

# **PROJEKT BUDOWLANY**

## **TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W CHMIELNIKU FILIA W SUCHOWOLI W RAMACH ZADANIA: POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ NA TERENIE MIASTA I GMINY CHMIELNIK**

Inwestor: GMINA CHMIELNIK  
Plac Kościuszki 7  
26-020 Chmielnik

Opracowanie: Pracownia Projektowa  
eLeR studio projektów elektrycznych  
Łukasz Radek  
ul. Łódzka 282A, 25-655 Kielce

### **PB instalacji elektrycznych**

Sprawdził: mgr inż. Jarosław Kolera  
upr. KL – 214/93

Projektował: mgr inż. Łukasz Radek  
upr. SWK/0186/POOE/14

Opracował: mgr inż. Artur Raduszewski

KIELCE czerwiec 2019

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

### **I. Część opisowa.**

1. Dane ogólne.
2. Opis techniczny.
3. Obliczenia techniczne.

### **II. Część rysunkowa.**

Nr IE01	- SCHEMAT ROZDZIAŁU ENERGII
Nr IE02	- TABLICA ROZDZIELCZA KOTŁOWNI TK
Nr IE03	- TABLICA ROZDZIELCZA PARTERU TR1
Nr IE04	- TABLICE ROZDZIELCZE PIWNICY I PIĘTRA TR0 I TR2
Nr IE05	- TABLICE ROZDZIELCZE PODDASZA I KUCHNI TR3 I TB
Nr IE06	- INSTALACJA OŚWIETLENIA ORAZ GNIAZD WTYKOWYCH – RZUT PIWNICY
Nr IE07	- INSTALACJA OŚWIETLENIA ORAZ GNIAZD WTYKOWYCH – RZUT PARTERU
Nr IE08	- INSTALACJA OŚWIETLENIA ORAZ GNIAZD WTYKOWYCH – RZUT 1-GO PIĘTRA
Nr IE09	- INSTALACJA OŚWIETLENIA ORAZ GNIAZD WTYKOWYCH – RZUT PODDASZA
Nr IE10	- INSTALACJA ODGROMOWA
Nr IE11	- LEGENDA DO RYSUNKÓW

## **1. Część ogólna**

### **1.1 Uwagi wstępne**

Opracowanie obejmuje projekt budowlany instalacji elektrycznych dla inwestycji termomodernizacja Szkoły Podstawowej w Chmielniku filia w Suchowoli w ramach zadania: Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej na terenie miasta i gminy Chmielnik.

**Inwestor:** Gmina Chmielnik  
26-020 Chmielnik, Plac Kościuszki 7

**Adres obiektu** Suchowola 102, 26-020 Chmielnik  
Dz. Nr. Ew. 234/1, 236/2

### **1.2 Podstawa opracowania**

- Zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem.
- Rysunki budowlane, dane branżowe.
- Wizja lokalna.
- Przepisy, normy i literatura techniczna.

### **1.3 Zakres opracowania**

- Dane energetyczne.
- Linie zasilające i tablice rozdzielcze.
- Instalacja oświetlenia ogólnego.
- Instalacja gniazd 230 V.
- Instalacja siłowa.
- Instalacja połączeń wyrównawczych.
- Instalacja odgromowa.
- Instalacja ochrony od porażeń.

### **1.4 Dane energetyczne**

- Zasilanie obiektu – istniejące, pozostaje bez zmian.
- Pomiar energii elektrycznej – istniejący, pozostawić bez zmian.
- Bilans mocy
- - moc zainstalowana:  $P_i=59,62\text{kW}$
- - moc szczytowa:  $P_s=47,7\text{kW}$
- Dodatkowa ochrona od porażeń – wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe.
- Układ pracy sieci niskiego napięcia i instalacji wewnętrznych - TN.

### **1.5 Stan istniejący**

Budynek Szkoły Podstawowej w Suchowoli 102, gmina chmielnik został zbudowany w 1970 roku. Jest to budynek wolnostojący, dwukondygnacyjny, z poddaszem, podpiwniczony.

W budynku została wykonana instalacja elektryczna: instalacja oświetleniowa, siłowa, gniazd wtykowych, odgromowa oraz ochrony od porażeń. W obiekcie nie ma instalacji oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego. W budynku znajdują się rozdzielnia główna wraz z trzema licznikami energii elektrycznej i przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu zainstalowana na parterze w wiatrołapie. Istniejące oświetlenie wykonane na żarówkach i świetlówkach o łącznej ilości sztuk opraw ośw. 118. Stan rozdzielni (brak wyłączników różnicowo-prądowych, itp), włącz, liczby oraz typu opraw oraz dostosowanie do obecnie obowiązujących przepisów spowodowało konieczność zaprojektowania na nowo wewnętrznych instalacji elektrycznych w obiekcie.

W czasie późniejszych modernizacji budynku na poddaszu zostały wykonane instalacja teletechniczna, instalacja gniazd komputerowych, wtykowych, siłowych, instalacja oświetlenia, instalacja oddymiania. Instalacje teletechniczne, gniazd komputerowych, oddymiania są w stanie bardzo dobrym, spełniają obowiązujące przepisy i tym samym nie jest konieczna ich modernizacja, natomiast instalacja oświetlenia podlega wymianie na oprawy ledowe zgodnie z wytycznymi inwestora.

W ramach termomodernizacji budynku zostanie docieplony dach oraz ściany zewnętrzne. Powoduje to konieczność wymiany istniejącej instalacji odgromowej na nową opisaną w niniejszym projekcie.

## **2. Opis techniczny.**

### **2.1 Uwagi ogólne**

- Zasilanie w energię elektryczną istniejące pozostawia się bez zmian.
- Pomiary energii elektrycznej w tablicy pomiarowej TL zlokalizowanej przy rozdzielni głównej TG w pomieszczeniu wiatrołapu. WLZ od złącza do tablicy pomiarowej pozostawić bez zmian.
- Projekt swoim zakresem nie obejmuje instalacji teletechnicznych. Instalacje teletechniczne pozostawia się bez zmian.
- Projekt swoim zakresem obejmuje wymianę części instalacji komputerowych (gniazda DATA oraz serwerownia z UPS). Instalacje komputerową na poddaszu pozostawia się bez zmian.
- Wymianie podlegają wszystkie rozdzielnie w obiekcie poza tablicami komputerowymi oraz tablicą rozdzielczą na poddaszu.
- Przewiduje się demontaż większości instalacji bez odzysku elementów, Zdemontowane urządzenia należy wywieźć na ustalone z inwestorem miejsce zwalaki.

### **2.2 Przeciwpowarowe Główne Wyłączniki Prądu**

Dla zabezpieczenia pomieszczeń projektowanego budynku projektuje się Przeciwpowarowe Wyłączniki Prądu:

PWP – Rozłącznik izolacyjny serii RFX 300 z zestykiem pomocniczym do zdalnego wyzwalania zamontowany w szafce przy złączu kablowo-pomiarowym. Przyciski wyzwalające cewki wybijakowe rozłączania - służące do wyłączenia wszystkich odbiorów w obiekcie – oznaczone jako PWP, zainstalować przy głównych wyjściach ewakuacyjnych z budynku. Przyciski PWP zamontować na ścianach na wysokości 1,4m. Dokładna lokalizacja zgodnie z graficzną częścią opracowania. Wyłączniki produkcji ABB lub podobne.

- GWK – wyłączniki zlokalizowane przy głównych wejściach do kotłowni.

### **2.3 Rozdzielnice elektryczne oraz WLZ.**

- Lokalizacja rozdzielni i tablic w obiekcie wg rys. IE06 – IE09.
- Osprzęt wg katalogu np. f-my Hager, Legrand lub podobny.
- Wszystkie WLZ w obiekcie podlegają wymianie zgodnie ze schematami zasadniczymi.
- Przewody zasilające rozdzielnie główną projektuje się kablem typu 5x YKY 25mm<sup>2</sup>.
- Linie zasilające tablice rozdzielcze zaprojektowano kablami typu YKY układanymi p/t w rurach elektroinstalacyjnych.
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy wykonać w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, np.: Pyroplast. Odporność ogniowa przepustów kablowych w oddzieleniach przeciwpożarowych musi być równa EI odporności tych stref.

### **2.4 Prowadzenie okablowania**

Pod prowadzenie przewodów wykonać bruzdowanie. Po ułożeniu przewodów należy je przykryć warstwą tynku. Dopuszcza się miejscowe prowadzenie przewodów w listwach elektroinstalacyjnych. Nie dopuszcza prowadzenia przewodów istniejących listwach instalacyjnych instalacji teletechnicznych oraz komputerowej.

### **2.5 Instalacja oświetleniowa.**

Projektowana jest do wykonania przewodami typu YDYpžo 5, 4, 3 x 1.5mm<sup>2</sup>, układanymi pod tynkiem. Przyjęto osprzęt wtynkowy (puszki rozgałęźne i puszki końcowe). Łączniki instalować na wysokości ca 1,4 m.

Do oświetlenia pomieszczeń przyjęto oprawy LED dobrane wg programu komputerowego. Zastosować zaprojektowane oprawy lub podobne, o nie gorszych parametrach.

Zasilanie obwodów oświetleniowych 3-przewodowe (L, N, PE). Sterowanie oświetleniem łącznikami pojedynczymi, świecznikowymi, schodowymi, krzyżowymi.

### **2.6 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.**

Do oświetlenia awaryjnego projektuję się zastosowanie opraw LED pełniących wyłącznie funkcje oświetlenia awaryjnego. Oprawy te będą wyposażone w źródła zasilania awaryjnego

(akumulator z zasilaczem) zapewniające świecenie lampy przez okres 3 godziny od zaniku napięcia..  
Oprawy w wykonaniu z autotestem i trybem pracy – ciemny.

Oprawy kierunkowe (wskazujące kierunek ewakuacji) będą umieszczone w ciągach komunikacyjnych. Oprawy instalowane na ścianach, nad wejściami oraz do stropu w ciągach ewakuacyjnych.

Będą to oprawy wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem), zapewniającym świecenie lampy przez okres 1 lub 3 godzin (zgodnie z rysunkami) od zaniku napięcia o mocy źródła światła 3W. Oprawy będą wyposażone w piktogramy informacyjne. Oprawy w wykonaniu z autotestem i trybem pracy – ciemny.

## **2.7 Instalacja siłowa oraz gniazd wtykowych 230 V.**

Dla odbiorników jednofazowych instalacja siłowa 3-przewodowa, a dla trójfazowych 5-przewodowa.

Instalacja gniazd wtykowych projektowana jest do wykonania przewodem YDYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>. Gniazda instalować w miejscach dogodnych dla użytkowników – w pomieszczeniach ogólnych na wys. 0.3m, w pomieszczeniach technicznych na wys. 0,9m, w łazienkach i toaletach ponad kranami wody. Lokalizacje gniazd skonsultować z Inwestorem. Gniazda wtykowe zwykłe i szczelne instalowane p/t (wg rysunków).

## **2.8 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W pomieszczeniu rozdzielni głównej oraz kotłowni wykonać instalację połączeń wyrównawczych w postaci szyn wyrównania potencjałów, do której należy przyłączyć:

- kanały wentylacyjne,
- metalowe rury wody,
- obudowy metalowe urządzeń zainstalowanych w pomieszczeniu (pompy, rozdzielnic, itp.).
- w pomieszczeniach łazienek, itp. wykonać instalację połączeń wyrównawczych lokalnych (przewód LGy 2,5mm<sup>2</sup>),

Instalację połączeń wyrównawczych przyłączyć do uziomu otokowego instalacji odgromowej

## **2.9 Instalacja odgromowa.**

### **Uziom otokowy:**

Wykonać pomiar rezystancji istniejącego uziomu. Jeżeli nie spełnia ona obowiązujących przepisów wykonać nowy uziom otokowy.

Uziom otokowy wykonać z płaskownika stalowego ocynkowanego Fe/Zn 30x4mm, ułożonego 1m od obrysu budynku w rowie na głębokości minimum 0,6m.

W miejscach gdzie ze względu na istniejące elementy architektury nie ma możliwości wykonania uziomu otokowego wykonać miejscowe uziomy szpilkowe. Dodatkowy uziom szpilkowy wykonać z prętów stalowych pomiedziowanych 3/4" 4,5m.

Do uziomu otokowego podłączyć projektowane zwody odprowadzające oraz rury metalowe uzbrojenia podziemnego obejmami typowymi. Dodatkowo odnowić istniejące połączenia instalacji wyrównania potencjałów w obiekcie (połączenie GSW rozdzielni głównej oraz pomieszczenia kotłowni z uziomem, itp.). Miejsca wykonania połączenia instalacji wyrównania potencjałów z uziomem należy ustalić na budowie w obecności Inspektora nadzoru.

Wykonać pomiary istniejącego uziomu, a wyniki przekazać Inwestorowi. Jeżeli wypadkowa rezystancja uziemienia instalacji odgromowej jest większa niż 10Ω, należy go rozbudować. Do uzyskania odpowiedniej wartości rezystancji uziomu zastosować miejscowe uziomy szpilkowe. Dodatkowy uziom wykonać z prętów stalowych pomiedziowanych 3/4 " 3m lub 4,5m w liczbie pozwalających uzyskać wartość rezystancji uziomu R≤10Ω. Miejsca montażu dodatkowych uziemień szpilkowych należy ustalić na budowie w obecności Inspektora nadzoru.

### **Przewody odprowadzające:**

Przewody odprowadzające, zwody pionowe wykonać z drutu DFe/Zn 8mm prowadzonego od studzienek probierczych montowanych w elewacji budynku do połączenia ze zwodami poziomymi na dachu. Druć DFe/Zn 8mm prowadzić w rurach instalacyjnych samogasnących typu RL20 układanych w brzdach ścian zewnętrznych, pod elewacją. Należy zwracać szczególną uwagę na odpowiednie (łagodne) przejście zwodów z dachu na ścianę.

Od studzienek probierczych (złącz kontrolnych) do połączenia z uziomem otokowym układać płaskownik stalowy ocynkowany Fe/Zn 25x4mm. Złącza kontrolne instalować w puszkach montowanych podtynkowo w elewacji zewnętrznej budynku.

### **Instalacja na dachu:**

Zwody poziome na dachu wykonać jako niskie z drutu stalowego ocynkowanego DFe/Zn 8 mm, na wspornikach klejonych. Zwody poziome oraz pionowe na kominach układać na wspornikach kotwionych. Do zwodów na dachu podłączyć metalową obróbkę blacharską, zwody na kominach, konstrukcje metalowe, maszty antenowe itp. Rury i rynny deszczowe (metalowe) łączyć do zwodów w górnym punkcie uchwytami typowymi.

Wszystkie łączenia anten z masztem powinny być wykonane przy pomocy specjalnych uchwytów zapewniających izolację. Dopiero wówczas maszt antenowy można połączyć z instalacją odgromową na dachu.

### **2.10 Instalacja ochrony od porażen.**

Projektowane instalacje wewnętrzne w układzie TN-S. Instalację dla napięcia wyższego niż 50 V - wykonać jako 3-przewodową i 5-przewodową (przewód fazowy L lub L1, L2, L3, przewód neutralny N i ochronny PE).

Ponadto w tablicy rozdzielczej stosuje się wyłączniki różnicowo-prądowe (jako dodatkowy system ochrony od porażen prądem elektrycznym) oraz wyłączniki instalacyjne przetężeniowe i nadmiaroprądowe, chroniące instalację od przeciążeń i zwarc.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE, miejsce połączenia przewodu PE i N skutecznie uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinien zapewnić ( w każdym miejscu instalacji ) odpowiedni prąd zwarciovowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

### **2.11 Uwagi końcowe.**

1. Całość robót musi być wykonana zgodnie z Polskimi Normami, polskimi przepisami (w szczególności BHP) i wytycznymi Inwestora.
2. Całość instalacji elektroenergetycznej należy wykonać przewodami o izolacji na napięcie 750V. Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Przy wykonywaniu robót montażowych należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach oraz w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część V - Instalacje elektryczne". Szczególną uwagę należy zwrócić na staranność połączeń przewodów ochronnych PE oraz zadławienie i uszczelnienie otworów aparatów i urządzeń.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach o klasie odporności ogniowej minimum EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tych .
4. Przy wykonywaniu robót należy stosować materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Art. 10 Ustawy Prawo budowlane). Świadectwa dopuszczenia materiałów i wyrobów należy zachować do kontroli do końcowego odbioru robót.
5. Elementy zamawiać i wykonywać na podstawie zweryfikowanych obmiarów rzeczywistych wykonanych na obiekcie. Dla uniknięcia niezgodności – wymiary wszystkich elementów przed wbudowaniem należy obowiązkowo sprawdzić w miejscu montażu.
6. Wszystkie rysunki branżowe rozpatrywać łącznie z rzutami podstawowymi. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności stanu bieżącego budowy i projektowanego należy poinformować projektanta. Wszelkie odstępstwa od projektu wynikające z zastosowania innych materiałów, rozwiązań konstrukcyjnych lub technologii, należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.
7. Dokumentacja montażowa jest po stronie wykonawcy.
8. Przed rozpoczęciem robót budowlanych Kierownik Budowy zobowiązany jest sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
9. Montaż urządzeń i materiałów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń i materiałów.
10. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Inwestorowi instrukcji obsługi, schematy oraz DTR wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.
11. Rysunki, schematy i część opisowa są elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
12. Zastosowane w obiekcie urządzenia muszą posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami.

- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 14 poz. 60).
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urzędów, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. Nr 89 poz. 414).

### **3. Obliczenia techniczne.**

#### **3.1 Bilans mocy.**

Rozdzielnia TGO  
 $U_n = 400V$   
 $\cos \phi = 0,93$

Moc zainstalowana:  $P_i = 59,62kW$   
 Współczynnik jednoczesności  $k_z = 0,8$   
 Moc szczytowa:  $P_s = 47,7kW$

Prąd obliczeniowy: 
$$I_{obl} = \frac{P_s [W]}{\sqrt{3} \cdot U_N [V] \cdot \cos \phi}$$

$$I_{obl} = \frac{30000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 74,03 [A]$$

#### **3.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.**

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-HD 60364-4-41.  
 Ochrona przed dotykiem pośrednim - dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a < U_0,$$

$$Z_s \approx R_L$$

gdzie:

- $Z_s$  – impedancja pętli zwarcia,
- $U_0$  – wartość napięcia sieci względem ziemi
- $I_a$  – prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego w odpowiednim czasie

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić podczas wykonywania badań odbiorczych instalacji elektrycznych.

#### **3.3 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała.**

1. Dobór przewodów i kabli wg PN-IEC 60364-5-523.
2. Rozdzielnice typowe (wg opisu powyżej).
3. Linie zasilające wg rys schematów rozdziału energii.

#### **3.5 Obliczenia oświetlenia.**

- Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464-2012

**Projektował:**  
 mgr inż. Łukasz Radek  
 SWK/0186/POOE/14