



DYREKCJA INWESTYCJI
w KUTNIE Sp. z o.o.
 99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa inwestycji: Termomodernizacja Zespołu Szkół
 Ponadgimnazjalnych Nr 1 w Łęczycy

Obiekt: Budynki Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1
 w Łęczycy,
 ul. Ozorkowskie Przedmieście 2
 Działki nr 1292/31, 1292/28
 Jednostka ewidencyjna Łęczycza, obręb Łęczycza

Inwestor: Powiat Łęczycki
 Plac Tadeusza Kościuszki 1
 99-100 Łęczycza

Branża: ELEKTRYCZNA

Projektant	Specjalność i numer posiadanych uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
mgr inż. Wiesław Głodek	elektryczna upr. 109/90	grudzień 2015	
mgr inż. Michał Zapędowski	asystent projektanta	grudzień 2015	

SPIS TREŚCI.

I. Opis techniczny

1.1 Przedmiot opracowania.

1.2 Podstawa opracowania.

1.3 Zakres opracowania.

1.4 Sala gimnastyczna.

1.4.1 Stan projektowany.

1.4.2 Rozdzielnia sali gimnastycznej TSG.

1.4.3 Instalacja oświetlenia ogólnego.

1.4.4 Instalacja oświetlenia ewakuacyjno - kierunkowego.

1.4.5 Instalacja gniazd wtykowych.

1.4.6 Instalacja zasilania odbiorników technologicznych.

1.4.7 Układanie przewodów.

1.4.8 Ochrona od przepięć.

1.5 Instalacja elektryczna wentylacji mechanicznej.

1.6 Instalacja elektryczna instalacji solarnej.

1.6.1 Zasilanie.

1.6.2 Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych.

1.6.3 Instalacja zasilania urządzeń technologicznych.

1.6.4 Ochrona od przepięć.

1.7 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

1.8 Ochrona odgromowa

1.9 Uwagi końcowe

II. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

SPIS RYSUNKÓW:

Rys. E - 1 - Mapa sytuacyjna - lokalizacja

Rys. E - 2 - Plan instalacji gniazd wtykowych i siły – rzut sali gimnastycznej

Rys. E - 3 - Plan instalacji oświetlenia – rzut sali gimnastycznej

Rys. E - 4 - Plan zasilania wentylacji mechanicznej w budynku szkoły – rzut piwnic

Rys. E - 5 - Plan zasilania wentylacji mechanicznej w budynku szkoły – rzut parteru

Rys. E - 6 - Plan instalacji elektrycznej w pom. solarów – rzut piwnic

Rys. E - 7 - Plan zasilania urządzeń instalacji solarnej – rzut piwnic

Rys. E - 8 - Plan instalacji odgromowej budynku szkoły – rzut dachu

Rys. E - 9 - Plan instalacji odgromowej budynku sali gimnastycznej – rzut dachu

Rys. E - 10 - Plan instalacji odgromowej budynku warsztatów samochodowych – rzut dachu

Rys. E - 11 - Plan instalacji odgromowej budynku warsztatów mechanicznych – rzut dachu

Rys. E - 12 - Plan instalacji odgromowej budynku warsztatów szkolnych – rzut dachu

Rys. E - 13 - Schemat strukturalny rozdzielni sali gimnastycznej TSG

Rys. E - 14 - Schemat strukturalny rozdzielni instalacji solarnej TWS

Rys. E - 15 - Schemat strukturalny rozdzielni wentylacji mechanicznej

I. Opis techniczny.

1.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych związanych z termomodernizacją Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1 w Łęczycy przy ul. Ozorkowskie Przedmieście 2 na dz. nr ew. 1292/31.

1.2 Podstawa opracowania.

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o:

- zlecenie inwestora,
- projekty branżowe,
- podkład geodezyjny,
- aktualne przepisy normy i katalogi,
- uzgodnienia z inwestorem,

1.3 Zakres opracowania.

Dokumentacja niniejsza obejmuje:

a) instalację elektryczną sali gimnastycznej z zapleczem

- wykonanie nowej rozdzielni elektrycznej sali TSG,
- instalację gniazd wtykowych,
- instalację oświetlenia ogólnego,
- instalację oświetlenia ewakuacyjno-kierunkowego,
- instalację zasilania urządzeń technologicznych,

b) instalację zasilania wentylacji mechanicznej w pomieszczeniach piwnicy oraz kuchni

c) instalację odgromową

- dachu głównego budynku szkoły,
- dachu sali gimnastycznej,
- dachu warsztatów samochodowych,
- dachu warsztatów mechanicznych,
- dachu warsztatów szkolnych.

- d) instalację elektryczną instalacji solarnej
- e) ochronę przeciwporażeniową i przepięciową,

1.4 Sala gimnastyczna.

1.4.1 Stan projektowany.

Sala gimnastyczna zasilana jest z rozdzielni głównej budynku szkoły. Rozdzielnia sali TSG zlokalizowana jest w holu przy wejściu do sali gimnastycznej. Projektuje się demontaż istniejącej i wykonanie nowej rozdzielni elektrycznej. Zdemontować należy całość wewnętrznej instalacji elektrycznej. Demontażowi podlegają instalacje odkryte. Instalacje zakryte p/t należy wyciąć. Całość materiałów z demontażu należy przekazać Inwestorowi. Część opraw oświetleniowych po ich konserwacji można wykorzystać do innych celów. We wszystkich pomieszczeniach sali gimnastycznej projektuje się nowe, ekonomiczne oprawy oświetleniowe. Wewnętrzne instalacje elektryczne wykonać w układzie TN-S.

1.4.2 Rozdzielnia sali gimnastycznej TSG

Opracowanie obejmuje rozdzielnię główną sali gimnastycznej TSG. Projektuje się rozdzielnię przystosowaną do aparatury modułowej. Rozdzielnię wykonać jako wnękową w II klasie ochronności z zamkiem na klucz. Rozdzielnice należy instalować na wysokości 1,2-1,6m nad gotową podłogą. Tablice wykonać zgodnie ze schematem ideowym.

W rozdzielni głównej umieszczono:

- rozłącznik izolacyjny (główny wyłącznik prądu),
- układ ochronnika przepięciowego kl. C,
- odpływy do obwodów gniazd wtyczkowych oraz obwodów oświetleniowych,
- zasilanie odbiorów technologicznych (wentylacji, ogrzewania podłogowego),
- szynę uziemiającą i ochronną rozdzielni,

Po zamontowaniu rozdzielnic należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów - zacisków. Wraz z rozdzielnicą producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą oraz schemat elektryczny rozdzielnicy zawieszony w kieszeni na drzwiczkach.

1.4.3 Instalacja oświetlenia ogólnego.

Instalację oświetlenia zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie”. Ilość opraw oświetleniowych dla uzyskania wymaganych przez normę poziomów natężenia oświetlenia uzyskano przez obliczenia przy użyciu programu komputerowego. W korytarzach, sanitariatach i na kl. schodowej przyjęto natężenie oświetlenia $E_{sr}=200lx$. W pomieszczeniach pomocniczych, gospodarczych i magazynowych $E_{sr}=100lx$. Na sali sportowej tak dobrano oprawy, aby średnie natężenie oświetlenia wynosiło 300lx.

Do oświetlenia pomieszczeń zaplecza sali gimnastycznej użyto opraw wyposażonych w LED-owe źródła światła. Typy zastosowanych opraw podane zostały na planie instalacji. Oświetlenie sali gimnastycznej zaprojektowano za pomocą 15 opraw ze źródłami światła LED 112W posiadających obudowę przystosowaną do pomieszczeń sportowych. Oprawy będą montowane do konstrukcji stropu. Sterowanie oświetleniem na sali odbywać się będzie za pomocą przekaźników impulsowych umieszczonych w tablicy TSG i sterowanych przyciskami dzwonkowymi.

Instalację elektryczną oświetlenia wykonać przewodami YDYżo 3(4,5)x1,5mm². W pomieszczeniach sanitarnych i technicznych należy instalować łączniki i oprawy w wykonaniu szczelnych.

1.4.4 Instalacja oświetlenia ewakuacyjno - kierunkowego.

W celu zabezpieczenia właściwej ewakuacji osób przebywających w sali gimnastycznej oraz w pomieszczeniach zaplecza w przypadku zaniku napięcia zaprojektowano oprawy oświetlenia awaryjnego o czasie podtrzymania 1h. Oprawy są wyposażone we własne źródło energii, zapewniające świecenie oprawy w czasie 1h po zaniku napięcia. Oprawy będą pracować w systemie „na ciemno”. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 roku (Dz. U.Nr85 poz. 553 oprawy i moduły oświetlenia awaryjnego muszą posiadać badania na zgodność z normą PN-EN 60 598-2-22), co jest równoznaczne z uzyskaniem świadectwa dopuszczenia wydawanego przez Centrum Naukowo - Badawcze Ochrony Przeciwpowodziarowej (CNBO). Oprawy te z inwerterami zasilone są z obwodów oświetlenia podstawowego i wymagają doprowadzenia dodatkowego przewodu fazowego sprzed wyłącznika oświetlenia.

Oświetlenie kierunkowe tworzy wydzielona grupa opraw oświetleniowych ze znakami wskazującymi kierunek ewakuacji (odpowiedni piktogram) wyposażona w moduł zasilania awaryjnego o czasie podtrzymania $t=1h$ do pracy „na ciemno”. Nad drzwiami wyjść ewakuacyjnych zastosować oprawy z napisem „Wyjście ewakuacyjne”. Sprawność instalacji oświetlenia awaryjnego należy potwierdzić próbami funkcjonalnymi zakończonymi protokołem. Należy dokonać pomiarów natężenia oświetlenia awaryjnego. Średnie natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych wzdłuż środkowej drogi linii ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż $1lx$, w strefie otwartej $0,5lx$ natomiast w miejscu zainstalowania urządzeń pożarowych $5lx$. Typy zastosowanych opraw znajdują się na planach instalacji oświetleniowej. Na sali gimnastycznej oprawy awaryjne i kierunkowe zabezpieczyć przed uderzeniem siatkami ochronnymi.

1.4.5 Instalacja gniazd wtykowych.

Obwody instalacji gniazd wtyczkowych 230V projektuje się przewodami YDYżo $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Przewody układać pod tynkiem. W pomieszczeniach sanitarnych stosować osprzęt szczelny. Wszystkie gniazda instalować z bolcem ochronnym. W pomieszczeniach gniazda instalować na wysokości $0,3m$ od podłogi, natomiast w pomieszczeniach sanitarnych na wysokości $1,1 \sim 1,3m$.

Na sali gimnastycznej montować gniazda w obudowach metalowych zamykanych na klucz lub we wnękach.

1.4.6 Instalacja zasilania odbiorników technologicznych.

Projekt branży wentylacyjnej przewiduje zainstalowanie na dachu łącznika centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wentylujących przestrzeń pod podłogową na sali gimnastycznej. Zasilanie centrali wentylacyjnej wykonać z rozdzielni sali TSG przewodem trójfazowym YDY $5 \times 4 \text{ mm}^2$. Wentylatory pod podłogowe zasilić z TSG przewodem YDY $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Sterowanie wentylatorów zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej wykonać programatorami cyfrowymi.

Projekt wentylacji przewiduje zainstalowanie dwóch pomp obiegowych w istniejącym węźle cieplnym. W tym celu do tablicy węzła należy dobudować zabezpieczenia pomp wykonane wyłącznikami nadprądowymi S301.B6 oraz

stycznikami. Sterowanie pomp realizowane będzie bezpośrednio z automatyki centrali wentylacyjnej. Wytyczne podłączenia według projektu technologii.

1.4.7 Układanie przewodów.

Przed montażem instalacji wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno - budowlane obiektu. Zastosowane będą kable z izolacją PCV o napięciu znamionowym 1kV. Cała instalacja z odrębną żyłą żółtozieloną PE w systemie TN-S. Wszystkie przewody instalacyjne z żyłami miedzianymi na napięcie 750V. (Kable na napięcie -1 kV). Przewody układać pod tynkiem. Na stropie sali gimnastycznej przewody prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych.

1.4.8 Ochrona od przepięć.

W instalacji elektrycznej sali gimnastycznej będzie zastosowana ochrona przeciwprzepięciowa zapobiegająca przeniesieniu się na instalację wewnętrzną budynku wysokiego potencjału spowodowanego wyładowaniem atmosferycznym lub przepięciami łączeniowymi. Przewiduje się zainstalowanie w rozdzielni odgromnika przepięciowego kl. C.

1.5 Instalacja elektryczne wentylacji mechanicznej.

Projekt branży sanitarnej przewiduje zastosowanie do wymiany powietrza w pomieszczeniach piwnic oraz kuchni na parterze wentylatorów mechanicznych. W piwnicy części A i B zasilanie wentylatorów realizowane będzie z tablicy wentylacji zainstalowanej przy istniejącej rozdzielni piwnicy w pom. modelarni w miejscu wskazanym na planie instalacji E-4. W pomieszczeniach części C piwnic wentylatory zasilć z rozdzielni instalacji solarnej. W kuchni wentylatory podłączyć do istniejącej rozdzielni kuchni. Zasilanie wentylatorów wykonać przewodem YDYżo 3x1,5 mm². Przewody prowadzić na tynku w listwach elektroinstalacyjnych. Sterowanie wentylatorami ma się odbywać automatycznie programatorem cyfrowym. Dodatkowo przewidziano możliwość sterowanie ręcznego.

1.6 Instalacja elektryczna instalacji solarnej.

1.6.1 Zasilanie.

Należy wykonać nowy włącznik zasilający pomieszczenie instalacji solarnej przewodem YDY 5x6mm². Przewód poprowadzić od rozdzielni głównej budynku RG do projektowanej rozdzielni solarów TWS. Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym S303.C20A. Włącznik prowadzić w piwnicy na tynku w rurze elektroinstalacyjnej. W pomieszczeniu solarów należy zainstalować tablicę rozdzielczą naścienną RN 3x18 o stopniu ochrony IP 65. Tablicę rozdzielczą zainstalować na wys. 1,6m od podłoża. Z rozdzielni tej wyprowadzone zostaną obwody do zasilania urządzeń elektrycznych znajdujących się w pom. solarów. Wyposażenie tablicy, typ zabezpieczeń i schemat ideowy zasilania pokazano na rys E-14. Przewód ochronny w TWS uziemić. Instalację wykonać w układzie TNS.

1.6.2 Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych.

Instalację oświetlenia wykonać przewodem YDY 3(4)x1,5mm²-750V, instalację gniazd wtykowych przewodem YDY 3x2,5mm²-750V. W pomieszczeniu solarów przewidziano oświetlenie świetłówkowe oprawami szczelnymi typu 2x36W o IP 65. Oprawy instalować bezpośrednio do stropu. Sterowanie oświetleniem – wyłącznikami szczelnymi. Gniazda wtykowe montować na wysokości 0,9m a łączniki na wysokości 1,4m od podłoża. Dodatkowo w pomieszczeniach instalacji solarnej przewidziano zainstalowanie w wybranych oprawach oświetlenia ogólnego modułów awaryjnych, które w przypadku zaniku napięcia przełączają automatycznie jedną ze świetlówek w oprawie na zasilanie z własnej baterii akumulatorów. Do opraw awaryjnych należy doprowadzić dodatkowy przewód fazowy z tablicy rozdzielczej. Czas podtrzymania oświetlenia – 1 godzina.

1.6.3 Instalacja zasilania urządzeń technologicznych.

Instalacja obejmuje ułożenie przewodów zasilających od rozdzielni solarów TWS i sterownika Vitposolic 200 do pomp i urządzeń pomiarowych. Lokalizację sterownika i elementów sterowania dostosować do wyposażenia technologicznego i dokumentacji branży technologicznej. Projektowane instalacje wykonać przewodami miedzianymi o wzmocnionej izolacji. Ilość żył i przekroje przewodów pokazano na

rysunku E-6 i E-7. Przewody układać w korytach i rurach elektroinstalacyjnych na tynku. Montaż elementów automatyki wraz z instalacją wykonuje dostawca urządzeń technologicznych.

1.6.4 Ochrona od przepięć.

W instalacji elektrycznej solarnej będzie zastosowana ochrona przeciwprzepięciowa zapobiegająca przeniesieniu się na instalację wewnętrzną budynku wysokiego potencjału spowodowanego wyładowaniem atmosferycznym lub przepięciami łączeniowymi. Przewiduje się zainstalowanie w rozdzielni TWS odgromnika przepięciowego kl. C.

1.7 Instalacja odgromowa.

Projekt przewiduje wymianę instalacji odgromowej na dachach pięciu obiektów: budynku głównym szkoły, sali gimnastycznej, warsztatów samochodowych, warsztatu mechanicznego oraz budynku warsztatów szkolnych. Na wszystkich budynkach przeprowadzona zostanie termomodernizacja oraz wymiana poszycia dachowego z wyjątkiem budynku szkoły gdzie poszycie dachu pozostaje bez zmian. W związku z tym na dachu budynku szkoły zaleca się wykorzystanie istniejących wsporników instalacji odgromowej.

Instalację wykonać w postaci siatki zwodów poziomych wykonanych drutem DFe/Zn $\phi 8\text{mm}$. Na kominach i innych elementach wystających ponad dach należy zainstalować zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego $\phi 8\text{mm}$. Przewody odprowadzające z budynku wykonać drutem DFe/Zn $\phi 8\text{mm}$ prowadzonym w rurze winidurkowej RS 28 pod tynkiem. Złącza kontrolne instalować na wysokości 0,3m w szafkach rewizyjnych. Do instalacji podłączyć wszystkie elementy przewodzące na dachu i ścianach. Uziomem będzie istniejący uziom otokowy wykonany z płaskownika Fe/Zn 25x4mm ułożony wokół budynku i do którego należy podłączyć przewody odprowadzające. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem otokowym wykonać taśmą FeZn 25x4mm. Złącza kontrolne instalować na wysokości 0,3m. Po wykonaniu robót wykonać pomiary oporności uziomu instalacji odgromowej. Wartość uziomu powinna wynosić $R \leq 30\Omega$. W przypadku braku odpowiedniej wartości rezystancji wykonać dodatkowe uziomy prętowe.

1.8 Ochrona od porażień prądem elektrycznym.

Instalację elektryczną wykonać w układzie TN-S. Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i aparatu elektrycznego doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i należy łączyć je do szyn ochronnych PE rozdzielni elektrycznych.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) będzie zrealizowana:

- przez zastosowanie izolowania części czynnych
- przez zastosowanie obudów i osłon urządzeń i aparatów oraz izolacji osprzętu

instalacyjnego.

Jako uzupełnienie ochrony podstawowej w celu zwiększenia skuteczności ochrony przy dotyku bezpośrednim będą zastosowane urządzenia ochronne różnicowoprądowe. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) będzie zrealizowana przez zastosowanie szybkiego wyłączenia (zastosowanie urządzeń przetężeniowych i różnicowoprądowych).

Przewód ochronny PE w tablicy sali gimnastycznej TSG oraz solarnej TWS należy uziemić. Wartość uziemiania $R \leq 10\Omega$.

1.9 Uwagi końcowe.

- Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz przepisami BHP i zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Warunkiem uruchomienia instalacji są pozytywne wyniki obowiązujących pomiarów, które należy przeprowadzić po wykonaniu instalacji. Protokoły pomiarów przekazać inwestorowi.
- 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).

II. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Projekt obejmuje swoim zakresem prace polegające na wykonaniu instalacji elektrycznej sali gimnastycznej, instalacji solarnej, wentylacji mechanicznej w budynku głównym szkoły oraz wykonaniu instalacji odgromowej na dachach budynków wchodzących w skład Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1 Łęczycy. Całość robót z uwagi na charakter robót winna być wykonywana przez specjalistyczną firmę z zachowaniem przepisów i instrukcji bezpiecznej pracy obowiązujących przy wykonaniu robót elektrycznych.

1. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót:

- skala zagrożenia mała przy stosowaniu wymaganych zabezpieczeń.
- praca na wysokości możliwość upadku.

2. Elementy zagospodarowania działki które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- nie występują

3. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników:

- wszyscy pracownicy biorący udział bezpośrednio przy pracach gdzie występuje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne dopuszczające do prowadzenia takich prac,
- pracownicy biorący udział przy pozostałych pracach budowlanych przed przystąpieniem do pracy muszą zostać zapoznani z występującymi zagrożeniami i należy ich przeszkolić pod kątem BHP związanego z prowadzonymi pracami.

4. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom:

- odpowiednio oznaczyć i zabezpieczyć plac budowy,
- do prac dopuścić elektromonterów posiadających aktualne świadectwa kwalifikacyjne,
- prace montażowe prowadzić w stanie beznapięciowym,
- stosować narzędzia i sprzęt posiadający i spełniający odpowiednie normy i dostosowany do wykonywania planowanych prac.