

## Opis techniczny

Do projektu instalacji SAP i oddymiania ocieplenia (termomodernizacji) przegród zewnętrznych Specjalnego Ośrodka Szkolno – Wychowawczego nr 1 w Suwałkach ul. Przytorowa 8 wraz z zagospodarowaniem terenu.

### 1. Podstawa opracowania.

- Obowiązujące normy i przepisy.
- Projekt architektury.

### 2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- Instalację SAP
- Instalację oddymiania
- Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

### 3. Wewnętrzne linie zasilające.

W istniejącej tablicy głównej należy dobudować rozdzielnię S6 należy wyposażoną w zabezpieczenie S 301 B16. Z zabezpieczenia należy wyprowadzić linię wykonaną przewodem YDYżo 3x2,5 p.t. zasilającą centralkę sygnalizacji pożarowej SAP zlokalizowaną w pomieszczeniu woźnego na parterze.

W istniejącej tablicy piętrowej III piętra należy dobudować rozdzielnię S6 należy wyposażoną w zabezpieczenie S 301 B10. Z zabezpieczenia należy wyprowadzić linię wykonaną przewodem YDYżo 3x2,5 p.t. zasilającą centralkę sterującą oddymiania I zainstalowaną na III piętrze budynku.

Obok wejścia do budynku zainstalować główny wyłącznik p.poż. wyposażony w funkcję zdalnego sterowania. Przyciski wyłącznika w kasecie przeszklonej umieścić na zewnątrz budynku przy głównych drzwiach wejściowych. W obudowie wyłącznika p.poż. zabudować zabezpieczenia S 311 B16 i S 313 B16 z których należy wyprowadzić obwody do zasilania modułów sterowania wentylatorami

### 4. Tablice rozdzielcze.

W istniejącej tablicy głównej i rozdzielczej III piętra należy dobudować rozdzielnię S6 należy wyposażoną w zabezpieczenie S 301 B 10 i S 301 B16.

### 5. Instalacja SAP.

#### 5.1. Założenia

Zgodnie z wytycznymi ochroną instalacji SAP objęto cały obiekt. Urządzenia zastosowane w instalacji powinny posiadać certyfikat CNBOP. W budynku przewidziano interaktywny system sygnalizacji pożarowej. Jest to zestaw urządzeń przeznaczonych do wykrywania i sygnalizacji pożaru, powiadamiania właściwych służb interwencyjnych, a także do sterowania przeciwpożarowymi urządzeniami zabezpieczającymi. Pozwala on na przekazanie dużej ilości informacji cyfrowych do systemu integracji cyfrowych i nadzoru, a także do systemów monitoringu pożarowego.

System to system wykrywania pożaru w pierwszej fazie jego rozwoju. Bazuje na koncepcji inteligentnej współpracy pomiędzy wszystkimi elementami które go tworzą. Zastosowany protokół transmisji sygnałów w pętlach dozorowanych oraz odpowiednie oprogramowanie centrali i elementów instalowanych w liniach dozorowanych pozwalają na współpracę zarówno elementów liniowych z centralą, jak i elementów liniowych między sobą.

System ten spełnia wymagania najnowszej normy europejskiej EN54 i ich polskich odpowiedników (PN-E-08350-14). System oparty jest na nowym szeregu mikroprofilowych procesorowych czujek pożarowych. Wszystkie elementy liniowe w tym systemie są wyposażone w izolatory zwarć z możliwością programowania ich załączania i wyłączenia.

1. Funkcjonowanie systemu sygnalizacji pożaru i współdziałanie z instalacjami realizowane jest w następującym zakresie:

W przypadku wystąpienia alarmu II stopnia następuje:

- Uruchomienie sygnalizatorów akustycznych i akustyczno-optycznych
- Sterowanie systemem oddymiania grawitacyjnego klap oddymiających na klatkach schodowych
- Sterowanie nadajnikiem systemu monitorowania alarmów pożarowych

2. Szczegółowy opis współdziałania SSP z poszczególnymi instalacjami.

System Sygnalizacji Pożaru za pośrednictwem wyjść przekaźnikowych steruje zewnętrznymi urządzeniami współdziałających instalacji.

W momencie wystąpienia alarmu pożarowego uruchamiane są następujące algorytmy współdziałania:

- alarm II stopnia uruchamia przekaźniki centrali oddymiania klatki schodowej inicjującą otwarcie klap oddymiających umieszczonych na górze klatki schodowej, które sterują centralą
- alarm II stopnia uruchamia nadajnik realizujący przekazanie informacji o alarmie do SMA (opcjonalnie na życzenie użytkownika)

## 5.2. Skład systemu

- mikroprocesorowa centrala sygnalizacji pożarowej o pojemności 4 adresowalnych pętli dozorowych, w każdej po 127 adresów,
- uniwersalne optyczne czujki dymu
- adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe
- adresowalny sygnalizator akustyczny

## 5.3. Centrala sygnalizacji pożarowej

Centrala koordynuje pracę wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmuje decyzje o zainicjowaniu alarmu pożarowego, wysterowaniu urządzeń sygnalizacji i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub nadzoru. Centrala posiada cztery pętli adresowalne z możliwością adresowania po 127 elementów liniowych w każdej (można rozbudować do ośmiu pętli). Linie dozorowane będą pracować w układzie pętlowym. Eliminuje to uszkodzenia w instalacji w postaci przerwy lub zwarcia fragmentu linii. W przypadku alarmu komunikaty pojawiają się na wyświetlaczu centrali, pozwalając obsłudze na szybką i precyzyjną lokalizację źródła pożaru. Po zadziałaniu czujki lub ręcznego ostrzegacza w adresowalnej pętli dozorowej, centrala, na podstawie algorytmów decyzyjnych wywołuje alarm I lub II stopnia, zależnie od zaprogramowania i od rodzaju elementu liniowego zgłaszającego alarm.

W centrali są umieszczone są akumulatory zasilania rezerwowego 2x12V, 17Ah pozwalające na pracę systemu przez 72 godziny po zaniku napięcia sieciowego.

Centralę zlokalizowano na parterze w pomieszczeniu woźnego. Dla zasygnalizowania zadziałania centrali przewidziano sygnalizator akustyczno – optyczny SA-K7.

## 5.4. Uniwersalna czujka dymu DUR-4046

Optyczna czujka dymu DUR-4046 jest przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w bezpłomieniowym początkowym stadium pożaru, wtedy, gdy materiał zaczyna się tlić, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnego wzrostu temperatury. Jest przewidziana do pracy w pomieszczeniach zamkniętych, w których w normalnych warunkach nie występuje dym, kurz i skraplanie pary wodnej. Jednak dzięki wprowadzeniu analogowej kompensacji zmian środowiskowych,

cehuje się podwyższoną odpornością na zmiany ciśnienia, temperatury i kondensację pary wodnej. Czujka ma wbudowany cyfrowy układ samoregulacji, utrzymujący stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory pomiarowej. Po przekroczeniu założonego progu samoregulacji może wysłać do centrali sygnał alarmu. Stwarza to konieczność okresowego oczyszczenia układu optycznego czujki. Czujka ma wymierną komorę optyczną, którą w takim przypadku można oczyścić lub zastąpić nową. Dodatkową sygnalizację optyczną czujek, w przypadku, gdy są zainstalowane w trudno dostępnym miejscu, można uzyskać przez dołączenie do nich wskaźników zadziałania

### **5.5. Uniwersalna czujka ciepła**

Programowalne mikroprocesorowe adresowalne czujki ciepła są przeznaczone do wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego lub pożaru w pomieszczeniach zamkniętych, w których w pierwszej fazie pożaru może występować szybki przyrost temperatury lub, gdy temperatura w pomieszczeniu wzrośnie do wartości stanowiącej zagrożenie pożarowe. Czujki te umożliwiają programowanie sposobu reagowania w miejscu zainstalowania, tzn. istnieje możliwość ustawienia klasy czujki i sposobu działania wg PN-EN 54-5. Czujki ciepła są czujkami dedykowanymi dla systemu sygnalizacji pożarowej. Mogą pracować w adresowalnych, pętlowych liniach dozorowych central tego systemu. Czujka wyposażona jest w sterowany programowo izolator zwarć.

### **5.6. Ręczny ostrzegacz pożarowy**

Ręczne ostrzegacze pożarowe przeznaczone są do pracy w adresowalnych liniach dozorowych do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacz w wykonaniu standardowym przewidziany jest do instalowania wewnątrz obiektów. Uruchomienie ostrzegacza – wprowadzenie w stan alarmowania następuje poprzez zabicie szybki. Ręczne ostrzegacze działają bezpośrednio po zbicciu szybki (nie są wyposażone w przycisk). Stan alarmowania jest sygnalizowany czerwonymi rozbłyskami dwukolorowej diody świecącej. Ręczne ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarć.

### **5.7. Adresowalny sygnalizator**

Do lokalnego sygnalizowania pożaru przeznaczony jest adresowalny w pętlach dozorowanych sygnalizator. Sygnalizator jest instalowany w gnieździe Zasilany z adresowalnej pętli dozorowej. Sygnalizator wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć.

### **5.8. Centrala sterująca oddymiania**

Uniwersalna centrala sterująca jest przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (klapy oddymiające, klapy odcinające) i umożliwia:

- wykrywanie pożaru (zadymienia);
- uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych, instalowanych w systemach oddymiania;
- sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie);
- automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania;
- automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali;
- przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych.

Centrala może pracować indywidualnie jako jedno lub więcej wielostrefowy uniwersalny sterownik oddymiania lub w adresowalnych liniach / pętłach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu

### **5.9. Chwytnak elektromagnetyczny**

Chwytniki elektromagnetyczne są to urządzenie służące do utrzymywania drzwi przeciwpożarowych w pozycji otwartej. Zasilane i sterowane są z centrali zamknięć ogniowych BAZ. W przypadku wyzwolenia centrali za pomocą automatycznej czujki pożarowej lub ręcznego uruchomienia przycisku wyzwalającego, następuje przełączenie urządzeń w stan alarmu (odłączenie zasilania chwytników), co powoduje zamknięcie drzwi przeciwpożarowych przez samozamykacze. Wyzwalanie ręczne możliwe jest poprzez przycisk zwalniający wbudowany w chwytniku.

### **5.10. Centrala wentylacyjna - odłączenie**

W budynku dla Sali gimnastycznej projektowana jest centrala wentylacyjna. Od centrali wentylacyjnej do centrali SAP należy ułożyć przewód ognioodporny umożliwiający wyłączenie centrali wentylacyjnej w przypadku pożaru.

### **5.11. Wytyczne instalacji.**

Instalację SAP należy wykonać przewodami typu HTKShekw 2x1. Przewody należy układać w listwach instalacyjnych na tynku lub w rurkach instalacyjnych pod tynk. W miarę możliwości, należy unikać łączenia kabli poza obudowami łączonych urządzeń i elementów. Jeżeli nie da się uniknąć połączeń przelotowych kabli, to powinny być one wykonane w odpowiednich puszkach rozdzielczych, oznakowanych w taki sposób, aby nie było możliwości pomylenia ich a innymi instalacjami. Wszystkie przepusty kablowe przez ściany, podłogi lub stropy, stanowiące oddzielne strefy pożarowe, należy wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą.

### **5.12. Instalacja oddymiania**

Zgodnie z zaleceniem specjalisty do spraw p. pożarowych obiekt wymaga zainstalowania systemu oddymiania klatek schodowych w budynku celem utrzymania dróg ewakuacyjnych o niewielkim zadymieniu umożliwiającym ewakuację.

#### **Oddymianie klatki schodowej K2.**

Instalację oddymiania klatki schodowej zaprojektowano w oparciu o centralkę sterującą oddymiania i wentylacji zainstalowaną na III piętrze budynku. Plan instalacji przedstawiają rysunki nr 2+5 (klatka schodowa) i rys. nr 11 – schemat instalacji oddymiania.

Centralka oddymiania na podstawie sygnału alarmowego z systemu SAP lub ręcznych przycisków oddymiania steruje siłownikami klapy dymowej zlokalizowanej w stropodachu nad klatką schodową, umożliwiając grawitacyjne wydostawanie się dymu.

Centralka zasilana jest napięciem zmiennym 230V, natomiast na jej wyjściu napięcie robocze wynosi 24V prądu stałego. Centralka wyposażona jest w akumulatory pozwalające na pracę systemu przez 72 godziny po zaniku napięcia sieciowego.

Zasilanie centralki systemu oddymiania UCS6000, należy wykonać przewodem YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> wyprowadzonym z rozdzielnic piętrowej. Na paterze i piętrach projektuje się przyciski oddymiające służące do ręcznego załączenia centrali oddymiającej.

Centrala oddymiania powinna mieć podłączoną linię chwytników elektromagnetycznych trzymających drzwi klatki schodowej w pozycji otwartej (duża ilość osób korzystających) na wszystkich kondygnacjach, a drzwi powinny być wyposażone w samozamykacz. Po otrzymaniu sygnału z centrali oddymiania chwytniki elektromagnetyczne „puszczają” drzwi a samozamykacz powoduje ich zamknięcie.

Klatka schodowa zostanie napowietrzona poprzez ręczne otwarcie drzwi na poziomie parteru i zabezpieczenie otwarcia poprzez stopkę blokującą samozamknięcie.

### **Oddymianie klatki schodowej K1 i 3.**

Instalację oddymiania klatki schodowej zaprojektowano w oparciu o centralkę sterującą oddymiania i wentylacji zainstalowaną na parterze III piętrze budynku. Plan instalacji przedstawiają rysunki nr 1+5 (klatka schodowa) i rys. nr 12 – schemat instalacji oddymiania..

Centralka oddymiania na podstawie sygnału alarmowego z systemu SAP (lub ręcznych przycisków oddymiania ( sterują poprzez moduł wentylatorami napowietrzającymi i dachowymi, umożliwiając mechaniczne wydostawanie się dymu.

Centralka zasilana jest napięciem zmiennym 230V, natomiast na jej wyjściu napięcie robocze wynosi 24V prądu stałego. Centralka wyposażona jest w akumulatory pozwalające na pracę systemu przez 72 godziny po zaniku napięcia sieciowego.

Zasilanie centralki systemu oddymiania należy wykonać przewodem NKGs(żo)FE180/PN90 3x2,5 z przed wyłącznika p.poż.

Na parterze i piętrach projektuje się przyciski oddymiające PO-63 służące do ręcznego załączenia centrali oddymiającej.

### **5.13. Obliczenia klapy dymowej klatka schodowa K2**

Poniżej podano niezbędne obliczenia dla doboru klap oddymiających. Oznaczenia użyte we wzorach przy obliczaniu powierzchni czynnej oddymiania:

- $A_K$  – powierzchnia rzutu poziomego klatki schodowej
- $A_{K5\%}$  – 5% powierzchnia rzutu poziomego klatki schodowej
- $A_G$  – powierzchnia geometryczna klapy
- $A_{CZW}$  – wymagana powierzchnia czynna oddymiania
- $A_{CZK}$  – powierzchnia czynna oddymiania klapy.

#### **Obliczenie powierzchni otworów oddymiających dla klatki schodowej K2**

Największa powierzchnia rzutu poziomego klatki schodowej wynosi:

$$A_K = 25,34 \text{ m}^2.$$

5% powierzchni rzutu poziomego klatki schodowej wynosi:

$$A_{K5\%} = 25,34 \times 0,05 = 1,27 \text{ m}^2$$

**Min. powierzchnia czynna oddymiania dla jednej klatki schodowej wynosi 1,27 m<sup>2</sup>.**

Przyjęto klapę oddymiającą dla klatki schodowej:

E 120/140 z podstawą prostą min. 50cm z owiewkami i kierownicą; punktowa, kopułkowa, prostokątną o wymiarach 120 x 140 cm; szkielet z profili aluminiowych, wypełnienie – poliwęglan komorowy o grubości 16 mm; podstawa z blachy stalowej, ocieplona pianką; napęd elektryczny 24V-, pow. czynna 1,34 m<sup>2</sup>.

Dane klapy według katalogu producenta:

$$\text{powierzchnia czynna oddymiania } A_{CZK} = 1,34 \text{ m}^2;$$

$$\text{powierzchnia geometryczna klapy } A_G = 1,68 \text{ m}^2.$$

$$A_{CZK} = 1,34 \text{ m}^2 > A_{CZW} = 1,27 \text{ m}^2 \text{ (warunek spełniony).}$$

Napowietrzanie klatki schodowej drzwiami zewnętrznymi.

Powierzchnia drzwi winna być 30% większa od powierzchni geometrycznej klapy dymowej.

$$\text{powierzchnia geometryczna klapy } A_G = 1,68 \text{ m}^2.$$

$$\text{powierzchnia drzwi} = 2,8 \text{ m}^2.$$

$$1,68 \times 1,3 = 2,184 \text{ m}^2 < 2,8 \text{ m}^2 \text{ (warunek spełniony).}$$

**Dobór wentylatorów napowietrzających i dachowych dla klatek schodowych K1 i K3 wg projektu sanitarnego.**

#### **5.14. Scenariusz rozwoju zdarzeń podczas pożaru.**

W momencie wystąpienia alarmu pożarowego I stopnia przeszkolony personel powinien w czasie 1 minuty potwierdzić przyjęcie alarmu (po tym czasie uruchomi się II stopień alarmu). Po potwierdzeniu przyjęcia alarmu personel w ciągu 5 minut winien zweryfikować alarm I stopnia. Po weryfikacji alarmu i przed upływem czasu po skasowaniu sygnału centrala przechodzi w stan czuwania. W momencie wystąpienia alarmu pożarowego II stopnia uruchamiane są następujące algorytmy działania:

- Uruchomienie sygnalizatorów akustycznych zlokalizowanych na każdej kondygnacji we wszystkich strefach pożarowych.
- Sterowanie wyłączeniem zespołów wentylacji ogólnej. Sterowanie instalacją wentylacji i klimatyzacji będzie realizowane za pomocą elementów. Podczas alarmu pożarowego II stopnia urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne będą wyłączone.
- Sterowanie wind zgodnie z algorytmem pożarowym. Sygnał sterujący jest podawany do sterowników wind za pomocą elementów. W alarmie pożarowym II stopnia windy zjeżdżają na poziom parteru gdzie są blokowane z drzwiami w pozycji otwarte.
- Sterowanie systemem oddymiania grawitacyjnego klap na klatce schodowej dla zapewnienia pionowej drogi ewakuacyjnej. Sygnał alarmowy z czujek zostanie przekazany magistralą do centrali sterującej która uruchomi otwarcie klapy oddymiającej.
- Klatka schodowa zostanie napowietrzona poprzez ręczne otwarcie drzwi na poziomie parteru i zabezpieczenie otwarcia poprzez stopkę blokującą samozamknięcie.
- Sterowanie systemem oddymiania mechanicznego na klatkach schodowych dla zapewnienia pionowej drogi ewakuacyjnej. Sygnał alarmowy z czujek zostanie przekazany magistralą do centrali sterującej i zostaną uruchomione wentylatory napowietrzające i dachowe.
- Zamknięcie drzwi przeciwpożarowych, które w trybie normalnego użytkownika pozostają otwarte. Nastąpi zwolnienie trzymaczy elektromagnetycznych drzwi.
- Sterowanie nadajnikiem systemu monitorowania alarmów pożarowych. Nastąpi transmisja sygnału alarmowego do Państwowej Straży Pożarnej (opcjonalnie na wniosek użytkownika).

#### **6. Wymiana opraw oświetlenia ogólnego**

Zgodnie z wytycznymi inwestora oraz założeniami do audytu należy zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe w całości budynku i w ich miejsce należy zbudować oprawy oświetleniowe ze źródłami światła ledowymi. Projektowane oprawy oświetleniowe zostały dobrane na podstawie wykonanych obliczeń natężenia oświetlenia spełniających wymogi norm (obliczenia w załączeniu).

Zestawienie mocy opraw oświetleniowych w budynkach A, B, C;  
- moc istniejąca 50,172 kW, moc po wymianie opraw 23,476 kW.

#### **7. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.**

W budynku wymagane jest zastosowanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych. Oświetlenie ewakuacyjne wykonane zostanie zgodnie z Polską Normą PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą umieszczone co najmniej 2 m nad podłogą. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii dróg ewakuacyjnych będzie nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie dróg, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia stanowić będzie co najmniej 50 % podanej wartości.

Dla urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych znajdujących się poza drogami ewakuacyjnymi, natężenie oświetlenia na podłodze w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od tych urządzeń, wynosić będzie co najmniej 5 lx.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, zostały rozmieszczone :

- przy każdym drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,

- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdej zmiany poziomu,
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Dodatkowo na poziomych drogach ewakuacyjnych umieszczone zostaną podświetlane znaki ewakuacyjne.

Lokalizacja opraw przedstawiona została na rzutach kondygnacji budynku.

Oświetlenie ewakuacyjne działać będzie przez co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego, dzięki wbudowanym w oprawy własnym źródłom zasilania.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego posiadają świadectwa dopuszczenia do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie.

W budynku zastosowane będą przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu, odcinające dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Przyciski te zlokalizowane zostały przy wejściach do budynku. Wciśnięcie dowolnego przycisku powoduje wyłączenie prądu w całym budynku.

Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie spowoduje w budynku samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej.

Zasilenie opraw oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego wykonać z poszczególnych rozdzielnic piętrowych.

#### **8. Zasilanie centrali wentylacyjnej**

W istniejącej tablicy rozdzielczej parteru należy dobudować rozdzielnię S6 należy wyposażoną w zabezpieczenie S 301 B20. Z proj zabezpieczenia do projektowanej centrali wentylacyjnej należy ułożyć przewód YDYżo 3x4 w listwie instalacyjnej.

#### **9. Uwagi ogólne.**

- Instalację wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji elektrycznych,
- Prace wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz estetyką wykonawstwa.
- W opracowaniu oparto się na konkretnych wyrobach, w wykonawstwie należy zastosować zaproponowane urządzenia lub inne i niegorszych parametrach technicznych.

PROJEKTANT ELEKTRYK

*Wiesław Bałuta*  
upr. proj. SUW 86/90