

## Spis rysunków:

E-1	P.B-W.	Instalacje elektryczne -	Plan zagospodarowania terenu (skala 1:500)
E-2.1	P.B-W.	Instalacje elektryczne -	Schemat ideowy
E-2.2	P.B-W.	Instalacje elektryczne -	<u>TK</u> -schemat ideowy
E-2.3	P.B-W.	Instalacje elektryczne -	- <i>Instalacja nagłośnienia</i> - schemat ideowy
E-3.1	P.B-W.	Instalacje elektryczne -	- <i>Instalacja siły</i> Rzut parteru (skala 1:100)
E-3.2	P.B-W.	Instalacje elektryczne -	- <i>Instalacja oświetlenia</i> Rzut parteru (skala 1:100)
E-3.3	P.B-W.	Instalacje elektryczne -	- <i>Instalacja odgromowa</i> Rzut dachu (skala 1:200)

## **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Opracowania branżowe
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Uzgodnienia branżowe
- Normy i przepisy związane z opracowaniem

## **2. Opis techniczny**

### **2.1 Wstęp**

Przedmiotowe opracowanie stanowi projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznych dla projektowanego lodowiska stałego „Biały Orlik” w Czarnym Dunajcu wraz z zapleczem szatniowo-kasowym.

### **2.2 Zakres opracowania**

Instalacje elektryczne:

- złącze kablowe ZK wraz z W.P.POŻ.
- wewnętrzne linie zasilające w budynku
- rozdzielnia główna i tablice obwodowe budynku
- instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- instalacja oświetlenia awaryjnego
- zasilanie urządzeń technologicznych
- instalacja oświetlenia zewnętrznego budynku i lodowiska
- instalacja telefoniczna
- instalacja odgromowa
- wewnętrzna ochrona przed przepięciami
- ochrona przeciwporażeniowa

## 2.3 Zasadnicze parametry elektroenergetyczne

### DLA CAŁEGO OBIEKTU

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc zainstalowana:	$\Sigma P_i = 134,5,0 \text{ kW}$
Moc szczytowa:	$P_s = 110,0 \text{ kW}$
Prąd szczytowy:	$I_s = 173,0 \text{ A}$

System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

### **SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA**

#### **UKŁAD SIECIOWY:**

zasilanie:	<b>TN-C</b>
odbiór:	<b>TN-S</b>

## 2.4 Zasilanie obiektu w energię elektryczną

### 2.4.1 Przyłącze energetyczne

Z uwagi na wielkość kompleksu szkolnego składającego się z budynku gimnazjum, szkoły podstawowej, sali gimnastycznej, obiektu „orlika letniego”, boisk sportowych, oraz projektowanego „orlika zimowego”, Inwestor wraz z projektantem niniejszego opracowania dokona analizy kompleksowego zasilania w/w obiektów uwzględniając aspekt ekonomiczny zagadnienia.

W związku z powyższym, zasilanie obiektu lodowiska w energię elektryczną będzie tematem odrębnego opracowania.

## 2.5 Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej wraz z zasilaniem energetycznym dla potrzeb lodowiska jest tematem odrębnego opracowania.

## 2.6 Złącze kablowe ZK wraz z wyłącznikiem W.P.POŻ.

Złącze kablowe ZK projektuje się zabudować na zewnętrznej ścianie budynku. Nad złączem ZK projektuje się zabudowę przeciwpożarowego głównego wyłącznika prądu W.P.POŻ. dla całego obiektu typu: RA 250 firmy >APATOR<.

Bliższe szczegóły podano w części rysunkowej.

## 2.7 Wewnętrzne linie zasilające w budynku

Z zestawu ZK/W.P.POŻ. do rozdzielni głównej budynku RG projektuje się wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą typu: 4\*YKY 1\*70 częściowo w rurze typu KR 75 p.t. oraz dalej w korytkach instalacyjnych typu X-111.22.

Z rozdzielni głównej do poszczególnych tablic obwodowych budynku projektuje się wyprowadzić odrębne linie zasilające.

Bliższe szczegóły w tym typy linii zasilających, trasy ich prowadzenia i wartości zabezpieczeń przedstawiono w części rysunkowej.

## 2.8 Rozdzielnia główna i tablice obwodowe budynku

Na poziomie parteru w pom. nr 22 projektuje się montaż rozdzielni głównej budynku RG z której to zasilane będą tablice obwodowe oraz wewnętrzne instalacje elektryczne. Miejsca lokalizacji rozdzielni głównej budynku oraz poszczególnych tablic obwodowych, ich typy wraz ze szczegółami dotyczącymi montażu i wyposażenia przedstawiono w części rysunkowej.

## 2.9 Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych

Projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych przewodami typu: YDY w RVKL p.t., częściowo w uchwytych dystansowych oraz w przestrzeni międzystropowej w korytkach kablowych typu X-111.22.

Miejsca montażu gniazd, łączników, lamp i urządzeń oraz przekroje przewodów i wielkości zabezpieczeń podano w części rysunkowej.

Osprzęt instalacyjny podtynkowy, częściowo w pomieszczeniach technicznych i łazienkach o IP-44 (hermetyczny). Osprzęt różnego typu (np. łączniki, gniazda 230V) zlokalizowany w jednym miejscu należy łączyć w zestawy stosując puszki i ramki wielokrotne.

Pomieszczenia projektuje się oświetlić w większości lampami fluorescencyjnymi, częściowo żarowymi. Dobór typów opraw oświetleniowych, ich rozmieszczenie i ilość, pokazano na poszczególnych rzutach.

## 2.10 Instalacja oświetlenia awaryjnego

Projektuje się zainstalowanie wybranych opraw oświetlenia ogólnego z własnymi modułami awaryjnymi. Projektuje się oprawy z modułami awaryjnymi 1-godzinnymi.

Dodatkowo projektuje się oświetlenie awaryjne spełniających rolę oświetlenia ewakuacyjnego z zastosowaniem lamp typu: MONITOR 1 -bezobsługowych zasilanych z własnych akumulatorów.

Oprawy wyposażać w stosowne piktogramy.

Typy opraw, ich lokalizację pokazano w części rysunkowej.

Instalację wykonać w sposób analogiczny jak oświetlenia podstawowego.

## 2.11 Zasilanie urządzeń technologicznych

Zasilanie siłowych i jednofazowych urządzeń technologicznych w większości projektuje się wykonać przewodami typu: YDY prowadzonymi w korytkach kablowych X-111.22 oraz częściowo w rurkach RVKL p.t.

Zasilanie agregatu chłodniczego projektuje się wykonać kablem typu 5\*YKY 1\*70 mm<sup>2</sup> w korytkach kablowych oraz podejście do agregatu w rurze typu KR 75 prowadzonej w posadzce. Zestawienie urządzeń oraz miejsca ich instalacji przedstawiono w części rysunkowej.

## 2.12 Instalacja telefoniczna

Projektuje się zabudowę w pomieszczeniu kasy gniazda telefonicznego. Instalację wykonać przewodem UTP 4\*2\*0,5 w RVKL p.t. do zewnętrznej puszki telefonicznej.

## 2.13 Instalacja oświetlenia lodowiska

Z projektowanej rozdzielni głównej RG budynku socjalno-administracyjnego do poszczególnych masztów oświetleniowych M-1 ÷ M-4 projektuje się wyprowadzić linię kablowa YKY 5\*10 mm<sup>2</sup>. Linię kablową prowadzić bezpośrednio w ziemi, częściowo w KR 50.

Trasę projektowanej linii kablowej przedstawiono w części rysunkowej.

Projektuje się montaż kompletnych opraw oświetleniowych typu PD-2 400 N/H-A produkcji ES SYSTEM z metalohalogenkowym źródłem światła typu HQI-TS 400W.

Oprawy montować na masztach oświetleniowych typu M-100SE z belką poprzeczną typu T-1,5 produkcji Elektromontaż Rzeszów S.A. Maszty osadzać na fundamentach typu F 160.

Poszczególne oprawy zabezpieczyć indywidualnie wkładkami topikowymi typu: Wt 6A .

Zasilanie poszczególnych masztów realizowane będzie trójfazowo, przy czym każda z lamp L1, L2 i L3 zasilana będzie z innej fazy.

Oporność uziemienia masztu nie może być większa od 10 Ω.

Bliższe szczegóły przedstawione zostały w części rysunkowej.

## 2.14 Instalacja nagłośnienia lodowiska

W pomieszczeniu kasy projektuje się montaż wzmacniacza MPA-900 QUF wraz z urządzeniami peryferyjnymi. Projektuje się nagłośnienie wszystkich pomieszczeń ogólnodostępnych budynku oraz taflí lodowiska. Instalację nagłośnienia wykonać przewodem YRPX 4\*1,2mm. Instalację prowadzić jak pokazano na poszczególnych rysunkach. Typy poszczególnych urządzeń systemu nagłośnienia podano w części rysunkowej.

### 2.14.1 Opis robót kablowych

Kabel prowadzić w ziemi na głębokości 0,7 m po trasie jak pokazano w części rysunkowej układając go na 10 cm podsypce z piasku w sposób falisty dla uzyskania 3% zapasu długości. Kabel instalacji nagłośnienia prowadzić we wspólnym wykopie z kablem zasilającym maszty oświetleniowe chroniąc go rurą AROT KR 50.

Tak ułożony kabel przysypać 10 cm warstwą piasku, po czym zasypać rodzimym gruntem do wysokości około 40 cm poniżej poziomu terenu.

Następnie należy wzdłuż całej trasy kabla położyć folię polietylenową koloru niebieskiego o szerokości minimum 20 cm i grubości 0,5 mm.

Całość zasypać rodzimym gruntem do poziomu zerowego, doprowadzając teren do stanu pierwotnego.

W miejscu krzyżowania się kabla z innymi, instalacjami uzbrojenia terenu lub drogami, kabel należy chronić od uszkodzeń prowadząc go w rurze ochronnej typu: KR 75 produkcji AROT.

Całość wykonać zgodnie z n/n opisem oraz zgodnie z PN-76/E-05125 oraz obowiązującą normą N SEP-E004.

Linia kablowa prowadzona będzie w prostych warunkach gruntowych, I kategoria geotechniczna gruntu.

## 2.15 Instalacja odgromowa

Na dachu oraz na kominach należy wykonać zwody poziome niskie typu: Fe/Zn  $\phi 8$ . Należy wykonać połączenia wszystkich metalowych elementów znajdujących się na powierzchni dachu.

Przewody odprowadzające typu: Fe/Zn  $\phi 8$  mm prowadzić w rurkach typu: RVS 21 pod tynkiem.

Zaciski kontrolne „K” instalować w zamykanych skrzynkach kontrolnych montowanych pod tynkiem na wysokości 0,4m od poziomu gruntu.

Uziom otokowy wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30\*4 układając go na głębokości min. 0,6 m.

Wszystkie połączenia z uziomem wykonać jako spawane, miejsca spawu zabezpieczyć przed korozją.

Bliższe szczegóły przedstawiono w części rysunkowej.

Całość instalacji odgromowej wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305.

## 2.16 Wewnętrzna ochrona przed przepięciami

Projektuje się kompleksową wewnętrzną ochronę przed przepięciami z zastosowaniem nowoczesnego hybrydowego ogranicznika przepięć klasy B+C firmy >DEHN<.

W rozdzielni głównej RG projektuje się montaż ograniczników typu: DEHNventil TNC.

Szczegóły podane zostały w części rysunkowej

## 2.17 Ochrona przeciwporażeniowe

System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

### **SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**

#### **UKŁAD SIECIOWY:**

zasilanie: **TN-C**

odbiór: **TN-S**

W związku z tym wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych nie będących pod napięciem należy metalicznie połączyć z przewodem ochronnym PE, a ten uziemić.

W pomieszczeniu kotłowni należy zainstalować szynę połączeń wyrównawczych.

Do szyn przyłączyć metalowe obudowy urządzeń elektrycznych (silniki, rozdzielnie, sieć wod-kan), a tą połączyć minimum w dwóch miejscach z uziomem (zbocznikować ewentualne wodomierze).

W pomieszczeniach wyposażonych w instalacje sanitarne należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łączące wszystkie części przewodzące obce ze sobą oraz z przewodem ochronnym PE lub szyną połączeń wyrównawczych.

## 2.18 Prace kontrolno–pomiarowe

Po zakończeniu robót dokonać następujących pomiarów:

- oporności uziemienia
- oporności izolacji
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Prace powyższe winny być wykonane przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia w tym zakresie.

Z wykonanych pomiarów należy sporządzić protokoły w/g obowiązujących wzorów i przekazać je Inwestorowi.

### 3. Obliczenia

#### 3.1 Moce i prądy

##### Tablica obwodowa kotłowni TK

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc zainstalowana:	$\Sigma P_i = 3,0 \text{ kW}$
Moc szczytowa:	$P_s = 3,0 \text{ kW}$
Prąd szczytowy:	$I_s = \frac{3000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 4,8 \text{ A}$

Projektuje się:

- Zasilanie tablicy TK linią typu: YDY 5\*10 mm<sup>2</sup>  
Dla YDY 5\*10 mm<sup>2</sup> w RVKL  $I_{dd}=50 \text{ A}$
- Zabezpieczenie linii w RG wkładkami WT-00/gG 32A

##### Zasilanie zespołu agregatu chłodniczego

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc znamionowa:	$P_s = 70,0 \text{ kW}$
Prąd znamionowy:	$I_s = I_{AG} + I_W = 98 + 18,6 = 116,6 \text{ A}$

Projektuje się:

- Zasilanie linią typu: 5\*YKY 1\*70 mm<sup>2</sup>  
Dla 5\*YKY 1\*70 mm<sup>2</sup>  $I_{dd}=237 \text{ A}$
- Zabezpieczenie linii w RG wkładkami WT-00/gG 160A

##### Łącznie dla całego obiektu – rozdzielnia RG

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc zainstalowana:	$\Sigma P_i = 134,5 \text{ kW}$
Moc szczytowa:	$P_s = 134,5 * k_j = 110,0 \text{ kW}$
przyjęty współczynnik jednoczesności:	$k_j = 0,81$
Prąd szczytowy:	$I_s = \frac{110000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 173,0 \text{ A}$

Projektuje się:

- wlz dla RG z ZK/W.P.POŻ typu: 4\*YKY 1\*70 mm<sup>2</sup> w korytkach kablowych typu X111-22 oraz częściowo w KR 75 p.t.  
Dla 4\*YKY 1\*70 mm<sup>2</sup>  $I_{dd}=237 \text{ A}$
- główny, przeciwpożarowy wyłącznik prądu typu: RA 250 A
- główne zabezpieczenie w złączu kablowym wkładkami WT-1/gG 200 A.
- zasilanie złącza kablowego ZK według odrębnego opracowania.



### 3.2 Spadki napięcia

Obliczenia przyrostów spadków napięcia na głównych liniach zasilających przedstawiono w tabeli.

Kabel (trasa)	Długość odcinka	$R_0$	$X_0$	$I_{obc}$	$\cos(\varphi)$	$\sin(\varphi)$	$I_c$	$I_b$	$\Delta U_f$	$\Delta U_{\%f}$
	km	$\Omega/\text{km}$	$\Omega/\text{km}$	A	-	-	A	A	V	%
5*YKY 1*70 (AG - RG)	0,020	0,27	0,1	115	0,93	0,37	107	43	0,66	0,29
4*YKY 1*70 (ZK-1 - RG)	0,020	0,27	0,1	173	0,93	0,37	161	64	1,00	0,43
Suma									1,66	0,72

Przyrost spadków napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych