



KOLPROJEKT” Biuro Projektowe

25-516 Kielce, ul. Nowy Świat 52
tel. (0) 600-350-583; (41) 249-54-25

NIP 658-173-63-25
e-mail: kolprojekt.pracownia@interia.pl

PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Projekt: **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ w msc. STARY KOBYLNIK**

Adres: **Stary Kobylnik, dz. nr ewid. 123/1**
obręb ewidencyjny: 0013 Kobylnik
jednostka ewidencyjna: Stara Blotnica
Inwestor: **Gmina Stara Blotnica, 26-806 Stara Blotnica**

Zespół autorski :

Stanowisko	Imię i nazwisko	uprawnienia	podpis	Data
		INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
Projektował :	tech. Jarosław Fafara	K1 189/90		04.2016
----- uprawnienia do projektowania sieci i instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych				

- Kielce, kwiecień 2016-

ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Opis techniczny

2. Obliczenia techniczne

3. Rysunki

- SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA - rozdzielnia "RG" rys. E-1
- SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA tablica "T1" rys. E-2
- SCHEMAT ZASILANIA - instalacja fotowoltaiczna rys. E-3
- RZUT PARTERU – instalacja oświetlenia - rys. E-4
- RZUT PARTERU – instalacja gniazd wtyczkowych - rys. E-5
- RZUT DACHU – instalacja fotowoltaiczna - rys. E-6
- RZUT DACHU – instalacja odgromowa - rys. E-7

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Opracowanie stanowi projekt budowlany i wykonawczy wymiany instalacji elektrycznych w/z, oświetlenia, gniazd wtyczkowych, siły oraz budowy instalacji ochrony odgromowej celem obniżenia mocy elektrycznej w remizie OSP Stary w msc. Stary Kobylnik gm. Stara Błotnica.

Zakres obejmuje również projekt sieciowej instalacji fotowoltaicznej ukierunkowanej na wykorzystywanie energii na własne potrzeby

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.

Projekt techniczny wykonano w oparciu o:

- Podkłady architektoniczne,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959 oraz z 2005 r. Nr 163, poz. 1364), oraz (Dz.U.z 2015) poz. 443 ustawa z dnia 20.02.2015.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 15 czerwca 2002 r. poz. 690) zmienione Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 109 z 12 maja 2004 r. poz. 1156),
- Obowiązujące Polskie Normy „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- Dane urządzeń wentylacji i ogrzewania.

1.3. ZASILANIE ELEKTRYCZNE OBIEKTU.

Dla istniejącego budynku inwestor posiada umowę dostawy energii elektrycznej zawartą z operatorem.

Przyłączenie energii elektrycznej, pomiar energii nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Wymiana instalacji elektrycznych nie wymaga zgody PGE RZE na dodatkowy przydział mocy.

1.4. ROZDZIAŁ ENERGII.

Dla zasilania i rozdziału projektowanych instalacji elektrycznych przewidziano rozdzielnicę RG i tablicę T1.

Rozdzielnica RG podtynkowa stanowić będzie obudowa z drzwiczkami transparentnymi zamykanymi na klucz patentowy w II klasie ochronności.

Zasilanie rozdzielni RG 5* LgY10mm² w rurze instalacyjnej RVS 28 p/t ze złącza ZP.

Rozdzielnia służyć będzie do zasilenia instalacji odbiorczych remizy

Tablica T1 podtynkowa 1*18 w II klasie izolacji, zasilanie YDYżo 5*6 mm z rozdzielnicy z RG.

Z tablicy T1 zasilane będą instalacje w garażu oraz syrena alarmowa.

Lokalizacje rozdzielnic pokazano na załączonych planach instalacji.

Wyposażenie wykonać wg. załączonych schematów rys. nr E-1 i E-2.

1.5. GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU.

W obwodzie zasilania rozdzielnicy RG zabudować główny wyłącznik prądu ppoż w obudowie.

Obudowę wyłącznika wyposażać w szybkę do zbitia i zamek patentowy.

Miejsce lokalizacji wyłącznika przedstawiona na planie rys. nr E-4.

1.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.

Istniejące oprawy świetlówkowe zabudowane w budynku remizy przewiduje się wymienić na oprawy typu LED.

Do wykonanie instalacji projektuje się przewody typ. YDYżo , YDYPżo 2 ÷ 5 * 1,5/2,5 mm² , układanymi pod tynkiem lub w przestrzeni sufitów podwieszanych

Projektowane przewody winny posiadać izolację na napięcie 750V.

Osprzęt wtynkowy IP 20 oraz w pomieszczeniach wilgotnych hermetyczny- szczelny Ipmín 44.

Łączniki instalować na wysokości 1,4 m od posadzki.

Typy przykładowych opraw oświetlenia opisano na planach instalacji.

Oprawy ściennie montować na wysokości min.2,2 m od posadzki

Zasilanie obwodów oświetleniowych przyjęto 3-przewodowe (L, N , PE).

Zabezpieczenie obwodów wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym o prądzie wyłączalnym 30mA.

Sterowanie oświetleniem łączniki pojedyncze, świecznikowe, schodowe lub krzyżowe oraz w sanitariatach oprawa z czujnikiem ruchu.

Dla doboru ilości i jakości opraw przyjęto wartości natężenia oświetlenia zgodnie z wymogami normy PN-EN 12461-1.

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano w oparciu o program RELUX. Rozmieszczenie opraw pokazano na załączonych planach.

Wentylatory kanałowe EDM w sanitariatach zasilic z obwodu oświetlenia ogólnego pomieszczenia, sterowanie wentylatora czujnik ruchu oświetlenia.

Plan instalacji rys. nr E-4.

1.7. INSTALACJA OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO.

Instalację oświetlenia wykonać przewodami YDY 3*1,5mm² p/t.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego typ: 1*8W LED pictogramowe. opisano na planie rys.E-4 symbolem EW.

Oprawy te wyposażone są we własne źródło zasilania o pojemności od 2 do 3h (opcja świecenia całodobowa lub po zaniku napięcia).

Oprawy zasilic z rozdzielni RG oddzielnym obwodem.

1.8. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH.

Instalację gniazd 1-fazowych wykonać przewodem YDYżo 3 * 2,5 mm² oraz 3-fazowych YDYżo 5* 2,5 mm². Przewody układać analogicznie jak instalacji oświetlenia.

Gniazda instalować w miejscach dogodnych dla użytkownika na wysokości od 0,3 do 1,4 m od posadzki, w łazienkach nad ujęciami wody poza obowiązującymi strefami.

Wszystkie gniazda winny być wyposażone w bolec uziemiający.

Osprzęt wtynkowy zwykły w pomieszczeniach wilgotnych hermetyczny szczelny.

Instalacja 1-fazowa 3-przewodowa (L, N, PE), 3-fazowa 5-przewodowa (3L,N,PE)

Instalowane przewody winny posiadać izolację o napięciu min. 750V.

1.9. INSTALACJA ZASILANIA SYRENY.

Zasilnie istniejącej syreny alarmowej wykonać z tablicy T1 przewodem YDY 5*1,5 mm², przewód prowadzić w rurze izolacyjnej 22mm.

Projekt przewiduje również wymianę przycisku i układu sterowania.

Schemat sterowania i zasilania pokazano na rys. nr E-2.

1.10. INSTALACJA ODGROMOWA.

Zgodnie z normą PN-IEC-61024-1 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne”, dla projektowanego budynku należy zastosować IV klasę ochrony którą stanowią będą:

- Zwody poziome na dachu stanowić będzie drut stalowy ocynkowany FeZn \varnothing 8mm. Dopuszcza się wykorzystanie pokrycie dachu z blachy stalowej ocynkowanej o gr. powyżej 0,5mm.
- Zwody odsunięte systemu „Anty grom” do ochrony kominów i urządzeń dachowych
- Przewody odprowadzające z pręta stalowego ocynkowanego Φ 8mm prowadzone na ścianach w rurach ochronnych PCV pt.
- Złącza kontrolne instalowane, na każdym przewodzie odprowadzającym, na ścianie w puszkach pt.
- Uziom pręty stalowe miedziowane dł. 2*1,5m

Druty, taśmy przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężania lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego, po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania lepikiem lub innym preparatem uszczelniającym – w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blachą przez oblutowanie, w przypadku blach powlekanych - silikonem. Przewody odprowadzające pionowe w instalacjach naprężanych należy mocować w taki sposób i w takich odstępach min. 3m, aby uniemożliwić im uciążliwe drgania i uderzenia o ściany, wymuszone parciem wiatru. Wszystkie połączenia spawane w części naziemnej zabezpieczyć przez malowanie, a w ziemi lepikiem lub masą asfaltową.

Po przeprowadzeniu całości prac należy wykonać pomiary ciągłości galwanicznej, rezystancji uziemienia, dokonać oględzin elementów uziemienia (przed zasypaniem), pomiary rezystancji uziemienia powinny być wykonywane przy zastosowaniu metody technicznej. Oporność wypadkowa każdego uziemienia $R < 10 \Omega$.

Plan instalacji pokazano na rys. nr E-7.

Instalacje winna wykonać osoba lub zakład posiadający odpowiednie uprawnienia do budowy i nadzorowania instalacji elektrycznych.

1.11. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Dodatkowo zastosowano wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie różnicowym $\Delta I = 30\text{mA}$.

1.12. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.

1.12.1 Ocena wpływu zamierzenia na środowisko

Przedmiotowa instalacja zlokalizowana będzie na dachu budynku, powierzchnia przeznaczona do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia jest mniejsza niż 0,5 ha. Urządzenia instalacji będą zlokalizowane w pomieszczeniu nie przeznaczonym do stałego przebywania ludzi.

Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na występującą z sąsiedztwie przedsięwzięcia zabudowę mieszkalną. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce pozostanie nienaruszona.

1.12.2. Opis projektowanej instalacji

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 230/400V($\pm 20\%$) przez inwerter trójfazowy. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby. Układ wyposażony zostanie w automatykę sterującą pracą falowników tak aby ewentualne nadwyżki nie zostały odprowadzone do sieci energetycznej. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 9,0 kWp zostaną zainstalowane na dachu budynku.

1.12.3. Moduły fotowoltaiczne

Generatory

Instalacja składać się będzie z 36 szt. modułów fotowoltaicznych mono lub polikrystalicznych o mocy szczytowej 250 Wp każdy. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000W/m², temperatura ogniwa 25st C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę. Minimalne parametry generatora w warunkach STC przedstawia poniższa tabela:

Parametr	
Moc znamionowa szczytowa modułu	Pmax min. 250 Wp
Vmp	30,35 V
Imp	8,25 A
Voc	38,1 V
Isc	8,75 A
sprawność	15,40 %
Temperaturowy współczynnik mocy nie mniejszy niż -0,41%/°C - moduły pv o	

temperaturowym współczynnika mocy z przedziału od (-0,41 do 0)%/C
Tolerancja mocy: 0/+4,99%- wartość minimalna, dopuszcza się moduły pv o tolerancji mocy dodatniej +4,99% i więcej.
Na etapie produkcji każdy moduł powinien przejść 100% kontrole EL elektroluminescencyjną, wyniki testów powinny zostać udostępnione na żądanie zamawiającego.
Moduły powinny przejść pozytywnie test na efekt PID przeprowadzony przez odpowiednie akredytowane laboratorium - wynik testu udokumentowany stosowanym raportem
Moduły powinny przejść test na obciążenie 8000Pa - wymagany dokument poświadczający wynik testu
Moduły powinny posiadać gniazdo przyłączeniowe IP67
Parametry modułów oraz ich komponenty powinny spełniać wymagania norm: -EN 61730-1 -EN 61730-2 -EN 61215 -EN 61701 - test modułu w korozyjnym środowisku mgły solnej -EN 62716 ed.1 - test modułu w korozyjnym środowisku amoniaku

1.12.4. Inwerter sieciowy

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie beztransfomatorowy falownik trójfazowy o mocy 10,0 kW, który wyposażony zostanie w wyłączniki mocy DC oraz wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC typu II. Inwerter powinien umożliwiać komunikację w celu centralnego monitoringu pracy wszystkich przetwornic. Minimalne parametry charakteryzujące wybrany inwerter przedstawia poniższa tabela:

STRONA DC	
Maksymalna moc wejścia PV łącznie	10,3 kW
Napięcie nominalne DC	700V
Maksymalne napięcie DC	1000V
Napięcie włączenia	250V
Napięcie wyłączenia	250V
Maksymalny prąd DC	2*12A
Maksymalny prąd zwarcia DC	2*12A
Min moc dla sieci	20W
Wydajność maksymalna	98%
STRONA AC	
Znamionowa moc czynna	10,0 kW
Zakres mocy biernej	0-6,0 kVAr
Znamionowe napięcie sieci	3P+N+PE-230/400V (±20%)
Prąd nominalny AC	3*14,5A
Maksymalny prąd AC	3*14,9A

1.12.5. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnica RI podtynkowa mieścić się będzie w obudowie o stopniu ochrony min IP20 zamykanej na zamek patentowy. Zostanie ona zainstalowana na parterze obok inwertera w pom. magazynowym. W RI zabudować styczniki, analizator sieci, sterownik PLC i zabezpieczenia układów sterowania-automatyki. Rozdzielnice RV do zabezpieczenia obwodów napięcia DC zabudować obok RI, rozdzielnicę stanowić będzie szafka naścienna w obudowie izolacyjnej.

Wypożażenie rozdzielnic wg. schematu rys. nr E-3.

1.12.6. Opis połączeń

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika (inwertera) zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona zostanie wyłącznikiem nadmiarowo prądowym 3p-C16A. Wyprowadzenie mocy z inwertera zostanie zrealizowane za pomocą przewodu typu 5* LgY 10mm². Wyprodukowana energia poprzez rozdzielnicę RV doprowadzona zostanie do sieci wewnętrznej budynku tj. do rozdzielnicy RG (na wydzielone obwody).

1.12.7. Umiejscowienie urządzeń

Inwerter, rozdzielnicę RV i RI zainstalować na ścianie pom. magazynowe.

1.12.8. Prowadzenie kabli

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV) na dachu, kondygnacji strychu i piętra.

1.12.9. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV oraz zostaną one objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm² z konstrukcją bazową modułu. Projektuje się podłączanie do istniejącej instalacji odgromowej budynków.

1.12.10. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe Inwertera zainstalowane zostaną w rozdzielnicy RV. Dodatkowo falownik wyposażony będzie fabrycznie w ograniczniki przepięć typu II.

1.12.11. Automatyka sterująca

System musi być wyposażony w automatykę sterującą ograniczaniem mocy inwertera. Rozwiązanie to wymagane jest z tytułu braku prawnej możliwości oddawania energii do sieci energetycznej.

Sterowanie realizowane będzie dzięki aparaturze kontrolno-pomiarowej, oraz urządzenia do ograniczania mocy inwertera. Analizator sieciowy (wpięty na zasilaniu obwodów wydzielonych rozdzielnicy RG) podawał będzie aktualne obciążenie przyłącza do sterownika, ten natomiast będzie dawał impuls do kontrolera inwertera, zaś ten płynnie ograniczał moc instalacji tak aby nie pozwolić na oddanie energii do sieci.

1.13. UWAGI KOŃCOWE

Po przeprowadzeniu całości prac należy wykonać pomiary impedancji pętli zwarcia, wyłączników różnicowo –prądowych, rezystancji izolacji, ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki badań zestawić w protokołach pomiarowych dla danego typu pomiaru. Instalacje przekazać do eksploatacji o ile jej budowa i wyniki pomiarów spełniają wymogi aktualnych przepisów i norm. W czasie montażu instalacji należy zachować zalecenia podane w przepisach norm IEC.

60364- 4-41 – ochrona przed dotykiem pośrednim

60364- 4-42 – ochrona przed skutkami oddziaływań cieplnych

60364- 4-43 – ochrona przed przeciążeniem prądowym

60364- 4-44 – zaleca się stosowanie ochronników przed przepięciami

60364- 5-54 – oznakowanie przewodów roboczych i ochronnych

60364- 6-61 – dotyczących sprawdzania i pomiarów wykonanych instalacji na obiektach przemysłowych i w budownictwie komunalnym.

Tablice z zabezpieczeniami należy wyposażyć w tabliczki lub inne środki identyfikacji informującej o przeznaczeniu aparatu łączeniowego i sterowniczego. Przewody neutralne i ochronne należy oznaczyć wg IEC 446. Wszystkie prace przy instalacjach elektrycznych muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do kierowania i nadzorowania robót o specjalności instalacji i sieci elektryczne oraz nadzorowanie budowlanych urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Opracował:
Jarosław Fąfara
UPR.KL 189/90

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 Bilans mocy rozdzielnia RG

Wg. schematu ideowego rys. nr E-1

Moc zainstalowana

Pi - 12,35 kW

Współczynnik jednoczesności obciążenia

kj - 0,7

Moc szczytowa

Po - 8,64 kW

Pp- 17,0kW > Po-8,64 kW

2.2. Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej

Aby warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia był spełniony, w przypadku obwodów z wyłącznikami różnicowo-prądowymi rezystancja przewodu ochronnego „PE” winna wynosić:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Zs- impedancja pętli zwarcia

Ia- prąd powodujący samoczynne zadziałanie wyl. różnicowo-prądowego
(w czasie nie dłuższym niż 5 sekund)

Ud- napięcie skuteczne względem ziemi

$$R_0 \leq U_d / I_a$$

$$R_0 \leq 25V / 0,03A$$

$$R_0 \leq 833 \Omega$$

2.3. Obliczenia natężenia oświetlenia

Moc źródeł światła dla oświetlenia pomieszczeń sprawdzono w oparciu o program komputerowy RELUX przyjmując natężenie oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1.

2.4. Dobór linii zasilającej – rozdzielnia RG

Moc obliczeniowa

Po – 8,64kW

$\cos \phi = 0,9$

Prąd obliczeniowy $I_B = 13,86 A$

Zabezpieczenie wltz-tu (istn) w WTZ I_n - 3p C32A w ZP

Wltz wykonać przewodem $5 \times LgY10mm^2$ w RVS

Prąd zadziałania zabezpieczeń $I_2 = 1,45 \times 32 = 46,4A$

Przewód $5 \times LgY10 mm^2$ długotrwałe obciążenie $I_z = 43A$ (w RVS p/t)

warunek (1) $I_B < I_n < I_z$ czyli $13,86 < 32 < 43$

warunek (2) $I_2 < 1,45 \times I_z$ czyli $46,4 < 1,45 \times 43$

czyli $46,4 < 62,35$

W/w powyższych obliczeń stwierdza się iż kabel dobrany jest prawidłowo pod względem obciążenia. Parametry do obliczeń przyjmuję zgodnie Wytycznymi Centralnego Ośrodka Badawczo- Rozwojowego Instalacji i Urządzeń Elektrycznych „ELEKTROMONTAŻ” Warszawa z listopada 1998 r ISNB 83-87255-60-2.

Opracował:
Jarosław Fąfara
UPR.KL 189/90