

INWESTOR:

**GMINA MIASTO KOŁOBRZEG  
UL. RATUSZOWA 13; KOŁOBRZEG**

INWESTYCJA:

**BUDOWA REGIONALNEGO CENTRUM KULTURY  
Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU  
– PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA KINA „KALMAR”**

**PROJEKT UMOŻLIWIAJĄCY REALIZACJĘ INWESTYCJI  
W DWÓCH ETAPACH**

ADRES INWESTYCJI:

**Kołobrzeg, ul Solna 1  
Dz. nr 116/2 i 179 przy ul. Solnej w Kołobrzegu**

TEMAT PROJEKTU:

**OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE TERENU**

BRANŻA:

**ELEKTRYCZNA**

FAZA:

**PROJEKT WYKONAWCZY - ETAP II**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

architekci: MIŁOSZ RACZYŃSKI, MAREK SIETNICKI

PROJEKTOWAŁ / UPRAWNIENIA:

inż. RYSZARD STACHOWICZ – 135/Sz/81, ZAP/IE/1191/01

SPRAWDZIŁ / UPRAWNIENIA:


mgr. inż. DARIUSZ WIŚNIEWSKI – ZAP/0119/PWOWE/04, ZAP/IE/0167/05

OPRACOWAŁ:

PODPIS:

PODPIS:

PODPIS:

DOKUMENTACJA OBOWIĄZUJĄCA  
MARZEC 2009

DATA:

**KWIECIEŃ 2008**

## **2. Spis zawartości dokumentacji**

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości dokumentacji
3. Dane wyjściowe
4. Opis techniczny
5. Obliczenia techniczne
6. Wykaz współrzędnych
7. Spis rysunków
8. Rysunki

### **3. Dane wyjściowe**

#### 3.1 Podstawa prawna

Podstawę prawną stanowi zlecenie Inwestora.

#### 3.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest sieć oświetlenia zewnętrznego

#### 3.3 Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- Oświetlenie parkingów
- Oświetlenie alejek
- Podświetlenie zieleni
- Oświetlenie dekoracyjne pomnika

#### 3.4 Podstawa techniczna opracowania

- a)Projekt zagospodarowania terenu
- b)Projekty branży sanitarnej i wentylacyjnej
- c)Uzgodnienia międzybranżowe
- d)Obowiązujące Przepisy i normy

## 4. Opis techniczny

### 4.1. Zasilanie

Zasilanie energią elektryczną urządzeń odbywać się będzie z rozdzielni głównej obiektu RG. Sterowanie oświetlenia przewidziano poprzez przełącznik zmierzchowy.

### 4.2 Sieć kablowa oświetlenia zewnętrznego

Sieć kablową oświetlenia zewnętrznego należy wykonać kablami ziemnymi typu **YKYżo 5x6/1kV, YKYżo 5x4/1kV i YKYżo 3x2,5/1kV**.

### 4.3.Układanie kabli.

Kable zasilające prowadzone będą w chodnikach alejek spacerowych w odległości **0,5m** od krawężników i w terenach zielonych. Projektowane kable na całej długości należy układać w wykopie na podsypce piaskowej o grubości **10cm** i na głębokości min. **0,5m** pod chodnikami, **0,7m** w terenach zielonych i **1,0m** pod jezdniami. Kable przykryć analogiczną warstwą piasku. W wykopie kable należy układać wzdłuż linii falistej (*ca 3% długości wykopu*) w celu skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na całej długości (*poza osłonami*) stosować nakrycie taśmą z folii PCV w kolorze **niebieskim**. Przed wprowadzeniem kabli do rozdzielnic oraz do tabliczek zaciskowych w słupach, należy pozostawić zapasy kabli o długości ca **1m**. W słupach końce kabli należy zabezpieczyć przy pomocy głowic termokurczliwych typu **SKE 3M**. Promień gięcia kabli nie może przekroczyć jego **15-krotnej średnicy**. Przejścia kabli pod jezdnią należy wykonać w przepustach z rur ciśnieniowych **PCV AE50**. Przed zasypaniem kabli dokonać obowiązujących pomiarów geodezyjnych. Projektowane kable należy oznaczyć wzdłuż trasy trwałymi **oznacznikami paskowymi** (*z podaniem typu kabla, przekroju żył, nazwy użytkownika oraz roku ułożenia*) zamocowanymi na kablach **co 10m**. Kable w izolacji polwinitowej należy układać przy temperaturach dodatnich.

### 4.4.Słupy oświetleniowe

Do oświetlenia zastosowane będą słupy stalowe stożkowe, ocynkowane, typu **MSO**, o wysokości nadziemnej **8m** i **3m** firmy MABO. Słupy należy ustawiać w odległości **0,5m** od krawężników chodników (*licząc od osi słupa*). Słupy przystosowane są do bezpośredniego posadowienia w gruncie.

Każdy słup wyposażony będzie w izolacyjne złącze bezpiecznikowe **IZK-2**.

### 4.5. Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia podstawowego zastosowane będą oprawy typu **Lunoida S-150**, prod. ROSA z lampami sodowymi **SON-TP 150W** o wydajności **15000 lm** firmy PHILIPS w Pile, oraz oprawy typu **OPC-1 z kloszem Atlantis** prod. ROSA z lampami sodowymi **SON-TP 50W** o wydajności **4400 lm** firmy PHILIPS w Pile.

Oprawy oświetleniowe należy przyłączyć do złącz izolacyjnych bezpiecznikowych za pomocą przewodów **2xDY 2,5mm<sup>2</sup>/750V** ułożonych **luźno wewnątrz słupów**.

#### 4.6. Oświetlenie dekoracyjne

Oświetlenie architektoniczne zieleni, podświetlenie pomnika zasilane z sieci oświetleniowej, kablami YKYżo 3x2,5 wyprowadzonymi z najbliższej tabliczki bezpiecznikowej słupa oświetleniowego.

Podświetlenie zieleni oprawami do wbudowania w podłoże typu **Mica A HIT 35W**, z źródłem światła metalohalogenowym.

Oświetlenie dekoracyjne pomnika oprawami typu **Pinspot F HI-PAR 35W** z źródłem światła metalohalogenowym posadowionymi na słupku wysokości 0,5m prod. Thorn.

#### 4.7. Uziemienia

Równolegle z kablami oświetlenia zewnętrznego ułożona będzie sieć uziemiająca. Sieć uziemiającą należy wykonać z drutu **Fe/Zn  $\varnothing$  7mm**, ułożonego pod kablami. Sieć uziemiającą należy połączyć z zaciskami PE we wszystkich słupach oświetleniowych oraz z otokiem uziemiającym instalacji piorunochronnej. Wymagana jest rezystancja uziemienia sieciowego o wartości nie większej niż **10  $\Omega$** . Przy ostatnim słupie, na końcu każdego odgałęzienia, należy wykonać uziom pionowy z pręta **Fe/Zn  $\varnothing$  20mm** długości **3m** przyłączony płaskownikiem **Fe/Zn 20x3**.

#### 4.8. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

W projektowanej sieci oświetleniowej 0,4kV w układzie **TN-S** jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, należy zastosować system **samoczynnego wyłączenia** przy zwarciach jednofazowych przez wkładki bezpiecznikowe o działaniu szybkim. W projekcie sprawdzono obliczeniowo, na podstawie firmowych charakterystyk prądowo-czasowych zastosowanych bezpieczników topikowych, skuteczność wyłączenia zasilania w wymaganym czasie tj. nie większym niż **0,4 sek.** Żyły ochronne przewodów przyłączowych powinny wyróżniać się **żółto-zielonym** kolorem (*nałożone koszulki*), a neutralne **niebieskim** (*w kablu*).

#### 4.9. Skrzyżowania i zbliżenia kabla z uzbrojeniem podziemnym

Na trasie projektowanych linii kablowych wystąpią kolizje z projektowanym uzbrojeniem podziemnym. Przy zbliżeniu projektowanych kabli z projektowanym gazociągiem, kanalizacją i wodociągiem należy zachować odległość izolacyjną nie mniejszą niż **50cm**. W przypadkach zbliżeń z innymi instalacjami podziemnymi należy zachować normatywne odległości izolacyjne wg **PN-76/E-05125**. Przy wystąpieniu skrzyżowań odległości te powinny wynosić przy kablach energetycznych 1kV – **25cm**, przy gazociągu oraz przy wodociągu – **80cm**. W przypadku braku możliwości zachowania normatywnych odległości izolacyjnych zaleca się stosować na układanych kablach osłony otaczające np. z rur dwudzielnych **A50PS** firmy AROT lub ciśnieniowych PCV.

#### 4.10.Ochrona przed korozją.

Słupy oświetleniowe będą fabrycznie zabezpieczone przez powłoki ocynkowania ogniowego na zewnątrz i od środka słupów. Dodatkowymi ich zabezpieczeniami będą powłoki malarskie z farb antykorozyjnych. Do wykonania instalacji uziemiającej i ochronnej zastosowane będą druty stalowe, ocynkowane lub miedziowane. Miejsca spawów instalacji uziemiającej należy oczyścić, pomalować farbą rdzochronną oraz dwukrotnie pokryć asfaltem.

#### 4.11 Uwagi końcowe

- 1.Roboty ziemne wykonać ręcznie.
- 2.Przed i po wykonaniu robót dokonać protokolarnego przekazania i odbioru robót przy udziale zainteresowanych instytucji.
- 3.Przed zasypaniem linii kablowych zasilających należy:
  - zgłosić do Inwestora wstępny odbiór robót
  - zlecić wykonanie pomiarów inwentaryzacyjnych uprawnionej jednostce geodezyjnej
- 4.Po wybudowaniu linii należy wykonać następujące badania:
  - sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz
  - pomiary rezystancji izolacji
  - próby napięciowe izolacji
  - próby napięciowe powłoki

Do odbioru końcowego należy dostarczyć w/w protokoły, oraz wykonaną i zatwierdzoną przez Geodezję inwentaryzację powykonawczą.

## 5. Obliczenia techniczne

### 5.1 Zabezpieczenie kabli 1 kV przed przeciążeniem

Warunki przy zabezpieczaniu przewodów przed przeciążeniem

$$a) I_n \leq I_z$$

$$b) I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie :  $I_n$  - prąd nominalny bezpiecznika

$I_2$  - prąd zadziałania bezpiecznika =  $1,6 \times I_n$

$I_z$  - obciążalność prądowa długotrwała przewodu

#### Kabel $5 \times 6 \text{ mm}^2$ Cu

$$I_n = 16 \text{ A}$$

$$I_z = 39 \text{ A}$$

$$I_2 = 16 \text{ A} \times 1,6 = 25,6 \text{ A}$$

$$a) 16 \text{ A} < 39 \text{ A}$$

$$b) 25,6 \text{ A} < 1,45 \times 39 \text{ A} = 56,5 \text{ A}$$

#### Kabel $5 \times 4 \text{ mm}^2$ Cu

$$I_n = 16 \text{ A}$$

$$I_z = 31 \text{ A}$$

$$I_2 = 16 \text{ A} \times 1,6 = 25,6 \text{ A}$$

$$a) 16 \text{ A} < 31 \text{ A}$$

$$b) 25,6 \text{ A} < 1,45 \times 31 \text{ A} = 44,9 \text{ A}$$

Warunki prawidłowego działania zabezpieczeń są spełnione.

Zabezpieczenia dobrano właściwie.

### 5.2 Spadki napięcia, dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

#### 5.2.1 Spadek napięcia

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times l}{g \times S \times U^2}$$

Obliczenia spadków napięcia ujęto w formie tabelarycznej i dołączono do projektu.

### 5.2.2 Ochrona przeciwporażeniowa

#### Ochrona przed dotykiem pośrednim

W przypadku zwarcia o pomijalnej impedancji między przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną w jakimkolwiek miejscu instalacji, charakterystyki urządzeń wyłączających i impedancje obwodów powinny zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie. Dla obwodów rozdzielczych czas ten wynosi 5s, dla obwodów odbiorczych 0,4s. Powyższe jest zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \times I_a = U_o$$

gdzie

$Z_s$  jest impedancją pętli zwarciowej

$I_a$  jest prądem powodującym samoczynne przepalenie wkładki bezpiecznikowej w czasie 5s;  
prąd ten odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wkładek bezpiecznikowych.

$U_o$  jest wartością skuteczną napięcia znamionowego prądu przemienneego = 230V

Ponieważ impedancja rzeczywista pętli zwarciowej  $Z_{rzs} = 1,25 Z_s$ , to wartość **maksymalna** impedancji obwodu zwarcia

$$Z_s = \frac{0,8 \times U_o}{I_a}$$

Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej ujęto w formie tabelarycznej i dołączono do projektu.

### 5.3 Natężenie oświetlenia

Zgodnie z PN-76/E-02032 oświetlenie ciągów pieszych, pieszo jezdni wymaga natężenia 2-8 lx, przy równomierności 0,25 (kategoria F, ruch mieszany o małej prędkości i natężeniu).

Zgodnie z PN-71/E-02034 oświetlenie parkingów wymaga natężenia 10 lx przy równomierności 0,3 (parking niestrzeżony).

Projektowane oświetlenie spełnia te wymagania. Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego CALCULUX. Wyniki obliczeń załączono do egz. archiwalnego projektu.





Obiekt: Przebudowa kina Kalmar na Regionalne Centrum Kultury w Kołobrzegu

Adres: Kołobrzeg, ul. Solna 1

Oświetlenie terenu

Tabela spadków napięć

L.p.	Trasa		Długość [m]	Typ	Przekrój [mm <sup>2</sup> ]	Al/Cu	Obciążenie [kW]	Napięcie [V]	$\Delta U\%$ [%]
	Od	Do							
-	-	-		-		-			
1	Rozdzielnia główna RG	Latarnia nr 27	246	YKY	6	Cu	1,5	400	0,68%
2	Latarnia nr 25	Oprawa na latarni nr 27	10	YDY	2,5	Cu	0,2	230	0,02%
								<b>razem</b>	<b>0,70%</b>
3	Rozdzielnia główna RG	Latarnia nr 11	171	YKY	4	Cu	0,5	400	0,24%
4	Latarnia nr 9	Oprawa na latarni nr 11	5	YDY	2,5	Cu	0,1	230	0,01%
								<b>razem</b>	<b>0,25%</b>

**6.WSPÓŁRZĘDNE SIECI ELEKTRYCZNYCH**

OZNACZENIE PUNKTU	WSPÓŁRZĘDNA X	WSPÓŁRZĘDNA Y
<b>Zasilanie pompy drenażowej</b>		
nn01	6066620.99	3406930.92
nn02	6066622.13	3406933.47
<b>Oświetlenie terenu</b>		
OS01	6066619.24	3406906.20
OS02	6066601.43	3406894.27
OS03	6066596.34	3406901.97
OS04	6066594.92	3406904.08
OS05	6066583.06	3406896.10
OS06	6066584.48	3406893.98
OS07	6066586.54	3406890.91
OS08	6066578.47	3406885.49
OS09	6066571.18	3406896.30
OS10	6066580.99	3406881.74
OS11	6066591.09	3406866.76
OS12	6066574.36	3406909.07
OS13	6066586.21	3406917.01
OS14	6066585.12	3406923.51
OS15	6066589.93	3406926.58
OS16	6066588.29	3406929.15
OS17	6066594.37	3406933.23
OS18	6066595.23	3406931.95
OS19	6066599.64	3406934.90
OS20	6066598.78	3406936.19
OS21	6066610.62	3406944.12
OS22	6066620.20	3406950.55
OS23	6066620.66	3406952.94
OS24	6066624.74	3406953.59
OS25	6066615.83	3406872.47
OS26	6066608.95	3406867.86
OS27	6066601.71	3406863.00
OS28	6066602.26	3406877.30
OS29	6066597.41	3406884.15
OS30	6066622.43	3406876.89
OS31	6066624.45	3406873.88
OS32	6066633.19	3406879.73
OS33	6066632.31	3406882.92
OS34	6066633.09	3406884.93
OS35	6066643.82	3406891.77
OS36	6066644.35	3406890.99
OS37	6066645.29	3406889.58
OS38	6066659.41	3406899.05
OS39	6066658.47	3406900.45
OS40	6066673.53	3406908.52
OS41	6066672.59	3406909.92
OS42	6066665.93	3406919.86
OS43	6066668.78	3406921.78
OS44	6066666.19	3406925.64
OS45	6066665.07	3406927.32
OS46	6066663.94	3406926.56

OZNACZENIE PUNKTU	WSPÓŁRZĘDNA X	WSPÓŁRZĘDNA Y
OS47	6066661.93	3406929.55
OS48	6066663.06	3406930.31
OS49	6066659.18	3406936.10
OS50	6066687.77	3406918.06
OS51	6066688.45	3406917.04
OS52	6066693.65	3406909.29
OS53	6066715.66	3406924.05
OS54	6066712.94	3406928.10
OS55	6066704.72	3406940.37
OS56	6066696.50	3406952.64
OS57	6066683.14	3406924.96
OS58	6066681.35	3406923.76
OS59	6066679.53	3406926.47
OS60	6066680.79	3406927.32
OS61	6066678.64	3406930.53
OS62	6066679.17	3406930.89
OS63	6066669.36	3406944.38
OS64	6066669.89	3406944.73

## **7. Spis rysunków**

1. Schemat oświetlenia zewnętrznego
2. Plan sieci oświetleniowej