



Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA
Aleje Jerozolimskie 65/79, 00-697 Warszawa
tel. 22 626-09-10, fax: 22 626-09-11
e-mail: kape@kape.gov.pl, www.kape.gov.pl

TOM IV

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

FAZA PROJEKTU	PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE
NAZWA INWESTYCJI	Budowa budynku sali sportowej z zapleczem techniczno-sanitarnym wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i drogową.
ADRES INWESTYCJI	Chociw 191, 98-170 Chociw działka nr ewid. 124/2 obręb: 0002 Chociw
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	IX – Budynki oświaty
INWESTOR	Gmina Widawa ul. Rynek Kościuszki 10 98-170 Widawa
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ	MA ELEKTRYK – INSTALACJE I PROJEKTY MICHAŁ SADOWSKI ARKADIUSZ KŁOCEK SPÓŁKA CYWILNA  ul. Kościelna 7 98 - 220 Zduńska Wola

PROJEKTANT

mgr inż. Michał Sadowski
upr. bud. do projektowania w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń
nr LOD/0589/PWOE/06

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Arkadiusz Kłoczek
upr. bud. do projektowania i kierowania w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń nr
LOD/0818/PWOE/07

Warszawa, grudzień 2020 r.

Spis treści

- Warunki techniczne przyłącza energetycznego	str.	1
- Opis techniczny	str.	2
- Informacja BIOZ	str.	10
- Rys. nr E1 – Obwody gniazd	str.	12
- Rys. nr E2 – Obwody oświetlenia	str.	13
- Rys. nr E3 – Instalacja odgromowa	str.	14
- Rys. nr E4 – Zasilenie rozdzielnia RS1	str.	15
- Rys. nr E5 – Zasilenie istniejącej rozdzielni	str.	16
- Uprawnienia projektowe projektanta	str.	17
- Zaświadczenie projektanta z ŁOIB	str.	19
- Uprawnienia projektowe sprawdzającego	str.	20
- Zaświadczenie sprawdzającego z ŁOIB	str.	22

Załącznik nr 1 do umowy nr 20-D5/UP/03302 o przyłączenie do sieci.

Gmina Widawa
Rynek Kościuszki 10
98-170 Widawa

**Warunki przyłączenia nr 20-D5/WP/03302 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: Budynek Sali Sportowej przy Szkole Podstawowej im. Jana Pawła II w Chociwiu
Lokalizacja: gmina Widawa, miejscowość Chociw, nr dz. 124/2

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 17-09-2020, określa się następujące warunki przyłączenia:

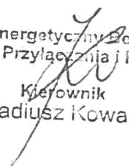
- 1 Miejsce przyłączenia: **słup/złącze w linii nN . Stacja zasilająca 7-0559 Chociw 1.**
- 2 Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.**
- 3 Moc przyłączeniowa: **40kW – zasilanie podstawowe.**
- 4 Rodzaj przyłącza: **kablowe typu YAKXS 4x120mm²**
- 5 Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
5.1 **przyłączenie nie wymaga wprowadzenia zmian w sieci**
- 6 Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
6.1 Od złącza pomiarowego do miejsca odbioru wybudować wewnętrzną linię zasilającą spełniającą wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- 7 Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **złącze kablowo-pomiarowe nN w linii ogrodzenia/granicy działki, w najbliższej odległości od miejsca przyłączenia do sieci.**
- 8 Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
8.1 zastosować bezpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej,
- 9 Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
9.1 **wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości prądu znamionowego 63[A],**
- 10 Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: **TN-C**
- 11 Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \phi = 0,4$.
- 12 Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
- 13 Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
- 14 Informacje dodatkowe:
14.1 warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
14.2 realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
- 15 Uwagi dodatkowe:
15.1 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.
15.2 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.
15.3 Projekt wymaga uzgodnienia w PGE Dystrybucja S.A.

Warunki przyłączenia opracował:
Jolanta Jakubowska



Warunki przyłączenia zatwierdził.

Rejon Energetyczny Bełchatów
Wydział Przyłączenia i Rozwoju
Kierownik
Arkadiusz Kowalski



1. Opis techniczny:

1.1. Podstawa opracowania.

Projekt instalacji elektrycznych opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora i głównej jednostki projektowej,
- projektu architektoniczno-budowlanego,
- projektów branżowych,
- założeń i wytycznych uzgodnionych z architektem prowadzącym.

1.2. Zakres opracowania.

Projekt zatem obejmuje swoim zakresem instalację elektryczną wewnętrzną projektowanego obiektu sali sportowej dobudowywanej do istniejącej szkoły. Opracowanie ma taki stopień szczegółowości na jaki pozwala aktualny zakres projektu. Wszelkie rozwiązania szczegółowe, dotyczące przykładowo typów opraw oświetleniowych czy osprzętu oraz ich dokładnego usytuowania w poszczególnych pomieszczeniach i lokalach, mogą ulec zmianie i (lub) zostać sprecyzowane na późniejszym etapie – wykonywania instalacji zgodnie z wytycznymi inwestora. Podobnie mogą ulec zmianie parametry instalacji elektrycznej (grubość przewodów, wartości zabezpieczeń i sposób zasilania) na skutek zmiany lub sprecyzowania zamontowanych urządzeń zasilanych elektrycznie. Każdorazowo w takich przypadkach należy wykonać odpowiednie obliczenia i wprowadzić konieczne korekty do parametrów wykonywanej instalacji elektrycznej.

1.3. Zasilenie obiektu.

Zasilanie obiektu sali sportowej Inwestor planuje zrealizować w oparciu o nowe przyłącze elektroenergetyczne wykonane na podstawie umowy przyłączeniowej według odrębnego opracowania projektowego – projektu przyłącza. Projektuje się poprowadzić kabel zasilający od złącza kablowo-pomiarowego usytuowanego w linii ogrodzenia szkoły, według projektu zagospodarowania terenu.

Zaleca się jednak przed oddaniem do użytkowania dokonać monitoringu instalacji przy pracy urządzeń tak jak dla normalnej eksploatacji budynku i sprawdzenia czy obciążenie mocą budynku nie spowoduje przeciążenia układu zasilania obiektu. Jeśli tak to należy dostosować dotychczasowy układ zasilania oraz ewentualnie pozostałe elementy instalacji na większe, dopasowane do nowych warunków eksploatacyjnych zasilania.

Salę sportową projektuje się zasilić linią kablową nN 0,4 kV typu YKXS 4x35mm² od złącza kablowo-pomiarowego do projektowanej rozdzielni głównej sali RS1 jak na PZT.

Kabel zasilający projektuje się poprowadzić ziemią po trasie, tak jak na planie zagospodarowania terenu. W ziemi należy wykonać wykop o głębokości 80cm, i szerokości pozwalającej ułożyć luźno kabel. Kabel układać na podsypce z piasku grubości 10cm. Przygotowane dno rowu kablowego z podsypką piaskową należy zagęścić a kabel zaopatrzyć w oznaczniki z następującymi danymi: typ i przekrój kabla, data ułożenia, wykonawca, relacja. Po ułożeniu linii kablową należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej. Po dokonaniu pomiarów rezystancji żył i izolacji kabel należy przykryć warstwą piasku grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego grubości 15cm. Następnie należy ułożyć folię kablową koloru niebieskiego i wypełnić wykop gruntem rodzimym. Rów kablowy wypełnić warstwami po około 25cm, zagęszczając każdą warstwę. Przy końcach należy pozostawić zapas kablowy wynoszący 2,5 m. Plac należy przywrócić do stanu pierwotnego. Po zakończeniu prac można podać napięcie i wykonać niezbędne pomiary.

W miejscu skrzyżowania i zbliżenia kabla do innych instalacji i uzbrojenia terenu wykopy należy prowadzić bardzo ostrożnie wykonując najpierw wykopy kontrolne a następnie kabel należy ułożyć w rurze osłonowej AROT DVK110. Następnie w budynku kabel zasilający ułożyć pod posadzką lub

w tynku w rurze osłonowej DVR. Kabel należy odpowiednio zabezpieczyć w złączu zasilającym według warunków przyłączenia wyłącznikiem nadmiarowym o prądzie znamionowym 63A.

Z rozdzielni głównej sali RS1 zasilone będą wszystkie obwody instalacji elektrycznej Sali sportowej z zapleczem według schematu rozdzieli rys E4. Rozdzielnie RS1 należy wykonać jako stojącą przy ścianie z przewidzianym zapasem miejsca 30%.

Punkt podziału przewodów PEN wykonywać jedynie w rozdzielni.

Całość instalacji w budynku zaprojektowana jest w układzie TN-S.

1.4. Główny wyłącznik prądu p. poż.

Główny wyłącznik prądu p. poż. dla sali sportowej realizowany będzie przez bezpośrednie rozłączenie zasilania poprzez rozłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym przeznaczonym do zdalnego wyłączenia zamontowany w szafce GWP zamontowanej na elewacji budynku. Przyciski głównego wyłączenia zasilania PGWP usytuowano przy głównych wejściach do budynku i połączono z wyłącznikiem przewodem bezhalogenowym HDGS 3x1,5 prowadzonym w niepalnym peszlu z przed wyłącznika głównego.

1.5. Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych.

Instalację ochrony od porażeń należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47 w taki sposób aby możliwe było zachowanie ochrony przeciwporażeniowej podstawowej oraz ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu. Ochrona podstawowa ludzi musi uniemożliwiać bezpośrednie dotknięcie części czynnych instalacji elektrycznej. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu ma za zadanie chronić przed skutkami zagrożeń które mogą powstać w wyniku dotyku części przewodzących dostępnych instalacji elektrycznej.

Sieć rozdzielczą i instalację odbiorczą w budynku należy wykonać w systemie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie, który ma za zadanie zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania podczas powstania zagrożenia. Przewód N i PE połączone będą ze sobą tylko w rozdzielni głównej RG. Niedozwolone jest łączenie przewodu N i PE w innych miejscach. Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego należy doprowadzić osobny przewód ochronny PE. Przewody ochronne posiadać będą izolacją koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE rozdzielni. Części przewodzące dostępne powinny być przyłączone do przewodu ochronnego. Zaprojektowano także zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie upływu 30mA lub 100mA.

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

W ochronie przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie wyłączenie zasilania wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączenia jest realizowana przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe,
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
- sieć połączeń wyrównawczych.

Ochrona dla rozdzielnic głównej – uziemienie.

Przy rozdzielniczy głównej lub w kotłowni należy zainstalować główną szynę połączeń wyrównawczych, do której podłączone będą:

Szyna PE rozdzielniczy głównej oraz podstawowe ciągi instalacji sanitarnych i wentylacyjnych, koryta kablowe, stoły i szafy metalowe. W sanitariatach i pomieszczeniach należy wykonać lokalną szynę połączeń wyrównawczych dla wypustów wodnych.

Instalację przewodów wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60634-5-54. Przewodami wyrównawczymi połączyć: koryta kablowe, drabiny, kanały wentylacyjne i wszystkie metalowe konstrukcje na których może pojawić się napięcie niebezpieczne. Główne połączenia wykonane będą przewodami $LY\dot{z}025mm^2$ dalsze $6mm^2$.

W pokojach socjalnych i łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze przewodami $DY\dot{z}04mm^2$ wyprowadzonymi z lokalnych szyn połączeń wyrównawczych. Lokalne szyny połączeń wyrównawczych LSPW podłączyć przewodami $DY\dot{z}06mm^2$ do szyny PE w poszczególnych tablicach zasilających.

Połączeniami objąć wszystkie wypusty wody.

Do połączeń wyrównawczych zastosować rozwiązania systemowe.

1.6. System ochrony przed przepięciami.

Ochronę przed przepięciami zrealizować zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443. Należy zastosować zasadę stopniowej redukcji wartości przepięć do bezpiecznego poziomu zanim dotrą one do urządzenia końcowego i będą mogły spowodować w nim szkody. W celu osiągnięcia tego celu cała sieć zasilająca budynku dzielona jest na strefy ochrony odgromowej LPZ (Lighting Protection Zone). W każdym miejscu przejścia z jednej strefy do kolejnej, w celu wyrównania potencjałów jest instalowany ogranicznik przepięć o klasie dostosowanej do koniecznych w danym przypadku wymagań. Ochronę należy zrealizować poprzez zastosowanie ograniczników przepięć o wytrzymałości udarowej kategorii II i III (kl. B i C). Miejsca instalowania oraz rodzaje ograniczników przepięć pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

1.7. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Projektuje się instalację oświetleniową przewodami kabelkowymi typu $YDY\dot{z}0(p) 1,5 mm^2$, lub o większych przekrojach dostosowanych do mocy odbiorników. Obwody należy wyprowadzić z rozdzielni zgodnie ze schematami ideowymi. Oświetlenie planuje się zrealizować w oparciu o oprawy LED-owe. Poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach należy przyjąć na poziomie nie mniejszym niż określony w PN. Oświetlenie sali zaprojektowano oprawami LED-owymi odpornymi na uszkodzenia mechaniczne. Proponowane typy opraw w poszczególnych pomieszczeniach opisane zostały na rysunkach. Oświetlenie główne sali planuje się zrealizować w oparciu o oprawy typu LED sterowane układem DALI poprzez centralkę Vertex sprzęgniętą z systemem BMS który stanowi odrębne opracowanie projektowe.

Przyjęto ogólne natężenie oświetlenia wg. PN-EN 12464-1

- Sala sportowa – gimnastyczna przy szkole – 300lx
- Pokój trenerów – 300lx
- Komunikacja, hole, pomieszczenia gospodarcze – 100lx i 200lx
- Szatnie, umywalnie, łazienki, W.C. – 200lx.

Po wykonaniu montażu opraw wykonawca dokona weryfikacji natężenia oświetlenia w stosunku do przyjętych założeń w niniejszym opracowaniu.

1.8. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Na sali i na drogach komunikacyjnych przewiduje się oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w skład którego wchodzi również oprawy z odpowiednimi piktogramami oznaczającymi drogi wyjścia.

Natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych zgodnie z normą nie powinno być mniejsze niż 1lux, w miejscach lokalizacji gaśnic 5 lux. Zaprojektowane oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone będą w moduły zasilania awaryjnego, które automatycznie załączają oprawę przy zaniku zasilania podstawowego i umożliwiają jej świecenie przez 1 godz. Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać przewodami $YDY\dot{z}0 3x1,5mm^2 750V$ układanymi w sposób

analogiczny jak przewody oświetlenia podstawowego. Moduł awaryjny musi być zasilany z fazy stałej tzn. nie przerywanej łącznikiem.

Szczegółowe rozmieszczenie znaków należy określić w oparciu o sporządzoną „Instrukcję bezpieczeństwa pożarowego” zawierającą plan dróg ewakuacyjnych.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP. Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające wartość natężenia oświetlenia.

1.9. Instalacja gniazd wtykowych i wypustów.

Instalacje gniazd wtykowych oraz wypustów należy wykonać przewodami typu YDYżo o napięciu nie mniejszym niż 750V dla obwodów jednofazowych oraz dla obwodów trójfazowych o przekrojach dostosowanych do mocy odbiorników. Wysokość montażu gniazd dobrać uwzględniając ich zastosowanie w poszczególnych pomieszczeniach. Na sali, w szatniach i łazienkach zaleca się montaż gniazd na wysokości około 1,3. W pozostałych pomieszczeniach na wysokości około 30cm. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w bolec ochronny PE. Lokalizacja wypustów do zasilania pozostałych odbiorów takich jak zasilanie żaluzji, okien uchylnych itp. pokazana została na dołączonych rysunkach.

1.10. Instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych, chłodniczych i grzewczych.

Projekt przewiduje również zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych; central wentylacyjnych, wentylatorów, aparatów grzewczych, itp. wynikających z projektów branżowych innych instalacji.

Niniejsze opracowanie obejmuje jedynie obwody silnoprądowe obejmujące zasilania i obwody elektryczne 400/230V. Sposób działania niniejszych urządzeń ich układy sterowania i zabezpieczeń obejmuje swym zakresem projekt wykonawczy instalacji sanitarnych i należy je uzgodnić z branżystami przy udziale inwestora w oparciu o dokumentację techniczną producenta poszczególnych urządzeń i aparatów. Sposób zasilania został pokazany na rysunkach. Wszystkie ewentualne sterowniki urządzenia zabezpieczające i inne aparaty należy każdorazowo dobrać i skonsultować z producentem zasilanych urządzeń.

1.11. Instalacja sieci informatycznej i telefonicznej

Projektuje się wykonanie gniazd teletechnicznych LAN w pokoju trenera w oparciu o przewody UTP 4 x 2 x 0,5 kat. 6 doprowadzone do gniazda sieci LAN RJ45 kat.6. Projektuje się gniazda w zestawach systemowych 2x2RJ45 razem z gniazdami DATA 2x230V przy stanowisku pracy biurowej do urządzeń komputerowych i telefonicznych. Przewody prowadzić pod tynkiem w rurkach instalacyjnych PCV (peszlach).

Linie sieci należy doprowadzić do najbliższej szafki Rack lub rutera w istniejącym budynku szkoły i wpiąć w instalację informatyczną szkoły. Instalacje należy wykonać w cat.6 zgodnie z normą okablowania strukturalnego PN-EN 50173/4.

1.12. Współpraca z systemem automatyki i zarządzania budynkiem – BMS

Projekt zakłada objęcie sali sportowej systemem automatyki zarządzania budynkiem BMS. Automatyka BMS została objęta odrębnym opracowaniem projektowym. Z rozdzielni głównej RS1 przewidziano zasilanie dwóch rozdzielni BMS1 i BMS2. W rozdzielni zaprojektowano podliczniki grup odbiorników sprzęgniętych z automatyką BMS w protokole MODBUS. Obwody takie jak; instalacja oświetlenia sali, instalacja wentylacji i ogrzewania, instalacja uchylnych rolet, żaluzji itp. będą sterowane z poziomu automatyki BMS i wykonanie instalacji zasilających tych urządzeń zaleca się wykonywać w powiązaniu i analizowaniu projektu automatyki BMS.

1.13. Warunki ochrony przeciwpożarowej.

Obiekt jest lub (i) ma być wyposażony w przeciwpożarowe przyciski prądu dla sali sportowej, znajdujące się przy głównych wejściach do wszystkich części budynku połączone z wyzwalaczem głównego wyłącznika zasilania przewodami ognioodpornymi np. typu HDGs 3x1,5mm² o klasie odporności ogniowej PH90.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano na drogach ewakuacyjnych o czasie działania przez co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP. Średnie natężenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego na podłodze powyżej 1lx. Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające wartość tego natężenia.

Przepusty instalacyjne w ścianie oddzielenia przeciwpożarowego będą klasy odporności ogniowej co najmniej EI60. Przewody prowadzone w ciągach komunikacji ewakuacyjnej powinny być odpowiednio zabezpieczone przed działaniem wpływu ognia i temperatury. Zastosowane materiały muszą posiadać deklaracje zgodności a uszczelnienia muszą być wykonane zgodnie z aktualnymi aprobatami technicznymi. Stosowne deklaracje zgodności i aprobaty techniczne należy zamieścić w projekcie powykonawczym. Miejsca wykonania uszczelnień należy odpowiednio oznakować.

1.14. Sposób układania instalacji elektrycznej.

Główne kable zasilające projektuje się układać pod tynkiem lub w przestrzeniach zasłoniętych (sufity podwieszane, szachty instalacyjne itp.) w korytach stalowych ewentualnie PCV niepalnych. Podobnie należy układać przewody całej instalacji elektrycznej gniazd i oświetlenia. W części nowej obiektu projektowanego tam gdzie planowane są sufity podwieszane i będzie miejsce w przestrzeni nadsufitowej przewody instalacji należy rozprowadzać poziomo nad sufitami w korytach stalowych mocowanych do ścian, natomiast do punktów świetlnych w tych sufitach przewody prowadzić w peszlach niepalnych. Zejścia przewodów do poszczególnych punktów gniazdowych, łącznikowych i innych odbiorów od sufitu prowadzić w ścianach pod tynkiem. W części budynku gdzie nie będzie sufitów podwieszonych wszystkie przewody instalacji elektrycznej należy prowadzić pod tynkiem.

W przypadku instalacji elektrycznej oświetleniowej na sali sportowej przewiduje się prowadzenie instalacji od korytek stalowych do opraw oświetleniowych w ceowniku perforowanym.

1.15. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

Projektuje się również oświetlenie zewnętrzne zrealizowane poprzez słupki oświetleniowe, opisane na projekcie zagospodarowania terenu, zasilane linią kablową wyprowadzoną z budynku z rozdzielni RS1. Kabel oświetlenia terenu typu YKY 5x1,5mm² należy prowadzić w ziemi na głębokości 0,8m z podsypką piaskową o grubości 10cm oraz warstwą piasku nad kablem 15cm. Na kabel należy założyć oznaczniki kablowe co 10m z oznaczeniem trasy kabla, typu kabla, przeznaczeniem, daty wykonania i wykonawcy. Trasę kabla przykryć folią kablową niebieską i zasypać gruntem rodzimym. Kabel w miejscach kolizji z innymi elementami uzbrojenia terenu ułożyć w rurach ochronnych DVR50.

Przewiduje się również oprawy zewnętrzne montowane do elewacji budynku.

1.16. Instalacja odgromowa.

Według założeń projektu wykonawczego przyjęto poziom ochrony odgromowej (LPL) IV klasy dla instalacji odgromowej LPS niniejszego budynku wg. PN-EN 62305-1 do -4. Sposób wykonania oraz przyjęte elementy i materiały instalacji odgromowej dobrano według przyjętych założeń i norm.

Dla ochrony odgromowej obiektu projektując układ zwodów na dachu wykorzystano jako podstawową metodę oczkową ułożenia zwodów poziomych. Dla instalacji odgromowej IV klasy ochrony przyjmuje się wymiary siatki 20x20 m. Zwody jako nienaprężane z drutu odgromowego stalowego ocynkowanego FeZn o średnicy 8mm należy układać na uchwytych dystansowych w odległości >10cm od poszycia dachu odpowiednia dla danego poszycia. Ochroną należy objąć wszystkie elementy wystające dachu takie jak kominy, wentylatory itp.. Mniejsze kominy dopuszcza się chronić metodą kąta ochronnego który w klasie IV ochronności wynosi 60°, wystawiając drut odgromowy lub iglicę ponad poziom komina na taką wysokość ile wynosi odległość w rzucie poziomym drutu od najdalszej krawędzi komina.

Dla ochrony kominów wykorzystać uchwyty przykręcane lub wbijane mocujące drut odgromowy lub iglicę.

Ochroną należy objąć również urządzenia techniczne i inne usytuowane na dachu metodą toczonej się kuli o promieniu 60m. W tym celu planuje się wykorzystać iglice odgromowe o wysokościach i usytuowaniu dobranym do chronionego urządzenia.

Zwody na dachu łączyć za pomocą spawania lub złączy śrubowych przelotowych bądź krzyżowych. Wszelkie łączenia zabezpieczać przed korozją poprzez malowanie lub posmarowanie odpowiednim smarem.

Projektuje się rozmieścić przewody odprowadzające podobnie jak zwody poziome na dachu średnio co 20 metrów przy uwzględnieniu architektonicznych i praktycznych ograniczeń. W przypadku prowadzenia przewodów odprowadzających na uchwytych dystansowych zapewniających odstęp od ocieplenia budynku 0,1m zwody należy wykonać z drutu odgromowego FeZn o średnicy $\varnothing 8\text{mm}$. Przewody odprowadzające powinny omijać otwory drzwiowe i okienne w odległości przynajmniej 1m. Przewody odprowadzające należy połączyć ze zwodami poziomymi na dachu złączami krzyżowymi natomiast z uziomem połączenie wykonać poprzez złącza kontrolne. Złącza kontrolne wykonać na elewacji budynku około 0,5m od ziemi na uchwytych dystansowych lub w skrzynkach probierczych osadzanych w tynku albo kostce na ziemi. Złącza kontrolne zabezpieczyć przed korozją odpowiednim smarem.

Projektuje się uziom w układzie typu B (otokowy) ułożony na zewnątrz obiektu na około obrysu fundamentów budynku lub miejscowy pionowy z pograżanych prętów uziomowych. Uziom ułożyć z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm na głębokości >0,6m i w odległości od budynku >1m oraz połączyć z każdym złączem kontrolnym również bednarką FeZn 25x4mm. Wszelkie łączenia w ziemi zabezpieczyć przed korozją np. poprzez pomalowanie. Jako uziom dopuszcza się również wykorzystać zbrojenie fundamentów jeśli zbrojenie zachowuje ciągłość galwaniczną i rezystancja pomierzona takiego uziemienia spełnia założone wymagania.

Po ułożeniu uziomu i zasypaniu należy wykonać pomiary kontrolne rezystancji uziemienia. Jeżeli rezystancja uziemienia będzie większa niż 10Ω należy dodatkowo wykonać uziomy pionowe pograżane lub wkręcane z prętów uziomowych w ilości i na głębokość pozwalającą uzyskać pożądaną wartość rezystancji uziemienia $\leq 10\Omega$. Ochroną odgromową objąć również konstrukcje silosów wyprowadzając zwody pionowe ponad najwyższy punkt konstrukcji i zakończyć masztem.

1.17. Uwagi końcowe

Wszystkie instalacje należy wykonać zgodnie z:

- PN-91/E-05009,
- N-SEP-E-002,
- PN-EN 62305,
- PN-IEC 60364,
- PN-EN 12464,
- N-SEP-E-004,
- obowiązującymi przepisami BHP, P.poż., i PBUE. Należy wykonać pomiary ochronne odbiorcze instalacji po zakończeniu robót i przedstawić użytkownikowi wymagane protokoły.

UWAGA!!!

Inwestor planuje zabezpieczyć moc zasilania według nowej umowy przyłączeniowej hali sportowej i warunków przyłączenia. Zaleca się jednak przed oddaniem do użytkowania obiektu dokonać monitoringu instalacji przy pracy urządzeń tak jak dla normalnej eksploatacji budynku i sprawdzenia czy obciążenie mocą nie spowoduje przeciążenia zasilania obiektu. Jeśli tak to należy wystąpić o zwiększenie mocy zamówionej dopasowanej do nowych warunków eksploatacyjnych zasilania. Podobnie należy zweryfikować parametry instalacji zasilającej i odpowiednio ją dostosować.

1.18. Obliczenia sprawdzające

1. Szacowana moc obliczeniowa sali sportowej przy szkole w Chociwiu

Zestawienie mocy grup odbiorników projektowanych

Grupy odbiorników	Moc zainstalowana P_z	Współczynnik jednoczesności k_j	Moc obliczeniowa grup odbiorników P_o
1. Gniazda 1-fazowe	44 kW	0,4	17,6 kW
2. Gniazda 1-fazowe do komputerów	2 kW	1	2 kW
3. Gniazda 3-fazowe	5 kW	0,4	2 kW
4. Oświetlenie	6 kW	0,8	5,4 kW
5. Urządzenia wentylacyjne	11,2 kW	0,9	10,1 kW
6. Urządzenia grzewcze	20 kW	0,6	12 kW
7. inne	10 kW	0,25	2,5 kW
W SUMIE MOC OBLICZENIOWA GRUP ODBIORKNIKÓW P_o			51,6 kW

Moc obliczeniowa i zapotrzebowana budynku

$$P_{ob} = P_o \cdot K_z = 53,9 \text{ kW} \cdot 0,8 \approx \underline{41 \text{ kW}}$$

K_z – współczynnik zapotrzebowania na moc obiektu

Prąd obliczeniowy

$$I_o = \frac{P_{ob}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot \cos} = \frac{41000 \text{ W}}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,96} \approx 62 \text{ A}$$

$$I_o = 62 \text{ A}$$

- Projektuje się główny zasilacz sali gimnastycznej typu: YKXS 4x35mm².
Dopuszczalna obciążalność prądowa powyższego zasilacza prowadzonego w tynku:
 $I_{dd} = 103 \text{ A}$
Spełniony jest warunek – $I_o < I_{dd}$

1. Sprawdzenie spadku napięcia linii zasilającej dla odległości 100mb.

a) Przewód miedziany YKXS 35mm²

$$\Delta u = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U^2} = \frac{100 * 41000 * 100}{56 * 35 * 400^2} = 1,31 \%$$

Spełniony jest warunek – $\Delta u < 3\%$

2. Sprawdzenie skuteczności zabezpieczeń przed prądami zwarciovymi.

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I} \right)^2$$

Przewody oraz zabezpieczenia są tak dobrane, aby wyłączenie prądu zwarciovego nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących uszkodzenia przewodów określonych wzorem:.

t - czas [s], k – współczynnik zależny od przewodu i izolacji, S – przekrój przewodu [mm²],
I – wartość skuteczna prądu zwarcia [A]

3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Ochrona przeciwporażeniowa została sprawdzona z uwzględnieniem normy PN-HD 60364-4-41. Ochrona w sieci TN jest zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia [Ω], I_a – prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie ≤0,4s dla pomieszczeń ogólnych, ≤0,2s dla pomieszczeń szczególnie narażonych na porażenie prądem, U₀ – napięcie znamionowe względem ziem.

Wszystkie obwody instalacji są zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie wyzwalającym I=30mA.

Zatem ochrona będzie zapewniona gdy pętla zwarcia nie przekroczy wartości:

$$Z_s \leq \frac{230 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} \quad Z_s \leq 7,666 \text{ k}\Omega$$

Dokonano sprawdzenia teoretycznego iż ochrona spełnia powyższe wymagania. Po wykonaniu instalacji należy jednak dokonać pomiarów empirycznych odpowiednimi miernikami skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Zduńska Wola grudzień 2020r

INFORMACJA BIOZ

Instalacje elektryczne

Lokalizacja:	98 – 170 Chociw Chociw 191 dz. nr 124/2; obr. Chociw 0002
Obiekt:	Budynek sali sportowej z zapleczem techniczno – sanitarnym wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i drogową
Inwestor :	Gmina Widawa 98 – 170 Widawa ul. Rynek Kościuszki 10
Opracował:	mgr inż. Michał Sadowski upr. proj. nr LOD/0589/PWOE/06 spec. inst. elektr. ŁOD/IE/7718/07 zam. Zduńska Wola ul. Południowa 18

Zduńska Wola grudzień 2020r

Spis treści

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych
3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych
5. Prowadzenie instruktażu pracowników
6. Środki techniczne i organizacyjne zapewniające bhp

1. Zakres robót i kolejność realizacji.

W zakres robót budowlanych wchodzi:

- wykonanie zasilania głównego obiektu od złącza kablowo pomiarowego do rozdzielni głównej sali sportowej,
- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w obiekcie,
- wykonanie instalacji oświetlenia terenu.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Istniejący budynek z infrastrukturą techniczną i uzbrojenie terenu

3. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie.

W obrębie projektowanych prac przewidywanym zagrożeniem występującym podczas realizacji powyższego zamierzenia budowlanego jest praca przy istniejącej instalacji terenu.

4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót.

Przewidywanym zagrożeniem występującym podczas realizacji powyższego zamierzenia budowlanego jest praca na wysokości przy prowadzeniu instalacji elektrycznej wewnątrz i na zewnątrz obiektu. Prace wykonywać na elementach instalacji w sposób beznapięciowy. Prace elektroenergetyczne powinny wykonać wykwalifikowane brygady w tym zakresie.

5. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przy realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Instruktaż:

Przed rozpoczęciem pracy każdego pracownika i każdorazowo przy zmianie warunków wykonywania pracy lub przerw w wykonywaniu pracy związanych ze zmianami pogodowymi (wznowienie prac). Przestrzeganie szczegółowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy na budowie w trakcie realizacji inwestycji. Należy zadbać o to, aby pracownik któremu powierza się daną pracę miał niezbędne kwalifikacje do jej wykonania, był zapoznany z zagrożeniami jakie mogą przy tym wystąpić oraz aby uzyskać orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu go do określonej pracy.

6. Wskazania środków zapobiegających niebezpieczeństwu przy wykonywaniu robót budowlanych w strefach szczególnie zagrożenia.

Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć poręczą, barierką lub taśmą ostrzegawczą wokół wykopów, na odległość nie mniejszą niż 1,5 m. Na barierce powinna być umieszczona tablica ostrzegawcza o istniejącym zagrożeniu w przypadku przebywania w pobliżu prowadzonych prac.

Drogi dojazdowe i ciągi piesze powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym, nie stwarzającym zagrożeń dla użytkowników. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Miejsca postojowe na terenie prowadzonych prac powinny być wyznaczone tylko dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych.

Strefę niebezpieczną, w której istnieje źródło zagrożenia, należy oznakować i wygrodzić jak opisano w części „teren robót”.

Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu,

a są eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji, a osoby je obsługujące powinny posiadać odpowiednie uprawnienia.

Prace montażowe przy podłączaniu linii powinny być prowadzone przez uprawnione do takich prac osoby, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Użytkowanie sprzętu może być dopuszczone po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę.

Praca na wysokości tylko zespołowa z dodatkowym zabezpieczeniem pasami lub szelkami bezpieczeństwa z krótkimi linkami umocowanymi do stałych elementów konstrukcyjnych lub lin asekuracyjnych. Należy przeprowadzać przeglądy okresowe oraz odbiory wynikające z ogólnych przepisów bhp.

Kierownik robót budowlanych jest zobowiązany do wykonania planu BiOZ.

Informację do planu BiOZ opracowano na podstawie wzoru – rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).