



## PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa przedmiotu zamówienia:

**BUDOWA SZKOŁY WRAZ Z FUNKCJĄ CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ  
W MIEJSCOWOŚCI NOWA IWICZNA.**

Tytuł projektu architektoniczno-budowlanego:

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA SZKOŁY PODSTAWOWEJ O CZĘŚĆ DYDAKTYCZNĄ I  
SALE GIMNASTYCZNĄ WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA  
ZAPLECZA GASTRONOMICZNEGO ORAZ CZĘŚCI ADMINISTRACYJNEJ WRAZ Z  
BUDOWĄ NIEZBĘDNEJ INFRASTRUKTURY: DROGA WEWNĘTRZNA, PARKING,  
OŚWIETLENIE TERENU, KANALIZACJA DESZCZOWA, KOTŁOWNIA GAZOWA Z  
WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ GAZOWĄ GAZOWĄ**

Branża:

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
(ZAPLECZE GASTRONOMICZNE)**

Adres inwestycji:

05-500 Nowa Iwiczna, ul. Szkolna, dz. nr ew. 31/55, 34/1, 31/53,  
31/54, 31/57, 31/39, 34/3, 31/7, 31/40, 31/41  
obręb 0021 Nowa Iwiczna, jedn. ewid. 141803\_2 Lesznowola.

Inwestor:

Gmina Lesznowola,  
ul. Gminna 60,  
05-506 Lesznowola

Zespół autorski:

Projektant:

mgr inż.  
Michał Sadowski  
spec. instal. elektryczne  
upr. nr LOD/0589/PWOE/06

**Egz.1/4**

Projekt chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą nr 83 z 04.02.1994r Dz.U.Nr 24 z 1994r.

Lututów, grudzień 2017 r

## SPIS TREŚCI

Strona tytułowa.....	str.1
Spis treści.....	str.2
1. Podstawa opracowania .....	str.3
2. Zakres opracowania .....	str.3
3. Zasilanie obiektu .....	str.3
4. Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych.....	str.3
5. System ochrony przed przepięciami .....	str.4
6. Instalacja oświetlenia podstawowego .....	str.5
7. Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	str.5
8. Instalacja gniazd wtykowych i wypustów .....	str.5
9. Instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych, grzewczych, chłodniczych itp. ....	str.6
10. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	str.6
11. Instalacja odgromowa .....	str.6
12. Uwagi końcowe .....	str.8
13. Obliczenia sprawdzające.....	str.9
Rysunki:	
E-1 Obwody gniazd i zasilających urządzeń .....	str.10
E-2 Obwody oświetlenia .....	str.11
E-2a Obwody gniazd i oświetlenia – zaplecze administracyjne.....	str.12
E3 - Instalacja odgromowa.....	str.13
E-4 Rozdzielnia RK .....	str.14

## **1. Podstawa opracowania**

Projekt instalacji elektrycznych opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- projektu budowlanego,
- projektów branżowych,
- założeń i wytycznych technologii kuchni
- uzgodnień z architektem

## **2. Zakres opracowania**

Projekt obejmuje swoim zakresem instalację elektryczną wewnętrzną projektowanego zaplecza kuchennego istniejącej szkoły podstawowej w Nowej Iwicznej. Opracowanie ma taki stopień szczegółowości na jaki pozwala aktualny zakres projektu. Wszelkie rozwiązania szczegółowe, dotyczące przykładowo typów opraw oświetleniowych czy osprzętu w poszczególnych pomieszczeniach i lokalach, mogą ulec zmianie i zostać sprecyzowane na późniejszym etapie – wykonywania instalacji.

## **3. Zasilenie obiektu**

Projektowane zaplecze kuchenne planuje się zasilic z istniejącej rozdzielni głównej szkoły usytuowanej w istniejącym budynku szkoły. W tym celu należy dobudować obwód zasilający rozdzielnie projektowaną kuchni RK.

Zasilacz do projektowanej rozdzielni RK zaplecza kuchennego planuje się wyprowadzić z rozpatrywanej rozdzielni głównej, poprzez odpowiednie zabezpieczenie o prądzie znamionowym nie większym niż 200A, prowadzić wewnątrz budynku pod tynkiem lub w korycie instalacyjnym i wprowadzić do projektowanej rozdzielni RK. Projektuje się rozdzielnię główną RK dla obsługi zaplecza kuchennego zlokalizowaną jak na rysunku. Z rozdzielni RK projektuje się wyprowadzić obwody instalacji elektrycznej zaplecza kuchennego.

Projektowane rozdzielnie należy wykonać w obudowie wtynkowej i wyposażyć jak na rysunku. Punkt podziału przewodu PEN wykonać w rozdzielnicy głównej. Niedozwolone jest łączenie przewodów PE i N w innych punktach oprócz rozdzielni. Rozdzielnie dobrać w taki sposób aby było 20% zapasu miejsca.

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

## **4. Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych.**

Instalację ochron 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 rozdzielnicach głównej lub w kotłowni należy zainstalować główną szynę połączeń wyrównawczych, do której podłączone będą:

Szyna PE rozdzielnic 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  $Ly\ 25mm^2$  dalsze  $6mm^2$ .

W pokojach socjalnych i łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze przewodami  $DY\ 4mm^2$  wyprowadzonymi z lokalnych szyn połączeń wyrównawczych. Lokalne szyny połączeń wyrównawczych LSPW podłączyć przewodami  $DY\ 6mm^2$  do szyny PE w poszczególnych tablicach zasilających.

Połączeniami objąć wszystkie wypusty wody.

Do połączeń wyrównawczych zastosować rozwiązania systemowe.

## **5. 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 budynek dzielona jest na strefy ochrony odgromowej LPZ (Lightning 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.

## **6. Instalacja oświetlenia podstawowego.**

Projektuje się instalację oświetleniową przewodami kabelkowymi typu YDYżo(p) 1,5 mm<sup>2</sup>, 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 świetlówkowe lub ledowe. Poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach należy przyjąć na poziomie nie mniejszym niż określony w PN. Proponowane typy opraw w poszczególnych pomieszczeniach opisane zostały na rysunkach. Po wyborze producenta opraw wykonawca dokona weryfikacji natężenia oświetlenia w stosunku do przyjętych założeń w niniejszym opracowaniu.

## **7.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. Szczegółowe rozmieszczenie znaków należy określić w oparciu o sporządzoną „Instrukcję bezpieczeństwa pożarowego” zawierającą plan dróg ewakuacyjnych. Ponieważ na niniejszym etapie projektu brak jest wyznaczonych dróg ewakuacyjnych z kierunkiem ewakuacji rozmieszczenie opraw kierunkowych należy traktować jako koncepcję poglądową i rodzaj , kierunek piktogramów oraz miejsce montażu opraw kierunkowych należy ustalić z nadzorem ppoż. Koncepcje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, przed realizacją, należy uzgodnić z odpowiednim strażakiem lub rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. 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 YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup> 750V układanymi w sposób analogiczny jak przewody oświetlenia podstawowego. Moduł awaryjny musi być zasilany z fazy stałej tzn. nie przerywanej łącznikiem. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP. Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające wartość natężenia oświetlenia.

## **8. 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. W kuchni zaleca się montaż

gniazd na wysokości około 1,1 metra od podłogi lub dopasować do blatów roboczych. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w bolec ochronny PE. Lokalizacja wypustów do zasilania pozostałych odbiorów pokazana została na dołączonych rysunkach.

### **9. Instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych, grzewczych, chłodniczych itp.**

Projekt przewiduje również zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych, wentylacyjnych wynikających z projektów branżowych instalacji sanitarnych.

Niniejsze opracowanie obejmuje jedynie obwody silnoprądowe obejmujące instalacje elektryczną 400/230V. Sposób działania niniejszych urządzeń ich układy sterowania i zabezpieczeń obejmuje swym zakresem projekt wykonawczy instalacji sanitarnych i należy je uzgodnić z inwestorem w oparciu o dokumentacje techniczne producenta poszczególnych urządzeń i aparatów. Sposób zasilania został pokazany na rysunkach. Wszystkie ewentualne sterowniki urządzeń wentylacyjnych należy umieścić we wskazanych przez Inwestora miejscach.

### **10. Instalacja połączeń wyrównawczych**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych celem zniwelowania ewentualnych różnic potencjałów.

W pomieszczeniu gospodarczym, do którego podłączone są media zewnętrzne, należy wykonać szynę główną uziemień (wyrównawczą) z płaskownika FeZn 25x4. Szynę wyrównawczą należy połączyć z uziomem budynku oraz szyną PEN rozdzielni głównej przewodem DY16mm<sup>2</sup>. Do szyny należy podłączyć również metalowe ciągi wody zimnej, ciepłej, gazu, centralnego ogrzewania i innych instalacji oraz elementów konstrukcyjnych i metalowych przewodem DY16mm<sup>2</sup>.

Przewód ochronny PE i wyrównawczy winien być koloru żółto – zielonego.

### **11. Instalacja odgromowa**

Według założeń projektu budowlanego 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 toczącej 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 obsadzanych 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  $>0,6\text{m}$  i w odległości od budynku  $>1\text{m}$  oraz połączyć z każdym złączem kontrolnym również bednarką FeZn 25x4mm. Wszystkie 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  $10\Omega$  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.

## **12. 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 dodatkową moc z istniejącego układu zasilania. Zaleca się jednak przed oddaniem do użytkowania dobudowanej części dokonać monitoringu instalacji przy pracy urządzeń tak jak dla normalnej eksploatacji budynku i sprawdzenia czy nowe obciążenie mocą nie spowoduje przeciążenia dotychczasowego 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.**



### 13. Obliczenia sprawdzające

#### 1. Moc obliczeniowa

Zestawienie mocy grup odbiorników projektowanych

Grupy odbiorników	Moc zainstalowana na Pz	Wsp. jednocześnieści kj	Moc obliczeniowa grup odbiorników Po
1. Gniazda 1-fazowe	9 kW	0,3	2,7 kW
2. Oświetlenie	6 kW	0,9	5,4 kW
3. Urządzenia technologii kuchni	170 kW	0,7	119 kW
3. suszarki do rąk	6 kW	0,4	2,4 kW
4. urządzenia inst. wentyl. i klim.	9 kW	0,9	8,1 kW
7. Inne	4 kW	0,5	2 kW
W SUMIE MOC OBLICZENIOWA GRUP ODBIORNIKÓW Po			139,6kW

Moc obliczeniowa i zapotrzebowana budynku

$P_{ob} = P_o \cdot K_z = 139,6kW \cdot 0,9 = \underline{126 kW}$   $K_z$  – współczynnik zapotrzebowania na moc obiektu

Prąd obliczeniowy

$$I_o = \frac{P_{ob}}{\sqrt{3} \cdot 400V \cdot \cos} = \frac{126000W}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,96} = 190A$$

$$I_o = 190 A$$

- Projektuje się główny zasilacz zaplecza kuchennego typu: YKXS 5x120mm<sup>2</sup>  
Dopuszczalna obciążalność prądowa powyższego zasilacza prowadzonego w korycie instalacyjnym:  
 $I_{dd} = 268 A$

Spełniony jest warunek –  $I_o < I_{dd}$

#### 2. Sprawdzenie spadku napięcia linii zasilającej dla odległości 50mb.

a) Przewód miedziany YKXS 5x120mm<sup>2</sup>

$$\Delta u = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 126000 \cdot 80}{56 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,6\%$$

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