

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

OPRACOWANIE ZAWIERA:

1. OPIS OBIEKTU I ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	4
1.1 Przedmiot opracowania	4
1.2 Charakterystyka obiektu	4
1.3 Warunki ochrony przeciwpożarowej	4
1.4 Podstawa opracowania	5
1.5 Priorytety ważności przepisów, norm i uzgodnień	6
1.6 Instalacje elektryczne i teletechniczne wewnętrzne	7
1.7 Deklaracja zastosowanego sprzętu	7
2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	8
2.1 Zasilanie proj. odbiorników sali gimnastycznej	8
2.2 Rozdzielnica główna TG. Kompensacja mocy biernej	8
2.3 Pomiar energii	8
2.4 Ochrona przeciwprzepięciowa	8
2.5 Wykonanie instalacji elektrycznych i teletechnicznych	8
2.5.1 Wykonanie instalacji	8
2.5.2 Rurowania	9
2.5.3 Główne trasy kablowe	9
2.5.4 Układanie przewodów i kabli	10
2.5.5 Oprawy oświetleniowe	10
2.5.6 Osprzęt instalacyjny	10
2.5.7 Instalacja siły – odbiory technologiczne	11
2.5.8 Instalacja oświetlenia ogólnego	11
2.5.9 Instalacja ochrony od porażeń i uziemień wyrównawczych	11
3. INSTALACJA ODGROMOWA	13
4. OBLICZENIA TECHNICZNE	13
4.1 Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej	13
4.1 Bilans mocy	13
4.2 Dobór zabezpieczeń i przewodów	13
4.2.1 Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia	13
4.2.2 Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi	14
4.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	14
4.4 Obliczenia spadków napięć	15
5. KLAUZULA OPRACOWANIA	16
6. UWAGI KOŃCOWE	16
7. RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI	16

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Instalacje elektryczne

3

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

Załączniki:

- ZE.1) Uprawnienia budowlane projektanta
- ZE.2) Uprawnienia budowlane projektanta cd.
- ZE.3) Zaświadczenie o przynależności projektanta do PIIB
- ZE.4) Uprawnienia budowlane sprawdzającego
- ZE.5) Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do PIIB

Spis rysunków:

- E.1 Rzut sali gimnastycznej - instalacje elektryczne
- E.2 Schemat rozdzielnic „TE-1”. Fragment modernizowany
- E.3 Schemat rozdzielnic „TE-1”. Fragment modernizowany

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

1. OPIS OBIEKTU I ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

1.1 Przedmiot opracowania

Niniejszy projekt budowlano-wykonawczy obejmuje instalacje elektryczne wewnętrzne w zakresie podanym w punkcie 1.6 i dot. modernizacji instalacji sali gimnastycznej w budynku istniejącej szkoły podstawowej nr 1 przy al. Kalin 30 w Piasecznie.

1.2 Charakterystyka obiektu

Sala gimnastyczna zlokalizowana jest we wschodniej części zabudowy budynku szkoły. Parametry obiektu podane zostały w części architektonicznej niniejszego opracowania.

W nawiązaniu do istniejącego funkcjonalnego podziału sali na sektory – projekt przewiduje zachowanie w/w.

1.3 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Wszystkie pomieszczenia w obrębie sali gimnastycznej wyposażone będą w oprawy oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) w zakresie wymaganym przez aktualne przepisy i Polskie Normy. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego będą posiadać certyfikat CNBOP.

Nad wyjściami ewakuacyjnymi istnieją oprawy ewakuacyjne – podświetlane znaki kierunkowe. Oświetlenie to (obwody i oprawy ośw. na ścianach nad wyjściami ewakuacyjnymi) nie podlegają modernizacji. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych nie będzie mniejsze jak 1lx na poziomie podłogi. W okolicy urządzeń ochrony przeciwpożarowej (hydranty, gaśnice) zapewnione zostanie natężenie oświetlenia awaryjnego na poziomie 5lx.

Działanie opraw ewakuacyjnych po zaniku zasilania podstawowego zapewniać będą wbudowane w oprawy baterie akumulatorów o podtrzymaniu minimum 1h. Na drodze ewakuacyjnej 50 % wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 sekund, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 sekund.

Oprawy ewakuacyjne i podświetlane znaki kierunkowe zasilone zostaną z wydzielonych obwodów elektrycznych.

Obiekt wyposażony jest w wyłącznik główny prądu w rozdzielnicy TG – poza zakresem niniejszego opracowania.

Oświetlenie awaryjne zasilane będzie z własnych źródeł zabudowanych w oprawach oświetleniowych.

Wszelkie przejścia przez granice stref pożarowych uszczelnione będą masami ogniochronnymi tak, aby zapewnić odporność ogniową EI 120.

Miejsca wykonania uszczelnionych przejść instalacyjnych oznakowane będą przez podanie typu oddzielenia, jego odporność ogniową i terminu wykonania.

Na dokumentacji powykonawczej zostaną zaznaczone w/w przejścia wraz z analogicznymi opisami.

Pozostałe uwarunkowania ochrony przeciwpożarowej zawarte zostaną w projektach branżowych.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

1.4 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- aktualnych podkładów,
- wytycznych technologicznych uzyskanych od Inwestora,
- zaleceń i wytycznych Inwestora,
- uzgodnień międzybranżowych,
- dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych autorstwa „PRO-DETAN” udostępnionej przez Inwestora
- wytycznych Inwestora uzg. podczas wizji lokalnej,

wymienionych niżej obowiązujących przepisów:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U. 2017r. poz. 1332 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 5 kwietnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2017 poz. 880)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o dozorze technicznym, (Dz.U. 2017 poz. 1040)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 czerwca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku, (Dz.U. 2017 poz. 1398)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2010 nr 85 poz. 553)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 marca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej, (Dz.U. 2017 poz. 736)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 listopada 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 246, Poz. 2468, z 2004 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 listopada 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 246, Poz. 2468, z 2005 r. Nr 117, poz. 986)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2015 poz. 2117)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (z 2007 r. Nr 49, poz. 330, z 2008 r. Nr 108, poz. 690),
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 poz.401 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r., poz. 462).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 762)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony ppoż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz.U. z 2010 r. Nr 109, poz.719)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. ochronie przeciwpożarowej.(Dz. U. z 1991 r. Nr 81 poz. 351 z późn. zmianami)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 marca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2017 poz. 736)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27.07. 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 180 poz. 1860 z późn. zm.)

Jak również z innymi PN, przepisami sanitarnymi, BHP i ochrony przeciwpożarowej.

Przewiduje się, że wszystkie urządzenia i materiały nieodpowiadające wymogom zawartym w w/w rozporządzeniach, przepisach i normach nie zostaną przyjęte do użycia w obiekcie. W przypadku nieuprawnionego zainstalowania, ich demontażem, usunięciem i zastąpieniem zostanie obarczony Wykonawca.

Materiały nieznormalizowane oraz te, które nie odpowiadają wyżej wyszczególnionym wymogom będą stanowić przedmiot opinii technicznej wydanej przez stosowne władze.

1.5 Priorytety ważności przepisów, norm i uzgodnień

Przyjęto następujący priorytet ważności przepisów, norm i uzgodnień:

- rozporządzenia właściwych Ministrów,
- normy powołane przez stosowne przepisy do obowiązkowego stosowania,
- rozporządzenia władz lokalnych,
- przepisy organów kontrolnych,
- postanowienia i decyzje wydane w stosunku do danego obiektu,
- normy i przepisy powołane przez projektanta do zastosowania,
- zasady wiedzy technicznej,
- projekt budowlany wraz z załącznikami (po jego zatwierdzeniu przez stosowane władze),
- uzgodnienia z rzeczoznawcą d/s p.poż.,
- uzgodnienia z rzeczoznawcą d/s bhp,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne Inwestora,
- wytyczne technologiczne,
- wytyczne branżowe.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

Wszędzie stosowane jest kryterium, wg którego wymagania stawiane dla każdej z instalacji są na poziomie takim na jakim są wymagania wyższe z grupy wymagań inwestora oraz przepisów i norm.

1.6 Instalacje elektryczne i teletechniczne wewnętrzne

Przewiduje się wykonanie następujących instalacji:

- oświetlenia ogólnego sali gimnastycznej,
- zasilania i sterowania oświetlenia,
- oświetlenia awaryjnego,
- siły – zasilanie urządzeń technologicznych,
- rurowania i główne trasy kablowe.

1.7 Deklaracja zastosowanego sprzętu

Z uwagi na konieczność:

- doboru odpowiednich parametrów urządzeń i aparatury pod względem technicznym,
- doboru odpowiednich parametrów urządzeń spełniających wymagania Inwestora,
- doboru odpowiednich urządzeń pod względem gabarytów i ciężaru,
- wykonanie obliczeń na konkretnych elementach,

dla części rozwiązań i doboru urządzeń przedstawiono konkretne rozwiązania techniczne (wybór typów urządzeń). Przedstawiony dobór nie jest wiążący z punktu widzenia wyboru wykonawcy gdyż jest jedynie przykładowy dla zachowania koordynacji branżowej i dokonania stosownych uzgodnień.

W punktu widzenia technicznego dopuszcza się możliwość zastosowania systemów równorzędnych spełniających opisane w projekcie funkcje. Parametry techniczne zastosowanych rozwiązań zamiennych muszą być jednak analogiczne do zaprojektowanych. Przed przystąpieniem do realizacji zgodność techniczna musi zostać potwierdzona przez Inwestora poprzez opinię projektanta i ew. powołane przez Inwestora służby nadzoru budowy.

Wniosek o zmianę któregośkolwiek z systemów musi zawierać:

- uzasadnienie celowości zastosowania innego urządzenia w miejsce zaprojektowanego,
- zestawienie porównawcze parametrów i cen.

Protokół zmiany systemu z podaniem zamienników powinien zostać bezwzględnie zawarty w dokumentacji powykonawczej.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 Zasilanie proj. odbiorników sali gimnastycznej

W ramach modernizacji należy przebudować istniejącą rozdzielnicę TE-1, wg rys. schematów.

Część istniejących aparatów elektrycznych w TE-1 należy pozostawić i wykorzystać, inną część aparatów należy zdemontować i w ich miejsce zainstalować nowoprojektowane aparaty. W/w wykonać zgodnie ze schematami rozdzielnicy TE-1.

Z uwagi na tylko nieznaczne różnice w mocach elektrycznych istniejących odbiorników (demontowanych) w stosunku do urządzeń nowoprojektowanych, nie jest wymagana wymiana istniejącego okablowania zasilającego TE-1 (z istn. TG obiektu).

2.2 Rozdzielnica główna TG. Kompensacja mocy biernej

W rozdzielnicy głównej TG zlokalizowanej w przedsionku głównego wejścia do szkoły należy zainstalować aparaturę na potrzeby baterii kompensacji mocy biernej, tj.:

- rozłącznik bezpiecznikowy NH00/3P,
- przekładniki prądowe 100/5A.

Szafę baterii kompensacyjnej należy zainstalować pod stropem, nad rozdzielnicą główną TG w przedsionku wejścia głównego. Baterię kompensacyjną należy wykonać jako hybrydową.

Szczegóły doboru mocy baterii, typu kompensatorów i filtrów, regulatora należy dobrać bezwzględnie po analizie pomiarowej poborów mocy.

Pomiary powinny być przeprowadzone po wykonaniu modernizacji instalacji w przedmiotowej sali gimnastycznej i czasie normalnej pracy (w okresie zajęć szkolnych). Analiza powinna trwać min. 1 tydzień.

2.3 Pomiar energii

Układ pomiarowy – istniejący, bez zmian.

2.4 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa – istniejąca, bez zmian.

2.5 Wykonanie instalacji elektrycznych i teletechnicznych

2.5.1 Wykonanie instalacji

Odbiory pogrupowane zostały w tzw. bloki aparatowe ze względu na specyfikę zasilanych odbiorów (oświetlenie, odbiory technologii).

Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami, lokalizacją i uwagami podanymi na rzutach.

Ogólne zasady wykonywania instalacji:

- Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnicy). Przewód neutralny (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- W żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód neutralny (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

- Wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- Dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego doprowadzenie przewodów do opraw oświetleniowych na stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone kable, przewody i puste rury nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane.
- Wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane. Przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych.
- Wszystkie przejścia przez ściany i stropy oddzieleń pożarowych (oddzielne strefy pożarowe) uszczelnić ogniochronnie z zastosowaniem systemowych zabezpieczeń zgodnie z aprobatą techniczną do odporności ogniowej EI 120.
- Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z Polskimi Normami.
- Ze względu na równomierność obciążeń należy przestrzegać podziału na fazy dla poszczególnych obwodów elektrycznych.

W przypadku, gdy kierownictwo budowy stwierdzi w jakimkolwiek przypadku niedbałość przy montażu, wówczas wykonawca zobowiązany jest do wykonania reklamacji, czy wykonania poprawek bez roszczeń do ich wynagrodzenia.

Uwaga

Dokładne lokalizacje wypustów zasilających urządzenia uzgodnić w trakcie realizacji.

2.5.2 Rurowania

Aby zapewnić doprowadzenie obwodów elektrycznych w wyznaczone miejsca, w przypadku, gdy nie będzie możliwe prowadzenie obwodów natynkowo, po wierzchu, przewiduje się wykonanie rurowań w warstwach p/t.

Podejścia wykonać wg rzutu głównych tras kablowych i w uzgodnieniu z Inwestorem.

Przed wykonaniem rurowania należy bezwzględnie potwierdzić lokalizację podejść – wg DTR finalnie wybranych urządzeń i w uzgodnieniu z Inwestorem.

2.5.3 Główne trasy kablowe

Główne trasy kablowe pokazano na rysunku.

Przed przystąpieniem do ich wykonania należy bezwzględnie zweryfikować przebieg ich trasy i wysokości stosowanie do projektowanych i istniejących instalacji sanitarnych i wentylacyjnych przebiegających przez pomieszczenia, oraz wysokości konstrukcji hali.

Trasy kablowe dla instalacji elektrycznych pozostają w gestii wykonawcy robót elektrycznych.

Główne ciągi koryt kablowych zapewnią możliwość rozprowadzenia wszystkich lub większości obwodów elektrycznych w granicy głównych tras kablowych.

Zaprojektowane trasy kablowe zapewnią min. 30% zapas wolnego miejsca.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

Stosowane będą wyłącznie koryta ocynkowane o grubości blachy min. 1mm.

Rozstaw podwieszonych dla koryt kablowych przyjęty został na poziomie maksymalnej nośności dla danego koryta lub drabinki kablowej.

Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie, bez konsultacji z projektantem instalacji lub konstruktorem.

Do łączenia i podwieszenia koryt zastosować typowe elementy i łączniki dla zastosowanego systemu.

Na skrzyżowaniach i rozgałęzieniach metalowych koryt i drabinek połączyć je ze sobą metalicznie łącznikami śrubowymi lub mostkami z linii 10mm² w izolacji żółtozielonej.

Przejścia przez ściany i stropy oddzieleni pożarowych należy zabezpieczyć ogniochronnie do odporności ogniowej tych ścian lub stropów stosując system posiadający ważną aprobatę i certyfikat zgodności np. HILTI.

2.5.4 Układanie przewodów i kabli

Instalacje elektryczne wewnętrzne będą wykonane przewodami i kablami typów YDYżo i YKYżo prowadzonymi:

- na korytkach kablowych,
- w pomieszczeniach p/t,
- w rurach osłonowych po wierzchu konstrukcji dachu, na zewnątrz.

Przekroje przewodów i kabli zostały podane na załączonych schematach rozdzielnic TE-1.

Wszystkie puszki połączeniowe muszą posiadać oznakowania obwodów. Puszki połączeniowe należy lokalizować w miejscach dostępnych.

Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielnic głównej oraz aparaty elektryczne powinny posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów.

Należy stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN.

2.5.5 Oprawy oświetleniowe

Zestawienie typów opraw oświetleniowych podane na rzucie instalacji elektrycznych.

Typy opraw oświetleniowych nie mogą zostać zmienione bez pisemnej zgody Inwestora.

2.5.6 Osprzęt instalacyjny

Dla oświetlenia osprzęt instalacyjny przewidziano w wersji łączników pokrętnych z długim piórem. Łączniki należy zainstalować w podtynkowej tablicy sterowniczej „TSS-2” w miejscu dotychczasowej lokalizacji istn. tablicy o tym samym oznaczeniu. Typ osprzętu i seria do ostatecznego potwierdzenia u Inwestora.

Obudowa „TSS-2” musi być w wykonaniu ze stopniem ochrony minimum IK10.

Dokładną lokalizację osprzętu przed jego montażem uzgodnić z Inwestorem.

Wszystkie łączniki należy oznaczyć numerami obwodów zasilających.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

2.5.7 Instalacja siły – odbiory technologiczne

Instalacje siły wykonane będą przewodami YDYżo 3x1,5mm², YDYżo 3x2,5mm² dla odbiorników trójfazowych YKYżo 5x2,5mm² lub innymi stosownie do mocy odbiorników. Dopuszcza się stosowanie kabli innego typu, ale o analogicznych parametrach technicznych.

Obwody siłowe wyprowadzone będą z odpowiednich bloków aparatowych rozdzielnic TE-1.

2.5.8 Instalacja oświetlenia ogólnego

Instalacje oświetleniowe wykonane będą przewodami YDYżo 3x1.5 mm² lub 3x2.5 mm² stosownie do mocy odbiorników, konieczności ograniczenia spadków napięć i zapewnienia odpowiedniej koordynacji z zabezpieczeniami. Dopuszcza się stosowanie kabli innego typu ale o analogicznych parametrach technicznych. Obwody oświetleniowe wyprowadzone będą z odpowiedniego bloku aparatowego rozdzielnic TE-1.

W miarę możliwości technicznych oprawy należy łączyć przelotowo.

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych przewiduje się oprawy ze źródłami LED.

Typy opraw oświetleniowych i pozostałe detale opisano na rzucie instalacji elektrycznych.

Nie należy badać izolacji obwodów przy podłączonych oprawach oświetleniowych.

Oświetlenie poszczególnych części sali gimnastycznej będzie sterowane za pośrednictwem łączników sterowniczych. Łączniki sterownicze zaprojektowano w tablicy TSS-2.

Oprawy oświetleniowe należy montować zgodnie z zamieszczonym rzutem.

2.5.9 Instalacja ochrony od porażeń i uziemień wyrównawczych

Do każdej oprawy oświetleniowej i aparatu elektrycznego należy doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE rozdzielnic.

Przewód neutralny N i ochronny PE mają być połączone tylko w rozdzielnic głównej budynku. Nie łączyć przewodów PE i N w jakimkolwiek innym miejscu instalacji odbiorczej.

Dla bloków aparatowych zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30mA.

Instalacja ochrony od porażeń wykonana zostanie zgodnie z PN-HD 60364. Sieć odbiorcza w wykonana będzie w systemie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - podstawowa realizowana jest przez zastosowanie izolowania części czynnych to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

Ochrona przed dotykiem pośrednim - szybkie wyłączenie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych.

Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączenia realizowana jest przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi i bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
- sieć uziemień i połączeń wyrównawczych.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

Przy rozdzielnicy zainstalowana będzie główna szyna uziemiająca, do której podłączone będą: szyna PE rozdzielnicy oraz podstawowe ciągi instalacji sanitarnych i wentylacyjnych. Przewodami wyrównawczymi połączone będą: listwy instalacyjne, drabinki, kanały, metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne, oraz system lokalnych szyn połączeń wyrównawczych.

Na sali gimnastycznej należy zamontować lokalne szyny połączeń wyrównawczych. Do szyn należy podłączyć wszystkie metalowe elementy, na których może pojawić się niebezpieczne napięcie.

Instalacje uziemień i połączeń wyrównawczych należy podłączyć do głównego ciągu uziemień budynku, jeśli taki istnieje. Do instalacji połączeń wyrównawczych należy podłączyć również wszelkie ciągi koryt i drabin instalacyjnych, kanałów wentylacyjnych i rur przechodzące przez pomieszczenia.

Przewody wyrównawcze nie zostały pokazane szczegółowo na rzutach. Instalację przewodów wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-5-54.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

3.INSTALACJA ODGROMOWA

Instalacja odgromowa – istniejąca, poza zakresem niniejszego opracowania.

4.OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1 Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej

Moc zainstalowaną oświetlenia wyznaczono na podstawie obliczeń dla sal gimnastycznych biorąc pod uwagę wymagany poziom oświetlenia zgodnie z wytycznymi Inwestora i PN, wymiary pomieszczenia, współczynniki odbicia światła, współczynnik zapasu. Moc zainstalowaną dla odbiorników siłowych przyjęto w oparciu o dane katalogowe urządzeń. Moc obliczeniową i szczytową przyjęto stosując odpowiednie współczynniki jednoczesności. Współczynniki wykorzystania mocy zainstalowanej dla odbiorów oświetleniowych i siłowych ustalono w oparciu o analizę bilansów mocy.

Zapotrzebowania mocy dla poszczególnych typów odbiorów i pomieszczeń pokazano na zamieszczonych w projekcie rzutach i schematach.

4.1 Bilans mocy

Stosownie do sporządzonych bilansów obciążeń elektrycznych oraz dokumentów udostępnionych przez Inwestora ogólne wskaźniki elektroenergetyczne przedstawiają się następująco:

- Moc szczytowa $P_s = 55 \text{ kW}$
- Prąd znamionowy $I_n = 86 \text{ A}$

4.2 Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia norm: PN-HD 60364-4-43 i PN-HD 60364-4-53.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN – HD 60364-5-523.

Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.

Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schemacie rozdzielnic TE-1.

4.2.1 Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki :

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1.45 \leq I_z$$

gdzie :

- I_B – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym
- I_z – obciążalność długotrwałą przewodów
- I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego
- I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1.6I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45I_n$.

Obliczeń dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

4.2.2 Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

gdzie :

t – czas w sekundach,

S – przekrój przewodów w mm²,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione – zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nagrzanie przewodów do temperatury granicznie dopuszczalnej.

4.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a}$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciovowej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie <0.4s,

U_o – napięcie znamionowe względem ziemi.

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s.

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi :

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem 0.4 s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce C przy krotności 10.

dla wyłącznika instalacyjnego B10A - $I_a = 5 \times 10A = 50A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{50A} \quad Z_s \leq 4.6\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego B16A - $I_a = 5 \times 16A = 80A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{80A} \quad Z_s \leq 2.9\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego B25A - $I_a = 5 \times 25A = 125A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{125A} \quad Z_s \leq 1.8\Omega$$

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

dla wyłącznika instalacyjnego C10A - $I_a = 10 \times 10A = 100A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{100A} \quad Z_s \leq 2.3\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego C16A - $I_a = 10 \times 16A = 160A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{160A} \quad Z_s \leq 1.4\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego C25A - $I_a = 10 \times 25A = 250A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{250A} \quad Z_s \leq 0.9\Omega$$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od obliczonych.

Zgodnie z danymi impedancja pętli zwarciovowej dla całej linii zasilającej nie przekroczy wartości dopuszczalnej

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów i dla całej instalacji w sklepie.

W projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym $I = 30mA$ dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów.

$$Z_s \leq \frac{230V}{0.03A} \quad Z_s \leq 7.6k\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovego nie przekroczy 7,6 kΩ.

Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

4.4 Obliczenia spadków napięć

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie :

P – moc elektryczna obwodu [W],

l – długość obwodu elektrycznego [m],

γ – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego wykonany jest obwód,

s – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm²],

U_n – napięcie znamionowe [V].

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

Przebudowa budynku szkoły w zakresie sali gimnastycznej polegająca na wzmocnieniu konstrukcji dachu, dodaniu sufitu podwieszonego, wymianie oświetlenia, dodaniu wentylacji mechanicznej oraz ustawieniu centrali wentylacyjnej na terenie

5. KLAUZULA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz.U.94/24/83) zgodnie z obowiązującym prawem i ustawą „O prawie autorskim i prawach pokrewnych”.

Projekt opracowano zgodnie z udostępnionymi danymi do wykonania pracy oraz z uwzględnieniem aktualnych przepisów na dzień przekazania projektu Zamawiającemu.

Wykorzystanie opracowania w kolejnych fazach procesu inwestycyjnego - szczególnie po upływie 12 miesięcy od daty jego wykonania - wymagać będzie sprawdzenia i ewentualnej weryfikacji danych oraz zastosowanych rozwiązań technicznych pod kątem obowiązujących wówczas przepisów.

Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, Polskimi Normami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

W całościowej formie zawartej w opracowaniu nadaje się do wykonania instalacji objętej projektem.

Integralną częścią całego opracowania jest opis wraz z rysunkami w postaci rzutów i schematów instalacji zgodnie z zamieszczonym zestawieniem w spisie treści.

6. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i uzgodnieniami z Inwestorem.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z DTR każdego urządzenia, przed jego zamontowaniem i uruchomieniem.

Po wykonaniu instalacji w obiekcie należy, przed zgłoszeniem do odbioru, przeprowadzić pomiary i próby montażowe w zakresie przewidzianym przez obowiązujące "Warunki wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych".

Wszystkie prace powinna wykonać osoba (przedsiębiorstwo) posiadająca odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót elektrycznych.

Przy odbiorze technicznym robót wykonawca musi dostarczyć nieodpłatnie rysunki powykonawcze. Należy nanieść na plany inwentaryzacyjne lokalizację wszystkich elementów poszczególnych instalacji, oraz wszelkie inne zmiany wynikłe w trakcie realizacji. Wykonawca przejmuje całkowitą odpowiedzialność za prawdziwość naniesień na plan i zgodność z wykonaniem rzeczywistym.

Wykonawca powykonawczo musi dostarczyć wszelkie protokoły badań i przeglądów wymienione w opisie każdej z instalacji.

Próby i sprawdzenia odbiorcze instalacji należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61.

7. RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI