

**PROJEKT REMONTU ISTNIEJĄCEJ SALI GIMNASTYCZNEJ
W ZESPOLE SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH
W WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM PRZY UL. WYSZYŃSKIEGO 41**

- CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA -

Etap: BUDOWLANO - WYKONAWCZY

Adres: ul. Kard. Stefana Wyszyńskiego 41
44-300 Wodzisław Śląski
Jednostka ewidencyjna: 241504_1 Wodzisław Śląski
Obręb ewidencyjny: Wodzisław 0001
Działki nr: 2495/138
Kategoria obiektu: IX – budynki kultury, nauki i oświaty

Inwestor: Powiat Wodzisławski - Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych
ul. Kard. Stefana Wyszyńskiego 41
44-300 Wodzisław Śląski

Opracował: „ARCHITEKT” studio projektowe
Paweł Kuczyński
Rybnik, ul. Rymera 4
Tel. (fax) 32 7398-108, tel. kom. 0 606-803-381

Specjalność instalacyjna – instalacje i sieci elektryczne

Projektował:

inż. Andrzej Zielonka	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. SLK/1262/POOE/06	
-----------------------	---	--

Rybnik, luty 2018 r.

1 . SPIS TREŚCI

1. Spis treści
2. Karta opinii i ustaleń formalno- prawnych
3. Spis rysunków
4. Spis załączników
5. Opis projektu
 - 5.1 Podstawa wykonania projektu
 - 5.2 Przedmiot projektu
 - 5.3 Zakres projektu
 - 5.4 Założenia projektowe
6. Opis techniczny
 - 6.1 Zasilanie obiektu, pomiar energii elektrycznej
 - 6.2 Rozdzielnice
 - 6.3 Dobór i rozmieszczenie opraw oświetlenia sali gimnastycznej
 - 6.4 Rozmieszczenie gniazd elektrycznych i tras przewodów
 - 6.5 Modernizacja zasilania centrali wentylacyjnej
 - 6.6 Instalacja odgromowa, przeciwprzepięciowa i ekwipotencjalizacyjna
 - 6.7 Dobór zabezpieczeń i przekrojów kabli
 - 6.8 Ochrona przeciwporażeniowa
 - 6.9 Uwagi końcowe

2 . KARTA OPINII I USTALEŃ FORMALNO – PRAWNYCH

Oświadczam, że niniejsza dokumentacja: „Projekt remontu istniejącej sali gimnastycznej w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Wyszyńskiego 41” wykonana jest zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Oświadczam, że ze względu na niewielki zakres opracowania oraz stosowanie typowych rozwiązań projektowych, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego dokumentacja nie wymaga sprawdzenia.

3. SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Uwagi
E/1	Plan instalacji elektrycznej sali gimnastycznej T-SALA.2	Skala 1:75 A3
E/10	Rozdzielnica elektryczna sali gimnastycznej T.SALA.2 Schemat ideowy	1 ark. A4
E/11	Schemat blokowy modernizacji zasilania centrali wentylacyjnej	1 ark. A4

4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1: Uprawnienia budowlane do projektowania

Załącznik nr 2: Zaświadczenie o przynależności do Izby Budowlanej

Załącznik nr 3: Zestawienie materiałów podstawowych

Załącznik nr 4: Obliczenia techniczne skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Załącznik nr 5: Założenia planu BIOZ

5. OPIS PROJEKTU

5.1. Podstawa wykonania projektu

- zlecenie Inwestora i SIWZ
- uzgodnienia projektowe z Inwestorem i Użytkownikiem
- uzgodnienia międzybranżowe biura „Architekt”

5.2. Przedmiot projektu

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne oświetlenia i gniazd, zasilanie tablicy wyników oraz modernizacja zasilania centrali wentylacyjnej sali gimnastycznej w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Wyszyńskiego 41.

5.3. Zakres projektu

W skład projektu instalacji elektrycznych wchodzi:

- a) Plan instalacji elektrycznej:
 - oświetlenia podstawowego i awaryjnego
 - gniazd ogólnych i zasilania tablicy wyników
- b) Schemat rozdzielnic elektrycznej sali gimnastycznej T-SALA.2
- c) Schemat blokowy modernizacji zasilania centrali wentylacyjnej
- c) Obliczenia techniczne: ochrona przeciwporażeniowa, spadek napięcia

5.4. Założenia projektowe

Do opracowania projektu przyjęto następujące założenia:

1. Natężenie światła dla boisk wg normy PN-EN 12193:2008 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie w sporcie”
2. Dobór materiałów i technologii
 - Przy projektowaniu należy uwzględnić rozwiązania ekonomicznie uzasadnione. Uwzględnić należy również przyszłe koszty eksploatacji (koszt energii elektrycznej, konserwacji)
3. Pozostałe normy i przepisy, m.in.:
 - 1) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami; według stanu na dzień po 1 stycznia 2017 r.
 - 2) PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona

- dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- 3) PN-EN 60909-0:2002 Prądy zwarciorowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Obliczanie prądów.
- 4) PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- 5) PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- 6) PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
- 7) PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- 8) PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 9) PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- 10) PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- 11) PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 12) N SEP-E-004: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
4. Uzgodnienia z architektem wiodącym
5. Uzgodnienia sposobu zasilania z obwodów szkoły
6. Uzgodnienia sposobu połączenia z istniejącą instalacją nadzoru wizyjnego

6. OPIS TECHNICZNY

6.1. Zasilanie obiektu, pomiar energii elektrycznej

Stan istniejący

Oświetlenie sali gimnastycznej jest zasilane z istniejącej rozdzielnicy elektrycznej sali gimnastycznej T-SALA. Rozdzielnica ta jest zasilana z rozdzielni głównej szkoły kablem YKY 5x35 mm² + LgYžo 16 mm². Obwód jest zabezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym na wkładki DO2 gG 35A.

Istniejące obciążenie rozdzielnicy sali gimnastycznej to obwody ogólne oświetlenia i gniazd segmentu sali gimnastycznej, zasilanie rozdzielnicy RW-1 oraz oświetlenie i wentylacja sali gimnastycznej.

Rozdzielnica sali gimnastycznej T-SALA w momencie inwentaryzacji nie dysponuje rezerwą na rozbudowę.

Układ sieciowy sieci istniejącej nN: TN-C-S.

Nie przewiduje się pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej osobnego dla sali gimnastycznej.

6.2. Rozdzielnice

Rozdzielnica T-SALA – przebudowa

W rozdzielnicy T-SALA zdemontować istniejący rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/CB/3 (zabezpieczenie wentylacji) i przełożyć go wraz z kablem do nowoprojektowanej rozdzielnicy T-SALA.2. Należy zmienić istniejące wkładki topikowe rozłącznika bezpiecznikowego DO2 gG 50 A na gG 25 A.

Rozdzielnicę należy doposażyć w pięć złączek dwu-torowych o przekroju 2x(2,5-50mm²) Cu oraz w dwie listwy przyłączeniowe PE 2x(6-25 mm²) i 33x(1,5-16 mm²) i N 2x(6-25 mm²) i 33x(1,5-16 mm²). Za pomocą złączek należy wykonać rozgałęzienie WLZ dla zasilania projektowanej rozdzielnicy T-SALA.2. Rozdzielnicę T-SALA.2 należy zasilić przewodem 4xYKY 1x35mm² (L1, L2, L3, N) + LgY 1x16 mm² (PE). Przewody należy zakończyć na bloku rozdzielczym i listwie przyłączeniowej PE.

Do projektowanej listwy przyłączeniowej PE należy przyłączyć istniejące przewody ochronne.

Do projektowanej listwy przyłączeniowej N należy przyłączyć istniejące przewody neutralne.

Rozdzielnica T-SALA.2

Zaprojektowano rozdzielnicę identyczną jak istniejąca rozdzielnica T-SALA. Projektowana rozdzielnica jest rozdzielnicą podtynkową, 4x12 modułów, IP40, IK07, II – klasa izolacji, o wymiarach zew. (szer x wys x gł, w mm): 350x710x106 (86,5 – gł. wbudowania). Drzwi i rama rozdzielnicy stalowa w kolorze RAL9010.

Przewiduje się pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej osobny dla boiska wielofunkcyjnego znajdujący się w nowoprojektowanej rozdzielnicy.

Rozdzielnicę należy wyposażyć w:

- rozłącznik izolacyjny 100A, 3 biegunowy;
- blok rozdzielczy 125A, 4 biegunowy;
- listwę przyłączeniową PE 2x(6-25 mm²) i 33x(1,5-16 mm²);
- rozłącznik bezpiecznikowy, 3 biegunowy, wyposażony w wkładki DO2 gG 25A;
- licznik bezpośredni 40A, 3 fazowy, modułowy;
- 5x złączka skręcana przelotowa Al 6-50 mm², Cu 2.5-50 mm²

UWAGA:

W momencie przygotowywania niniejszej dokumentacji, istnieje przewidziana do realizacji dokumentacja „Projekt budowlany budowy boiska wielofunkcyjnego przy Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Wyszyńskiego 41, 44-300 Wodzisław Śląski”, w której przewidziano wprowadzenie do projektowanej rozdzielnicy T-SALA.2 kabla zasilającego rozdzielnicę ROB zasilająco-sterującą boisk i zakończenie żył kabla na złączkach kablowych.

Projekt remontu istniejącej sali gimnastycznej powinien zostać wykonany przed projektem budowy boiska wielofunkcyjnego.

6.3. Dobór i rozmieszczenie opraw oświetlenia sali gimnastycznej

Istniejące oświetlenie sali gimnastycznej

Istniejące oświetlenie sali gimnastycznej stanowią zwieszane lampy przemysłowe z wyładowczymi źródłami światła. Przewiduje się do demontażu istniejące lampy oświetlenia sali gimnastycznej.

Projektowane oświetlenie podstawowe sali gimnastycznej

Natężenie światła dla boiska przyjęto wg normy PN-EN 12193:2008 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie w sporcie”. Przyjęto klasę oświetlenia III – rekreacja, szkolne zajęcia sportowe. Dla przyjętej klasy oświetlenia średnie natężenie światła dla boiska do tenisa w hali sportowej wynosi $E_m = 300 \text{ lx}$ (ośw. poziome) oraz współczynnik równomierności oświetlenia wynosi $E_{min}/E_m = 0,5$ dla głównego pola gry oraz min. 75% wymagań dla głównego pola gry.

Dla przyjętej klasy oświetlenia średnie natężenie światła dla boiska do siatkówki oraz koszykówki w hali sportowej wynosi $E_m = 200 \text{ lx}$ (ośw. poziome) oraz współczynnik równomierności oświetlenia wynosi $E_{min}/E_m = 0,5$.

Obliczenia wykonano za pomocą programu Dialux. Wyniki obliczeń w archiwum biura projektów, do wglądu.

Boiska do siatkówki i koszykówki o wymiarze 17,8x9 m oraz boisko do tenisa o wymiarze 6,1x13,4 m będą oświetlone 18 lampami nastropowymi o źródłach światła typu LED o mocy 58W, o strumieniu świetlnym 6600 lm, stopniu ochrony IP65, stopień ochrony przed uderzeniem IK10, temperatura barwowa 5100 K, szyba hartowana matowa. Lampa posiada obudowę wykonaną z stali malowanej proszkowo. Ramka lampy posiada otwory wentylacyjne.

Oprawy będą wyposażone w zasilacze Touch DIM, dzięki którym będzie możliwość regulacji strumienia świetlnego od 1 % do 100 % za pomocą łącznika dzwonkowego (monostabilnego) znajdującego się w szafce sterowania oświetlenia sali gimnastycznej OSG.

Zaprojektowano szafkę sterowania oświetleniem sali gimnastycznej OSG składającej się z:

- rozdzielnicę podtynkową, 1x3 modułów, IP31, I klasa ochronności, rama stalowa bez drzwi, RAL 9003;
- 1x przycisk monostabilny, modułowy, 16A, 1 moduł.

Szafkę OSG należy zamontować na wysokości 1,4 m.

W sali gimnastycznej zaprojektowano dwie takie szafki OSG1 i OSG2 znajdujące się przy drzwiach wejściowych na salę gimnastyczną.

Projektowane oświetlenie awaryjne sali gimnastycznej

Celem stosowania oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienia bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych przez zapewnienie warunków widzenia umożliwiających dotarcie do miejsca, z którego droga ewakuacyjna być rozpoznana. Za strefę otwartą traktuje się pomieszczenie o powierzchni

większej niż 60 m² lub powierzchni mniejszej, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystywania przez dużą liczbę osób.

Powierzchnia użytkowa stali gimnastycznej wynosi 180,28 m². Sala gimnastyczna z tego powodu kwalifikuje się do strefy otwartej.

W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi z wyjątkiem wyodrębnianego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m, stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia nie powinien być większy niż 40:1.

W celu realizacji oświetlenia ewakuacyjnego dobrano oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w źródła światła LED.

Znaki bezpieczeństwa będą oświetlone wewnętrznie.

Oprawy będą wyposażone w indywidualne źródła - akumulatorów zamontowanych w oprawach. Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h.

W sali gimnastycznej należy zastosować oprawy o stopniu ochrony IP65 z siatką stalową pomalowaną na biało dla ochrony opraw przed uszkodzeniem mechanicznym.

Oprawy awaryjne będą wyposażone w moduł autotestu.

Oświetlenie awaryjne przestrzeni otwartych będą pracowały w systemie „na ciemno” (oprawy ewakuacyjne świecą tylko w trybie awaryjnym).

Oświetlenie znaków ewakuacyjnych będą pracowały w systemie „na ciemno” (oprawy ewakuacyjne świecą tylko w trybie awaryjnym).

Oprawy oświetleniowe pełniące funkcję opraw oświetlenia awaryjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez certyfikowaną jednostkę np.: CNBOP.

6.4. Rozmieszczenie gniazd elektrycznych i tras przewodów

Zaprojektowano zestawy gniazd w sali gimnastycznej składające się z:

- rozdzielnicę podtynkowej, 1x12 modułów, IP31, I klasa ochronności, rama stalowa bez drzwi, RAL 9003;
- 5x gniazdo modułowe L+N+PE, 230V AC, 16A, IP20 z przesłonami.

W sali gimnastycznej zaprojektowano dwa takie zestawy gniazd, które są zasilane z nowoprojektowanej rozdzielniczy T-SALA.2 z dwóch obwodów elektrycznych.

Zestawy gniazd należy mocować na ścianach, do których są przymocowane kosze do koszykówki.

Zestawy gniazd mocować na wysokości 1,2 m.

Dla zasilania tablicy wyników zaprojektowano wypust 1- fazowy z ściany. Należy zachować 3 m zapasu przewodu YDYp 3x1,5 mm².

Przewody prowadzić w bruzdach ściennych zachowując odstępy między ciągami przewodów.

Wszystkie kable sygnałowe oraz przewody WLZ pow. przekroju 6mm² prowadzić w peszlach.

Podejścia do gniazd i włączników podtynkowo.

Przewody do opraw na suficie sali gimnastycznej prowadzić natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych dostosowanych do średnicy przewodu.

Przepusty przechodzące przez ściany i stropy stanowiące przegrody o odporności ogniowej, muszą być wypełnione masami pęczniejącymi p.poż o odporności ogniowej EI równej przegrodzie.

6.5. Modernizacja zasilania centrali wentylacyjnej

Stan istniejący

Istniejąca centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem krzyżowym powietrza typu VS 15-R-PH-T wyposażona jest w nagrzewnicę elektryczną typu VS-15-HE-36 o mocy znamionowej 36kW, zgodnie z dokumentacją ograniczonej elektrycznie do mocy 10,6 kW.

W rzeczywistości ograniczenie mocy nie działa, ponadto poszczególne zabezpieczenia:

- nagrzewnicy w rozdzielniczy zasilającej sterującej centrali: S 303 B25
- obwodu centrali wentylacyjnej w tablicy T-SALA: DO2 50A gL/gG
- obwodu T-SALA w rozdzielniczy głównej RG: DO2 35A gL/gG
- zabezpieczenie przedlicznikowe (główne) rozdzielniczy głównej RG: WT-N 63A gL/gG

nie są selektywne, co skutkuje zadziałaniem zabezpieczeń głównych budynku szkoły po załączeniu centrali.

Stan projektowany

W celu ograniczenia prądu pobieranego przez nagrzewnicę elektryczną do akceptowalnego poziomu, projektuje się zastosowanie układu z płynną regulacją mocy, którego elementami wykonawczymi będą półprzewodnikowe przekaźniki mocy (SSR) sterowane sygnałem PWM. Przekaźniki mają funkcję załączania w momencie przejścia przez zero przebiegu sinusoidalnego napięcia w celu ograniczenia strat mocy i zakłóceń generowanych do sieci. Elementem wejściowym będzie kanałowy czujnik temperatury Pt1000, który należy zainstalować w kanale nawiewnym za centralą.

Dla uproszczenia obsługi, ograniczenia zużycia energii elektrycznej a jednocześnie ograniczenia zjawiska nawiewania zimnego powietrza – nadmiernego wychładzania sali i pozostałych wentylowanych pomieszczeń należy nastawić stałą temperaturę ok. 15-17°C (3°C poniżej sugerowanej temperatury zimą dla pomieszczeń z aktywnością ruchową).

Sterownik zainstalować w obudowie naściennej obok istniejącej rozdzielnicy zasilająco-sterującej centrali wentylacyjnej, natomiast przekaźniki mocy zainstalować w obudowie IP20 z siatki metalowej, nad istniejącą rozdzielnicą zasilająco-sterującą – konieczne jest zapewnienie swobodnego dostępu powietrza wentylacyjnego zgodnie ze specyfikacją producenta tych elementów. Zasilanie sterownika z obwodu rozdzielnicy zasilająco-sterującej centrali. Konieczne będzie ułożenie odcinka przewodu YDY 5x4 między rozdzielnicą, a obudową SSR, kabel do nagrzewnicy wykorzystać istniejący – przełączyć do przekaźników SSR.

Dla zachowania selektywności zabezpieczeń należy wymienić w:

- istniejącej rozdzielnicy zasilająco-sterującej CW wyłącznik F1 S 303 B25 na S303 B16
- istniejące w obwodzie zasilania CW w rozdzielnicy T-SALA wkładki DO2 50A gL/gG na DO2 25A gL/gG
- istniejące w obwodzie zasilania T-SALA w rozdzielnicy RG wkładki DO2 35A gL/gG na DO2 40A gL/gG

Moc umowna dla szkoły nie ulega zmianie, stąd zabezpieczenie główne pozostaje WT-N 63A gL/gG

6 . 6 . Instalacja odgromowa, przeciwprzepięciowa i ekwipotencjalizacyjna

Uziemienie i sieć ekwipotencjalizacyjna

Stan istniejący

Do istniejącej rozdzielnicy segmentu sali gimnastycznej T-SALA jest doprowadzony przewód uziemiający LgYżo 16 mm². Układ sieciowy rozdzielnicy to TN-S.

Stan projektowany

Z istniejącej rozdzielnicy T-SALA należy poprowadzić przewód uziemiający LgYżo 16 mm² do nowoprojektowanej rozdzielnicy T-SALA.2 i zakończyć go na listwie przyłączeniowej PE.

Instalacja przeciwprzepięciowa

Stan istniejący

Rozdzielnica główna szkoły oraz rozdzielnica segmentu sali gimnastycznej T-SALA nie są wyposażone w ograniczniki przepięć.

Stan projektowany

Ze względu na stosowanie opraw z źródłami LED na sali gimnastycznej zaprojektowano w rozdzielniczy T-SALA.2 ogranicznik przepięć typ I+II (klasy B+C). Zapewni ochronę wewnętrznej instalacji szkoły przed wnikaniem przepięć ze strony instalacji oświetlenia boiska.

Instalacja odgromowa

Instalacja oświetlenia nie wymaga ochrony odgromowej.

6.7. Dobór zabezpieczeń i przekrojów kabli

W załączniku przedstawiono obliczenia dotyczące sprawdzenia doboru kabli i zabezpieczeń pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz dopuszczalnego spadku napięcia w najgorszym przypadku.

Ochrona przeciwporażeniowa przez szybkie wyłączenie jest skuteczna, a spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.

Przekroje zastosowanych przewodów i zabezpieczenia obwodów spełniają warunek prawidłowego doboru.

6.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Projektowana instalacja zasilana będzie w układzie sieciowym TN-S. Projektowana instalacja w układzie sieciowym TN-S. Ochrona podstawowa instalacji zapewniona jest przez izolację roboczą przewodów, obudowy aparatów i urządzeń. Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona jest przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez bezpieczniki topikowe i wyłączniki nadmiarowo prądowe w obwodach opraw i gniazd.

Izolacja przewodu neutralnego winna być koloru niebieskiego, natomiast przewodu ochronnego PE – koloru żółto-zielonego

Wszystkie kable zasilające urządzenia przewidziano z żyłą ochronną o barwie zielono – żółtej. Z żyłą ochronną PE należy połączyć wszystkie przewodzące części instalacji elektrycznej nie będące normalnie pod napięciem.

Żyły ochronnej nie wolno przerywać ani zabezpieczać.

Zgodnie z normą PN 60364-4-41 w przypadku zwarcia pomiędzy częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną, lub przewodem ochronnym odbiorników, urządzenia ochronne dostatecznie szybko samoczynnie wyłączą zasilanie tych odbiorników, aby nie wywołać negatywnych skutków dla człowieka.

Czasy wyłączenia t_w zgodnie z normą PN 60364-4-41 nie mogą przekraczać dla odbiorników $t_w < 0,4\text{sek.}$, dla tablic i rozdzielnic $t_w < 5\text{sek.}$

Sprawdzenie skuteczności ochrony dokonane zostanie metodą obliczeniową posługując się charakterystykami zadziałań bezpieczników i wyłączników różnicowo-prądowych.

Ochrona uzupełniająca dla gniazd wtyczkowych 1-fazowych zapewniona zostanie za pomocą wyłączników przeciwporażeniowych różnicowo-prądowych o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. Przy montażu należy zwrócić uwagę na poprawne połączenie ww. wyłączników. Nie wolno za wyłącznikami różnicowo-prądowymi uziemiać przewodu zerowego N, ani go łączyć z przewodem ochronnym PE.

6.9. Uwagi końcowe

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące pomiary, potwierdzone protokolarnie przez uprawnione osoby:

- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie
- sprawdzenie ciągłości połączeń wyrównawczych
- pomiar rezystancji uziemienia uziomu
- pomiar natężenia oświetlenia w sali gimnastycznej
- sprawdzenie funkcjonalne działania układu sterowania oświetlenia

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, aktualną wiedzą techniczną oraz z zachowaniem należytej staranności.

Integralną częścią niniejszego projektu są załączone rysunki z naniesionymi uwagami oraz specyfikacja.

Skutkiem postępu technicznego, projekt należy zaktualizować po upływie 2 lat od wydania.

Za opis techniczny