

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA



Numer projektu: CXXXII/1/2023/RK

EGZ.....

Projekt techniczny

<i>NAZWA INWESTYCJI:</i>	Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej 0,4kV oświetleniowej w ramach zadania "Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (działka drogowa nr 592/2, w kierunku Naramy)"
<i>ADRES INWESTYCJI:</i>	m. Szczodrkowice dz. nr 592/2, 335, 336, 337/1, 338/10, 338/12, 338/5, 338/6, 339/1, 182/3, 182/4, 178 obr. 0017 Szczodrkowice, j.ewid. 120610_5 gm. Skała - obszar wiejski
<i>INWESTOR:</i>	Gmina Skała ul. Rynek 29, 32-043 Skała
<i>KLASYFIKACJA ROBÓT:</i>	WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV) Roboty instalacyjne elektryczne: 45310000-3 Instalowanie urządzeń oświetlenia ulicznego: 45316100-6 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych: 45231400-9
<i>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</i>	Kategoria XXV
<i>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</i>	ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231
<i>TWÓRCA :</i>	inż. Mariusz Staniek
<i>PROJEKTANT:</i>	mgr inż. Marek Maksymowicz Nr. upr. PDL/0090/PBE/19 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
<i>WSPÓŁPRACA:</i>	inż. M. Kupryciuk mgr inż. R. Kuczyński inż. N. Kijas-Spernol
Cieszyn, luty 2024	

SPIS ZAWARTOŚCI DOMUMENTACJI

I.	STRONA TYTUŁOWA	1
II.	SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI	2
1.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM OPRACOWANIEM.....	3
2.	OPIS TECHNICZNY	4
2.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
2.2.	ZAKRES OPRACOWANIA	4
2.3.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2.4.	ROZWIĄZANIE TECHNICZNE	4
2.4.1.	<i>Rozdzielnica i linia zasilająca:</i>	4
2.4.2.	<i>Obwody oświetleniowe:</i>	4
2.4.3.	<i>Rodzaje słupów</i>	5
2.4.4.	<i>Posadowienie słupów</i>	5
2.4.5.	<i>Wysięgniki</i>	5
2.4.6.	<i>Oprawy oświetleniowe</i>	5
2.4.7.	<i>Gniazda bezpiecznikowe</i>	8
2.4.8.	<i>Przewody oświetleniowe.</i>	8
2.4.9.	<i>Ochrona odgromowa i uziemienia</i>	8
2.5.	OCHRONA OD PORAŻEŃ	8
3.	UWAGI KOŃCOWE	9
4.	OBLICZENIA TECHNICZNE	12
4.1.	OBLICZENIE CAŁKOWITEJ MOCY ZAINSTALOWANEJ (BILANS MOCY)	12
4.2.	DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ	12
4.3.	SPRAWDZENIE DOBRANYCH PRZEWODÓW NA WARUNEK SPADKÓW NAPIĘĆ.....	13
4.4.	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.....	13
4.5.	REZYSTANCJA UZIEMIENIA	14
4.6.	SPRAWDZENIE WYTRZYMAŁOŚCI SŁUPÓW	15
5.	ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE	16
6.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	17
7.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	20
8.	SPIS RYSUNKÓW	21
9.	ZAŁĄCZNIKI.....	24
9.1	STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO ORAZ ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PROJEKTANTA	
9.2	URZĄD MIASTA I GMINY SKAŁA – UZGODNIENIE I ZGODA NA LOKALIZACJE W PASIE DROGOWYM	
9.3	WARUNKI PRZYŁĄCZENIOWE	
9.4	UZGODNIENIE Z TAURON NOWE TECHNOLOGIE S.A.	
9.5	ODPIS PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ W SPRAWIE USYTUOWANIA PROJEKTOWANEJ SIECI UZBROJENIA TERENU	
9.6	MAŁOPOLSKI WOJEWÓDZKI KONSERWATOR ZABYTEKÓW W KRAKOWIE - POZWOLENIE NR ZA-I.5161.42.2024	

1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM OPRACOWANIEM

Lp	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1.	Budowa napowietrznej linii oświetlenia zewnętrznego	słup/m	3 / 227
2.	Montaż opraw oświetleniowych z wysięgnikiem na projektowanych słupach	kpl.	3
3.	Podwieszenie opraw oświetleniowych z wysięgnikiem na istniejących słupach	kpl.	2

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja pt.: Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej 0,4kV oświetleniowej w ramach zadania "Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (działka drogowa nr 592/2, w kierunku Naramy)"

2.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje budowę słupów, wytrasowanie kabla, dobór zabezpieczeń, ochronę przeciwporażeniową, sposób zasilania opraw oświetleniowych. Szczegółowa lokalizacja urządzeń została przedstawiona na załączonym szkicu zagospodarowania terenu (Rys. 1).

2.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Aktualna mapa do celów projektowych
- Uzgodnienie z Inwestorem (Zamawiającym),
- Obowiązujące przepisy i normy

2.4. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE

2.4.1. Rozdzielnica i linia zasilająca:

Pomiar energii elektrycznej znajduje się w istniejącej szafce oświetleniowej będącej własnością UG Skąta, zasilanej ze stacji transformatorowej sn/Nn KRK 44164 SZCZODRKOWICE III. Miejsce dostarczania energii elektrycznej i rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych są zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego w zestawie złączowo pomiarowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Dla projektowanego oświetlenia wydano warunki przyłączeniowe nr WP/111167/2021/O09R04.

2.4.2. Obwody oświetleniowe:

Do zasilania projektowanych opraw oświetlenia zewnętrznego podwiesić przewód AsXSn 4x25 mm² na istniejących i wybudowanych stanowiskach słupowych. Przewody na na żerdziach żelbetowych ŻN realizować zgodnie z opracowaniem „ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA” z przewodami izolowanymi Al

25÷120 mm² Lnni Tom I – Linie napowietrzne niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS_n na słupach z żerdzi wirowanych typu ŻN – Elprojekt Poznan dla PTP i REE.

Ponadto z uwagi, że w obu liniach występują stanowiska realizowane z żerdzi wirowanych E10 dla tych stanowisk w zależności od przewodów podwieszonych stosować się do zaleceń podanych w Albumach Elprojekt Poznan – PTP i REE – „ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA” z przewodami Al 25÷95 mm² na żerdziach strunobetonowych wirowanych typu EPV i E – Tom II – Linie napowietrzne niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS_n na słupach z żerdzi wirowanych typ EPV i E..

2.4.3. Rodzaje słupów

Rodzaje słupów podano na planie oświetleniowej linii - Rys. nr 1., Słupy wykonać z żerdzi wirowanych - E10,5.

2.4.4. Posadowienie słupów

Dla (stanowisk) słupów z żerdzi wirowanych (E10,5) dobrano ustój UP2+UP3. Naruszone skarpy rowów przydrożnych, poboczy należy odtworzyć i przywrócić do stanu pierwotnego.

2.4.5. Wysięgniki

Wysięgniki montowane na słupach ŻN i E należy wykonać z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej 48 mm grubość ścianki 2,9mm ,długość wysięgu 1,5m. Do montowania wysięgników na słupy typu ŻN, należy stosować ocynkowane uchwyty hakowe o długościach dostosowanych do szerokości słupa. Do montowania wysięgników na słupy wirowane typu E, należy zastosować konstrukcję mocującą wysięgnik do boku słupa. Wysięgniki powinny posiadać zaciski PEN. Zacisk PEN wysięgnika połączyć przewodem typu AsXS_n 1x25 mm² z przewodem PEN linii oświetleniowej.

2.4.6. Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia drogi dobrano oprawy LED o mocy 19,3W i następujących parametrach technicznych:

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66

- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za pomocą klipsów/zatrzasków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Max. masa oprawy 4,9kg
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

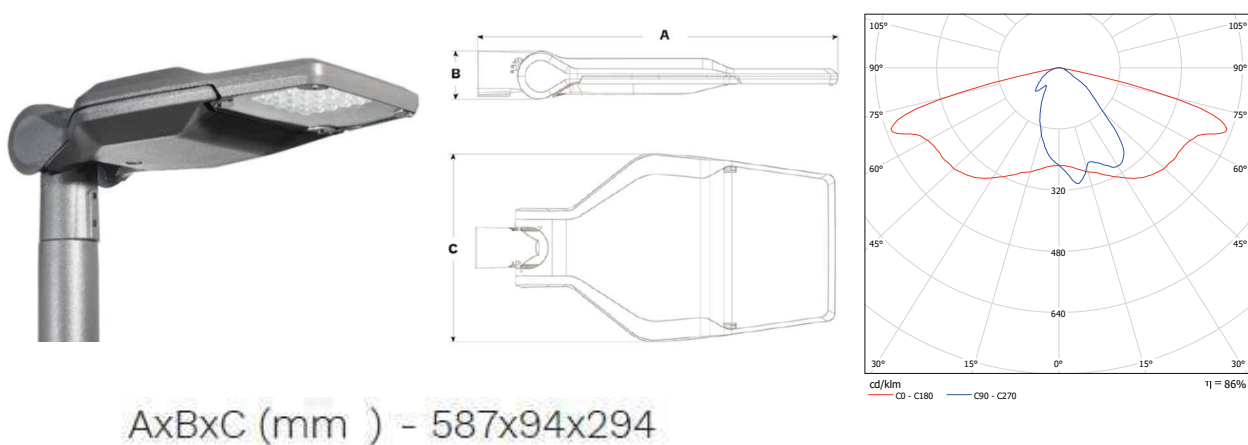
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 20W
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem)
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - o parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - o dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - o instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - o lista części zamiennych wraz z kodami producenta

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny panelu LED – 3400lm
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego

- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K \pm 10%
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



2.4.7. Gniazda bezpiecznikowe

Dla każdej oprawy na liniach napowietrznych izolowanych AsXS_n należy zainstalować oddzielne izolowane gniazdo bezpiecznikowe w II klasie ochronności z wkładką topikową BiWts-6A.

2.4.8. Przewody oświetleniowe.

Oprawy dla linii napowietrznej należy przyłączyć do gniazd bezpiecznikowych przewodem o izolacji polwinitowej typu YkY 3x2,5; mm² 750V.

2.4.9. Ochrona odgromowa i uziemienia

Jako ochronę odgromową zastosowano odgromniki zaworowe typu A 660/5/B. Odgromniki zainstalować na słupach wskazanych na schematach (Rys. nr 1). Słupy i części podlegające uziemieniu połączyć bednarką ocynkowaną FeZn25x4mm. Uziemienie wykonać jako szpilkowe typu TP 2x10. Wartość uziemienia nie może przekroczyć 5Ω.

2.5. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach słupa i oprawy. Metalowe części słupa należy podłączyć przewodem ochronnym z bednarką.

3. UWAGI KOŃCOWE

Wykonawca zobowiązany jest do dokonania wizji lokalnej w terenie w celu zebrania wszelkich informacji, które mogą mieć istotny wpływ na obliczenie ceny.

Zakupi i dostarczy na swój koszt materiały potrzebne do realizacji przedmiotu zamówienia.

Całość Instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Prace przy sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót. Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany:

- wykonać pomiary rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
 - sprawdzić ciągłość żył kabli zasilających,
 - wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - sporządzić protokoły z powyższych pomiarów.
- dostarczyć do zamawiającego zestawienie zapotrzebowania w energię dla każdego obwodu w celu dostosowania zamawianej mocy do obciążeń po modernizacji. Generalny wykonawca jest zobowiązany do opracowania dokumentacji powykonawczej, która uwzględni wszelkie zmiany wynikłe, wprowadzone i zatwierdzone w trakcie wykonywania robót instalacyjnych.

W dokumentacji powykonawczej należy zawrzeć: protokoły pomiarowe instalacji elektrycznych wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami z badań odbiorczych, karty katalogowe, certyfikaty, dokumenty techniczno-rozruchowe, atesty, aprobaty, instrukcje obsługi materiałów, urządzeń, elementów osprzętu zastosowanych w obiekcie,

Pomiary powykonawcze należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami na urządzeniach posiadających ważne świadectwo wzorcowania. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć protokoły z wykonanych pomiarów wraz z kartami katalogowymi urządzeń na których zostały wykonane ze świadectwami wzorcowania. Przed wykonaniem pomiarów luminancji należy z 48 godz. wyprzedzeniem przekazać zamawiającemu, projektantowi sprawującemu nadzór autorski harmonogram wykonywania pomiarów w celu weryfikacji metodologii pomiaru. Pomiar luminancji należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201, matrycowym miernikiem luminancji.

Zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych dopuszcza się materiały innych producentów z zastrzeżeniem, że muszą spełniać wymogi projektu i być jakościowo i technicznie nie gorsze od przyjętych.

Wszelkie zmiany materiałów należy uzgodnić przed zamówieniem z Zamawiającym oraz Projektantem przedstawiając karty katalogowe, atesty, obliczenia fotometryczne, próbki materiałów w postaci wzorów oraz inne dokumenty gwarantujące niepogorszenie parametrów wytrzymałościowo-oświetleniowych.

Poniżej przedstawiono uwagi, zalecenia i wymagania ogólne związane z wykonaniem robót montażowych zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową:

1. Roboty budowlane oraz prace montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel, bezwzględnie konieczne jest przestrzeganie przepisów BHP;
2. W przypadku wystąpienia rozbieżności lub nieścisłości w którymkolwiek z elementów wchodzących w skład całości dokumentacji w stosunku do pozostałych konieczny jest kontakt z projektantem w celu wyjaśnienia problemu lub nieścisłości;
3. Generalny wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów, uchybień, opuszczeń w niniejszej dokumentacji projektowej, po wykryciu ich obecności konieczne jest bezzwłoczne powiadomienie projektanta w celu dokonania poprawek lub odpowiednich zmian;
4. Generalny wykonawca ma obowiązek wykonania wszystkich elementów i urządzeń instalacyjnych oraz robót montażowych nie zawartych w niniejszym opracowaniu w sposób zapewniający prawidłowe działanie i pełną funkcjonalność instalacji elektrycznej;
5. W fazie poprzedzającej główne roboty instalacyjne generalny wykonawca ma obowiązek dokładnego zapoznania się z dokumentacją projektową, szczególnie w kwestii miejsc wspólnych styku różnych instalacji oraz skrzyżowań lub kolizji;
6. W przypadku stwierdzenia ewentualnych miejsc kolizji elementów różnych instalacji konieczne jest powiadomienie inspektorów nadzoru i projektantów w celu wyjaśnienia powstałych problemów, samodzielne działania w sensie wykonania prac demontażowych bez stworzenia planu koordynacyjnego oraz zgłoszenia problemu obciążają finansowo generalnego wykonawcę;
7. Projektant instalacji elektrycznych nie jest odpowiedzialny za zmiany wprowadzone w trakcie robót na placu budowy przez przedstawiciela inwestora po zakończeniu procesu projektowego, różnice wynikające z uszczegółowienia poszczególnych rozwiązań użytkowo-funkcjonalnych oraz technologicznych;
8. Ewentualna możliwość wprowadzenia zmian w stosunku do rozwiązań szczegółowych zawartych w niniejszym opracowaniu musi być skonsultowana z projektantem instalacji elektrycznych oraz zatwierdzona w sposób pisemny;
9. Materiały instalacyjne lub budowlane używane w trakcie realizacji robót muszą posiadać znak CE, deklarację zgodności do stosowania na terenie UE oraz atesty, być zgodne z PN;
10. Materiały instalacyjne zawarte w dokumentacji projektowej (na rysunkach lub w zestawieniu materiałów głównych) należy traktować jako wzorcowe; próba ewentualnej zmiany na równoważne odpowiedniki zaproponowane przez generalnego wykonawcę musi zostać zaakceptowana przez projektanta, wykonawca ponadto jest zobowiązany do przedstawienia do oceny odpowiedniej dokumentacji technicznej zamienników wraz z próbkami materiałowym, konieczna jest szczegółowa weryfikacja parametrów oraz ewentualne wprowadzenie korekty w kwestii zasilania w energię elektryczną.;
11. Ewentualne zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót w kwestii prowadzenia tras lub przebiegu sieci nie mające wpływu na parametry techniczne zastosowanych elementów należy uzgodnić jedynie z inspektorem nadzoru;

12. W sytuacji rozpoczęcia wykonywania robót instalacyjnych na placu budowy w okresie 12 miesięcy od daty opracowania dokumentacji projektowej konieczna jest jej weryfikacja w zakresie zastosowanych materiałów, osprzętu, urządzeń oraz rozwiązań technicznych.
13. Na czas prac związanych z przebudową należy wykonać projekt organizacji ruchu.
14. Prace ujęte w niniejszym projekcie muszą być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje.
15. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za właściwe oznakowanie terenu robót, prowadzenie ich z zachowaniem wymaganych przepisów, w tym BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i aktualną wiedzą techniczną. Wykonawca zobowiązany jest na swój koszt zapewnić w trakcie prowadzenia robót możliwość bezpiecznego przechodzenia pieszych i przejazdu samochodów w rejonie prowadzonych robót.
16. Wszelkie napotkane urządzenia traktować jako czynne. Zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym. W razie potrzeby wykonać przekopy kontrolne. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącymi kablami prowadzić zgodnie z normą SEP E-004. Prace w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać sprzętem ręcznym. Istniejącą sieć energetyczną nN należy zabezpieczyć zgodnie z normą SEP E-004 i SEP E-003. W miejscach skrzyżowań z kablami telekomunikacyjnymi, kable osłaniać rurami dwudzielnymi.
17. Po zakończeniu wykonywania robót należy doprowadzić wszystkie nawierzchnie (drogowe, piesze i zielone) do stanu pierwotnego oraz uporządkować teren. Wykonawca ponosi koszty wywozu i utylizacji ziemi, gruzu i innych pozostałych po wykonaniu robót

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

Obwód ośw. nr 2 (istn. + proj.) – $210+5 \times 19,3W = 306,5W$

4.1. OBLICZENIE CAŁKOWITEJ MOCY ZAINSTALOWANEJ (BILANS MOCY)

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_z$$

gdzie:

- k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1)
- k_j – współczynnik rozruch (przyjęto=1,1)

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_z = 1,1 * 306,5 = 337,15W$$

4.2. DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ

- Sprawdzenie doboru kabla zasilającego projektowany obwód oświetleniowy:

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1,5 \cdot 337,15}{230 \cdot 0,93} = 2,36A$$

Istniejący / projektowany przewód musi spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_Z$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

I_Z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

Dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu AsXSn 4x25mm² wynosi $I_Z=112$ A. Linia zasilająca obwód oświetleniowy zabezpieczona jest wkładką bezpiecznikową BiWts 10A ($k=1,6$).

$$2,36 \leq 10 \leq 112$$

$$16 \leq 162,4$$

Warunki są spełnione

4.3. SPRAWDZENIE DOBRANYCH PRZEWODÓW NA WARUNEK SPADKÓW NAPIĘĆ

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa, spadek obliczono wg wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot \sum P_i \cdot l_i$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$ - procentowy spadek napięcia

γ - konduktywność przewodu

s – przekrój przewodu

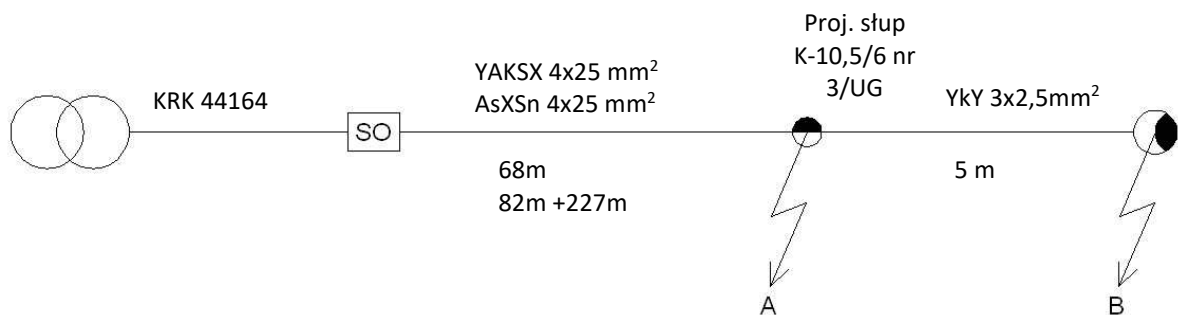
P_i – moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu

l_i – i-ty odcinek obwodu

$$\Delta U_{\%} = \Delta U_{\%TL+SO} + \Delta U_{\%projS} = 0,8\% + 0,09\% = 0,89\% < 5\%$$

Warunki są spełnione

4.4. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ



Obliczeń dokonano na podstawie danych jak w tabeli:

Prąd wyłączeniowy dla:

- wkładki bezpiecznikowej 10A dla czasu zadziałania $t > 5$ s $I_a = 48A$

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zwarcie w punkcie A dla zabezpieczenia obwodu oświetleniowego 10A

Element pętli zwarciowej	Rjed	Xjed	L	R	X
	Ω / km	Ω / km	km	Ω	Ω
- transformator 160 kVA	0,0162	0,0469	-	0,016	0,047
- kabel YAKXS 25 mm ²	1,142	0,08	0,068	0,155	0,011
- przewód AsXSn 4x25 mm ²	1,2	0,24	0,309	1,668	0,334

$$\begin{aligned}
 R_k &= 0,913 \quad \Omega \\
 X_k &= 0,206 \quad \Omega \\
 Z_k &= \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = 0,936 \quad \Omega \\
 I_k &= \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_k} = 196,6 \quad \text{A} \\
 196,6 &\geq 48 \\
 I_k &\geq I_a
 \end{aligned}$$

Warunki są spełnione

4.5. REZYSTANCJA UZIEMIENIA

Dla projektowanej instalacji projektuje się układ uziomowy składający się z następujących części składowych:

- prostoliniowy uziom poziomy;
- uziomy pionowe w linii prostej.

Dla przewodów poziomych zakłada się zastosowanie płaskownika o przekroju 25 mm x 4 mm, dla którego do obliczeń przyjmuje się średnicę zastępczą:

$$d_0 = \frac{2b}{\pi} = \frac{2 * 0,025}{3,14} = 0,0159 \text{ m}$$

Przyjmuje się głębokość ułożenia uziomu poziomego $h = 0,7 \text{ m}$

Rezystancja uziemienia pojedynczego uziomu pionowego prętowego:

$$R_r = \frac{\rho}{2\pi L_r} \left[\ln\left(\frac{8L_r}{d_r}\right) - 1 \right] = 28,53 \Omega$$

gdzie: ρ – rezystywność gruntu (przyjęto 120 Ωm)

L_r – 4,5m – długość uziomu pionowego prętowego

d_r – 16mm – średnica uziomu prętowego

Rezystancja uziemienia przewodu poziomego łączącego uziomy pionowe:

$$R_p = \frac{\rho}{2\pi L} \ln\left(\frac{L^2}{hd_0}\right) = 10,02\Omega$$

gdzie: ρ – rezystywność gruntu (przyjęto 200 Ωm)

L – 20m – długość przewodu prostoliniowego

d_0 – 15,9 mm – zastępcza średnica dla bednarki

Wypadkowa rezystancja uziemienia wynosi:

$$R_u = \frac{R_r R_p}{n R_p \eta_1 + R_r \eta_2} = 4,90\Omega < 5\Omega$$

gdzie: n – 4 – liczba uziomów prętowych

η_1, η_2 – współczynnik wykorzystania uziomów

Warunki są spełnione

4.6. SPRAWDZENIE WYTRZYMAŁOŚCI SŁUPÓW

Obliczenia dla istn. słupa O-10,5/10 , wytrzymałość słupa 1000 [daN]:

Słup pracuje jako odporowy dla linii oświetleniowej (AsXS_n 4x25mm², No=600 daN) oraz jako RKK dla linii głównej komunalnej (AsXS_n 4x25mm², Ng=450 daN):

$$P_u \geq 2/3 * N_o + N_g$$

$$P_z \geq P_p + P_s + P_o + N_g$$

$$P_u = 2/3 * 400 + 600 = 866 \text{ [daN]} < 1000 \text{ [daN]}$$

$$P_z = 1,03 * 62 + 55 + 27 + 600 = 745,86 \text{ [daN]} < 1000 \text{ [daN]}$$

Obliczenia dla proj. słupów O-10,5/10 nr 1/UG i 2/UG, wytrzymałość słupa 1000 [daN]:

$$P_u \geq 2/3 * N_o$$

$$P_z \geq P_n + P_p + P_s + P_o$$

$$P_u = 2/3 * 400 = 266,67 \text{ [daN]} < 1000 \text{ [daN]}$$

$$P_z = 1,03 * 37 + 55 + 27 + 2 + 400 * \cos(167/2) = 93,26 \text{ [daN]} < 1000 \text{ [daN]}$$

Obliczenia dla proj. słupa K-10,5/6 nr 3/UG, wytrzymałość słupa 600 [daN]:

$$P_u = 400 \text{ [daN]}$$

$$P_z = 55 + 27 = 82 \text{ [daN]}$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} = 408 \text{ [daN]} < 600 \text{ [daN]}$$

Warunki są spełnione

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

L.p.	Materiały:	J.m.	istn. Słup Or-10/ŻN	istn. Słup P-10/ŻN	istn. Słup K-10,5/10	proj. Słup O-10,5/10	proj. Słup O-10,5/10	proj. Słup K-10,5/6	RAZEM
ŻERDZIE KONSTRUKCJE I USTOJE									
1	Żerdź wirowana E-10,5/6	szt						1	1
2	Żerdź wirowana E-10,5/10	szt				1	1		2
3	Płyta ustojowa U-85	szt				3	3	3	9
4	Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt				1	1	1	3
5	Obejma OU do słupa E	szt				3	3	3	9
ELEMENTY GŁOWICY SŁUPA									
6	Hak wieszakowy SOT 21.16	szt		1					1
7	Hak wieszakowy SOT 21.116	szt	1			2	2	1	6
8	Hak wieszakowy SOT 29	szt			2				2
9	Uchwyt przelotowo - narozny SO 130	szt		1					1
10	Uchwyt odciągowy SO 274S	szt	1		2	2	2	1	8
11	Oślonka końca przewodu PK 99.025	szt						4	4
12	Uchwyt dystansowy SO 79.6	szt						1	1
ELEMENTY OŚWIETLENIA									
13	Oprawa LED o mocy 19,3W	kpl		1	1	1	1	1	5
14	Wysięgnik do oprawy 1,5m	szt		1	1	1	1	1	5
15	Hak mocowania wysięgnika na słup ŻN	kpl		1					1
16	Kons. mocująca wysięgnik na słup E	kpl			1	1	1	1	4
17	Oprawa bezpiecznikowa BZO-03	szt		1	1	1	1	1	5
18	Zacisk odgałęźny SL11.118	szt		2	2	2	2	2	10
19	Zacisk odgałęźny SLIP 12.05	szt		1	1	1	1	1	5
20	Końcówka kablowa Al. 25xM8	szt		1	1	1	1	1	5
21	Bezpiecznik BiWts 6A	szt		1	1	1	1	1	5
22	Przewód YkY 3x2,5mm ² w rurze ochronnej	szt		5	5	5	5	5	25
23	Przewód AsXSn 1x25mm ²	m		1	1	1	1	1	5
UZIEMIENIE I ODGROMNIKI									
24	Odgromnik A 660/5/B	szt						1	1
25	Przewód AsXSn 1x25mm ²	m						2	2
26	Końcówka kablowa Al. 25xM10	szt						1	1
27	Bednarka FeZn25x4mm	m						30	30
28	Taśma stalowa COT37+klamerka COT36	kpl						10	10
29	Zacisk uziemiający śrubowy	szt						1	1
30	Zacisk odgałęźny SLIP 12.05	szt						1	1
31	Pręt 5/8" o dł. 1,5m	szt						12	12
32	Głowica	szt						4	4
33	Złączka 5/8"	szt						8	8
34	Grot stalowy 5/8"	szt						4	4
35	Uchwyt końcowy 5/8"	szt						4	4
36	Uchwyt krzyżowy 5/8"	szt						4	4
ELEMENTY WSPÓLNE									
37	Przewód AsXSn 4x25mm ²	m		49	30	69	36	43	227
38	Zaciski dwustronnie przebijające izolacje	szt	4						4

6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

<i>NAZWA INWESTYCJI:</i>	Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej 0,4kV oświetleniowej w ramach zadania "Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (działka drogowa nr 592/2, w kierunku Naramy)"
<i>ADRES INWESTYCJI:</i>	m. Szczodrkowice dz. nr 592/2, 335, 336, 337/1, 338/10, 338/12, 338/5, 338/6, 339/1, 182/3, 182/4, 178 obr. 0017 Szczodrkowice, j.ewid. 120610_5 gm. Skała - obszar wiejski
<i>INWESTOR:</i>	Gmina Skała ul. Rynek 29, 32-043 Skała
<i>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</i>	ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231
<i>SPORZĄDZIŁ:</i>	mgr inż. Marek Maksymowicz ul. Górna 29B 43-400 Cieszyn Nr. upr. PDL/0090/PBE/19 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Cieszyn, luty 2024

Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej 0,4kV oświetleniowej w ramach zadania "Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (działka drogowa nr 592/2, w kierunku Naramy)"

1. Projektowany zakres robót.
 - 1.1 Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej 0,4kV oświetleniowej w ramach zadania "Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (działka drogowa nr 592/2, w kierunku Naramy)"
2. Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.
 - 2.1 Czynna linia napowietrzna niskiego napięcia.
 - 2.2 Drogi publiczne.
3. Istniejące obiekty stwarzające zagrożenie na budowie.
 - 3.1 Zagrożenia porażenia prądem elektrycznym (2.1).
 - 3.2 Niebezpieczeństwo upadku z wysokości (2.1).
 - 3.3 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych (2.2).
4. Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania prac na budowie.
 - 4.1 Niebezpieczeństwo upadku z wysokości podczas montażu opraw oświetleniowych i wysięgników na słupach nn.
 - 4.2 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych podczas prac i transportu materiałów w pasie drogowym.
5. Instrukcje bhp na budowie.

Zalecam kierownikowi budowy przed rozpoczęciem prac przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego z brygadą w celu omówienia zakresu robót, kolejności wykonania prac i zagrożeń występujących na budowie. Brygadzista kierujący zespołem jest zobowiązany do poinstruowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac w danym dniu, wyznaczenia zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego. W szczególności dotyczy to wykonywania prac na wysokości.
6. Środki techniczne i organizacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
 - 6.1 Wszyscy członkowie brygady mają obowiązek przestrzegania przepisów bhp, poleceń brygadzysty, kierownika budowy oraz inspektorów mających prawo do kontroli budowy. Brygadzista i monterzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania prac. Pomocnicy monterów muszą mieć zapewniony nadzór przez wykwalifikowanych monterów i nie mogą wykonywać prac samodzielnie.
 - 6.2 Stosować zgodnie z instrukcjami obsługi i użytkowania sprawne i dopuszczone do użytkowania: sprzęt ochronny, zabezpieczający, narzędzia i sprzęt mechaniczny.
 - 6.3 Prace na linii kablowej elektroenergetycznych nN prowadzić po uprzednim wyłączeniu napięcia, termin i czas wyłączenia uzgodnić z Rejonem Energetycznym. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do prac przez pracowników energetyki zawodowej ww. wymienionej jednostki, oraz zgodnie z:
 - a) N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
 - b) N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - c) PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -Projektowanie i budowa.

- d) PN-EN 60865-1:2002 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
 - e) PN-EN 60909-0:2002 (oryg.) Prądy zwarciove w sieciach trójfazovych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
 - f) PN-E-04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażovych badań odbiorczych.
 - g) „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć” - opracowanie pod patronatem PTPiREE Poznań 2005 rok
 - h) Przepisami BHP - obowiązujące przepisy w zakresie Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce.
- 6.4 Teren robót zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- 6.5 Prace i sposób zabezpieczenia terenu robót w pasie drogowym uzgodnić we właściwym Zarządzie Dróg.

7. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

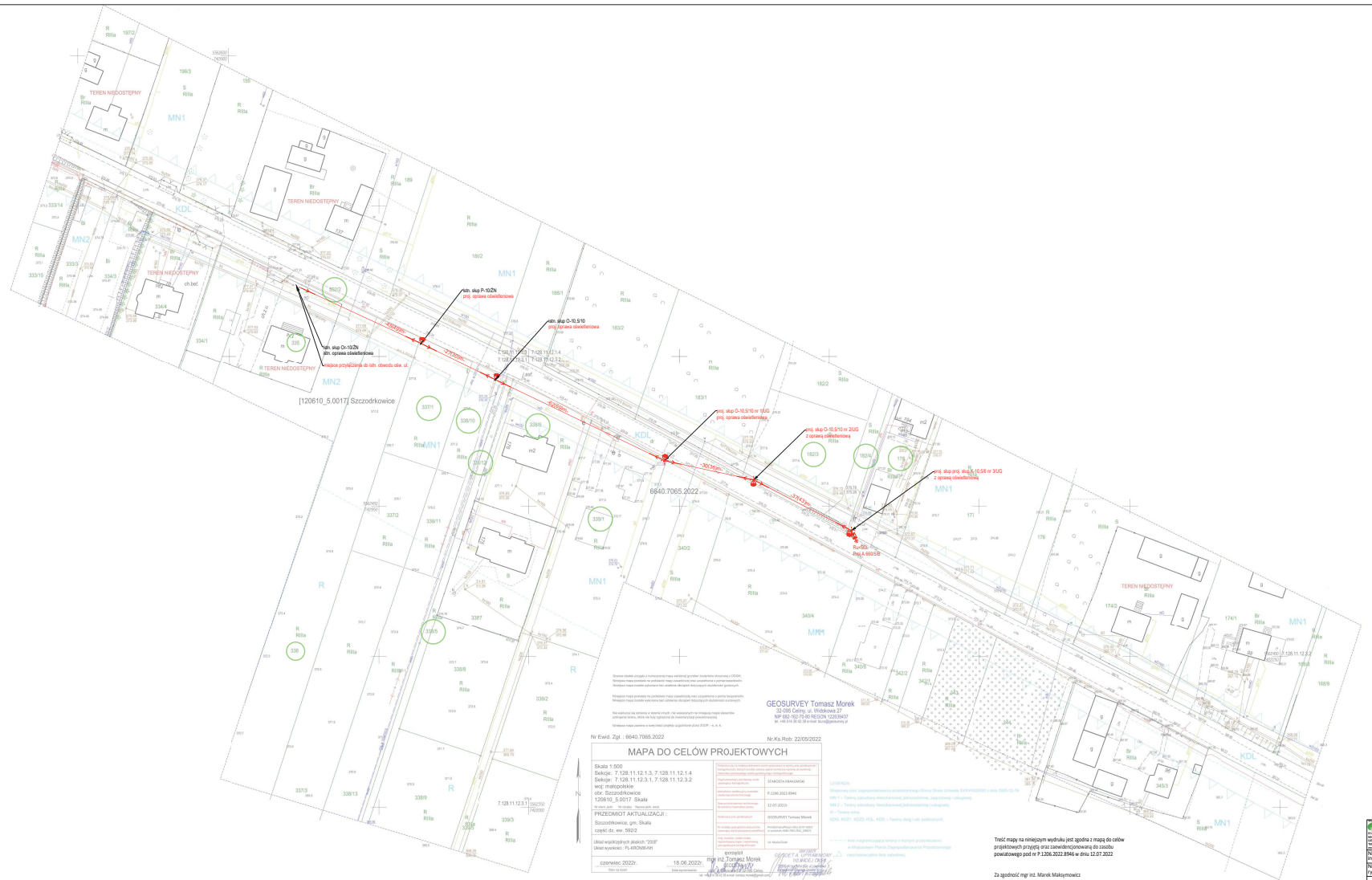
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.2021 poz. 2351 z późniejszymi zmianami) zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 **oświadczam jako projektant, że** dokumentacja pt.: Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej 0,4kV oświetleniowej w ramach zadania "Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (działka drogowa nr 592/2, w kierunku Naramy)" w m. Szczodrkowice, dz. nr 592/2, 335, 336, 337/1, 338/10, 338/12, 338/5, 338/6, 339/1, 182/3, 182/4, 178 obr. 0017 Szczodrkowice, j.ewid. 120610_5 gm. Skąła - obszar wiejski, wykonanej dla Gmina Skąła ,ul. Rynek 29, 32-043 Skąła sporządzono zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzyskano wszelkie wymagane uzgodnienia oraz jest kompletna i użyteczna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz jest **projektem obiektu budowlanego o prostej konstrukcji** i w związku z tym nie zachodzi obowiązek sprawdzenia projektu pod względem zgodności z przepisami przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane zgodnie z art. 20 ust.2 ustawy Prawo Budowlane.

.....
podpis- pieczęćka

8. SPIS RYSUNKÓW

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Nr rysunku</i>
1	<i>Szkic zagospodarowania terenu</i>	<i>RYS 1</i>
2	<i>Schemat elektryczny</i>	<i>RYS 2</i>



Geosurvey Tomasz Morek
 32-005 Cerny ul. Włodkowska 27
 40-100 Białystok, Al. Wolności 123/243
 tel. +48 22 32 32 32 32, fax +48 22 32 32 32 32
 www.geosurvey.pl

Nr Ewid. Zgł.: 6640.7065.2022
 Nr Ks. Rob: 22/05/2022

MAPA DO CEŁÓW PROJEKTOWYCH

Skala 1:500
 Boki: 7.128.11.12.3.1, 7.128.11.12.1.4
 Boki: 7.128.11.12.3.1, 7.128.11.12.3.2
 wyc. mapotopograficzne
 obr. Szczodkowie
 120610_5_0117 Skala
 PRZEMOIT AKTUALIZACJI:
 Szczodkowie, ul. Składowa
 ciągł. dz. nr. 0302

1. Dane ogólne	1.1. Nazwa zadania	1.2. Adres	1.3. Data
2. Dane techniczne	2.1. Skala	2.2. Rodzaj mapy	2.3. Rodzaj projektu
3. Dane geodezyjne	3.1. Rodzaj pomiaru	3.2. Rodzaj pomiaru	3.3. Rodzaj pomiaru
4. Dane geodezyjne	4.1. Rodzaj pomiaru	4.2. Rodzaj pomiaru	4.3. Rodzaj pomiaru
5. Dane geodezyjne	5.1. Rodzaj pomiaru	5.2. Rodzaj pomiaru	5.3. Rodzaj pomiaru
6. Dane geodezyjne	6.1. Rodzaj pomiaru	6.2. Rodzaj pomiaru	6.3. Rodzaj pomiaru
7. Dane geodezyjne	7.1. Rodzaj pomiaru	7.2. Rodzaj pomiaru	7.3. Rodzaj pomiaru
8. Dane geodezyjne	8.1. Rodzaj pomiaru	8.2. Rodzaj pomiaru	8.3. Rodzaj pomiaru
9. Dane geodezyjne	9.1. Rodzaj pomiaru	9.2. Rodzaj pomiaru	9.3. Rodzaj pomiaru
10. Dane geodezyjne	10.1. Rodzaj pomiaru	10.2. Rodzaj pomiaru	10.3. Rodzaj pomiaru

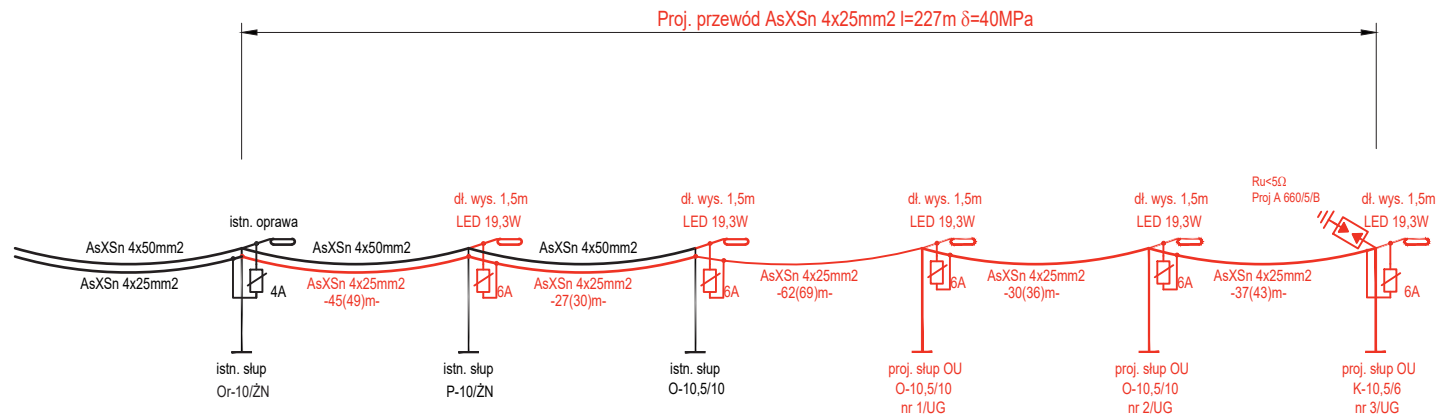
Treść mapy na niniejszym wydruku jest zgodna z mapą do celów projektowych projektu wraz z załącznikami do zadania powołanego pod nr P.1206.2022.8946 w dniu 12.07.2022

Za zgodność: mgr inż. Marek Małykiewicz

LEGENDA:

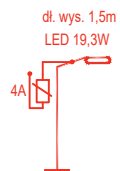
	lin. wodn. O-0.510 w SUG
	lin. ściek R-0.2N
	lin. wodn. O-0.510 w SUG
	lin. wodn. O-0.510 w SUG
	lin. wodn. O-0.510 w SUG

Nazwa	Linia i Nazwa	Nr uprawnień	Podpis	Data	Skala
	Marek Małykiewicz				
Projektant	Marek Małykiewicz				
Wykonawca	T. Kozłowski, M. Wągrzyn				



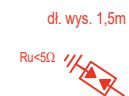
Samoczynne
wyłączenie zasilania
System sieci: TN-C

Projektowane urządzenia oznaczono kolorem czerwonym



OZNACZENIA - PROJEKTOWANE

- proj. oprawa LED 19,3W ze złączem bezpiecznikowym
na wysięgniku o długości ramienia 1,5m
na proj. słupie E-10,5



- długość ramienia projektowanego wysięgnika
- proj. odgromnik typ A 660/5/B

Wykonawca: ECO ENERGY POLAND MARIUSZ STANIEK GÓRNA 29B 43-400 CIESZYŃ TEL:33 444 73 23 www.ecoenergypoland.pl		Inwestor: Gmina Skała ul. Rynek 29, 32-043 Skała Adres: m. Szczodrkowice, dz. nr 592/2, 335, 336, 337/1, 338/10, 338/12, 338/5, 338/6, 339/1, 182/3, 182/4, 178 obr. 0017 Szczodrkowice, j.ewid. 120610_5 gm. Skała - obszar wiejski			
Nazwa inwestycji	Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej 0,4kV oświetleniowej w ramach zadania "Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (działka drogowa nr 592/2, w kierunku Naramy)"				
Nazwa rysunku	Schemat elektryczny				Skala -:---
Projektant	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data	Nr rys.
	Marek Maksymowicz	PDU/0090/PBE/19 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		20.07.2023	2
Współpraca	R. Kuczyński, M. Kupryciuk				