

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i odgromowej budynku Sali Sportowej w Cekcynie, stanowiący II etap „Budowy Gimnazjum i Kompleksu Rehabilitacyjno – Sportowego w Cekcynie.

Opracowanie zakresem swym obejmuje następujące zagadnienia:

- tablicę rozdzielczą główną i tablice obwodowe
- wewnętrzne linie zasilające
- instalacje siłowe
- instalację oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- instalację gniazdek wtyczkowych ogólnego przeznaczenia
- instalację odgromową
- ochrony od porażeń elektrycznych i połączeń wyrównawczych
- ochrony przeciwprzepięciowej
- ochrony przeciwpożarowej i BHP

2.2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Chojnice – numer PRZ-RE3-0738-2008 z dn. 30.05.2008r.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r (tekst jednolity – Dz. U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.)
- Ustawa o badaniach i certyfikacji z dnia 03.04.1993r (Dz. U. 55/93 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 7.07.1994r (Dz. U. 89/94)
- Ustawa „Prawo Energetyczne” z dnia 10.04.1997R (Dz. U. 54/1997)
- Ustawa o normalizacji z dnia 12.09.2002r (Dz. U. 169/2002r)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z dn. 15.06.2002r) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część D: Roboty instalacyjne Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej – 2004r
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 16.06.2003r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 121 poz.1138 z 2003r.)
- PN-IEC 60364 (PN-IEC 364) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - wszystkie arkusze;
- PN-E-04115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV;
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych;
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP);
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym;
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;

- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne;
- PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona;
- PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna;
- PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne;
- PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych;
- PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie;
- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne;
- PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia;
- PN-E-05204-1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania;
- BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania;
- PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych;
- PN-EN-1838:2005 Oświetlenie awaryjne;
- PN-EN 50172:2004 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

2.3. Opracowania związane

- projekty branży elektrycznej:
 - E1- Przyłącze kablowe 0,4kV,
 - E3- Instalacja elektryczna Gimnazjum,
 - E4- Oświetlenie tereny i boiska
- projekty branżowe

2.4. Podstawowe dane elektroenergetyczne

Całego obiektu:

- moc zainstalowana $P_i = 333,7 \text{ kW}$
- moc przyłączeniowa $P_o = 150,2 \text{ kW}$
- współczynnik zaopatrzenia $k_z = 0,45$
- współczynnik mocy $\cos \varphi = 0,9$
- prąd obliczeniowy $I_o = 241,0 \text{ A}$
- roczne zapotrzebowanie energii elektr. $A = 2970 \text{ MWh}$

Dane elektroenergetyczne Sali Sportowej:

- moc zainstalowana $P_i = 139,0 \text{ kW}$ (z ośw. zewnętrznym)
- moc przyłączeniowa $P_o = 97,3 \text{ kW}$

- współczynnik zaopatrzenia $k_z = 0,7$
- współczynnik mocy $\cos \varphi = 0,85$
- prąd obliczeniowy $I_o = 165,4 \text{ A}$

2.5. Zasilanie elektryczne obiektu

Zasilanie elektryczne zewnętrzne zostało ujęte w projekcie wykonawczym w tomie E1 – Przyłącze kablowe 0,4kV. Instalację elektryczną Sali Sportowej zasilić z projektowanej rozdzielnicy głównej RG zasilonej ze złącza kablowego ZK1 zainstalowanego na ścianie zewnętrznej Sali Sportowej i ujętego w tomie E1,

2.6. Wewnętrzne linie zasilające

Umieszczenie obwodowych tablic rozdzielczych oraz trasy w/z, pokazano na rzutach kondygnacji budynku Sali (rys. E2-2 i E2-3) .
Zastosowano przewody o izolacji 750 lub 1000V, w/z układać pod tynkiem na ścianie w odległości 15 cm od sufitu lub w korytkach kablowych PCV .

2.7. Główna tablica rozdzielcza RG

W tablicy głównej będą zainstalowane przekładniki półpośredniego pomiaru energii elektrycznej, wyłącznik główny p.poż. I stopień ograniczników przepięć, zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających. Rozdzielnicę RG i pomiar energii elektrycznej zainstalowano w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej – 1.37.

2.8. Pomiar energii elektrycznej

Rozliczeniowy pomiar półpośredni energii elektrycznej czynnej i biernej Gimnazjum i Kompleksu Rehabilitacyjno – Sportowego z ENEA, będzie usytuowany w naścienną typową tablicę pomiarową ENEA, zainstalowaną w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej RG.

2.9. Tablice rozdzielcze obwodowe

Zaprojektowano tablice rozdzielcze obwodowe modułowe podtynkowe w wykonaniu naściennym.

Moce tablic podano na schematach. W tablicach rozdzielczych będą zastosowane: rozłącznik główny , styczniki do zdalnego sterowania, II stopień ograniczników przepięć, zabezpieczenia poszczególnych obwodów bezpiecznikami, wyłącznikami instalacyjnymi i wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz w tablicy TS przekaźniki zdalnego sterowania oświetleniem.

Wymiary tablic podano na rys. elewacji i zestawienia aparatury poszczególnych tablic. Górna krawędź tablic winna się znajdować na wys. 2,0m.

2.10. Instalacje elektryczne

1/. Instalacja oświetlenia ogólnego

We wszystkich pomieszczeniach zostanie wykonana instalacja oświetlenia ogólnego przy zastosowaniu opraw z energooszczędnymi źródłami światła.

Natężenie oświetlenia przyjęto zgodnie z Polską Normą PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsce pracy we wnętrzach”, zatwierdzoną przez Prezesa PKN dnia 27.10.2004r.

W tabeli obliczeniowej nr 1 podano przyjęte wymagania wartości oświetleniowych oraz wyniki obliczeń. Oprawy oświetleniowe w sali gimnastycznej należy ochronić siatkową konstrukcją przystosowaną do konstrukcji sufitu.

W ciągach komunikacyjnych zastosowano oprawy świetłówkowe rastrowe aluminiowe, sterowane ręcznie z pom. Portierni. Część opraw wydzielono do oświetlenia nocnego – sterowanego jak wyżej.

W sanitariatach, zastosowano oprawy świetłówkowe kompaktowe szczelne, sterowane ręcznie. W pomieszczeniach administracyjnych, zastosowano oprawy świetłówkowe rastrowe paraboliczne, sterowane ręcznie miejscowo.

Oświetlenie główne sali zasilane i sterowane jest z tablicy TO ręcznie. Oświetlenie zapewnia natężenie 500lx lub po wyłączeniu 4 obwodów 300lx oraz oświetlenie tylko części sali wg. potrzeb. Wraz z oświetleniem należy załączyć wentylację sali. Przewody do opraw oświetleniowych układać w korytkach kablowych montowanych do konstrukcji sufitu, a pozostałe pod tynkiem lub pod płytą k-g. Rozmieszczenie opraw sali pokazano na rzucie piętra rys. nr E2-3, schemat TO rys. nr E2-14.

2/. Instalacja oświetlenia awaryjnego, bezpieczeństwa i ewakuacyjnego

Projektuje się oświetlenie awaryjne za pomocą opraw użytkowo awaryjnych z zamontowanymi wewnątrz inwektorami 3-godziennymi. Na wszystkich drogach ewakuacyjnych przewiduje się oświetlenie ewakuacyjne, załączające się w czasie nie dłuższym niż 2 sek. od chwili zaniku napięcia podstawowego i dające oświetlenie o natężeniu min. 1 lx na drogach ewakuacyjnych, czas świecenia 3h. Natomiast oświetlenie bezpieczeństwa /10% oświetlenia podstawowego – 3h/ zostanie wykonane tylko w wybranych pomieszczeniach jak w pomieszczeniu rozdzielni głównej i pomieszczeniu portiera. Minimalne natężenie oświetlenia 1lx na drogach ewakuacyjnych jest wymagane przez „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część D: Roboty instalacyjne: Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” - 2004r. Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego i bezpieczeństwa winne mieć znak rozpoznawczy w postaci żółtego paska o szerokości 2 cm.

3/. Instalacja koszy podnoszonych

Z rozdzielnicy TO wyprowadzić dwa obwody przewodem YDY3x2,5mm² do zasilania napędu zainstalowanych na suficie podnoszonych koszy do koszykówki (o mocy 400W, 230V). Lokalizację pokazano na rys. nr E2-3, schemat na rys. nr E2-14.

Dodatkowo z TO wyprowadzić obwód przewodem YDY3x1,5mm² do napędu kotary dzielącej salę na połowy.

3/. Instalacja gniazdek wtyczkowych

W pomieszczeniach zostanie wykonana instalacja gniazdek wtyczkowych 1-faz 10/16A ogólnego przeznaczenia oraz zasilania urządzeń informatycznych.

W ciągach komunikacyjnych obwodów gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYp 3x2,5 mm² układanymi pod tynkiem, rozmieszczone gniazd pokazano na rys. nr E2-2, E2-3.

W sali sportowej na wysokości 30cm od posadzki w skrzynce podtynkowej zamykanej na klucz patentowy zainstalować gniazdka wtyczkowe 2x10+0. Lokalizację gniazdek pokazano na rys. nr E2-2.

4/. Instalacja siłowa

Należy wykonać instalację siłową wentylacji głównej w wentylatorni oraz w kotłowni.

4/. Dzwonek szkolny

Zainstalować na korytarzu od strony Gimnazjum. Zasilanie i sterowanie dzwonka zasilić z instalacji gimnazjum – parteru przewodem YDYp3x1,5.

Obciążenie elektryczne należy równomiernie rozłożyć na trzy fazy. Do zabezpieczenia obwodu oświetleniowego zastosowano wyłączniki instalacyjne typ S301 B10. Gniazdka wtyczkowe zabezpieczono wyłącznikami różnicowo-prądowymi P312 B16A 30 mA.

Instalację elektryczną oświetleniową wykonać przewodami kabelkowymi YDYp 3x1,5 mm² 750V pod tynkiem.

Instalację gniazdek wtyczkowych 1-fazowych wykonać przewodem YDYp 3x2,5 pod tynkiem. Stosować gniazda wtyczkowe podtynkowe podwójne z bolcami ochronnymi. Przy łączeniu gniazd wtyczkowych szeregowo /bez rozgałęźników/, przy łączeniu gniazd pośrednich **nie wolno przecinać przewodów**.

Zgodnie z Dziennikiem Ustaw nr 10/95, przewody podtynkowe winne być pokryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm i prowadzone w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

2.11. Instalacja wentylacji

W budynku Sali Sportowej projektuje się wentylację wyciągową i nawiewną.

W wentylatorni zainstalowano główną centralę wentylacyjną nawiewno-wyciągową 2x11kW, załączaną ręcznie (automatyka i sterowanie w dostarczonej rozdzielnicy), Dodatkowo do wentylacji sali zastosowano dwa wentylatory nawiewny i wyciągowy o mocy 0,99 kW załączane w rozdzielnicy oświetlenia sali TO.

Pomieszczenie „siłowni 1.12” nawiewno-wyciągowe realizowane jest wentylatorem IRE 125B z nagrzewnicą elektryczną oraz wentylatorami wyciągowymi kanałowym IRE 160C i dachowym DRV- Miniwevt 2 (sterowane lokalnie ręcznie).

W pozostałej części budynku zastosowano wentylatory dachowe lub kanałowe wyciągowe sterowane lokalnie (w garażu autobusu wentylatory załączane są ręcznie oraz automatyczne detektorem tlenu węgla i wyłącznikiem bramy wjazdowej). Lokalne wyłączniki wentylacji stanowią dostawę wraz z wentylatorami lub załączane są wraz z oświetleniem (np. wc.) Zasilanie i sterowanie wentylatorami pokazano na schematach poszczególnych tablic rozdzielczych, lokalizację wentylatorów pokazano na planach instalacji i rzucie dachu. Przy wentylatorach dachowych na dachu zastosować wyłączniki hermetyczne ochronne.

2.12. Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze

Plan instalacji piorunochronnej pokazano na rys. E-4. Wykonać ją zgodnie z normą PN-IEC 61024-1-1 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych” /budynki użyteczności publicznej, w których może przebywać jednocześnie ponad 50 osób, muszą posiadać instalację odgromową./

Proponuje się zwody poziome i pionowe wykonać z drutu FeZn $\varnothing$ 8mm. Zwody pionowe prowadzić w rurkach izolacyjnych RVS28 w izolacji ścian, szt.13. Na dachu wykonać połączenia rynien metalowych do zwodów pionowych oraz podłączyć zwody poziome na kominkach (z drutu FeZn $\varnothing$ 8mm), oraz pionowe z drutu FeZn $\varnothing$ 10mm o długości 1 do 3m w zależności od długości komina i wystających wentylatorów. Kąt ochrony dla zwodów wysokich wynosi 35° . Można wyliczyć promień koła chronionego obszaru na danym poziomie ze wzoru:

$$r = 0,7 h$$

gdzie H – wysokość zwodu pionowego od czubka do danego poziomu.

Do zwodów podłączyć metalowe opierzenie murków oraz wszystkie metalowe konstrukcje świetlików, masztów itp.

Jako uziomy wykorzystać wypusty z uzbrojeniem fundamentów z płaskownika FeZn 30x4mm oraz płaskownik FeZn 25x4 mm układany wraz z kablem zasilającym i oświetleniowym. Średnia odległość między przewodami odprowadzającymi nie może przekroczyć 15m (poziom ochrony II).

Połączenia wyrównawcze wykonać w ziemi (łączyć metalowe instalacji z uziomem instalacji piorunochronnej) oraz w kotłowni 1.13.

W pomieszczeniu natrysków 1.18 i 1.25 wykonać lokalne połączenia wyrównawcze, łącząc przewodem DY4 w izolacji żółtozielonej (puszka uziemiająca) metalowe elementy instalacji wodnej z przewodem PE instalacji elektrycznej i uziomem instalacji odgromowej.

2.13. Ochrona od porażeń elektrycznych

Podstawą opracowania ochrony od porażeń prądem elektrycznym, jest Polska Norma PN-ICE 60364 „Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Projektowany układ sieciowy : TN-C sieć zasilająca. TN-S odbiorcza (rozdział PEN na N i PE w złączu kablowym ZK1). Jako ochronę przed dotykiem pośrednim, zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie bezpiecznikami, wyłącznikami instalacyjnymi typu S300 oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości 30 mA. Od rozdzielnic głównej w kierunku odbiorów, nie można uziemiać przewodu neutralnego N. Bolce ochronne gniazdek wtyczkowych łączyć z przewodem ochronnym PE. Projektuje się system połączeń wyrównawczych. Wszystkie gniazdzka wtyczkowe winne być z bolcami ochronnymi.

2.14. Instalacja ochrony przed przepięciami

Zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MGPIB z dnia 14.12.1994r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /par. 180 p.2/ oraz Polskiej Normy PN-93/E-05009/443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi”, w celu ograniczenia przepięć mogących wystąpić w instalacjach budynku, instaluje się odgromniki i ochronniki przeciwprzepięciowe. Pierwszy stopień ochrony zostanie zainstalowany w

rozdzielniczy głównej RG, a drugie stopnie projektuje się w tablicach rozdzielczych obwodowych. Natomiast dla urządzeń teletechnicznych, przewiduje się trzeci stopień w puszkach instalacyjnych przyłączeniowych ww. urządzeń.

2.15. Ochrona przeciw pożarowa

Zostanie zainstalowany główny wyłącznik prądu budynku z członem różnicowoprądowym 300mA i członem opóźniającym działanie o 1 sekundę. Zdalne wyłączniki za szybką będą umieszczone w pomieszczeniu rozdzielni głównej oraz koło głównych wejść do budynku gimnazjum i sali sportowej. Zastosowane materiały i aparatura elektryczna winny posiadać certyfikację na znak bezpieczeństwa.

2.16. Uwagi końcowe

- 1/ Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji elektrycznej
- 2/ Zobowiązuje się Wykonawcę robót , do ścisłego przestrzegania obowiązujących przepisów BHP, jak również do stosowania materiałów i urządzeń posiadających atest i nie emitujących substancji szkodliwych dla zdrowia
- 3/ Prace elektryczne koordynować z pracami sanitarnymi i budowlanymi
- 4/ Obciążenia elektryczne rozłożyć równomiernie na wszystkie trzy fazy.
- 5/ Do odbioru należy przygotować dokumentację powykonawczą /rysunki i schematy/. protokoły pomiarów.
- 6/ Zestawienie materiałów znajduje się w tomie „ Kosztorys robót elektrycznych”
- 7/ Kanalizacja i instalacja telefoniczna ujęta zostanie w oddzielnym opracowaniu.
- 8/ Kabel telefoniczny (w rurce PCV) wprowadzić do pomieszczenia Portierni nr 1.09.
Instalację przewodem telefonicznym doprowadzić do pomieszczeń wskazanych przez Inwestora i zakończyć gniazdkiem telefonicznym.