



## 4.1 Cel i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego zadania jest opracowanie dokumentacji wykonawczej Przebudowy Pawilonu I Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach – część elektryczna nr 618.940-100. W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- zaprojektowanie nowych tras kablowych zasilania urządzeń i aparatów
- zaprojektowanie kabli i przewodów zasilania instalacji wentylacji
- zaprojektowanie instalacji elektrycznych zasilania centrali wentylacji
- zaprojektowanie instalacji elektrycznych zasilania wentylatora dachowego
- zaprojektowanie instalacji elektrycznych zasilania nawilżacza parowego
- zaprojektowanie instalacji elektrycznych zasilania i sterowania klapą pożarową

Ponadto projekt zawiera :

- Schemat blokowy połączeń elektrycznych zasilania wentylacji
- Schematy jednokreskowe układów zasilania
- Dobór aparatury zasilającej sterowniczej
- Plan tras kablowych
- Dobór kabli zasilających i sterowniczych urządzenia oraz aparaty
- Wykonanie zestawienia materiałów
- Wykonanie listy kablowej
- Wykonanie podstawowych obliczeń
- Wykonanie bilansu mocy
- Wykonanie części rysunkowej

## 4.2 Podstawa techniczna opracowania

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie następujących warunków:

- Założeń do spełnienia warunków
- DTR zainstalowanych urządzeń
- Aktualnych przepisów i norm
- Wizji lokalnej przeprowadzonej na obiekcie
- Uzgodnień z inwestorem



## 5 OPIS TECHNICZNY

### 5.1 Stan projektowany

Pomieszczenie serwerowni zostanie wyposażone w system wentylacji nawiewno – wywiewnej umożliwiający wymianę powietrza z utrzymaniem odpowiedniej wilgotności w pomieszczeniu. Z związku z tym zabudowane zostaną aparaty i urządzenia wentylacyjne, które należy zasilić i odpowiednioysterować.

W tym celu projektuje się zabudowanie w pomieszczeniu serwerowni nowej elektrycznej tablicy rozdzielczej „TZW” zasilania i sterowania w/w systemem wentylacji. Sterowanie systemem wentylacji pomieszczenia serwerowni powiązane zostanie z istniejącym systemem sygnalizacji pożaru poprzez nowy element kontrolno sterujący EKS zabudowany w korytarzu budynku „S”.

Projektuje się zabudować następujące aparaty i urządzenia elektryczne:

| Nazwa i typ urządzenia                                                        | Oznaczenie z rys. | Ilość | Parametry urządzenia zasilanego w energii elektryczną |                                                    |                      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|----------|
|                                                                               |                   | [szt] | U[V]                                                  | I[A]                                               | N[kW]                | N[1/obr] |
| Budynek S                                                                     |                   |       |                                                       |                                                    |                      |          |
| Siłownik 24 DC z sprężyną powrotną                                            | N5.9.1            | 1     | 24                                                    | -                                                  | -                    | -        |
| Centrala nawiewna podwieszana V=380m³/h Q <sub>ch</sub> =4,6kW lub równoważna | N5.5              | 1     | 230                                                   | Wentylator<br>or<br>U=230V<br>I=0,68A<br>N=0,155kW | Chłodnica jest wodna | 2500     |
| Parowy nawilżacz elektrodowy W=6kg/h 230V AC                                  | N5.7              | 1     | 230                                                   | 26,1                                               | 6                    | -        |
| Wentylator dachowy                                                            | W5.5              | 1     | 230                                                   | 0,6                                                | 0,04                 | 700      |

### 5.2 Tablica elektryczna TZW

Dla urządzeń i aparatów elektrycznych systemu wentylacji serwerowni projektuje się zabudowanie tablicy rozdzielczej natynkowej modułowej 2x12 z drzwiami pełnymi oznaczonej w projekcie jako „TZW”. Zasilanie tablicy „TZW” zrealizowane zostanie z istniejącej rozdzielni „TZ” zabudowanej w pomieszczeniu serwerowni jednofazowo kablem typu YnDY



3x6mm<sup>2</sup> o oznaczeniu projektowym KE<sub>tz</sub>w. W istniejącej tablicy „TZ” w wolnym miejscu należy dobudować jednofazowy rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką 40A..

W tablicy „TZW” zabudować należy zasilacz 230V AC/24V DC o prądzie wyjścia 5A. Zasilacz „ZS” służy dla zasilania klapy ppoż, dlatego też należy go zasilić z obwodów 230V AC z przed wyłącznika różnicowoprądowego. Ponadto tablicę należy wyposażyc w stycznik 2P 24V DC, jednofazowy wyłącznik silnikowy 0,25-0,63 oraz w 24V DC sygnalizator optyczno akustyczny (buczek na szynę din) sygnalizujący położenie klapy ppoż w pozycji zamkniętej. Schemat ideowy tablicy „TZW” przedstawiono na rysunku 618.940-103. Rozmieszczenie aparatury i widok elewacji widnieje na rysunku 618.940-104.

### 5.3 Kłapa ppoż KLn5.2

Pomieszczenie serwerowni zostanie wyposażone w przeciwpożarową klapę odcinającą zabudowaną w ścianie oddzielającą korytarz od pomieszczenia serwerowni (oraz wc).

Przeciwpożarowa kłapa odcinająca pracująca na napięciu 24V DC zostanie zabudowana nad wejściem do pomieszczenia sanitariatu. W przypadku powstania pożaru kłapa musi zostać zamknięta. Zasilanie klapy projektuje się wykonać zespołem kablowym PH90 HDGs 3x1mm<sup>2</sup> z tablicy „TZW”. W/w kłapa ppoz będzieysterowana przez istniejący system sygnalizacji pożaru poprzez element kontrolno sterujący EKS 4001. Sygnał do zamknięcia klapy przesłany zostanie poprzez zespoły kablowe PH90 HDGs 3x1mm<sup>2</sup>. Ponadto kłapa będzie kontrolowana sygnałem zwrotnym z styków położenia klapy. Sygnalizacja zamknięcia klapy zostanie przedstawiona na sygnalizatorze optyczno akustycznym (24V DC buczek „BU” na szynę din – sygnał świetlny i dźwiękowy o położeniu klapy KLn5.2 w pozycji zamknięta). Zasilane wyłączników krańcowych położenia klapy (zamknięta) będzie zrealizowana kablem HDGs 3x1mm<sup>2</sup>.

Plan instalacji elektrycznej zasilania iysterowania klapy przedstawiono na rysunku 618.940-102. Schemat starowania klapą KLn5.2 przedstawiono na rysunku 618.940-106.

### 5.4 Centrala wentylacyjna N5.5

Dla zapewnienia wymiany powietrza w serwerowni zaprojektowano centralę wentylacyjną oznaczoną w projekcie jako N5.5. Centrala zasilona zostanie z tablicy „TZW” kablem YnDY 3x1,5mm<sup>2</sup> o oznaczeniu projektowym KEn5.5.

Centrala wentylacyjna N5.5 będzie pracować cały czas. O zezwoleniu na pracę decydować będzie system SSP poprzez element kontrolno sterujący EKS 4001. W przypadku wykrycia



pożaru przez system SSP centrala musi się wyłączyć. Związku z powyższym projektuje się wydanie między centralą N5.5 a urządzeniem kontrolno sterującym EKS 4001 kabla sygnałowego prowadzonego w zespole kablowym PH90 HDGs 3x1mm<sup>2</sup> o oznaczeniu projektowym kabla KSn5.5. Centrala wentylacyjna N5.5 będzie posiadać własne obwody sterowania wyłączenia systemu w przypadku wykrycia pożaru. Do centrali należy tylko doprowadzić sygnał pożaru.

Plan instalacji elektrycznej zasilania centrali przedstawiono na rysunku 618.940-102. Schemat starowania centralą wentylacyjną N5.5 przedstawiono na rysunku 618.940-107.

## **5.5 Wentylator dachowy W5.5**

W celu wymiany powietrza w pomieszczeniu serwerowni na dachu budynku „S” zaprojektowano wentylator wyciągowy zwany w projekcie jako W5.5. Zasilanie w/w wentylatora projektuje się wykonać z tablicy TZW kablem YnKY 3x1,5mm<sup>2</sup> o oznaczeniu projektowym KEw5.5.

Wentylator będzie pracować cały czas. O załączeniu i wyłączeniu wentylatora decydować będzie system SSP poprzez element kontrolno sterujący EKS 4001. W przypadku wykrycia pożaru przez system SSP wentylator musi się wyłączyć. Związku z powyższym projektuje się wydanie między tablicą TZW a urządzeniem kontrolno sterującym EKS 4001 kabla sygnałowego prowadzonego w zespole kablowym PH90 HDGs 3x1mm<sup>2</sup> o oznaczeniu projektowym kabla KSw5.5.

Plan instalacji elektrycznej zasilania i wysterowania wentylatora dachowego przedstawiono na rysunku 618.940-102. Schemat starowania wentylatorem dachowym W5.5 przedstawiono na rysunku 618.940-105.

UWAGA:

Obwody zasilania wentylatora dachowego W5.5 należy wyposażyć w wyłącznik serwisowy np.: typu WIS lub równoważny. Miejsce montażu wyłącznika serwisowego wentylatora ustalić z wykonawcą podczas prac montażowych.



## 5.6 Nawilżacz parowy N5.7

Dla zapewnienia odpowiedniej wilgotności powietrza w serwerowni zaprojektowano nawilżacz parowy oznaczony w projekcie jako N5.7, który zasilony zostanie z tablicy „TZW” kablem YnDY 3x6mm<sup>2</sup> o oznaczeniu projektowym KEn5.7.

Do nawilżacza parowego należy doprowadzić tylko i wyłącznie zasilanie. Nie przewiduje się obwodów sterowania.

Plan instalacji elektrycznej zasilania centrali przedstawiono na rysunku 618.940-102.

## 5.7 Element kontrolno sterujący EKS

Istniejący system sygnalizacji pożaru składa się z dwóch central (CSP) SSP połączonych między sobą linią dozorową. Jedna z central została zaprogramowana jako centrala „Master”, druga – podrzędna jako centrala „Slave”. CSP „Master” zbiera sygnały z wszystkich central podrzędnych typu „Slave” i jest połączona z urządzeniami wykonawczymi, w tym urządzeniem monitoringu pożarowego „UTA” i „DSO”. Obie Centrale – „Master” i „Slave” zabudowano w portierni Pawilonu I.

Istniejący system sygnalizacji pożaru zaprojektowano w oparciu o adresowalny interaktywny system sygnalizacji pożaru POLON 4900. Centrala POLON 4900 „Master” jest urządzeniem integrującym wszystkie elementy systemu wykrywania pożaru oraz elementy kontrolno sterujące, centrala posiada do ośmiu pętli adresowalnych z możliwością podłączenia na jednej pętli do 127 elementów liniowych.

Instalacje przewodowe linii dozorowych są prowadzone w strukturze pętli dzięki zastosowaniu w każdym z elementów adresowalnych izolatorów zwarć pojedyncza przerwa lub zwarcie instalacji przewodowej nie eliminuje poprawnego działania systemu. Dla przekazania informacji o zaistniałym zagrożeniu pożarowym system sygnalizacji pożaru uruchamia zabudowany w budynku wysokim – Pawilonie I – Dźwiękowy System Ostrzegawczy DSO.

Dodatkowe odcinki instalacji linii dozorowych pętlowych należy wykonać kablem YnTKSYekw 1x2x0,8 mm<sup>2</sup>. Wszystkie przejścia pomiędzy kondygnacjami oraz pomieszczeniami a w szczególności przejścia pomiędzy granicami stref pożarowych należy zabezpieczyć certyfikowanym materiałem ognioodpornym do klasy odporności ogniowej przenikającego oddzielenia. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.



Montaż kabla ognioodpornego wykonać na certyfikowanych uchwytach i kołkach metalowych stalowych (ognioodpornych), odległość pomiędzy poszczególnymi uchwytami nie powinna przekraczać 30cm. Całość instalacji przewodowej należy ułożyć w listwach elektroinstalacyjnych wykonanych z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084.

W przestrzeni między sufitowej korytarza instalacje układać na uchwytach. Zabrania się wykonywania dodatkowych połączeń pomiędzy zaprojektowanymi elementami tj. lutowanie itp. Przewody linii dozoru przed zainstalowaniem sygnalizatorów powinny stanowić zamknięte pętle umożliwiające wykonanie pomiarów.

Wykonawca po zabudowaniu dodatkowych aparatów systemu wykrywania pożaru (elementu kontrolno sterującego EKS 4001) przewidzianych w dokumentacji projektowej powinien przeprowadzić ponowne programowanie centrali w oparciu o dołożone elementy.

Projektowany EKS należy zabudować na korytarzu budynku "S" w wnęce sufitu podwieszanego i wpiąć jego obwody sterownicze w istniejące magistrale systemu sygnalizacji pożaru.

Zakończeniem prac związanych z systemem SSP będzie wystawiony przez uprawnionego wykonawcę protokół zakończenia i przekazania do ponownego „ruchu” systemu wykrywania pożaru uzupełnionego o nowe elementy.

Na rysunku 618.940-102 przedstawiono element projektowany EKS (EKS 4001), który należy wprowadzić do istniejących pętli dozoru istniejącego systemu SSP.

Doysterowania klap ppoż odcinających wentylację serwerowni będzie wykorzystany moduł EKS. Sygnał do załączenia/wyłączenia aparatów i urządzeń wentylacyjnych będzie przesłany zespołem kablowym PH90 HDGs 3x1mm<sup>2</sup>.

**UWAGA:**

Dla układów sterowania projektuje się wydanie styków w EKS'ie typu „NO” gdzie:

- podczas pracy normalnej centrala SSP sygnałem „1” zamyka styk EKS'a i uruchamia dane urządzenie
- podczas pożaru centrala SSP sygnałem „0” otwiera styk EKS'a powodując wyłączenie danego urządzenia.



## 5.8 Wylłącznik baterii UPS

Przed wejściem do korytarza budynku „S” (łącznik pawilonu wysokiego i budynku „S”) projektuje się zabudowę wyłącznika umożliwiającego służbom pożarowym wyłączenie zasilania systemu baterii UPS. Z związku z tym należy zabudować wyłącznik pożarowy oznakowany zgodnie z katalogiem nr 7TOP-DESIGN znak nr BBO12. Dla obwodów wyłącznika p.poż zastosować kabel PH90 HDGs 3x1mm<sup>2</sup>. Instalację elektryczną obwodów wyłącznika ppoż odseparować od pozostałych instalacji elektrycznych lub prowadzić w osobnym korytku, rurce elektroinstalacyjnej (trasie kablowej)

## 6 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem elektrycznym w sieci 0,4kV pracującej w układzie sieciowym TN-S-C zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania z użyciem przewodu ochronnego PE, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41. Ochronie podlegają metalowe części urządzeń elektrycznych nie będących normalnie pod napięciem. Dla zapewnienia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach odbiorczych urządzeń zastosowano wyłączniki nadmiarowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o wyzwalającym prądzie różnicowym  $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ . Instalacja elektryczna spełniać powinna wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.02.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2015 r., poz. 1422) oraz Rozporządzenie MSWiA z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. Nr 109 z 2010r. poz. 719.

Jako środek ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci 400/230V TN-S-C zasilającej urządzenia instalacji systemu, przyjęto uziemienie ochronne. Wszystkie dostępne części metalowe obudów urządzeń elektrycznych powinny być połączone przewodem ochronnym PE do szyny wyrównawczej PE lub do istniejącej konstrukcji metalowej. Projektuje się urządzenia metalowe nie będące normalnie pod napięciem, ale stwarzające ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Całość prac związaną z instalacją ochrony przeciwporażeniowej oraz połączeń wyrównawczych wykonać zgodnie z PN-HD 60364-6.



## 7 NORMY OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano w zgodności z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami, a w szczególności:

### Prowadzenie kabli zgodnie z wytycznymi SEP - NSEP –E -004

- **PN-HD 60364-1:2010:** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje (oryg.). Norma znajduje się w wykazie Polskich Norm powołanych w rozporządzeniu w brzmieniu rozporządzenia z dnia 10.12.2010 r. (Dz.U. Nr 239, poz. 1597)
- **PN-HD 60364-4-41:2009:** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym Norma znajduje się w wykazie Polskich Norm powołanych w rozporządzeniu w brzmieniu rozporządzenia z dnia 10.12.2010 r. (Dz.U. Nr 239, poz. 1597)
- **PN-HD 60364-4-42:2011:** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego. Norma znajduje się w wykazie Polskich Norm powołanych w rozporządzeniu w brzmieniu rozporządzenia z dnia 10.12.2010 r. (Dz.U. Nr 239, poz. 1597)
- **PN-HD 60364-4-43:2010:** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym. Norma znajduje się w wykazie Polskich Norm powołanych w rozporządzeniu w brzmieniu rozporządzenia z dnia 10.12.2010 r. (Dz.U. Nr 239, poz. 1597)
- **PN-IEC 60364-4-482:1999:** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa. Zastępuje: PN-E-05009-482:1991. Norma znajduje się w wykazie Polskich Norm powołanych w rozporządzeniu w brzmieniu rozporządzenia z dnia 10.12.2010 r. (Dz.U. Nr 239, poz. 1597)
- **PN-HD 60364-5-54:2011:** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych. Norma znajduje się w wykazie Polskich Norm



powołanych w rozporządzeniu w brzmieniu rozporządzenia z dnia 10.12.2010 r. (Dz.U. Nr 239, poz. 1597)

- **PN-HD 60364-5-559:2010:** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- **PN-IEC 60364-5-56:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- **PN-HD 60364-6:2008:** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie. Norma znajduje się w wykazie Polskich Norm powołanych w rozporządzeniu w brzmieniu rozporządzenia z dnia 10.12.2010 r. (Dz.U. Nr 239, poz. 1597)

## 8 GOSPODARKA KABLOWA

Kable należy ułożyć na obiekcie zgodnie z listą kablówką wydaną w niniejszym opracowaniu.

Kable zasilające urządzenia i aparaty układać należy natynkowo w istniejących korytkach kablowych lub nowo budowanych natynkowych trasach kablowych. Podejścia do nowych napędów wykonać w nowych korytkach kablowych, rurach osłonowych, peszlach.

Instalację elektryczną pożarową należy prowadzić dla kabli o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> i mniejszym w zespołach kablowych PH90. W przypadku przekroju większym niż 2,5mm<sup>2</sup> stosować zespoły kablowe E90.

Na terenie obiektu kable układać zgodnie z listą kablówką – zestawienie nr II.2. Podejścia kabli do poszczególnych urządzeń wykonać w korytkach natynkowych i chronić w wężu Peschla (tam gdzie jest to możliwe). Po ułożeniu kable oznaczyć za pomocą trwałych oznaczników wg listy kablowej. (załącznik II.2). Wszystkie przepusty przez granice stref pożarowych zabezpieczyć przeciwpożarowo do odporności ogniowej przenikającego elementu przy zastosowaniu rozwiązań systemowych do przegrody EI120 - wypełnione pianką ognioodporną i zamalowane farbą ognioodporną

Szczegóły prowadzenia tras kablowych należy ustalić z Inwestorem.

Plan blokowy instalacji połączeń kablowych przedstawiono na rys. nr 618.940-101.



## 9 ZESTAWIENIA OBLICZEŃ

Obliczenia wybranych projektowanych obwodów przedstawiono w zestawieniu II.3 niniejszego opracowania.

## 10 SPIS RYSUNKÓW

| Lp. | Nazwa rysunku                                                   | Nr rysunku  | Arkusz | Rew |
|-----|-----------------------------------------------------------------|-------------|--------|-----|
| 1.  | SCHEMAT BLOKOWY UKŁADU ZASILANIA<br>WENTYLACJI SERWEROWNI       | 618.940-101 |        | 00  |
| 2.  | PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ<br>ZASILANIA WENTYLACJI SERWEROWNI | 618.940-102 |        | 00  |
| 3.  | SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY TZW -<br>SERWEROWNIA - BUDYNEK "S"  | 618.940-103 |        | 00  |
| 4.  | ROZMIESZCZENIE APARATURY W<br>ROZDZIELNICY TZW                  | 618.940-104 |        | 00  |
| 5.  | SCHEMAT STEROWANIA WENTYLATOREM<br>W5.5                         | 618.940-105 |        | 00  |
| 6.  | SCHEMAT STEROWANIA KLAPĄ KLn5.2                                 | 618.940-106 |        | 00  |
| 7.  | SCHEMAT STEROWANIA CENTRALĄ<br>WENTYLACYJNĄ N5.5                | 618.940-107 |        | 00  |

## 11 ZAŁĄCZNIKI

Załącznik II.1 - Bilans Moc

Załącznik II.2 - Lista kablowa

Załącznik II.3 - Obliczenia

Załącznik II.4 - Wykaz materiałów

Załącznik II.5 - Uprawnienia - Jan Smolin

Załącznik II.6 - Uprawnienia - Jan Pietrowski



**BIURO INŻYNIERYJNO - PROJEKTOWE "PRINT"**  
**Spółka z o. o.**

41-503 CHORZÓW  
www.biprint.com.pl  
tel./fax 32 241 35 66

ul. NARUTOWICZA 3  
e-mail: biuro@biprint.com.pl  
tel. 32 245 96 43

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Przebudowa Pawilonu I Głównego Instytutu Górnictwa  
w Katowicach, Al. Korfantego 79

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**