

Spis zawartości opracowania

A. Część opisowa.

Opis techniczny:

1. Dane ogólne.
2. Podstawa opracowania.
3. Cel i zakres opracowania.
4. Opis projektowanych rozwiązań.
 - 4.1. Elektroenergetyczna kablowa sieć oświetleniowa.
 - 4.2. Słupy i oprawy.
 - 4.3. Szafka oświetleniowa z pomiarem, sterowanie.
5. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim.
6. Uwagi końcowe, obliczenia.
7. Zestawienie podstawowych materiałów.

Zestawienie współrzędnych geodezyjnych.

Załączniki:

B. Rysunki.

Rys. nr 1. Projekt zagospodarowania terenu – skala 1 : 500

Rys. nr 2. Schemat zasilania i pomiaru energii

Opis techniczny

1. Dane ogólne.

1.1. Inwestor bezpośredni.

Inwestorem bezpośrednim jest Gmina Golczewo, 72-410 Golczewo, ul. Zwycięstwa 23.

1.2. Wykonawca opracowania.

Biuro Projektów przy Zakładzie Instalatorstwa Elektro-Energetycznego *Eugeniusz Brzostek*, Wysoka Kamieńska, ul. Spółdzielcza 26.

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora,
- warunki do projektowania wydane przez Burmistrza Golczewo,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 500,
- aktualne przepisy i normy,
- inwentaryzacja i pomiary w terenie.

3. Cel i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany; przebudowy drogi w zakresie oświetlenia ulicznego w miejscowości – ul. Papieża Jana Pawła II, Jedności Narodowej.

4. Opis projektowanych rozwiązań.

4.1. Elektroenergetyczna kablowa sieć oświetleniowa.

Z istniejącego złącza kablowego ZK3 wyprowadzić kabel typu: **YAKY 4×25 mm²** i doprowadzić go do projektowanej szafki oświetleniowej **SO**. Lokalizację szafki zaplanowano w pasie drogowym ulicy Papieża Jana Pawła II (dz. nr 617/1).

Z szafki wyprowadzić 2 obwody wykonane kablami typu **YAKY 4×25 mm²**, które prowadzić w pasach drogowych poprzez projektowane słupy oświetleniowe.

Całkowita długość projektowanej elektroenergetycznej sieci n.n. 0,4 kV wykonanej z użyciem kabli typu: **YAKY 4×25** wynosi – $L_{\text{Całk.}} = 850 \text{ m}$, w tym elektroenergetycznej sieci oświetleniowej – $392 + 448 = 840 \text{ m}$.

Plan tras projektowanej sieci kablowej n.n. 0,4 kV przedstawiono na rys. nr 1.

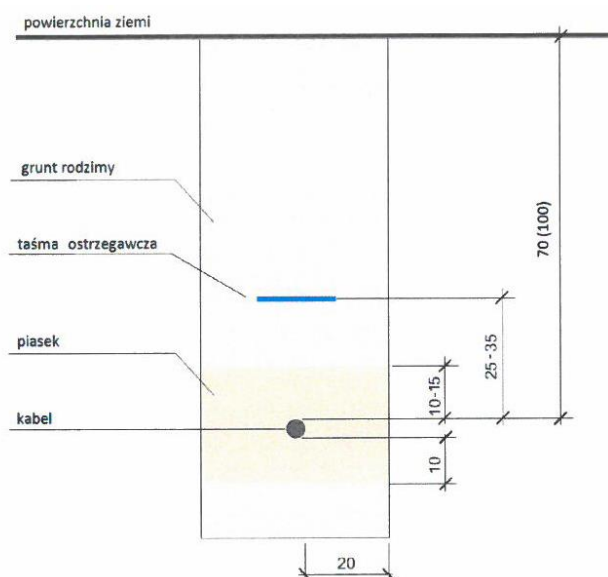
Wytyczne wykonania robót kablowych.

Przed rozpoczęciem prac, należy dokonać zgłoszenia robót w wydziale architektury w Starostwie Powiatowym w Kamieniu Pomorskim. Wykonawca powinien uzyskać zgodę na piśmie od osób trzecich przy prowadzeniu linii kablowych przez ich tereny oraz zgłosić we właściwej jednostce geodezyjnej wytyczenie trasy linii.

Należy się stosować do wymogów zawartych w opracowaniu: **Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. „Elektroenergetyczne linie kablowe niskiego napięcia”** (Wersja 10.2016 orzeczeniem Rady Technicznej ENEA Operator zatwierdzona do stosowania z dniem 1 stycznia 2017 r.), podanych poniżej:

Kable układać w rowie kablowym linią falistą na głębokości mierzonej prostopadłe od powierzchni gruntu do zewnętrznych górnych powierzchni powłok kabli:

– min. min. 70 cm (50 cm pod chodnikami) w temperaturze nie niższej niż -5 C^0 , zgodnie z normą **N SEP-E-004** i poniższym rysunkiem:



W gruncie rodzimym służącym do zasypiania rowu kablowego nie mogą znajdować się: kamienie, gruz oraz inne ostre materiały lub elementy. W trakcie montażu, układany kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kabel układać na dnie wykopu, jeśli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel układać na warstwie piasku o gr. co najmniej 10 cm, następnie zasypać drugą co najmniej dziesięciocentymetrową warstwą piasku.

Przy zbliżeniach z istniejącą siecią uzbrojenia podziemnego **wykopy pod kable wykonywać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.** Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona prostopadłe od powierzchni gruntu do zewnętrznych górnych powierzchni powłok kabli powinna wynosić co najmniej 70 cm (pod chodnikami min. 50 cm).

Zaleca się, aby promienie łuków załomu trasy linii kablowych w pionie lub w poziomie przy rozciąganiu kabli nie były mniejsze niż 0,8 m.

Na kablach ułożonych w ziemi (na całej długości tras kabli) założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m przy słupach, przepustach, szafce (wykonane otworowanie oznacznika winno umożliwiać jego mocowanie do linii kablowej opaskami zaciskowymi w układzie poziomym). Na oznaczniach należy umieścić trwałe napisy zawierające dane:

typ kabla, użytkownik, rok ułożenia (YAKY4×25 mm², oświetlenie, 2018).

Wprowadzone kable do słupów winny być osłonięte giętką rurą grubościenną \varnothing 50 mm na odcinku min. 40 cm np. typu: DVR 50 lub równoważną.

Końce kabli zakończyć głowicami termokurczliwymi typu SKE 3M lub równoważnymi.

Trasy linii kablowych (ułożonych metodą wykopu otwartego) muszą być oznaczone na całej długości taśmą ostrzegawczą koloru niebieską (perforowaną) o szerokości 300 mm i grubości min. 0,5 mm, umieszczoną na wysokości od 25 cm do 35 cm względem powierzchni zewnętrznych kabli lub osłon kabli. Taśmy muszą spełniać wymogi określone w normie PN-EN 12613:2010.

Dopuszcza się układanie kilku linii kablowych we wspólnym rowie kablowym pod warunkiem zachowania minimalnych odległości wynikających z normy [N SEP-E-004].

Należy zostawić zapasy kabli w (w pionie) przy słupach i szafce ok. 2,5 m.

W celu zapewnienia właściwej ochrony mechanicznej dla linii kablowych układanych w ziemi, należy stosować rury osłonowe koloru niebieskiego o średnicy zewnętrznej 50 mm oraz osprzęt, w miejscach określonych przez normę [N SEP-E-004] oraz wszędzie tam gdzie w normalnych warunkach eksploatacyjnych linii kablowych mogą występować naprężenia mechaniczne lub gdzie wynika to z uzgodnień międzybranżowych.

Rury osłonowe z tworzywa sztucznego typu PP, KDPE mogą być wykonane jako jednowarstwowe, dwuwarstwowe (z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką wewnętrzną), łączone za pomocą złącz kielichowych, złączek z elementami uszczelniającymi lub poprzez zgrzewanie. Końce rur należy zabezpieczyć przed zamulaniem, gniazdowymi wkładami uszczelniającymi odpornymi na oddziaływanie wilgoci oraz nieoddziałującym negatywnie na uszczelniające elementy.

Należy zachować odległości pionowe i poziome od istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz pozostawić zapasy określone w normie SEP [N SEP-E-004]. Technologia prowadzonych robót ziemnych musi zapewniać swobodny dostęp właścicieli do ich posesji. Po zakończeniu robót, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

4.2. Słupy i oprawy.

Słupy rozmieszczono od strony wewnętrznej projektowanych jezdni i chodników, wnękami od strony pobocza. Zastosowano słupy oświetleniowe metalowe ocynkowane, stożkowe o przekroju ośmiokątnym dł. 7 m typu: 7/60/3 p. Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED 110W, II kl. ochronności. Wnęki słupów wyposażać w izolacyjne złącza bezpiecznikowe typu IZK. Wnętrza słupów należy wypełnić piaskiem 20 cm powyżej otworów do wprowadzenia kabli. W każdym słupie przewód PEN połączyć ze słupem. Zacisk uziemiający na wysokości 30 cm na zewnątrz słupa. Słupy skrajne, odgałęźne i co 500 m w obwodzie winny być uziemione. Części podziemne słupów oraz 40 cm nad gruntem dodatkowo zabezpieczyć przed korozją (szara metaliczna) lub równoważną. Połączenia opraw z izolacyjnymi złączami bezpiecznikowymi wykonać przewodem okrągłym typu YDY3×2,5 mm² 750 V.

Numeracja słupów wg wzoru:

nr ... słupa/ nr ... obwodu
nr ... szafki

4.3. Szafka oświetleniowa z pomiarem, sterowanie.

Zaprojektowano szafkę oświetleniową z pomiarem rozliczeniowym energii elektrycznej w obudowie II kl. ochronności, trzy obwodową, wolnostojącą. Sterowanie oświetleniem przewidziano jako ręczne i automatyczne. Do sterowania automatycznego zastosowano zegar astronomiczny CPA, z możliwością wyłączania co trzeciej oprawy przy cyklu północnym.

Schemat szafy oświetleniowej SO wraz z wyposażeniem przedstawiono na rys. nr 2.

Między szafką oświetleniową a pierwszymi słupami obwodów ułożyć taśmę stalową ocynkowaną Fe/Zn min. 25×4.

Szynę PEN w szafce wyposażać w uziom dodatkowy o **rezystancji nie przekraczającej wartości 30 Ω**. Stosować uziom miejscowy np. wykonany z prętów stalowych pomiedzianowanych np. typu „Galmar” (Fe/Cu ϕ 18 mm/6 m), który łączyć taśmą stalową ocynkowaną Fe/Zn min. 25×4.

5. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Jako środki ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim w projektowanej sieci oświetleniowej pracującej w układzie TN-C dla opraw i złącz bezpiecznikowych zastosowano **izolację ochronną** (zastosowanie urządzeń II klasy ochronności), natomiast dla stalowych słupów oświetleniowych **samoczynne wyłączenie zasilania** w przypadku powstającego zagrożenia (uszkodzenia) w czasie nie dłuższym jak 5 s

Str.

6. Uwagi końcowe, obliczenia.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą SEP: **N SEP-E-004** oraz stosować się do wymagań dotyczących sieci oświetlenia ulic /stan na 19.05.2015/.

Stosować się do obowiązujących przepisów prawa, norm i powszechnie uznanych zasad wiedzy technicznej oraz kierować się rozwiązaniami przewidzianymi w albumach/katalogach. Kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego w RD Międzyzdroje oraz do jednostki geodezyjnej aby dokonała inwentaryzacji powykonawczej.

6.1. Dane ogólne.

- układ sieci; **TN-C**
- typ kabli; **YAKY 4×25 mm²**
- moc szczytowa oświetlenia: **$P_s = 24 \times 0,114 = 2,74 \text{ kW}$**

6.2. Prognozowane spadki napięć w projektowanej sieci oświetleniowej.

Maksymalny względny spadek napięcia wystąpi w obwodzie nr I (faza L2), na oprawie zamontowanej na słupie nr 11-I i wyniesie 0,34 % (odcinek: istn. ZK3 ÷ słup nr 11-I).

6.3. Ocena skuteczności samoczynnego wyłączenia zwarcia.

Sprawdzenia dokonano dla najniekorzystniejszego przypadku tj. słupa nr 11-I, w obliczeniach uwzględniono 25% wzrost impedancji.

Dane do obliczeń:

transformator; $S_{TR} = 250 \text{ kVA}$ $R_{TR} = 0,0082 \Omega$ $X_{TR} = 0,0276 \Omega$

kabel YAKY4×120 mm² $r = 0,2580 \Omega/\text{km}$

kabel **YAKY 4×25 mm²** **$r = 1,2384 \Omega/\text{km}$**

Miejsce zwarcia – projektowany słup oświetleniowy nr 11-I.

długość kabla YAKY4×120 mm² $L \approx 200 \text{ m}$

długość kabli **YAKY 4×25 mm²** **$L = 402 \text{ m}$**

Impedancja pętli zwarcia;

$$Z_{ZW} = \sqrt{(\sum r)^2 + (\sum x)^2} = 1,1074 \Omega$$

po uwzględnieniu współczynnika $k = 1,25$

$$Z'_{ZW} = Z_{ZW} \times k = 1,25 \times 1,1074 = 1,3842 \Omega$$

$$I_{ZW} = U_0 : Z'_{ZW} = 230 : 1,3842 = \mathbf{166 \text{ A}}$$

wyłączenie zwarcia jest skuteczne jeśli;

$$I_a \leq I_{ZW} \quad \text{gdzie: } I_a = I_{BN} \times k'$$

gdzie;

U_0 – napięcie między przewodem fazowym a ziemią, w [230V],

I_{zw} – prąd zwarciovowy w rozważanej pętli, w [A],

I_a – prąd zapewniający wyłączenie w czasie $t \leq 5$ s, dla wkładek typu WT../..., w [A],

I_{BN} – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej zabezpieczającej obwód, w [A],

k' – krotność prądu dla danej wkładki bezpiecznikowej.

Najbliższe spełniające powyższy warunek są wkładki bezpiecznikowe:

szybkie typu WT1/gF o prądzie nominalnym – $I_{BN} = 63$ A ($I_a = 157,5$ A; $k' = 2,5$).

Przy zastanym i zastosowanym doborze zabezpieczeń w poszczególnych punktach sieci oświetleniowej n.n. 0,4 kV (rys. nr 2) – warunek skuteczności samoczynnego wyłączenia zwarcia jest zachowany.

8.0. Zestawienie podstawowych materiałów.

L.p.	Nazwa materiału	Wielkość	Ilość	Uwagi
1	Wolnostojąca szafka oświetleniowa SO	kpl.	1	Wg rys. nr 2
2	Kabel YAKY4×25 mm ²	m	850	
3	Słup oświetleniowy stalowy 7/60/3 p	szt.	24	
4	Wysięgnik łukowy mały 1 m	szt.	24	
5	Fundament F120v35	szt.	24	
6	Oprawa ze źródłem światła LED 110W	szt.	24	
7	Przewód YDY3×2,5 mm ²	m	216	
8	Izolacyjna złącze bezpiecznikowe IZK-4-01	szt.	24	
9	Osłona rurowa do kabli \varnothing min. 50 mm /niebieska/	m	129	
10	Osłona rurowa giętka do kabli \varnothing min. 50 mm	m	18	
11	Głowica termokurczliwa SKE 3M	szt.	44	
12	Uziom prętowy – Galmar Fe/Cu \varnothing 18 mm/6 m	szt.	6	
13	Taśma stalowa ocynkowana \square 25×4	m	65	
14	Taśma ostrzegawcza szerokości 0,3 m /niebieska/	m	640	
15	Taśma ostrzegawcza szerokości 0,6 m /niebieska/	m	20	
16	Inne materiały drobne	kpl.	1	

Uwaga:

Podane nazwy, typy produktów i materiałów są przykładowe, do realizacji inwestycji można użyć materiałów dowolnych producentów, pod warunkiem dotrzymania założonych parametrów określonych w niniejszym opracowaniu oraz posiadających stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

**ZESTAWIENIE WSPÓŁRZĘDNYCH GEODEZYJNYCH PUNKTÓW
CHARAKTERYSTYCZNYCH PROJEKTOWANEJ
ELEKTROENERGETYCZNEJ KABLOWEJ SIECI OŚWIETLENIOWEJ
n.n. 0,4 kV**

Obręb: 0004 Golczewo, gm. Golczewo - miasto – działki nr: 227, 241/4

Obręb: 0006 Golczewo, gm. Golczewo - miasto – działki nr: 243, 244/10, 308/7, 617/1,
666, 744, 745

Punkt charakt.	Wsp. x	Wsp. y
0	5965986.26	5498658.53
1	5965993.04	5498665.12
2	5965986.25	5498671.99
3	5965985.11	5498672.76
4	5965982.96	5498675.01
5	5965968.53	5498691.62
6	5965962.22	5498698.89
7	5965958.58	5498704.50
8	5965955.96	5498710.20
9	5965951.68	5498723.25
10	5965941.92	5498752.35
11	5965929.89	5498787.98
12	5965921.62	5498811.21
13	5965913.42	5498834.84
14	5965909.82	5498844.88
15	5965904.75	5498858.13
16	5965901.87	5498864.50
17	5965892.58	5498882.94
18	5965881.47	5498905.03
19	5965877.75	5498912.77
20	5965865.93	5498924.79
25	5966001.39	5498656.66
26	5966002.40	5498654.68
27	5966018.20	5498637.85
28	5966019.52	5498636.45
29	5966022.84	5498633.09
30	5966025.31	5498632.77
31	5966041.80	5498645.31
32	5966062.12	5498659.86
33	5966066.70	5498663.14

Punkt charakt.	Wsp. x	Wsp. y
34	5966068.78	5498667.70
35	5966069.06	5498679.28
36	5966074.88	5498679.14
35	5966069.06	5498679.28
37	5966074.91	5498680.84
38	5966074.76	5498674.36
39	5966078.43	5498671.38
40	5966085.35	5498676.34
45	5966015.26	5498626.87
46	5966012.71	5498624.97
47	5966011.83	5498624.52
48	5966005.51	5498620.84
49	5966003.39	5498619.60
50	5965981.79	5498607.03
51	5965969.96	5498600.33
52	5965961.30	5498597.43
53	5965958.96	5498597.16
54	5965952.42	5498596.39
55	5965944.25	5498595.70
56	5965934.68	5498595.27
57	5965934.07	5498595.39
58	5965933.47	5498595.25
59	5965909.61	5498595.49
60	5965909.09	5498595.64
65	5966010.00	5498613.13
66	5966021.88	5498620.32
67	5966025.38	5498620.43
68	5966029.75	5498616.30
69	5966035.73	5498622.37
70	5966050.74	5498607.69

współrzędne tras projektowanej elektroenergetycznej kablowej sieci oświetleniowej n.n. 0,4 kV:
 $0 \div 20$; $1, 25 \div 40$; $29, 45 \div 60$; $48, 65 \div 70$ – długość tras – **637 m**,
0 – współrzędne zabudowy projekt. szafki oświetleniowej