

ENERGO – TELE
Edmund Pokładecki
ul. Boczna 25
62 – 200 Gniezno

Edyp T	Elektryczna	
STADIUM	BRANŻA	NR ZLECENIA
Inwestor:	Centrum Rozwoju Kultury Fizycznej „AKWEN” ul. Leśna 6 62-004 Czerwonak	
Nazwa inwestycji:	budowa oświetlenia stadionu treningowego w miejscowości Czerwonak ul. Leśna dz.1/1	
Obiekt:	budowa oświetlenia stadionu treningowego	
Temat:	budowa oświetlenia stadionu treningowego	
PROJEKT		
WYKONAWCZY		
Projektował:	mgr inż. Maciej Galantowicz upr. nr WKP/0304/POOE/04	
Sprawdził:	mgr inż. Paweł Linkowski upr. nr WKP/147/POOE/08	
	Imię i Nazwisko – nr uprawnień	Podpis
Gniezno, październik 2008r.		

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Podstawa i zakres opracowania
4. Warunki techniczne przyłączenia
5. Uzgodnienia branżowe
6. Opis techniczny
7. Układanie kabla
8. Obliczenia techniczne
9. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim
10. Słupy oświetleniowe SO 9/N oc
11. Oprawy oświetleniowe SNF 210/400W
12. Układ pomiarowy
13. Uwagi końcowe
14. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
15. Plan sytuacyjny projektowanego oświetlenia rys. E – 1
16. Schemat połączeń projektowanych słupów oświetleniowych rys. E – 2
17. Schemat szafki sterowania oświetleniem rys. E – 3
18. Zestawienie montażowe

Gniezno dnia 31.10.2008r

Maciej Galantowicz
ul. Orzeszkowej 20a/22
62 – 200 Gniezno

O Ś W I A D C Z E N I E

projektanta

Stosownie do zapisu art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm). **oświadczam iż projekt wykonawczy:**

budowy oświetlenia stadionu treningowego
(nazwa projektu budowlanego)

Centrum Rozwoju Kultury Fizycznej „AKWEN”
ul. Leśna 6
62-004 Czerwonak
(inwestor)

Czerwonak ul. Leśna dz. 1/1
(adres inwestycji)

opracowany: **październik 2008**

został sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis składającego oświadczenie z pieczęcią
imienną

Gniezno dnia 31.10.2008r

Paweł Linkowski
ul. Budowlanych 15/4
62-200 Gniezno

O Ś W I A D C Z E N I E

sprawdzającego

Stosownie do zapisu art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm). **oświadczam iż projekt wykonawczy:**

budowy oświetlenia stadionu treningowego
(nazwa projektu budowlanego)

Centrum Rozwoju Kultury Fizycznej „AKWEN”
ul. Leśna 6
62-004 Czerwonak
(inwestor)

Czerwonak ul. Leśna dz. 1/1
(adres inwestycji)

opracowany: **październik 2008**

został sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis składającego oświadczenie z pieczęcią
imienną

3. Podstawa i zakres opracowania

Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy budowy linii kablowej nn 0,4kV wraz ze słupami oświetleniowymi i szafka sterowania oświetleniem stadionu treningowego w miejscowości Czerwonak ul. Leśna dz. 1/1.

Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora
2. Warunki techniczne przyłączenia RD-1/DZ/ZR/2008/4163 z dnia 03.09.2008r
3. Wizja lokalna
4. Uzgodnienia z właścicielami działek
5. Mapa zasadnicza w skali 1:500
6. Obowiązujące normy i przepisy

6. Opis techniczny

Stan istniejący

Boisko treningowe nie posiada aktualnie oświetlenia. Dla zasilania oświetlenia boiska treningowego zachodzi potrzeba zrealizowania wydanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Poznań warunków przyłączenia nr RD-1/DZ/ZR/2008/4163 z dnia 03.09.2008r. Sieć jest w dobrym stanie technicznym.

Projektowane oświetlenie drogowe

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- z projektowanego złącza ZKP 10/1 (według innego opracowania) należy wyprowadzić linie kablową zalicznikową typu YKY $3 \times 4 \text{mm}^2$ o łącznej długości 28(34)m do projektowanej szafki sterowania oświetleniem,
- w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym ustawić szafkę sterowania oświetleniem, szafkę uziemić,
- z szafki sterowania oświetleniem należy wyprowadzić obwody:
 - obwód I linią kablową typu YKY $5 \times 2,5 \text{mm}^2$ o długości 65(80)m,
 - obwód II linią kablową typu YKY $5 \times 2,5 \text{mm}^2$ o długości 93(108)m.
- w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym ustawić słupy oświetleniowe stalowe w komplecie z wysięgnikiem typu SO 9/N oc z głowicą OL/1; zastosować fundament B-120 w ilości 6kpl.
- na słupach zamontować oprawy oświetlenia ulicznego typu SNF 210/400W wraz ze źródłem światła typu HPI – TP 400W.
- wszystkie słupy oświetleniowe należy uziemić.

Doboru słupów dokonano na podstawie:

- Katalog techniki oświetlenia zewnętrznego wydany przez firmę ELMONTER,
- Katalog oświetlenia zewnętrznego wydany przez firmę PHILIPS.

7. Układanie kabla

Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R , które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą dla kabli jednożyłowych, w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej cztery $R=20d_z$. Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próby napięciowe izolacji.

Po pozytywnym wyniku odbioru technicznego przez upoważnionego pracownika Energetyki, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folia koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii,
- oznaczenie kabla według normy,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię nie utrudniającymi komunikację. Na słupkach należy umieścić trwałe napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej AROT DVK 75 natomiast przeciski za pomocą rury AROT SRS 75.

Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z N SEP – E – 004.

8. Obliczenia techniczne

Zestawienie mocy i spadki napięć

Moc zapotrzebowana: $P_z = 3,0\text{kW}$

Moc obliczeniowa dla obwodu I: $P_z = 1,2\text{kW}$

Moc obliczeniowa dla obwodu II: $P_z = 1,2\text{kW}$

$$\sum P_1 = 102\text{kWm}$$

$$\sum P_2 = 96\text{kWm}$$

$$\sum P_3 = 129,6\text{kWm}$$

$$\Delta U_1 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 102}{57 \times 4 \times 230^2} = 1,69\%$$

$$\Delta U_2 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 96}{57 \times 2,5 \times 230^2} = 2,54\%$$

$$\Delta U_3 = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 129,6}{57 \times 2,5 \times 230^2} = 3,43\%$$

ΔU_1 – spadek napięcia na kablu YKY $3 \times 4\text{mm}^2$ (ZKP – szafka sterowania oświetlenie),

ΔU_2 – spadek napięcia na kablu YAKY $5 \times 2,5\text{mm}^2$ (obwód I oświetleniowy),

ΔU_3 – spadek napięcia na kablu YAKY $5 \times 2,5\text{mm}^2$ (obwód II oświetleniowy).

Zatem spadki napięć mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona jeżeli spełniony będzie warunek

$$I_o \times Z_s < 230\text{V}$$

gdzie:

I_o – prąd powodujący samoczynne odłączenie zasilania w czasie $t < 5\text{s}$,

Z_s – impedancja pętli zwarciowej.

OBWÓD I:

Element sieci	L	R	X
proj. Kabel YKY 3×4mm ²	0,034	4,610	0,100
proj. Kabel YKY 5×2,5mm ²	0,080	7,410	0,100

$$R_{zw} = 1,499$$

$$X_{zw} = 0,023$$

$$Z_s = 1,874$$

$$I_{zw} = 122,728$$

$$I_o = 62,5$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 117,129$$

OBWÓD II:

Element sieci	L	R	X
proj. Kabel YKY 3×4mm ²	0,034	4,610	0,100
proj. Kabel YKY 5×2,5mm ²	0,108	7,410	0,100

$$R_{zw} = 1,914$$

$$X_{zw} = 0,028$$

$$Z_s = 2,393$$

$$I_{zw} = 96,121$$

$$I_o = 62,5$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 149,551$$

Zatem warunek ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Dobór zabezpieczeń

Zabezpieczenie główne w szafce sterowania oświetleniem:

$$I_z = \frac{3000}{230 \times 0,98} = 13,30A$$

Dobieram zabezpieczenie główne w szafce sterowania oświetleniem o wartość **S301 C16A**.

Dobór kabla zasilającego szafki sterowania oświetleniem

$$I_z = \frac{3000}{230 \times 0,98} = 13,30A$$

Dobieram kabel zasilający szafkę sterowania oświetleniem typu **YKY 3×4mm²** o $I_{dd}=50A$

Dobór kabla zasilającego słupy oświetleniowe:

$$I_z = \frac{1200}{230 \times 0,98} = 5,32A$$

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YKY 5×2,5mm²** o $I_{dd}=33A$.

9. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w polskich normach N SEP – E – 001, N SEP – E – 002, N SEP – E – 004 oraz PN – IEC 60364 z odpowiednimi częściami. Projektowana sieć niskiego napięcia jest układem sieci typu TN-C. Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim należy zastosować samoczynne odłączenie zasilania. Urządzenie ochronne powinno samoczynnie odłączyć zasilanie obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości prądu przemiennego, powinno być wyłączone tak szybko, by nie spowodować wystąpienia niebezpiecznych skutków patofizjologicznych u człowieka.

Rozdzielenia przewodu ochronno – neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N, tym samym dokonując podziału sieci z TN-C na TN-S należy dokonać w rozdzielnicy budowlanej lub w rozdzielnicy głównej zgodnie. W rozdzielnicy budowlanej należy zastosować dodatkowe uziemienie robocze.

W przypadku instalowania opraw oświetlenia stadionu treningowego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność zerowania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund.

10. Słupy oświetleniowe

Projektuje się słupy oświetlenia stadionu typu SO 9/N oc z głowicą OL/1. Zastosować fundamenty betonowe typu B-120 ze śrubami M24 i kapturkami. Słupy będą wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe TB, w których należy zamontować zabezpieczenia Bi 6A. Każdy z projektorów należy zasilić od tabliczki TB przewodem typu YDYp $3 \times 1,5 \text{mm}^2$ o długości 9m. Każdy słup należy uziemić.

11. Projektory oświetleniowe

Projektuje się projektory oświetlenia stadionu typu SNF 210/400W z źródłem światła metalohalogenowym typu HPI – TP mocy 400W. Oprawy przeznaczone są do oświetlenia obiektów sportowych oraz oświetlenia zewnętrznego. Oprawy dwukomorowej – osobno układ zasilania i układ optyczny, IP 65. Klasa bezpieczeństwa I (SC1).

12. Szafka sterowania oświetleniem

Obudowa szafki oświetleniowej typu OTT 120 wykonana jest z tworzywa sztucznego. Szafka wyposażona jest w zabezpieczenie główne oraz komplet rozłączników typu FR służących do ręcznego załączania oświetlenia stadionu. W szafce znajduje się osiem pól odpływowych. Umożliwia to załączania każdego projektora osobno według potrzeb.

13. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy energii usytuowany będzie w złączu kablowym ZKP 10/1. Przewidziano miejsce do zainstalowania licznika energii czynnej 1-fazowej jedno lub dwu taryfowego. Licznik zainstalowany będzie na typowej tablicy licznikowej, przed licznikiem zaprojektowano zabezpieczenie typu S301 C16A przystosowane do oplombowania. Licznik ten będzie służył do pomiaru energii dla oświetlenia ulicznego.

14. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w myśl obowiązujących przepisów. Pracę na czynnych urządzeniach energetycznych wykonać pod nadzorem i po dopuszczeniu przez upoważnionego pracownika Energetyki Zawodowej.

15. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Do zakresu robót należy:

- montaż szafki sterowania oświetleniem
- budowa linii kablowej nn 0,4kV
- ustawienie słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych

Kolejność realizacji zadania inwestycyjnego:

- wytyczenie miejsca ustawienia słupów i przebiegu linii kablowej
- wykonanie wykopu pod słupy oświetleniowe
- wykonanie wykopu pod kabel nn o długości 186m
- ułożenie linii kablowej typu YKY 5×2,5mm² o długości 188m,
- montaż fundamentów w ziemi
- ustawienie słupów oświetleniowych typu SO 9/N oc i tabliczką bezpiecznikową TB w ilości 6kpl
- podłączenie kabla w słupach oświetleniowych
- wykonanie uziemienia ostatniego słupa
- montaż przewodów do wysięgników typu YDYp 3×1,5mm²
- montaż projektorów oświetleniowych typu SNF 210/400W w ilości 6kpl

- montaż szafki sterowania oświetleniem oraz wykonanie uziemienia
- ułożenie linii kablowej typu YKY 3×4mm² o długości 34m
- podłączenie projektowanej linii kablowej do szafki oświetleniowej oraz złącza ZKP 10/1

Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- inwestycja realizowana jest w pobliżu drogi i trzeba zwrócić szczególną ostrożność, aby jak najmniej poruszać się po terenie pasa drogowego
- wykopy głębokości 80cm poniżej poziomu gruntu oraz wykopy pod słupy należy zwrócić szczególną ostrożność, aby nie doszło do załamania itp.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

- podczas wykonywania wykopów należy zwrócić uwagę na istniejące urządzenia (kable energetyczne pod napięciem, sieć gazowa)

Informacja o wydzielaniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych:

- na całej długości wykopu powinny być założone słupki z taśmą koloru czerwono – białego w celu ostrzegania przed niebezpieczeństwem
- w miejscu przecisku pod drogą powinny być ustawione odpowiednie znaki drogowe informujące o przecisku
- w celu dojścia i dojazdu do posesji powinny być ułożone kładki komunikacyjne z poręczami

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników:

- w przypadku wystąpienia zagrożenia informować kierownika budowy lub osobę wyznaczoną przez kierownika do prowadzenia działań w przypadku wystąpienia zagrożeń, w przypadku porażenia prądem elektrycznym zastosować się do przepisów BHP i wezwać odpowiednie służby ratownictwa medycznego,
- stosować odzież ochronną i kamizelki odblaskowe oraz rękawice i buty ochronne, obowiązkiem na budowie jest noszenie okrycia głowy – kask.

Materiały i wyroby niezbędne do wykonania celów inwestycyjnych należy zlokalizować w wyznaczonym miejscu. Wszystkie materiały muszą być

zabezpieczone przed ewentualną kradzieżą. Miejsce składowania materiałów wyznacza Inwestor – np. umieszczenie barakowozu.

Środki używane w przypadku zagrożenia życia powinny znajdować się w miejscu wyznaczonym, np. barakowóz. Powinny znajdować się: w pełni wyposażona apteczka, koc gaśniczy i inne niezbędne do ratownictwa materiały określone w przepisach BHP.

Miejscem przechowywania dokumentacji budowy i dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji urządzeń technicznych będzie np. barakowóz.