

- projektowanie, montaż i eksploatacja:
- sieci rozdzielczych SN i nN,
- stacji transformatorowych SN/nN,
- instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym,
- oświetlenia ulicznego i iluminacji obiektów

- pomiary odbiorcze i eksploatacyjne urządzeń i instalacji,
- nadzory inwestorskie,
- elektronagrzew betonu,
- wynajem specjalistycznego sprzętu i transportu.



ZAKŁAD INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH SP. Z O.O

41-922 Radzionków ul. Kuźaja 51 tel./fax 32 289 04 94, 32 289 05 05

www.cagro.com.pl e-mail: biuro@cagro.com.pl

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Rozbudowa oświetlenia ul. Gliwicka w Kamieńcu
Obiekt budowlany:	
Kategoria obiektu	XXVI
Adres	42-674 Kamieniec ul. Gliwicka 4a-4d
Jednostka ewidencyjna	241309_2 Zbrosławice
Obręb ewidencyjny	0001 Boniowice
Numer(y) działek	60/30, 60/29, 60/15, 60/12, 502/4, 60/17, 14
Inwestor:	Gmina Zbrosławice, ul. Oświęcimska 2, 42-674 Zbrosławice
Jednostka projektowa:	Zakład Instalacji Elektrycznych CAGRO Sp. z o. o. ul. Kuźaja 51, 41-922 Radzionków

Zespół autorski	Imię i nazwisko	Specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Projektant	mgr inż. Karol Cieśla	W zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń SLK/4283/PWOE/12	07.2022	mgr inż. Karol Cieśla uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. SLK/4283/PWOE/12 SLK/IE/7930/12
Sprawdzający	mgr inż. Marek Dąbrowski	W zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń SLK/5410/PWOE/14	07.2022	mgr inż. Marek Dąbrowski uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. SLK/5410/PWOE/14 SLK/IE/8861/14
Opracowujący	mgr inż. Adrian König	-	07.2022	CAGRO Asystent projektanta mgr inż. Adrian König



SPIS TREŚCI

I. Dokumenty dołączone do projektu

1. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektantowi.
3. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego.
4. Oświadczenie sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
5. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych sprawdzającemu.
6. Kopia zaświadczenia o przynależności sprawdzającego do właściwej izby samorządu zawodowego.

II. Część opisowa

1. Linia kablowa nN.
2. Słupy i oprawy oświetleniowe.
3. Zasilanie.
4. Ochrona przeciwprzepięciowa oraz przed porażeniem.
5. Odtworzenie nawierzchni.
6. Uwagi.
7. Obliczenia.
 - 7.1. Dobór kabla dla projektowanej sieci oświetleniowej.
 - 7.2. Dobór przewodu łączącego oprawę oświetleniową z projektowaną siecią.
 - 7.3. Bilans mocy biernej
 - 7.4. Ochrona przez samoczynne wyłączenie.
 - 7.5. Obliczenia fotometryczne.
8. Zestawienie podstawowych materiałów.

III. Część rysunkowa

Rys.1 Schemat ideowy projektowanej sieci oświetleniowej.

Karol Cieśla

Radzionków, dnia **13.07.2022**

Imię i nazwisko

SLK/4283/PWOE/12

Numer uprawnień

SLK/IE/7930/12

Numer członkowski przynależności do Izby

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (jednolity tekst:
Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z 2022 r. poz. 88) oświadczam , że projekt pod nazwą:

„Rozbudowa oświetlenia ul. Gliwicka w Kamieńcu”

(nazwa projektu i adres inwestycji)

sporządzony w dniu **13.07.2022** dla **Gminy Zbrosławice,**
ul. Oświęcimska 2, 42-674 Zbrosławice

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Karol Cieśla
uprawniony do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr upr. **SLK/4283/PWOE/12**
SLK/IE/7930/12

.....
(imię, nazwisko, pieczęć)

SLK/OKK/7131/7132/4283/12

Katowice, dnia 14 czerwca 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.) art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2 art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB
nadaje Panu Karolowi Cieśla**

mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 18 maja 1985 w Katowicach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4283/PWOE/12
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

Zakres uprawnień

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego;
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów;
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego;
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Karol Cieśla** posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia

Otrzymują

1. Pan Karol Cieśla
Henryka Sienkiewicza 191
42-583 Bobrowniki
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym

SLK-H66-HRC-UFL *

Pan Karol Cieśla o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7930/12
adres zamieszkania ul. Sienkiewicza 191, 42-583 Bobrowniki
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-10-06 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



Marek Dąbrowski

Radzionków, dnia **13.07.2022**

Imię i nazwisko

SLK/5410/PWOE/14

Numer uprawnień

SLK/IE/8861/14

Numer członkowski przynależności do Izby

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (jednolity tekst: Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z 2022 r. poz. 88) oświadczam , że projekt pod nazwą:

„Rozbudowa oświetlenia ul. Gliwicka w Kamieńcu”

(nazwa projektu i adres inwestycji)

sporządzony w dniu **13.07.2022** dla **Gminy Zbrosławice,**
ul. Oświęcimska 2, 42-674 Zbrosławice

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Marek Dąbrowski
Uprawniony do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr upr. SLK/5410/PWOE/14 - SLK/IE/8861/14

(imię, nazwisko, pieczęć)



Katowice, dnia 09 czerwca 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Marek Dąbrowski

mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 23 maja 1985 w Zabrze

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5410/PWOE/14

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Marek Dąbrowski
Klonowa 7/10
41-800 Zabrze
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
inż. Hieronim Spiżewski
3.
mgr inż. Zbigniew Dziechiewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-ID7-TXB-BEL *

Pan Marek Dąbrowski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/8861/14
adres zamieszkania ul. Klonowa 7/10, 41-800 Zabrze
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-17 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



1. Linia kablowa nN

Projektowaną sieć kablową należy wykonać kablem YAKY 4x35 mm². Kabel należy układać na głębokości 0,8 m (zgodnie z uzgodnieniem nr GK.7230.2.24.2022 z dnia 09.05.2022) linią falistą z 3% zapasem kabla, umieszczając niebieską folię oznacznikową o grubości co najmniej 0,03 m, 30 cm nad kablem. Rurę osłonową należy zasypać ziemią rodzimą, którą należy wcześniej oczyścić z kamieni i innych elementów mogących uszkodzić jej powierzchnię.

Projektowane kable należy oznaczyć na całej długości w odstępach co 10 m oraz na każdym zakończeniu odcinka kabla. Oznaczenie powinno zostać wykonane w sposób wodoodporny i powinno zawierać następujące informacje: rok i miesiąc ułożenia, relację, typ kabla (oznaczenie, przekrój, napięcie znamionowe), dane umożliwiające identyfikację właściciela.

Trasę prowadzenia linii kablowej przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu.

2. Słupy i oprawy oświetleniowe

W celu wykonania przedmiotowej sieci oświetleniowej, należy zgodnie z projektem zagospodarowania terenu wykonać 6 stanowisk słupów oświetleniowych. Na każdym stanowisku należy zabudować słup aluminiowy, anodowany np. na kolor C-45 inox i wysoki na 7 m z oprawą wykonaną w technologii LED (II klasa ochronności), osadzoną na wysięgniku o długości 1 m.

Słupy oświetleniowe należy posadzić na odpowiednich fundamentach prefabrykowanych, dostosowanych do zastosowanego rodzaju słupów.

Każdą z opraw oświetleniowych należy zabezpieczyć przed skutkami zwarć poprzez zainstalowanie w każdej z wnęk słupowych, złącza słupowego wyposażonego w bezpiecznik topikowy typu D01 gL o prądzie znamionowym równym 4 A. We wnętrzu słupa należy poprowadzić kabel YDY 2x1,5 mm² łączący oprawę z siecią kablową zasilającą całą sieć.

Należy zweryfikować w terenie ilość dostępnego miejsca dla podstaw projektowanych słupów zgodnie z PZT. W przypadku zastosowania słupów o zmniejszonych wymiarach podstaw należy zweryfikować, czy nie zachodzi konieczność wzmocnienia podstaw na etapie produkcji.

3. Zasilanie

Na podstawie warunków przyłączenia nr TNT/NMG/WA/2022-04026 oraz korespondencji mailowej z Tauron Nowe Technologie, projektowaną sieć oświetleniową należy zasilić z istniejącego słupa oświetleniowego poprzez projektowaną szafkę sekcjonująco-podziałową, którą należy zlokalizować na istniejącym słupie.

Szafkę sekcjonująco-podziałową należy wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy oraz wkładki bezpiecznikowe o prądzie znamionowym równym 10 A.

4. Ochrona przeciwprzepięciowa oraz przed porażeniem.

Układy przekształtnikowe stanowiące integralną część opraw oświetleniowych mają być wyposażone w środki ochrony przeciwprzepięciowej.

W celu zapewnienia odpowiednio niskiej wartości rezystancji pętli zwarcia, projektuje się wykonanie sieci w układzie pracy TN-C. Wzdłuż projektowanej sieci kablowej należy poprowadzić uziom poziomy w postaci bednarki ocynkowanej 25x4 mm podłączonej do każdego ze słupów oświetleniowych. Dodatkowo na końcu obwodu należy wbić sondy uziemiające i połączyć je z bednarką przy słupie.

Całkowita rezystancja uziemienia projektowanej sieci nie może być wyższa niż 30 Ω .

5. Odtworzenie nawierzchni.

Powierzchnię asfaltową rozebraną w celu wykonania komory przewiertowej należy odtworzyć do stanu pierwotnego wykorzystując beton asfaltowy.

6. Uwagi.

- Wszelka aparatura przywołana w projekcie może zostać zastąpiona zamiennikami pod warunkiem, że żaden z nich nie będzie różnił się pod względem parametrów technicznych, jakościowych oraz estetycznych.
- Po wykonaniu robót, wszelkie nawierzchnie należy doprowadzić do stanu poprzedzającego rozpoczęcie robót.
- Wszelkie zmiany względem założeń projektowych należy uzgodnić z projektantem lub inspektorem.
- Po wykonaniu projektowanej sieci należy wykonać pomiary ochronne.
- Przedmiotową inwestycję należy wykonać zgodnie z prawem budowlanym oraz normami branżowymi i zasadami wiedzy technicznej.
- Wszelkie projektowane obiekty elektryczne tj. słupy oświetleniowe oraz rozdzielnicę oświetleniową, należy oznaczyć jako „Urządzenie elektryczne”.
- Prace ziemne w pobliżu istniejących obiektów należy prowadzić w sposób niepowodujący ich uszkodzenia.
- Wykonawca oraz inwestor musi spełnić wszystkie warunki opisane w warunkach przyłączenia do sieci nr TNT/NMG/WA/2022-04-26.
- W czasie realizacji inwestycji, wykonawca jest zobowiązany bezwzględnie przestrzegać wszelkich postanowień oraz wymagań zawartych w uzgodnieniach i porozumieniach stanowiących nieodłączny element projektu budowlanego.

7. Obliczenia.

7.1. Dobór kabla dla projektowanej sieci oświetleniowej

Moc obciążenia całego obwodu jest równa mocy dwóch opraw oświetleniowych i wynosi:

$$P_B = 6 \cdot 67 = 402 \text{ W},$$

Prąd obciążenia wynosi:

$$I_B = \frac{P_B}{\sqrt{3}U_{3f}\cos\varphi} = \frac{402}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,988} = 0,59 \text{ A},$$

gdzie:

- P_B - moc obciążenia obwodu w W,
 U_n - napięcie znamionowe w V,
 $\cos\varphi$ - współczynnik mocy pojedynczej oprawy oświetleniowej.

W celu zabezpieczenia nowoprojektowanej sieci należy zainstalować w szafce sekcjonująco-podziałowej wkładki bezpiecznikowe o prądzie znamionowym $I_r = 10 \text{ A} > I_B = 0,59 \text{ A}$. Zawyżona wartość prądu znamionowego bezpiecznika wynika z konieczności zapewnienia niezawodności działania sieci oświetleniowej, poprzez uniemożliwienie nieprawidłowego zadziałania bezpiecznika w chwili rozpoczęcia pracy przekształtnika zasilającego oprawę oświetleniową.

Wymagany jest kabel czterożyłowy o żyłach aluminiowych i o przekroju nie mniejszym niż wynika to z kryteriów doboru:

- ze względu na wytrzymałość mechaniczną $s \geq 16 \text{ mm}^2$,
- ze względu na nagrzewanie prądem roboczym $I_B = 0,59 \text{ A}$ wymagany byłby kabel o przekroju mniejszym niż $1,5 \text{ mm}^2$,

- c) ze względu na nagrzewanie prądem zwarciovym; projektowaną instalację zabezpieczono bezpiecznikiem topikowym o prądzie znamionowym $I_n = 10 \text{ A}$ i o zdolności wyłączenia odpowiadającej wartości całki Joule'a $I^2t = 249 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$, wobec czego byłby wymagany przekrój kabla:

$$s \leq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{T_{k1}}} = \frac{1}{94} \cdot \sqrt{\frac{249}{1}} = 0,17 \text{ mm}^2,$$

gdzie:

- s - wymagany przekrój w mm^2 ,
- k - współczynnik zależny od wł. materiałów przewodowych i izolacji kabla,
- I^2t - całka Joule'a w $\text{A}^2 \cdot \text{s}$,
- T_{k1} - czas trwania zwarcia.

Decydujące o wyborze przekroju kabla jest kryterium a).

Dobrano kabel typu YAKY 4x35 mm^2 , którego prąd dopuszczalny długotrwale dla ułożenia w ziemi wynosi $I_z 118 \text{ A} > 0,59 \text{ A}$.

Zawyżona wartość przekroju dobranego kabla ma umożliwić przyszłościową zmianę konfiguracji projektowanej sieci, oraz zmianę jej obciążenia bez konieczności rozbudowy.

Sprawdzenie poprawności doboru przekroju kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia w projektowanej instalacji:

Maksymalny procentowy spadek napięcia na projektowanej instalacji nie może przekraczać wartości dopuszczalnej równej:

$$\Delta U_{\%} \leq 3\%,$$

gdzie:

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

Rezystancję żyły projektowanego kabla odczytano z katalogu producenta i wynosi ona:

$$R = 0,868 \Omega/\text{km},$$

Stąd dla długości równiej 225 m wynosi:

$$R = 0,868 \cdot 0,225 = 0,1953 \Omega,$$

Maksymalny spadek napięcia dla przykładowej relacji wylicza się z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_{3f}} \cdot I_B \cdot R \cdot \cos\varphi = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 0,59 \cdot 0,1953 \cdot 0,988 = 0,49 \%$$

gdzie:

- U_n - napięcie znamionowe w V,
- I_B - prąd obciążenia w obwodzie w A,
- R - rezystancja kabla w Ω ,
- $\cos\varphi$ - współczynnik mocy.

Kabel został zaprojektowany poprawnie.

7.2. Dobór przewodu łączącego oprawę oświetleniową z projektowaną siecią

Prąd obciążenia przewodu jest równy jednofazowemu prądowi obciążenia pojedynczej oprawy i wynosi $I_B = 0,3$ A.

W celu zabezpieczenia pojedynczej oprawy oświetleniowej należy zainstalować wkładkę bezpiecznikową o prądzie znamionowym $I_r = 4$ A $> I_B = 0,3$ A. Zawyżona wartość prądu znamionowego bezpiecznika wynika z konieczności zapewnienia niezawodności działania sieci oświetleniowej, poprzez uniemożliwienie nieprawidłowego zadziałania bezpiecznika w chwili rozpoczęcia pracy przekształtnika zasilającego oprawę oświetleniową.

Wymagane są przewody dwużyłowe o żyłach miedzianych jednodrutowych i o przekroju nie mniejszym niż wynika to z kryteriów doboru:

- a) ze względu na wytrzymałość mechaniczną $s \geq 1,5$ mm²,
- b) ze względu na nagrzewanie prądem roboczym $I_B = 0,3$ A wymagany byłby przewód o przekroju mniejszym niż 1,5 mm²,

c) ze względu na nagrzewanie prądem zwarciovym; projektowany przewód zabezpieczono bezpiecznikiem topikowym o prądzie znamionowym $I_n = 4 \text{ A}$ i o zdolności wyłączania odpowiadającej wartości całki Joule'a $I^2t = 22 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$, wobec czego byłby wymagany przekrój przewodu:

$$s \leq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{T_{k1}}} = \frac{1}{115} \cdot \sqrt{\frac{180}{1}} = 0,04 \text{ mm}^2,$$

gdzie:

s - wymagany przekrój w mm^2 ,

k - współczynnik zależny od właściwości materiałów przewodowych i izolacji przewodu,

I^2t - całka Joule'a w $\text{A}^2 \cdot \text{s}$,

T_{k1} - czas trwania zwarcia.

Decydujące o wyborze przekroju przewodu jest kryterium a).

Dobrano przewód typu YDY 2x1,5 mm^2 , którego prąd dopuszczalny długotrwale wynosi $I_z 15 \text{ A} > 0,17 \text{ A}$.

Sprawdzenie poprawności doboru przekroju przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia w projektowanej instalacji:

Maksymalny procentowy spadek napięcia na projektowanej sieci nie może przekraczać wartości dopuszczalnej równej:

$$\Delta U_{\%} \leq 3\%,$$

gdzie:

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

Rezystancję żyły projektowanego przewodu obliczono ze wzoru:

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{5}{55 \cdot 1,5} = 0,11 \Omega,$$

gdzie:

l - długość kabla w m.

γ - przewodność aluminium w $\text{m} / \Omega \cdot \text{mm}^2$,

s - przekrój kabla w mm^2 .

Maksymalny spadek napięcia na projektowanym przewodzie wylicza się z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_{nf}} \cdot I_B \cdot R \cdot \cos\varphi = \frac{200}{230} \cdot 0,17 \cdot 0,11 \cdot 0,95 = 0,02 \%,$$

gdzie:

- U_{nf} - napięcie fazowe w V,
- I_B - prąd obciążenia przewodu w A,
- R - rezystancja kabla w Ω ,
- $\cos\varphi$ - współczynnik mocy.

Przewód został zaprojektowany poprawnie.

7.3. Bilans mocy biernej

Zgodnie z danymi zawartymi w katalogu producenta zasilaczy projektowanych opraw oświetleniowych współczynnik mocy każdej z opraw wynosi $\cos\varphi = 0,998$ a całkowita moc pojedynczej oprawy wynosi $P=67$ W, stąd:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} \rightarrow S = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{67}{0,998} = 67,81 \text{ VA}$$

gdzie:

- $\cos\varphi$ - współczynnik mocy,
- P - moc czynna wyrażona w W,
- S - moc pozorna wyrażona w VA.

Korzystając z trójkąta mocy moc bierna Q pojedynczej oprawy wynosi:

$$S^2 = P^2 + Q^2 \rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{67,81^2 - 67^2} = \sqrt{4598,2 - 4489} = 10,45 \text{ var}$$

gdzie:

- S - moc pozorna wyrażona w VA,
- P - moc czynna wyrażona w W,
- Q - moc bierna wyrażona w var.

Stąd moc bierna wszystkich Q_Z opraw wynosi

$$Q_Z = 6 \cdot 10,45 = 62,7 \text{ var.}$$

7.4. Ochrona poprzez samoczynne wyłączenie zasilania

Rezystancje poszczególnych elementów uziomu wynoszą:

- Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego

$$R_V = \frac{\rho_V}{4\pi L_V} \ln \left(\frac{4L_V^2}{r^2} \right) = \frac{200}{4 \cdot \pi \cdot 9} \ln \left(\frac{4 \cdot 9^5}{0,008^2} \right) = 27,30 \, \Omega,$$

gdzie:

R_V - rezystancja pojedynczego uziomu pionowego w Ω ,

ρ_V - rezystywność gruntu w Ωm ,

L_V - długość uziomu pionowego w m,

r - promień uziomu pionowego.

- Rezystancja uziomu poziomego

$$R_H = 2 \frac{\rho_H}{L_H} = 2 \cdot \frac{200}{215} = 1,86 \, \Omega,$$

gdzie:

R_H - rezystancja uziomu poziomego w Ω ,

ρ_H - rezystywność gruntu w Ωm ,

L_H - długość uziomu poziomego w m.

- Rezystancja układu obu uziomów

$$R = \frac{R_V R_H}{R_V \eta_1 + n R_H \eta_2} = \frac{27,30 \cdot 1,86}{27,30 \cdot 0,86 + 2 \cdot 1,86 \cdot 0,86} = 1,9 \, \Omega,$$

gdzie:

R_H - rezystancja uziomu poziomego w Ω ,

R_V - rezystancja pojedynczego uziomu pionowego w Ω ,

n - ilość uziomów pionowych,

η_1 - współczynnik wykorzystania uziomów pionowych,

η_2 - współczynnik wykorzystania uziomu poziomego.

Uziemienie zostało zaprojektowane poprawnie.

7.5. Obliczenia fotometryczne

Wymagane obliczenia fotometryczne, których celem było sprawdzenie poprawności doboru opraw oświetleniowych i ich lokalizacji zostały przeprowadzone w programie DIALUX.



Projekt ul. Gliwicka w Kamieńcu

Treść

Strona tytułowa	1
Treść	2
Lista oprav	3

Arkusze danych produktów

.....	4
-------	---

Teren 1

Plan sytuacyjny oprav	5
Lista oprav	7
Współczynniki konserwacji	8
Obiekty obliczeniowe / Scena świetlna 1	9
Powierzchnia obliczeniowa 1 / Scena świetlna 1 / Prostopadłe natężenia oświetlenia	11

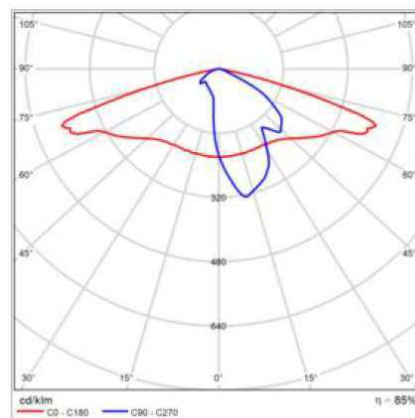
Lista opraw

Φ _{razem} 51294 lm		P _{razem} 402.0 W		Skuteczność świetlna 127.6 lm/W		
Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
6				67.0 W	8549 lm	127.6 lm/W

Arkusz danych produktu



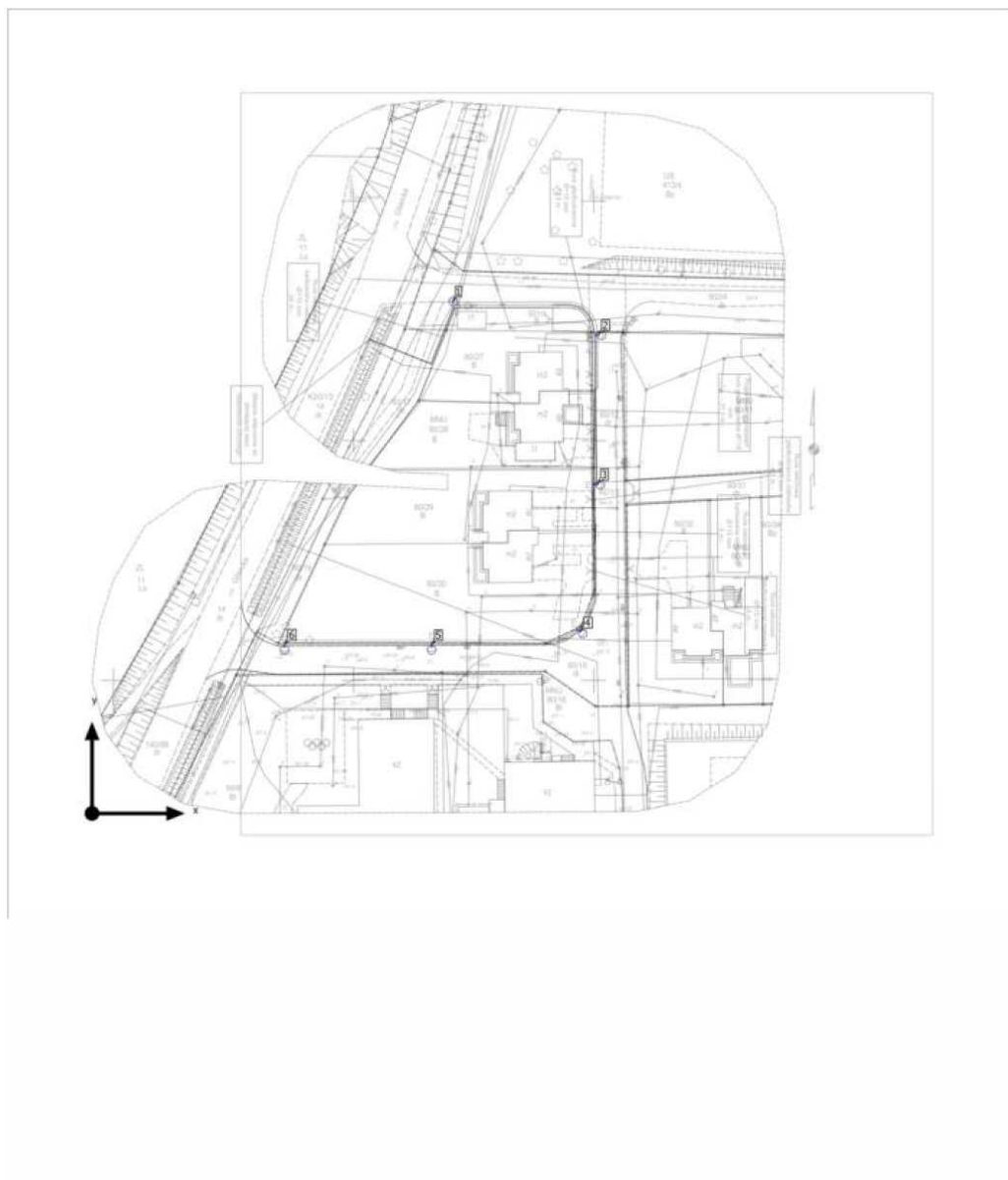
Numer artykułu	
P	67.0 W
Φ_{Lampa}	10050 lm
Φ_{Oprawa}	8549 lm
η	85.06 %
Skuteczność świetlna	127.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



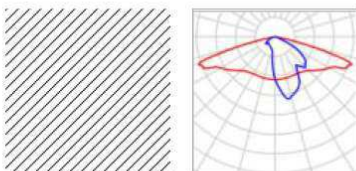
Polarny LVK

Teren 1

Plan sytuacyjny oprow



Teren 1

Plan sytuacyjny opraw

Producent	P	67.0 W
Numer artykułu	Φ_{Oprawa}	8549 lm
Nazwa artykułu		
Wyposażenie		

Pojedyncze oprawy

X	Y	Wysokość montażu	Oprawa
75.154 m	106.897 m	7.000 m	1
105.220 m	99.986 m	7.000 m	2
104.999 m	68.772 m	7.000 m	3
101.377 m	38.214 m	7.000 m	4
70.683 m	35.156 m	7.000 m	5
40.080 m	35.143 m	7.000 m	6

Teren 1

Lista opraw

Φ_{razem} 51294 lm	P_{razem} 402.0 W	Skuteczność świetlna 127.6 lm/W
-----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
6				67.0 W	8549 lm	127.6 lm/W

Teren 1

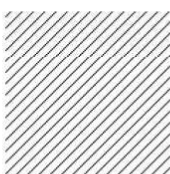
Współczynniki konserwacji

Metoda współczynnika konserwacji
CIE 97:2005

Interwał inspekcji
1.0 lat

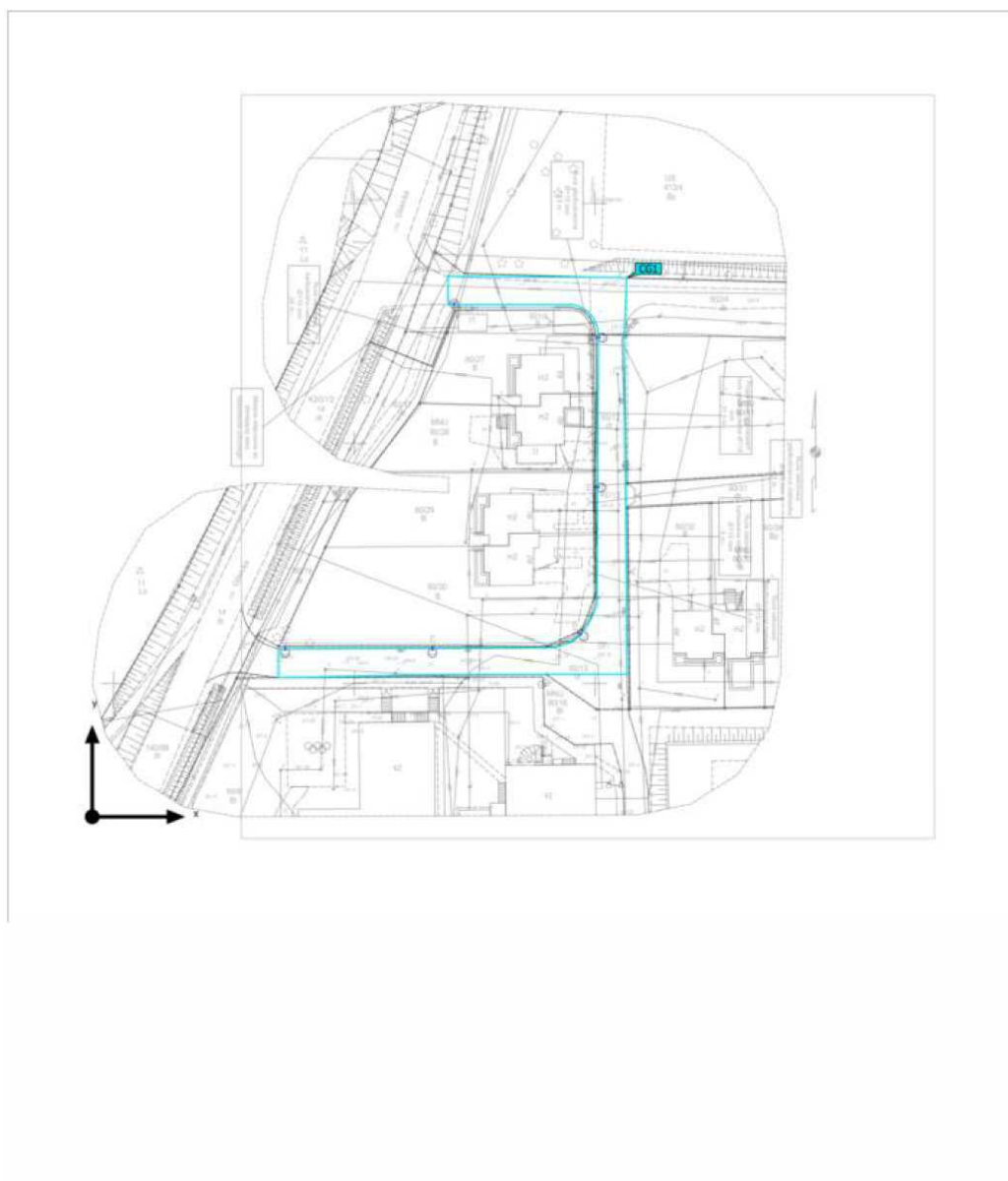
Kategoria zanieczyszczenia

Średnie do mocnego nasilenia ruchu, zanieczyszczenie pyłem poniżej 600 miligramów/metr sześcienny



Szt.	6	Przedział czasowy czyszczenia	2.0 lat
Producent		Rodzaj oświetlenia	Bezpośrednio
Numer artykułu		Typ opraw	Zamknięta IP2X
Nazwa artykułu		Typ lampy	LED
Wyposażenie		Godziny pracy w ciągu roku	8760 h
		Okres wymiany lamp	1.0 lat
		Wymień natychmiast uszkodzone lampy	Nie
		RMF	1.00
		LMF	0.56
		LLMF	1.00
		LSF	1.00
		MF = RMF x LMF x LLMF x LSF	0.56

Teren 1 (Scena świetlna 1)
Obiekty obliczeniowe



Teren 1 (Scena świetlna 1)

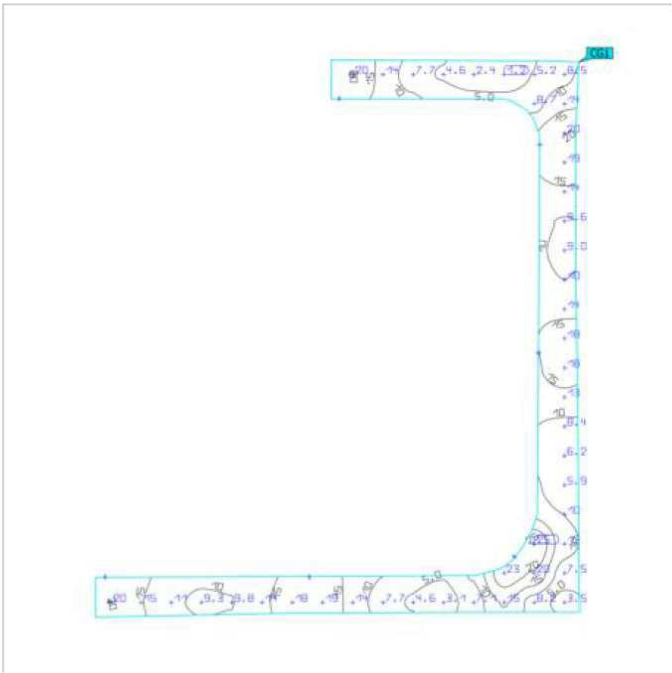
Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	E	$E_{min.}$	$E_{maks.}$	g_1	g_2	Indeks
Powierzchnia obliczeniowa 1 Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m	11.7 lx	1.20 lx	25.1 lx	0.10	0.048	CG1

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux, Standard (obszar ruchu na zewnątrz)

Teren 1 (Scena świetlna 1)
Powierzchnia obliczeniowa 1



Właściwości	E	E _{min}	E _{maks}	g ₁	g ₂	Indeks
Powierzchnia obliczeniowa 1	11.7 lx	1.20 lx	25.1 lx	0.10	0.048	CG1
Prostopadłe natężenia oświetlenia						
Wysokość: 0.000 m						

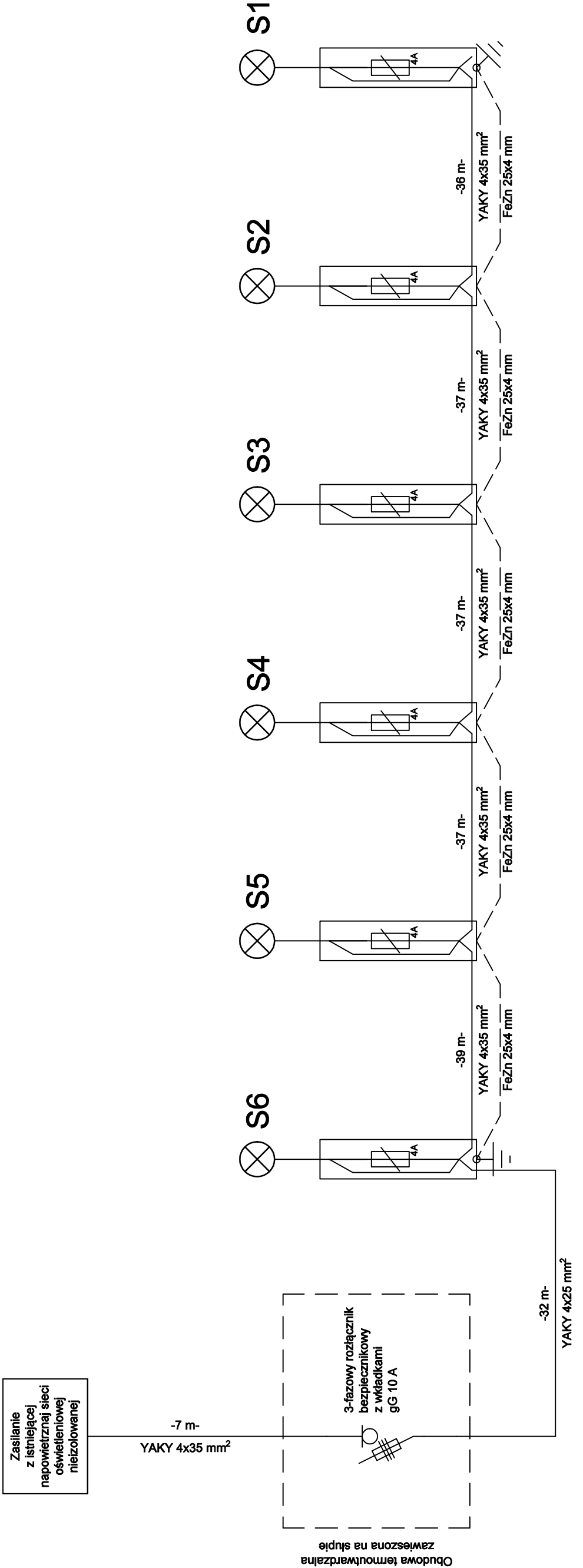
Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux, Standard (obszar ruchu na zewnątrz)


8. Zestawienie podstawowych materiałów

Tabela 8.1

Zestawienie podstawowych materiałów

L. p.	Nazwa	Ilość	Jednostka
Sieć oświetleniowa			
1.	Oprawa oświetleniowa LED-owa, 4000 K, 8550 lm	6	szt.
2.	Słup oświetleniowy aluminiowy anodowany wysoki na 7 m w kolorze np. C-45 inox, w zależności od zastosowanego typu słupa należy zweryfikować czy nie zachodzi konieczność wzmocnienia jego podstawy	6	szt.
3.	Fundament prefabrykowany	6	szt.
4.	Wysięgnik jednoramienny aluminiowy anodowany w tym samym kolorze co słup, długi na 1 m i nachylony pod kątem 5°	6	szt.
5.	Kabel YAKY 4 x 35 mm ²	225	mb
6.	Kabel YDY 2 x 1,5 mm ²	48	mb
7.	Folia ostrzegawcza kolor niebieski	185	mb
8.	Rura osłonowa karbowana niebieska Ø110	44	mb
9.	Rura osłonowa gładkościenna niebieska Ø110 (pod wjazdy)	21	mb
10.	Rura osłonowa gładkościenna Ø110 (przewiert)	31,5	mb
11.	Uziom pionowy ocynkowany (szpilka) długi na 9 m o średnicy 16 mm	2	kpl.
12.	Uziom poziomy (bednarka) 25 x 4 mm	167	mb
13.	Rura osłonowa czarna do zabezpieczenia kabla na słupie + uchwyty	1	kpl
14.	Uchwyty do zamocowania kabla na słupie	1	kpl
15.	Szafka z rozłącznikiem bezpiecznikowym do zawieszenia na słupie	1	szt.
16.	Wkładka bezpiecznikowa 10 A	3	szt.
17.	Zaciski jednostronnie przebijające do połączenia kabla oraz istniejącej gołej sieci napowietrznej	4	szt.
18.	Złącza słupowe do słupów oświetleniowych.	6	kpl.
19.	Wkładka bezpiecznikowa 4 A	6	szt.



		Zakład Instalacji Elektrycznych CAGRO Sp. z o.o. 41-922 Radzionków, ul. Kuźnia 51		Obiekt: Oświetleniowa ziemsna sieć kablowa ul. Gliwicka 4g-4d, 42-674 Kamieniec		
Imię i nazwisko:		Nr upr.:		Tytuł projektu:		Rys.1
mgr inż. K. Cieśla		SLK/4293/PWOE/12		Rozbudowa oświetlenia ul. Gliwicka w Kamieńcu		
Opracował:		-		Tytuł rysunku:		Schemat ideowy projektowanej sieci oświetleniowej.
mgr inż. M. Dobrowski		SLK/5410/PWOE/14		14.06.2022		
Sprawdził:		-		14.06.2022		
ZMIANA / AKTUALIZACJA:		00				