

Zmniejszenie zapotrzebowania na pamięć masową bez pogarszania jakości

Lipiec 2026

Streszczenie

Technologia Axis Zipstream zwiększa użyteczność nagrań na potrzeby dowodowe dzięki wykorzystaniu pełnej częstotliwości odświeżania i wyższej rozdzielczości, przy jednoczesnym obniżeniu kosztów potrzebnej pamięci masowej. Inteligentna metoda kompresji zapewnia zachowanie istotnych detali obrazu zawartych w strumieniu wizyjnym, jednocześnie pomijając niekonieczne 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. Ważne detale i ruch zachowywane są z wysoką jakością, natomiast specjalnie udoskonalona przez Axis metoda kompresji może odfiltrować pozostałe dane obrazu, tak by dostępna przepustowość została optymalnie wykorzystana.

Technologia Zipstream jest zbiorem algorytmów, które analizują strumień wideo w czasie rzeczywistym:

- Dynamic ROI (Dynamiczny obszar zainteresowania) – identyfikuje obszary zainteresowania w zależności od obiektów, osób lub ruchu w scenie i stosuje prawidłowy poziom kompresji pod kątem rejestracji materiałów dowodowych.
- Dynamic GOP (Dynamiczna grupa obrazów) – kamera rzadziej wysyła ramki typu I zajmujące dużo pasma przepustowości w przypadku braku ruchu w scenie.
- Dynamiczna FPS (Dynamiczna częstotliwość odświeżania) – zmniejsza przepływność przy niewielkim natężeniu ruchu w scenie lub przy jego braku. Kamera ujmuje i analizuje obraz z pełną częstotliwością odświeżania, ale niekonieczne ramki są usuwane.

Technologia Zipstream jest stale rozwijana i rozbudowywana. Rozwinięcia wprowadzone w technologii Zipstream od czasu jej debiutu rynkowego w 2015 r. obejmują funkcje kamer PTZ, obsługę kamer 4K Ultra HD, kamer termowizyjnych i 360-stopniowych kamer panoramicznych, ograniczenie dynamicznej częstotliwości odświeżania oraz pomijanie ramek w algorytmie dynamicznej częstotliwości odświeżania. W ostatnim czasie dodano dwa profile Zipstream umożliwiające stosowanie bardziej zaawansowanych technik kompresji obrazu, które przy okazji ułatwiają korzystanie z Zipstream i czynią je bardziej intuicyjnym. Profil pamięci masowej optymalizuje strumień wizyjny pod kątem przechowywania w pamięci masowej, natomiast profil równoważenia obciążenia sieci IP optymalizuje technologię pod względem scenariuszy sieciowych o dużym obciążeniu.

Zipstream zapewnia obsługę standardu AV1 w kamerach wyposażonych w procesor SoC ARTPEC-9. Kamery te obsługują równolegle trzy kodeki wizyjne (AV1, H.265 i H.264), aby umożliwić elastyczną migrację w dłuższym okresie przejściowym. ARTPEC-9 może dostarczać wiele strumieni jednocześnie aż do maksymalnego limitu swojej wydajności.

Spis treści

1	Wprowadzenie	4
2	Standardy kodowania wideo	4
3	Jaka jest zasada działania technologii Zipstream?	4
3.1	Algorytmy zmniejszające zajętość pasma transmisji	5
3.1.1	Dynamiczny obszar zainteresowania (ROI – Region of Interest)	5
3.1.2	Dynamiczna grupa obrazów (GOP)	5
3.1.3	Dynamiczna liczba klatek na sekundę (FPS)	5
3.2	Profil pamięci masowej	6
3.3	Profil równoważenia obciążenia sieci IP	7
4	Oczekiwania dotyczące redukcji przepływności	7
4.1	Wykresy redukcji przepływności przy dynamicznej grupie obrazów	7
4.2	Wykresy redukcji przepływności przy dynamicznej częstotliwości odświeżania	9
5	Przykładowe pomiary w typowych scenach	9
5.1	Mniejsza zajętość pasma transmisji dzięki technologii Zipstream	10
5.2	Dodatkowe zmniejszenie zajętości przepływności przy użyciu profilu pamięci masowej	12
6	Technologia Zipstream z przeznaczeniem dla określonych kamer i kodeków	14
6.1	Kamery PTZ	14
6.1.1	Rozszerzony algorytm dynamicznego obszaru zainteresowania	14
6.1.2	Dynamiczny kontroler szybkości bitowej	14
6.1.3	Wykresy redukcji przepływności dla kamery PTZ	15
6.2	Kamery 4K Ultra HD, 8K i wielomegapikselowe	16
6.3	360-stopniowe kamery panoramiczne	16
6.4	Obsługa standardu AV1	16
6.5	Obsługa standardu H.265	16
7	Oszczędności w zakresie zajętości pamięci masowej dzięki Zipstream	17
7.1	Kontrola przepływności i detale na potrzeby dowodowe	17
8	Zarządzanie użytkowaniem technologii Zipstream	18
8.1	Ustawienia Zipstream	19
9	Akronimy i skróty	20

1 Wprowadzenie

W ciągu ostatnich 10 lat nastąpił dynamiczny rozwój technologii stosowanych w kamerach, takich jak przetworniki, elementy optyczne i wbudowane mechanizmy przetwarzania obrazu. Zaowocowało to poprawą rozdzielczości, częstotliwości odświeżania oraz zakresu dynamiki, a co za tym idzie – szczegółowości ujmowanego obrazu. Przekłada się to na większą użyteczność materiału dowodowego i analiz materiału na potrzeby prac wyjaśniających, ale tylko w sytuacji, gdy istnieje możliwość pobrania materiału wizyjnego z właściwego miejsca o właściwej porze i z zachowaniem właściwej jakości. A większa zajętość pasma transmisji oznacza większe zapotrzebowanie na pamięć masową i przepustowość łączy.

Axis Zipstream technology to zgodna ze standardem implementacja wideoenkodera, która jest o wiele wydajniejsza od standardowych enkoderów. Jest zoptymalizowana pod kątem dozoru wizyjnego i pozwala obniżyć zapotrzebowanie na przepustowość oraz pojemność pamięci masowej średnio o 50% lub więcej. Zipstream składa się z zestawu inteligentnych algorytmów kompresji zapewniających zachowanie pełnej rozdzielczości ważnych detali w strumieniu wizyjnym z jednoczesnym pominięciem zbędnych danych. Technologia Zipstream jest stale ulepszana przez wprowadzanie dodatkowych funkcji dynamicznych.

2 Standardy kodowania wideo

Materiał z systemu dozoru musi zostać przetworzony przed zapisaniem, aby zapewnić efektywne wykorzystanie miejsca w pamięci masowej. Służą do tego algorytmy kompresji wideo, które kodują dane wizyjne przez zmniejszenie ilości informacji i usunięcie danych nadmiarowych. Algorytmy lokalizują w obrazie obszary, które już zostały przesłane, pozwalając uniknąć ich nadmiarowego przesyłania w następnej ramce. Algorytmy identyfikują też miejsca w obrazie, w których można pominąć detale bez obniżania jego jakości.

Międzynarodowe standardy kodowania obrazu w rodzaju H.264, AV1 i H.265 łączą metody kompresji, które właściwie ze sobą współdziałają, tworząc formy strumieniowania wizyjnego na potrzeby przechowywania, udostępniania i podglądu obrazu.

- H.264 to najpopularniejszy obecnie standard kompresji obrazu. Jest na tyle efektywny, że pozwala pomieścić nagrania z kilku dni z systemu dozoru wizyjnego na jednej karcie SD. Standard H.264 znany jest również pod nazwą Advanced Video Coding (AVC) lub MPEG-4 część 10. Został opracowany wspólnie przez organizacje normalizacyjne z branży informatycznej i telekomunikacyjnej: ISO / IEC Moving Picture Experts Group oraz ITU-T Video Coding Experts Group.
- AV1 jest nowoczesnym standardem o otwartym kodzie źródłowym, ponieważ organizacja Alliance for Open Media (AOM) udostępnia go bez pobierania opłat licencyjnych. Przewiduje się, że AV1 odegra istotną rolę w przyszłej branży zabezpieczeń, w której więcej rozwiązań będzie wymagać integracji z chmurą.
- Następcą standardu H.264 miał być format H.265, ale problemy licencyjne utrudniły firmom jego szerokie wykorzystanie. W związku z tym dostawcom sprzętu trudno było stosować dekodery klienckie, a dla użytkowników końcowych samodzielne ich wdrażanie okazało się nadbyt skomplikowane. Standard H.265 zwany jest również High Efficiency Video Coding (HEVC) lub ITU-T H.265. Został opracowany wspólnie przez ISO / IEC Moving Picture Experts Group oraz ITU-T Video Coding Experts Group.

Standardy koderów wizyjnych nie narzucają metody kompresji obrazu, określają jedynie składnię i metodę odtwarzania. Pozwala to tworzyć udoskonalone rozwiązania kodujące przy zachowaniu formatu pliku na potrzeby zgodności operacyjnej (czyli zapewnienia zgodności między dekoderni).

Technologia Zipstream jest wydajniejszą implementacją natywnego wideoenkodera H.264/AV1/H.265 na potrzeby systemów dozoru. Obejmuje ona szereg specjalnych metod, dzięki którym kamery sieciowe mogą generować materiał wizyjny przy znacznie mniejszej zajętości pasma transmisji.

3 Jaka jest zasada działania technologii Zipstream?

Technologia Axis Zipstream jest zbiorem algorytmów działających w kamerze, które pozwalają kamerze analizować strumień wideo w czasie rzeczywistym. Unikalna metoda kompresji opracowana przez Axis pozwala zachować ruch i istotne detale w obszarze zainteresowania przy utrzymaniu określonej jakości obrazu; pozostałe obszary są filtrowane i kompresowane w większym stopniu celem optymalnego wykorzystania dostępnej przepustowości.

Technologia Zipstream w żaden sposób nie zastępuje standardów H.265 ani AV1. Stanowi za to ulepszenie kodera wizyjnego, który po wprowadzeniu niewielkich modyfikacji można zastosować do wielu standardów kompresji obrazu, włącznie z H.264, AV1 czy H.265.

3.1 Algorytmy zmniejszające zajętość pasma transmisji

Technologia Zipstream składa się z trzech algorytmów służących do zmniejszania przepływności strumienia wizyjnego.

3.1.1 Dynamiczny obszar zainteresowania (ROI – Region of Interest)

Wykorzystując analizę prowadzoną w czasie rzeczywistym, algorytm dynamicznego obszaru zainteresowania określa obszary zainteresowania na podstawie obiektów, osób lub ruchu występującego w scenie oraz stosuje poziom kompresji właściwy z perspektywy prac wyjaśniających. Proces analizy jest wykonywany na całym obrazie, skutkując dużą elastycznością dynamicznego obszaru zainteresowania. Obszar ten może się automatycznie powiększać, zmniejszać, zmieniać kształt, dzielić się, łączyć, znikać i pojawiać ponownie zależnie od zawartości obrazu, optymalizując chwilowe wykorzystanie przepustowości.

Ponieważ nie wiadomo, w których partiach obrazu pojawią się ważne informacje, technologia Zipstream przygotowuje system na nieoczekiwane zdarzenia. Taki dynamicznie i automatycznie kształtowany obszar zainteresowania jest znacznie wygodniejszy od tradycyjnych implementacji tej funkcji, w których obszar ustawia się ręcznie.

3.1.2 Dynamiczna grupa obrazów (GOP)

Jeśli jest stosowany algorytm dynamicznej grupy obrazów, kamera rzadziej wysyła klatki I (w dużym stopniu wykorzystujące przepustowość), gdy scena nie zawiera ruchu. Materiał wizyjny z typowych scen z niewielką ilością ruchu występujących w systemach dozoru można poddać bardzo silnej kompresji bez jakiegokolwiek utraty szczegółów. Ten algorytm na bieżąco modyfikuje długość grupy obrazów w skompresowanym materiale wizyjnym zależnie od ilości ruchu.

W przypadku włączenia tego algorytmu nie wszystkie aplikacje i systemy VMS obsługują płynne odtwarzanie obrazu, mimo że skompresowany strumień wizyjny jest zgodny ze standardem H.264.

3.1.3 Dynamiczna liczba klatek na sekundę (FPS)

Algorytm dynamicznej liczby klatek na sekundę zmniejsza zajętość pasma transmisji, ponieważ unika zbędnego kodowania klatek wideo przez ich pomijanie w strumieniu. Scena statyczna jest kodowana przy znacznie mniejszej liczbie klatek na sekundę, mimo że kamera dozorowa przechwytuje i analizuje materiał wizyjny z maksymalną liczbą klatek. Ponieważ zmienną sterującą jest ruch obecny w scenie, niewielki ruchomy obiekt znajdujący się w dużej odległości może nie zostać odwzorowany z użyciem maksymalnej liczby klatek. Obiekty zbliżające się do kamery powodują wzrost liczby klatek, co pozwala zarejestrować każdy istotny szczegół. Liczba dostarczanych klatek na sekundę jest automatycznie ograniczana przez kamerę, a to umożliwia zaoszczędzenie znacznych ilości danych w przypadku wielu scen.

Dynamiczna częstotliwość odświeżania ma parametr ograniczający, za pomocą którego można ustawić minimalną dopuszczalną częstotliwość odświeżania. Zostanie wtedy wybrana dynamiczna częstotliwość odświeżania mieszcząca się w przedziale pomiędzy częstotliwością odświeżania strumienia a skonfigurowaną minimalną częstotliwością odświeżania, co umożliwi korzystanie z funkcji zarówno w systemach obsługujących minimalne wymagania w zakresie częstotliwości odświeżania, jak i w systemach wymagających wyższej częstotliwości odświeżania.

Niektóre systemy zarządzania materiałem wizyjnym mogą nie obsługiwać płynnego odtwarzania obrazu wideo z dynamiczną liczbą klatek na sekundę, mimo że skompresowany strumień wideo jest zgodny ze standardami H.264/AV1/H.265. W takich przypadkach wyłączenie pomijania klatek (ustawienie „pustego” trybu pomijania klatek) umożliwi dalsze korzystanie z algorytmu dynamicznej liczby klatek na sekundę. Liczba klatek na sekundę w materiale wizyjnym będzie się zmieniać, natomiast pełna liczba klatek na sekundę w strumieniu zostanie zachowana. Wyłączenie pomijania klatek to swego rodzaju tryb zgodności, dzięki któremu użytkownik może

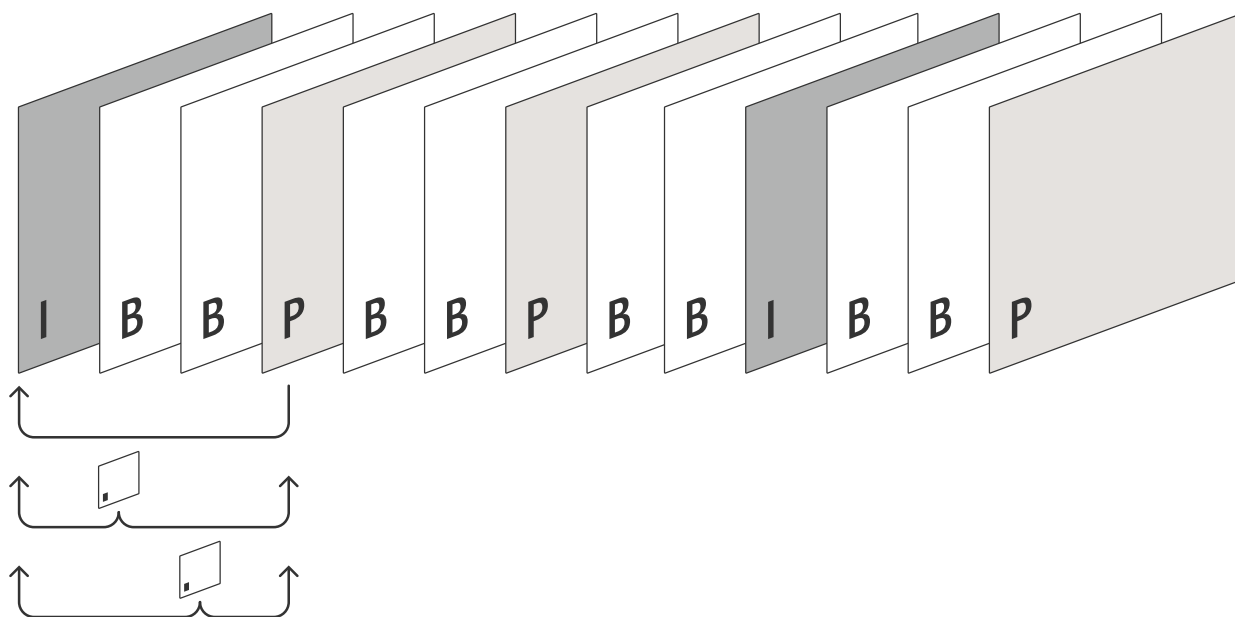
korzystać z algorytmu dynamicznej liczby klatek na sekundę, choć zmniejszenie zajętości pasma transmisji jest wówczas mniej znaczące niż gdy pomijanie klatek jest włączone.

Wymagania prawne mogą zabraniać korzystania z dynamicznej częstotliwości odświeżania w niektórych zastosowaniach dozorowych. W takich przypadkach wybór odpowiedniej minimalnej wartości liczby klatek na sekundę umożliwia dalsze korzystanie z algorytmu dynamicznej liczby klatek.

3.2 Profil pamięci masowej

Większość urządzeń wizyjnych Axis służy do zapisu obrazu w celu jego późniejszego obejrzenia, a nie do podglądu na żywo. Profil pamięci masowej w technologii Zipstream jest przeznaczony do obsługi tego podstawowego zastosowania poprzez zminimalizowanie przepływności przy jednoczesnym zachowaniu maksymalnej wartości dowodowej przechowywanego nagrania. W przypadku korzystania z fabrycznie skonfigurowanego profilu kamera automatycznie włącza algorytm Zipstream najbardziej odpowiedni w przypadku kamery danego typu i stosuje bardziej zaawansowane narzędzia do kodowania wideo. W przypadku różnych kamer profil jest różny, zależnie od możliwości danej kamery, a uzyskane wyniki mogą zmieniać się względem poszczególnych rodzajów kamer.

Profil pamięci masowej wykorzystuje alternatywną strukturę GOP w porównaniu ze zwykłymi ustawieniami Zipstream, z maksymalnie dwiema ramkami dwukierunkowymi (ramkami typu B) na każdą ramkę typu P, co pozwala zmniejszyć przepływność dzięki możliwości wykorzystania przyszłych informacji do kodowania obrazu. Liczba klatek B jest dynamicznie zmieniana, ponieważ zdarza się, że stosowanie klatek B mogłoby powodować wzrost zajętości pasma transmisji. Poza zmniejszeniem zajętości pasma transmisji klatki B powodują opóźnienie na poziomie 1/fps na klatkę B. Oznacza to, że w przypadku na przykład obrazu przesyłanego z częstotliwością odświeżania 25 obrazów/s w wyniku optymalizacji pod kątem pamięci masowej wystąpi dodatkowe 80 ms opóźnienia. Należy pamiętać, że w profilu H.264 Baseline ramki typu B nie są obsługiwane, więc w przypadku korzystania z profilu pamięci masowej zostanie zamiast niego użyty profil H.264 High.



Typowa kolejność klatek I, B i P. Ramka typu P może odwoływać się tylko do poprzedzających ramek typu I lub P, podczas gdy ramka typu B może odwoływać się zarówno do poprzednich, jak i następnych ramek typu I lub P. Dzięki profilowi pamięci masowej liczba ramek typu B jest dynamicznie zmieniana.

Wybranie profilu pamięci masowej („Optymalizacja pod kątem pamięci masowej”) udostępnia alternatywny algorytm dynamicznej GOP oraz ramki typu B, ale nie powoduje zmian w pozostałych ustawieniach Zipstream.

W razie nadmiernego obciążenia kamery zbyt wieloma żądaniami strumieni priorytet ma materiał wizyjny generowany z użyciem profilu przechowywania. Rozwiązanie to ma na celu zapewnienie wartości dowodowej materiału.

3.3 Profil równoważenia obciążenia sieci IP

Profil ten, zoptymalizowany pod kątem trudnych warunków sieciowych, w których skoki liczby ramek typu I mogą stanowić problem, doskonale sprawdza się w sieciach Wi-Fi, 4G, 5G, LTE i innych sieciach bezprzewodowych. Ustawienia są automatycznie optymalizowane pod kątem scenariuszy sieciowych o dużym obciążeniu w celu zminimalizowania skoków przepływności. Ramki typu I można skonfigurować tak, aby zajmowały mniej miejsca, a nawet zostały zastąpione ramkami typu P ze *stopniowym odświeżaniem dekodowania*.

Wielkość ramek typu I zmniejsza się poprzez przenoszenie danych do sąsiednich ramek typu P w ramach dynamicznego dostosowania kompresji, co powoduje, że ramki typu P stają się nieco większe. Technika stopniowego odświeżania dekodowania polega na rozłożeniu aktualizacji ramek typu I poprzez rozdzielenie bloków typu I (bloków wewnątrzramkowych) na kilka kolejnych ramek typu P, zamiast przesyłania wszystkich bloków w jednej, dużej ramce typu I.

Zachowaniem ramek typu I można sterować za pomocą opcjonalnego parametru **stopniowe odświeżanie dekodowania**.

4 Oczekiwania dotyczące redukcji przepływności

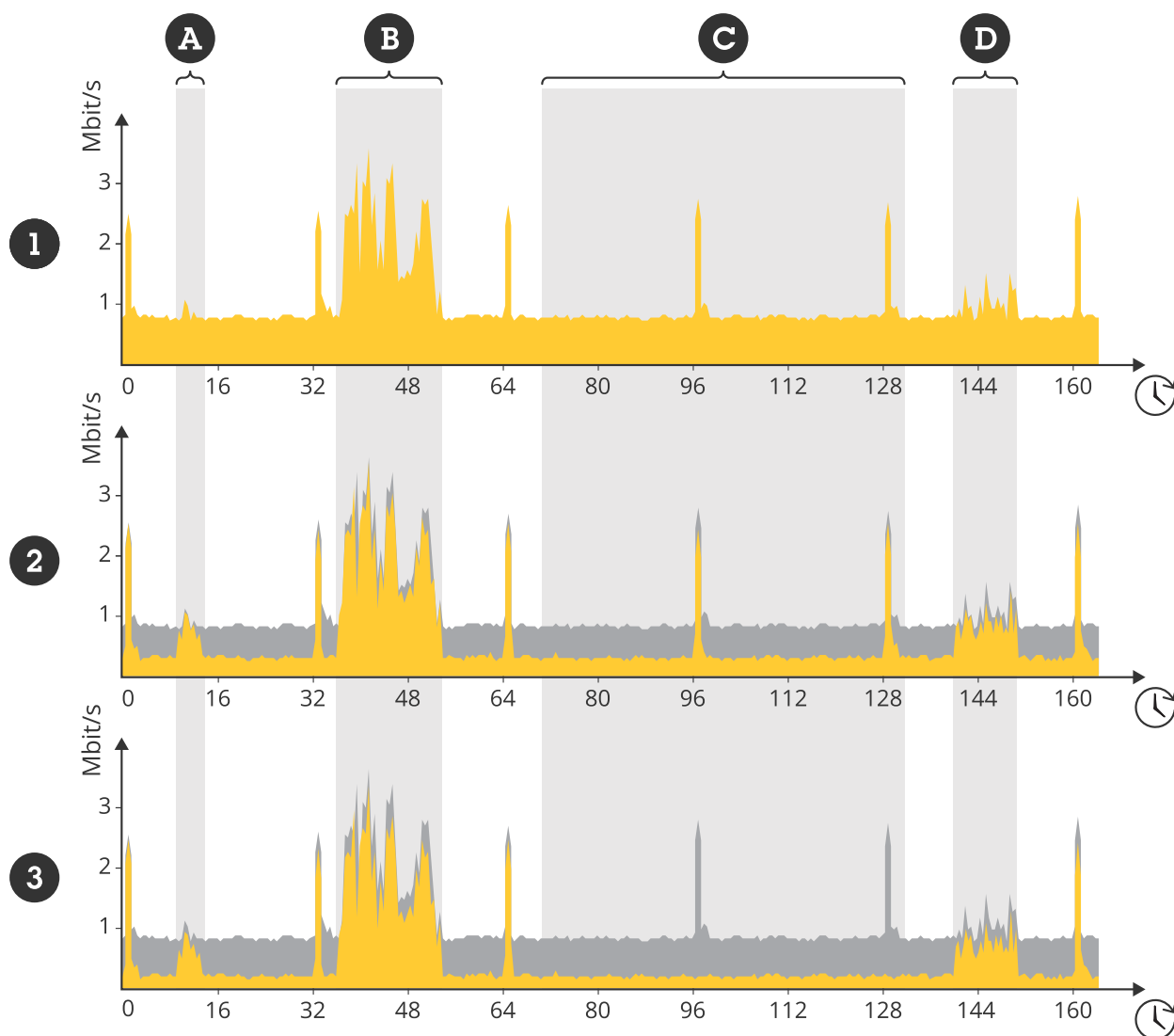
Technologia Zipstream wykorzystuje informacje o scenie w czasie rzeczywistym w celu redukcji średniej przepływności. Można oszacować całkowitą redukcję przepływności, oceniając oszczędności na przepływności dla każdego algorytmu z osobna, a następnie łącząc uzyskane wyniki. W tabeli przedstawiono oczekiwaną redukcję przepływności dla obrazu skompresowanego w standardzie H.264.

Tabela 4.1 Oczekiwana redukcja przepływności dla każdego algorytmu.

Algorytm Zipstream	Zmniejszenie zajętości pasma transmisji
Dynamiczny obszar zainteresowania (ROI)	10 – 50% (w zależności od parametru stopnia redukcji Zipstream, ruchu w scenie oraz zawartości sceny)
Dynamiczna grupa obrazów	0 – 50% (w zależności od ruchu w scenie)
Dynamiczna liczba klatek na sekundę	0 – 50% (w zależności od ruchu w scenie)

4.1 Wykresy redukcji przepływności przy dynamicznej grupie obrazów

Na rysunku przedstawiono chwilowe przepływności dla jednego obrazu przy wyłączonej funkcji Zipstream (1), ustawieniu niskim (2) oraz wysokim (3). Funkcje dynamicznego obszaru zainteresowania i dynamicznej grupy obrazów są włączone, natomiast funkcja dynamicznej częstotliwości odświeżania jest wyłączona. Wyróżniono cztery scenariusze (A, B, C, D) charakteryzujące się różnymi rodzajami ruchu, w których algorytmy Zipstream działają w różnych warunkach.



Chwilowa przepływność (kolor żółty) oraz redukcja przepływności (kolor ciemnoszary).

- 1 Technologia Zipstream wyłączona.
- 2 Stopień redukcji Zipstream: niski. Przepływność (kolor żółty) uległa wyraźnej redukcji.
- 3 Stopień redukcji Zipstream: wysoki. Przepływność (kolor żółty) jest jeszcze bardziej zredukowana.

Wszystkie strumienie mają zmienną przepływność (VBR), a liczba ramek typu P (długość GOP) jest ustawiona na 32. Każda aktualizacja zawartości ramki typu I jest wyraźnie widoczna jako skok przepływności.

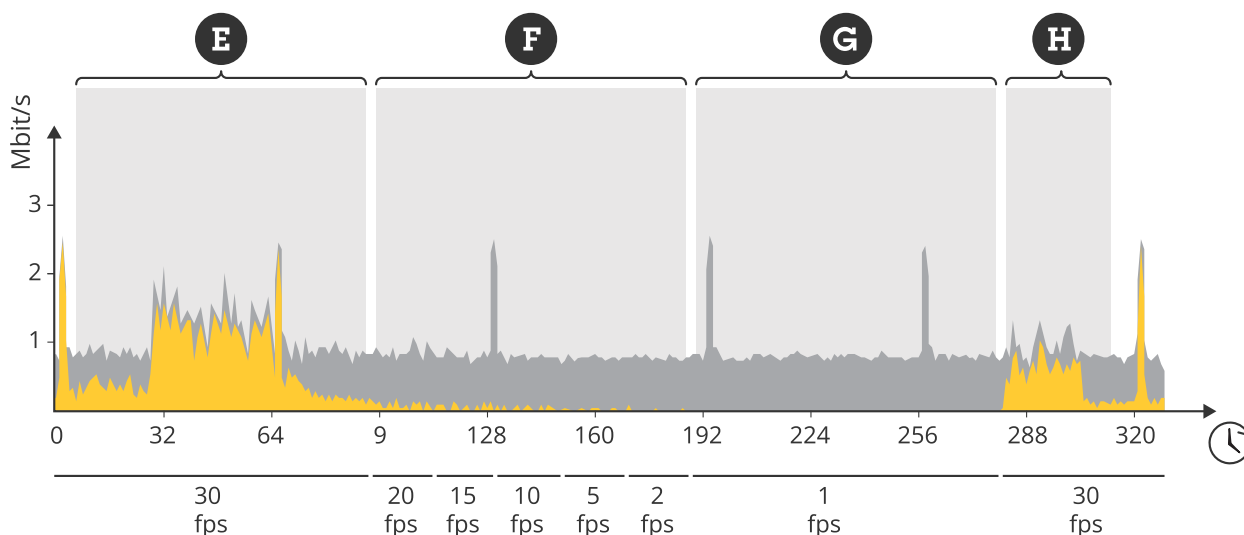
Scenariusze A – D na rysunku wskazują przedziały czasowe na obrazie, w których występują różne rodzaje ruchu. Działanie technologii Zipstream różni się w zależności od warunków panujących w poszczególnych przedziałach czasowych.

- A. Przedział czasu nagrania z niewielkim i krótkotrwałym ruchem. Algorytm dynamicznego obszaru zainteresowania wykrywa, w których miejscach sceny występuje ruch, dzięki czemu w obszarze zainteresowania można zastosować mniejszą kompresję.
- B. Przedział czasu z wyraźnym i długotrwałym ruchem. Ta sekwencja wizyjna będzie wymagać wyższej przepływności. Wciąż następować będzie pewna redukcja przepływności, ponieważ informacje, które nie są traktowane priorytetowo mogą zostać pominięte dzięki zastosowaniu algorytmu dynamicznego obszaru zainteresowania.
- C. Przedział czasu bez ruchu. Algorytm dynamicznej grupy obrazów może w tym przypadku umożliwić wytworzenie większej liczby ramek typu P, a tym samym zapobiec niepotrzebnym aktualizacjom zawartości ramek typu I.

- D. Przedział czasu z niewielkim, ale długotrwałym ruchem. Ruch jest zapisywany zgodnie z oczekiwaniami, a liczba ramek typu P powraca do ustawionej wartości.

4.2 Wykresy redukcji przepływności przy dynamicznej częstotliwości odświeżania

Wykres przedstawia chwilową przepływność dla obrazu przy stopniu redukcji Zipstream na poziomie wysokim. Włączone są dynamiczny obszar zainteresowania, dynamiczna grupa obrazów i dynamiczna częstotliwość odświeżania. Wyróżniono cztery scenariusze (E, F, G, H) i odnotowano wartości częstotliwości odświeżania.



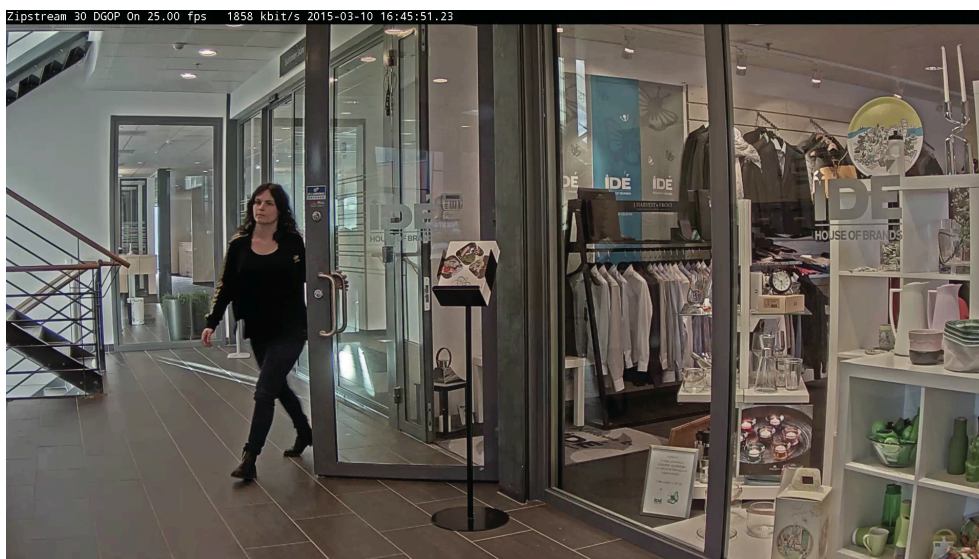
Chwilowa przepływność (kolor żółty), redukcja przepływności (kolor ciemnoszary) oraz częstotliwość odświeżania (pod wykresem).

- E: Gdy scena zawiera ruch, kamera wytwarza dane z częstotliwością odświeżania 30 obrazów/s.
- F: Gdy natężenie ruchu maleje, częstotliwość odświeżania znacznie spada. To z kolei powoduje zmniejszenie zajętości pasma transmisji, ponieważ przesyłanych jest mniej danych.
- G: W okresie, w którym scena jest całkowicie statyczna i nie zawiera żadnego ruchu, częstotliwość odświeżania pomiędzy ramkami typu I spada niemal do zera. Sporadyczne aktualizacje klatki I są jedynym źródłem zajętości pasma transmisji.
- H: Z chwilą ponownego wykrycia ruchu kamera wraca do częstotliwości odświeżania 30 obrazów/s.

5 Przykładowe pomiary w typowych scenach

W niniejszym rozdziale przedstawiono wyniki pomiarów redukcji przepływności przy ciągłym zapisie w różnych rodzajach scen dozorowych, zarówno przy zastosowaniu standardowych ustawień Zipstream, jak i profilu pamięci masowej.

5.1 Mniejsza zajętość pasma transmisji dzięki technologii Zipstream



Powyżej: dobrze oświetlona scena ze sporadycznym ruchem.

Całkowita redukcja przepływności: 25%.

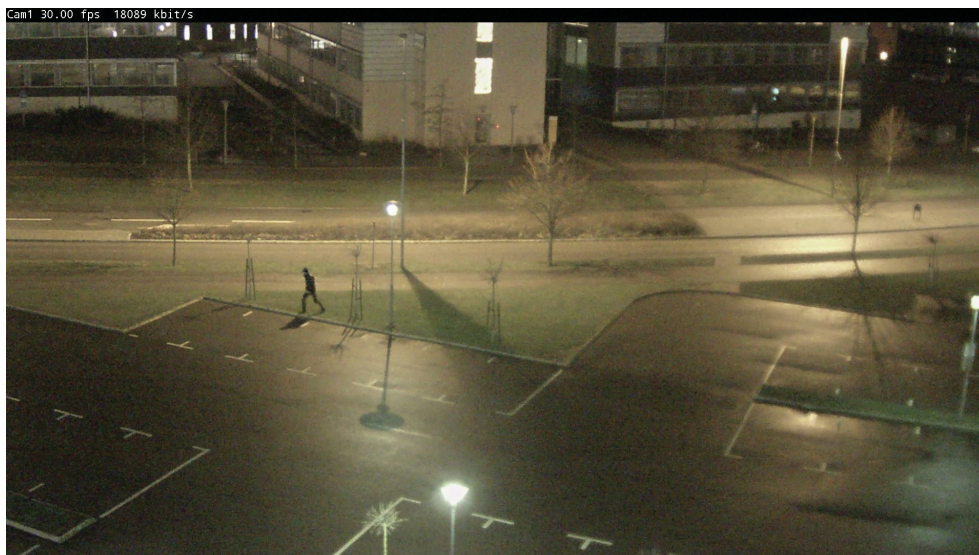
Stopień redukcji Zipstream: niski. Dynamiczna grupa obrazów: wyłączona. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wyłączona.



Powyżej: scena ogólna w świetle dziennym z częstym, ale niewielkim ruchem.

Całkowite zmniejszenie zajętości pasma transmisji: 50%.

Stopień redukcji Zipstream: wysoki. Dynamiczna grupa obrazów: włączona. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wyłączona.



*Powyżej: scena ciemna (zaszumiony obraz) ze sporadycznym, niewielkim ruchem.
Całkowite zmniejszenie zajętości pasma transmisji: 90%.
Stopień redukcji Zipstream: wysoki. Dynamiczna grupa obrazów: wł. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wł.*



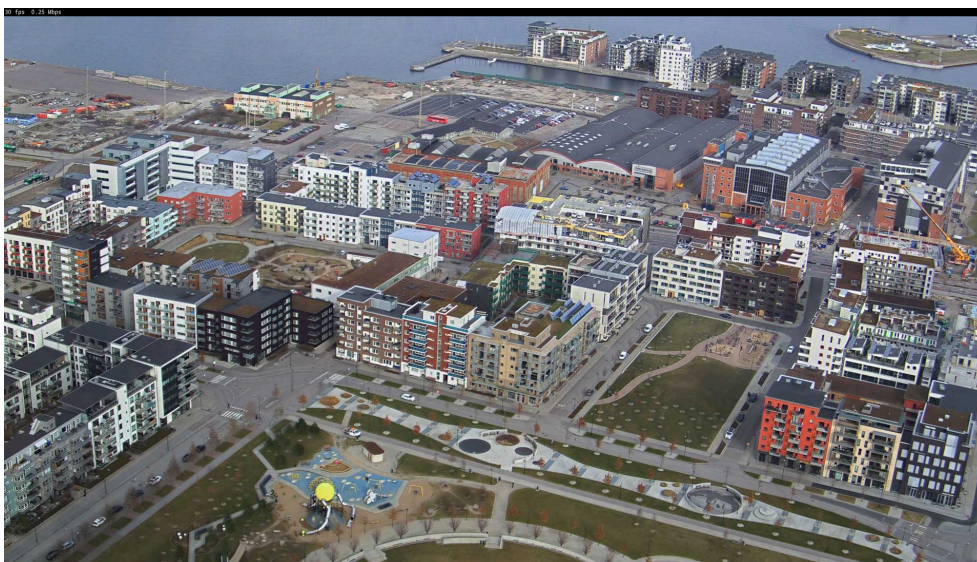
*Powyżej: scena w świetle dziennym z bardziej wyraźnym, sporadycznym ruchem.
Całkowite zmniejszenie zajętości pasma transmisji: 73%.
Stopień redukcji Zipstream: niezwykle wysoki. Dynamiczna grupa obrazów: wł. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wł.*



Powyżej: scena w trybie nocnym z bardzo rzadkim ruchem.

Całkowita redukcja przepływności: 99,7%.

Stopień redukcji Zipstream: niezwykle wysoki. Dynamiczna grupa obrazów: wł. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wł.



Powyżej: scena ogólna w świetle dziennym z częstym, ale bardzo niewielkim ruchem.

Całkowite zmniejszenie zajętości pasma transmisji: 85%.

Stopień redukcji Zipstream: niezwykle wysoki. Dynamiczna grupa obrazów: wł. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wł.

5.2 Dodatkowe zmniejszenie zajętości przepływności przy użyciu profilu pamięci masowej

Profil pamięci masowej Zipstream pozwala zaoszczędzić znaczną pojemność pamięci masowej w porównaniu z klasycznym ustawieniem Zipstream. Profil pamięci masowej może dodatkowo zmniejszyć przepływność nawet w przypadku scen o dużym natężeniu ruchu, ponieważ oznacza wykorzystanie różnych narzędzi do kompresji. Algorytm dynamicznej grupy obrazów (i dynamicznej częstotliwości odświeżania) nie ma przy takich scenach większego znaczenia, bo przez cały czas występuje ruch. Gdyby natężenie ruchu znacznie zmalało, algorytm dynamicznej grupy obrazów zapewniłby dodatkowe oszczędności.



*Powyżej: scena w świetle dziennym z niewielkim, częstym ruchem, profil pamięci masowej Zipstream
Dodatkowe zmniejszenie zajętości pasma*: 40%*

** w porównaniu z klasycznym, domyślnym ustawieniem Zipstream (stopień redukcji: niski. Dynamiczna grupa obrazów: wył. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wył.)*



*Powyżej: scena w świetle dziennym z częstym ruchem, profil pamięci masowej Zipstream.
Dodatkowe zmniejszenie zajętości pasma*: 33%*

** w porównaniu z klasycznym, domyślnym ustawieniem Zipstream (stopień redukcji: niski. Dynamiczna grupa obrazów: wył. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wył.)*



Powyżej: scena w nocy z częstym ruchem, profil pamięci masowej Zipstream.

Dodatkowe zmniejszenie zajętości pasma: 32%*

** w porównaniu z klasycznym ustawieniem Zipstream (stopień redukcji: niezwykle wysoki. Dynamiczna grupa obrazów: wł. Dynamiczna częstotliwość odświeżania: wł.)*

6 Technologia Zipstream z przeznaczeniem dla określonych kamer i kodeków

6.1 Kamery PTZ

Algorytm Zipstream przeznaczony dla kamer PTZ umożliwia redukcję przepływności nawet podczas wykonywania przez kamerę obrotu, pochylenia oraz zmiany zoomu. Algorytm ten zmniejsza zajętość pasma w czasie rzeczywistym, automatycznie aktualizując dynamiczny obszar zainteresowania, aby zachować ważne szczegóły obrazu. Aby jeszcze bardziej zwiększyć użyteczność kamer PTZ i złagodzić wymagania systemowe, dodano dynamiczny kontroler szybkości bitowej, który pozwala uniknąć skokowych wzrostów wykorzystania przepustowości na skutek ruchów kamery. W tym celu kontroler obniża ogólną jakość wideo, ale pozostawia punkty odniesienia, których operator może używać do celów nawigacji. Pozwala to zachować orientację i możliwość śledzenia ważnych obiektów podczas dynamicznych ruchów kamery.

Profil pamięci masowej oraz profil równoważenia obciążenia sieci IP współpracują z kamerami PTZ, ale mogą powodować pewne opóźnienia w trybie podglądu na żywo.

6.1.1 Rozszerzony algorytm dynamicznego obszaru zainteresowania

W kamerze PTZ algorytm dynamicznego obszaru zainteresowania uwzględnia zarówno ruch w scenie, jak i ruch kamery. Podczas ruchów kamery niektóre obszary obrazu wideo są identyfikowane jako ważniejsze i otrzymują wyższy priorytet, natomiast inne obszary są poddawane silniejszej kompresji, aby zmniejszyć wykorzystanie przepustowości. Ten komponent algorytmu zmniejsza średnie wykorzystanie przepustowości i pamięci masowej, a jednocześnie zachowuje szczegóły przydatne w pracach wyjaśniających.

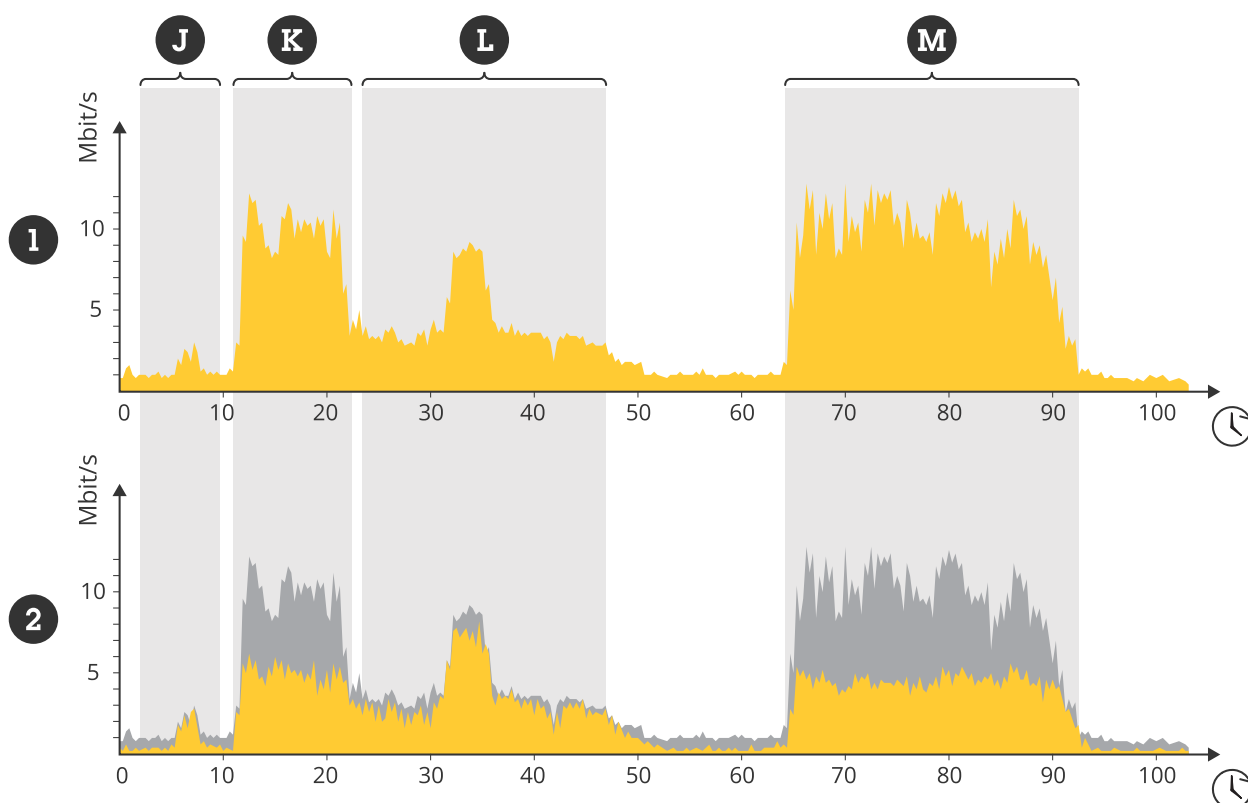
6.1.2 Dynamiczny kontroler szybkości bitowej

Nawet jeśli włączony jest rozszerzony algorytm dynamicznego obszaru zainteresowania, kamera z funkcjami obrotu, pochylenia i zbliżenia wymaga większej przepustowości niż kamera stałopozycyjna. Wynika to z faktu, że podczas dynamicznych zmian położenia kamery nowe informacje są przechwytywane z bardzo dużą szybkością. Ponieważ jednak rozmycie obrazu spowodowane ruchem i tak obniża jakość wideo, można skorzystać z algorytmu dynamicznego kontrolera szybkości bitowej, który automatycznie ogranicza ilość przesyłanych danych i pozwala uniknąć skokowych wzrostów wykorzystania przepustowości spowodowanych ruchem kamery. Kamera PTZ zazwyczaj wykonuje obrót, pochylenie i zbliżenie w ułamku sekundy. Gdy tylko kamera się zatrzyma, kontroler szybkości bitowej natychmiast przywraca przepływność danych zapewniającą optymalną jakość wideo.

Dynamiczny kontroler szybkości bitowej zmniejsza wymagania dotyczące całego systemu, w tym sprzętu transmisyjnego (przełączników i routerów), pamięci masowej (serwerów rejestrujących i pojemności dysków) oraz urządzeń do oglądania materiału (komputerów i dekodowników). Oznacza to, że zdalne kamery PTZ mogą być obsługiwane za pośrednictwem mniej skomplikowanego kanału transmisji, zachowując przy tym swoje atuty i elastyczność.

6.1.3 Wykresy redukcji przepływności dla kamery PTZ

Na rysunku przedstawiono chwilową przepływność dla danych wizyjnych bez użycia technologii Zipstream oraz z jej użyciem. Oznaczono cztery scenariusze ruchu (J, K, L, M) charakteryzujące się różnymi rodzajami ruchu, w których technologia Zipstream działa na odmiennych warunkach.



Chwilowa przepływność (kolor żółty) i redukcja przepływności (kolor ciemnoszary) w kamerze PTZ.

- 1 Technologia Zipstream jest wyłączona.
- 2 Technologia Zipstream w kamerze PTZ jest włączona. Przepływność (kolor żółty) uległa wyraźnej redukcji.

Oba strumienie mają zmienną przepływność (VBR) przy ramach typu P (długość GOP) ustawionych na 32.

Scenariusze J, K, L i M na rysunku wskazują przedziały czasowe na obrazie, w których występują różne rodzaje ruchu. Działanie technologii Zipstream różni się w zależności od warunków panujących w poszczególnych przedziałach czasowych.

- J. W tym przedziale czasowym kamera pozostaje początkowo nieruchoma w pozycji przeglądu, a w scenie nie występuje ruch. Technologia Zipstream pozwala na znaczne oszczędności w zakresie zajętości pamięci masowej. Następnie w scenie wykrywany jest niewielki ruch.
- K. Kamera obraca się i wykonuje zbliżenie, aby uchwycić w wysokiej rozdzielczości ruch w scenie. Szybka zmiana położenia kamery powoduje wzrost przepływności, jednak dynamiczny kontroler przepływności może go znacząco ograniczyć.
- L. Kamera ujmuje wysokiej jakości obraz ruchu w scenie. Zipstream automatycznie zmniejsza przepływność w obszarach sceny, które nie są traktowane priorytetowo.

- *M. Gdy ruch ustaje, kamera obraca się i pochyla, aby objąć szerszy obszar. Do tych ruchów dostosowują się automatycznie przepływność i jakość obrazu.*

6.2 Kamery 4K Ultra HD, 8K i wielomegapikselowe

Technologia Zipstream może być również stosowana w kamerach, w których istnieje największa potrzeba redukcji przepływności: w kamerach o rozdzielczości 4K, 8K oraz wielomegapikselowych. Kamery o wysokiej rozdzielczości bardzo skutecznie rejestrują szczegóły przydatne w pracach wyjaśniających, jednak dotychczas – ze względu na duże zapotrzebowanie na pamięć masową – były drogie w eksploatacji. Obecnie technologia Zipstream może analizować strumień 4K w czasie rzeczywistym, zmniejszając ilość danych przesyłanych przez sieć IP i zapotrzebowanie na pamięć masową. Kamera 8K skonstruowana jest w oparciu o dwa układy ARTPEC, co zapewnia wystarczające parametry.

6.3 360-stopniowe kamery panoramiczne

Kamery panoramiczne to kamery stałopozycyjne obejmujące obszar od 180° do 360° dzięki wykorzystaniu kilku przetworników obrazu w jednej kamerze. Są często stosowane w systemach dozoru, zwłaszcza do celów monitorowania aktywności i detekcji incydentów na dużym obszarze, do śledzenia przepływu osób oraz do poprawy zarządzania dużym obszarem. Nowe modele kamer panoramicznych łączą pokrycie rozległego obszaru z rozdzielczością wielomegapikselową, a także dostarczają obrazy skorygowane o dużym stopniu szczegółowości. Technologia Zipstream obsługuje te kamery we wszystkich opcjach widoku panoramicznego i może znacznie zmniejszyć zapotrzebowanie na pamięć masową.

6.4 Obsługa standardu AV1

W kamerach z procesorem SoC ARTPEC-9 technologia Zipstream obsługuje przyspieszaną sprzętowo technikę kodowania wideo AV1, opartą na formacie AV1 wydanym przez organizację AOM. Mimo że jest to zupełnie nowy format w obszarze systemów bezpieczeństwa, oczekuje się, że wideoenkoder AV1 ostatecznie zastąpi standard H.264 dzięki małej zajętości pasma transmisji, nowym funkcjom i szerokiej gamie obsługiwanych dekodowników klienckich.

Jest prawdopodobne, że AV1 stanie się preferowanym standardem wideoenkodera w rozwiązaniach chmurowych, a ponadto okaże się cennym elementem rozwiązań lokalnych, które wymagają integracji z chmurą lub zdalnego dostępu do materiału wizyjnego ze strony użytkowników mobilnych. Dynamiczny rozwój ekosystemu sprawia, że standard AV1 jest optymalnym rozwiązaniem tam, gdzie wymagana jest niewielka zajętość zasobów, ale umożliwia też skalowanie do niestandardowych elementów sprzętowych, gdy potrzebne jest obciążenie.

6.5 Obsługa standardu H.265

Zipstream obsługuje globalny standard kodowania wideo H.265. Trzeba jednak pamiętać, że format H.265 został opracowany na potrzeby bezzakłóceńowej transmisji telewizyjnej i nie jest jeszcze w pełni przystosowany do użytku w systemach dozoru wizyjnego, w których często występują trudne warunki oświetleniowe. Ponadto obsługa standardu H.265 nadal jest ograniczona, a w rozwoju związanego z nim ekosystemu trudno zauważyć rzeczywisty postęp.

Technologia Zipstream dla H.265 udostępnia te same narzędzia i korzyści co początkowa wersja dla H.264, ale pozwala jeszcze bardziej zmniejszyć zajętość pasma transmisji w przypadku złożonych scen. Kodek H.265 bardzo wydajnie koduje ruchome obiekty z dużą ilością szczegółów, ale w niektórych przypadkach technologia Zipstream w wersji H.264 wciąż zapewnia mniejsze wykorzystanie przepływności.

W zależności od procesora SoC kamery technologia Zipstream może zapewnić równoległą obsługę standardów H.264, H.265 i AV1 bez konieczności modyfikowania konfiguracji czy określania skomplikowanych ustawień systemowych. Pełna transmisja wielostrumieniowa, obejmująca możliwość osobnego wybrania kodeka i konfiguracji dla każdego strumienia, pozwala na przesyłanie i przechowywanie wszystkich tych rodzajów

materiału wizyjnego, oferując maksymalną elastyczność. To podejście uwzględniające wiele kodeków jest niezbędne do zapewnienia maksymalnie płynnego okresu przejściowego między standardami.

7 Oszczędności w zakresie zajętości pamięci masowej dzięki Zipstream

W systemach dozoru wykorzystujących kamery pożądane jest zmniejszenie zajętości pasma transmisji przy jednoczesnym zachowaniu jakości obrazu. Nawet najmniejsze odchylenie w scenie musi zostać wykryte, a po wystąpieniu incydentu musi być możliwe przeprowadzenie zaawansowanych prac wyjaśniających. Technologia Zipstream umożliwia korzystanie z nagrywania ciągłego dzięki małej zajętości pasma transmisji w przypadku scen statycznych.

W przypadku korzystania z programu AXIS Camera Station Edge pożądana jest jeszcze niższa przepływność, ponieważ priorytetowe znaczenie mają koszt i łatwość instalacji systemu. Chodzi o to, aby materiał wizyjny wystarczającej jakości można było przechowywać w ekonomicznej pamięci masowej typu Edge. Jednak jakość wideo powinna być obniżana w kontrolowany sposób, który umożliwi łatwe znajdowanie zdarzeń i ustalanie ich przebiegu. Technologia Zipstream pozwala zmniejszyć liczbę niezauważonych czynników wyzwalających, ponieważ umożliwia nagrywanie dłuższych segmentów dla każdego zdarzenia wyzwalanego ruchem bez generowania nadmiernej ilości danych.

Technologia Zipstream jest atrakcyjną propozycją dla klientów, którym zależy na obniżeniu kosztów pamięci masowej lub zmniejszeniu obciążenia sieci. W każdym systemie dozoru wizyjnego zmniejszenie zapotrzebowania na pamięć masową bezpośrednio prowadzi do redukcji łącznych kosztów, niezależnie od wielkości systemu czy wdrożonego rozwiązania pamięci masowej. Technologia Zipstream sprawia, że każda nagrana minuta materiału wymaga mniej miejsca w pamięci. Pozwala to wydłużyć czas przechowywania, podwyższyć rozdzielczość lub zwiększyć liczbę kamer bez zwiększania pojemności pamięci masowej.

Kamery wykorzystujące technologię Zipstream i standard AV1 są bardzo atrakcyjną propozycją do rozwiązań chmurowych, które wymagają wydajnego kodowania wideo przy małej zajętości pasma transmisji. Ponieważ standard AV1 jest natywnie obsługiwany przez wiele urządzeń mobilnych, komputerów i przeglądarek internetowych bez potrzeby stosowania wtyczek, technologia Zipstream obejmująca AV1 płynnie integruje się z zestawami narzędzi oferowanymi przez dostawców usług chmurowych. Ponadto standard AV1 może być używany z technologią WebRTC do strumieniowego przesyłania wideo o wysokiej rozdzielczości w czasie rzeczywistym, zapewniając znacznie mniejszą zajętość pasma transmisji niż tradycyjne kodowanie H.264.

7.1 Kontrola przepływności i detale na potrzeby dowodowe

Axis zaleca stosowanie sieciowych systemów wizyjnych w połączeniu z funkcją zmiennej szybkości bitowej (VBR), która w czasie rzeczywistym dostosowuje jakość do zawartości obserwowanej sceny. Jako metody zmniejszenia zapotrzebowania na pamięć masową nie zaleca się stałej szybkości bitowej (Constant Bit Rate – CBR), ponieważ ograniczenie zajętości pasma transmisji powoduje, że kamery dostarczające materiał wizyjny CBR mogą w kluczowych sytuacjach eliminować ważne dane potrzebne w pracach wyjaśniających.

Dzięki technologii Zipstream instalator systemu może umożliwić dalsze korzystanie ze zmiennej zajętości pasma transmisji (z ograniczeniem lub bez niego), aby zapewnić optymalną jakość wideo przy jednoczesnym zmniejszeniu zapotrzebowania na pamięć masową. W ten sposób system może w dalszym ciągu dostarczać materiał wizyjny wysokiej jakości. Ważne szczegóły potrzebne w pracach wyjaśniających, takie jak twarze, tatuaże i wzory na odzieży, są izolowane z obrazu i zachowywane, a mało istotne elementy, np. białe ściany, trawniki i roślinność – rozmywane.

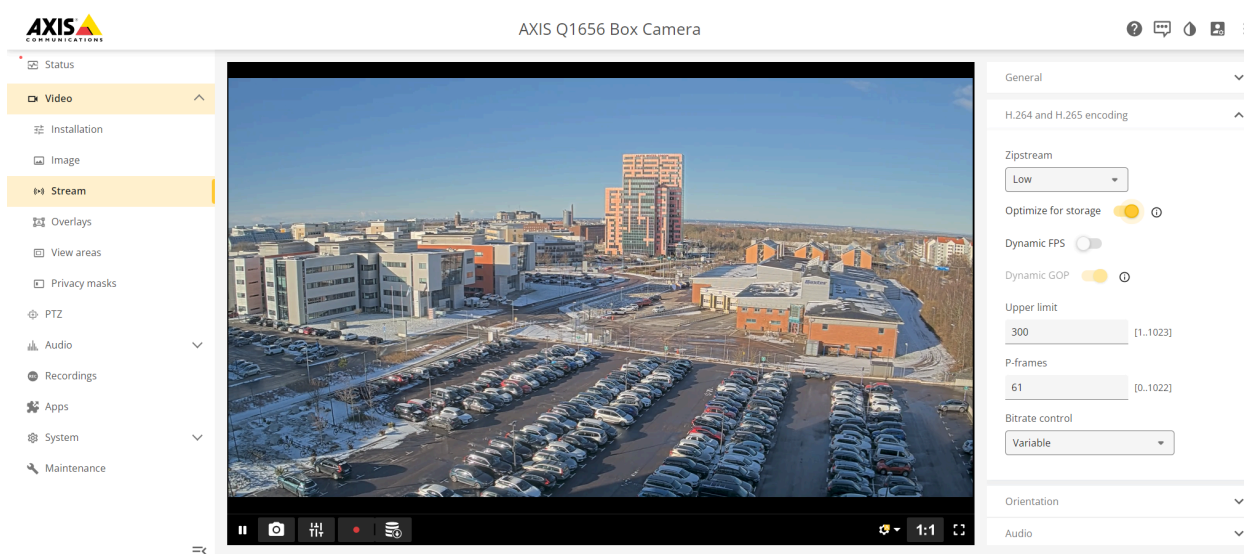
Jeśli stosowane rozwiązanie pamięci masowej lub sieć wymaga bezwzględnego górnego limitu przepustowości, technologia Zipstream zapewnia zgodność z funkcją maksymalnej szybkości bitowej (MBR), która chroni system przed czasowymi skokami większego zapotrzebowania na przepustowość.

8 Zarządzanie użytkowaniem technologii Zipstream

Wiele rozwiązań w zakresie systemów VMS może wykonywać automatyczne żądania do Zipstream. Można również włączyć funkcjonalność Zipstream w interfejsie internetowym kamery lub za pomocą aplikacji AXIS Device Manager.

W profilu klasycznym można indywidualnie konfigurować poszczególne algorytmy lub skorzystać z jednego z pozostałych profili.

- **Profil klasyczny:** profil domyślny, który umożliwia indywidualne sterowanie głównymi elementami algorytmu Zipstream.
- **Profil pamięci masowej:** konfiguruje technologię Zipstream tak, aby obraz był optymalizowany pod kątem przechowywania i późniejszego uzyskiwania dostępu. Jeżeli do żądania strumienia wizyjnego stosowany jest system VMS, można uzyskać strumień zoptymalizowany pod kątem zajętości pamięci masowej, dodając parametr profilu strumienia. Jeżeli integracja z systemem VMS nie jest możliwa, można skorzystać z interfejsu internetowego kamery, aby wymusić stosowanie profilu pamięci masowej we wszystkich strumieniach (wybierz opcję „Optimize for storage” (Optymalizuj pod kątem pamięci masowej) w ustawieniach Zipstream).



- **Profil równoważenia obciążenia sieci IP:** Konfiguruje Zipstream w taki sposób, aby obraz był optymalizowany pod kątem sieci IP o dużym obciążeniu. Opcjonalny parametr **Gradual decode refresh** (Stopniowe odświeżanie dekodowania) reguluje zachowanie ramek typu I za pomocą następujących wartości:
 - **Auto (Automatycznie):** System przetwarzania obrazu zarządza tym parametrem wewnętrznie. Jest to domyślne ustawienie.
 - **Low (Niski):** Funkcja stopniowego odświeżania dekodowania jest wyłączona, jednak ramki typu I są bardziej kompresowane niż w innych profilach.
 - **Zbalansowane:** Większość aktualizacji zawartości obrazu wykorzystuje stopniowe odświeżanie dekodowania poprzez rozdzielenie bloków wewnątrzramkowych (intra) na ramki typu P. Niektóre skompresowane ramki typu I są nadal wykorzystywane w celu zachowania zgodności dekodowania przy odtwarzaniu obrazu.
 - **Extreme (Niezwykłe wysoki):** Wszystkie aktualizacje zawartości są przeprowadzane w ramach stopniowego odświeżania dekodowania. Poza początkową (mocno skompresowaną) ramką typu I wszystkie kolejne odświeżania zawartości są realizowane za pomocą bloków wewnątrzramkowych.

8.1 Ustawienia Zipstream

Technologia Zipstream dostosowuje skompresowany strumień wizyjny na podstawie ruchu w scenie, zawartości sceny oraz poziomu oświetlenia otoczenia, jak również ustawień kontrolowanych przez użytkownika. Mowa zarówno o konkretnych ustawieniach Zipstream, jak i ogólnych ustawieniach strumienia wizyjnego.

Ustawienia Zipstream:

- **Strength** (Stopień redukcji): Różne poziomy, począwszy od Off (Wyłączony), aż po Extreme (Niezwykle wysoki). Wyższy stopień redukcji w technologii Zipstream pozwala zminimalizować zajętość pamięci masowej, ale w niektórych scenach może powodować widoczne efekty.
 - Wył.: Brak redukcji przepływności bitowej
 - Low (Niski): Brak widocznego spadku jakości w większości scen. Jest to opcja domyślna i można jej używać we wszystkich typach scen w celu zmniejszenia przepływności.
 - Średni: Efekt widoczny w niektórych scenach poprzez mniejsze szумы i nieco niższy poziom detali w obszarach mniejszego zainteresowania, np. tam, gdzie brak ruchu.
 - High (Profil High): Efekty widoczne w niektórych scenach poprzez zmniejszenie ilości zakłóceń (szumu) oraz mniejszą szczegółowość w obszarach mniejszego zainteresowania, np. tam, gdzie brak ruchu. Ten stopień redukcji zalecany jest w przypadku urządzeń dołączonych do chmury oraz urządzeń korzystających z lokalnej pamięci masowej.
 - Higher (Wyższe): Efekty widoczne w większej liczbie scen poprzez mniejsze szумы i niższy poziom detali w obszarach mniejszego zainteresowania, np. tam, gdzie brak ruchu.
 - Extreme (Niezwykle wysoki): Efekt widoczny w większości scen. Przepływność jest zoptymalizowana pod kątem jak najmniejszego obciążania pamięci masowej.
- **Dynamic GOP** (Dynamiczna grupa obrazów): włączona lub wyłączona. Jeżeli funkcja ta jest włączona, można ustawić górne ograniczenie dopuszczalnej długości GOP.
- **Dynamic FPS** (Dynamiczna częstotliwość odświeżania): włączona lub wyłączona. Jeżeli funkcja ta jest włączona, można ustawić dolne ograniczenie dopuszczalnej częstotliwości odświeżania.
- **Dynamic FPS frame skip mode** (Tryb pomijania obrazów w dynamicznej częstotliwości odświeżania): Empty (Pusty) lub Dropped (Utrata obrazów).

Ustawień dynamicznej grupy obrazów (GOP) i dynamicznej częstotliwości odświeżania (FPS) można używać jednocześnie, aby dodatkowo zmniejszyć przepływność. Jeżeli system VMS lub inne oprogramowanie klienckie nie obsługuje zmiennej długości GOP, ustaw krótszą maksymalną długość GOP lub wyłącz dynamiczną GOP. Jeżeli oprogramowanie nie obsługuje zmiennej częstotliwości odświeżania (FPS), ustaw minimalną dopuszczalną dynamiczną częstotliwość odświeżania lub wyłącz funkcję dynamicznego pomijania obrazów przy zmiennej częstotliwości odświeżania.

Domyślnie kamery obsługujące technologię Zipstream mają ustawiony niski stopień redukcji i wyłączoną dynamiczną GOP i dynamiczną FPS. Ustawienie domyślne jest zgodne z całym istniejącym oprogramowaniem i nawet na tym poziomie zmniejsza przepływność. Wszystkie ustawienia parametru stopnia redukcji są również zgodne ze wszystkimi istniejącymi aplikacjami i zawsze zmniejszają przepływność.

Ogólne ustawienia strumienia wizyjnego:

- **Kompresja.** Nawet przy włączonej funkcji Zipstream ogólny parametr kompresji kamery steruje stopniem kompresji dotyczącym ważnych detali na potrzeby dowodowe. Parametr ten jest zwykle ustawiony na 30 - wartość zalecaną również przy włączonej funkcji Zipstream.
- **Sterowanie przepływnością bitową.** Kontroler szybkości bitowej wbudowany w enkoder można połączyć z technologią Zipstream w celu wymuszenia maksymalnej szybkości bitowej (MBR). Jest to konfiguracja zmiennej szybkości bitowej, która obejmuje górny limit chroniący system przed czasowymi skokami większego zapotrzebowania na przepustowość. Wartość graniczna MBR musi być jednak wystarczająca, aby uchwycić detale ruchomych obiektów w scenie, umożliwiając pełne wykorzystanie potencjału technologii Zipstream i zmiennej przepływności (VBR). Aby ograniczyć przepływność w celu wydłużenia czasu przechowywania, kamery dołączone do chmury lub kamery z lokalną pamięcią masową należy skonfigurować

na wysoki stopień redukcji w technologii Zipstream i włączoną funkcję dynamicznej GOP. Taką konfigurację można łączyć z wyzwalaniem w oparciu o detekcję ruchu i/lub systemami MBR, które dopuszczają modyfikację zajętości pasma transmisji na podstawie zmian stopnia złożoności.

Więcej informacji o ustawieniach i parametrach Zipstream, p. dokumentacja programistyczna Axis:

- <https://developer.axis.com/vapix/network-video/zipstream-technology/>
- <https://developer.axis.com/vapix/network-video/parameter-management/image-api/#url-options>
- <https://developer.axis.com/vapix/network-video/media-stream-over-http/#axis-cgimediadigi>

9 Akronimy i skróty

AOM: Alliance for Open Media

AV1: AOMedia Video 1

CBR: Constant bitrate (stała szybkość bitowa)

FPS: Frames per second (liczba obrazów na sekundę – częstotliwość odświeżania)

GOP: Group of pictures (grupa obrazów)

HEVC: High Efficiency Video Coding (kodowanie wideo o wysokiej wydajności)

IEC: International Electrotechnical Commission (Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna)

ISO: International Organization for Standardization (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna)

ITU: International Telecommunication Union (Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny)

ITU-T: Telecommunication Standardization Sector (Sektor Normalizacji w Telekomunikacji ITU)

MBR: Maximum bitrate (maksymalna szybkość bitowa)

MPEG: Moving Picture Experts Group

PTZ: Pan-tilt-zoom (obrót-pochylenie-zbliżenie)

ROI: Region of interest (obszar zainteresowania)

SoC: System on Chip (typ procesora)

VBR: Variable bitrate (zmienna szybkość bitowa)

VCEG: Video Coding Experts Group lub Visual Coding Experts Group

VMS: Video management system (system zarządzania materiałem wizyjnym)

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.