

**ROZBUDOWA SYSTEMU MONITORINGU PRZECIWPOŻAROWEGO OBSZARÓW LEŚNYCH  
Z BEZPRZEWODOWYM PRZESYŁEM OBRAZU I STEROWANIA  
Projekt techniczny**

INWESTOR: Nadleśnictwo Dębno  
Racławicka 33  
74-400 Dębno

MIEJSCE  
INWESTYCJI: Nadleśnictwo Dębno  
Racławicka 33  
74-400 Dębno

PROJEKTOWAŁ: DDTRONIK Dariusz Dowgiert  
Ochotnicza 11  
16-020 Czarna Białostocka

 **DDTRONIK Dariusz Dowgiert**  
16-020 Czarna Białostocka  
ul. Ochotnicza 11  
NIP 966-064-30-16  
[www.ddtronik.pl](http://www.ddtronik.pl)

2-2020

<b>1 CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1 ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.2 NAZWY I KODY ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV).....	3
1.3 LOKALIZACJA I PRZEZNACZENIE OBIEKTÓW.....	3
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.5 PODSTAWA PRAWNA.....	3
1.6 OCENA WPŁYWU INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO.....	4
1.7 STAN AKTUALNY.....	4
1.8 STAN PROJEKTOWANY I WYMAGANIA INWESTORA.....	4
<b>2 CZĘŚĆ TECHNICZNA.....</b>	<b>6</b>
2.1 ZESTAWIENIE GŁÓWNYCH ELEMENTÓW SYSTEMU I LOKALIZACJA.....	6
2.2 PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA TECHNICZNE I FUNKCJONALNE.....	6
2.3 DOBÓR ELEMENTÓW SYSTEMU I OPIS WYKONANIA.....	8
2.3.1 Zasilanie OZE.....	8
2.3.2 System sygnalizacji włamania i zabezpieczenia mechaniczne.....	8
2.3.3 Kamera obrotowa dalekiego zasięgu.....	9
2.3.4 Szafa sterownicza przykamerowa.....	9
2.3.5 Wspornik kamery.....	9
2.3.6 Ochrona przepięciowa i odgromowa.....	9
2.3.7 Transmisja bezprzewodowa obrazu i sterowania.....	10
2.3.8 Maszt odbiorczy.....	10
2.3.9 Stanowisko obsługi - PAD.....	10
2.4 MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNE I FUNKCJONALNE.....	11
2.4.1 System zasilania OZE.....	11
2.4.2 system sygnalizacji włamania (SSW) - 1kpl.....	12
2.4.3 kamera obrotowa z wbudowanym obiektywem 1 szt.:.....	13
2.4.4 szafa przykamerowa – 1 szt.:.....	15
2.4.5 ochrona przepięciowa i odgromowa – 1 kpl.:.....	15
2.4.6 radiolinia – 1kpl.:.....	15
2.4.7 pozostałe wymagania dla urządzeń zamówionych na dostrzegalni Reczyce:.....	15
2.4.8 doposażenie wieży odbiorczej - 1kpl.:.....	16
2.4.9 doposażenie stanowiska obsługi i budynku nadleśnictwa – 1kpl.:.....	16
2.4.10 oprogramowanie diagnostyczne i obsługi mapy terenu:.....	16
2.4.11 pozostałe wymagania dla systemu:.....	17
2.5 WYMAGANIA DODATKOWE W RAMACH KRYTERIÓW OCENY OFERT.....	19
2.5.1 Elementy podnoszące jakość i funkcjonalność systemu – wymagania minimalne:.....	19
2.6 WERYFIKACJA ZGODNOŚCI WYKONANIA Z WYMAGANIAMI.....	20
2.6.1 Zakres czynności przed odbiorem:.....	20
2.6.2 Zakres czynności podczas odbioru:.....	20
2.7 ZALECENIA KONSERWACYJNE.....	21
2.8 ZAŁĄCZNIKI.....	22
2.8.1 Rys.1 Szkic sytuacyjny.....	22
2.8.2 Rys.2 Schemat blokowy całego systemu.....	22
2.8.3 Rys.3 Rozmieszczenie urządzeń w PAD.....	22
2.8.4 Rys.4 Rozmieszczenie urządzeń Reczyce.....	22
2.8.5 Kosztorys ofertowy.....	22
2.8.6 Kosztorys inwestorski.....	22

## **1 Część ogólna**

### **1.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt modernizacji systemu monitoringu przeciwpożarowego lasu w Nadleśnictwie Dębno, w zakresie doposażenia drugiej dostrzegalni i połączenia z istniejącym systemem obserwacji na terenie Nadleśnictwa.

W zakresie opracowania jest:

- dobór urządzeń i opis techniczny doposażenia systemu w nową kamerę z osprzętem
- projekt zasilania OZE na dostrzegalni Reczyce
- tor transmisji radiowej między dostrzegalniami
- doposażenie stanowiska PAD
- kosztorys inwestorski i ofertowy

### **1.2 Nazwy i kody robót według wspólnego słownika zamówień (CPV)**

31625000-3 Alarmy przeciwpożarowe  
31625200-5 Systemy przeciwpożarowe  
32260000-3 Urządzenia do przesyłu danych  
32234000-2 Kamery telewizyjne o obwodzie zamkniętym  
32420000-3 Urządzenia sieciowe  
32421000-0 Okablowanie sieciowe  
51314000-6 Usługi instalowania urządzeń wideo  
51900000-1 Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli  
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

### **1.3 Lokalizacja i przeznaczenie obiektów**

Lokalizacja obiektów:

- dostrzegalnia ppoż PO Reczyce, współrzędne N 52° 40' 7,23"; E 14° 35' 45,45",
- maszt odbiorczy przy nadleśnictwie, współrzędne N 52° 44' 17,43"; E 14° 43' 4,34"
- punkt alarmowo-dyspozytorski PAD – siedziba Nadleśnictwa, współrzędne N 52° 44' 18,17"; E 14° 43' 0,04"

### **1.4 Podstawa opracowania**

- Umowa SA.271.2.1.2020 z dnia 08-01-2020r.
- uzgodnienia z Inwestorem
- wizja lokalna
- obowiązujące normy i przepisy

### **1.5 Podstawa prawna**

Podstawą prawną wykonania projektu są:

- PN-EN 50132-5 Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach - Część 5: Teletransmisja.
- Norma PN-EN 50132-7, 2003r. „Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania”,
- Norma BN-84/8984-10 „Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne”.
- PN-EN 61173:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik
- PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7- 712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- Polska Norma PN-93/E-08390-1, PN-93/E-08390/11, PN-93/E-08390/12, PN-93/E-08390/13, PN-93/E-08390/14, PN-93/E-08390/22, PN-93/E-08390/23, PN-93/E-08390/24, PN-93/E-08390/25, PN-93/E-08390/26, PN-93/E-08390/51, PN-93/E-08390/52, PN-93/E-08390/54, PN-93/E-08390/55, PN-93/E-08390/56 – „Systemy Alarmowe”
- PN-86/E-05003/01; Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne
- EN 795 typ A – stałe punkty asekuracyjne
- przepisy dotyczące użytkowania częstotliwości radiowych w Polsce

- Normy branżowe;
- Wytyczne IBL, zawarte w instrukcji ochrony przeciwpożarowej lasu, wydanie 2020 rok

W przypadku wykonywania robót polegających na instalowaniu urządzeń na istniejących obiektach budowlanych, w sposób nie naruszający i nie wymagający zmian w konstrukcji obiektu, nie jest wymagane pozwolenie na budowę ani zgłoszenie.

## 1.6 Ocena wpływu inwestycji na środowisko

Instalacje będą wykonywane na istniejących obiektach. Inwestycja nie będzie zmieniała krajobrazu. Nie niszczy walorów istniejącego środowiska przyrodniczego. Konsekwencją projektowanych zmian nie będzie powstanie strat w przyrodzie, ani zaistnienie nowych czynników wpływających degradująco na środowisko. System nie wymaga sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko.

## 1.7 Stan aktualny

Nadleśnictwo Dębno zakwalifikowane jest do 2 kategorii zagrożenia pożarowego. Obserwacja prowadzona była dotychczas z jednej dostrzegalni osobowej Reczyce i jednego punktu kamerowego przy siedzibie nadleśnictwa. Kierowanie obserwacją odbywa się ze stanowiska obsługi PAD, zlokalizowanego na parterze budynku nadleśnictwa. W PAD jest też podgląd kamery z masztu przy nadleśnictwie. Sygnał z kamery do PAD jest przesyłany światłowodem. Wsparcie w obserwacji uzyskiwano z punktów obserwacyjnych sąsiednich nadleśnictw. Na dostrzegalni Reczyce brak zasilania z sieci energetycznej. Jest zainstalowany system zasilania z paneli fotowoltaicznych do urządzeń przenośnych.

Obecny system obserwacji z kamery zawiera:

- kamerę obrotową DK4HD4 (maszt przy nadleśnictwie) – 1szt.
- osprzęt do transmisji światłowodowej z wieży do PAD – 1kpl.
- pulpit sterowniczy DKL32L – 1szt.
- monitor ProLite LE5540UHS-B1 55" iisignage – 1szt.
- zasilacz awaryjny online IPS RTS-ON-3k0-2U-LCD-6x9 - 1szt.

System jest na gwarancji wykonawcy do 2023 roku.

## 1.8 Stan projektowany i wymagania Inwestora

W systemie mają być dwie kamery obrotowe dalekiego zasięgu. Dostrzegalnia Reczyce zostanie wyposażona w zasilanie OZE oraz kamerę z torem transmisji do wieży przy nadleśnictwie. Tam nastąpi połączenie nowej części systemu z istniejącym. Na PAD zaplanowano zamontowanie drugiego monitora do nowej kamery. Sterowanie obu kamer będzie realizowane z istniejącego pulpitu sterowniczego.

Podczas wizji lokalnej ustalono z zamawiającym główne założenia projektowe i wymagania:

- okres prowadzenia obserwacji od 1 marca do 30 października,
- dzienny czas prowadzenia obserwacji do 12 godzin na dobę
- promień obserwacji nowej kamery co najmniej 15km,
- kamera wyposażona w funkcje poprawy jakości obrazu
- rodzaj kamer kompatybilny z systemami obserwacji w RDLP Szczecin, z funkcjami ułatwiającymi pracę obserwatora i minimalizującymi zmęczenie
- obserwacja obrazu z kamer i sterowanie ze stanowiska obsługi PAD w budynku nadleśnictwa
- obraz z każdej kamery na niezależnym, dedykowanym monitorze
- do transmisji obrazu i sterowania między dostrzegalnią Reczyce a masztem przy nadleśnictwie zastosować radiolinie w paśmie dostosowanym do warunków transmisji w miejscu instalacji
- minimalizacja kosztów eksploatacji systemu
- przy doborze sprzętu przyjąć rozwiązania sprawdzone w innych instalacjach lub nowsze o większej funkcjonalności, kompatybilne z systemem na obiekcie
- praca całego systemu w okresie zbieżnym z okresem prowadzenia obserwacji ppoż.
- praca systemu alarmowego przez cały rok
- okres gwarancji minimum 24 miesiące
- konfiguracja zapewniająca możliwość rozbudowy systemu o nową funkcjonalność programową z zachowaniem niezależności od producentów sprzętu i oprogramowania
- bezterminowe licencje na używanie dostarczonego oprogramowania
- waga zamontowanych urządzeń na dostrzegalni i wieży odbiorczej nie może przekraczać dopuszczalnych obciążeń konstrukcji

- system musi zapewnić możliwość zlokalizowania miejsca zagrożenia z wykorzystaniem triangulacji kątów (przecięcia azymutów), a w przypadku braku pokrycia obserwacją całego terenu przez co najmniej dwie dostrzegalnie, lokalizację na podstawie obserwacji terenu (obiektów budowlanych, ukształtowania i innych rozpoznawalnych elementów widocznych w polu obserwacji)
- kompatybilność z automatycznymi systemami wykrywania dymu działającymi na zasadzie analizy obrazu z kamer,
- możliwość zdalnego włączania i wyłączania kamer,
- prowadzenie obserwacji w promieniu minimum 15 km od dostrzegalni,
- odporność zastosowanych rozwiązań na zmienne warunki atmosferyczne,
- system musi wyświetlać na mapie terenu azymut do zauważonego dymu, wyliczać współrzędne punktu przecięcia oraz zapewniać możliwość ręcznego wprowadzania danych uzyskanych z innych punktów obserwacyjnych
- projekt ma opisywać system z podziałem na wersję podstawową oraz o rozszerzonej funkcjonalności
- w części rozszerzonej ma zostać wydzielona część parametrów i funkcji podnosząca jakość i funkcjonalność przyjętych rozwiązań, z określeniem ilości punktów proporcjonalnej do korzyści dla zamawiającego, w przypadku wyższej ceny lepszych rozwiązań
- w dokumentacji projektowej projektant nie wskaże znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretny podmiot. Jeżeli takie wskazanie będzie uzasadnione specyfiką zamówienia projektant zobowiązuje się jednocześnie wskazać parametry techniczne, spełnienie których pozwoli ocenić, iż oferta pozbawiona wskazanych nazw własnych, znaków towarowych będzie równoważna — zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy Prawo zamówień publicznych

## 2 Część techniczna

### 2.1 Zestawienie głównych elementów systemu i lokalizacja

Opis	jm.	Lokalizacja – podkreślone to nowe elementy lub zmiana w konfiguracji		
		PO Reczyce	maszt Dębno	PAD budynek nadleśnictwa
Kamera dalekiego zasięgu z wyposażeniem niezbędnym do transmisji obrazu i sterowania przez sieć LAN	szt.	<u>1</u>	1	0
Szafa sterownicza z wyposażeniem	kpl.	<u>1</u>	1	1
Wspornik kamery	szt.	<u>1</u>	1	0
zasilanie OZE – z paneli fotowoltaicznych	kpl.	<u>1</u>	0	0
system alarmowy z kamerą weryfikacyjną	kpl.	<u>1</u>	0	0
Zasilanie awaryjne	kpl.	0	<u>1</u>	<u>1</u>
Radiolinia z anteną	kpl.	<u>1</u>	<u>1</u>	0
dekoder obrazu	szt.	0	0	<u>2</u>
Monitor 55"	szt.	0	0	<u>2</u>
pulpit sterowniczy	szt.	0	0	1

### 2.2 Przyjęte założenia techniczne i funkcjonalne

Podstawowym zadaniem systemu nadzoru wizyjnego jest obserwacja terenów zalesionych w celu wykrycia zagrożenia pożarowego. Biorąc pod uwagę stopień zagrożenia, wymagania Inwestora, skuteczność działania systemu oraz dostępne obecnie rozwiązania technologiczne, przyjęto założenia, które system musi spełnić:

- okres prowadzenia obserwacji od 1 marca do 30 października, czas dobowy dyżuru do 12 godzin
- podczas rozbudowy wykorzystać elementy istniejącego systemu
- nowa część systemu musi być kompatybilna z już zainstalowanymi urządzeniami, szczególnie w zakresie wykorzystania istniejącego toru transmisji oraz sterowania nową kamerą z istniejącego pulpitu sterowniczego
- system zostanie zbudowany w oparciu o zestawy kamerowe FHD dedykowane do obserwacji dalekiego zasięgu, dostosowane do pracy z dużymi zbliżeniami i warunkami występującymi przy obserwacji rozległych obszarów wymagany promień obserwacji 20km
- podgląd obrazu i sterowanie obydwojma kamerami będą realizowane na stanowisku obsługi (zwanym dalej PAD), zlokalizowanym w budynku nadleśnictwa
- sygnał wideo i dane pomiędzy dostrzegalniami przesyłane będą drogą radiową z wykorzystaniem urządzeń do transmisji bezprzewodowej w paśmie 5GHz, z masztu odbiorczego do PAD - istniejącym światłowodem
- zasilanie dostrzegalni zapewnione przez system zasilania OZE z panelami fotowoltaicznymi
- zasilanie awaryjne pozwalające na pełną dobę standardowej pracy całego systemu
- dodatkowy monitor na stanowisku PAD, tego samego typu jak zainstalowany lub równoważny
- system zostanie wyposażony w oprogramowanie wizualizacji kierunku obserwacji kamer na mapie terenu oraz funkcje diagnostyczne całego systemu
- dostrzegalnica będzie wyposażona w system sygnalizacji włamania z powiadomieniem telefonicznym do wybranych osób i/lub służb monitorowania
- wszystkie punkty zasilania oraz instalacje zostaną wyposażone w elementy ochrony przepięciowej i odgromowej, dostosowanej do stopnia zagrożenia
- wszystkie elementy systemu montowane na zewnątrz pomieszczeń muszą być odporne na warunki atmosferyczne występujące przez cały rok - brak konieczności demontażu jakichkolwiek elementów po sezonie obserwacyjnym

- obraz z kamer ma być wyświetlany w rozdzielczości oryginalnej (piksel w piksel) bez przeskalowania, dopuszczalne przeskalowanie x2 w przypadku monitorów UHD
- montaż nowych elementów systemu i połączenie z istniejącym systemem musi być wykonane w sposób nie powodujący utraty gwarancji na istniejący system

Biorąc pod uwagę określone przez zamawiającego oczekiwania oraz optymalizację kosztów, przyjęto podział systemu na konfigurację podstawową i rozszerzoną (opcje dodatkowo punktowane w kryteriach oceny ofert z uwzględnieniem użyteczności praktycznej).

Założono możliwość doposażenia systemu o dodatkową funkcjonalność na etapie realizacji inwestycji lub w przyszłości. Rozbudowa ma być możliwa bez konieczności wymiany już zainstalowanych urządzeń. W szczególności dotyczy to toru transmisji, zestawu kamerowego, monitora i pulpitu sterowniczego.

## **2.3 Dobór elementów systemu i opis wykonania**

Przyjęto rozwiązania sprzętowe, sprawdzone w Polsce w zastosowaniu do monitoringu przeciwpożarowego lasu, jednocześnie spełniające wszystkie wymagania zawarte w instrukcji przeciwpożarowej lasu. Innym czynnikiem wziętym pod uwagę była wygoda obsługi oraz tryby pracy zmniejszające obciążenie obserwatora. Istotnym kryterium doboru był pobór mocy podczas pracy, aby zminimalizować wagę i powierzchnię elementów systemu OZE na dostrzegalni Reczyce. Dla przyjętych rozwiązań, maksymalne zapotrzebowanie dobowe w okresie obserwacji wynosi 800 Wh. Poza sezonem obserwacyjnym zasilany będzie tylko system alarmowy i kamery weryfikacyjne na dostrzegalni Reczyce. Przy doborze urządzeń uwzględniono również wagę. Ma to na celu minimalizację obciążenia konstrukcji dostrzegalni, aby uniknąć wzmocnienia konstrukcji.

Konfiguracja urządzeń po stronie odbiorczej i w PAD wynika z minimalizacji poboru mocy w celu zmniejszenia wymagań dla zasilacza awaryjnego oraz zapewnienia kompatybilność z istniejącym systemem obserwacji.

### **2.3.1 Zasilanie OZE**

Na podstawie analizy zapotrzebowania oraz na podstawie danych nasłonecznienia w rejonie inwestycji wybrano system bazujący na panelach fotowoltaicznych. Z uwagi na dopuszczalne obciążenia konstrukcji wybrano panele lekkiej konstrukcji z podziałem na obwody. Montaż każdego obwodu należy wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami. W ten sposób zostanie zapewniona odporność konstrukcji dostrzegalni na napór wiatru oraz dodatkowe obciążenie.

Łączna moc zainstalowana paneli nie może być mniejsza niż 900Wp. W przypadku, gdyby miały być zamontowane urządzenia o większym poborze mocy, wykonawca musi odpowiednio przeprojektować system OZE. Do wykonawcy należy przeliczenie konstrukcji i dobranie miejsca montażu wyposażenia. Koszty związane z przeprojektowaniem oraz wykonaniem systemu zgodnie z projektem zamiennym, są po stronie wykonawcy.

Do zmagazynowania energii należy zastosować akumulatory dedykowane do pracy cyklicznej, o pojemności dostosowanej do charakterystyki pracy systemów zasilania typu off-grid. Akumulator musi zapewnić zasilanie także w okresie deficytu doładowania z paneli fotowoltaicznych (okres listopad - luty). Aby zapewnić wystarczającą trwałość systemu i poprawną pracę, przyjęto maksymalne rozładowanie akumulatorów do 20% pojemności przy obciążeniu znamionowym w ciągu doby. Układ regulatora musi odciąć obciążenie przy rozładowaniu 60%. Wcześniej musi wysłać informację poprzez układ diagnozowania systemu oraz system alarmowy o rozładowaniu powyżej 50% pojemności.

Przyjęto minimalną znamionową wydajność akumulatorów 4800Wh. Wydajność źródła zasilania w okresie zimowym znacząco spada. Może zdarzyć się, że nasłonecznienie spadnie dużo poniżej standardowego dla danej lokalizacji. Przewidziano więc instalację doładowania akumulatorów z zewnętrznego źródła zasilania o napięciu 230VAC (agregat lub przetwornica samochodowa nie wchodzi w zakres dostawy). Wydajność układu doładowania powinna zapewnić doładowanie o 50% pojemności w czasie poniżej 6 godzin. W okresie gwarancji, doładowanie zapewni wykonawca systemu z wykorzystaniem własnego źródła zasilania (agregat lub przetwornica).

Szafa z akumulatorami ma być zamontowana na pierwszym podejście wieży w strefie wykrywania czujek zewnętrznych. Należy wyposażyć ją w układ utrzymania temperatury w zakresie podanym w dalszej części projektu. Otwarcie szafy powinno być sygnalizowane przez system alarmowy.

### **2.3.2 System sygnalizacji włamania i zabezpieczenia mechaniczne**

Cechą charakterystyczną wybranego systemu jest zastosowanie dwóch czujek dualnych i wykorzystanie koincydencji do eliminacji fałszywych alarmów wywoływanych przez ptaki lub owady. Czujki muszą być dostosowane do warunków zewnętrznych. Czujka wewnątrz kabiny obserwatora z czujnikiem tłuczenia szyby. Pokrywa wjazdu będzie chroniona przez czujnik kontaktronowy. Sygnalizator optyczno-akustyczny należy zamontować na zewnętrznej stronie kabiny od strony wskazanej przez zamawiającego podczas montażu (widoczność sygnału świetlnego przed dojazdem do dostrzegalni).

SSW będzie wyposażony w moduł GSM powiadomienia o alarmach na wybrane numery telefonów. W przypadku alarmu zostanie wysłany CLIP i SMS.

Ogrodzenie każdego monitorowanego terenu oznaczyć tabliczką ostrzegawczą z co najmniej dwóch stron, z napisem „TEREN MONITOROWANY WSTĘP WZBRONIONY” lub innym ostrzegającym o fakcie monitorowania obiektu, wykonaną z materiałów odpornych na warunki atmosferyczne.

W zakresie zamawiającego jest dostarczenie wykonawcy informacji o ochronie danych osobowych



zgodnie z RODO. Informację tą wykonawca lub zamawiający powinien umieścić w widocznym miejscu przy ogrodzeniu dostrzegalni.

Jeżeli pod strefą działania czujek zewnętrznych wystąpią strefy pozwalające na obejście pola działania czujek, należy miejsce obejścia wyposażyć w drut kolczasty lub ostrzowy, np. typu Concertina.

W systemie zaprojektowano kamerę weryfikacyjną montowaną w kabinie obserwatora oraz drugą skierowaną na szafę OZE z akumulatorami, w strefie wykrywania czujek zewnętrznych. Jest to dodatkowy element weryfikacji zdarzeń. Jako kamery weryfikacyjne zastosowano fotopułapki z wbudowanym niezależnym czujnikiem ruchu, oświetlaczem podczerwieni oraz powiadomieniem GSM. Każda kamera powinna być wyposażona w akumulatory oraz stałe podłączenie do systemu zasilania, zapewniające ciągłe doładowanie akumulatorów. Karty SIM do kamer weryfikacyjnych i centrali alarmowej dostarczy wykonawca i utrzyma przez okres gwarancji.

### **2.3.3 Kamera obrotowa dalekiego zasięgu**

Przyjęto wersję kamery z wyjściem IP. Montaż należy wykonać na stabilnej podstawie z możliwością wypoziomowania. Wysokość montażu należy tak dobrać aby zapewnić obserwację do -30st. poniżej linii horyzontu w każdym kierunku, bez przesłaniania widoku przez elementy konstrukcji wieży oraz wyposażenia. Dopuszczalne jest przesłonięcie przez szpile odgromowe w zakresie do 0,5st. w azymucie. Miejsce montażu należy uzgodnić z zamawiającym, aby przesłonięta część horyzontu nie obejmowała miejsc istotnych ze względu na zagrożenie pożarowe.

### **2.3.4 Szafa sterownicza przykamerowa**

Szafa sterownicza ma zawierać co najmniej:

- układy zasilania wyposażone w elementy ochrony przepięciowej
- układ utrzymywania temperatury właściwej dla zamontowanych urządzeń
- wyposażenie LAN do przesyłu obrazu i sterowania z kamery obrotowej

Ze względu na trwałość urządzeń temperatura w szafa sterowniczych nie może przekraczać temperatury o 10st.C niższej od maksymalnej temperatury pracy urządzeń zamontowanych w szafie. W przypadku montażu akumulatorów, temperatura akumulatorów nie może przekroczyć 35st.C. W razie konieczności należy zamontować klimatyzator i/lub umieścić szafę poza kabiną obserwatora. Do ochrony przed niskimi temperaturami, należy zainstalować elementy do ogrzewania z regulatorem pozwalającym na załączenie podgrzewania jedynie przy akumulatorach naładowanych do co najmniej 80% pojemności. Szafa ma być wyposażona w czujnik otwarcia z podłączeniem do systemu alarmowego. W przypadku montażu szafy poza kabiną dostrzegalni, ma być zapewniony dostęp serwisowy do zawartości szafy bez konieczności stosowania zabezpieczeń do pracy na wysokości.

### **2.3.5 Wspornik kamery**

Kabina dostrzegalni Reczyce nie posiada wjazdu dachowego i miejsca na montaż kamery. Przyjęto montaż wspornika kamery zaokiennego. Miejsce montażu wspornika i jego wysokość, muszą zapewnić widoczność z kamery w każdym kierunku zgodnie z wymaganiami ujętymi w projekcie. Demontaż i montaż kamery musi być możliwy do wykonania przez jedną osobę z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wszystkich przepisów. Konstrukcję wysięgnika należy dobrać w sposób zapewniający wygodny dostęp serwisowy do kamery. Jeżeli dostęp wymaga zabezpieczeń do pracy na wysokości, należy wsporniki zaprojektować z uchwytami asekuracyjnymi. Obciążalność uchwytów i wsporników nie może być mniejsza niż określona w normie EN 795 – urządzenia kotwiące – klasa A.

W zakresie wykonawcy jest zaprojektowanie i wykonanie wspornika z uwzględnieniem wspomnianej normy, wytrzymałości istniejącej konstrukcji oraz wpływu czynników zewnętrznych. Sztywność wspornika musi zapewnić stabilny obraz z kamery nie gorszy, niż w przypadku montażu bezpośrednio na dachu dostrzegalni. Waga wysięgnika musi być tak dobrana, aby łącznie z pozostałymi elementami systemu zmieścić się w ograniczeniach wagi.

### **2.3.6 Ochrona przepięciowa i odgromowa**

Urządzenia na wieży należy traktować jak zamontowane w strefie 0A dla anten (bezpośrednie trafienie piorunem) i kamery oraz 0B dla wyposażenia (częściowe prądy piorunowe), według strefowej koncepcji ochrony odgromowej. Oznacza to stosowanie ochronników przepięciowych wielostopniowych. W przypadku montażu szafy OZE poza kabiną, należy kable z paneli fotowoltaicznych i zasilające system wyposażyć na obu końcach w ochronniki przepięciowe DC dobrane do napięcia w instalacji (łącznie 4 szt.). Podobnie należy wyposażyć kabel łączący kontroler OZE ze switchem (2szt.).

Przy szafie sterowniczej należy umieścić szynę wyrównania potencjałów po zewnętrznej stronie kabiny obserwatora, połączoną do uziemionego elementu konstrukcji wieży. Do szyny wyrównawczej

należy przyłączyć kablem LGy 1x10 lub grubszym przewód PE z szafy układu OZE, obudowę szaf sterowniczych, wsporniki anten oraz podstawę kamery. Szyne wyrównawczą należy połączyć z konstrukcją dostrzegalni. Między szafą przykamerową a szafą akumulatorów połączenie wyrównawcze wykonać kablem o przekroju minimum 16mm<sup>2</sup> lub płaskownikiem. Po zamontowaniu urządzeń należy zweryfikować czy szpile odgromowe zapewniają stożek ochrony 30st. Jeśli nie, to do wykonawcy należy zmiana układu szpil odgromowych i uziemień na dostosowany do wymagań.

### **2.3.7 Transmisja bezprzewodowa obrazu i sterowania**

Podczas wizji lokalnej wykonano pomiary terenowe, które potwierdzają możliwość wykonania transmisji z wykorzystaniem urządzeń pracujących w paśmie nielicencjonowanym 5GHz. Poziom zakłóceń od istniejących urządzeń nadawczych w rejonie inwestycji nie powinien zakłócić pracy systemu. Z dostrzegalni Reczyce będzie transmisja bezpośrednio do masztu z kamerą przy nadleśnictwie. Dalej sygnał będzie przekazany istniejącym światłowodem do stanowiska obsługi PAD.

Przy doborze i instalacji urządzeń należy pamiętać o spełnieniu warunku zgodności w zakresie przepisów dotyczących radiokomunikacji, w szczególności dopuszczalnej mocy EIRP wypromieniowanego sygnału.

Łącze radiowe musi zapewnić przepustowość danych dwa razy większą niż wymagania dla strumienia danych z kamery. Typowy czas odpowiedzi na ping w systemie nie powinien przekraczać 10ms. Transfer powinien być stały w czasie, należy więc przyjąć odpowiednie zapasy mocy i transferu przy doborze urządzeń.

Wyklucza się wykorzystanie urządzeń na częstotliwości poniżej 5 GHz.

Do obliczeń i analiz przyjęto wysokości zawieszenia anten:

- dostrzegalnia Reczyce 40 mnpt
- maszt odbiorczy przy budynku nadleśnictwa 29 mnpt
- odległość między antenami 11,3km

### **2.3.8 Maszt odbiorczy**

Na maszcie odbiorczym ma być zamontowana antena radiolinii do odbioru sygnału z dostrzegalni Reczyce.

Pozostałe prace na maszcie:

- wymiana switcha
- dodanie konwerterów do sterowania istniejącą kamerą przez LAN
- weryfikacja stanu ochrony przepięciowej i ewentualna wymiana niesprawnych urządzeń

### **2.3.9 Stanowisko obsługi - PAD**

Stanowisko obsługi znajduje się na parterze budynku biurowego nadleśnictwa. Podgląd obrazu będzie na monitorach UHD z wykorzystaniem dedykowanych dekoderów – jedna kamera = jeden monitor. Sterowanie systemem i kamerami odbywać się będzie z istniejącego pulpitu sterowniczego.

W celu zachowania jednakowych parametrów monitorów, nowy monitor powinien mieć parametry jak już zainstalowany, szczególnie w zakresie parametrów opisanych w minimalnych wymaganiach technicznych i funkcjonalnych.

Istniejący zasilacz awaryjny należy doposażyć w akumulatory zewnętrzne dostosowane do danego typu zasilacza. Pozwoli to na spełnienie warunku pracy stanowiska przez 24h w przypadku braku zasilania z sieci energetycznej. Zasilacz awaryjny należy zainstalować w piwnicy, w pobliżu wyjścia zasilania na maszt odbiorczy. Zasilacz, akumulatory i ewentualnie niezbędne wyposażenie dodatkowe należy zamontować w szafie o szczelności IP44 i wentylowanej.

Wyjście zasilania do masztu należy wyposażać w ochronnik przepięciowy 3-stopniowy T1,T2,T3, zamontowany przed wejściem z kablami do budynku. Zacisk PE ochronnika przyłączyć do najbliższego przyłącza instalacji odgromowej budynku. Dokładne miejsce montażu należy uzgodnić z zamawiającym na etapie wykonania i ująć to w dokumentacji powykonawczej.

Zasilanie do zasilacza awaryjnego doprowadzić z najbliższej rozdzielni wewnątrz-budynkowej, wyposażając przyłącze w zabezpieczenie nadprądowe oraz ochronniki przepięciowe klasy D. Ochronniki D zamontować także na wyjściu z zasilacza do PAD. Wykonać połączenia wyrównawcze między wszystkimi elementami przewodzącymi systemu oraz uziemić przy punkcie przyłączenia zasilania.

W pomieszczeniu PAD należy zainstalować zdalny odłącznik zasilania masztu odbiorczego i PAD. Wyłącznik ten ma pozwolić na awaryjne odłączenie zasilania urządzeń. Wykorzystany ma być w przypadku

długich przerw w zasilaniu z sieci energetycznej oraz do odłączenia urządzeń po zakończonym sezonie obserwacyjnym.

Kable zasilania i sygnałowe, należy poprowadzić w listwach PVC dwukomorowych (oddzielna komora dla kabli niskonapięciowych). Jeżeli w listwie będą prowadzone kable HDMI, to należy zastosować kable ekranowane, a ekran po obu stronach podłączyć do uziemienia.

Dodatkowy monitor należy zawiesić obok istniejącego monitora.

W celu zapewnienia możliwości rozbudowy systemu, całość sieci LAN, dedykowanej do projektowanego systemu wykonać z wykorzystaniem osprzętu minimum 6 kategorii, ekranowanego.

## **2.4 Minimalne wymagania techniczne i funkcjonalne**

Urządzenia zastosowane w systemie muszą spełnić poniższe wymagania techniczno-funkcjonalne.

Przy ustalaniu wymagań minimalnych uwzględniono podane w pkt. 2 uzgodnione z zamawiającym wymagania funkcjonalne, wymagania norm i przepisów oraz doświadczenie projektowe i praktyczne zdobyte podczas realizacji systemów o identycznym zastosowaniu.

W dalszej części projektu i kosztorysie zastosowano przykładowe materiały i urządzenia spełniające ujęte wymagania.

Elementy systemu zostały dobrane tak, aby zapewnić stabilność i wytrzymałość istniejących dostrzegalni. Dopuszczalne jest stosowanie zamienników i/lub rozwiązań równoważnych pod warunkiem spełnienia opisanych minimalnych wymagań technicznych i funkcjonalnych.

Zmiana musi być zatwierdzona przez projektanta i zamawiającego. Przy braku takiego zatwierdzenia projektant nie bierze odpowiedzialności za skutki wynikłe z zastosowania niekompatybilnych zamienników czy rozwiązań równoważnych. Do wykonawcy należy udowodnienie spełniania wymagań przez elementy zamienne lub równoważne.

### **2.4.1 System zasilania OZE**

#### **2.4.1.1 Panel fotowoltaiczny – 1kpl.:**

- Moc łączna wszystkich paneli 900Wp lub więcej
- ogniwo monokrystaliczne
- sprawność 18%
- panele o różnym nasłonecznieniu, podzielone na niezależne obwody z separacją napięcia i zapewnieniem jednoczesnego ładowania ze wszystkich paneli
- w przypadku pracy obserwatora na dostrzegalni, panele fotowoltaiczne nie mogą zasłaniać pola widzenia na wysokości celownika kierunkomierza i wysokości wzroku stojącego obserwatora, dopuszczalne przesłonięcie takie, jakie można ominąć za pomocą konstrukcji zamontowanego kierunkomierza (funkcja omijania ram okiennych)
- dopuszczalne zacinienie powierzchni panelu o dowolnej porze dnia i roku nie może przekroczyć 10% powierzchni aktywnej, element zasłaniający w odległości co najmniej 50cm od najbliższego fragmentu powierzchni aktywnej panelu
- dopuszczalne zwiększenie powierzchni bocznej kabiny i wieży, po zamontowaniu paneli PV maksymalnie o 0,2m<sup>2</sup>
- elementy wystające poza obrys ścian i dachu kabiny maksymalnie do 20cm
- waga wszystkich paneli razem z elementami montażowymi do 30kg

#### **2.4.1.2 szafa akumulatorów – 1szt.:**

- wymiar zapewniający montaż akumulatorów i regulatorów
- wyposażenie szafy:
  - układ utrzymania temperatury akumulatorów (klimatyzator)
    - zakres -20 do +35st.C
    - zasilany z systemu fotowoltaicznego
    - kontrola stanu naładowania akumulatorów
    - zdalne sterowanie i automatyczne wyłączenie przy niskim stopniu naładowania akumulatorów
    - dane o temperaturze przekazywane do stanowiska obsługi

- regulator ładowania i kontroli stanu systemu – opis w projekcie

#### **2.4.1.3 akumulatory – 1kpl.:**

- napięcie systemowe 24VDC
- typ żelowy
- pojemność zespołu 4800Wh przy 20st.C i obciążeniu 0,05C
- dostosowane do pracy buforowej i cyklicznej z głębokim rozładowaniem
- minimum 65% pojemności w temperaturze -15st.C
- 1000 cykli przy rozładowaniu 50%

#### **2.4.1.4 okablowanie – 1kpl.**

- kabel zasilania ułożony w korytkach kablowych metalowych na całej wysokości dostrzegalni;
- kabel wyrównania potencjałów LGY żo 1x16mm<sup>2</sup> lub o większym przekroju
- kabel ładowania i obciążenia YKY 4x16mm<sup>2</sup>, lub grubszy, zapewniający utrzymanie akceptowalnych strat ujętych w pozostałych wymaganiach dla OZE
- na obu końcach okablowania zainstalowane ochronniki przepięciowe zgodnie z opisem
- korytka cynkowane ogniowo z pokrywą

#### **2.4.1.5 doładowanie akumulatorów z zasilania zewnętrznego – 1kpl.**

- niezależna szafka przyłączeniowa zewnętrzna IP56 na pierwszym podejście wieży
- szafka wyposażona w:
  - wyłącznik nadprądowy
  - sygnalizację optyczną ładowania i końca ładowania akumulatorów
  - kabel przyłączeniowy 20m
  - ładowarkę zasilaną z napięcia 230VAC
  - zamek wielozapadkowy lub kłódkę

#### **2.4.1.6 regulator ładowania i kontroler stanu systemu – 1kpl.**

- Regulator z funkcją MPPT – śledzenie punktu maksymalnej mocy
- ustawianie maksymalnego prądu ładowania akumulatorów ze wszystkich źródeł zasilania w zakresie od 10 do 35A
- niezależne wejście z każdego obwodu paneli
- wejście DC do podłączenia dodatkowego źródła zasilania (dodatkowe panele fotowoltaiczne, turbina wiatrowa lub doładowanie z zewnętrznych źródeł, np. agregatu), prąd wejściowy do 30A, napięcie maksymalne 150V
- kontrola stanu akumulatorów z wyrównaniem napięć (balancer)
- automatyczne odłączanie obciążenia przy rozładowaniu o 60% pojemności akumulatorów z przekazaniem alarmu do centrali alarmowej przy rozładowaniu o 50%
- wyjście LAN do zdalnego monitorowania parametrów: napięcie paneli, napięcie akumulatorów, prąd ładowania, prąd lub moc obciążenia

#### **2.4.1.7 pozostałe wymagania:**

- czas pracy całego systemu na dostrzegalni Reczyce, podczas prowadzenia dyżurów, co najmniej 3 dni przy rozładowaniu akumulatorów o 40% pojemności
- dopuszczalne spadki napięć na kablach, podczas pracy systemu w trybie prowadzenia obserwacji :
  - w układzie ładowania do 3% - liczone dla znamionowych parametrów paneli dla punktu maksymalnej mocy
  - w układzie obciążenia do 2% - pomiar podczas pracy systemu przy naładowanych akumulatorach, ale bez ładowania z paneli PV
- wydajność układu doładowania akumulatorów z zasilania zewnętrznego musi zapewnić naładowanie akumulatorów o 50% pojemności w czasie do 6 godzin

#### **2.4.2 system sygnalizacji włamania (SSW) - 1kpl.**

- dwie czujniki dualne PIR+MW z regulacją czułości oraz z kompensacją temperatury:
  - alarm tylko po zadziałaniu jednocześnie dwóch czujek połączonych w koincydencji (koiniunkcji)
  - montaż powyżej 8mnpt
  - odległość minimalna między czujkami 1m
- sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny - montaż od strony dojazdu do dostrzegalni

- zasiek z drutu ostrzowego np. typu Concertina, uniemożliwiający obejście strefy wykrywania ruchu – montaż, jeżeli czujniki ruchu nie zapewnią wykrycia intruza na całym przekroju konstrukcji dostrzegalni
- czujnik ruchu i tłuczenia szkła w kabinie dostrzegalni
- kontaktron otwarcia pokrywy wjazdu
- czujniki otwarcia szafy sterowniczej i szaf systemu OZE
- sterowanie uzbrojeniem i rozbrojeniem systemu przez GSM
- restart urządzeń na wieży poprzez komendy SMS
- wyłączenie systemu obserwacji po zakończeniu okresu obserwacji i załączenie na wiosnę poprzez komendy SMS oraz ze stanowiska w PAD
- automatyczne (niezależne od regulatora ładowania) odłączenie zasilania głównego przy rozładowaniu akumulatorów o 60%
- powiadomienie GSM CLIP/SMS do co najmniej czterech abonentów:
  - naruszenie strefy
  - sabotaż
  - brak zasilania głównego z OZE
  - ostrzeżenie o niskim napięciu baterii systemu alarmowego oraz niskim napięciu akumulatorów OZE
  - przekroczenie dopuszczalnych temperatur w szafach
  - transmisja testowa co 24 godziny
- sygnalizacja dźwiękowa i SMS uzbrojenia i rozbrojenia
- dostęp do rejestru zdarzeń centrali alarmowej lub wydruk dla zamawiającego
- wbudowany niezależny akumulator z doładowaniem z zasilania głównego
- czas pracy z wbudowanego akumulatora 36 godzin przy braku zasilania głównego z OZE
- praca całoroczna

#### **2.4.2.1 kamera weryfikacyjna – 2 szt.:**

- kamera weryfikacyjna z wbudowanym powiadomieniem GSM
  - kąt 100st.
  - rozdzielczość matrycy i zdjęć 5Mpxl
  - zapis wideo HD720p
  - zapis lokalny na karcie SD oraz wysyłanie MMS
  - wbudowany oświetlacz podczerwieni 940nm
  - czas od wykrycia ruchu do wykonania zdjęcia do 1s
  - funkcja zdalnego uruchomienia zapisu przez SMS
  - obudowa wandaloodporna z zamkiem na kłódkę lub klucz wielozapadkowy
- zasilanie z wbudowanych akumulatorów z doładowaniem z systemu OZE
- praca całoroczna

#### **2.4.3 kamera obrotowa z wbudowanym obiektywem 1 szt.:**

- Przetwornik 1/2,8" lub większy, ze skanowaniem progresywnym
- standard obrazu HD1080p/25 lub HD1080p/30
- rozdzielczość 1920 x1080 pikseli
- minimalna wartość strumienia danych generowanego przez kamerę (bitrate) 15Mbps przy kompresji H.264 lub 30Mbps przy kompresji MJPEG
- stabilizacja obrazu
- funkcje korekty obrazu dostępne z pulpitu dla obserwatora:
  - usuwanie zamglenia horyzontu,
  - jasność
  - rozszerzony zakres dynamiki lub korekta GAMMA
  - kompensacja oświetlenia tylnego
- szeroki kąt obserwacji w poziomie 20st. lub więcej
- szerokość pola obserwacji w poziomie przy największym zbliżeniu optycznym  $\leq 2,5$ st. przy rozdzielczości 1920x1080 pikseli uzyskanej z przetwornika kamery
- zakres kątów uzyskiwany za pomocą fabrycznie zestrojonego obiektywu ZOOM bez modyfikacji zmieniających zakres ogniskowych (konwertery, nasadki i inne) lub pogarszających rozdzielczość obrazu
- zbliżenie cyfrowe 4x
- w torze optycznym nie można stosować żadnych osłon z tworzyw sztucznych lub innych wpływających negatywnie na jakość obrazu z kamery, dopuszczalne jest stosowanie szkła lub filtrów filmowych dedykowanych do optyki długoogniskowej

- system osuszania szyby przed obiektywem załączany automatycznie i ręcznie
- pełny przegląd horyzontu w czasie poniżej 30s
- autofocus z możliwością włączenia i wyłączenia przez operatora oraz autofocus chwilowy włączany na życzenie z dedykowanego przycisku na pulpicie sterowniczym
- blokowanie zakresu działania automatyki ostrości na odległość mniejszą niż 3m z możliwością wyłączenia ograniczenia
- obrót w poziomie bez ograniczenia ilości obrotów  $N \times 360^\circ$
- zakres ruchu w pionie  $+5/-20^\circ$
- szybkość obrotu w poziomie w zakresie od 0,01 do 15°/s, zależna od stopnia wychylenia manipulatora oraz wielkości zbliżenia
- szybkość zmiany położenia w pionie 0,01°/s do 5°/s, zależna od stopnia wychylenia manipulatora oraz wielkości zbliżenia
- co najmniej 5 ustawień szybkości w każdym kierunku, dla każdej wielkości zbliżenia
- w wypadku stosowania sterowania impulsowego (np. przy silnikach krokowych), częstotliwość pojedynczego skoku mechanizmu głowicy nie może być mniejsza niż 1 krok/sekundę przy najmniejszej wymaganej szybkości obrotu
- w wypadku stosowania silników krokowych pełen obrót w poziomie ( $360^\circ$ ) powinien być realizowany w co najmniej 50 tys. kroków
- automatyczne dostosowanie zakresu szybkości ruchu w poziomie i pionie do aktualnego ustawienia obiektywu ZOOM – stała szybkość przesuwu obrazu na ekranie przy stałym wychyleniu manipulatora i jednoczesnej zmianie zbliżenia
- zachowana płynność ruchu w zakresie od 0,1°/s do szybkości maksymalnej bez widocznych skoków na obrazie pochodzących od napędu
- dokładność ustawiania pozycji 0,1°
- wyświetlanie azymutu z rozdzielczością 0,1°
- wyświetlanie celownika przy zbliżeniach z możliwością zaprogramowania kąta, przy którym zaczyna być widoczny celownik
- tryb auto z możliwością korekty ręcznej podczas odtwarzania: szybkości, wysokości, zbliżenia i ostrości
- tryb automatycznego śledzenia linii horyzontu
- zapamiętanie aktualnej pozycji i jej wywołanie w dowolnym momencie – co najmniej 8 pozycji
- programowane trasy obserwacji (pozycja, szybkość, zoom, focus, omijanie sektorów) – co najmniej 2 trasy po 100 pkt/trasę
- czas odtwarzania pojedynczej trasy od 1 do 15 minut
- nazwy kierunków wpisywane z rozdzielczością 1 st., możliwość wpisania co najmniej 60 nazw
- zdalna kalibracja azymutu bez konieczności mechanicznego przestawiania głowicy obrotowej
- ustawianie kamery na azymut poprzez wpisanie kąta i zatwierdzenie dedykowanym przyciskiem na pulpicie
- informacja zwrotna z głowicy obrotowej do systemów wizualizacji pozycji na mapach i sterowania przez sieć LAN
- wszystkie podstawowe funkcje zestawu kamerowego wywoływane przez operatora bez konieczności ingerencji serwisu lub zmiany w konfiguracji systemu poprzez wejście do ustawień
- montaż kamery obrotowej z głowicą w sposób nie przesłaniający pola obserwacji w każdym z kierunków horyzontu
- głowica (napędy) i zespół wizyjny (kamera i obiektyw) muszą być zintegrowane i stanowić zwartą konstrukcję we wspólnej obudowie, odporną na działanie czynników atmosferycznych, w szczególności na napór wiatru
- cały zestaw kamerowy z głowicą obrotową musi posiadać masę do 8kg i być łatwy w montażu i demontażu
- wraz z zestawem kamerowym dostarczony opis protokołu sterowania z nieograniczoną czasowo licencją na używanie w miejscu montażu u zamawiającego, zawierający opis wszystkich funkcji dostępnych z pulpitu sterowniczego oraz innych niezbędnych do sterowania bezwzględnego z aplikacji zewnętrznych oraz odczytania stanu zestawu kamerowego
- protokół sterowania kamerą musi zawierać funkcje:
  - odczytu poziomego i pionowego kierunku obserwacji
  - wysyłania poleceń umożliwiających ustawienie głowicy obrotowej w wybranym poziomym i pionowym kącie obserwacji
  - wysyłania poleceń umożliwiających ustawienie wybranego zbliżenia i ostrości
  - wysyłania wszystkich poleceń obejmujących funkcjonalności dostępne z pulpitu sterowniczego
- rozdzielczość odczytu oraz wysyłania na pozycję zastosowana w udostępnionym protokole

sterowania nie może być mniejsza od rozdzielczości zastosowanej dla sterowania głowicą obrotową przy użyciu pulpitu sterowniczego

- praca w sezonie obserwacyjnym w temperaturach od -10 do +50 st. C
- odporność na przechowywanie w temperaturach -30 do +50st.C
- odporność na pozostałe warunki atmosferyczne, w tym promieniowanie UV

### **3.4.10 szafa przykamerowa – 1 szt.:**

- stopień szczelności IP66 przy montażu poza kabiną obserwatora lub IP65 dla montowanej w kabinie
- przystosowana do warunków zewnętrznych
- wyposażona w:
  - układ utrzymania temperatury w zakresie -20 do +40st.C, dostosowany do zasilania z systemu OZE (odłączenie układu przy rozładowaniu akumulatorów o 40% pojemności)
  - osprzęt ochrony przepięciowej, zabezpieczeń nadprądowych i zasilacze do urządzeń
  - switch przemysłowy:
    - pobór mocy do 3W
    - 5 portów 10/100BaseT
    - temperatury pracy -30 do + 50st. C

### **3.4.11 2.4.5 ochrona przepięciowa i odgromowa – 1 kpl:**

- zabezpieczenie zasilania PAD:
  - ochronnik stopień D, prąd udarowy 5kA (8/20us), ograniczenie napięcia <1kV, czas zadziałania <25ns dla instalacji wewnątrz budynku z prawidłową instalacją zasilającą wyposażoną w ochronę przepięciową i odgromową
- ogranicznik przepięć T1,T2,T3 na obwodzie zasilania masztu odbiorczego, prąd udarowy 20kA (10/350us), ograniczenie napięcia <1kV (8/20us), czas zadziałania <25ns
- ochronnik przepięciowy DC:
  - prąd udarowy 10kA
  - ograniczenie napięcia 600V dla obwodu PV
  - ograniczenie napięcia 100V dla obwodu zasilania DC
- ochronnik dla kabli sieciowych LAN – dostrzegalnie i PAD
  - z przekazem zasilania Poe
  - standard 1000-Base-T
  - prąd wyładowania maksymalny 5kA
  - napięcie przebicia DC 90V (100V/s)
  - maksymalne napięcie przebicia impulsowego 700V (1kV/us)
- jeżeli długość kabla przekracza 10m, to montaż na każdym końcu okablowania przewodzącego narażonego na przepięcia
- nie jest wymagany montaż ochronników na końcu kabla, do którego nie ma przyłączonych elementów wrażliwych na przepięcia i wyładowania atmosferyczne
- licznik wyładowań
- praca całoroczna

### **3.4.12 2.4.6 radiolinia – 1kpl.:**

- transmisja w paśmie wolnym od opłat – częstotliwość 5GHz lub wyższa
- możliwość zestawienia łącza o przepustowości minimum 500Mbps dla warunków idealnych
- praca w trybie przezroczystym (bridge)
- opóźnienie ICMP (ping) do 1ms przy pełnym obciążeniu łącza
- port LAN Gigabit Ethernet RJ45
- szyfrowanie 128-Bit
- komunikacja zabezpieczona standardem WPA2 / AES
- zapewniona dostępność transmisji w sezonie obserwacyjnym >99,8%
- pobór mocy do 15W

### **3.4.13 pozostałe wymagania dla urządzeń zamontowanych na dostrzegalniach:**

- praca całego systemu w zakresie temperatur od -10 do +50st. C
- część systemu pracująca całorocznie – zakres temperatur -30 do +50st.C
- przechowywanie wszystkich urządzeń w zakresie od -30 do +50st.C, brak konieczności demontażu jakichkolwiek urządzeń systemu po okresie obserwacji
- waga wszystkich elementów systemu montowanych na poziomie kabiny dostrzegalni nie może

- przekraczać 100kg
- łączna powierzchnia boczna urządzeń montowanych na zewnątrz kabiny obserwatora nie może zwiększyć powierzchni bocznej kabiny i osprzętu o więcej niż 0,5m<sup>2</sup> w stosunku do stanu istniejącego
- pełna odporność na warunki atmosferyczne spotykane w miejscu montażu, w tym na promieniowanie UV
- praca przy wietrze do 100km/h, odporność na porywy wiatru do 160km/h

#### **3.4.14 doposażenie wieży odbiorczej - 1kpl:**

- radiolinia – część odbiorcza
- switch z portem światłowodowym:
  - 1000Mbps
  - niezarządzalny
- przełączenie zasilania wieży na zasilanie z zasilacza awaryjnego w budynku nadleśnictwa oraz doposażenie w ochronnik przepięciowy trzystopniowy

#### **3.4.15 doposażenie stanowiska obsługi – 1kpl.:**

- Monitor tego samego typu, co już zainstalowany lub równoważny – 1szt.:
  - rozdzielczość matrycy 3840x2160 pikseli
  - matryca LCD lub lepsza z podświetleniem LED
  - częstotliwość odświeżania obrazu 60 Hz lub wyższa
  - cienkie ramki do 25 mm
  - w komplecie wysięgnik ścienny z możliwością ustawienia kąta zawieszenia monitora w poziomie (+/-30st.) i pionie (+/-5st.), odsunięcie od ściany od 60 do 400mm
  - maksymalne wymiary obudowy: szerokość do 125 cm, wysokość do 73 cm
- dekoder obrazu lub komputer pełniący funkcję dekodera – 1szt.:
  - wyświetlanie obrazu z kamer IP w standardzie HD1080p/25 lub HD1080p/30
  - wyświetlanie aktualnego azymutu, zbliżenia i nazw kierunków na obrazie z kamery
  - wyświetlanie celownika przy zbliżeniach
- zasilacz awaryjny – zasilanie PAD i masztu odbiorczego:
  - dodatkowe akumulatory dostosowane do istniejącego zasilacza pozwalające na uzyskanie czasu pracy systemu z zasilania awaryjnego co najmniej 24 godziny
  - miejsce montażu ustalone z zamawiającym po dobraniu pojemności akumulatorów
  - zasilacz awaryjny ma zasilić także istniejący komputer stanowiskowy (200W) oraz inne urządzenia na PAD niezbędne do prowadzenia obserwacji
  - odłączenie zasilania zdalnie ze stanowiska PAD 0 niezależne odłączanie masztu odbiorczego i urządzeń PAD
- router gigabitowy 8-portowy, zarządzalny z portem światłowodowym jednomodowym
- dodatkowe elementy niezbędne do połączenia istniejącej części systemu z nowym i do uruchomienia systemu

#### **3.4.16 oprogramowanie diagnostyczne i obsługi mapy terenu:**

- oprogramowanie obsługi mapy
  - automatyczne pobieranie i wyświetlanie aktualnego azymutu z każdej kamery na mapie terenu w czasie rzeczywistym
  - kierowanie kamery lub wybranych kamer na punkt wskazany na mapie
  - współpraca z pulpitem sterowniczym w układzie master-slave (sterowanie z pulpitu priorytetowe nad sterowaniem z aplikacji)
  - możliwość wpisania ręcznie azymutu z dodatkowego punktu obserwacji, np. sąsiedniego nadleśnictwa
  - automatyczne wyliczanie współrzędnych punktu przecięcia wybranych dostrzegalni
  - zaznaczanie przez operatora punktów zagrożenia i pożarów na mapie
  - zakres zoom mapy:
    - widok pełny, obejmujący cały obszar nadleśnictwa
    - zbliżenie z widocznymi numerami oddziałów i drogami pożarowymi
- instalacja na istniejącym komputerze stanowiskowym w PAD, podłączenie sygnałów z systemu



- kamerowego do oprogramowania mapy w sposób nie naruszający polityki bezpieczeństwa informatycznego LP
- wyłączenie oprogramowania mapy i komputera stanowiskowego nie może zakłócić pracy systemu kamerowego - zapewnione prowadzenie obserwacji z zachowaniem pełnej funkcjonalności kamer i pulpitu sterowniczego
- oprogramowanie diagnostyczne:
  - kontrola stanu systemu i wyświetlanie komunikatów alarmowych: zanik zasilania głównego, napięcie akumulatorów i procentowy wskaźnik stanu naładowania, brak transmisji, brak sterowania, temperatura w szafach,
  - kontrola dostępności urządzeń IP
  - instalacja na dekodery nowej kamery lub dodatkowym komputerze dostarczonym razem z oprogramowaniem
  - komunikaty o awariach i nieprawidłowościach wyświetlane na monitorze dekodera lub dodatkowego komputera
  - zdalny dostęp serwisowy do systemu:
    - podgląd obrazu i sterowanie kamerą
    - testowanie stanu systemu i lokalizacja miejsca uszkodzenia
    - restart urządzeń na wieżach
    - wyłączenie systemu obserwacji po zakończeniu okresu obserwacji i załączenie na wiosnę
  - funkcje zdalnego dostępu możliwe do wywołania lokalnie przez obsługę systemu
  - wyłączenie oprogramowania nie może zakłócić pracy systemu kamerowego - zapewnione prowadzenie obserwacji z zachowaniem pełnej funkcjonalności kamer i pulpitu sterowniczego

#### **2.4.11 pozostałe wymagania dla systemu:**

- łączne opóźnienie w torze przesyłu obrazu i sterowania nie większe niż 1s, liczone od wychylenia manipulatora do zauważenia zmiany pozycji kamery na ekranie monitora
- podgląd obrazu i sterowanie obu kamer z istniejącego pulpitu sterowniczego, zapewnione także po wyłączeniu oprogramowania obsługi mapy terenu i oprogramowania diagnostycznego
- automatyczne wyłączenie kamer i elementów współpracujących na dostrzegalni Reczyce po godzinie od stwierdzenia braku sterowania – sygnał ostrzegawczy na PAD, generowany przez co najmniej 10 minut, zanim kamera zostanie wyłączona
- poziom hałasu na stanowisku PAD (generowany przez wszystkie urządzenia systemu monitoringu) podczas prowadzenia obserwacji, nie więcej niż 35 dB (pomiar przy głowie obserwatora)
- dostarczony opis protokołu sterowania kamerą oraz dostępu do obrazu IP z kamery
- zakres komend protokołu sterowania jak dostępne z pulpitu sterowniczego oraz pozwalające na integrację kamery z oprogramowaniem obsługi mapy, nawigacji, detekcji dymu czy innego oprogramowania, które będzie wymagało dostępu do funkcji kamery, statusu i sterowania
- opisy protokołów oraz API potrzebne do konfiguracji, modernizacji i użytkowania całego systemu zostaną udostępnione nieodpłatnie z nieograniczonym w czasie prawem do użytkowania w miejscu montażu kamery (nadleśnictwo Dębno)
- nieograniczona czasowo licencja na dostarczone oprogramowanie nie wymagająca płatnych aktualizacji
- wszystkie materiały i urządzenia fabrycznie nowe w wykonaniu oryginalnym dostarczonym przez producenta
- dopuszczalne modyfikacje wykonane przez wykonawcę, które nie wpływają na parametry wyrobu, np: dodanie adapterów montażowych (z wyjątkiem części wpływających na bezpieczeństwo), przemalowanie elementów, dodanie własnych oznaczeń, dodanie dodatkowego wyposażenia do fabrycznie przygotowanych miejsc montażu, itp.
- możliwość rozbudowy oprogramowania o dodatkową funkcjonalność, np. ADD, nawigacji, czy integrację z systemem łączności DMR
- przy wykonaniu uwzględnić dodatkowe informacje ujęte w części opisowej oraz na rysunkach
- dostarczenie i instalacja kart abonamentowych SIM do kamer weryfikacyjnych, systemu alarmowego i zdalnego dostępu - w zakresie wykonawcy
- okres gwarancji minimum 24 miesiące
- w okresie gwarancji koszty po stronie wykonawcy:
  - napraw gwarancyjnych wraz z wszelkimi kosztami zastosowania sprzętu zastępczego na czas naprawy
  - opłat za dostęp zdalny oraz koszty abonamentowe i dodatkowe kart SIM
  - przeglądów planowych
  - wymiany materiałów eksploatacyjnych i podzespołów wymagających wymiany w wyniku naturalnego zużycia

- doładowania akumulatorów w przypadku niedoładowania z paneli fotowoltaicznych
- usuwanie usterek uniemożliwiających prowadzenie obserwacji – czas do 72h
- usuwanie usterek nie wymagających pilnej reakcji – czas do 5 dni kalendarzowych
- zapewnienie sprzętu zastępczego w przypadku wydłużającego się czasu naprawy



## **2.6 Weryfikacja zgodności wykonania z wymaganiami**

Podczas realizacji zamówienia wykonawca musi zapewnić zgodność wykonania z dokumentacją projektową, wymaganiami postępowania przetargowego oraz umowy z zamawiającym. Zamawiający podczas czynności odbiorowych, może posiłkować się wiedzą projektanta oraz niezależnych rzeczoznawców w celu weryfikacji wykonanego systemu na zgodność w powyższym zakresie.

Wraz ze zgłoszeniem do odbioru wykonawca powinien dostarczyć zamawiającemu dokumentację powykonawczą z ujęciem wszystkich zmian w stosunku do projektu oraz zawierającą:

- listę zamontowanych urządzeń i ich dane techniczne
- schematy
- deklaracje zgodności
- inne materiały niezbędne do sprawdzenia wykonanego systemu.

Zakres danych musi zapewnić możliwość weryfikacji, czy wykonany system jest zgodny ze wszystkimi wymaganiami ujętymi w projekcie i pozostałej dokumentacji przetargowej.

### **2.6.1 Zakres czynności przed odbiorem:**

- sprawdzenie listy zamontowanych urządzeń
- weryfikacja zgodności dokumentacji i parametrów urządzeń z ofertą wykonawcy oraz wymaganiami zamawiającego

### **2.6.2 Zakres czynności podczas odbioru:**

- weryfikacja zamontowanych urządzeń na zgodność z przedstawioną dokumentacją
- sprawdzenie jakości montażu
- test obrazu
- test sterowania obu kamer z istniejącego pulpitu sterowniczego
- test zasilania awaryjnego PAD – obecność zakłóceń na obrazie lub w pracy systemu, czas rozładowania akumulatorów
- reset zdalny systemu na dostrzegalni i ponowne załączenie
- funkcje oprogramowania – podstawowa funkcjonalność
- dostęp zdalny – podstawowa funkcjonalność

## 2.7 Zalecenia konserwacyjne

System dla zachowania sprawności wymaga przeprowadzania konserwacji zgodnie z harmonogramem.

Lp	Zakres	okresowość	Uwagi
1.	Uruchomienie systemu na początku sezonu obserwacyjnego	1 raz w roku	Najpóźniej tydzień przed rozpoczęciem sezonu obserwacyjnego – wykonuje użytkownik, a w przypadku demontażu posezonowego urządzeń - konserwator
2.	Kontrola funkcjonowania systemu alarmowego	4 razy w roku	test wykrywania intruza, test transmisji, przegląd zdarzeń
3.	Przegląd całego systemu	2 raz w roku	Na początku i końcu sezonu obserwacyjnego oraz przy każdym przyjeździe serwisowym do awarii lub innych zgłoszeń
4.	Sprawdzenie stanu ochrony przepięciowej	1 raz w roku	Na początku sezonu obserwacyjnego oraz po okresie burzowym podczas którego wystąpiło zakłócenie pracy systemu lub wyłączenie zabezpieczeń nadprądowych
5.	Sprawdzenie stanu elementów mechanicznych	1 raz w roku	W sezonie obserwacyjnym
6.	Zabezpieczenie elementów systemu na czas przerwy posezonowej (okres zimowy)	1 raz w roku	Po 30 września lub zgłoszeniu użytkownika o zakończeniu okresu obserwacji

Konserwacja powinna obejmować w szczególności:

- sprawdzenie poprawności działania systemu kamer,
- sprawdzenie przepustowości łącza radiowego,
- sprawdzenie współpracy systemu diagnozowania z systemem alarmowym – powiadomienie o nieprawidłowościach
- sprawdzenie instalacji zasilającej,
- sprawdzenie stanu akumulatorów,
- oględziny stanu połączeń elektrycznych,
- oględziny stanu izolacji przewodów,
- oględziny stanu uchwytów mocujących przewody i urządzenia,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia układów zabezpieczających,
- czyszczenie od strony wewnętrznej i zewnętrznej obudów kamer\*,
- oględziny wszystkich uszczelnień obudów i skrzynek hermetycznych,
- oględziny stanu pewności trzymania uchwytów mocujących szafki, wsporniki, urządzenia oraz inne elementy do konstrukcji wieży,
- oględziny i sprawdzenie poprawności działania urządzeń aktywnych i światłowodowych,
- oględziny urządzeń serwerowych, aktywnych oraz monitorów na stanowisku PAD,
- oczyszczenie z kurzu wentylatorów i wnętrza obudów\*,
- usunięcie wykrytych usterek lub zgłoszenie użytkownikowi, jeśli wiąże się to z dodatkowymi kosztami\*,
- sprawdzenie poprawności działania i stabilności oprogramowania obsługującego systemy, inne czynności niezbędne do utrzymania systemów w pełni sprawnych

\* tylko w przypadku stwierdzenia potrzeby wykonania tego zakresu

W przypadku wykrycia jakichkolwiek usterek należy niezwłocznie doprowadzić system do stanu pierwotnego.

Zachowanie wymaganych okresów przeglądów pozwoli na utrzymanie systemów w ciągłej wysokiej sprawności i przedłuży żywotność urządzeń.

Konserwacje należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producentów urządzeń. Serwisant powinien posiadać doświadczenie w serwisie tego typu systemów oraz posiadać odpowiednie uprawnienia, jeśli są wymagane.

## 2.8 Załączniki

- 2.8.1 Rys.1 Szkic sytuacyjny
- 2.8.2 Rys.2 Schemat blokowy całego systemu
- 2.8.3 Rys.3 Rozmieszczenie urządzeń w PAD
- 2.8.4 Rys.4 Rozmieszczenie urządzeń Reczyce
- 2.8.5 Kosztorys ofertowy
- 2.8.6 Kosztorys inwestorski



**DDTRONIK Dariusz Dowgier**  
16-020 Czarna Białostocka  
ul. Oehotnicza 11  
www.ddtronik.pl NIP 966-064-30-16