

# **USŁUGI PROJEKTOWE**

**Rybak Elżbieta Maria**  
**Suwałki ul. Klonowa 43/47**  
**tel. 087 5 671 660**

---

## **PROJEKT BUDOWLANY**

**TEMAT:** Projekt Parku

**OBIEKT:** Przyłącze do zasilania sceny i oświetlenie terenu

**ADRES:** Bakalarzewo  
działka nr 334

**INWESTOR:** Urząd Gminy Bakalarzewo

**PROJEKTANT:** mgr inż. Elżbieta Rybak

**DATA OPRACOWANIA**

**Grudzień 2007 r.**

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## 1. Załączniki formalno-prawne:

- warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej wydane przez ZEB Dystrybucja Sp. z o.o. RED Suwałki pismem RE10/597/175/i/i/2007 z dn. 22.08.2007r.,
- uzgodnienia z Rejonem Energetycznym Dystrybucji Suwałki – wpis na planie i schemacie zasilania

## 2. Opis techniczny.

## 3. Obliczenia techniczne.

## 4. Część graficzna.

rys. nr E-1 - Plan trasy zasilania sceny i oświetlenia terenu

rys. nr E-2 - Schemat zasilania sceny i oświetlenia terenu

## 5. Zestawienie zakresu rzeczowego inwestycji.

Lp.	Opis elementu robót	J.m.	Ilość
1	Budowa przyłącza kablowego zalicznikowego nN-0,4kV YKY 5x16 mm <sup>2</sup> z ZKP do RG+SO sceny	m	29 (41)
2	Budowa szafki zasilania sceny i oświetlenia ulicznego RG+SO	szt.	1
3	Budowa przyłącza kablowego sterowania oświetlenia parku YAKY 4x35 mm <sup>2</sup>	m	30 (52)
4	Budowa linii kablowej oświetlenia terenu parku YKY 5x10 mm <sup>2</sup>	m	245 (310)
5	Budowa lamp oświetleniowych na słupach SP-3W wys. 3,74m z oprawą PARK NEW ZHD1-70	szt.	7
6	Budowa oświetlenia sceny kablem YDYżo 3x1,5 w RL 20	m	17
7	Oprawy oświetlenia sceny OK-4.26	szt.	2
8	Montaż na słupie przyłączeniowym sterowania oświetlenia odgromników ETITEC A 660/5 C	szt.	1
9	Ułożenie uziemienia powierzchniowego bednarką FeZn 25x4 mm	m	36
10	Wykonanie uziomu szpilkowego typu Galmar połączonego bednarką ocynkowaną FeZn 30x4 mm	m	3x2x10

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Temat opracowania.

Tematem opracowania jest dokumentacja techniczna na zasilanie sceny i oświetlenie terenu Parku w Bakalarzewie.

### 2.2. Podstawa opracowania.

- umowa z Inwestorem
- projekt zagospodarowania terenu
- obowiązujące przepisy PBUE, normy i katalogi

### 2.3. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę przyłącza kablowego zasilania sceny i kablowego oświetlenia zewnętrznego terenu parku w Bakalarzewie. Do zasiania sceny przewidziano przyłączy kablowe nN-0,4kV YKY 5x16 L=29(41)m z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP zlokalizowanego przy słupie nr 24 do rozdzielni sceny i szafki oświetleniowej RG+SO zlokalizowanej przy scenie. Zasilanie projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP wykonać z linii napowietrznej nN-0,4kV zasilanej ze ST 10-781 Bakalarzewo Młyńska. Do oświetlenia terenu przewidziano obwody kablem YKY 5x10 wyprowadzone z projektowanej szafki oświetleniowej SO. Załączanie oświetlenia sterowane będzie z istniejącej linii napowietrznej nN-0,4kV komunalno-oświetleniowej.

Łączna długość projektowanej linii oświetleniowej, układanej w ziemi wynosi  $L = 245(310)$  m, ilość projektowanych słupów – szt. 7.

Plan trasy projektowanego przyłącza kablowego zasilania sceny i kablowej linii oświetleniowej pokazano na rys. nr E-1, schemat zasilania i oświetlenia - na rys. E-2.

### 2.4. Szafka rozdzielcza RG i oświetleniowa SO .

Szafkę rozdzielczą RG sceny i szafkę oświetleniową SO w obudowie z estroduru zlokalizować przy scenie, zabudować na prefabrykowanym fundamencie i wyposażyć zgodnie z schematem zasilania (rys. nr E-2).

### 2.5. Oświetlenie i zasilanie sceny.

Przenośne obwody związane z użytkowaniem sceny zasilać z gniazd wtykowych zlokalizowanych w szafce rozdzielczej RG.

Do oświetlenia sceny przewiduje się zastosować oprawy przenośne zasilane z gniazd wtykowych w szafce RG sceny.

Dodatkowo do oświetlenia sceny podczas przygotowań projektuje się dwie oprawy OK.-4.26 26W wg kat. ES-System Wilkasy zamocowanych na konstrukcji dachu.

### 2.6. Słupy i oprawy oświetleniowe.

Oświetlenie zaprojektowano na słupach parkowych konstrukcji stalowej o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego typu SP-3W, o wysokości 3,735 m wg kat. ROSA, koloru czarnego, z wnęką, montowane na fundamencie B-40.

Oprawy oświetleniowe parkowe PARK NEW ZHD1-70 z lampą metalohalogenkową 70W z bańką mleczną wg kat. ELGO z poliwęglanu odpornego na udary mechaniczne, o IP 54. Słupy wyposażyć w typowe tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe. Każdą oprawę zabezpieczyć wkładką Bi-Wts 4A. Od tabliczki do oprawy doprowadzić przewód 3xDYd 2,5, 750 V.

Sterowanie szafki oświetleniowej SO zaprojektowano z istniejącej linii napowietrznej nN-0,4kV komunalno-oświetleniowej kablem YAKY 4x35 L=30(52)m.

## 2.7. Roboty kablowe.

Roboty liniowe wykonać zgodnie z niniejszym PT, obowiązującymi przepisami i normami, zwłaszcza N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”, przepisami BHP oraz uzgodnieniami branżowymi.

Trasy linii kablowych, lokalizację szafki RG+SO i stanowiska słupów oświetleniowych wytyczyć geodezyjnie – zgodnie z rys. nr E-1. Kable YKY 5x10, YKY 4x16 i YAKY 4x35 układać w wykopie o głęb. 0,8 m, na dwustronnej podsypce z piasku gr. 2x10 cm z zapasem 3%, przysypać warstwą ziemi rodzimej gr. 15 cm, ułożyć folię koloru niebieskiego szer. 20 cm i gr. 0,5 mm i zasypać do końca, ubijając warstwami. Na dnie rowu kablowego pomiędzy projektowanym złączem ZKP a szafką RG+SO ułożyć bednarkę uziemiającą FeZn 25x4. Przed zasypaniem kable zgłosić do odbioru oraz służbie geodezyjnej celem zainwentaryzowania.

Przy skrzyżowaniu z drogą, projektowany kabel zasilający scenę YKY 5x16 i kabel sterowniczy oświetlenia terenu YAKXS 4x35 przechodzące przez drogę układać w przepuście z rury „AROT” typu SRS 110, przy skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu kabel chronić w przepuście z rury „AROT” typu DVK 50 i 75. Przepust układać ze spadkiem 5% a końce uszczelnić pianką i koszulkami termokurczliwymi. Przejście przez drogę wykonać metodą przecisku.

Kabel sterowniczy oświetlenia terenu na słupie chronić rurą AROTA SV 75, kabel oświetlenia sceny chronić rurą AROTA SV 32 do wysokości 2m nad poziom terenu i 0,5m w ziemi. Kabel oświetlenia sceny chronić w ziemi rurą AROTA DVK 50.

Przy zejściu ze słupa i wejściu do złącza kablowego i szafki RG+SO wykonać zapasy kabli po 2,5m, przy przepustach po 1,5 m przy przejściu przez drogę, przy pozostałych 0,5m z każdej strony. Przy wprowadzeniu kabli do słupów oświetleniowych pozostawić zapasy kabla po 3 m. Na kable zamontować tabliczki identyfikacyjne z tworzywa termoutwardzalnego z wrytymi napisami.

## 2.8. Ochrona odgromowa i przepięciowa.

Do zabezpieczenia kabla sterowniczego oświetlenia terenu przed skutkami wyładowań atmosferycznych w miejscu połączenia na słupie przyłączeniowym nr 24 zamontować odgromnik zaworowy nN typu ETITEC A 660/5 C.

Oporność uziemienia uwzględniająca warunki atmosferyczne nie może przekraczać 10 omów. Uziemienie wykonać jako wspólne dla odgromników przyłącza kablowego do złącza kablowego ZKP jako szpilkowe typu Galmar 2x12. Do uziemienia podłączyć przewód PEN linii napowietrznej jako dodatkowe uziemienie robocze. W przypadku gdy pomiar wykaże oporność większą od wymaganej, należy zastosować dodatkowe uziomy pionowe typu Galmar.

Do ochrony instalacji odbiorczej przed skutkami przepięć łączeniowych i przeskoków wtórnych od wyładowań atmosferycznych projektuje się montaż w szafce rozdzielczej RG sceny ochronnika DEHNventil B+C prod. DEHN.

## 2.9. Ochrona od porażen

Jako ochronę od porażen przyjęto szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie.

W proj. ZKP wykonać uziemienie szyny PEN bednarką FeZn 25x4 ułożoną na całości dna rowu kablowego przyłącza zalicznikowego i połączoną z szyną PE szafki rozdzielczej RG sceny. Oporność uziemienia nie powinna wynosić więcej niż 30Ω. Dodatkowo do szyny PE podłączyć uziemienie fundamentowe sceny. W przypadku gdy pomiar wykaże oporność większą od wymaganej, należy zastosować dodatkowe uziomy pionowe typu Galmar.

W części zalicznikowej zgodnie z obowiązującymi przepisami jako system ochrony od porażen przyjęto "szybkie samoczynne wyłączenie zasilania" w określonym czasie w układzie sieciowym TN-C-S. Instalację ochrony od porażen zgodnie z normą

PN-IEC 60364-4-41. Układ pracy sieci zewnętrznej: TN-C, natomiast instalacji odbiorczej: TN-S. Rozdział przewodu PEN wykonać w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym ZKP.

Układ pracy sieci oświetleniowej: TN-S. Ochronie podlegają słupy linii wraz z oprawami i drzwiczkami wnek. Do podłączenia oprawy przewiduje się trzeci przewód połączony z żyłą PE kabla, którą podłączyć do zacisku ochronnego słupa. Uziemienie krańcowych słupów wykonać jako szpilkowe Galmara 2x10 połączone bednarką ocynkowaną FeZn 30x4. Oporność uziemienia nie może przekroczyć wartości 30 omów. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości uziemienia wykonać dodatkowy uziom szpilkowy typu Galmar.

## 2.10. Uwagi końcowe.

1. Opis techniczny stanowi integralną część projektu technicznego.
2. Lokalizację słupów, szafki, trasę linii wyznaczyć geodezyjnie.
3. Po wykonaniu robót wykonać wymagane przepisami pomiary i badania pomontażowe, wykonać inwentaryzację powykonawczą, dostarczyć atesty na słupy, oprawy, kable.
4. Wszystkie prace wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami, katalogami i rozwiązaniami typowymi oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” cz.V „Instalacje elektryczne” pod nadzorem osoby uprawnionej.

## 3. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 3.1. Dobór przewodu i zabezpieczenia kabla zalicznikowego.

Moc szczytowa obwodu

$$P_s = 16 \text{ kW}$$

Prąd szczytowy obwodu

$$I_o = P_s / 1,73 \times U \times \cos \phi_i = 16000 / 1,73 \times 400 \times 0,95 = 24,9 \text{ A}$$

Na zabezpieczenie przyłącza zasilającego projektowaną scenę i oświetlenie terenu w złączu kablowo-pomiarowym ZKP należy zastosować zgodnie z warunkami zasilania wyłącznik nadprądowy 3-faz. o charakterystyce C25A i prądzie udarowym 10kA.

Przyjęto projektowany kabel zalicznikowy YKY 5x16 o obciążalności dopuszczalnej długotrwałej  $I_{dd} = 57 \text{ A} \times 0,74 = 42,18 \text{ A}$ .

Sprawdzenie ochrony przed skutkami przeciążenia.

$$I_o \leq I_b \leq I_w \quad 24,9 \text{ A} = 25 \text{ A} < 1,45 \times 25 \text{ A}$$

$$I_w < 1,45 \times I_{dd} \quad 1,6 \times 25 \text{ A} = 40 < 1,45 \times 38,5 \text{ A} = 55,83$$

warunek spełniony.

### 3.2. Obliczenia obwodów oświetleniowych.

Moc szczytowa obwodu oświetleniowego I

$$P_s = P_i = 2 \times 80 \text{ W} = 160 \text{ W}$$

Moc szczytowa obwodu oświetleniowego II

$$P_s = P_i = 5 \times 80 \text{ W} = 400 \text{ W}$$

Prąd obliczeniowy obwodu oświetleniowego II

$$I_o = P_s / 1,73 \times U \times \cos \phi_i = 400 / 1,73 \times 400 \times 0,95 = 0,6 \text{ A}$$

Obwód oświetleniowy I i II w szafce oświetleniowej zabezpieczono wyłącznikami nadprądowymi 10 A, przyjęto projektowany kabel oświetleniowy YKY 5x10 o obciążalności dopuszczalnej długotrwałej  $I_{dd} = 52 \text{ A} \times 0,74 = 38,5 \text{ A}$ .

Sprawdzenie ochrony przed skutkami przeciążenia.

$$I_o \leq I_b \leq I_w$$

$$0,6 \text{ A} = 10 \text{ A} < 1,45 \times 10 \text{ A}$$

$$I_w < 1,45 \times I_{dd}$$

$$1,6 \times 10 \text{ A} = 16 < 1,45 \times 38,5 \text{ A} = 55,83$$

warunek spełniony.

### 3.3. Sprawdzenie spadku napięcia na przyłączy zalicznikowym i w linii oświetleniowej.

Przybliżony spadek napięcia do RG+SO wynosi

$$\Delta u = 100 \times P_s \times l / U^2 \times \gamma \times s = 100 \times 16000 \times 41 / 400 \times 400 \times 57 \times 16 = 0,45\%$$

Spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego.

Przybliżony spadek napięcia do oprawy nr 7 wynosi

$$\Delta u = 100 \times P_s \times l / U^2 \times \gamma \times s = 100 \times 400 \times 71 / 400 \times 400 \times 57 \times 10 + 100 \times 400 \times 85 / 400 \times 400 \times 57 \times 10 = 0,07\%$$

Spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego.

### 3.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim.

Zwarcie 1-faz. w szafce RG+SO.

Obliczenia skuteczności zerowania							
Lp.	Element obwodu zwarcia	L (km)	R <sub>p</sub> (Ω)	X <sub>p</sub> (Ω)	Z <sub>p</sub> (Ω)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>max-5s</sub>
1	Transformator S <sub>n</sub> =100kVA	1	0,0352	0,0627			WT 1/F 100A/292,7
2	4xAL50	0,193	0,2284	0,1390			
3	YAKXS 4x35	0,013	0,0312	0,0018			
4	YKY 5x16	0,041	0,0959	0,0056			
	Razem	0,3870	0,2094	0,4400	400,0	0,3870	

Warunek szybkiego wyłączenia jest spełniony dla czasu t=5s dla istniejącego zabezpieczenia szybkiego 125A w stacji transformatorowej.

Maksymalny prąd zadziałania 5s dla wkładki WT 1/F 100A w polu odejściowym ST 10-781 wg ich producenta tj. Polam Pułtusk wynosi:

$$I_{w1} = 292,7$$

$I_{zw1} = 400 > I_{w1} = 292,7 \text{ A}$  – wyłączenie nastąpi przed upływem 5s- ochrona skuteczna.

Zwarcie 1-faz. w na słupie nr 7.

Obliczenia skuteczności zerowania							
Lp.	Element obwodu zwarcia	L (km)	R <sub>p</sub> (Ω)	X <sub>p</sub> (Ω)	Z <sub>p</sub> (Ω)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>max-5s</sub>
1	Transformator S <sub>n</sub> =100kVA	1	0,0352	0,0627			S311-C-10A/75
2	4xAL50	0,193	0,2284	0,1390			
3	YAKXS 4x35	0,013	0,0312	0,0018			
4	YKY 5x16	0,041	0,0959	0,0056			
5	YKY 5x10	0,156	0,5772	0,0212			
	Razem	0,9642	0,2306	0,9914	177,5	0,9642	

Warunek szybkiego wyłączenia spełniony jest dla zabezpieczenia S311-C-10A czasie 0,5s.

Maksymalny prąd zadziałania 5s dla wyłącznika S311-C-10A wynosi:

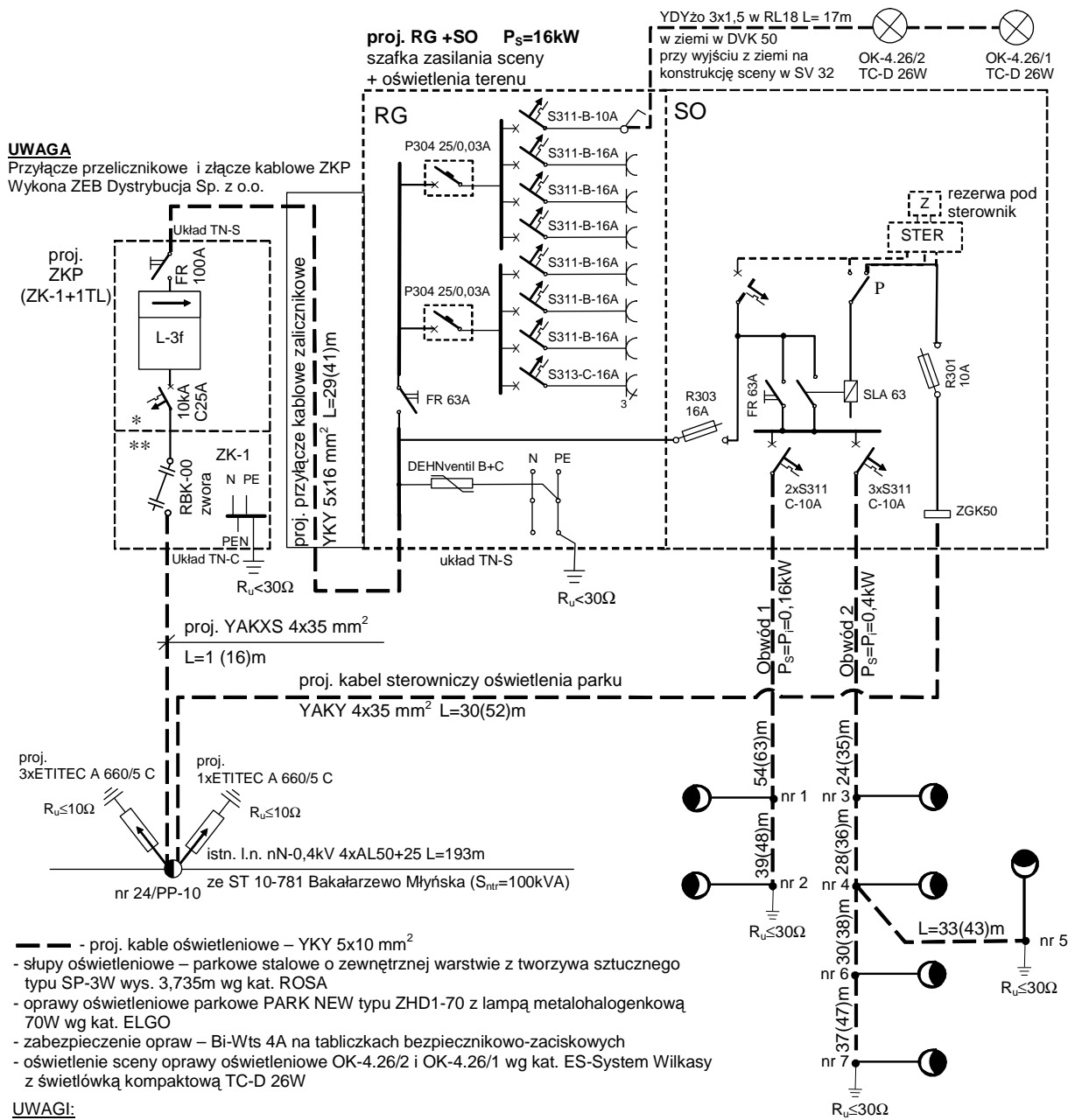
$$I_{w1} = 75$$

$I_{zw1} = 212,1 > I_{w1} = 75 \text{ A}$  – wyłączenie nastąpi przed upływem 5s- ochrona skuteczna.

Oprac.

# SCHEMAT ZASILANIA

Ochrona od porażeń:  
szybkie samoczynne wyłączenie zasilania  
plus wyłącznik różnicowo-prądowy o  $J_{\Delta n}=30\text{mA}$   
Układ pracy instalacji: TN-S



- - proj. kable oświetleniowe – YKY 5x10 mm<sup>2</sup>
- słupy oświetleniowe – parkowe stalowe o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego typu SP-3W wys. 3,735m wg kat. ROSA
- oprawy oświetleniowe parkowe PARK NEW typu ZHD1-70 z lampą metalohalogenową 70W wg kat. ELGO
- zabezpieczenie opraw – Bi-Wts 4A na tabliczkach bezpiecznikowo-zaciskowych
- oświetlenie sceny oprawy oświetleniowe OK-4.26/2 i OK-4.26/1 wg kat. ES-System Wilkasy z świetlówką kompaktową TC-D 26W

**UWAGI:**

- \* - część skrzynki pomiarowej osłonięta na całej powierzchni przezroczystą osłoną z tworzywa sztucznego przystosowaną do plombowania, zamykana na zamek B4,
- \*\* - pole zasilania ZE, zamykane na zamek B3,
- 1/. Złącza kablowo-pomiarowe w obudowie z estroduru zabudowane na prefabrykowanym fundamencie.
- 2/. Zamknięciem złącz kablowych wg systemu „Master Key”.
- 3/. Wymiary złącza – szer. 400 mm, wys. złącz 1750 mm, wys. części licznikowej 440 mm.
- 4/. Układ zasilania sieci ZE - "TN-C".
- 5/. Ochrona od porażeń - szybki samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie.

USŁUGI PROJEKTOWE Rybak Elżbieta Maria Suwałki ul. Klonowa 43/47 tel. 087 5 671 660			
Inwestor: Urząd Gminy Bakałarzewo			
Temat: PROJEKT PARKU			Faza: PB
Adres: BAKAŁARZEWO			Skala -
Rysunek: SCHEMAT ZASILANIA SCENY I OŚWIETLENIA TERENU			Rys. nr E-2
Projektant inż. E. Rybak	Nr upr SUW 131/85	Data 12.2007	Podpis

**INFORMACJA**  
**DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA**  
**I OCHRONY ZDROWIA**

Temat: **Projekt Parku**

Obiekt: **Przyłącze do zasilania sceny i oświetlenie terenu**

Adres: **Bakałarzewo**  
**działka nr 334**

Inwestor: **Urząd Gminy Bakałarzewo**

Projektant: **mgr inż. Elżbieta Rybak**  
**16-400 Suwałki, ul. Klonowa 43/47**

Grudzień 2007r

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**



## **1. Zakres robót**

Budowa przyłącza kablowego nN powiązania z siecią napowietrzną nN, kablami nN typu YAKXS do szafki sceny, budowa sieci oświetlenia terenu parku.

Kolejność prowadzenia prac:

- a) przygotowanie miejsca pracy,
- b) wykopy pod kabel,
- c) ułożenie kabla,
- d) zasypywanie rowu kablowego,
- e) podłączenia.

## **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

- a) linia napowietrzna nN,
- b) droga.

## **3. Elementy mogące stwarzać zagrożenia**

- a) istniejąca linia napowietrzna nN,
- b) przyłącze kablowe nN,
- c) złącze kablowe ZKP,
- d) droga na której odbywa się ruch kołowy i pieszy.

## **4. Przewidywane zagrożenia**

- a) porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli nN do projektowanego złącza kablowego, szafki sceny i na słupie linii napowietrznej nN,
- b) prace na wysokości podczas montażu linii kablowej sterowania oświetlenia parku na słupie.

## **5. Sposób prowadzenia instruktażu**

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego.

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

## **6. Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwom**

- a) wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne,
- b) do prac na wysokościach stosować samochód z podnośnikiem,
- c) wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „Nie załączać”,
- d) egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu,
- e) ściśle stosować się do uzgodnień branżowych.

Projektant

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt przyłącza do zasilania sceny i oświetlenia terenu na działce nr 334 w m. Bakalarzewo został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ze względu na specyfikację obiektu oraz rodzaj prac budowlanych w procesie budowy jest wymagane sporządzenie planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).

Kierownik budowy zobowiązany jest do wykonania planu BIOZ na podstawie informacji dotyczącej Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, uwzględniając specyfikację projektowanego obiektu, która jest dołączona do niniejszego projektu.

.....

.....

(podpis, pieczęć projektanta)