

Jak systemy dozoru IP mogą zmniejszyć zużycie energii

Technologie kamer ułatwiające redukcję kosztów i ograniczenie
wpływu na środowisko

Styczeń 2023



Spis treści

1. Wprowadzenie	3
2. Technologie i funkcje kamer	3
2.1 Rozdzielczość kamery	4
2.2 Strumieniowanie multi-view	6
2.3 Kamery dozorowe z 360-stopniowym widokiem ogólnym / kamery wieloprzetwornikowe	7
2.4 Axis Corridor Format	8
2.5 AXIS Camera Application Platform	11
2.6 Technologia Axis Lightfinder	12
2.7 OptimizedIR	13
3. Rozwiązania do rejestrowania i przechowywania materiału w systemach IP	14
3.1 Półprzewodnikowe karty pamięci SD	14
3.2 Metody kompresji w technologii Axis Zipstream	14
3.3 AXIS Companion / pamięć masowa typu Edge	14
3.4 Serwerowe rozwiązania rejestrujące	15
4. Inne ważne czynniki	17
4.1 Inicjatywy władz	17
5. Podsumowanie	17
5.1 Uwagi i wyjaśnienia	17

1. Wprowadzenie

Obecnie przedsiębiorstwa przywiązują szczególnie dużą wagę do ilości energii zużywanej przez wszystkie systemy biznesowe. Z niedawno opublikowanego raportu wynika, że rosnące koszty paliw i energii stanowią jedno z największych zagrożeń dla małych i średnich firm. Ograniczanie zużycia energii jest nie tylko elementem społecznej odpowiedzialności biznesu, który umożliwia redukcję śladu węglowego firmy, ale też ważnym czynnikiem mającym bezpośrednie przełożenie na jej rentowność. Obecne problemy energetyczne zmusiły część firm do zakończenia działalności. Nawet niektóre duże korporacje zamknęły część oddziałów ze względu na rosnące koszty związane z użytkowaniem energii.

Kamery sieciowe to tylko jeden z wielu rodzajów urządzeń, które zużywają energię elektryczną. Jednak właśnie teraz warto przyrzeć się bliżej kwestii zużycia energii przez systemy kamer sieciowych, ponieważ rosnące i trudne do przewidzenia koszty energii mają negatywny wpływ na bieżące wydatki operacyjne. Kiedyś wiele firm koncentrowało się wyłącznie na kosztach pierwotnej inwestycji w system kamer sieciowych. Jednak w procesie decyzyjnym znacznie większą rolę odgrywa model całkowitego kosztu posiadania, którego coraz ważniejszym składnikiem są koszty energii. Dlatego w tym dokumencie chcemy zaakcentować pewne istotne czynniki, które mogą wpłynąć na projekt systemu dozoru wizyjnego z myślą o optymalizacji zużycia energii. Dokument ten może też stanowić uzasadnienie dla ewentualnych modernizacji systemu, których koszt zrekompensują oszczędności energii, prowadząc do redukcji całkowitego kosztu posiadania.

Chociaż celem tego dokumentu nie jest omawianie ewentualnych inicjatyw władz, które wspierają inwestycje w technologie zwiększające efektywność energetyczną, mogą one stanowić ważny czynnik wpływający na finansowanie potencjalnych przedsięwzięć. Władze na całym świecie dostrzegają, że rosnące ceny energii są dużym obciążeniem dla firm oraz że mniej efektywne systemy negatywnie wpływają na środowisko. Funkcjonują programy zachęt rządowych, z których można sfinansować modernizację systemu, dlatego warto się zainteresować dostępnymi inicjatywami. Przedsiębiorstwo, które podejmie taki krok, przyczyni się też do realizacji zobowiązań dotyczących zużycia energii i redukcji emisji dwutlenku węgla.

2. Technologie i funkcje kamer

Najważniejszym kryterium brany pod uwagę podczas projektowania systemu bezpieczeństwa powinna być efektywność operacyjna oraz to, jak pozwala ona wyeliminować lub zredukować zagrożenia biznesowe. Jednak obecnie w stale ewoluującym katalogu zagrożeń przedsiębiorstwa dostrzegają nowe wyzwanie, jakim są rosnące koszty energii. Dzięki ocenie stosowanych technologii operacyjnych mogą one dostrzec wpływ posiadanego systemu dozoru wizyjnego oraz określić, jakie zmiany można wprowadzić, aby ograniczyć zużycie energii.

Firma chcąc ograniczyć zapotrzebowanie na energię może liczyć na wsparcie dwojakiego rodzaju. Po pierwsze w ostatnich latach coraz głośniej mówi się o systemach business intelligence (BI) i o transformacji cyfrowej. Uwaga zainteresowanych skupia się na tym, jakie dane są gromadzone, jak umożliwić ich wykorzystanie przez większą liczbę podmiotów w przedsiębiorstwie i jak mogą one zwiększyć efektywność jego funkcjonowania. Aby firmy mogły działać efektywniej i realizować ambitne cele, sieciowe systemy dozoru wizyjnego są używane w kreatywny sposób i współdziałają z innymi systemami budynkowymi, dzięki czemu powstaje bardziej inteligentne i efektywniejsze środowisko operacyjne. Jednocześnie ciągłe inwestycje w innowacje doprowadziły do zmiany możliwości tradycyjnych systemów dozoru wizyjnego. Postęp technologiczny bezpośrednio wpłynął na sposób projektowania i użytkowania tych systemów. Obecnie można osiągnąć znacznie więcej, używając znacznie mniej sprzętu. Nie obniżając wydajności systemów operacyjnych, firmy obserwują wzrost efektywności operacyjnej i mniejsze zapotrzebowanie na energię.

Przyjrzymy się kilku ważnym innowacjom, które pomagają firmom w zmniejszaniu zużycia energii. Aby przeprowadzić porównanie różnych technologii, wybraliśmy zarówno aktualne, jak i wycofane technologie odpowiednio do rozdzielczości poszczególnych modeli kamer. Chociaż niektóre z tych modeli zostały wycofane z oferty, pozostają wdrożone i nadal są eksploatowane, co pozwala określić potencjalne oszczędności i wypracować argumenty na rzecz przyszłej modernizacji.

2.1 Rozdzielczość kamery

Rozdzielczość kamery to dobry punkt wyjścia do porównania stopnia rozwoju technologicznego i efektywności energetycznej. Wzrost mocy obliczeniowej kamer doprowadził do znacznego zwiększenia ich możliwości wraz z postępami we wdrażaniu technologii IP. Koncentrując się wyłącznie na wartościach gęstości pikseli i odpowiadających im odległościach, możemy miarodajnie porównać zużycie energii bez negatywnego wpływu na jakość przechwytywanego obrazu. Dlatego, uwzględniając sposób eksploatacji systemu i związane z nim wymagania, podejście to pozwala ocenić wpływ kamer o wyższej rozdzielczości na zużycie energii.

			Identyfikacja	Rozpoznawanie	Detekcja	
SVGA	800x600	AXIS P1353	2 m	4 m	19 m	Identyfikacja przy 250 piks./m
1 MP	1280x720 (HD 720p)	AXIS P1354	3 m	6 m	31 m	Rozpoznawanie przy 125 piks./m
2 MP	1920x1080 (HD 1080p)	AXIS P1375	5 m	9 m	46 m	Detekcja przy 25 piks./m
3 MP	2048x1536	AXIS P3346	5 m	10 m	45 m	
5 MP	2592x1944	AXIS P1377	6 m	12 m	62 m	
8 MP	3840x2160 (4K UHD)	AXIS P1468	9 m	18 m	91 m	

Wszystkie odległości obliczono dla pola widzenia wynoszącego 80°
Wszystkie odległości zaokrąglono do najbliższego metra

Odległości dla różnych gęstości pikseli

Przedstawione odległości nie są bezwzględnymi wartościami maksymalnymi możliwymi do uzyskania przy każdej gęstości pikseli.

Aby umożliwić uczciwe porównanie między poszczególnymi rozdzielczościami obrazu, wszystkie wartości obliczono przy założeniu tego samego poziomego pola widzenia (80 stopni) w każdej kamerze. Wydłużenie ogniskowej obiektywu kamery i zmniejszenie pola widzenia doprowadziłoby do zwiększenia tych odległości. Tabelę tę należy traktować jako bardzo ogólną wskazówkę, a przedstawione w niej wartości nie są bezwzględne.

W poniższej tabeli pokazano, o ile w ujęciu procentowym poszczególne rozdzielczości są od siebie większe lub mniejsze przy określonej gęstości pikseli. Do celów porównania przyjęto ustawienia zgodne z parametrami przedstawionymi w poniższej tabeli.

		Detekcja	SVG % +/-	1 MP % +/-	2 MP % +/-	3 MP % +/-	5 MP % +/-	8 MP % +/-
SVGA	AXIS P1353	19 m		-63%	-142%	-142%	-226%	-374%
1 MP	AXIS P1354	31 m	63%		-49%	-48%	-100%	-190%
2 MP	AXIS P1375	46 m	142%	49%		0	-35%	-98%
3 MP	AXIS P3346	45 m	142%	48%	0		-35%	-98%
5 MP	AXIS P1377	62 m	226%	100%	35%	35%		-47%
8 MP	AXIS P1468	91 m	374%	190%	98%	98%	47%	

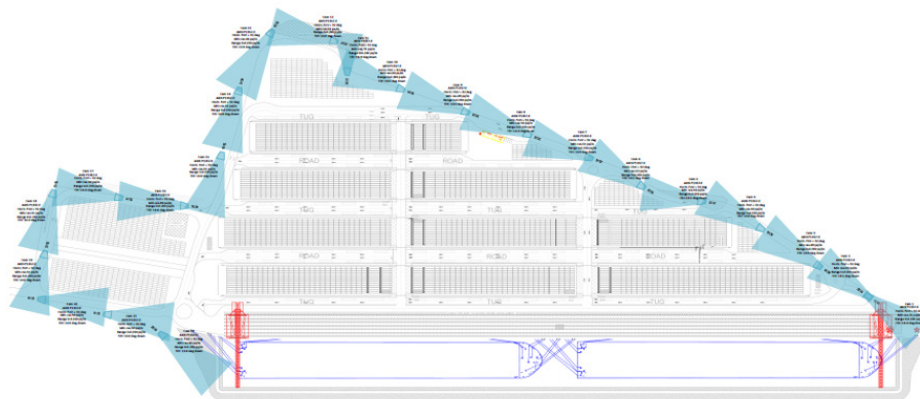
Detekcja przy 25 piks./m

Wartości zaokrąglono do najbliższego pełnego procenta

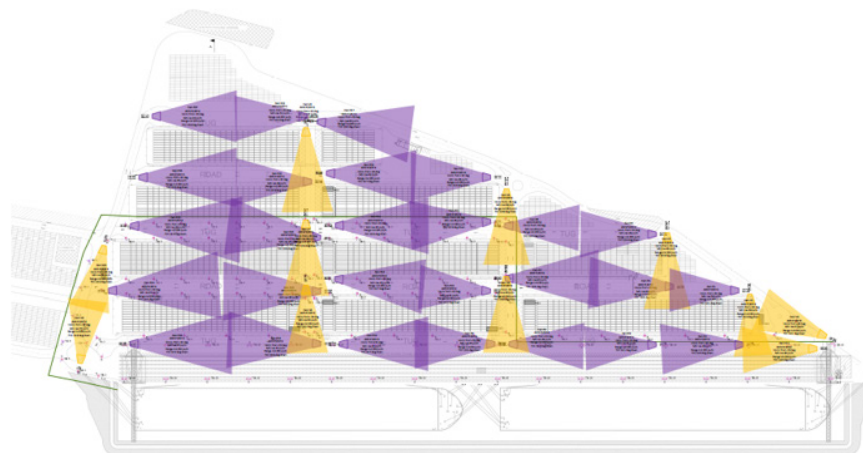
Aby umożliwić bezpośrednie porównanie poszczególnych rozdzielczości, opracowano ogólny plan obiektu klienta z potencjalnym układem kamer, wykorzystując wybraną przez klienta kamerę o rozdzielczości 8 MP. Chodziło o zapewnienie pokrycia umożliwiającego detekcję wzdłuż ogrodzenia obiektu, a także pokrycia umożliwiającego detekcję na drogach łączących strefy kontenerów. Zmierzona długość ogrodzenia wyniosła 2000 m, a długość dróg – 3870 m. Chociaż w przypadku ogrodzenia rozważano montaż kamer termowizyjnych, ostatecznie na potrzeby oceny wybrano kamery optyczne.

Przykład przedstawiający kamery na ogrodzeniu

Przykład przedstawiający drogi wewnętrzne



Porównanie liczby kamer wymaganych do zapewnienia tego samego stopnia pokrycia na terenie całego obiektu wykazało istotne różnice. Poniższa tabela przedstawia porównanie wymaganej liczby



kamer przy założeniu, że zostałyby one rozmieszczone w optymalnych punktach i z zachowaniem identycznych odstępów między poszczególnymi urządzeniami w celu ograniczenia liczby kamer do minimum. W rzeczywistości projektant obiektu rzadko może liczyć na ten luksus, jednak w przypadku porównania to założenie najlepiej odzwierciedla wymaganą liczbę kamer.

		Detekcja	Ogrodzenia	Drogi	Łącznie
SVGA	AXIS P1353	19 m	106	204	310
1 MP	AXIS P1354	31 m	65	125	190
2 MP	AXIS P1375	46 m	44	84	128
3 MP	AXIS P3346	45 m	44	85	129
5 MP	AXIS P1377	62 m	33	63	96
8 MP	AXIS P1468	91 m	22	42	64

Detekcja przy 25 piks./m
Długość ogrodzeń: 2000 m
Długość dróg: 3870 m

Tabela pokazuje, że można zmniejszyć liczbę kamer przy zachowaniu tego samego stopnia pokrycia na terenie obiektu. Mniejsza liczba kamer w oczywisty sposób przekłada się na obniżkę kosztów, ale oszczędności wynikają także z ograniczenia dodatkowych elementów i prac związanych z instalacją, takich jak okablowanie, przekazanie do eksploatacji, magazynowanie, infrastruktura i prace konstrukcyjne. Warto zwrócić szczególną uwagę na kolejną tabelę, w której przedstawiono porównanie poszczególnych rozwiązań w kontekście zużycia energii.

Przy założeniu stałopozycyjnych kamer IP (tryb pracy 24x7, 25 kl./s) pokrywających 5870 m	Liczba kamer	Roczne zużycie energii	Roczne koszty energii	5-letnie koszty energii
SVGA	310	19 840 kWh	5952,00 EUR	29 760,00 EUR
1 MP	190	12 160 kWh	3648,00 EUR	18 240,00 EUR
2 MP	128	8192 kWh	2457,60 EUR	12 288,00 EUR
3 MP	129	8256 kWh	2476,80 EUR	12 384,00 EUR
5 MP	96	6144 kWh	1843,20 EUR	9216,00 EUR
8 MP	64	4096 kWh	1228,80 EUR	6144,00 EUR

W obliczeniach dotyczących energii przyjęto stawkę 0,30 EUR za kWh. Wartość ta będzie się różnić w zależności od taryf lokalnych, ale przyjęto wielkość średnią. Obliczając 5-letnie koszty energii, założono brak zmian stawek.

Jak widać z powyższej tabeli, możliwe są dodatkowe oszczędności związane ze zużyciem energii przez wybrany system kamer. Jeśli firma rozważa modernizację całego systemu dozoru, przez rozpoczęcie oceny od takiego parametru jak rozdzielczość może skutecznie oszacować potencjał szybkiego zwrotu z inwestycji.

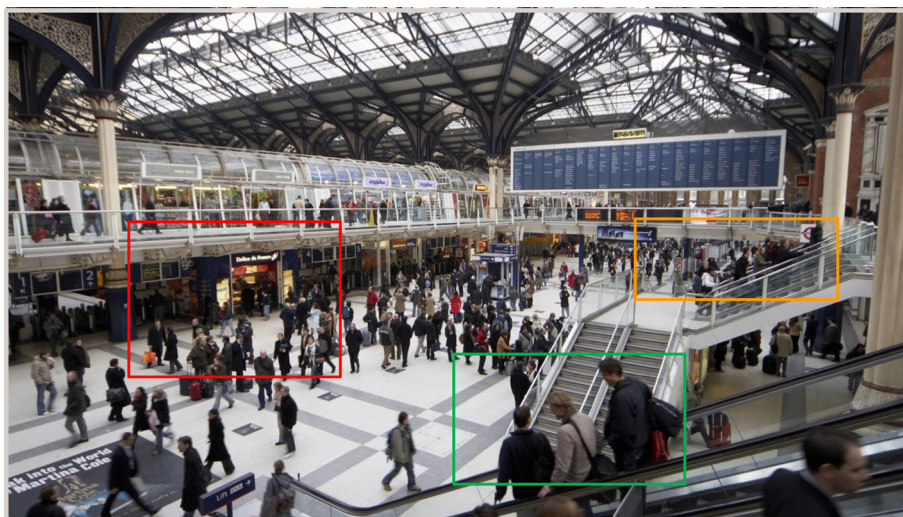
2.2 Strumieniowanie multi-view

Wraz ze wzrostem rozdzielczości i mocy obliczeniowej kamer pojawiła się możliwość pozyskiwania wielu strumieni z jednego urządzenia. Konkretnie chodzi o możliwość strumieniowego przesyłania wielu widoków z jednej kamery, dzięki czemu operator ma wrażenie, że ogląda obraz z kilku kamer stałopozycyjnych.

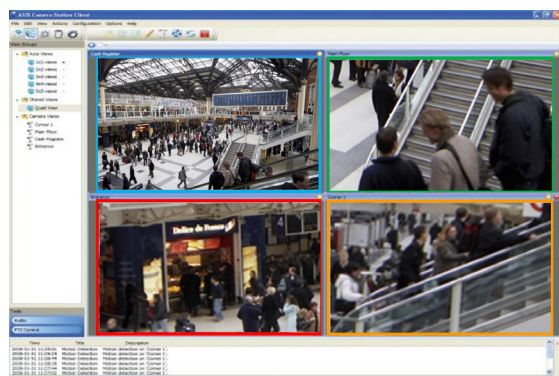
Funkcja ta bardzo się przydaje, gdy operator chce jednocześnie przybliżyć obraz z kilku miejsc do celów monitorowania. Przykładowym scenariuszem może być monitorowanie wejścia do budynku, gdy trzeba jednocześnie skoncentrować się na drzwiach wejściowych, recepcji i bramkach. Każdy widok można przyporządkować do osobnego okna podglądu wyświetlanego na stanowisku monitorowania. Przy odpowiednim umiejscowieniu widoków ta funkcja może zmniejszyć liczbę wymaganych kamer. Jeśli zostanie użyta kamera o odpowiednio wysokiej rozdzielczości, nawet w razie podzielenia widoku każde z uzyskanych okien podglądu zapewni operatorowi taką samą rozdzielczość jak w przypadku zastosowania wielu kamer o mniejszej rozdzielczości. Dlatego zastosowanie funkcji strumieniowania multi-view nie oznacza kompromisów w zakresie rozdzielczości wyświetlanego obrazu.

W sytuacji, gdy funkcja strumieniowania multi-view umożliwia obsługę nawet ośmiu widoków z jednej kamery, perspektywa zmniejszenia liczby kamer i redukcji zużycia energii jest bardzo wyraźna. A ponieważ nieustanny rozwój techniczny prowadzi do poprawy mocy obliczeniowej i rozdzielczości kamer, liczba dostępnych strumieni prawdopodobnie również wzrośnie, otwierając dalsze możliwości zmniejszania liczby kamer.

Kamera megapikselowa dostarczająca widok ogólny



Kamera megapikselowa z funkcją strumieniowania multi-view



W tym przykładzie pokazano, jak jedna prawidłowo umieszczona kamera pozwala uzyskać żądane pokrycie o tej samej rozdzielczości co większa liczba kamer oferujących niższą rozdzielczość. Oprócz niewątpliwych korzyści wynikających z faktu, że trzeba zamówić i zainstalować tylko jedną kamerę, doprowadzić jeden kabel oraz dbać o utrzymanie jednego urządzenia, dodatkową zaletą są bieżące oszczędności związane z rocznymi kosztami energii.

Na podstawie widoku z 8 kamer stałopozycyjnych	8 kamer 1 MP	1 kamera 5 MP z włączoną opcją strumieniowania multi-view
Roczne zużycie energii	504 kWh	64 kWh
Roczne koszty energii	151,20 EUR zasilanie serwera i kamer	19,20 EUR zużycie energii przez kamerę przy 1-proc. zwiększeniu obciążenia

W obliczeniach dotyczących energii przyjęto stawkę 0,30 EUR za kWh. Wartość ta będzie się różnić w zależności od taryf lokalnych, ale przyjęto wielkość średnią.

W powyższej tabeli przedstawiono bezpośredni związek między oszczędnościami wynikającymi z zastosowania różnych technologii kamer, które pozwalają uzyskać ten sam stopień pokrycia bez obniżania jakości obrazu czy wydajności operacyjnej systemu. Jak widać na zaprezentowanym przykładzie, w zależności od użytej liczby kamer koszty energii można obniżyć o ponad 85%. W przykładzie przyjęto najbardziej optymistyczny scenariusz, w którym jedna kamera o wysokiej rozdzielczości zastępuje osiem kamer o niższej rozdzielczości, dlatego rzeczywiste rezultaty będą zależeć od faktycznych wymagań dotyczących kamer.

2.3 Kamery dozorowe z 360-stopniowym widokiem ogólnym / kamery wieloprzetwornikowe

Wprowadzenie kamer dozorowych z 360-/180-stopniowym widokiem ogólnym, nazywanych także kamerami typu rybie oko, a niedawno także kamer wieloprzetwornikowych dodatkowo zwiększyło możliwość ograniczania liczby kamer, a co za tym idzie – obniżania kosztów energii. Dzięki możliwości korygowania krzywizn obrazu, płynnego umieszczania różnych przetworników na tym samym ekranie, a przy tym także korzystania z funkcji strumieniowania multi-view klienci mogą instalować centralnie umiejscowione kamery, które prowadzą obserwację i rejestrują materiał we wszystkich kierunkach jednocześnie.

Wprowadzenie tej technologii doprowadziło do znacznego zmniejszenia liczby kamer potrzebnych w wielu dużych systemach, jednocześnie poprawiając pokrycie i ograniczając potencjalne martwe pola. Klient, który wprowadzi w systemie jedną kamerę z 360-stopniowym widokiem ogólnym, może oczekiwać zmniejszenia ogólnej liczby kamer o co najmniej 75%. Wskaźnik ten można osiągnąć przy założeniu 100-procentowej widoczności obszaru o powierzchni 650 m² w porównaniu z czterema odrębnymi kamerami ustawionymi w różnych kierunkach. W porównaniu z kamerami wieloprzetwornikowymi stosowanie odrębnych kamer wiąże się także z obecnością martwego pola bezpośrednio pod każdym zainstalowanym urządzeniem.

Ze względu na liczbę kamer wymaganych do pokrycia dużego obszaru jest mało prawdopodobne, aby klient chciał uzyskać stuprocentowe pokrycie przy użyciu tradycyjnych kamer. Natomiast zastosowanie kamer z 360-stopniowym widokiem ogólnym zwiększa stopień pokrycia obiektu, a jednocześnie zmniejsza całkowitą wymaganą liczbę kamer. Oczywiście mniejsza liczba kamer oznacza mniejsze zużycie energii oraz niższe koszty instalacji, eksploatacji i konserwacji.



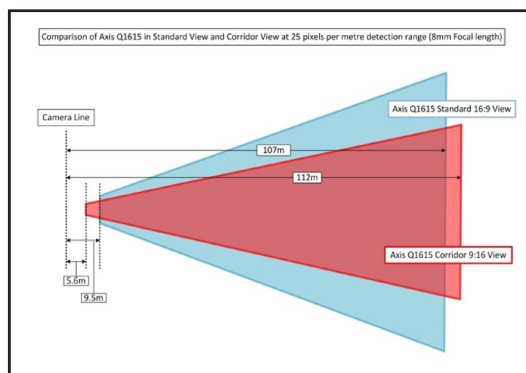
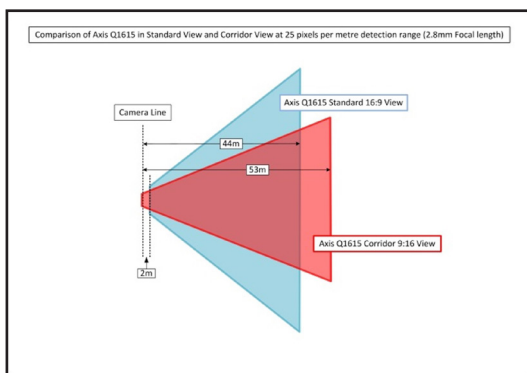
2.4 Axis Corridor Format

W wielu scenariuszach dozoru niektóre obszary mają kształt raczej pionowy niż poziomy. Dotyczy to takich miejsc jak klatki schodowe, korytarze, przejścia, drogi, pasy startowe i tunele. W takich sytuacjach tradycyjny poziomy format obrazu nie sprawdza się najlepiej, ponieważ w generowanym strumieniu wideo znaczna część pola widzenia – a konkretnie boki obrazu – jest zbędna. To z kolei oznacza, że jakość obrazu nie jest najwyższa, ponieważ nie jest w pełni wykorzystywana powierzchnia i rozdzielczość przetwornika obrazu kamery. Prowadzi to też do marnowania przepustowości i pamięci masowej.

Axis opracował jedyne w swoim rodzaju rozwiązanie tego problemu, czyli Corridor Format. Ten dobrze znany w branży format obrazu pozwala uzyskać z kamery strumień wideo o orientacji pionowej. Obraz wideo jest idealnie dopasowany do monitorowanego obszaru, co zapewnia maksymalną jakość obrazu oraz eliminuje problem marnotrawstwa przepustowości i pamięci masowej.

Axis Corridor Format jest jeszcze bardziej przydatny w połączeniu z nowoczesnymi kamerami HDTV generującymi obraz o proporcjach 16:9, ponieważ obraz wyjściowy ma format 9:16 i idealnie się nadaje do obserwowania korytarzy i przejść. Ta zmiana współczynnika proporcji, dzięki której z tej samej kamery można uzyskać wydłużony zakres detekcji w pionowym polu widzenia, otwiera możliwość ograniczenia liczby kamer pod warunkiem prawidłowego wykonania projektu systemu.

Ponieważ Axis Corridor Format dobrze nadaje się do stosowania w takich branżach jak handel detaliczny, centra danych i transport, potencjalne ograniczenie liczby kamer oraz związana z nim redukcja kosztów energii w systemach obejmujących wiele lokalizacji stanowią mocny argument za tą technologią.



Obrazy w formacie Corridor Format

Dzięki formatowi Axis Corridor Format klient może w pełni wykorzystać poziome pole widzenia.

Technologia ta pozwala ograniczyć martwe pole kamery i zwiększyć dostępną strefę detekcji.

Jeśli wydłużony widok poziomy nie jest potrzebny, trybu Axis Corridor Format można użyć w połączeniu z obiektywem zmienneogniskowym, aby zwiększyć gęstość pikseli w scenie. To rozwiązanie ma tę zaletę, że nie wymaga dodatkowego sprzętu ani zwiększania przepustowości, ponieważ przesyłany jest ten sam obraz.

Na powyższych diagramach, ilustrujących bezpośrednie porównanie kamery AXIS Q1615 z obiektywem zmiennoogniskowym ustawionym na 2,8 mm, można zaobserwować stopień zwiększenia pokrycia po zmianie formatu z 16:9 na 9:16. W przypadku tradycyjnego widoku 16:9 kamera AXIS Q1615 zapewnia pokrycie wynoszące 25 pikseli na metr do odległości 42 m, tym samym umożliwiając detekcję. Po obrocie do widoku 9:16 ta sama kamera wciąż zapewnia 25 pikseli na metr, ale zakres detekcji sięga 53 metrów. Zmiana współczynnika proporcji zwiększa odległość pokrycia tej samej kamery o 27%.

Ponieważ obiektyw zmiennoogniskowy można także przestawić w skrajne położenie zoomu wynoszące 8 mm, technologii Axis Corridor Format można też używać w innych branżach, takich jak infrastruktura o istotnym znaczeniu, wykorzystując w nich dłuższy zakres detekcji. Na powyższym diagramie po prawej stronie pokazano oba obszary detekcji, w których najdalszym punkcie pokrycie wynosi 25 pikseli na metr.

Przy współczynniku proporcji 16:9 zakres pokrycia wynosi 107 m od miejsca zamontowania kamery, co przy martwym polu równym 9,5 m daje efektywne pokrycie o długości 97,5 m. Jeśli jednak zmienimy współczynnik proporcji kamery na 9:16, pokrycie wyniesie 112 m, co przy mniejszym martwym polu 5,6 m da nam efektywne pokrycie równe 106,4 m. Wynika stąd, że zmiana współczynnika proporcji z tradycyjnego na Corridor Format powoduje zwiększenie odległości pokrycia o 9,5%.

Jeśli zastosujemy scenariusz podobny do tego, którego użyliśmy w przykładzie z rozdzielczością, będziemy mogli przeprowadzić bezpośrednie porównanie pokazujące zakres detekcji i liczbę wymaganych kamer w środowisku obejmującym detekcję w linii ogrodzenia i obserwację dróg wewnętrznych.

		Detekcja	Ogrodzenia	Drogi	Łącznie
2 MP	AXIS Q1615 16:9 – 2,8 mm	42	48	93	141
2 MP	AXIS Q1615 9:16 – 2,8 mm	53	38	73	111
2 MP	AXIS Q1615 16:9 – 8 mm	97,5	21	40	61
2 MP	AXIS Q1615 9:16 – 8 mm	106,4	19	36	55

Detekcja przy 25 piks./m
Długość ogrodzeń: 2000 m
Długość dróg: 3870 m

W powyższej tabeli przedstawiono zalety wynikające z użycia kamer Axis w formacie Corridor Format, który w odpowiednich warunkach umożliwia poprawę detekcji przy mniejszej łącznej liczbie kamer. Jak widać w 1. wierszu tabeli, model AXIS Q1615 przy ogniskowej 2,8 mm i współczynniku proporcji 16:9 wymaga użycia o 27% większej liczby kamer w porównaniu z zastosowaniem formatu Corridor Format o proporcjach 9:16. Możliwość zwiększenia odległości detekcji i jednoczesnego ograniczenia łącznej liczby kamer przy zmianie współczynnika proporcji na Corridor Format widać także w przypadku ogniskowej 8 mm, co ilustrują wiersze 3 i 4.

Przy założeniu stałopozycyjnych kamer IP (tryb pracy 24x7, 25 kl./s) pokrywających 5870 m	Liczba kamer	Roczne zużycie energii	Roczne koszty energii	5-letnie koszty energii	
	2 MP – 16:9, 2,8 mm	141	9024 kWh	2707,20 EUR	13 536,00 EUR
	2 MP – 9:16, 2,8 mm	111	7104 kWh	2131,20 EUR	10 656,00 EUR
	2 MP – 16:9, 8 mm	61	3904 kWh	1171,20 EUR	5856,00 EUR
	2 MP – 9:16, 8 mm	55	3520 kWh	1056,00 EUR	5 280,00 EUR

W obliczeniach dotyczących energii przyjęto stawkę 0,30 EUR za kWh. Wartość ta będzie się różnić w zależności od taryf lokalnych, ale przyjęto wielkość średnią. Obliczając 5-letnie koszty energii, założono brak zmian stawek.

Uwzględniając mniejsze zapotrzebowanie na sprzęt, w powyższej tabeli pokazano, że wdrożenie tego samego modelu kamery w formacie Corridor Format pozwoli ograniczyć zużycie energii. Jak już wspomniano, kamery te dobrze sprawdzają się w przypadku pionowych scen w takich miejscach jak centra handlowe, sklepy, dworce kolejowe i centra danych. Przedsiębiorstwa z tych branż często mają wiele oddziałów, są bardzo wrażliwe na koszty oraz posiadają dobrze udokumentowane wytyczne dotyczące społecznej odpowiedzialności biznesu. Dlatego nawet niewielka zmiana w systemie dozoru wizyjnego polegająca na wprowadzeniu formatu Corridor Format może się u nich przełożyć na sporą oszczędność energii i redukcję kosztów.

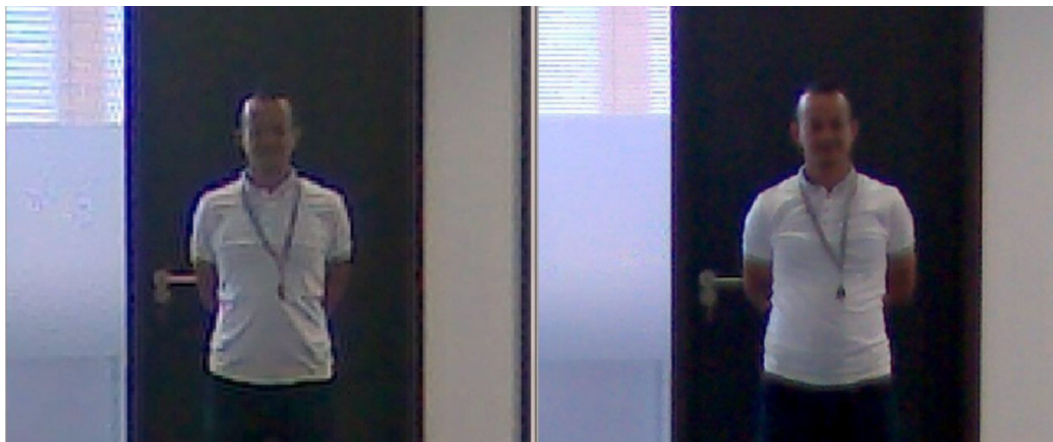
Kolejną zaletą technologii Corridor Format jest możliwość skupienia pikseli na zdefiniowanym obszarze, które daje wrażenie poprawy rozdzielczości. Poniższy obraz został zarejestrowany przez kamerę AXIS P3346 w rozdzielczości 1080p. W trybie 16:9 znaczna część obrazu, czyli ściany korytarza, jest bezużyteczna. Zasadniczo oznacza to zmniejszenie liczby użytecznych pikseli na rzeczywistym obszarze zainteresowania.



Natomiast poniższy obraz został zarejestrowany przy użyciu formatu Axis Corridor Format. Przetwornik kamery fizycznie obrócono o 90°, a następnie uzyskany obraz został elektronicznie obrócony w przeciwną stronę, aby zapewnić prawidłową orientację podglądu. Ustawienie ostrości obrazu skorygowano, aby dopasować je do górnej i dolnej krawędzi oryginalnego obrazu o orientacji 16:9, co dało większą gęstość pikseli na obszarze zainteresowania.



Poniższe porównanie pokazuje wyższą jakość obrazu uzyskaną dzięki technologii Axis Corridor Format w przypadku cyfrowego zbliżenia obrazu: obecnie możliwe jest rozpoznanie osoby, choć wcześniej tej możliwości nie było. Warto podkreślić, że wciąż używana jest ta sama kamera, a więc lepszy, bardziej użyteczny obraz nie wiąże się z dodatkowymi kosztami.



Połączenie tych nowych technologii kamer IP może zmniejszyć liczbę fizycznych urządzeń potrzebnych do uzyskania tych samych, jeśli nie lepszych rezultatów przy jednoczesnym ograniczeniu zapotrzebowania na energię do zasilania systemu. Ponadto mniejsza liczba kamer oznacza też mniejsze zapotrzebowanie na infrastrukturę sieciową. Przy odpowiednio zaprojektowanym systemie przekłada się to także na mniejsze potrzeby w zakresie przepustowości i pamięci masowej, co może doprowadzić do znacznej redukcji kosztów.

2.5 AXIS Camera Application Platform

AXIS Camera Application Platform (ACAP) to otwarta platforma, która umożliwia twórcom aplikacji wprowadzanie i sprzedaż aplikacji zgodnych z produktami Axis. Platforma wspiera aplikacje do analiz wideo, dzięki którym w urządzeniach można wdrażać szereg nowych funkcji inteligentnych podnoszących wydajność operacyjną systemów lub zapewniających wiedzę biznesową. Jednocześnie funkcjonowanie platformy ACAP i prowadzenie analiz brzegowych jest możliwe wyłącznie dzięki znacznemu wzrostowi wydajności, który jest skutkiem rozwoju mocy obliczeniowej kamer Axis.

Dzięki funkcjom analiz, które obecnie są wdrażane na brzegu sieci (czyli bezpośrednio w kamerach), można uzyskać nową architekturę bezserwerową, ograniczając zapotrzebowanie na fizyczne serwery i obniżając związane z nimi koszty. Natomiast mniejsza ilość sprzętu ogranicza także zapotrzebowanie na energię, które w przypadku energochłonnych technologii serwerowych zazwyczaj jest wysokie.

Otwarta platforma aplikacji ACAP cieszy się dużym zainteresowaniem wśród partnerów Axis zajmujących się tworzeniem oprogramowania. W odpowiedzi na nieustanną ewolucję branży niezależni partnerzy Axis wciąż tworzą nowe i ulepszone narzędzia analityczne, które są instalowane bezpośrednio w kamerach i działają niezależnie od oprogramowania do zarządzania materiałem wizyjnym. Aplikacje analityczne oferowane przez kilka tysięcy partnerów są sposobem na znaczną redukcję bieżących kosztów.

Aby zaprezentować możliwą redukcję zużycia energii, przeprowadzono porównanie obejmujące aplikacje AXIS Perimeter Defender (APD) i Digital Barriers SafeZone. Obie aplikacje są zatwierdzone przez CPNI, a wcześniej miały podstawową akceptację iLIDS, więc oferują te same funkcje techniczne. Jednak aplikacja AXIS Perimeter Defender jest rozwiązaniem w pełni brzegowym i opartym na platformie ACAP, podczas gdy aplikacja firmy Digital Barriers to rozwiązanie serwerowe.

Aby umożliwić miarodajną ocenę zużycia energii, firma Digital Barriers porównała rozwiązanie serwerowe obejmujące cztery kamery i bezserwerowe rozwiązanie ACAP z taką samą liczbą kamer.

Przy założeniu 4 kamer IP (zewnętrznych) z funkcjami analiz wideo na 4 kanałach (tryb pracy 24x7)	Serwerowa analiza wideo (tj. oryginalny produkt serwerowy SafeZone)	AXIS Perimeter Defender (APD)
Roczne zużycie energii	857 kWh (381 kg)	252 kWh (112 kg)
Roczne koszty energii	257,10 EUR zasilanie serwera i kamer	75,60 EUR

W obliczeniach dotyczących energii przyjęto stawkę 0,30 EUR za kWh. Wartość ta będzie się różnić w zależności od taryf lokalnych, ale przyjęto wielkość średnią. Specyfikacja serwera oraz koszty energii i wsparcia: na podstawie modelu Dell PowerEdge R210 II (źródło: Dell.co.uk)

W powyższej tabeli przedstawiono bezpośrednie porównanie obu rozwiązań, oferujących takie same parametry techniczne. Chociaż redukcja kosztów wynika przede wszystkim z ograniczenia ilości sprzętu serwerowego, procentowa różnica kosztów energii między oboma rozwiązaniami również jest znacząca, zwłaszcza jeśli przyjąć możliwość rozbudowy instalacji i zwiększenia liczby kamer.

2.6 Technologia Axis Lightfinder

Kamery z trybem pracy dzień/noc są przeznaczone do instalacji zewnętrznych lub wewnętrznych ze słabym oświetleniem. Taka kamera w ciągu dnia dostarcza obrazy w kolorze, natomiast gdy natężenie światła spadnie, automatycznie przełącza się na tryb nocny i dostarcza obrazy czarno-białe dzięki wykorzystaniu promieniowania z zakresu bliskiej podczerwieni. Jednak kamery wielu marek miewają problemy z zachowaniem ostrości obrazu i niskiego poziomu szumu, zwłaszcza w warunkach zmiennego oświetlenia zewnętrznego.

Prace badawczo-rozwojowe prowadzone w Axis doprowadziły do opracowania rewolucyjnej technologii Lightfinder. Jest ona owocem starannego doboru odpowiedniego przetwornika i obiektywu, a także samodzielnych prac nad procesorem oraz rozwoju metod przetwarzania obrazu.

Dzięki temu kamera wyposażona w technologię Lightfinder może działać przy znacznie niższym poziomie oświetlenia niż tradycyjne kamery do dozoru dostępne na rynku. Oprócz polepszania jakości obrazu uzyskiwanego w warunkach słabego oświetlenia Lightfinder umożliwia też oszczędzanie energii. Wynika to z mniejszego zapotrzebowania na dodatkowe źródła światła, które zazwyczaj muszą się znajdować w pobliżu tradycyjnej kamery działającej w godzinach nocnych.

Obraz z kamery podczas dnia



Obraz z kamery w nocy bez zastosowania technologii Lightfinder

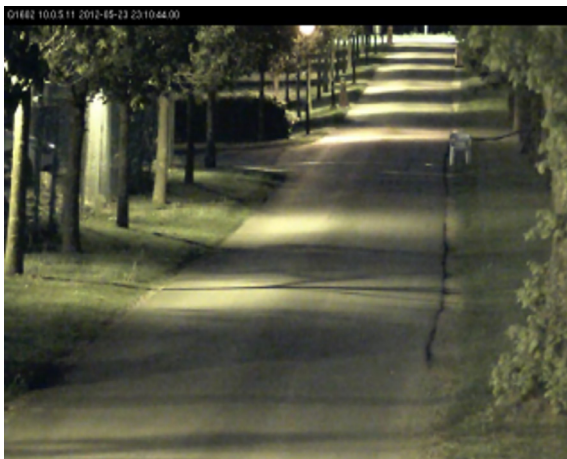


Przy założeniu stałopozycyjnych kamer IP (tryb pracy 24x7, 25 kl./s)	Zużycie energii w kWh	Liczba	Roczne zużycie energii	Roczne koszty energii	5-letnie koszty energii
AXIS P3346-V Fixed Camera (bez technologii Lightfinder)	0,0065	12	683,28 kWh	204,98 EUR	1024,90 EUR
Źródło światła	0,4	6	21 024 kWh	5328,00 EUR	31 536,00 EUR
				6512,18 EUR	32 560,90 EUR

W obliczeniach dotyczących energii przyjęto stawkę 0,30 EUR za kWh. Wartość ta będzie się różnić w zależności od taryf lokalnych, ale przyjęto wielkość średnią. Obliczając 5-letnie koszty energii, założono brak zmian stawek.

Poniższa tabela pokazuje stosunkowo duże zapotrzebowanie na energię w przypadku korzystania z kamery bez technologii Lightfinder, co wynika z konieczności stosowania dodatkowego źródła światła. Do celów porównania co 25 m zamontowano kamery stałopozycyjne w celu pokrycia ogrodzenia o długości 300 m. Aby zwiększyć natężenie oświetlenia na dozorowanym obszarze, co 50 m zamontowano źródła światła.

Obraz nocny z kamery wyposażonej w technologię Lightfinder



Przy założeniu stałopozycyjnych kamer IP (tryb pracy 24x7, 25 kl./s)	Zużycie energii w kWh	Liczba	Roczne zużycie energii	Roczne koszty energii	5-letnie koszty energii
AXIS P3265-LVE Fixed Camera	0,00972	12	1018,97 kWh	305,69 EUR	1528,45 EUR

W obliczeniach dotyczących energii przyjęto stawkę 0,30 EUR za kWh. Wartość ta będzie się różnić w zależności od taryf lokalnych, ale przyjęto wielkość średnią. Obliczając 5-letnie koszty energii, założono brak zmian stawek.

Kamera wyposażona w technologię Lightfinder wyjątkowo skutecznie wykorzystuje oświetlenie dostępne w otoczeniu. Eliminuje to konieczność stosowania dodatkowych źródeł światła, zmniejszając zapotrzebowanie na sprzęt i czynności instalacyjne oraz obniżając koszty energii, co widać w powyższej tabeli. Po wdrożeniu technologii Lightfinder można usunąć nawet 96% dodatkowych źródeł światła. Porównanie zwykłych kamer z urządzeniami wyposażonymi w technologię Lightfinder wskazuje na znaczny potencjał redukcji kosztów, zwłaszcza w przypadku zastosowania tej technologii na terenie dużego obiektu.

Warto podkreślić, że kamera z technologią Lightfinder wciąż potrzebuje światła do efektywnego działania, jednak technologia ta zapewnia wysoką jakość obrazu przy bardzo słabym oświetleniu. Jeśli w danym środowisku oświetlenie jest niewystarczające, trzeba będzie zastosować dodatkowe źródło lub źródła światła. Dlatego natężenie oświetlenia to czynnik, który należy uwzględnić podczas projektowania każdego systemu.

2.7 OptimizedIR

Jeśli klient chce otrzymywać materiał wizyjny mimo całkowitych ciemności, Axis oferuje technologię OptimizedIR, która łączy inteligentne funkcje kamery z bardzo energooszczędnymi diodami LED. Ze względu na minimalną ilość wydzielanego ciepła do ich zasilania wystarcza technologia Power over Ethernet (PoE) i nie jest potrzebne dodatkowe okablowanie.

Diody cechują się wysoką jakością i trwałością, a niewielka ilość wytwarzanego ciepła dodatkowo zwiększa ich żywotność. Niższa temperatura pracy przekłada się na dłuższy czas działania. Technologia OptimizedIR jest też energooszczędna, ponieważ równomiernie oświetla obserwowaną scenę i ogranicza ilość światła wydostającego się poza obszar obserwacji dzięki zastosowaniu minimalnego skupienia diod.

Czy technologie Lightfinder i OptimizedIR zapewniają na tyle atrakcyjne oszczędności, by uzasadnić modernizację i wymianę starszych rozwiązań?

3. Rozwiązania do rejestrowania i przechowywania materiału w systemach IP

Pojawienie się nowych technologii doprowadziło do znacznej poprawy niezawodności, redukcji kosztów oraz wzrostu wydajności metod rejestrowania i przechowywania materiału w systemach dozoru. Chociaż rodzaj wymaganej pamięci masowej zależy od wielkości i złożoności technicznej systemu, wybór właściwej pamięci zwykle pozwala uzyskać znaczne oszczędności (zależnie od technologii i konstrukcji serwerów).

3.1 Półprzewodnikowe karty pamięci SD

Obecnie kamery IP potrafią kompresować obrazy do znacznie mniejszych rozmiarów niż kiedyś, dzięki czemu przy mniejszych aplikacjach jako główny nośnik pamięci w kamerach mogą służyć karty SD. Ponieważ stanowią one technologię półprzewodnikową i nie zawierają elementów ruchomych, rejestrowanie materiału wiąże się z minimalnym zużyciem energii.

Chociaż do głównych zalet kart SD zalicza się możliwość awaryjnego rejestrowania materiału lub udostępnienie lokalnej pamięci masowej, karty te ograniczają także konieczność korzystania z dodatkowej dyskowej pamięci sieciowej (NAS) i związanego z nią sprzętu, a dzięki temu zmniejszają zapotrzebowanie na energię. Oczywiście nikt rozsądny nie zaleci stosowania kart SD jako jedynej formy pamięci masowej, chyba że w zastosowaniach o niskim ryzyku, takich jak obiekty mieszkaniowe czy niewielkie sklepy detaliczne. Jednak dobrze przemyślana wymiana części zasobów pamięci masowej – serwerowej i typu NAS – na karty SD może znacznie zmniejszyć zapotrzebowanie na energię.

3.2 Metody kompresji w technologii Axis Zipstream

Zapotrzebowanie na przepustowość i pamięć masową w dużej mierze zależy od wybranej metody kompresji, ale nie wszystkie technologie kompresji działają tak samo. Nawet porównując implementacje standardu H.264 lub H.265 u różnych producentów, niemal na pewno uzyskamy różne wyniki, ponieważ na ostateczny rezultat wpływa bardzo wiele czynników.

Technologia Axis Zipstream umożliwia korzystanie z wyższej rozdzielczości i zwiększa użyteczność materiału w pracach wyjaśniających, a jednocześnie obniża koszty pamięci masowej. Inteligentna metoda kompresji zwiększa wagę istotnych szczegółów obrazu zawartych w strumieniu wideo jednocześnie usuwając niepotrzebne dane.

Obecnie większość sieciowych systemów dozoru wizyjnego jest ograniczona przepustowością i możliwościami przechowywania zarejestrowanego materiału. Technologia Zipstream to znacznie wydajniejsza, zgodna ze standardami implementacja wideoenkodera, która zmniejsza zapotrzebowanie na przepustowość i pamięć masową średnio o 50% lub więcej w porównaniu ze standardową kompresją. Jednocześnie zachowuje ona ważne szczegóły i ruch z zastosowaniem wysokiej jakości wideo.

3.3 AXIS Companion / pamięć masowa typu Edge

Oprogramowanie AXIS Companion to najłatwiejszy w obsłudze system zarządzania materiałem wizyjnym przeznaczony do niewielkich instalacji dozoru wizyjnego. W ramach systemu AXIS Companion cały materiał wizyjny jest rejestrowany na kartach SD w kamerach bez potrzeby stosowania cyfrowego rejestratora wideo czy serwerowej platformy rejestracji. Każda kamera stanowi więc inteligentne i niezależne urządzenie rejestrujące materiał wizyjny. W skład systemu wchodzi standardowe kamery Axis, karty SD, oprogramowanie do komputerów i smartfonów oraz standardowy sprzęt sieciowy.

System ma szereg zalet operacyjnych i technicznych, a samą platformę można pobrać i użytkować bezpłatnie. Ponieważ AXIS Companion to rozwiązanie nieobejmujące cyfrowego rejestratora wideo ani serwera, nie istnieje pojedynczy punkt awarii. Oprogramowanie należy zainstalować na komputerze stacjonarnym lub laptopie w celu przekazania systemu do eksploatacji. Jeśli chodzi o monitorowanie i przeglądanie obrazów, czynności te można wykonywać na innym urządzeniu, na przykład smartfonie lub tablecie.

Przy założeniu 10 stałopozycyjnych kamer IP (tryb pracy 24x7, 30 kl./s)	Rozwiązanie z cyfrowym rejestratorem wideo	AXIS Companion
Roczne zużycie energii	2926 kWh	394 kWh
Roczne koszty energii	877,80 EUR zasilanie serwera i kamer	118,20 EUR zużycie energii przez kamerę przy 1-proc. zwiększeniu obciążenia

W obliczeniach dotyczących energii przyjęto stawkę 0,30 EUR za kWh. Wartość ta będzie się różnić w zależności od taryf lokalnych, ale przyjęto wielkość średnią. Specyfikacja serwera oraz koszty energii i wsparcia na podstawie cyfrowego rejestratora wideo z pamięcią masową RAID5.

Jak wynika z powyższej tabeli, istnieją mocne argumenty za korzystaniem z rozwiązania bezserwerowego lub hostowanego, a oprogramowanie AXIS Companion może obniżyć roczne koszty zasilania nawet o 85%. Należy podkreślić, że oba systemy uwzględnione w porównaniu obejmowały te same kamery, które działały w tym samym środowisku roboczym.

3.4 Serwerowe rozwiązania rejestrujące

Korzystanie z wielu strumieni wideo o wysokiej rozdzielczości wiąże się z obsługą ogromnej ilości danych, więc wybór takiego, a nie innego rozwiązania serwerowego może w znacznym stopniu wpłynąć na zużycie energii. W ostatnich latach technologia serwerowa zrobiła spore postępy, umożliwiając konstruowanie wydajnych serwerów z wbudowaną pamięcią masową o większej gęstości. Ponieważ w profesjonalnych systemach bezpieczeństwa faktycznym standardem staje się rozdzielczość HD, firma Secure Logiq, partner programu AXIS TIP, produkuje urządzenia specjalnie zaprojektowane i zoptymalizowane pod kątem efektywnego przechowywania, przesyłania oraz wyświetlania wielu strumieni danych wizyjnych o rozdzielczości HD. Wdrażając te specjalistyczne rozwiązania, można uzyskać znaczne oszczędności, zmniejszyć zużycie energii i ograniczyć wpływ na środowisko.

Wymagania

W tym miejscu przyjrzymy się trzem wariantom obecnie dostępnym na rynku i porównamy ich całkowite zużycie energii. Do porównania rozwiązań serwerowych użyjemy systemu obejmującego 600 kamer. Przyjmijmy stałą przepływność rejestrowania wynoszącą 2 Mb/s przy prędkości 25 IPS oraz 31-dniowy okres przechowywania materiału, a także przepływność maksymalną na poziomie 3 Mb/s. Wszystkie obliczenia są zgodne z poniższą tabelą.

Kamera	Średnia przepływność (Mb/s)	Maksymalna przepływność (Mb/s)	Dni rejestrowania	Surowa pamięć masowa (TB)	Łączna przepływność (maksymalna) w Mb/s
600	2	3	31	401,76	1800

Rozwiązanie IT

Ze względu na swoją wielofunkcyjną konstrukcję i ogólny, niespecjalistyczny charakter większość serwerów IT ma limit przetwarzania na poziomie 256 Mb/s, który często stanowi znacznie poważniejsze ograniczenie niż wbudowana pamięć masowa, sięgająca nawet 21 TB w macierzy RAID5. Koszty energii elektrycznej obliczono przy stawce 0,30 EUR za kWh, natomiast koszty chłodzenia oraz moc mają charakter liniowy i ogólnie przypominają łączne zapotrzebowanie serwera na energię.

Rozwiązanie IT								
Produkt	Ilość	Moc (maks.)	Moc (śr.)	Moc łączna (śr.)	BTU/godz.	Koszty (godz.)	Koszty (rok)	Koszty 5-letnie
Serwery (20 TB)	7	270	270	1890	6448,68			
Macierze pamięci masowej (20 TB)	14	200	200	2800	9553,60			
				Moc łączna (W)	4690	1407	12 325,32 EUR	
				Łączna ilość ciepła (BTU/h)	16 002,28	1407	12 325,32 EUR	
						24 650,64 EUR	123 253,20 EUR	

Liniowa pamięć masowa

Liniowa pamięć masowa jest wciąż stosunkowo nowym rozwiązaniem na rynku dozoru wizyjnego IP, które do zapewnienia optymalnej efektywności wymaga integracji z określoną platformą oprogramowania do zarządzania materiałem wizyjnym. Sekwencyjna metoda zapisu danych pozwala znacznie zmniejszyć zużycie energii w porównaniu z tradycyjnymi technologiami serwerowymi. Ponieważ dyski, na których nie jest rejestrowany materiał, pozostają statyczne, zużywają też mniej energii, co przekłada się na konkretne oszczędności.

Wadą tej metody jest ograniczenie przepływności do szybkości odczytu/zapisu jednego dysku, co oznacza, że w przypadku dużej liczby kamer do uzyskania tego samego rezultatu potrzebnych jest więcej urządzeń. Ponadto liniowa pamięć masowa wciąż potrzebuje technologii serwerowej do przetwarzania materiału wizyjnego IP, co trzeba wziąć pod uwagę, obliczając zapotrzebowanie na energię.

Macierz liniowa								
Produkt	Ilość	Moc (maks.)	Moc (śr.)	Moc łączna (śr.)	BTU/godz.	Koszty (godz.)	Koszty (rok)	Koszty 5-letnie
NVR	12	140	100	1200	4094,40			
Liniowa pamięć masowa	12	100	65	780	2661,36			
			Moc łączna (W)	1980		0,594	5203,44 EUR	
			Łączna ilość ciepła (BTU/h)		6755,76	0,594	5203,44 EUR	
							10 406,88 EUR	52 034,40 EUR

Technologia serwerowa zoptymalizowana pod kątem dozoru IP

Wykorzystując najlepsze w swojej klasie komponenty, przetestowane i zoptymalizowane pod kątem zastosowań w dozorcze IP, firma Secure Logiq, partner programu AXIS TIP, opracowała gamę serwerów obsługujących przepływność 4000 Mb/s i udostępniających 480 TB miejsca na dane w ramach jednego modułu 4U. Ponieważ serwery te dobrze działają przy maksymalnej mocy obliczeniowej i zawierają zaawansowane macierze RAID na potrzeby rozkładu obciążenia, zazwyczaj zużywają znacznie mniej energii niż określona w specyfikacjach wartość maksymalna. Ponadto każdy moduł 4U może zastąpić wiele urządzeń, co także daje znaczne oszczędności energii. W poniższych obliczeniach przyjęto moduły o przepływności 750 Mb/s (w trybie duplex) i użytecznej wbudowanej pamięci masowej 140 TB.

Secure Logiq								
Produkt	Ilość	Moc (maks.)	Moc (śr.)	Moc łączna (śr.)	BTU/godz.	Koszty (godz.)	Koszty (rok)	Koszty 5-letnie
Serwer Secure Logiq	3	550	350	1050	3582,60			
			Moc łączna (W)	1050		0,315	2759,40 EUR	
			Łączna ilość ciepła (BTU/h)		3582,60	0,315	2759,40 EUR	
							5518,808	27 594,00 EUR

Wybór optymalnej pamięci masowej niewątpliwie zapewnia największe oszczędności energii. Trzeba jednak pamiętać, że na projekt i wielkość rozwiązania serwerowego mają także wpływ poszczególne technologie i funkcje kamer, dlatego system należy projektować z uwzględnieniem wszystkich tych elementów.

4. Inne ważne czynniki

4.1 Inicjatywy władz

Istnieje wiele inicjatyw, zachęt i opcji finansowania wprowadzonych przez władze, które mają na celu wspieranie firm w zakresie ograniczania śladu węglowego i oszczędzania energii. Poniżej podano kilka przykładów:

- > Dotacje i pożyczki na zwiększanie efektywności energetycznej. W wielu krajach władze oferują dotacje i pożyczki, aby ułatwić firmom inwestowanie w technologie oraz praktyki zwiększające efektywność energetyczną.
- > Ulgi i odliczenia podatkowe. Niektóre rządy oferują ulgi lub odliczenia podatkowe przeznaczone dla firm, które inwestują w sprzęt efektywny energetycznie albo podejmują inne działania mające na celu zmniejszenie śladu węglowego.
- > Zachęty ukierunkowane na energię odnawialną. Władze mogą oferować zachęty dla firm, które wytwarzają własną energię ze źródeł odnawialnych, na przykład przy użyciu paneli fotowoltaicznych lub turbin wiatrowych.
- > Ceny emisji dwutlenku węgla. Niektóre rządy wprowadziły systemy opłat za emisje dwutlenku węgla, takie jak podatek węglowy czy program typu „cap-and-trade”, które stanowią dla firm zachętę finansową do ograniczania emisji gazów cieplarnianych.
- > Ocena i ujawnianie zużycia energii. Niektóre rządy wymagają od firm ujawniania wielkości zużycia energii i/lub udziału w programach oceny zużycia energii, które ułatwiają identyfikację obszarów potencjalnych oszczędności.
- > Pomoc techniczna. Wiele rządów oferuje firmom pomoc techniczną w zakresie identyfikacji i wdrażania metod oszczędzania energii.
- > Zamówienia publiczne. Podczas zamawiania towarów i usług władze mogą priorytetowo traktować firmy, które dowiodły swojego zaangażowania w zrównoważony rozwój i ograniczanie śladu węglowego.

Powyżej przedstawiono jedynie kilka przykładów możliwych inicjatyw. Aby poznać programy lub zachęty dostępne na danym obszarze, najlepiej zwrócić się do lokalnych władz lub odpowiedniego organu regulacyjnego.

5. Podsumowanie

Jak wynika z danych przedstawionych w tym dokumencie, nowoczesne technologie dozoru IP mogą zapewnić redukcję kosztów, która bezpośrednio wynika ze zmniejszenia zużycia energii. Pokazuje to nie tylko zalety modernizacji dotychczasowego analogowego systemu dozoru wizyjnego lub starszego systemu IP, ale także znaczenie wyboru właściwej technologii kamer i typu pamięci masowej. Nie wszystkie technologie działają tak samo. Zachęcamy partnerów i użytkowników, aby oceniali wszystkie aspekty systemu dozoru wizyjnego, zwłaszcza w przypadku porównań dotyczących całkowitego kosztu posiadania.

Wybór właściwej technologii odgrywa istotną rolę w minimalizacji skutków rosnących i nieprzewidywalnych kosztów korzystania z energii. Natomiast modernizacja starszych systemów i współpraca z dostawcami, którzy biorą pod uwagę wpływ swoich technologii na środowisko, pomagają firmom w realizacji własnych inicjatyw z zakresu redukcji śladu węglowego.

5.1 Uwagi i wyjaśnienia

Celem tego dokumentu jest zwiększenie świadomości odbiorców w zakresie znaczenia kosztów energii związanych z systemami dozoru wizyjnego, a także ogólniejszych korzyści możliwych do uzyskania w obszarze zrównoważonego rozwoju. Jednak zalecenia Axis zawsze koncentrują się przede wszystkim na konstrukcji i specyfikacjach systemów bezpieczeństwa z perspektywy potrzeb operacyjnych. Gdy potrzeby te zostaną zaspokojone, można analizować szerszy kontekst biznesowy, w tym oszczędności energii.

Warto też zauważyć, że kryteria testów poszczególnych zastosowań mogą się różnić w zależności od warunków panujących w danym obiekcie. Zawsze zalecamy, aby każdy system dozoru był projektowany ściśle pod kątem docelowych zastosowań. Wszystkie technologie i funkcje zostały opracowane tak, aby zwiększać możliwości systemów, ale nie muszą się nadawać do wszystkich zastosowań.

O firmie Axis Communications

Axis wspiera rozwój inteligentnego oraz bezpiecznego świata przez tworzenie rozwiązań umożliwiających poprawę bezpieczeństwa i efektywności 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 4000 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.