

KONCEPCJA BUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Nazwa inwestycji: **MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
O MOCY O MOCY MIN. 30KWP MAX. 35KWP
PRODUKUJĄCA MIN. 32 MWH/ROK POSADOWIONEJ NA
GRUNCIE**

Adres inwestycji: **AL. KS. JERZEGO POPIEŁUSZKI 41
25-155 KIELCE**

Inwestor: **WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ W KIELCACH**



MARZEC	2021
<i>miesiąc</i>	<i>rok</i>

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

CZĘŚĆ OPISOWA:

Opis techniczny

CZĘŚĆ GRAFICZNA:

Schemat instalacji fotowoltaicznej

OPIS TECHNICZNY

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
2. PODSTAWA OPRACOWANIA
3. ZAKRES OPRACOWANIA
4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
 - 4.1. Opis ogólny
 - 4.2. Moduły fotowoltaiczne
 - 4.3. Optymalizatory mocy
 - 4.4. Inwerter
 - 4.5. Okablowanie
 - 4.6. Konstrukcja wsporcza
 - 4.7. Skrzynki AC/DC
 - 4.8. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu
 - 4.9. Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych
 - 4.10. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 4.11. Ochrona przeciwpowozarowa
5. UWAGI DO KONCEPCJI
6. UWAGI KOŃCOWE

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest:

Projekt koncepcyjny instalacji fotowoltaicznej o mocy min. 30 kWp max. 35 kWp, produkującej min. 32 MWh/rok (przez co najmniej 5 lat), posadowionej na gruncie (identyfikator działki 266101_1.0024.1492/5), w układzie ON-GRID wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz przyłączeniem jej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku WFOŚiGW, zlokalizowanym przy al. ks. Jerzego Popiełuszki 41 w Kielcach. Instalacja fotowoltaiczna będzie produkowała energię na potrzeby własne urządzeń i istniejącej instalacji elektrycznej.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- obowiązujące przepisy i normy.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji stalowej, posadowionej w terenie,
- montaż inwertera (falownika DC/AC)
- montaż urządzeń zasilająco - sterowniczych instalacji,
- wykonanie okablowania po stronie stałonapięciowej DC systemu fotowoltaicznego,
- wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem okablowania do rozdzielnic głównej budynku,
- wykonanie instalację uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- wykonanie instalacji ochrony od porażeń oraz przeciwprzepięciowej.

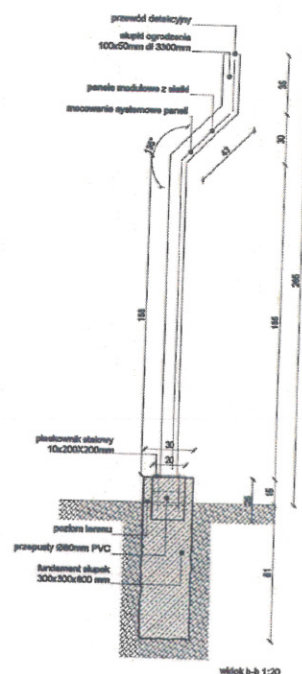
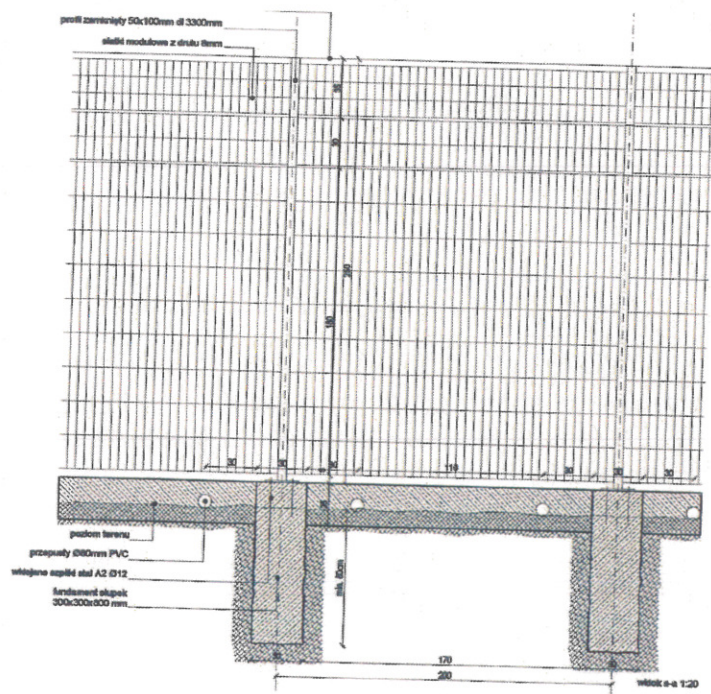
4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

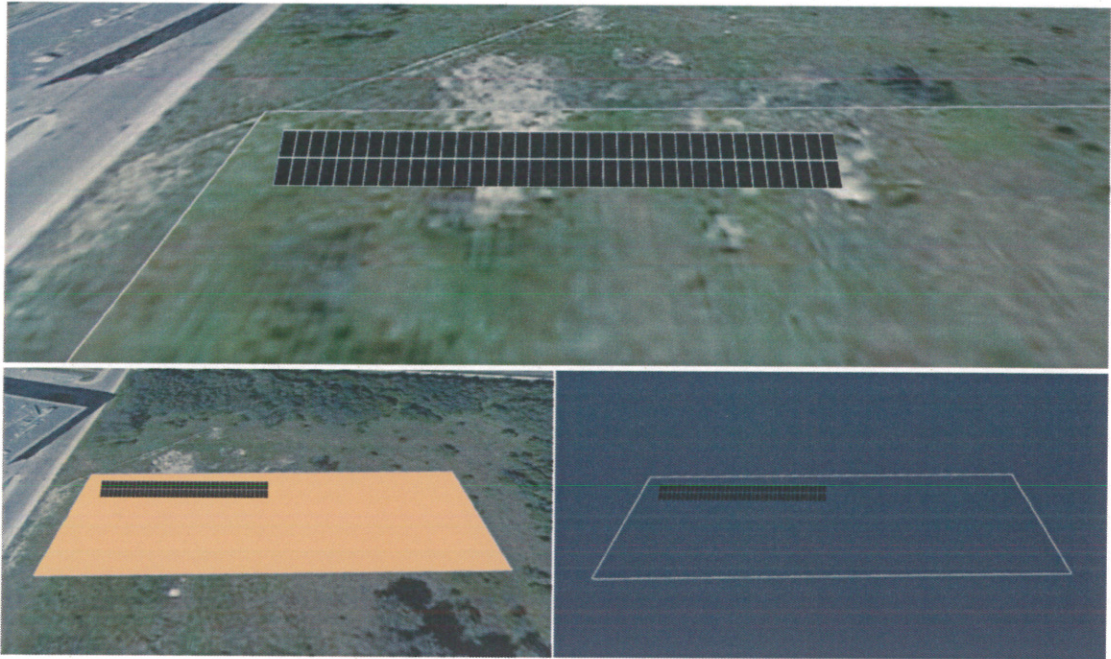
4.1. Opis ogólny

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 76 szt. modułów PV o mocy znamionowej 400Wp/szt. Łączna moc modułów PV wynosi 30,4kW. Moduły PV zostaną ulokowane na konstrukcji stalowej, montowanej w terenie poprzez kafarownie lub na lanym fundamencie. W koncepcji przewidziano montaż paneli poza budynkiem WFOŚ, w układzie pionowym, w dwóch rzędach, zgodnie z poniższą wizualizacją (żółtym kolorem zaznaczono oczekiwane położenie instalacji na działce zamawiającego, różowym kolorem oznaczono planowane do budowy ogrodzenie o wysokości około 3,0 m):



Uwaga!!! Na różowo zaznaczono planowane do budowy ogrodzenie panelowe o wysokości około 3 m.













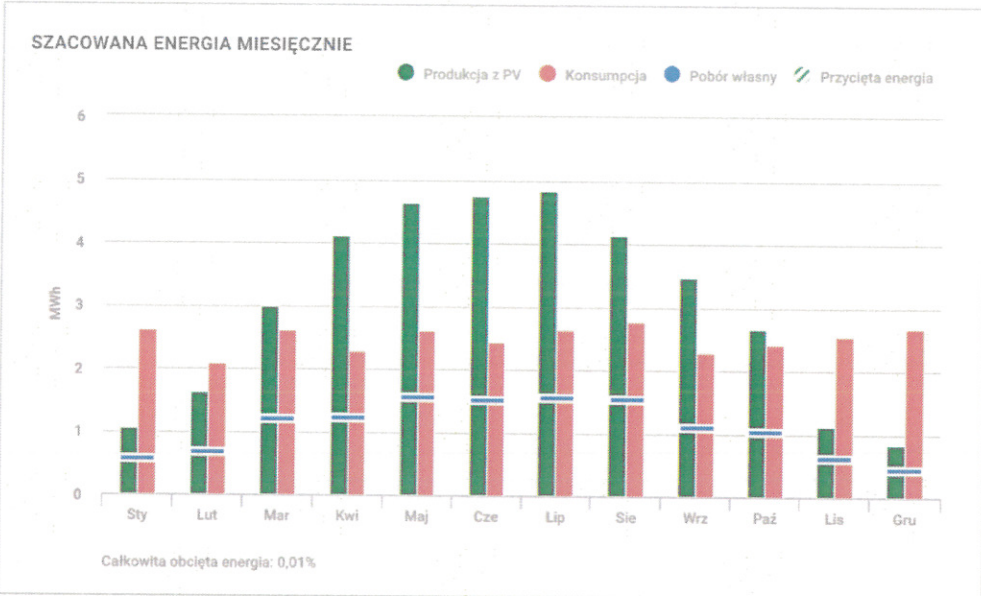


PODSUMOWANIE SYSTEMU






 76 Moduły PV	 1 Falowniki	 76 Optymalizatory
--	---	---

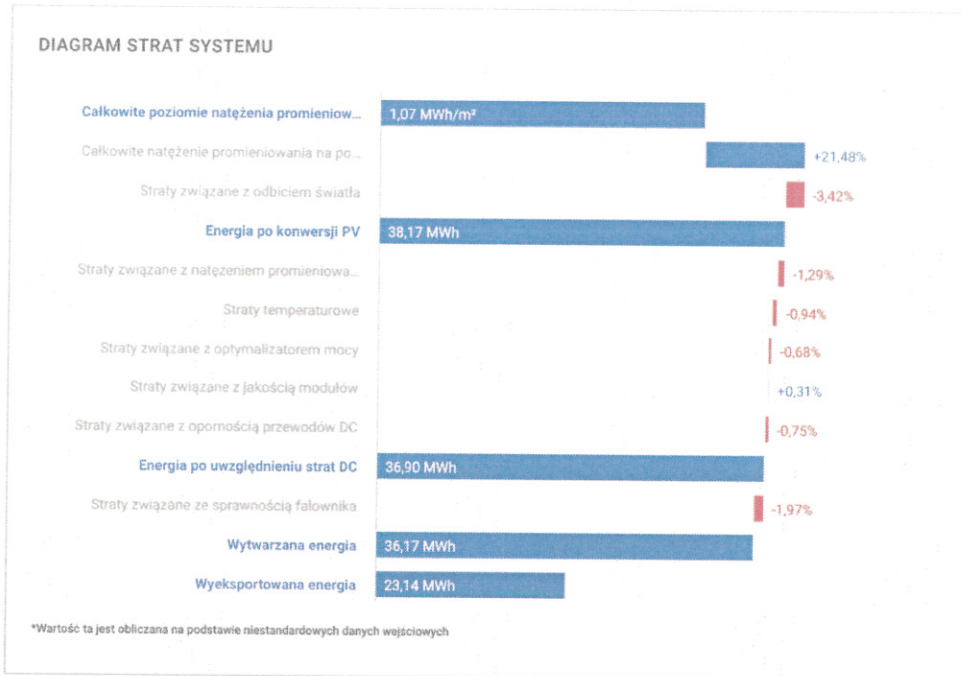
WYNIKI SYMULACJI

 Zainstalowana Moc DC 30,40 kWp	 Maksymalna Osiągalna Moc AC 30,00 kW	 Roczna Produkcja Energii 36,17 MWh	 Redukcja Emisji CO2 27,96 t	 Ekwiwalent Posadzonych Drzew 1284
 Max Osiągalna Moc DC 30,40 kW	 Przewymiarowanie DC/AC 101 %	 Max Osiągalna Moc AC 30,00 kW	 Wskaźnik Wydajności 92 %	 Indeks Wydajności 1190 kWh/kWp



PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
 1 x SE30K 30.4kW 101%	Ω 2 x łańcuchy Ω 1 x łańcuch	 25 x P505  26 x P505	 25  26



PARAMETRY SYMULACJI

LOKALIZACJA I SIEĆ		WSPÓLCZYNNIKI STRAT	
Strefa czasowa	CET (Warsaw)	Pobliskie zacielenie	Włęcz
Stacja pogodowa	Kielce (2,75 km stąd)	Albedo	1,00
Wysokość geograficzna stacji	260 m	Zabrudzenia i śnieg	0%
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1	Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Sieć	400V L-L, 230V L-N	Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
		Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
		Współczynnik strat LID	0%
		Niedostępność systemu	0%

Ostateczny układ paneli do uzgodnienia z Inwestorem na etapie projektu wykonawczego. Projekt koncepcyjny przewiduje połączenie paneli PV szeregowo w dwa łańcuchy stringów zawierających po 25 szt. oraz jeden łańcuch zawierający 26 szt., za pomocą okablowania solarnego z wtykami szczelnymi MC4. Okablowanie z modułów zostanie doprowadzone do rozdzielnic DC a następnie do falownika i rozdzielnic AC. Wyjście zasilania z rozdzielnic AC należy podłączyć do szyn istniejącej rozdzielnic głównej budynku RG poprzez projektowany wyłącznik izolacyjny w istniejącej tablicy budynkowej RG. Wyposażenie rozdzielnic oraz dobór kabli zasilających wg schematu zasilania.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją w układzie „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. Dodatkowo przewiduje się montaż urządzenia do systemu zdalnego odczytu produkcji energii elektrycznej z możliwością zdalnego odczytu poprzez stronę www. Wykonawca dostarczający system w imieniu Inwestora zobowiązany będzie złożyć stosowne zgłoszenie wraz z wymaganymi załącznikami do zakładu energetycznego na co najmniej 30 dni przed planowaną datą podłączenia instalacji. Moc przyłączeniowa budynku oraz zabezpieczenie przedlicznikowe pozostają bez zmian. Moc zainstalowana mikroinstalacji jest mniejsza od mocy przyłączeniowej budynku.

4.2. Moduły fotowoltaiczne

Do budowy instalacji dobrano moduły fotowoltaiczne o mocy 400Wp, monokrystaliczne, podwójne szklane, bifacjalne, o poniższych parametrach:

- a) moc znamionowa – 400Wp/szt.,
- b) napięcie jałowe – 49,8V
- c) napięcie znamionowe – 41,5V
- d) prąd znamionowy – 9,64A,
- e) prąd zwarciový – 10,14A,
- f) wymiar pojedynczego panela 2016mm x 996mm x30mm (łącznie z ramą),
- g) waga pojedynczego modułu 25,5kg,

Moduły będą połączone szeregowo w trzy łańcuchy, za pomocą okablowania solarnego 6mm² ze złączami MC4, IP67. Ramy konstrukcji należy podłączyć do instalacji wyrównania potencjałów przy użyciu systemowych złączy. Linkę wyrównania potencjałów LgYżo 16mm² podłączyć do głównej szyny wyrównawczej, połączonej z uziomem otokowym lub uziomem pionowym o wymaganych parametrach rezystancji poniżej 10Ω.

4.3. Optymalizatory mocy (dopuszcza się zaprojektowanie i wykonanie instalacji bez wykorzystania optymalizatorów mocy)

W instalacji przewidziano montaż optymalizatorów mocy, o poniższych parametrach:

- a) znamionowa moc wejściowa – 505,0W,
- b) maksymalne napięcie wejściowe – 83,0V
- c) zakres napięcia MPPT –12,5V÷83,0V
- d) maksymalny prąd zwarciový – 14,0A
- e) maksymalny prąd wyjściowy – 15,0A,
- f) maksymalne napięcie wyjściowe – 85,0V,
- g) bezpieczne napięcie wyjściowe – 1±0,1,
- h) stopień ochrony – IP65.

Optymalizatory pozwalają na zwiększenie produkcji energii poprzez śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) dla każdego panela. Optymalizatory będą wyposażone w system SafeDC, który automatycznie redukuje napięcie obwodu do napięcia bezpiecznego, gdy dojdzie do wyłączenia sieci, inwertera lub pożaru (w projektowanym układzie napięcie pojedynczego panela PV zostanie zredukowane do 1V, natomiast dla całego łańcucha po stronie DC – do 25÷26V).

4.4. Inwerter

Do przekształcania prądu stałego z modułów PV na prąd przemienny dobrano w projekcie inwerter 3-fazowy o mocy 30kW, o poniższych parametrach:

- a) znamionowa moc wyjściowa – 29,9kW,
- b) maksymalna moc pozorna – 29,9kVA,
- c) znamionowe napięcie wejściowe DC – 750V,
- d) maksymalne napięcie wejściowe DC – 1000V,

- e) znamionowe napięcie wyjściowe – 230/400V,
- f) maksymalny prąd wejściowy – 43,5A
- g) maksymalny prąd wyjściowy ciągły na fazę – 43,5A,
- h) częstotliwość znamionowa – 50Hz,
- i) ilość niezależnych wejść MPP – 4szt,
- j) stopień ochrony – IP66,
- k) wymiar inwertera 836mm x 317mm x 300mm.

Inwerter dostosowuje się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwerter synchronizuje się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawia kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania.

Inwerter zostanie zamontowany w sąsiedztwie lub do konstrukcji paneli PV, wraz z rozdzielnicami AC i DC systemu fotowoltaicznego. Przy montażu zachować bezpieczny odstęp od pozostałych urządzeń w celu zapewnienia wydajnego chłodzenia obudowy. Zacisk uziemiający falownika podłączyć do szyny uziemień zbiorczych za pomocą linki LgYżo 6mm².

W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czyli zaniku napięcia w sieci, falownik odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa.

UWAGA! napięcie DC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV/optymalizatorów do inwertera będzie utrzymywane na poziomie ok. 25±26V (1V z każdego modułu/optymalizatora PV).

4.5. Okablowanie

Po stronie DC moduły PV przyłączone są kablami solarnymi o przekroju 6 mm² w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość, wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne (IP67) i odporne na promieniowanie UV aby zapewnić niezawodność łączeniową.

Po stronie AC instalacja wykonana będzie w oparciu o przewody typu YKY o przekrojach wskazanych na schemacie zasilania

4.6. Konstrukcja wsporcza

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na stole montażowym pionowo w dwóch rzędach. Stoły powinny posiadać konstrukcję ze stali do klasy EXC3, dedykowaną dla paneli PC – wbijaną do gruntu lub mocowaną do fundamentu. Dopuszcza się możliwość innego układu paneli na stołach, po ustaleniu z Inwestorem.

4.7. Skrzynki AC/DC

W celu zabezpieczenia instalacji przed przepięciami, na wejściu i wyjściu z falownika zostały przewidziane oddzielne skrzynki rozdzielcze AC i DC, wyposażone w zabezpieczenia przeciążeniowo-zwarciovowe oraz w ochronniki przeciwprzepięciowe. Dodatkowo w rozdzielniczy AC przewidziano wyłącznik różnicowoprądowy. Wyposażenie skrzynek zgodnie ze schematem zasilania. Do skrzynek doprowadzić przewód uziemiający LgYżo 16mm² z głównej szyny wyrównawczej GSW.

4.8. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie realizował rozłącznik DC w inwerterze. Po odłączeniu, napięcie DC z instalacji PV zostaje automatycznie zredukowane do 1V na panelu PV / optymalizatorze oraz do 25V÷26V na łańcuchu MPPT.

4.9. Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych

Dla celów uziemienia projektowanej instalacji fotowoltaicznej, przewiduje się montaż uziomu otokowego wokół konstrukcji lub lokalnych uziomów pionowych. Z uziomu należy wyprowadzić bednarkę do głównej szyny wyrównawczej zlokalizowanej obok zestawu skrzynek AC/DC. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10Ω. Do głównej szyny wyrównawczej podpiąć szynę ochronne PE w projektowanych rozdzielnicach AC/DC systemu fotowoltaicznego, obudowę falownika oraz elementy konstrukcyjne modułów PV.

4.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim stanowią będą osłony izolacyjne urządzeń oraz izolacja kabli i przewodów.

Ochrona dodatkowa zostanie zrealizowana poprzez wyłączniki nadmiarowo – prądowe do samoczynnego wyłączenia zasilania po stronie AC w układzie sieciowym TN-S.

Zabezpieczenia i przewody zostały tak dobrane aby maksymalne czasy zadziałania wynosiły odpowiednio:

- a) 0,2 s – dla instalacji zewnętrznych,
- b) 5,0 s – dla wewnętrznych linii zasilających.

Ochronę uzupełniającą w instalacji będą realizowały istniejące wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie różnicowym 30mA, w istniejących rozdzielnicach budynku.

4.11. Ochrona przeciwpożarowa

W celu ochrony instalacji przed pożarem, spełnienie wymogów ochrony przeciwpożarowej, będzie realizowane poprzez zastosowanie:

- a) Wyłącznika różnicowo – prądowego o prądzie różnicowym 100mA, skutecznie chroniącego instalację przed powstaniem pożaru w wyniku uszkodzenia izolacji,
- b) Instalacji uziemień i połączeń wyrównawczych,
- c) Ochronę od przepięć poprzez zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych.

5. UWAGI DO KONCEPCJI

- a) Wskazane w niniejszym dokumencie, urządzenia lub materiały konkretnych typów, należy traktować jako określenie parametrów przedmiotu zamówienia za pomocą podania standardu. Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne (np. dopuszcza się zaprojektowanie i wykonanie instalacji bez wykorzystania optymalizatorów mocy), to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardów przyjętych w koncepcji, z zastrzeżeniem jednak, że nie będą one gorsze jakościowo od wskazanych w koncepcji, zagwarantują uzyskanie tych samych (lub lepszych) parametrów technicznych oraz będą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania.

- b) Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
- c) Wykonawca jest zobowiązany do wykonania projektu wykonawczego instalacji oraz uzgodnienia go z rzeczoznawcą d/s. p.poż.
- d) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- e) Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

6. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót musi być wykonana zgodnie z polskimi Normami, polskimi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Roboty wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, cz. V – Instalacje elektryczne”.