnątrz oprawy LED
- Układ optyczny zbudowany z reflektorów zwierciadlanych ze źródłami światła LED, układ odbłyśnikowy.
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażone w gniazdo Dali.
- Diody wysterowane prądem nie większym niż 500mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40st. do +50st.
- Wydajność całej oprawy LED > 130 lm z 1W podana przy obciążeniu 500mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz układu optycznego.
- Żywotność diod min. 100.000h zgodnie z L90B10.
- Współczynnik mocy (power factor, PF) >0,95
- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażona w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV oraz 10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia z diodą LED sygnalizującą stan urządzenia.
- Zamocowanie słupa wytłaczane ciśnieniowo z aluminium, uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy.
- Regulacja kąta nachylenia oprawy za pomocą jednego, ruchomego zamocowania od 0° do -20° dla zamocowania na wysięgniku i od 0° do 20° dla zamocowania na szczycie słupa.
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła odpornego na szok mechaniczny i na uderzenia min. IK09
- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min.IP66
- Oprawa posiada CE oraz certyfikat ogólnodostępny ENEC, który jest także wydawany na terenie Polski i ma do niego dostęp każdy producent, którego produkt spełnia założone kryteria jakościowe, techniczne oraz bezpieczeństwa.

9.2 Oświetlenie użytkowe parkowe:

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium z zintegrowanym radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Moc opraw LED, rozumiana jako maksymalna dopuszczona, określona została w zestawieniu projektowym, zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych.
- Korpus oprawy trwale zamykany i zakręcany na śruby ze stali nierdzewnej, ze względu na planowany długi czas życia produktu oraz brak potrzeby serwisowania opraw LED na słupie, nie dopuszcza się mniej pewnego zapięcia typu klamra. Wymagana jest wylewana uszczelka poliuretanowa dla zachowania w czasie właściwej klasy szczelności całej oprawy.
- Optyka diod LED wykonana z aluminiowych, posrebrzanych modułów odbłyśników rastrowych, które w przeciwieństwie do soczewek PMMA lub PC nie tracą swojej charakterystyki świetlnej w czasie i zapewniają niższe poziomy ośnienia, i praktycznie nie ulegają degradacji w całym okresie użytkowania. Charakterystyka układu optycznego została dobrana poprzez obliczenia fotometryczne. Dostępne typy optyk wykorzystane w projekcie: asymetryczny, drogowy w kilku opcjach dedykowanego rozsyłu.
- Oprawy parkowe z rozsyłami drogowym montowane na słup pionowy 60mm-76mm
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażone w gniazdo 1-10V lub Dali.
- Diody wysterowane prądem nie większym niż: 700mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy od -40st. do +50st. Celsjusza, podanym przy obciążeniu 500mA.
- Wydajność oprawy LED min.: 100 lm z 1W podana przy obciążeniu 500mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz strat układu optycznego.
- Żywotność LED min.: 100.000h potwierdzona poprzez raport L90B10, badane przy temperaturze otoczenia +25st. oraz 500mA.
- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażona w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV-10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia.
- Zamocowanie do słupa wytłaczane ciśnieniowo z aluminium zintegrowane z korpusem oprawy
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła o grubości 4mm odpornego na szoki termiczne i na uderzenia min. IK08 (brak elementów PC czy PMMA)



- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min. IP66. Oprawa wyposażone w wylewane uszczelki poliuretanowe gwarantujące dłuższą żywotność i szczelność oprawy oraz w wyprowadzony przewód z wtyczką przyłączeniową IP66.

9.3 Oprawy iluminacji architektonicznej

OPRAWA TYPU DOZIEMNEGO

- Obudowa: Z odlewanego ciśnieniowo aluminium o średnicy 245mm.
- Ramka zewnętrzna: Stal nierdzewna, IP68
- Odbłyśnik: regulowany, regulacja uchwytów maks. 0/+15°, z wytłuszczanego aluminium.
- Dyfuzor: Szkło hartowane 15 mm odporne na wstrząsy termiczne, uderzenia i obciążenie statyczne IK10.
- Źródło: LED 4000K, 28W 2113lm
- Okablowanie: Elektroniczny układ zasilający 220-240V 50/60Hz.
- Wyposażenie: Oprawa z szybkołączką IP68 w wyposażeniu; uszczelnienie z gumy silikonowej, śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej nieulegającej zapiekaniu.
- Współczynnik mocy: $\geq 0,95$.
- Trwałość strumienia świetlnego rzędu 70%: 50.000h (L70B50).

OPRAWA TYPU NAŚWIETLACZ

- Obudowa z odlewanego ciśnieniowo aluminium.
- Dyfuzor: Z hartowanego szkła gr. 4 mm, odpornego na wstrząsy termiczne i uderzenia IK08.
- W komplecie z kablem do podłączenia elektrycznego 0,6m. Silikonowa uszczelka zabezpieczająca; zestaw wkrętów zewnętrznych ze stali nierdzewnej; zawór recyrkulacji powietrza. Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN 61547, zapewniające zabezpieczenie modułu LED i odnośnego zasilacza.
- LED 55W oraz 6606lm przy 4000K, CRI min.80, 530mA
- Oprawa klasy II, zabezpieczenie do 10kV
- Współczynnik mocy: $\geq 0,93$
- Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 80000h (L80B20)

OPRAWA TYPU PROJEKTOR

- Obudowa z odlewanego ciśnieniowo aluminium, z centralnym przegubem wytłaczanym z odlewanego ciśnieniowo aluminium.
- Podstawa z odlewanego ciśnieniowo aluminium.
- Soczewka o wysokiej wydajności i bardzo niskim współczynniku ośnienienia.
- Dyfuzor z Szklą hartowanego, wyjątkowo przezroczyste gr. 4mm, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia IK08.
- LED o mocy 42W o kącie 30°, 3130lm przy 4000K oraz CRI90
- Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodnie z normą EN 61547, zapewniające zabezpieczenie modułu LED i odnośnego zasilacza.
- LED: Współczynnik mocy: $\geq 0,93$.
- Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50 000h (L80B20).

9.4 Rozwiązania techniczne - system sterowania

W projekcie zaproponowano oprawy mogące współpracować z dwoma głównymi systemami sterowania. Pierwszy z nich to system sterowania indywidualnego opraw, gdzie operator systemu zarówno wysyła sygnały do każdej z opraw w celu zmiany jej nastaw a także kontroluje zdalnie ich pracę. Drugi system (REKOMENDOWANY) to sterowanie autonomiczne, gdzie oprawa ma w sobie wbudowany algorytm redukcji strumienia świetlnego oraz mocy i wykonuje ten harmonogram podczas całego okresu eksploatacji.

System oświetlenia użytkowego – ulicznego przewiduje wprowadzenie programów redukcji DDF ograniczających strumień świetlny w określonych porach pracy urządzeń wg. przedstawionych wyżej założeń.

Sterowanie autonomiczne pozwala na ustalenie jednego harmonogramu redukcji strumienia oraz mocy dla oprawy, który jest wykorzystywany każdego dnia w roku. Harmonogram ten jest definiowany na etapie zamówienia (lub rozwiązanie pozwalające dowolnie modyfikować ustawienia poprzez protokół Bluetooth) i pozwala na ustawienie np. pięciu różnych poziomów oświetlenia w ciągu nocy. Harmonogram jest ustalany godzinowo poprzez podanie procentu strumienia nominalnego oświetlania oraz godziny jego obowiązywania. Sama oprawa nie posiada synchronizacji czasu, niejako uczy się go od zegara astronomicznego sterującego obwodami. Na podstawie 3 ostatnich cykli załączeń i włączeń oprawa ustala porę środka nocy a na podstawie



lokalizacji (podanej w trakcie produkcji) kompensuje różnicę czasu pomiędzy godziną 0:00 a środkiem nocy.

Sterowanie autonomiczne nie generuje dodatkowych kosztów i zawiera się w cenie podstawowej oprawy. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala na zmniejszenie poboru mocy o kolejne kilkanaście do kilkudziesięciu procent w stosunku do mocy opraw bez redukcji. Konieczne jest bardzo wnikliwe przeanalizowanie harmonogramu nastaw na etapie projektowania systemu. Projektanci pozostawiają decyzję co do wyboru systemu sterowania Zamawiającemu.

10. Ustalenia końcowe

Opracowanie MASTERPLAN jest projektem koncepcyjnym (opracowanie nie jest tożsame z projektem Budowlano-Wykonawczym) określającym politykę energetyczno-oświetleniową gminy i nie stanowi podstawy do uzyskania decyzji administracyjnych takich jak Pozwolenie Budowlane i Pozwolenie Konserwatorskie.

Dla iluminacji architektonicznych w niniejszym opracowaniu przedstawiono wizualizacje 2D oczekiwanego efektu estetycznego. Ze względu na materiały budulcowe obiektów będących przedmiotem opracowania przed realizacją projektu należy przeprowadzić precyzyjne próby terenowe w celu ustalenia możliwości oświetleniowych w odniesieniu do stopnia pochłaniania światła przez elewacje obiektów. Dla wszystkich obiektów opracowania techniczne rozmieszczenia i montażu opraw oświetleniowych stanowią odrębne zeszyty.

 **Qbik s.c.**
PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA
Michał Kaczmarzyk, Joanna Kaczmarzyk
48-300 NYSA, UL. PARTYZANTÓW 5a/3
NIP 648-23-60-377 REGON 276871880


architekt Michał Kaczmarzyk





PODZIAŁ NA
POSZCZEGÓLNE
MAPY





ZAWARTOŚĆ MAP
-PODZIAŁ NA
ODCINKI
UŚREDNIONE





mapa 1

MAPY SĄSIADUJĄCE:

1



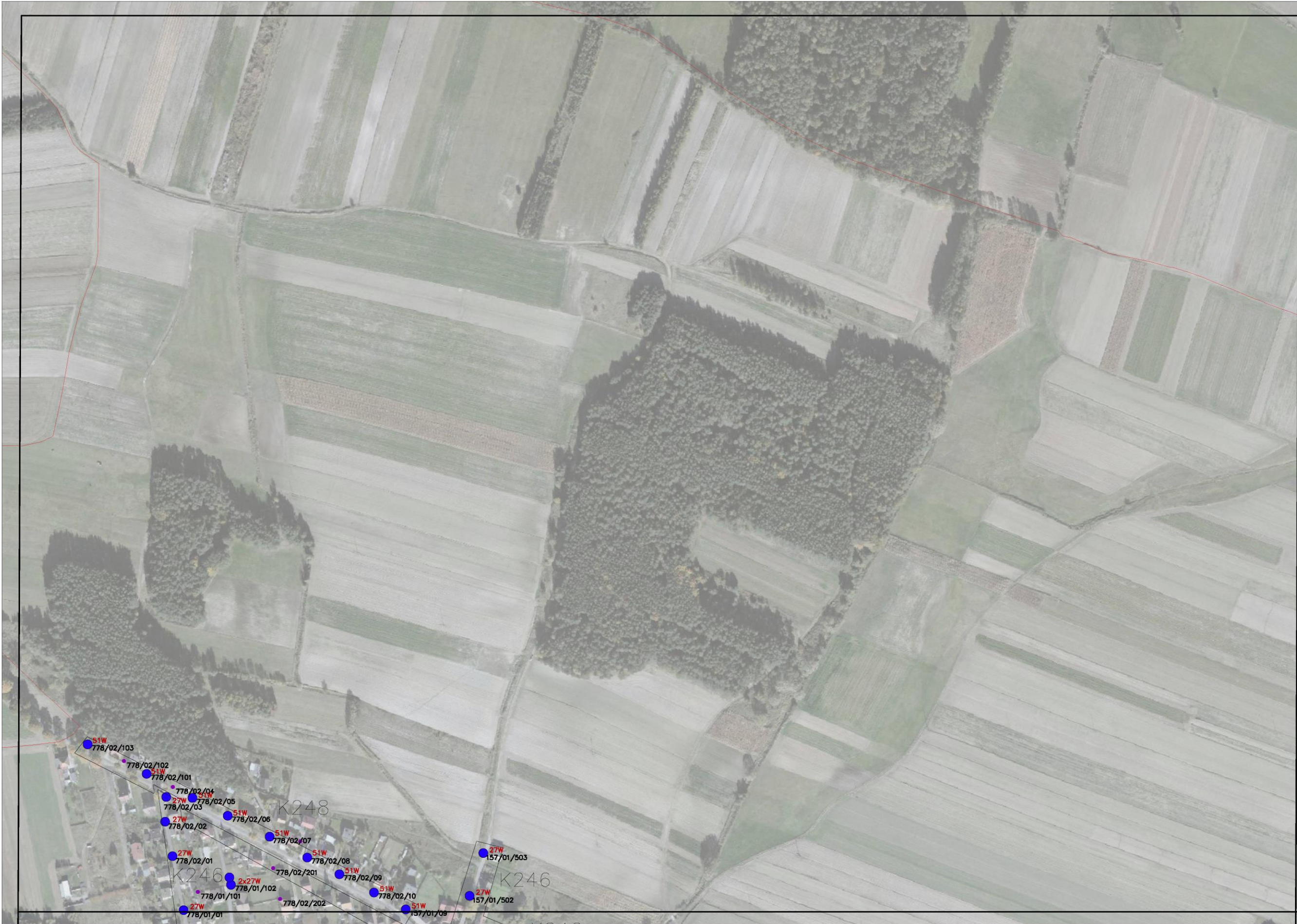
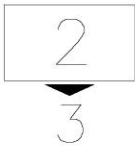
LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	





mapa 2

MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

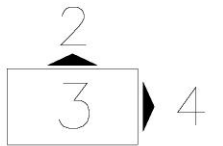




mapa 3



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA		OPRAWY ISTNIEJĄCE
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Słup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

OPRACOWANE PRZEZ:



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

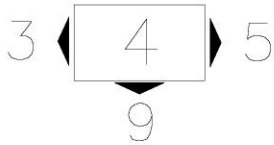




mapa 4



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
	Numer słupa
	Moc oprawy projektowanej etap I
	Moc oprawy projektowanej etap II

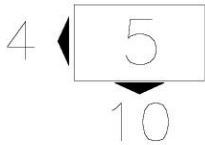




mapa 5

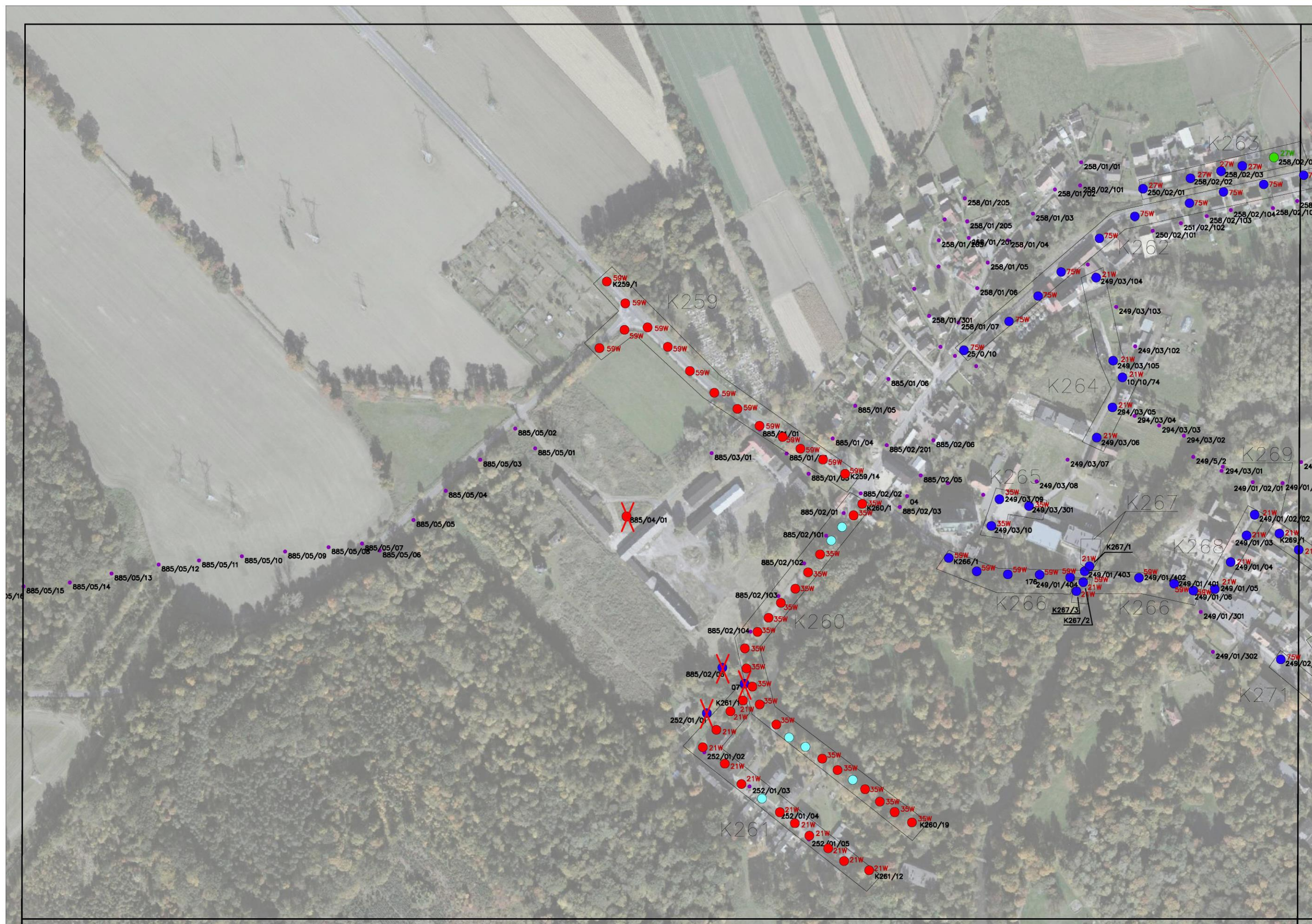


MAPY SĄSIADUJĄCE:

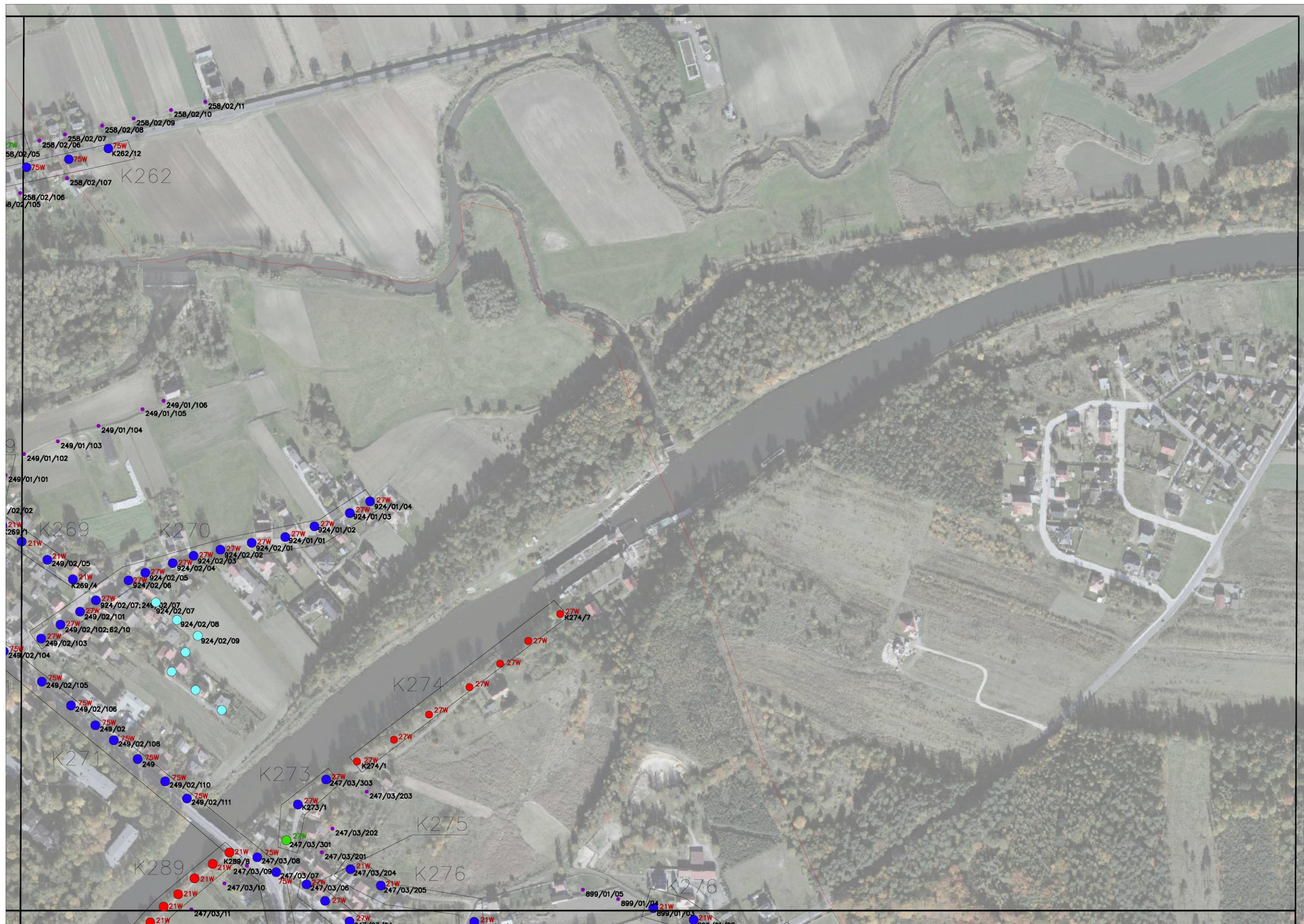


LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	





LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer stupu	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

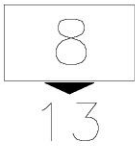


LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	



mapa 8

MAPY SĄSIADUJĄCE:

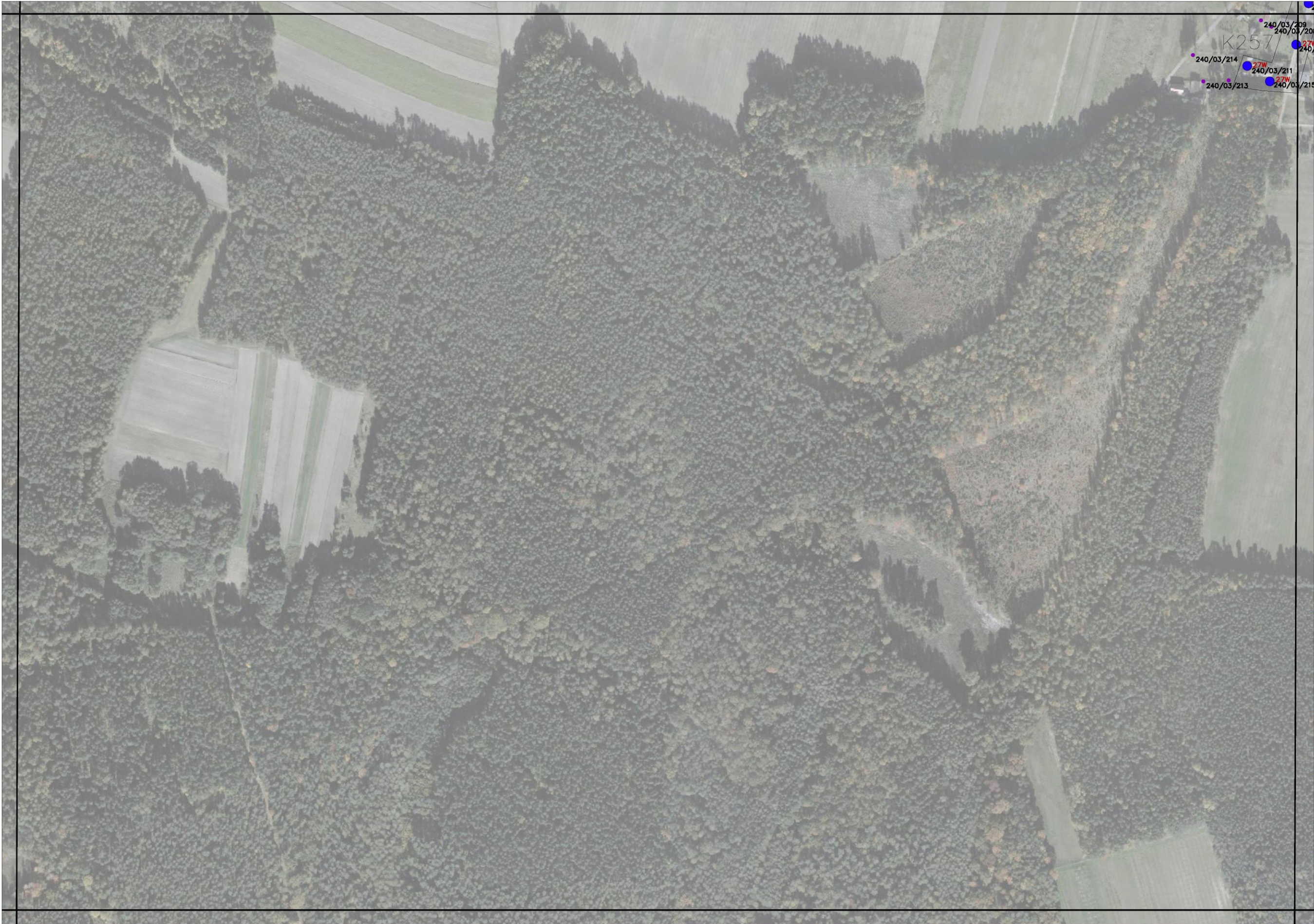


LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

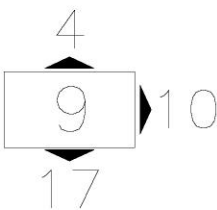




mapa 9



MAPY SĄSIADUJĄCE:

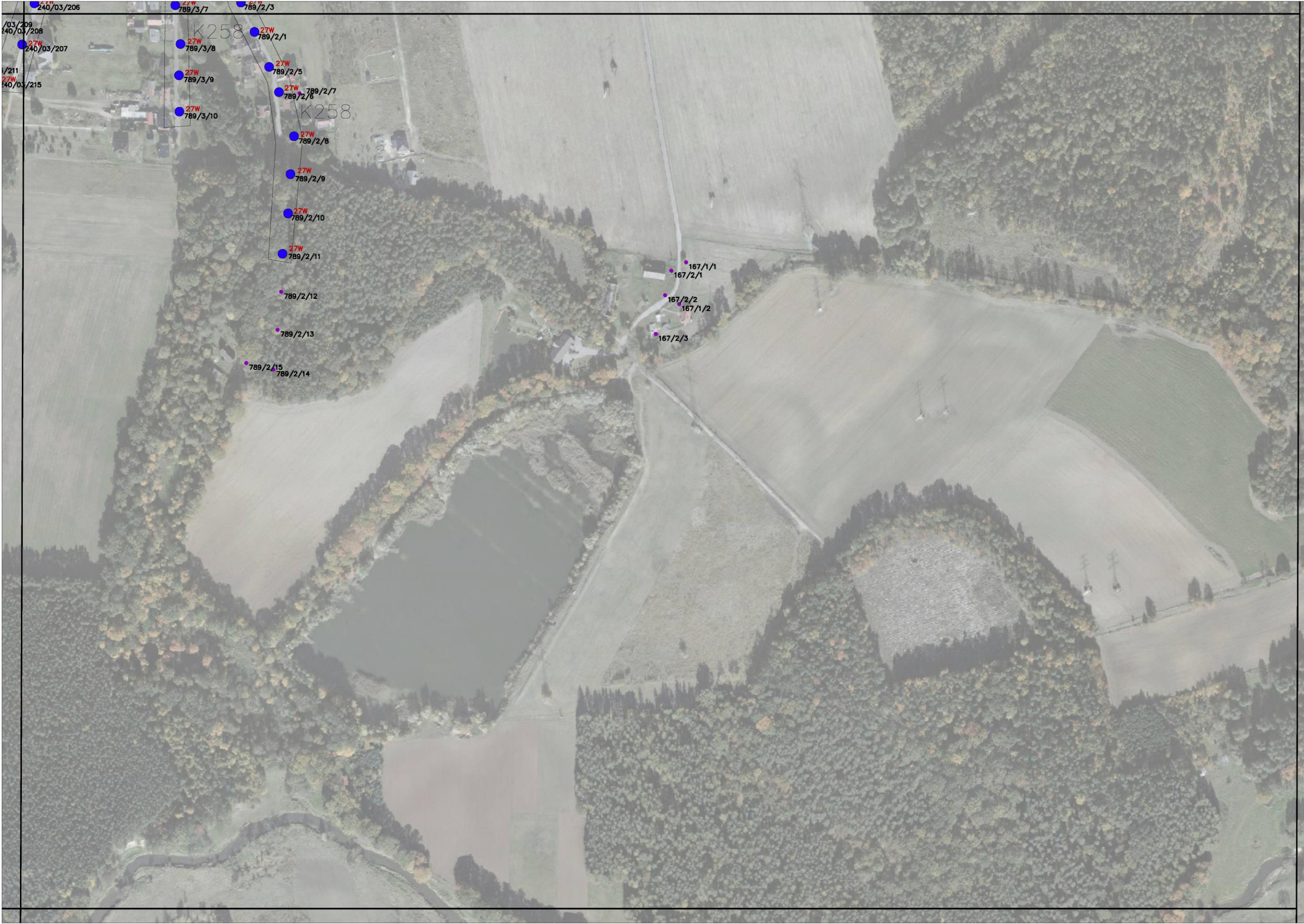


LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

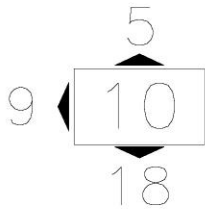




mapa 10



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

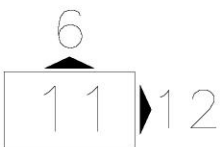




mapa 11



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

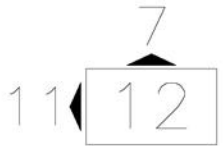




mapa 12



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany
	Stup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer stupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

OPRACOWANE PRZEZ:



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

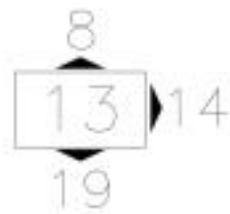




mapa 13



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA

OZNACZENIE	OPIS	OPISY ISTNIEJĄCE
 	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPISY ISTNIEJĄCE
 	Oprawa I etap, własność obca	
 	Oprawa I etap, własność nieznana	
 	Oprawa typu LED	
 	Oprawy obce inne - nie uwzględnione do wymiany	
 	Ship nN	OPISY PROJEKTOWANE
X	Oprawa przeznaczona do redukcji	
 	Oprawa projektowana etap I	
181/01/2	Numer stupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

OPRACOWANE PRZEZ:



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
48-300 Nysa, ul. Partyzantów 5a/3
tel: +48 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE:

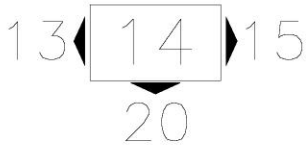


TAURON



mapa 14

MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

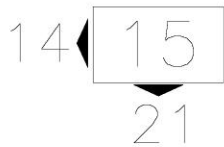




mapa 15



MAPY SĄSIADUJĄCE:



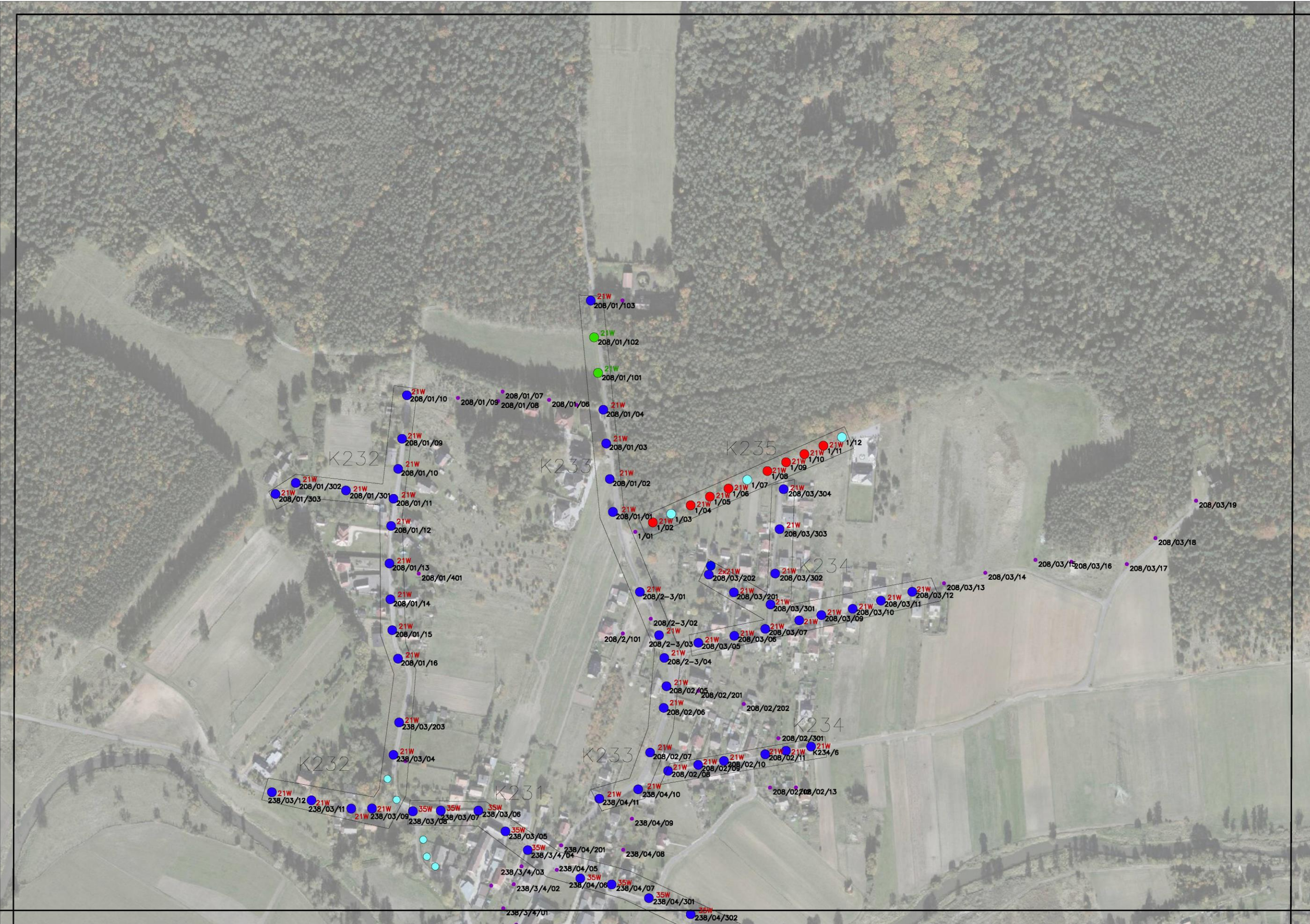
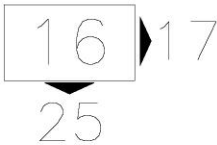
LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	





mapa 16

MAPY SĄSIADUJĄCE:

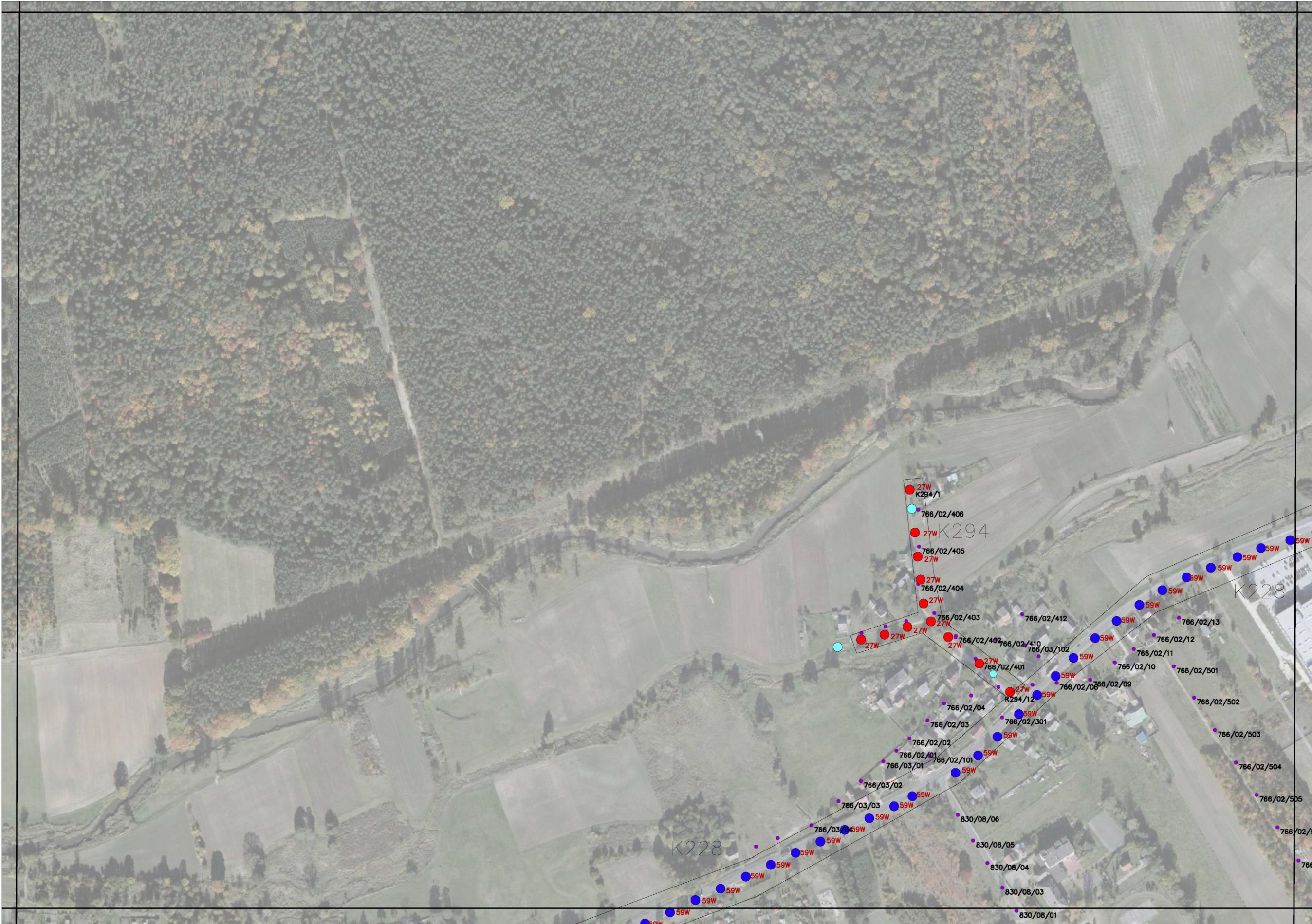


LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

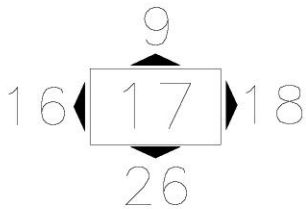




mapa 17

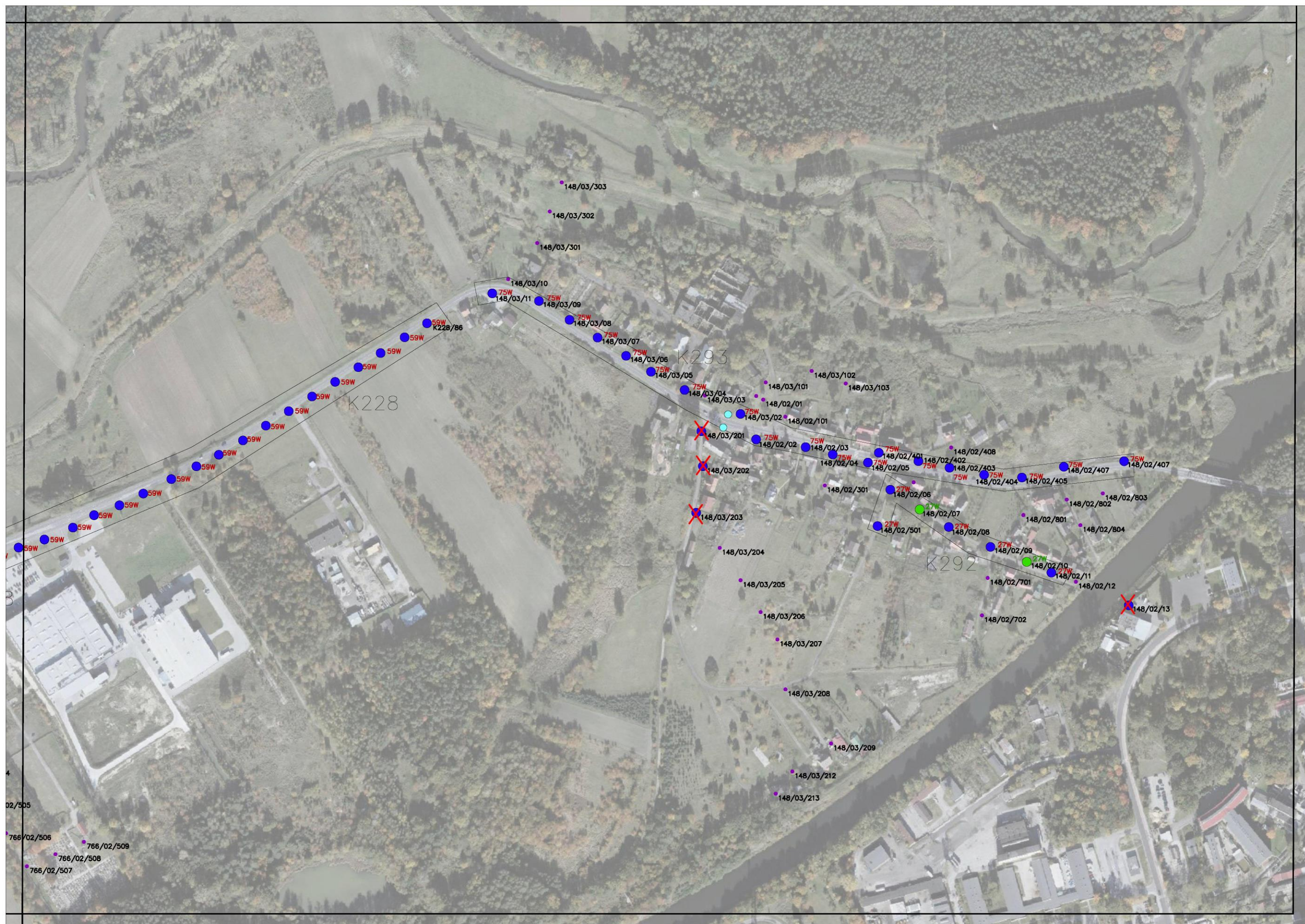


MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany
	Stup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer stupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II





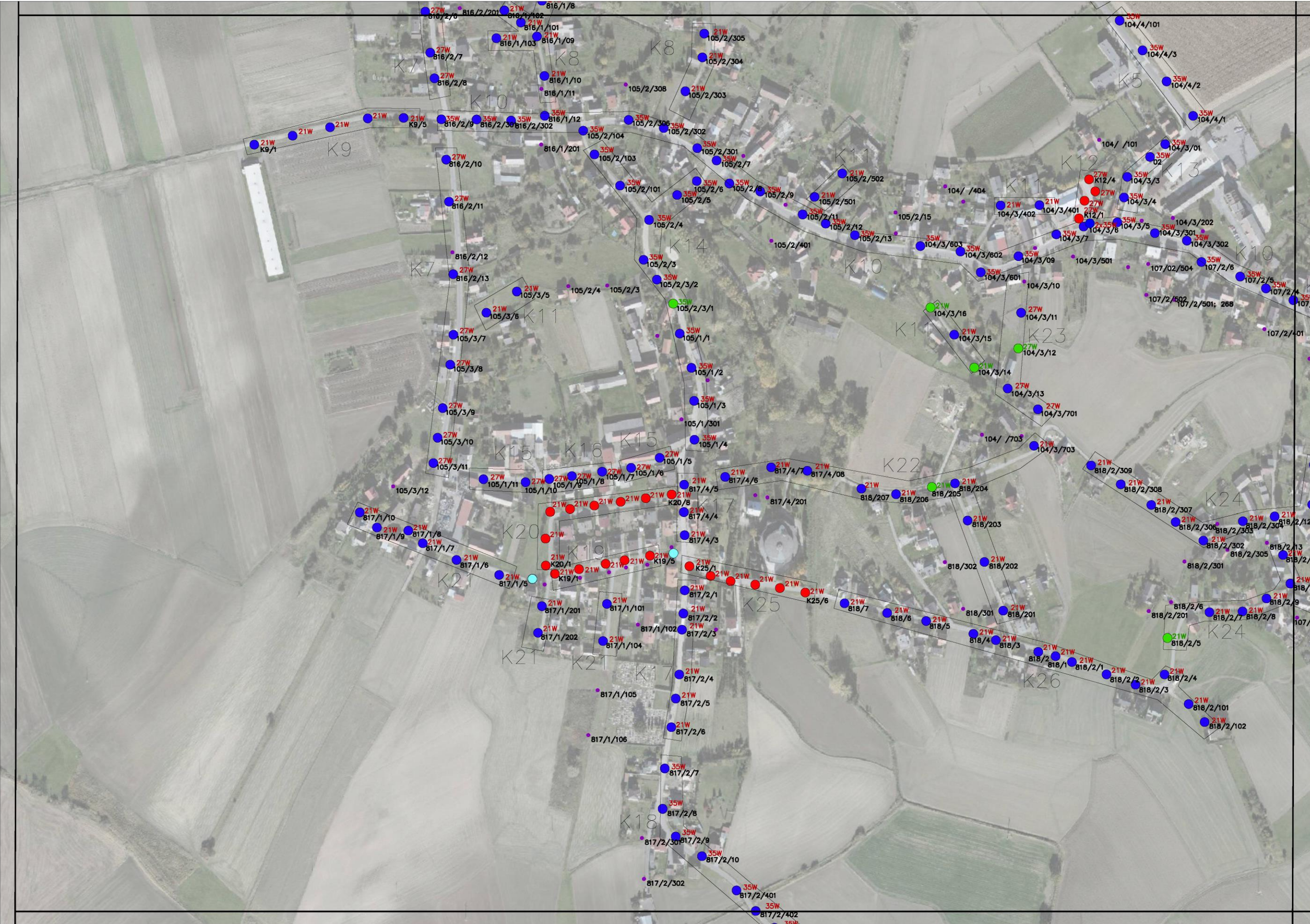
MAPY SĄSIADUJĄCE:

17 ◀ 18 ¹⁰

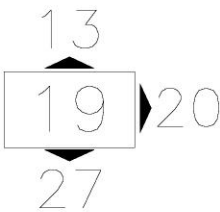
LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	OPRAWY PROJEKTO
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer stupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	



mapa 19

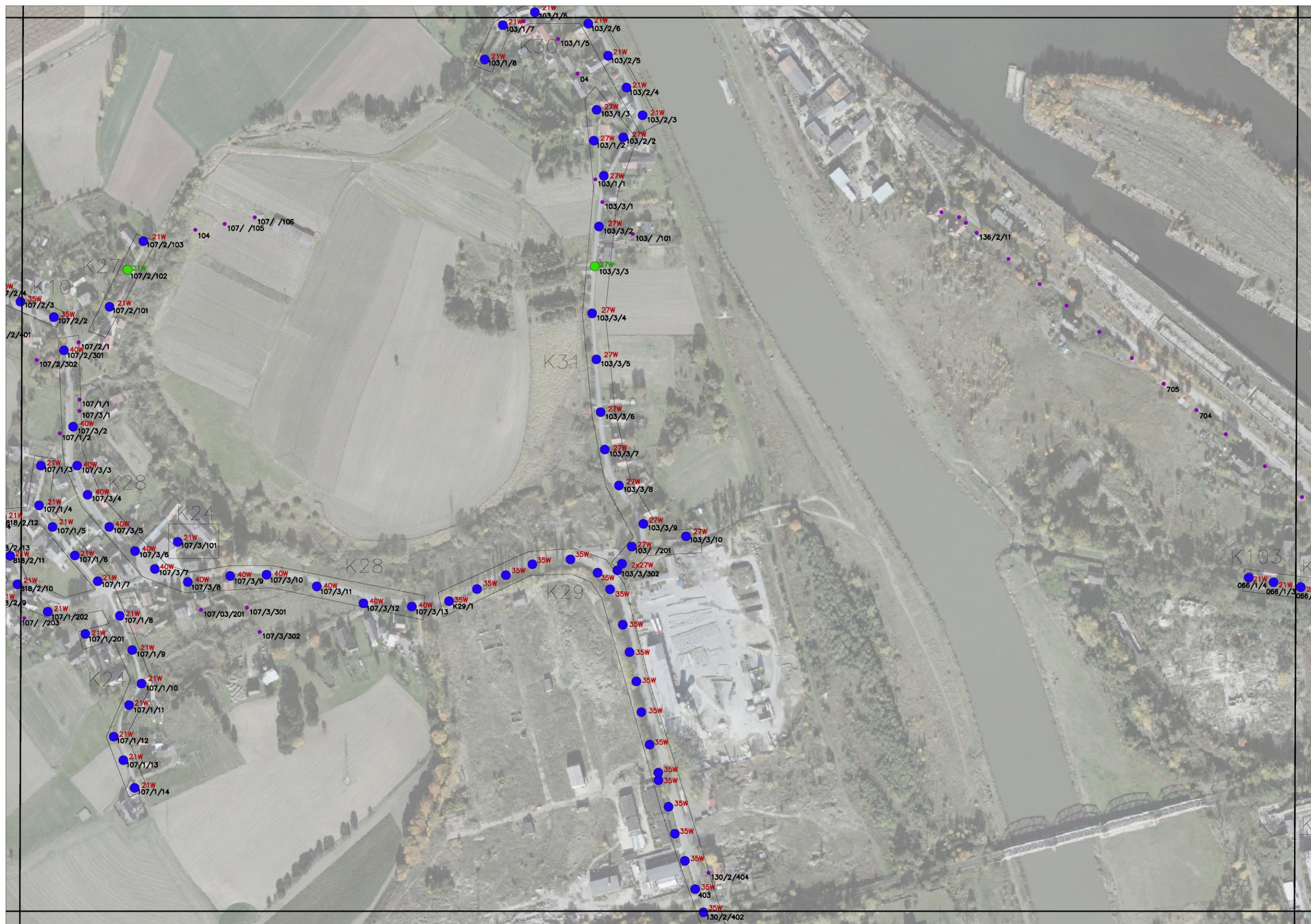





MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznaną
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

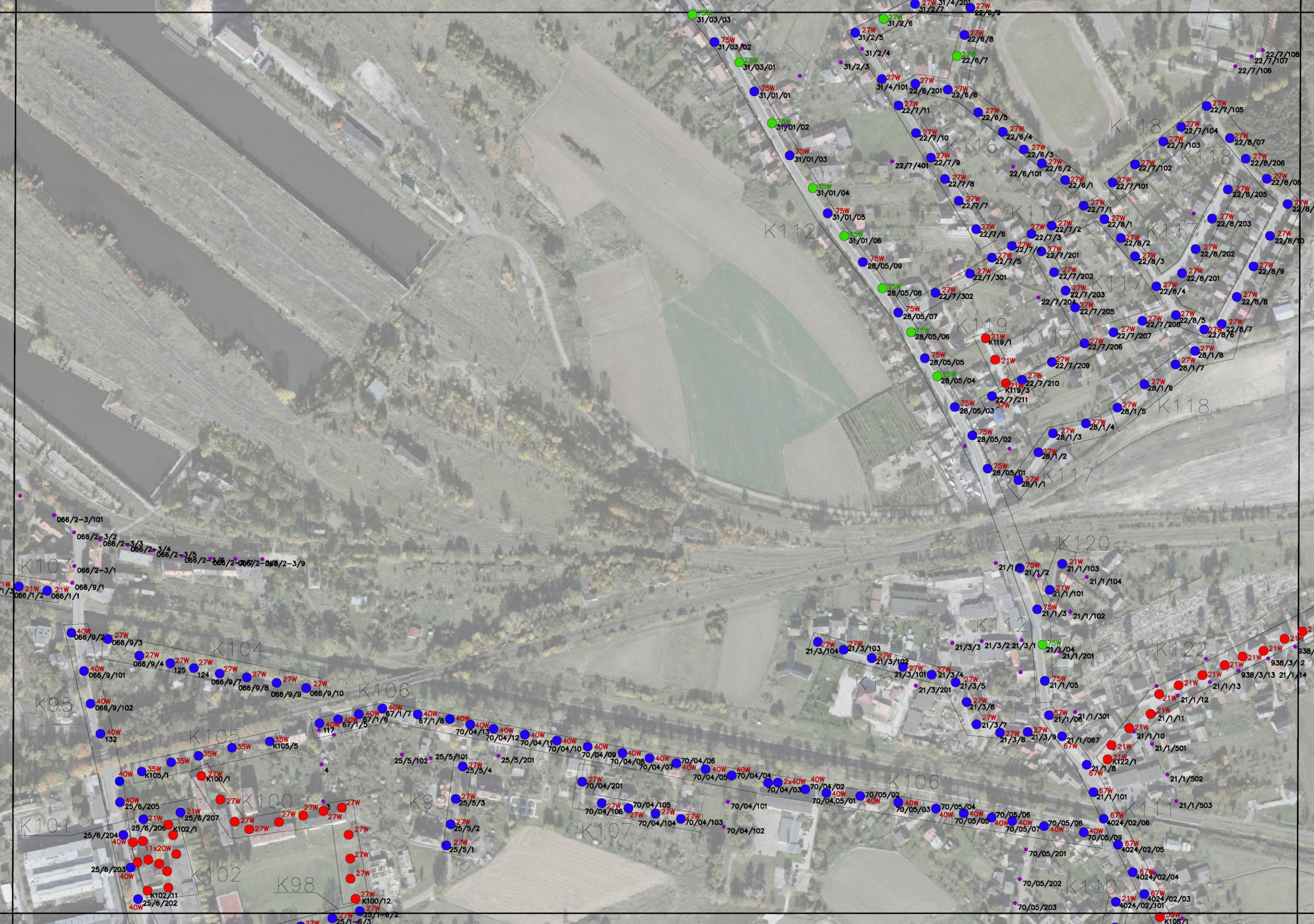




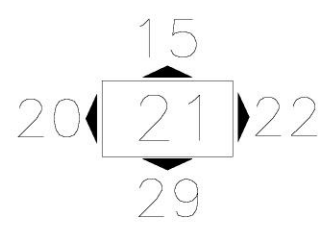
LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne – nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWE
	Oprawa projektowana etap II	
		
181/01/2	Numer stupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	



mapa 21



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

OPRACOWANE PRZEZ:



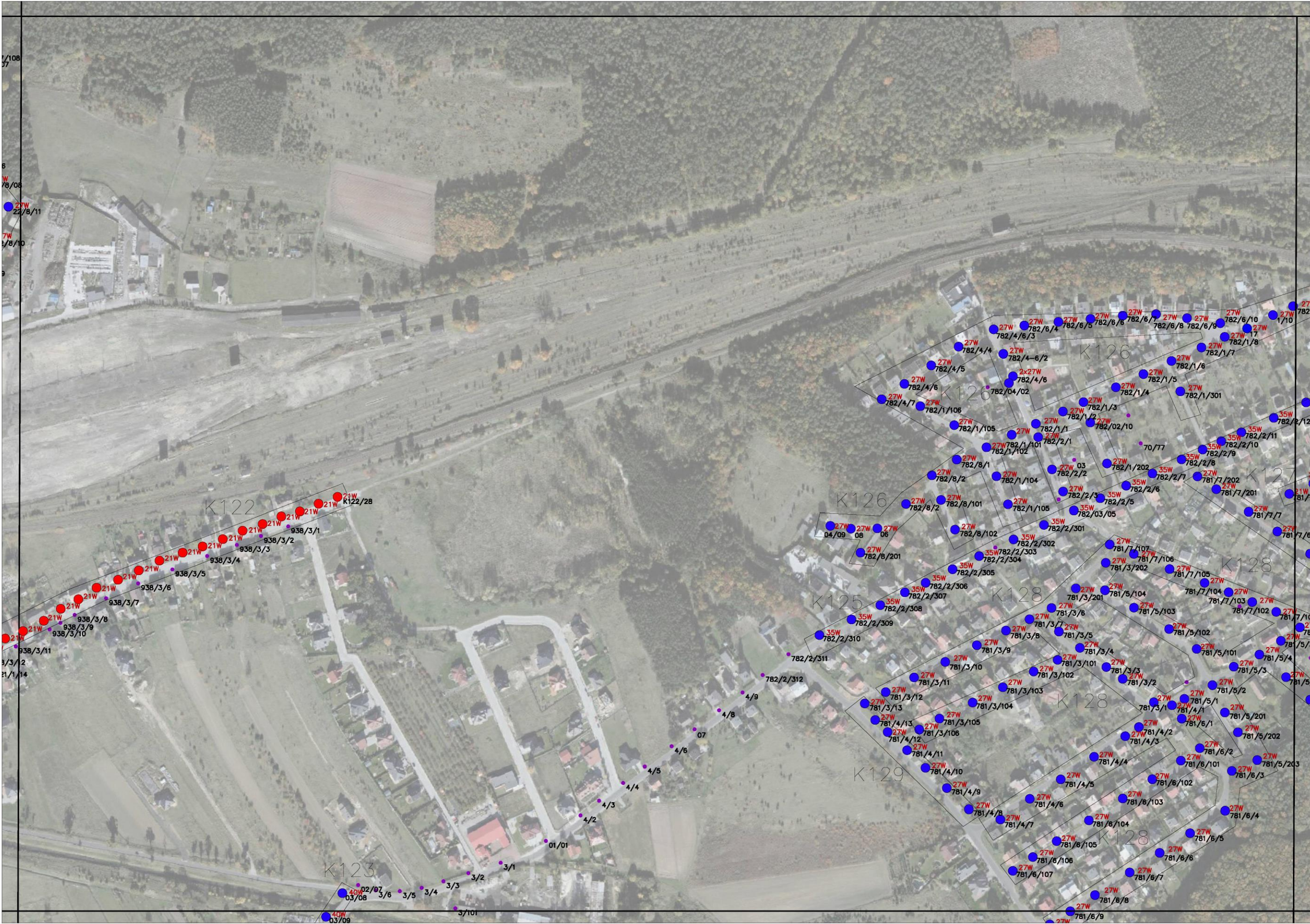
Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

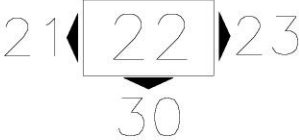




mapa 22



MAPY SĄSIADUJĄCE:

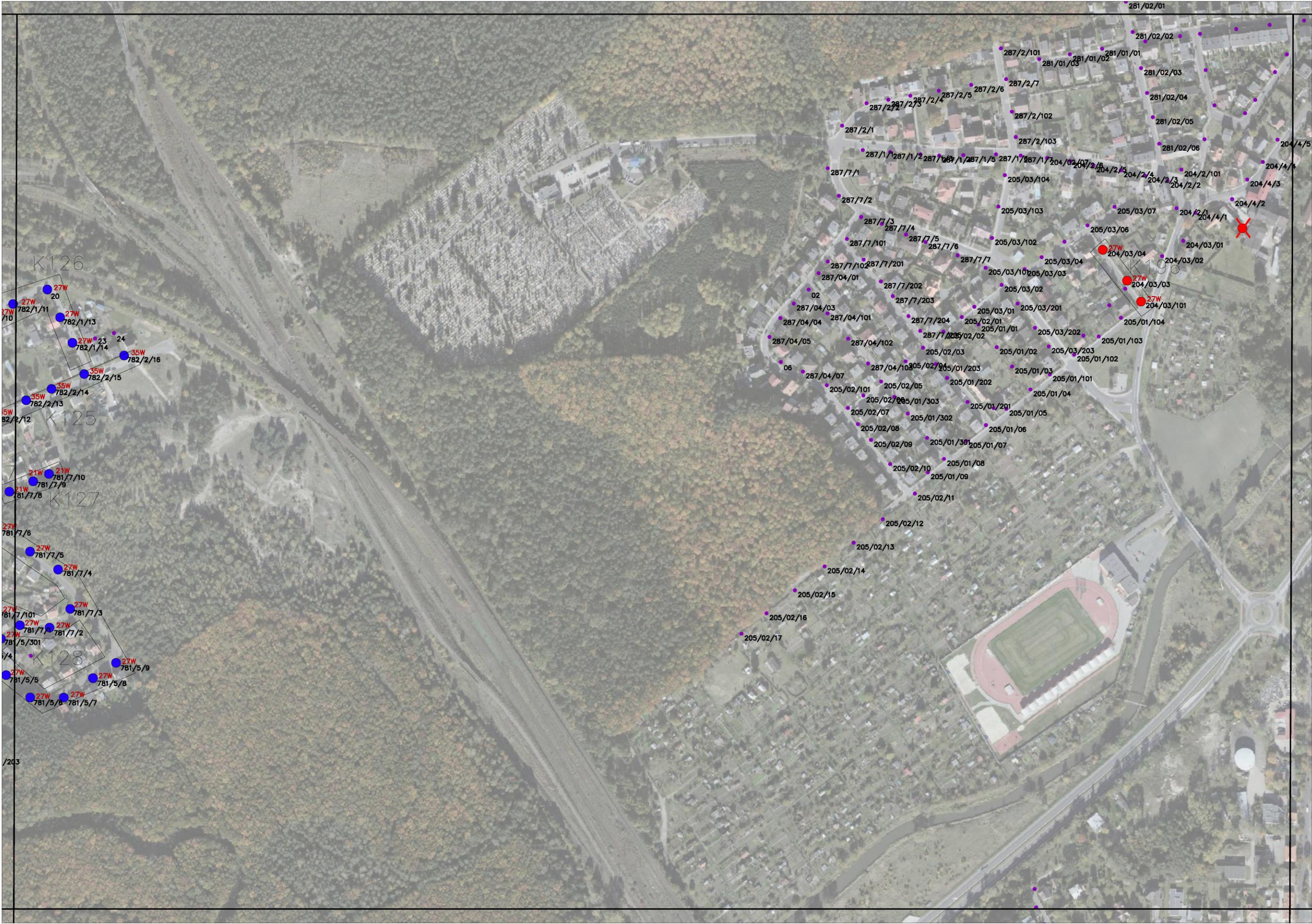


LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne - nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa projektowana etap II
	Oprawa przeznaczona do redukcji
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

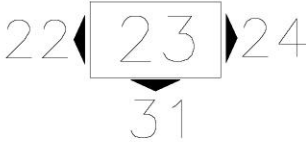




mapa 23

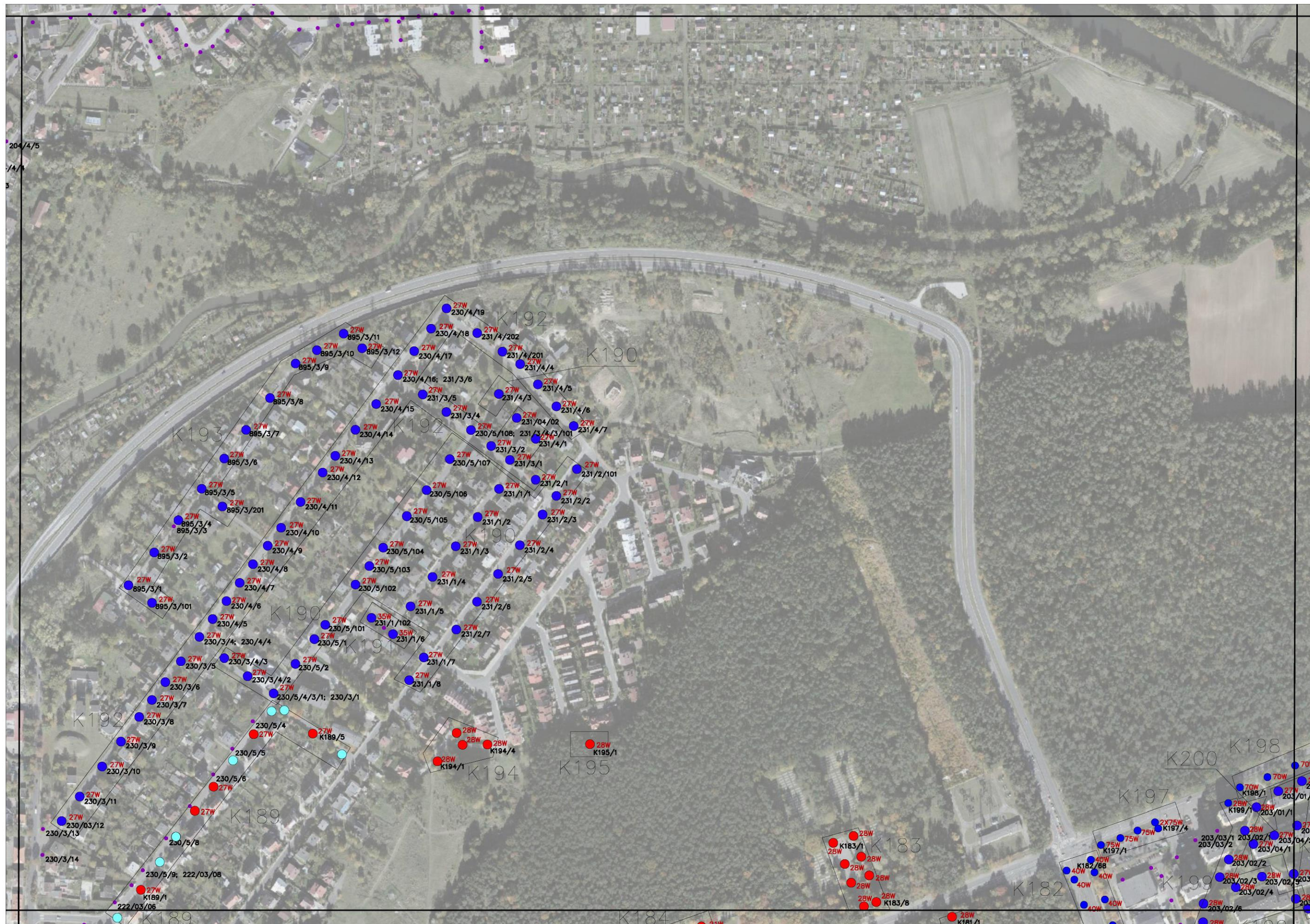


MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II





LEGENDA

OZNACZENIE	OPISY	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/02	Numer stupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	


MASTERPLAN GMINY KĘDZIERZYN-KOŹLE



mapa 25



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprowa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprowa I etap, własność obca	
	Oprowa I etap, własność nieznaną	
	Oprowa typu LED	
	Oprowy obce inne –nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	
	Oprowa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTO
	Oprowa projektowana etap II	
181/01/2	Numer stupą	
28W	Moc oprowy projektowanej etap I	
28W	Moc oprowy projektowanej etap II	

OPRACOWANE PRZEZ:



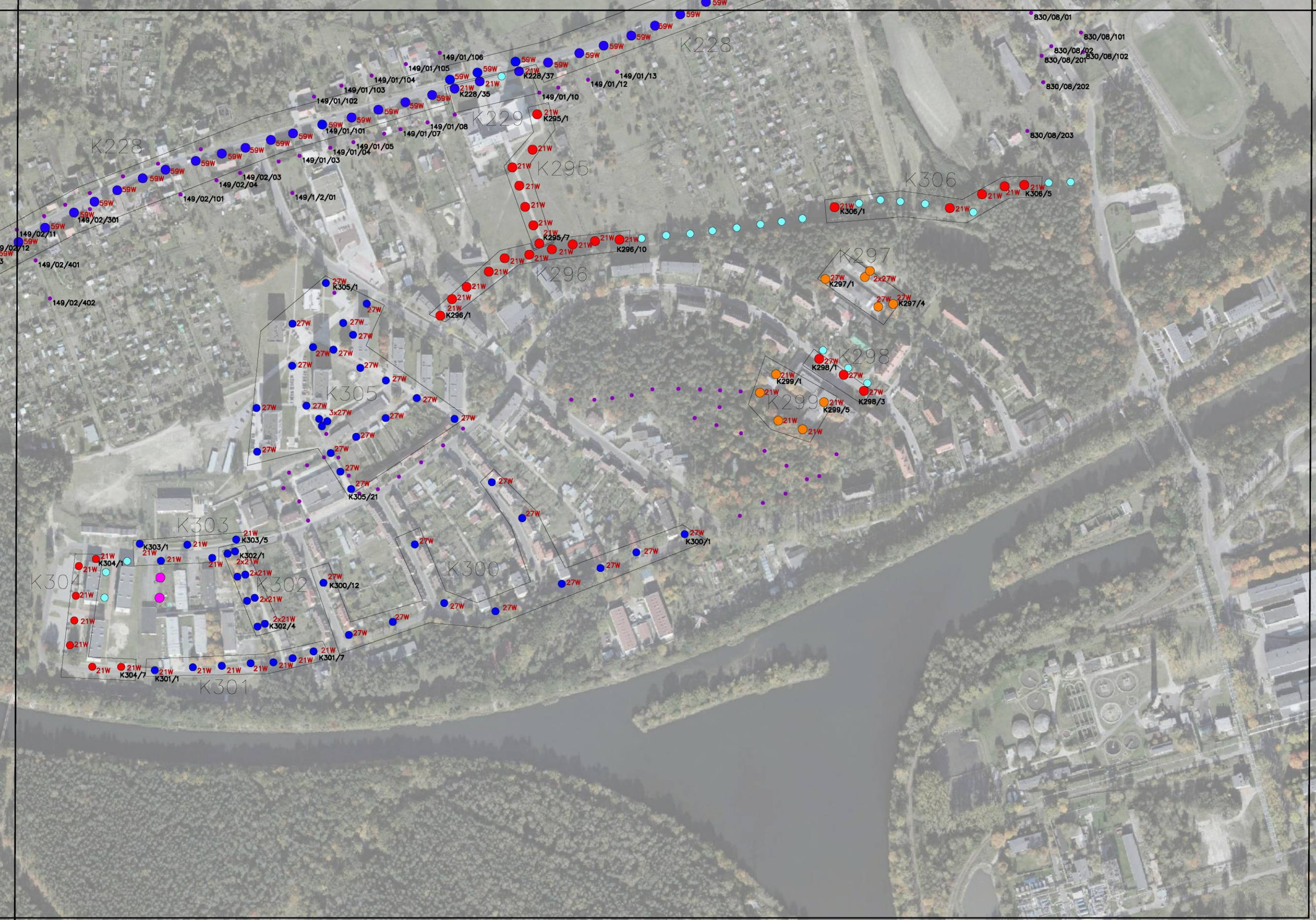
Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

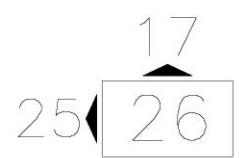




mapa 26



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznaną
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne - nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

OPRACOWANE PRZEZ:



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

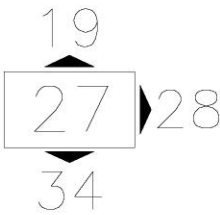




mapa 27



MAPY SĄSIADUJĄCE:

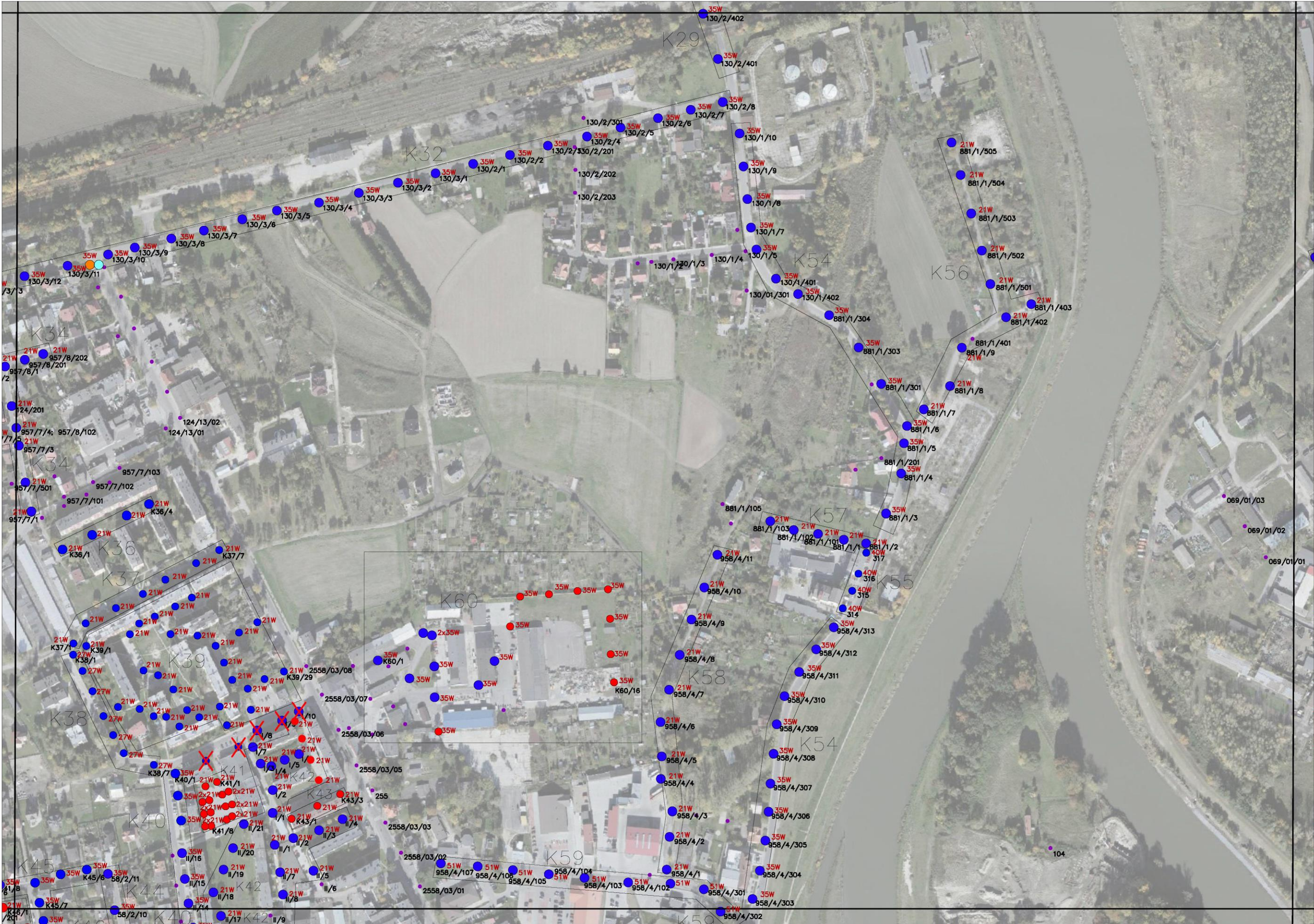


LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

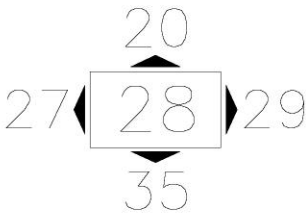




mapa 28



MAPY SĄSIADUJĄCE:

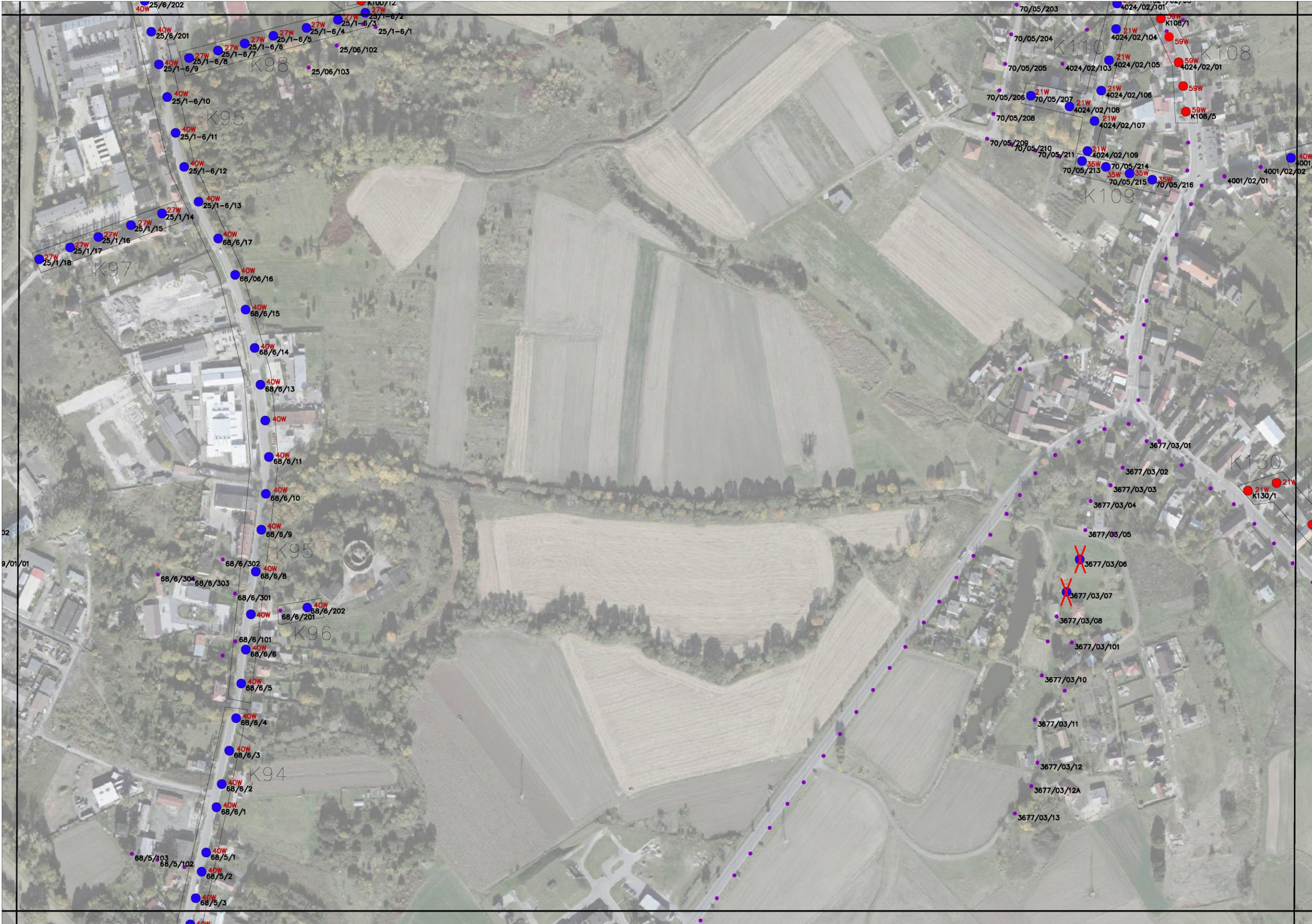


LEGENDA		OPRAWY ISTNIEJĄCE
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne - nie uwzględnione do wymiany	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Słup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

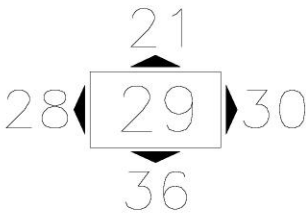




mapa 29



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

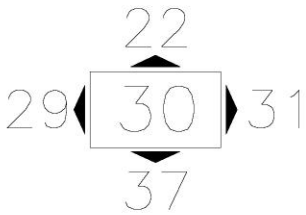




mapa 30



MAPY SĄSIADUJĄCE:

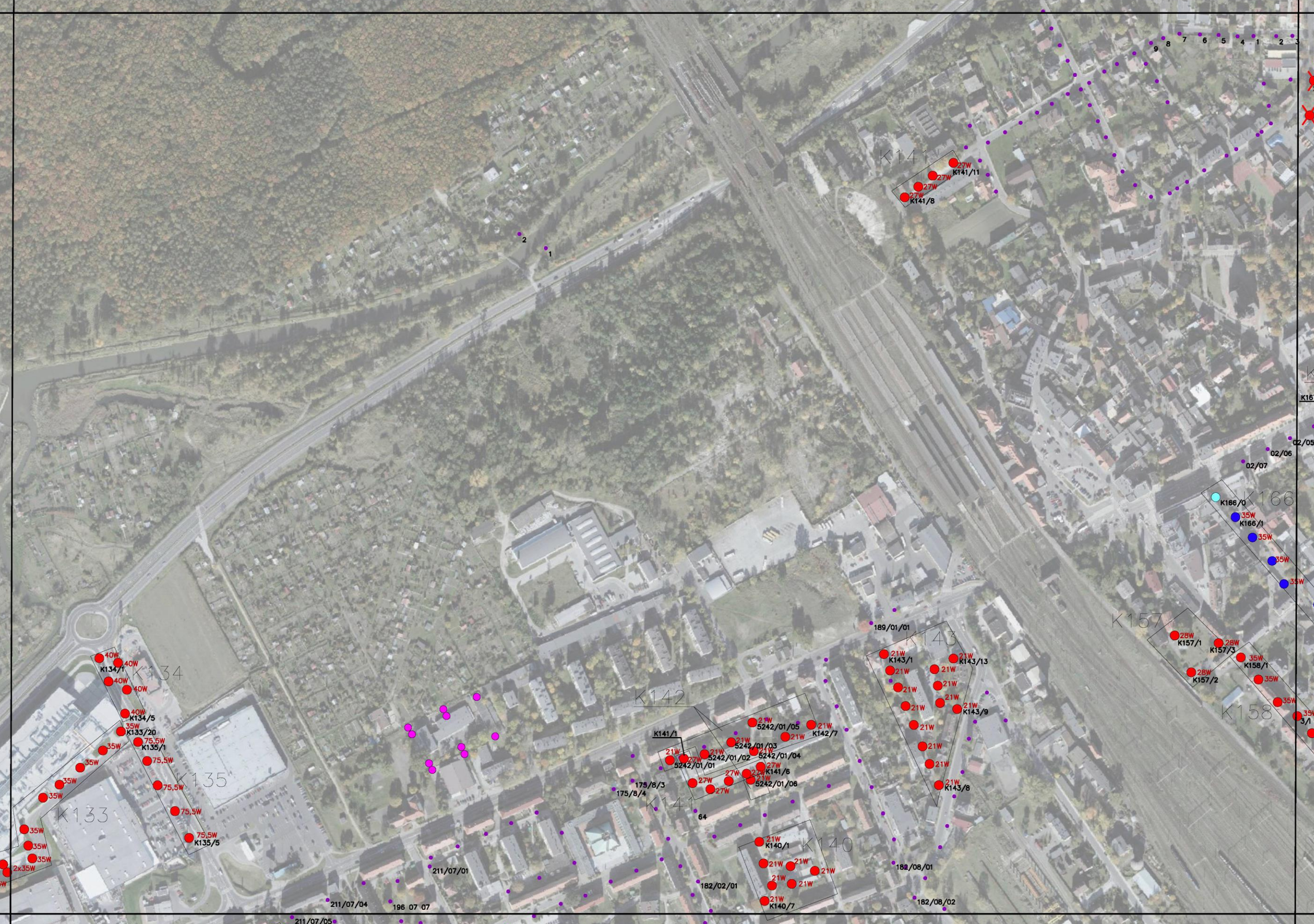


LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

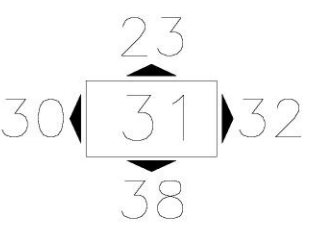




mapa 31



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne - nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

OPRACOWANE PRZEZ:



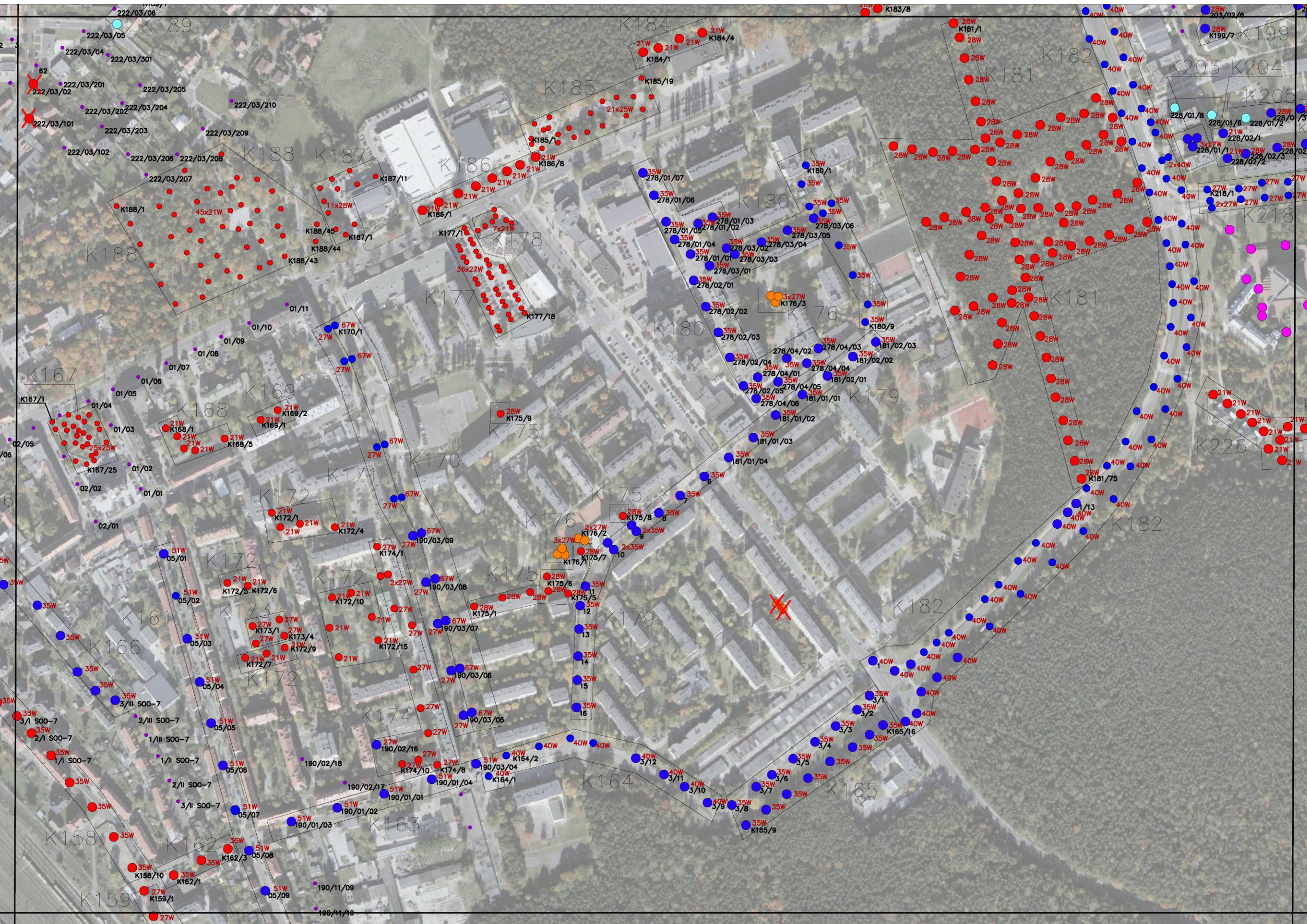
Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

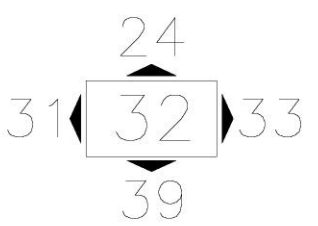




mapa 32



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznaną
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne - nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

OPRACOWANE PRZEZ:



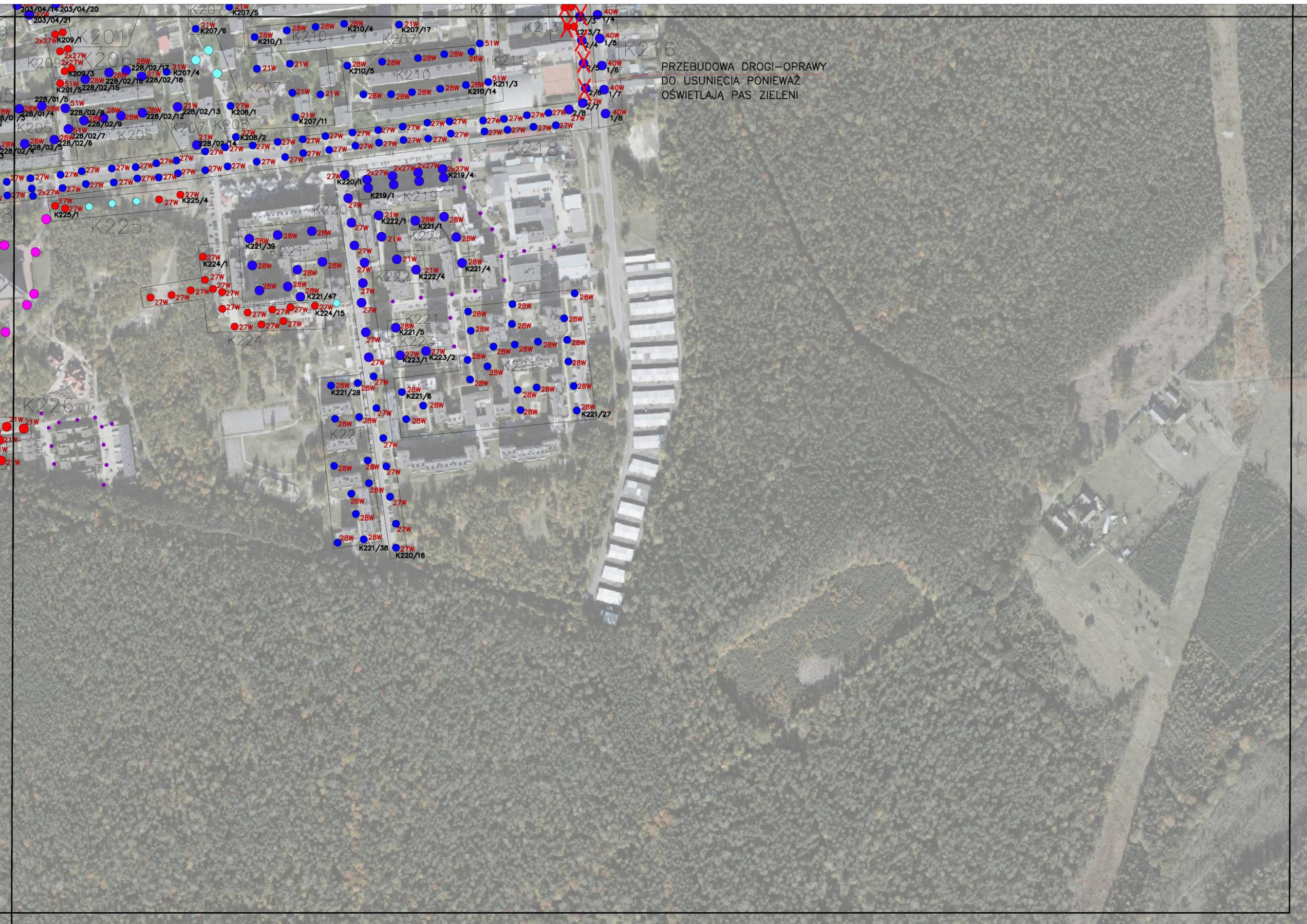
Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

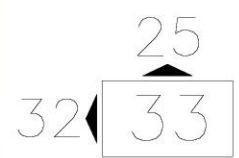




mapa 33



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

OPRACOWANE PRZEZ:



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

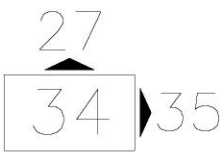




mapa 34



MAPY SĄSIADUJĄCE:

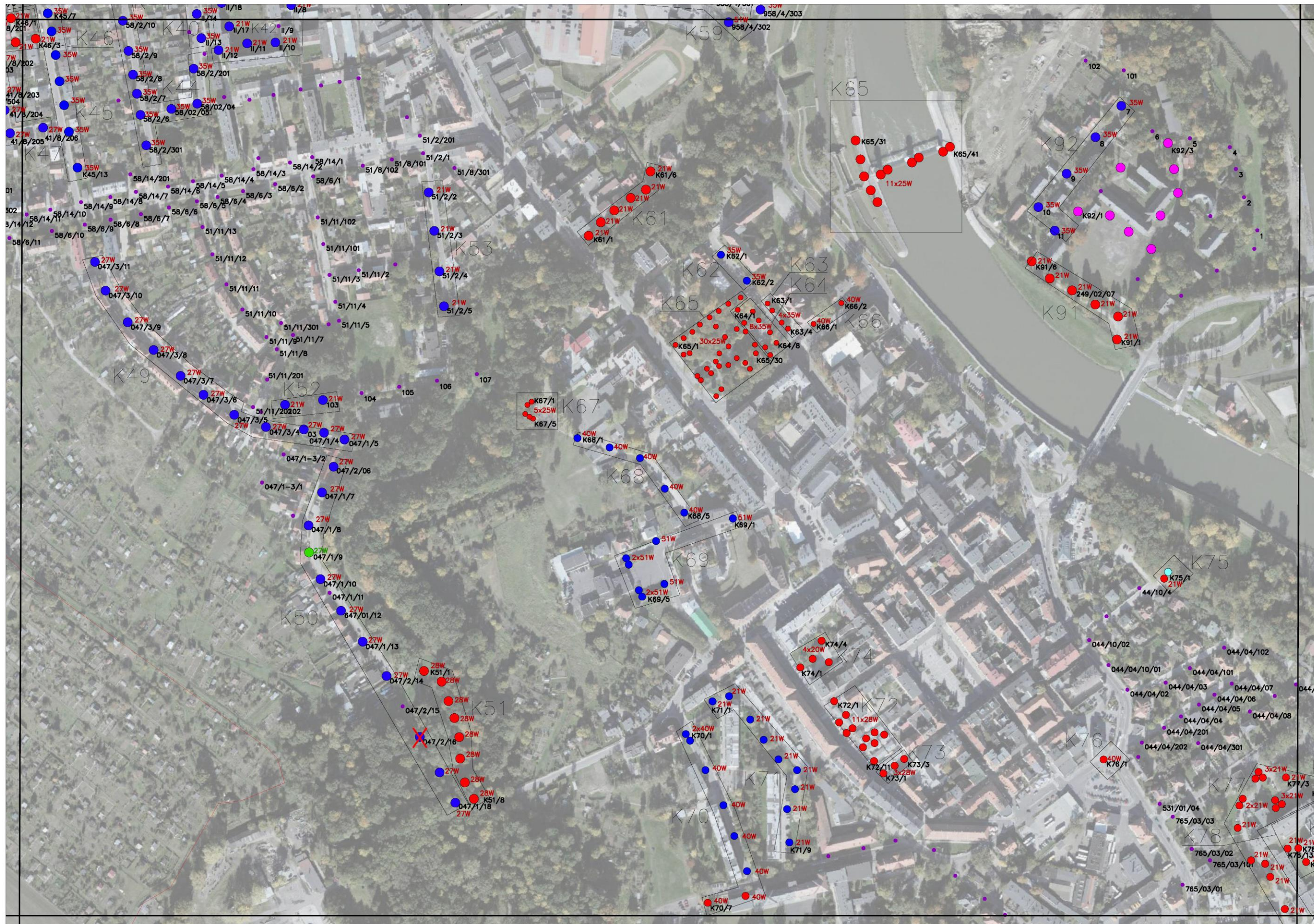


LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

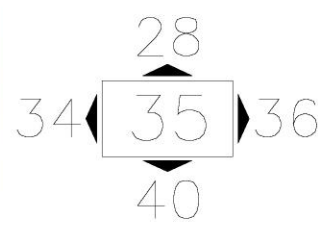




mapa 35



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne - nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

OPRACOWANE PRZEZ:



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :

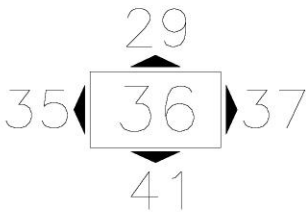




mapa 36



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa przeznaczona do redukcji	
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	





mapa 37



MAPY SĄSIADUJĄCE:

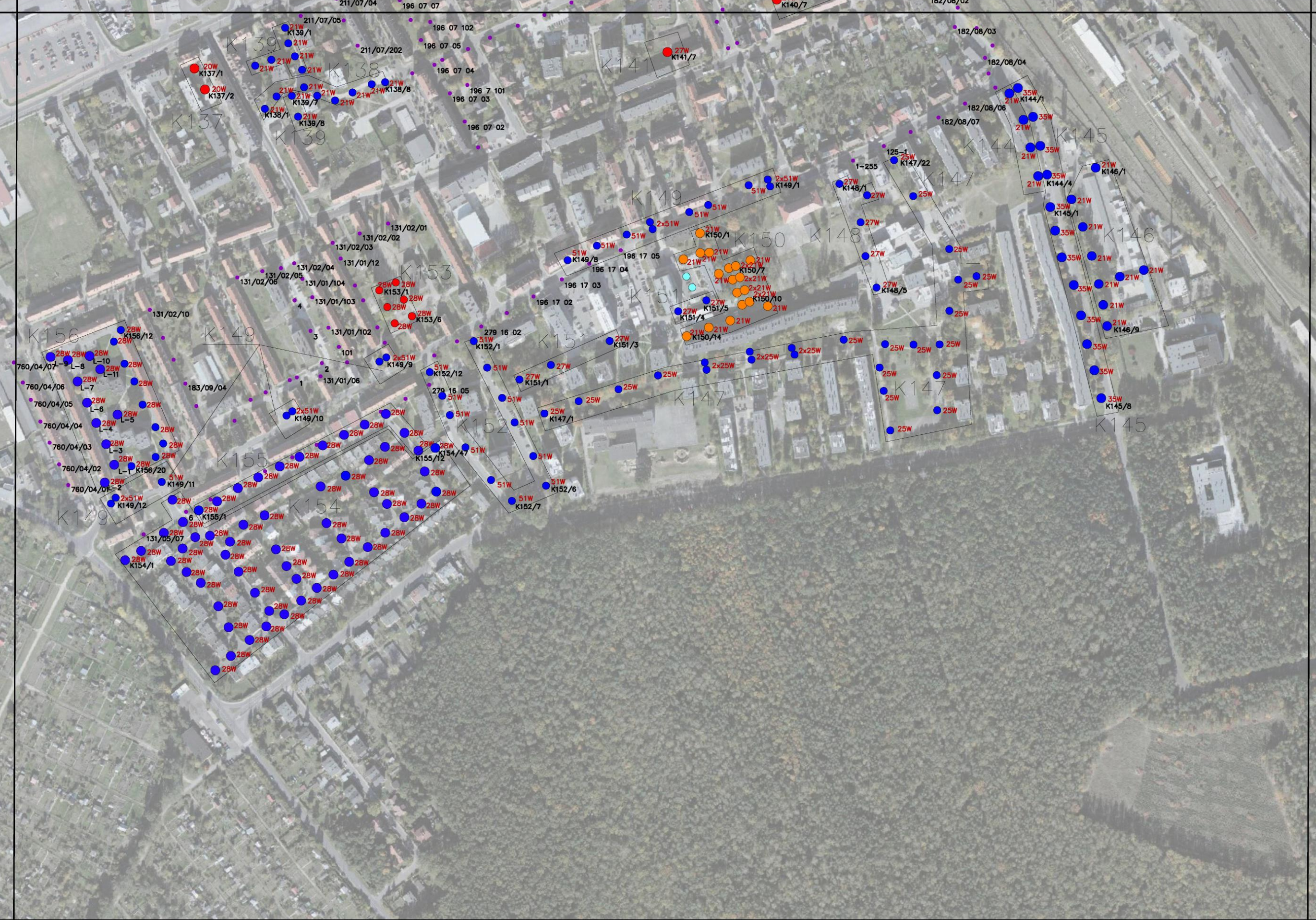


LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne—nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

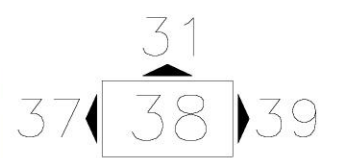




mapa 38



MAPY SĄSIADUJĄCE:



LEGENDA	
OZNACZENIE	OPISY
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie
	Oprawa I etap, własność obca
	Oprawa I etap, własność nieznana
	Oprawa typu LED
	Oprawy obce inne - nie uwzględnione do wymiany
	Słup nN
	Oprawa przeznaczona do redukcji
	Oprawa projektowana etap II
181/01/2	Numer słupa
28W	Moc oprawy projektowanej etap I
28W	Moc oprawy projektowanej etap II

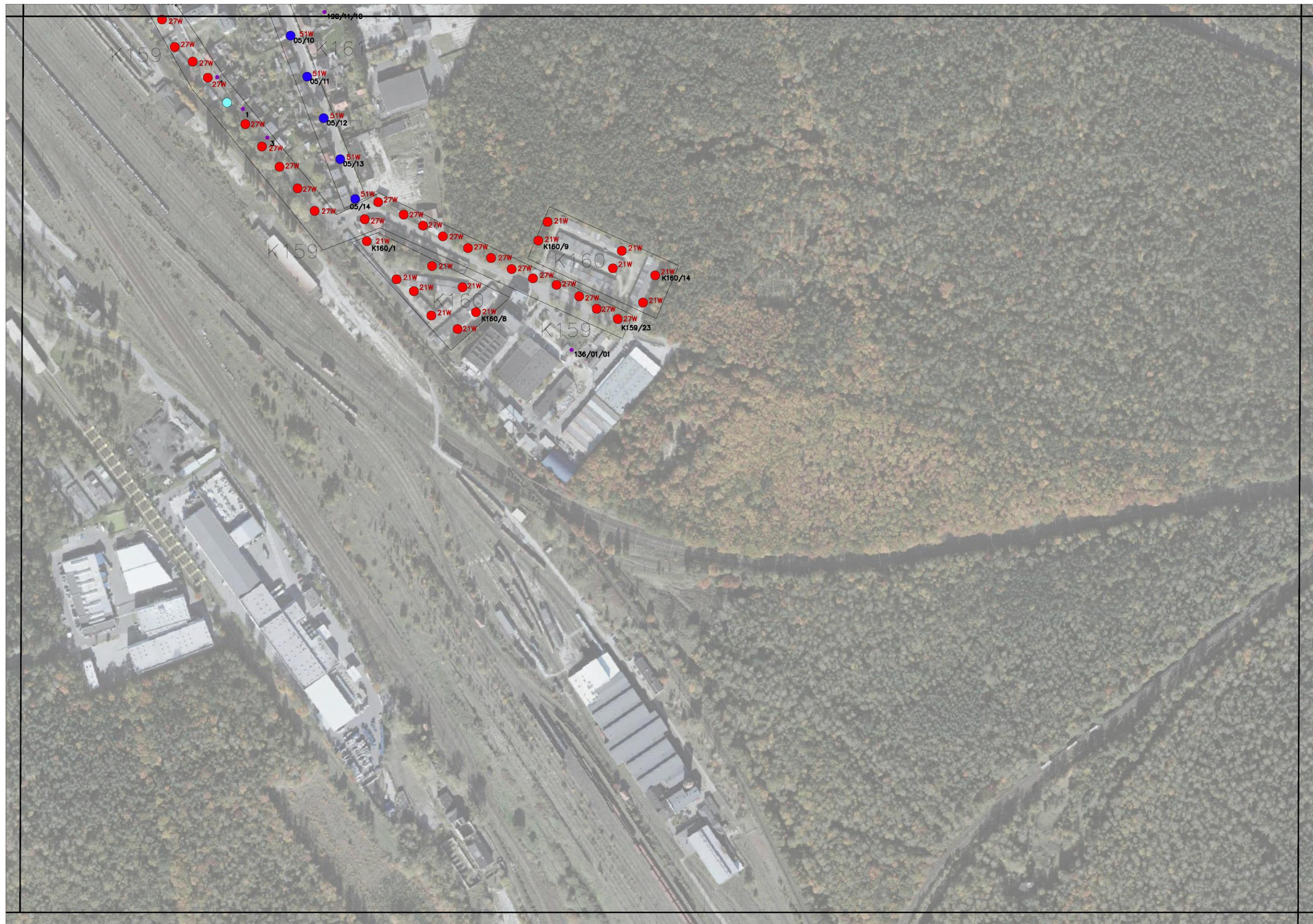
OPRACOWANE PRZEZ:



Qbik s.c. Pracownia Architektoniczna
4 8 - 3 0 0 Nysa , ul . Partyzantów 5 a / 3
tel.:(+4 8) 694 453 808, e-mail: m.kaczmarzyk@qbik.nysa.pl

WYKONANO NA ZLECENIE :





MAPY SĄSIADUJĄCE:

38 ◀

32
39

LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer stupu	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	

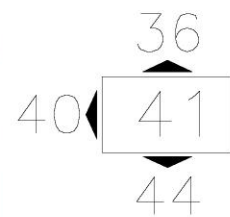
This aerial map displays a residential area with various labeled points and boundaries. The map includes a large pond on the left, a road at the bottom, and several property lots. The labels are as follows:



- Top Left:** 28W, K79/1, 28W, 28W, 28W, K79/5, K70/7
- Top Right:** 763/9/9, 765/5/1, 765/5/101, 765/5/4, 765/5/5, 765/5/6, 765/5/7, 765/5/8, 765/5/10
- Center:** 046/03/101, 10/76, 046/03/02, 046/03/03, 1004/12/76, 04/03/06, 04/03/08, 046/03/09, 046/03/203, 046/03/202, 046/03/201, 046/03/204, 046/03/205, 046/03/206, 046/03/207, 046/03/208, 046/03/209, 046/03/210, 046/03/211, 046/03/212, 046/03/213, 046/03/214, 046/03/215, 046/03/216, 046/03/217, 046/03/218, 046/03/219, 046/03/220, 046/03/221, 046/03/222, 046/03/223, 046/03/224, 046/03/225, 046/03/226, 046/03/227, 046/03/228, 046/03/229, 046/03/230, 046/03/231, 046/03/232, 046/03/233, 046/03/234, 046/03/235, 046/03/236, 046/03/237, 046/03/238, 046/03/239, 046/03/240, 046/03/241, 046/03/242, 046/03/243, 046/03/244, 046/03/245, 046/03/246, 046/03/247, 046/03/248, 046/03/249, 046/03/250, 046/03/251, 046/03/252, 046/03/253, 046/03/254, 046/03/255, 046/03/256, 046/03/257, 046/03/258, 046/03/259, 046/03/260, 046/03/261, 046/03/262, 046/03/263, 046/03/264, 046/03/265, 046/03/266, 046/03/267, 046/03/268, 046/03/269, 046/03/270, 046/03/271, 046/03/272, 046/03/273, 046/03/274, 046/03/275, 046/03/276, 046/03/277, 046/03/278, 046/03/279, 046/03/280, 046/03/281, 046/03/282, 046/03/283, 046/03/284, 046/03/285, 046/03/286, 046/03/287, 046/03/288, 046/03/289, 046/03/290, 046/03/291, 046/03/292, 046/03/293, 046/03/294, 046/03/295, 046/03/296, 046/03/297, 046/03/298, 046/03/299, 046/03/300, 046/03/301, 046/03/302, 046/03/303, 046/03/304, 046/03/305, 046/03/306, 046/03/307, 046/03/308, 046/03/309, 046/03/310, 046/03/311, 046/03/312, 046/03/313, 046/03/314, 046/03/315, 046/03/316, 046/03/317, 046/03/318, 046/03/319, 046/03/320, 046/03/321, 046/03/322, 046/03/323, 046/03/324, 046/03/325, 046/03/326, 046/03/327, 046/03/328, 046/03/329, 046/03/330, 046/03/331, 046/03/332, 046/03/333, 046/03/334, 046/03/335, 046/03/336, 046/03/337, 046/03/338, 046/03/339, 046/03/340, 046/03/341, 046/03/342, 046/03/343, 046/03/344, 046/03/345, 046/03/346, 046/03/347, 046/03/348, 046/03/349, 046/03/350, 046/03/351, 046/03/352, 046/03/353, 046/03/354, 046/03/355, 046/03/356, 046/03/357, 046/03/358, 046/03/359, 046/03/360, 046/03/361, 046/03/362, 046/03/363, 046/03/364, 046/03/365, 046/03/366, 046/03/367, 046/03/368, 046/03/369, 046/03/370, 046/03/371, 046/03/372, 046/03/373, 046/03/374, 046/03/375, 046/03/376, 046/03/377, 046/03/378, 046/03/379, 046/03/380, 046/03/381, 046/03/382, 046/03/383, 046/03/384, 046/03/385, 046/03/386, 046/03/387, 046/03/388, 046/03/389, 046/03/390, 046/03/391, 046/03/392, 046/03/393, 046/03/394, 046/03/395, 046/03/396, 046/03/397, 046/03/398, 046/03/399, 046/03/400, 046/03/401, 046/03/402, 046/03/403, 046/03/404, 046/03/405, 046/03/406, 046/03/407, 046/03/408, 046/03/409, 046/03/410, 046/03/411, 046/03/412, 046/03/413, 046/03/414, 046/03/415, 046/03/416, 046/03/417, 046/03/418, 046/03/419, 046/03/420, 046/03/421, 046/03/422, 046/03/423, 046/03/424, 046/03/425, 046/03/426, 046/03/427, 046/03/428, 046/03/429, 046/03/430, 046/03/431, 046/03/432, 046/03/433, 046/03/434, 046/03/435, 046/03/436, 046/03/437, 046/03/438, 046/03/439, 046/03/440, 046/03/441, 046/03/442, 046/03/443, 046/03/444, 046/03/445, 046/03/446, 046/03/447, 046/03/448, 046/03/449, 046/03/450, 046/03/451, 046/03/452, 046/03/453, 046/03/454, 046/03/455, 046/03/456, 046/03/457, 046/03/458, 046/03/459, 046/03/460, 046/03/461, 046/03/462, 046/03/463, 046/03/464, 046/03/465, 046/03/466, 046/03/467, 046/03/468, 046/03/469, 046/03/470, 046/03/471, 046/03/472, 046/03/473, 046/03/474, 046/03/475, 046/03/476, 046/03/477, 046/03/478, 046/03/479, 046/03/480, 046/03/481, 046/03/482, 046/03/483, 046/03/484, 046/03/485, 046/03/486, 046/03/487, 046/03/488, 046/03/489, 046/03/490, 046/03/491, 046/03/492, 046/03/493, 046/03/494, 046/03/495, 046/03/496, 046/03/497, 046/03/498, 046/03/499, 046/03/500, 046/03/501, 046/03/502, 046/03/503, 046/03/504, 046/03/505, 046/03/506, 046/03/507, 046/

$$\begin{array}{c} 35 \\ \blacktriangle \\ \boxed{40} \blacktriangleright 41 \\ \blacktriangle \\ 43 \end{array}$$

LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznana	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	
	Słup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer słupa	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	OPRAWY PROJEKTOWANE
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	





LEGENDA		
OZNACZENIE	OPISY	
	Oprawa I etap, własność Tauron Nowe Technologie	OPRAWY ISTNIEJĄCE
	Oprawa I etap, własność obca	
	Oprawa I etap, własność nieznaną	
	Oprawa typu LED	
	Oprawy obce inne-nie uwzględnione do wymiany	
	Stup nN	
	Oprawa przeznaczona do redukcji	OPRAWY PROJEKTOWANE
	Oprawa projektowana etap II	
181/01/2	Numer stupu	
28W	Moc oprawy projektowanej etap I	
28W	Moc oprawy projektowanej etap II	