



AGENCJA PROJEKTOWA ELTOR SZCZECIN

mgr inż. Zbigniew Majchrowski

Al. Bohaterów Warszawy 113
70-371 SZCZECIN
Tel./Fax 091 4841079 601 72-72-81
e.mail: zmajchrowski@wp.pl

KONTO: BGŻ. S.A. O/Szczecin Nr 20301941-9250-2703-11
NIP: 852-113-45-17

Nr umowy: WZ/1z/46/2008

Egz. nr 3

Obiekt:

OŚWIETLENIE PARKU IM. KOWNASA

Adres:

**SZCZECIN, REJON ULIC SŁOWACKIEGO, NIEMIERZYŃSKA ŻUPAŃSKIEGO
działka nr 1/2 obr. 1003**

Stadium:

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

ELEKTRYCZNA

Inwestor:

**GMINA SZCZECIN - ZAKŁAD USŁUG KOMUNALNYCH
ul. Ku Słońcu 125a 71-080 Szczecin**

autor / projektant:

imię i nazwisko / uprawnienia:

podpis:

Projektował:

mgr inż. Zbigniew Majchrowski
upr. nr 146/Sz/85

Sprawdził:

mgr inż. Andrzej Margański
upr. nr 101/Sz/90

Data wykonania :

Szczecin , grudzień 2008r.

Spis zawartości opracowania

I. Część opisowa.

A. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.
2. Cel opracowania.
3. Zakres opracowania.
4. Opis prac projektowych.
 - 4.1. Charakterystyka ogólna.
 - 4.2. Zasilanie.
 - 4.3. Szafa oświetleniowa.
 - 4.4. Sieć oświetleniowa.
 - 4.5. Słupy
 - 4.6. Oprawy
 - 4.7. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.
5. Obliczenia techniczne projektowanej sieci oświetleniowej.
7. Współrzędne tyczenia sieci oświetleniowej
8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

B. Załączniki.

1. Decyzja nr 78/2009 – pozwolenie na budowę.
2. Decyzja nr 120/2008 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego Urzędu Miasta Szczecin z dnia 24.09.2008.
3. Opinia ZUDP nr 1223/2008 Koordynacji usytuowania projektowanego uzbrojenia terenu z dnia 30.10.2008.
4. Uzgodnienie projektu przez Wydział Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska UM w Szczecinie + Zestawieni z inventaryzowanych drzew, przy zbliżeniu, do których należy prowadzić kable w rurach osłonowych ułożonych metodą przepychu.
5. Warunki przyłączenia do sieci energetycznej, znak ZR1/2865/2008 wydane przez ENEA S.A. Oddział Dystrybucji w Szczecinie w dniu 04.07.2008
6. Umowa o przyłączenie nr ZR1/2865/2008
7. Uzgodnienie lokalizacji szafki kablowo-pomiarowej przy ul.Niemierzyńskiej z ENEA Operator
8. Wypis władających działkami objętymi projektem – działka nr 1/2
9. Karta rejestracyjna informatycznej kopii mapy (wtórnika)

II. Część graficzna.

1. Rys. nr 1. Plan projektowanej sieci oświetleniowej.
2. Rys. nr 2. Schemat ideowy sieci oświetleniowej.
 - Sylwetka projektowanych słupów oświetleniowych
 - Karta katalogowa oprawy oświetleniowej.
 - Instrukcja montażu słupa wkopywanego bezpośrednio w ziemię.

Opis techniczny

A. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora – Zakładu Usług Komunalnych w Szczecinie
- Decyzja nr 120/2008 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego Urzędu Miasta Szczecin z dnia 24.09.2008.
- Opinia ZUDP nr 1223/2008 Koordynacji usytuowania projektowanego uzbrojenia terenu z dnia 30.10.2008.
- Warunki przyłączenia do sieci energetycznej, znak ZR1/2865/2008 wydane przez ENEA S.A. Oddział Dystrybucji w Szczecinie w dniu 04.07.2008
- Umowa o przyłączenie nr ZR1/2865/2008
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. Cel opracowania.

Celem opracowania jest budowa oświetlenia parku Arkońskiego w rejonie ulic : Słowackiego i Niemierzyńskiej w Szczecinie

3. Zakres opracowania.

Zakres opracowanie obejmuje :

- budowę linia kablowej YAKY4x70mm² o długości 220m zasilającej szafkę oświetleniową ze złącza kablowo-pomiarowego
- montaż jednej szafki oświetleniowej
- budowę linii kablowej oświetleniowej o łącznej długości 2.609m,
- montaż 79 słupów oświetleniowych.

4. Opis prac projektowych.

4.1. Charakterystyka ogólna.

Zasilanie oświetlenia :	- z dwóch szafek oświetleniowych zasilanych ze złączy kablowo-pomiarowych wg projektu Enea Operator
Napięcie zasilania :	- 3x230/400V
Moc zainstalowana :	- 5,6 W
Sieć oświetleniowa :	- Kabel YAKY 4x16mm ²
Długość całkowita :	- 2.609m
Ilość słupów oświetleniowych :	- 79 szt
Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa	- samoczynne wyłączanie zasilania

4.2. Zasilanie , pomiar energii ,

Zasilanie oświetlenia odbywać się będzie z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego obok stacji transformatorowej nr 1018 „WSR”. Zgodnie z umową o przyłączenie układ zasilania będzie wykonany przez ENEA Operator sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Szczecin.

Ze złącza kablowo-pomiarowego do projektowanej szafki oświetleniowej zaprojektowano kabel zasilający typu YAKY4x70mm² o długości 220m. Trasa kabla – rys. nr 1, prowadzi przez teren działki nr 1/2– teren parku, właściciel Miasto Szczecin

4.3. Szafka oświetleniowa.

Szafkę zlokalizowano w centralnym punkcie parku, przy skrzyżowaniu alejek.

Zaprojektowano szafkę oświetleniową w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności Wyposażenie szafy:

- rozłącznik bezpiecznikowy wielkości 00 – 160A
- cztery zabezpieczenia 3x25A obwodów oświetleniowych
- stycznik 63A, c.230V
- zegar „astronomiczny”
- 3-położeniowy przełącznik wyboru sterowania oświetleniem : ręcznie – zegarem – wyłączone
- gniazdo remontowe 230V , 10A

Szynę PEN szafki wyposażyć w uziom roboczy dodatkowy , $R \leq 5\Omega$.

4.4. Sieć oświetleniowa.

Oświetlenie parku przewidziano na głównych przelotowych alejach parkowych. Zaprojektowano cztery obwody oświetleniowe trzyfazowe kablami YAKY4x16mm²:

Trasa kabli

Trasa kabla prowadzi wzdłuż alejek parkowych, w całości na działce nr 1/2 stanowiącej własność Miasta Szczecina. Trasę kabli dobrano w taki sposób, aby nie zachodziła konieczność wycinka drzew i krzewów.

Układanie kabli.

Wykop dla układania kabli wykonywać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego. Kabel układać na głębokości 70cm. W wykopie kabel układać linią falistą z zapasem długości min. 3% długości rowu na warstwie piasku grubości 10cm. Ułożone kable zasypać 10-centymatrową 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.

Zgodnie z wymogami Wydziału Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska UM w Szczecinie przy zbliżeniu do drzew na odległość mniejszą niż 3,5m kable prowadzić w rurach osłonowych np. SRS50 ułożonych metodą przepychu.

W przejściach pod alejkami o nawierzchni bitumicznej kable prowadzić w ułożonych metodą przepychu grubościennych rurach PE w kolorze niebieskim, np. SRS50

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

Wprowadzenia kabli do słupów wykonać z zastosowaniem rur osłonowych.

4.5. Słupy oświetleniowe.

Przewidziano montaż 79 szt. słupów oświetleniowych.

Zaprojektowano słupy aluminiowe anodowane na kolor oliwkowy, o długości części nadziemnej 4,5m, długości całkowitej 5,3m, wkopywane w grunt, z wysięgnikiem do zamontowania jednej oprawy spawanym. Warunki te spełniają słupy typu SAL-BI dz produkcji Rosa Tychy

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

- izolacyjne złącze bezpiecznikowe typu IZK-2.01 z wkładkami BiWts 4A/gG
- izolacyjne złącza fazowe typu IZK-2-02
- izolacyjne złącza zerowe typu IZK-2-03.

Słupy ustawić zgodnie z rysunkiem nr 1, wnękami na tabliczki bezpiecznikowe w stronę pobocza. Sposób ustawienia słupa w gruncie: w kręgu betonowym o głębokości 0,8m i średnicy 0,6m, zalać betonem do wysokości 0,3m. Szczegóły w dołączonej „**Instrukcji montażu słupów bezpośrednio wkopywanych w ziemię**”.

Sylwetkę projektowanych słupów przedstawiono w końcowej części opracowania.

Uziemienia słupów.

Ostatnie słupy w obwodach i odczepach oraz słupy wzdłuż trasy kabla co min. 500m wyposażyć w uziomy robocze dodatkowe. Rezystancja pojedynczego uziomu nie może przekroczyć $R < 30\Omega$ a rezystancja wypadkowa na obszarze koła o średnicy 300m zakreślonego dookoła końcowego odcinka linii nie może przekroczyć 5Ω . Zaleca się ułożyć w wykopie kablowym bednarkę FeZn o przekroju mi-

nimum 100mm^2 lub drut FeZn o średnicy minimum 10mm. W przypadku trudności z uzyskaniem odpowiedniej rezystancji uziomów stosować dodatkowo uziomy pionowe z prętów stalowych pomiedziowanych.

4.6. Oprawy.

Dobrano oprawy z tworzywa w kolorze czarnym, z daszkiem aluminiowym, o stopniu ochrony IP65, w II klasie ochronności, ze źródłem metalohalogen o mocy 70W, z kloszem mlecznym o kształcie „szyszka” szyszka o średnicy $\phi 400$ skierowanym w dół, np oprawy typu OW MH-70 produkcji Rosa Tychy. Sylwetkę projektowanych opraw przedstawiono w załącznikach rysunkowych w końcowej części opracowania.

4.7. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

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

Tabliczki bezpiecznikowe oraz oprawy oświetleniowe powinny posiadać II klasę izolacji.

5. Obliczenia techniczne projektowanej sieci oświetleniowej.

5.1. Dobór kabli i zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych..

Dane wyjściowe :

- moc czynna jednej oprawy :: 0,07kW
- prąd nominalny opraw – 0,35A
- maksymalny prąd rozruchowy opraw :0,70A
- współczynnik mocy oprawy : $\cos \phi = 0,85$

Moc zainstalowana : $P_i = 79 \text{ oprawy} \times 0,07 = 5,53\text{kW}$ – prąd nominalny 8,9A

Prąd nominalny w projektowanych obwodach :

- obwód I – 18 opraw : $I_n = 2,1 \text{ A}$
- obwód II – 25 opraw : $I_n = 2,8 \text{ A}$
- obwód III – 32 oprawy : $I_n = 3,6 \text{ A}$
- obwód IV – 4 oprawy : $I_n = 0,4 \text{ A}$

Prąd w kablu zasilającym szafkę oświetleniową : 8,9A

Dobór kabla

Dobrano kable

- zasilający szafkę YAKY $4 \times 70\text{mm}^2$, zgodnie z PN-IEC 60364-5-523 $I_{dd} = 156\text{A}$
- w obwodach oświetleniowych YAKY $4 \times 16\text{mm}^2$, zgodnie z PN-IEC 60364-5-523 $I_{dd} = 52\text{A}$.

Dobór zabezpieczeń .

Zabezpieczenia dobrano stosując współczynnik prądu rozruchowego $K = 2$

Dobrano zabezpieczenia

- przedlicznikowe w szafce kablowo-pomiarowej : S303 C32
- zabezpieczenie główne w szafce oświetleniowej WT00-20A
- obwodów oświetleniowych : Bi-Wts 10A/gG
- opraw oświetleniowych w złączach słupowych : 4A/gG,

5.2. Sprawdzanie skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej

Miejsce obliczeń : szafka oświetleniowa

Dane wyjściowe : transf. w stacji nr 1018 400kVA – $R_{tr} = 0,01\Omega$, $X_{tr} = 0,027\Omega$

kabel YAKY $4 \times 150\text{mm}^2$ $r_k = 0,202\Omega/\text{km}$, $l = 0,01\text{ km}$

kabel YAKY $4 \times 70\text{mm}^2$ $r_k = 0,434\Omega/\text{km}$, $l = 0,220\text{ km}$

napięcie znamionowe fazowe : $U_0 = 230\text{V}$

$t_{wył} \leq 5\text{s}$

zabezpieczenie w szafce kablowo-pomiarowej: S303 C32 $I_a = 320\text{A}$

Impedancja pętli zwarcia :

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(0,01 + 0,004 + 0,191)^2 + 0,027^2} = 0,262 \Omega$$

Prąd zwarcia :

$$I_z = \frac{U_n}{1,25 \times Z_s} = \frac{230}{1,25 \times 0,262} = 702 A$$

Prąd zadziałania zabezpieczenia S303 C32 w czasie 5s : $I_a = 320 A$

warunek : $Inz. > I_a \rightarrow 702 A > 320 A$ jest spełniony

Ochrona zapewniona

Miejsce obliczeń : słup nr 28 w obwodzie nr III (najdłuższy obwód).

Dane wyjściowe : transf. w stacji 400kVA – $R_{tr} = 0,01 \Omega$, $X_{tr} = 0,027 \Omega$

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

kabel YAKY 4x70mm² $r_k = 0,434 \Omega/km$, $l = 0,220 km$

YAKY 4x16mm² – $r_k = 1,97 \Omega/km$, $l = 0,786 km$

napięcie znamionowe fazowe : $U_0 = 230 V$

$t_{wył} \leq 5s$

zabezpieczenie w szafce oświetleniowej : RBiWts16A/gG – $I_a = 28 A$

Impedancja pętli zwarcia :

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(0,01 + 0,004 + 0,191 + 3,097)^2 + 0,027^2} = 3,306 \Omega$$

Prąd zwarcia :

$$I_z = \frac{U_n}{1,25 \times Z_s} = \frac{230}{1,25 \times 3,306} = 55,7 A$$

Prąd zadziałania zabezpieczenia Bi-Wts10A w czasie 5s : 28A

warunek : $Inz. > I_a \rightarrow 55,7 A > 28 A$ jest spełniony

Ochrona zapewniona

We wszystkich obwodach ochrona zapewniona

5.3. Spadki napięć

1. Spadek napięcia w kablu zasilającym szafkę oświetleniową

Spadek policzono wg zależności :

$$\Delta U \% = 100 \times \frac{\sum P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U^2} = 10^5 \times \frac{5,46 \times 220}{33 \times 70 \times 400^2} = 0,32 \%$$

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 I – faza L3 , słup nr 15 $\Delta U_{\%} = 0,27 \%$

obwód nr II – faza L1 , słup nr 21 $\Delta U_{\%} = 0,47 \%$

obwód nr III – faza L1 , słup nr 28 $\Delta U_{\%} = 0,99 \%$

obwód nr IV – faza L1 , słup nr 4 $\Delta U_{\%} = 0,03 \%$

6. Współrzędne tyczenia sieci oświetleniowej

punkt	Wsp. X	Wsp. Y	punkt	Wsp. X	Wsp. Y	punkt	Wsp. X	Wsp. Y
e1	38874,00	88957,51	e69	38600,15	89088,36	e137	38611,49	89195,05
e2	38870,88	88958,15	e70	38597,59	89112,85	e138	38611,71	89201,93
e3	38864,18	88970,41	e71	38594,71	89123,05	e139	38606,19	89205,85
e4	38862,52	88970,29	e72	38596,24	89136,36	e140	38601,31	89212,90
e5	38854,94	88965,47	e73	38595,33	89158,76	e141	38604,03	89214,96
e6	38854,44	88961,95	e74	38595,12	89169,97	e142	38607,98	89231,32
e7	38846,35	88957,34	e75	38597,42	89182,51	e143	38611,75	89247,37
e8	38838,11	88955,64	e76	38580,54	89004,23	e144	38610,78	89250,39
e9	38836,04	88950,85	e77	38573,54	88989,52	e145	38611,72	89254,19
e10	38825,04	88946,14	e78	38568,90	88981,94	e146	38613,65	89255,52
e11	38826,74	88943,60	e79	38576,77	89007,51	e147	38614,52	89258,95
e12	38812,30	88938,48	e80	38577,69	89020,14	e148	38619,71	89283,66
e13	38806,22	88928,35	e81	38556,28	89028,89	e149	38624,87	89308,74
e14	38801,79	88928,03	e82	38679,26	88971,81	e150	38599,12	89213,13
e15	38792,80	88921,46	e83	38677,53	88962,68	e151	38599,43	89216,77
e16	38790,36	88915,13	e84	38673,09	88955,10	e152	38593,63	89225,32
e17	38786,94	88912,78	e85	38672,96	88953,77	e153	38586,64	89235,61
e18	38773,15	88910,03	e86	38671,31	88951,08	e154	38584,60	89233,80
e19	38772,61	88902,12	e87	38670,25	88950,84	e155	38580,33	89244,69
e20	38767,14	88897,76	e88	38663,37	88939,91	e156	38576,75	89245,44
e21	38743,97	88881,37	e89	38649,52	88917,65	e157	38570,46	89254,61
e22	38720,88	88866,47	e90	38644,90	88910,01	e158	38556,65	89276,67
e23	38710,56	88859,40	e91	38645,10	88909,07	e159	38555,42	89278,24
e24	38696,65	88852,19	e92	38643,24	88906,16	e160	38548,75	89273,81
e25	38678,91	88844,15	e93	38642,46	88906,07	e161	38546,88	89268,79
e26	38676,52	88845,76	e94	38635,42	88895,03	e162	38542,27	89265,67
e27	38672,75	88844,02	e95	38635,80	88893,30	e163	38540,25	89266,94
e28	38671,40	88840,74	e96	38628,64	88881,52	e164	38534,78	89263,36
e29	38656,05	88833,53	e97	38622,71	88873,00	e165	38536,15	89261,26
e30	38645,56	88823,72	e98	38616,32	88855,67	e166	38517,19	89251,87
e31	38632,07	88809,73	e99	38616,81	88853,69	e167	38518,73	89249,52
e32	38627,15	88806,18	e100	38614,56	88847,69	e168	38498,14	89239,42
e33	38625,58	88803,06	e101	38613,32	88847,88	e169	38498,53	89236,36
e34	38622,59	88800,04	e102	38604,56	88824,83	e170	38487,35	89238,07
e35	38615,32	88794,23	e103	38595,70	88801,49	e171	38481,52	89233,66
e36	38606,89	88790,24	e104	38746,57	89011,67	e172	38477,89	89222,19
e37	38599,62	88788,39	e105	38753,87	89026,92	e173	38471,46	89218,46
e38	38572,61	88781,17	e106	38753,70	89027,88	e174	38469,35	89219,40
e39	38785,65	88950,73	e107	38759,48	89034,02	e175	38458,07	89212,12
e40	38782,38	88948,40	e108	38774,06	89042,88	e176	38459,52	89209,87
e41	38769,54	88973,31	e109	38782,98	89056,38	e177	38438,43	89199,43
e42	38766,39	88970,70	e110	38787,73	89060,34	e178	38440,00	89196,99
e43	38765,25	88979,34	e111	38793,96	89056,60	e179	38427,76	89192,54

e44	38751,49	88989,77	e112	38812,07	89066,94	e180	38421,81	89186,47
e45	38739,38	89009,27	e113	38731,94	89018,33	e181	38421,76	89201,14
e46	38739,58	89010,19	e114	38723,55	89030,52	e182	38418,57	89202,32
e47	38731,94	89006,03	e115	38717,74	89039,12	e183	38418,75	89205,47
e48	38716,12	89003,69	e116	38717,62	89044,20	e184	38412,59	89212,58
e49	38702,80	89001,11	e117	38713,56	89050,12	e185	38404,65	89220,13
e50	38692,07	88997,56	e118	38711,29	89048,56	e186	38388,19	89232,99
e51	38671,00	88990,89	e119	38699,80	89070,15	e187	38578,68	89293,68
e52	38667,72	88989,64	e120	38697,34	89068,46	e188	38580,32	89291,20
e53	38655,15	88985,91	e121	38684,32	89092,68	e189	38597,04	89305,87
e54	38643,74	88984,35	e122	38682,90	89089,38	e190	38598,71	89303,35
e55	38634,18	88983,22	e123	38681,94	89096,15	e191	38605,02	89311,17
e56	38618,90	88988,35	e124	38681,60	89099,17	e192	38608,85	89311,70
e57	38617,50	88990,14	e125	38677,31	89102,67	e193	38614,97	89317,98
e58	38608,46	89001,73	e126	38673,48	89108,45	e194	38619,66	89317,48
e59	38603,07	89012,52	e127	38671,00	89106,81	e195	38618,07	89320,40
e60	38599,19	89005,28	e128	38658,03	89131,79	e196	38618,36	89327,48
e61	38600,53	89018,65	e129	38655,37	89130,03	e197	38625,92	89330,90
e62	38599,71	89027,19	e130	38651,31	89141,95	e198	38629,46	89329,07
e63	38600,84	89037,74	e131	38645,93	89144,08	e199	38635,11	89333,36
e64	38596,59	89038,95	e132	38639,78	89153,23	e200	38637,74	89329,89
e65	38597,29	89044,98	e133	38624,35	89175,49	e201	38647,45	89342,71
e66	38600,89	89061,99	e134	38618,35	89184,63	e202	38655,30	89342,26
e67	38601,35	89065,03	e135	38618,69	89188,79			
e68	38601,63	89073,30	e136	38614,51	89196,65			

Opracował :
mgr inż. Zbigniew Majchrowski

7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Nazwa obiektu : Oświetlenie Parku im. Kownasa w Szczecinie

Adres obiektu: Szczecin , rejon ulic : Słowackiego, Niemierzyńskiej Żupańskiego
Inwestor : działka nr 1/2 obr. 1003
Zakład Usług Komunalnych
Ul. Ku Słońcu 125a
71-080 Szczecin

Projektant:: mgr inż. Zbigniew Majchrowski
Al. Bohaterów Warszawy 113/6
70-371 Szczecin

1. Zakres robót :

- montaż szafki kablowo-pomiarowej
- montaż szafki oświetleniowej,
- budowa sieci kabli energetycznych NN YAKY4x25mm² o łącznej długości 2.609m,
- montaż 79 szt. słupów oświetleniowych
- wykonanie prac pomiarowych wybudowanej sieci energetycznej.

Kolejność realizacji inwestycji.

- a) Wykonanie pomiarów ustalających dokładną lokalizację projektowanych słupów , wytrasowanie trasy kabli.
- b) Zabezpieczenie terenu robót ziemnych poprzez oznakowanie taśmą ostrzegawczą i odpowiednimi znakami informacyjnymi , np. „przeście drugą stroną ulicy” lub „Uwaga! głębokie wykopy”.
- c) Rozbiórka nawierzchni chodników, wykonanie rowów kablowych i dołów pod montaż słupów oświetleniowych – ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.
- d) Ułożenie metodą przewiertów rur osłonowych w przejściach pod drogami o nawierzchni asfaltowej oraz pod systemem korzeniowym drzew.
- e) Wyrównanie dna wykopów, usunięcie i wywiezienie poza teren budowy gruzu i kamieni , nasypianie 10-centymetrowej warstwy piasku.
- f) Montaż ręczny słupów oświetleniowych
- g) Montaż szafki oświetleniowej.
- h) Ułożenie kabli, wykonanie pomiarów geodezyjnych, założenie opasek opisowo-ostrzegawczych, zasypianie 25-centymetrową warstwą ziemi rodzimej , ułożenie folii ostrzegawczej, zasypianie pozostałej części wykopów.
- i) Montaż w słupach złączy kablowych , na słupach opraw oświetleniowych , wciąganie przewodów połączeniowych.
- j) Podłączenie w złączu kablowo-pomiarowym, w szafce oświetleniowej oraz w złączach słupowych kabli i przewodów.
- k) Wykonanie pomiarów elektrycznych.
- l) Uporządkowanie terenu budowy.

2. Istniejące obiekty budowlane :

- a) podlegające adaptacji :
 - złącza kablowo-pomiarowe ENEA Operator
- b) podlegające rozbiórce : brak

3. Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- Prace będą wykonywane przy czynnych liniach energetycznych kablowych NN 0,4kV
- Na terenie objętym inwestycją istnieją drogi komunikacyjne z umiarkowanym ruchem drogowym

4. Wskazania dotyczące możliwych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych

Prace wykonywane będą w pobliżu czynnych linii napowietrznych 0,4kV – duże zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

Prace będą wykonywane w pobliżu dróg z czynnym ruchem pojazdów – istnieje zagrożenie potrącenia pracowników przez pojazdy mechaniczne. Przy montażu słupów oświetleniowym zaistnieje zagrożenie przygniecenia pracowników. Przy wykonywaniu wykopów o głębokości ok. 2m pod montaż słupów wystąpi zagrożenie przysypania pracowników w przypadku obsypania się wykopu.

Wszyscy pracownicy pracujący przy inwestycji winni posiadać kamizelki ostrzegawcze.

Miejsca robót powinny być oznaczone i zabezpieczone zgodnie z planem organizacji ruchu drogowego oraz w oparciu o obowiązujące przepisy BHP.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Przed rozpoczęciem robót każdego dnia należy udzielić pracownikom instruktażu w zakresie zagrożeń występujących przy realizacji zadania przewidzianego na dany dzień. Udzielenie instruktażu powinno być potwierdzone podpisem pracownika.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

- a) Prace przy robotach przełączeniowych na sieci oświetleniowej NN muszą być wykonywane na polecenie pisemne.
- b) Prace ziemne w pasie drogowym należy odpowiednio oznakować zgodnie z Kodeksem drogowym. Przy długotrwałych zwężeniach lub zamknięciach pasów ruchu opracować i uzgodnić z zarządcami dróg projekt organizacji ruchu,
- c) Przed dopuszczeniem do prac pracodawca obowiązany jest zaopatrzyć pracownika w odzież roboczą i ochronną odpowiednio do wykonywanych czynności.
- d) Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania.

Sposób prowadzenia robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów pod montaż słupów i układanie kabli :

- przed przystąpieniem do robót ziemnych należy rozpoznać i oznaczyć na terenie przyszłych robót przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego
- odspajanie gruntu na głębokości powyżej 40cm może odbywać się jedynie ręcznie, bez użycia kilofów
- zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu prac w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- wykopy w odpowiedni sposób oznakować i zabezpieczyć barierkami

Opracował :
mgr inż. Zbigniew Majchrowski