

II. Projekt techniczny

1. Temat i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu technicznego pn. „Przebudowa i rozbudowa budynku gospodarczego wraz ze zmianą sposobu użytkowania na świetlicę wiejską” w obrębie: Kopydłów, gmina: Biała, działki nr ewidencyjny:

2.8/11 id(101701_2.0009.2.8/11),

2.8/16, id(101701_2.0009.2.8/16),

236, id(101701_2.0009.236).

Kategoria obiektu: IX.

Zakres opracowania projektu obejmuje zaprojektowanie:

- demontaż istniejącej instalacji,
- wymiana wlv z napowietrznego na kablowe,
- wymiany instalacji, gniazdek i opraw oświetleniowych na LED,
- montaż instalacji oświetlenia awaryjnego,
- montaż ogrzewania konwektorowego i multisplita jednofazowego,
- montaż instalacji fotowoltaiki,
- montaż nowej rozdzielni głównej.

2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt sporządzono w oparciu o następujące dokumenty i założenia:

- zlecenie od inwestora,
- aktualnie obowiązujące przepisy i najważniejsze normy;
 - PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”,
 - PN-HD 60364-5-52:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie”,
 - 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 62305-1:2011 „Ochrona odgromowa” - wszystkie części,
 - PN-HD 60364-6:2016-07 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie”,
 - PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Prawo Energetyczne Dz. U. nr 54 poz. 348 z 1997 z późniejszymi zmianami.

3. Inwentaryzacja instalacji elektrycznej

Istniejąca instalacja elektryczna jest wykonana przewodami aluminiowymi w systemie TN-C. Brak jest ochrony przepięciowej i ochrony uzupełniającej. Istniejące przyłącze napowietrzne jest przewodem podwieszanym do stojaka dachowego świetlicy. Całą istniejącą instalację wewnętrzną i osprzęt należy zdemontować i przekazać inwestorowi.

4. System ochrony od porażeń i ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona podstawowa jest realizowana za pomocą izolowania części przewodzących prąd i za pomocą obudów wykonanych w I lub II klasie ochronności. Ochrona dodatkowa dla systemu TN-S jest realizowana przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych. Ochrona uzupełniająca jest realizowana za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych wysokoczułych. Ochrona od przepięć jest realizowana za pomocą ograniczników przepięć typu SPD-T1+T2/4P/50kA i SPD T2/4P/25kA. Wartość oporności uziomu dla RCD i ogranicznika przepięć musi wynosić $R_A \leq 10\Omega$.

5. Przyłącze, pomiar i bilans mocy

Zaprojektowano przyłącze kablowe wykonane kablem YKY 4x6mm² od RG do RG1. Dodatkowo połączono uziom domu ludowego z główną szyną uziemiającą rozdzielni RG1, w świetlicy wiejskiej. WLZ zasilający świetlicę jest z licznika domu ludowego. Moc szczytowa wynosi Ps=12kW. Wartości zabezpieczeń są podane na schematach rozdzielni RG1.

6. Instalacja siły, gniazdek, oświetlenia i ogrzewania

Instalacja siłowa zestawu gniazdowego 5x32A, jest wykonana kablem YKY 5x4mm² w rurze peszla pt. na wysokości 1,4m nad posadzką. Gniazdka 230V są zasilane przewodami na 750V typu YDYp 3x2,5mm² pt. i są montowane na wysokości 1,2m nad posadzką. Oprawy oświetleniowe są zasilane przewodami na 750V typu YDYp 2,3,4x1,5mm pt., a łączniki są montowane na wysokości 1,2m nad posadzką. W sanitariatach są gniazdka o mocy 4kW, oznaczone np. g3 i g4, przeznaczone do przepływowych podgrzewaczy wody. Multisplit jednofazowy jest połączony bezpośrednio przewodem YDYp 3x2,5mm² pt. w rurze peszla. Ogrzewanie małych pomieszczeń jest realizowane za pomocą grzejników konwektorowych 500W z termostatem oznaczonych np. k1. W pomieszczeniach sanitariatów należy zamontować wentylatorki w kratkach wentylacyjnych, podłączone do oświetlenia sanitariatu. Oprawy są następujących typów:

- Światłótkowe LED 2x18W, pomieszczenie nr 3.
- LED typu downlight 20W, pomieszczenie nr 1, 2.
- LED typu plafoniera 20W, pomieszczenie nr 4, 5,
- LED typu plafoniera 20W, o IP56, przystosowana do temperatur ujemnych, na dworze.

7. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Zasilana jest z odrębnych obwodów bez łączników. Wykonana jest z opraw awaryjnych LED A/1h z własnym inwerterem. Oprawy awaryjne zasilane są przewodami na 750V typu YDYp 3x1,5mm² i montowane do ścian i sufitów. Są uzupełnione o piktogramy ścieżek ewakuacyjnych. Po zaniku napięcia oprawy muszą zadziałać w czasie do 2 sekund. Wykaz opraw awaryjnych:

- LED awaryjne 3W/1h, w pomieszczeniach 1, 2, oznaczona jako aw.
- LED awaryjna 3W/1h, o IP56, przystosowana do temperatur ujemnych na dworze, oznaczona jako awz.

8. Instalacja fotowoltaiki (PV)

Instalację PV jest w układzie on-grid i mocy 4,05kWp na dachu. Łącznie na obu budynkach jest 16,65kWp. Instalacja wykonana jest przy użyciu atestowanych modułów krzemowych monokrystalicznych o mocy 450W i optymalizatorów 450W. Moduły są montowane na atestowanych konstrukcjach pod kątem 20° i mocowane do dachu za pomocą bloczków betonowych i mat antypoślizgowych. Pozostałe parametry modułów i falownika F2 są podane w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych. W czasie zaniku napięcia w sieci napięcie na modułach maleje do 1V łącznie dając 9V na stringu, co jest wartością bezpieczną. Falownik „F2” ma parametry: moc AC 4kW, minimum 1 wejście DC. Falownik jest zamontowany w pomieszczeniu technicznym. Przewody DC są typu solarnego 4mm² w rurze peszla układane w korytkach metalowych na dachu, pt. w rurach peszla w ociepleniu i w pomieszczeniu w rurach peszla pt. Moduły są objęte połączeniami wyrównawczymi, wykonanymi przewodem żółto-zielonym typu LgY16mm². Łączenia przewodów DC należy wykonywać stosując złączki dedykowane MC4, posiadające atesty do fotowoltaiki. Falownik F2 wyłączy się przy braku napięcia w sieci oraz wewnętrzny wyłącznik zadziała przy wzroście temperatury powyżej 75°C i podczas zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu (brak napięcia AC). Rozdzielnia RDC zawiera rozłączniki bezpiecznikowe z bezpiecznikami DC 13A i ograniczniki przepięć warystorowo - iskiernikowe DC typu T1+T2. Rozdzielnia RAC znajduje się obok falownika i zawiera wyłącznik nadprądowy S303 B16A, ogranicznik przepięć warystorowy SPD/4P/25kA typu T2 (C) i wyłącznik RCD typu B lub A 100mA (sprawdzić, czy DTR falownika jej wymaga). Od RAC do RG1 biegnie kabel YKY 5x4mm² w peszlu pt. Rozdzielnia RDC i RAC muszą mieć klasę szczelności IP44 minimum oraz IK08.

9. Obliczenia skuteczności ochrony od porażeń

Do obliczeń wybrano obwód siłowy składający się z następujących kabli:

- WLZ od RG do RG1, wykonany kablem Cu, L = 33m, s = 6mm²,
- Przewód od RG1 do s1 wykonany kablem Cu, L = 20m, s = 4mm²,
- Zabezpieczenie S303 B25A.

$$R=2*L/(\gamma*s) \quad x=2*x'*L \quad z=\sqrt{R^2 + X^2}$$

$$R_1=2*33/(58,6*6) \quad x_1=2*0,08*0,033$$

$$R_1=0,1877\Omega \quad x_1=0,0053\Omega$$

$$R_1=2*20/(58,6*4) \quad x_1=2*0,08*0,020$$

$$R_1=0,1706\Omega \quad x_1=0,0032$$

$$z = 0,5986\Omega$$

$$I_{wył} \leq I_{ZW} \quad k*I_N \leq U_F / z$$

$$5*25 \leq 230/0.5986$$

$$125A \leq 384A$$

Warunki samoczynnego wyłączenia zasilania są spełnione.

10. Sprawdzenie spadków napięć

Do obliczeń wybrano obwód jw. składający się z następujących kabli:

- WLZ od RG do RG1, wykonany kablem Cu, $P_1 = 4kW$, $L = 33m$, $s = 6mm^2$,
- Przewód od RG1 do s1 wykonany kablem Cu, $P_1 = 8kW$, $L = 20m$, $s = 4mm^2$,
- Zabezpieczenie S303 B25A.

$$\Delta U_{\%} = P * L * 100\% / (U * s * \gamma)$$

$$\Delta U_{\%} = (4000 * 100\% / (400^2 * 58,6)) * (33/6 + 20/4) + 8000 * 20 * 100\% / (400^2 * 4 * 58,6)$$

$$\Delta U_{\%} = 0,88\% \quad \Delta U_{DOP} = 5\%$$

$$0,88\% \leq 5\%$$

Spadek napięcia mieści się w normie.

11. Rozdzielnia główna

Rozdzielnia główna RG1 świetlicy znajduje się w rogu pomieszczenia. Wykonana jest w wersji podtynkowej jako 4x12 połowa. Wyposażona jest zgodnie z rysunkiem nr 3 rozdzielni. Pod rozdzielnią znajduje się główna szyna uziemiająca. Złącze kontrolne uziomu jest osadzone w ociepleniu ściany w puszcze uziomowej, na wysokości 40cm nad ziemią. Od złącza do RG1 jest ułożony przewód typu LgY16mm².

III. Część rysunkowa