

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA WEWNĘTRZNEJ DROGI GMINNEJ OBEJMUJĄCA: WYKONANIE NOWEJ NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ, BUDOWĘ CHODNIKÓW, BUDOWĘ OŚWIETLENIA ULICZNEGO, BUDOWA KANALIZACJI OPADOWEJ			
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	120904_2.0001. 7335 120904_2.0001. 5340 120904_2.0001. 7338			
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Pcim działki nr ewid. 7335, 5340, 7338 obręb ewidencyjny Pcim [0001], jednostka ewidencyjna Pcim [120904_2]			
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Kategoria XXV – drogi			
INWESTOR	GMINA PCIM adres: 32-432 Pcim 563			
SPECJALNOŚĆ / ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE (PROJEKTANT)	mgr inż. Rafał Fijał	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. MAP/0036/PWBE/18	Data opracowania: VII.2024 r.	

Spis treści

1. Podstawa opracowania:	2
3. Stan istniejący:.....	2
4. Rozwiązania projektowe:	3
5. Ułożenie kabla w ziemi	4
6. Skrzyżowania linii kablowych.....	5
7. Ochrona przed porażeniem elektrycznym	5
8. Obliczenia techniczne	5
9. Skuteczność ochrony dla obwodów odbiorczych	6
10. Zestawienie podstawowych materiałów	6
11. Uwagi końcowe	7
12. Część rysunkowa projektu.....	8

1. Podstawa opracowania:

- Warunki przyłączenia nr OKR/R3_ZP_W/353732/12/ z dnia 12.04.2012 r.
- projekt architektoniczno – budowlany przebudowy drogi gminnej wewnętrznej,
- dokumentacja projektowa archiwalna oświetlenia drogi gminnej i powiatowej,
- mapa do celów projektowych 1:500,
- aktualne przepisy, normy i katalogi,
- karty katalogowe producentów,
- przepisy techniczno – budowlane,

2. Lokalizacja:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji zasilania elektroenergetycznego na potrzeby projektowanej instalacji oświetlenia drogowego, drogi gminnej wewnętrznej. Zamierzeniem inwestycyjno-budowlanym jest budowa oświetlenia drogi gminnej wewnętrznej w ramach przebudowy drogi wewnętrznej gminnej. Dodatkowo inwestycja obejmuje również zasilenie projektowanego oznakowania dwóch znaków aktywnych D-6 chodzący ludzik, znak animowany D-6 przejście dla pieszych LED. Inwestycja zlokalizowana jest w pasie drogowym drogi gminnej w miejscowości Pcim dz. nr ew.: 7335, 5340, 7338.

3. Stan istniejący:

Obecnie droga gminna oraz droga powiatowa posiadają oświetlenie uliczne zrealizowane z 2014 roku w ramach 1 etapu robót. W celu zasilania projektowanych instalacji w energię elektryczną przewiduje się wykorzystanie istniejącej infrastruktury w skład której wchodzi główna rozdzielnica dystrybucyjna, zlokalizowana w pasie drogowym drogi gminnej na działce nr ewid. 7415/1 w m. Pcim. Zasilenie istniejącego oświetlenia realizowane jest z szafki pomiarowej zabudowanej na istniejącym słupie znajdującym się na dz. nr 7415/1 dr. Szafka pomiarowa jest dwupolowa. Pole pierwsze pomiarowe, przystosowane do plombowania, zamykane na zamek patentowy oraz pole zasilające – sterownicze zasilające oświetlenie. Istniejąca szafka jest typową przeznaczoną do oświetlenia terenu z tworzywa termoutwardzalnego. W istniejącej szafce rozdzielono przewód PEN na PE i N, a szynę ekwipotencjalną uziemiono uziomem o rezystancji $R \leq 10\Omega$. Z szafki pomiarowej kablami YAKY 4x25 mm² wyprowadzono dwa obwody oświetleniowe. Istniejąca trasa kablowa została wykonana przewodami YAKY 4x25 mm². Dwa obwody oświetleniowe zasilają łącznie 48 latarni z czego obwód nr 1 zasilą 18 latarni a obwód nr 2 zasilą 30 latarni. Istniejące zestawy oświetleniowe – latarnie składają się z słupa SM-1W/E czarny wys.4,44m z wnęką, wysięgnika aluminiowego WTM-20/1 fi 42 anodowany czarny, oprawy OW S-70W czarna fi 42,K-150, klosza szyszka biała 300 k-150 pc-uv, fundamentu betonowego B-40, elementów złącznych do B-40, złącza słupowego TB-11 oraz wkładki topikowej 6A. Energia pobierana przez istniejące obwody (wraz z tym podlegającym rozbudowie) oświetleniowy mierzona jest przez trójfazowy licznik energii elektrycznej zabudowany w szafce pomiarowej na słupie (opisano wyżej). Obecny przydział mocy wynosi 6kW. Istniejące latarnie pobierają: obwód nr 1: $P_{11} = 18 \times 83W = 1,49 kW$ + obwód nr 2 $P_{12} = 30 \times 83W = 2,49 kW = 3,98 kW$. Istniejące zabezpieczenie przelicznikowe to : 3xS301, 16A, charakterystyka C.

4. Rozwiązania projektowe:

Niniejsza dokumentacja zawiera projekt techniczny oświetlenia drogi wewnętrznej gminnej czternastoma latarniami ulicznymi wraz z zasileniem dwóch znaków aktywnych D-6 (kroczący ludzik). W ramach opracowania projektowego założono rozbudowę istniejącej wewnętrznej zalicznikowej instalacji elektroenergetycznej (przewodem podziemnym) kablem YAKY 4x25 mm². Istniejąca instalacja zalicznikowa zrealizowana w 2014 roku została podzielona dwa obwody. Opracowanie projektowe obejmuje rozbudowę obwodu nr 1 należącego do wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej oświetlenia ulicznego. Rozbudowę wykonać poprzez wpięcie nowego odcinka (przedłużenie obwodu nr 1) do ostatniej lampy wskazanej na części rysunkowej, oznaczonej jako OP-14P. Wpięcie wykonać jak dla każdej innej oprawy wchodzącej w skład dotychczasowego oświetlenia. Zasilenie latarni ulicznych obwodu nr 1, realizowane z istniejącej szafki pomiarowej (opis wyżej). W celu rozbudowy i wyprowadzenia zasilania z istniejącej latarni (znajdującej się na działce inwestycji nr. 7335) należy latarnię zdemontować oraz wyprowadzić zasilanie do projektowanych 14 latarni stylowych oświetlających chodnik wraz z drogą. Po wyprowadzeniu zasilania zdemontowaną latarnię należy zamontować ponownie na istniejącym fundamencie betonowym (systemowym). W celu oświetlenia chodnika oraz drogi zaprojektowano 14 latarni stylowymi (zestawy zaprojektowano w takie same jak istniejące aby utrzymać spójność inwestycji) składającymi się z fundamentu betonowego systemowego, słupa stalowego o formie stylowej o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego, wysięgnika stalowego oraz oprawy. Całość np. produkcji firmy ROSA. Latarnie uliczne opisano na projekcie zagospodarowania terenu symbolami odpowiednio do strony drogi na której zostały zaprojektowane. Po lewej stronie opis oznaczenia od OP-1L do OP-7L, a po prawej stronie oznaczenia od OP-8P do OP-14P. Zaprojektowano dwa znaki aktywne D-6 chodzący ludzik animowany dla przejść dla pieszych LED zaprojektowano w obrębie przejścia dla pieszych gdzie odpowiednio je oznaczono symbolami ZN-1 oraz ZN-2. W celu zasilenia projektowanych opraw oświetlenia ulicznego (oraz znaków aktywnych D-6) należy rozbudować istniejący obwód nr 1. Istniejący elektroenergetyczny obwód nr 1 zasilą obecnie 18 latarni. Zaprojektowano zasilanie projektowanych 14 latarni oświetlenia ulicznego z istniejącego słupa. Inwestycja obejmuje również zasilenie projektowanego oznakowania dwóch znaków aktywnych D-6 chodzący ludzik, znak animowany D-6 przejście dla pieszych LED. W bilansie mocy nie uwzględniano zapotrzebowania do zasilenia znaków z uwagi ich znikomy pobór mocy wynoszący 12 W każda z nich co łącznie daje 24W. Zasilenie (kable zasilające) prowadzić poprzez przewiert (przecisk) sterowany HDD (Horizontal Directional Drilling) o długości 15 m pod drogą gminną wewnętrzną będącą przedmiotem opracowania tj. dz. nr ew. 7335 w miejsce gdzie planuje się podłączenie słupa o nr "OP-1L" oraz kolejnych umiejscowionych w pasie drogowym drogi gminnej. Kolejnym odcinkiem gdzie planuje się prowadzenie instalacji kablowej w technologii przewiertu (przecisku) sterowanego HDD (Horizontal Directional Drilling) pod powierzchnią drogi gminnej mierzy długość 28mb. Łączna długość przewiertu (przecisku) pod drogą gminną to 43mb. Usługa przewiertu HDD (Horizontal Directional Drilling) całość usługi tj. wykonaniu otworu pilotowego, następnie jego rozwiercaniu do odpowiedniej średnicy i przeciągnięciu rury przewodowej trójwarstwowej. Przewiert wykonać rurą osłonową gładką sztywną RHDPEp (przeznaczoną do

zgrzewania) do przecisków i przewiertów HDPE, średnica 160mm, ścianka 9,1 mm, odporność na ściskanie 1250N, kolor czerwony na zewnątrz a wewnątrz kolor czarny. Oprawy oświetlenia ulicznego projektuje się w pasie drogowym drogi gminnej po jej lewej i prawej stronie. Łącznie zaprojektowano 14 opraw oświetleniowych opisanych na projekcie zagospodarowania terenu od OP-11 do OP-14P (odpowiednio do miejsca usytuowania). Dodatkowo zasilanie obejmuje dwa znaki aktywne D-6 (kroczący ludzik). Projektowane zapotrzebowanie na moc przyłączeniową to : $79\text{W} \times 14 \text{ szt.} = 1,2 \text{ kW}$. Istniejący pobór mocy to 3,98 kW. Łączny pobór mocy to $3,98 + 1,2 = 5,18 \text{ kW}$. Przydział mocy jest wystarczający dla istniejącego i projektowanego oświetlenia drogi. Sterowanie oprawami realizowane będzie jako dotychczas (nowe oprawy będą częścią istniejącego oświetlenia gdzie nie planuje się zmiany sterowania). Sterownik czasowy znajduje się w istniejącej szafce oświetlenia SON.

W celu skutecznego odprowadzenia ładunku z obudowy oprawy LED zainstalowanej na słupie z materiału dielektrycznego (nieprzewodzącego) wymagane jest zastosowanie jednego z poniższych rozwiązań:

- uziemienie funkcjonalne,
- oprawa LED z dodatkowym układem zabezpieczającym,

Latarnie usytuowano zgodnie z wymogami Inwestora w pasie drogowym. Źródło światła znajdować się będzie około 5,15m nad chodnikiem. Całkowita wysokość latarni wynosi około 5,95m. Zestaw oświetleniowy „latarnia” projektuje się w całości w kolorze czarnym (z wyłączeniem klosza). Detal - rysunek latarni znajduje się w części rysunkowej. Łącznie projektuje się 14 latarni oświetlenia ulicznego. Projektowana latarnia składa się z następujących części:

- Słup SM-1W/E kolor czarny wys. 4,44m z wnęką, słup stalowy o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego SM-1W ($h=4,44\text{m}$), w kolorze czarnym, typ zakończenia "E" - Ø51.
- Wysięgnik aluminiowy WTM-20/1, o wysięgu całkowitym 90cm, oraz końcówce mocującej oprawy Ø 42, łącznik mocujący wysięgnik do słupa Ø52, wysięgnik anodowany czarny, w wykończeniu jako szlifowane aluminium,
- Oprawa OW LED 72, czarna do mocowania na wysięgnikach Ø42, K-150, współczynnik oddawania barw CRI >70, częstotliwość napięcia zasilania 50/60Hz, współczynnik mocy $\geq 0,95$, Liczba diod: 24 szt., stopień ochrony: IP66, kolor czarny, daszek i korpus – ukształtowana anodowana blacha aluminiowa, zakres temperatur pracy od -40°C do $+55^{\circ}\text{C}$, przewidywany czas eksploatacji: L90B10 - 100 000 h, temperatura barwowa światła: 4000 K, prąd przewodzenia LED: 1000 mA, moc całkowita: 79W, moc LED: 72W, strumień świetlny LED: 12100 lm (+/- 5%), strumień świetlny: 10600 lm (+/- 5%), efektywność świetlna: 134 lm/W (+/- 5%),
- Klosz PMMA szyszka biała - mrożona systemowa,
- Fundament betonowy B-40 systemowy z betonu wg Normy PN-EN 206: C30/37, końce śrubowe ocynkowane ogniowo, średnica fundamentu 30,5 cm, wysokość fundamentu 100 cm (+/- 2cm),
- Elementy złączne do B-40
- Złącze słupowe TB-11
- Wkładka topikowa 6A

5. Ułożenie kabla w ziemi

Projektowany kabel ułożyć należy lekko sfalowany (3%) na głębokości 0,7 m pod powierzchnią terenu na 10 cm warstwie piasku, przysypując go 10 cm warstwą piasku, następnie 15 cm warstwą rodzimego gruntu. Na całej długości kabel należy przykryć folią koloru niebieskiego grubości minimum 0,5 mm. Całość przysypać ziemią ubijając ją warstwami. Minimalne wymiary wykopu wykonanego ręcznie winny wynosić: głębokość 0,8 m, szerokość dna 0,4 m. Na końcach kabla należy założyć oznaczniki. Oznaczniki wykonać należy z blachy ołowianej lub plastiku. Na oznacznikach tych podać numer stacji zasilającej, typ i przekrój kabla, napięcie. Na końcach kabla należy założyć oznaczniki. Oznaczniki wykonać należy z blachy ołowianej lub plastiku. Projektowaną linię kablową należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125. Wzdłuż linii zasilającej ułożyć bednarkę FeZn 25x4 mm², prowadzoną wzdłuż tras kablowych do słupów oświetleniowych. Bednarka będzie tworzyła uziom liniowy oraz przewód ochronny. Z uziomem należy połączyć wszystkie zaciski uziemiające w słupach. Dla słupów oświetleniowych projektuje się zastosowanie ochrony odgromowej podstawowej. Element instalacji odgromowej, stanowi metalowa konstrukcja słupa, którą należy przyłączyć poprzez zacisk uziemiający z uziomem. Wszystkie części metalowe słupów będące w zasięgu dotyku a mogące znaleźć się pod napięciem należy przyłączyć do przewodu ochronnego. Projektowane trasy linii kablowych pokazano na projekcie zagospodarowania terenu.

6. Skrzyżowania linii kablowych

Zgodnie z mapą 1:500 na trasie projektowanego kabla zasilającego latarnie występują skrzyżowania z siecią kanalizacyjną teletechniczną, wodociągową i innymi kablami nN. Skrzyżowanie należy wykonać chroniąc kabel rurą osłonową DVK 75 z obustronnym dodatkiem wynoszącym co najmniej po 50cm. Rurę ochronną należy uszczelnić z obu stron. Po wykonaniu wykopu w przypadku stwierdzenia skrzyżowania z innymi sieciami skrzyżowanie również należy wykonać chroniąc kabel uszczelnioną rurą osłonową. Skrzyżowanie z siecią gazową wykonać zgodnie z PN-91/M-34501. Pozostałe skrzyżowania należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125.

7. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Jako ochronę przed porażeniem elektrycznym przyjmuje się szybkie wyłączenie zasilania w linii pracującej w układzie TNC-S. Wszystkie części metalowe urządzeń będące w zasięgu dotyku a mogące się znaleźć pod napięciem należy przyłączyć do przewodu ochronnego. W istniejącej szafce SON ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim zapewniona jest przez zastosowanie zestawu w obudowie izolacyjnej o II klasie ochronności.

8. Obliczenia techniczne

Istniejące obciążenie obwodu nr 1 to

$$P_{i1} = 1,49 \text{ kW},$$

$$I_B = 2,27 \text{ A}, \cos(\varnothing) = 0,95$$

$$I_r = 3,4 \text{ A},$$

Łączenie obciążenie obwodu nr 1:

$$P_{i1} = 79 \text{ W} \times 14 \text{ szt.} = 1,106 \text{ kW} + 1,494 \text{ kW} = \mathbf{2,6 \text{ kW}}.$$

$$I_B = 3,95 \text{ A}, \cos(\varnothing) = 0,95$$

Zabezpieczenie 3xS301 10A, charakterystyka B, $I_{ZP}=I_{ZZ}=10\text{A}$ (wył. nadprądowy).

Przyjęty sposób ułożenia kabla D2 - kabel wielożyłowy w powłoce bezpośrednio w gruncie.

Obciążalność długotrwała dla przyjętego kabla YAKY 4x25mm² (3 żyły obciążone): $I_{dd}=69\text{A}$

Prąd zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego: $I_2 = k_2 \cdot I_{ZP} = 1,45 \cdot 10\text{A} = 14,5\text{A}$

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

$I_B \leq I_{ZZ} \leq I_{dd}$; $3,95\text{A} \leq 10\text{A} \leq 69\text{A}$ - warunek spełniony

$I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$; $14,5\text{A} \leq 100,05\text{A}$ - warunek spełniony

gdzie: " γ " – konduktywność kabla,

L - długość kabla,

S - przekrój kabla,

Un - napięcie znamionowe

$$\text{Spadek napięcia: } \frac{P_Z \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{2600 \cdot 340 \cdot 100}{38 \cdot 25 \cdot 400^2} = 0,58\% \leq 3\% \text{ - warunek spełniony}$$

Kabel dobrano z uwagi na spełnienie warunku szybkiego wyłączenia.

Moc całkowita projektowanego obwodu:

$$P_i = 3,98 + 1,1 = 5,08 \text{ kW}$$

$$I_B = 7,72 \text{ A}$$

Istniejące zabezpieczenie przelicznikowe 3xS301, 16A, charakterystyka C jest wystarczające.

Niezalenie od wykonanych obliczeń, skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić za pomocą pomiarów po wykonaniu instalacji.

9. Skuteczność ochrony dla obwodów odbiorczych

Obliczenie skuteczności ochrony dla linii pracującej w układzie TN-S wykonuje się na podstawie wzoru: $Z_s \cdot I_a \leq U_0$. Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych spełnia wymagania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Przy czym I_a jest znamionowym prądem wyzwalającym $I_{\Delta n}$ wyłącznika równym 30mA. Oporność uziemienia powinna być mniejsza lub równa 30Ω. Skuteczność ochrony będzie spełniona.

10. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Opis	jm	ilość
1	Kabel YAKY 4x25 mm ²	mb.	340
2	Rura osłonowa DVK 75	mb.	31
3	Bednarka FeZn 25x4 mm ²	mb.	307
4	Latarnia oświetleniowa np. ROSA składająca się z: - Słup SM-1W/E kolor czarny wys. 4,44m z wnęką, słup stalowy o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego SM-1W (h=4,44m), w kolorze czarnym, typ zakończenia "E" - Ø51.	kpl.	14

	<ul style="list-style-type: none"> - Wysięgnik aluminiowy WTM-20/1, o wysięgu całkowitym 90cm, oraz końcówce mocującej oprawy Ø 42, łącznik mocujący wysięgnik do słupa Ø52, wysięgnik anodowany czarny, w wykończeniu jako szlifowane aluminium, - Oprawa OW LED 72, czarna do mocowania na wysięgnikach Ø42, K-150, współczynnik oddawania barw CRI >70, częstotliwość napięcia zasilania 50/60Hz, współczynnik mocy $\geq 0,95$, Liczba diod: 24 szt., stopień ochrony: IP66, kolor czarny, daszek i korpus – ukształtowana anodowana blacha aluminiowa, zakres temperatur pracy od -40°C do +55°C, przewidywany czas eksploatacji: L90B10 - 100 000 h, temperatura barwowa światła: 4000 K, prąd przewodzenia LED: 1000 mA, moc całkowita: 79W, moc LED: 72W, strumień świetlny LED: 12100 lm (+/- 5%), strumień świetlny: 10600 lm (+/- 5%), efektywność świetlna: 134 lm/W (+/- 5%), - Klosz PMMA szyszka biała - mrożona systemowa, - Fundament betonowy B-40 systemowy z betonu wg Normy PN-EN 206: C30/37, końce śrubowe ocynkowane ogniowo, średnica fundamentu 30,5 cm, wysokość fundamentu 100 cm (+/- 2cm), - Elementy łączne do B-40 - Złącze słupowe TB-11 - Wkładka topikowa 6A 		
5	Przewiert (przecisk) sterowany HDD (Horizontal Directional Drilling)	mb	43
6	Piasek	m ³	25
7	Taśma ostrzegawcza	mb	307
8	Znak aktywny D-6 LED chodzący ludzik przejście dla pieszych led	kpl.	2

11. Uwagi końcowe

Przed oddaniem nowego oświetlenia do eksploatacji należy wykonać komplet pomiarów. Z czynności tych sporządzić protokół podpisany przez osobę posiadającą uprawnienia do wykonywania tego typu prac. Załomy linii kablowych wykonać o promieniu krzywizny większym od 20 średnic zewnętrznych kabla. Wykopy należy zabezpieczyć przy pomocy taśmy kolorowej, zaś nad przejściami dla pieszych ustawić kładki z barierkami ochronnymi. Roboty wykonać zgodnie z PN, przepisami Prawa Budowlanego oraz Prawa Energetycznego przy zachowaniu przepisów BHP. Roboty należy wykonać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane. Całość wykonać z zachowaniem wymagań technicznych dotyczących instalacji energetycznych dla zastosowanego sprzętu i sposobu kablowania PN-IEC 60364-5-51,53,537, ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej PN-IEC 60364-4-41,43,482; PN-86/E-05003.

12. Część rysunkowa projektu

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**PRZEBUDOWA WEWNĘTRZNEJ DROGI GMINNEJ OBEJMUJĄCA:
WYKONANIE NOWEJ NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ, BUDOWĘ
CHODNIKÓW, BUDOWĘ OŚWIETLENIA ULICZNEGO, BUDOWA
KANALIZACJI OPADOWEJ**

Inwestor:

GMINA PCIM

adres: PCIM 563, 32-432 PCIM

Adres obiektu budowlanego:

PCIM

działki nr ewid. **7335, 5340, 7338**

obręb ewidencyjny Pcim [0001], jednostka ewidencyjna Pcim [120904_2]

Projektant :

mgr inż. **Rafał Fijał**

*Specjalność instalacyjna (instalacje elektryczne)
nr ewid. upr.: MAP/0036/PWBE/18*

.....

Spis zawartości części rysunkowej projektu		
Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala rysunku
E.01	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
E.02	Detal latarni ulicznej	1:20
E.03	Schemat ideowy zasilania opraw oświetleniowych	---