

Jakość na drodze do celu

Użyteczność obrazu w systemach bezpieczeństwa

Kwiecień 2023

Podsumowanie

O użyteczności obrazu decyduje znacznie więcej czynników niż tylko jego wysoka rozdzielczość. Aby system dozoru wizyjnego działał zgodnie z oczekiwaniami od dnia montażu do wycofania z eksploatacji, należy uwzględnić kilka czynników i podjąć określone działania. Można je streścić w czterech krokach: określenie zastosowania, poznanie środowiska pracy, projektowanie ukierunkowane na cel i wdrożenie planu konserwacji. Jeśli firma lub instytucja chce zaprojektować i zainstalować system dozoru wizyjnego, który naprawdę spełni jej oczekiwania, zdecydowanie zalecamy skorzystanie z usług profesjonalnego integratora systemów.

Spis treści

1	Wprowadzenie	4
2	Cztery kroki do użyteczności obrazu	4
2.1	Określenie celu zastosowania	4
2.2	Zrozumienie otoczenia	6
2.3	Projektowanie ukierunkowane na cel	8
2.4	Wdrożenie planu konserwacji	9

1 Wprowadzenie

Jakość obrazu odgrywa kluczową rolę w systemach dozoru wizyjnego. Projektując system dozoru, trzeba znać jego podstawowe przeznaczenie i możliwe sposoby wykorzystania materiału w przyszłości. Aby określić prawidłowe wymagania i zadbać nie tylko o jakość, ale też o użyteczność obrazu, należy przeprowadzić drobiazgową analizę przeznaczenia systemu oraz konkretnych warunków jego eksploatacji.

W rozważaniach dotyczących użyteczności obrazu należy całościowo spojrzeć na system dozoru wizyjnego i jego cele – zarówno na etapie planowania, jak i podczas wieloletniej eksploatacji. Przykładowo strumień wideo o najlepszej jakości pochodzący z najdroższej kamery może się okazać bezużyteczny, jeśli scena nie będzie dostatecznie oświetlona w nocy albo dojdzie do zmiany kierunku ustawienia kamery lub utraty połączenia z systemem.

Niniejszy dokument podzielono na cztery kroki i w każdym z nich przedstawiono kilka zagadnień, które należy uwzględnić, aby zapewnić zarówno początkową, jak i długofalową użyteczność materiału wizyjnego. Ponadto w każdym kroku zawarto łączy do narzędzi, które pomagają pokonać pewne trudne etapy procesu decyzyjnego.

W pierwszym kroku omawiamy kwestię definiowania zastosowań i ich możliwy wpływ na decyzje projektowe. W drugim kroku analizujemy wpływ czynników środowiskowych, a w kroku trzecim – koncepcję projektowania ukierunkowanego na cel. Wreszcie w kroku czwartym przedstawiamy aspekty długoterminowe, aby system sprawdził się w dniu, w którym wystąpi potrzeba skorzystania z materiału wizyjnego.

2 Cztery kroki do użyteczności obrazu

2.1 Określenie celu zastosowania

Projektowanie systemu dozoru należy rozpocząć od określenia celu jego zastosowania. Przede wszystkim chodzi o wybór pomiędzy kamerami udostępniającymi widok ogólny a takimi, które dostarczają szczegółowe informacje pomocne przy identyfikacji. Kamery z widokiem ogólnym powinny umożliwiać ogólną orientację w zdarzeniach, do których dochodzi w obserwowanej scenie, a kamery identyfikacyjne – dostarczać informacje na temat osób obecnych w scenie.

Główną cechą różniącą te dwa rodzaje kamer nie jest model czy marka, ale gęstość pikseli i pole widzenia. Bardzo ważny jest także kąt pochylenia kamery względem obserwowanego obiektu. Aby kamera działała odpowiednio do wybranego zastosowania, należy uwzględnić kilka wymagań.

2.1.1 Wymagana gęstość pikseli

Zastosowania można podzielić na różne klasy dozoru – od monitorowania do inspekcji – które przedstawiono w poniższej tabeli. Każdej klasie odpowiada pewna liczba pikseli obserwowanego obiektu, która jest wymagana do osiągnięcia zdefiniowanego celu.

Tabela 2.1 Klasy zastosowań dozoru wizyjnego i odpowiadające im wymagane gęstości pikseli. (Źródło: międzynarodowa norma IEC 62676-4).

Klasa	Ilość pikseli na metr	Ilość pikseli na stopę	Nachylenie
Monitowanie	12,5	4	Niskie znaczenie
Detekcja	25	8	
Obserwacja	63	19	
Rozpoznanie	125	38	Średnie znaczenie
Identyfikacja	250	76	Wysokie znaczenie (<20°)
Inspekcja	1000	305	

Jeśli na przykład celem jest wysłanie ostrzeżenia w przypadku wejścia nieupoważnionej osoby na obszar, a identyfikacja ani rozpoznanie tej osoby nie są konieczne, właściwym zastosowaniem będzie detekcja. Jak widać w tabeli, na dozorowanym obszarze wymagana jest wówczas gęstość pikseli wynosząca w przybliżeniu 25 pikseli na metr.

W celu określenia wymaganej gęstości pikseli dla rzeczywistych scenariuszy pomocne są narzędzia projektowe. W takim narzędziu można określić wymaganą gęstość pikseli, a następnie dostosować wysokość montażu kamery i jej pole widzenia, aby sprawdzić, czy urządzenie spełni wymogi danego zastosowania. Narzędzie AXIS Site Designer jest dostępne na stronie www.axis.com/sitedesigner/



Figure 1. Cel zastosowania: identyfikacja.



Figure 2. Cel zastosowania: widok ogólny.

2.1.2 Wymagania związane z analityką obrazu

Kamery z funkcjami analityki dodatkowo komplikują proces określania wymogów związanych z wybranym zastosowaniem. Jeśli kamera ma służyć do ściśle określonego celu, na przykład do rozpoznawania tablic rejestracyjnych czy zliczania osób, powinna zostać zainstalowana dokładnie w tym celu. Twórcy oprogramowania analitycznego zazwyczaj bardzo precyzyjnie określają wymagania dotyczące gęstości pikseli, miejsca montażu i pola widzenia, które są niezbędne do osiągnięcia żądanego poziomu dokładności. To bardzo ważne, aby ściśle przestrzegać tych wymagań i przetestować aplikację analityki w swoim środowisku.

2.1.3 Wymagania dotyczące obserwowanych obiektów

Określając zastosowanie, należy też wziąć pod uwagę rodzaj rejestrowanych obiektów. Rejestrowanie obiektów poruszających się z dużą prędkością, takich jak pojazdy, może wymagać skorygowania domyślnej konfiguracji obrazu kamery, aby zminimalizować rozmycie obrazu spowodowane ruchem czy inne artefakty, mogące występować zwłaszcza przy słabym oświetleniu. Jeśli przykładowo chodzi o monitorowanie tablic rejestracyjnych w nocy lub w ciemności, być może warto rozważyć użycie dodatkowego oświetlenia.

2.2 Zrozumienie otoczenia

Działanie kamery w dłuższym okresie w znacznym stopniu zależy od środowiska pracy. W słoneczne południe praktycznie każda kamera zapewnia znakomity obraz, ale jak sobie poradzi, gdy słońce zbliży się ku zachodowi lub zacznie padać deszcz? Zachowanie wysokiej jakości obrazu w każdych warunkach to wyzwanie, na które trzeba odpowiedzieć poprzez uwzględnienie konkretnych czynników.

Aby ułatwić wybór optymalnego modelu kamery pod kątem określonego przeznaczenia, powstały takie narzędzia jak selektor produktów Axis, który umożliwia filtrowanie dostępnych kamer z uwzględnieniem czynników środowiskowych, takich jak zakres temperatur, klasa IK, klasa IP i wydajność w zakresie WDR. Dostęp do selektora produktów można uzyskać w portalu Axis: www.axis.com/tools.

2.2.1 Oświetlenie

Wiele kamer zawiera wbudowane oświetlacze podczerwieni, które są bardzo wygodnym rozwiązaniem minimalizującym zależność urządzenia od oświetlenia sceny. Gdy w obserwowanej scenie robi się zbyt ciemno, kamera przełącza się w tryb czarno-biały i włącza promieniowanie podczerwone (IR). Promieniowanie IR jest niewidoczne dla ludzkiego oka, a jego obecność sygnalizuje jedynie czerwony kolor emitującej je diody.

Wiele osób nie wie, że promieniowanie IR może wpływać na szczegółowość obrazu, tak ważną w pracach dochodzeniowych. Natężenie promieniowania IR odbitego od obiektu nie zależy od koloru materiału, ale raczej od jego struktury. Dlatego ciemna koszula oświetlona promieniowaniem IR może się wydawać jaskrawo biała i na odwrót.

Im większa potrzeba pozyskiwania szczegółów do prac wyjaśniających, tym bardziej należy uwzględnić obecność światła widzialnego. Ponadto światło widzialne jest znacznie skuteczniejszym czynnikiem odstraszającym, który może zapobiec incydentom. Z drugiej strony przeciw korzystaniu ze światła widzialnego przemawiają nadmierne oświetlenie nocne oraz energooszczędność.

Z myślą o dozorze w słabo oświetlonych scenach powstały takie technologie jak Axis Lightfinder, które mają na celu optymalne rejestrowanie kolorowych obrazów o wysokiej rozdzielczości w warunkach niemal całkowitej ciemności. Wiele kamer przy słabym oświetleniu przełącza się na tryb czarno-biały, ale w zastosowaniach wymagających identyfikacji zachowanie informacji o kolorach może mieć duże znaczenie.

Brak światła to niejedyny czynnik mogący utrudniać korzystanie z systemu dozoru wizyjnego. Osobną uwagę należy także poświęcić scenom cechującym się dużym kontrastem pomiędzy jasnymi i ciemnymi partiami obrazu – czyli tak zwanym szerokim zakresem dynamiki – aby nie dochodziło w nich do utraty szczegółów. Scenami, w których szeroki zakres tonalny jest często typowym zjawiskiem, są wejścia do budynków, tunele czy zadaszone parkingi. Może też występować na otwartym powietrzu, na przykład w słoneczny dzień, gdy na chodniku i ulicy widać cienie budynków. Przykłady, gdy użycie WDR w kamerze jest rekomendowane. Kamery Axis udostępniają różne wersje technologii szerokiego zakresu dynamiki (wide dynamic range – WDR), które sprawdzają się w coraz trudniejszych warunkach.

Niestety zakres dynamiki kamery bardzo często redukuje się do parametru w specyfikacjach, wynoszącego na przykład 120 dB. Taka wartość bardzo niewiele mówi o rzeczywistej efektywności kamery w zakresie szerokiego zakresu dynamiki. Przykładowo wartość w decybelach w żaden sposób nie informuje, jak dobrze kamera radzi sobie z ruchem. Dlatego zdecydowanie zalecamy sprawdzenie działania kamery w warunkach wymagających szerokiego zakresu dynamiki.

Istnieje bardzo prosty test, za pomocą którego można ustalić, czy pojawiają się artefakty pogarszające jakość obrazu. Jeśli osoba stojąca w niewielkiej odległości od kamery zacznie machać rękami i w nagraniu będzie widoczny efekt smużenia, czyli jakby „dodatkowe” ręce, oznacza to że zastosowana technologia WDR nie jest wystarczająco zaawansowana, aby mogła służyć do celów identyfikacji. Wiele jednak zależy od konkretnego zastosowania – takie artefakty mogą być dopuszczalne, jeśli kamera dostarcza niezbędne informacje.

2.2.2 Instalacja wewnątrz i na zewnątrz budynków

Instalacje na zewnątrz zwykle wiążą się z dodatkowymi wyzwaniami w porównaniu z instalacjami wewnątrz budynków. Chodzi na przykład o wysokie i niskie temperatury, wilgotność powietrza oraz emitowane przez słońce promieniowanie UV. Axis dodaje do nazwy produktu rozszerzenie „-E” i wyraźnie zaznacza w specyfikacjach, czy kamera została zatwierdzona do użytku na zewnątrz.

Klasyfikacja IP66 nie oznacza automatycznej certyfikacji kamery do użytku na zewnątrz. Jednak kamery użytkowane na zewnątrz powinny mieć klasę ochrony IP66, czyli być zabezpieczone przed trudnymi warunkami pogodowymi. Wyższe klasy (IP67 lub IP68) nie oznaczają większej odporności, a kamera klasy IP67 niekoniecznie jest wodoszczelna. Przykładowo w przypadku klasy IP66 warunki testu ciśnienia wody są znacznie trudniejsze niż w teście klasy IP67, który polega jedynie na krótkotrwałym zanurzeniu urządzenia w wodzie.

Odporność kamery na działanie deszczu mogą zwiększyć takie akcesoria jak osłony pogodowe i wycieraczki, które eliminują przeszkody w postaci kropel wody oraz bryzgów błota.

2.2.3 Zakres temperatury pracy

Należy sprawdzić, czy zakres temperatur w miejscu instalacji odpowiada minimalnej i maksymalnej temperaturze określonej przez producenta kamery. W środowiskach o wyższej temperaturze ważne jest zarządzanie ciepłem wewnątrz samej kamery. Nadmiernie rozgrzane elementy elektroniczne powodują stopniowe pogarszanie jakości obrazu. Warto zwrócić szczególną uwagę na tę cechę kamery i zapytać producenta, jak od strony konstrukcyjnej zostało rozwiązane zarządzanie ciepłem.

2.2.4 Ryzyko wandalizmu

Jeśli można się spodziewać, że w danym miejscu problemem będzie wandalizm, trzeba rozważyć zastosowanie urządzeń o wysokiej klasie IK. Aspekt ten zazwyczaj w większym stopniu dotyczy kamer używanych na zewnątrz budynków, a jest sprawą krytyczną w przypadku urządzeń łatwych do osiągnięcia, takich jak kamery zainstalowane na zadaszonych parkingach z niskim sufitem czy stacji interkomowych w obiektach przemysłowych. Im wyższa klasa IK, tym bardziej wytrzymałe urządzenie (choć nie można

powiedzieć, że jest niezniszczalne). Niektóre urządzenia w przypadku sabotażu lub uderzenia mogą wysłać powiadomienie do aplikacji monitorującej.

Innymi zagrożeniami dla kamer są zmiana kierunku lub manipulacja – poziom narażenia zależy w dużej mierze od rodzaju kamery. Aby uniknąć ryzyka manipulacji, zazwyczaj zaleca się stosowanie stałopozycyjnych kamer kopułkowych.

2.3 Projektowanie ukierunkowane na cel

Oprócz podniesienia poziomu bezpieczeństwa system dozoru wizyjnego może także zapewnić korzyści finansowe, takie jak obniżenie stawek ubezpieczeniowych, ograniczenie strat magazynowych, redukcja kosztów kadrowych itp. Jeśli jednak system nie zostanie zaprojektowany pod kątem określonego celu, szanse na uzyskanie oszczędności będą znacznie niższe. Brak starannie opracowanego planu może skutkować zamontowaniem kamer w niewłaściwych miejscach, ich nieprawidłowym ukierunkowaniem lub nieodpowiednią jakością materiału wizyjnego.

Poniżej przedstawiono krótki opis uporządkowanego podejścia do projektowania systemu dozoru wizyjnego w oparciu o kluczowe obszary.

2.3.1 Ustalenie kluczowych obszarów obserwacji

We wszystkich obiektach wymagających dozoru wizyjnego istnieją obszary o szczególnym znaczeniu. W sklepie może to być kasa lub magazyn, a w mieście – ruchliwy plac lub miejsce wydarzeń publicznych. Należy zidentyfikować takie obszary w ramach obiektu.

2.3.2 Identyfikacja czynników ryzyka i celów bezpieczeństwa

Z każdym obszarem wiążą się określone czynniki ryzyka. Przy kasie może chodzić o kradzież lub oszustwa, a na miejskim placu – o przemoc lub wandalizm. Identyfikacja czynników ryzyka, jakie wiążą się z danym obszarem, jest podstawą wyboru i instalacji odpowiednich kamer. W odpowiedzi na zidentyfikowane czynniki ryzyka określa się cele związane z bezpieczeństwem.

Jeśli klient chce ograniczyć kradzież i oszustwa przy kasie, z perspektywy bezpieczeństwa celem wdrożenia kamery jest obserwowanie zawieranych transakcji. Podobnie, jeśli klient chce ograniczyć wandalizm na terenie placu, celem wdrożenia kamery jest rejestrowanie wysokiej jakości obrazów w nocy, gdy prawdopodobieństwo wystąpienia aktów wandalizmu jest największe.

2.3.3 Wybór i rozmieszczenie urządzeń wizyjnych odpowiednio do celów w zakresie bezpieczeństwa

Ostatnim aspektem projektowania ukierunkowanego na cel jest wykorzystanie zdefiniowanych celów z zakresu bezpieczeństwa jako podstawy świadomych decyzji dotyczących wyboru kamer i ich rozmieszczenia w obiekcie. Jeśli cel polega na monitorowaniu transakcji kasowych, najlepiej jest zainstalować kamerę bezpośrednio nad kasą, wybierając model o rozdzielczości wystarczającej do identyfikowania nominałów banknotów. Dobrym rozwiązaniem jest również kamera z szerokim zakresem dynamiki, ponieważ błaty kas często są wykonane z błyszczącego, odbłaskowego materiału. Jeśli celem jest zapobieganie aktom wandalizmu, warto się zdecydować na kamerę o wysokiej rozdzielczości z szerokim polem widzenia i obsługą technologii Lightfinder, która umożliwi monitorowanie maksymalnego obszaru oraz zapewni jakość obrazu wystarczającą do przeprowadzenia prac wyjaśniających.

2.4 Wdrożenie planu konserwacji

Nawet najlepiej zaprojektowany system może się okazać nieskuteczny, jeśli nie będzie prawidłowo zarządzany. Czas eksploatacji systemu dozoru wizyjnego może wynieść nawet 10 lat, ale żadne urządzenie nie będzie działać tak długo, jeśli nie będzie w żaden sposób konserwowane. Poniżej przedstawiono trzy czynniki, o które należy zadbać, aby system stale dostarczał użyteczne obrazy.

2.4.1 Planowanie okresowych prac konserwacyjnych

Kamery brudzą się i kurzą, krople deszczu pozostawiają zaschnięte ślady na kopułkach. Aby takie czynniki środowiskowe nie wpływały negatywnie na użyteczność obrazu, należy zaplanować czynności konserwacyjne i wykonywać je minimum co sześć miesięcy, a nawet częściej – w zależności od instalacji. Konserwacja nie musi być bardzo drobiazgowa – często wystarczy sprawdzić, czy kamery są wolne od zabrudzeń, a kable nienaruszone.

2.4.2 Aktywne monitorowanie stanu kamer

W dużych systemach nierzadko dochodzi do sytuacji, gdy po dotarciu na miejsce użytkownik stwierdza, że niektóre kamery są wyłączone – i to od dłuższego czasu. Jeśli system nie jest aktywnie monitorowany, nikt nie zauważy odłączonych kamer do czasu, aż dojdzie do incydentu, a materiał wizyjny będzie niedostępny. Taka sytuacja może się okazać bardzo kosztowna, choć obecne technologie pozwalają łatwo jej uniknąć. Wiele systemów zarządzania materiałem wizyjnym umożliwia aktywne monitorowanie kamer i innych urządzeń, a także wysyłanie alertów w przypadku ich wyłączenia.

2.4.3 Projektowanie pamięci masowej z myślą o przyszłości

Na przestrzeni ostatnich 10 lat kamery stały się bardziej zaawansowane, a ich rozdzielczość wzrosła, co znacznie zwiększyło zapotrzebowanie na pamięć masową i przepustowość sieci. Jeśli pamięć masowa ma zbyt małą pojemność, klient nie będzie mógł przechowywać materiału przez wymagany czas. Taka sytuacja doprowadzi do nadpisywania i utraty starszego materiału wideo.

Na etapie projektowania systemu pamięć masowa może mieć wystarczającą pojemność do projektowanych celów, jednak należy uwzględnić cały okres użytkowania systemu. Czy klient ma w planach zwiększenie liczby kamer? Modernizację, która zapewni wyższą rozdzielczość? A może uzupełnienie systemu o funkcje analityczne? Przyszłe modernizacje i rozszerzenia będą łatwiejsze, jeśli uwzględni się je już w początkowej fazie projektowania.

Wiele kamer udostępnia funkcję kompresji. Z perspektywy użyteczności niezwykle ważne jest, aby kompresja była wykonywana inteligentnie i nie polegała jedynie na zmniejszeniu zajętości pasma transmisji niezależnie od zawartości materiału wizyjnego. Technologia Axis Zipstream może znacznie zmniejszyć zapotrzebowanie na przepustowość i pamięć masową, jednocześnie zapewniając identyfikację informacji niezbędnych w pracach dochodzeniowych oraz ich rejestrację i przesyłanie w pełnej rozdzielczości oraz z pełną poklatkowością.

O firmie Axis Communications

Axis umożliwia tworzenie mądrzejszego i bezpieczniejszego świata, tworząc rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo i wydajność biznesową. Jako firma z branży technologicznej będąca liderem na rynku, Axis oferuje systemy dozoru wizyjnego, kontroli dostępu, domofonowe i rozwiązania audio. Rozwiązania te są wzbogacone o inteligentne aplikacje analityczne i wysokiej jakości szkolenia

Firma Axis zatrudnia około 4000 zaangażowanych pracowników w ponad 50 krajach i współpracuje z partnerami z sektora technologii oraz integracji systemów na całym świecie, aby dostarczać rozwiązania dla klientów. Firma Axis powstała w 1984 roku, a jej siedziba znajduje się w Lund w Szwecji