

Dostawa i montaż systemu monitoringu przeciwpożarowego lasów wraz z automatyczną detekcją dymu/pożarów na potrzeby PGL LP.

Przedmiotem zamówienia są zestawy urządzeń, których zadaniem będzie umożliwienie automatycznej detekcji oraz lokalizacji pożarów lasów w skład których wejdą bezzałogowe statki powietrzne (BSP) z kamerami wizyjnymi i termowizyjnymi i systemem zasilania odpowiednim oprogramowaniem do wykrywania i lokalizowania pożarów, kamery przeciwpożarowe dalekiego zasięgu montowane na dostrzegalniach wraz z niezbędnymi akcesoriami oraz wyposażeniem punktów alarmowych nadleśnictwa (PAD)

Celem systemu będzie prowadzenie stałego monitoringu przeciwpożarowego w ciągu dnia i nocy oraz automatyczne powiadamianie służb w przypadku wykrycia pożaru. Bezzałogowe Statki Powietrzne oraz kamery ppoż. montowane na dostrzegalniach mają współpracować z oprogramowaniem do wykrywania pożarów w tym samym czasie co ma umożliwić zwiększenie możliwości prowadzenia monitoringu w danym terenie.

Wiszący BSP w jednym miejscu na wysokości min. 60m nad poziomem gruntu, podczas pracy (misji, zawisu) trwającej min. 12 godzin (z maksymalnie 3 przerwami technicznymi, po maksymalnie 15 min. każda), monitoruje pełny zakres horyzontu, wykonuje automatyczną detekcją dymu oraz umożliwia podgląd obrazu z BSP w PAD nadleśnictwa. Dyżurny dyspozytor w biurze PAD ma podgląd obrazu z BSP oraz z kamer ppoż. montowanych na dostrzegalniach, bieżącej pozycji BSP i kamer na mapie oraz bieżącego azymutu na którym prowadzona jest obserwacja z BSP i z kamer ppoż.

I. Podstawowe założenia oraz wymagania dla systemu:

1. Pionowy start i lądowanie BSP z nieprzygotowanych stanowisk w czasie krótszym niż 10 minut od wyjęcia platformy BSP z opakowań transportowych
2. Ciągły zawis BSP w powietrzu przez minimum 4h bez konieczności lądowania oraz bez wymiany baterii
3. System wyposażony w stałe zasilanie prądem o napięciu 220V
4. Automatyczną detekcję dymu z powietrza w trakcie trwania misji/zawisu. BSP wiszący w powietrzu musi automatycznie monitorować teren w pełnym zakresie horyzontu, 360 st.
5. Elementem systemu jest aplikacja umożliwiająca otrzymywanie powiadomień o wystąpieniu pożaru, bezpośrednio na urządzenie mobilne.
6. Platforma nośna powinna mieć możliwość składania do położenia transportowego tj. odłączane śmigła, składane podwozie i demontowane głowice obserwacyjne.
7. Platforma BSP powinna mieć możliwość pracy na dwóch akumulatorach.
8. Platforma BSP powinna pozwalać na pracę/operowanie głowicą obserwacyjną w zawisie.
9. Dokładność zawisu powinna mieścić się w zakresie: pionowo: ± 0.5 m lub ± 0.1 m, poziomo: ± 1.5 m lub ± 0.3 m.
10. Praca systemu nie może być zakłócana przy wietrze do 12 m/s.
11. Prędkość obrotu platformy w locie nie powinna być mniejsza niż: nachylenia - $300^\circ/\text{s}$, odchylenia - $120^\circ/\text{s}$.
12. Do utrzymania położenia system powinien móc korzystać z technologii GPS+GLONASS.
13. Platforma BSP powinna być wyposażony w aparaturę sterującą z dedykowanym monitorem
14. System powinien pozwalać na swobodę dostosowania modułów platformy nośnej - wymianę optyki, zasilania i transmisji danych. Możliwość prowadzenia monitoringu przy pomocy BSP z podłączonym zasilaniem zewnętrznym lub przy pomocy wymiennych baterii

15. System powinien być wyposażony w aplikację instalowaną na komputerze pokładowym BSP. Aplikacja powinna umożliwiać detekcję dymu, transfer danych na zewnętrzny serwer oraz podgląd obrazu z drona w Punkcie Alarmowo-Dyspozycyjnym nadleśnictwa.
16. Wszystkie urządzenia (w tym: kamera termowizyjna, kamera optyczna, rozbudowany komputer pokładowy, system stałego zasilania, agregat prądotwórczy, oprogramowanie do detekcji pożarów, aplikacja mobilna) muszą być kompatybilne z BSP aby umożliwić realizację monitoringu ppoż przy pomocy BSP.
17. Oprogramowanie do detekcji pożarów powinna współpracować z kamerami ppoż. zamontowanymi na dostrzegalniach oraz BSP.
18. Alarmowanie dyżurnego w PAD (automatyczne zgłaszanie alarmów oraz lokalizowanie miejsca wystąpienia pożaru) powinno odbywać się na podstawie obrazu z kamer zamontowanych na BSP oraz na dostrzegalniach ppoż.
19. Obraz z BSP i kamer ppoż, mapa z lokalizacją i bieżącym azymutem BSP oraz kamer ppoż, a także zgłoszenia alarmowe muszą być wyświetlane i obsługiwane przez użytkownika w jednej aplikacji.

Wymagania minimalne:

1. Bezzałogowy Statek Powietrzny (BSP) wraz z akcesoriami

1. Obsługiwane mocowania (minimum jedno z trzech wymienionych): dolne pojedyncze mocowanie gimbała, dolne podwójne mocowanie gimbała, górne mocowanie gimbała.
2. Indeks odporności na wodę / ciała stałe min. IP43.
3. Śmigła min.17"
4. Kompatybilna z systemem stałego zasilania
5. Wyposażony w dedykowaną walizkę przenośną.
6. maksymalna masa startowa nie powinna być mniejsza niż 6 kg;
7. maksymalny udźwig nie mniejszy niż 1.34 kg;
8. maksymalny pułap lotu nie mniejszy niż 3000 m n.p.m;
9. maksymalny zasięg transmisji w obszarze wolnym od zakłóceń (teren otwarty) nie krótszy niż 3 km;
10. minimum dwa dodatkowe systemy pozycjonowania z przodu i z dołu platformy BSP.
11. zasięg operacyjny dolnego systemu pozycjonowania powinien pracować w zakresie 0.1-5 m przy prędkości 10 m/s na wysokości 2 m;
12. zasięg wykrycia przedniego systemu pozycjonowania powinien pracować w zakresie 0.7-30 m w polu widzenia: poziomo 60°; pionowo: 54°;
13. platforma powinna być zasilana wymiennymi akumulatorami LiPo 6S.
14. Zakres temperatur pracy akumulatorów powinien mieścić się w zakresie -20° do 50° C;
15. platforma BSP i aparatura sterująca muszą być wyposażone w anteny nadawczo-odbiorcze;
16. mocowanie kamer i akcesoriów (gimbałe) dedykowane do odpowiednich kamer i akcesoriów;
17. Platforma BSP musi posiadać możliwość rozbudowy o inne akcesoria montowane na dedykowanych gimbalach;
18. system musi posiadać funkcję zapamiętania ostatnich ustawień po włączeniu urządzenia,
19. musi mieć możliwość przesyłu danych obrazowych do wielu odbiorników;
20. Musi posiadać funkcję zapisywania obrazu poza platformą nośną;

Aparatura sterująca

1. Zakresy częstotliwości pracy: 2.4000-2.4835 GHz; 5.725-5.850 GHz.
2. Moc nadajnika: 2.4 GHz: ≤ 20 dBm (CE/MIC)
5.8 GHz: ≤ 14 dBm (CE).
3. Gniazda wyjściowe (minimum): USB, HDMI, SDI.
4. Akumulator LiPo 4923 mAh zapewniający pracę przez min. 2h min.4500 mAh.
5. Waga nie więcej niż 1050 g.
6. Zakres temperatur pracy: -20°C do 40°C.

Monitor

1. Przekątna minimum 7.00".
2. Rozdzielczość nie mniej niż 2048×1536.
Jasność nie mniej niż 2000 cd/m².
3. Obsługiwany system nie starszy niż Android 5.1.
4. Wbudowana pamięć nie mniej niż 128 GB.

Śmigła, 2 komplety do każdego BSP

1. Rozmiar 17".
 2. Możliwość szybkiego montażu.
-

2. Kamera termowizyjna zintegrowana z kamerą wizyjną o stałej ogniskowej

1. Kamera termowizyjna:
 - Minimalna rozdzielczość 640/512.
 - Wymiary z obiektywem 13 mm nie większe niż: 123,7×112,6×127,1 mm.
 - Sensor termowizyjny nie gorszy niż Niechłodzony Mikrobolometr VOx lub równoważny.
 - Częstotliwość odświeżania nie mniej niż 9 Hz.
 - Czułość NEdT nie mniejsza niż 50 mk @ f/1.0.
 - Zakres wykrywanych temperatur (wysokie gainy) -25 do 135 °C.
 - Zakres wykrywanych temperatur (niskie gainy) - 40 do 550 °C.
 - zoom cyfrowy 1x, 2x, 4x, 8x.
2. kamera wizyjna:
 - sensor 1/1.7" CMOS, Efektywne piksele: 12 M
 - FOV 57.12°× 42.44°.
 - zoom cyfrowy 1x, 2x, 4x, 8x.
 - rozdzielczość video:
 - 4K Ultra HD: 3840×2160 29.97p.
 - FHD: 1920×1080 29.97p.

3. Kamera optyczna – zmienna ogniskowa

1. Wymiary nie większe niż 152×137×61 mm.
2. Zoom optyczny minimum 20x.
3. Zoom cyfrowy minimum 4x.
4. Efektywne piksele: 2.13 M.
5. FOV 63.7°(Wide) - 2.3°(Tele).
6. Minimalny zasięg pracy 10 mm (Wide) - 1200 mm (Tele).
7. Rozdzielczość foto 16:9, 1920x1080.
8. Rozdzielczość video FHD: 1920x1080 25/30 fps.
9. Prędkość migawki 1/1 - 1/6000 s.
10. Temperatury pracy -10° do 45° C.

4. System stałego zasilania

1. system ma za zadanie umożliwienie nielimitowanego czasu pracy BSP podczas zawisu w powietrzu,
3. system musi zapewniać pracę BSP na wysokości co najmniej 60 m,
4. automatyczne rozwijanie, napinanie i zwijanie przewodu sterującego BSP,
5. system musi mieć zabezpieczenie drona przed upadkiem w przypadku nagłego odcięcia zasilania z generatora prądu (agregatu),
6. system musi posiadać aplikację na urządzenia android / ios do monitorowania stanu
7. System musi być wyposażony w moduł dedykowany do BSP z pkt nr 1.

5. Rozbudowany komputer pokładowy

1. Waga około 230g
2. Pamięć 8GB 128 bit, DDR4 1333 MHz
3. Dysk 128 GB
4. Procesor typu NVIDIA Jetson TX2 lub równoważny
5. Kompatybilny z oprogramowaniem drona
6. Temperatura pracy Od -25 do 45 °C
7. Rozdzielacz sieci umożliwiający podłączenie więcej urządzeń do komputera
8. Możliwość montażu na dronie z pkt. 1
9. Wyposażony w moduł 4G LTE

6. Agregat prądotwórczy wraz z przedłużaczem elektrycznym

Agregat:

1. inwertorowy mocy min. 3000 W
2. z możliwością uziemienia

Przedłużacz:

1. długość przewodu: min. 25 m
2. liczba żył: 3
3. przekrój każdej żyły: min. 1,5 mm
4. szczelność min. IP43

7. Aplikacja pokładowa

1. Możliwa do zainstalowania na rozbudowanym komputerze pokładowym BSP
2. Umożliwiająca automatyczne przesyłanie bieżących danych (zdjęć, lokalizacji, azymutu) BSP na dowolny zewnętrzny serwer.
3. Przeprowadzająca wstępną analizę obrazu pod kątem detekcji dymu, bezpośrednio na komputerze pokładowym platformy BSP.
4. Współpraca z oprogramowaniem do detekcji pożarów (pkt. 9) oraz aplikacją mobilną (pkt. 8)

8. Aplikacja mobilna

1. Instalowana na telefonie komórkowym, praca w systemie operacyjnym Android lub iOS
2. Wyświetlanie zgłoszeń alarmowych o wykrytym pożarze zawierających lokalizację wykrytego pożaru na mapie oraz zdjęcie z kamery wykonane w momencie wykrycia pożaru
3. Powiadamianie użytkowników o pożarze przy użyciu sygnału dźwiękowego oraz wiadomości typu „push notification”.
4. Wyświetlanie listy alarmów archiwalnych
5. Obsługa Standardu Leśnej Mapy Numerycznej
6. Podgląd na żywo z kamery optycznej oraz termalnej zamontowanej na BSP w trakcie lotu/zawisu
7. Możliwość poglądu obrazu na żywo z dodatkowych kamer obrotowych instalowanych na wieży przeciwpożarowej.
8. Wyświetlanie listy alarmów przypisanych do kamer z których wykryty został pożar.
9. Wyświetlanie aktualnej lokalizacji BSP na mapie wraz z aktualnym azymutem ustawienia obiektywu zamontowanej kamery

9. Aplikacja do detekcji pożarów oraz zarządzania alarmami

1. Program do automatycznego wykrywania dymów, ma za zadanie wspomaganie obserwatora. W momencie wykrycia dymu, współpracująca z oprogramowaniem kamera ma ustawić widok na obszar w którym wykryto zagrożenie, oprogramowanie ma zawiadomić sygnałem dźwiękowym oraz określić koordynaty pożaru. Każdy tak zgłoszony alarm jest zapisywany i możliwy do z weryfikowania przez obserwatora,
2. System ma umożliwiać lokalizacje z jednej kamery i współpracować z kamerami przeciwpożarowymi zainstalowanymi na wieżach ppoż. oraz BSP.
3. Praca w środowisku lokalnym - do prawidłowego działania modułu automatycznego wykrywania dymu dla detekcji dymu z kamer ppoż. instalowanych na dostrzegalniach ppoż, nie może być wymagane podłączenie do sieci Internet.
4. Połączenie z Internet może być używane podczas współpracy aplikacji z BSP oraz innymi Punktami Alarmowo-Dyspozycyjnymi znajdującymi się w innych nadleśnictwach.
5. Możliwość wyświetlania na mapie bieżących danych z BSP wykonujących lot lub zawis (pkt 1 oraz pkt 11) tj. lokalizacja BSP, azymut oraz obraz z kamery
6. Współpraca z innymi Punktami Alarmowo-Dyspozycyjnymi (PAD) znajdującymi się w innych nadleśnictwach polegająca na odbieraniu oraz wysyłaniu alarmów z i do PAD innego nadleśnictwa. Przesyłany alarm pomiędzy różnymi PAD musi zawierać zdjęcie wykrytego pożaru, lokalizację kamery z której wykryty został pożar oraz azymut na którym wykryty został pożar.
7. Obsługa rozszerzonej rzeczywistości - możliwość wyświetlenia bieżącego obrazu z kamery wraz z nałożoną siatką/warstwą z oddziałami leśnymi oraz ich numerami. Na bieżącym widoku obrazu z kamery użytkownik może określić oddział leśny, na który skierowana jest kamera niezależnie od zastosowanego bieżącego powiększenia obrazu (zoom)
8. Wykrycie dymu w programie musi odbywać się całkowicie automatycznie w całym obszarze obserwacji kamer - do wykrycia dymu nie mogą być potrzebne jakiegokolwiek czynności ze strony użytkownika, w szczególności zatrzymanie kamery bądź inne sposoby wskazania dymu przez użytkownika,
9. Program ma umożliwiać definiowanie obszarów, w których system będzie przeprowadzał detekcje dymu ustawiając uprzednio ostrość kamery na z góry ustalona wartość. Możliwość ustawienia przez użytkownika wartości opisanej ostrości. Opisana funkcjonalność ma uniemożliwić automatyczne ustawianie ostrości na obiekty położone blisko kamery, np.: odgromniki,

10. Program ma pozwalać na sterowanie „ręczne” kamera/kamerami (bez użycia pulpitu sterującego)
 - Użytkownik ma mieć możliwość sterowania kamerą - zmiany położenia kamery w górę i w dół, w lewo i w prawo, zmniejszenia i zwiększenia przybliżenia, zatrzymania kamery. Efektem ma być zmiana wyświetlanego obrazu zgodnie z poleceniami przekazywanymi do kamery. Nie jest dopuszczalne występowanie widocznych opóźnień w reakcji kamery na sterowanie przez użytkownika,
11. Program musi obsługiwać Standard Leśnej Mapy Numerycznej - program ma mieć możliwość wyświetlania Leśnej Mapy Numerycznej obserwowanego obszaru (zasięg terytorialny nadleśnictwa) stworzonej na podstawie plików ESRI Shapefile dostarczonych przez Zamawiającego. Program ma obsługiwać co najmniej następujące warstwy LMN:
 - Leśnictwa,
 - Sytuacja,
 - Oddziały,
 - Wydzielenia,
 - Opisy oddziałów,
 - Opisy wydzieleń
 - PNSW,
 - Komunikacja,
 - Punkty PPOŻ,
12. Program daje użytkownikowi w czasie rzeczywistym możliwość nałożenia na obraz wyświetlany z kamery siatki oddziałów wraz z ich numerami,
13. Granice oddziałów leśnych, nakładanych jako obraz rozszerzonej rzeczywistości, muszą odpowiadać (nakładać się na nie) rzeczywistym granicom widocznym na bieżący obrazie z kamer,
14. Aplikacja powinna umożliwiać użytkownikowi możliwość wyświetlenia informacji o wydzieleniu - po wskazaniu na mapie wydzielenia, powinna wyświetlić jego opis taksacyjny, w szczególności informacje o drzewostanie (skład gatunkowy, wiek, zadrzewienie, itp.),
15. Zamiana i ponowne załadowanie do programu warstw ma skutkować przebudowaniem wyświetlanej mapy zgodnie z danymi zawartymi w plikach źródłowych. Zamawiający nie dopuszcza stosowania zamiennie map cyfrowych typu: jpg, tiff, itp. . Zamawiający nie dopuszcza także wykorzystania serwisu WMS jako jedyne źródła mapy - mapa zasadnicza musi być generowana bezpośrednio przez program na podstawie plików ESRI Shapefile,
16. Program ma pozwalać zmieniać skalę wyświetlanej mapy - „przybliżyć i oddalać”,
17. Aplikacja powinna posiadać możliwość wyświetlenia map tematycznych, w szczególności mapy drzewostanowej i mapy przeciwpożarowej,
18. Mapa obserwowanego terenu ma być wyświetlana dynamicznie w zależności od skali - przy małym przybliżeniu wyświetlane są ogólne informacje (między innymi granice leśnictw, główne drogi, większe miejscowości), po powiększeniu powinny pojawiać się między innymi numery oddziałów, punkty PPOŻ oznaczone symbolami zgodnymi ze Standardem Leśnej Mapy Numerycznej, przy dużym powiększeniu widoczne muszą być granice wydzielenia,
19. Skale w których pokazywane/ukrywane są poszczególne warstwy na mapie, dobrane muszą być w taki sposób, aby zapewnić czytelność mapy - nie jest dopuszczalne przesłanianie elementów mapy przez wyświetlenie zbyt dużej liczby obiektów szczegółowych,
20. Aplikacja ma zapewniać podgląd obrazu z kamer oraz widok obserwowanego obszaru na mapie,
21. Aplikacja ma zapewniać oddzielne okna dla obrazu z kamer i dla widoku mapy – możliwość przełączania,
22. Aplikacja ma zapewniać możliwość zapisu obrazu z kamery na dysku i zgłoszonych alarmów (w postaci pliku wideo lub zrzutu klatki),
23. Aplikacja ma zapewniać oddzielne okno do wyświetlania informacji o pożarach (czas wykrycia oraz azymut), możliwość podglądu (po wybraniu zgłoszenia aplikacja wyświetla zapisany obraz ze zgłoszeniem) oraz edycji zgłoszonych pożarów (podgląd/usuwanie),
24. Aplikacja musi zapewniać możliwość definiowania obszarów nie podlegających wykrywaniu, np. miejsca stałego wydobywania się dymów,

25. Aplikacja ma zapewniać dodatkową możliwość „ręcznego dodawania punktów” do programu i zaznaczania ich na mapie:
 - a) poprzez naciśnięcie przycisku na dedykowanym pulpicie sterującym w przypadku kamer będących przedmiotem zamówienia,
 - b) poprzez podanie azymutu dla uprzednio zdefiniowanych w programie wieżach z sąsiednich nadleśnictw,
26. Aplikacja, automatycznie po wyznaczeniu punktu przecięcia azymutów z dwóch kamer, ma podawać w osobnym oknie współrzędne punktu przejścia w układzie WGS 84 (EPSG:4326) oraz Poland CS92 (EPSG:2180) oraz adres leśny wydzielenia, jeśli punkt przecięcia znajduje się na obszarze leśnym nadleśnictwa,
27. Program musi charakteryzować się wysoką skutecznością wykrywania każdego koloru dymu. Powinien znajdować się co najmniej 80% dymów widocznych na obrazie z kamery. Program musi posiadać możliwość ręcznego zapisania obrazu z widocznym dymem, który nie został wykryty automatycznie w celu późniejszej oceny skuteczności algorytmu,
28. Program musi charakteryzować się niskim poziomem fałszywych alarmów- program nie może zgłaszać średnio więcej niż 10 alarmów z jednej kamery w ciągu godziny w początkowym etapie użytkowania. Wykonawca zapewni dostosowanie programu do lokalnych warunków pracy w celu zmniejszenia liczby fałszywych alarmów. Przez fałszywy alarm rozumie się zgłoszenie, na którym nie jest widoczny dym,
29. System ma umożliwić lokalizację pożaru na podstawie odczytów z 1 kamery z dokładnością do minimum 5 km,
30. Wykonawca dostarczy wszystkie potrzebne nośniki i konfiguracje aby zapewnić możliwość samodzielnego odtworzenia dowolnego elementu systemu, zapewni oprogramowanie rynkowe (nie jednostkowe, wykonane tylko dla Zamawiającego), zapewni przeszkolenie z zakresu instalacji i konfiguracji,

10. Komputer PC do obsługi aplikacji do detekcji pożarów

Wykonawca dostarczy niezbędny komputer PC do obsługi programu automatycznej detekcji dymów o następujących parametrach minimalnych:

1. Procesor typu Intel Core i7 lub równoważny
2. pamięć ram 16GB
3. dysk twardy SSD o pojemności min. 250GB
4. dysk twardy o pojemności min. 1000GB
5. karta graficzna o ilości RAM 4 GB
6. karta dźwiękowa
7. karta sieciowa przewodowa (dodatkowa, poza zintegrowaną kartą sieciową płyty głównej),
8. karta sieciowa bezprzewodowa
9. napęd DVD
10. wejście USB 3.0
11. system operacyjny typu Windows 10 Professional wersja 64 bitowa lub równoważny
12. zestaw bezprzewodowy klawiatura i mysz
13. monitor Full HD min. 23"
14. Zestaw musi zawierać również koszt montażu wraz z niezbędnymi akcesoriami

11. Bezzałogowy Statek Powietrzny (BSP) wraz z akcesoriami oraz dedykowaną aplikacją

Platforma BSP do precyzyjnego lokalizowania pożaru.

1. Masa startowa nie większa niż 249 g
2. Minimalny czas lotu 25 min
3. Temperatura pracy 0-40 st. C
4. 3 osiowa stabilizacja kamery
5. Kamera z matrycą o parametrach nie gorszych niż 1/2,3" CMOS / 12 Megapixeli
6. Aparatura sterująca działająca na częstotliwościach 2,400-2,483 GHz, 5,725-5,850 GHz
7. Obsługa USB-C, Lightning
8. Akcesoria w zestawie:
 - Aparatura sterująca
 - Akumulatory (3 szt.)
 - Ładowarka akumulatorów
 - Śmigła (10 szt.)
 - Osłona kamery
 - Opakowanie transportowe
 - Kabel USB-C
 - Kabel Lightning
9. Aplikacja dedykowana do BSP:
 - Możliwość zapisu lokalizacji drona, azymutu patrzenia kamery oraz bieżącego zdjęcia na dowolnym zewnętrznym serwerze.
 - Współpraca z aplikacją do detekcji pożarów (pkt.9)
 - możliwość wyświetlenia lokalizacji oraz bieżącego azymutu kamery w aplikacji do detekcji pożarów opisanej w pkt.9

12. Zestaw kamerowy montowany na dostrzegalniach (kamera pożo wraz z akcesoriami)

1. Zestaw urządzeń do wczesnego wykrywania pożarów na terenach leśnych powinien zawierać:
 - głowicę obrotową z zespołem wizyjnym w jednej hermetycznej obudowie,
 - niezbędne układy zasilania z ochrona przed przepięciami, m.in. typu: BCD, LAN
 - dedykowany panel sterujący zintegrowany z 3 osiowym joystickiem, zapewniający pełną obsługę urządzeń systemu,
 - monitor kolorowy (televizor) LCD LED, Full HD z wejściami HDMI 1.3 lub HDMI 1.4 (przekatna ekranu ok 39" uzależniona od warunków w PAD),
 - dedykowany wyświetlacz, do wyświetlania kierunku obserwacji (kąty położenia osi optycznej) i zaprogramowanych nazw własnych obiektów terenowych (nie za pomocą komunikatów OSD na ekranie monitora),
 - szafę montażową
2. Urządzenia muszą umożliwiać prowadzenie obserwacji w promieniu ok 20 km w sprzyjających warunkach atmosferycznych przy zachowaniu wysokiej jakości obrazu i trwałości mechaniki
3. Elementy montowane na zewnątrz pomieszczeń muszą gwarantować właściwą pracę przy pełnym zakresie wilgotności względnej powietrza (od 0 do 100 %) w zakresie temperatur od -10°C do +50°C (okres obserwacji od 01.03 do 15.10.) i być odporne na czynniki atmosferyczne (opady, silny wiatr)
4. Głowica (napędy) i zespół wizyjny (kamera i obiektyw) muszą być zintegrowane i stanowić zwartą konstrukcję w jednej hermetycznej obudowie. Obudowa z zespołem wizyjnym musi być mocowana w pozycji stojącej. Stopa obudowy musi być przykręcana do platformy wieży, a żaden fragment mocowania urządzenia nie może przesłaniać widzenia kamery
5. Osłona zespołu optycznego wykonana ze szkła z systemem odparowywania szyby (grzałka)
6. Urządzenia muszą być przystosowane do transmisji radiowej sygnału wizji i sterowania, cyfrowym łączem radiowym, w jakości HDTV, z zabezpieczeniem przed możliwością niezamierzonego pozostawienia urządzeń w pracy

7. Nie dopuszcza się rozwiązań opartych na PC lub innego typu komputerach. W żadnym znaczeniu nie traktuje się, jako komputer PC systemu typu embedded, czyli dedykowanego pod konkretne zastosowanie systemu mikroprocesorowego
8. Głowica obrotowa bez ograniczeń obrotu $n \times 360^\circ$ dla ruchu panoramicznego, z regulacją położenia pionowego osi optycznej w zakresie $+10^\circ$ do -20° lub więcej, przystosowana do pracy w zewnętrznych warunkach otoczenia
9. Prędkość obrotowa w ruchu automatycznym dostosowana do długości ogniskowej, zapewniająca płynność przesuwu (bez szarpania) i dobra czytelność obrazu (płynność), przy maksymalnej długości ogniskowej, ok. 10 minut jeden obrót
10. Szybkie osiągnięcie zadanego położenia kąowego, czas szybkiego półobrotu poniżej 30 sekund
11. Stałe wyświetlanie katów położenia osi optycznej z dokładnością do 1 stopnia, a w przypadku zbliżeń do $0,1^\circ$
12. Funkcja zaprogramowanego automatycznego śledzenia horyzontu
13. Głowica musi być łatwa w montażu i demontażu o masie poniżej 6 kg oraz posiadać zamontowany na stałe uchwyt do linki asekuracyjnej
14. Kamera cyfrowa (kolorowa) CMOS Full HD z optyczną stabilizacją obrazu, która zapewni format sygnału wizji HDTV (1080i/60 lub 1080p/60) w proporcjach 16:9, z zastosowaniem przetwornika powyżej 2000000 pikseli
15. Minimum 30-krotna zmiana długości ogniskowej i minimalnego kąta obserwacji poniżej $2,5^\circ$ (hor.) w trybie wyświetlania 1080
16. Możliwość przełączania z trybu AUTO FOCUS na tryb MANUAL FOCUS klawiszem z dedykowanej klawiatury
17. Cyfrowe powiększenie min. $\times 5$
18. Funkcja korekcji mgły
19. Możliwość definiowania sektorów szybkiego ruchu
20. Możliwość pracy w sektorach, np: od 0° do 180°
21. Możliwość zaprogramowania minimum dwóch tras obserwacji automatycznej
22. Funkcja szybkiego przeglądu terenu
23. Obraz (sygnał wizji HD) musi być wyświetlany w sposób płynny bez zauważalnych opóźnień, w rozdzielczości 1080i/60 lub 1080p/60 dla zestawu HDTV
24. Obraz w ruchu automatycznym musi być wyświetlany w sposób ciągły i płynny, dla zestawu HDTV
25. Zestaw zapewni płynność i czytelność obrazu w ruchu, także przy maksymalnej długości ogniskowej
26. Dedykowany pulpit sterujący, zapewniający zdalną, szybka zmianę parametrów pracy kamer, zintegrowany z 3-osiowym profesjonalnym joystickiem
27. Osoba obsługująca musi mieć możliwość pełnego ręcznego sterowania kamerą (kierunek poziomy i pionowy, ogniskowa, ostrość, kompensacja wstecznego oświetlenia i innymi funkcjami kamery i głowicy obrotowej)
28. Zestaw będzie pracował w trybie automatycznym, będzie umożliwiał zaprogramowanie minimum 2 tras obserwacji automatycznej
29. Zestaw automatycznie dostosuje prędkość obrotu w poziomie do aktualnie nastawionej ogniskowej obiektywu
30. Zestaw automatycznie dostosuje pionowy kierunek obserwacji do kierunku poziomego podczas pracy w trybie automatycznym
31. Zestaw będzie miał możliwość omijania podczas pracy w trybie automatycznym określonych sektorów
32. Urządzenia (kamery) na wieżach będą automatycznie wyłączane bez udziału personelu po stwierdzeniu braku obsługi po upływie 1 godziny
33. Sterowanie za pomocą dedykowanej klawiatury, wszystkie funkcje uruchamiane za pomocą przycisków, opisanych w sposób sugerujący ich przeznaczenie - sterowanie ręczne odbywać się będzie w czasie rzeczywistym
34. Zestaw musi współpracować z systemem automatycznego wykrywania dymu i Leśną Mapą Numeryczną
35. Menu oraz instrukcje urządzeń w języku polskim
36. Niezbędne urządzenia w PAD powinny być zamontowane w szafie typu RACK Możliwość zasilania z 230V oraz z OZE
37. Zestaw musi zawierać również koszt montażu wraz z niezbędnymi akcesoriami

13. Łączność radiowa dla pasma licencjonowanego - minimalne wymagania dla radiolinii do przesyłu obrazu z dostrzegalni

1. System radiowy klasy operatorskiej, wraz z montażem, działający w pasmach licencjonowanych: 6/7/8/10/11/13/15/18/23/26/28/32/38/42GHz
2. Komplet systemu radiowego składa się z:
 - dwóch jednostek IDU (Indoor Unit)
 - dwóch jednostek ODU (Outdoor Unit)
 - dwóch anten parabolicznych o średnicach wynikających z planowania radiowego
 - systemu kablowego
3. System powinien posiadać budowę typu Split, czyli jednostkę Indoorową (IDU) i Outdoorową (ODU), przy czym jednostka Indoorowa powinna być niezależna od częstotliwości
4. System ma oferować dwukierunkową transmisję z przepływnościami od 10Mbps do ponad 500Mbps dla pojedynczej pary urządzeń tworzących system punkt-punkt poprzez zmianę licencji
5. System ma umożliwiać pracę w kanałach radiowych o szerokości 7/14/28/56MHz w modulacjach minimum QPSK/16/32/64/128/256/512/1024QAM dla każdej szerokości kanału
6. System ma oferować możliwość transportu Ethernetu i PDH w jednym łączu w postaci natywnej z możliwością konfiguracji z krokiem 2Mbps (E1)
7. System powinien pracować z jak najwyższą dostępnością nie mniejszą niż 99,99%.
8. Ze względu na koszty licencji UKE Zamawiający określa jak najwyższą przepustowość radiolinii wszystkich typów w danym kanale:
 - na kanał 7MHz – nie mniej niż 50Mb/s
 - na kanał 14MHz- nie mniej niż 100Mb/s
 - na kanał 28MHz – nie mniej niż 250Mb/s
 - na kanał 56MHz – nie mniej niż 500Mb/s
 - W/w przepustowości radiolinii liczone są dla ramek Ethernet o długości 1,5 kB wg testu RFC-2544
9. Zarządzanie systemem radioliniowym powinno być realizowane z poziomu zaoferowanego systemu zarządzania klasy NMS o funkcjonalności nie mniejszej niż lokalne zarządzanie z poziomu WWW
10. Urządzenie wewnętrzne zapewnia dostęp od frontu do wszelkich interfejsów (ruchowych, zasilających, radiowych, etc), chłodzone pasywnie
11. Zarządzanie radiolinia (sieć DCN) wykorzystuje technologię IP
12. Terminal jest wyposażony w 2 dedykowane porty do zarządzania
13. IDU posiada min. 2 karty radiowe umożliwiające pracę dwóch jednostek modemowych w ramach jednej jednostki IDU o wysokości 1U
14. System powinien być wyposażony w bufor danych o pojemności nie mniej niż 64MB
15. System powinien posiadać funkcjonalności switcha o wydajności pakietowej min. 16GB
16. System pracuje w pełnym zakresie modulacji od QPSK do 2048QAM oraz posiada Modulację Adaptacyjną dostępną w kanałach o szerokości (ETSI) 7-56MHz
17. Modulacja Adaptacyjna jest bezprzerwowa oraz zapewnia automatyczną zmianę modulacji odpowiednio do warunków propagacyjnych
18. Zmiany schematu modulacji w funkcjonalności Modulacji Adaptacyjnej następują bez przerwy w ruchu zarówno dla części PDH jak i części ruchu Ethernet o wysokim priorytecie
19. System oferuje wsparcie dla Class of Service (CoS) zgodnie z IEEE 802.1p.
20. System oferuje obsługę 8 klas usług (8 kolejek wg. IEEE 802.1D lub 802.1Q).
21. Zarządzanie radiolinia w pełnym zakresie powinno odbywać się za pomocą przeglądarki WWW
22. System oferuje możliwość obsługi QoS oraz H-QoS na podstawie informacji zawartych w ramce Ethernetowej (PCP), IP (DSCP) lub MPLS (EXP).
23. Zaoferowany system umożliwia rozbudowę do konfiguracji XPIC
24. Zaoferowany system powinien posiadać cztery porty 10/100/1000Base-T - elektryczne oraz dwa porty SFP 1000Base-X – optyczne (nie dopuszcza się aby porty działały zamiennie)
25. Zaoferowany System powinien posiadać obsługę 16 kanałów E1
26. Zamawiający wymaga aby w węzłach obsługujących więcej niż 2 kierunki radiowe zastosowano jednostkę IDU z możliwością obsługi 5 kierunków radiowych o wysokości 1U
27. IDU z 2 kartami radiowymi oraz IDU z 5 kartami radiowymi muszą być ze sobą w pełni kompatybilne

28. Jednostka outdoorowa (ODU) ma zapewniać możliwość montażu zarówno zintegrowanego z anteną jak i odseparowanego.
29. Jednostka outdoorowa (ODU) jest uniwersalna, tzn. powinna zapewniać wsparcie dla wszelkich pojemności, wszelkich schematów modulacji, modulacji zarówno stałej jak i adaptacyjnej, oraz wszelkich zastosowanych technologii PDH, SDH i Ethernet.
30. Jednostka ODU nie może przekraczać wagi 3kg
31. Zamawiający wymaga od Producenta posiadania w ofercie jednostek ODU o zwiększonej mocy nadawania tzw. HIGH POWER
32. System powinien oferować anteny paraboliczne gotowe do pracy w trybie protekcyjnym, do montażu zintegrowanego ODU, o średnicach od 0,3m do 1,8m włącznie.
33. Wszystkie elementy radiolinii muszą być wykonane z metalu, oprócz elementów osłonowych.
34. Wszystkie urządzenia zamontowane w danej lokalizacji muszą być zasilane z siłowni telekomunikacyjnej o parametrach dostosowanych do zainstalowanych urządzeń. Siłownia telekomunikacyjna musi być wyposażona w jeden sterownik posiadający funkcję zdalnego zarządzania parametrami pracy przez sieć ethernet, możliwość nadzoru i kontroli pracy przetwornicy solarnej lub przetwornic solarnych, możliwość nadzoru i kontroli pracy przetwornicy wiatrowej lub przetwornic wiatrowych, możliwość sterowania agregatem prądotwórczym. Posiadać sygnalizację awarii: zasilania, wejścia cyfrowe (programowalne nazwy i typ), odłączenie odbiorów (napięcie lub czas), alarmy bezpiecznik odbioru, prąd odbiorów, wysokie napięcie baterii, niskie napięcie baterii, wysoka temperatura baterii, niska temperatura baterii, pojemność baterii, odłączenie baterii, bezpiecznik baterii, awaria symetrii baterii, wskaźnik jakości baterii, prąd rozładowania baterii, uszkodzenie prostownika, obciążenie prostownika z programowalnym poziomem [%], ograniczenie prądu prostownika, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe prostownika, pomiar prądu baterii, pomiar temperatury baterii, test baterii, kompensacja spadku napięcia na kablach baterii, ładowanie z kompensacją temperatury, zabezpieczenie przed uszkodzeniem czujnika temperatury, odpowiednią ilość wyjść dla podłączenia urządzeń. Przystosowana do montażu w szafie 19". Akumulatory podłączone do siłowni telekomunikacyjnej powinny zapewnić minimalny czas pracy 4 h i być przeznaczone do pracy minimum 10 letniej pracy wg normy EROBAT CH-3001.
35. Zestaw musi zawierać również koszt montażu wraz z niezbędnymi akcesoriami

14. Łączność radiowa dla pasma nielicencjonowanego - minimalne wymagania dla radiolinii do przesyłu obrazu z dostrzegalni

1. Interfejsy fizyczne: 10/100/1000 Ethernet Port
2. Częstotliwość pracy 5,150 - 5,875 GHz
3. Maksymalny pobór mocy dla punktu 12 W
4. Szerokość kanału: 10/20/30/40/50 MHz
5. Antena kierunkowa, paraboliczna, dwupolaryzacyjna
6. Funkcje: Web Server, SNMP, SSH Server, Telnet , Ping Watchdog, DHCP, NAT, Bridging, Routing
7. Przepustowość do 1 Gbps
8. Szyfrowanie 128-Bit AES
9. Zarządzanie WWW
10. Zasilanie POE pasywne
11. Temperatura pracy: -40 do 55 °C
12. Waga całkowita do 20000 g
13. Zestaw musi zawierać również koszt montażu wraz z niezbędnymi akcesoriami

15. Instalacja PV do zasilania zestawu kamerowego na dostrzegalni

1. Instalacja fotowoltaiczna OFF GRID do zasilania osprzętu zainstalowanego na wieży - zestaw kamerowy, radiolinia, instalacja alarmowa.
2. Łączne chwilowe zużycie energii na poziomie ok 50W.
3. Panele PV 2 szt. o min. mocy 300W każdy - zestaw musi posiadać możliwość rozbudowy w przypadku większego zapotrzebowania na energię.
4. W skład instalacji powinny wchodzić niezbędne elementy, zapewniające jej prawidłowe działanie, w tym m. in.: regulator ładowania MPPT o: min. wartości maksymalnego napięcia obwodu otwartego PV 100 V, min. prąd ładowania 30 A, przewody solarne, konektory MC4, przetwornica napięcia DC/DC min. 150W, uchwyty uchylne regulowane, konstrukcja wsporcza, szafka montażowa.

5. Akumulatory żelowe min. 150 Ah - 2 szt.
6. Zestaw musi zawierać również koszt montażu wraz z niezbędnymi akcesoriami.

16. Instalacja alarmowa na dostrzegalni

1. Alarm przeciwwłamaniowy (centrala, akumulator min. 18 Ah, pilot zdalnego sterowania, zewnętrzna czujka dualna PIR+MW, sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny, przewód YTDY)
2. Możliwość zdalnego sterowania oraz powiadomień SMS.
3. Zestaw musi zawierać również koszt montażu wraz z niezbędnymi akcesoriami.