

# METRYKA PROJEKTU

**Temat:** INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA  
DLA PROJEKTU ZMIANY SPOSOBU  
UŻYTKOWANIA BUDYNKU SZKOŁY  
NA ŚWIETLICĘ WIEJSKĄ

**Branża:** ELEKTRYCZNA

**Obiekt:** BUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

**Lokalizacja:** Wierzbnik  
Gmina Grodków  
dz. nr 307

**Inwestor:** GMINA GRODKÓW  
ul. Warszawska 29  
49-200 Grodków

## SPIS PROJEKTU:

- opis techniczny
- schematy ideowe zasilania tablicy bezpiecznikowej TB
- schematy instalacji gniazd
- schematy instalacji oświetlenia
- schemat instalacji odgromowej
- schemat połączeń wyrównawczych
- zaświadczenia, oświadczenia i uprawnienia

*Autor projektu: tech. Ryszard Romański*  
*Autor projektu: inż. Witold Borowiec*  
*Asystent projektanta: mgr inż. Rafał Pałka*

**GRODKÓW, sierpień 2012**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej dla budynku świetlicy wiejskiej.

### **1.2. Wstęp**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny instalacji elektrycznej wewnętrznej dla budynku świetlicy wiejskiej.

### **1.3. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje:

- rozdzielnie elektryczną,
- instalację oświetleniową,
- instalację gniazd,
- instalacja ogrzewania el.,
- instalację odgromową,
- instalację ochrony przeciwporażeniowej,
- instalację połączeń wyrównawczych.

### **1.4. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowiły:

- UMOWA TAURON NR 38UN1105870 z dnia 27.07.2011 r.,  
38UN1105860 z dnia 27.07.2011 r.,
- aktualne normy, przepisy, katalogi,
- uzgodnienia międzybranżowe.

### **1.5. Opis techniczny**

#### **1.5.1. Zasilanie obiektu**

Obiekt posiada doprowadzone zasilanie. Zasilanie obiektu odbywa się za pomocą istniejącego przyłącza elektroenergetycznego napowietrznego.

Obiekt posiada również istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy 3-faz. bezpośredni, jednotaryfowy zabudowany w zestawie złączowym.

Zabezpieczenie główne przedlicznikowe zastosowane w istniejącym złączu to 3x 35A.

W budynku zlokalizowana jest istniejąca tablica bezpiecznikowa TB. Zasilana jest za pomocą istniejącego WLZ.

Ze względu na zwiększenie funkcjonalności obiektu należy wynieść układ pomiarowy z zab. gł. na zewnętrzną fasadę budynku (należy dostosować do wymagań zawartych w niniejszym opracowaniu – bilans mocy zawarty jest w projekcie). W związku z tym należy wystąpić o nowe Warunki Techniczne Przyłączenia do sieci.

Należy również wymienić istniejący WLZ od skrzynki z zabezpieczeniem gł. do tablicy bezpiecznikowej TB na przewód YLYżo 5x16 mm<sup>2</sup> ułożony w tynku w rurze

ochronnej (zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie). Należy wykonać uziemienia punktu rozdziału przewodu PEN na PE i N.

Tablicę bezpiecznikową istniejącą należy zdemontować i wykonać nową zgodnie z załączonym projektem.

Należy również wymienić przyłącz napowietrzny z istniejących gołych linek Al na izolowane typu AsXSn. W tym celu inwestor powinien wystąpić z pismem do Zakładu Energetycznego. Podczas prac związanych z przebudową budynku świetlicy konieczne jest również dostosowanie przyłącza i złącza do nowych warunków, tak aby spełnione były wszystkie obowiązujące normy.

#### **UWAGA:**

*Należy wystąpić do odpowiedniego Zakładu Energetycznego o wyniesienie układu pomiarowego na zewnętrzną fasadę budynku, wymianę przyłącza z gołych linek Al na izolowane typu AsXSn oraz o zmianę mocy przyłączeniowej stosownie do wytycznych zawartych w niniejszym opracowaniu. Następnie na podstawie wydanych WTP należy dostosować przyłącz, układ pomiarowy, zab. gł. oraz WLZ.*

*Projekt techniczno-prawny przyłącza i złącza nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. W/w projekt powinien być opracowany według odrębnego projektu.*

#### **1.5.2. Tablica bezpiecznikowa (TB)**

Tablicę usytuować w pomieszczeniu korytarzu (patrz. Rys. E-2). Projektowana jest tablica trzyczęściowa (3x24) w skrzynce podtynkowej firmy LEGRAND, wyposażona jak na załączonym rysunku (patrz Rys. E-1). Tablica mieścić będzie zabezpieczenia wszystkich projektowanych obwodów odbiorczych.

Poszczególne obwody w rozdzielni oznaczyć szyldzikami z podaniem nazwy obwodu i prądem znamionowym każdego zabezpieczenia.

W tablicy pozostanie zapas miejsca do zainstalowania dodatkowych zabezpieczeń dla ewentualnych nowych obwodów umożliwiających rozbudowanie instalacji.

W tablicy należy zainstalować:

- ✓ wyłączniki FRX 100A
- ✓ wyłączniki różnicowoprądowe P304/0,03/32A
- ✓ obwody odbiorcze zabezpieczyć wyłącznikami typu S301 oraz S303 o charakterystyce B i C

W rozdzielni należy zainstalować szynę zerową N i szynę ochronną PE.

W TB należy zainstalować ogranicznik przepięć V25-B+C-4 MOELLER (klasa B+C).

Na zewnętrznej fasadzie budynku należy zainstalować wyłącznik P.Poż. Należy zainstalować go w skrzynce z przezroczystą szybą, tak aby w razie potrzeby można było ją stłuc i odłączyć z zasilania cały budynek. Wyłącznik P.Poż. powinien być odpowiednio oznakowany.

### 1.5.3. Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych 230 V

Instalacje wewnętrzne 230 V w pomieszczeniach prowadzić przewodem YDYp wt w tynku. Pod ewentualnymi płytkami z glazury w rurkach PCV. Gniazdka wszędzie podwójne z bolcem; montować w pomieszczeniach biura i komunikacyjnych 30 cm od podłogi, na hali warsztatu 110 cm od podłogi. W sanitariatach, WC, kotłowni i kuchni stosować osprzęt hermetyczny p.t. (IP 55). Puszki instalacyjne oraz oprawy oświetleniowe w łazience instalować na wysokości min. 225 cm od podłoża (wyjątek stanowią oprawy II klasy ochronności).

Wszystkie obwody gniazd wtykowych wykonać z żyłą ochronną PE. Odcinki przewodów stykających się z drewnianą konstrukcją budynku wykonać przewodami o izolacji znamionowej na napięcie 750 V w rurach RL22. Instalację oświetlenia górnego wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm<sup>2</sup> p.t. (lub 4x1,5mm<sup>2</sup> p.t. lub 5x1,5mm<sup>2</sup> p.t.) – zgodnie z dołączonym schematem. Instalację gniazd wtykowych należy natomiast wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> p.t.

Wykaz zastosowanych źródeł światła (rys. E-3, E-5):

- ✓ ES-System SD 258 EVG
- ✓ ES-System SD 236 EVG
- ✓ ES-System SDS 258 EVG
- ✓ ES-System SR 236 P-A EVG
- ✓ ES-System PO2 236 EVG
- ✓ ES-System GLOBUS.TC-F 36W IP44
- ✓ ES-System PF-100.S/1-WH

W pomieszczeniach ciągu komunikacyjnego należy zastosować oświetlenie awaryjne. Do jego realizacji zastosowano oprawy oświetlenia podstawowego, które dodatkowo powinny być wyposażone w indywidualne źródła zasilania podtrzymujące napięcie przez min. 2 godziny. Ww. oprawy w warunkach normalnej pracy zasilane są z TB. Natomiast w przypadku zaniku napięcia przełączają się na zasilanie z własnych źródeł. Instalację należy wykonać przewodami YDYp 4x1,5mm<sup>2</sup>. Wymagane wartości natężenia oświetlenia ewakuacyjnego:

- ✓ strefy otwarte – 0,5 lx,
- ✓ ciągi komunikacyjne – 1 lx.

Jako oprawy oświetlenia kierunkowego należy zastosować STAR 8W. Oprawy te powinny być wyposażone w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem). Źródła zasilania awaryjnego powinny podtrzymywać napięcie przez min. 2 godziny od momentu jego zaniku. Lampy powinny być zainstalowane w ciągach komunikacyjnych oraz powinny zawierać piktogramy informacyjne.

Istnieje możliwość zastosowania zamiennych źródeł światła. Ich parametry muszą jednak odpowiadać parametrom źródeł zastosowanych w projekcie.

Obwody zalicznikowe instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami instalacji elektrycznej. Każdą ewentualną zmianę należy uprzednio uzgodnić z projektantem.

#### **1.5.4. Instalacja wentylatorów**

Instalację zasilania wentylatorów wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm zgodnie z załączonym rysunkiem (rys. E-3). Pod ewentualnymi płytkami z glazury w rurkach PCV.

Wszystkie obwody wentylatorów wykonać z żyłą ochronną PE. Odcinki przewodów stykających się z drewnianą konstrukcją budynku wykonać przewodami o izolacji znamionowej na napięcie 750 V w rurach RL22.

Obwody zalicznikowe instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami instalacji elektrycznej. Każdą ewentualną zmianę należy uprzednio uzgodnić z projektantem.

#### **1.5.5. Instalacja gniazd 3-faz. (siłowych)**

Instalację zasilania gniazd 3-faz. wykonać przewodem YDYżo 5x4mm<sup>2</sup> zgodnie z załączonymi rysunkami (rys. E-2). Pod ewentualnymi płytkami z glazury w rurkach PCV.

Wszystkie obwody gniazd 3-faz. wykonać z żyłą ochronną PE. Odcinki przewodów stykających się z drewnianą konstrukcją budynku wykonać przewodami o izolacji znamionowej na napięcie 750 V w rurach RL22.

Obwody zalicznikowe instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami instalacji elektrycznej. Każdą ewentualną zmianę należy uprzednio uzgodnić z projektantem.

#### **1.5.6. Instalacja elektrycznego bojlera 2,0kW oraz PW 1,5kW**

Instalację zasilania bojlera i PW wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> zgodnie z załączonym rysunkiem (rys. E-2). Pod ewentualnymi płytkami z glazury w rurkach PCV.

Wszystkie obwody bojlerów wykonać z żyłą ochronną PE. Odcinki przewodów stykających się z drewnianą konstrukcją budynku wykonać przewodami o izolacji znamionowej na napięcie 750 V w rurach RL22.

Obwody zalicznikowe instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami instalacji elektrycznej. Każdą ewentualną zmianę należy uprzednio uzgodnić z projektantem.

#### **1.5.7. Instalacja sygnalizacji wejściowej**

Dzwonek (zasilany napięciem 230 V) należy zasiląć z wykorzystaniem obwodu zasilającego oświetlenie. Dzwonek należy zainstalować w pomieszczeniu komunikacji. Natomiast przycisk należy umieścić na zewnątrz budynku przy drzwiach wejściowych.

#### **1.5.8. Instalacja telefoniczna i internetowa**

Instalacje telefoniczną i internetową wykonać przewodem YTKSY4x2x0,5 mm<sup>2</sup>. Gniazda telefoniczne i internetowe umieścić na wysokości 0,2 m od posadzki. Dobór gniazd w gestii inwestora.

Przewody prowadzić pod tynkiem od głównej puszeki telefonicznej. W ewentualnym pokoju komputerowym przewidzieć gniazdo telefoniczne (fax, modem, Internet). Inwestorowi pozostawia się wybór usytuowania gniazdek telefonicznych oraz ilości ww. gniazdek.

### 1.5.9. Instalacja telewizyjna

Przewidziano w pomieszczeniach gniazdka do telewizji naziemnej i satelitarnej. Do obu gniazdek prowadzić niezależnie przewody:

- antenowy koncentryczny do TV,
- antenowy koncentryczny ekranowany do satelity.

Przewody prowadzić w rurkach PCV 22. Inwestorowi pozostawia się wybór usytuowania gniazdek TV i SAT oraz ilości ww. gniazdek.

### 1.5.10. Instalacja odgromowa

Zgodnie z normą PN-86/E-5001/2/3 („Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”) wykonywanie instalacji odgromowej jest zalecane. W terenie pagórkowatym podgórskim i górskim zagrożenie piorunowe jest średnie i wykonanie instalacji piorunochronnej jest obowiązkowe.

Projekt obejmuje wykonanie instalacji odgromowej zewnętrznej wraz z wykonaniem uziomów otokowych:

- a) instalacje na dachu – zwody poziome  
instalację zwodów poziomych na dachu należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn 8mm<sup>2</sup> na odpowiednich uchwytych w zależności od konfiguracji dachu. Połączenia zwodów poziomych krzyżujących się należy wykonać za pomocą złącz uniwersalnych odgałęźnych. Dla wszystkich wystających na dachu elementów tj. np. kominów należy wykonać zwody poziome do obiektu i wyprowadzić pion do góry min. 0,5 m ponad dany obiekt
- b) zwody pionowe  
instalację zwodów pionowych pomiędzy różnymi poziomami na dachu budynku należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn 8mm<sup>2</sup> na odpowiednich uchwytych mocowanych do dachu i ścian budynku
- c) przewody odprowadzające  
instalację przewodów odprowadzających na odcinku dach – złącze kontrolne należy wykonać drutem stalowym Fe/Zn 8mm<sup>2</sup>. Przewody te na ścianie budynku należy prowadzić w rurach osłonowych PCV (RB28) o granicy ścianki min. 5mm, ułożonych w bruzdach w elewacji, natomiast wzdłuż gzymsów instalować jako nienaprężne przy pomocy wsporników
- d) złącza kontrolne  
do pomiaru rezystancji uziemienia otokowego przewiduje się zainstalowanie 4 szt. złącz kontrolnych PK8 wg załączonego rys. E-6. Złącza kontrolne należy instalować w obudowach izolacyjnych wnekowych 150x150x100 zabudowanych na wysokości 1 m nad poziomem terenu
- e) uziemienia  
dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziom otokowy bednarką Fe/Zn 30x4mm<sup>2</sup> (ocynk) wokół budynku wg załączonego rys. E-6. Wartość rezystancji pojedynczego uziomu nie może przekroczyć 10Ω. Uziomy należy prowadzić w ziemi na głębokości nie mniejszej niż 0,8m, w odległości min. 1m od fundamentów budynku. Uziom należy doprowadzić do puszk PK8 z zaciskiem bednarką Fe/Zn 30x4mm<sup>2</sup> (ocynk) w rurze izolacyjnej typu

DVK50. Do uziomu podłączyć wszelkie masy metalowe w pobliżu budynku, uziom budynku oraz sieci metalowe wprowadzone do budynku. Do uziomu przyłączyć również szynę wyrównawczą

- f) ochrona metalowych (tytanowo-cynkowych) kominów wentylacyjnych  
aby nie wprowadzać wyładowań po przewodzących tytanowo-cynkowych rurach, wywietrzniki nie będą bezpośrednio połączone ze zwodami. Ochronę będą stanowiły pionowe odcinki zwodów podwyższonych, mocowanych do kominków przy pomocy dwóch uchwytów dystansowych o dł. 0,15m, wykonanych z odcinków płaskownika Fe/Zn 20x2mm<sup>2</sup>. Powinny one przewyższać kominki o 0,5m
- g) ochrona dachowej anteny  
należy wykonać zwód podwyższony mocowany do konstrukcji wsporczej tak, aby jego wierzchołek przewyższał poziom dipoli anteny min. o 0,8m zachowując kąt ochrony 45°. Zwód chroniący antenę należy połączyć ze zwodem poziomym dachu
- h) zabezpieczenia antykorozyjne  
wszystkie połączenia bednarki w wykopie wykonać jako spawane. Miejsca spawania należy zabezpieczyć przed korozją przy pomocy farby antykorozyjnej podkładowej, a następnie asfaltowej. Wszystkie połączenia skręcane (śrubowe) powinny być zabezpieczone za pomocą bezkwasowej wazeliny technicznej

Należy wykonać przewody odprowadzające zgodnie z rys. E-6. Należy zastosować oryginalne złącza kontrolne. W przypadku nie uzyskania rezystancji 10Ω za pomocą bednarki, należy wykonać odpowiednią ilość uziomów szpilkowych.

#### **1.5.11. Instalacja połączeń wyrównawczych**

W rozdzielni elektrycznej wykonać główne połączenie wyrównawcze bednarką Fe/Zn 30x4mm<sup>2</sup>. Przyłączone zostaną tutaj, przewodem LY 16mm<sup>2</sup> w RL, metalowe części wyposażenia instalacyjnego, uziom fundamentowy oraz listwa PE.

W pomieszczeniach łazienkowych (WC, kotłowni, kuchni) należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze, które łączą metalowe części wanny, brodzika kabiny natryskowej oraz zlewu z metalowymi rurami i armaturą łazienkową przewodem LY 6 mm<sup>2</sup>.

Schemat połączeń wyrównawczych przedstawiono na rys. E-7.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

#### **1.5.12. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej**

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przewidziano szybkie wyłączenie, przy wykorzystaniu wyłączników przeciwporażeniowych, różnicowoprądowych o prądzie wyłączalnym 30 mA oraz samoczynnych nadmiarowoprądowych S300-1-2-3.

Żyłę PE należy połączyć z bolcami gniazd wtykowych 230 V i obudową aparatów elektrycznych (ochronie podlegają wszystkie obudowy urządzeń elektrycznych, mogące znaleźć się pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji oraz bolce ochronne gniazd wtykowych).

Żyłę PE łączyć ze śrubą N przed wyłącznikiem R-P nie przerywać i nie zabezpieczać, aż do bolców gniazd wtykowych i obwodów aparatów elektrycznych. Dodatkowo uziemić złącze tak by  $R_u < 10 \Omega$ . Uziom wyrównawczy LY 16 łączyć z rurami: woda, c.o., gaz.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, wykonując stosowne pomiary. Natomiast dla sprawdzenia prawidłowego działania zabezpieczenia różnicowoprądowego, zaleca się raz w miesiącu nacisnąć przycisk testowy, oznaczony literką "T" (przy prawidłowym działaniu zabezpieczenia, nastąpi wówczas wyłączenie zasilania).

#### **UWAGA:**

- Należy zastosować układ TN-S, który wymaga rozdzielenia przewodu ochronno-neutralnego PEN, na przewód ochronny PE i neutralny N. Rozdział ten należy wykonać w złączu.
- Instalacja i eksploatacja wyłączników różnicowoprądowych, powinna odbywać w/g instrukcji producenta.
- Izolacja przewodu neutralnego powinna być koloru jasno-niebieskiego, natomiast przewodu ochronnego – żółto-zielonego.
- Wszystkie połączenia przewodu ochronnego należy wykonać w sposób zapewniający dobry styk.

#### **1.6. Uwagi końcowe**

1. Oprawy oświetlenia i gniazd wtykowych należy instalować zgodnie z załączonymi planami instalacji elektrycznej.
2. Po wykonaniu wszystkich instalacji wykonać badania i pomiary pomontażowe zgodnie z normą PN – IEC 60364-6-61 dotyczącą: rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Protokoły badań i pomiarów oraz atesty i świadectwa należy dołączyć do protokołu odbioru końcowego.
3. Instalowane przewody, kable i aparatura powinny posiadać certyfikaty dopuszczające do ich obrotu na rynku krajowym.
4. Całość instalacji wykonać zgodnie z normami PN, przepisami BHP oraz w koordynacji z innymi branżami budowlanymi.
5. Wszystkie przebiecia przez ściany i stropy konstrukcyjne oraz wnęki pod tablice elektryczne, należy ująć w projekcie architektoniczno-konstrukcyjnym.
6. Wszelkie zmiany należy uzgodnić z projektantem.



## OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1) Bilans mocy:

Świetlica:

- bojler – 2,0kW
- PW – 1,5kW
- gniazda 3-faz. – 10,5 kW
- gniazda 1-faz. – 9,0 kW
- oświetlenie – 4,5kW
- wentylacja – 0,5kW

$$P_s = 28kW$$

$$P = k_j \cdot P_s = 0,75 \cdot 28kW = 21kW$$

### 2) Dobór bezpiecznika:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{21 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 33,7A$$
$$I_N = 35A$$

Dobrano zabezpieczenie: **S303/C/35A**

### 3) Dobór przewodu:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 35}{1,45} = 39A$$

Dobrano: **YLYżo 5x16 mm<sup>2</sup>**

### 4) Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovne przewodów:

$$I_{dd} = 72A$$
$$I_d = I_{dd} \cdot k_p = 72A$$
$$I_B \leq I_N \leq I_z \leq I_d$$
$$33,7A \leq 35A \leq 39A \leq 72A$$

**WARUNEK JEST SPEŁNIONY**

5) Sprawdzenie przewodu ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 21 \cdot 10^3 \cdot 5}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,07\%$$

$$0,07\% < 3\%$$

*WARUNEK JEST SPEŁNIONY*