

Spis rysunków:

| | | | | |
|-------|------|--------------------------|--|---------------|
| E-1.1 | P.B. | Instalacje elektryczne - | RG - schemat ideowy | |
| E-1.2 | P.B. | Instalacje elektryczne - | Instalacja nagłośnienia - schemat ideowy | |
| E-1.3 | P.B. | Instalacje elektryczne - | CB - schemat ideowy | |
| E-2.1 | P.B. | Instalacje elektryczne - | Rzut podstawowy | (skala 1:100) |
| E-2.2 | P.B. | Instalacje elektryczne - | Rzut przyziemia - trybuny | (skala 1:100) |
| E-2.3 | P.B. | Instalacje elektryczne - | Rzut dachu | (skala 1:100) |

1. Podstawa opracowania

- Uzgodnienia z Inwestorem
- Wytyczne SITP WP-01:2006 Oświetlenie awaryjne. Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- Projektowanie oświetlenia awaryjnego – Warunki techniczne wykonania „Wytycznych projektowania oświetlenia awaryjnego” SITP WP-01:2006
- Umowa sprzedaży energii elektrycznej wraz z usługą dystrybucji nr 6060931 z dnia 26.05.2009 r.
- Normy i przepisy związane z opracowaniem

2. Opis techniczny

2.1 Wstęp

Przedmiotowe opracowanie stanowi projekt budowlany instalacji elektrycznych dla drugiego etapu inwestycji - budowy hali sportowej w Czarnym Dunajcu.

2.2 Zakres opracowania

Instalacje elektryczne:

- rozdzielnia główna RG
- instalacja oświetlenia podstawowego
- instalacja oświetlenia awaryjnego
- instalacja nagłośnienia
- instalacja odgromowa

2.3 Zasadnicze parametry elektroenergetyczne

Hala lodowiska

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| Napięcie zasilania: | $U = 230/400 \text{ V}$ |
| Moc zainstalowana: | $\Sigma P_i = 11,2 \text{ kW}$ |
| Moc szczytowa: | $P_s = 9,0 \text{ kW}$ |
| Prąd szczytowy: | $I_s = 14,0 \text{ A}$ |

Łącznie dla całego obiektu lodowiska

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Napięcie zasilania: | $U = 230/400 \text{ V}$ |
| Moc zainstalowana: | $\Sigma P_i = 141,5 \text{ kW}$ |
| Moc szczytowa: | $P_s = 110,0 \text{ kW}$ |
| Prąd szczytowy: | $I_s = 173,0 \text{ A}$ |

Ogółem dla kompleksu szkolno-sportowego

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Napięcie zasilania: | $U = 230/400 \text{ V}$ |
| Moc szczytowa: | $P_s = 120,0 \text{ kW}$ |
| Prąd szczytowy: | $I_s = 186,5 \text{ A}$ |

System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA

UKŁAD SIECIOWY:

| | |
|------------|-------------|
| zasilanie: | TN-C |
| odbiór: | TN-S |

2.4 Instalacja oświetlenia

Pomieszczenie hali lodowiska projektuje się oświetlić lampami metalohalogenkowymi typu: PG2 250 N/H, oraz PG2-250 N/H-G produkcji >ESSYSTEM<.

Oprawy wyposażać w typowe siatki ochronne.

Lokalizację opraw oraz sposoby grupowania poszczególnych obwodów oświetleniowych podano w części rysunkowej.

Instalację oświetlenia projektuje się wykonać w większości przewodami typu: YDY prowadzonych w korytkach kablowych typu X-111/22 oraz częściowo w rurkach RVKL p.t. Sterowanie oświetleniem hali odbywać się będzie z pomieszczenia kas w budynku zaplecza lodowiska.

Instalację oświetlenia w pomieszczeniach pod trybunami wykonać przewodami typu YDY prowadzonymi pod tynkiem.

Łączniki oraz montować na wysokości 1,3-1,4m.

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

2.5 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Oświetlenie awaryjne zgodnie z PN-EN 1838 pkt.3.1, jest to oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, według PN- EN 1838 pkt.3.3 jest to część oświetlenia awaryjnego zapewniająca bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania lub umożliwiającą uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu.

Oświetlenie awaryjne w obiekcie obejmuje oświetlenie drogi ewakuacyjnej (wraz ze znakami kierunków ewakuacyjnych i oznakowaniem wyjść ewakuacyjnych z obiektu) oraz oświetlenie strefy otwartej.

Dla pomieszczenia hali lodowiska projektuje się oświetlenie awaryjne pracujące w systemie centralnego zasilania. Natomiast w pomieszczeniach budynku szatniowo-kasowego zastosowane zostanie, zgodnie z wcześniejszym opracowaniem, oświetlenie awaryjne za pomocą opraw oświetlenia zasilanych indywidualnie (bezobsługowo zasilanych z własnych akumulatorów).

Dla potrzeb oświetlenia awaryjnego pracującego w systemie centralnego zasilania, projektuje się system centralnego zasilania awaryjnego typu: CZB 9-6 produkowanego przez firmę >Cholemaster<. Przy projektowaniu systemu uwzględniono dodatkowy zapas mocy (możliwość obciążenia baterii maksymalną mocą 950W). Istnieje możliwość zwiększenia mocy baterii do 3,2 kVA (montaż dodatkowych akumulatorów oraz osprzętu).

Szafę systemu centralnego zasilania awaryjnego projektuje się zainstalować w pomieszczeniu rozdzielni głównej zlokalizowanym w budynku zaplecza lodowiska.

Uruchomienie i rozruch centralnego zasilania awaryjnego winien dokonać dostawca centralnej baterii.

System centralnego zasilania złożony jest z szafy zasilającej CB wyposażonej w:

- Mikroprocesorowy poziom sterujący i kontroli faz, z automatycznym testem funkcyjnym i bateryjnym, monitorowaniem podrozdzielni zasilania podstawowego oraz wewnętrzną pamięcią zdarzeń.
- Wyświetlanie alarmów i stanów rozdzielni.
- Wyświetlanie napięcia ładowania i obciążenia w pracy bateryjnej.
- Możliwość zmiany czasu przełączenia z AC na DC i z DC na AC.

- Poziom zasilaczy ładujących baterie sterowany mikroprocesorem z kontrolą nadnapięciową, kompensatą temperaturową ładowania i zabezpieczeniem przed głębokim wyładowaniem baterii, z wyświetlaniem prądu i napięcia ładowania.
- Poziom modułów przełączających z układem monitorowania prądowego każdego obwodu wyjściowego z osobna oraz możliwością pełnego adresowania oprav
- Ciągłą kontrolę stanu izolacji obwodów wyjściowych w pracy bateryjnej wraz z sygnalizacją pierwszego doziemienia bez odłączenia zasilania po pierwszym doziemieniu- z wykorzystaniem sieci IT
- Baterię akumulatorów żelowych, bezobsługowych zapewniające pracę oświetlenia awaryjnego przez min. 1-godzinę.
- Możliwość dowolnego programowania trybu pracy oprav w obwodzie (BL/DL)
- Współpraca z dowolnym BMS.
- Sygnalizację zaniku napięcia w RG
- Wyświetlanie alarmów i stanów rozdzielni.

Rozmieszczenie oprav ewakuacyjnych zaprojektowano na wyznaczonych drogach ewakuacyjnych, w miejscach określonych w normie PN EN 1838 w taki sposób, aby minimalne natężenie oświetlenia w pracy bateryjnej było większe niż 1lx, a w miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe- większe niż 5lx. W strefach otwartych przewiduje się minimalne natężenie oświetlenia w pracy bateryjnej 0,5lx. Jednocześnie zachowano zasadę, że stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego w pracy bateryjnej E_{\max} na drodze ewakuacyjnej do minimalnego natężenia tego oświetlenia E_{\min} spełniał wzór: $E_{\max}/E_{\min} \leq 40$

Oświetlenie awaryjne hali sportowej projektuje się z zastosowaniem:

- oprav typu COSMO-4 158 EVG które będą spełniały jedynie rolę oświetlenia awaryjnego. Oznacza to, iż pracują one wyłącznie w trybie awaryjnym (podejmują pracę wyłącznie w przypadku braku napięcia zasilania).
- Opraw ewakuacyjnych typu MONITOR 1 IP65, które będą pracowały w trybie ciągłym.
- Opraw Plexiform CONO 13W IP65, które są sterowane zegarem astronomicznym (sterującym oświetleniem zewnętrznym) oraz załączane w przypadku zaniku napięcia podstawowego.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego pracują w systemie centralnego zasilania i winny być wyposażone w elektroniczne stateczniki EVG spełniające normę PN EN 61347-2-7 dla stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego.

Instalację oświetlenia awaryjnego, na odcinku pomiędzy centralną baterią, a opravami należy wykonać przewodami kabelkowymi YDY, a częściowe ognioodpornymi HDGs o wytrzymałości ogniowej min. 90 min. Bliższe szczegóły w części rysunkowej.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego z piktogramami wskazującymi kierunki ewakuacji i wyjścia ewakuacyjne zaprojektowano w systemie DL („na jasno”, „praca w trybie ciągłym”).

Instalację oświetlenia awaryjnego z zastosowaniem oprav oświetlenia zasilanych z centralnej baterii projektuje się wykonać przewodami typu: YDY (częściowo HDGs o wytrzymałości ogniowej min. 90 min, w rurkach RS-P13,5). Przewody prowadzić podtynkowo w rurkach oraz częściowo w korytkach kablowych typu X-111/22.

Stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy, IP-44.

Bliższe szczegóły przedstawiono w części rysunkowej

2.6 Instalacja nagłośnienia lodowiska

Zasilanie instalacji nagłaśniającej hali sportowej odbywać się będzie ze wzmacniacza zlokalizowanego w pomieszczeniu kas budynku lodowiska.

Projektuje się zainstalowanie głośników typu WB 16 100V >Visaton< o mocy 60W. Instalację wykonać przewodami typu YRPX 4*1,2mm².

Bliższe szczegóły przedstawiono w części rysunkowej.

2.7 Instalacja odgromowa

Budynek hali lodowiska projektuje się chronić od skutków wyładowań atmosferycznych. Projektuje się wykonanie instalacji piorunochronnej stosując zwody poziome niskie typu: Fe/Zn ϕ 8.

Należy wykonać połączenia wszystkich metalowych elementów znajdujących się na powierzchni dachu. Przewody odprowadzające typu: Fe/Zn ϕ 8 mm prowadzić w rurkach typu: RVS 21 pod tynkiem.

Zaciski kontrolne „K” instalować w zamykanych skrzynkach kontrolnych montowanych pod tynkiem na wysokości 0,4-0,6 m 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.

2.8 Ochrona przeciwporażeniowa

System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

SAMOCZYNNY 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.

Dla instalacji zasilania oświetlenia awaryjnego - system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA

UKŁAD SIECIOWY:

zasilanie CB: **TN–S**

odbiór CB: **IT**

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

2.9 Prace kontrolno–pomiarowe

Po zakończeniu robót dokonać następujących pomiarów:

- oporności uziemienia
- oporności izolacji
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego

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 System centralnego zasilania oświetlenia awaryjnego hali

CB

| | |
|--------------------|---|
| Moc zainstalowana: | $\Sigma P_i = 0,7 \text{ kW}$ |
| Moc szczytowa: | $P_s = 0,7 \text{ kW}$ |
| Prąd szczytowy: | $I_s = \frac{700}{230 \times 0,93} = 3,3 \text{ A}$ |

Projektuje się:

- zasilanie CB linią typu: YDY 5*2,5 mm²; I_{dd}=21 A
- zabezpieczenie linii w RG wyłącznikiem typu: S 303 B-16

3.2 Oświetlenie podstawowe hali –zasilanie z rozdzielni RG

| | |
|---------------------|---|
| Napięcie zasilania: | $U = 230/400 \text{ V}$ |
| Moc zainstalowana: | $\Sigma P_i = 11,1 \text{ kW}$ |
| Moc szczytowa: | $P_s = 9,0 \text{ kW}$ |
| Prąd szczytowy: | $I_s = \frac{9000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 14,0 \text{ A}$ |

3.3 Łącznie dla całego obiektu lodowiska – rozdzielnia RG

| | |
|------------------------------|--|
| Napięcie zasilania: | $U = 230/400 \text{ V}$ |
| Moc zainstalowana: | $\Sigma P_i = 141,5 \text{ kW}$ |
| Moc szczytowa: | $P_s = 141,5 * k_j = 110,0 \text{ kW}$ |
| współczynnik jednoczesności: | $k_j = 0,77$ |
| Prąd szczytowy: | $I_s = \frac{110000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 173,0 \text{ A}$ |

- wlv dla RG z ZK/W.P.POŻ typu: 4*YKY 1*70 mm² w korytkach kablowych typu X111-22 oraz częściowo w KR 75 p.t.
Dla 4*YKY 1*70 mm² I_{dd}=237 A
- główny, przeciwpożarowy wyłącznik prądu typu: RA 250 A
- główne zabezpieczenie w złączu kablowym wkładkami WT-1/gF 200 A.

3.4 Ogółem dla kompleksu szkolno-sportowego

| | |
|--|--|
| Napięcie zasilania: | $U = 230/400 \text{ V}$ |
| Moc szczytowa: | $P_s = (110 + 40) \cdot 0,8 = 120,0 \text{ kW}$ |
| Aktualny istniejący przydział mocy dla obiektu szkoły: | $P_s = 120,0 \text{ kW}$ |
| Moc szczytowa dla budynku szkoły: | $P_s = 40,0 \text{ kW}$ |
| współczynnik jednoczesności: | $k_j = 0,8$ |
| Prąd szczytowy: | $I_s = \frac{120000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 186,5 \text{ A}$ |

- Istniejący przyłącz do budynku szkoły pozostaje w dalszej eksploatacji
Kabel typu: YAKY 4*240 mm².
Dla kabla YAKY 4*240 mm² $I_{dd} = 363 \text{ A}$
- Istniejący zestaw złączowo-pomiarowy zabudowany na budynku szkoły pozostaje bez zmian w dalszej eksploatacji.

3.5 Spadki napięcia

Ze względu na zastosowane przekroje przewodów można założyć, że spadki napięcia mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

3.6 Obliczenia natężenia oświetlenia

Dalej przedstawiono wyniki obliczeń natężenia oświetlenia.