

BRANŻA ELEKTRYCZNA

OPIS TECHNICZNY

I.1 TEMAT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej w zadaniu inwestycyjnym:

Rodzaj inwestycji	Rozbudowa budynku dydaktycznego Liceum Ogólnokształcącego
Adres budowy	ul. Chyliczkowska 17 w Piasecznie

I.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacja instalacji elektrycznej w hali sportowej,
- umowa o dostawę energii elektrycznej
- obowiązujące przepisy i normy.

I.3 ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Zasilanie projektowanego obiektu,
- Rozdzielnice oddziałowe,
- Instalację gniazd 230/400V
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- oświetlenie ewakuacyjne hali,
- koryta kablowe,
- zasilanie urządzeń technologicznych,
- instalację oddymiania,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona odgromowa,
- instalacja IT,
- uwagi końcowe.

I.4 STAN ISTNIEJĄCY.

I.4.1 ZASILANIE BUDYNKU.

Budynek Liceum Ogólnokształcącego przy ul. Chyliczkowskiej w Piasecznie zasilany jest przyłączem napowietrznym. Rozdzielnica główna RG zabudowana jest w wiatrołapie przy wejściu głównym do budynku.

Miejszem dostarczenia energii elektrycznej i granicą stron własności między PGE Dystrybucja SA i Odbiorcą są zaciski prądowe przewodów przy uchwycie na ścianie budynku w kierunku instalacji odbiorcy. Instalacje elektryczne za granicą eksploatacji są własnością właściciela obiektu.

W rozdzielnicy RG zabudowany jest półpośredni układ pomiarowy. Zgodnie z umową o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej nr 00192/GD/2016/URD moc przyłączeniowa dla obiektu wynosi 64 kW a moc umowna 55 kW.

Z rozdzielnicy RG zasilane są rozdzielnice oddziałowe zabudowane na terenie szkoły, oświetlenie zewnętrzne oraz „Orlik”. Instalacja wykonana jest w układzie TN-S.

Główny wyłącznik pożarowy zabudowany jest na zewnątrz przy wejściu głównym do budynku.

Linia kablowa oświetlenia boiska przy szkole koliduje z projektowaną halą sportową.

Linia kablowa oświetlenia boisk przy ul. Młynarskiej koliduje z projektowanym parkingiem.

I.5 STAN PROJEKTOWANY.

I.5.1 ZASILANIE HALI

Do zasilania projektowanych pomieszczeń i Sali sportowej projektuje się wlv kablem YKXS 5x16 mm², który należy wyprowadzić z rozdzielnicy RG z projektowanego wyłącznika bezpiecznikowego. Kabel zabezpieczyć w rozdzielnicy RG bezpiecznikami topikowymi 3xD0II 50A. W istniejącym budynku LO kabel układać w korytarzu w bruzdzie pod tynkiem.

I.5.2 BILANS MOCY

lp	Rodzaj odbioru	Pi	Kz	Pz
1	Oświetlenie	11,5	0,9	10,3
2	Gniazda 230V	17	0,4	6,3
3	Gniazda sala sportowa	20	0,2	4,0
4	Wentylacja	26	1	26,0
Razem		74,5		46,6
Pi – moc zainstalowana Kz – współczynnik zapotrzebowania Pz – moc szczytowa czynna				

W tabelce przedstawiono obciążenie poszczególnych typów odbiorników. Łączna moc zainstalowanych urządzeń na projektowanym obiekcie wynosi Pi = 74,5 kW. Przy współczynnikach jednoczesności różnych dla danego typu odbiorników łączne zapotrzebowanie na moc elektryczną dla projektowanego obiektu określa się na poziomie 38,5. Różnica między macą przyłączeniową a mocą umowną wynosi 9 kW, stąd należy wystąpić do PGE Dystrybucja SA o zwiększenie mocy przyłączeniowej i umownej do 100 kW.

W przypadku gdy przekrój istniejącego wlv zasilającego RG nie jest dostosowany do mocy przyłączeniowej 100 kW należy go wymienić.

I.5.3 PRZEBUDOWA LINII KABLOWEJ OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO.

Linie kablową oświetlenia zewnętrznego kolidującą z halą sportową należy odłączyć i unieczynnić.

Linie kablową oświetlenia zewnętrznego kolidującą z projektowanym parkingiem należy naciąć i zmufować z nowym odcinkiem kabla. Projektowaną wstawkę z drugiej strony wprowadzić do istniejącego słupa oświetleniowego.

Na wstawkę zastosować taki sam kabel, identyfikację kolidującego kabla wykonać na etapie wykonawstwa.

Trasę linii kablowej wytyczyć zgodnie z trasą przedstawioną na planie zagospodarowania terenem. Kabel układać w ziemi na głębokości 0,7m. Nad kablem w odległości nie mniejszej niż 25cm ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim o szerokości 40cm i grubości co najmniej 0,3 mm. Promień gięcia kabla nie może być mniejszy niż jego 15-krotna zewnętrzna średnica.

W słupie oświetleniowym oraz w rowie kablowym co 10m kabal zaopatrzyć w oznaczniki kablowe zawierające.

- nazwę użytkownika,
- napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej,
- typ kabla,
- rok ułożenia,

Warunkiem przystąpienia do prac jest wytyczenie trasy kabla oraz lokalizację słupów, a po ich ułożeniu przed zasypaniem namiar przez uprawnionego geodetę.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z wymaganiami normy SEP -E-004.

1.5.4 ROZDZIELNICE OBWODÓW ODBIORCZYCH.

Obwody oświetleniowe, gniazd wtykowych i siłowe zasilić z projektowanych rozdzielnic podtynkowych:

- rozdzielnica **RH0** – rozdzielnicę wnękową o IP 30 z której zasiane będą pomieszczenia na parterze oraz rozdzielnica na piętrze. Rozdzielnicę zabudować w korytarzu na parterze, zasilana z rozdzielnicy RG.
- rozdzielnica **RH1** – rozdzielnicę wnękową o IP 30 z której zasiane będą pomieszczenia na piętrze. Rozdzielnicę zabudować w korytarzu na piętrze, zasilana z rozdzielnicy RH0.

Lokalizację rozdzielnic pokazano na rys. E-1; E-2.

1.5.5 INSTALACJA ODBIORCZA

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej w układzie TN-S z wydzieloną żyłą ochroną PE. Instalację odbiorczą należy wykonać jako podtynkową z zastosowaniem osprzętu podtynkowego. Instalacje elektryczne należy prowadzić:

- w strefie międzystropowej przewody układać w korytach kablowych oraz w rurkach elektroinstalacyjnych, **(nie należy układać przewodów bezpośrednio na suficie podwieszanym oraz montować do konstrukcji sufitu podwieszanego),**
- w ścianach murowanych przewody prowadzić pod tynkiem,
- w ściankach gipsowo-kartonowych przewody prowadzić w rurkach RVKLn.

Przepusty instalacyjne przechodzące przez ścianę lub strop oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone do klasy odporności ogniowej tego oddzielenia.

• GNIAZDA WTYKOWE 400/230V:

W pomieszczeniach sanitarnych, gospodarczych oraz technicznych zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44, w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20.

Zastosować gniazda o prądzie znamionowym:

- gniazda wtykowe o $I_n = 16A$ z bolcem ochronnym.
- gniazda siłowe o $I_n = 32A$ z N i PE.

• OŚWIETLENIE PODSTAWOWE HALI

Instalacje oświetleniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN 12193-2008 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie”

Oświetlenie zaprojektowano oprawami oświetleniowymi LED z siatką ochronną w wersji DALI o barwie 4000K, strumieniu świetlnemu 21300 lm, moc oprawy 158W obudowa aluminiowa, dyfuzor ze szkła hartowanego, o IP 65, IK 09, wykonanej w klasie ochrony I. Przyjęto poziomy natężenia oświetlenia w hali minimum 500 lux.

Oświetlenie hali przystosowane będzie do ściemniania i włączania poszczególnych stref i sterowane będzie panelami 7-scen zabudowanymi przy obydwóch drzwiach wejściowych do sali.

Obwody instalacji oświetlenia podstawowego należy zasilić z rozdzielnicy RH0

Przewody prowadzić:

- pod tynkiem od rozdzielnicy do koryt,
- w poziomie w korytach kablowych prowadzonych pod stropem;

• OŚWIETLENIE POZOSTAŁYCH POMIESZCZEŃ

Instalacje oświetleniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach”

Oświetlenie zaprojektowano typowymi oprawami LED do zabudowy w strop podwieszany oraz nastropowymi przyjmując następujące poziomy natężenia oświetlenia:

Gabinet nauczyciela WF	500 lux
Sale dydaktyczne	300 lux
obszary komunikacyjne	100 lux
klatki schodowe	150 lux
pomieszczenia sanitarne	200 lux
pomieszczenia socjalne	200 lux
pomieszczenie techniczne	200 lux

Obwody instalacji oświetlenia ogólnego należy zasilic z poszczególnych rozdzielnic lokalnych, przewody prowadzić:

Zastosować osprzęt o prądzie znamionowym $I_n = 10A$ oraz stopniu ochrony:

- w pomieszczeniach sanitarnych oraz pomieszczeniach technicznych o IP 44;
- w pozostałych pomieszczeniach o IP 20.

• OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE

Instalacje oświetleniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN 1838:2005 „Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne”.

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano oprawami:

- EW1 - LED 1x1,5W, do wbudowania w sufit podwieszany, obudowa aluminiowa, ką t rozsyłu korytarzowy, pracującymi na ciemno, wyposażonymi w 1-godzinne moduły oświetlenia ewakuacyjnego, zabezpieczona przed całkowitym rozładowaniem, centralnie nadzorowana o IP 40. Wykonana w I klasie ochronności.

- EW2 - LED 1x1,5W, nastropowa, obudowa aluminiowa, ką t rozsyłu korytarzowy, pracującymi na ciemno, wyposażonymi w 1-godzinne moduły oświetlenia ewakuacyjnego, zabezpieczona przed całkowitym rozładowaniem, centralnie nadzorowana o IP 20. Wykonana w I klasie ochronności.

- EW3 - LED 4x1W, nastropowa, obudowa z tworzywa sztucznego, dyfuzor przeźroczysty, pracującymi na ciemno, wyposażonymi w 1-godzinne moduły oświetlenia ewakuacyjnego, zabezpieczona przed całkowitym rozładowaniem, centralnie nadzorowana o IP 65. Wykonana w II klasie ochronności.

- EMZ - LED 4x1W, nastropowa, obudowa z tworzywa sztucznego, dyfuzor przeźroczysty, pracującymi na ciemno, wyposażonymi w 1-godzinne moduły oświetlenia ewakuacyjnego, zabezpieczona przed całkowitym rozładowaniem, centralnie nadzorowana, przystosowana do pracy w temperaturze -20 stopni, o IP 65. Wykonana w II klasie ochronności.

W Sali sportowej oprawy montować na korytach kablowych,

Oświetlenie kierunkowe zaprojektowano oprawami LED nastropowymi i naściennymi, z piktogramami, zabezpieczona przed całkowitym rozładowaniem, centralnie nadzorowane pracującymi na jasno wyposażonymi w 1-godzinne moduły oświetlenia ewakuacyjnego. Oprawy oświetlenia kierunkowego rozmieszczono w taki sposób, aby wskazywały najkrótszą drogę ewakuacyjną i w sposób zapewniający dobrą rozpoznawalność kierunku ewakuacji, drzwi ewakuacyjnych.

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać certyfikat CNBOP.

Typy opraw oświetlenia ewakuacyjnego i ich rozmieszczenie przedstawiono na rys. nr IE-01.

1.5.6 KORYTA KABLOWE

Do zawieszenia opraw oraz prowadzenia przewodów w sali sportowej zaprojektowano koryta kablowe o szerokości 100; 200 mm i wysokości 50mm, wykonane z blachy o grubości 1,0mm. Koryta kablowe układać na podporach

przykręcanych do konstrukcji dachu, do blachy trapezowej oraz do ścian, rozstaw podpór nie powinien być mniejszy niż 1,5m.

Wszystkie zastosowane przez wykonawcę rozwiązania dotyczące koryt i ich mocowań mają być rozwiązaniami systemowymi. Wszystkie trasy kablowe wraz z zamocowaniami należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Należy stosować jednorodny system zawiesi, koryt i drabin kablowych.

1.5.7 ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.

Projektowane centrale wentylacyjne zasilić z projektowanej rozdzielniczy RH1. Kurtyny powietrzne zasilić z projektowanej rozdzielniczy RH1. Typy i przekroje przewodów pokazano na schemacie ideowym. Przewody prowadzić pod tynkiem.

Pompy i zawory rozdzielacza CO zasilić z panelu sterującego pieca CO według projektu przebudowy kotłowni.

1.5.8 ODDYMIANIE KLATKI SCHODOWEJ.

Na klatce schodowej przewiduje się zabudowę instalacji oddymiania w oparciu o centrale oddymiające, klapę dymową z funkcją włazu. Instalacja oddymiania będzie uruchamiana automatycznie przez czujkę dymu, lub ręcznie za pomocą przycisków oddymiania wchodzących w skład systemu a rozmieszczonych na parterze i piętrze klatki schodowej.

Do przewietrzania klatek schodowych służą przyciski przewietrzania które należy zabudować obok przycisku oddymiania. Przyciski przewietrzania podadzą sygnał bezpośrednio do Centrali oddymiającej która zainicjuje otwarcie klapy dymowej.

Na dachu należy zabudować czujnik pogodowy w celu zamknięcia klapy oddymiającej w przypadku deszczu lub silnego wiatru. Zamknięcie klapy oddymiającej nastąpi jedynie w przypadku otwartych klap przez przyciski przewietrzania - sygnał alarmu pożaru jest nadrzędny.

Centralkę oddymiania zasilić kablem HDGS 3x1,5mm² z rozdzielniczy głównej budynku z sprzed wyłącznika głównego p.poż.

1.5.9 OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.

Podstawową ochronę od porażeń stanowi izolacja ochronna. Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym stosuje się szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S poprzez zastosowanie:

- bezpieczników,
- wyłączników nadmiarowych,
- wyłączników różnicowo-prądowych.

Poprawność działania powyższych zabezpieczeń gwarantuje odpowiednio niska pętla zwarcia.

Poprawność działania powyższych zabezpieczeń gwarantuje odpowiednio niska pętla zwarcia.

Dodatkowo w pomieszczeniach sanitarnych z natryskiem oraz w wentylatorowni zaprojektowano miejscowe szyny wyrównawcze poprzez które należy połączyć przewodzące części dostępne oraz przewodzące części obce, np: rurociągi wodne, CO, centrale i kanały wentylacyjne itp. (metalowe). Połączenia wyrównawcze miejscowe wykonać przewodem DY 4mm². Miejscowe szyny wyrównawcze połączyć z szyną PE rozdzielniczy RH0 przewodem Ly 6mm² z izolacją koloru żółto-zielonego.,

1.5.10 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.

W celu ochrony instalacji oraz urządzeń przed przepięciami zaprojektowano jednostopniowy układ ochronny przepięciowej składający się z ogranicznika przepięć klasy C o poziomie ochrony <1,5kV. Ogranicznik zabudować w rozdzielnicach RH0 i RH1.

1.5.11 OCHRONA ODGROMOWA.

Dla projektowanego budynku przyjmuje się 3 stopień ochrony odgromowej. Na dachu projektuje się wykonanie zwodów poziomych niskich nieizolowanych z pręta AL 10 mm² na uchwytych betonowych w tworzywie sztucznym. Oczka zwodów poziomych o wymiarach 15x15mm. Zamontowane na dachu kanały wyrzutni dachowych, i inne urządzenia mogące wprowadzić potencjał do budynku chronić zwodami wysokimi z zachowaniem bezpiecznej odległości.

Przewody odprowadzające należy wykonać z pręta AL 10mm². Przewody odprowadzające połączyć poprzez złącza kontrolne i przewody uziemiające z uziomem fundamentowym. Przewody uziemiające wykonać z bednarki Fe/Zn 30x4.

Uziomy fundamentowe wykonać bednarką stalową Fe 30x4. Bednarkę układać pionowo na specjalnych uchwytych wbijanych do dna wykopu. Projektowany uziom fundamentowy połączyć z uziomem budynku szkoły.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie normą PN-IEC 62305.

I.6 INSTALACJE IT

Z budynku szkoły z istniejącego punktu dostępowego do projektowanego gabinetu nauczyciela należy wyprowadzić dwie skrętki OUTDOOR U/UTP 4x2x0,5 kat. 5. Kable układać w bruzdzie w rurze ochronnej.

W gabinecie nauczyciela WF zabudować szafę RACK 19" z której poprzez switch, wyprowadzić przewody UTP 4x2x0,5 do gniazd abonenckich oraz do Access Pointa.

Instalacja okablowania strukturalnego będzie wykonana w technologii UTP w oparciu o komponenty kat. 5. System okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania norm: ISO/IEC 11801 z dodatkami Am.1 i Am.2 i PN-EN 50173 oraz PN-EN 50174, PN-EN 50346.

Przewody należy układać w rurach elektroinstalacyjnych pod tynkiem.

Z istniejącej instalacji telefonicznej budynku szkoły doprowadzić do gabinecie nauczyciela WF do telefonicznego gniazdka abonenckiego przewód XzYTKMXpw 2x2x0,5. Przewód układać wspólnie z kablami okablowania strukturalnego.

I.7 UWAGI

- Wszelkie ewentualne odstępstwa od rozwiązań podanych w niniejszym projekcie należy uzgodnić z projektantem.
- Instalacje elektryczne winny być ułożone zgodnie z odpowiednimi arkuszami normy PN-IEC 60364-... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- Do realizacji budowy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (Prawo Budowlane art.10)
- Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz przepisami BHP i zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji wykonać pomiary:
 - rezystancji izolacji wlv-tu zasilania rozdzielnic i instalacji odbiorczych,
 - rezystancji uziemienia,
 - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

Wyniki pomiarów zaprotokółować.

I.7.1 NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. Z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002r.

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 92, poz. 563 z późn. zm.) i szczegółowymi normami i wytycznymi branżowymi.
- Arkusz norm PN-IEC 60364-... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- Normia PN-EN 12193:2008 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie w sporcie”

1.8 OBLICZENIA

Nr obwodu/nr punktu oświetleniowego	Typ kabla	Moc zainstalowana na jednej fazie	Prąd szczytowy obliczeniowy	Prąd znamionowy zabezpieczenia	Obciążalność prądowa długotrwała	Współczynnik ułożenia kabla	Dobór przewodu ze względu na długotrwałą obciążalność prądową	Dobór zabezpieczenia przeciążeniowego		
-		-	I_b	I_n	I_{z1}	K	$I_{z1} \cdot k = I_z$	$I_b < I_n < I_z$	$I_z = 1,6 \cdot I_n$	$1,45 \cdot I_z / 1,6 < I_n$
-		[W]	[A]	[A]	[A]	-	[A]	TAK/NIE	[A]	TAK/NIE
Zasilanie RG	YKY 4x70	10000	160	160	184	1	184	T	256	256 > 266,6
Zasilanie RH0	YKXS 5x35	46500	72,6	80	122	1	122	T	128	128 < 176,9
Zasilanie RH1	YKXS 5x25	37560	56,8	63	101	0,7	70,7	T	100,8	100,8 < 102,5

Opracował:
inż. Norbert Molęda

