

INWESTOR	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI WE WROCŁAWIU 50-040 WROCŁAW , UL. PODWALE 31-33
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	KOMISARIAT POLICJI GRYFÓW ŚLĄSKI UL. POLNA 7A Działka nr 199/9 obręb 0001-GRYFÓW ŚLĄSKI jed. ewid. 021201_4 Gryfów Śląski
KAT. OBIEKTU	XII
TYTUŁ OPRACOWANIA	PRZEBUDOWA BUDYNKU KOMISARIATU POLICJI WRAZ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PROJEKT WYKONAWCZY

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT W SPECJALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ	tech. Andrzej Goszczyński	372/94/WŁ	02.2021r	
SPRAWDZAJĄCY W SPECJALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ	inż. Piotr Pietrzak	107/00/WŁ	02.2022r	

90-117 ŁÓDŹ, UL. NARUTOWICZA 7/9, TEL. (042) 633 95 20

KONTO: BANK PeKaO S.A. IO/ŁÓDŹ, NR 91 1240 3015 1111 0000 3412 5072REGON: 470514500, NIP: 727-012-63-06

e-mail: inwestprojekt@inwestprojekt.lodz.pl

SPIS TREŚCI

Opis techniczny

1. Wyjaśnienia wstępne
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
- 3.1. Przyłącze wewnętrzne-wlz
- 3.2. Wewnętrzne linie zasilające
- 3.3. Rozdzielnice i podrozdzielnie
- 3.4.1 Układanie instalacji i osprzęt
- 3.4 Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjno ewakuacyjnego
- 3.5 Instalacja zasilającą dla odbiorników siły i gniazd wtyczkowych
- 3.6 Zasilanie urządzeń ochrony pożarowej
- 3.7 Instalacja połączeń wyrównawczych i odgromowa
- 3.8 Dodatkowa ochrona od porażeń, przepięć, główny wyłącznik prądu p.poż.
- 3.8. Uwagi końcowe
- 3.9. Fotowoltaika
- 3.9. Bilans mocy
- 3.10. Obliczenia

Rysunki

- | | |
|----------|---|
| 0 | Schemat blokowy zasilania |
| 1 | Schemat sterowania PWP i PW siłowni oraz PW UPS |
| 2. | Złącze pomiarowe + wyłącznik główny WG |
| 2.1-2.3 | Schemat zasilania RG /cz.1;2;3/ |
| 3.1-3.32 | Rozdzielnica RS /cz.1;2/ |
| 4.1-4.3 | Rozdzielnia R1/cz.1,2,3/ |
| 5.1-5.3 | Rozdzielnia R2 /cz.1,2,3/ |
| 6 | Rozdzielnia RK1 |
| 7 | Rozdzielnia RK2 |
| 8 | Rozdzielnia kotłowni |
| 9 | Rozdzielnia garażu |
| 9a | Rozdzielnia R UPS |
| 10 | Plan oświetlenia- piwnica |
| 11 | Plan oświetlenia- parter |
| 12 | Plan oświetlenia -piętro |
| 13 | Plan siły- piwnica |
| 14 | Plan siły – parter |
| 15 | Plan siły- piętro |
| 16 | Plan instalacji – poddasze |
| 17 | Plan instalacji – dach |
| 18 | Rozmieszczenie paneli PV |
| 19 | Schemat fotowoltaiki |
| 20 | Plan instalacji w terenie |

Opis techniczny

1. Wyjaśnienia wstępne

Opracowanie stanowi projekt wykonawczy instalacji elektrycznej wewnętrznej oraz linii WLZ w projektowanym budynku magazynowym z częścią socjalno-biurową.

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- części architektoniczno – budowlany oraz instalacyjny
- warunków przyłączenia do sieci dystrybucyjnej
- obowiązujących norm i przepisów

3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- 3.1 wlz
- 3.2 wewnętrzne linie zasilające
- 3.3 rozdzielnice i podrozdzielnie
- 3.4 instalację oświetlenia podstawowego i awaryjno ewakuacyjnego
- 3.5 instalację zasilającą dla odbiorników technologicznych
- 3.6 instalację odgromową i połączeń wyrównawczych
- 3.7 dodatkowa ochrona od porażeń, przepięć, główny wyłącznik prądu p.poż.
- 3.8 Siłownia
- 3.9.Fotowoltaika
- 3.10 uwagi końcowe
- 3.11 Bilans mocy

3.1.Wskaźniki energetyczne

$U=400/230V$

Moc zapotrzebowana-27,0kW /bilans mocy na schematach poszczególnych rozdzielnic/
System ochrony od porażeń-szybkie wyłączanie w układzie TNS za pomocą wyłączników instalacyjnych ,różnicowo prądowych i bezpieczników.

3.2. Wewnętrzne linie zasilające

Obiekt zasila się ze złącza kablowego na elewacji budynku. Złącze wg oddzielnego opracowania energetyki.

Obok złącza projektuje się szafkę złącza pomiarowego i wyłącznika głównego /WG/ Szafka na fundamencie prefabrykowanym. Szafkę wykonać wg rys. 1 oraz zgodnie z aktualnymi standardami dystrybutora – Tauron./dot. części pomiarowej/

Linie prowadzić w rowie kablowym na głębokości 0,7 m / wymiar od rzędnej terenu do zewnętrznej powłoki kabla/. Kabel układać na podsypce piasku gr.10cm z przysypaniem warstwą piasku tej samej grubości.

W odległości 25cm nad kablem ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego. Przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami i wjazdami kabel układać w rurze osłonowej.

W szafce WG rozłącznik główny obiektu.

Zastosować rozłącznik z cewką wybijakową 230V. Zasilanie cewki rozłącznika poprzez automatyczny przełącznik faz.

Przy wejściu głównym projektuje się przycisk wyłączenia awaryjnego PWP /p.pożarowego prądu/ Oznaczyć –Pożarowy wyłącznik prądu /PWP/

Przewód do przycisku klasy min PH 90 np. -niepalny np. typu HDGs 5x1,5

Obok umieścić tabliczkę ostrzegawczą informującą o instalacji fotowoltaiki na dachu.

Przyciśnięcie przycisku powoduje wyłączenie awaryjne zasilania z sieci energetyki a także odcięcie zasilania od strony napięcia stałego poprzez wyłącznik fotowoltaiki na dachu.

Obok zamontować drugi oznaczony -Pożarowy wyłącznik siłowni PW siłowni/

Przewód do przycisku klasy min PH 90 np. -niepalny np. typu HDGs 5x1,5 z siłowni /sposób podłączenia ustalać wg danych technicznych urządzenia.

Przyciśnięcie przycisku powoduje wyłączenie awaryjne zasilania z akumulatorów siłowni.

Trzeci przycisk oznaczyć PW UPS Przewód do przycisku klasy min PH 90 np. -niepalny np. typu HDGs 5x1,5 z siłowni /sposób podłączenia ustalać wg danych technicznych urządzenia.

Przyciśnięcie przycisku powoduje wyłączenie awaryjne zasilania z UPS.

3.3. Rozdzielnice i podrozdzielnie

Rozdzielnica RG i RS w wykonaniu natynkowym . Wyposażenie wg schematów.

Pozostałe w wykonaniu podtynkowym.

Dla rozdzielnic RG

Na górze listwy PE.

Okablowanie z zabezpieczeń obwodów wyjściowych wyprowadzone na złączki sprężynowe zaciskowe na pierwszym rzędzie od góry Złączki L /o odpowiednim przekroju/w kolorze szarym, złączki N w kolorze niebieskim. Przewody zasilające wprowadzone przed wyłącznikiem na złączki zaciskowe.

Za rozłącznikiem głównym stosować bloki rozdzielcze lub szyny zbiorcze. Okablowanie przewodem LgY (H07 V-K) o przekrój większy niż przewody odbiorcze.

Na rozdzielnicach przewiduje się rezerwowe pola dla podłączenia baterii kondensatorów. W wycenie należy przewidzieć wykonanie pomiarów analizy instalacji po uruchomieniu budynku ; w celu doboru baterii kondensatorów. Przyjąć do wyceny generator statyczny mocy biernej SVG mocy 5kVA./ z możliwością filtrowania wyższych harmonicznyc

Dla rozdzielnic pozostałych

Na górze listwy PE.

Okablowanie z zabezpieczeń obwodów wyjściowych wyprowadzone na złączki sprężynowe zaciskowe na pierwszym rzędzie od góry Złączki L /o przekroju 4mm²/w kolorze szarym, złączki N w kolorze niebieskim. Przewody zasilające wprowadzone przed wyłącznikiem na złączki zaciskowe.

Za rozłącznikiem głównym stosować czterobiegunowe bloki rozdzielcze . Okablowanie przewodem LgY (H07 V-K) o przekrój większy niż przewody odbiorcze.

3.4.1.Układanie instalacji i osprzęt

Stosować przewody typu YDY w izolacji 750V i kable w izolacji 1kV.

Przewody układać :

W korytarzach główne ciągi na korytach kablowych.

Pozostałe przewody :

- nad sufitami podwieszanymi na uchwytych do przewodów mocowanych do ścian i konstrukcji sufitu /przy podejściach do opraw/

- podtynkowo

- w przestrzeniach płyt gk w osłonowych rurkach RVKL

Nie układać przewodów w posadzkach.

Trasy przewodów poziome i pionowe / nie układać po skosie/

Typy i przekroje przewodów podane na schematach ; punkty odbioru oznaczone adresem / nr rozdzielni i odpływu/ na planach.

Puszki odgałęźne umieszczać na zewnątrz danego pomieszczenia od strony korytarza nad stropem gk. Dopuszcza się stosowanie puszek głębokich przy osprzęcie .Łączenie przewodów przy pomocy atestowanych zacisków lub złączek. /Nie łączyć dwóch przewodów na jednym zacisku osprzętu/ Przejścia przez ściany w rurkach osłonowych.

Gniazda z bolcem z uziemianym. Osprzęt /oprócz gniazd dedykowanych/ w kolorze białym.

Wysokość mocowania gniazd opisano na planach instalacji.

3.4 Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjno ewakuacyjnego

Do oświetlenia podstawowego zastosowano oprawy LED. W biurach przyjęto oprawy LED z paskami LED a w pomieszczeniach sanitarnych zastosowano oprawy o odpowiednim stopniu ochrony IP.

Do oświetlenia awaryjnego przyjęto oprawy LED z własnym źródłem zasilania awaryjnego Oświetlenie ewakuacyjne w całym budynku będą stanowiły wydzielone lampy LED z własnym źródłem zasilania. Ponadto nad samymi wejściami od strony zewnętrznej zaprojektowano indywidualne oprawy oświetlenia ewakuacyjnego do pracy w ujemnych temperaturach. Oświetlenie zewnętrzne będą stanowiły oprawy typu naświetlacz LED. Oprawy montować do ściany budynku oraz na słupach stal. ocynk. Stosować wysięgniki krótkie – maks 0,5m kąt ok 25 stopni.

Oświetlenie zewnętrzne będzie realizowane automatycznie przez zamontowany czujnik zmierzchowy.

Natężenie oświetlenia przyjęto na podstawie normy PN EN 12464-1:2002

- w pomieszczeniach biurowych 500lx

- komunikacja 100 lx

-schody 150 lx

Natężenie oświetlenia na drogach ewakuacji >1lx ,przy urządzeniach ochrony pożarowej /hydranty , gaśnice/ min. 5lx

Typy opraw podane jako przykładowe. W ramach budowy dopuszcza się zamianę na inne.

Załączanie opraw łącznikami w danym pomieszczeniu, w toaletach czujkami ruchu i obecności.

3.5 Instalacja zasilającą dla odbiorników siły i gniazd wtykowych

Przewody prowadzić w korytkach nad stropami gk oraz w ścianach podtynkowo i w ścianach gk w rurkach RVKL

Zestawy PEL zasilana przewodami sieci dedykowanej w listwach PCV natynkowo.

Zasila się:

W miejscach pokazanych na planie zamontować gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia.

Dla stanowisk przy biurkach wykonać zestawy gniazd 230V i RJ./PEL/ Zestawy wykonać jako natynkowe ./Sieć logiczna nie ujęta niniejszym projektem/

-wentylacja i klimatyzacja

Zasilić jednostki zewnętrzne i wewnętrzne klimatyzatorów.

-kotłownia

Zasilanie pieca poprzez gniazdo wtykowe.

Zasilić ponadto :

- bramę zewnętrzną i garażową.

-doprowadzić zasilanie do urządzeń niskoprądowych w serwerowni./wg opisu siłowni/

Doprowadzić zasilanie do istniejących garaży.Włz zakończyć skrzynką natynkową wyposażoną zgodnie z rysunkiem.

Na ścianie zewnętrznej zamontować wtyczkę odbiornikową do podłączenia agregatu prądotwórczego. Wtyczka w skrzynce szczelnej z otworem w spodzie do poprowadzenia przewodu do agregatu i umożliwiającym zamknięcie drzwiczek .

Gniazda dedykowane

Projektuje się wydzieloną sieć dla zasilania komputerów.

Instalacja zasilana z rozdzielnic R UPS lokalizowanej w pomieszczeniu siłowni.

Rozdzielnica rezerwowana poprzez UPS.

Parametry UPS wg wytycznych Inwestora:

- a) zasilacze UPS typu kompakt o min. 15 minutowej autonomii pracy przy obciążeniu znamionowym,
- b) zasilacze UPS w zakresie mocy 1-120kVA zgodne z zasadą redundancji n+1, stosując konstrukcję modułową, z zachowaniem możliwości rozbudowy o kolejne moduły.
- c) zasilacze UPS w technologii VFI - SS 111, posiadające certyfikat zgodności z zasadniczymi wymaganiami wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą lub deklarację zgodności z wymaganiami szczegółowymi wydany przez producenta lub importera,
- d) zasilacze UPS spełniające normy:
 - PN-EN-62040-1-1:2006 (Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 1-1: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów),
 - PN-EN 50091-2:2002 (U) (Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 2: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)) [norma o takim samym numerze, ale bez indeksu "U" - dotyczy ogólnych wymagań technicznych dla domowych i budynkowych systemów elektronicznych (HBES)],
 - PN-EN 62040-3:2005 (Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 3: Metody określania właściwości i wymagania dotyczące badań).
- e) zasilacze UPS zapewniające instalację kolejnych modułów bez konieczności montażu dodatkowego okablowania na obiekcie, z możliwością komunikacji z zasilaczem UPS poprzez adapter SNMP,
- f) akumulatory do zasilaczy UPS:
 - zaleca się stosowanie akumulatorów w technologii VRLA:
 - o żywotności min. 10 lat (UPSy >20kVA),
 - o żywotności min. 6 lat (UPSy <20kVA),
 - należy stosować baterie akumulatorów składającą się z ogniw tego samego typu (w miarę możliwości pochodzących z tej samej serii produkcyjnej),
 - należy stosować minimum dwie równoległe gałęzie akumulatorów, odpowiednio zabezpieczonych na obu biegunach,
- g) zaleca się wykonywanie zabezpieczeń i instalację zasilania z UPS-ów w sposób umożliwiający wymianę elementów i rozbudowę sieci elektroenergetycznej, bez konieczności rozłączania jakiegokolwiek obwodu podłączonego do tej sieci.

Gniazda dedykowane w kolorze czerwonym z kluczem /blokadą/

3.6 Zasilanie urządzeń ochrony pożarowej

Przewiduje się zasilanie cewki wyłącznika PWP poprzez automatyczny przełącznik faz.

Z przed wyłącznika głównego zasila się centrale klapy oddymiającej.

Wykonać instalację oddymiania zgodnie z rysunkiem.

Przewody do ROP i siłowników klasy PH 90.

Przewody czujek dymowych typu YnTKSY.

3.7 Instalacja połączeń wyrównawczych i odgromowa

Przy rozdzielni głównej wykonać główną szynę uziemiającą/GSU/

W pomieszczeniu serwerowni, siłowni i przy rozdzielnicach stosować miejscowe szyny wyrównawcze, podłączyć do nich wszystkie instalacje metalowe i obudowy urządzeń technologicznych. Szyny wyrównawcze podłączyć do uziomu.

Przewiduje się wykonanie nowego uziomu otokowego z bednarki FeZn 30x4. Uziom łączyć z istniejącymi uziomami.

Zgodnie z normą PN-EN 62305 cz.1 i 2 –Ochrona odgromowa obliczono poziom ryzyka i na tej podstawie przyjęto instalacje odgromową LPS klasy III

Zgodnie z tym ustala się:

Na dachu funkcję zwodów pełni metalowe pokrycie.

- odstępy izolacyjne od urządzeń na dachu min, 0,7m,

Ze zwodami łączyć wszystkie elementy metalowe obce; konstrukcyjne na dachu /takie jak kominki i obudowy ścian i pokrycie metalowe dachu zewnętrzne.

Zwody połączyć za pośrednictwem przewodów odprowadzających z uziomem

Wykonać przewody odprowadzające drutu FeZn 8mm lub bednarki FeZn 20x3. W rurkach grubościennych odgromowych.

Połączenia w puszkach w ścianie ze złączem probierczym.

Ułożyć w gruncie na głębokości 0,6m / bednarkę FeZn 30x4 ./

Wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe instalacji rurowych.

Wykonać wypusty z uziomu do GSW przy rozdzielni głównej ,LSW serwerowni oraz szyny wyrównawczej kotłowni.

Szynę LSW wykonać jako płaskownik miedziany 30x4 montowany do ściany na izolatorach wsporczych. Powinien posiadać otwory na śruby M8 /szt.6/ dla przewodów od 6 do 25 mm²

W otworach na wyposażeniu śruby wraz z podkładkami. Szyna połączona bezpośrednio do uziomu fundamentowego. Szynę LSW połączyć z listwą PE rozdzielnicy RS przy pomocy przewodu LgYżo (H07 V-K)25mm² zakończonego tulejka zaciskową.

Szyna GSW jako typowy gotowy wyrób – z zaciskami 10 x 2,5 do 35mm² + zacisk do bednarki 40x3

R uziomu < 10 ohm.

Instalacja odgromowa masztu wg oddzielnego opracowania.

3.8.Dodatkowa ochrona od porażeń, przepięć, główny wyłącznik prądu p.poż.

Podstawowym systemem ochrony przeciwporażeniowej zapewnia izolacja obwodów i urządzeń. Jako dodatkowy system ochrony od porażeń przyjęto wyłączenie realizowane za pomocą wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA oraz wyłączników instalacyjnych i rozłączników bezpiecznikowych pracujących w układzie sieci TN-S. Rozdział funkcji przewodu neutralno-ochronnego PEN na neutralny N i ochronny PE proponuje się wykonać w projektowanym złączu pomiarowym.

Gniazda wtykowe powinny posiadać styk ochronny.

Ciągi korytek, drabinek kablowych, kształtowniki połączyć przewodem LYżo6 z szyną PE w rozdzielnicach lub do listew połączeń wyrównawczych.

Dla ochrony przepięciowej w rozdzielnicy głównej przyjęto ochronnik przepięciowy I i II stopnia ochrony.

Główne wyłączniki prądu p.poż., przyciski p.poż. zlokalizowano przy głównym wejściu do budynku. Umożliwiają one wyłączenie zasilania projektowanego obiektu.

3.8.Siłownia

Zasilanie gwarantowane ma zapewniać /w przypadku zaniku napięcia z sieci energetyki zasilanie odbiorów 48V DC oraz gniazd 230V AC napięcia gwarantowanego (Pel+) oraz inne urządzenia teleinformatyczne w serwerowni.

Układ inwertera ma zapewniać /przy zaniku zasilania z sieci/ bezprzerwowe zasilenie urządzeń 230 V AC z podłączonej baterii akumulatorów.

System ma zapewniać eliminację zakłóceń krótkotrwałych /powtarzające się zaniki napięcia/ lub długotrwałych /zanik lub utrzymujące się w czasie odchylenia parametrów napięcia/

Wymagania techniczne urządzeń/wg wytycznych Inwestora/

W celu zapewnienia bezprzerwowego zasilania urządzeń serwerowni w KP Gryfów konieczny jest zakup nowej siłowni telekomunikacyjnej.

W związku z tym należy zaprojektować i przewidzieć instalację nowej siłowni telekomunikacyjnej odpowiadającej zapotrzebowaniu jednostki na zasilanie bezprzerwowe.

W przypadku awarii zasilania sieci energetycznej siłownia ma zapewnić min. 5 godzinną bezprzerwową pracę. Należy pamiętać o wykonaniu przepustów umożliwiających poprowadzenie okablowania dla odbiorów siłowni (w przypadku zmiany miejsca umiejscowienia do pomieszczenia serwerowni) oraz innych odbiorów napięcia gwarantowanego.

Dodatkowo należy również przewidzieć w Rozdzielni Głównej - RGP zabezpieczenie odbiorów napięcia zmiennego dla siłowni telekomunikacyjnej.

Należy bezwzględnie pamiętać o tym, że:

- Siłownia telekomunikacyjna musi zasiląć bezprzerwowo wszystkie urządzenia teleinformatyczne w pomieszczeniu Węzła Teleinformatycznego tj. „SERWEROWNI” znajdującej się w budynku oraz niewrażliwe dla działania jednostki urządzenia teleinformatyczne służby dyżurnej, pomocnika dyżurnego oraz pomieszczenia szyfów.

- Obwody napięcia gwarantowanego 230VAC (z siłowni telekomunikacyjnej) muszą zostać wydzielone i jednoznacznie oznaczone (inny kolor gniazd wtykowych). Proponujemy aby:

- Do pomieszczenia Węzła Teleinformatycznego „SERWEROWNIA” doprowadzić trzy niezależne obwody dedykowane umożliwiające bezpośrednie podłączenie do szaf z urządzeniami (serwery, radiotelefony, rez.)

SIŁOWNIA TELEKOMUNIKACYJNA

Zakup, dostawa, instalacja i uruchomienie siłowni telekomunikacyjnej dla KP Gryfów Śląski obejmująca swym zakresem:

- dostawę, instalację i uruchomienie siłowni prostownikowej 48V DC oraz siłowni inwertorowej,
- dostawę, instalację i uruchomienie baterii akumulatorów wraz z niezbędnymi elementami do ustawienia, montażu i podłączenia baterii do siłowni prostownikowej,
- szkolenie z zakresu obsługi instalowanych systemów zasilania;
- wykonanie dokumentacji projektowej, technicznej i powykonawczej,
- podłączenie odbiorów elektrycznych;
- rozbudowa systemu nadzoru TelWin zlokalizowanego w Wojewódzkim Węźle Teleinformatyki KWP Wrocław.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Siłownia telekomunikacyjna musi zasilать bezprzerwowo wszystkie urządzenia teleinformatyczne w pomieszczeniu Węzła Teleinformatycznego, newralgiczne dla działania jednostki urządzenia teleinformatyczne.

1. Siłownia prostownikowa o mocy minimum 6kW (przy nap 54Vdc) + redundancja:

- zasilanie trójfazowe;
- funkcja miękkiego startu po załączeniu napięcia zasilającego;
- znamionowe napięcie wyjściowe: 48V DC;
- charakterystyka wyjściowa prostowników: UPI;
- zapewni:
 - funkcje konserwujące baterii:
 - ładowanie forsujące z ograniczeniem prądowym,
 - ładowanie wyrównawcze,
 - ładowanie dozorowane wydzielonym prostownikiem,
 - test baterii;
 - zasilanie siłowni inwertorowej;
 - redundancję modułów prostownikowych (n+1);

- umożliwi rozbudowę o min. 20% jedynie poprzez dostawienie dodatkowych modułów prostownikowych;

moc siłowni musi zapewnić jednocześnie:

- ładowanie baterii: min 0,1 całkowitej pojemności baterii – 0,1 C10);
- zasilanie innych odbiorów 48V DC min. 1000W;
- sprawność min. 95%;
- psofometryczne napięcie tętnień nie większe niż 2mV;
- min. 2 Czujniki temperatury (1 do pomiaru temperatury baterii, 1 do pomiaru temperatury otoczenia systemu zasilania);
- Współpraca z baterią 48V w konfiguracji 4 torowej, pojemności łącznej min.500Ah (ogniwa 12V FT montowane w jednej szafie wys. max 2000mm)
- pomiar asymetrii baterii (osobno dla każdej baterii);
- równoległa praca modułów prostownikowych;
- aktywny podział prądu obciążenia zespołów prostownikowych;
- **moduły prostownikowe** o mocy maksymalnie 2kW spełniające warunki:
 - znamionowe napięcie wejściowe 230 VAC
 - napięcie wyjściowe 48V DC (minimalny zakres regulacji napięcia od 46V do 55V);
 - zakres temperatury pracy od 0 do +60⁰C lub szerszy;
 - informowanie o stanie: praca/awaria na panelu frontowym;
 - instalacja prostownika w siłowni typu hot–swap.
- **sterownik mikroprocesorowy** i wyposażenie umożliwiające co najmniej:
 - pomiar napięcia wyjściowego;
 - pomiar napięć i prądów baterii z archiwizacją wyników w sterowniku;
 - pomiar temperatury baterii;
 - pomiar napięcia i prądów wyjściowych poszczególnych prostowników;
 - temperaturową kompensację napięcia wyjściowego prostowników;
 - realizację funkcji ładowania forsującego z ograniczeniem prądowym;
 - realizację funkcji ładowania wyrównawczego;
 - realizację funkcji testu baterii;

- realizację funkcji pomiaru asymetrii baterii;
- ograniczanie prądu ładowania baterii;
- kontrolę i sygnalizację stanów pracy siłowni;
- sygnalizację stanu zabezpieczeń nad prądowych baterii i odbiorów;
- zmianę nastaw wybranych parametrów siłowni;
- dostęp do menu sterownika chroniony hasłem (z wyjątkiem dostępu do odczytu parametrów bieżących pracy siłowni i historii zdarzeń);
- lokalny monitoring przy pomocy mobilnego komputera PC, poprzez porty USB lub RS-232, dostawa ma zawierać oprogramowanie komunikacyjne współpracujące z systemem Windows .
- monitorowanie i kontrola systemu poprzez port Ethernet za pomocą protokołu TCP/IP lub poprzez SNMP;
- umożliwienie zdalnego logowania za pomocą dedykowanej aplikacji do zarządzania siłowni;
 - monitorowanie i wykonanie testu baterii;

- RGR;

- pole dystrybucji DC:

- zabezpieczenia baterii – 4 podstawy typu NH z wkładkami bezpiecznikowymi WT/NH wraz z czterema wkładkami zapasowymi; Ilość zabezpieczeń musi odpowiadać ilościom zainstalowanych baterii (dla każdej oddzielne zabezpieczenie);
- zabezpieczenie siłowni inwertorowej;
- pozostałe odbiory – pole na wyłączniki typu „S” o charakterystyce C – 5 wyłączników nadmiarowo – prądowych (3x25A, 2x16A);
- podstawy bezpiecznikowe NH00 – szt. 4 z wkładkami 2x32A, 2x20A;
- podłączenie siłowni do istniejącego w KWP systemu nadzoru TelWin za pomocą protokołu TCP/IP poprzez sieć LAN lub SNMP z wizualizacją parametrów i alarmów siłowni.

Siłownia inwertorowa o parametrach – moc min 15kVA w tym redundancja:

- zasilanie trójfazowe;
- moc wyjściowa – min. 15 000 VA w tym redundancja, tj. min. 5000VA (w tym redundancja) dla każdej fazy, ilość inwertorów w każdej fazie powinna być taka sama z możliwością rozbudowy o min. 25% jedynie poprzez dostawienie dodatkowych modułów inwertorowych;
- budowa modułowa;
- równoległa praca modułów;
- maksymalna moc modułów – 3000VA;
- napięcie wejściowe – 48V DC i 230 AC;
- napięcie wyjściowe jednofazowe 230V/50Hz. Moduły inwertorowe pracują w 3 różnych fazach;

- zaawansowana konwersja mocy (EPC) min. 96%;
- sprawność on Line min. 91%;
- zakres temperatury pracy od -10°C do $+40^{\circ}\text{C}$ lub szerszy;
- układ elektronicznego by-pass'u (konfiguracja on/off-line do wyboru) zintegrowany w modułach inwerterowych realizujący bezprzerwowe przełączenie zasilania z linii rezerwowej 48VDC. Nie dopuszcza się zastosowania odrębnego modułu elektronicznego by-pass'u;
- siłownia podczas pracy on-line nie może obciążać istniejącej siłowni prostownikowej 48VDC;
- siłownia musi zapewnić filtrowanie napięcia wejściowego izolując wejście AC od wyjścia AC, zasilając odbiory napięciem w pełni sinusoidalnym niezależnie od zniekształceń sieci zasilającej;
- w przypadku braku zasilania 230VAC, siłownia inwerterowa będzie zasilana z baterii 48VDC;
- kontrola i wyświetlanie co najmniej następujących wartości: częstotliwość, napięcie i prąd;
- redundancja modułów inwerterowych (n+1) dla każdej fazy;
- realizacja aktywnego, równomiernego podziału mocy między inwerterami;
- ręczny przełącznik obejściowy trójfazowy;
- zabezpieczenie przed przeciążeniem;
- zabezpieczenie przed zwarcie na wyjściu,
- zabezpieczenia odbiorów napięcia gwarantowanego – szt. 5 wyłączników nadmiarowo-prądowych typu „S” o charakterystyce C ($1\times 6\text{A}$, $2\times 10\text{A}$, $1\times 16\text{A}$, $1\times 20\text{A}$) wraz z kompletnym oszynowaniem i okablowaniem dla pól odbiorczych oraz kompletem kostek zaciskowych dla PN i N dla 1 fazy;
- sygnalizacja przepalenia bezpieczników odbioru ;
- siłownia inwerterowa powinna umożliwić odczyt informacji o jej aktualnym stanie pracy za pomocą wyświetlacza LCD wyposażona w przekaźniki alarmowe, gniazdo RS232 lub USB do podłączenia komputera;
- przekaźniki alarmowe;
- **sterownik mikroprocesorowy** i wyposażenie umożliwiające co najmniej:
 - odczyt informacji o aktualnym stanie pracy za pomocą wyświetlacza LCD;
 - monitorowanie i kontrola systemu poprzez port Ethernet za pomocą protokołu TCP/IP lub poprzez SNMP;
 - zdalny odczyt informacji z siłowni poprzez sieć za pomocą dedykowanej aplikacji dostarczonej do siłowni (dopuszcza się odczyt za pomocą przeglądarki sieci Web np. Internet Explorer)
 - gniazdo RS232 lub USB do podłączenia komputera;
 - podłączenie siłowni do istniejącego w KWP systemu nadzoru TelWin za pomocą protokołu TCP/IP poprzez sieć LAN lub SNMP z wizualizacją parametrów i alarmów siłowni (zarządzanie z wykorzystaniem maksymalnie jednego adresu IP).

Bateria akumulatorów 48V o pojemności łącznej min. 500 Ah:

- ilość baterii – 4 szt.;
- pojemność łączna baterii – nie mniejsza niż 500 Ah (C10) ;
- technologia: VRLA AGM z mostkami (połączeniami między bateryjnymi);
- zestaw złożony z 4 gałęzi równoległych, gdzie każda gałąź stanowi oddzielną baterię o napięciu 48V złożonej z 4 monobloków 12V połączonych w szereg.
- klasyfikacja wg EUROBAT „LL” (12+);
- stojaki bateryjne oraz niezbędne elementy do ustawienia, montażu i podłączenia baterii do siłowni prostownikowej, stojaki w wersji podwójnej piętrowe.
- baterie mają być naładowane bez konieczności formatowania;

Wymiary i konstrukcja szafy :

- jedna szafa o wymiarach: 2000x600x600mm /wys x szer x gł/ dla zamontowania siłowni prostownikowej i inwertorowej z wyposażeniem.

Wyłącznik pożarowy :

- wyłączanie pożarowe źródeł za pomocą wyniesionego "głównego wyłącznika prądu" siłowni prostownikowej 48VDC wraz z odłączeniem baterii i siłowni inwertorowej 230VAC.

Zarządzanie siłowniami:

Zarządzanie:

- lokalne poprzez wybieranie za pomocą przycisków na sterowniku z wyświetlaczem LCD;
- zdalne przez TCP/IP lub SNMP za pomocą dedykowanej aplikacji dostarczonej do zarządzania siłowni (dopuszcza się odczyt informacji z siłowni za pomocą przeglądarki sieci Web np. Internet Explorer).
- podłączenie siłowni do istniejącego systemu nadzoru TelWin zlokalizowanego w Wojewódzkim Węźle Teleinformatyki KWP Wrocław za pomocą protokołu TCP/IP poprzez istniejącą sieć LAN lub SNMP w celu przekazywania informacji o parametrach i stanach alarmowych systemu zasilania. Należy dokonać niezbędnej rozbudowy stanowiska nadzoru do monitorowania i nadzorowania stanów dostarczonych siłowni poprzez zwiększenie ilości jednocześnie monitorowanych obiektów polegającej np. na dokupieniu licencji (po rozbudowie funkcjonalność systemu nadzoru TelWin ma być równoważna lub większa z obecnie nadzorowanymi siłowniami).

SZKOLENIE

Wykonawca przeprowadzi szkolenie dla min.3 osób personelu Wydziału Teleinformatyki z zakresu obsługi i wykonywania czynności serwisowych;

Wykonawca przeprowadzi szkolenie z zakresu budowy i konfiguracji urządzeń, właściwej interpretacji informacji sygnalizowanych przez urządzenia, z podstawowych zasad diagnostyki stanów awaryjnych i zasad postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz z podstawowych zasad BHP przy obsłudze urządzeń, interpretacji komunikatów generowanych na stacji zarządzania;

szkolenie zakończone będzie uzyskaniem certyfikatu;

szkolenie zostanie przeprowadzone w języku polskim w miejscach instalacji u Zamawiającego;

z przeprowadzonego szkolenia zostanie sporządzony i podpisany protokół

Wykonawca zapewni dokumentację i materiały szkoleniowe dla każdego uczestnika szkolenia.

Wykonawca ma zapewnić:

Zakup, dostawa, instalacja i uruchomienie siłowni telekomunikacyjnej dla KP Gryfów Śląski obejmująca swym zakresem:

- dostawę, instalację i uruchomienie siłowni prostownikowej 48V DC oraz siłowni inwertorowej,
- dostawę, instalację i uruchomienie baterii akumulatorów wraz z niezbędnymi elementami do ustawienia, montażu i podłączenia baterii do siłowni prostownikowej,
- szkolenie z zakresu obsługi instalowanych systemów zasilania;
- wykonanie dokumentacji projektowej, technicznej i powykonawczej,
- podłączenie odbiorów elektrycznych;
- rozbudowa systemu nadzoru TelWin zlokalizowanego w Wojewódzkim Węźle Teleinformatyki KWP Wrocław.

3.8.Fotowoltaika

Opis projektowanej instalacji

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy całkowitej 11,960 kWp dla obiektu będzie znajdować się na dachu z pokryciem metalowym. Instalacja będzie oparta na falownikach stringowych, które zostaną umieszczone na zewnątrz budynku; na dachu przy panelach PV.

Dla rozdzielnic głównej /35,0kW/- połączone w 2 stringi, w których odpowiednio będzie się znajdowało po 12-14 sztuk paneli. Przewody z dachu z zostaną wprowadzone do nowej rozdzielnic prądu stałego R-DC-01, która będzie zamontowana na konstrukcji wsporczej umieszczonej na poddaszu budynku obok inwertera. Zostanie ona połączona z falownikiem, który zasili nową rozdzielnicę prądu przemiennego R-AC-01, która będzie znajdować się obok. Zostanie ona podłączona do istniejącej rozdzielnic głównej budynku i zabezpieczona wyłącznikiem 20A.

Na dachu przed wejściem do budynku montować wyłącznik instalacji.
Wyłączenie awaryjne /PPOŻ/ istn. wyłącznikiem głównym PWP; będzie powodowało rozłączenie zasilania od strony budynku.

Nie przewiduje się instalacji optymalizatorów.

Elementy układu fotowoltaicznego

Instalacja fotowoltaiczna składa się z:

- 2 łańcuchów 12 -14 modułów połączonych szeregowo
- 1 x falownika typu: Trójfazowy
- 1x wyłącznik stringowy
- Grupa interfejsu

Główne parametry elektryczne instalacji fotowoltaicznej przedstawia poniższa tabela:

• Parametry elektryczne generatora fotowoltaicznego	
Moc znamionowa	11,96 kWp
Ilość modułów fotowoltaicznych	26
Moc pojedynczego modułu	460W
Rodzaj ogniw	Monokrystaliczne
Sprawność	20,83%
Współczynnik temperaturowy mocy	-0,320%/°C
Stopień ochrony	IP68
Ilość łańcuchów	<u>2</u>
Napięcie maksymalne @STC (Voc) /łańcuch	756,0 V
Napięcie przy mocy maksymalnej @STC (Vmp)/łańcuch	591,0 V
Prąd zwarciaowy @STC (Isc)	11,56 A
Prąd przy maksymalnej mocy @STC (Imp)	8,84 A

• Dobór urządzeń

• Inwerter

Zadaniem inwerterów fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej obiektu.

Inwerter po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią obiektu. Po zaniku napięcia AC inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By), aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Inwerter przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej za pomocą przewodu LgY 16.

Inwertery będą posiadać:

- manualny rozłącznik lub bezpiecznik rozłącznikowy po stronie generatora DC na czas serwisu
- rozłączanie zasilania ze strony DC w przypadku zaniku napięcia od strony AC
- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej
- system monitorujący produkcję energii
- system umożliwiający kontrolę instalacji
- moduł komunikacji z licznikiem fotowoltaiki

Inwerter

• Szczegóły konstrukcyjne falownika	
Moc znamionowa DC	25,00 kW
Moc maksymalna AC	25,00 kVA
Maksimum wydajności	98,10%
Europejska wydajność	97,80%
Maksymalne napięcie z PV	1000,00 V
Minimalne napięcie MPPT	370,00 V
Maksymalne napięcie MPPT	800,00 V
Maksymalny prąd wejściowy	25,00 A
Ilość MPPT	2
AC napięcie przemienne wyjściowe	400,00 V
Wyjście	Trójfazowy
Liczba przyłączy DC	3
Częstotliwość	50/60 Hz
Sterowalny współczynnik mocy	0.8 Id ... 0.8 Ig
Zakres dopuszczalnej wilgotności	0 %RH ~ 100 %RH
Zakres temperatury pracy	-20 ~ + 60 °C
Komunikacja	RS485; RS422, WLAN/ Ethernet LAN
Stopień ochrony budowy	IP65
Dodatkowe wbudowane zabezpieczenia falownika:	Zabezpieczenie przed pracą wyspowa Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe Zabezpieczenie zwarciove Zabezpieczenie nadnapięciowe Ochrona przed błędną polaryzacją DC Ochrona przeciwprzepięciowa DC Ochrona przeciwprzepięciowa AC Zabezpieczenie różnicowoprądowe

- **Wyłącznik stringowy**

Obsługa dwóch stringów

Manulane rozłączenie instalacji DC bez wyłączenia strony AC w budynku

Automatyczne rozłączenie napięcia DC po zaniku napięcia sieci.

Samoistny powrót do pracy po przywrócenia napięcia AC

kompetybilny z falowniku.

Obudowa IP 65 do montażu na zewnątrz./odporna na czynniki atmosferyczne/

U maks. 900V/DC

- **Panele fotowoltaiczne**

Zaprojektowano panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 460W każdy.

- **Rozdzielnice elektryczne AC i DC**

- **Rozdzielnica DC**

Moduły fotowoltaiczne i inwerter zostaną zabezpieczone po stronie prądu stałego za pomocą rozłącznika bezpiecznikowego z wkładkami o charakterystyce gPV, ochronnikami przeciwprzepięciowymi

Wszystkie urządzenia zabezpieczające zostaną umieszczone w skrzynce połączeniowo-ochronnej RD-DC (rozdzielnicy R-DC-01 i 02). Projektowane obudowy rozdzielnic DC będą hermetyczne (IP65) i będą wykonane z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego.

Rozdzielnica prądu stałego umieszczona zostanie w pobliżu inwertera.

System fotowoltaiczny składa się z rozdzielnicy DC o parametrach:

• Rozdzielnica elektryczna R-DC-01	
Liczba wejść	3
Projektowany prąd maks .dla każdego wejścia	11,56 A
Projektowane napięcie wejściowe	759V
Projektowany prąd wyjściowy	8,84 A
Prąd znamionowy urządzenia wejściowego	25,0 A
Kategoria odgromnika	II
Napięcie odgromnika	1000,00 V

- **Rozdzielnica fotowoltaiczna RD-AC**

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu projektuje się montaż dodatkowych zabezpieczeń dla inwerterów w zbiorczej rozdzielnicy obiektowej RG Inwerter dodatkowo posiada wbudowane zabezpieczenie różnicowo-prądowe po stronie AC.

- **Okablowanie**

- **Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)**

Między inwerterem a rozdzielnicami głównymi zostaną przeprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

- **Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)**

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych będą wykonane z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi modułami PV (grupą/stringami modułów PV), a inwerterami wykonane zostanie za pomocą kabli solarnych o poniższych parametrach:

napięcie znamionowe: 0,6/1 kV

- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90°C,
- powłoka: polwinitowa odporna na UV,
- temperatura wg PN-93/E-90400:
- na powierzchni przewodu: max. 90°C
- po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C
- instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C

- **Trasy kablowe**

W celu zasilenia urządzeń zewnętrznych oraz doprowadzenia energii z modułów fotowoltaicznych do inwerterów wykonane zostaną trasy kablowe. Kable DC układane na konstrukcjach wsporczych paneli i poza panelami w korytkach metalowych ocynkowanych z pokrywą. Korytka na wspornikach mocowanych do konstrukcji dachu.

Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego będą uszczelnione certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

Kable AC w korytkach metalowych ocynkowanych z pokrywą. Korytka na wspornikach mocowanych do podstaw mocowanych do dachu.

Zejscia pionowe po elewacji w korytkach metalowych ocynkowanych z pokrywą.

W budynku kable w korytkach PCV.

- **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochrona przeciwprzepięciowa projektowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronnik przeciwprzepięciowy typu I+II dla strony AC i typu I dla strony DC. Wszystkie części przewodzące obce zostaną przyłączone do instalacji wyrównania potencjałów.

Ograniczniki przepięć uziemić przewodem LgY 16.

Szynę uziemiającą połączyć z dedykowanym uziomem o wartości <10 ohm przewodem 16 mm².

- **Ochrona odgromowa**

Należy zastosować minimalne odległości separacyjne od sztyc instalacji odgromowej - min 0.7m od przewodów/bednarek odgromowych oraz masztów odgromowych.

Ze względu na metalowe pokrycie dachu i niemożność zachowania odstępów izolacyjnych wykonać połączenia wyrównawcze z instalacją odgromową /pokryciem dachowym konstrukcji wsporczych i koryt kablowych drutem DeFeZn 8mm lub DY 6mm²

Panele znajdują się w strefie ochrony masztu antenowego.

System zarządzania

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej projektuje się System Zarządzania Energią (dalej zwany SZE). Umożliwi on prezentowanie ON-LINE uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej oraz ilości zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczonej wg normy: ISO 50001 oraz ISO 14064.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z inwerterami. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz inwerterów fotowoltaicznych.

Dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji zostanie ograniczony hasłem udostępnionym wybranym, upoważnionym użytkownikom .

Funkcje Systemu Zarządzania Energią:

- Wizualizacja stanu każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym;
- Wizualizacja uzysków energetycznych;
- Diagnostyka awarii każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym;
- Dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie;
- Dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu wizualizacji uzysku na ogólnie dostępnej stronie – np. prezentacja zaoszczędzonego CO₂,
- Przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie SQL.

- **Monitoring i wizualizacja uzysków energetycznych modułów fotowoltaicznych**

Moduły fotowoltaiczne zostaną podpięte do inwerterów fotowoltaicznych, które udostępnią informacje na temat aktualnie produkowanej energii . Odczyt wszystkich danych zostanie zrealizowany za pomocą sieci Wi Fi. W zakresie Inwestora montaż ruterów Wi Fi

Dzięki temu w systemie wizualizacyjnym udostępnione zostaną następujące parametry:

- generowane napięcie;
- generowany prąd;
- generowana moc;
- temperatura pracy inwertera.

- **Zasilanie**

W rozdzielnicach RG należy zapewnić odpływ na potrzeby odbioru energii z instalacji fotowoltaicznej.

Przewody elektryczne układać należy w rurkach instalacyjnych i korytkach systemowych.

- **Konstrukcja**

Konstrukcja montażowa zaprojektowana to konstrukcja stalowa montowana do konstrukcji dachu Konstrukcja ta umożliwi zamocowanie paneli montowanych w układzie horyzontalnym (maksymalne obciążenie modułu wynosi 244 kg/m²) System umożliwia montaż paneli przez przykręcanie do konstrukcji dachu. Przebiecia zostają uszczelniane.

- **Informacje i wytyczne dla wykonawcy**

Prace instalacyjne należy skoordynować z pozostałymi branżami. Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót. Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu pod warunkiem przedstawienia wyczerpujących dowodów spełnienia wymogów opisanych w projekcie i na ich podstawie uzyskania akceptacji Głównego Projektanta i Inwestora.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty, badania jakości producenta i instrukcje techniczne należy zachować;

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane prowadzone muszą być przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi we wcześniejszych punktach niniejszego opisu.

- **Uwagi ogólne**

Moduły fotowoltaiczne nie emitują żadnego hałasu, żadnych substancji, nie wibrują, nie zacieniają oraz nie mają żadnego wpływu na zagospodarowanie działek sąsiednich. W żadnym przypadku nie pogarszają warunków użytkowania obiektów znajdujących się na terenie inwestycji oraz na działkach sąsiednich.

Obszar oddziaływania inwestycji całkowicie zamyka się na działce Inwestora.

3.8.Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z postanowieniami odpowiednich norm i przepisów w tym warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Wszystkie materiały i urządzenia winny posiadać atesty i certyfikaty dopuszczenia do stosowania w budownictwie .

Po wykonaniu prac dokonać niezbędnych pomiarów przedstawionych w protokołach odbioru.

Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Stosować następujące normy i przepisy odniesienia:

- normy serii 60364 –instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- norma PN-EN 12464-1-Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- norma PN-EN 1838-2005-Zastosowanie oświetlenia .Oświetlenie awaryjne

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 /ze zmianami/ w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Kable dobrane zgodnie z normą PN-HD 60364-4-43-2012

Obliczeniowa skuteczność ochrony o porażen zachowana.

Spadki napięcia w normie.

3.9 Bilans mocy /szczegółowy/ na schematach rozdzielnic

Moc zapotrzebowana 27,0kW /bez uzysku z fotowoltaiki/

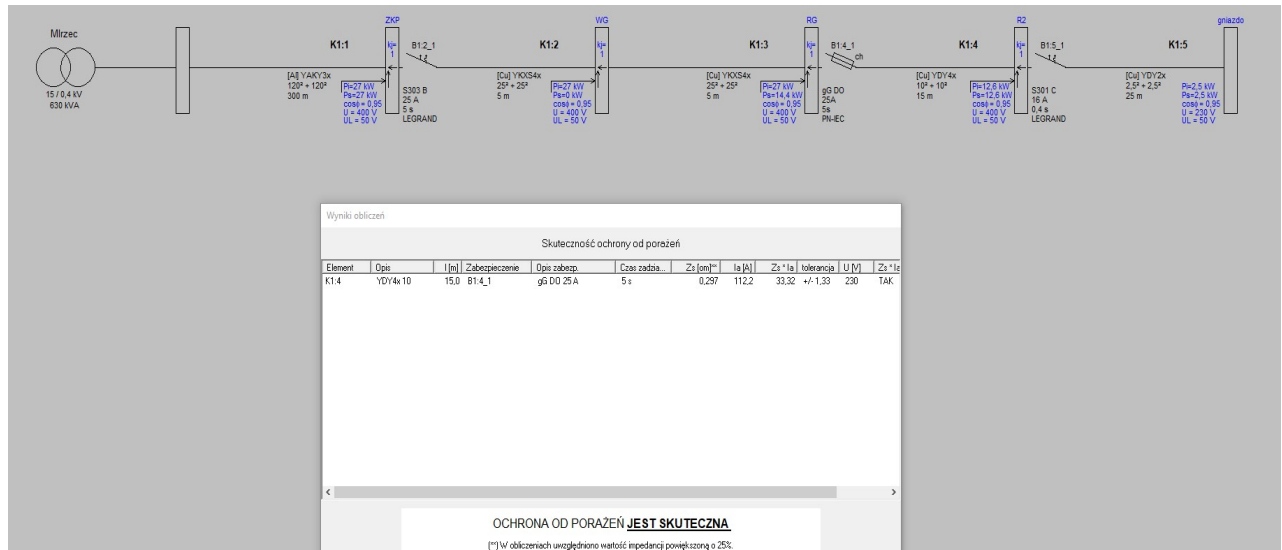
Odbiór	Pi [kW]	kz	Pz [kW]	Razem [kW]
Rozdzielnie komputerowe	5,9	0,7	4,0	
Rozdzielnie ogólne R1, R2	33,5	0,7	14,0	
Garaż	5,0	0,4	2,0	
RG /bez rozdzielnic/	25,7	0,3	7,0	27,0 /aktualna moc 22,0kW/

3.10. Obliczenia

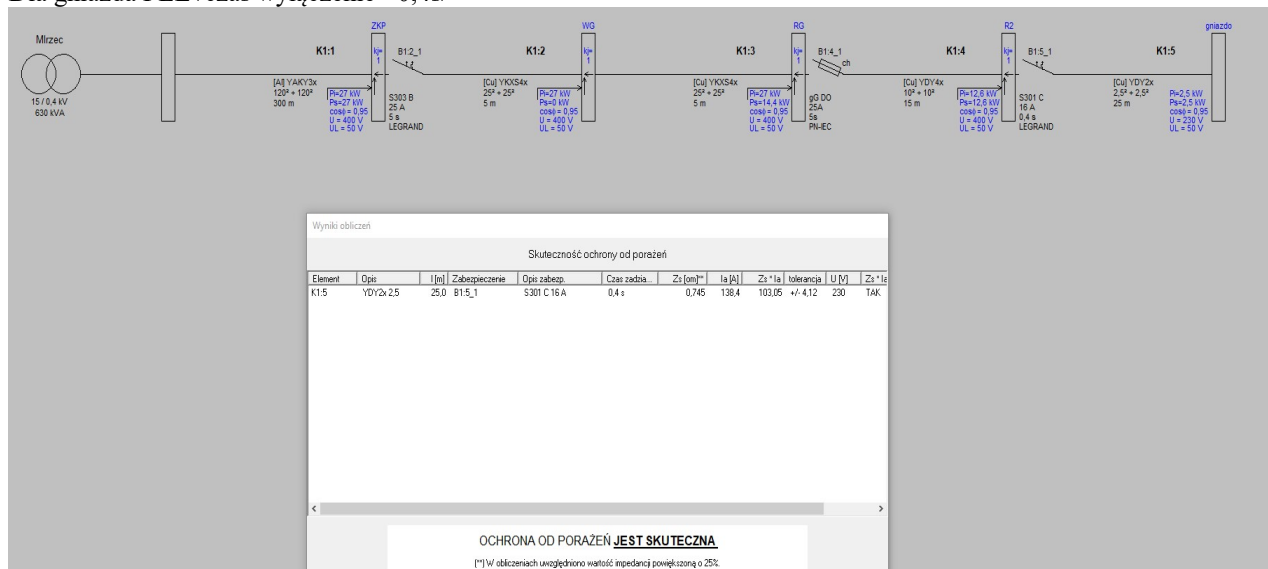
Obliczenia skuteczności ochrony /dla najgorszego przypadku/

Dla wlv – czas wyłączenia < 5s -wg PN-HD 60364-4-41 2017-09E

Dla R2



Dla gniazda PEL /czas wyłączenie <0,4s/



Ochrona skuteczna dla pozostałych obwodów

Sprawdzenie spadku napięcia

-zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52-2011 przyjmuje się 5% od złącza pomiarowego do końca obwodu odbiorczego.
włz – nie precyzowany

spadek do gniazda PEL -2,13%

Spadki napięcia																						
Elem...	Opis	l [m]	U [V]	S Pl...	S P...	n k.	Pi k...	kj k.	Ps k...	Po ...	kj s.	Pi w...	n w.	S Pi...	S n w.	kj w.	Pobl...	cos fi	kx	dU [...]	IB [A]	
K1:2	YKX...	5,0	400	69,10	29,50	1	27,00	0,00	0,00	29,50	1,00	-	-	-	-	-	29,50	0,95	1,04	0,07	44,82	
K1:3	YKX...	5,0	400	42,10	29,50	1	27,00	0,53	14,40	29,50	1,00	-	-	-	-	-	29,50	0,95	1,04	0,07	44,82	
K1:4	YD...	15,0	400	15,10	15,10	1	12,60	1,00	12,60	15,10	1,00	-	-	-	-	-	15,10	0,95	1,02	0,26	22,94	
K1:5	YD...	25,0	230	2,50	2,50	1	2,50	1,00	2,50	2,50	1,00	-	-	-	-	-	2,50	0,95	1,00	1,73	11,44	
							69,10			29,50												2,13

Spadki w normie /również dla pozostałych obwodów/

Sprawdzenie doboru przewodów /dla wybranych obwodów/

Obwód	L	Za- bez- piecz.	Prąd wyłącz. /zadziałania/	Warunek 1	Warunek 2	Typ przewodu	Dopuszcz obc.przewod. z uwa- gina warunki montażu	Podstawa doboru Idd
-	[m]	-	[A]	[A]	[A]	-	[A]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

wlz-	5	25A	36	$23 \leq 25 \leq 65$	$36 \leq 94$	YKXS 5x10	65	tab.B52,5- kol.8
	30	25A	36	$23 \leq 25 \leq 84$	$36 \leq 121$	YKXS 5x16	84	
RS	10	25A	36	$14 \leq 25 \leq 38$	$36 \leq 50$	YDY5x6	43x0,9+=38	tab.B52,10- kol.3
PEL	25	16	23	$1,7 \leq 16 \leq 22$	$23 \leq 32$	YDY3x2,5	25x09=22	tab.B52.10 kol.3

Spełniono warunki doboru przewodów do zabezpieczeń /wg PN-HD 60364-4-43-2012/

$$1/ \quad IB \leq I_n \leq I_z \quad 2/ \quad I_2 \leq 1,45 I_z$$

Gdzie:

I_B – Prąd nominalny obiektu/odbioru/= 23A /U=400V;cos Φ =0,93/

I_n -prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_z - obciążalność długotrwała przewodu /wg PN-HD 60364-5-52/

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego