SPECYFIKACJA TECHNICZNA

System kamer obserwacji strefy roboczej żurawi samojezdnych

1. Przedmiot zamówienia

Dostawa, montaż, konfiguracja i uruchomienie kompletnych systemów dla żurawi **Liebherr LTM 1095, Liebherr LTM 1040 i Grove GMK 5180**. Cel: bezpieczna obserwacja haka, ładunku, miejsca jego pobrania i odłożenia oraz bezpośredniej strefy operacji. Ogólny i panoramiczny monitoring instalacji zakładu jest niedopuszczalny.

J nowZestaw: kamera na wysięgniku z mocowaniem, transmisja i odbiornik, monitor w kabinie, lokalny rejestrator NVR/DVR lub równoważny, zasilanie, niezbędny osprzęt, oprogramowanie i zabezpieczenia danych. Po montażu wymagana jedynie standardowa obsługa operatorska.

2. Kamera, monitor i montaż

Kamera: do maszyn mobilnych lub porównywalnych warunków przemysłowych; obraz kolorowy, minimum **Full HD 1920 × 1080 px, 25 kl./s**, automatyczna kompensacja ekspozycji, WDR lub równoważne. Wyższa rozdzielczość dopuszczalna; 4K niewymagane. Obiektyw dobrany do geometrii żurawia: rozpoznawalny hak, ładunek, przeszkody i osoby w strefie operacji; obserwacja otaczającej infrastruktury ograniczona do minimum.

Odporność urządzeń poza kabiną: minimum **IP66, −20°C do +50°C**; preferowane IP67, −30°C do +60°C. Wymagana odporność na deszcz, pył, drgania, wstrząsy i warunki pracy maszyn mobilnych, potwierdzona dokumentacją producenta.

Mocowanie: preferowane bez trwałych zmian wysięgnika; uchwyt magnetyczny, dedykowany mechaniczny lub rozwiązanie zatwierdzone przez producenta/dostawcę żurawia. Wymagane: odporność na drgania, brak samoczynnego odłączenia, dodatkowe zabezpieczenie przed upadkiem (np. linka), regulacja położenia i brak uszkadzania wysięgnika.

Monitor: przemysłowy LCD do pojazdów/maszyn, minimum **7"**, rekomendowane 7–10"; czytelny obraz bez utraty istotnych informacji, regulacja jasności, automatyczny obraz po aktywacji; bezpieczny montaż w kabinie bez ograniczania widoczności.

3. Transmisja i zasilanie

Wymagana praca przy maksymalnym wysunięciu wysięgnika; dystans roboczy minimum **100 m**, potwierdzony testem na rzeczywistym żurawiu.

Preferowana transmisja bezprzewodowa: minimum **AES-128 lub równoważne**, uwierzytelnianie urządzeń, brak transmisji jawnej i niezmiennego fabrycznego klucza; ochrona przed odczytem przechwyconego sygnału, pisemne potwierdzenie szyfrowania przez producenta. Dostęp do obrazu przez Internet niedopuszczalny.

Alternatywa przewodowa: przewody do wielokrotnego zginania i wysięgnika teleskopowego, odporne na oleje, UV i warunki atmosferyczne, zabezpieczone przed wyrwaniem.

Zasilanie: instalacja żurawia lub własny akumulator kamery. Akumulator: minimum **10 godzin ciągłej pracy**, sygnalizacja stanu, ładowarka, ochrona przed głębokim rozładowaniem i pełne ładowanie poza wysięgnikiem.

4. Zapis, bezpieczeństwo i prywatność

Zapis wyłącznie lokalny w zabezpieczonej kabinie; monitor i rejestrator w zamkniętej kabinie. Retencja regulowana **72 godziny–7 dni**, domyślnie 72 godziny; zwiększenie wyłącznie przez administratora. Po upływie ustawionego czasu automatyczne nadpisywanie najstarszych nagrań.

System autonomiczny, bez wymogu Internetu i konta chmurowego. Zakazane: chmura, serwery zewnętrzne, zdalny dostęp internetowy, automatyczna synchronizacja i przesyłanie telemetrii lub wideo poza system. Funkcje LTE/4G/5G, cloud, P2P i zdalnego dostępu wyłączone lub trwale dezaktywowane.

Dostęp administracyjny chroniony hasłem, możliwość zmiany haseł fabrycznych; operator bez uprawnień nie może zmieniać zabezpieczeń ani eksportować nagrań. Eksport wyłącznie przez upoważnioną osobę. Porty USB/RJ45 w rejestratorach i monitorach w kabinie muszą być fizycznie zablokowane, aby uniemożliwić nieautoryzowane kopiowanie nagrań przez osoby postronne.

Kamera i zapis uruchamiane dopiero po dotarciu na miejsce, ustawieniu żurawia, rozstawieniu i zablokowaniu podpór oraz osiągnięciu gotowości do operacji. Preferowana aktywacja automatyczna sygnałem gotowości/rozstawienia podpór; ręczna po procedurze ustawienia wyłącznie za akceptacją Zamawiającego. System ma uniemożliwiać rutynowy zapis podczas przejazdu.

Maszyny oznakowane informacją o monitoringu wizyjnym w miejscu pracy zgodnie z zasadami ochrony danych. Bez rejestracji dźwięku; mikrofon, jeśli występuje, z możliwością trwałego wyłączenia w konfiguracji.

Pochodzenie: nie dopuszcza się rozwiązań chińskich w zakresie urządzeń końcowych, w szczególności kamer, rejestratorów i oprogramowania systemowego.

5. Realizacja i odbiór

Cena obejmuje kompletną dostawę, montaż, uruchomienie, konfigurację pola widzenia, retencji i zabezpieczeń, testy zasięgu i obrazu, instruktaż operatorów oraz dokumentację.

6. Dokumenty ofertowe, gwarancja i serwis

Do oferty: karty kamery, monitora i rejestratora; schemat architektury; opis transmisji i szyfrowania radiowego; producenci i modele kamery/rejestratora, producent oprogramowania, kraj producenta i produkcji/montażu urządzeń oraz oświadczenie o pochodzeniu; deklaracja zgodności CE; instrukcja eksploatacji i sposób montażu; potwierdzenie IP, temperatur, czasu pracy akumulatora, zasięgu, zabezpieczeń nagrań i retencji 72 h–7 dni; wykaz czynności serwisowych.

Wymagane: gwarancja minimum **24 miesiące**, serwis w Polsce, wsparcie po polsku, reakcja serwisowa do **2 dni roboczych**, części zamienne przez minimum **5 lat** oraz aktualizacje zabezpieczeń oprogramowania układowego w okresie gwarancji.