

PROJEKT WYKONAWCZY

linii kablowych nn oraz oświetlenia terenu

Branża:	Elektryczna
Temat:	Budowa miejsc parkingowych (w tym dla autokarów), przebudowa drogi wewnętrznej oraz miejsc parkingowych, przebudowa zjazdu publicznego, budowa odwodnienia wraz z oświetleniem terenu, budowa ciągów pieszych, placów zabaw dla dzieci, ogrodzenia, budowa postumentu pod figurkę, zagospodarowanie terenu – zieleń wraz z elementami małej architektury.
Lokalizacja:	dz. nr 707/7, 709/5, 681/1, 710, 709/4 w miejscowości Zbylitowska Góra województwo małopolskie
Inwestor:	Gmina Tarnów ul. Krakowska 19 33-100 Tarnów
Dane techniczne:	Napięcie zasilania: 3x400/230V Moc szczytowa: 4kW Ochrona od porażień: szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-C

Autorzy opracowania:

inż. Sławomir Paczyński

uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr MAP/0097/PWOE/05

tech. Adam Paczyński

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów instalacji elektrycznych w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych nr BPP.Upr.-336/79

mgr inż. Paweł Kamoda

2.SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

	Str
1. Strona tytułowa.....	1
2. Spis zawartości opracowania.....	2
3. Informacja dotycząca planu BIOZ.....	3
4. Projekt zagospodarowania terenu.....	6
4.1 Wstęp.....	6
4.2 Podstawa opracowania.....	6
4.3 Zasilanie oraz pomiar energii.....	6
4.4 Ułożenie kabla w ziemi.....	7
4.5 Słupy oraz oprawy oświetleniowe.....	7
4.6 Skrzyżowania.....	7
4.7 Ochrona przeciwporażeniowa.....	8
4.8 Uwagi końcowe.....	8
5. Obliczenia techniczne.....	8
6. Zestawienie podstawowych materiałów.....	10
7. Część rysunkowa.....	11
7.1 Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500.....	rys. nr E-01 12
7.2 Schemat ideowy zasilania.....	rys. nr E-02 13

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracach związanych z budowa linii kablowych i oświetlenia terenu

Branża: Elektryczna

Temat: Budowa miejsc parkingowych (w tym dla autokarów), przebudowa drogi wewnętrznej oraz miejsc parkingowych, przebudowa zjazdu publicznego, budowa odwodnienia wraz z oświetleniem terenu, budowa ciągów pieszych, placów zabaw dla dzieci, ogrodzenia, budowa postumentu pod figurkę, zagospodarowanie terenu – zieleń wraz z elementami małej architektury.

Lokalizacja: dz. nr 707/7, 709/5, 681/1, 710, 709/4 w miejscowości Zbylitowska Góra województwo małopolskie

Inwestor: Gmina Tarnów
ul. Krakowska 19
33-100 Tarnów

Autorzy opracowania:

inż. Sławomir Paczyński

uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr MAP/0097/PWOE/05

tech. Adam Paczyński

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów instalacji elektrycznych w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych nr BPP.Upr.-336/79

mgr inż. Paweł Kamoda

1. Zakres robót.

Zakres robót obejmuje wykonanie linii kablowej oświetlenia terenu wraz z montażem słupów oraz zabudowanie obok istniejącego złącza kablowego ZK-1 typowej szafki sterowania oświetleniem.

Kolejność prowadzenia prac:

- Przygotowanie miejsca pracy,
- Wykopy punktowe dla fundamentów słupowych,
- Montaż słupów,
- Montaż wysięgników i opraw,
- Wykopy liniowe dla linii kablowej,
- Układanie płaskownika ocynkowanego, kabli, zasypywanie rowu kablowego,
- Montaż szafki sterowania oświetleniem.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- Istniejące złącze kablowe ZK-1,
- Istniejące uzbrojenie terenu,

3. Elementy mogące stwarzać zagrożenia.

- Prace w pobliżu koparki,
- Montaż słupów oraz wysięgników – praca przy dźwigu,
- Prace na wysokościach przy montażu oraz opraw oświetleniowych,
- Obecność napięcia przy uruchamianiu, badaniu oraz oddawaniu instalacji do eksploatacji,
- Prace przy urządzeniach energetycznych ENION S.A.

4. Przewidywane zagrożenia.

Przy pracach na wysokości przy użyciu drabin przenośnych oraz rusztowań może dojść do upadku z wysokości (wymagany plan BIOZ). Przy wykonywaniu wykopów z wykorzystaniem koparki oraz montażu lamp z wykorzystaniem dźwigu może nastąpić uderzenie lub przygniecenie (wymagany plan BIOZ). Podczas wykonywania prób oraz podłączaniu linii kablowej może wystąpić zagrożenie porażenia prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (wymagany plan BIOZ).

5. Sposób prowadzenia instruktażu.

Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

6. Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwom.

- Wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne,
- Wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „Nie załączać”,
- Prace przy urządzeniach energetycznych ENION S.A. wykonywać na pisemne polecenie oraz pod nadzorem służb energetycznych,
- Egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej – odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu,
- Przy pracach budowlanych na wysokości stosować odpowiednie, testowane drabiny i rusztowania oraz badane pasy bezpieczeństwa,
- Przy pracach z wykorzystaniem dźwigu oraz koparki należy wyznaczyć i wygrodzić obszar zasięgu ich pracy,
- Wykopy otwarte pozostawić możliwie krótko, zabezpieczając je barierkami,
- Oznakować znakami drogowymi miejsca prowadzenia robót, używać kamizelek ostrzegawczych.

7. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

Na terenie przedmiotowej budowy nie będą występowały takie materiały. Będą tylko materiały związane z budową oświetlenia, przywiezione bezpośrednio do zabudowania.

8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Roboty budowlane prowadzone będą w terenie otwartym, gdzie nie ma braku możliwości przeprowadzenia ewakuacji na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń.

4. Opis techniczny.

4.1. Wstęp.

Dokumentacja niniejsza stanowi Projekt Wykonawczy dla możliwości budowy linii kablowej wraz ze słupami, stanowiących oświetlenie terenu oraz szafy sterowania oświetleniem. Inwestycja zlokalizowana jest na działkach nr 707/7, 709/5, 681/1, 710, 709/4 w miejscowości Zbylitowska Góra w województwie małopolskim.

4.2. Podstawa opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszego projektu stanowią:

- Zlecenie Inwestora – Gmina Tarnów, ul. Krakowska 19, 33 – 100 Tarnów,
- Mapy sytuacyjno – wysokościowe,
- Inwentaryzacja wykonana w terenie,
- Obowiązujące przepisy i normy
- Warunki przyłączenia nr ZET/RDTM/ZS/TS/28728/2009 wydane w dniu 21.12.2009 przez ENION S.A Oddział w Tarnowie Rejon Dystrybucji Tarnów Miasto, ul. Prof. J. Studniarskiego 2, 33 – 100 Tarnów,
- Opinia ZUDP

4.3. Zasilanie oraz pomiar energii.

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr ZET/RDTM/ZS/TS/28728/2009, w celu możliwości zasilania projektowanego oświetlenia, nad istniejącym złączem kablowym ZK-5952 zostanie zabudowana szafka pomiarowa (SP). Szafka pomiarowa zostanie wyposażona w zabezpieczenie przedlicznikowe o prądzie znamionowym zgodnym z wartością podaną w warunkach przyłączenia, tablicę umożliwiającą zainstalowanie licznika trójfazowego oraz listwę zaciskową, którą należy uziemić. Powyższa szafka posiadać będzie okienko rewizyjne zamykane na zamek.

Zasilanie zewnętrzne z sieci energetyki zostanie objęte oddzielnym opracowaniem.

Z w/w szafki pomiarowej należy zalicznikowo zasilić projektowaną szafkę oświetlenia ulicznego. Szafkę oświetlenia ulicznego należy wykonać, jako typową szafę oświetleniową np. produkcji BIEL z tworzywa termoutwardzalnego i posadzić ją na fundamencie prefabrykowanym. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą zegara sterującego typu CPA 4.0 umożliwiającego automatyczne załączanie obwodów oświetleniowych. Jako zabezpieczenia obwodów odpływowych należy zastosować wyłączniki nadprądowe typu S301 zgodnie z rys. nr E-02. W szafce przewidziano rezerwową obwód odpływowy w razie potrzeby późniejszej rozbudowy oświetlenia. Zgodnie ze schematem ideowym zasilania z szafy sterującej oświetleniem zostaną wyprowadzone dwa obwody zasilające projektowane oświetlenie. Obwód nr 1 zostanie wykonany kablem typu YKY 3x4mm² i będzie on wykorzystany do zasilania lamp

Inwestor: Gmina Tarnów, ul. Krakowska 19, 33-100 Tarnów

dekoracyjnych oświetlających projektowaną figurkę, natomiast obwód nr 2 zostanie wykonany kablem typu YKY 4x10mm² i będzie zasiliał słupy parkowe.

Trasa projektowanych linii kablowych, lokalizacja słupów, lamp dekoracyjnych oraz szafki sterowania oświetleniem została pokazana na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 - rysunek E-01, natomiast schemat ideowy zasilania został przedstawiony na rysunku nr. E-02, dołączonych do dokumentacji.

4.4. Ułożenie kabla w ziemi.

Głębokość ułożenia proj. kabli w ziemi wynosi 0,7m, przy głębokości rowu kablowego 0,9m. Przed ułożeniem kabla, na dnie rowu całej trasy między poszczególnymi słupami zostanie ułożony płaskownik ocynkowany FeZn 20x4 (podłączony do zacisków uziemiających poszczególnych słupów), który należy przysypać 10cm warstwą gruntu rodzimego.

Kable należy ułożyć na podsypce z piasku o grubości 10cm. Na kablach po ich falistym ułożeniu, należy założyć oznaczniki w odstępach 10m oraz przy przepustach kablowych, po czym przysypać 10cm warstwą piasku a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15cm. Na tej warstwie należy ułożyć folię ochronną z tworzywa sztucznego o grubości co najmniej 0,3mm i trwałym kolorze niebieskim. Szerokość folii powinna być taka, aby jej krawędzie wystawały, co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Rów kablowy ponad folią należy przysypać rodzimym gruntem doprowadzając jego powierzchnię do stanu pierwotnego. Każdą z nasypanych warstw należy ubijać. Nadmiar ziemi zostanie rozplantowany na trasie kabla.

Oznaczniki należy wykonać z ołowiu (taśmy PCV) i wyposażyć w napis, który winien zawierać typ kabla, przekrój, relacje oraz rok budowy. Prace związane z układaniem kabli należy wykonywać zgodnie z normą N SEP – E – 004.

4.5. Słupy oraz oprawy oświetleniowe.

Do oświetlenia terenu zastosowano słupy typu SAL-A1 oraz SAL-A2. Do w/w słupów dobrano oprawy parkowe typu ELBA MH 70W z kloszem białym. Wszystkie elementy są produkowane przez firmę ROSA z siedzibą w Tychach.

Słupy należy wyposażyć w złącze słupowe. Słupy SAL-A1 należy wyposażyć w złącza typu TB-1 wraz z wkładkami topikowymi D01/E14 6A natomiast słupy SAL-A2 w złącza typu TB-2. Złącza należy połączyć z oprawami przewodem typu YDY 3x1,5mm². Słupy należy zabudować na fundamentach betonowych typu B-50 wraz z kosztami zbrojeniowymi typu Z-50.

W projekcie w celu oświetlenia projektowanej figurki zastosowano trzy lampy dekoracyjne typu MiniDecoflood 50W produkcji PHILIPS oraz siedem opraw dekoracyjnych do wbudowania w grunt typu Pompei 50W produkcji PHILIPS.

4.6. Skrzyżowania.

Odległości pionowe pomiędzy projektowanym kablem, a kablami energetycznymi oraz rurociągami (gaz, woda), winny wynosić 50 cm. W miejscach skrzyżowań z drogą, istniejącym oraz projektowanym uzbrojeniem terenu przedmiotowe kable należy ułożyć w rurach osłonowych typu DVK 50.

4.7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym przewidziano szybkie wyłączenie zasilania, przy wykorzystaniu wyłączników samoczynnych nadmiaroprądowych. Dodatkowo zastosowano uziemienie słupów oświetleniowych poprzez ułożenie płaskownika ocynkowanego FeZn 20x4 na dnie rowu, z którym należy połączyć wszystkie nowoprojektowane słupy oświetleniowe.

Po wykonaniu instalacji uziemiającej należy przeprowadzić pomiary i sprawdzić czy wartość rezystancji uziemienia nie przekracza 10Ω

4.8. Uwagi końcowe.

- Przed zasypaniem kabla należy zgłosić do Geodezji celem wykonania pomiarów.
- Załomy linii kablowych zaleca się wykonać o promieniu krzywizny większym od 20 średnic zewnętrznych kabla. Najmniejszy dopuszczalny promień krzywizny wynosi 10d.
- Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem, sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami i normami określonymi w Prawie Budowlanym, a w szczególności PBUE, N SEP-E-004.

5. Obliczenia techniczne.

Dla obwodu nr 1

Moc szczytowa wynosi: $P = 500 \text{ W}$

Prąd obliczeniowy wyniesie:

$$I_o = \frac{P}{U} = \frac{500}{230} = 2,2 \text{ A}$$

Na zasilanie proj. obwodu oświetleniowego dobrano kabel YKY $3 \times 4 \text{ mm}^2$ ułożony w ziemi o $I_{dd} = 42(\text{A}) > 2,2(\text{A})$, zabezpieczony w szafce oświetleniowej wyłącznikiem S301 C-4, wówczas:

$$I_{dd} = 42(\text{A}) > 4(\text{A}) > 2,2(\text{A}).$$

Przewody i zabezpieczenia dobrano wg PN-IEC-60364.

Sprawdzenie przewodu ze względu na koordynację z urządzeniami zabezpieczającymi

Zgodnie z PN-IEC-60364-4 charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewody od przeciążenia powinna spełniać dwa następujące warunki:

$$1. I_o \leq I_B \leq I_{dd}; 2. I_{zadz.} \leq 1,45 I_{dd}$$

Wówczas:

$$1. 2,2(\text{A}) \leq 4(\text{A}) \leq 42(\text{A}); 2. 1,6 \times 4 = 6,4(\text{A}) < 1,45 \times 42(\text{A}) = 60,9(\text{A})$$

Jak wynika z obliczeń przewód YKY $3 \times 4 \text{ mm}^2$ może zostać obciążony mocą szczytową 0,5 kW.

Obliczenie spadków napięć.

Obliczeń dokonano w dwóch miejscach: przy L26, oraz L31

L26 – P=300W, l=43

L31 – P=500W, l=67m

YKY 3x4mm

$$\Delta U_{L26} = \frac{200 \times P \times L}{U^2 \times \gamma \times s} = \frac{200 \times 300 \times 43}{230^2 \times 56 \times 4} = 0,22\%$$

$$\Delta U_{L31} = \frac{200 \times P \times L}{U^2 \times \gamma \times s} = \frac{200 \times 500 \times 67}{230^2 \times 56 \times 4} = 1,77\%$$

$$\Delta U = \Delta U_{26} + \Delta U_{31} = 0,22 + 1,77\% = 1,99\% < 3\% \text{ dop.}$$

Jak wynika z obliczeń spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych normą.

Dla obwodu nr 2

Moc szczytowa wynosi: P = 2170 W

Prąd obliczeniowy przy $\cos\phi = 0,93$ wyniesie:

$$I_o = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi} = \frac{2170}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 3,4A$$

Na zasilanie proj. obwodu oświetleniowego dobrano kabel YKY 4x10mm² ułożony w ziemi o $I_{dd}=75(A)>3,4(A)$, zabezpieczony w szafce oświetleniowej wyłącznikiem 3xS301 C-4, wówczas:

$$I_{dd} = 75(A) > 4(A) > 3,4(A).$$

Przewody i zabezpieczenia dobrano wg PN-IEC-60364.

Sprawdzenie przewodu ze względu na koordynację z urządzeniami zabezpieczającymi

Zgodnie z PN-IEC-60364-4 charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewody od przeciążenia powinna spełniać dwa następujące warunki:

$$1. I_o \leq I_B \leq I_{dd}; 2. I_{zadz.} \leq 1,45 I_{dd}$$

Wówczas:

$$1. 3,4(A) \leq 4(A) \leq 75(A); 2. 1,6 \times 4 = 6,4(A) < 1,45 \times 75(A) = 108,7(A)$$

Jak wynika z obliczeń przewód YKY 4x10mm² może zostać obciążony mocą szczytową 2,17 kW.

Obliczenie spadków napięć.

Obliczeń dokonano w trzech miejscach: przy L6, L16 oraz L21

L6 – P=1820W, l=39,5m

L16 – P=840W, l=133m

L21 – P=140W, l=184m

YKY 4x10mm

$$\Delta U_{L6} = \frac{100 \times P \times L}{U^2 \times \gamma \times s} = \frac{100 \times 1820 \times 39,5}{400^2 \times 56 \times 10} = 0,08\%$$

$$\Delta U_{L16} = \frac{100 \times P \times L}{U^2 \times \gamma \times s} = \frac{100 \times 840 \times 133}{400^2 \times 56 \times 10} = 0,12\%$$

$$\Delta U_{L21} = \frac{100 \times P \times L}{U^2 \times \gamma \times s} = \frac{100 \times 140 \times 184}{400^2 \times 56 \times 10} = 0,03\%$$

$$\Delta U = \Delta U_6 + \Delta U_{16} + \Delta U_{21} = 0,08 + 0,12\% + 0,03\% = 0,23\% < 3\% \text{ dop.}$$

Jak wynika z obliczeń spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych normą.

6. Zestawienie podstawowych materiałów:

- | | |
|--|-----------|
| • Rura osłonowa typu DVK 50 prod. AROT | – 14,5 m |
| • Rura osłonowa typu SRS 75 prod. AROT | – 28 m |
| • Rura osłonowa typu BE75 prod. AROT | – 2,5 m |
| • Słup typu SAL-A1 prod. ROSA | – 11 szt. |
| • Słup typu SAL-A2 prod. ROSA | – 10 szt. |
| • Oprawa z kloszem białym typu ELBA 70W prod. ROSA | – 31 szt. |
| • Złącza słupowe typu TB-1 prod. ROSA | – 11 szt. |
| • Złącza słupowe typu TB-2 prod. ROSA | – 10 szt. |
| • Wkładki topikowe D01/E14 6A | – 31 szt. |
| • Fundament prefabrykowany typu B-50 prod. ROSA | – 21 szt. |
| • Kosz zbrojeniowy typu Z-50 prod. ROSA | – 21 szt. |
| • Oprawa dekoracyjna Pampei prod. PHILIPS | – 7 szt. |
| • Oprawa dekoracyjna MiniDecoflood prod. PHILIPS | – 3 szt. |

Inwestor: Gmina Tarnów, ul. Krakowska 19, 33-100 Tarnów

• Kabel typu YKY 3x4mm ²	– 67 m
• Kabel typu YKY 4x10mm ²	– 382 m
• Przewód typu YDY 3x1,5mm ²	– 126 m
• Bednarka ocynkowana FeZn 20x4	– 382 m
• Folia ochronna koloru niebieskiego	– 171,5 m ²
• Piasek	– 32,7 m ³
• Opaski kablowe typu Oki	– 41 szt.
• Wazelina techniczna	– 5 kg
• Szczeliwo konopne suche	– 10 kg
• Taśma DENSO	– 10 m
• Szafa sterowania oświetleniem z wyposażeniem prod. Biel	– 1 szt.
• Fundament prefabrykowany pod szafę oświetlenia	– 1 szt.

Opis zakończono kwiecień 2010

Autorzy opracowania:

inż. Sławomir Paczyński

uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr MAP/0097/PWOE/05

tech. Adam Paczyński

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów instalacji elektrycznych w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych nr BPP.Upr.-336/79

mgr inż. Paweł Kamoda

7.Część rysunkowa:

PROJEKT WYKONAWCZY.

Tytuł projektu: Budowa oświetlenia terenu

Inwestor: Gmina Tarnów, ul. Krakowska 19, 33-100 Tarnów
