

Spis zawartości opracowania

I. Część opisowa.

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.
2. Cel opracowania.
3. Zakres opracowania.
4. Opis prac projektowych.
 - 4.1. Charakterystyka ogólna.
 - 4.2. Zasilanie , pomiar energii , szafka oświetleniowa.
 - 4.3. Sieć oświetleniowa.
 - 4.4. Słupy
 - 4.5. Oprawy
 - 4.6. Zasilanie szafki do obsługi imprez rekreacyjnych.
 - 4.7. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.
5. Obliczenia techniczne projektowanej sieci oświetleniowej.
7. Współrzędne geodezyjne punktów charakterystycznych projektowanej sieci oświetleniowej

Załączniki.

- Nr 1 Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Urząd Miejski w Szczecinie nr 321/2005 z dnia 03.10.2005r.
- Nr 2 Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Urząd Miejski w Szczecinie nr 133/2006 z dnia 25.04.2006r.
- Nr 3 Warunki techniczne wydane przez Zakład Energetyczny Szczecin Rejon Oświetlenia Ulic z dnia 15.11.2005r. znak KJ/2302/2005
- Nr 4 Warunki przyłączenia do sieci ENEA S.A. nr ZR 1/678/2006 z dnia 16.02.2006r.
- Nr 5 Umowa o przyłączenie nr ZR 1/678/2006 z dnia 14.02.2006r

II. Część graficzna.

- Rys. nr 1. Plan projektowanej kablowej energetycznej zasilającej szafkę oświetleniową
- Rys. nr 2. Plan projektowanej sieci oświetleniowej
- Rys. nr 3. Schemat ideowy układu zasilania i pomiaru energii.
- Rys. nr 4. Schemat ideowy sieci oświetleniowej.
- Rys. nr 5. Szafka zasilania imprez rekreacyjnych.

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora – Zakładu Usług Komunalnych w Szczecinie
- projekt budowlany „Oświetlenie parku u zbiegu ulic Wiosny Ludów, Zdrojowej i Chopina” z listopada 2005r.
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Urząd Miejski w Szczecinie nr 321/2005 z dnia 03.10.2005r.
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Urząd Miejski w Szczecinie nr 133/2006 z dnia 25.04.2006r.
- Warunki techniczne wydane przez Zakład Energetyczny Szczecin Rejon Oświetlenia Ulic z dnia 15.11.2005r. znak KJ/2302/2005
- umowa o przyłączenie nr ZR 1/678/2006 z dnia 14.02.2006r
- warunki przyłączenia do sieci ENEA S.A. nr ZR 1/678/2006 z dnia 16.02.2006r.
- obowiązujące normy i przepisy.

2. Cel opracowania.

Celem opracowania jest budowa oświetlenia parku u zbiegu ulic Wiosny Ludów, Zdrojowej i Chopina w Szczecinie.

3. Zakres opracowania.

Zakres opracowanie obejmuje fragment projektowanego oświetlenia parku.

- zasilanie szafki oświetleniowej z istniejącego węzła kablowego
- szafkę oświetleniową
- szafkę do obsługi imprez wraz z zasilaniem
- budowę linii kablowej oświetleniowej o łącznej długości 1.610m
- montaż 43 słupów oświetleniowych.

4. Opis prac projektowych.

4.1. Charakterystyka ogólna.

Zasilanie oświetlenia :	- z projektowanej szafki oświetleniowej
Napięcie zasilania :	- 3 x 230V
Moc zainstalowana :	- 2,5kW
Sieć oświetleniowa :	- kabel YAKY 4x16mm ²
Długość całkowita :	- 1.610m,
Ilość słupów oświetleniowych :	- 43 szt
Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa	- samoczynne wyłączanie zasilania dla sieci oświetleniowej , II kl. ochronności dla opraw oświetleniowych

4.2. Zasilanie. pomiar energii.

Zasilanie oświetlenia odbywać się będzie z ENEA S.A na podstawie warunków przyłączenia nr ZR 1/678/2006 z istniejącego węzła kablowego nr 830 zlokalizowanego przy stacji transformatorowej nr 0747 „Grzybowa-Garaże” Z wolnego rezerwowego pola w węźle wyprowadzić kabel YAKY4x120mm² do projektowanej szafki oświetleniowej zlokalizowanej w poboczu ul. Wiosny Ludów w pobliżu ul. Malinowej. Trasa kabla prowadzi w chodniku ulic Grzybowej oraz Wiosny Ludów. Całkowita długość kabla : 230m. Pomiar energii odbywać się będzie licznikiem energii czynne dwufazowym zlokalizowanej w wydzielonej części szafki oświetleniowej.

4.4. Szafka oświetleniowa.

Szafkę zlokalizowano w poboczu ul. Wiosny Ludów na wysokości działki nr 128 pasie drogowym – działka nr 130/3. Zaprojektowano szafkę oświetleniową typu S0-6/3 produkcji ELMAT Gorzów. Szafka składa się z dwóch części :

1. Układu pomiaru energii wyposażonej w :
 - zabezpieczenie przedlicznikowe 20A/gG w rozłączniku bezpiecznikowym RBK00
 - licznik dwutaryfowy pomiaru energii
 - zegar sterujący taryfami,
2. Układ zasilania i sterowania , wyposażony w :
 - sześć kompletów gniazd bezpiecznikowych BiGs25A
 - stycznik 63A, c.230V
 - zegar „astronomiczny”
 - 4-położeniowy przełącznik wyboru sterowania oświetleniem : ręcznie – kaskadowe – zegarem – wyłączone
 - gniazdo remontowe 230V , 10A
 - wyłącznik FR303-40 wraz z zabezpieczeniem obwodu zasilania szafki obsługi imprez
 - listwy do przyłączenia kabli oświetleniowych i sterowniczych.

Obudowa szafki z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności , z wziernikiem do odczytu wskazań licznika.

4.3. Sieć oświetleniowa.

Park oświetlony będzie trzema obwodami oświetleniowymi zasilanymi z projektowanej szafki oświetleniowej zlokalizowanej przy zbiegu ulic Wiosny Ludów i Malinowej. Sieć wykonać kablami oświetleniowymi kablami YAKY4x16mm².

Trasa kabli

Trasa kabla prowadzi wzdłuż alejek parkowych oraz wokół boiska rekreacyjnego – działki Gminy Szczecin nr 1/4 , 3/20 i 3/25 obr. 2036 oraz w małej części na działce nr 130/3 – pas drogowy ulicy Wiosny Ludów.

Wykop dla układania kabli wykonywać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego. Kabel układać pod ścieżkami na głębokości 70 cm. W wykopie kabel układać linią falistą z zapasem długości min. 3% długości rowu na warstwie piasku grubości 10cm. Przy słupach zostawić zapasy kabla ok. 2,5m. Wprowadzenia kabli do słupów wykonać z zastosowaniem szczelnych osłon gumowych w okienkach. Ułożone kable zasypać 10-centymetrową warstwą przesianego piaszczystego gruntu rodzimego (w przypadku braku takiego gruntu dowieźć piasek spełniający wymagania) , następnie warstwą grubości 15cm pozbawioną grud, gruzu i kamienia gruntu rodzimego i ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim z napisem „Uwaga! kabel 0,4kV”. Krawędzie folii powinny wystawać 15cm poza kable. ziemię warstwami co 15cm. Nadmiar gruntu rozplantować. W przypadku konieczności przejścia pod systemem korzeniowym drzew kable prowadzić w ułożonych metodą przepychu grubościennych rurach PE w kolorze niebieskim, np. „Arot” SRS50.

Pozostałe zasady układania kabla - wg PN-76/E-05125.

4.4. Słupy oświetleniowe.

Przewidziano montaż 43 szt. słupów oświetleniowych.

Proj. słupy oświetleniowe : produkcji MABO Szczecin stalowe rurowe ocynkowane, o grubości ścianki min. 4mm, niemalowane, typu MSO-45-2 o długości części nadziemnej 4,5m , długości całkowitej 5,9m.

We wnękach mocować złącza kablowe w II klasie ochronności produkcji Sintu Turek :

- izolacyjne złącze bezpiecznikowe typu IZK-2.01 z wkładkami BiWts6A/gG
- izolacyjne złącza fazowe typu IZK-2-02
- izolacyjne złącza zerowe typu IZK-2-03.

Do stabilizacji posadowienia słupów stosować mieszankę betonową B-7,5 , na dnie wykopu ułożyć płytę betonową 35*35*5.

Słupy ustawić zgodnie z rysunkiem nr 1, wnękami na tabliczki bezpiecznikowe w stronę pobocza.

Sylwetkę projektowanych słupów przedstawiono w załącznikach rysunkowych w końcowej części opracowania.

4.5. Oprawy.

Dobrano oświetleniowe produkcji ELGO Gostynin typu ZFD-236: IP54 , II kl. ochronności ze źródłem światła : dwie świetlówki kompaktowe 36W
Dobrano oprawy w kolorze grafitowym.

4.6 Zasilanie szafki do obsługi imprez rekreacyjnych.

Przy ogrodzeniu boiska, w rejonie projektowanego słupa oświetleniowego nr II/3 zostanie zamontowana szafka wyposażona w z gniazda wtykowe Zasilanie szafki kablem YAKY4x25mm² o długości 102m z szafki oświetleniowej. Szafkę przedstawiono na rys. nr 5.

Uwaga - zasilanie szafki powinno być wyłączone łącznikiem FR 303-40 w szafce oświetleniowej. Zatlaczanie tylko podczas imprez przez uprawnianą osobę.

4.7 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej dla sieci kablowej stosować samoczynne wyłączanie zasilania.

Tabliczki bezpiecznikowe oraz oprawy oświetleniowe powinny posiadać II klasę izolacji.

5. Obliczenia techniczne projektowanej sieci oświetleniowej.

Dane wyjściowe :

- moc czynna jednej oprawy :: 0,88kW
- prąd nominalny oprawy – 0,38A
- maksymalny prąd rozruchowy oprawy :0,75A
- współczynnik mocy oprawy : $\cos \phi=0,85$

Moc zainstalowana : $P_i = 43 \text{ opraw} \times 0,088 = 3,8W$

Prąd nominalny w projektowanych odcinkach poszczególnych obwodów :

- obwód I – 8 opraw : $I_n = 1,4A$
- obwód II – 14 opraw : $I_n = 2,1 A$
- obwód III – 21 opraw : $I_n = 3,2 A$

Prąd w kablu zasilającym szafkę oświetleniową : 6,8A

Dobór kabla

Dobrano kable w obwodach oświetleniowych YAKY 4*16mm² , $I_{dd} = 91*0,74 = 67 A$,

Dobór zabezpieczeń .

Zabezpieczenia dobrano stosując współczynnik prądu rozruchowego $K = 2$

Dobrano zabezpieczenia

- przelicznikowe w szafce oświetleniowej : 20A/Gg
- obwodów oświetleniowych : 10A/Gg
- opraw oświetleniowych w złączach słupowych : 4A/gG,

5.2. Sprawdzanie skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej

Miejsce obliczeń : słup nr 21 w obwodzie nr III (najdłuższy obwód).

Dane wyjściowe : transf. W stacji nr 0747 : 400kVA - $R_{tr} = 0,01\Omega$, $X_{tr}=0,027 \Omega$

kabel YAKY 4x120mm² $r_k = 0,253 \Omega/km$, $l = 0,230 km$

napięcie znamionowe fazowe : $U_0 = 230V$

YAKY 4x16mm² – $r_k = 1,97\Omega/km$, $l = 730m$

$t_{wył} \leq 5s$

zabezpieczenie w szafce oświetleniowej : BiWts10A – $I_a = 32A$

Impedancja pętli zwarcia :

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(0,01+0,013+2.88)^2 + 0,027^2} = 2,95\Omega$$

Prąd zwarcia :

$$I_z = \frac{U_n}{1,25 \times Z_s} = \frac{230}{1,25 \times 2,95} = 62A$$

warunek : $I_z > I_a \rightarrow 62A > 32A$ jest spełniony

Ochrona zapewniona

We wszystkich obwodach ochrona zapewniona

5.3. Spadki napięć

1. Spadek napięcia w kablu zasilającym

Spadek policzono wg zależności :

$$\Delta U \% = 100x \frac{\sum P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U^2} = 100x \frac{3800 \times 230}{33 \times 120 \times 400^2} = 0,15\%$$

Spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnych 3%

2. Spadki napięć w projektowanych obwodach

Spadki policzono dla wszystkich faz obwodów w ostatnich słupach.. Wyniki obliczeń przedstawione poniższym zestawieniu uwzględniają spadek napięcia w kablu zasilającym

obwód nr II – faza L1 , słup nr 8 $\Delta U_{\%} = 0,21\%$

obwód nr II – faza L2 , słup nr 13 $\Delta U_{\%} = 0,58\%$

obwód nr III – faza L3 , słup nr 20 $\Delta U_{\%} = 1,12\%$

7. Współrzędne geodezyjne punktów charakterystycznych projektowanej sieci oświetleniowej.**Rysunek nr 1**

punkt	Y	X			
1	88445,21	39557,00	33	88605,08	39733,57
2	88449,76	39567,63	34	88611,12	39730,87
3	88446,26	39574,63	35	88612,75	39734,41
4	88453,20	39585,44	33	88605,08	39733,57
5	88455,79	39596,05	36	88631,35	39720,84
6	88456,56	39605,39	37	88649,62	39714,47
7	88459,97	39609,39	38	88650,51	39712,86
8	88465,77	39622,35	39	88656,20	39718,73
9	88472,50	39628,16	40	88660,51	39731,49
10	88476,89	39636,55	41	88667,16	39752,29
11	88477,17	39638,38	79	88588,93	39749,47
12	88483,98	39650,30	80	88603,98	39772,18
13	88486,10	39656,39	81	88618,46	39796,04
14	88487,57	39657,23	82	88642,46	39780,72
15	88496,74	39673,96	83	88627,08	39757,84
16	88498,47	39683,87	84	88659,17	39771,11
17	88507,37	39691,55	85	88674,12	39772,29
18	88517,46	39703,35	86	88673,26	39775,40
19	88518,74	39709,10	87	88682,58	39778,24
20	88529,07	39718,04	88	88686,08	39789,41
21	88535,42	39717,98	89	88690,24	39794,60
22	88543,25	39726,19	90	88689,31	39797,53
23	88554,06	39728,83	91	88700,76	39820,23
24	88567,23	39738,29	92	88711,20	39843,45
25	88568,14	39740,40	93	88713,75	39844,70
26	88571,74	39741,01	94	88718,23	39853,08
27	88575,82	39743,60	95	88728,97	39865,30
28	88590,07	39738,34	96	88729,75	39864,23
29	88593,50	39745,65	97	88748,16	39883,66
30	88597,40	39735,68	98	88767,32	39901,78
31	88596,77	39734,71	99	88766,76	39908,11
32	88603,26	39733,22	111	88524,98	39741,82
			112	88543,95	39733,58

Rysunek nr 2

punkt	Y	X	punkt	Y	X
201	88585,84	39889,15	212	88568,49	39810,82
202	88576,41	39882,85	213	88566,85	39808,99
203	88587,19	39866,46	214	88544,63	39781,21
204	88589,58	39864,05	215	88543,23	39780,19
205	88598,44	39849,35	216	88539,26	39775,46
206	88598,61	39846,08	217	88538,80	39774,17
207	88581,43	39826,04	218	88520,80	39753,23
208	88582,22	39824,73	219	88531,35	39746,07
209	88575,86	39817,39	220	88528,33	39741,89
210	88571,79	39816,43	221	88524,21	39742,11
211	88571,94	39814,90			

Opracował :