

PROJEKT BUDOWLANY

(branża elektryczna)

Obiekt: **Przebudowa, rozbudowa, nadbudowa budynku remizy
Ochotniczej Straży Pożarnej w Ponicach**

Ponice 156 B, nr dz. ewid. 3157/29

Inwestor: **Gmina Rabka-Zdrój
ul. Parkowa 2
34-700 Rabka-Zdrój**

Temat: **Instalacje elektryczne i słaboprądowe dla budynku
remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Ponicach**

Projektował: **mgr inż. Marek Fałta
nr upr. PDK /0193/PWOE/06**

Sprawdził: **mgr inż. Marcin Janocha
nr upr. MAP /0050/PWOE/10**

CZERWIEC 2020 r.

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Inwestor
- 1.2. Podstawa opracowania

2. OPIS TECHNICZNY

- 2.1. Zakres opracowania
- 2.2. Podstawowe parametry techniczne
- 2.3. Zasilanie
- 2.4. Instalacje elektryczne wewnętrzne
- 2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych
- 2.6. Instalacja oświetlenia podstawowego
- 2.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- 2.8. Rozdzielnie
- 2.9. Instalacje słaboprądowe
- 2.10. Ochrona przeciwporażeniowa
- 2.11. Połączenia wyrównawcze
- 2.12. Ochrona odgromowa
- 2.13. Uziemienie fundamentowe

3. UWAGI KOŃCOWE

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

- 4.1. Obliczenie mocy zainstalowanej
- 4.2. Wewnętrzne linie zasilające

5. OŚWIADCZENIE

6. KOPIE UPRAWNIENÍ

7. RYSUNKI

- R/E1 – Schemat zasilania
- R/E2 – Schemat rozdzielni R1
- R/E3 – Schemat rozdzielni R2
- R/E4 – Schemat rozdzielni RK
- R/E5 – Schemat instalacji okablowania strukturalnego
- R/E6 – Schemat instalacji monitoringu
- R/E7 – Schemat instalacji alarmowej SSWiN
- R/E8 – Widok szafy RT
- R/E9 – Uziemienie fundamentowe – rzut fundamentów
- R/E10 – Instalacje elektryczne i słaboprądowe – rzut parteru
- R/E11 – Instalacje elektryczne i słaboprądowe – rzut I piętra

R/E12 – Instalacje elektryczne i słaboprądowe – rzut II piętra

R/E13 – Instalacja odgromowa – rzut dachu

R/E14 – Instalacje słaboprądowe – rzut parteru

R/E15 – Instalacje słaboprądowe – rzut I piętra

R/E16 – Instalacja oświetlenia – rzut parteru

R/E17 – Instalacja oświetlenia – rzut I piętra

R/E18 – Instalacja oświetlenia – rzut II piętra

1. DANE OGÓLNE

1.1. Inwestor

Inwestorem przebudowy, rozbudowy, nadbudowy budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Ponicach jest Gmina Rabka-Zdrój, ul. Parkowa 2, 34-700 Rabka-Zdrój.

1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Normy i przepisy związane z opracowaniem:
 - Ustawa „Prawo Budowlane” z 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami
 - Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690)
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719),
 - Norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
 - Norma N-SEP-E-002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
 - Norma N-SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”
 - Norma N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
 - PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
 - PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
 - PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zakres opracowania

Przedmiotem projektu są instalacje elektryczne i słaboprądowe dla projektowanej przebudowy, rozbudowy, nadbudowy budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Ponicach.

Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji elektrycznej i słaboprądowej dla pomieszczeń dyżurki, garażu, kotłowni, suszarni, szatni, pomieszczeń sanitarnych, pomieszczeń socjalnych, pomieszczeń gospodarczych, pomieszczeń technicznych, pomieszczeń wielofunkcyjnych, sal, siłowni, kuchni, zmywalni, strychu, klatek schodowych, korytarzy zlokalizowanych na poziomach parteru, I piętra i II piętra.

W zakresie opracowania znajduje się również projekt instalacji odgromowej dla projektowanego budynku.

2.2. Podstawowe parametry techniczne

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc szczytowa:	$P_s = 42,8 \text{ kW}$
Prąd (szczytowy) obliczeniowy:	$I_s = 66,5 \text{ A}$

System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:	SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA
Układ sieciowy:	zasilanie: TN-C odbiór: TN-S

2.3. Zasilanie

Zasilanie w energię elektryczną budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Ponicach należy wykonać przewodem YLY 5x50 mm², który należy wyprowadzić z istniejącej szafki pomiarowej SP i wprowadzić do projektowanej rozdzielni głównej RG poprzez przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP zlokalizowany przy wejściu głównym do budynku. Projektowaną rozdzielnię główną RG zamontować w pomieszczeniu technicznym na parterze budynku.

Zasilanie projektowanego budynku realizowane będzie w ramach istniejącego przydziału mocy.

2.4. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami typu YDY i LY, YLY układanymi w rurkach RVKL, RL pod tynkiem, przewodami typu YDYp bezpośrednio pod tynkiem oraz przewodami YDY układanymi w korytkach kablowych.

Przewody należy prowadzić od 15 do 45 cm nad gotową powierzchnią podłogi i w takiej samej odległości pod gotową powierzchnią sufitu. Pionowe prowadzenie przewodów należy wykonać od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi lub okna oraz w takiej samej odległości od linii zbiegu ścian w kącie. Łączniki należy umieszczać obok drzwi w strefie pionowej nie wyżej jak 115 cm nad gotową powierzchnią podłogi. Gniazda w pomieszczeniach sanitarnych i wilgotnych montować w wykonaniu hermetycznym.

Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi normy wieloarkuszowej PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Sposób zabezpieczenia instalacji użytkowych wg obliczeń.

2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych

W budynku projektuje się wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych przewodami typu YDY i YLY w rurkach instalacyjnych typu RVKL oraz przewodami typu YDYp pod tynkiem. Należy stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt instalacyjny hermetyczny. W pomieszczeniu technicznym oraz w pomieszczeniu garażu należy wykonać obwody trójfazowe przewodami typu YDY prowadzonymi w rurkach instalacyjnych. W pomieszczeniu dyżurki, pomieszczeniu technicznym, salach, kotłowni, pomieszczeniu technicznym, siłowni, pokoju, sali wielofunkcyjnej projektuje się zestawy gniazd złożone z gniazd DATA zasilanych z rozdzielni RK, gniazd sieciowych i gniazd komputerowych.

Miejsce montażu opisano na schematach.

2.6. Instalacja oświetlenia podstawowego

W projektowanych pomieszczeniach dyżurki, garażu, kotłowni, suszarni, szatni, pomieszczeniach sanitarnych, pomieszczeniach socjalnych, pomieszczeniach gospodarczych, pomieszczeniach technicznych, pomieszczeniach wielofunkcyjnych, sali, siłowni, kuchni, zmywalni, strychu oraz na klatkach schodowych i korytarzach projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia energooszczędnymi lampami ledowymi. Oświetlenia klatek schodowych, korytarzy i sanitariatów wykonać oprawami wyposażonymi w czujnik ruchu. Instalację oświetlenia wykonać przewodami typu YDY w rurkach instalacyjnych typu RVKL, częściowo przewodami typu YDYp pod tynkiem oraz w korytkach kablowych w przestrzeni

nad sufitem podwieszanym Stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy - hermetyczny.

Należy zapewnić natężenie oświetlenia w wysokości:

100 lx dla stref komunikacyjnych

200 lx dla schodów

200 lx dla pomieszczeń socjalnych

200 lx dla pomieszczeń gospodarczych

200 lx dla pomieszczeń technicznych

500 lx dla pomieszczeń kuchni

500 lx dla sal

300 lx dla siłowni

300 lx dla pomieszczenia dyżurki

2.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Na głównych ciągach komunikacyjnych projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego z wykorzystaniem opraw ledowych. Oprawy oznaczone na schematach symbolem AW zostaną wyposażone w moduły awaryjne zapewniające świecenie opraw po zaniku zasilania min. 3h.

Na korytarzach nad wyjściami ewakuacyjnymi zamontowane zostaną oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone we własne źródło zasilania zapewniające zasilanie przez okres 3 godzin. Oprawy wyposażać w piktogramy wskazujące kierunek ewakuacji.

Oświetlenie ewakuacyjne (według PNEN 1838: 2005 musi spełniać następujące warunki:

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lx
- wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej stosunek $E_{maks.}/E_{min.}$ 40/1
- na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lx
- w strefie wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia podstawowego, wymaganego dla danych czynności, i musi wynosić min. 15 lx.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy montować:

- co najmniej 2 m nad podłogą (w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia),
- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,

- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Jeżeli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

Instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wykonać zgodnie z normami:

- PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 1838:2005. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

2.8. Rozdzielnie

Instalacja zasilania projektowanego budynku zaprojektowana jest za pomocą systemu rozdzielnic piętrowych zasilanych z rozdzielni głównej RG. Jako obudowy projektowanych rozdzielni należy zastosować obudowy firmy Hager typu Volta. Rozdzielnie wyposażone są w listwy DIN przystosowane do montażu bezpieczników typu MCB 1P, MCB SP oraz wyłączników różnicowoprądowych serii RCCB, produkcji Hager lub innych. Rozdzielnie winny być wyposażone w listwy "PE" z zaciskami analogicznymi jak listwy zaciskowe "N".

2.9. Instalacje słaboprądowe

2.9.1. Instalacja okablowania strukturalnego

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać przewodami typu S/UTP 4x2x0,5 mm² układanymi w rurkach RVKL, RL pod tynkiem oraz w korytkach kablowych. Projektuje się wykonanie okablowania strukturalnego dla pomieszczeń kotłowni, dyżurki, siłowni, sal wielofunkcyjnych, pomieszczenia technicznego. Miejsce montażu gniazd pokazane jest na schematach. Instalację okablowania strukturalnego wyprowadzić z szafy RT zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym na parterze budynku. W szafie RT zamontować switchy 1x24 porty.

2.9.2. Instalacja monitoringu

Projektuje się instalację monitoringu opartą o kamery cyfrowe IP. Projektuje się montaż czterech kamer kopułkowych wewnętrznych typu BCS-DMIP5201AIR-III i trzech kamer zewnętrznych typu BCS-TIP8201AIR-III. Rejestracja obrazu z kamer odbywać się będzie w rejestratorze cyfrowym. Projektuje się rejestrator 16 kanałowy typu BCS-NVR1604-4K-P-II dla kamer IP PoE w obudowie typu RACK które należy zamontować w szafie RT zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni na parterze budynku. Okablowanie systemu monitoringu wykonać za pomocą przewodu S/UTP 4x2x0,5. Kamery montowane na zewnątrz budynku wyposażać w podgrzewane obudowy. Miejsce montażu kamer pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji.

2.9.3. Instalacja alarmowa SSWiN

Projektowany budynek zostanie wyposażony w system sygnalizacji włamania i napadu Integra 64 Plus firmy Satel. W pomieszczeniach dyżurki, pomieszczeniu technicznym, garażu, szatni, salach, na korytarzach zostaną zamontowane czujniki ruchu typu Cobalt. Czujniki zostaną podłączone do centrali alarmowej typu Integra 64 Plus. Obsługa systemu alarmowego odbywać się będzie za pomocą manipulatorów Satel typu INT KLFR BSB który należy zamontować przy wejściu do budynku.

2.10. Ochrona przeciwporażeniowa

System przed porażeniem prądem elektrycznym:

SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Zasilanie: **układ sieciowy** **TN-C**

Odbiór: **układ sieciowy** **TN-S**

Całość instalacji zaprojektowano z przewodem ochronnym PE, przy czym obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe, a jednofazowe trójprzewodowe.

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie upływu mniejszym od 30 mA i czasie wyłączania krótszym od 200 ms.

2.11. Połączenia wyrównawcze

Projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych gdzie należy połączyć elementy przewodzące przewodem DY 6 w połączeniach głównych oraz

przewodem DY 4 w połączeniach miejscowych.

Całość instalacji połączeń wyrównawczych przyłączyć do instalacji uziemiającej.

2.12. Ochrona odgromowa

Dla projektowanego obiektu projektuje się wykonanie instalacji odgromowej. Projektowany zwód poziomy należy wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm. Do zwodu poziomego należy podłączyć wszystkie wystające ponad dach elementy budynku. Połączenia te należy wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm.

Przewód zwodu poziomego należy ułożyć na wspornikach zachowując wymagany odstęp od pokrycia dachowego – co najmniej 2 cm przy pokryciach dachowych niepalnych i trudno zapalnych. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm).

Łączenia zwodów należy wykonać przy pomocy złącz śrubowych. Powierzchnię złącza oraz łączonych przewodów należy oczyścić, a po zakręceniu należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie wazeliną bezkwasową lub pomalowanie. Przewody odprowadzające należy wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm i przy pomocy złącz rynnowych połączyć z rynną (w przypadku rynien metalowych), a przy pomocy złącz kontrolnych z przewodami uziemiającymi. Przewody uziemiające należy wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 mm. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem fundamentowym należy wykonać przez spawanie, zabezpieczając miejsca spawu farbą antykorozyjną.

Przewody uziemiające należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.

2.13. Uziom fundamentowy

Uziom fundamentowy sztuczny należy wykonać jako zamknięty pierścień umieszczając go w fundamentach ścian zewnętrznych budynku. Zaleca się, aby do wykonania uziomów fundamentowych sztucznych stosować płaskowniki lub pręty okrągłe. Przekrój płaskownika nie powinien być mniejszy niż 25x4 mm, a średnica prętów nie mniejsza niż 10 mm. Przewody uziemiające, łączące uziom z główną szyną uziemiającą (zaciskiem probierczym), powinien być wykonany ze stali ocynkowanej. Projektuje się wykonanie uziomu bednarką Fe/Zn 30x4 mm.

Jeżeli fundament, w którym jest układany uziom, ma szczelinę dylatacyjną, to końce uziomu dochodzącego do szczeliny należy wyprowadzić ze ściany do wnętrza budynku i połączyć je mostkami dylatacyjnymi. Mostek dylatacyjny powinien znajdować się w miejscu dostępnym do kontroli. Wykonanie takiego mostka na zewnątrz budynku jest dopuszczalne tylko wtedy, kiedy umieszczenie go wewnątrz napotyka duże trudności. Mostek powinien być

elastyczny, np. wykonany z pakietu cienkich blach. Wyprowadzone ze ściany (betonu) końce uziomu oraz mostek dylatacyjny należy chronić przez pokrycie powłokami antykorozyjnymi, np. takimi, jakie stosuje się przy wprowadzaniu przewodu uziomowego do gruntu. Przewody służące do połączenia uziomu fundamentowego z główną szyną uziemiającą lub zaciskiem uziemiającym (przewody uziemiające) powinny być wprowadzone do wnętrza pomieszczenia. Od miejsca wyjścia z podłogi lub ściany pomieszczenia powinny mieć długość co najmniej 150 cm.

3. UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy zapoznać się z niniejszym projektem budowlanym. Zaleca się wykonanie projektu wykonawczego dla uszczegółowienia rozwiązań zawartych w niniejszym opracowaniu. Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi z przestrzeganiem zasad i przepisów BHP.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1. Obliczenie mocy zainstalowanej

Rozdzielnia R1

Oświetlenie	1,3 kW
Obwody 1f	22,0 kW
Obwody 3f	9,0 kW
Wentylacja	1,6 kW
Nawiewniki	12,0 kW
Bramy garażowe	2,0 kW
<u>Moc zainstalowana P_i:</u>	<u>47,9 kW</u>

$$\sum P_i = 47,9 \text{ kW}$$

$$\sum P_s = 19,2 \text{ kW}$$

Wewnętrzna linia zasilająca z RG do R1

$$\text{Moc zainstalowana } P_i = 47,9 \text{ kW}$$

$$\text{Moc szczytowa } P_s = 19,2 \text{ kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy } I_s = \frac{19,2 * 10^3}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 29,8 \text{ A}$$

WLZ przewodem typu YLY 5x16 mm² z RG do R1

Zabezpieczenie w RG typu D02 3P 32A

Rozdzielnia R2

Oświetlenie	1,6 kW
Obwody 1f	18,0 kW
Obwody 3f	10,0 kW
Wentylacja	2,0 kW
<u>Moc zainstalowana P_i:</u>	<u>31,6 kW</u>

$$\sum P_i = 31,6 \text{ kW}$$

$$\sum P_s = 12,6 \text{ kW}$$

Wewnętrzna linia zasilająca z RG do R2

$$\text{Moc zainstalowana } P_i = 31,6 \text{ kW}$$

$$\text{Moc szczytowa } P_s = 12,6 \text{ kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy} \quad I_s = \frac{12,6 * 10^3}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 19,6 A$$

WLZ przewodem typu YLY 5x10 mm² z RG do R2

Zabezpieczenie w RG typu: D02 3P 20 A

Rozdzielnia RK

Obwody 1f 11,0 kW

Moc zainstalowana Pi: 11,0 kW

$$\sum P_i = 11,0 \text{ kW}$$

$$\sum P_s = 11,0 \text{ kW}$$

Wewnętrzna linia zasilająca z RG do RK

Moc zainstalowana $P_i = 11,0 \text{ kW}$

Moc szczytowa $P_s = 11,0 \text{ kW}$

$$\text{Prąd szczytowy} \quad I_s = \frac{11 * 10^3}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 17,1 A$$

WLZ przewodem typu YLY 5x10 mm² z RG do RK

Zabezpieczenie w RG typu: D02 3P 20 A

Bilans mocy dla całego obiektu:

$$\sum P_i = 90,5 \text{ kW}$$

$$\sum P_s = 42,8 \text{ kW}$$

Linia zasilająca z istn. SP do projektowanej RG

Moc zainstalowana $P_i = 90,5 \text{ kW}$

Moc szczytowa $P_s = 42,8 \text{ kW}$

$$\text{Prąd szczytowy} \quad I_s = \frac{42,8 * 10^3}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 66,5 A$$

Linia zasilająca przewodem typu YLY 5x35 mm²

4.2 Obliczenie spadków napięć

Linia zasilająca z istn. SP do RG

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_{xl} \times 100}{\gamma_{Cu} \times S \times U_N^2} = \frac{42800 * 50 * 100}{56 * 35 * 400^2} = 0,68\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,68\%$$

Spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych.

Linia zasilająca z RG do R1

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_{xl} \times 100}{\gamma_{Cu} \times S \times U_N^2} = \frac{19200 * 10 * 100}{56 * 25 * 400^2} = 0,09\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,09 \%$$

Spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych.

Linia zasilająca z RG do R2

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_{xl} \times 100}{\gamma_{Cu} \times S \times U_N^2} = \frac{12600 * 30 * 100}{56 * 10 * 400^2} = 0,42\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,42 \%$$

5. OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlany pn. **„Instalacje elektryczne i słaboprądowe dla budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Ponicach”**, którego Inwestorem jest Gmina Rabka-Zdrój, ul. Parkowa 2, 34-700 Rabka-Zdrój został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Marek Fałta

Sprawdzający: mgr inż. Marcin Janocha