

## ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

### I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawy opracowania
3. Opis projektowanego oświetlenia boisk
4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
5. Uwagi dodatkowe

### II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### III. ZAŁĄCZNIKI

### IV. RYSUNKI NR:

Lp.	Treść rysunku	Skala	Nr rysunku
1.	Plan oświetlenia boisk i sieci kablowych niskiego napięcia –0,4 kV	1:500	EL-01
2.	Schemat zasilania oświetlenia boisk.	1:-	EL-02
3.	Elewacja szafki SO	1:-	EL-03

# **I. OPIS I OBLICZENIA TECHNICZNE**

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny oświetlenia boiska piłkarskiego oraz boiska wielofunkcyjnego (typu „orlik”) w związku z budową kompleksu sportowego Orlik w miejscowości Ostrowite.

## **2. Podstawy opracowania**

Podstawę opracowania dokumentacji stanowią:

- podkład geodezyjny do celów projektowych 1: 500;
- plan zagospodarowania terenu;
- katalogi, normy i przepisy.

## **3. Opis projektowanego oświetlenia boisk**

Zasilanie inwestycji realizowane będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej z istniejącej na terenie Inwestora szafki kablowej ozn. ZK. Szafka jest częścią istniejącej instalacji zalicznikowej.

Istniejący układ pomiarowy znajduje się w szafie ozn. 80708-3 ZK – 5/3/3.

Dla potrzeb zasilania elektrycznego oświetlenia boisk zaprojektowano wyprowadzenie z istniejącej szafli kablowej ZK wewnętrznej linii zasilającej typu YKY 4x16mm<sup>2</sup> do projektowanej szafy ozn. SO.

Szafa oświetleniowa SO wolnostojąca na fundamencie z tworzywa sztucznego o parametrach: Klasa ochronności II, IP54, IK10.

Szafka oświetleniowa SO wyposażona w aparaty zgodnie ze schematem EL- 02.

Z szafki SO wyprowadzone zostaną obwody, zasilające oświetlenie boiska piłkarskiego oraz obwód zasilający boisko wielofunkcyjne

### **Parametry oświetlenia boisk**

Natężenie oświetlenia przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12193 nie mniejsze niż

$E_{sr} = 75 \text{ lx}$  - dla szkolnych boisk piłkarskich i  $75 \text{ lx}$  dla boisk szkolnych

do siatkówki i koszykówki. Równomierność  $E_{min}/E_{sr} = 0,5$ .

Obliczenia wykonano przy użyciu programu oświetleniowego.

Dobrano oprawy projektorowe takie jak POWERLUG LED 30000lm ED 30300lm 4000K IP65 szary High efficacy 197W, mocowanych na belkach poprzecznych, na słupach stalowych, stożkowych  $h = 9,0 \text{ m}$  zarówno dla boiska siatkówki koszykówki jak i dla boiska piłki nożnej.

Słupy oświetleniowe np. firmy Elmonter typu CN 9/4/89/F220 z fundamentem D22/180.

Na słupach zastosowano trzy rodzaje poprzeczek ozn. B1 (jedna oprawa), B2 (dwie oprawy), B3 (trzy oprawy).

Łączna moc zainstalowanych opraw 3152 W (6 opraw dla boiska piłkarskiego i 4 oprawy dla boiska wielofunkcyjnego).

Zasilanie masztów oświetlenia zaprojektowano kablami YKYżo 5x6 mm<sup>2</sup> wyprowadzonymi z szafy SO - jak pokazano na rys.El-01.

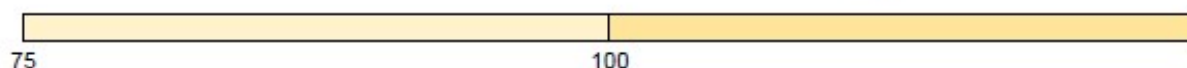
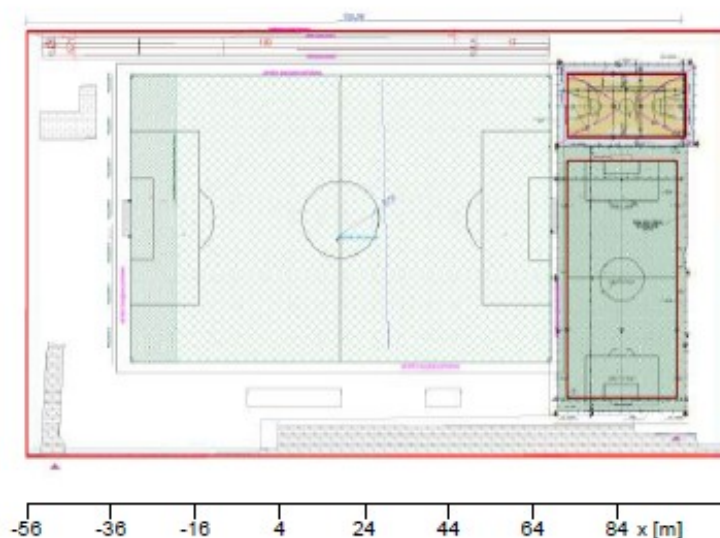
Sterownie oświetlenia odbywać się będzie ręcznie w szafce SO.

Obliczenia oświetlenia drogi dokonano programem obliczeniowym

## 2 Boisko wielofunkcyjne

### 2.2 Skróty wyników, Boisko wielofunkcyjne

#### 2.2.2 Podgląd wyników, Boisko wielofunkcyjne



Natężenie oświetlenia [lx]

#### Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń	średnia ilość odbić
Wysokość obszaru pomiarowego	0.00 m
Wysokość (centrum foto.) [m]:	9.15 m
Współcz. utrzymania	0.90

Całkowity strumień św. źródeł	121200 lm
Moc całkowita	788 W
Moc na powierzchnię (16625.76 m <sup>2</sup> )	0.05 W/m <sup>2</sup>

#### Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia	$\bar{E}_m$	114 lx
Min. natężenie oświetlenia	$E_{min}$	83 lx
Max. natężenie oświetlenia	$E_{max}$	135 lx
Równomierność $U_o$	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.37 (0.73)
Równomierność $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	1:1.63 (0.61)

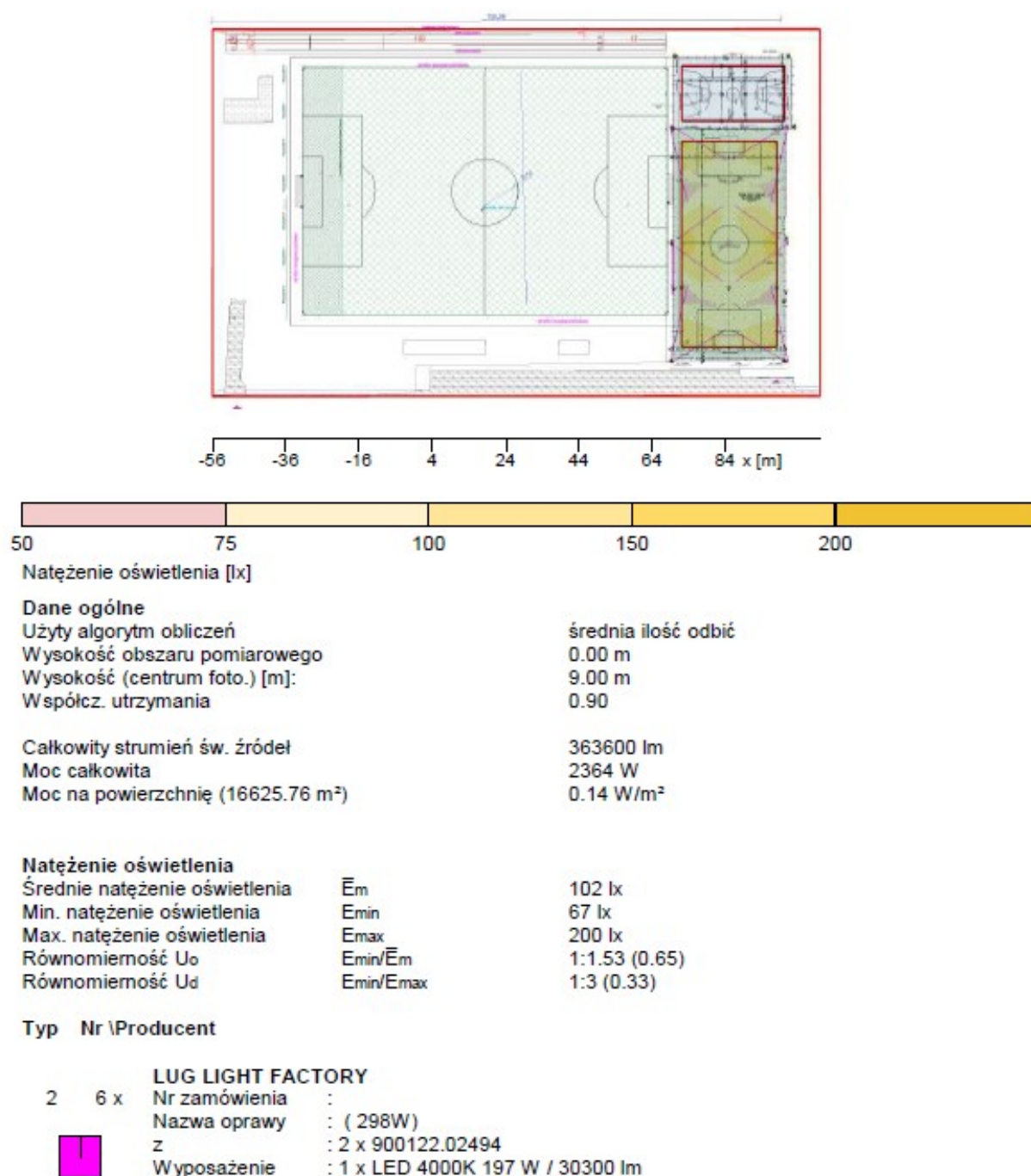
Typ Nr \Producent

3 4 x		LUG LIGHT FACTORY
		Nr zamówienia : 900122.02494
		Nazwa oprawy : POWERLUG LED ED 30300lm/740 IP65 as w'ski szary
		Wyposażenie : 1 x LED 4000K 197 W / 30300 lm

### 3 Boisko ORLIK

#### 3.2 Skróty wyników, Boisko ORLIK

##### 3.2.1 Podgląd wyników, Orlik



Parametry elektryczne oświetlenia:

- napięcie zasilania : 400V/230V,AC, 50Hz,
- układ sieci zasilającej: TN-S

Instalacja odbiorcza (wewnątrz słupa oświetleniowego):

P= 197 W – moc oprawy oświetleniowej

Un= 230V, 50Hz

Zabezpieczenie w słupie oświetleniowym: Bi - 4 A poprzez złącza IZK 4 dla każdej oprawy.

Długości poszczególnych odcinków kabla wraz z zapasem na podejścia do słupów 5 m .

Oświetlenie projektowanych boisk przewidziano poprzez posadowienie 8 słupów oświetleniowych (rurowych) z poprzeczkami ze źródłem światła LED 197 W.

Słupy przewiduje się posadowić na prefabrykowanym fundamencie (jak dla gruntu słanego).

Zasilanie projektowanego oświetlenia boisk przewidziano w układzie sieciowym TN-S - kablem ziemnym typu YKY 5 x 6mm<sup>2</sup>, wyprowadzonym z szafki ośw. SO.

Do wykonania uziomu słupów oświetleniowych przewidziano bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 30 x 4 mm , ułożoną w rowie obok kabla zasilającego.

Sterowanie oświetleniem ulicznym odbywać się będzie ręczne. Elementy do sterowania oświetleniem zostaną zabudowane w szafce SO.

Kable oświetleniowe zostaną ułożone w ziemi na głębokości 70 cm, na podsypce 10 cm z piasku a następnie przykryte 10 cm warstwą piasku, 15cm warstwą ziemi gruntowej bez kamieni, folią koloru niebieskiego oraz ziemią gruntową zgodnie z normą N-SEP-E-004. Projektowane kable ułożone zostaną w wykopie linią falistą. Przed słupami oświetleniowymi wykonane zostaną zapasy kabla. Przed ułożeniem kabla oświetleniowego oraz posadowieniem słupów oświetleniowych zostaną dokonane próbne przekopy poprzeczne. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącymi i projektowanymi innymi sieciami podziemnymi kabel oświetleniowy będzie chroniony rurami osłonowymi DVK Ø110.

Skrzyżowania kabla z drogą kołową należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 80 cm.

Rury osłonowe powinny wystawać poza krawężniki, co najmniej 50 cm z każdej strony.

Oznakowanie linii kablowej przyłącza elektroenergetycznego należy wykonać w odstępach nie mniejszych niż 10m.

## Obliczenia

obciążenie					
P	moc czynna zainstalowana				
[kW]					
cosφ	współczynnik mocy zainstalowany /szczytowy				
[-]					
.	obciążenie faz				
[-]					
Q	moc bierna zainstalowana				
[kVA]					
U <sub>N</sub>	napięcie znamionowe międzyprzewodowe				
[V]					
IBo	prąd L1 (moduł) prądu obliczeniowy				
[A]					
sposób ułożenia					
1 parametr ułożenia					
Typ izolacji					
ilość żył na fazie					
S <sub>N</sub>	przekrój przewodu zasilającego				
[mm²]					
ilość żył na PENPE					
sPE/PEN	przekrój przewodu ochronnego				
[mm²]					
l	długość odsienika do najbliższego odbiornika				
[m]					
MATERIAL PRZEWODU: Medz γ=56[Snm]; Aluminium γ=33[Snm]					

## ZK do SO

Zasilanie szafki SO	5,2	0,95	L1-L2-L3-PE	1,7	400	7,9	D1	PVC	1	16	1	16	125	Miedź
---------------------	-----	------	-------------	-----	-----	-----	----	-----	---	----	---	----	-----	-------

[illegible]



ip	obciążenie	P	cosφ	-	Q	U <sub>N</sub>	IBO	sposób ułożenia	1 parametr ułożenia	Typ izolacji	Ilość żył na fazie	przekrój przewodu zasilającego	Ilość żył na PEN/PE	przekrój przewodu ochronnego	I	MATERIAL PRZEWODU; Medz: y=56(Smm); Aluminium y=33(Smm)
[kW]	[kW]	[kW]	[cosφ]	[cosφ]	[kVA]	[V]	[A]				[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[m]	
ZK do SO																
1	Zasilanie szafki SO	5,2	0,95	L1-L2-L3-PE	1,7	400	7,9	D1		PVC	1	16	1	16	125	Miedz
1_1	oświetlenie obw. 1	0,4	0,95	L1-N-PE	0,1	230	1,8	D1		PVC	1	6	1	6	80	Miedz
1_2	oświetlenie obw. 2	0,4	0,95	L1-N-PE	0,1	230	1,8	D1		PVC	1	6	1	6	114	Miedz
1_3	oświetlenie obw. 3	0,4	0,95	L1-N-PE	0,1	230	1,8	D1		PVC	1	6	1	6	158	Miedz

współczynnik jednoczesności	procentowy łączny spadek napięcia L1	procentowy łączny spadek napięcia L2	procentowy łączny spadek napięcia L3	dopuszczalny spadek napięcia w szereg L1, L2, L3	prąd znamionowy zabezpieczenia nadprądowego	natężenie przeciążeniowe zabezpieczenia	wartość nastawiona zabezpieczenia	Typ zabezpieczenia nadprądowego, charakterystyka	prąd zadziałania zabezpieczenia różnicowooprądowego	współczynnik korekty prądu znamionowego wyłączenia samoczynnego zabezpieczenia	znamionowa obciążalność długotrwała kabla	współczynnik korekty od temperatury doczenia (dla ułożenia w gruncie) wg tablicy 52-02	współczynnik korekty od występowania ciepłej gębly (dla ułożenia w gruncie) wg tablicy 52-03	współczynnik korekty od wzajemnej odległości kabli (dla ułożenia w gruncie) wg tablicy 52-02	współczynnik korekty od wzajemnej odległości kabli ułożone w osłonie wg tablicy 52-03	obciążalność długotrwała zasilającego kablomodu	Prąd samoczynnego zadziałania zabezpieczenia	Dopuszczalny prąd długotrwały kablomodu	Sprawdzenie warunków	Sprawdzenie warunków	Sprawdzenie warunków
k	Δu <sub>L1</sub>	Δu <sub>L2</sub>	Δu <sub>L3</sub>	Δu <sub>L1+2+3</sub>	I <sub>n</sub>			[A]	ΔI <sub>n</sub>	[A]	I	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>z</sub>	1,45xI <sub>z</sub>	I <sub>1</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	I <sub>2</sub> < 1,45 x I <sub>z</sub>	ΔI <sub>z</sub> < ΔU <sub>z</sub>
[A]	[%]	[%]	[%]	[%]	[A]	-	[A]	[mA]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	(TAK/NIE)	(TAK/NIE)	(TAK/NIE)
1,00	0,5	0,5	0,5	1,5	40	1	40	gG	brak	1,60	64	0,80	1,00	1,00	1,00	51,2	64,0	74,2	TAK	TAK	TAK
1,00	0,5	0,0	0,0	1,5	10	1	10	B	brak	1,45	49	0,80	1,00	1,00	1,00	39,2	14,5	56,8	TAK	TAK	TAK
1,00	0,7	0,0	0,0	1,5	10	1	10	B	brak	1,45	49	0,80	1,00	1,00	1,00	39,2	14,5	56,8	TAK	TAK	TAK
1,00	0,6	0,0	0,0	1,5	10	1	10	B	brak	1,45	49	0,80	1,00	1,00	1,00	39,2	14,5	56,8	TAK	TAK	TAK

#### 4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym:

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano zgodnie z PN- 60364-4-41. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przewidziano SAMOCZYNNY WYŁĄCZANIE ZASILANIA- układ sieciowy TN-S. W szafce SO przewidziano rozdzielanie przewodu PEN na PE i N (układ sieciowy TN-S). Przewód PE zostanie połączony z obudową oprawy (nie dotyczy opraw II kl. ochronności). Każdy słup oświetleniowy podlegać będzie uziemieniu – uziemienia pionowe. Do wykonania uziomu zaprojektowano bednarką ocynkowaną Fe/Zn 30 x 4, ułożoną w rowie obok kabla. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 5 omów .

#### 5. Uwagi dodatkowe:

W ramach sprawdzenia odbiorczego wykonać należy próby i pomiary :

- ciągłości przewodów roboczych i ochronnych ,
- rezystancji izolacji linii kablowych i instalacji elektrycznej ,
- rezystancji uziemień ,
- samoczynnego wyłączenia zasilania ,
- pomiaru natężenia oświetlenia.

Przy budowie zamierzenia inwestycyjnego stosować należy aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz certyfikat zgodności z Polską Normą.

## Wykaz norm

- PN-EN/ 12193 - Oświetlenie stosowane w obiektach sportowych.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

Opracował: mgr inż. Marek Tomala



## II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przedmiot inwestycji, teren inwestycji

Przedmiotem opracowania są instalacje elektroenergetyczne oświetlenie boisk Ostrowite ul. Jeziorna działka 214/4.

Na boiskach wykonane będą instalacje oświetleniowe i uziemień.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

W pierwszej kolejności należy zabudować szafę elektryczną: SO.

Kolejnym etapem będzie ułożenie linii kablowych zasilających: z ZK do SO, następnie od SO do słupów oświetleniowych.

Dla boisk wykonać instalację elektryczną odbiorczą: oświetleniową i uziemień.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia

W trakcie przeprowadzania robót budowlanych mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- uszkodzeń ciała przy pracach ziemnych które należy wykonać ręcznie,
- możliwość uszkodzeń ciała przy robotach związanych z montażem opraw oświetleniowych i rozdzielnic elektrycznych
- porażenie prądem elektrycznym przy prowadzeniu prac montażowych i pomiarach elektrycznych.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Roboty budowlane związane z realizacją zadania inwestycyjnego wymagają stosowania przyjętych w budownictwie środków ochrony osobistej oraz przepisów BHP.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegawczych

- Wszystkie prace muszą być prowadzone pod stałym nadzorem pracowników służb technicznych Inwestora,
- obiekt i plac budowy winien być wyposażony w czytelny układ oznakowania dróg ewakuacyjnych, wejść, głównych wjazdów,
- przyjęcie i respektowanie placu organizacji budowy z jasnym określeniem stref bezpośredniego zagrożenia.
- zabezpieczenie przed zatarasowaniem wjazdów na plac budowy.
- umieszczenie tablicy informacyjnej z numerami alarmowymi w widocznym miejscu.

#### **IV. ZAŁĄCZNIKI:**

## **V. RYSUNKI:**