



PRACOWNIA PROJEKTOWA
mgr inż. arch. ŁUCJAN HOLECKI

47-400 Racibórz, ul. Głowackiego 9/7 – tel. (0-prefix-32) 415-31-07

METRYKA PROJEKTU

faza:

PROJEKT WYKONAWCZY

branża:

ELEKTRYCZNA

temat:

BUDOWA CENTRUM SPOŁECZNO-KULTURALNEGO
W PIETROWICACH WIELKICH.

inwestor:

GMINA PIETROWICE WIELKIE

URZĄD GMINY

UL. SZKOLNA 5, 47-480 PIETROWICE WIELKIE

opracowanie

nr: 3410/12/08

adres inwestycji:

Pietrowice Wielkie ul. 1-go Maja nr dz. 843/3

egzemplarz

nr: 1 2 3 4 5

data:

grudzień 2007

opracował:

gr inż. Andrzej
Kulbaka

projektował:

mgr inż. Andrzej
Kulbaka

Spis Treści:

I. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	4
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
II. OPIS TECHNICZNY.....	4
1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	4
2. OPIS WYKONANIA INSTALACJI.....	5
2.1. <i>Projektowana instalacja elektryczna budynku głównego.....</i>	<i>5</i>
2.1.1. Przyłącze budynku.....	5
2.1.2. Instalacja rozdzielcza.....	5
2.1.3. Instalacje odbiorcze.....	7
2.1.3.1. Obwody jedno i trójfazowe.....	7
2.1.3.2. Instalacja oświetleniowa.....	7
2.1.3.3. Instalacja wentylacyjna.....	7
2.2. <i>Projektowana instalacja elektryczna budynku hali.....</i>	<i>7</i>
2.2.1. Przyłącze budynku.....	7
2.2.2. Instalacja rozdzielcza.....	8
2.2.3. Instalacje odbiorcze.....	9
2.2.3.1. Obwody jedno i trójfazowe.....	9
2.2.3.2. Instalacja oświetleniowa.....	9
2.2.3.3. Instalacja wentylacyjna.....	9
2.3. <i>Projektowana instalacja elektryczna budynku wiaty.....</i>	<i>10</i>
2.3.1. Przyłącze budynku.....	10
2.3.2. Instalacja rozdzielcza.....	10
2.3.3. Instalacje odbiorcze.....	10
2.3.3.1. Obwody jednofazowe.....	10
2.3.3.2. Instalacja oświetleniowa.....	10
2.3.3.3. Instalacja wentylacyjna.....	11
2.4. <i>Instalacja odgromowa.....</i>	<i>11</i>
2.5. <i>Instalacja uziomowa.....</i>	<i>12</i>
2.6. <i>Ochrona przeciwporażeniowa – wg. PN IEC 60364-4-41.....</i>	<i>13</i>
III. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	14
1. BILANS MOCY.....	14
1.1 <i>Budynek Główny.....</i>	<i>14</i>
1.2 <i>Budynek hali.....</i>	<i>14</i>
2. DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ.....	14
2.1. <i>Dobór przekroju GLZ - budynek główny.....</i>	<i>15</i>
2.2. <i>Dobór przekroju GLZ - budynek hali.....</i>	<i>15</i>
2.3. <i>Dobór przekroju kabla zasilającego wiatę.....</i>	<i>15</i>
3. OBLICZENIA SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I DOBÓR ZABEZPIECZEŃ.....	15
4. OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA.....	16

Spis Załączników:

1. Decyzja Wojewody Śląskiego nr 27/02 z dnia 21-01-2002 – mgr inż. Andrzej Kulbaka.
2. Zaświadczenie wydane przez Śląską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa – mgr inż. Andrzej Kulbaka.
3. Rys. nr E-1. Instalacja siły budynku głównego - parter.
4. Rys. nr E-2 Instalacja oświetleniowa budynku głównego - parter.
5. Rys. nr E-3. Instalacja siły budynku głównego – I piętro.
6. Rys. nr E-4 Instalacja oświetleniowa budynku głównego - I piętro.
7. Rys. nr E-5. Instalacja siły budynku głównego - II piętro.
8. Rys. nr E-6 Instalacja oświetleniowa budynku głównego - II piętro.
9. Rys. nr E-7. Instalacja siły budynku głównego - III piętro.
10. Rys. nr E-8 Instalacja oświetleniowa budynku głównego - III piętro.
11. Rys. nr E-9. Instalacja siły budynku głównego - IV piętro.
12. Rys. nr E-10 Instalacja oświetleniowa budynku głównego - IV piętro.
13. Rys. nr E-11 Schemat szafki wyłącznika p.poż budynku głównego.
14. Rys. nr E-12 Schemat Rozdzielniczy Głównej RG w budynku głównym.
15. Rys. nr E-13 Schemat Tablicy Rozdzielczej TR-RG1.
16. Rys. nr E-14 Schemat Tablicy Rozdzielczej TR-RG2.
17. Rys. nr E-15 Schemat Tablicy Rozdzielczej TR-1.
18. Rys. nr E-16 Schemat Tablicy Rozdzielczej TR-TR1/1.
19. Rys. nr E-17 Schemat Tablicy Rozdzielczej TR-2.
20. Rys. nr E-18 Schemat Tablicy Rozdzielczej TR-TR2/1.
21. Rys. nr E-19 Schemat Tablicy Rozdzielczej TR-3.
22. Rys. nr E-20. Instalacja siły budynek hali - parter.
23. Rys. nr E-21 Instalacja siły budynek hali - I piętro.
24. Rys. nr E-22. Instalacja oświetleniowa budynek hali - parter.
25. Rys. nr E-23 Instalacja oświetleniowa budynek hali - I piętro.
26. Rys. nr E-24 Schemat szafki wyłącznika p.poż budynku hali.
27. Rys. nr E-25 Schemat Rozdzielniczy TG-H
28. Rys. nr E-26 Schemat Rozdzielniczy TGH-1
29. Rys. nr E-27 Schemat Rozdzielniczy TGH-2
30. Rys. nr E-28. Instalacja siły budynek wiaty.

- 31. Rys. nr E-29 Instalacja oświetleniowa budynek wiaty.
- 32. Rys. nr E-30 Schemat Rozdzielniczy TR-RG3
- 33. Rys. nr E-31 Instalacja odgromowa budynek główny.
- 34. Rys. nr E-32 Instalacja odgromowa budynek hali.
- 35. Rys. nr E-33 Instalacja odgromowa budynek wiaty.
- 36. *Oferta na dostawę opraw oświetleniowych firmy BEGHELLI.*
- 37. *Obliczenia natężenia oświetlenia – egz. archiwalny.*

I. Założenia projektowe.

1. Podstawa opracowania.

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- Umowy zawartej z inwestorem,
- Oględzin obiektu na miejscu,
- Obowiązujących przepisów i norm.

2. Zakres opracowania.

Projekt swym zakresem obejmuje projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej, odgromowej oraz rozdzielnic pomiarowo-rozliczeniowych budynków w Pietrowicach Wielkich przy ul. 1-go Maja dz. 843/3, a w szczególności:

■ Budynek główny:

- Szafkę wyłącznika p.poż.;
- Główną Linie Zasilającą;
- Rozdzielnię Główną budynku RG;
- Tablice Rozdzielcze – TR-1, TR-2 i TR-3;
- Tablice oświetleniowe – TR-TG1, TR-TR1/1, TR-TR2/2;
- Tablicę obwodów kotłowni – TR-TG2;
- Wewnętrzne Linie Zasilające ww. rozdzielnice;
- Instalację odbiorczą 1 i 3 fazową;
- instalację oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego budynku;
- instalację odgromową wewnętrzną i zewnętrzną;

■ Budynek Hali:

- Szafkę wyłącznika p.poż.;
- Główną Linie Zasilającą;
- Rozdzielnię Główną budynku hali TG-H;
- Tablicę Rozdzielczą – TRH-1;
- Tablicę oświetleniową – TRH-2;
- Wewnętrzne Linie Zasilające ww. rozdzielnice;
- Instalację odbiorczą 1 i 3 fazową;
- instalację oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego budynku;
- instalację odgromową wewnętrzną i zewnętrzną;

■ Budynek Wiaty:

- Kabel zasilający budynek;
- Tablicę Rozdzielczą – TR-RG3;
- Instalację odbiorczą 1 fazową;
- instalację oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego budynku;
- instalację odgromową wewnętrzną i zewnętrzną;

■ ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym;

■ ochronę przeciwprzepięciową;

II. Opis techniczny.

1. Charakterystyka obiektu.

W skład budynków przeznaczonych do utworzenia Centrum Społeczno-Kulturalnego w Pietrowicach Wielkich wchodzi trzy obiekty:

- Budynek główny jest to budynek pięciokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Ściany w budynku są wykonane z cegieł a tynki w technologii cementowo-wapiennej;

- Budynek Hali magazynowej – budynek jednokondygnacyjny – z uwagi na zbyt małą powierzchnię budynek zostanie rozbudowany;
- Budynek wiaty – zostanie wybudowany w miejscu gdzie obecnie znajduje się otwarta wiaty;

Zgodnie z wytycznymi podanymi przez inwestora budynek główny ma pełnić funkcję całorocznego centrum kulturalnego i mają w nim zostać umieszczone między innymi Biblioteka, Sale muzealne, Biblioteka multimedialna oraz sale konferencyjno szkoleniowe.

Budynek hali po rozbudowie ma być głównie wykorzystywany w trakcie corocznie organizowanych przez Urząd Gminy Tragów Budowlanych a w pozostałym okresie roku do organizowania imprez o charakterze lokalnym.

Budynek wiaty ma stanowić zaplecze dla artystów występujących na scenie w trakcie organizowanych targów i koncertów.

Dotychczas targi budowlane były organizowane w budynku hali pod wiatą oraz na placu pomiędzy budynkami. Dla zasilania stoisk wystawowych na terenie Centrum została wykonana sieć napowietrzna wykonana przewodami ASXS prowadzonymi po konstrukcji wiaty oraz budynku hali i budynku głównego. Energia zużywana dla potrzeb targów była rozliczana ryczałtowo. W budynku głównym zlokalizowany był licznik rozliczeniowy bezpośredni z którego zasilana jest instalacja odbiorcza budynku głównego i instalacja oświetlenia zewnętrznego. Z uwagi na zły stan techniczny instalacji elektrycznej w budynku Głównym oraz Hali inwestor pojął decyzję o jej całkowitej wymianie.

Zgodnie z wytycznymi podanymi przez inwestora nowa instalacja ma spełniać następujące warunki:

- Do budynku Głównego ma zostać doprowadzony nowy przyłączy elektryczny a w budynku zainstalowany układ pomiarowo-rozliczeniowy o parametrach zapewniających dostawę energii elektrycznej na potrzeby nowych funkcji obiektu. Dodatkowo z instalacji budynku ma zostać zasilony budynek Wiaty.
- Budynek Hali będzie posiadał osobny układ pomiarowo-rozliczeniowy, o parametrach wystarczających na zasilenie zaplecza oraz w minimalnym stopniu (jedynie obwody oświetleniowe) instalację elektryczną hali. W związku z organizacją targów instalacja rozdzielcza musi umożliwiać okresowy pobór większej mocy. Energia elektryczna będzie wówczas rozliczana w taryfie ryczałtowej. Ponadto w związku z organizacją targów w pomieszczeniu hali mają zostać zabudowane jednofazowe gniazda podłogowe osobno dla każdego boksu wystawowego oraz na jednej ścianie zewnętrznej gniazda trójfazowe umożliwiające podłączenie rozdzielnic dla zasilania punktów gastronomicznych.
- Instalacja elektryczna sceny oraz istniejące skrzynki rozdzielcze zabudowane we wiacie mają być zasilane na dotychczasowych zasadach;

2. Opis wykonania instalacji.

2.1. Projektowana instalacja elektryczna budynku głównego.

2.1.1. Przyłączy budynku.

Budynek będzie zasilany przyłączem kablowym. W celu doprowadzenia do budynku nowego przyłącza elektrycznego należy wystąpić do Zakładu Vattenfall Distribution Poland o wydanie warunków przyłączenia obiektu do sieci. Moc przyłączeniowa instalacji wynosi 65 kW.

2.1.2. Instalacja rozdzielcza.

W związku z przewidywanym poborem mocy przez instalację elektryczną budynku na poziomie 65 kW budynek należy:

- Na zewnątrz budynku zgodnie z planem instalacji podanym w projekcie budowlanym ustawić szafkę wyłącznika p.poż. wykonaną w oparciu o szafkę firmy Inkobex ST 40x57 + FT 40. W szafce należy zabudować wyłącznik p.poż. - rozłącznik DPX-I 160A z wyzwalaczem nadnapięciowym 230V oraz wyłącznikiem instalacyjnym S301 B10 stanowiącym zabezpieczenie obwodu wyzwalającego wyłącznika p.poż. Instalację należy wykonać przewodem HDGs 3x1,5 ułożonym w rurce RB 20. Przyciski wyzwalające wyłącznik p.poż. należy umieścić zgodnie z rys. E 1. Dodatkowo w złączu należy wykonać uziemienie dodatkowe przewodu PEN. Uziemienie połączyć z uziemieniem odgromowym budynku. Schemat połączeń ilustruje rys. E 11;
- Z szafki należy wyprowadzić Główną Linię Zasilającą wykonaną kablem YKY 5x70 0,6/1kV. Kabel doprowadzić do Rozdzielni Głównej (ułożyć w rurze osłonowej DVK w podłodze);
- Na parterze budynku za szybem windy należy ustawić Rozdzielnię Główną wykonaną w oparciu o szafę rozdzielczą XL3 400 firmy Legrand. W rozdzielnicy należy zabudować:
 - Zabezpieczenie Główne wykonane rozłącznikiem SPX 00 160A;
 - Tablicę licznikową przystosowaną do zabudowy licznika trójfazowego bezpośredniego 400V/100A;
 - Rozłącznik główny wykonany rozłącznikiem DPX-I 160A;
 - Ochronniki przeciwprzepięciowe stopnia B+C;
 - Zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających oraz kabla zasilającego budynek wiaty – rozłączniki bezpiecznikowe SPX 000 125A;
 - Zabezpieczenia poszczególnych obwodów instalacji elektrycznej wykonane rozłącznikami bezpiecznikowymi, wyłącznikami instalacyjnymi, wyłącznikami instalacyjnymi z modułem różnicowo prądowym zgodnie ze schematem E 12;
- Na 1,2 i 3 piętrze budynku należy zabudować tablice piętrowe wykonane w oparciu o rozdzielnice natynkowe XL3 160 (schematy rozdzielnic rys. E 15, E 17 i E 19). Każdą z rozdzielnic należy zasilić osobną linią zasilającą wykonaną przewodem YLYżo 5x25. W rozdzielnicach należy zabudować:
 - Rozłącznik Główny wykonany rozłącznikiem FR303 125A;
 - Ochronniki przeciwprzepięciowe stopnia C;
 - Zabezpieczenia poszczególnych obwodów instalacji elektrycznej wykonane rozłącznikami bezpiecznikowymi, wyłącznikami instalacyjnymi, wyłącznikami instalacyjnymi z modułem różnicowo prądowym zgodnie ze schematami rozdzielnic;
- Dodatkowo dla zasilania instalacji oświetleniowej pomieszczeń biblioteki, sali konferencyjnej oraz sali wystaw zaprojektowano zabudowę rozdzielnic oświetleniowych wykonanych w oparciu o rozdzielnice wnękowe RWN firmy Legrand. Rozdzielnice należy zasilić przewodem YLYżo 5x4 z rozdzielni głównej (rozdzielnica TR-TG1) oraz rozdzielnic piętrowych (TR-TR1/1, TR-TR2/2) W rozdzielnicach należy zabudować:
 - Rozłącznik rozdzielnicy – FR 303 32A firmy Legrand;
 - Zabezpieczenia obwodów instalacji elektrycznej – S301 B10 firmy Legrand;
 - Urządzenia sterujące załączeniem poszczególnych obwodów instalacji elektrycznej – przekaźniki bistabilne oraz styczniki (dotyczy rozdzielnicy TR-TR2/1 zabudowanej w Sali wystaw).
- Dla zasilania instalacji elektrycznej kotłowni zaprojektowano rozdzielnię TR-RG2. Rozdzielnię należy zasilić przewodem YLYżo 5x6 wyprowadzonym z rozdzielni głównej i wykonać w oparciu o rozdzielnicę naścienną XL3 400 IP55. Schemat rozdzielni pokazano na rys. E-14

2.1.3. Instalacje odbiorcze.

2.1.3.1. Obwody jedno i trójfazowe.

Instalację wykonać przewodami:

- YDYżo 3x1,5 – obwód zasilający klapy dymne;
- YDYżo 3x2,5 – obwody gniazd jednofazowych, gniazd DATA;
- YDYżo 3x4 – obwody zas. klimatyzatory dachowe;
- YDYżo 5x2,5 – obwody zasilające wentylatory i nagrzewnice;;

Przewody instalacji elektrycznej należy ułożyć pod tynkiem. Przewody zasilające urządzenia zainstalowane na dachu w miejscu przeprowadzenia ich przez dach należy osłonić rurkami osłonowymi (otwory należy zaizolować przed dostępem wody). Przewody instalacji gniazd napięcia gwarantowanego należy ułożyć w trójdzielnich listwach kablowych (razem z telefonem i siecią komputerową; odcinki pomiędzy rozdzielnicami a listwami kablowymi w pomieszczeniach zasilanych z danego obwodu instalacji należy prowadzić najkrótszą trasą pod tynkiem).

Gniazda jednofazowe należy zabudować na wysokości 0,3 m od powierzchni podłogi. Zezwala się na zmianę lokalizacji gniazd jednofazowych pod warunkiem zachowania dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.1.3.2. Instalacja oświetleniowa.

W budynku zaprojektowano instalacje oświetlenia podstawowego oraz ewakuacyjnego wykonaną w oparciu o oprawy firmy Beghelli (do projektu dołączono ofertę firmy Beghelli na dostawę opraw oświetleniowych). Zaprojektowane oprawy należy mocować na suficie a w przypadku opraw zwieszanych – korytarze , sala wystawowa itp. podwiesić na wys. 2,3m. Instalację wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 400/750 V).

Przewody należy ułożyć pod tynkiem.

Sterowanie załączeniem obwodów oświetlenia będzie realizowane w oparciu łączniki instalacyjne. Typy zastosowanych łączników pokazano na planach instalacji.

Łączniki należy zabudować na wysokości 1,20. Miejsca montażu opraw i typy zastosowanych opraw ilustrują rysunki E-2, E-4, E-6, E-8 i E-10. Dopuszcza się zmianę lokalizacji łączników, po uzgodnieniu z inwestorem pod warunkiem zachowania dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia natężenia oświetlenia zostaną dołączone do projektu archiwalnego.

2.1.3.3. Instalacja wentylacyjna.

W pomieszczeniach sanitariatów zostaną zabudowane wentylatory firmy Venture Industries wspomagające wentylację grawitacyjną. Wszystkie zastosowane typy wentylatorów posiadają układ sterowania czujnikiem wilgotności i ruchu. Wentylatory należy zasilć z instalacji oświetleniowej. Jako impuls sterujący należy wykorzystać obwód łącznika oświetleniowego pomieszczenia. Typy zastosowanych urządzeń wentylacyjnych i regulatorów podano w dokumentacji instalacji wentylacji.

2.2. Projektowana instalacja elektryczna budynku hali.

2.2.1. Przyłącze budynku.

Budynek będzie zasilany przyłączem kablowym. W celu doprowadzenia do budynku nowego przyłącza elektrycznego należy wystąpić do Zakładu Vattenfall Distribution Poland o wydanie warunków przyłączenia obiektu do sieci. Moc przyłączeniowa instalacji wynosi 40 kW.

W trakcie realizacji warunków przyłączeniowych do układu SZR zabudowanego w szafce

na zewnątrz budynku należy doprowadzić przyłącze energetyczne dla zasilania hali większą mocą w trakcie targów.

2.2.2. Instalacja rozdzielcza.

W związku z przewidywanym poborem mocy przez instalację elektryczną budynku na poziomie 40kW w czasie normalnej eksploatacji i przewidywanym poborze mocy 130 kW w czasie trwania targów należy:

- Na zewnątrz budynku zgodnie z planem instalacji podanym w projekcie budowlanym ustawić szafkę wyłącznika p.poż. wykonane w oparciu o szafki firmy Incobex ST 80x88 + FT 80 oraz ZKP-1/R0/1P. W szafce ST 80x88 należy zabudować układ ręcznego SZR, który umożliwi przełączenie zasilania pomiędzy podstawowym przyłączem – zasilanie obiektu mocą 40kW poprzez układ pomiarowo rozliczeniowy zabudowany w szafce ZKP-1 (zabezpieczenie Główne, trójfazowy licznik energii elektrycznej) – a przyłączem wykonanym dla zasilania budynku w czasie targów o mocy przyłączeniowej minimalnej 130kW. W układzie SZR należy zabudować rozłączniki DPX-I 250A z wyzwalaczami nad napięciowymi 230V (po jednym w obwodzie każdego z rozłączników) oraz wyłącznikiem instalacyjnym S301 B10 stanowiącym zabezpieczenie obwodu wyzwalającego wyłącznika p.poż. Instalację sterującą wyłącznikiem p.poż. należy wykonać przewodem HDGs 3x1,5 ułożonym w rurce RB 20. Przyciski wyzwalające wyłącznik p.poż. należy umieścić zgodnie z rys. E 20. Dodatkowo w złączu należy wykonać uziemienie dodatkowe przewodu PEN. Uziemienie połączyć z uziemieniem odgromowym budynku. Schemat połączeń ilustruje rys. E 11;
- Z szafki należy wyprowadzić Główną Linię Zasilającą wykonaną kablem YAKY 5x120 0,6/1kV. Kabel doprowadzić do Rozdzielni Głównej (ułożyć w rurce osłonowej DVK w podłodze);
- Na parterze budynku w pomieszczeniu technicznym należy ustawić Rozdzielnię Główną Hali TG-H wykonaną w oparciu o szafę rozdzielczą XL3 400 firmy Legrand. W rozdzielni należy zabudować:
 - Rozłącznik główny wykonany rozłącznikiem DPX-I 250A;
 - Ochronniki przeciwprzepięciowe stopnia B+C;
 - Zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających – rozłączniki bezpiecznikowe SPX 000 125A;
 - Zabezpieczenia poszczególnych obwodów instalacji elektrycznej wykonane rozłącznikami bezpiecznikowymi, wyłącznikami instalacyjnymi, wyłącznikami instalacyjnymi z modułem różnicowo prądowym zgodnie ze schematem E 25;
- Na 1 piętrze budynku należy zabudować tablicę piętrową wykonaną w oparciu o rozdzielnicę wnątkową XL3 160 firmy Legrand (schemat rozdzielni rys. E 26). Rozdzielnicę należy przewodem YLYżo 5x6.
- Dodatkowo dla zasilania instalacji oświetleniowej pomieszczeń parteru oraz hali zaprojektowano zabudowę rozdzielni oświetleniowej TRH-2 wykonanej w oparciu o rozdzielnicę wnątkową RWN firmy Legrand. Rozdzielnicę należy zasilić przewodem YLYżo 5x4 z rozdzielni głównej TG-H. W rozdzielnicach należy zabudować:
 - Rozłącznik rozdzielni – FR 303 32A firmy Legrand;
 - Zabezpieczenia obwodów instalacji elektrycznej – S303 B10 i S301 B10 firmy Legrand;
 - Urządzenia sterujące załączeniem poszczególnych obwodów instalacji elektrycznej – przekaźniki bistabilne oraz styczniki.

2.2.3. Instalacje odbiorcze.

2.2.3.1. Obwody jedno i trójfazowe.

Instalację wykonać przewodami:

- YDYżo 3x1,5 – obwód zasilający wentylatory zabudowane w sanitariatach;
- YDYżo 3x2,5 – obwody gniazd jednofazowych, obwody zasilające wentylatory zabudowane na hali;
- YDYżo 5x6 – obwody zas. gniazda trójfazowe i puszki podłogowe zainstalowane na hali;
- YDYżo 5x2,5 – obwody zasilające wentylatory i nagrzewnice;

Przewody instalacji elektrycznej należy ułożyć pod tynkiem, a przewody doprowadzone do puszek podłogowych w kanale kablowym oraz kanałach kablowych podłogowych zabudowanych w podłodze hali. Przewody zasilające urządzenia zainstalowane na dachu prowadzić po korytach kablowych a w miejscu przeprowadzenia ich przez dach należy osłonić rurkami osłonowymi (otwory należy zaizolować przed dostępem wody).

Gniazda jednofazowe należy zabudować na wysokości 0,3 m w pomieszczeniach zaplecza oraz na wys. 1,2 m w sanitariatach i w hali. Gniazda trójfazowe zabudować na wys. 1,2m.

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt o IP 44. Dla zasilania stanowisk targowych zaprojektowano zabudowę puszek podłogowych firmy Legrand. W każdej puszcze należy zabudować wyłącznik instalacyjny RCBO 16A/30mA oraz dwa gniazda jednofazowe 2P+Z 16A. Rozdziału obwodu zasilającego puszkę przyłączeniową należy dokonać w puszcze hermetycznej umieszczonej pod puszką podłogową firmy Legrand.

Zezwala się na zmianę lokalizacji gniazd jednofazowych pod warunkiem zachowania dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.2.3.2. Instalacja oświetleniowa.

W budynku zaprojektowano instalacje oświetlenia podstawowego oraz ewakuacyjnego wykonaną w oparciu o oprawy firmy Beghelli (do projektu dołączono ofertę firmy Beghelli na dostawę opraw oświetleniowych). Zaprojektowane oprawy należy mocować na suficie a w przypadku opraw zabudowanych na hali na korytach kablowych podwieszonych na wys. 4 m ponad powierzchnią posadzki.

Instalację wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 400/750 V i YDYżo 5x1,5 400/750 V.

Przewody należy ułożyć pod tynkiem oraz na korytach kablowych w hali.

Sterowanie załączeniem obwodów oświetlenia będzie realizowane w oparciu łączniki instalacyjne. Typy zastosowanych łączników pokazano na planach instalacji.

Łączniki należy zabudować na wysokości 1,20. Miejsca montażu opraw i typy zastosowanych opraw ilustrują rysunki E-22 i E-23. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt o IP 44. Dopuszcza się zmianę lokalizacji łączników, po uzgodnieniu z inwestorem pod warunkiem zachowania dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia natężenia oświetlenia zostaną dołączone do projektu archiwalnego.

2.2.3.3. Instalacja wentylacyjna.

W pomieszczeniach sanitariatów zostaną zabudowane wentylatory firmy Venture Industries wspomagające wentylację grawitacyjną. Wszystkie zastosowane typy wentylatorów posiadają układ sterowania czujnikiem wilgotności i ruchu. Wentylatory należy zasilć z obwodu 0.26 wyprowadzonego z rozdzielni głównej. Wentylatory będą pobudzane przez czujniki ruchu zabudowane w pomieszczeniach WC ponad wejściem. Praca wentylatorów zabudowanych na hali będzie sterowana regulatorami RDS zabudowanymi na hali – rys. E-20. Typy zastosowanych urządzeń wentylacyjnych i regulatorów podano w dokumentacji instalacji wentylacji.

2.3. Projektowana instalacja elektryczna budynku wiaty.

2.3.1. Przyłącze budynku.

Budynek będzie zasilany przyłączem kablowym wykonanym kablem ziemnym YAKY 5x35 0,6/1kV wyprowadzonym z rozdzielni RG budynku głównego. Kabel należy ułożyć w ziemi na głębokości 0,7m na 0,1 m podsypce piaskowej i przysypać warstwą 0,1 m piasku oraz 0,15 m warstwą ziemi rodzimej. Następnie na kablu należy ułożyć folię kalandrowaną w kolorze niebieskim. Przy, przepustach kablowych oraz w miejscu wyprowadzania kabla z budynku głównego i wprowadzania do budynku wiaty należy wykonać min 1 m zapas kabla w wykopie. Kabel w wykopie układać linią falistą poziomo. W miejscu skrzyżowania kabla z siecią kanalizacji deszczowej szkoły oraz pod terenem na którym ma zostać wykonany kompleks boisk sportowych kabel należy osłonić rurą AROT DVK 50. W przypadku zbliżenia kabla do innych instalacji znajdujących się w ziemi kabel należy ułożyć w odległości nie mniejszej niż odległości podane w N-SEP-E-4.

2.3.2. Instalacja rozdzielcza.

W pomieszczeniu magazynu elementów sceny należy zabudować tablicę rozdzielczą budynku TR-RG3 wykonaną w oparciu o rozdzielnicę natynkową XL3 160 firmy Legrand. W rozdzielnicy należy zabudować:

- Rozłącznik Główny obwodów wiaty wykonany rozłącznikiem DPX-I 250A + wyzwalacz nadnapięciowy;
- Ochronniki przeciwprzepięciowe stopnia C;
- Zabezpieczenia poszczególnych obwodów instalacji elektrycznej wykonane rozłącznikami bezpiecznikowymi, wyłącznikami instalacyjnymi, wyłącznikami instalacyjnymi z modułem różnicowo prądowym zgodnie ze schematem E 30;

2.3.3. Instalacje odbiorcze.

2.3.3.1. Obwody jednofazowe.

Instalację wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 – obwody gniazd jednofazowych. Przewody instalacji elektrycznej należy ułożyć pod tynkiem.

Gniazda jednofazowe należy zabudować na wysokości 0,3 m w biurze oraz na wys. 1,2 m w pozostałych pomieszczeniach.

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt o IP 44.

Zezwala się na zmianę lokalizacji gniazd jednofazowych pod warunkiem zachowania dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.3.3.2. Instalacja oświetleniowa.

W budynku zaprojektowano instalacje oświetlenia podstawowego oraz ewakuacyjnego wykonaną w oparciu o oprawy firmy Beghelli (do projektu dołączono ofertę firmy Beghelli na dostawę opraw oświetleniowych). Zaprojektowane oprawy należy mocować na suficie Instalację wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 400/750 V.

Przewody należy ułożyć pod tynkiem.

Sterowanie załączeniem obwodów oświetlenia będzie realizowane w oparciu łączniki instalacyjne. Typy zastosowanych łączników pokazano na planach instalacji.

Łączniki należy zabudować na wysokości 1,20. Miejsca montażu opraw i typy zastosowanych opraw ilustruje rys. E-29. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt o IP 44. Dopuszcza się zmianę lokalizacji łączników, po uzgodnieniu z inwestorem pod warunkiem zachowania dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia natężenia oświetlenia zostaną dołączone do projektu archiwalnego.

2.3.3.3. Instalacja wentylacyjna.

W pomieszczeniach sanitariatów zostaną zabudowane wentylatory firmy Venture Industries wspomagające wentylację grawitacyjną. Wszystkie zastosowane typy wentylatorów posiadają układ sterowania czujnikiem wilgotności i ruchu. Wentylatory należy zasilić z obwodów oświetleniowych pomieszczeń. Wentylatory będą pobudzone przez czujniki ruchu zabudowane w pomieszczeniach WC ponad wejściem. Typy zastosowanych urządzeń wentylacyjnych i regulatorów podano w dokumentacji instalacji wentylacji.

2.4. Instalacja odgromowa.

Instalację zaprojektowano w oparciu o normę PN-IEC 61024-1.

Obliczenie częstości N_d bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt - wybór poziomu ochrony obiektu.

Średnią częstość N_d bezpośrednich wyładowań piorunowych w obiekt obliczamy ze wzoru:

$$N_d = N_g * A_e * 10^{-6}$$

gdzie:

N_d – średnia roczna gęstość wyładowań doziemnych, na km^2 na rok;

A_e – powierzchnia równoważna zbierania wyładowań przez obiekt [m^2]

Dla lokalizacji obiektu w Pietrowicach $N_d = 2,5$ /rok/ km^2

Dla rozpatrywanych obiektów powierzchnie równoważne wynoszą odpowiednio:

$$\text{Dla budynku głównego } A_{eB} = 1962,5$$

$$\text{Dla budynku hali } A_{eH} = 1168,7$$

$$\text{Dla budynku wiaty } A_{eW} = 810,0$$

Ostatecznie średnia częstość bezpośrednich wyładowań piorunowych w obiekty wznosi odpowiednio:

$$\text{Dla budynku głównego } N_{dB} = 2,5 * 1962,5 * 10^{-6} = 4,9 * 10^{-3}$$

$$\text{Dla budynku hali } N_{dH} = 2,5 * 1168,7 * 10^{-6} = 2,9 * 10^{-3}$$

$$\text{Dla budynku wiaty } N_{dW} = 2,5 * 810,0 * 10^{-6} = 2,0 * 10^{-3}$$

Dla obiektu przyjęto $N_c = 10^{-3}$, tak więc dla rozpatrywanych obiektów $N_d > N_c$

Zgodnie z PN-IEC 61024 dla obiektu należy zastosować urządzenie o skuteczności:

$$\text{Dla budynku głównego } E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{10^{-3}}{4,9 * 10^{-3}} = 0,8$$

$$\text{Dla budynku hali } E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{10^{-3}}{2,9 * 10^{-3}} = 0,7$$

$$\text{Dla budynku wiaty } E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{10^{-3}}{2 * 10^{-3}} = 0,5$$

Dla obiektów należy zastosować IV stopień ochrony odgromowej.

W przypadku zastosowania uziomu otokowego dla spełnienia wymogu ochrony konieczne jest spełnienie poniższego warunku:

$$r \geq l$$

gdzie:

r - promień zastępczy;

l – długość minimalna uziemienia – zależna od stopnia zastosowanej ochrony.

Dla rozpatrywanego obiektu i zastosowanej ochrony III stopnia długość minimalna wynosi:

$$l = 5m$$

Dla obiektów promień zastępczy wynosi:

Dla budynku głównego $r_B = 8,5m$

Dla budynku hali $r_H = 19,3m$

Dla budynku wiaty $r_W = 16,1m$

A więc powyższy warunek jest spełniony dla zastosowanej ochrony IV stopnia – **uziom otokowy jest wystarczający**.

Instalację odgromową na dachu wykonać w postaci zwodów "niskich" drutem DFe/Zn fi 8mm na wspornikach (proponuje się zastosować firmu AH przyklejanych klejem silikonowym o H=15 cm). Uchwyty należy rozmieścić w odległości nie większej niż 1,5 m. Kłapa dymna, oraz klimatyzatory zainstalowane na budynku głównym będą chronione masztami umieszczonym na kominie. Wentylatory dachowe na budynku hali chronić masztami ustawionymi w odległości nie mniejszej niż 0,4 m od chronionego obiektu i wysokości min. 1,5 m ponad krawędź górną obudowy wentylatora. (np. firmy AH Kraków).

Odległość pomiędzy zwodami nie może być większa niż 20 m. Przewody odprowadzające wykonać z drutu DFe/Zn fi 8mm na wspornikach, metodą naciagową lub prowadzić w rurkach samogasnących pod tynkiem. Przewody odprowadzające rozmieścić w odległości nie większej niż 25 m. Do instalacji odgromowej na dachu podłączyć wszystkie blaszane rynny, ramy włazów dachowych oraz stalowe obudowy wywietrzników.

Na wysokości ok. 30 cm od powierzchni gruntu należy zabudować skrzynki probiercze i umieścić w nich złącza kontrolne. Do zacisków probierczych należy doprowadzić płaskownik stalową ocynkowany 30x4 połączony uzieniem otokowym.

Całość instalacji należy wykonać w sposób staranny tak, aby zapewnić pewne połączenia zwodów, przewodów odprowadzających oraz przewodów instalacji połączeń wyrównawczych. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, karbowanie, skręcanie lub zaciskanie.

Dla budynku głównego i hali projektuje się również instalację odgromową wewnętrzną – połączenia wyrównawcze. W tym celu w kotłowni w budynku głównym oraz w pomieszczeniu technicznym w hali należy umieścić Główną Szynę Uziemiającą.

Główną Szynę Uziemiającą proponuje się wykonać w oparciu o Szynę ekwipotencjalną K4-SWP firmy A.H. Kraków. Szynę należy połączyć przewodami YLY 1x16 (lub płaskownikiem FeZn 25x4) z szyną PE (w TG), uziemieniem otokowym obiektu oraz z instalacją CO i wodociągową oraz metalowymi elementami konstrukcji budynku.

Całość instalacji należy wykonać w sposób staranny tak, aby zapewnić pewne połączenia zwodów, przewodów odprowadzających oraz przewodów instalacji połączeń wyrównawczych. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, karbowanie, skręcanie lub zaciskanie.

2.5. Instalacja uziomowa.

Uziemienie budynków należy wykonać w postaci otoku wykonanego płaskownikiem

ocynkowanym FeZn 30/4mm ułożonym na głębokości na głębokości min 1,5 m w odległości nie mniejszej niż 1 m od ścian budynku.

Uziom otokowy należy połączyć z istniejącymi uziemieniami odgromowymi budynków.

Do uziomów podłączyć główne szyny wyrównawcze obiektów, instalację odgromową obiektu oraz inne metalowe części obiektu zgodnie z wykonawczym projektem instalacji elektrycznej. Rezystancja uziemienia, ze względu na pełnioną funkcję odgromową, musi mieć wartość mniejszą od 10Ω .

2.6. Ochrona przeciwporażeniowa – wg. PN IEC 60364-4-41.

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Uzupełnienie ochrony dodatkowej stanowią wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie wyzwalającym 30 mA.

W celu ochrony przed dotykiem pośrednim w instalacji zastosowano:

- samoczynne wyłączenie zasilania,
- urządzenia klasy ochronności II.

Ochronę przez samoczynne wyłączenie w układzie TN-CS zrealizowano dzięki zastosowaniu wyłączników z wyzwalaczami nadprądowymi, wyłącznikom różnicowo-prądowym oraz bezpieczników topikowych.

W celu realizacji układu TN-CS należy w szafkach wyłączników głównych budynku głównego i budynku hali rozdzielić przewód PEN na PE i N. Miejsce rozdziálu należy uziemić.

Połączenia powinny być wykonane w sposób pewny i trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym i mieć możliwość rozłączenia tylko przy użyciu specjalnych narzędzi.

⋮

III. Obliczenia techniczne.

1. Bilans mocy.

1.1 Budynek Główny.

- Moc zainstalowana w budynku głównym: - 177,1 kW
- Moc maksymalna tablicy piętrowej: - 40,9 kW
- Moc maksymalna budynku wiaty: - 18,0 kW
- współczynnik mocy - 0,97
- współczynnik jednoczesności obciążenia GLZ: - 0,35

Moc maksymalna dla GLZ obliczamy ze wzoru:

$$P_{Max} = P_Z * k_j = 177,1kW * 0,35 = 62,0kW$$

1.2 Budynek hali.

- Moc zainstalowana w budynku hali: - 215,2 kW
- współczynnik mocy - 0,97
- współczynnik jednoczesności obciążenia GLZ: - 0,6

Moc maksymalna dla GLZ obliczamy ze wzoru:

$$P_{Max} = P_Z * k_j = 215,2kW * 0,6 = 129,1kW$$

2. Dobór przewodów i zabezpieczeń.

Warunki doboru przewodów oraz zabezpieczeń:

- Warunek 1 - Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.

$$I_B \leq I_Z$$

gdzie:

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów;

I_B – przewidywany prąd obciążenia przewodu;

- Warunek 2 - Zabezpieczenie przeciążeniowe przewodów powinno spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z$$

$$I_2 \leq k_2 * I_N$$

gdzie:

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów;

I_B – przewidywany prąd obciążenia przewodu;

I_N – prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających;

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczenia;

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego (wynosi 1,45 dla wyłączników instalacyjnych, i 1,6 do 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych),

2.1. Dobór przekroju GLZ - budynek główny.

- Prąd obciążenia obliczamy ze wzoru:

$$I_B = \frac{P_{Max}}{\sqrt{3} * U_p * \cos \varphi} = \frac{62,0}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,97} = 92,3 A$$

Prąd I_B jest mniejszy od $I_Z=260$ dla kabla YKY 5x70 ułożonego w ziemi i od $I_Z=136$ dla kabla YKY 5x70 ułożonego w rurze pod tynkiem.

Dobrano zabezpieczenie wykonane bezpiecznikiem topikowym WTN 00 gG 125A.

2.2. Dobór przekroju GLZ - budynek hali.

- Prąd obciążenia obliczamy ze wzoru:

$$I_B = \frac{P_{Max}}{\sqrt{3} * U_p * \cos \varphi} = \frac{129,1}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,97} = 192,1 A$$

Prąd I_B jest mniejszy od $I_Z=275$ dla kabla YAKY 5x120 ułożonego w ziemi.

Dobrano zabezpieczenie wykonane bezpiecznikiem topikowym WTN 00 gG 200A.

2.3. Dobór przekroju kabla zasilającego wiatę.

- Prąd obciążenia obliczamy ze wzoru:

$$I_B = \frac{P_{Max}}{\sqrt{3} * U_p * \cos \varphi} = \frac{18,0}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,97} = 26,8 A$$

Prąd I_B jest mniejszy od $I_Z=135$ dla kabla YAKY 5x35 ułożonego w ziemi.

Dobrano zabezpieczenie wykonane bezpiecznikiem topikowym WTN 00 gG 35A.

3. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i dobór zabezpieczeń.

Dane wyjściowe:

■ impedancja uzwojeń transformatora:	0,018 Ω
■ rezystancja sieci kablowej zasilającej budynek:	0,050 Ω
■ rezystancja GLZ budynku głównego:	0,005 Ω
■ rezystancja GLZ budynku hali:	0,004 Ω
■ rezystancja kabla zasilającego wiatę:	0,122 Ω
■ rezystancja WLZ w budynku głównym:	0,011 Ω

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej – wg PN_IEC_60364_4_41.2000:

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

gdzie : Z_s – impedancja pętli zwarciowej;

I_a – prąd powodujący samodzielne odłączenie w czasie $t < 5s$;

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi;

- zwarcie w GLZ budynek główny – bezpiecznik WTN 00 1gG 125 A, $t=5s$
 $0,146 * 2,5 * 125 = 45,6 V < 230 V$ - ochrona skuteczna.
- zwarcie w GLZ hala – bezpiecznik WTN 1 gG 200 A, $t=5s$
 $0,144 * 5,2 * 200 = 149,8 V < 230 V$ - ochrona skuteczna.

- zwarcie w kablu zasilającym wiatę – bezpiecznik D0 gG 35 A, $t=5s$
 $0,39 \cdot 5,1 \cdot 35 = 69,6 \text{ V} < 230 \text{ V}$ - ochrona skuteczna.
- zwarcie w przewodzie zabezpieczonym wyłącznikiem różnicowo-prądowym, $t=0,2s$
 $25V/0,03=833,3\Omega$ -ochrona skuteczna dla impedancji pętli zwarcia mniejszej od 833Ω .

4. Obliczenie spadku napięcia.

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_p^2} \quad - \text{ wzór obliczeniowy dla instalacji trójfazowej}$$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_F^2} \quad - \text{ wzór obliczeniowy dla instalacji jednofazowej}$$

Spadek napięcia na instalacji odbiorczej został obliczony przy założeniu maksymalnego obciążenia na końcu obwodu i wyniósł dla:

- GLZ budynek główny: $\Delta U_{\%} = 0,2$
 $\% < 2\%$
- GLZ budynek wiaty: $\Delta U_{\%} = 0,3 \%$ $\% < 2\%$
- WLZ budynek główny: $\Delta U_{\%} = 0,3 \%$ $\% < 2\%$
- Kabel zasilający wiatę: $\Delta U_{\%} = 1,4 \%$ $\% < 2\%$

Spadki napięcia są mniejsze od dopuszczalnych.