

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

TYTUŁ PROJEKTU :	Sala gimnastyczna z zapleczem socjalnym oraz łącznikiem do Publicznego Gimnazjum w Zagwińdzu przy ul. Lipowej 68 - Instalacje elektryczne.
INWESTOR :	Gmina Murów ul. Dworcowa 2 46-030 Murów
LOKALIZACJA :	46-030 Zagwińdzie ul. Lipowa 68, dz.nr 612/4, 614/3
PROJEKTANT :	Branża elektryczna : inż. Bożena Lechowicz Nr upr. 175 /93/OP
SPRAWDZIŁ :	Branża elektryczna : mgr inż. Herbert Szneider Nr upr. 139 /93/OP

## ZAWARTOŚĆ TECZKI

Lp.	Tytuł	Format
1.	Opis techniczny	16A4
2.	Rysunki :	
	1. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA .Rzut przyziemia.	rys. nr E-1 A2
	2. OZNACZENIA I DANE KATALOGOWE OPRAW OŚWIETLENIOWY	rys. nr E-1-1 A4
	3. INSTALACJA SIŁOWA 400/23V Rzut przyziemia.	rys. nr E-2 A2
	4. INSTALACJA GŁOŚNIKOWA Rzut przyziemia	rys. nr E-3 A2
	5. INSTALACJA ODGROMOWA. Rzut dachu.	rys. nr E-4 A2
	6. TABLICA ROZDZIELNIA T1-0,4kV. Schemat ideowy.	rys. nr E-5 A3
	7. TABLICA KOTŁOWA TK-0,4kV. Schemat ideowy.	rys. nr E-6 A3
	8. TABLICE OŚWIETLENIOWA T0-0,4kV. Schemat ideowy.	rys. nr E- 7 A2
	Załącznik : Schemat blokowy-Projekt nagłośnienia sali gimnastycznej.	A3

PROJEKTOWAŁ:

SPRAWDZIŁ:

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

---

## OPIS TECHNICZNY

Sala gimnastyczna z zapleczem socjalnym oraz łącznikiem do Publicznego Gimnazjum w Zagwiździe przy ul. Lipowej 68  
- Instalacje elektryczne.

46-030 Zagwiździe ul. Lipowa 68, dz.nr 612/4, 614/3

### SPIS TREŚCI :

1. ZAKRES OPRACOWANIA
2. PODSTAWA OPRACOWANIA
3. OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
  - 3.1 ZASILANIE I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU
  - 3.2 TABLICA T1-0,4kV I ROZDZIAŁ ENERGII
  - 3.3 INSTALACJA SIŁY 400/230V
  - 3.4 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA
  - 3.5 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230V.
  - 3.6 INSTALACJA POMP CIEPŁA I CENTRAL WENTYLACYJNYCH.
  - 3.7 INSTALACJA TABLICY WYNIKÓW
  - 3.8 INSTALACJA TELEFONICZNA
  - 3.9 INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA
  - 3.10 INSTALACJA KOMPUTEROWA
  - 3.11 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH
  - 3.12 INSTALACJA ODGROMOWA.
4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA –PN-IEC60364-4-47.
5. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA
6. WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP I OCHRONY ŚRODOWISKA
7. WYMAGANIA W ZAKRESIE P. POŻAROWEJ

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

---

## 1. ZAKRES OPRACOWANIA.

Projekt obejmuje wykonanie projektu elektrycznego budynku sali gimnastycznej z zapleczem socjalnym oraz łącznikiem do Publicznego Gimnazjum w Zagwizdzu przy ul. Lipowej 68 dz. bud. nr 612/4, 614/3.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora – Gmina Murów ul. Dworcowa 2, 46-030 Murów

### - Założenia projektowe :

Projekt budowlany p.t." Sala gimnastyczna z zapleczem socjalnym oraz łącznikiem do Publicznego Gimnazjum w Zagwizdzu przy ul. Lipowej 68"

- Projekt Instalacyjny branża sanitarna.

- Przepisy budowy PBUE i obowiązujące aktualnie normy :

- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Zakres przedmiot i wymagania podstawowe PN-IEC 60364-1

- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-3

- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego PN-IEC 60364-5-523

- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego PN-IEC 60364-5-523

- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. PN-IEC 60364

- Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów. PN-EN 61537

- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze PN- IEC 2000/E 60364-6-61.

- Ochrona przeciwporażeniowa. PN-IEC 60364-4-41.

- Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia .Ochrona przeciwporażeniowa N SEP –E-001

- Instalacje w obiektach budowlanych N SEP-E –002.

- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe N SEP-E-004

- Norma PN-IEC 61024-1-2 /2002 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2 :Zasady ogólne.

Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.

## 3. OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.

Projekt instalacji elektrycznej dla sali gimnastycznej z zapleczem socjalnym oraz łącznikiem do Publicznego Gimnazjum w Zagwizdzu przy ul. Lipowej 68 obejmuje:

- tablice T1-0,4kV i rozdział energii
- instalacja siły 400/230V,
- instalację oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego.
- instalacja gniazd wtyczkowych 230V,
- instalacja pomp ciepła i central wentylacyjnych.
- instalacje telefoniczna i komputerowa
- instalacje nagłośnienia,
- instalacje do tablicy wyników
- instalacja połączeń wyrównawczych.
- instalacje odgromową

### 3.1 ZASILANIE I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Projektowaną tablicę rozdzielczą T1-0,4kV dla zasilania obwodów elektrycznych pokazanych na rzucie przyziemia zabudować jako p.t. w pomieszczeniu technicznym nr 0.27.

Zasilanie tablicy T1-0,4kV ( w.l.z. – wewnętrzna linia zasilająca ) wykonać kablem YAKXS 4x70

z projektowanego złącza pomiarowo- rozdzielczego ZK2b-1P zabudowane na granicy działki inwestora tj. dz. nr 612/4 i 614/3 oraz drogi zgodnie z warunkami przyłączenia "TAURON DYDTRYBUCJA S.A. Oddział w Opolu" nr WP/007302/2016/O03R02 z dn.2016-02-18.

Projektowane złącze zasilic ze słupa nr 106 przyłączem kablowym YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> .

Zestaw złączowo-pomiarowy wykonany w obudowie nieprzewodzącej wzmocnionej typu ZK2b-1P wyposażony rozłącznik bezpiecznikowy listwowy z wkładką bezpiecznikową NH-2-100gG i szynę PEN oraz układu pomiarowego z licznikiem 3-fazowym I taryfowym

Kabel ze złącza do tablicy T1-0,4kV wyprowadzić linię kablową YAKXS 4x70mm<sup>2</sup>. Kable należy układać w wykopie o głębokości 0,8 m., linią falistą z zapasem 1,3% długości wykopu.

Przed ułożeniem kabli należy w wykopie dokonać podsypki z piasku o grubości 0,1m i po ułożeniu

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

kabla przykryć go warstwą piasku o grubości 0,1m. Następnie nasypać warstwę gruntu rodzimego o grubości 0,15 m., na którą położyć folię kablową koloru niebieskiego. Wykop zasypywać gruntem rodzimym warstwami o grubości 0,2 m, a każdą warstwę zagęszczać poprzez zawibrowanie, aż do zasypania wykopu. Zagęszczenie gruntu zasypowego nie powinno być mniejsze od otaczającego gruntu naturalnego. Po ubiciu ostatniej warstwy równej z poziomem terenu należy wykonać tzw. nadsypkę. Kabel ułożony w ziemi zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy złączu, wejściu do budynku po obu stronach rur przepustowych i w rozdzielni T1-0,4kV. Na skrzyżowaniu trasy linii kablowej z przyłączem kanalizacji oraz przy przejściach pod wejściem do budynku gimnazjum należy kabel na kolizyjnych odcinkach poprowadzić w rurze osłonowej AROT typu DVK-110. Długość ochrony kabla powinna wynosić minimum 0,5 m po obu stronach kolizyjnego odcinka. Do budynku sali gimnastycznej kabel wprowadzić pod posadzką w rurze osłonowej DVK-110. Końce rur uszczelnić. Linia kablowa w/z podlega inwentaryzacji geodezyjnej.

Projekt elektryczny instalacji wewnętrznej w elektrycznego budynku sali gimnastycznej z zapleczem socjalnym oraz łącznikiem do Publicznego Gimnazjum w Zagwizdzu obejmuje pomieszczenia na poziomie :

- rzut przyziemia pomieszczenia nr 0.01 do 0.30 (zabezpieczenia obwodów rozdzielni T1-0,4kV, TK-0,4kV, T0-0,4kV)

- rzut dachu - instalacja odgromowa.

## 3.2 TABLICE T1-0,4kV, T0-0,4kV , TK-0,4kV I ROZDZIAŁ ENERGII

Rozdzielnię główną T1-0,4kV usytuowano w holu (pom. nr 0.27) na parterze.

Z rozdzielni podtynkowej typu XVTL T1-0,4kV zasilane będą obwody na parterze .

Przewidziano wnękę w ścianie (410x450x260)na tablice oświetlenia zewnętrznego z gniazdami do rozbudowy "T0" zabudowaną w ścianie w korytarzu przy sali gimnastycznej.

Projektowana rozdzielnica główna T1 -0,4kV, wolnostojąca typu XVTL przedstawiono na rys. E-5 zasilająca obwody siłowe 400/230V, oświetleniowe i siłowe 400/230V , gniazd wtyczkowych , tablice: TK-0,4kV, T0-0,4kV, T1- tablice informatyczna , Tg-tablice głośnikową oraz Tw-tablice wyników na sali gimnastycznej.

Tablice T1 wyposażono w wyłącznik główny PN2-200 z wyzwalaczem napięciowo-wzrostowym współpracujący z przyciskami P.Poż (oznaczenie P.p1, P.p2 ) zabudowanymi przy wejściu głównym i pom. technicznym (nr 0.27). Na drzwiach rozdzielni umieścić oznaczenie GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU.

## 3.3 INSTALACJA SIŁY 400/230V

Przewidziano następujące obwody siły 400/230V:

-kurtyny powietrza K1 zabudowane przy wejściach na parterze obwody T1/5 .

- gniazda typu 16A /3P+N+Z, 400V w pom. techniczne ( nr 0.27) i pom. magazynowe (nr 0.29).

Obwody prowadzić w "Peschel" pod tynkiem przewodem 5-żyłowym, ewentualnie w rurze PCV pod płytkami z glazury.

## 3.4 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Instalację oświetleniową w hollu, szatniach, archiwum, pom. magazynowych, W.C. i korytarzach wykonano w stropie podwieszonym oprawami LED typu np. Beghelli Downlight LED 26W, IP44 ( oznaczone A1) mocowane w suficie podwieszonym. W pomieszczeniu nauczyciela i sali konferencyjnej portierni i administracji zastosowano oprawy typu Beghelli 1418LEDIT 35W, IP20 (oznacz. B1). W pom. natrysków zastosowano oprawy np. Beghelli Arietis LED A3644W, IP 65 (oznacz. C1).Dla pom. technicznego-kotłownia przewidziano oprawę np. typu Beghelli Acaiaio Ecoledo 55W, IP66 ( D1). W pomieszczeniach siłowni ,fitness i baletu oprawy np. Beghelli Paneled 70022 LED 15W, IP44. Do oświetlenia pomieszczenia sali gimnastycznej, dobrano oprawy oświetleniowe typu H400LED+ siatka oraz oprawy awaryjne AW3 i ewakuacyjne EW2. Instalację w pomieszczeniach korytarzy, gdzie zastosowano przycisk bistabilny z podtrzymaniem prowadzić przewodami typu YDYżo 3 x1,5 + YDY 2x1,0. Dla części komunikacyjnej zastosowano oprawy ewakuacyjne EW1 do EW3. Przed wejściami zastosowano oprawy awaryjne LOGICA LG 8W, z czujnikiem natężenia światła ( oznaczenie AW2), IP65. Szczegółowe parametry zastosowanych opraw podano na rys. nr E-1/1

Instalację oświetleniową prowadzić przewodami YDYpżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> i YDYpżo 4x1,5 mm<sup>2</sup> z osprzętem p.t. w puszkach głębokich IP20.Rozmieszczenie opraw wraz z oznaczeniami przedstawiono na rys. nr E-1.

Obwody oświetleniowe parteru zasilane są z tablicy T1 zabezpieczone wyłącznikami różnicowymi i nadprądowymi MBN116A i MBN110A.

### Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne zgodnie z PN-EN 1838 pkt.3.1, jest to oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego.

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, według PN- EN 1838 pkt.3.3 jest to część oświetlenia awaryjnego zapewniająca bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania lub umożliwiającą uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu.

Oświetlenie awaryjne w obiekcie obejmuje oświetlenie drogi ewakuacyjnej (wraz ze znakami kierunków ewakuacyjnych i oznakowaniem wyjść ewakuacyjnych z obiektu). Ponieważ instalacja oświetlenia ewakuacyjnego jest częścią instalacji oświetlenia awaryjnego, wszystkie urządzenia przeciwpożarowe powinny być poddawane przeglądom, co najmniej raz w roku oraz spełniać wymagania polskich norm między innymi PN-EN 50172.

Należy przeprowadzić sprawdzenie comiesięczne oraz dodatkowo corocznie:

- każdą oprawę oświetleniową i znak oświetlony wewnątrz należy testować w przypadku pełnego znamionowego czasu trwania, zgodnie z zaleceniami producenta,
- należy przywrócić zasilanie oświetlenia podstawowego i sprawdzić każdą lampkę kontrolną lub urządzenie, w celu upewnienia się, że wskazują one na przywrócenie zasilania podstawowego. Zaleca się sprawdzenie poprawności działania układu ładowania akumulatorów,
- w dzienniku zapisać datę testu i jego wynik,

Zasilanie oświetlenia awaryjnego w normie PN-EN 50172:2005, rozróżnione są cztery funkcje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego:

- oświetlanie znaków drogi ewakuacyjnej,
- zapewnianie natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych i wzdłuż nich w taki sposób, aby umożliwić bezpieczny ruch w kierunku wyjścia do bezpiecznego miejsca ewakuacji,
- umożliwianie działań związanych ze środkami bezpieczeństwa.

Dla potrzeb oświetlenia podstawowego i kierunkowego i awaryjnego zaprojektowano tablice TO-0,4kV, rys. nr E-x

**WSZYSTKIE OPRAWY OŚWIETLENIA AWARYJNEGO EWAKUACYJNEGO MUSZĄ POSIADAĆ CERTYFIKAT CNBOP.**

Oprawy oświetleniowe posiadają konwertery z własnym źródłem zasilania, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 2 godzin. Załączają się one samoczynnie po zaniku napięcia.

Dla oświetlenia awaryjnego, korytarza, wejść i wyjść zastosowano oprawy AW1, AW2, AW3. W przypadku zaniku napięcia sieciowego zaświecą się automatycznie przez okres 2h.

Dla oświetlenia ewakuacyjnego zastosowano oprawy ewakuacyjne z PIKTOGRAMEM wskazującym kierunek ewakuacji - EW1, EW2 i EW3, tym celu do opraw ewakuacyjnych należy doprowadzić informację o zaniku napięcia w tablicy elektrycznej za pomocą osobnej żyły przewodu zasilającego oprawę.

## 3.5 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230V.

Na sali gimnastycznej pom. 0.30 gniazda montować na wysokości 30cm, w skrzynkach podtynkowych zamykanych na kluczyk, we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie zaznaczone są w bezpośrednim sąsiedztwie więcej niż jedno gniazdo wtykowe. Wysokości podane należy mierzyć do spodu osprzętu.

Podwójne gniazda wtykowe z wtykiem ochronnym są niedozwolone, należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z wtykiem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.

Pomieszczenia na parterze wyposażono w gniazda jednofazowe 230V z bolcem ochronnym do zasilania drobnych odbiorów. Instalację gniazd 1-faz należy wykonać jako p/t przewodem YDYpžo 3x2,5 mm<sup>2</sup> stosując osprzęt p/t z puszkami głębokimi. W pomieszczeniu łazienek, zmywalni kuchni itp. z oznaczeniem "h" zastosowano gniazda o IP44. Gniazda w salach instalować na wysokości od ~0,6m od poziomu posadzki ,natomiast pomieszczeniu W.C dla niepełnosprawnych na wysokości 0,8m, a w pozostałych W.C. na wysokości 1,4m. W pomieszczeniach gdzie przewidziano większą ilość gniazd w jednym miejscu ,zaleca się zastosowanie puszek głębokich zespolonych. W pomieszczeniach sanitariatów zastosowano osprzęt hermetyczny. Rozmieszczenie gniazd wraz z oznaczeniami nr obwodu przedstawiono na rys. nr E-2 , ewentualne zmiany lokalizacji gniazd wtyczkowych uzgodnić w czasie realizacji zadania z inwestorem.

Instalację dzwonek należy podłączyć do istniejącej instalacji dzwonekowej w Gimnazjum podłączenie należy wykonać przewodem YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

Zasilane gniazda 1-faz. 230V zabezpieczono w tablicy T1 wspólnym wyłącznikiem różnicowo-prądowym typ CD426J-25-30AC i wyłącznikami nadprądowymi MBN116A.

## 3.6 INSTALACJA POMP CIEPŁA I CENTRAL WENTYLACYJNYCH

### 3.6.1 Zakres opracowania

Opracowanie stanowi projekt budowlany instalacji elektrycznych pomp ciepła oraz central wentylacyjnych w budynku sali gimnastycznej z zapleczem socjalnym oraz łącznikiem do Publicznego Gimnazjum w Zagwiżdzu przy ul. Lipowej 68

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

---

Opracowanie obejmuje:

- Wewnętrzna linię zasilająca tablicę TK,
- Tablicę TK,
- Instalacje elektryczne związanych z technologią pompy ciepła,
- Zasilanie centrali wentylacyjnej,
- Instalację oświetlenia i gniazd serwisowych pomieszczenia pomp ciepła,
- Instalację połączeń wyrównawczych

## 3.6.2 Podstawowe dane techniczne projektowanej instalacji

a) Napięcie zasilania i robocze –  $U_n=400V$

b) Moc zainstalowana –  $P_i=48,31$  kW

c) Moc zapotrzebowana –  $P_z = 41,1$  kW

d) Ochrona od porażeń prądem elektrycznym:

Szybkie wyłączenie w układzie TN-C-S realizowane przez:

- wyłączniki różnicowo-prądowe 30mA dla odbiorników ręcznych w I klasie ochronności, przyłączanych za pośrednictwem gniazd wtyczkowych;
- urządzenia w II klasie ochronności (obudowy urządzeń).

## 3.6.3 Zasilanie tablicy TK

Tablicę TK należy zasilic kablem typu YKY 5x25mm<sup>2</sup> z rozdzielni głównej T1-0,4kV, pom. 0.27.

Kabel układać w rurze osłonowej DVK 75T pod posadzką plan trasy pokazano na rysunku nr E-2.

Obwód zasilający tablice TK należy zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym 160 z wkładką NH-00- 80A.

## 3.6.4 Tablica TK

Projektowaną tablicę TK - pomieszczenie pompy ciepła, należy wykonać wg schematów ideowych i rysunków zawartych w niniejszym projekcie. Miejsce zainstalowania pokazano na planie instalacji elektrycznej E-2. Tablica TK-0,4kV zawiera aparaty do zasilania i sterowania wszystkich urządzeń w pomieszczeniu technicznym 0.27 pomp ciepła. Na drzwiach tablicy należy zamontować przełączniki wyboru trybu pracy pomp i grzałek, zgodnie z projektem. Elementy na drzwiach opisać w sposób trwały z zastosowaniem grawerowanych opisów. Elementy wewnątrz tablicy opisać zgodnie z projektem stosując trwale oznaczniki. Listwy zaciskowe ponumerować stosując typowe dla nich oznaczniki.

Tablicę wyposażyc w schemat elektryczny. Z tablicy TK należy wyprowadzić obwody zasilające dla tablicy central NW1, NW2, NW3 i NW4. Linię wykonać przewodami YDY 5xX układanymi na korycie kablowym według trasy pokazanej w projekcie.

## 3.6.5 Instalacja siłowa central- technologia

### - Sala sportowa - NW1

Dobrano centralę nawiewno wywiewną zewnętrzną o wydajności  $V_n=V_w=15000$  m<sup>3</sup>/h  $P_s=350$ Pa

Typ: Golem D-4-8-036op16

Centrala utrzymuje w dzień zadaną temperaturę w pomieszczeniu według krzywej grzewczej (wiodący czujnik temperatury w pomieszczeniu). W nocy w centrala utrzymuje temperaturę dyżurną w trybie termostatycznym. W okresie letnim centrala schładza w nocy pomieszczenie powietrzem zewnętrznym bez załączania chłodnicy.

W rozdzielnicy centrali będzie znajdował się programator. Automatyka będzie również wyposażona w zdalny panel sterujący składający się z przełączników mechanicznych:

- 1) Tryby: - DZIEN, - Przełączanie automatyczne, - NOC
- 2) Temperatura: +16°C, +20°C (umożliwia proste przełączenie temperatury zadanej, gdy sala wymaga utrzymywania wyższej temperatury)
- 3) Chłodzenie: - włączone, - wyłączone (umożliwia ręczne zablokowanie chłodzenia w centrali NW1 w celu regeneracji wymiennika gruntowego przed ważnymi imprezami).

Na panelu będą również 4 kontrolki:

- zielona - praca centrali
- żółta - brudne filtry
- czerwona - awaria.
- zielona - tryb DZIEN (pali się gdy według zegara jest taki tryb, lub gdy ustawiony ręcznie)  
Przełączanie trybów pracy będzie odbywało się albo według zegara tygodniowego albo ręcznie.  
Z rozdzielnicy centrali prowadzonych jest 5 trasy kablowych:
- rozdzielnica-centrala
- rozdzielnica-czujnik temperatury zewnętrznej
- rozdzielnica-pompa glikolu wymiennika gruntowego i pompa obiegowa chłodnicy (jeśli jest jak na schemacie nr 2 bez pompy wymiennika gruntowego)
- rozdzielnica-zdalny panel sterujący

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

---

- rozdzielnica-czujnik temperatury wewnętrznej i CO2

## **Siłownia, sala taneczna, balet - NW2**

Dobrano centralę nawiewno wywiewną zewnętrzną o wydajności  $V_n=V_w=2850$  m<sup>3</sup>/h  $P_s=350$ Pa

- Typ: Golem D-1-036op16
- Centrala będzie nawiewała po 950 m<sup>3</sup>/h do każdego pomieszczenia. Na dolocie i wylocie powietrza z każdego pomieszczenia znajdują się 2 przepustnice z siłownikiem 0-1. W każdym pomieszczeniu będzie znajdował się zdalny panel sterujący uruchamiający wentylację w danym pomieszczeniu.

### **Umiejscowienie zdalnych paneli sterujących uzgodnić z inwestorem podczas realizacji.**

Na centrali będzie zamontowany grzybek serwisowy.

W centrali będzie zamontowane gniazdo serwisowe.

W rozdzielnicy centrali będzie znajdował się programator. Automatyka będzie również wyposażona w 3 zdalne panele sterujące składające się z przełączników mechanicznych:

1) Włączanie: - włączona, - włączanie automatyczne, - wyłączona

2) Chłodzenie: - włączone, - wyłączone (Umożliwia ręczne zablokowanie chłodzenia w centrali NW2 w celu regeneracji wymiennika gruntowego przed ważnymi imprezami. Aby wyłączyć chłodzenie wszystkie przełączniki muszą być w pozycji wyłączonej).

Na panelu będą również 3 kontrolki:

- zielona - praca centrali
- żółta - brudne filtry
- czerwona - awaria.

Przełączanie trybów pracy będzie odbywało się albo według zegara tygodniowego albo ręcznie.

Dla każdego pomieszczenia będzie można ustawić osobny schemat czasowy.

Z rozdzielnicy będzie zasilana pompa obiegowa nagrzewnicy. Pompę można zamontować wewnątrz centrali. Z rozdzielnicy będzie zasilana pompa obiegowa chłodnicy.

Jeśli będzie inny układ hydrauliczny chłodzenia należy zmodyfikować opis.

Za nagrzewnicą zamontować termostat przeciw zamrożeniowy. W zimie centrala startuje z funkcją wygrzewania nagrzewnicy. Gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej +7°C pompa nagrzewnicy załącza się na stałe.

Zawór trójdrogowy nagrzewnicy należy zamontować wewnątrz centrali.

Z rozdzielnicy centrali prowadzone są 4 trasy kablowe:

- rozdzielnica-centrala
- rozdzielnica-czujnik temperatury zewnętrznej
- rozdzielnica-pompa glikolu wymiennika gruntowego i pompa obiegowa chłodnicy (jeśli jest jak na schemacie nr 2 bez pompy wymiennika gruntowego)
- rozdzielnica-zdalny panel sterujący

Nawiew będzie zrealizowany poprzez kratki nawiewne z przepustnicą regulacyjną i podwójnym rzędem kierownic, wywiew poprzez kratki wywiewne z przepustnicą regulacyjną i pojedynczym rzędem kierownic.

## **- Szatnie - NW3**

Dobrano centralę nawiewno wywiewną zewnętrzną o wydajności  $V_n=2550$  m<sup>3</sup>/h  $V_w=2250$  m<sup>3</sup>/h  $P_s=350$ Pa Typ: Golem D-1-036op16

W rozdzielnicy centrali będzie znajdował się programator. Automatyka będzie również wyposażona w zdalny panel sterujący składający się z przełączników mechanicznych:

1) Włączanie: - włączona, - włączanie automatyczne, - wyłączona

2) Chłodzenie: - włączone, - wyłączone (Umożliwia ręczne zablokowanie chłodzenia w centrali NW2 w celu regeneracji wymiennika gruntowego przed ważnymi imprezami).

Na panelu będą również 3 kontrolki:

- zielona - praca centrali
- żółta - brudne filtry
- czerwona - awaria.

Przełączanie trybów pracy będzie odbywało się albo według zegara tygodniowego albo ręcznie.

Z rozdzielnicy będzie zasilana pompa obiegowa nagrzewnicy. Pompę można zamontować wewnątrz centrali.

Z rozdzielnicy będzie zasilana pompa obiegowa chłodnicy.

Jeśli będzie inny układ hydrauliczny chłodzenia należy zmodyfikować opis.

Za nagrzewnicą zamontować termostat przeciwzamrożeniowy. W zimie centrala startuje z funkcją wygrzewania nagrzewnicy. Gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej +7°C pompa nagrzewnicy załącza się na stałe.

Zawór trójdrogowy nagrzewnicy należy zamontować wewnątrz centrali.

Z rozdzielnicy centrali prowadzonych jest 5 tras kablowych:

- rozdzielnica-centrala

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

---

- rozdzielnica-czujnik temperatury zewnętrznej
- rozdzielnica-pompa glikolu wymiennika gruntowego i pompa obiegowa chłodnicy (jeśli jest jak na schemacie nr 2 bez pompy wymiennika gruntowego)
- rozdzielnica-zdalny panel sterujący
- rozdzielnica-wentylator wywiewny dachowy

Z rozdzielnicy centrali będzie zasilany wentylator wywiewny dachowy wywiewający powietrze z WC.

## - Sala konferencyjna, pokój nauczyciela - NW4

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną podwieszaną o wydajności  $V_n=520$  m<sup>3</sup>/h  $V_w=470$  m<sup>3</sup>/h  
 $P_s=350$ Pa

Typ: AMBER 1-PP-800-036op16 z nagrzewnicą i chłodnicą kanałową APN

Centrala utrzymuje zadaną temperaturę na wywiewie według krzywej grzewczej. W nocy centrala nie pracuje.

Minimalna temperatura nawiewu  $=+15^{\circ}\text{C}$

Maksymalna temperatura nawiewu  $=+24^{\circ}\text{C}$

Automatyka zabudowana na centrali. Centrala wyposażona w zdalny panel sterujący. Filtry wyposażone w presostaty.

### 3.6.6 Ochrona przepięciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy stosować dodatkową ochronę przepięciową na wewnętrznych instalacjach elektrycznych. W tym celu w tablicy TK należy zamontować ochronniki przepięciowe typu DEHNquad, które przyłączyć po stronie wtórnej do zacisku PE. Rezystancja przewodów odprowadzających  $<10$  omów.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zastosowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej ujętej w punkcie nr 4 opisu technicznego całości z **uwagą**:

Przewód neutralny N pełni rolę przewodu roboczego i nie wolno go łączyć z zaciskami ochronnymi aparatów i urządzeń elektrycznych. Przewód ochronny PE należy przyłączyć do zacisku ochronnego urządzenia oraz połączyć z zaciskiem ochronnym PE w szafie.

W pomieszczeniu pomp ciepła należy ułożyć szynę wyrównawczą (bednarka 25x3, przewód LgY16 mm<sup>2</sup>), do której należy podłączyć szynę uziemiającą w szafie TP, rury c.o., wodociągowe, obudowy pomp ciepła, kanały wentylacyjne. Konstrukcję wsporczą centrali wentylacyjnej należy objąć instalacją połączeń wyrównawczych. Wszystkie części metalowych korytek kablowych należy połączyć ze sobą trwale za pomocą elastycznego przewodu żółto-zielonego, a skrajne elementy połączyć w kotłowni z siecią wyrównawczą. Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszelkie prace montażowe, wykonawcze i czynności serwisowe prowadzone przy pompach ciepła, centralach wentylacyjnych, szafach zasilających – sterujących oraz elementach automatyki powinny być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP.

### 3.6.7 Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtyczkowych

Instalację wykonać przewodami kabelkowymi typu YDY o izolacji 750V układanymi w ciągach pionowych do wyłączników, puszek i gniazd wtyczkowych p/t. Przekroje przewodów podano na schemacie ideowym E- TK. Instalację wykonać w oparciu o osprzęt natynkowy o IP65. Gniazda wtyczkowe instalować na ścianie na wysokości około 1,2m od podłogi. Oprawy oświetleniowe E1 zastosować szczelne o IP65. Rozmieszczenie i typy opraw podano na rysunku plan instalacji oświetleniowej E-1.

## 3.7 INSTALACJA TABLICY WYNIKÓW

Na sali gimnastycznej z prawej strony na ścianie, (poprzez puszkę herm.P3 zasilana z tablicy T1,04kV obwód T1/6 ) w zabudować tablice wyników "TW " np. typu **DTS JUNIOR** o parametrach:

WYMIARY: 2200 x 1250 x 100 mm

STEROWANIE: bezprzewodowe z pilota

WSKAZYWANE PARAMETRY:

- czas rzeczywisty/czas gry - ustawiany w dowolnej konfiguracji w zakresie 0-90 minut,

- wynik gry 0-199,

- czas 24 sekund na tablicy,

- stan setów/przewinień 0-9,

- numer części meczu 0-9,

WIELKOŚĆ ZNAKÓW: - od 125 mm i 220 mm,

SYGNAŁ DŹWIĘKOWY - ustawiany w dowolnej konfiguracji,

WIDOCZNOŚĆ TABLICY - do 60 metrów,

ZASILANIE: 230 V / 50 Hz,

CIEŻAR: ok. 40 kg



# PROJEKT ELEKTRYCZNY

---

## 3.8 INSTALACJA TELEFONICZNA.

W sali konferencyjnej pom. nr 0.05 projektuje się doprowadzenie instalacji telefonicznej i internetowej. Instalację telefoniczną wykonać przewodem YTKSY 4x2x0,5 w rurkach RL18 i przyłączyć ją do rozdzielnika Kronecton Box I zlokalizowanego w pom. 0.02. Rozdzielnik jest miejscem połączenia instalacji do sieci zewnętrznej lub istniejącej instalacji telefonicznej szkoły. Instalację internetową wykonać przewodem UTP-dual kat 5a i przyłączyć do sekretariatu Gimnazjum.

Wszystkie instalacje prowadzić pod tynkiem w rurkach elektroinstalacyjnych.

## 3.9 INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA.

### 3.9.1. Opis systemu

Przedmiotem opracowania jest projekt systemu nagłośnienia dla Sali gimnastycznej z zapleczem socjalnym oraz łącznikiem do Publicznego Gimnazjum w Zagwizdzu przy ul. Lipowej 68. Zadaniem systemu będzie dostarczenie sygnału dźwiękowego dla sali gimnastycznej, sali fitness, siłowni oraz sali baletu. Każda z sal będzie oparta o własny, niezależny system nagłośnieniowy. Główna sala gimnastyczna ze względu na swoją budowę stwarza trudne warunki akustyczne objawiające się licznymi odbiciami fal dźwiękowych powodującymi duży pogłos. Z tego względu na Sali gimnastycznej przewidziano zamontowanie sześciu kolumn głośnikowych o odpowiednio dobranej dyspersji - zawężonym kącie promieniowania w płaszczyźnie pionowej do 20° oraz szerokim kącie w płaszczyźnie poziomej 180°. Takie rozwiązanie pozwoli ograniczyć odbicia fal dźwiękowych od stropu dachowego oraz podłoża, co przełoży się na niższy pogłos i lepszą zrozumiałość przekazywanych komunikatów. Kolumny zasilane będą powermikser wyposażony w zintegrowany odtwarzacz USB, 7-pasmowy korektor, kompresor, linie opóźniającą oraz sekcję efektów dźwiękowych. Uzupełnieniem systemu będzie odtwarzacz dźwięku wyposażony w slot CD, slot kart pamięci SD, port USB oraz moduł Bluetooth. Za emisję dźwięku mowy odpowiedzialne będą 2 bezprzewodowe mikrofony ręczne. Całość urządzeń zamontowana zostanie w mobilnej skrzyni RACK. Mniejsze sale tj. sala fitness, sala baletu oraz siłownia zostaną wyposażone w 3 jednakowe, niezależne systemy nagłośnienia. Ponieważ są to nieduże powierzchniowo sale przewiduje się zastosowanie mniejszych i słabszych głośników satelitarnych z dołączonym subwooferem dla uwydatnienia niskich tonów. Każda z sal otrzyma zestaw 4 głośników satelitarnych średnich i wysokich częstotliwości oraz subwoofer niskich częstotliwości. Kolumny głośnikowe zasilane będą wzmacniaczem miksującym o mocy 120W. Dodatkowo w celu odtwarzania tła muzycznego zainstalowany będzie odtwarzacz wyposażony w slot CD, slot kart pamięci SD, port USB oraz moduł Bluetooth umożliwiający odtwarzanie muzyki z tabletów i smartfonów. Ponadto w sali fitness oraz sali baletu zainstalowany zostanie odbiornik mikrofonu bezprzewodowego wraz z bezprzewodowym nadajnikiem osobistym oraz mikrofonem nagłównym.

### 3.9.2. Specyfikacja techniczna urządzeń

2.1 Kolumna głośnikowa 60W (np. Community ENT206)

Wymagania:

- \* Moc znamionowa: 60 / 30 / 15W
- \* Poziom ciśnienia akustycznego: 93dB
- \* Pasmo przenoszenia: 120Hz - 22kHz
- \* Kąt promieniowania: 180o(H) / 20o(V)
- \* Napięcie znamionowe: 70V / 100V

2.2 Powermikser (np. Dynacord PM502)

Wymagania:

- \* Port USB
- \* Wbudowany odtwarzacz Media Player
- \* Funkcja kompresor/limiter
- \* Wzmacniacz mocy klasy D z możliwością pracy w liniach 100V
- \* 2 x 450W (RMS / 4 ohm) lub 2 x 600W (4 ohm IHF-A)
- \* Procesor efektów z wbudowanymi 32 edytowalnymi presetami
- \* Pięć wejść MIC/Line, trzy wejścia stereo oraz trzy wyjścia Master, każde z niezależną 7-pasmową korekcją

2.3 Odtwarzacz muzyczny (np. Denon DN-300Z)

Wymagania:

- \* Tuner AM / FM
- \* Wbudowany slot CD
- \* Slot USB obsługujący dyski twarde, karty SD / SDHC
- \* Odtwarzanie MP3, WAV, AAC
- \* Moduł Bluetooth z możliwością zapamiętania 8 urządzeń do odtwarzania dźwięku z tabletów i smartfonów
- \* Pilot sterowania

2.4 Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego (np. Bosch MW1-RX-F5)

Wymagania

- \* Zakres częstotliwości: 722-746 MHz

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

---

- \* Modulacja: FM
  - \* Wybór częstotliwości: synteza PLL
  - \* Stosunek sygnał / szum: > 100 dB
  - \* Technologia system True diversity
  - \* 193 kanały w odstępach co 125 kHz
  - \* 3 stykowe złącze XLR męskie, symetryczne
  - \* Poziom wyjściowy: -12 dBV(maks)
- 2.5 Bezprzewodowy mikrofon doręczny (np. Bosch MW1-HTX-F5)

## Wymagania

- \* 193 kanały UHF
- \* Technologia syntezy PLL
- \* Wyświetlacz LCD z sygnalizacją stanu baterii i częstotliwości pracy
- \* Zakres częstotliwości: 722-746 MHz
- \* Stosunek sygnał / szum: 102 dB
- \* Zakres dynamiki: > 110 dB
- \* Pasma przenoszenia: 50 Hz – 15 kHz

## 2.6 Bezprzewodowy nadajnik osobisty (np. Bosch MW1-LTX-F5)

### Wymagania

- \* 193 kanały UHF
- \* Technologia syntezy PLL
- \* Wyświetlacz LCD z sygnalizacją stanu baterii i częstotliwości pracy
- \* Czas pracy na bateriach: ok. 15 godzin
- \* Zakres częstotliwości: 722 -746 MHz
- \* Stosunek sygnał / szum: > 102 dB
- \* Zakres dynamiki: > 110 dB
- \* Pasma przenoszenia: 50 Hz – 15 kHz

## 2.7 Mikrofon nagłowny (np. Bosch MW1-HMC)

### Wymagania

- \* Opcjonalne zastosowanie z nadajnikiem osobistym
- \* Komfortowy i lekki
- \* Miniaturowy mikrofon pojemnościowy o dookólnej charakterystyce odbioru
- \* Brak efektu zbliżeniowego
- \* Przetwornik: pojemnościowy
- \* Zakres częstotliwości: 60 Hz – 15 kHz
- \* Impedancja:  $2200 \Omega \pm 30 \%$

## 2.8 Listwa zasilająca rack 19'

### Wymagania

- \* Rozmiar: 1U
- \* 8 uziemionych gniazd z zabezpieczeniem przepięciowym
- \* Podświetlany włącznik
- \* Mocowanie do szyn rackowych

## 2.9 Szafa transportowa rack

### Wymagania

- \* Szafa mobilna
- \* Rozmiar: 10 U
- \* Wyposażona w pionowe szyny rack do instalacji urządzeń o max głębokości 480 mm
- \* Dodatkowa, lekko podniesiona szyna montażowa na urządzenia obsługiwane od góry np. miksery

## 2.10 Zestaw kolumn głośnikowych (np. Bosch LB6-100S-D)

### Wymagania

- \* Pasma przenoszenia satelity / subwoofer: 180 Hz – 20 kHz / 42 Hz – 300 Hz
- \* Moc ciągła satelity / subwoofer: 30 W / 200 W
- \* max SPL satelity / subwoofer: 102 dB / 114 dB
- \* 8 calowy przetwornik niskotonowy

## 2.11 Wzmacniacz mocy miksujący (np. Bosch PLE-1MA120-EU)

### Wymagania

- \* Moc znamionowa: 120W
- \* Pasma przenoszenia: 50 Hz – 20 kHz
- \* 4 wejścia mikrofonowych/liniowe i 3 wejścia źródła sygnału muzycznego
- \* Technologia 100V
- \* Czułość: 300 mV

### 3.9.3 Instalacja

Przewidziano wykonanie 4 niezależnych systemów audio dla każdej z Sal. Na Sali gimnastycznej zostanie zamontowana skrzynka przyłączeniowa umożliwiająca wpięcie systemu nagłośnienia z mobilnej szafy rack.

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

Pomiędzy skrzynką przyłączeniową a kolumnami głośnikowymi należy rozprowadzić przewód głośnikowy TLGY 2 x 1,5 mm. Kolumny głośnikowe ze względu na zastosowaną technologię 100V należy połączyć szeregowo. W tym celu pomiędzy każdą kolumną należy ułożyć przewód głośnikowy TLGY 2 x 1,5 mm. Dla sali fitness, siłowni oraz baletu zaprojektowano 3 jednakowe systemy nagłośnienia. Wzmacniacz mocy zasilający subwoofer niskich częstotliwości, który z kolei zasila kolejne 4 satelity średnich i wysokich częstotliwości. W tym celu pomiędzy wzmacniaczem mocy i subwooferem należy ułożyć przewód głośnikowy TLGY 2 x 1,5 mm oraz pomiędzy subwooferem i każdą satelitą należy również ułożyć przewód głośnikowy TLGY 2 x 1,5 mm.

Schemat blokowy instalacji i połączeń pomiędzy elementami systemu przedstawia Rys. 1

## 3.9.4. Wytyczne dotyczące zasilania.

Podstawowym źródłem zasilania systemu jest sieć energetyczna 230V/50Hz puszką P1 obwód nr T1/5. Zasilanie powinno zostać doprowadzone z rozdzielni niskiego napięcia w budynku do skrzynki przyłączeniowej systemu audio sali gimnastycznej oraz do sali fitness, siłowni i sali baletu. Zasilanie wszystkich urządzeń powinno odbywać się z wydzielonego obwodu elektrycznego, odseparowanego od innych systemów w budynku (oświetlenie, wentylacja, zasilanie gospodarcze). Urządzenia systemu nagłośnienia powinny być zasilane z jednej fazy.

Przewidywany, maksymalny pobór mocy urządzeń systemu nagłośnienia dla sali gimnastycznej wynosi: 1000W, dla sali fitness 230W, dla sali baletu 230W oraz dla siłowni 230W.

## 3.10 INSTALACJA KOMPUTEROWA

W pomieszczeniach nr 0.02 i 0.05 przewidziano stanowiska komputerowe wyposażone w dwa gniazda informatyczne RJ45, a pomiędzy stanowiskami komputerowymi prowadzić kable transmisyjne kat.5e typ UTP PowerCat 5E parowy w rurce RL18 i obok zabudować gniazda telefoniczne. Szafkę komputerową "TI" obw. nr T1/18 zabudować w pom. (nauczyciela) nr.0.02 lub wg. wymogów użytkownika.

### 3.10.1 Instalacja logiczna.

Podstawą funkcjonowania systemu teleinformatycznego jest okablowanie. Dla umożliwienia realizacji przyszłej rozbudowy i rekonfiguracji proponowane rozwiązanie zostało oparte na bazie okablowania strukturalnego w topologii gwiazdy.

Zastosowanym medium transmisyjnym jest kabel transmisyjny kat.5e typ UTP PowerCat 5E dla sieci komputerowej w izolacji nie rozprzestrzeniającej ognia. Taka

konstrukcja systemu umożliwia wykorzystanie go dla wszystkich istniejących systemów transmisji sygnałów. Aby uniknąć trudności wynikających z reorganizacji stanowisk pracy system okablowania jest elastyczny, tzn. umożliwia przesłanie danych niezależnie od zastosowanych urządzeń końcowych. System ekranowanych gniazd typu RJ45 kategorii 6 umożliwia łatwą rekonfigurację sieci w przypadku późniejszych ewentualnych zmian. Tak przygotowana sieć pozwala na podłączenie wielu urządzeń, rozmieszczonych w dowolnych miejscach sieci.

Projektowane okablowanie zapewnia:

- wielofunkcyjność – te same przewody są wykorzystywane w zależności od potrzeb dla różnych standardów sieci teleinformatycznych,
- systematykę - kable w proponowanej ilości, dokładny opis gniazd i odpowiadających im połączeń w tablicy krosowej co daje możliwość łatwej przebudowy systemu,
- elastyczność – istnieje możliwość zmiany topologii sieci bez konieczności zmiany struktury kablowej budynku,
- standaryzację – pozwala na zrealizowanie dowolnej sieci oraz na łatwe podłączenie dowolnego terminalu,
- otwartość – pozwala spełniać funkcje sieci telefonicznych i informatycznych,
- modularność – pozwala stosować elementy okablowania różnych producentów.

Przy prowadzeniu okablowania należy zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegają razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość pomiędzy instalacjami co najmniej 50mm lub zastosować metalowe przegrody. Kable teleinformatyczne należy zakończyć na 24 portowych panelach krosowniczych kat. 6 o wysokości 1U posiadających moduły RJ45 montowane na płycie drukowanej, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla i zamykana pokrywę. Ekran panelu realizowany jest za pomocą metalowej pokrywy zamykanej od góry, zakrywającej również boki i tył. Pokrywa tworzy szczelną elektromagnetyczną klatkę faraday'a. Ekran kable mają być mocowane za pomocą zacisków śrubowych będących na

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

standardowym wyposażeniu każdego panela. Panel ma zawierać zacisk uziemiający.

Główny Punkt Dystrybucyjny zlokalizowany w pomieszczeniu serwera 1.11

oparto o szafę 19" 42U 800x800 ustawionej na cokole 100 mm z regulowanymi szynami montażowymi. Szafa ma mieć konstrukcję stalową i ma być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodą ochronną antykorozyjną. Wyposażenie szafy:

- cztery listwy nośne rack,
- oszklone drzwi przednie,
- drzwi tylne z przepustem szczotkowym,
- dwie osłony boczne,
- perforowana osłona górna,
- zaślepka filtracyjna,
- cztery regulowane stopki,
- szyna z kompletem linek uziemiających,
- panel wentylacyjny z dwoma wentylatorami,
- listwa zasilająca urządzenia i wentylator.

Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na klucz. Dokładnie rozmieszczenie planowanych elementów wykorzystanych w szafie przedstawiono na rysunku „proponowany układ szafy SK”.

## ELEMENTY SZAFY SK

nazwa elementu ilość [szt.]

Szafa 19" DELTA/S 42U 800x800mm stojąca - TRITON	- 1 szt
Panel went. sufit/podłóg. 2 went. 230V/30W - termostat	- 1 szt
Organizator kabli 1U 19" z pokrywą maskującą	- 3 szt
Półka 19" 1u/650mm, max. ład. 80kg RACUP- 650-A4	- 1 szt
Podstawa szafy 800x800 DELTA/S TRITON z Filtrem	- 1 szt
Śruba montażowa M6 kpl. (20szt śrub) RAXMO- X09-X1	- 1 szt
ACT 08U Listwa zasilająca 19" - 8 gniazd wtyk UPS 1	- 2 szt
CISCO SRW2048-K9 50x10/100/1000Mbps, 2xSFP Combo	- 1 szt
Patchpanel 19" 24xRJ45 ekran cat. 6 TELEG.	- 2 szt
APC Smart UPS 2200VA Rack Mount LCD 2U	- 1 szt

## 3.11 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych celem zniwelowania ewentualnych różnic potencjałów. Jako główną szynę wyrównawczą CC zastosowano szynę ekwipotencjalną R-15 Firmy DEHN, którą należy montować na ścianie w pom. technicznym nr.0.27. Zacisk przewodu ochronno – neutralnego (PEN) w złączu kablowym należy uziemić poprzez ułożenie bednarki Fe/Zn 25x4mm, we wspólnym rowie z włz zasilającym tablicę T1 i podłączenie jej do prętów zbrojeniowych fundamentu lub poprzez wykonanie uziemienia pionowego lub otokowego.

Do w/w uziemienia należy przyłączyć główną szynę wyrównawczą CC.

Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć metalowe ciągi wody zimnej, ciepłej, gazu, c.o., oraz zacisk PE w tablicy TM przy użyciu przewodu DY 10mm<sup>2</sup>. / żółto – zielony.

UWAGA: W przypadku wykonania instalacji wod. –kan., c.o., z PCV w/w połączeń nie należy wykonywać.

Ponadto należy wykonywać lokalne połączenia wyrównawcze w łazienkach przy użyciu przewodu DY2,5 żółto – zielony w rurce RKLG 15 (lub DY4 w tynku), łączącego między sobą wszystkie elementy przewodzące obce (woda zimna, ciepła, wanna, misa natryskowa) z przewodem ochronnym PE w najbliższej puszcze.

## 3.12 INSTALACJA ODGROMOWA

Opracowanie obejmuje instalacji odgromowej urządzeń LPS dla budynku sali gimnastycznej z zapleczem Socjalnym przedstawionym na rys. nr E4 i obejmuje wykonanie instalacji dla:

- zwodów poziomych niskich,
- przewodów odprowadzających ,
- połączeń wyrównawczych EB

Urządzenie LPS dla budynku – w części zewnętrznej (uziom) pracuje w układzie B. Instalację odgromową LPS należy wykonać jako sieć zwodów poziomych oczkowych przewodem Fe/Zn  $\phi$ 8 prowadzonym na uchwytych oddalonych nie mniej niż 8 cm od powierzchni dachu. Uchwyty wsporcze należy mocować na murku dachu (oraz na szczycie dachu) za pomocą uchwytych na blachę w odległości około ~0.6m do 0,8m. Połączenia przewodów zwodów należy wykonać za pomocą złączy krzyżowych.

Wszystkie części metalowe należy połączyć z uziomami poziomymi jak najkrótszą drogą.

Przewody odprowadzające należy prowadzić możliwie najkrótszą drogą do uziomu LPS, wykonać drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn $\phi$ 8.

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

W części podziemnej LPS zaprojektowanej instalacji zastosowano uziom poziomy ( otokowy) z bednarki ocynkowanej Fe/Zn30x4 ułożona na głębokości 0,8m, w odległości minimum 1,0m do 1,5m od zewnętrznej ściany budynku. W miejscach wyjść z budynku zabezpieczyć otok rurą AROTA DVK 75. Przewody odprowadzające układać w zatynkowanej bruździe w rurce instalacyjnej RL-37. Zainstalować śrubowe złącza kontrolne na wysokości 0,2m nad ziemią. Zainstalowane pod tynkiem w puszkach PCV 15x15. Połączenie uziomu otokowego do złącza kontrolnego należy wykonać bednarką FeZn 25x4mm po ścianie budynku, do złącza kontrolnego, bednarkę układamy pod tynkiem w rurce ochronnej RL-47. Rezystancja uziemienia  $R \leq 10\Omega$ . W przypadku zawyżonych wartości oporu uziomu, należy w ramach robót dodatkowych rozbudować uziemienie uzupełniające

uziomami szpilkowymi z prętów stalowych miedziowanym  $\phi 18\text{mm}$ .

Szczegóły rozwiązań dla pokrycia dachu można skorzystać z katalogu lub przy współpracy z firmą odgromową np. ELKO –BIS. Pomiary wykonać zgodne z norma odgromową.

## 4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA –PN-IEC60364-4-47.

### - Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać I izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach 1-fazowych co najmniej 500V .

Obudowy tablicy licznikowej zabezpieczeniami i osprzętu instalacyjnego powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP2X.Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądach zadziałania 30mA.

Obwody odbiorcze pracują w układzie sieci TN-S.

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim wykorzystano izolację roboczą przewodów oraz urządzeń.

### - Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) PN-IEC 60364-4-41

W celu ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- Samoczynne wyłączenie zasilania –przy pomocy bezpieczników i wyłączników samoczynnych typu np. MC316A, MB116A.
- Uziemienie – przy pomocy przewodów ochronnych PE.
- Połączenia wyrównawcze – przy pomocy przewodów łączących ze sobą przewód ochronny obwodu rozdzielczego.
- Główna szynę (zacisk) uziemiającą.
- Rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektu budowlanego np. gazu, wody itp.

### - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-IEC60364-4-42

W przypadku podłączenia do instalacji przed skutkami przeciążeń i zwarć zastosowano wyłączniki nadprądowe S301B.

### - Przewody ochronne

Przewody ochronne instalacji muszą spełniać warunki normy PN-IEC-60634-5-54.

Ochronie od porażień podlegają bolce ochronne gniazd wtykowych, metalowe obudowy rozdzielni i zasilanych urządzeń, metalowe osłony opraw oświetleniowych.

Połączenia przewodów ochronnych z urządzeniami powinny być wykonane starannie.

W przewodzie ochronnym nie wolno instalować wyłączników ani bezpieczników. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady stosowania przewodu o barwach żółtozielonych jako przewód ochronny.

Zacisk PE należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości  $10\Omega$ .

Bednarkę uziemiającą FeZn 20x4mm należy zabezpieczyć przed korozją do głębokości 30cm pod, i wysokości 30 cm nad powierzchnia gruntu. Szynę należy uziemić poprzez połączenie drutem Fe/Zn25x5 z uziomem otokowym. Bednarkę należy pomalować na barwy żółto-zielone tak, aby na każde 1,5cm wykoju bednarki przypadało przynajmniej 30% jednej z barw.

Uwagi końcowe:

Dopuszcza się odstępstwa w wykonaniu instalacji elektrycznej pod warunkiem zachowania wymogów obowiązujących w tym zakresie przepisów oraz naniesienia dokonanych zmian w dokumentacji powyższej.

Instalację elektryczną (w zakresie zasilania i odbiorczej ) należy wykonać zgodnie z :

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 14.12.1994r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Arkuszami normy PN–IEC-60364 ‘Instalacje elektryczne w obiekcie budowlanym’.
- Po wykonaniu instalacja podlega sprawdzeniu odbiorczemu zgodnie z PN-IEC-60364-6-61.

## 5. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Zgodnie z wymaganiami norm:

PN-IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.”

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

PN-IEC 61024-1-1 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych”.

zastosowano ograniczniki przepięć:

-Klasa I+II (B+C)- W obiekcie należy wykonać dwustopniową ochronę przepięciową w rozdzielnicy T1-0,4kV za pomocą (ogranicznika przepięć klasy B+C typ Moeller SPB)

- Klasa III (D)- realizowana jest bezpośrednio przy odbornikach.

## 6. WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP I OCHRONY ŚRODOWISKA

W wymaganiach oświetleniowych uwzględniono normy: PN - 84/E - 02033. W wymaganiach ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym uwzględniono obowiązujące przepisy zawarte w:

Ustawie z dn. 27 marca 2003r - Prawo Budowlane ( Dz. U. z 2003r nr 80 póź. 718 ), normie PN IEC 60364 ( norma wieloarkuszowa). Układanie kabli i przewodów - norma PN - 76/E - 051125.

Zagrożenie dla środowiska nie występuje.

### 6.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych:

- Wykonanie tras koryt oraz rur osłonowych dla przewodów,
- Wykonanie tablicy elektrycznej
- Wykonanie instalacji zasilania oraz sterowania odbiorów technologicznych,
- Wykonanie pomiarów elektrycznych izolacji wykonanych obwodów,
- Załączenie instalacji pod napięcie, sprawdzenie poprawności działania i wykonanie pomiarów elektrycznych skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Uruchomienie wykonanych instalacji elektrycznych.
- Przekazanie niezbędnych dokumentów odbiorowych m.in. dokumentacji powykonawczej, protokołów z wykonanych pomiarów, itd.

### 6.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Istniejący budynek hali widowiskowo-sportowej.

### 6.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą spowodować zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- praca na wysokości przy montażu instalacji ,
- praca przy użyciu elektronarzędzi i sprzętu zmechanizowanego

### 6.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

- podłączenie WLZ-u.

### 6.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Podłączenia wykonywanych instalacji i przewodów WLZ należy wykonać po uprzednim wyłączeniu napięcia w sieci zasilającej oraz zabezpieczeniu przed skutkami przypadkowego pojawienia się napięcia.

Procedury określające zasady bezpiecznej pracy zawarte są w przepisach eksploatacji i bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych – ich stosowanie jest wymagane przez pracowników posiadających zaświadczenia kwalifikacyjne SEP. Każde przedsiębiorstwo wykonawcze ma obowiązek posiadać i stosować instrukcje wykonywania prac zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa.

### 6.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- Powołanie kierownika robót.
- Wyposażenie budowy w odpowiednie tablice informacyjne i instruktażowe, sprzęt pierwszej pomocy, BHP i P.Poż.
- Przeprowadzenie szkolenia (instruktażu) pracowników pod względem BHP przed przystąpieniem do realizacji robót na stanowiskach pracy.
- Procedury określające zasady bezpiecznej pracy zawarte są w przepisach eksploatacji i bezpiecznej pracy, które pracownicy mają obowiązek znać i stosować.
- Wiedza, o której mowa powinna być potwierdzona zaświadczeniem kwalifikacyjnym. Przedsiębiorstwo wykonawcze ma obowiązek posiadać i stosować instrukcje wykonywania prac zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa.
- Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom w robotach elektroinstalacyjnych:
  - o W sytuacji zagrożenia na terenie budowy wyłączyć zasilanie rozdzielnicy budowlanej,
  - o Stosować sprawny i odpowiedni sprzęt elektro-mechaniczny,
  - o Stosować odpowiedni sprzęt BHP.

# PROJEKT ELEKTRYCZNY

---

## 7. WYMAGANIA W ZAKRESIE P. POŻAROWEJ

Przewiduje się przycisk P.poż1, P.poż2 zainstalowany w miejscu wskazanym na rysunku nr E1 i E2.  
Przejścia instalacji przez ściany i stropy oddzieleni pożarowych oraz dylatacje należy zabezpieczyć do odporności tych oddzieleni. Do uszczelnieni stosować materiały, które uzyskały certyfikaty na podstawie Dz. U. nr 55/98, póź. 362.  
Instalacje elektryczne spełniają wymagania p-poż.