

PROJEKT BUDOWLANY
zespół boisk sportowych z zapleczem szatniowo-sanitarnym „Orlik 2012”

Obiekt: Kompleks boisk sportowych z zapleczem
Branża: Elektryczna
 Instalacje elektryczne wewnętrzne i zewnętrzne

Inwestor: Gmina Trzcinica
 ul. Jana Pawła II 47
 63-620 Trzcinica

Adres inwestycji: Trzcinica
 działka nr 625/1

Zawartość projektu:

1. Zestawienie rysunków	str. 1.1
1a. Zaświadczenie nr 1974	str. 1a
1b. Stwierdzenie przygot. zawod. sprawdzającego	str. 1b
1c. Zaświadczenie nr 7645	str. 1c
1d. Stwierdzenie przygot. zawod. projektanta	str. 1d
2. Założenia techniczne	str. 2.1-2.4
3. Opis techniczny	str. 3.1-3.6
4. Obliczenia techniczne	str. 4.1-4.4
5. Informacja o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia	str. 5.1-5.3
6. Rysunki wg. zestawienia	rys.E-1–rys.E-8

Opracował: mgr inż. Piotr Hendrys

Projektował: inż. Czesław Wróblewski

Sprawdził: mgr inż. Artur Powolny

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003 r. – tekst jednolity z późniejszymi zmianami) oświadczam, iż sporządziłem projekt budowlany pod tytułem:
projekt zespołu boisk sportowych z zapleczem szatniowo-sanitarnym „Orlik 2012” zlokalizowanych w Trzcinie dz. nr 625/1 – instalacje elektryczne wewnętrzne i zewnętrzne
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
Projektant: inż. Czesław Wróblewski

1. Zestawienie rysunków

1. Plan linii kablowej w/z oraz oświetlenia	rys. nr E-1
2. Plan instalacji uziemiającej	rys. nr E-2
3. Oznaczenia	rys. nr E-3
4. Schemat instalacji oświetleniowej i p-poż.	rys. nr E-4
5. Schemat instalacji gniazd 230V i podgrzewaczy wody	rys. nr E-5
6. Schemat instalacji ogrzewania i wentylacji	rys. nr E-6
7. Schemat instalacji połączeń wyrównawczych	rys. nr E-7
8. Schemat instalacji odgromowej	rys. nr E-8

2. Założenia techniczne

2.1. Podstawa opracowania

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGI OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu, Rejon Dystrybucji Kępno, nr 11/R3/03520 z dnia 22.06.2011 r.;
- Budowa boisk sportowych wraz z budynkiem zaplecza, Szczegółowe specyfikacje techniczne Nr 3/E;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-IEC 60364 Instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych;
- N-SEP-E-002 Instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania;
- PN-EN 12193 Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie;
- Projekt architektoniczno-budowlany zamienny modułowego systemu zaplecza boisk sportowych ORLIK 2012, Projekt instalacji elektrycznych;
- projekty branży budowlanej, architektury i sanitarny;
- uzgodnienia z inwestorem oraz wizja lokalna w terenie.

2.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany na wykonanie zasilania elektrycznego zespołu boisk sportowych z zapleczem szatniowo-sanitarnym „ORLIK 2012” w miejscowości Trzcinica dz. nr 625/1, Gmina Trzcinica. Zasilanie kompleksu boisk będzie odbywać się z złącza licznikowego TL-1 zabudowanej w granicy działek 625/1 i 626.

2.3. Zakres opracowania projektu

W niniejszym opracowaniu ujęto:

- linię kablową wlv pomiędzy szafką licznikową TL-1 a rozdzielnicą TE;
- instalacja oświetlenia zewnętrznego boisk;
- instalacje wewnętrzne kompleksu szatniowo-sanitarnego;
- ochrona przeciwprzepięciowa;
- instalacja uziemiająca wyrównawcza;
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym;
- kontrola instalacji i pomiary.

2.4. Dane techniczne

Moc szczytowa $P_s=34,4\text{kW}$, przyłączeniowa $P_p=40,0\text{kW}$

Prąd szczytowy $I_s=52,3\text{A}$, zabezpieczenie przedlicznikowe $I_b=63\text{A}$

3. Opis techniczny

3.1. Zasilanie kompleksu boisk

W celu zasilania projektowanego kompleksu boisk z zapleczem w energię elektryczną zaprojektowano kabel YAKYżo 5x50mm² pomiędzy szafką licznikową TL-1, a rozdzielnicą główną nn TE budynku zaplecza.

Trasę projektowanej linii kablowej, włącz pokazano na rys. E-1.

W ziemi kabel należy układać na głębokości 0,7m, na dnie wykopu jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach kabel należy układać na podsypce piaskowej o grubości co najmniej 10cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku lub rodzimego gruntu o ile jest piaszczysty. Następnie należy ułożyć folię lub siatkę koloru niebieskiego. Folia lub siatka powinny znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. Wprowadzenie kabla do budynku i szafki pomiarowej wykonać w rurze osłonowej DVK Φ110mm. Rurę osłonową DVK Φ110mm należy również zastosować w miejscach skrzyżowania kabla z innymi instalacjami. Miejsca takie zaznaczono na rys. E-1. Na trasie ułożenia kabla winien posiadać trwałe oznaczenie w odstępach nie większych niż 10m. Na oznaczniach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) numer ewidencyjny linii;
- b) typ kabla;
- c) rok ułożenia kabla;
- d) znak użytkownika kabla.

Należy zachować wymagane w przepisach odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanej linii kablowej z napotkanymi przeszkodami. Przed zasypaniem trasy linii kablowej wykonać pomiar geodezyjny trasy przez uprawnionego geodetę.

3.2. Połączenie rozdzielnic TE i rozdzielnic RO

Projektowane połączenie pomiędzy rozdzielnicami TE i RO należy wykonać kablem YAKYżo 5x50mm², ułożonym wewnątrz konstrukcji ścian w osłonie rurek PCV. W połączonych rozdzielnicach należy oddzielnie połączyć przewody fazowe, przewód neutralny N i przewód ochronny PE. Obie rozdzielnice należy podłączyć do uziemienia ochronnego.

3.3. Rozdzielnica główna TE

Dla zasilania zaplecza szatniowo-sanitarnego należy wykonać rozdzielnicę zainstalowaną pt. na wysokości 1,3 m od podłogi licząc od podłogi do dolnej części rozdzielnicy. W rozdzielnicy należy wykonać oddzielne listwy przyłączeniowe N+PE, do wymienionej rozdzielnicy przychodzą oddzielne przewody: neutralny N i ochronny PE.

Na wejściu rozdzielnicy należy zastosować rozłącznik zapewniający możliwość wyłączenia rozdzielnicy z pod napięcia, wraz z układem automatycznego wyłączenia poprzez przycisk przeciwpożarowy zainstalowany na zewnątrz obiektu. Ponadto należy wykonać sygnalizację optyczną napięcia poszczególnych faz, oraz zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

Jako pierwszy obwód należy wykonać zasilanie rozdzielnicy RO zabezpieczając go rozłącznikiem bezpiecznikowym o wartości 40A. Pozostałe obwody należy zabezpieczyć:

- obwody oświetleniowe I-IV wyłącznikiem nadprądowym B10A;
- obwód gniazd wtykowych V wyłącznikiem nadprądowym B16A;
- obwody podgrzewaczy wody VI-XI wyłącznikiem nadprądowym B20A;
- obwód wentylatorów XII wyłącznikiem nadprądowym B6A;
- obwody grzejników elektrycznych XIII-XX wyłącznikiem nadprądowym B16A;

Należy zapewnić możliwość wyłączenia obwodu wentylatorów poprzez wyłącznik zamontowany na drzwiach rozdzielnicy. Wszystkie obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30mA, celem ochrony przeciwporażeniowej osób.

3.4. Rozdzielnica oświetleniowa RO

Dla zasilania oświetlenia boisk i zaplecza należy wykonać rozdzielnicę oświetleniową nn RO zainstalowaną pt. na wysokości 1,3 m od podłogi licząc od podłogi do dolnej części rozdzielnicy. W rozdzielnicy należy wykonać oddzielne listwy przyłączeniowe N+PE, do wymienionej rozdzielnicy przychodzą oddzielne przewody: neutralny N i ochronny PE.

Na wejściu rozdzielnicy należy zastosować rozłącznik zapewniający możliwość wyłączenia rozdzielnicy z pod napięcia. Ponadto należy wykonać sygnalizację optyczną napięcia poszczególnych faz.

Oświetlenie boisk należy podzielić na 4 obwody zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi 25A, piąty obwód oświetlenia zaplecza należy zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym 25A, i jego załączanie sterować zegarem astronomicznym. Całość należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym 30mA, celem ochrony przeciwporażeniowej osób.

str. 3.3

3.5. Instalacja oświetleniowa, gniazd wtyczkowych i obwodów jednofazowych 230V

Instalacja oświetleniowa będzie wykonana przewodami YDY $(3\div 5)\times 1,5\text{mm}^2$, wentylatorów YDY $3\times 1,5\text{mm}^2$, gniazd wtyczkowych oraz grzejników będzie wykonana przewodami YDY $3\times 2,5\text{mm}^2$, przepływowych podgrzewaczy wody YDY $3\times 4\text{mm}^2$, ułożonymi pt. z osprzętem pt. w wykonaniu IP44. Przewody należy stosować o napięciu izolacji 750V.

W każdym pomieszczeniu należy zastosować 1 lub dwie oprawy z modulem awaryjnym o czasie świecenia po zaniku napięcia 120min.

Na zewnątrz budynku należy zastosować przeciwpożarowy wyłącznik napięcia.

Należy zamontować wentylatory przystosowane do pracy ciągłej – 24h. Włączanie wentylatorów odbywa się ręcznym włącznikiem zamontowanym na obudowie rozdzielnic TE.

Szczegóły rozwiązań technicznych instalacji budynków pokazano na rys. nr E-4 do E-6.

3.6. Instalacja odgromowa budynku

Instalację odgromową projektowanego budynku wykonać zgodnie z rys. nr E-8.

Uziom instalacji odgromowej projektuje się do ułożenia bednarką Fe/Zn $\nless 30\times 4\text{mm}$ ułożoną wokół budynków. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane zabezpieczyć przed korozją. W celu poprawy rezystancji uziemienia można uziomy budynku mieszkalnego i garażu połączyć bednarką Fe/Zn $\nless 30\times 4\text{mm}$.

Zwody poziome instalacji odgromowej projektuje się z pręta stal. cynk. Fe/Zn $\Phi 8\text{mm}$ ułożonego na uchwytych odstępowych przyłączając do niego przewody odprowadzające. Przewody odprowadzające zaprojektowano z pręta stal. cynk. Fe/Zn $\Phi 8\text{mm}$ ułożone w rurkach z PCV o grubości ścianki min. 5mm w styropianie. Złącza kontrolne instalować na budynku na wysokości 0,3m od powierzchni ziemi w puszkach do złącza odgromowego PZO. Przewody uziemiające zaprojektowano z bednarki stal. cynk. Fe/Zn $\nless 30\times 4\text{mm}$, którą należy połączyć z uziemieniem budynku. Instalację odgromową budynku przyłączyć do projektowanego uziemienia budynku. Rezystancja uziemienia ma wynosić nie więcej niż $R\leq 10\Omega$.

3.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia ochrony od przepięć należy zastosować ochronniki przepięciowe Typ 1+2. Ochronniki te mają zapewnić ochronę zarówno w klasie B jak i C.

3.8. Połączenia wyrównawcze

W celu wykonania ekwipotencjalizacji wszystkich metalowych instalacji w budynku należy do szyny wyrównawczej budynku zainstalowanej pod rozdzielnicą TE przyłączyć:

- wszystkie instalacje konstrukcyjne budynku (uziom), technologiczne budynku (woda, kanalizacja, co);
- zaciski PE rozdzielnicy (linka LgY 16mm² koloru żółto zielonego).

Szynę wyrównawczą poprzez złącze kontrolne przyłączyć bednarką ocynkowaną 30x4mm do projektowanego uzioru instalacji odgromowej budynku. Złącze kontrolne zainstalować w skrzynce wyrównawczej SzWG. W pomieszczeniach łazienkach i wc należy zastosować szynę wyrównawczą lokalną SzL, którą należy przyłączyć do szyny głównej SzW przewodem LgY 16mm² koloru żółto zielonego. Poszczególne chronione elementy metalowe do szyn lokalnych należy przyłączyć przewodem LgY 10mm² koloru żółto zielonego.

3.9. Instalacja oświetleniowa boisk i zaplecza

W celu zasilania oświetlenia boisk zaprojektowano kabel YAKYżo 5x25mm² pomiędzy rozdzielnicą oświetleniową RO, a lampami oświetleniowymi, natomiast zasilanie oświetlenia zaplecza zaprojektowano kablem YAKYżo 3x25mm².

Trasę projektowanych linii kablowych, pokazano na rys. E-1.

W ziemi kable należy układać na głębokości 0,7m, na dnie wykopu jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach kable należy układać na podsypce piaskowej o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku lub rodzimego gruntu o ile jest piaszczysty. Następnie należy ułożyć folię lub siatkę koloru niebieskiego. Folia lub siatka powinny znajdować się nad ułożonymi kablami na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. Wprowadzenie kabli do budynku wykonać w rurze osłonowej DVK Φ110mm. Rurę osłonową DVK Φ110mm należy również zastosować w miejscach skrzyżowania kabli z innymi instalacjami. Miejsca takie zaznaczono na rys. E-1. Na trasie ułożenia kable winny posiadać trwałe oznaczenie w odstępach nie większych niż 10m. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- e) numer ewidencyjny linii;
- f) typ kabla;
- g) rok ułożenia kabla;
- h) znak użytkownika kabla.

Należy zachować wymagane w przepisach odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych linii kablowych z napotkanymi przeszkodami. Przed zasypaniem tras linii kablowych wykonać pomiar geodezyjny tras przez uprawnionego geodetę.

str. 3.5

Oświetlenie boisk zaprojektowano na słupach stalowych typu C 9/4/76 prod. ELMONTER ustawionych na gotowych fundamentach typu B-120 prod. ELMONTER. Kable wewnątrz słupów łączyć z przewodami przy zastosowaniu złączek IZK prod. ELMONTER. Od złączek do oprawy oświetleniowej prowadzić przewód YDY 3x 2,5 mm². Oprawy oświetleniowe w słupie należy zabezpieczyć bezpiecznikami BiWtS 10A. Na poszczególnych słupach należy zainstalować:

Słup	Wysięgnik typ	Oprawa typ	Teren oświetlany
S1, S3	OZ3	OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 3 szt.	boisko piłkarskie
S2	OZ2	OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 2 szt.	boisko piłkarskie
S7	OZ2	OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 2 szt.	boisko wielofunkcyjne
S4	OZ3T	OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 3 szt.	boisko piłkarskie
		OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 2 szt.	boisko wielofunkcyjne
S5	OZ3T	OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 2 szt.	boisko piłkarskie
		OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 2 szt.	boisko wielofunkcyjne
		Tempo 3 RVP351 1xHPI-TP 400W A/52/5 1 szt.	zaplecze
S6	OZ3T	OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 3 szt.	boisko piłkarskie
		Tempo 3 RVP351 1xHPI-TP 400W A/52/5 2 szt.	zaplecze
S8	OZ2T	OptiFlood MVP506 1xHPI-TP 250W SGR A/49 2 szt.	boisko wielofunkcyjne
		Tempo 3 RVP351 1xHPI-TP 400W A/52/5 1 szt.	zaplecze

Wysięgniki są prod. ELMONTER, natomiast oprawy oświetleniowe prod. PHILIPS.

3.10. Uziemienie wyrównawcze kompleksu boisk

W celu wykonania ekwipotencjalizacji wszystkich metalowych elementów projektowanej instalacji oświetleniowej, oraz instalacji w budynku zaplecza projektuje się instalację uziemiającą, którą należy wykonać wg rys. E-2. Instalację uziemiającą należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną FeZn 30x4mm ułożoną na głębokości 0,5 m. Do instalacji uziemiającej należy przyłączyć konstrukcje słupów oświetleniowych S1-S8, rozdzielnice TE i RO oraz instalację odgromową budynków zaplecza. Połączenia spawane bednarki zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Rezystancja uziemienia powinna wynosić $R \leq 10\Omega$. Ponadto wokół słupów S1-S8 należy wykonać ekwipotencjalizację w postaci ułożonych co 1m koncentrycznie 5 okręgów wykonanych z bednarki FeZn 30x4mm.

3.11. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym

Jako ochronę od porażen elektrycznych zastosowano szybkie wyłączanie napięcia oraz wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo-prądowy o czułości 30mA. Ponadto wszystkie metalowe elementy słupów oświetleniowych zostały uziemione. W budynkach zaplecza jako system dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano oprócz szybkiego wyłączenia napięcia, wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o czułości 30mA.

3.12. Kontrola instalacji i pomiary

Po zakończeniu prac instalacyjnych Wykonawca części elektrycznej zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego ma obowiązek wydać Inwestorowi oświadczenie o zgodności wykonanej instalacji z obowiązującymi przepisami, normami, wiedzą techniczną i projektem. Ponadto należy wykonać pomiary instalacji elektrycznej:

- rezystancji izolacji;
- sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- rezystancji uziemień.

Protokoły pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

Zastosowane materiały do wykonania instalacji elektrycznej winny posiadać wymagane atesty i certyfikaty.

3.13. Uwagi

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w projekcie oraz Szczegółową Specyfikacją Techniczną Nr 3/E Instalacje elektroenergetyczne – Oświetlenie terenu boisk szkolnych.

4. Obliczenia techniczne

4.1. Bilans mocy

Lp.	Odbiornik	P _i [kW]	k _i	P _s [kW]
1	Oświetlenie boiska piłkarskiego	4,0	1	4,0
2	Oświetlenie boiska wielofunkcyjnego	2,0	1	2,0
3	Oświetlenie terenu zaplecza	1,6	1	1,6
4	Oświetlenie obiektów zaplecza	3,0	0,8	2,4
5	Gniazda jednofazowe	1,8	0,7	1,3
6	Podgrzewacze wody	29,0	0,6	17,4
7	Wentylacja	0,1	1	0,1
8	Ogrzewanie	7,0	0,8	5,6
Razem		48,5		34,4

Prąd szczytowy

$$I_S = P_S / (1,73 \times U \times \cos\varphi) = 34,4 / (1,73 \times 400 \times 0,95) = 52,3 \text{ A}$$

4.2. Dobór kabla wlv

$$P_S = 34,4 \text{ kW}, \quad I_S = 52,3 \text{ A}, \quad I_b = 63 \text{ A}$$

Dobiera się kabel YAKYżo 5x50mm² ułożony w ziemi, dla którego I_d=94A

$$\begin{aligned} I_S &< I_b \leq I_z \\ I_z &= k_2 \times I_b / 1,45 = 1,6 \times 63 / 1,45 = 69,5 \text{ A} \\ 52,3 \text{ A} &< 63 \text{ A} \leq 69,5 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_z &< I_d \\ 69,5 \text{ A} &< 94 \text{ A} \end{aligned}$$

4.3. Dobór kabla lamp oświetleniowych

$$P_S = 2,0 \text{ kW}, \quad I_S = 5,3 \text{ A}, \quad I_b = 25 \text{ A}$$

Dobiera się kabel YAKYżo 5x25mm² ułożony w ziemi, dla którego I_d=66A

$$\begin{aligned} I_S &< I_b \leq I_z \\ I_z &= k_2 \times I_b / 1,45 = 1,6 \times 25 / 1,45 = 27,6 \text{ A} \\ 5,3 \text{ A} &< 25 \text{ A} \leq 27,6 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_z &< I_d \\ 27,6 \text{ A} &< 66 \text{ A} \end{aligned}$$

4.4. Sprawdzenie na dopuszczalny spadek napięcia

Najdalszą lampą jest lampa na słupie S2

Odcinek wlv

$P_S=34,4\text{kW}$, $l=93\text{m}$, kabel YAKYżo $5 \times 50\text{mm}^2$

$$\Delta U_{wlv}=P_S \times l \times 10^5 / (\gamma \times S \times U^2) = 34,4 \times 93 \times 10^5 / (35 \times 50 \times 400^2) = 1,14\%$$

Odcinek pomiędzy TE a RO

$P_S=7,6\text{kW}$, $l=6\text{m}$, kabel YAKYżo $5 \times 50\text{mm}^2$

$$\Delta U_{TERO}=P_S \times l \times 10^5 / (\gamma \times S \times U^2) = 7,6 \times 6 \times 10^5 / (35 \times 50 \times 400^2) = 0,02\%$$

Odcinek do lampy S6

$P_S=2\text{kW}$, $l=31\text{m}$, kabel YAKYżo $5 \times 25\text{mm}^2$

$$\Delta U_{S6}=P_S \times l \times 10^5 / (\gamma \times S \times U^2) = 2 \times 31 \times 10^5 / (35 \times 25 \times 230^2) = 0,13\%$$

Odcinek do lampy S3

$P_S=1,25\text{kW}$, $l=38\text{m}$, kabel YAKYżo $5 \times 25\text{mm}^2$

$$\Delta U_{S4}=P_S \times l \times 10^5 / (\gamma \times S \times U^2) = 1,25 \times 38 \times 10^5 / (35 \times 25 \times 230^2) = 0,10\%$$

Odcinek do lampy S2

$P_S=0,75\text{kW}$, $l=38\text{m}$, kabel YAKYżo $5 \times 25\text{mm}^2$

$$\Delta U_{S2}=P_S \times l \times 10^5 / (\gamma \times S \times U^2) = 0,75 \times 38 \times 10^5 / (35 \times 25 \times 230^2) = 0,06\%$$

Odcinek w lampie S2

$P_S=0,25\text{kW}$, $l=10\text{m}$, kabel YDY $3 \times 2,5\text{mm}^2$

$$\Delta U_{S2'}=P_S \times l \times 10^5 / (\gamma \times S \times U^2) = 0,25 \times 10 \times 10^5 / (57 \times 2,5 \times 230^2) = 0,03\%$$

Całkowity spadek napięcia wynosi:

$$\Delta U_c = \Delta U_{wlv} + \Delta U_{TERO} + \Delta U_{S6} + \Delta U_{S4} + \Delta U_{S2} + \Delta U_{S2'}$$

$$\Delta U_c = 1,14 + 0,02 + 0,13 + 0,10 + 0,06 + 0,03 = 1,48\%$$

$$1,48\% < 4\%$$

str. 4.3

4.4 Obliczenia zwarciove

Sieć przyłączeniowa

$$J''_{kQ}=26 \text{ kA}, \quad c=0,95$$

$$Z_S=c \times U_n/(1,73 \times J''_{kQ}) = 0,95 \times 400/(1,73 \times 26000)=0,008 \Omega$$

$$R_S=0,995 \times Z_S = 0,995 \times 0,008 = 0,008\Omega$$

$$X_S=0,1 \times Z_S =0,1 \times 0,008 = 0\Omega$$

Odcinek wlv

$$P_S=34,6\text{kW}, \quad l=93\text{m}, \quad \text{kabel YAKY}\dot{\text{z}}\text{o } 5\times 50\text{mm}^2$$

$$R_{wlv}=2 \times l/(\gamma \times S) = 2 \times 93/(35 \times 50) = 0,106\Omega$$

$$X_{wlv}=0,1 \times 10^{-3} \times l=0,1 \times 10^{-3} \times 93 = 0,009\Omega$$

Odcinek pomiędzy TE a RO

$$P_S=7,6\text{kW}, \quad l=6\text{m}, \quad \text{kabel YAKY}\dot{\text{z}}\text{o } 5\times 50\text{mm}^2$$

$$R_{TERO}=2 \times l/(\gamma \times S) = 2 \times 6/(35 \times 50) = 0,007\Omega$$

Odcinek do lampy S6

$$P_S=2\text{kW}, \quad l=31\text{m}, \quad \text{kabel YAKY}\dot{\text{z}}\text{o } 5\times 25\text{mm}^2$$

$$R_{S6}=2 \times l/(\gamma \times S) = 2 \times 31/(35 \times 25) = 0,071\Omega$$

$$X_{S6}=0,1 \times 10^{-3} \times l=0,1 \times 10^{-3} \times 31 = 0,003\Omega$$

Odcinek do lampy S4

$$P_S=1,25\text{kW}, \quad l=38\text{m}, \quad \text{kabel YAKY}\dot{\text{z}}\text{o } 5\times 25\text{mm}^2$$

$$R_{S4}=2 \times l/(\gamma \times S) = 2 \times 38/(35 \times 25) = 0,087\Omega$$

$$X_{S4}=0,1 \times 10^{-3} \times l=0,1 \times 10^{-3} \times 38 = 0,004\Omega$$

Odcinek do lampy S2

$$P_S=0,75\text{kW}, \quad l=36\text{m}, \quad \text{kabel YAKY}\dot{\text{z}}\text{o } 5\times 25\text{mm}^2$$

$$R_{S2}=2 \times l/(\gamma \times S) = 2 \times 38/(35 \times 25) = 0,087\Omega$$

$$X_{S2}=0,1 \times 10^{-3} \times l=0,1 \times 10^{-3} \times 38 = 0,004\Omega$$

Odcinek w lampie S2

$$P_S=0,25\text{kW}, \quad l=10\text{m}, \quad \text{kabel YDY } 3\times 2,5\text{mm}^2$$

$$R_{S2}=2 \times l/(\gamma \times S) = 2 \times 10/(57 \times 2,5) = 0,140\Omega$$

str. 4.4

Rezystancja i reaktancja zwarcia

$$R_z=0,008+0,106+0,007+0,071+0,087+0,087+0,140=0,506\Omega$$

$$X_z=0,009+0,03+0,004+0,004=0,020\Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z_z=(0,506^2+0,020^2)^{1/2}=0,506\Omega$$

Zwarcie jednofazowe na słupie S2

$$I_{k1}=0,8 \times U/Z_z=0,8 \times 230 / 0,506 = 363,6A$$

Samoczynne wyłączenie zabezpieczenia w słupie

$$I_w=k_1 \times I_b=5,1 \times 10=51A$$

$$I_w < I_{k1}$$
$$51A < 363,6A$$

5. Informacja o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

Nazwa obiektu: Zespół boisk sportowych z zapleczem szatniowo-sanitarnym

Branża: Elektryczna

Instalacje elektryczne zewnętrzne i wewnętrzne

Adres budowy: Trzcinica
działka nr 625/1

Inwestor: Gmina Trzcinica
ul. Jana Pawła II 47
63-620 Trzcinica

Projektant: inż. Czesław Wróblewski

5.1. Część opisowa

1. *Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;*
 - wykonanie instalacji elektrycznej zewnętrznej oświetlenia, wewnętrznej w budynku wraz z wewnętrzną linią zasilającą-wlz oraz uziemienia,
2. *Wykaz istniejących obiektów budowlanych;*
 - plac budowy to obszar przekazany wykonawcy pod zabudowę inwestycji z dz. nr 625/1.
3. *Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu , które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;*
 - podłączenie Wlz do skrzynki WZK-1/TL-1, wykonać w stanie beznapięciowym w uzgodnieniu z Energetyką.
4. *Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;*

Przy budowie w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

 - włączanie się do istn. sieci Energetyki (Złącze) wykonać w stanie bez napięcia,
 - wykopane kanały kablowe zabezpieczyć przed osuwaniem się ziemi.
5. *Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;*
 - instruktaż przeprowadzony przez kierownika robót ze wskazaniem miejsc zagrożeń i czasem ich wystąpienia,
 - instruktaż i nadzór szczegółowy na stanowisku pracy prowadzony przez brygadzystę.

str. 5.3

6. *Wskazanie środków technicznych, organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, sąsiedztwie tym zapewniającą bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;*
- wyposażenie techniczne brygady w środki transportu, sprzętu i narzędzia gwarantujące prawidłowe oraz zgodne z przepisami, dokumentacją projektową i instrukcjami montażowymi wykonanie poszczególnych elementów zadania,
 - organizacja pracy zapewniająca optymalne i bezpieczne jej wykonanie, okresowe szkolenie pracowników z zakresu wprowadzania nowych technologii oraz zasad i przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy,
 - okresowe egzaminy z bhp, p. poż. oraz grupy kwalifikacyjne,
 - wykonywanie robót na czynnych obiektach elektroenergetycznych na podstawie polecenia pisemnego wydanego przez pracowników energetyki zawodowej,
 - instrukcje ogólne i szczegółowe na miejscu pracy zgodnie z p.5

Kierownik budowy całości obiektu zgodnie z art. 21a ust. 1 i 2 ustawy Prawo budowlane, określi czy jest konieczne sporządzenie planu „BIOZ” przed rozpoczęciem prac.