



Fundusze Europejskie
dla Nowoczesnej Gospodarki



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



BANK GOSPODARSTWA
KRAJOWEGO

Załącznik nr 4 specyfikacja techniczna przedmiotu zamówienia

System liniowej detekcji ciepła dla instalacji PV oraz instalacja odgromowa – wymagania minimalne

Termin realizacji: VIII-IX 2026

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż kompletnego systemu przeciwpożarowego oraz modernizacja istniejącej instalacji odgromowej. System przeciwpożarowy może być zrealizowany w oparciu o system liniowej detekcji ciepła do monitorowania przegrzań w obszarze instalacji fotowoltaicznej na dachu (ciągi kabli DC, okolice złącz, przejścia przez przegrody oraz konstrukcja wsporcza modułów PV). Modernizacja systemu odgromowego polegać ma na przebudowie istniejącej instalacji odgromowej tak, aby swoim zasięgiem obejmowała położone na dachach panele fotowoltaiczne. Oba systemy mają spełniać poniższe wymagania minimalne:

I. System przeciwpożarowy

1. Rodzaj detektora

1. Detekcja realizowana za pomocą nieresetowalnego kabla liniowej detekcji ciepła o stałej temperaturze zadziałania 78°C lub 88°C (dobór w zależności od obliczonych temperatur pracy instalacji PV).
2. Każdy centymetr kabla pełni funkcję elementu detekcyjnego – przekroczenie temperatury progowej w dowolnym punkcie powoduje przejście systemu w stan alarmu.
3. Kabel liniowy certyfikowany jako nieodnawialny liniowy detektor ciepła zgodny z normą EN 54-28:2016 (lub równoważną) i oznaczony odpowiednią klasą wydajności (np. T078-V10-AXXX lub T088-V10-AXXX), z przypisaniem do grupy środowiskowej III (zastosowanie zewnętrzne, dachy, konstrukcje narażone na UV i warunki atmosferyczne).

2. Budowa i odporność środowiskowa kabla detekcyjnego

4. Konstrukcja typu LSZH (Low Smoke Zero Halogen) – powłoka zewnętrzna niewydzielająca halogenów i o ograniczonej emisji dymu w warunkach pożaru.
5. Zewnętrzna powłoka odporna na promieniowanie UV, warunki atmosferyczne oraz typowe czynniki chemiczne spotykane na dachach obiektów przemysłowych i logistycznych.
6. Zakres temperatur otoczenia kabla min. od -40°C do co najmniej +65°C oraz wilgotność pracy do min. 98% RH, umożliwiające stosowanie w warunkach zewnętrznych na dachach hal z instalacjami PV.
7. Minimalna długość strefy detekcji nie większa niż 50 m, maksymalna długość pojedynczej strefy nie mniejsza niż 1000 m, co pozwala objąć jednym torem długie ciągi kablowe na dachu.
8. Kabel o konstrukcji zapewniającej wytrzymałość mechaniczną na rozciąganie i zginanie (minimalny promień gięcia ≤ 100 mm oraz wytrzymałość mechaniczna przewodu min. 1700 N/mm² lub równoważna).

3. Moduł monitorująco-lokalizacyjny (kontroler linii detekcyjnej)

System musi zawierać dedykowany moduł monitorująco-lokalizacyjny, spełniający następujące wymagania:

9. Możliwość nadzorowania minimum 2 niezależnych stref kabla liniowej detekcji ciepła, o długości każdej strefy do 1000 m.
10. Wbudowany wyświetlacz LCD (min. 2 linie po 16 znaków) prezentujący stan każdej strefy (dozór, alarm, uszkodzenie) oraz lokalizację miejsca zadziałania w metrach od początku linii z dokładnością nie gorszą niż 3% całkowitej długości linii detekcyjnej.
11. Obudowa o stopniu ochrony min. IP65, przystosowana do montażu w przestrzeniach technicznych (np. przy rozdzielni DC / w strefie technicznej dachu).
12. Zasilanie 12 / 24 / 36 V DC z bardzo niskim poborem prądu w stanie dozoru (rzędu kilkunastu mA) oraz osobny pobór prądu w stanie alarmu.
13. Minimum dwa przekaźniki bez potencjałowe NO/NC dla sygnałów alarmowych (oddzielnie dla stref) o obciążalności min. 2 A / 30 V DC, umożliwiające przekazywanie sygnałów do centrali sygnalizacji pożaru lub systemu BMS.
14. Wyjścia sygnalizacji uszkodzenia w postaci wyjść tranzystorowych lub równoważnych (min. 35 V DC / 80 mA).
15. Wbudowany interfejs RS-485 z protokołem Modbus RTU, umożliwiający integrację z nadrzędnym systemem BMS / SCADA i odczyt m.in. stanu linii oraz miejsca zadziałania.
16. Wbudowany sygnalizator akustyczny o poziomie dźwięku min. 90 dB(A) w odległości 10 cm.
17. Urządzenie posiada dopuszczenie do stosowania zgodnie z EN 54-28:2016 oraz certyfikat jednostki notyfikowanej (np. UL-EU lub równoważny) potwierdzający przejście badań środowiskowych (wibracje, udary, korozja SO₂, stabilność elektryczna).

4. Jednostki końca linii detekcji (EOL) z funkcją testu

18. Każda linia detekcyjna kabla musi być zakończona dedykowaną jednostką końca linii w obudowie o stopniu ochrony min. IP66, przystosowaną do montażu na zewnątrz (dach, konstrukcja PV).
19. Jednostka końcowa umożliwia zakończenie dwóch stref detekcji oraz posiada wbudowane przełączniki testowe do symulacji stanu uszkodzenia oraz alarmu bez konieczności podgrzewania kabla detekcyjnego.
20. Funkcjonalny test alarmu i uszkodzenia może być wykonany z poziomu dachu (przy jednostce końcowej), bez ingerencji w okablowanie przy kontrolerze i bez konieczności wytwarzania kontrolowanego źródła ciepła.
21. Obudowa jednostki końcowej wykonana z odpornego na starzenie poliwęglanu z uszczelką o trwałości zapewniającej utrzymanie klasy IP66 w całym okresie eksploatacji.
22. Integracja z systemem sygnalizacji pożaru i systemami nadzoru
23. System liniowej detekcji ciepła musi umożliwiać pracę autonomiczną (lokalne sygnalizowanie stanu alarmu/uszkodzenia) oraz integrację z centralą sygnalizacji pożaru (konwencjonalną lub adresowalną) za pomocą wyjść przekaźnikowych bez potencjałowych.
24. Wymagany jest interfejs komunikacyjny Modbus RTU (RS-485) do integracji z BMS / systemem monitoringu technicznego obiektu lub równoważny.

5. Montaż na konstrukcji PV i trasach kablowych

25. Kabel liniowej detekcji ciepła należy prowadzić wzdłuż ciągów kabli DC i przy konstrukcji wsporczej modułów PV, w szczególności w pobliżu złączek, puszek przyłączeniowych, przejść przez przegrody i innych miejsc o podwyższonym ryzyku przegrzania.
26. Mocowanie kabla do konstrukcji PV odbywa się z wykorzystaniem dedykowanych klipsów metalowych bez konieczności wiercenia otworów i naruszania powłok antykorozyjnych konstrukcji, modułów i innych elementów instalacji lub obiektu.
27. Klipsy muszą zapewniać: szybki montaż, możliwość regulacji położenia oraz ochronę kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi (brak ostrych krawędzi, przekładki ochronne pomiędzy kablem a metalem).

6. Wymagania ogólne i dokumentacja

28. Długość linii kabla przewiduję się na 2000 mb.
29. Wszystkie elementy systemu (kabel detekcyjny, moduł monitorująco-lokalizacyjny, jednostki końca linii) pochodzą z jednego, certyfikowanego systemu liniowej detekcji ciepła dopuszczonego do stosowania na terenie UE.
30. Wykonawca dostarczy deklarację właściwości użytkowych (DoP) lub równoważnie certyfikat CPR/stałości właściwości użytkowych wydany przez jednostkę notyfikowaną dla EN 54-28:2016 wraz z kompletem dokumentacji technicznej systemu (karty katalogowe, instrukcje montażu i eksploatacji) .
31. System pełni funkcję ciągłego monitoringu temperatury instalacji PV w rozumieniu inżynierii ryzyka – jako środek ograniczenia ryzyka szkody, który może być uwzględniony w ocenach ryzyka i zapisach polis ubezpieczeniowych, lecz nie zastępuje wymaganego prawem systemu sygnalizacji pożaru tam, gdzie SSP jest obligatoryjny.

II. Instalacja odgromowa

Zmodernizowana instalacja odgromowa zostanie wykonana zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie wieloarkuszowej PN-EN 62305 z uwzględnieniem nowo wybudowanej instalacji fotowoltaicznej. Zgodnie z przytoczonymi normami na potrzeby ochrony odgromowej należy wykonać modernizację w zakresie:

32. Na dachu system zwodów poziomych drutem FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ zgodnie z układem modułów fotowoltaicznych.
33. Drut odgromowy mocowany na uchwytych.
34. Stosować uchwyty odpowiednie do rodzaju pokrycia dachowego.
35. W strefie instalacji paneli PV w celu zwiększenia ochrony paneli na krawędzi dachu zastosowano uchwyty podwyższone
36. Przejścia nad świetlikami wykonane za pomocą linki odgromowej mocowanej do wsporników.
37. Przy łączeniu przewodów instalacji odgromowej zastosowane złącza śrubowe ocynkowane.
38. W przypadku wystąpienia skrzyżowań lub zbliżeń $< 0,5\text{m}$ zwodów poziomych z liniami kablowymi należy zastosować miejscowo izolowane przewody wysokonapięciowe.
39. Stosować odstęp separacyjny 0,5m.
40. Sieć zwodów poziomych zostanie uzupełniona masztami odgromowymi.



Fundusze Europejskie
dla Nowoczesnej Gospodarki



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



BANK GOSPODARSTWA
KRAJOWEGO

41. System zwodów dachowych połączony z uziomem za pomocą przewodów odprowadzających wykonanych z drutu FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ prowadzonego po elewacji na uchwytych dystansowych.
42. Na elewacji na wysokości ok 1m nad ziemią wymagany montaż złącz pomiarowych.
43. Od złącza pomiarowego wymaga się poprowadzić bednarkę do uziomu szpilkowego.
Rezystancja uziomu powinna wynosić $<10\Omega$.
44. Do wykonania instalacji odgromowej i uziomu używać materiałów posiadających atesty i aprobaty techniczne.
45. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary oraz sporządzić protokoły pomiarowe.

Wszystkie odwołania do nazw własnych, marek, typów urządzeń, materiałów lub konkretnych rozwiązań technicznych zawarte w niniejszej specyfikacji oznaczają minimalne wymagane parametry techniczne i funkcjonalne. Wykonawcy przysługuje prawo do zastosowania rozwiązań równoważnych, pod warunkiem że spełniają one wszystkie wymagania techniczne, normatywne i funkcjonalne określone w specyfikacji w równym lub wyższym stopniu, potwierdzonym odpowiednią dokumentacją.