

Nazwa elementu projektu budowlanego	PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa zamierzenia budowlanego	Rozbudowa oświetlenia drogi gminnej nr 102830L w m. Rososz
Adres obiektu budowlanego	droga gminna nr 102830L ul. Rosowska
Kategoria obiektu budowlanego	XXVI
Nazwa jednostki ewidencyjnej	061604_5 Ryki Gmina
Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	obręb 0024 Rososz 0008 Leopoldów
Nr działek ewidencyjnych	Działka nr 4860, 4858/2, 4863/1 Działka nr 851/1; 852/2; 852/1; 853/1; 854; 855; 856; 857; 858/3
Nazwa i adres inwestora	Gmina Ryki ul. Karola Wojtyły 29 08-500 Ryki
Nazwa i adres jednostki projektowej	PRB Consulting Jarosław Bąchorek 27-400 Ostrowiec Św., ul. Sandomierska 26A tel. 601 69 50 77, 41 248004, fax 41 243 62 06 email: biuro@prb-consulting.pl

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i Nazwisko, specjalność i numer uprawnień	Data opracowania	Podpis
Instalacje elektryczne	Projektant Spec. uprawnień Numer upr.	mgr inż. Marek Kolatorowicz bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych SWK/0171/POOE/11	Grudzień 2024	<i>mgr inż. Marek Kolatorowicz</i> upr. do projektowania bez ograniczeń nr SWK/0171/POOE/11
Instalacje elektryczne	Projektant sprawdzający Spec. uprawnień Numer upr.	mgr inż. Karol Kasiński w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych SWK/0124/PWBE/17		<i>Kasiński</i>

Spis treści

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.....	3
1. Inwestor.....	4
2. Podstawa opracowania.....	4
3. Zakres opracowania.....	4
4. Stan projektowany.....	4
5. Zasilanie.....	5
6. Słupy oświetleniowe.....	5
7. Oprawy oświetleniowe.....	5
8. Ochrona przeciwporażeniowa.....	6
9. Sterowanie oświetleniem.....	6
10. Analiza profili wysokości zawieszenia przewodów oświetlenia.....	7
11. Obliczenia techniczne.....	7
12. Zestawienie materiałów podstawowych.....	9
13. Uwagi końcowe.....	9
14. Podstawa wykonania robót.....	9

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

w trybie art. 34 ust 3d pkt. 3, Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane

My niżej podpisani oświadczamy, że projekt techniczny:

Rozbudowa oświetlenia drogi gminnej nr 102830L w m. Rososz

LOKALIZACJA:

Jednostka ewidencyjna 061604_5 Ryki Gmina

obręb 0008 Leopoldów – 4860, 4858/2, 4863/1

0024 Rososz – 851/1; 852/2; 852/1; 853/1; 854; 855; 856; 857; 858/3

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu którymi ma służyć

PROJEKTANT:

mgr inż. Marek Kolatorowicz

upr. nr SWK/0171/P00E/11

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

mgr inż. Marek Kolatorowicz
upr. do projektowania bez ograniczeń
nr SWK/0171/P00E/11

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Karol Kasiński

upr. nr SWK/0124/PWBE/17

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

K. Kasiński

Ostrowiec Św., Grudzień 2024

1. Inwestor

Gmina Ryki

ul. Karola Wojtyły 29

08-500 Ryki

2. Podstawa opracowania

- umowa z Gminą Ryki,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- warunki przyłączenia RE Puławy
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania

Przedmiotem inwestycji jest budowa oświetlenia ulicznego o napięciu do 1KV przy drodze gminnej w m. Rososz i Leopoldów, stanowiącej pas drogowy drogi gminnej o nawierzchni asfaltowej. Działki w projektowanym pasie inwestycji są porośnięte trawą. W niewielkiej odległości od drogi gminnej zlokalizowane są budynki mieszkalne i gospodarcze, które nie kolidują z projektowaną inwestycją. Na działce nr 851/1 zlokalizowany jest słup elektroenergetyczny nr 11 zasilany ze stacji transformatorowej Rososz ST-3 nr 30437 oraz linia energetyczna nN.

Istniejące uzbrojenie:

- napowietrzna i kablowa linia elektroenergetyczna,
- wodociąg wo 40,
- sieć teletechniczna,
- gazociąg gs110.

4. Stan projektowany

Projektowane oświetlenie drogowe zasilane będzie z istniejącej rozdzielniczy nN w stacji transformatorowej Rososz ST-3 nr 30437 na słupie napowietrznej linii nN (ozn. wg rys. E-1).

W ramach projektowanej inwestycji przewiduje się:

- budowa linii kablowej,
- montaż nowych słupów oświetlenia,
- zabudowę opraw oświetleniowych na projektowanych słupach,
- zabudowę instalacji uziemiającej oraz przepięciowej.

Projektowana inwestycja ma charakter typowy dla tego typu lokalizacji - oświetlenie uliczne. Zastosowano typowe rozwiązania techniczne i materiały zgodne z wymaganiami przy tego typu inwestycjach.

Projektuje się wykonanie instalacji oświetleniowej na oprawach typu LED 30 W z dostosowaniem do istniejącego systemu sterowania oświetleniem. Zasilanie instalacji oświetlenia ulicznego wykonać linią kablową napowietrzną oświetlenia ulicznego AxSn 2x25mm² dł. 210,5mb.

Do budowy oświetlenia ulicznego zaprojektowano 5 słupów z betonu wirowanego typu E-10,5 wysięgnikiem 1,0m. Projektuje się wykonanie napowietrznej linii oświetleniowej na oprawach typu LED o poborze mocy 30 [W]. Oprawy należy umieścić na projektowanych słu-

pach i montować na wysięgnikach o długości 1,0m. Rozbudowę oświetlenia wykonać linią napowietrzną nN izolowaną typu AsXSn 2x25 mm² na odcinkach pomiędzy istniejącym słupem nr „11”, a projektowanym słupem nr „11/5” – długość ok. 210 m., zgodnie z rys. E-1 – zagospodarowanie terenu.

Na słupie nr „11/1” oraz „11/5” zabudować ogranicznik przepięć. Ograniczniki przepięć podpiąć do projektowanego uziemienia o wypadkowej rezystancji nieprzekraczającej 10Ω. Uziemienie o takiej wartości należy uzyskać układając bednarkę FeZn 30x4mm oraz za pomocą uziomów pionowych dł. 6m.

Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego:

Napięcie zasilania: U =230V

Układ sieciowy: TN

Typ opraw: LED

Pobór mocy opraw: 30 W x 5 szt.

Zabezpieczenie oprawy: D01 gL 6A

Słupy: z żerdzi wirowanej 10,5/2,5 oraz 10,5/6

Linia napowietrzna: AsXSn 4x25 długości 210,5 mb.

5. Sposób wykonania robót

Budowę linii oświetleniowej należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-003 „*Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa*”, określającą zasady projektowania i budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 30 kV .

Wszystkie wejścia na teren poszczególnych działek uzgodnić wcześniej z właścicielami gruntów. W sieci elektroenergetycznej oświetleniowej należy zastosować typowy osprzęt. Teren po inwestycji doprowadzić do stanu pierwotnego. Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Prace na urządzeniach będących w eksploatacji PGE Dystrybucja S.A., powinny być wykonywane po wcześniejszym wyłączeniu i dopuszczeniu do pracy przez uprawnionego pracownika.

6. Zasilanie

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia PGE Dystrybucja RE Puławy, zasilanie nowoprojektowanej linii oświetlenia ulicznego będzie wykonane jako rozbudowa istniejącej linii oświetlenia ulicznego w ramach istniejącej mocy.

Projektowane oświetlenie uliczne zasilane będzie od istniejącej napowietrznej linii oświetleniowej na słupie nr „11” poprzez słupowy rozłącznik bezpiecznikowy ze stacji transformatorowej ST-3 nr 30437.

7. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy i sterowniczy dla dobudowanej oprawy oświetlenia drogowego, pozostaje bez zmian – istniejący w rozdzielniczy n/N na stacji transformatorowej. Zasilanie nowoprojektowanego odcinka w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej.

8. Słupy oświetleniowe

Założenia:

- projektowane słupy oświetlenia ulicznego betonowe wirowane 10,5/2,5 i 10,5/6,
- linia oświetlenia, kable elektroenergetyczne AsXSn 4x25 mm² długości 210,5 mb,
- strefa wiatrowa W1,
- strefa sadziowa S2,
- grunt średni.

Całą linię projektuje się na słupach oświetleniowych z żerdzi wirowanych E10,5/2,5 jako słupy przelotowe oraz słupy oświetleniowe z żerdzi wirowanych E10,5/6 jako słup początkowy i krańcowy. Na słupach oświetleniowych należy zainstalować oprawę oświetleniową LED o mocy 30 W wykonaną w II klasie ochronności z wysięgnikiem 1,0m.

9. Oprawy oświetleniowe

Na projektowanych słupach linii napowietrznej n/N, zabudować oprawy ledowe oświetlenia ulicznego o mocy 30W.

Zabudowy oprawy dokonać za pomocą wysięgnika jednoramiennego rurowego o wysokości ramienia $H = 1,0\text{m}$ oraz długości ramienia $L = 1,0\text{m} - 2,0\text{m}$ i kącie nachylenia $\alpha = 15^\circ$, powyżej istniejących przewodów n/N. Wybór typu wysięgnika i jego parametrów ujęto w zestawieniu montażowym załączonym do niniejszego projektu.

Dla każdej oprawy zabudować bezpiecznik słupowy typu [] wkładką topikową []. Podłączenie opraw do przewodów linii oświetleniowej n/N wykonać przewodem YKY 2x2,5mm² za pomocą zacisków odgałęźnych przebijających izolację [].

10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, w oparciu o skoordynowane wymagania odnoszące się do linii elektroenergetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy N SEP-E-001, PN-E-05100-1:1998, PN-IEC 60364. Dla projektowanej części oświetlenia należy zastosować system ochrony dodatkowej od porażenia prądem elektrycznym, w postaci szybkiego wyłączenia zasilania, taki jak dla sieci istniejącej. Wysięgniki opraw i obudowy opraw należy połączyć oddzielnym przewodem ochronnym PE z przewodem ochronno - neutralnego PEN linii napowietrznej n/N. Oprawy na każdym słupie zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową o działaniu szybkim [] co zapewni szybkie wyłączenie zasilania w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej oprawy.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii nN

Uznaje się, że elektroenergetyczne linie napowietrzne nN 0,4 kV nie wymagają ochrony przed dotykiem bezpośrednim ze względu na wysokość zamocowania przewodów (powyżej 2,5m – poza zasięgiem ręki). Urządzenia podłączone do linii napowietrznej nN spełniające wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim – dla linii nn 0,4 kV

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 w obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 0,4 s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej, [Ω]

U_o – napięcie znamionowe pętli zwarciowej, $U_o = 230V$,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_o , [A].

Uziemienie robocze punktów neutralnych sieci w układzie TN-C

Wszystkie punkty neutralne sieci pracujących w układzie TN-C powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN linii elektroenergetycznych powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji elektrycznych odbiorców energii, uziemionymi poprzez szynę uziemiającą obiektu budowlanego i jego uziom. Rezystancja uziemienia $R < 5\Omega$.

11. Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem realizowane będzie przy pomocy zegara astronomicznego. Tryb i czas wygaszania do ustalenia z Inwestorem. System wyposażony w sterownik z możliwością sterowania grupowego z poziomu szafki, jak również z dowolnego urządzenia (komputer, tablet, smartfon), na którym zainstalowana zostanie wymagana aplikacja. Dla realizacji konieczny jest dostęp z dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową z dostępem do internetu.

Parametry sterownika:

- kontroler z możliwością instalacji na szynie DIN,
- zasilanie 230V/50Hz,
- 4 wyjścia binarne,
- 4 wyjścia przekaźnikowe,
- monitorowanie otwarcia drzwi szafki oświetleniowej,
- komunikacja z systemem poprzez GSM lub Ethernet,
- możliwość podłączenia układu mierzącego parametry elektryczne opraw,
- możliwość ręcznego sterowania grupami opraw,
- możliwość sterowania grupami opraw zgodnie z zegarem astronomicznym,
- możliwość grupowego programowania harmonogramów redukcji mocy opraw,
- możliwość bezprzewodowego połączenia z oprawami wyposażonymi w kontroler przez sieć.

W celu realizacji sterowania oświetleniem szafkę SON należy dostosować do obsługi systemu i wyposażać w:

- ogranicznik mocy,
- układ pomiarowo-rozliczeniowy,
- układ automatycznego sterowania,
- układ zdalnego sterowania,
- układ kompensacji mocy biernej,
- zabezpieczenia.

12. Analiza profili wysokości zawieszenia przewodów oświetlenia

Wysokość projektowana zawieszenia przewodów linii napowietrznej izolowanej ASXSN 2x25 wynosi 8,2 m nad ziemią. Dla przewodu ASXSN 2x25 przy napięciu 42,5 MPa dla długości przęsła 50m max zwis wynosi 1,5 m.

Projektowana min. wysokość zwieszenia przewodu oświetleniowego w środku przęsła powinna wynosić co najmniej 4,7 m. Wg PN-SEP-003 wymagana odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych od ziemi powinna być nie mniejsza niż 4,5m - warunek spełniony. Projektowany przewód podwiesić zachowując powyższe normatywne odległości pionowe.

13. Obliczenia techniczne

Obliczanie całkowitej mocy zainstalowanej obwodu:

$$P_1 = 5 \times 30W = 150W$$

Całkowita moc projektowanych opraw wynosi 150W

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

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

gdzie:

- k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1)

- k_f – współczynnik rozruch (przyjęto=1,2)

czyli moc obliczeniowa wynosi:

$$P_{1obl} = 1 \times 1,2 \times 0,15 \text{ kW} = 180W$$

Sprawdzenie projektowanego kabla

$$I_B = \frac{P_z}{U \cdot \cos\phi} = \frac{150}{230 \cdot 0,9} = 1,09 \text{ A}$$

Projektowany kabel YAKXS 4x35mm² musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla AsXSn 4x25 mm² wynosi $I_z = 112 \text{ A}$.

Obwód w projektowanej rozdzielni zabezpieczony wkładką topikową typu 10A.

$$1,09 \text{ A} < 6 \text{ A} < 112 \text{ A}$$

$$1,09 \times 1,45 \text{ A} < 1,45 \times 112 \text{ A}$$

$$1,58 \text{ A} < 162,4 \text{ A}$$

Warunki są spełnione.

Spadek napięcia w obwodzie dobudowanym

Dla obwodów oświetleniowych 1-fazowych

P – moc sumaryczna na oprawie [W]

l – odległość oprawy od punktu końcowego obwodu [m]

γ – przewodność przewodu mierzonego [Ω]

S – przekrój obwodu [mm²]

Un – napięcie znamionowe 1f [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot \sum (P \cdot l)}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \approx 0,48 \%$$

$$\Delta U_{\%} = 2 \times 100 \cdot \sum (P \cdot l) / \gamma \cdot S \cdot U_n^2 = 200(150 \cdot 161,57) / 34 \cdot 35 \cdot 52900 = 4\,845\,000 / 62\,951\,000 = 0,08\%$$

Spadek napięcia liczony na projektowanym odcinku do ostatniej lampy w obwodzie jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów oświetleniowych wynosi 5%.

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia na końcu obwodu oświetleniowego

Dane do obliczeń:

$$X_t = 0,017 \, \Omega \quad X_k = 0,4 \, \Omega/\text{km} \quad X = 0,32 \quad X \cdot X = 0,16$$

$$R_t = 0,007 \, \Omega \quad R_k = 0,75 \, \Omega/\text{km} \quad R = 0,6 \quad R \cdot R = 0,56$$

$$Z_{zw} = 0,185 \, \Omega$$

$$Z_{zw} = \sqrt{0,727} = \Omega$$

$$Z_{zw} = 0,852 \, \Omega$$

$$I_{zw} = U_f / 1,25 \cdot Z_{zw} = 28,16 \, \text{A}$$

$$I_{zw} = 28,16 \geq 4,5 \, I_{wył.} \quad - \text{warunek został spełniony}$$

Istniejące w szafie oświetleniowej zabezpieczenie spełnia ten warunek

14. Zestawienie materiałów podstawowych

1. Kabel YAKXS 4x35mm ²	210,5/222 mb
2. Słup <i>betonowy z żerdzią miedzianą</i>	5 szt
3. Fundament pod słup	5 szt
4. Oprawa LED 30W	5 szt
5. Wysięgnik jednoramienny	5 szt
6. Bednarka FeZn 30x4 mm	150 mb
7. Odgromnik 	2 szt

15. Uwagi końcowe

- Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty lub opinie badawcze, wydane przez upoważnione jednostki badawcze.
- Sieć oświetleniową wybudować zgodnie z uzgodnionym na Naradzie Koordynacyjnej planem zagospodarowania terenu. Wytyczenie oraz inwentaryzację powykonawczą, projektowanej sieci oświetlenia ulicznego powierzyć właściwej jednostce geodezyjnej.
- Wszystkie wejścia na teren poszczególnych działek uzgodnić wcześniej z właścicielami gruntów.
- Po wykonaniu oświetlenia ulicznego należy wykonać badania ochrony przeciwporażeniowej, pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów, pomiary ochronne instalacji, wg PN-IEC 60364.
- Wszystkie wykonywane prace, oraz materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej objętej zakresem prac w sposób zapewniający jej pełną funkcjonalność.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania prac zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami dotyczącymi zapewniania bezpieczeństwa, użyteczności i należytej staranności zakresu prac. Zobowiązany jest do posiadania wszystkich wymaganych upraw-

nień, zaświadczeń i certyfikatów poświadczających o tym, że jest on przeszkolony i przygotowany do wykonania wszystkich prac ujętych w całym zakresie.

- Przed przystąpieniem do prac oferent/wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z pełną dokumentacją projektową. Opis techniczny, rysunki i schematy, które zawarto w dokumentacji projektowej a także warunki przyłączenia stanowią integralną całość opracowania i wzajemnie się uzupełniają.

16. Podstawa wykonania robót

1. Projekt budowlano-wykonawczy.
2. Przedmiar robót.
3. Instrukcje techniczne producentów materiałów.
4. Obowiązujące normy i przepisy, a zwłaszcza:
 - Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane - tekst jednolity Dz.U. poz. 1409 z 2013 r. (z późn. zm.).
 - Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo Energetyczne - Dz.U. nr 54 z 1997 r. poz. 348 (z późn. zm.).
 - PN-HD 60364-1:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część: 1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicji”.
 - PN-HD 60364-4-41:2009 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.
 - PN-HD 60364-5-51:2006 „Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne”.
 - PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
 - PN-IEC 60364-5-52:2002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie”.
 - PN-HD 60364-5-54:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne”.
 - PN-IEC 60364-5-523:2001 „Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”.
 - PN-HD 60364 5 56:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa”.
 - PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Projektowanie i budowa.
 - PN-EN 13201-1 Oświetlenie dróg - wybór klas oświetlenia.
 - PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg - wymagania oświetleniowe.
 - PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
 - PN-EN 61773:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.

- Norma SEP N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.
- Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Opracował

mgr inż. Marek Kolatorowicz

mgr inż. Marek Kolatorowicz
upr. do projektowania
nr SWK/0171/POOE/11



DANE TECHNICZNE

Anodowanie	10 kolorów
Pakowanie	włóknina polipropylenowa
Przeznaczenie	słupy aluminiowe z zakończeniem $\varnothing 60 \times 180$
Zastosowanie	do montażu na słupach aluminiowych typu [redacted] z zakończeniem $\varnothing 60 \times 180$ mm
Wykończenie	szlifowane aluminium
Materiał	stop aluminium, anodowany
CE	wysięgnik ze słupem stanowi zestaw - dla wysięgników obowiązuje Deklaracja Właściwości Użytkowych słupa na którym są montowane



TABELA WARIANTÓW

Kod	Nazwa	Przeznaczenie	Ilość ramion	Objętość jednostkowa	Powierzchnia boczna	Średnica montażowa oprawy	Waga netto
[redacted]	[redacted]	słupy aluminiowe z zakończeniem $\varnothing 60 \times 180$	1	0.05 m ³	0.12 m ²	$\varnothing 60$ mm	3.8 kg

