

PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Nazwa zamierzenia budowlanego	Przebudowa wraz z rozbudową budynku świetlicy wiejskiej w Łagowie	
Nazwa jednostki ewidencyjnej Nr obrębu ewidencyjnego Nr ewidencyjne działek	022507_2, Zgorzelec 022507_2.0010, Łagów dz. nr 377/1, 377/2	
Inwestor	Gmina Zgorzelec ul. Kościuszki 70, 59-900 Zgorzelec	
Zakres opracowania Pełniona funkcja projektowa Branża/Specjalność	Projektant Uprawnienia	Podpis
Instalacje elektryczne Projektant Instalacje elektryczne/Inżynieryjno- instalacyjna	inż. Henryk Horodyski Nr upr. 418/76 DOŚ/IE/0154/01	
Data opracowania	30.01.2023	

STADIUM OPRACOWANIA: **PROJEKT TECHNICZNY**

- A.** Karta tytułowa.
- B.** Opis techniczny.
- C.** Część rysunkowa.

SPIS RYSUNKÓW:

E1	Oświetlenie podstawowe i ewakuacyjne	skala 1:100
E2	Gniazda wtykowe i rozdział energii	skala 1:100
E3	Instalacje niskoprądowe	skala 1:100
E4	Schemat rozdzielnic głównej RG	skala b/s
E5	Schemat podrozdzielni TB1	skala b/s
E6	Schemat podrozdzielni TB2	skala b/s
E7	Schemat podrozdzielni RP	skala b/s
E8	Rzut dachu - instalacja odgromowa	skala 1:200

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wewnętrznych instalacji elektrycznych, stanowiący część wielobranżowego projektu technicznego pod tytułem „Przebudowa wraz z rozbudową świetlicy wiejskiej w Łagowie”.

2. Podstawa prawna opracowania projektu

Podstawą opracowania są wytyczne inwestora, Ustawy, rozporządzenia oraz obowiązujące normy i przepisy m. innymi:

- Dz. U. 2021r. poz. 2351 USTAWA „Prawo Budowlane”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2019r. poz. 1065)
- PN-HD 60364-4-43:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-EN 50310: 2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- **PN-HD 60364-5-52:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
- **PN-HD 60364-4-443:2016-03** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- **PN-HD 60364-5-54:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Układy uziemiające i przewody ochronne
- **PN-EN 60849:2001** Dźwiękowe systemy ostrzegawcze
- **PN-EN 62305-3:2011** Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.

3. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje rozdzielnice elektryczne:

- ✓ RG (rozdzielnica główna),
- ✓ RP (rozdzielnica plenerowa),
- ✓ TB1 (podrozdzielnia w pom. 1),
- ✓ TB2 (podrozdzielnia w pom. 10)
- ✓ Główny wyłącznik prądu (na elewacji),
- ✓ Dwa zestawy gniazd siłowych zewnętrznych z kpl. zabezpieczeń (na elewacji)

oraz następujące instalacje:

- ✓ instalację elektryczną wewnętrzną 230/400V.
- ✓ linie kablowe zasilające w.l.z. i rozdziału energii elektrycznej
- ✓ instalację oświetlenia ewakuacyjnego
- ✓ instalacja alarmowa SSWiN
- ✓ instalacja LTE/ LAN dostępu szerokopasmowego do internetu
- ✓ połączeń wyrównawczych i uziemień.
- ✓ instalację odgromową budynku

UWAGA: Instalacja sterowania wentylacją w zakresie wentylatorów zgodnie z technologią branży sanitarnej. Wykonawca instalacji elektrycznej ma obowiązek wykonać wszelkie prace instalacyjne zgodnie z kartą techniczną tych urządzeń.

4. Stan istniejący

Istniejący budynek świetlicy posiada przyłącze energetyczne do sieci dystrybucyjnej TAURN Dystrybucja S.A. Zewnętrzne instalacje jak oświetlenie terenu pozostają bez zmian. Obecna moc przyłączeniowa wynosi 10kW i umożliwi prowadzenie prac remontowo-budowlanych. Dla pełnej funkcjonalności obiektu przyjęto prąd obliczeniowy 50A co wymaga zwiększenia mocy na 26kW. Ze względu na długość istniejącej linii kablowej w.l.z. i wzrost mocy projektuje się wymianę istniejącego kabla po tej samej trasie na kabel typu YKYżo 5x25mm² ok 100mb do projektowanej RG.

5. Zasilanie i rozdział energii

5.1 Linie kablowe

Linie kablową YKYżo 5x25mm² długości około 100mb od szafki TAURON układać w odległości co najmniej 0,5m od trwałych ogrodzeń, na głębokości 0,7m w osłonie otaczającej. RHDPEk f 50 na całej długości. Kabel układać z 3% zapasem całej długości w celu skompensowania ewentualnych przemieszczeń gruntu. Kabel też

można układać na podsypce piaskowej o grubości 0,1m. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Następnie przykryć całość 0,15m warstwą gruntu rodzimego i folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, na głębokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm, o grubości co najmniej 0,3mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Kabel przy wprowadzaniu do budynku powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznym. Miejsce wprowadzenia kabla do budynku zabezpieczyć stosując uszczelnienie gazoszczelne. Zbliżenia i skrzyżowania z istniejącymi liniami kablowymi wykonać zgodnie z N-SEP-E-004.

5.2 Instalacja odbiorcza.

W komunikacji w pomieszczeniu nr 16 projektuje się rozdzielnicę główną izolowaną wiszącą o wymiarach 1100x600 IP43 wyposażoną w rozłącznik izolacyjny 100A za wyłącznikiem pożarowym prądu WG125A wyzwalaczem wzrostowym uruchamianym przyciskiem p.poż. przy drzwiach głównych frontowych. Oznaczyć trwale tabliczkami na zewnątrz budynku tj przy drzwiach wejściowych i na rozdzielnicy wył. głównego (300x400) na elewacji zewnętrznej. Rozdzielnice TB1 i TB2 wiszące p/t 36-48 mod. w izolowane drzwi transparentne z uszczelką dla TB2 szczelność IP65 dla TB1 IP43

Rozdzielnice wyposażone będą w:

rozłączniki izolacyjne, ograniczniki przepięć I stopnia RG i III stopnia w TB1 i TB2, lampki sygnalizujące obecność napięcia w poszczególnych fazach, rozłączniki bezpiecznikowe małogabarytowe, wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe typu AC z członem nadmiarowym B16 o czułości 30 mA,

wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe o charakterystyce B.

wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe o charakterystyce C.

Rozdzielnicę zasilić przewodami kabelkowymi YDY 5x4. prowadzonymi w korytach kablowych na ścianie nad sufitem i poniżej sufitu w tynku min 2cm głębokości.

Rozdzielnicę „plenerową” RP zasilić przewodem gietkim wielodrutowym 10mm² prowadzonym pod wylewką pom 15 w rurze RGKS 40/33 750N w warstwie styropianu.

Podobnie wykonać zasilanie RG linią kablową w/zl YKYżo przez pom nr 18.

Obwody gniazd wtyczkowych projektuje się przewodem YDYżo 3x2,5mm² 450/750V i zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi B 16A oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA.

Wysokość instalowania łączników i gniazd wtyczkowych:

- ✓ gniazda 230V w sanitariatach, pom. technicznym IP44 – 1,0m
- ✓ gniazda 230V w pozostałych pomieszczeniach suchych IP 20 – 0,3cm
- ✓ łączniki – 1,2 m

Odległość łączników i gniazd wtykowych od grzejników i rur instalacji sanitarnych nie powinna być mniejsza niż 0,6 m. Rozmieszczenie gniazd wtykowych o opraw oświetleniowych pokazano na rys. E1,E2.

Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodem YDYżo 3/4x1,5mm², 450/750V i zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi B 10A. Ciągi obwodów od zabezpieczeń do gniazd prowadzone będą nad sufitem podwieszanym w rurkach PCV samogasnących , a pionowe podejścia do gniazd i urządzeń zasilanych w brzdach wykonanych w tynku. Oświetlenie podstawowe sterowane będzie łącznikami, przyciskami bistabilnymi, , czujnikami PIR o kącie widzenia 360°. Rozmieszczenie i ilość opraw przedstawia rys. E1. Oświetlenie zewnętrzne załączane przełącznikiem czasowym i czujnikami ruchu .

Wymagane natężenia oświetlenia:

Zgodnie z wytycznymi i PN-EN 12464-1:2002 należy zapewnić natężenie oświetlenia na poziomie:

Pomieszczenia socjalne i techniczne – 200 lx,

Szatnie 200 lx,

Toalety i sanitariaty 200 lx

Komunikacja - 100 lx

sale o różnym przeznaczeniu 300 lx.

Ciągi przewodów instalacyjnych prowadzone będą nad sufitem podwieszanym w rurkach PCV samogasnących bez halogenowych na dedykowanych zawiesiach, a pionowe podejścia do gniazd, łączników i urządzeń zasilanych w brzdach wykonanych w tynku na gł min 1cm.

Obwody oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego zaprojektowano z użyciem opraw LED 1W kierunkowe jednozadaniowe z piktogramem i jednozadaniowe 3W z optyką. projektuje się dodatkowo plafony sieciowo-awaryjnie z inwerterem 1h w sanitariatach bez okien. Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać w sposób zapewniający minimalne natężenie oświetlenia wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej na poziomie 1lx oraz pasa drogi ewakuacyjnej na poziomie 0,5 lx. przy hydrancie 5lx. Oprawy wyposażać w inwertery 1h N-EVG. Oświetlenie uzupełnić znakami ewakuacyjnymi. Oświetlenie ewakuacyjne powinno posiadać funkcję auto testu

6. Instalacja odgromowa.

Podstawa obliczeń PN-HD 60364-5-54:2010; PN-IEC 61024-1-:2001/Ap1

Gęstość wyładowań doziemnych $-N_g = 0,04 \times 25^{1,25} = 2.236$ na km²/ rok

Klasa obiektu: obiekt usług publicznych w warunkach normalnego zagrożenia

Akceptowana częstość wyładowań piorunochronnych $N_c = 1 \times 10^{-3}$

Porównując powyższe stwierdza się :

$N_g > N_c = 1 \times 10^{-3}$ - zalecane jest zainstalowanie urządzenia piorunochronnego.

Dla powyższego należy zastosować urządzenie piorunochronne o skuteczności:

$E = 0,9 > E_c = 0,84$ co odpowiada III poziomowi ochrony tego urządzenia.

Na dachu zostanie wykonana drutem Fe/Zn fi 8mm siatka zwodów poziomych niskich do których zostaną podłączone wszystkie wystające elementy metalowe na dachu. Wymiar oka siatki do 15 m. Przewody odprowadzające zostaną wykonane drutem ocynkowany Fe/Zn fi 8mm. Ilości przewodów odprowadzających co najmniej 6 na obiekt. Uziom sztuczny fundamentowy jako pierścień zamknięty w dolnej części zbrojenia ułożony pionowo dłuższym bokiem i z min. 5cm otuleniem betonem. Uziom fundamentowy łączyć ze zbrojeniem przez spawanie.

Złącza kontrolne umieścić min 30cm nad gruntem 6 szt. rys. E-8. Wszystkie połączenia w gruncie wykonać za pomocą typowych złącz kontrolnych lub przez spawanie oraz zabezpieczyć przed korozją (np. abizolem, masa asfaltową). Przewody odprowadzające można prowadzić w zatynkowanych bruzdach pod pierwszą warstwą izolacji w rurkach PCV typu o grubości ścianek $\geq 5\text{mm}$ i w miejsce złącz kontrolnych zabudować puszkę IP54 kolor czerwony typu GROM. Na dachu stosować uchwyty odpowiednio do materiału jego wykonania. Złącza krzyżowe zabezpieczyć po skręceniu wazeliną techniczną. Rezystancja istniejącego uziomu otokowego i projektowanego nie powinna być mniejsza $R \leq 10 \Omega$.

7. Instalacja alarmowa.

Instalacja alarmowa będzie składać się z następujących elementów:

czujki PIR, kontaktrony, centrala + akumulator 12V 7,2Ah, manipulator dwie sztuki, moduł GSM do zdalnego powiadomienia 900/1800/1900 MHz, antena zewnętrzna GSM (opcjonalnie gdy sygnał za słaby), sygnalizator akustyczny z własnym zasilaniem. Centrala zabudowana będzie w pomieszczeniu technicznym w obudowie natynkowej w komplecie z zasilaczem i akumulatorem zamykanej na klucz. Manipulatory zabudować w kasetce natynkowej rys. E-2. Instalację wykonać przewodem YTDY 6x0,5, YDY2x1 w rurkach RL 22. Czujniki PIR, sygnalizator oraz inne elementy systemu mocować przy pomocy kołków rozporowych, przewody prowadzić pod tynkiem w rurkach instalacyjnych RVLK22. Każdy czujnik PIR montować na wys. 2,2m do 3m i zasilć osobnym przewodem. Czujniki kontaktronowe drzwi można łączyć w szereg. Wszystkie przewody doprowadzić do centrali od tyłu jej obudowy i opisać. Moduł GSM do zdalnego powiadomienia zaprogramować według potrzeb inwestora tj. treść SMS lub clip, częstotliwość test clip lub SMS oraz treść powiadomień. Sygnał GSM powinien znaleźć się

na poziomie powyżej 4 w skali 1 do 10, w przeciwnym wypadku zastosować antenę zewnętrzną zlokalizowaną na dachu budynku. Wszystkie połączenia elektryczne dokonujemy wewnątrz obudowy centrali alarmowej i sprawdzamy poprawność wszystkich połączeń. Po montażu i sprawdzeniu podłączamy zasilanie 230V. Całość montażu wykonać zgodnie z instrukcją producentką. Wszystkie elementy instalacji SSWiN zainstalowane w obiekcie powinny posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne. Instalację wykonać zgodnie z normami: PN-EN 50131:2009 - Systemy włamania i napadu, PN-EN 50132-2-1:2007 - Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia, PN-EN 50132-5:2002 - Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 5: Teletransmisja.

8. Instalacje niskoprądowe.

8.1 Punkty logiczne RJ45

Projektuje się instalację poziomą LAN jako uzupełnienie dostępu Wi-Fi. Instalację Internet prowadzić do wskazanego przez inwestora gniazda RJ45 przewodem UTP 4x2x0,5 kat. 5a. Okablowanie strukturalne w obrębie pojedynczych pomieszczeń prowadzić w rurkach RVLK Ø 16, pod tynkiem natomiast nad sufitem podwieszanym RKLS 23/18. Niezbędne jest wykonanie kompletnych pomiarów okablowania strukturalnego. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Pomiary parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN-EN50346:2004+A1+A2

8.2 Sieć GSM/ 3G,4G,LTE

Do zasilenia wewnętrznej sieci usług szerokopasmowych przewiduje się wykorzystanie standardu telefonii komórkowej.

Dla wzmocnienia sygnału na dachu należy zabudować modem zewnętrzny zintegrowany z anteną GSM / 3G / 4G LTE 22 dBi na kartę SIM. Kable antenowe 2 szt. o niskiej tłumienności zabezpieczone przepustem dachowym przed uszkodzeniami mechanicznymi i wewnątrz budynku prowadzone w RKLS 23/18, schemat blokowy rys E3

8.3 Sygnał audio-video

W suficie podwieszanym w miejscu planowanego projektora zabudować gniazdo RJ45, 2x230V , oraz ułożyć kabel HDMI i YUV(komponent). i przy ekranie. Zamontować windę (15kg) na pilota pod projektor w suficie kasetonowym podwieszanym.

9. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4 w obiekcie zastosowano ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim i dotykiem pośrednim. Instalację wykonać w układzie TN-S. Ochronę dodatkową od porażenia elektrycznego wykonać zgodnie z przepisami, z zastosowaniem samoczynnego wyłączania zasilania oraz miejscowych połączeń wyrównawczych potencjału. System samoczynnego wyłączania zasilania zrealizowany będzie poprzez zastosowanie zabezpieczeń obwodów elektrycznych wyłącznikami instalacyjnymi, oraz dla obwodów wymagających szczególnej ochrony od porażenia, wyłącznikami przeciwporażeniowymi różnicowo-prądowymi. Wykonać połączenie szyny PE w RG za pomocą przewodu LY 16mm² z lokalną szyną wyrównawczą w po. 19. Przewód prowadzić w rurce RKL 18 pod tynkiem.

Ochrona przeciwporażeniową dodatkowa musi spełniać czasy wyłączeń :

- a) samoczynne wyłączenie zasilania z czasem 5 sek dla rozdzielnic
- b) samoczynne wyłączenie zasilania z czasem 0,2 sek dla pozostałych

10. Obliczenia projektowe.

Dane do obliczeń

- a) długość linii: L = 100 m.
- b) żyły kabla: miedź S = 256 mm²
- c) napięcie sieci: U = 230/400 V
- d) zabezpieczenie obwodu: ETIMAT T 3P 50A
- e) moc przyłączeniowa: P = 26000W

k_a – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego: 1,6÷2,1 dla wkładek bezpiecznikowych oraz 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B, C, i D

$$I_a = I_b \cdot k = 50 \cdot 1,45 = 72,5A$$

dobór zabezpieczenia

$$I_o = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\varphi} = \frac{26000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,95} = 40A, \text{ to } I_o \leq 50A$$

WARUNEK NIE ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA W WARUNKACH NORMALNYCH SPEŁNIONY

warunek obciążalności wz: $I_2 = I_n \cdot 1,45 \leq I_z(95A) \cdot 1,6$ czyli $72,5A \leq I_z \cdot k$

Dobrano kabel YKYżo 5x25 mm² ze względu na wytrzymałość cieplną obciążeniową.

gdzie:

I_z – Tablica 7. Obciążalność prądowa długotrwała kabli o izolacji PVC ułożonych w ziemi wg. normy niemieckiej DIN VDE 0298-4

I_o – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (prąd obciążenia przewodów);

I_n – prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających;

I₂ – prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających;

k – współczynnik korygujący dla kabli ułożonych w rurze osłonowej (0,74).

WARUNEK NIE ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA W WARUNKACH NORMALNYCH SPEŁNIONY

Wg N SEP-E-002 wartość spadku napięcia w budynkach nieprzemysłowych na odcinku od złącza do końca dowolnego obwodu odbiorczego nie może przekraczać 4% napięcia znamionowego

$$\Delta U\% = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{100 * 26000 * 100}{56 * 25 * 400^2} = 1,16\%$$

$$\Delta U\% = 1,16\% \leq 3\% \text{ (na szynach RG)}$$

gdzie:

P – moc czynna przesyłana analizowanym odcinkiem toru [W];

l – długość analizowanego odcinka toru [m];

γ – konduktywność (56 dla Cu oraz 33 dla Al) [m/Ω·mm²];

S – przekrój przewodu [mm²];

cosφ – współczynnik mocy;

SPADEK NAPIĘCIA NA PROJEKTOWANYM KABLU NIE PRZEKRACZA POZIOMU DOPUSZCZALNEGO

Wg PN – HD 60364-4-41:2017 spełniony być musi warunek:

$$Z \cdot I_a \leq 230 [V]$$

$$Z_{wz} = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 100}{56 \cdot 25} = 0,14 \Omega$$

$$(0,6 + 0,14) \cdot 270 \leq 230 V,$$

k – współczynnik zadziałanie wkładki topikowej ETI WT00 gG 50A w czasie do 5 s wynosi **5,4**

I_a – prąd wyłączający iloczyn prądu bezpiecznika gG 50A i współczynnika k

11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z PN IEC 60364-4-443) projektuje się ochronę przepięciową, w postaci ograniczników przepięć I stopnia kombinowany skoordynowany z II i III stopniem. Ograniczniki typ III dla urządzeń elektronicznych mają cechować się: napięciem stałej pracy 275V, napięciowym poziomem ochrony ≤1,25 kV i z czasem zadziałania poniżej 25ns. Ograniczniki muszą być wyposażone w moduł odłączający trmicznie-dynamiczny. Ograniczniki będą zamontowane w rozdzielnicach TB1 i TB2. Ograniczniki połączyć z szyną PE za pomocą przewodu miedzianego o przekroju 16mm².

12. Uwagi końcowe.

Instalacje elektryczne winny być ułożone zgodnie z PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”, a także zgodne z normami PN-EN 12464-1 „Oświetlenie miejsc pracy”, PN-86/E-05003, PN-EN 62305, PN-EN 1838 N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Zastosowany osprzęt instalacyjny musi być oznakowany znakiem „CE”.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny pomiary i próby zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 " Sprawdzanie odbiorcze ". Wyniki pomiarów zaprotokołować.

UWAGA!

Opis techniczny i rysunki stanowią integralną całość