

# Spis treści

## **1.OPIS TECHNICZNY.....2**

<b>1.1</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>TEMAT PROJEKTU</b>	<b>2</b>
<b>1.3</b>	<b>BILANS ENERGETYCZNY</b>	<b>2</b>
<b>1.4</b>	<b>SIECI ZASILAJĄCE PROJEKTOWANE</b>	<b>3</b>
<b>1.5</b>	<b>INSTALACJE ZEWNĘTRZNE</b>	<b>4</b>
<b>1.6</b>	<b>OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA</b>	<b>5</b>
<b>1.7</b>	<b>OBLICZENIA TECHNICZNE</b>	<b>6</b>
<b>1.8</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>6</b>

## **2.TABELE.....7**

<b>BILANS MOCY OŚWIETLENIA</b>	<b>7</b>
<b>TRASY KABLOWE</b>	<b>7</b>
<b>KOORDYNACJA POMIĘDZY PRZEWODAMI I URZĄDZENIAMI ZABEZPIECZAJĄCYMI</b>	<b>8</b>
<b>SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ</b>	<b>8</b>

## **3. RYSUNKI.....**

<b>PLAN SYTUACYJNY.....</b>	<b>..RYS E1</b>
<b>SCHEMAT TABLICY OŚWIETLENIOWEJ Toś.....</b>	<b>..RYS E2</b>
<b>SCHEMAT ZASILANIA MASZTÓW.....</b>	<b>..RYS E3</b>

---

## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.1 Podstawa opracowania

- Projekty budowlane branżowe
- Obowiązujące normy i przepisy
- Warunki Techniczne Budynków i Polskie Normy PN-IEC 60364

### 1.2 Temat Projektu

Projekt wykonawczy branży elektrycznej instalacji zewnętrznych dla inwestycji: Kompleks zabudowy usługowej na potrzeby szczecińskiego parku naukowo-technologicznego przy ul. Niemierzyńskiej w Szczecinie Etap I - Boiska. Projekt obejmuje wykonanie sieci rozdzielczej nN od istniejącego budynku szkoły do projektowanej wolnostojącej szafki oświetleniowej Toś i 4 masztów oświetleniowych wysokości 12,0m oraz okablowanie strukturalne i zasilanie dla instalacji monitoringu.

### 1.3 Bilans energetyczny

kabel zasilający początek	Kabel zasilający koniec	Moc	Wsp. mocy	cos fi	Typ kabla	Przekrój	Długość
		kW				mm <sup>2</sup>	m
Toś	M1-M2	1,8	1,0	0,93	YAKY 4x	16	58
Toś	M3-M4	2,3	1,0	0,93	YAKY 4x	16	88
Toś	Kamery	0,8	1,0	0,93	YKY 3x	2,5	67
<b>RAZEM</b>		<b>4,8</b>					

Dla celów obliczeniowych przyjęto:

moc instalowana oświetlenia  $P_i = 4,8\text{kW}$ .

prąd obliczeniowy  $I_o = 7,5\text{A}$

Przyjęty kabel zasilający YAKY 4x25 zabezpieczony wkładkami bezpiecznikowymi 35A. Uwzględniając charakter poboru prądu, rozminięcie się mocy dla oświetlenia boisk ze szczytowym zapotrzebowaniem mocy dla budynku szkoły przyjmuje się istniejącą moc przyłączeniową za wystarczającą.

Ze względu na rozłożenie robót w czasie, charakter poboru, okresową pracę obiektów oraz rozproszony pobór mocy nie zaprojektowano układów kompensacji mocy biernej.

#### **1.4 Sieci zasilające projektowane**

W ramach projektu przewiduje się zasilanie instalacji oświetlarniowej projektowanych boisk z istniejącego budynku szkoły. W celu zabezpieczenia kabla zasilającego szafkę Toś YAKY 4x25, projektuje się w istniejącej rozdzielnicy budynku dobudować rozdzielnik bezpiecznikowy 3-faz. i wyposażać we wkładki bezpiecznikowe 35A. We wnętrzu budynku kabel prowadzić w rurze giętkiej np. ICA 3422 śr. 63 f. Legrand, na zew. w rurze osłonowej PVC  $\phi 75$  np. DVK75 f. Arot. Z szafki oświetleniowej Toś ułożyć kable 2x YAKY 4x16mm<sup>2</sup> oraz YKY 3x2,5 do masztów oświetleniowych wg rysunków.

Kabel należy układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy wprowadzaniu kabla 0,4kV do masztów oświetleniowych i złącza kablowego zapas kabla powinien wynosić 2,5m, a sam kabel chroniony rurami ochronnymi z PVC. Kabel należy układać na głębokości 0,7m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Skrzyżowania i zbliżenia kabla z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne z PVC. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli.

Na oznaczniku należy umieścić:

- typ,
- przekrój,
- napięcie i numer ewidencyjny kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia.

Dla ułożonych kabli elektroenergetycznych wykonać podwykonawcze pomiary geodezyjne.

## **1.5 Instalacje zewnętrzne**

Projekt obejmuje wykonanie następujących rozdzielnic i złączy elektrycznych:

Toś – szafka oświetleniowa do zasilania/sterowania oświetlenia boisk

Szafka Toś wyposażono jest w system radiowego sterowania oświetleniem za pomocą pilota oraz czujnik zmierzchowy dla oświetlenia dozorowego.

### ***Oświetlenie boisk***

W celu umożliwienia użytkowania obiektu w godzinach wieczornych projektuje się oświetlenie boiska piłki ręcznej oraz koszykówki na poziomie 75lx.

Projektowane oprawy, charakteryzują się wysoką sprawnością opraw i źródeł światła, zapewniają ograniczenie ilości stosowanych opraw przy jednoczesnym utrzymaniu wysokich parametrów jakościowych oświetlenia. Dzięki precyzji nakierowania strumienia światła na wybrane obszary, zredukowane jest "zanieczyszczenie" środowiska naturalnego światłem sztucznym.

Projektuje się maszty oświetleniowe firmy Valmont Agena P o wysokości 12m wraz z poprzeczką nasadzaną (lub innej firmy o równoważnych parametrach). Na słupach M1, M2, M4 zainstalowane są po 2 lampy typu THORN Trojka 400W 230V HIT/E40 60/70D (lub innej firmy o równoważnych parametrach), na masztacie M3, 3 lampy. Kable wewnątrz słupów łączyć poprzez zaciski IZK.

Ze względu na zmieniające się profile produkcji obowiązkowo przed zakupem opraw oświetleniowych wykonać ponowne obliczenia na podstawie aktualnych danych fotometrycznych. Do obliczeń natężenia oświetlenia przyjęto zastosowanie systemu oprawy firmy Thorn.

Dla potrzeb monitoringu boisk projektuje się kabel zasilający YKY 3x2,5 ułożony z Toś do masztów M1, M3 i M4 zgodnie z rys.

### ***Oświetlenie boiska piłki ręcznej i koszykówki***

Zastosowano 4 maszty oświetleniowe M1,M2,M3,M4 h=12,0m w celu uzyskania wymaganego 75 lux natężenia, za pomocą  $3 \times 2 + 1 \times 3 = 9$  szt. opraw oświetleniowych typu Trojka 400W ze źródłem światła 400W HIT/E40 60/70D . Oprawy należy zamontować przy użyciu poprzeczki nasadzanej na szczycie słupa, na wys. 12,2m. Oświetlenie będzie

załączane ręcznie z szafki Toś lub za pomocą pilota. Do oświetlenia boiska ułożyć oddzielne linie do masztów M1,M2 kablem YAKY 4x16 oraz M3,M4 kablem YAKY4x16zgodnie z rys. .

### ***Oświetlenie dozorowe***

Oświetlenie dozorowe boisk realizowane jest pojedynczymi lampami na masztach M1, M3 oraz M4. Oprawy należy zasilić z wydzielonej fazy L1 zgodnie z rys. E2. Oprawy załączane będą przez czujnik zmierzchowy, pilot bądź ręcznie. Wybór sposobu sterowania odbywa się przez przełącznik obrotowy gdzie kolejne położenia odpowiadają:

- 1- sterowani ręczne;
- 0- sterowanie radiowe;
- 2- sterowanie przez czujnik zmierzchowy.

W położeniu 1 oraz 2 można załączyć całe oświetlenie za pomocą pilota, jest to wtedy sterowanie nadrzędne.

### ***Kanalizacja teletechniczna***

W ramach etapu I projektuje się wykonanie wokół boisk kanalizacji teletechnicznej z wykorzystaniem rur DVK 110 oraz dwóch studni kablowych SK-1 zgodnie z rys. E1. Kanalizację projektuje się na potrzeby monitoringu boisk, którego budowa przewidziana jest w II etapie projektu.

## **1.6 Ochrona przeciwporażeniowa**

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C. System prądu przemiennego 4-przewodowy 3-fazowy. Jako podstawową ochronę przeciwporażeniową projektuje się ochronę przed dotykiem bezpośrednim poprzez izolacyjne obudowy urządzeń. Ochronę przeciwporażeniową dodatkową zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 stanowi szybkie samoczynne wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-C.

Dla słupów oświetleniowych przyjęto układ zasilania TN-C z ochrona przeciwporażeniową poprzez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C.

Dla masztów oświetleniowych i szafki Toś wykonać uziomy powierzchniowe bednarką FeZn 25x4 wg rys. E3. Projektowane uziomy powinny mieć oporność  $R < 10 \Omega$  zgodnie z wymogami ochrony odgromowej.

## **1.7 Obliczenia techniczne**

Spadki napięć na instalacjach wewnętrznych zgodnie z normą.

Czasy wyłączenia prądów zwarciovych dla przyjęt średnic przewodów zachowane.

Poprawność ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne szybkie wyłączenie sprawdzić na podstawie rzeczywistych pomiarów.

Samoczynne wyłączenie zasilania dla zwarcia jednofazowego dla sieci 0,4kV w miejscach krytycznych, dla przyjętych zabezpieczeń czas wyłączenia zachowany.

Obliczenia techniczne w formie tabelarycznej dołączone do projektu.

## **1.8 Uwagi końcowe :**

- Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami
- Instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót budowlanych.
- Sprawdzić poprawność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania na podstawie pomiarów powykonawczych.
- Wykonać pomiary oporności izolacji ułożonej linii n.n,

Projektant                    mgr inż. Norbert Wszytko  
UPR. BUD. NR 11/SZ/2001

Sprawdzający            mgr inż. Szymon Woyke  
UPR. BUD. NR 183/SZ /2002

1. TABELE

BOISKA									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Bilans mocy dla oświetlenia

TABELA 1

Poz.	Rodzaj odbioru (wys.zawieszenia opraw na maszcie)	Przyjęte oprawy	Moc inst. [ W ]	kz	cos $\phi$	tg $\phi$	moc czynna P (W)	moc bierna Q (VAr)	moc pozorna S (VA)
Oświetlenie boisk									
M-1	Poprzeczka na h=12,2m	2xTrojka+kamera	1050	1,00	0,93	0,40	1050,00	414,99	1129,03
M-2	Poprzeczka na h=12,2m	2xTrojka	900	1,00	0,93	0,40	900,00	355,70	967,74
M-3	Poprzeczka na h=12,2m	3xTrojka+2kamery	1650	1,00	0,93	0,40	1650,00	652,12	1774,19
M-8	Poprzeczka na h=12,2m	2xTrojka+2kamery	1200	1,00	0,93	0,40	1200,00	474,27	1290,32
Razem Toś			4800,00	1,00	0,93	0,40	4800,00	1897,08	5161,29

Prąd obliczeniowy Iobl= 7,5 [ A ]

BOISKA									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Trasy kablowe

TABELA 2

Trasa		Oznaczenie	Rodzaj	Urządzenie	Symbol	Długość	Moc Ps
Od	Do	przewodu	przewodu		urządzenia	kabla [m]	[kW]
Zasilanie							
rozd. ist.	Toś	W-0a	YAKY 4x25	Zasilanie Toś		65	4,80
Oświetlenie boiska piłki ręcznej							
Toś	M1	W-1.a	YAKY 4x16	L1, L2, L3, PE	M1	8	1,80
M1	M2	W-1.b	YAKY 4x16	L1, L2, L3, PE	M2	50	0,90
Oświetlenie boiska koszykówki							
Toś	M3	W-2.a	YAKY 4x16	L1, L2, L3, PE	M3	44	1,80
M3	M4	W-2.b	YAKY 4x16	L1, L2, L3, PE	M4	26	0,90

# BOISKA

## Koordinacja pomiędzy przewodami i urządzeniami zabezpieczającymi według PN-IEC 60364-4-43:1999

TABELA 3

Poz.	Linia zasilająca	ułożenie	$I_z$	kg	$I_z$	$I_N$	$I_B$	$I_N \Rightarrow I_B$	$1,45 I_z$	$I_z$	$1,45 I_z \Rightarrow I_2$	$I$ [mb]	$\Delta U$ [%]	UWAGI
1	1x YAKY 4x 25	D	66	0,7	46,2	35	8	TAK	67,0	56	TAK	65	0,69	rozdz.ist. do Toś
2	1x YAKY 4x 16	D	52	0,7	36,4	20	3	TAK	52,8	32	TAK	58	0,25	Toś do M2
3	1x YAKY 4x 16	D	52	0,7	36,4	20	3	TAK	52,8	32	TAK	88	0,38	Toś do M4
4	1x YKY 3x 2,5	D	29	0,7	20,3	10	3	TAK	29,4	14,5	TAK	67	1,22	Toś do M4(kamery)

$I_z^{(1)}$  - Obciążalność długotrwała przewodów elektroenergetycznych wg PN-IEC 60364-523

kg - Współczynniki poprawkowe

$I_N$  - Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_B$  - Prąd obliczeniowy

$I_2$  - Prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego, przyjęto  $I_2 = 1,6 I_N$

$I_2 = 1,6 I_N$  - dla bezpieczników topikowych

$I_2 = 1,45 I_N$  - dla wyłączników instalacyjnych

Poz.	Obwód obliczeniowy	$R_t$ [mΩ]	$X_t$ [mΩ]	$l$ [m]	$R_k$ [mΩ] (100m)	$X_k$ [mΩ] (100m)	$Z_L$ [mΩ] (100m)	$Z_{k1}$ [mΩ]	$I_n$ [A]	$k$ wg DTR	$I_w$ [A] wg DTR	$I_{k1}$ [A]	$I''_{k1} \gg I_w$
rozd. ist.								-					
Toś	1x YAKY 4x 25			65	120,00	9,32	156	156	35	4,8	168	1176	TAK
M2	1x YAKY 4x 16			58	191,00	9,69	222	378	20	4,6	92	486	TAK
M4	1x YAKY 4x 16			88	191,00	9,69	337	493	20	4,6	92	373	TAK
M4(kamery)	1x YKY 3x 2,5			67	741,00	11,10	993	1 150	10	5	50	160	TAK