

Szeroki zasięg — gwarancja pełnej oceny sytuacji
z pomocą tylko jednej kamery

Czerwiec 2025

Streszczenie

Kamery panoramiczne zapewniają pokrycie szerokiego obszaru dzięki efektywnej instalacji zawierającej tylko jedną kamerę. Jedną, ale zastępującą kilka kamer. Dzięki mniejszej liczbie kamer instalacja i obsługa jest łatwiejsza i bardziej opłacalna. Mniejsza liczba kamer oznacza również mniej czynności utrzymaniowych i mniejsze zapotrzebowanie na pamięć masową. W naszej ofercie kamer panoramicznych znajdują się kamery z obiektywem typu „rybie oko”, panoramiczne kamery wieloprzetwornikowe, kamery wielokierunkowe oraz kamery wielokierunkowe z PTZ.

Stosunkowo niewielka kamera z obiektywem typu „rybie oko” jest wyposażona w pojedynczy przetwornik obrazu, który zapewnia efektywny widok w zakresie pełnych 360°. Domyślnie prezentuje kulisty widok z perspektywy „rybiego oka”, który jednak można w łatwy sposób przekształcić w kilka różnych widoków, odpowiednio do potrzeb.

Kamera panoramiczna z wieloma przetwornikami generuje szczegółowy, wolny od zakłóceń obraz w zakresie 180°, wykorzystując do tego szereg przetworników obrazu. Wyposażona jest w kilka przetworników obrazu i obiektywów połączonych w jedno urządzenie. Obrazy z tych przetworników są łączone w celu uzyskania pełnego widoku 180°.

Kamery wielokierunkowe są wyjątkowo wszechstronne. To przede wszystkim zasługa ich indywidualnie regulowanych głowic, dzięki którym rejestrują szczegółowe, odrębne obrazy w kilku różnych kierunkach jednocześnie. Kamera wielokierunkowa z funkcją PTZ łączy szeroki zasięg z możliwością rejestrowania ostrego i wyraźnego obrazu z bliskiej odległości. Ponadto w niektórych miejscach może dostarczać cennych informacji stanowiących materiał dowodowy. Do zasilania wszystkich tych funkcji i sterowania nimi wystarcza pojedynczy przewód sieciowy.

Przed wyborem kamery panoramicznej należy zastanowić się, z jakimi wyzwaniami zmierzy się ona w danym środowisku oraz jakie zadania ma spełniać wdrażany system dozoru. Czy ma służyć do identyfikacji osób, a może tylko do wykrywania ich obecności? Optymalny wybór kamery i miejsca montażu pozwala uzyskiwać w określonym polu widzenia oczekiwany poziom szczegółowości. Wszechstronność kamer panoramicznych sprawia, że doskonale spisują się w wielu sytuacjach, odpowiadając na zróżnicowane wymagania względem szczegółowości obrazu wideo.

Spis treści

1	Co to jest kamera panoramiczna?	4
2	Zalety kamer panoramicznych	4
3	Dlaczego stosujemy kamery panoramiczne Axis?	4
4	Kamery z obiektywem typu „rybie oko”	5
5	kamery z wieloma przetwornikami	7
6	Kamery wielokierunkowe	10
7	Kamery wielokierunkowe z funkcją PTZ	12
8	Wybór odpowiedniej kamery panoramicznej	13

1 Co to jest kamera panoramiczna?

Kamera panoramiczna w zależności od modelu obejmuje swoim zasięgiem obszar o kącie widzenia od 180° do 360°. Sprawdza się jako alternatywa dla dwóch lub więcej kamer stałopozycyjnych mających na dużym obszarze wykrywać aktywność, monitorować przepływ osób bądź usprawniać zarządzanie obszarem.

Kamera panoramiczna może być wyposażona w pojedynczy przetwornik z jednym obiektywem szerokokątnym lub kilka przetworników z większą liczbą obiektywów.



Wybór kamer panoramicznych

- 1 Z lewej u góry: kamera z pojedynczym przetwornikiem
- 2 Z prawej u góry: kamera wieloprzetwornikowa
- 3 Z lewej u dołu: kamera wielokierunkowa
- 4 Z prawej u dołu: kamera wielokierunkowa z PTZ

2 Zalety kamer panoramicznych

Kamera panoramiczna to w zasadzie kilka kamer połączonych w jedną. Zmniejszenie liczby kamer sprawia, że instalacja i obsługa stają się łatwiejsze i bardziej opłacalne. Potrzeba mniej okablowania i mniej portów w przełączniku sieciowym, co ułatwia zarządzanie systemem dozorowym.

Zalecany typ kamery panoramicznej zależy od celu, któremu ma służyć system dozorowy. Należy więc zastanowić się nad kilkoma kwestiami: rodzajem obserwowanego obszaru (sceny), potrzebną rozdzielczością oraz odległością dzielącą kamerę od obserwowanego obszaru. Więcej informacji o wyborze optymalnej kamery panoramicznej znajduje się w sekcji 8.

3 Dlaczego stosujemy kamery panoramiczne Axis?

Kamery panoramiczne Axis są wyposażone w kluczowe funkcje, które odróżniają je od innych kamer panoramicznych dostępnych na rynku.

Kamery panoramiczne Axis obsługują technologię Axis Zipstream, która ogranicza zapotrzebowanie na przepustowość łącza i pojemność pamięci masowej średnio o 50% lub więcej, zachowując przy tym wysoką jakość obrazu. Wykorzystują algorytmy zapewniające, że ważne detale obrazu znajdują się w strumieniu wizyjnym, a niepotrzebne dane zostaną zeń usunięte.

Kamery te zostały zaprojektowane w taki sposób, aby minimalizować pobór mocy, ale dostarczać wysokiej jakości obraz.

Ponadto, dzięki energooszczędnym oświetlaczom LED IR i technologii Axis OptimizedIR wybrane kamery panoramiczne są w stanie działać w całkowitej ciemności, co ogranicza zapotrzebowanie na dodatkowe oświetlenie.

4 Kamery z obiektywem typu „rybie oko”



Kamera z obiektywem typu „rybie oko” to urządzenie z jednym przetwornikiem wyposażone w pojedynczy obiektyw szerokokątny, który prezentuje kulisty widok obserwowanego obszaru w 360° z perspektywy „rybiego oka”. Tego typu kamera jest nieduża, dyskretna, przystępna cenowo i łatwa w montażu na suficie lub na ścianie. Po umieszczeniu na suficie prezentuje widok całego pomieszczenia, skutecznie eliminując wszelkie martwe punkty (na przykład w małym sklepie detalicznym). Po umieszczeniu na ścianie rejestruje obraz z wysokości umożliwiającej dostrzeżenie twarzy.



Widoki kuliste z kamer wyposażonych w jeden przetwornik.

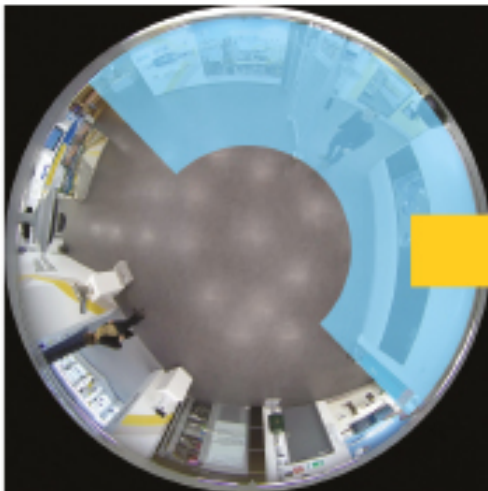
- 1 Po lewej: kamera zamontowana na suficie prezentuje widok całego pomieszczenia.
- 2 Po prawej: kamera zamontowana na ścianie prezentuje obraz pod kątem umożliwiającym rozpoznawanie twarzy.

Widok kulisty można w łatwy sposób zamienić lub przekształcić w kilka różnych widoków, zależnie od sytuacji, na przykład w widok panoramiczny, podwójny widok panoramiczny albo widok poczwórny (4-segmentowy), symulujący obraz uzyskiwany z czterech różnych kamer.

Widok kulisty ułatwia obserwowanie ruchu w wybranym obszarze. Z kolei obrazy z odwróconą krzywizną wyglądają naturalniej i w niektórych sytuacjach są bardziej użyteczne. Ponadto widok skorygowany (z odwróconą krzywizną) jest pozbawiony zniekształceń beczkowatych cechujących widok kulisty.

W ACS i innych systemach VMS możliwe jest zastosowanie cyfrowego obrotu, pochylenia i zoomu w zapisanym materiale wizyjnym. Oznacza to, że możliwe jest zapisanie obrazu w widoku kulistym celem uzyskania pełnego

przeglądu sceny, który można wykorzystać w systemie VMS do wykonania obrotu, pochylenia i zoomu w nagraniu.



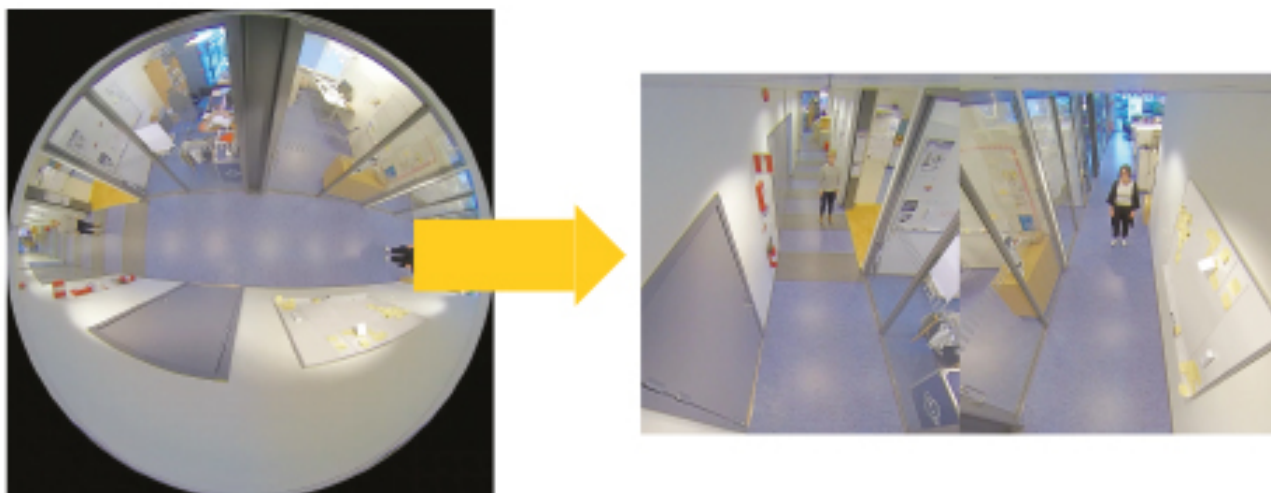
Oryginalny obraz z zaznaczonym obszarem, którego krzywizna ulega odwróceniu, i uzyskany widok panoramiczny z odwróconą krzywizną.



Oryginalny obraz i uzyskany podwójny widok panoramiczny z odwróconą krzywizną.



Oryginalny obraz i uzyskany widok poczwórny z odwróconą krzywizną.



Po odwróceniu krzywizny i wybraniu formatu korytarzowego widok kulisty holu (po lewej) można przekształcić w dwa praktycznie użyteczne obrazy (po prawej).

Kamera panoramiczna z pojedynczym przetwornikiem pozwala na cyfrowe panoramowanie, przechylanie i zoomowanie obrazu w nawet czterech oddzielnych obszarach obserwacji. Ustawienia te są odzwierciedlane w widoku poczwórnym (4-segmentowym).

Niektóre kamery panoramiczne z jednym przetwornikiem wykorzystują obiektywy stereograficzne, które „spłaszczają” obszar przetwornika w znacznie większym stopniu niż typowe obiektywy szerokokątne. To oznacza, że obiektywy stereograficzne charakteryzuje się większą rozdzielczością przy krawędziach widoku kulistego niż w centrum, dzięki czemu obiekty drugoplanowe są lepiej odwzorowane. To szczególnie użyteczne, gdy kamera jest zamontowana na suficie.

5 kamery z wieloma przetwornikami



Kamery panoramiczne z wieloma przetwornikami to urządzenia, które w jednej obudowie łączą kilka przetworników i obiektywów. Poszczególne obrazy uzyskiwane przez przetworniki są na siebie nakładane, a następnie scalane, tak aby współtworzyć pojedynczy, spójny i szczegółowy obraz panoramiczny w 180°.



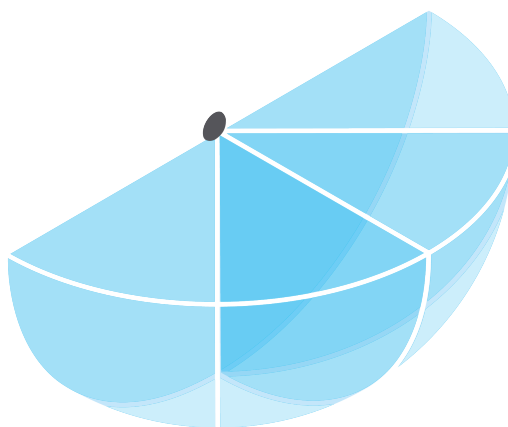
Widok 180° z kamery wieloprzetwornikowej z czterema przetwornikami obrazu.

Prostowanie linii horyzontu, funkcja w panoramicznych kamerach wieloprzetwornikowych, kompensuje przechylenie poprzez usuwanie zniekształceń i prostowanie linii horyzontu, co w efekcie daje wyprostowany obraz. Więcej informacji znajduje się w białej księdze pod tytułem *Prostowanie linii horyzontu*.



Widok z kamery wieloprzetwornikowej z prostowaniem linii horyzontu

Kamery z wieloma przetwornikami zapewniają pole widzenia w 180 stopniach w orientacji poziomej, różnią się jednak wysokością rejestrowanego obrazu.



Pole widzenia zainstalowanej na ścianie kamery wieloprzetwornikowej. kamera z czterema przetwornikami zapewnia pole widzenia wynoszące 180° w poziomie i 90° w pionie.

Kamera z polem widzenia wynoszącym 90° w pionie rejestruje cały obraz widziany w tym zakresie. Kamera z mniejszym polem widzenia w pionie, ale takim samym przetwornikiem o wysokiej rozdzielczości, zapewnia większą gęstość pikseli przy węższym kącie patrzenia. Poniższe obrazy przedstawiają widoki z kamer z różnym polem widzenia w pionie.



Pełny obraz przy polu widzenia wynoszącym 90° w pionie.



Mniejsze pole widzenia w pionie pozwala zwykle objąć wymagany obszar, a przy tym przekłada się na większą gęstość pikseli.

W niektórych kamerach z wieloma przetwornikami poszczególne przetworniki dostosowują się do obserwowanej sceny tak, by rejestrować ją w możliwie najwyższej jakości. Każdy przetwornik może indywidualnie regulować swoje ustawienia wzmocnienia, balansu bieli czy czasu ekspozycji. Mimo że komfort oglądania takiego obrazu panoramicznego może nie być najwyższy, to jest on doskonały z perspektywy wartości dowodowej – każdy przetwornik rejestruje obraz o optymalnym poziomie szczegółowości. Jeżeli kamera znajduje się w mniej zróżnicowanym środowisku, w którym panuje jednolite oświetlenie, obraz panoramiczny będzie także wyglądał bardziej spójnie.

W innych modelach kamer z wieloma przetwornikami poszczególne obrazy są przekształcane w jeden, spójny obraz w procesie tzw. „sklejania”. Wszystkie przetworniki mają wtedy takie same ustawienia balansu bieli i zsynchronizowane czasy ekspozycji. Następnie poszczególne obrazy są łączone tak, by stworzyć jeden spójny obraz. W tym celu następuje projekcja obrazów na wspólną powierzchnię – sferyczną, cylindryczną lub o innej krzywiznie. Projekcja pozwala też skorygować wszelkie inne zakłócenia mogące występować na oryginalnych obrazach, takie jak dystorsje beczkowate.

Podobnie jak kamera z jednym przetwornikiem, tak i kamera panoramiczna z wieloma przetwornikami obejmuje zasięgiem całe pole widzenia, nie pozostawiając miejsca na martwe pola. Mimo tego, że składa się z kilku przetworników, w systemie zarządzania materiałem wizyjnym (VMS) jest traktowana jak pojedyncze urządzenie i ma przypisany tylko jeden adres IP.

W najnowszej wieloprzetwornikowej kamerze panoramicznej można wykonywać cyfrowo obrót, pochylenie i zoom w kilku indywidualnie wykadrowanych widokach. Dla wygody użytkowników położenia zaprogramowane ułatwiają ustawienie kamery w różnych obszarach obserwacji. Niektóre kamery wieloprzetwornikowe ściśle współpracują z kamerami PTZ i radarą dzięki parowaniu jednym kliknięciem funkcji PTZ i radaru.

Kamery z wieloma przetwornikami szczególnie dobrze nadają się do dozoru zamkniętych obszarów, takich jak dworce kolejowe, lotniska czy miejskie rynki, gdy rejestrowany obraz musi odznaczać się wysoką szczegółowością. Technologia ta świetnie sprawdza się też w przypadku monitoringu obwodowego, stosowanego do ochrony newralgicznej infrastruktury.

6 Kamery wielokierunkowe



Kamera wielokierunkowa o zasięgu 360° to cztery oddzielne głowice kamer zamknięte w jednej obudowie, które umożliwiają dozór w czterech kierunkach jednocześnie. Taka kamera zapewnia bardzo duży stopień swobody, ponieważ każdy ze zmiennooogniskowych obiektywów optymalizuje pole widzenia w określony sposób – szerokie pole widzenia sprzyja dozorowaniu całego obszaru, a wąskie pozwala zbliżyć obraz i dostrzec detale. Każda z głowic kamery może być przechylana i przesuwana o $\pm 90^\circ$ wzdłuż zamontowanej na okręgu szyny, co zapewnia optymalne jej ustawienie.



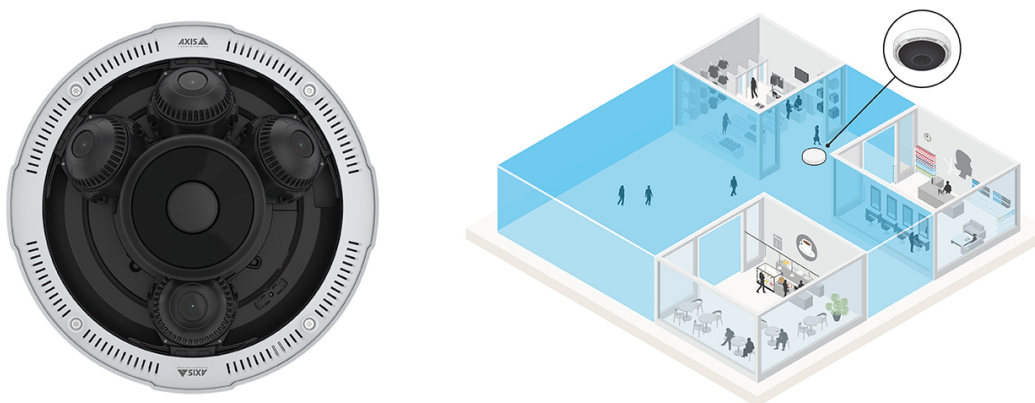
Cztery obrazy z kamery wielokierunkowej zamontowanej na stacji kolejowej. Na tym przykładzie widać, w jaki sposób dwa obiektywy zmiennoogniskowe umożliwiają powiększanie obrazu.

Standardowe ustawienie przetworników, w którym są one oddalone od siebie o taką samą odległość, zapewnia poczwórny widok w 360°.



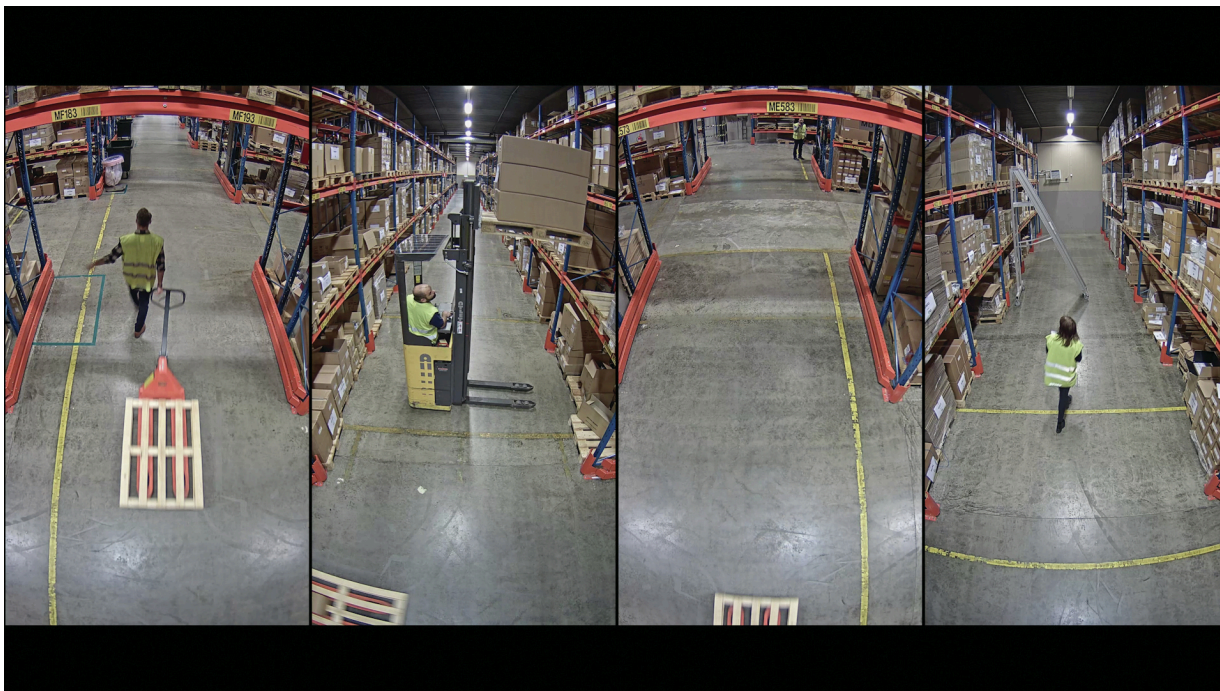
Kamera wielokierunkowa z ruchomymi przetwornikami rozmieszczonymi w równych odległościach od siebie zapewnia widok dookoła na przykład na skrzyżowaniu korytarzy magazynowych.

Ruchome przetworniki można ustawić w inny sposób, tak by w zależności od montażu kamera spełniała inne zadania. Przykładowo, jeśli kamera jest umieszczona na zewnętrznym narożniku budynku, trzy przetworniki wystarczają do pokrycia zasięgiem obszaru 270°. Czwarty przetwornik nie musi być zwrócony w stronę ściany – można go skierować w dół lub w inny obszar wymagający szczególnej uwagi. Kamera może na przykład powiększać obszar znajdujący się tuż pod nią.



Kamera wielokierunkowa z układem zoptymalizowanym pod kątem montażu na narożniku. Trzy przetworniki obejmują zasięgiem obszar 270°, a czwarty może być skierowany w dół, przybliżając rejestrowany pod nim obraz i prezentując go w wyższej rozdzielczości.

W niektórych modelach kamer wielokierunkowych każdą głowicę kamery można obracać o 90°, co pozwala rejestrować obraz w formacie korytarzowym (corridor format). Ułatwia to monitorowanie długich korytarzy, dróg czy innych obszarów o orientacji pionowej.



Kamera wielokierunkowa rejestrująca obraz w formie korytarzowym. Poszczególne obrazy są umieszczone obok siebie. Dostępny jest także widok poczwórny.

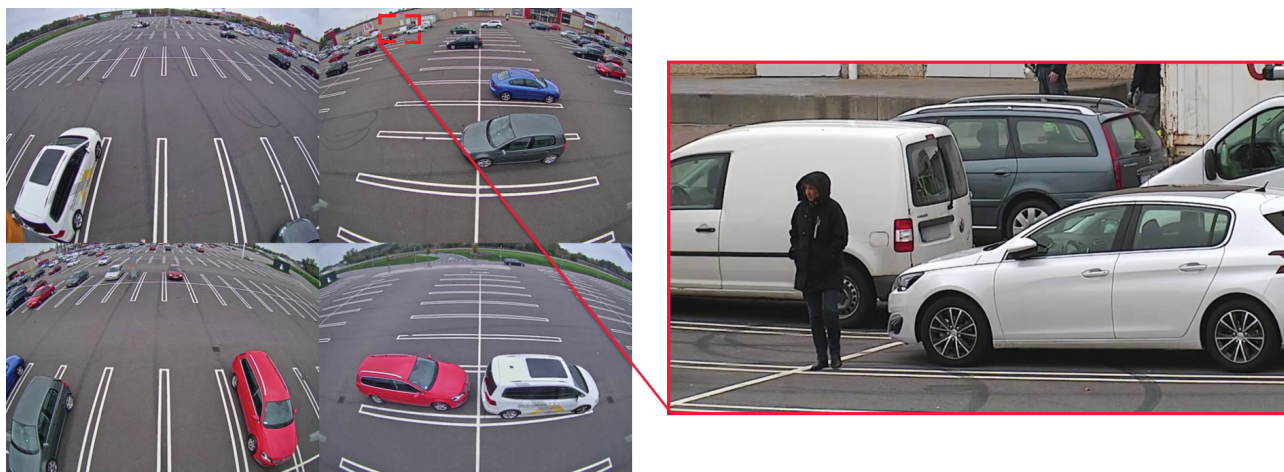
Kamery wielokierunkowe doskonale sprawdzają się zarówno w pomieszczeniach, jak i na otwartych przestrzeniach — na przykład na narożnikach budynków czy skrzyżowaniach korytarzy bądź dróg. Stanowią znakomity wybór zwłaszcza w takich miejscach jak szkoły czy sklepy detaliczne.

7 Kamery wielokierunkowe z funkcją PTZ



Kamera wielokierunkowa z PTZ to urządzenie łączące kamerę wielokierunkową 360° z ruchomą kamerą PTZ w jednym. Kamera wielokierunkowa zapewnia widok dookoła, a kamera z funkcją PTZ umożliwia ostre i szczegółowe zbliżenia obrazu o wysokiej wartości dowodowej. Do zasilania całego urządzenia i sterowania nim wystarcza jeden przewód sieciowy.

Tego typu połączenie kamer świetnie sprawdza się jako system dozoru. Głowice kamery wielokierunkowej prowadzą ciągłe monitorowanie w każdym kierunku, a po wykryciu zdarzenia funkcja PTZ automatycznie śledzi kluczowe obiekty lub osoby, jednocześnie zbliżając rejestrowany obraz.



Dozór parkingu z wykorzystaniem kamery wielokierunkowej z PTZ.

- 1 Po lewej: Widok poczwórny 360°
- 2 Po prawej: widok w zbliżeniu dzięki funkcji PTZ.

Kamery wielokierunkowe z funkcją PTZ firmy Axis umożliwiają swobodne przechylanie głowic kamer. Obiektywy w głowicach kamer są wymienne, dzięki czemu te standardowo zamontowane można wymienić na inne, zapewniające większą gęstość pikseli w wybranym obszarze.

Kamery wielokierunkowe z funkcją PTZ umożliwiają zastosowanie ich w ramach systemów monitoringu miejskiego w takich miejscach, jak centra miast czy skrzyżowania. Ponadto urządzenia te dostarczają informacji o wysokiej wartości dowodowej w obszarach podwyższonego ryzyka, na przykład na lotniskach i w budynkach rządowych. Aby wykorzystać funkcje i możliwości tej kamery w maksymalnym stopniu, rejestrowany obraz powinien na bieżąco obserwować operator (dotyczy to zwłaszcza funkcji PTZ).

8 Wybór odpowiedniej kamery panoramicznej

Wybierając kamerę panoramiczną, należy się upewnić, że będzie ona zapewniała poziom szczegółowości odpowiadający potrzebom środowiska i realizowanemu zadaniu. Czy ma służyć do identyfikacji osób, a może tylko do wykrywania ich obecności? Jaka jest odległość między kamerą a głównymi obiektami podlegającymi dozorowi?

Poziom szczegółowości zależy od gęstości pikseli obrazu, na którym zarejestrowano obiekt. A zatem ile pikseli w przeliczeniu na metr tak naprawdę potrzeba? Na gęstość pikseli wpływa rozdzielczość przetwornika i obiektyw, a także odległość dzieląca kamerę od monitorowanego obiektu. Axis zaleca gęstość pikseli 25 px/m (8 px/ft) do wykrycia obecności, 63 px/m (19 px/ft) do wykrycia liczby obecnych osób i ich cech, 125 px/m (38 px/ft) do rozpoznania osoby, którą widziało się wcześniej i 250 px/m (76 px/ft) do identyfikacji osoby.

Tabela 8.1 Gęstości pikseli w zależności od zadania postawionego systemowi dozoru.

Zadanie systemu dozoru	Wymagana gęstość pikseli
Detekcja Możliwość ustalenia obecności osoby.	25 px/m
Obserwacja Możliwość ustalenia liczby osób i dostrzeżenia charakterystycznych szczegółów, np. części garderoby.	63 px/m (19 px/ft)

Zadanie systemu dozoru	Wymagana gęstość pikseli
Rozpoznawanie Możliwość ustalenia, czy osoba widoczna na obrazie jest osobą zaobserwowaną wcześniej.	125 px/m
Identyfikacja Możliwość ustalenia tożsamości.	250 px/m

Kamera panoramiczna z pojedynczym przetwornikiem i polem widzenia 360° idealnie sprawdza się jako system dozoru całego obszaru, mający na celu detekcję lub rozpoznanie. Ponieważ kamera obejmuje swoim zasięgiem tak szeroki kąt, warunek odpowiedniej gęstości pikseli niezbędnej do skutecznego rozpoznawania lub identyfikowania jest spełniany głównie w niedalekiej odległości od obiektywu.

Kamery z wieloma przetwornikami przeważnie cechują się wyższą gęstością pikseli w polu widzenia wynoszącym 180° (biorąc pod uwagę wszystkie obiektywy). Nie tylko zapewniają znakomity ogląd sytuacji, ale także umożliwiają rozpoznawanie i identyfikowanie obiektów znajdujących się nawet w dużej odległości od kamery.

Kamery wielokierunkowe oferują dużą swobodę wyboru. Jeżeli są wyposażone w obiektywy standardowe lub zmiennoogniskowe i działają w trybie szerokiego pola widzenia, uzyskują gęstości pikseli pozwalające przede wszystkim wykrywać obiekty na dużym obszarze. Z kolei specjalne obiektywy w kamerach wielokierunkowych z PTZ sprawiają, że każdy przetwornik obrazu może reprodukować obraz o bardzo wysokiej gęstości pikseli, umożliwiając identyfikację w określonym polu widzenia. Oba tryby widzenia można ze sobą połączyć, tak by prowadzić dozór w 360°, a jednocześnie uzyskiwać gęstość pikseli na poziomie wystarczającym do identyfikacji obiektów w wyznaczonym obszarze. Kamera wielokierunkowa z funkcją PTZ również oferuje mnóstwo znakomitych możliwości identyfikacji obiektów w polu widzenia, i to w odległości nawet kilkuset metrów od obiektywu.

O firmie Axis Communications

Axis wspiera rozwój inteligentnego oraz bezpiecznego świata przez poprawę bezpieczeństwa, ochrony, efektywności działania i wiedzy biznesowej. Jako firma zajmująca się technologiami sieciowymi oraz lider branży, Axis oferuje rozwiązania z zakresu dozoru wizyjnego, kontroli dostępu, systemów domofonowych i systemów audio. Ich rozszerzeniem i uzupełnieniem są inteligentne aplikacje analityczne oraz wysokiej jakości szkolenia.

Axis zatrudnia około 5000 pracowników w ponad 50 krajach oraz współpracuje z partnerami z obszaru technologii i integracji systemów na całym świecie w celu dostarczania swoich rozwiązań klientom. Firma została założona w 1984 roku i ma swoją siedzibę w Lund w Szwecji.