

## PM Projekt s.c.

Marcin Kosieniak, Przemysław Tkaczuk

ul. Barwna 23, 85-334 Bydgoszcz, NIP 967-128-02-15, tel. 509 189 474, tel. 608 691 456, www.pmprojekt.com.pl

NAZWA I ADRES

OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Szkoła Podstawowa nr 65  
ul. Tomasza Golloba 7  
85-791 Bydgoszcz

INWESTOR :

Szkoła Podstawowa nr 65  
ul. Tomasza Golloba 7  
85-791 Bydgoszcz

STADIUM :

**PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY**

BRANŻA:

**ELEKTRYCZNA i AKPiA**

CZĘŚĆ:

Instalacja wentylacji mechanicznej sali  
gimnastycznej w budynku Szkoły Podstawowej  
nr 65 w Bydgoszczy

Stanowisko	Imię, nazwisko, nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	<b>mgr inż. Paweł Wiśniewski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>nr ew. POM/0314/PWBE/17</b>	<i>mgr inż. Paweł Wiśniewski</i> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>nr ewid. POM/0314/PWBE/17</b>
SPRAWDZAJĄCY	<b>mgr inż. Jacek Janiszewski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>nr ew. POM/0015/PWBE/16</b>	<i>mgr inż. Jacek Janiszewski</i> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>nr ewid. POM/0015/PWBE/16</b>

BYDGOSZCZ, LIPIEC 2018 r.

PROJEKTOWANIE

wentylacja • klimatyzacja, • systemy oddymiania budynków • transport pneumatyczny • odpylanie w przemyśle drzewnym • filtracja i oczyszczanie powietrza  
centralne ogrzewanie • kotłownie i węzły ciepłownicze • sieci ciepłownicze • sieci i instalacje wod-kan, gaz

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2017 r.

sygn. akt. 315/POM/OKK/16

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725 ze zm.) i **art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 ze zm.) oraz **§ 10 i § 14 ust. 5** rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan Paweł Wiśniewski**  
**magister inżynier elektrotechniki**  
urodzony dnia 19.12.1984 r. w Strzelnie

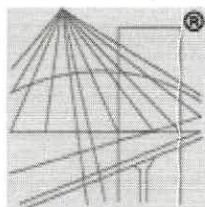
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny: POM/0314/PWBE/17**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**KUP-G2E-IHP-ZIN \***

Pan Paweł Wiśniewski o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0071/18  
adres zamieszkania ul. J. Powalisza 6/44, 85-791 Bydgoszcz  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-28 roku przez:

Adam Podhorecki, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Gdańsk, dnia 28 czerwca 2016 r.

- 1 -

sygn. akt. 271/POM/OKK/15

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 23), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan JACEK JANISZEWSKI**  
magister inżynier elektrotechniki  
urodzony dnia 25.11.1982 r. w Sierpcu

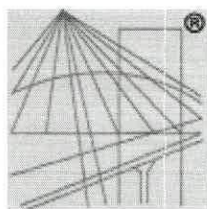
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0015/PWBE/16

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-VU2-RAN-579 \*

Pan Jacek Janiszewski o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0137/16  
adres zamieszkania ul. Janosika 1/6, 85-794 Bydgoszcz  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-09-21 roku przez:

Adam Podhorecki, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

**Oświadczenie**  
**projektanta o sporządzeniu projektu budowlano-wykonawczego zgodnie**  
**z obowiązującymi**  
**przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej**

Ja niżej podpisany: **Paweł Wiśniewski**

Nr Uprawnień: **POM/0314/PWBE/17**

Oświadczam, że projekt budowlany dotyczący inwestycji:

Instalacja wentylacji mechanicznej  
Sali gimnastycznej w budynku  
Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy

wykonany dla inwestora:

Szkoła Podstawowa nr 65  
ul. Tomasza Golloba 7  
85-791 Bydgoszcz

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.

**07.2018 r.**

*mgr inż. Paweł Wiśniewski*  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych  
nr ewid. POM/0314/PWBE/17

.....  
Podpis składającego oświadczenie

**Oświadczenie**  
**projektanta o sporządzeniu projektu budowlano-wykonawczego zgodnie**  
**z obowiązującymi**  
**przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej**

Ja niżej podpisany:           **Jacek Janiszewski**

Nr Upnień:                   **POM/0015/PWBE/16**

Oświadczam, że projekt budowlany dotyczący inwestycji:

Instalacja wentylacji mechanicznej  
Sali gimnastycznej w budynku  
Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy

wykonany dla inwestora:

Szkoła Podstawowa nr 65  
ul. Tomasza Golloba 7  
85-791 Bydgoszcz

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.

**07.2018 r.**

mgr inż. Jacek Janiszewski  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i  
urządzeń elektrycznych, elektroenergetycznych  
nr ewid. POM/0015/PWBE/16

.....  
Podpis składającego oświadczenie

## Spis treści

<b>1. UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZANIA</b> .....	2
<b>2. SPIS RYSUNKÓW</b> .....	2
<b>3. ZAŁOŻENIA</b> .....	3
3.1 Podstawa opracowania.....	3
3.2 Zakres opracowania.....	3
<b>4. OPIS TECHNICZNY</b> .....	3
4.1 Uwagi ogólne .....	3
4.2 Zasilanie centrali wentylacyjnej .....	3
4.3 Panel sterowania .....	4
4.4 Automatyka centrali wentylacyjnej.....	4
4.5 Ochrona od porażenia prądem elektrycznym .....	5
4.6 Uwagi końcowe .....	5



## ZAWARTOŚĆ TECZKI

1. Uwagi i decyzje czynników kontroli i zatwierdzenia
2. Spis rysunków
3. Założenia
4. Opis techniczny

### **1. UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZANIA**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### **2. SPIS RYSUNKÓW**

- Schemat elektryczny:

VERSO R1300 U HE – schemat połączeń elektrycznych centrali

- Rzuty:

E1 – rzut sali gimnastycznej – instalacja elektryczna

- Załącznik:

Instrukcja montażu i obsługi C5.1

### **3. ZAŁOŻENIA**

#### **3.1 Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora
- PT branży went.
- obowiązujące przepisy i normy

#### **3.2 Zakres opracowania**

Projekt obejmuje:

- zasilanie centrali wentylacyjnej z istniejącej Głównej Tablicy Rozdzielczej GTR budynku,
- uziemienie centrali wentylacyjnej.

### **4. OPIS TECHNICZNY**

#### **4.1 Uwagi ogólne**

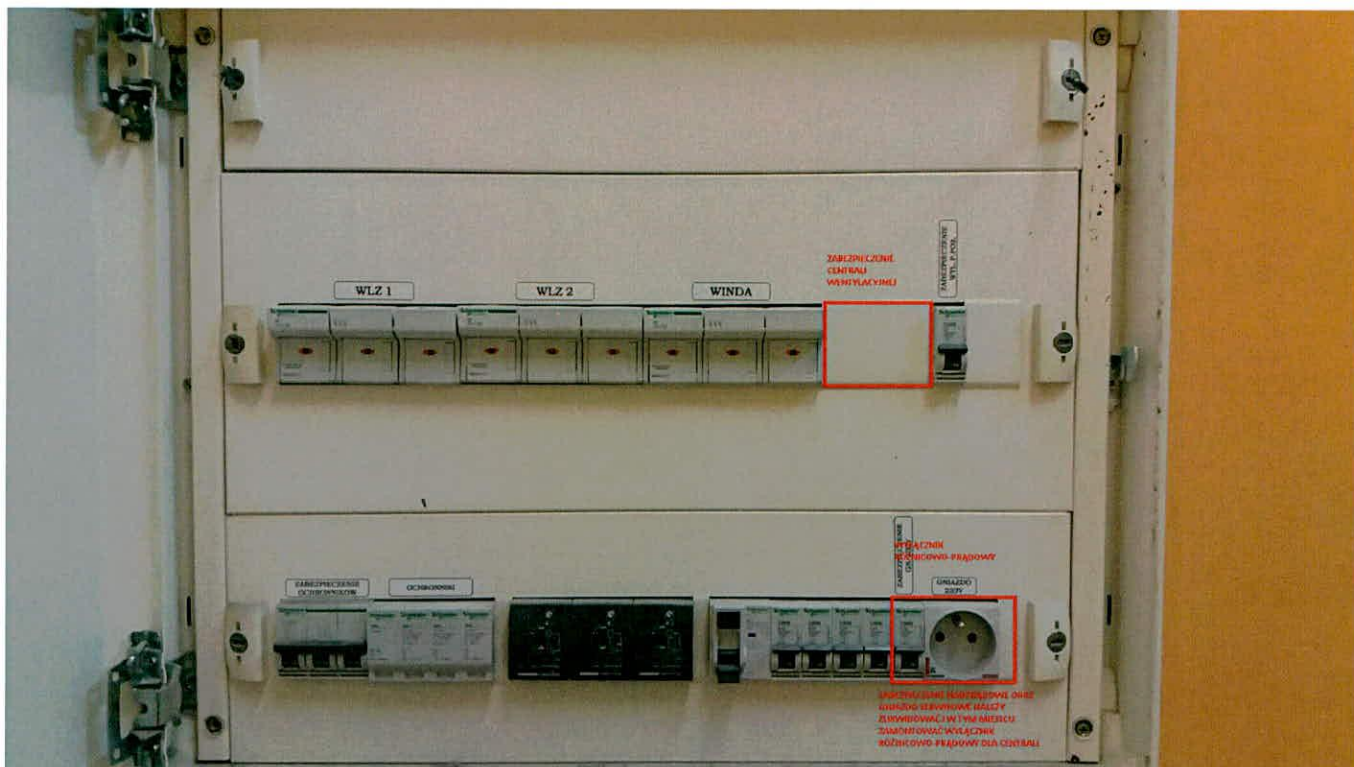
Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlano - Wykonawczy zasilania elektrycznego centrali wentylacyjnej pracującej na potrzeby Sali gimnastycznej w Szkole Podstawowej nr 65 przy ul. Tomasza Golloba 7 w Bydgoszczy.

#### **4.2 Zasilanie centrali wentylacyjnej**

Źródłem zasilania dla centrali wentylacyjnej VERSO R1300 U HE jest istniejąca Główna Tablica Rozdzielcza GTR budynku. Dobór urządzeń, trasę, sposób ułożenia i zabezpieczenia w/w zasilającego w/w centralę zrealizować zgodnie z opracowaniem branży elektrycznej. W GTR należy zabudować rozłącznik bezpiecznikowy cylindryczny 3P typu Z-SHL/3 (263886) produkcji EATON i wyposażyć go we wkładki gG 10A - 3 szt. Zgodnie z DTR centrala musi zostać dodatkowo podłączona przez wyłącznik różnicowo – prądowy 30mA typu B+, typu FRCdm/25/4/003-G/B (EATON). Z GTR należy doprowadzić do centrali przewód YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>. Przewody wewnątrz budynku układać na suficie i ścianach pod tynkiem. Przewody na zewnątrz układać w rurach ochronnych RL.

W Głównej Tablicy Rozdzielczej GTR należy zlikwidować zabezpieczenie gniazda serwisowego oraz gniazdo serwisowe po to aby w tym miejscu zamontować wyłącznik różnicowo-prądowy, zgodnie ze zdjęciem poniżej.

Centralę wentylacyjną należy dodatkowo uziemić przewodem LgY 6mm<sup>2</sup> koloru żółto-zielonego. Przewód podłączyć do istniejącej głównej szyny wyrównawczej GSW w GTR. Przewód uziemiający prowadzić wzdłuż przewody zasilającego centralę.



#### 4.3 Panel sterowania

Panel sterujący centralą wentylacyjną należy zamontować natynkowo w pomieszczeniu dyżurki na parterze budynku obok wejścia głównego do szkoły. Panel zamontować na wysokości 1,5m pomiędzy oknami. Do panela sterującego należy doprowadzić przewód komunikacyjny ekranowany typu 4x2x0,5 FTP. W związku w tym, że trasa przewodu komunikacyjnego częściowo pokrywa się z trasą przewodu zasilającego koniecznym jest aby ekran przewodu komunikacyjnego został uziemiony.

#### 4.4 Automatyka centrali wentylacyjnej

Zintegrowana automatyka centrali pozwala na regulowanie procesów obróbki powietrza zachodzących wewnątrz urządzenia.

Automatyka centrali składa się z:

- Głównego modułu sterującego.
- Bezpiecznika oraz wyłącznika głównego.
- Panelu sterowania, który zamontować można w miejscu dogodnym dla użytkownika.
- Czujników ciśnienia i temperatury.

Centrala wyposażona jest w nagrzewnicę elektryczną o mocy 1,9kW zasilaną napięciem 400V.

Panel sterowania służy do zdalnego sterowania centralą, zmiany oraz wyświetlania parametrów jej pracy.

Centrala wentylacyjna wyposażona została w styki służące do podłączenia zewnętrznych

elementów. Płyta przyłączeniowa znajduje się wewnątrz urządzenia. Wszystkie elementy sterujące dodatkowymi akcesoriami należy podłączyć do odpowiedniego styku zgodnie z DTR urządzenia.

Wytyczne do parametrów pracy należy wziąć z projektu branży wentylacyjnej. Na etapie realizacji należy uzgodnić harmonogram pracy urządzenia z Inwestorem.

**UWAGA!!!**

**WSZELKIE PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE REALIZOWANE PRZY CENTRALI WENTYLACYJNEJ NALEŻY WYKONAĆ ZGODNIE Z INSTRUKCJĄ MONTAŻU I OBSŁUGI (C5.1) CENTRALI WENTYLACYJNEJ.**

#### 4.5 Ochrona od porażień prądem elektrycznym

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym realizować zgodnie z normą PN-EN 61140 :2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem elektrycznym - „Wspólne aspekty instalacji i urządzeń”.

#### 4.6 Uwagi końcowe

Uwagi końcowe:

- a) roboty wykonano zgodnie z projektem technicznym, Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- b) przy wykonywaniu instalacji przestrzegać następujących zasad:
  - trasowanie wykonać zgodnie z projektem technicznym, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż,
  - trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów.
  - elementy kotwiące, haki i kołki dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

Opracował  
mgr inż. Paweł Wiśniewski

*mgr inż. Paweł Wiśniewski*  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych  
nr ewid. POM/0314/PWBE/17

# INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

## 1. Podstawa prawna

Niniejszą „informację o bioz” sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku (Dz.U nr 120 poz.1126).

## 2. Podstawa opracowania

- podkłady architektoniczne z zagospodarowaniem pomieszczeń,
- wytyczne Inwestora,
- normy i przepisy projektowe:
  - Prawo budowlane i mieszkaniowe
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania” z dnia 12 kwietnia 2002, Dz.U. Nr 75, poz. 690.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- uzgodnienia międzybranżowe.

## 3. Dane lokalizacyjne

Instalacja wentylacji mechanicznej  
sali gimnastycznej w budynku  
Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy

## 4. Występujące zagrożenia podczas realizacji robót

W trakcie montażu instalacji elektrycznych występują:

- roboty elektromontażowe
- roboty elektroinstalacyjne

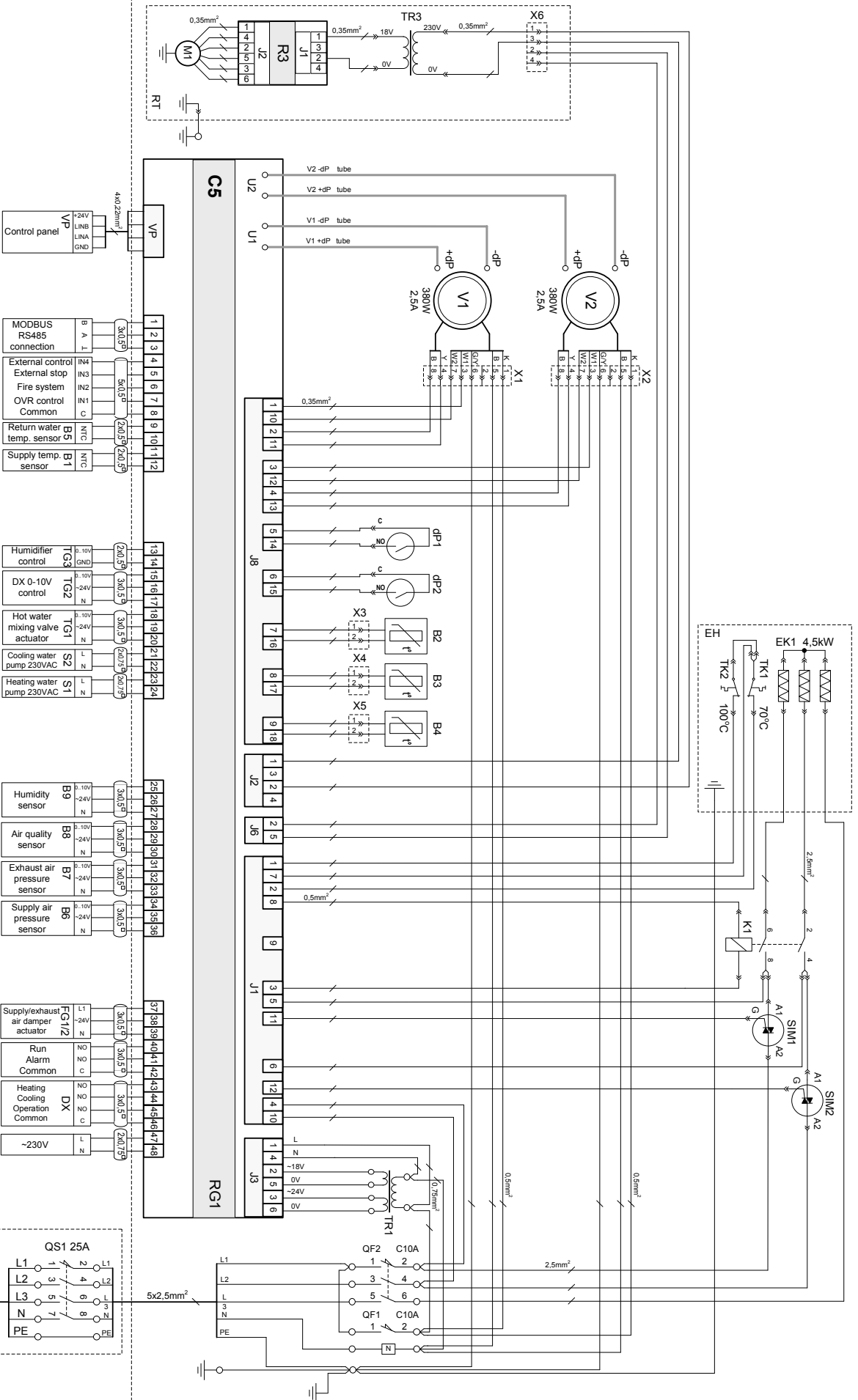
## 5. Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom

Prowadząc prace montażowe zwrócić uwagę na:

- właściwy montaż rusztowań w oparciu o obowiązujące w tym zakresie przepisy.

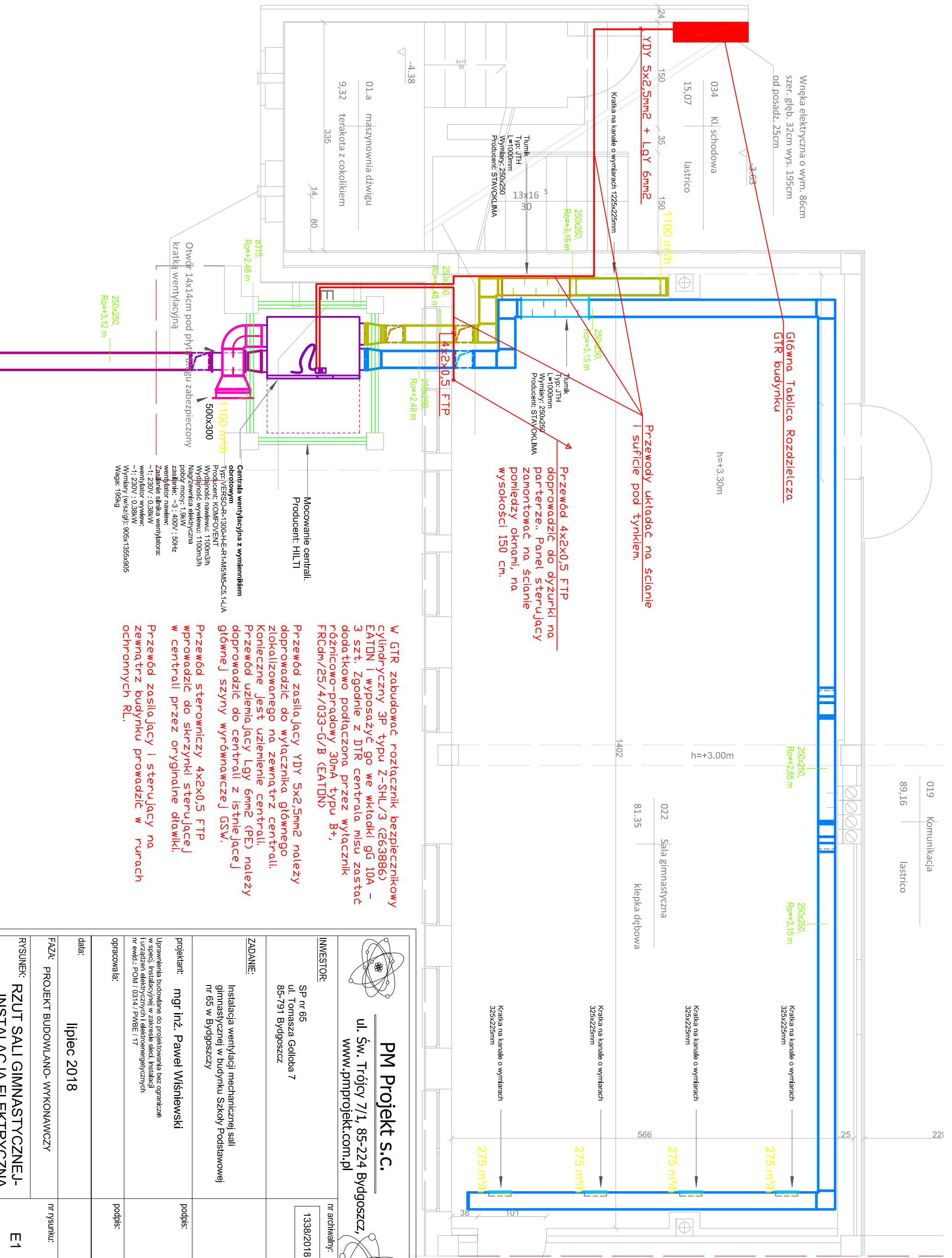
Prowadząc prace elektroinstalacyjne należy zwrócić uwagę na:

- odpowiednie kwalifikacje elektroinstalatorów, którzy powinni posiadać uprawnienia do 1kV,
- właściwy sposób połączenia przewodów tak aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk,
- właściwą (zgodną z obowiązującymi normami) kolorystykę zastosowanych przewodów,
- do prac należy używać wyłącznie sprawnych narzędzi
- elektroinstalatorzy ze względu na zagrożenie porażenia prądem elektrycznym powinni znać zasady uwalniania porażonego z pod działania prądu elektrycznego,
- instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzeniu ich działania przed oddaniem do eksploatacji.



Date: \_\_\_\_\_  
 VERSO R 1300 U HE  
 WIRING DIAGRAM  
 18.04.04

400VAC



Wnęka elektryczna o wym. 86cm szer. głęb. 32cm wys. 195cm od posadz. 25cm

**Główna Tablica Rozdzielcza GTR budynku**

**YDY 5x2,5mm<sup>2</sup> + Lgy 6mm<sup>2</sup>**

**Przewody układac na ścianie i suficie pod tynkiem.**

**Przewód 4x2x0,5 FTP doprowadzić do dźwizurki na parterze. Panel sterujący zamontować na ścianie pomiędzy oknami, na wysokości 150 cm.**

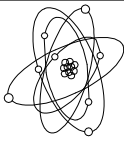
**Centrala wentylacyjna z wymiennikiem obrotowym**  
 Typ: VERSO-R-1300-H-E-R1-M5/M5-CS-1-L/A  
 Producent: KOMFOVENT  
 Wydajność nawiewu: 1100m<sup>3</sup>/h  
 Wydajność wyciągu: 1100m<sup>3</sup>/h  
 Naprzewnia elektryczna pobór mocy: 1,9kW  
 zasilanie: ~3 : 400V : 50Hz  
 wentylator nawiew:  
 Zasilanie silnika wentylatora:  
 ~1 : 230V : 0,38kW  
 wentylator wyciągu:  
 ~1 : 230V : 0,38kW  
 Wymiary (wyszgł): 905x1355x905  
 Waga: 195kg

**W GTR zabudować rozłącznik bezpiecznikowy cylindryczny 3P typu Z-SHL/3 (Z63886) EATON i wyposażyc go we wkładki gg 10A - 3 szt. Zgodnie z DTR centrala misu zastac dodatkowo podłączona przez wylącznik różnicowo-prądowy 30mA typu B+, FRCDm/25/4/033-G/B (EATON)**

**Przewód zasilający YDY 5x2,5mm<sup>2</sup> należy doprowadzić do wylącznika głównego zlokalizowanego na zewnętrznej stronie. Konieczne jest uzziemienie centrali. Przewód uziemiający Lgy 6mm<sup>2</sup> (PE) należy doprowadzić do centrali z istniejącej głównej szyny wyrównawczej GSW.**

**Przewód sterowniczy 4x2x0,5 FTP wprowadzić do skrzynki sterującej w centrali przez oryginalne dławiki.**

**Przewód zasilający i sterujący na zewnętrznej stronie budynku prowadzić w rurach ochronnych RL.**



**PM Projekt s.c.**  
 ul. Św. Trójcy 7/1, 85-224 Bydgoszcz,  
 www.pmprojekt.com.pl

**INWESTOR:**  
 SP nr 65  
 ul. Tomasz Golioba 7  
 85-791 Bydgoszcz

**ZADANIE:**  
 Instalacja wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej w budynku Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy

**projektant:** mgr inż. Paweł Wiśniewski

**opracowała:**

**data:** lipiec 2018

**FAZA:** PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**RYSUNEK:** RZUT SALI GIMNASTYCZNEJ-INSTALACJA ELEKTRYCZNA

**nr rysunku:** E1

**nr archiwalny:** 1338/2018

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: P.O.M. / 0314 / PWBE / 17

***komfovent***<sup>®</sup>

**ZAŁĄCZNIK  
INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGI C5.1**



**C5.1**

**PL** Instalacja elektryczna





## Treść

<b>1. INSTALACJA ELEKTRYCZNA</b> .....	4
1.1. Łączenie sekcji centrali .....	4
1.2. Połączenie głównego przewodu zasilającego .....	4
1.3. Łączenie elementów zewnętrznych .....	5
1.4. Podłączenie czujników temperatury .....	6
1.5. Wymagania dotyczące montażu panelu sterowania .....	6
1.6. Podłączenie panelu sterowania .....	6
<b>2. INSTRUKCJA OBSŁUGI</b> .....	7
2.1. Sterowanie .....	7
2.2. Ikony panelu sterowania .....	7
2.3. Przegląd parametrów pracy .....	8
2.4. Wybór trybu pracy .....	8
2.5. Menu .....	8
2.5.1. Przegląd .....	9
2.5.1.1. Alarmy .....	9
2.5.1.2. Licznik pracy .....	9
2.5.1.3. Status sprawności .....	9
2.5.1.4. Informacje szczegółowe .....	9
2.5.2. Funkcje .....	9
2.5.2.1. Sterowanie jakością powietrza .....	10
2.5.2.2. Praca na żądanie .....	10
2.5.2.3. Kompensacja temperatury zewnętrznej .....	10
2.5.2.4. Chłodzenie nocne latem .....	11
2.5.2.5. Kontrola temperatury minimalnej .....	11
2.5.2.6. Funkcja nadrzędna .....	11
2.5.2.7. Regulacja wilgotności .....	12
2.5.3. Harmonogram .....	12
2.5.3.1. Programowanie pracy .....	13
2.5.3.2. Urlopy i święta .....	13
2.5.4. Ustawienia .....	13
2.5.4.1. Ustawienia centrali wentylacyjnej .....	13
2.5.4.2. Personalizacja .....	14
2.6. Sterowanie centralą wentylacyjną przez przeglądarkę internetową .....	14
2.7. Dodatkowe funkcje sterowania .....	15
2.7.1. Sterowanie wodną nagrzewnico-chłodnicą .....	15
2.7.2. Sterowanie inwerterowym agregatem skraplającym .....	15
2.7.3. Wielostopniowe sterowanie chłodnicy freonowej .....	15
2.7.4. Chłodnica freonowa działająca rewersyjnie .....	16
2.8. Rozwiązywanie problemów .....	16



Symbol ten oznacza, że zgodnie z Dyrektywą 2002/96/EC o utylizacji odpadów elektrycznych i elektronicznych i przepisami krajowymi produkt nie może być wyrzucany na śmieci jak zwykłe odpady gospodarcze. Zużyty produkt należy przekazać do wyznaczonego punktu zbiórki odpadów lub do uprawnionego zakładu utylizacyjnego specjalizującego się w utylizacji odpadów elektrycznych i elektronicznych (WEEE). Nieprawidłowa eliminacja odpadów tego typu może przynieść szkody dla środowiska naturalnego, a także stanowić zagrożenie dla zdrowia z powodu potencjalnie niebezpiecznych substancji chemicznych, które zwykle w odpadach takich się znajdują. Prawidłowe eliminowanie odpadów elektrycznych i elektronicznych przyczynia się także do bardziej efektywnego wykorzystania zasobów naturalnych. Szczegółowych informacji o miejscach utylizacji do których należy przekazywać zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny udzielają lokalne urzędy, służby utrzymania czystości, serwisy WEEE, oraz lokalne zakłady wywozu śmieci.

## 1. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Instalacja elektryczna musi być wykonana przez wykwalifikowanego specjalistę. Podczas instalacji spełnione muszą zostać poniższe wymagania.



Zaleca się ułożenie przewodu zasilającego osobno od sterującego, lub używanie przewodów ekranowanych. W takim przypadku konieczne jest uziemienie przewodu!

### 1.1. Łączenie sekcji centrali

Po połączeniu ze sobą sekcji centrali (patrz instrukcja montażu urządzenia) należy połączyć przewody pomiędzy poszczególnymi modułami.



Łączenie przewodów należy wykonać zgodnie ze schematem elektrycznym, lub zgodnie z innymi oznakowaniami (patrz schemat elektryczny).



Przy rozłączaniu sekcji nie można ciągnąć za przewody!

### 1.2. Połączenie głównego przewodu zasilającego

Jeżeli urządzenie zasilane jest prądem ~230V, 50Hz należy użyć wtyczki z uziemieniem o odpowiedniej mocy (patrz schemat elektryczny). Jeżeli zasilanie wynosi ~400V, 50Hz przewód zasilający należy doprowadzić do wyłącznika głównego zlokalizowanego na zewnątrz centrali. Konieczne jest uziemienie! Sposób montażu zasilania elektrycznego oraz grubości przewodów elektrycznych opisano na schematach elektrycznych.



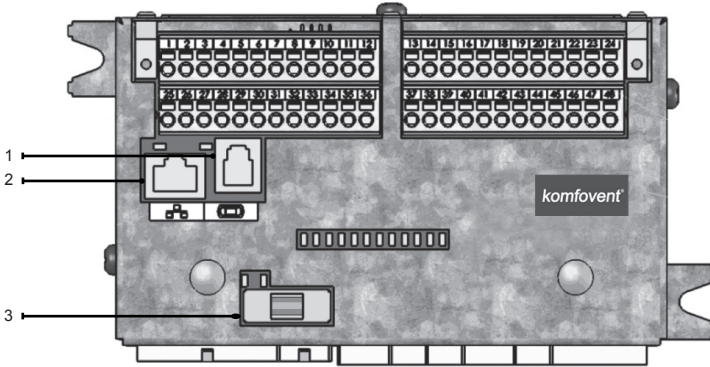
Centrale wentylacyjne przeznaczone do pracy z napięciem 400V prądu zmiennego muszą zostać zasilone solidnym przewodem. Wszystkie jednostki muszą zostać podłączone przez wyłącznik różnicowo – prądowy 30mA (typ B lub B+).



Przed podłączeniem centrali z zasilaniem należy sprawdzić poprawność zastosowanego uziemienia.

### 1.3. Łączenie elementów zewnętrznych

Centrala wentylacyjna wyposażona została w styki służące do podłączenia zewnętrznych elementów. Płyta przyłączeniowa znajduje się wewnątrz urządzenia. Wszystkie elementy sterujące dodatkowymi akcesoriami należy podłączyć do odpowiedniego styku.



1. Podłączenie panelu sterowania
2. Podłączenie sieci "Ethernet" lub Internetu
3. Bezpiecznik 1A

Rys. 1.3 a. Płyta główna

**!** Całkowita moc elementów zewnętrznych zasilanych napięciem 24 V nie może przekraczać 15 W.

Złącze MODBUS RS485				Sterowanie zewn.				B5	B1	TG3	TG2	TG1	S2	S1													
B	A	GND	IN4	IN3	IN2	IN1	C	NTC	NTC	0..10V	GND	0..10V	~24V	N	0..10V	~24V	N	L	N	L	N						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48				
0..10V	~24V	N	0..10V	~24V	N	0..10V	~24V	N	0..10V	~24V	N	C	NO	NO	C	NO	NO	NO	C	L	N	L	N				
Czujnik wilgotności	Czujnik jakości powietrza			Czujnik ciśnienia powietrza wywiewanego			Czujnik ciśnienia powietrza nawiewanego			Silownik przepustnicy powietrza	Praca Alarm Wspólny			Signalizacja			Kontrola chłodzenia			~230V, 0,5 A							
B9	B8			B7			B6			FG1	DX			DX			S1			S2							
Złącze MODBUS RS485				Sterowanie zewn.				B5	B1	TG3	TG2	TG1	S2	S1													
Sterowanie zewnętrzne				Wyłączenie zewnętrzne				Instalacja p.-poz.				Kontrola OVR				Wspólny				Czujnik temperatury wody powrotnej				Czujnik temperatury powietrza nawiewanego			
Kontrola nawilżacza				Woda zimna silownik zaworu mieszającego				Woda gorąca silownik zaworu mieszającego				Pompa wody chłodzącej 230VAC, 1A				Pompa wody grzewczej 230VAC, 1A											

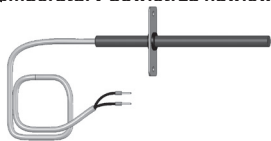
Rys. 1.3 b. Opis styków podłączenia zewnętrznych elementów

### 1.4. Podłączenie czujników temperatury

Czujnik temperatury powietrza nawiewanego B1 (rys. 1.4.a) montuje się na kanale nawiewnym w przewidzianym do tego celu miejscu, za sekcją chłodnicy (jeśli występuje). Minimalna odległość montażu czujnika od centrali wentylacyjnej równa jest dwukrotnej średnicy króćca okrągłego, lub dwukrotnej przekątnej króćca prostokątnego.

Czujnik temperatury wody B5 (rys. 1.4. b) należy wkręcić w przygotowany do tego celu otwór na króćcu przyłączeniowym. Czujnik należy zaizolować termicznie!

Czujnik temperatury powietrza nawiewanego B1

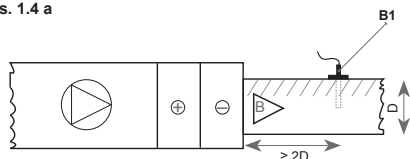


Rys. 1.4 a

Czujnik temperatury wody B5




Rys. 1.4 b



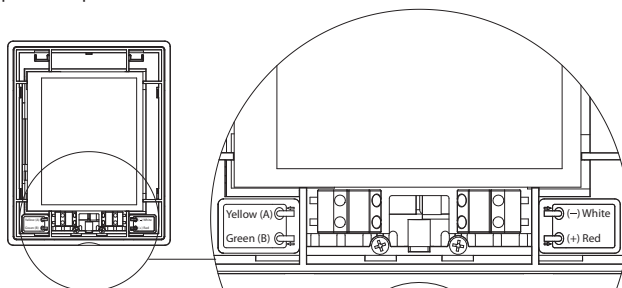
### 1.5. Wymagania dotyczące montażu panelu sterowania

1. Płyta główna powinna zostać zlokalizowana w pomieszczeniu zapewniającym poniższe parametry:
  - 1.1. temperatura otoczenia: 0 °C ... 40 °C;
  - 1.2. wilgotność względna: 20 % ... 80 %;
  - 1.3. zabezpieczenie przed wpływem wody (klasa IP X0).
2. Połączenie przewodu panelu sterowania przez otwór z tyłu lub na dole urządzenia.
3. Panel sterujący montowany może być podtynkowo (w odpowiedniej puszcze), lub bezpośrednio do ściany za pomocą dwóch śrub.


 Do montażu panelu sterowania należy używać wyłącznie śrub dostarczonych z urządzeniem (lub o tym samym rozmiarze). Użycie innych śrub może uszkodzić płytę główną panelu sterowania.


### 1.6. Podłączenie panelu sterowania

Panel sterujący podłącza się do płyty głównej centrali (patrz rys. 1.3. a). Długość przewodu łączącego sterownik z centralą nie powinien przekraczać 150 m.



Rys. 1.6. Podłączenie panelu sterowania

 Grubość przewodu panelu sterowania jak i innych przewodów w centrali określona jest na schemacie elektrycznym!

 Przed założeniem przedniej ramki panelu sterowania z ekranu należy zdjąć folię ochronną!

## 2. INSTRUKCJA OBSŁUGI

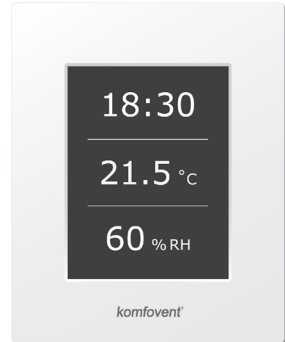
### 2.1. Sterowanie

Zintegrowana automatyka centrali pozwala na regulowanie procesów obróbki powietrza zachodzących wewnątrz urządzenia.

Automatyka centrali składa się z:

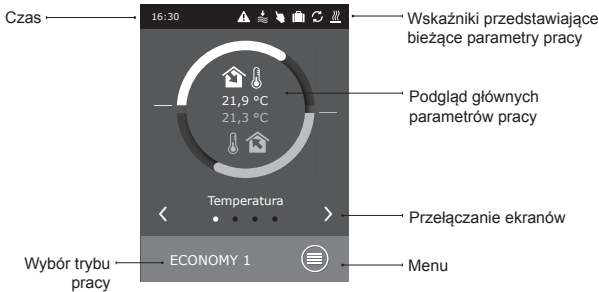
- Głównego modułu sterującego.
- Bezpiecznika oraz wyłącznika głównego.
- Panelu sterowania, który zamontować można w miejscu dogodnym dla użytkownika.
- Czujników ciśnienia i temperatury.

Panel sterowania (rys. 2.1) służy do zdalnego sterowania centralą, zmiany oraz wyświetlania parametrów jej pracy.



Rys. 2.1. Panel sterowania

### 2.2. Ikony panelu sterowania



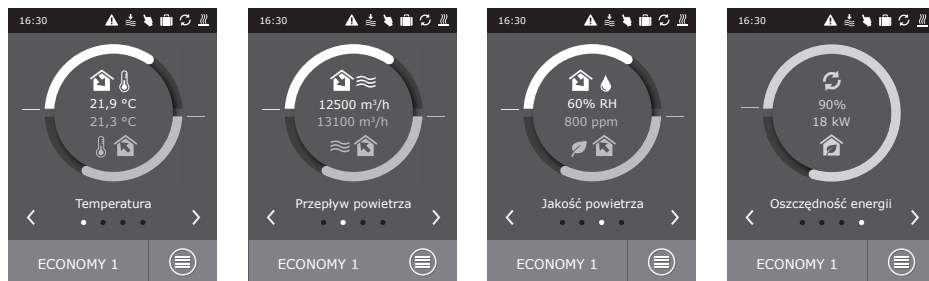
### Opis używanych symboli

	Temperatura nawiewu		Praca wentylatorów		Praca nawilżacza
	Temperatura wywiewu		Wzrost ilości powietrza ze względu na aktywną funkcję (patrz rozdział Funkcje)		Chłodzenie nocne latem
	Ilość nawiewanego powietrza		Spadek ilości powietrza ze względu na aktywną funkcję (patrz rozdział Funkcje)		Harmonogram tygodniowy
	Ilość wywiewanego powietrza		Praca wymiennika ciepła		Harmonogram urlopowy
	Wilgotność powietrza nawiewanego		Praca nagrzewnicy powietrza		Funkcja nadrzędna
	Wilgotność powietrza wywiewanego		Praca chłodnicy powietrza		Alarm
	Jakość powietrza wywiewanego (w pomieszczeniu)				

### 2.3. Przegląd parametrów pracy

Główne parametry pracy centrali przedstawiono na czterech ekranach: temperatury powietrza, przepływ powietrza, jakość powietrza, jakość powietrza (wilgotność) oraz odzysk ciepła.

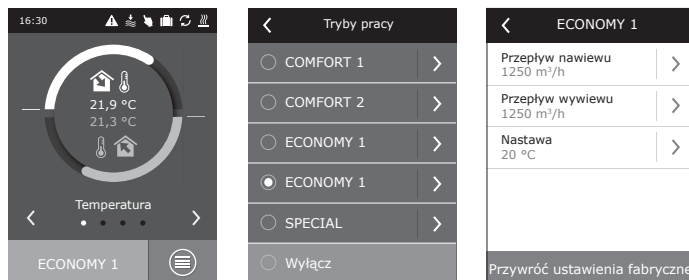
Pozostałe parametry przedstawione zostały w zakładce **overview** (patrz strona 74).



### 2.4. Wybór trybu pracy

Możliwy jest wybór jednego z sześciu trybów pracy bezpośrednio z głównego okna:

- Dwa tryby komfortowe oraz dwa ekonomiczne, z możliwością nastawienia przez użytkownika ilości powietrza i temperatury.
- Tryb specjalny pozwalający nie tylko na nastawienie ilości powietrza i temperatury, ale także na zezwolenie na pracę nagrzewnicy, chłodnicy i innych.
- Tryb Wyłączony całkowicie wyłącza centralę.



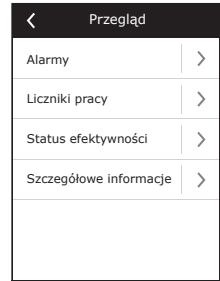
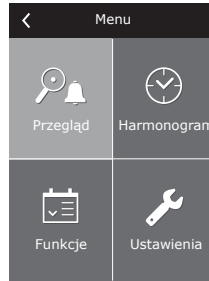
### 2.5. Menu

Menu panelu sterowania składa się z czterech punktów:



### 2.5.1. Przegląd

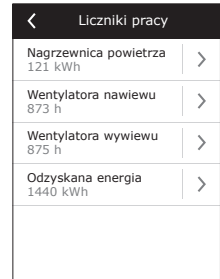
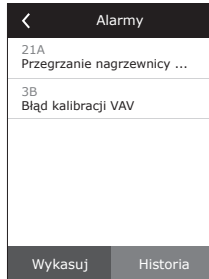
Główne parametry pracy centrali pokazane są w oknie głównym (Rozdział 2.3) Pozostałe parametry związane z pracą centrali, błędami czy sprawnością pokazane są w oknie Przegląd.



#### 2.5.1.1. Alarmy

W tym menu pokazane są informacje dotyczące błędów.

Po usunięciu błędu (patrz Rozdział 2.8), komunikat należy usunąć wciskając przycisk „Usuń”. Klikając w przycisk „Historia” możliwe jest sprawdzenie historii 50 błędów.

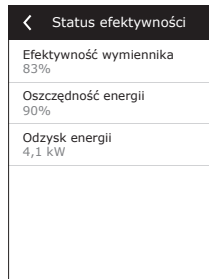


#### 2.5.1.2. Licznik pracy

W tym menu pokazano czas pracy wentylatorów, zużycie energii nagrzewnicy oraz ilość odzyskanej energii przez wymiennik ciepła.

#### 2.5.1.3. Status sprawności

W tym menu pokazana jest sprawność odzysku ciepła oraz ilość odzyskanego ciepła w czasie rzeczywistym.



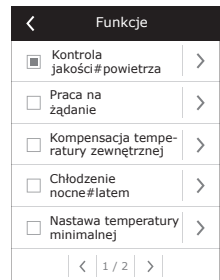
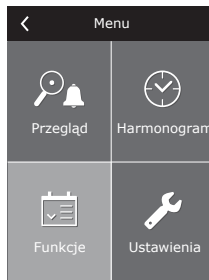
#### 2.5.1.4. Informacje szczegółowe

W tym menu pokazane są wskazania czujników temperatury, parametry pracy elementów dodatkowych oraz inne szczegółowe informacje.

### 2.5.2. Funkcje

W tym menu użytkownik może aktywować i nastawić dodatkowe funkcje centrali.

- Puste okno: Funkcja nieaktywna
- Szare okno: funkcja aktywna, ale w tym momencie nieużywana
- Niebieskie okno: funkcja aktualnie używana





### 2.5.2.1. Sterowanie jakością powietrza

Regulacja jakości powietrza odbywa się za pomocą:

- Czujnika<sup>1</sup> CO<sub>2</sub> [0...2000ppm];
- Czujnika jakości powietrza VOCq [0...100%];
- Czujnika skażenia powietrza VOCp [0...100%];
- Czujnika wilgotności względnej [0...100%];
- Czujnika temperatury [0...50 °C].

W zależności od użytego czujnika, nastawia się pożądaną wartość jakości powietrza, a centrala wentylacyjna reguluje ilość powietrza w zależności od nastawionej wartości. Ilość powietrza zostanie zwiększona po przekroczeniu zadanej wartości, oraz zmniejszona, jeżeli wartość wróci do normy. Dla przykładu, jeżeli centrala współpracuje z czujnikiem CO<sub>2</sub> po nastawieniu żądanej wartości na 800 ppm, centrala będzie utrzymywać ten parametr poprzez zmianę ilości powietrza, to znaczy ilość powietrza wzrośnie po przekroczeniu poziomu CO<sub>2</sub>, oraz zmaleje do poprzedniej wartości, jeśli stężenie gazu wróci do normy.



Funkcja jakości powietrza działa wyłącznie, jeśli żadna z poniższych funkcji aktualnie nie jest uruchomiona:

- Chłodzenie nocne latem;
- Kontrola temperatury minimalnej;
- Kompensacja temperatury zewnętrznej.

### 2.5.2.2. Praca na żądanie

Funkcja ta uruchomi wyłączoną centralę wentylacyjną w przypadku, gdy jeden z wybranych parametrów przekroczy wartość krytyczną.

Funkcja uruchomienia wyłączonej centrali współpracuje z:

- Pokojowym czujnikiem CO<sub>2</sub>;
- Pokojowym czujnikiem jakości powietrza VOCq;
- Pokojowym czujnikiem skażenia powietrza VOCp;
- Pokojowym czujnikiem wilgotności względnej;
- Pokojowym czujnikiem temperatury.



Funkcja pracy na żądanie (włączenie/wyłączenie centrali) uruchomiona zostaje za pomocą czujnika wykorzystywanego w funkcji "sterowania jakością powietrza".



Do sterowania funkcją należy wykorzystać czujnik z wyjściem analogowym (0...10 V DC).

### 2.5.2.3. Kompensacja temperatury zewnętrznej

Funkcja kompensacji temperatury zewnętrznej dostosowuje ilość powietrza w zależności od bieżącej temperatury zewnętrznej. Możliwe jest nastawienie czterech punktów, dwa definiujące okres zimowy, a dwa letni. Gdy kompensacja działa i zdefiniowane zostały końcowe punkty dla zimy i lata (możliwe jest również sterowanie jednym okresem, na przykład tylko zimowym; wówczas punkty dla lata powinny mieć taką samą wartość), bieżący poziom wentylacji zmniejszy się proporcjonalnie do temperatury zewnętrznej aż do osiągnięcia wartości minimalnej 20% wydajności centrali.



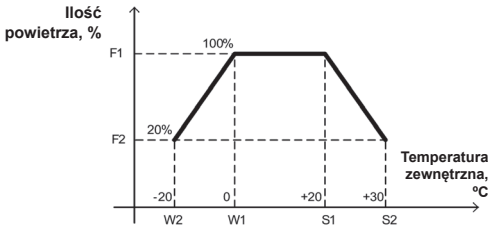
Kompensacja temperatury zewnętrznej nie działa, jeżeli centrala pracuje w trybie chłodzenia nocnego latem.

Kontrola jakości#powietrza	
<input checked="" type="checkbox"/> Dostępny	
Nastawa 1 1000 ppm	>
Tryb 1 COMFORT 1	>
Nastawa 2 880 ppm	>
Tryb 2 COMFORT 2	>
Przywróć ustawienia fabryczne	

Praca na żądanie	
<input checked="" type="checkbox"/> Dostępny	
Nastawa 1000 ppm	>
Przywróć ustawienia fabryczne	

Temperaturowa kompens...	
<input checked="" type="checkbox"/> Dostępny	
Koniec zimowej -15 °C	>
Start zimowej 5 °C	>
Start letniej 25 °C	>
Koniec letniej 35 °C	>
Przywróć ustawienia fabryczne	

<sup>1</sup> Nastawa fabryczna.




F1 – ilość powietrza nastawiona przez użytkownika (bieżąca)  
 F2 – minimalny przepływ 20%  
 W1 – początek kompensacji w zimie  
 W2 – koniec kompensacji w zimie  
 S1 – początek kompensacji w lecie  
 S2 – koniec kompensacji w lecie

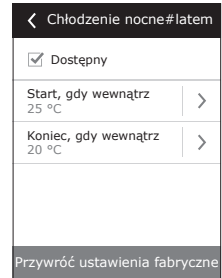
#### 2.5.2.4. Chłodzenie nocne latem

Zadaniem chłodzenia nocnego latem jest oszczędność energii w okresie letnim: wykorzystując chłodne powietrze w nocy możliwe jest ochłodzenie nagranych pomieszczeń, to znaczy odebranie nagromadzonego w godzinach dziennych ciepła.

Funkcja chłodzenia nocnego latem uruchamia się w nocy (między 00:00 a 6:00) nawet, jeżeli centrala wentylacyjna nie działa i jest w trybie czuwania. Użytkownik może nastawić temperaturę wewnętrzną, przy której funkcja włącza się i wyłącza.

Kiedy funkcja jest aktywna bieżący poziom wentylacji zwiększa się do maksimum (100%), a centrala pracuje wyłącznie przy pomocy wentylatorów, to znaczy, że nie działa wymiennik ciepła oraz chłodnica powietrza.


 Chłodzenie nocne latem jest funkcją nadrzędną do: kompensacji temperatury zewnętrznej oraz do sterowania jakością powietrza.

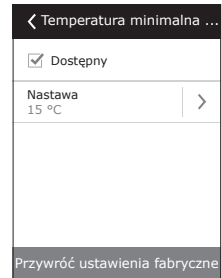


#### 2.5.2.5. Kontrola temperatury minimalnej

W okresie zimowym kontrola temperatury minimalnej wymusza zmniejszenie ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego z pomieszczeń, jeżeli moc nagrzewnicy oraz/lub odzysk ciepła nie wystarczają do zapewnienia minimalnej temperatury powietrza dostarczanego. Użytkownik może nastawić osobną wartość temperatury nawiewu. Jeżeli nie uda się osiągnąć tej wartości centrala automatycznie zmniejszy intensywność wentylacji. Ilość powietrza może zostać zredukowana do minimalnej wartości 20%.

W okresie letnim, jeżeli centrala wentylacyjna wyposażona jest w chłodnicę, funkcję tę można wykorzystać w celu ograniczenia mocy chłodniczej, a co za tym idzie do nastawy minimalnej temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń.

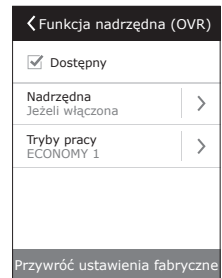
 Funkcja kontroli temperatury minimalnej jest nadrzędna do: kompensacji temperatury zewnętrznej oraz trybu VAV.



#### 2.5.2.6. Funkcja nadrzędna


Funkcja nadrzędna (OVR) zostaje uruchomiona poprzez sygnał zewnętrzny (patrz rys. 1.3 b) lub urządzenie (timer, przełącznik, termostat, itp.). Otrzymany z zewnątrz sygnał uruchamia tryb OVR, który ignoruje dotychczasowe nastawy centrali oraz wykonuje jedno z poniższych działań:

- Wyłącza centralę wentylacyjną;
- Przełącza centralę na tryb „Komfortowy 1”;
- Przełącza centralę na tryb „Komfortowy 2”;
- Przełącza centralę na tryb „Ekonomiczny 1”;
- Przełącza centralę na tryb „Ekonomiczny 2”;
- Przełącza centralę na tryb „Specjalny”;
- Przełącza centralę na działanie w trybie harmonogramu tygodniowego.



Tryb OVR uruchamia się w jednej z trzech sytuacji wybranej przez użytkownika:

1. Tryb „Kiedy włączona” – centrala zareaguje na sygnał zewnętrzny wyłącznie, kiedy centrala jest włączona.
2. Tryb „Kiedy wyłączona” – centrala zareaguje na sygnał zewnętrzny wyłącznie, kiedy centrala jest wyłączona.
3. Tryb „Zawsze” – centrala zareaguje na sygnał zewnętrzny bez względu, czy centrala pracuje czy też nie.

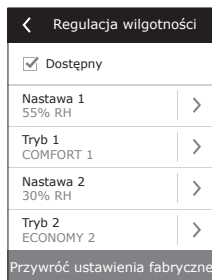


Funkcja OVR ma najwyższy priorytet, co oznacza, że będzie ignorować wszystkie dotychczasowe nastawy centrali. Tryb włączony jest tak długo, jak podawany jest sygnał zewnętrzny.

### 2.5.2.7. Regulacja wilgotności


Funkcja ma na celu utrzymywanie zadanego przez użytkownika poziomu wilgotności w pomieszczeniu. Do poprawnej pracy, w zależności od miejsca pomiaru wilgotności, konieczne jest zastosowanie jednego bądź dwóch dodatkowych czujników. Do wyboru jest jeden z dwóch trybów:

- **Powietrze nawiewane:** Utrzymywany jest zadany poziom wilgotności powietrza nawiewanego na podstawie wskazania kanałowego czujnika wilgotności (B9).
- **Powietrze wewnętrzne:** Utrzymywany jest zadany poziom wilgotności w pomieszczeniu, w którym zamontowany jest pokojowy czujnik wilgotności, lub kanałowy czujnik montowany na kanale wywiewnym (B8). Limit wilgotności powietrza nawiewanego określany jest za pomocą kanałowego czujnika wilgotności lub higrostatu (B9).




Jedną z poniższych metod służy do regulowania poziomu wilgotności:

- **Nawilżanie powietrza.** Sterowanie wydajnością nawilżacza w zakresie od 0 do 100 % odbywa się za pomocą sygnału 0...10 V. Jeżeli istnieje konieczność nawilżania, sygnał przekazywany jest przez wyjście TG3.
- **Osuszanie powietrza.** Wydajność osuszacza regulowana jest sygnałem 0...10 V, który odpowiada wydajności od 0 do 100 %. W przypadku konieczności osuszania sygnał dostarczany jest poprzez wyjście TG3 na płycie głównej.
- **Osuszanie powietrza:** chłodzenie-grzanie. Osuszanie powietrza odbywa się za pomocą chłodnicy i nagrzewnicy, w które wyposażona musi być centrala. Jeżeli urządzenie posiada kilka wymienników, należy wcześniej określić, które będą wykorzystywane w procesie osuszania.
- **Nawilżanie i osuszanie powietrza.** Do nawilżania wykorzystywany jest sygnał 0...10 V dostarczany przez wyjście TG3 sterownika, natomiast osuszanie odbywa się przy pomocy chłodnicy i nagrzewnicy, w które musi być wyposażona centrala.



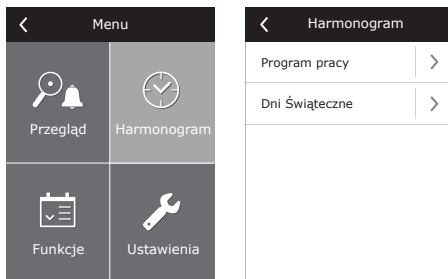
Tryb regulacji wilgotności zatrzyma działanie funkcji kontroli jakości powietrza oraz recyrkulacji, to znaczy, że funkcje te staną się nieaktywne, gdy nastąpi konieczność nawilżania bądź osuszania powietrza.



Funkcja regulacji wilgotności musi zostać uruchomiona na etapie zamówienia.

### 2.5.3. Harmonogram

Menu pozwalające na zaplanowanie pracy urządzenia w harmonogramie tygodniowym oraz rocznym.



### 2.5.3.1. Programowanie pracy

Użytkownik może nastawić do dwudziestu zdarzeń na dobę. Dla każdego zdarzenia można wybrać tryb pracy, dzień tygodnia oraz czas działania.

Program pracy	
<input checked="" type="checkbox"/> Dostępny	
Program 1	>
Dodaj nowy program	

Program 2	
Tryby pracy COMFORT 1	>
Dni tygod. Po/Wt/Śr/Cz/Pi/So/Ni	>
Czas Start 00:00	>
Czas Stop 24:00	>
Usunąć program	

### 2.5.3.2. Urlopy i święta





Możliwe jest nastawienie okresów, w których centrala pracuje w określonym trybie. Określić można do 10 dat.



Dni Świąteczne	
Dni Świąteczne 1	>
Dodaj nowy święto	

Dni Świąteczne 2	
Tryby pracy GOTOWOŚĆ	>
Od 12/14	>
Do 12/26	>
Usunąć święto	

### 2.5.4. Ustawienia

Menu służy do zmiany ustawień centrali i użytkownika.

Menu	
 Przegląd	 Harmonogram
 Funkcje	 Ustawienia


Ustawienia	
	
Centrala wentylacyjna	
	
Personalizacja	

#### 2.5.4.1. Ustawienia centrali wentylacyjnej

##### Regulacja temperatury

Centrala wentylacyjna ma możliwość regulowania kilku rodzajów temperatury:

- Nawiew. Centrala nawiewa powietrze o temperaturze nastawionej przez użytkownika.
- Wywiew. Centrala dostarcza powietrze o takiej temperaturze, aby temperatura wywiewanego powietrza była na poziomie nastawionym przez użytkownika.
- Pomieszczenie. Zasada działania jest analogiczna do opcji „Wywiew” z tymże regulacja temperatury odbywa się na podstawie wskazania pomieszczeniowego czujnika temperatury (B8).
- Zrównoważony. Temperatura powietrza nawiewanego określona będzie poprzez temperaturę powietrza wywiewanego z pomieszczeń, to znaczy, że temperatura powietrza nawiewanego będzie taka sama jak powietrza wywiewanego.

 Wybierając opcję „Zrównoważony” zniknie okno nastawianej temperatury.


Centrala wentylacyjna	
Kontrola temperatury	>
Kontrola przepływu	>
Czas/Data	>
Połączenie	>
Przywróć ustawienia fabryczne	

##### Regulacja ilości powietrza

Centrala wentylacyjna ma możliwość regulowania ilości powietrza na kilka sposobów:

- **CAV** – stały wydatek powietrza. Centrala utrzymać będzie stałą ilość powietrza ustawioną przez użytkownika, bez względu na zmiany następujące w kanałach wentylacyjnych;
- **VAV** – zmienny wydatek powietrza. Centrala wentylacyjna regulować będzie ilość powietrza w zależności od zapotrzebowania w wentylowanych pomieszczeniach. Przy często zmieniających się wymaganiach funkcja ta pozwala na znaczące zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych urządzenia.

Możliwe jest wykorzystanie uproszczonego działania trybu VAV – „pojedynczy strumień VAV”. Oznacza to, że do pracy systemu potrzebny jest tylko jeden czujnik ciśnienia montowany na jednym z kanałów (np. na kanale nawiewnym). Wybrany kanał to tzw. „master”. W zależności od zmian ciśnienia w tym kanale centrala zmienia wydatek powietrza. Drugi kanał (w tym wypadku kanał wywiewny) to tzw. „slave”, który działać będzie nadążnie do kanału głównego (master). Oznacza to, że zmiana ilości powietrza w kanale nawiewnym wynikająca z działania trybu VAV wymusi analogiczną zmianę w kanale wywiewnym.

 Jeżeli wybrany został tryb zmiennego przepływu, do jego poprawnej pracy konieczna jest kalibracja systemu; w przeciwnym wypadku centrala wentylacyjna nie będzie działać po wybraniu trybu VAV.

Kalibracja trybu VAV:

1. Przed rozpoczęciem kalibracji należy wyregulować wszystkie elementy systemu wentylacyjnego, wszystkie regulatory przepływu powinny być otwarte.
  2. Po uruchomieniu centrali należy wybrać tryb VAV oraz potwierdzić przeprowadzenie kalibracji. Po jej zakończeniu, w zależności od konfiguracji czujników ciśnienia, status trybu VAV zmieni się na Nawiew, Wywiew lub Oba.
  3. Po przeprowadzeniu kalibracji centrala powróci do poprzedniego trybu.
- **DCV**– bezpośrednia regulacja ilości powietrza. W tym trybie centrala działać będzie podobnie jak w trybie CAV, lecz strumienie powietrza regulowane będą bezpośrednio przez sygnał podawany na wejścia analogowe B6 i B7. Po podaniu sygnału 0...10 V na odpowiednie wejście, zamieniony zostanie na wartość bieżącego przepływu. Dla przykładu, jeżeli maksymalny wydatek centrali wynosi 1000 m<sup>3</sup>/h, nastawiona wartość wynosi 800 m<sup>3</sup>/h, natomiast sygnał podawany na wejście B6 wynosi 7V, centrala pracować będzie ze stałym wydatkiem 560 m<sup>3</sup>/h, tj. 70 % nastawionej wartości. Analogicznie reguluje się wydatek wywiewu, wykorzystując jednak wejście B7 (patrz rys. 5.3. b).

**Czas / Data**

Ustawienie daty i czasu konieczne jest do poprawnego działania harmonogramu pracy.

**Łączność**

- Adres IP oraz maska podsieci. Wartości te wymagane są, gdy centrala podłączona jest do sieci wewnętrznej lub Internetu.
- Numer sterownika. Wartość określająca dany sterownik, gdy do sieci podłączonych jest kilka central sterowanych z jednego panelu.
- RS-485. Nastawy zewnętrznego interfejsu RS-485 (porty 1, 2, 3, rys. 1.3. b).

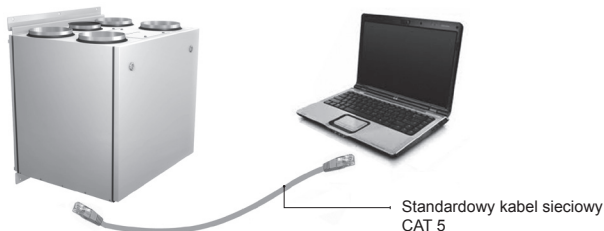
**2.5.4.2. Personalizacja**

W tym oknie użytkownik może zmienić parametry takie jak język, jednostki przepływu oraz inne parametry panelu.

Personalizacja	
Język Polski	>
Jednostka przepływu m <sup>3</sup> /h	>
Wygaszacz ekranu Włączony	>
Blokada panelu Wyłączone	>
Dźwięk dotknięcia Click	>

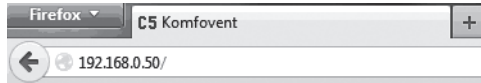
**2.6. Sterowanie centralą wentylacyjną przez przeglądarkę internetową**

Podgląd parametrów pracy centrali oraz jej poszczególnych podzespołów, zmiana poszczególnych wartości czy uruchamianie poszczególnych funkcji możliwe jest nie tylko z poziomu panelu sterowania, ale również za pomocą komputera. Wystarczy podłączyć centralę do komputera, sieci wewnętrznej czy Internetu kablem sieciowym.



Jak podłączyć centralę wentylacyjną bezpośrednio do komputera:

1. Jeden koniec kabla sieciowego należy podłączyć do odpowiedniego portu na płycie głównej (patrz rys. 1.3 a), a drugi do komputera.
2. Następnie w ustawieniach karty sieciowej należy podać adres IP, np. 192.168.0.200, oraz maskę podsieci 255.255.0.0.
3. W ustawieniach przeglądarki internetowej należy wyłączyć wszelkie serwery proxy.
4. W przeglądarce internetowej należy wpisać adres IP centrali; standardowy adres to 192.168.0.50. Adres można zmienić w dowolnym momencie na panelu sterowania lub w przeglądarce internetowej (patrz ustawienia połączeń).




**Uwaga:** Przed podłączeniem zaleca się pobranie najnowszej wersji przeglądarki internetowej.

5. Jeżeli połączenie powiodło się pojawi się okno, w którym należy wpisać nazwę użytkownika i hasło:

User:  Password:

**Uwaga:** nazwa użytkownika to „user”. Standardowe hasło to również „user”; po zalogowaniu się użytkownik może zmienić hasło na dowolne (patrz ustawienia użytkownika).

 Jeżeli użytkownik zapomni hasła, można je przywrócić do fabrycznego. W tym celu, użytkownik powinien przywrócić ustawienia fabryczne centrali.

## 2.7. Dodatkowe funkcje sterowania

### 2.7.1. Sterowanie wodną nagrzewnicą-chłodziwą

W centralach wyposażonych w nagrzewnicę-chłodziwą wodną istnieje możliwość wysterowania siłownikiem zaworu trójdrogowego zarówno w trybie grzania jak i chłodzenia. Standardowo siłownik podłączony jest do styków odpowiedzialnych za grzanie i działa jedynie w tym trybie. Jednakże po przekazaniu odpowiedniego sygnału zewnętrznego mówiącego o konieczności chłodzenia na wejścia płyty (IN4) np. wykorzystując dodatkowe urządzenie jak termostat, przełącznik, itp., centrala przełączona zostaje w tryb chłodzenia, a siłownik zaworu trójdrogowego (TG1) regulowany będzie w zależności od zapotrzebowania na chłód.

### 2.7.2. Sterownie inwerterowym agregatem skraplającym

Standardowo wszystkie centrale mają możliwość regulacji inwerterowego agregatu skraplającego pozwalającego na bezstopniową pracę sprężarki. Do regulowania mocy chłodziwy wykorzystuje się sygnał modulowany (TG2), jak również sygnały: uruchomienie chłodziwy (DX1), konieczność chłodzenia (DX2), konieczność grzania (DX3; patrz rys. 1.3. b).

Istnieją trzy różne metody sterowania:


1. Sterowanie uniwersalne, odpowiednie dla większości typów agregatów<sup>1</sup>.
2. Sterowanie dopasowane do jednostek Panasonic.
3. Sterowanie dopasowane do jednostek Daikin.


### 2.7.3. Wielostopniowe sterowanie chłodziwy freonowej

Do regulowania mocy chłodziwy przewidziane są 3 styki (podłączenie przedstawiono na rys. 1.3 b). W zależności od liczby stopni oraz mocy poszczególnych stopni zaleca się wybranie optymalnej metody regulacji. Jeśli moc każdego stopnia jest taka sama, możliwe jest jedynie sterowanie trzema poziomami mocy. Jeżeli moc chłodziwa na poszczególnych stopniach w przybliżeniu osiąga wartość 1-2-4 (moc kolejnego stopnia jest dwukrotnością poprzedniego), wówczas regulacja mocy odbywa się w siedmiu etapach.

Na przykład: Do styków DX1 podłączona jest chłodziwa 1kW, do DX2 – 2kW, a do DX3 chłodziwa o mocy 4kW. Regulacja mocy odbędzie się następujących krokach:

- 1: 1 kW; 2: 2 kW; 3: 1 kW + 2 kW; 4: 4 kW; 5: 1 kW + 4 kW; 6: 2 kW + 4 kW; 7: 1 kW + 2 kW + 4 kW.


 Zamiana kroków jest możliwa, jeżeli moce chłodziw są takie same.

 Określenie ilości stopni chłodzenia wymagane jest na etapie zamówienia.

<sup>1</sup> Ustawienia fabryczne.

### 2.7.4. Chłodziwa freonowa działająca rewersyjnie

Istnieje możliwość wystawiania chłodziwa freonowej działającej rewersyjnie, to znaczy, kiedy chłodziwa zostaje przełączona w tryb grzania. W takim przypadku możliwe jest sterowanie jedynie 3 krokami chłodzenia. Za sygnał „Grzanie” odpowiada wejście DX3 (rys. 1.3. b).

 Działanie rewersyjne chłodziwa freonowej musi zostać określone na etapie zamówienia.

### 2.8. Rozwiązywanie problemów

Jeżeli centrala przestaje działać należy:

- upewnić się, czy do centrali doprowadzone jest zasilanie.
- Sprawdzić, czy wyłącznik główny (o ile znajduje się w urządzeniu) jest włączony.
- Sprawdzić wszystkie bezpieczniki automatyki, wymienić uszkodzone na nowe o tych samych parametrach (wielkość bezpieczników znajduje się na schemacie elektrycznym).
- Sprawdzić, czy na panelu sterowanie nie pojawiły się komunikaty błędów. Jeśli tak, najpierw należy usunąć usterkę. W celu przeprowadzenia naprawy, należy sprawdzić tabelę błędów.
- Jeżeli na panelu sterowania nie pojawia się nic, należy sprawdzić, czy przewód łączący panel sterowania z centralą nie został uszkodzony.

**Tabela 2.8. Komunikaty błędu podawane na pulpicie sterowniczym, możliwe przyczyny i ich usuwanie**

Komunikat	Możliwa przyczyna	Usuwanie usterki
Czas serwisu	Po upływie 12 miesięcy ciągłej pracy, pojawia się komunikat konieczności przeprowadzenia prac serwisowych.	Po odłączeniu zasilania, należy przeprowadzić okresowe prace serwisowe, takie jak sprawdzenie stanu wymiennika ciepła, nagrzewnicy oraz wentylatorów.
Niski przepływ powietrza nawiewanego	Zbyt duże spadki ciśnienia w kanałach wentylacyjnych.	Sprawdzić przewody ciśnieniowe, przepustnice powietrza, filtry oraz upewnić się, czy kanały wentylacyjne nie są zablokowane.
Niski przepływ powietrza wywiewanego	Zbyt duże spadki ciśnienia w kanałach wentylacyjnych	Sprawdzić przewody ciśnieniowe, przepustnice powietrza, filtry oraz upewnić się, czy kanały wentylacyjne nie są zablokowane.
Błąd kalibracji VAV	Czujniki ciśnienia nie są podłączone lub są uszkodzone.	Sprawdzić podłączenie czujników, lub wymienić je na nowe.
Wymień filtr nawiewu	Filtr powietrza nawiewanego jest zablokowany.	Wyłączyć centralę i wymienić filtr.
Wymień filtr wywiewu	Filtr powietrza wywiewanego jest zablokowany.	Wyłączyć centralę i wymienić filtr.
Nagrzewnica elektryczna nie pracuje	Praca nagrzewnicy została zatrzymana ze względu na zbyt niski przepływ powietrza.	Gdy tylko nagrzewnica ochłodzi się zabezpieczenie przed przegrzaniem automatycznie się resetuje. Zaleca się zwiększenie poziomu wentylacji.
Tryb serwisowy	Tryb tymczasowy, uruchamiany przez serwisanta.	Tryb serwisowy wyłącza się po zresetowaniu komunikatu.
Błąd czujnika temperatury powietrza nawiewanego.	Czujnik temperatury powietrza nawiewanego jest odłączony bądź uszkodzony.	Sprawdzić podłączenie czujnika bądź wymienić na nowy.
Błąd czujnika temperatury powietrza wywiewanego.	Czujnik temperatury powietrza wywiewanego jest odłączony bądź uszkodzony.	Sprawdzić podłączenie czujnika bądź wymienić na nowy.
Błąd czujnika temperatury powietrza zewnętrznego.	Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego jest odłączony bądź uszkodzony.	Sprawdzić podłączenie czujnika bądź wymienić na nowy.
Błąd czujnika temperatury powietrza wyrzutowego.	Czujnik temperatury powietrza wyrzutowego jest odłączony bądź uszkodzony.	Sprawdzić podłączenie czujnika bądź wymienić na nowy.
Błąd czujnika temperatury wody.	Czujnik temperatury wody jest odłączony bądź uszkodzony.	Sprawdzić podłączenie czujnika bądź wymienić na nowy.
Zbyt niska temperatura powrotu wody	Temperatura wody powrotnej spadła poniżej dopuszczalnego poziomu.	Sprawdzić działanie pompki cyrkulacyjnej, układu grzewczego oraz siłownika zaworu mieszającego.
Wewnętrzny alarm pożarowy.	Niebezpieczeństwo wystąpienia pożaru w systemie wentylacyjnym.	Sprawdzić system wentylacyjny. Znaleźć źródło wysokiej temperatury.
Zewnętrzny alarm pożarowy	Centrala otrzymała sygnał z systemu pożarowego budynku.	Usunąć komunikat oraz zresetować centralę po usunięciu problemu.

Komunikat	Możliwa przyczyna	Usuwanie usterki
Zatrzymanie sygnałem zewnętrznym	Centrala otrzymała sygnał wymuszający zatrzymanie z zewnętrznego urządzenia (przełącznik, timer lub czujnik).	Po wyłączeniu urządzenia zewnętrznego centrala wróci do poprzedniego trybu pracy.
Błąd wymiennik ciepła	Zablokowany lub zatrzymany wymiennik obrotowy, awaria przepustnicy by-passu.	Sprawdzić silnik rotora, wymienić pasek lub sprawdzić działanie przepustnicy by-passu.
Zamarznięcie wymiennika ciepła	Przy niskiej temperaturze zewnętrznej i wysokiej wilgotności może pojawić się zjawisko szronienia.	Sprawdzić działanie silnika wymiennika obrotowego lub przepustnicy by-passu wymiennika krzyżowego.
Zbyt niska temperatura nawiewu	Elementy podgrzewające są uszkodzone bądź ich moc jest niewystarczająca.	Sprawdzić elementy grzewcze.
Zbyt wysoka temperatura nawiewu	Nie można wyregulować elementów grzewczych (zawór mieszający lub stycznik są zablokowane)	Sprawdzić elementy grzewcze
Przegrzanie nagrzewnicy elektrycznej	Uruchomione zostało zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed przeegrzaniem.	Zabezpieczenie można zresetować wyłącznie przyciskiem znajdującym się na obudowie nagrzewnicy.
Błąd czujnika temperatury parowacza.	Czujnik temperatury parowacza jest niepodłączony bądź uszkodzony.	Sprawdzić podłączenie czujnika bądź wymienić na nowy.
Szronienie parowacza	Na parowaczu pojawił się szron ze względu na zbyt dużą zawartość wilgoci w wyrzucanym powietrzu oraz niską temperaturę zewnętrzną.	Sprawdzić zabezpieczenia przeciwwzmożeniowe parowacza.
Wysokie ciśnienie w sprężarce.	Sprężarka została przeciążona w wyniku zbyt wysokiej temperatury na skraplaczu.	Zlokalizować powód usterki i usunąć go.
Zbyt niskie ciśnienie w sprężarce	Układ sprężarki przecieka bądź jest zbyt mało czynnika chłodniczego.	Zlokalizować powód usterki i usunąć go.
Awaria sprężarki.	Brak zasilania.	Sprawdzić napięcie na wyłączniku oraz/lub sprawdzić, czy jest włączony.
	Błędne podłączenie faz.	Sprawdzić napięcie na wszystkich fazach, jeśli konieczne, zamień fazy ze sobą.
	Błąd silnika sprężarki.	Sprawdzić silnik sprężarki, w razie konieczności wymienić.
	Błąd napędu sprężarki.	Sprawdzić napęd sprężarki, w razie konieczności wymienić.
Awaria napędu wentylatora nawiewnego	Centrala otrzymała sygnał awarii napędu wentylatora nawiewnego.	Sprawdzić napęd wentylatora nawiewnego oraz jego komunikaty.
Przeciążenie napędu wentylatora nawiewnego	Napęd wentylatora nawiewnego jest przeciążony.	Sprawdzić stan napędu wentylatora nawiewnego oraz jego chłodzenie.
Awaria silnika wentylatora nawiewnego	Silnik wentylatora nawiewnego jest uszkodzony.	Sprawdzić silnik wentylatora nawiewnego, w przypadku konieczności wymienić.
Przeciążenie silnika wentylatora nawiewnego.	Przeciążony został silnik wentylatora nawiewnego.	Sprawdzić stan silnika wentylatora nawiewnego i upewnić się, że opory instalacji nie są zbyt wysokie.
Awaria napędu wentylatora wywiewnego	Centrala otrzymała sygnał awarii napędu wentylatora wywiewnego	Sprawdzić napęd wentylatora wywiewnego oraz jego komunikaty.
Przeciążenie napędu wentylatora wywiewnego	Napęd wentylatora wywiewnego jest przeciążony.	Sprawdzić stan napędu wentylatora wywiewnego oraz jego chłodzenie.
Awaria silnika wentylatora wywiewnego	Silnik wentylatora wywiewnego jest uszkodzony.	Sprawdzić silnik wentylatora wywiewnego, w przypadku konieczności wymienić.
Przeciążenie silnika wentylatora wywiewnego.	Przeciążony został silnik wentylatora wywiewnego.	Sprawdzić stan silnika wentylatora wywiewnego i upewnić się, że opory instalacji nie są zbyt wysokie.
Awaria napędu rotora	Centrala otrzymała sygnał awarii napędu wymiennika obrotowego.	Sprawdzić napęd wymiennika obrotowego oraz jego komunikaty.
Przeciążenie napędu wymiennika obrotowego	Napęd wymiennika obrotowego jest przeciążony.	Sprawdzić stan napędu rotora oraz jego chłodzenie.
Awaria silnika wymiennika obrotowego	Silnik rotora jest uszkodzony	Sprawdzić silnik wentylatora wywiewnego, w przypadku konieczności wymienić.
Przeciążenie silnika wymiennika obrotowego.	Przeciążony został silnik wymiennika obrotowego.	Sprawdzić stan silnika rotora i upewnić się, że nie jest zablokowany.
Błąd komunikacji	Brak komunikacji z podzespołami centrali (sterownik modułów dodatkowych, falowniki, wentylatory, itp.) lub jeden/kilka jest zepsute.	Sprawdzić podłączenia wewnętrzne i sprawność poszczególnych elementów.
Błąd sterownika	Moduł główny został uszkodzony.	Wymienić moduł główny.





Zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed przegrzaniem może zostać zresetowane wyłącznie, jeśli powód awarii został ustalony i usunięty.



Jeżeli centrala wentylacyjna przestała działać i pojawił się komunikat na panelu sterowania, usterka musi zostać usunięta!



Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac wewnątrz centrali należy ją uprzednio odłączyć od wszelkiego źródła zasilania.

Po usunięciu awarii i podłączeniu zasilania należy usunąć komunikat błędu. Jednakże, jeżeli usterka nie została wyeliminowana centrala zacznie pracować i po pewnym czasie znów się wyłączy, lub w ogóle się nie uruchomi, a na wyświetlaczu pojawi się komunikat błędu.



## UAB KOMFOVENT

**VILNIUS** Ozo g. 10, LT-08200  
Tel. +370 (5) 2779 701  
Mob. tel. 8-685 44658  
el. p. info@komfovent.com

**KAUNAS** Taikos pr. 149, LT-52119  
Tel.: (8-37) 473 153, 373 587  
Mob. tel. 8 685 63962  
el. p. kaunas@komfovent.com

**KLAIPĖDA** Dubysos g. 25, LT-91181  
Mob. tel.: 8 685 93706, 8 685 93707  
el. p. klaipeda@komfovent.com

**ŠIAULIAI** Metalistų g. 6H, LT-78107  
Tel. (8-41) 500090,  
mob. tel. +370 685 93700  
el. p. siauliai@komfovent.com

**PANEVĖŽYS** Beržų g. 44, LT-36144  
Mob. tel. 8 640 55988  
el. p. panevezys@komfovent.com

**EXPORT & SALES DEPARTMENT**  
Ph.: +370 (5) 205 1579, 231 6574  
Fax +370 (5) 230 0588  
export@komfovent.com

**GARANTINIO APTARNAVIMO SK. /  
SERVICE AND SUPPORT**  
Tel. / Ph. +370 (5) 200 8000,  
mob. tel. / mob. ph.: +370 652 03180  
service@komfovent.com

www.komfovent.com

## ООО «АМАЛБА-Р»

Россия, Москва  
ул. Выборгская д. 16,  
стр. 1, 2 этаж, 206 офис  
тел./факс +7 495 640 6065,  
info.msk@komfovent.com  
www.komfovent.ru

## ООО «АМАЛБА-ОКА»

390017 г. Рязань  
Рязжское шоссе, 20 литера Е, пом Н6  
тел. +7 4912 950575, +7 4912 950672,  
+7 4912 950648  
info.oka@komfovent.com  
www.komfovent.ru

## ИООО «Комфoвент»

Республика Беларусь, 220125 г. Минск,  
ул. Уручская 21 – 423  
Тел. +375 17 286 5297, 266 6327  
info.by@komfovent.com  
www.komfovent.by

## PARTNERS

AT	J. PICHLER Gesellschaft m. b. H.	www.pichlerluft.at
AU	Pacific HVAC	www.pacificvac.com
BE	Ventilair group	www.ventilairgroup.com
	ACB Airconditioning	www.acbairco.be
CZ	REKUVENT s.r.o.	www.rekuvent.cz
CH	WESCO AG	www.wesco.ch
	SUDCLIMATAIR SA	www.sudclimatair.ch
	CLIMAIR GmbH	www.komfovent.com/en/business/ more/contact-us/
DK	UNIQ COMFORT ApS	www.uniqcomfort.dk
	AIR2TRUST	www.air2trust.com
EE	BVT Partners	www.bvtpartners.ee
FR	AERIA	www.aeria-france.fr
GB	ELTA FANS	www.eltafans.com
HR	Microclima	www.microclima.hr
HU	AIRVENT Légtechnikai Zrt.	www.airvent.hu
	Gevent Magyarország Kft.	www.gevent.hu
	Merkapt	www.merkapt.hu
IR	Fantech Ventilation Ltd	www.fantech.ie
IS	Blikk & Tækniþjónustan ehf	www.bogt.is
	Hitataekni ehf	www.hitataekni.is
NL	Ventilair group	www.ventilairgroup.com
	DECIPOL-Vortvent	www.vortvent.nl
NO	Ventistål AS	www.ventistal.no
	Thermo Control AS	www.thermocontrol.no
PL	Ventia Sp. z o.o.	www.ventia.pl
SE	Nordisk Ventilator AB	www.nordiskventilator.se
SI	Agregat d.o.o	www.agregat.si
SK	TZB produkt, s.r.o.	www.tzbprodukt.sk

## Komfovent AB

Ögärdesvägen 12B  
433 30 Partille, Sverige  
Phone +46 31 487752  
info\_se@komfovent.com  
www.komfovent.se

## Komfovent Oy

Muuntotie 1 C1  
FI-01 510 VANTAA  
+358 (0) 40 8263 500  
info\_fi@komfovent.com  
www.komfovent.com

## Komfovent GmbH

Konrad-Zuse-Str. 2a, 42551 Velbert,  
Deutschland  
Mob. ph. +49 (0) 2051/6051180  
info@komfovent.de  
www.komfovent.de

## Komfovent SIA

Katlakalna iela 9,  
LV-1073 Riga  
Tel. +371 67 20 1572  
Fakss +371 67 20 1570  
info@komfovent.lv  
www.komfovent.lv

# PRZEDMIAR

NAZWA INWESTYCJI : Wykonanie instalacji elektrycznej dla wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej w budynku Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy  
ADRES INWESTYCJI : SP nr 65, ul Tomasz Golloba 7, 85-791 Bydgoszcz  
INWESTOR : Szkoła Podstawowa nr 65  
ADRES INWESTORA : ul. Tomasz Golloba 7, 85-791 Bydgoszcz  
BRANŻA : Elektryczna  
DATA OPRACOWANIA : 2018-07-26

Stawka roboczogodziny : zł  
Poziom cen :

## NARZUTY

Koszty pośrednie [Kp] .....	% R, S
Koszty zakupu [Kz] .....	% Mbezp
Zysk [Z] .....	% R+Kp(R), S+Kp(S)
VAT [V] .....	% $\Sigma(R+Kp(R)+Z(R), M+Kz(Mbezp), S+Kp(S)+Z(S))$

Ogółem wartość kosztorysowa robót : zł

**Słownie:** zł

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania  
2018-07-26

Data zatwierdzenia

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
<b>Instalacje elektryczne</b>					
<b>1</b>		<b>Panel centrali</b>			
1	KNR 5-08 d.1 0401-07	Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów - kucie mechaniczne pod kołki rozporowe plastikowe w podłożu z cegły - aparat o 1-2 otworach mocujących 1	aparat aparat	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
2	KNR 5-08 d.1 0403-01	Mocowanie na gotowym podłożu aparatów o masie do 2,5 kg z częściowym rozebraniem i złożeniem bez podłączenia (ilość otworów mocujących do 2) 1	szt. szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
3	KNR 5-08 d.1 0813-01	Podłączenie przewodów kabelkowych w powłoce polwinitowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 2.5 mm2) 8	szt. szt.	8.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>8.000</b>
4	KNR 4-03 d.1 1001-01	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w cegle 6	m m	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
5	KNR 5-08 d.1 0210-01	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-6/Al-12 mm2 układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-betonowym 6	m m	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
6	KNR 4-03 d.1 1012-01	Zaprawianie bruzd o szer. do 25 mm poz.4	m m	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
7	KNR 5-08 d.1 0803-01	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w betonie głębokości do 8 cm i śr do 10 mm 4*3	szt. szt.	12.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>12.000</b>
8	KNR 5-08 d.1 0201-03 analogia	Montaż uchwytów pod przewody kabelkowe układane pojedynczo z przyg.podłoża mechanicznie - przykręcanie do kołków plastikowych w podłożu betonowym poz.7/3	m m	4.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>4.000</b>
9	KNR 5-08 d.1 0110-01	Rury winidurkowe o śr. do 20 mm układane n.t. na gotowych uchwytach poz.7/3	m m	4.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>4.000</b>
10	KNR 7-08 d.1 0510-01	Przewody sygnałowe z przewodów kabelkowych kompensacyjnych lub kabli sygnałowych prowadzonych w korytkach lub wciągane do rur instalacyjnych o masie do 1 kg/m 4	m m	4.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>4.000</b>
<b>2</b>		<b>Zasilanie centrali</b>			
11	KNR 4-03 d.2 1001-01	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w cegle 10	m m	10.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>10.000</b>
12	KNR 5-08 d.2 0210-01	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-6/Al-12 mm2 układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-betonowym 10	m m	10.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>10.000</b>
13	KNR 5-08 d.2 0210-02	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm2 układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-betonowym 10	m m	10.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>10.000</b>
14	KNR 4-03 d.2 1012-01	Zaprawianie bruzd o szer. do 25 mm poz.11	m m	10.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>10.000</b>
15	KNR 5-08 d.2 0803-01	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w betonie głębokości do 8 cm i śr do 10 mm 6*3	szt. szt.	18.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>18.000</b>
16	KNR 5-08 d.2 0201-03 analogia	Montaż uchwytów pod przewody kabelkowe układane pojedynczo z przyg.podłoża mechanicznie - przykręcanie do kołków plastikowych w podłożu betonowym poz.15/3	m m	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
17	KNR 5-08 d.2 0110-01	Rury winidurkowe o śr. do 20 mm układane n.t. na gotowych uchwytach poz.15/3	m m	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
18	KNR 5-08 d.2 0207-02	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekrój żył Cu-12/Al-20 mm <sup>2</sup> ) wciągane do rur 6	m m	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
19	KNR 5-08 d.2 0207-01	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekrój żył Cu-6/Al-12 mm <sup>2</sup> ) wciągane do rur 6	m m	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
<b>3</b>		<b>Modernizacja GTR</b>			
20	KNR 7-08 d.3 0802-03 analiza indywidualna	Przycisk sterowniczy, osprzęt sygnalizacyjny, gniazdo bezpiecznikowe, listwa zaciskowa dla blokowego systemu regulacji ciągłej - Demontaż	szt. szt.	2.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>2.000</b>
21	KNR 7-08 d.3 0802-03	Przycisk sterowniczy, osprzęt sygnalizacyjny, gniazdo bezpiecznikowe, listwa zaciskowa dla blokowego systemu regulacji ciągłej	szt. szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
22	KNR 7-08 d.3 0802-03	Przycisk sterowniczy, osprzęt sygnalizacyjny, gniazdo bezpiecznikowe, listwa zaciskowa dla blokowego systemu regulacji ciągłej	szt. szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
<b>4</b>		<b>Pomiary elektryczne</b>			
23	KNR 4-03 d.4 1202-02	Sprawdzenie i pomiar kompletnego 2,3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia	pomiar pomiar pomiar	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
24	KNR 4-03 d.4 1205-05	Pierwszy pomiar skuteczności zerowania	pomiar pomiar pomiar	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>

# KOSZTORYS NAKŁADCZY

NAZWA INWESTYCJI : Wykonanie instalacji elektrycznej dla wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej w budynku Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy  
ADRES INWESTYCJI : SP nr 65, ul Tomasz Golloba 7, 85-791 Bydgoszcz  
INWESTOR : Szkoła Podstawowa nr 65  
ADRES INWESTORA : ul. Tomasz Golloba 7, 85-791 Bydgoszcz  
BRANŻA : Elektryczna  
DATA OPRACOWANIA : 2018-07-26

Stawka roboczogodziny : zł  
Poziom cen :

## NARZUTY

Koszty pośrednie [Kp] .....	% R, S
Koszty zakupu [Kz] .....	% Mbezp
Zysk [Z] .....	% R+Kp(R), S+Kp(S)
VAT [V] .....	% $\Sigma(R+Kp(R)+Z(R), M+Kz(Mbezp), S+Kp(S)+Z(S))$

Ogółem wartość kosztorysowa robót :

Słownie: :

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania  
2018-07-26

Data zatwierdzenia

Lp.	Podstawa	Opis	jm	Norma	Nakłady	Cena	R	M	S
<b>Instalacje elektryczne</b>									
1	KNR 5-08 d.1 0401-07	Panel centrali							
		Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów - kucie mechaniczne pod kołki rozporowe plastikowe w podłożu z cegły - aparat o 1-2 otworach mocujących obmiar = 1 aparat							
	R:robocizna		r-g	0.105050	0.1051	0.00			
	M:kołki rozporowe plastikowe		szt.	2.000000	2.0000	0.00			
	M:wkręty		szt.	2.000000	2.0000	0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
2	KNR 5-08 d.1 0403-01	Mocowanie na gotowym podłożu aparatów o masie do 2.5 kg z częściowym rozebraniem i złożeniem bez podłączenia (ilość otworów mocujących do 2) obmiar = 1 szt.							
	R:robocizna		r-g	0.219650	0.2197	0.00			
	M:Panel sterujący (w dostawie z centralą)		szt.	1.000000	1.0000	0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
3	KNR 5-08 d.1 0813-01	Podłączenie przewodów kabelkowych w powłoce polinitowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 2.5 mm2) obmiar = 8 szt.							
	R:robocizna		r-g	0.019960	0.1597	0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
4	KNR 4-03 d.1 1001-01	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtykowych w cegle obmiar = 6 m							
	R:robocizna		r-g	0.079800	0.4788	0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
5	KNR 5-08 d.1 0210-01	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-6/Al-12 mm2 układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-betonowym obmiar = 6 m							
	R:robocizna		r-g	0.054626	0.3278	0.00			
	M:Kabel teleinformatyczny FTP kat.5e 4x2x0,5		m	1.040000	6.2400	0.00			
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
6	KNR 4-03 d.1 1012-01	Zaprawianie bruzd o szer. do 25 mm obmiar = poz.4 = 6.000 m							
	R:robocizna		r-g	0.031500	0.1890	0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
7	KNR 5-08 d.1 0803-01	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w betonie głębokości do 8 cm i śr do 10 mm obmiar = 4*3 = 12.000 szt.							
	R:robocizna		r-g	0.055677	0.6681	0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
8	KNR 5-08 d.1 0201-03 analogia	Montaż uchwytów pod przewody kabelkowe układane pojedynczo z przyg.podłoża mechanicznie - przykręcanie do kołków plastikowych w podłożu betonowym obmiar = poz.7/3 = 4.000 m							
	R:robocizna		r-g	0.326037	1.3041	0.00			
	M:uchwyty		szt.	3.000000	12.0000	0.00			
	M:kołki rozporowe plastikowe'		szt.	3.000000	12.0000	0.00			
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
9	KNR 5-08 d.1 0110-01	Rury winidurowe o śr. do 20 mm układane n.t. na gotowych uchwytach obmiar = poz.7/3 = 4.000 m							
	R:robocizna		r-g	0.095596	0.3824	0.00			
	M:rury winidurowe		m	1.040000	4.1600	0.00			
	M:Złączka do rury RL		szt.	0.500000	2.0000	0.00			
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
10	KNR 7-08 d.1 0510-01	Przewody sygnałowe z przewodów kabelkowych kompensacyjnych lub kabli sygnałowych prowadzonych w korytkach lub wciągane do rur instalacyjnych o masie do 1 kg/m obmiar = 4 m							
	R:robocizna		r-g	0.138700	0.5548	0.00			
	M:Kabel teleinformatyczny FTP kat.5e 4x2x0,5		m	1.040000	4.1600	0.00			
	M:materiały pomocnicze		%	5.000000		0.00			
	<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>								
	<b>Cena jednostkowa:</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>



	Panel centrali			
	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp] 80% od (R, S)				
RAZEM				
Koszty zakupu [Kz] 15% od (Mbezp)				
RAZEM				
Zysk [Z] 15% od (R+Kp(R), S+Kp(S))				
RAZEM				
	<b>OGÓLEM</b>			

Słownie: zero i 00/100 zł

Lp.	Podstawa	Opis	jm	Norma	Nakłady	Cena	R	M	S	
2		Zasilanie centrali								
11	KNR 4-03 d.2 1001-01	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtykowych w cegle obmiar = 10 m								
	R:robocizna		r-g	0.079800	0.7980	0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
12	KNR 5-08 d.2 0210-01	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-6/Al-12 mm2 układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-betonowym obmiar = 10 m								
	R:robocizna		r-g	0.054626	0.5463	0.00				
	M:Przewód instalacyjny H07V-K 6 żółto-zielony 29178		m	1.040000	10.4000	0.00				
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
13	KNR 5-08 d.2 0210-02	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm2 układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-betonowym obmiar = 10 m								
	R:robocizna		r-g	0.070384	0.7038	0.00				
	M:Przewód YDY 5x2,5 żo 450/750V		m	1.040000	10.4000	0.00				
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
14	KNR 4-03 d.2 1012-01	Zaprawianie bruzd o szer. do 25 mm obmiar = poz.11 = 10.000 m								
	R:robocizna		r-g	0.031500	0.3150	0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
15	KNR 5-08 d.2 0803-01	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w betonie głębokości do 8 cm i śr do 10 mm obmiar = 6*3 = 18.000 szt.								
	R:robocizna		r-g	0.055677	1.0022	0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
16	KNR 5-08 d.2 0201-03 analogia	Montaż uchwytów pod przewody kabelkowe układane pojedynczo z przyg.podłoża mechanicznie - przykręcanie do kołków plastikowych w podłożu betonowym obmiar = poz.15/3 = 6.000 m								
	R:robocizna		r-g	0.326037	1.9562	0.00				
	M:uchwyty		szt.	3.000000	18.0000	0.00				
	M:kołki rozporowe plastikowe'		szt.	3.000000	18.0000	0.00				
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
17	KNR 5-08 d.2 0110-01	Rury winidurowe o śr. do 20 mm układane n.t. na gotowych uchwytach obmiar = poz.15/3 = 6.000 m								
	R:robocizna		r-g	0.095596	0.5736	0.00				
	M:rury winidurowe		m	1.040000	6.2400	0.00				
	M:Złączka do rury RL		szt.	0.500000	3.0000	0.00				
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
18	KNR 5-08 d.2 0207-02	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekrój żył Cu-12/Al-20 mm2) wciągane do rur obmiar = 6 m								
	R:robocizna		r-g	0.038869	0.2332	0.00				
	M:Przewód YDY 5x2,5 żo 450/750V		m	1.040000	6.2400	0.00				
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
19	KNR 5-08 d.2 0207-01	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekrój żył Cu-6/Al-12 mm2) wciągane do rur obmiar = 6 m								
	R:robocizna		r-g	0.034667	0.2080	0.00				
	M:Przewód instalacyjny H07V-K 6 żółto-zielony 29178		m	1.040000	6.2400	0.00				
	M:materiały pomocnicze		%	2.500000		0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

Zasilanie centrali

	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp] 80% od (R, S)				
RAZEM				
Koszty zakupu [Kz] 15% od (Mbezp)				
RAZEM				
Zysk [Z] 15% od (R+Kp(R), S+Kp(S))				
RAZEM				

**OGÓLEM**

**Słownie: zero i 00/100 zł**

Lp.	Podstawa	Opis	jm	Norma	Nakłady	Cena	R	M	S
<b>3</b>		<b>Modernizacja GTR</b>							
20	KNR 7-08 d.3 0802-03 analiza indywidualna	Przycisk sterowniczy, osprzęt sygnalizacyjny, gniazdo bezpiecznikowe, listwa zaciskowa dla blokowego systemu regulacji ciągłej - Demontaż obmiar = 2 szt.							
R:robocizna			r-g	0.140000	0.2800	0.00			
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>									
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
21	KNR 7-08 d.3 0802-03	Przycisk sterowniczy, osprzęt sygnalizacyjny, gniazdo bezpiecznikowe, listwa zaciskowa dla blokowego systemu regulacji ciągłej obmiar = 1 szt.							
R:robocizna			r-g	0.280000	0.2800	0.00			
M:Rozłącznik bezpiecznikowy cylindryczny 3P 10x38mm Z-SHL/3 263886			szt	1.000000	1.0000	0.00			
M:Wkładka bezpiecznikowa cylindryczna 10x38mm 10A gG 500V C10G10			szt	3.000000	3.0000	0.00			
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>									
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
22	KNR 7-08 d.3 0802-03	Przycisk sterowniczy, osprzęt sygnalizacyjny, gniazdo bezpiecznikowe, listwa zaciskowa dla blokowego systemu regulacji ciągłej obmiar = 1 szt.							
R:robocizna			r-g	0.280000	0.2800	0.00			
M:Wyłącznik różnicowoprądowy 4P 25A 0,03A typ G/B+ FRCdM-25/4/003-G/B+ 167880			szt	1.000000	1.0000	0.00			
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>									
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

## PODSUMOWANIE

Modernizacja GTR

	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp] 80% od (R, S)				
RAZEM				
Koszty zakupu [Kz] 15% od (Mbezp)				
RAZEM				
Zysk [Z] 15% od (R+Kp(R), S+Kp(S))				
RAZEM				

OGÓŁEM

Słownie: zero i 00/100 zł

Lp.	Podstawa	Opis	jm	Norma	Nakłady	Cena	R	M	S	
4		<b>Pomiary elektryczne</b>								
23	KNR 4-03 d.4 1202-02	Sprawdzenie i pomiar kompletnego 2,3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia obmiar = 1 pomiar.								
	R:robocizna		r-g	1.760000	1.7600	0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
24	KNR 4-03 d.4 1205-05	Pierwszy pomiar skuteczności zerowania obmiar = 1 pomiar.								
	R:robocizna		r-g	0.500000	0.5000	0.00				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>										
<b>Cena jednostkowa:</b>							<b>0.00</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

## PODSUMOWANIE

Pomiary elektryczne

	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp] 80% od (R, S)				
RAZEM				
Koszty zakupu [Kz] 15% od (Mbezp)				
RAZEM				
Zysk [Z] 15% od (R+Kp(R), S+Kp(S))				
RAZEM				

OGÓŁEM

Słownie: zero i 00/100 zł

## PODSUMOWANIE

CAŁY KOSZTORYS

	RAZEM	Robocizna	Materiały	Sprzęt
RAZEM				
Koszty pośrednie [Kp] 80% od (R, S)				
RAZEM				
Koszty zakupu [Kz] 15% od (Mbezp)				
RAZEM				
Zysk [Z] 15% od (R+Kp(R), S+Kp(S))				
RAZEM				
VAT [V] 23% od $\Sigma(R+Kp(R)+Z(R), M+Kz(Mbezp), S+Kp(S)+Z(S))$				
RAZEM				

OGÓŁEM

Słownie: zero i 00/100 zł

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**

## **Spis treści**

1. Część ogólna .....	3
2. Właściwości wyrobów budowlanych.....	8
3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych .....	9
4. Wymagania szczegółowe środków transportu .....	9
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	10
6. Kontrola jakości robót.....	12
7. Odbiór robót .....	14
8. Przepisy związane z ST.....	15

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

Instalacja wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej w budynku Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy.

### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) dla branży elektrycznej jest określenie zakresu i sposobu wykonania robót budowlanych elektroinstalacyjnych, a także określenie wymagań jakościowych, odnośnie stosowanych przy realizacji zamówienia materiałów i wyboru, jak również, jakości wykonania robót związanych z realizacją zadania pt: „Instalacja wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej w budynku Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy.”

### **1.3. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ST) stanowi dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

#### **1.3.1. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

### **1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z wykonaniem prac na podstawie zakresu prac branży elektrycznej na potrzeby zadania pt: „Instalacja wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej w budynku Szkoły Podstawowej nr 65 w Bydgoszczy.”

- demontaż zabezpieczenia nadprądowego i gniazda serwisowego w głównej tablicy rozdzielczej GTR budynku,
- montaż wyłącznika różnicowo-prądowego 4P 30mA typu B+ i rozłącznika bezpiecznikowego Z-SHL/3 w głównej tablicy rozdzielczej GTR budynku,
- montaż instalacji elektrycznej i teletechnicznej, układanie podtynkowe wewnątrz budynku oraz montaż rur ochronnych RL na zewnątrz budynku,
- montaż panela sterującego pracą centrali wentylacyjnej wraz z podłączeniem przewodu komunikacyjnego,
- podłączenie przewodów elektrycznych w modernizowanej głównej tablicy rozdzielczej GTR,
- podłączenie przewodów elektrycznych teletechnicznych do centrali wentylacyjnej,
- podłączenie urządzeń AKPiA do skrzynki sterującej pracą centrali wentylacyjnej,
- podłączenie przewodu uziemiającego do GSW oraz centrali wentylacyjnej,



- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- uzupełnieni bruzd wykonanych pod przewody elektryczne i teletechniczne wewnątrz budynku.

*Wskazane w ST nazwy materiałów i producentów są przykładowe i określają minimalny standard techniczny wymagany dla tych materiałów. Mogą być one zastąpione innymi materiałami o równorzędnym wyglądzie i właściwościach użytkowych i jakościowych, po wcześniejszej akceptacji inspektora i inwestora. W przypadku materiałów mających wpływ na bezpieczeństwo lub inne parametry techniczne narzucone właściwymi normami, należy załączyć właściwe obliczenia dla proponowanego zamiennika. Stosowanie zamienników nie zwalnia z wymogu posiadania przez nich właściwych certyfikatów CE.*

### **1.5. Informacje o terenie budowy**

Wykonawcom, przed przystąpieniem do przetargu, zaleca się udział w zebraniu podmiotów zainteresowanych złożeniem oferty oraz:

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność.
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu oraz pod rygorem utrzymania czystości.
- Po udzieleniu zamówienia Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

#### **1.5.1 Zabezpieczanie interesów osób trzecich**

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

**Prace remontowe objęte niniejszą specyfikacją należy wykonać w wysokim standardzie jakościowym. Prace będą wykonywane w czynnym budynku. W związku z powyższym należy założyć większe nakłady na utrzymywanie czystości przy robotach**

**wyburzeniowych i po zakończeniu dnia pracy jak i zabezpieczyć szczelnie miejsca pracy odgradzając pozostałą część budynku.**

### **1.5.2. Ochrona środowiska**

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na „placu budowy” i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

### **1.5.3. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Robót związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

### **1.5.4. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza budowy dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt, wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

### **1.5.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

## 1.6. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST a także podanymi poniżej:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ST) - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania tub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także, co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału tub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami tub specyfikacją techniczną dla badanego materiału tub wyrobu.

Cześć czynna - przewód tub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynna).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody – materiał służący do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablone i osłony krawędzi,
- rury instalacyjne,

- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne).

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Stopień ochrony IP - określony w PN-EN 60529:2003, miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mających na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montaż uchwyty do rur i przewodów,
- Montaż listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.
- Montaż rusztowań w pomieszczeniach o wysokości powyżej 3,5m

Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej - zespół aparatury i system połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielniczy.

Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

Napięcie znamionowe kabla  $U_0/U$  – napięcie, na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym  $U_0$  – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast  $U$  – napięcie międzyprzewodowe kabla.

## **2. Właściwości wyrobów budowlanych**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą jedynie ustaleniu pożądanego standardu wykonania, określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji przetargowej oraz mają w sposób maksymalnie prosty je identyfikować przez Wykonawcę. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta). W przypadku materiałów mających wpływ na bezpieczeństwo lub inne parametry techniczne narzucone właściwymi normami, należy załączyć właściwe obliczenia dla proponowanego zamiennika. Stosowanie zamienników nie zwalnia z wymogu posiadania przez nich właściwych certyfikatów CE

Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane,
- być w gatunku bieżąco produkowanym,
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,

- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nieodpowiadające wymaganiom.

### **3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

**Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Prace, które należy wykonać powinny być wykonywane przy pomocy następującego sprzętu:

- mierniki rezystancji izolacji,
- mierniki skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- mierniki do testowania wyłączników różnicowo prądowych,
- wszystkie mierniki użytkowane przez wykonawcę powinny posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

### **4. Wymagania szczegółowe środków transportu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem

warunków bezpieczeństwa pracy. Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu.

**Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.**

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót**

### **5.1. Wymagania ogólne.**

Bezpośrednio po zakończeniu w danym miejscu montażowych należy wykonać prace porządkowe, w celu nie rozprzestrzeniania brudu i kurzu po czynnym obiekcie. Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie miejsca prowadzenia prac przed osobami postronnymi poprzez odgrodzenie go taśmami ostrzegawczymi w kolorze biało-czerwonym.

Transport materiałów rozbiórkowych jak i wbudowywanych musi odbywać się przez korytarze i klatki schodowe. Wszystkie ciągi muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i rozprzestrzenianiem przez osoby postronne brudu i kurzu po całym obiekcie. Odpady budowlane należy gromadzić w specjalnie przystosowanych do tego celu pojemnikach ustawionych we wskazanym przez Zamawiającego miejscu. Wykonawca prac jest odpowiedzialny za utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia prac jak i w otoczeniu miejsc, w których są składowane materiały potrzebne do wykonania prac jak i odpady. W przypadku szkód powstałych podczas prac Wykonawca będzie zobowiązany do ich naprawy lub zwrotu kosztów naprawy.

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy w terminie ustalonym w umowie. Pobór wody i energii dla potrzeb remontu nastąpi odpłatnie, z miejsca wskazanego przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania zaplecza dla swoich potrzeb w miejscu wskazanym przez Zamawiającemu – na swój koszt.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od inwestora. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wykonanie instalacji musi być przeprowadzone zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Wykonawca powinien dysponować zespołem ludzi z odpowiednimi kwalifikacjami i przygotowaniem praktycznym. Podstawą do rozpoczęcia robót jest umowa sporządzona pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą, wskazania Zamawiającego w zakresie wymiany

instalacji elektrycznej określone w niniejszej specyfikacji oraz wskazania użytkownika i inspektora nadzoru w trakcie realizacji zamówienia, a także protokół przekazania placu budowy.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność, za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z wytycznymi, z wymaganiami obowiązujących przepisów i PN, dotyczących prac montażowych, rozruchu i eksploatacji podanymi w projekcie i w ST oraz za bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych. Wszelkie prace związane z przyłączeniem się do istniejącej instalacji elektrycznej muszą być wykonywane przy odłączonym napięciu sieciowym, a poprawność tych połączeń potwierdzona przez nadzór Zamawiającego.

## **5.2. Materiały do wykonania prac elektroinstalacyjnych.**

### **5.2.1. Instalacje elektryczne i teleinformatyczne**

- Podtynkowo należy układać wewnątrz budynku przewody elektryczne typu YDYpžo 450/750, które mają być przykryte min 5mm tynkiem - do zasilenia centrali wentylacyjnej należy zastosować przewód 5x2,5mm<sup>2</sup>,
- Podtynkowo należy układać przewody teletechniczne typu FTP 4x2x0,5 które mają być przykryte min 5mm tynkiem - do sterowania centralą wentylacyjną,
- podtynkowo należy układać wewnątrz budynku przewód uziemiający LgY 6mm<sup>2</sup> koloru żółto-zielonego,
- Na zewnątrz budynku w/w przewody należy prowadzić w rurach ochronnych RL22.

### **5.2.2. Główna Tablica Rozdzielcza GTR**

- W istniejącej tablicy zamontować wyłącznik różnicowo-prądowy 4P 30mA typu B+ oraz rozłącznik bezpiecznikowy cylindryczny typu Z-SHL/3,
- Wyposażyć rozłącznik we wkładki gG 10A – 3 szt.

### **5.2.3. Panel sterowania**

- Panel sterowania zainstalować na parterze budynku w pomieszczeniu dyżurki obok wejścia głównego do szkoły, na wysokości 1,5m pomiędzy oknami.

## **5.3. Ochrona przeciwporażeniowa**

Instalacje elektryczne muszą zapewnić ochronę przeciwporażeniową podstawową i dodatkową zgodnie z wymaganiami pakietu norm PN-IEC 60364-4 i PN-IEC 60364-5. Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim spełnić przez stosowanie urządzeń



izolowanych posiadających atest i odpowiedni stopień ochrony. Uzupełnienie w/w ochrony spełnia także wyłącznik różnicowo-prądowy. Ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim zapewnić poprzez samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez odpowiednio dobrane wkładki bezpiecznikowe.

#### **5.4. Wykaz materiałów niezbędnych dla wykonania przedmiotu zamówienia**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Materiały instalacyjne wg poniższego zestawienia dostarcza w komplecie wykonawca.

Materiały i urządzenia stosowane przez wykonawcę muszą być nowe, najlepszej jakości o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych i wewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia winny mieć cechy użytkowe i właściwości (parametry techniczne) takie jak wykazane w niniejszej specyfikacji lub równoważne. Powinny posiadać certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie i deklaracje zgodności swoich właściwości z odpowiednimi normami technicznymi lub wzorcami użytkowymi. Wykonawca może zastosować materiały inne niż w ST jeśli proponowane materiały zamiennie pod względem technicznym spełniają wymogi dla materiałów równoważnych i uzyskają aprobatę inspektora nadzoru. Właściwości i parametry techniczne materiałów zamiennych nie mogą być gorsze od właściwości i parametrów materiałów uwzględnionych w SIWZ czy przedmiarach załączonych do ST.

Okres gwarancji liczony będzie od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę,

Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

Atesty i legalizacje przechowywane będą na budowie i okazywane Inspektorowi na każde żądanie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z ST:

- Sprawdzenie zgodności, polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z ST oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w ST, w tym: na podstawie dokumentów określających, jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- kompletne pomiary rezystancji izolacji przewodów, kabli i obwodów elektrycznych,
- pomiar rezystancji izolacji, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Protokoły z pomiarów należy załączyć do dokumentacji odbiorowej.

### **6.1. Dokumentacja odbiorowa:**

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, wykonawca jest obowiązany, dostarczyć zleceniodawcy dokumentację odbiorową a w tym:

- atesty,
- certyfikaty,
- karty katalogowe,
- deklaracje zgodności,
- karty gwarancyjne,
- instrukcje eksploatacji instalacji i urządzeń.

Atesty, jakości materiałów i urządzeń elektrycznych

Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

## **7. Odbiór robót**

### **Rodzaje robót**

- odbiór końcowy,

#### **7.1. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić Inspektor Nadzoru. Na 3 dni przed wyznaczonym przez Zamawiającego terminem odbioru końcowego robót Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu prawidłowej dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi pomiarami, atestami, certyfikatami wbudowanych materiałów, itp. wg pkt. „Dokumenty odbioru końcowego”

Komisja odbiorowa dokona oceny jakościowej oraz zgodności wykonanych robót z ST i PN.

Na potwierdzenie prawidłowo wykonanych prac wykonawca przedstawi protokoły niezbędnych pomiarów i sprawdzeń instalacji i robót zanikających.

#### **7.2. Dokumenty odbioru końcowego**

W wyznaczonym terminie do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi następujące dokumenty:

- atesty, deklaracje jakościowe na wbudowane materiały,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów,
- obmiary robót,
- Protokoły odbioru robót zanikających,
- Protokoły standardowych pomiarów elektrycznych,
- Protokoły z uruchomienia urządzeń,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony z załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny.

Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis o treści "Materiały zostały wbudowane do:....." (jeżeli jest to kopia posiadać pieczętkę „Za zgodność z oryginałem”) oraz opieczetowane i podpisane przez Wykonawcę.

**Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego.**

## **8. Przepisy związane z ST**

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującym przepisami prawa i Polskimi Normami, a w szczególności:

- **Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. z 1994 r., Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),**
- **Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21-04-2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563 z dnia 11.05.2006r),**
- **Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690), - Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z dnia 30-05-2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie**
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia Dz. U. 17 Poz. 122 i 123 z 10kwietnia 1972r.

Innymi przepisami i uwarunkowaniami:

- Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-4-443:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi

i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-IEC 60439. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-EN 604539-1. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
- PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
- PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne.

Uwaga!

- Zamawiający informuje, że w zakresie norm opisujących przedmiot zamówienia dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym.
- W przypadku wycofania w/w norm stosować obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe wg SEP, chyba że inne przepisy szczegółowe określają inaczej.