

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wewnętrznych instalacji elektrycznych, instalacji fotowoltaicznej oraz oświetlenia terenu dla budynku świetlicy wiejskiej w miejscowości Turów - dz.nr 31/3.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa przyłączeniowa
- zlecenie inwestora
- podkłady architektoniczne , sanitarne
- obowiązujące przepisy i normy

3. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres projektu wchodzi :

- zasilanie i urządzenia rozdzielcze
- instalacje oświetleniowe wewnętrzne
- instalacja gniazd wtykowych
- instalacje ochronne od porażeń elektrycznych
- instalacje uziemiające i połączenia wyrównawcze
- ochrona przeciwprzepięciowa
- oświetlenie zewnętrzne terenu

4. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| - Sieć zasilająca kablowa | - 400/230 V |
| - System ochrony od porażeń | - układ TN-S |
| - Moc zapotrzebowana | - $P_z = 34,62$ kW |
| - Prąd szczytowy | - $I_{sz} = 51,59$ A |

5. ZASILANIE I POMIAR ENERGII

Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu odbywać się będzie z istniejącej szafki złączowo-pomiarowej zlokalizowanej przy granicy południowej działki, z dostępem od strony drogi, do budynku kablem YKY 4x25mm².

Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie za pomocą 3f licznika zlokalizowanego w szafce złączowo-pomiarowej.

Uwaga: Dostosować istniejące warunki do projektowanego obciążenia.

6. URZĄDZENIA ROZDZIELCZE I WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Rozdzielnia główna RG

W przedmiotowym obiekcie projektuje się montaż rozdzielni głównej RG zlokalizowanej w pomieszczeniu sali. Rozdzielnie główne RG wykonać z zastosowaniem szaf rozdzielczych p/t oraz osprzętu znanych producentów.

Główny wyłącznik pożarowy - WG

Przy głównych drzwiach wejściowych do obiektu projektuje się montaż przycisku sterowniczego p.poż, który będzie pełnić funkcję głównego wyłącznika pożarowego poprzez zdalne wyłączenie wyłącznika w polu zasilającym rozdzielni RG, DPX (montowany w zamkniętej obudowie z szybą). Wyłącznik główny WG w rozdzielni RG wyposażać w wyzwalacze prądowe. Pomiędzy przyciskiem sterowniczym, a wyłącznikiem WG ułożyć linię sterowniczą HDGs 2x1,5 mm².

7. INSTALACJE OŚWIETLENIOWE - WEWNĘTRZNE

Na obiekcie projektuje się niżej wymienione oświetlenie :

- oświetlenie podstawowe
- oświetlenie awaryjne włączające się przy braku zasilania
- oświetlenie ewakuacyjne włączające się przy braku zasilania

Natężenie oświetlenia na obiekcie dobrano na podstawie normy PN-EN 12464-1

- pomieszczenia Sali - 300 lx
- pomieszczenia kuchni - 500 lx
- pomieszczenia tech. - 150 lx
- komunikacja, - 100 lx
- węzły sanitarne - 200 lx
- oświetlenie awaryjne - 10 % oświetlenia podstawowego
- oświetlenie ewakuacyjne - 0,5 lx w czasie 3 godzin

Oświetlenie podstawowe

- w budynku zaprojektowano oświetlenie LED.
- zastosowane typy opraw pokazano na rzutach instalacji
- w obiekcie montować osprzęt instalacyjny produkcji znanych producentów.
- w pomieszczeniach technologicznych, technicznych i sanitariatach zastosować osprzęt hermetyczny min. IP44.

Sterowanie oświetlenia podstawowego w budynku realizowane będzie następująco :

- załączanie i wyłączanie oświetlenia odbywać się będzie ręcznie za pomocą włączników instalacyjnych.

Oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne

- montaż w wybranych oprawach oświetlenia podstawowego modułu awaryjnego wyposażonego w akumulator bezobsługowy włączający się z chwilą przerwy w dopływie prądu (czas pracy akumulatora przewidziany jest na 1h świecenia) - oprawy te należy zamówić jako „sieciowe z modułem awaryjnym”. Wszystkie oprawy sieciowe z modułem awaryjnym należy oznakować poprzez naklejenie żółtego paska

- na drodze ewakuacji zamontować oprawę z modulem awaryjnym przewidzianym do pracy tylko przy zaniku napięcia (czas świecenia 1h) – na oprawie umieścić napis „Exit”
- w liniach świetlnych z oprawą awaryjną układać przewód 4-żyłowy
- kontroli sprawności działania oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy dokonywać przynajmniej raz w miesiącu

W rurkach instalacyjnych oraz na korytkach układać przewody okrągłe, natomiast w tynku przewody płaskie.

W obiekcie montować osprzęt instalacyjny produkcji znanych producentów. W pomieszczeniach technologicznych, technicznych i sanitariatach zastosować osprzęt hermetyczny min. IP44.

8. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Na obiekcie projektuje się montaż:

- gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia
- gniazda wtykowe zasilające urządzenia technologiczne 230V
- gniazda wtykowe zasilające urządzenia technologiczne 400V

W obiekcie montować osprzęt instalacyjny produkcji znanych producentów. W pomieszczeniach technologicznych, technicznych i sanitariatach zastosować osprzęt hermetyczny min. IP44.

Przewody układać pod tynkiem (wysokość 2,2 mb) w korytkach i w rurkach instalacyjnych. W rurkach instalacyjnych oraz na korytkach układać przewody okrągłe, natomiast w tynku przewody płaskie.

9. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Projektowany system fotowoltaiczny o łącznej mocy AC 9,855 kW składa się z 27 szt. monokrystalicznych paneli PV typ LR4-60HPH-365M o jednostkowej mocy 365 Wp, rozmieszczonych na połaci dachu. Panele zostaną zamontowane na konstrukcji systemowej dla dachów krytych blachą płaską poprzez systemową konstrukcję wsporczą mocowaną do konstrukcji dachu.

Obwody DC prowadzone będą przewodami Solarflex 2x4 mm² po konstrukcji wsporczej i systemowej pod panelami na wysokości puszek przyłączeniowych paneli - bez osłony. Mocowane opaskami zaciskowymi odpornymi na UV. Poza obrysem generatorów PV po połaciach dachów w rurach instalacyjnych sztywnych lub karbowanej bezhalogenowych i odpornych na UV np. RKUVR/RHDPE/RKHF Ø 28 mm firmy TT-Plast mocowanych do pokrycia dachu uchwytyami klejonymi lub opaskami do konstrukcji wsporczej.

W pomieszczeniu technicznym projektuje się montaż rozdzielnic RPV i inwertera hybrydowego trójfazowego typu „on grid” o mocy AC 10 kW. Projektowany Inwerter posiada wymagane do pracy w systemie „On grid” moduły „Grid quard”, które wyłączają te urządzenia w przypadku zaniku napięcia sieci zasilającej i nie powodują zagrożenia napięciem wstecznym na części wyłączonej sieci. Inwertery posiadają klasę izolacji IP-65 i są wyposażone w liczniki wyprodukowanej energii elektrycznej w odczycie chwilowym i sumacyjnym od pierwszego uruchomienia.

Rozdzielnice RPV typu DC IP65 po stronie nap. DC wyposażyć w ograniczniki przepięć oraz zabezpieczenia typu 2xZ10. Po stronie napięcia AC wyprowadzić linie kablem YKY 5x10mm² do wyłączników nadmiarowo-prądowych B25 oraz w celu ochrony przed przepięciami zastosować ograniczniki przepięć. Następnie kablem 5x10mm² doprowadzić linie do RG i za pomocą wyłącznika nadmiarowo-prądowego B-25 podłączyć na szyny zasilające.

10. OŚWIETLENIE TERENU

10.1. Linia kablowa.

Linie oświetlenia wykonać zgodnie z wymogami normy PN-76/E-05125 i N SEP-E-004.

- o terminie rozpoczęcia robót powiadomić właścicieli terenów przez które przebiega trasa linii kablowej oraz użytkowników sieci i urządzeń znajdujących się w zasięgu prowadzonych prac,
- linie kablowe układać w terenie ukształtowanym docelowo,
- kable układać w ziemi na głębokości 70 cm stosując dla podsypki i nadsypki warstwę piasku grubości 10 cm,
- kable układać w wykopach linią falistą z 3 % zapasem wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu,
- przy wejściu do projektowanych słupów oświetlenia drogowego na kabel założyć oznaczniki kablowe, na oznacznikach powinien być wpisany typ i przekrój kabla, relacja linii oraz rok ułożenia, przy projektowanych słupach pozostawić odpowiedni zapas kabla,
- projektowane odcinki linii kablowej należy zabezpieczyć głowiczkami termokurczliwymi typu np. AK 4 16-35,
- przed przystąpieniem do robót, projektowane trasy linii kablowych oraz kolizje z istniejącym uzbrojeniem należy wytyczyć geodezyjnie,
- przy wszelkich skrzyżowaniach z zblizeniach projektowanej linii kablowej oświetlenia z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej projektowaną linię kablową należy chronić rurą osłonową DVK 50.

10.2. Słupy i oprawy oświetleniowe.

Projektuje się oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED o mocy 35W. Jako zabezpieczenie przeciążeniowe zastosować wkładki bezpiecznikowe 2A montowane w gniazdach bezpiecznikowych tabliczek bezpiecznikowych.

Do podłączenia opraw zastosować przewód YDY 3x2,5mm² 750V.

Projektuje się słupy oświetlenia zewnętrznego o wysokości H=3,5m na fundamencie prefabrykowanym. Oprawy dla oświetlenia mocować na słupie.

10.3. Sterowanie oświetleniem.

Sterowanie oświetleniem, projektuje się astronomicznym zegarem sterującym. Włączanie odbywać się będzie automatycznie, przy pomocy cyfrowego programatora astronomicznego według zadanego programu całorocznego.

10.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewnia izolacja. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączanie. Ochronie przeciwporażeniowej podlegają słupy oświetleniowe na których zamontowano oprawy. Dla poprawy ochrony przeciwporażeniowej w słupach na końcach obwodów należy wykonać uziemienie ochronne z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 plus pręt stalowy, rezystencja uziemienia powinna być mniejsza od 30 Ω. Słupy, w których należy wykonać dodatkowe uziemienie ochronne pokazano na schemacie zasilania.

W projektowanej linii kablowej oświetleniowej dodatkowo należy uziemić projektowane słupy uziomem poziomym wykonanym drutem ocynkowanym $\phi 6$ mm. W każdym słupie wykonać połączenie zacisku uziemiającego konstrukcji latarni oświetleniowej z zaciskiem ochronno - neutralnym PEN złącza słupowego. Stosować do połączeń linkę LY(żo) 16 mm².

Wykonać dodatkowe uziemienie robocze żyły ochronno-neutralnej PEN linii kablowej w szafce oświetleniowej oraz w słupach oświetleniowych - wg. rys nr 1.

Uziemienie wykonać stosując uziom powierzchniowy z płaskownika FeZn 30x4 mm długości około 30 m ułożonego we wspólnym wykopie razem z kablami.

10.5. Skrzyżowania i zbliżenia.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń kabli do innych urządzeń i budowli podziemnych projektuje się zastosowanie rur ochronnych typu DVK. W przypadkach skrzyżowań z kablami telefonicznymi, należy na kable telefoniczne nałożyć rury dzielone typ PS110.

W rejonie projektowanych zbliżeń i skrzyżowań, roboty wykonywać pod nadzorem użytkowników istniejącego uzbrojenia. Roboty prowadzone w rejonie istniejącego uzbrojenia należy zgłosić użytkownikom do odbioru przed zasypaniem.

W trakcie wykonywania robót stosować właściwe zabezpieczenie robót z uwzględnieniem bezpieczeństwa osób i mienia. Przestrzegać obowiązek maksymalnego ograniczenia szkód.

11. INSTALACJA ODGROMOWA

Zwody poziome i pionowe na dachu

- zwody poziome i pionowe na dachu wykonać za pomocą drutu ocynkowanego $\Phi 8$ mm mocowanego za pomocą uchwyty w odległości minimum 2cm od dachu – przy zachowaniu odstępów nie większych niż 1,5 m
- projektowane zwody na dachu połączyć za pomocą złączy skręcanych
- Wszystkie wystające elementy na dachu podłączyć do zwodów poziomych instalacji, stosować maszty odgromowe.

Przewody odprowadzające

- przewody odprowadzające wykonać z drutu ocynkowanego $\Phi 8$ mm układanego w rurkach dla instalacji odgromowych
- przewody odprowadzające połączyć z przewodami uziemiającymi (uziom fundamentowych punkty „E”) poprzez złącze probiercze
- złącze probiercze montować w zamykanych szafkach rewizyjnych naściennych lub w skrzynkach pobierczych gruntowych
- przed zatynkowaniem przewodów odprowadzających sprawdzić ciągłość i rezystancję uziomu, która powinna być mniejsza od 10 Ω .

Uziomy

- Uziom fundamentowy wykonać jako zamknięty pierścień umieszczony na fundamencie ścian zewnętrznych i wewnętrznych tak, aby rozmiar oczek nie przekraczał 20x20m.
- uziom wykonać z zastosowaniem taśmy stalowej FeZn 30x4mm mocując go do zbrojenia drutem wiązałkowym lub poprzez spawanie.
- uziom w fundamencie nieuzbrojonym należy umieścić tak, aby ze wszystkich stron był otoczony warstwą betonu o grubości co najmniej 5cm.
- taśmę wyprowadzić na zewnątrz budynku na wysokości 30cm nad poziomem zerowym terenu
- wprowadzić przewód uziemiający do wewnątrz budynku w miejscu lokalizacji głównej szyny uziemiającej GSU (taśma FeZn 30x4 wyprowadzona na wysokość 150cm nad posadzką)
- wyprowadzić na zewnątrz budynku przewody uziemiające dla podłączenia instalacji odgromowej
- punkty wyprowadzenia przewodów uziemiających oznaczono literą „E”

12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Podstawa: Polskie Normy PN-IEC 60364-1,3, PN-IEC 60364-4-41,42,45 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Na obiekcie zastosowano układ sieci TN-S oraz niżej wymienione środki ochrony przeciwporażeniowej :

- ochrona podstawowa - przed dotykiem bezpośrednim - izolacja przewodów
- ochrona dodatkowa - przed dotykiem pośrednim
 - a) szybkie wyłączenie zasilania
 - b) wyłączniki różnicowoprądowe
 - c) szyny uziemiające i połączenia wyrównawcze

Charakterystyka urządzeń wyłączających i impedancja obwodu powinna zapewniać samoczynne wyłączenie zasilania, co będzie zapewnione przy spełnieniu warunku :

$$Z_s * I_a \leq U_o \quad \text{gdzie :}$$

- Z_s - impedancja pętli zwarciowej
- I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_o .

Warunek szybkiego wyłączenia spełniają:

- sieć rozdzielcza - zabezpieczenia z wkładkami topikowymi o czasie wyłączenia $t < 5s$ montowane w rozdzielni głównej.
- instalacje odbiorcze - wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe i wyłączniki różnicowoprądowe o czasie wyłączenia $t < 0,4s$ montowane w tablicach odbiorczych.

13. INSTALACJE UZIEMIAJĄCE I WYRÓWNAWCZE

Połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych i części przewodzące obce, a także jeśli to możliwe, główne metalowe zbrojenie konstrukcji żelbetowej.

Skuteczność połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) będzie zapewniona, gdy rezystancja między częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi spełnia następujący warunek :

$$R \leq \frac{50}{I_a} \quad \text{gdzie } I_a - \text{prąd zadziałania urządzenia ochronnego}$$

14. UWAGI KOŃCOWE

W projektowanej instalacji należy bezwzględnie przestrzegać:

- rozdzielenia przewodu neutralnego N i ochronnego PE
- nie wolno uziemiać przewodu neutralnego N
- przestrzegać biegunowości zasilania gniazd wtykowych:
 - przewód fazowy L podłączyć do lewego zacisku
 - przewód neutralny N do prawego,
 - przewód ochronny PE do bolca uziemiającego
- przewód neutralny N - izolacja kolor niebieski
- przewód ochronny PE - izolacja kolor żółto-zielony (paski)
- szyna uziemiająca - kolor żółto-zielony (paski)
- połączenia wyrównawcze - kolor żółto-zielony (paski)

15. UWAGA

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora. W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy. Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Opracował :

OBLICZENIA TECHNICZNE

Zapotrzebowanie mocy , dobór zabezpieczeń i przewodów

Tablica TG - odbiory

- Gniazda - 230V	- 8000 W
- Oświetlenie	- 1600 W
- Oświetlenie zew.	- 200 W
- Klimatyzacja	- 3100 W
- Pompa ciepła	- 6000 W
- Urządzenia kuchenne 3f	- 24300 W
- Inne .	- 14500 W
Razem	= 57700 W
- moc zainstalowana	$P_i = 57,70 \text{ kW}$
- moc zapotrzebowana	$P_z = P_i * k_j = 57,70 * 0,60 = 34,62 \text{ kW}$
- prąd szczytowy	$I_z = 51,59 \text{ A}$

Doboru zasilającej linii kablowej dokonano z uwzględnieniem n/w warunków:

$$I_{sz} < I_b < I_{dd}$$

gdzie : I_{sz} - prąd szczytowy linii kablowej

I_b - prąd wkładki bezpiecznikowej w szafce kablowej SK

I_{dd} - długotrwała obciążalność prądowa kabla

do obliczeń I_{dd} przyjęto współczynniki korygujące :

$k_{g6} = 0,74$ dla kabla ułożonego w przepustach

$k_{t2} = 1,04$ dla temperatury ziemi +15°C

Przyjęto kabel YKY 4*25 mm² ($I_d = 145\text{A}$ wg tabeli)

$$I_d = I_d * k_{g6} * k_{t2} \quad \text{gdzie :} \quad k_{g6} = 0,74 \quad k_{t2} = 1,04$$

$$I_d = 145\text{A} * 0,74 * 1,04 = 111,59\text{A}$$

$$I_d = 111,59\text{A}$$

$$I_b = 63\text{A}$$

$$I_d > 1,45 * I_b$$

$$111,59\text{A} > 1,45 * 63\text{A} = 91,35\text{A}$$

Obliczył :