



„ELKENT- SYSTEM”

Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe
43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26

Tel/Fax 0-33 / 81-652-28

E-mail : biuro@elkent-system.pl

Internet : www.elkent-system.pl

Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych

EGZ.NR

PROJEKT NR **5/2009**

P R O J E K T

BUDOWLANO-WYKONAWCZY

INWESTOR:

Urząd Gminy Wilkowice
ul. Wyzwolenia 25, 43-365 Wilkowice


TEMAT:

**Projekt instalacji elektrycznych w budynku zaplecza
szatniowo-sanitarnego, oświetlenie sceny i widowni
oraz instalacji nagłośnienia sceny w Bystrej
przy ul. Klimczoka 105**

Branża : E L E K T R Y C Z N A

| | Nazwisko i imię Nr uprawnień projektowych | Podpis |
|-------------|---|---------------|
| OPRACOWAŁ | inż. Paweł Latek | |
| PROJEKTOWAŁ | <i>mgr inż. Andrzej Gasiński</i> <i>upr. 148/87 oraz 5/96</i> <i>Bielsko-Biała</i> <i>SLK/IE/0743/03</i> | |
| SPRAWDZIŁ | <i>inż. Jan Gajdziszewski</i> <i>upr. 504/KW/73 oraz 300/89</i> <i>Bielsko-Biała</i> <i>MAP/IE/0373/06</i> | |

Marzec 2009

| | | |
|---|---------------------------|--------------------|
|  „ELKENT- SYSTEM” Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych | nr projektu 5/2009 | 2 strona |
|---|---------------------------|--------------------|

1. Spis treści


| | |
|--|---|
| 1. Spis treści: | 2 |
| 2. Zestawienie rysunków | 2 |
| 3. Podstawa opracowania..... | 2 |
| 4. Zakres opracowania. | 3 |
| 5. Stan istniejący | 4 |
| 6. Opis techniczny | 4 |
| 6.1. Tablica rozdzielcza TB1... .. | 4 |
| 6.2. Tablice rozdzielcza sceny - TB2..... | 4 |
| 6.3. Sposób rozprowadzenia instalacji.. .. | 4 |
| 6.4. Instalacja gniazd wtykowych | 5 |
| 6.5. Instalacja oświetlenia | 5 |
| 6.6. Instalacja wyrównawcza.. .. | 5 |
| 6.7. Oświetlenie widowni | 6 |
| 6.8. Przenośna instalacja nagłośnienia i oświetlenia sceny. | 6 |
| 6.9. Dobór przewodów zasilających. | 6 |
| 7. Dobór zabezpieczeń | 7 |
| Uwagi końcowe..... | 7 |

2. Zestawienie rysunków

| Nr rys. | Nazwa rysunku | Skala |
|---------|---|-------|
| 1 | Plan zasilania rozdzielnic TB1 i TB2 oraz oświetlenia widowni | 1:500 |
| 2 | Wewnętrzne instalacje zaplecza szatniowo-sanitarnego | 1:50 |
| 3 | Schemat ideowy zasilania – Tablica TB1 oraz Tablica TB2 (sceny) | - |
| 4 | Schemat blokowy nagłośnienia sceny | - |

3. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora
- "Warunki przyłączenia" obiektu do sieci niskiego napięcia ENION S.A. oddz. w Bielsku - Białej nr WP/R1/126736/09 i WP/R1/126737/09
- Projekt budowlany pracowni arch, „Pod Fałatówką”

| | | |
|---|---------------------------|--------------------|
|  „ELKENT- SYSTEM” Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26 <i>Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</i> | nr projektu 5/2009 | 3 strona |
|---|---------------------------|--------------------|

- Obowiązujące przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych, a w szczególności:
PN-IEC 60364-4-41 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-5-54 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-EN 12464-1 natężenie oświetlenia.
PN-IEC 60364-6-61 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie odbiorcze.
- Rozp.Min.Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych-część D: roboty instalacyjne, zeszyt 2 : Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej”. ITB poradnik 390/2004.
- uzgodnienia branżowe.


4. Zakres opracowania.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi :

- Tablica rozdzielcza zaplecza – TB1;
- Tablica rozdzielcza sceny – TB2;
- wewnętrzne instalacje oświetlenia;
- wewnętrzne instalacje gniazd wtykowych i zasilania urządzeń;
- Oświetlenie widowni
- Nagłośnienie i oświetlenie sceny

Załączniki:

- Uprawnienia projektowe projektanta (kopia z oryginału)
- Zaświadczenie o przynależności projektanta do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa (kopia z oryginału)
- Bilans mocy i dobór przekroju przewodów
- Karty katalogowe
- Certyfikaty bezpieczeństwa i zgodności z normami zastosowanych urządzeń

| | | |
|---|---------------------------|--------------------|
|  „ELKENT- SYSTEM” Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych | nr projektu 5/2009 | 4 strona |
|---|---------------------------|--------------------|

5. Stan istniejący

Nowy budynek parterowy z przeznaczeniem na zaplecze sceny muzycznej wraz z widownią. Na podstawie "Warunków przyłączenia" obiektu j nr WP/R1/126736 i 37/09, obiekt będzie podłączony do dwóch układów pomiarowych:

- Pierwszy - moc przyłączeniowa=24kW, dla rozdzielni budynku zaplecza (TB1)
- Drugi - moc przyłączeniowa=40kW, dla rozdzielni zasilające urz. sceniczne (TB2)
- **Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od licznika, w kierunku instalacji Przyłączanego Podmiotu.**

6. Opis techniczny

6.1. Tablica rozdzielcza TB1.

W celu zapewnienia optymalnego rozdziału zapotrzebowanej mocy i rozdziału zasilania odbiorów, a także wprowadzenia wymaganych przepisami zabezpieczeń projektuje się zabudowę rozdzielnic TB1 w obudowie EkinoxTX firmy Legrand z wydzielonymi 13-stoma obwodami zasilania.


Zasilanie tablicy należy wykonać przewodem YKY 5x10 mm² ze złącza znajdującego się na terenie działki. Wyposażyć zgodnie ze schematem ideowym zasilania - rys. nr 3. Jako zabezpieczenie główne zastosowano wyłącznik S303 B40A. W rozdzielni przewiduje się zlokalizowanie Głównej Szyny Wyrównawczej (GSW), którą należy połączyć z uziemem.

6.2. Tablica rozdzielcza sceny - TB2.

W celu zapewnienia optymalnego rozdziału zapotrzebowanej mocy i rozdziału zasilania sceny, a także wprowadzenia wymaganych przepisami zabezpieczeń projektuje się zabudowę rozdzielnic TB2 w obudowie ST 40x57 firmy Incobex. Jako wyposażenie rozdzielnic projektuje się zestaw stacjonarny gniazd wraz z zabezpieczeniami typu Suwałki produkcji PCE. Zasilanie tablicy należy wykonać przewodem YKY 5x16 mm² ze złącza, znajdującego się na terenie działki. Wymiary obudów i wyposażenie na jak na rys nr.3.

6.3. Sposób rozprowadzenia instalacji.

Instalacje elektryczne WLZ, gniazd i oświetlenia rozprowadzić pod tynkiem zgodnie z rys. nr1. Przewody zasilające tablicę budynku zaplecza - TB1 i tablicę sceny – TB2, prowadzić z dwóch osobnych układów pomiarowych (Na podstawie "Warunków przyłączenia" obiektu nr WP/R1/126736 i 37/09), ze złącza, w rurkach DVK 50 - w ziemi. Zasilanie oświetlenia sceny przewodem YKY 5x6 mm² w rurkach DVK 50.

| | | |
|---|---------------------------|--------------------|
|  „ELKENT- SYSTEM” Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26 <i>Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</i> | nr projektu 5/2009 | 5 strona |
|---|---------------------------|--------------------|

Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od licznika, w kierunku instalacji Przyłączanego Podmiotu.

6.4. Instalacja gniazd wtykowych

Instalację zasilania gniazd wtykowych wykonać przewodem YDYp 3x2,5mm² i prowadzić jak na planach instalacji.

W pomieszczeniach sanitarnych zakończyć gniazdem na wys.1,4 m od posadzki, dostosować do aranżacji pomieszczenia. Gniazda ogólnoużytkowe montować na wys. 0,3m, natomiast w pomieszczeniach szatniowych na wys. jak na rysunku.

W części zaplecza i w pomieszczeniach sanitarnych montować osprzęt bryzgoszczelny. Przewiduje się dwa obwody gniazd zasilających bojler elektryczny oraz trzy obwody zasilające grzejniki.

W pomieszczeniu komunikacji projektuje się również jeden zestaw stacjonarny gniazd typu Koło firmy PCE – 1xgn. 3-f 16A + 1xgn. 1-f 16A przy wejściu na scenę, z przeznaczeniem do dodatkowego zasilania urządzeń na scenę.

6.5. Instalacja oświetlenia

Podział na obwody oraz sposób załączania oświetlenia wewnętrznego przyporządkowany jest funkcji pomieszczeń lub przestrzeni oświetlanych.

Obwody oświetleniowe zabezpieczono wył.S301 .

Całość instalacji należy wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm²

Oświetlenie ewakuacyjne rozwiązano w sposób następujący:


- zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy oświetlenia ewakuacyjnego dające min.1,0 lx w każdym punkcie powierzchni dróg ewakuacyjnych.

Wraz z instalacją oświetlenia należy wykonać zasilanie wentylatorów (z opóźnieniem czasowym) zamontowanych w kratkach wentylacyjnych w pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych. Wentylatory wymagają stałego zasilania, należy łączyć je linią 4-przewodową (L,L”,N,PE) L - zasilanie bezpośrednie (faza stała) L”- zasilanie z wyłącznika oświetleniowego dla danego pomieszczenia , w którym zainstalowany jest wentylator.

6.6. Instalacja wyrównawcza

Wokół budynku należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4 na uchwytych dystansowych. Pełnić ona będzie rolę szyny wyrównawczej obiektu.

Szynę wyrównawczą połączyć należy z uziemieniem budynku (nie łączyć bezpośrednio z przewodem uziemiającym instalacji odgromowej).

| | | |
|---|---------------------------|--------------------|
|  „ELKENT- SYSTEM” Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych | nr projektu 5/2009 | 6 strona |
|---|---------------------------|--------------------|

Do szyny wyrównawczej podłączone mają być wszystkie części metalowe instalacji wewnętrznych CWU, CO, wentylacji i konstrukcje metalowe oraz zaciski PE rozdzielnic.

Połączenia wyrównawcze bezpośrednie wraz z zastosowaniem ochronników w instalacji elektrycznej stanowią wewnętrzną ochronę obiektu budowlanego przed skutkami rozprywu prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym i są uzupełnieniem ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. Oświetlenie widowni.

Do oświetlenia widowni projektuje się 5 opraw parkowych zasilanych przewodem YKY 3x6 mm² z obwodu TB1/12 i rozmieszczonych jak na rys. nr 2. Oświetlenie będzie załączane z wyłącznika znajdującego się w budynku zaplecza (obw. TB1/11) i połączonego z przekątnikiem w rozdzielni TB1. Dobrano następujący zestaw oświetleniowy:

- Klosz GPS301 PCO-D400
- Moduł elektryczny EPS300 SON-I-70W
- Słup aluminiowy 3m. SASW 3m/114/60/2,5

Słupy należy połączyć taśmą FeZn 30x4 wyprowadzoną z GSW

6.8. Przenośna instalacja nagłośnienia i oświetlenia sceny.

Przykładowy zestaw nagłośnienia i oświetlenia wg rys. nr 4 dołączony został w załącznikach. Z uwagi na brak stałej konstrukcji oświetleniowej projektuje się przenośny zestaw oświetleniowy złożony z projektorów i efektów wg. dokumentacji dołączonej do załączników. Do nagłośnienia sceny projektuje się przenośny zestaw oświetleniowy złożony z miksera, odtwarzacza, kompletu mikrofonów oraz zestawu głośnikowego (subwoofer+2/4 głośniki z wbudowanymi wzmacniaczami) wg. dokumentacji dołączonej do załączników.


6.9 Dobór przewodów zasilających.

Rodzaj oraz przekroje przewodów zostały dobrane do przewidywanych obciążeń linii wg n/w wzorów. Wyniki zestawiono w załącznikach.

6.9.1. Dobór przekroju przewodów na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową.

Prąd obciążenia:

- Obwód 1-f:
$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

| | | |
|---|---------------------------|--------------------|
|  „ELKENT- SYSTEM” Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych | nr projektu 5/2009 | 7 strona |
|---|---------------------------|--------------------|

-Obwód 3-f:
$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n}$$

gdzie:

I_B - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla, w [A]

U_{nf} - napięcie fazowe, w [V]

U_n - napięcie międzyfazowe, w [V]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy

S - moc pozorna obciążenia przewodu lub kabla, w [VA]

P - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla, w [W].

Warunki:

a.)
$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

b.)
$$I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu, w [A]

I_Z - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu, w [A]

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, przyjmowany jako równy:

- 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych

- 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charak. B, C, D

- 1,2 dla wyłączników nadprądowych selektywnych i przekaźników termobimetalowych

Sprawdzenie


$$I_{dd} = k_p \cdot I_Z'' \geq I_Z$$

6.9.2. Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunki zwarciove.

Prąd zwarciovy:

- trójfazowy symetryczny:
$$I_{k3} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot R_k}$$

- jednofazowy
$$I_{k1} = \frac{U_{1f}}{R_k}$$

| | | |
|--|---------------------------|--------------------|
|  „ELKENT- SYSTEM” Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych | nr projektu 5/2009 | 8 strona |
|--|---------------------------|--------------------|

Minimalny przekrój kabla:

$$S_{\min} = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}} \text{ dla } T_k < 0,1s$$

$$S_{\min} = \frac{I_{th}}{k} \sqrt{T_k} \text{ dla } 0,1 \leq T_k \leq 5s$$

gdzie:

- T_k - czas trwania zwarcia wyznaczony z charakterystyk czasowo prądowych zabezpieczeń zwarciovych
- R_k - rezystancja obw. zwarciovego, w [Ω]
- k - współczynnik równy największej dop. gęstości prądu, zależny od materiału żyły i rodzaju izolacji.
- $I^2 t_w$ - całka Joule'a wyłączenia

6.9.3. Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunek spadku napięcia.

Warunek:

$$\Delta U_{WLZ} + \Delta U_o \leq 4\%$$

Dla $S_{Cu} \leq 50\text{mm}^2$ lub $S_{Al} \leq 70\text{mm}^2$:

- dla linii jednofazowych:


$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2}$$

- dla linii trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie:

- $\Delta U_{\%}$ - spadek napięcia, w [%]
- U_{nf} - napięcie fazowe, w [V]
- U_n - napięcie międzyfazowe, w [V]
- $\cos\varphi$ - współczynnik mocy
- s - przekrój przewodu, w [mm^2]
- P - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla, w [W].
- γ - konduktywność przewodu, w [$\text{m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)$]
- L - długość przewodu, w [m]

| | | |
|---|---------------------------|--------------------|
|  „ELKENT- SYSTEM” Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Towarowa 26 <i>Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</i> | nr projektu 5/2009 | 9 strona |
|---|---------------------------|--------------------|

7. Dobór zabezpieczeń

Wewnętrzne instalacje elektryczne wykonano w układzie TT z wydzielonymi przewodami N i PE do wszystkich odbiorników i opraw oświetleniowych.

Ochrona podstawowa – izolacja i ochrona przed dotykiem

Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie zasilania poprzez wyłączniki nadmiarowo-zwarciove.

Zastosowano ogólną zasadę prowadzenia do wszystkich odbiorników przewodu ochronnego PE.

Uwagi końcowe.

- roboty wykonać zgodnie z uzgodnieniami;
- całość prac montażowych należy prowadzić przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje oraz grupę SEP -u i aktualne przeszkolenie BHP;
- po wykonaniu instalacji wykonać rozruch instalacji wraz z niezbędnymi próbami;
- po wykonaniu instalacji wykonać badania w zakresie ochrony p. porażeniowej oraz natężenia i równomierności oświetlenia;
- należy stosować wyłącznie materiały o parametrach dostosowanych do czynników, na których działanie mogą być wystawione oraz mające odpowiednie certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie
- wszystkie elementy instalacji elektrycznej należy prawidłowo oznakować

Do odbioru należy przygotować dokumentację powykonawczą:

- rysunki i schematy powykonawcze jak w projekcie;
- protokoły pomiarów ochrony przeciwporażeniowej (pomiar izolacji obwodów i skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim)
- protokół pomiaru natężenia oświetlenia;
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu instalacji zgodnie z projektem i Polskimi Normami.
- Na oświadczeniu należy podać nr uprawnień budowlanych Kierownika Budowy;
- komplet certyfikatów, deklaracji zgodności zastosowanych materiałów.