

# Całkowity koszt posiadania (CKP)

*Porównanie systemów nadzoru opartych na IP i na analogach.*

## SPIS TREŚCI

1	Wstęp.....	2
2	Metoda badania .....	3
3	Koszt całkowity : definicja i weryfikacja.....	4
4	Scenariusz bazowy : definicja i weryfikacja .....	4
5	Koszt zakupu i instalacji .....	6
6	Wnioski szczegółowe .....	7
7	Koszt jako funkcja liczby kanałów .....	9
8	Dodatkowe spostrzeżenia .....	10
9	Wnioski .....	11
10	O Axis .....	11

# 1 Wstęp

Odpowiedź na pytanie „Czy kamera sieciowa jest droższa niż kamera analogowa?” brzmi „tak”. Tak być powinno, jako, że jest ona bardziej funkcjonalna niż analogowy odpowiednik. Odpowiedź na kolejne pytanie „Czy system kamer sieciowych jest droższy niż system DVR z kamerami analogowymi?” zależy od tego, kto na nie odpowiada. Niektórzy odpowiedzą „absolutnie”, podczas, gdy inni odpowiedzą „może”, a jeszcze inni „nie”. Dlaczego tak się dzieje?

Do pewnego stopnia zależy to od braku wiedzy na temat całkowitego kosztu posiadania zarówno analogowych jak i sieciowych systemów wideo. Po drugie zależy to od rodzaju omawianego systemu; liczba kamer, położenie kamer, obiekt, w którym zainstalowane są kamery, itp. Wiosną 2007 przeprowadzono badanie mające na celu wyjaśnienie pewnych aspektów z tego zakresu, co przedstawiono w niniejszym raporcie. Badanie przeprowadził niezależny badacz, skupiający się na wymiernych kosztach materialnych dla całkowitego kosztu posiadania. Nie brało ono pod uwagę żadnych dodatkowych korzyści ze stosowania wideo sieciowego, takich jak lepsza jakość obrazu, możliwość korzystania z megapikselowych kamer lub łatwiejsze aktualizacje dodatkowych kamer.

Niniejszy raport opisuje procedury i wnioski z badania całkowitego kosztu posiadania (CKP) dla dwóch rodzajów systemów wideonadzoru:

- **Analogowy system nadzoru** : kamery analogowe i zapis oparty na DVR
- **System wideonadzoru oparty na IP** : kamery sieciowe, infrastruktura IP, serwer, oprogramowanie i przechowywanie

Celem badania było opracowanie zrozumienia całkowitego kosztu posiadania w typowym „bazowym” scenariuszu nadzoru dla tych dwóch rodzajów systemów. Niezależny badacz opracował strukturalną metodykę badawczą, którą zweryfikowano poprzez wywiady i standardowy proces przetargowy, obejmującą Integratorów Bezpieczeństwa, Dystrybutorów Sprzedających Produkt z Wartością Dodaną i Analityków Branży.

Metodę badania podzielono na trzy fazy:

- Opracowanie, weryfikacja i udoskonalenie bazowego scenariusza nadzoru i zakresu porównania kosztów z udziałem uczestników badania
- Zebranie ilościowych danych kosztowych
- Przegląd, weryfikacja i synteza wniosków

Wyniki przedstawione w niniejszym raporcie oparte są na danych dostarczonych przez uczestników badania, nie będących sprzedawcami.

Wyniki badania przedstawione są w części raportu pt. Wyniki, wraz z częścią prezentującą Szczegółowe Wnioski.

Niewymierne spostrzeżenia i prognozy kosztowe, które różnicują te dwa rodzaje systemów nadzoru i nie są ujęte w porównaniu kosztów ogólnych, również przedstawione są w końcowej części raportu.

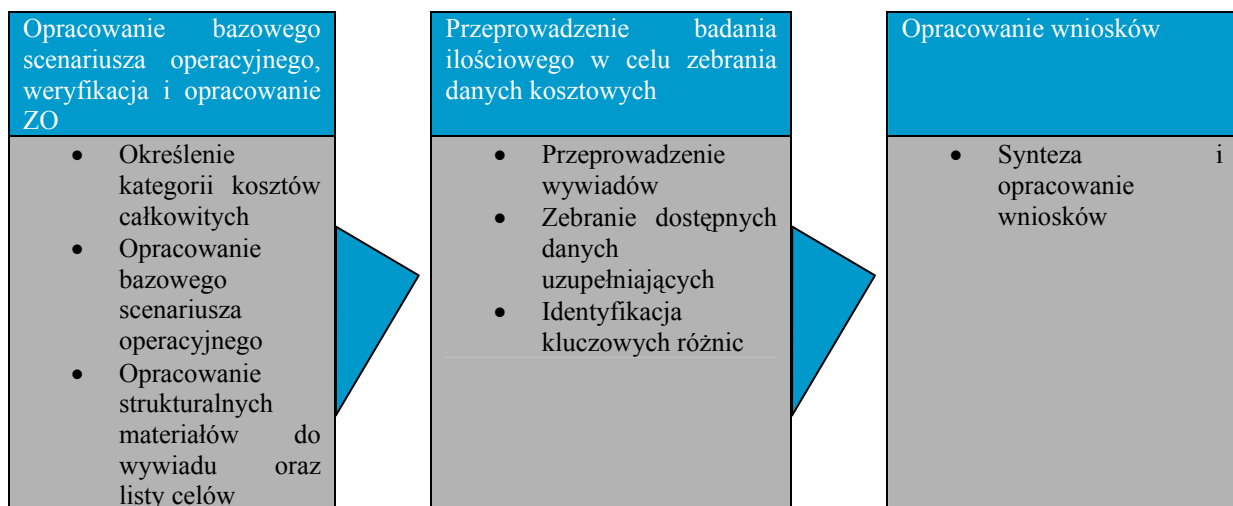
## 2 Metoda badania

Podstawowym celem badania było opracowanie bezstronnego zrozumienia całkowitego kosztu posiadania (CKP) dla dwóch rodzajów systemów wideonadzoru : analogowego systemu nadzoru (kamery analogowe i zapis oparty na DVR) oraz w pełni cyfrowego systemu nadzoru opartego na IP (kamery sieciowe, infrastruktura IP, serwer, oprogramowanie do zarządzania obrazem i pamięć).

Aby uczynić badanie jak najbardziej bezstronnym i wyważonym, opracowano strukturalną metodę badania, która obejmuje weryfikację, krok po kroku, każdej fazy projektu przez uczestników branży nie będących sprzedawcami, w tym Integratorów Bezpieczeństwa, Dystrybutorów Sprzedających Produkt z Wartością Dodaną i Analityków Branży. Definicja składników kosztowych, scenariusze wdrożeniowe i założenia zostały opracowane z i szczegółowo zbadane przez tych uczestników badania, co miało na celu uczynienie metody i wyników badania jak najbardziej sprawiedliwymi i bezstronnymi. Oprócz wywiadów zastosowano również znormalizowaną branżowo metodę zbierania danych kosztowych, która obejmowała opracowanie ZO (Zapytania Ofertowego), tj. tego, co użytkownik końcowy prawdopodobnie dostarcza integratorowi bezpieczeństwa, aby ubiegać się o ofertę na system lub ofertę na projekt, który zawierałby wyszczególnione składniki kosztowe, a następnie ubieganie się o odpowiedzi lub oferty na projekt, w celu zebrania strukturalnych danych kosztowych.

Poniżej przedstawiono podstawowe fazy metody badania dla opracowania zakresu porównania kosztów wykorzystywanego do opracowania porównania CKP:

- 1) Opracowanie, weryfikacja i udoskonalenie scenariusza wideonadzoru i zakresu porównania kosztów z udziałem uczestników nie będących sprzedawcami
- 2) Wykorzystanie wywiadów strukturalnych i metod standardowych (np. ZO i przetargów) do zebrania ilościowych danych kosztowych
- 3) Przegląd, weryfikacja i synteza wniosków



Rys. 1 – Badanie przeprowadzono w 3 etapach

Dwunastu ankietowanych z różnych regionów geograficznych w Ameryce Północnej uczestniczyło w badaniu poprzez udzielanie informacji odnośnie składników badania, komentarzy, weryfikacji i danych kosztowych (w formie odpowiedzi na przetargi).

### **3 Koszt całkowity : definicja i weryfikacja**

Pierwszą fazą projektu było przygotowanie do wywiadów i zebrania różnych rodzajów danych kosztowych, co wymagało opracowania i weryfikacji „typowego dla branży” bazowego operacyjnego scenariusza wideonadzoru, po czym można określić i dokonać przeglądu materiałów strukturalnych dla celów wywiadów z uczestnikami badania. Przed opracowaniem tego scenariusza operacyjnego, w celu porównania kosztu całkowitego, należy opracować i zweryfikować definicję całkowitego kosztu posiadania.

Przeprowadzono kilka wywiadów wstępnych, aby opracować i zweryfikować definicję całkowitego kosztu posiadania dla celów niniejszego badania. Nacisk położono na wymierne „Koszty materialne”, które uczestnicy badania mogą przekazać przy minimalnej interpretacji lub niejasności.

Pod uwagę wzięto koszty niewymierne, w tym „Koszty niematerialne” (zwiększenie rentowności, koszty amortyzacji) oraz „Koszty ukryte”, jednakże uzgodniono wykluczenie analizy tych rodzajów kosztów z badania i ostatecznej analizy ilościowej i zamiast tego ujęcie tych składników kosztowych jako punkty obserwacyjne, przekazane przez uczestników wywiadów i opracowane jako prognozy kosztowe, których nie można bezpośrednio zmierzyć (zob. część „Dodatkowe spostrzeżenia i prognozy”).

### **4 Scenariusz bazowy : definicja i weryfikacja**

Po opracowaniu i weryfikacji definicji całkowitego kosztu posiadania; typowa branżowa konfiguracja nadzoru lub bazowy scenariusz operacyjny, wymagający opracowania i weryfikacji. Pod uwagę wzięto i omówiono z uczestnikami badania kilka scenariuszy, w tym niewielki scenariusz nadzoru biurowego/wewnętrznego (np. 4-8 stałych kamer), średniej wielkości scenariusz „główny” (np. kamery stałe i obrotowe PTZ, wewnętrzne i zewnętrzne), a także „duży” scenariusz (do kilkuset kamer w wielu lokalizacjach geograficznych).

Zebrano kilka spostrzeżeń odnośnie zalet każdego systemu i uzgodniono, że scenariuszem bazowym będzie scenariusz średniej wielkości, idealny zarówno dla badania (zakres, złożoność), oraz jako scenariusz, który nie oferował wyraźnych korzyści kosztowych ani na rzecz systemu nadzoru opartego na IP ani na rzecz systemu analogowego. Na przykład, kilku uczestników badania podzieliło się spostrzeżeniem, że „duży” scenariusz może zawierać naturalne korzyści kosztowe na rzecz systemu opartego na IP. Wynika to z możliwości wykorzystywania infrastruktury sieci współdzielonej dla różnych rodzajów danych, w tym kontroli, audio i wideo; zauważono także korzyści systemu opartego na sieci IP w przypadku uproszczonego zdalnego kompleksowego zarządzania każdą indywidualną lokalizacją kamery.

Kolejny etap stanowiło określenie głównego operacyjnego scenariusza bazowego średniej wielkości, który był powszechny w tym obszarze i oferował odpowiednią strukturę typu „jabłko do jabłka” dla celów porównywania indywidualnych składników kosztowych dla dwóch kategorii kosztowych i uprzednio określonych systemów nadzoru. Wybraną linię odniesienia stanowił system nadzoru dla kampusu szkolnego małej lub średniej wielkości. Uczestnicy badania określili i dokonali przeglądu linii odniesienia „Nadzór szkolny” oraz udoskonalili ją jako zestaw wymagań systemowych, założeń operacyjnych i indywidualnych składników kosztowych, które można rozwinąć w strukturalny i bezstronny materiał wywiadowy do zbierania danych kosztowych. Ustalono także, że przekazanie uczestnikom badania zapytania ofertowego (ZO) dotyczącego tej linii odniesienia najskuteczniej ułatwi zebranie jasnych i bezstronnych danych kosztowych.

Aby uczynić porównanie jak najbardziej bezstronnym, należy wybrać taką liczbę kamer do instalacji, która nie przemawia na korzyść ani systemu analogowego, ani systemu opartego na IP. Jako, że systemy analogowe są zazwyczaj wielokrotnościami 16 wejść na wejściu DVR, ważne było, by nie wybierać 16, 32 lub 48. Jednocześnie, w przypadku systemów opartych na IP korzystne liczby to 17, 33 lub 49. Dlatego wybrano 40 kamer, jako sprawiedliwą liczbę dla obu rodzajów systemów, a także wspólny rozmiar systemów, zweryfikowany podczas wywiadów. Podczas zbierania informacji kosztowych od uczestników badania, wymagano jedynie, by spełnili oni „Wymagania klienta” dla instalacji w Obiekcie Szkolnym. Nie były zainstalowane żadne istniejące kamery i nie istniało okablowanie ani infrastruktura lokalu, tj. wymagane były wszystkie nowe dane i okablowanie. Innymi słowy, uczestnicy badania mieli pełną autonomię przy wyborze sprzętu i ustaleniu cen za konfigurację, obsługę, aktualizacje, itp.

Główne punkty wymagań klienta przedstawionych w ZO:

**Obiekt:**

- Pojedynczy budynek szkolny
- Istniejący budynek

**Ilość kamer:**

- 30 wewnętrznych stałych kamer kopułowych
- 5 zewnętrznych stałych kamer kopułowych
- 5 zewnętrznych kamer obrotowych PTZ
- Wszystkie kamery muszą być odporne na akty wandalizmu

**Zapis:**

- 12 godzin zapisywania dziennie
- Zapis ciągły 4 klatki na sek.
- Zapis 15 klatek na sek. podczas alarmu/wykrycia ruchu
- Rozdzielczość CIF
- Przechowywanie obrazu przez 12 dni

**Okablowanie:**

- Brak istniejących kabli do przesyłu danych, kabli koncentrycznych lub elektrycznych
- Przełączniki sieciowe (węzły dystrybucji okablowania) i/lub zasilacze dla wielu kamer
- Przestrzeń dla kabla powietrznego nad wszystkimi obszarami (dla okablowania, wymagane okablowanie powietrzne)
- Kat. 5e odpowiednia dla okablowania do przesyłu danych
- Przełączniki PoE można umieścić w obszarze magazynowym, uwzględniając mniej niż 250 stóp przebiegów kablowych PoE w przypadku kamer sieciowych
- Kabel koncentryczny będzie stanowił przebieg poziomy od kamer do DVR

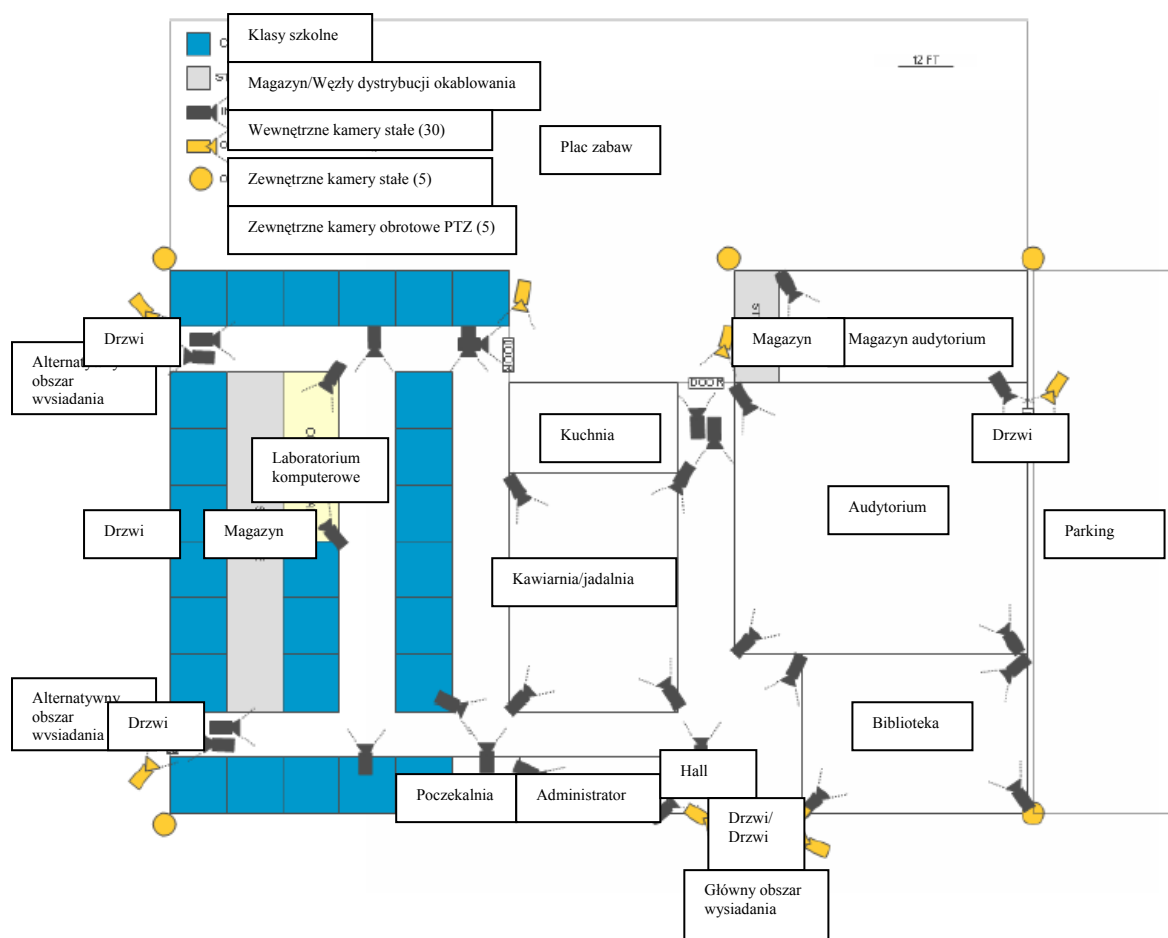
**Lokalizacja monitoringu i rozmieszczenie sprzętu:**

- Główny hub sieciowy i pole widzenia kamery (położenie monitora, serwera/DVR) w obszarze oznaczonym Administracja (kilka biur)
- Przełączniki sieciowe (węzły dystrybucji okablowania) i/lub zasilacze dla wielu kamer można umieścić w dowolnym „szarym” obszarze na schemacie

**Inne:**

- Nie są wymagane specjalne oświetlacze
- Nie jest wymagany nadzór audio

Poniżej znajduje się rysunek obiektu szkolnego wraz z rozmieszczeniem kamer



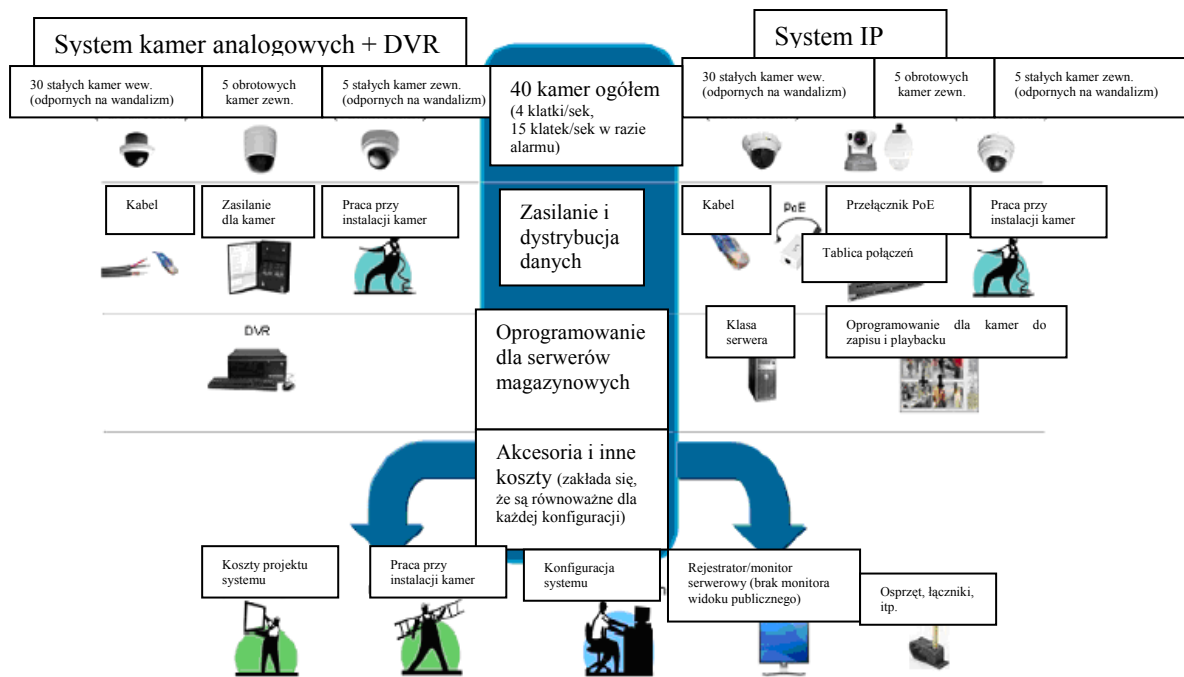
Rys. 2 – w fikcyjnym budynku szkolnym planowano zainstalować 40 kamer ogółem i nie istniało tam wcześniejsze okablowanie

Teraz, gdy określono, zweryfikowano i udoskonalono bazowy scenariusz operacyjny, kolejne etapy to opracowanie i określenie listy składników tworzących koszt dla dwóch uprzednio określonych kategorii kosztowych.

## 5 Koszt zakupu i instalacji

Kolejne pytanie : jakie określone składniki tworzą całkowity koszt uruchomienia analogowego lub opartego na IP systemu nadzoru w zakresie uprzednio określonego scenariusza bazowego (obiekt szkolny)?

Aby odpowiedzieć na to pytanie i opracować strukturalne zapytanie ofertowe, które można wykorzystać do zebrania poszczególnych kosztów od uczestników badania, opracowano zbiór składników tworzących koszt zakupu i instalacji. Po pierwsze, określono i zweryfikowano koszty, które uznano za równoważne zarówno dla systemu analogowego, jak i opartego na IP. Po drugie, określono i zweryfikowano podstawową grupę składników kosztowych, jak następuje:



Rys. 3 – Koszty produktu i instalacji podzielono na kilka różnych kategorii

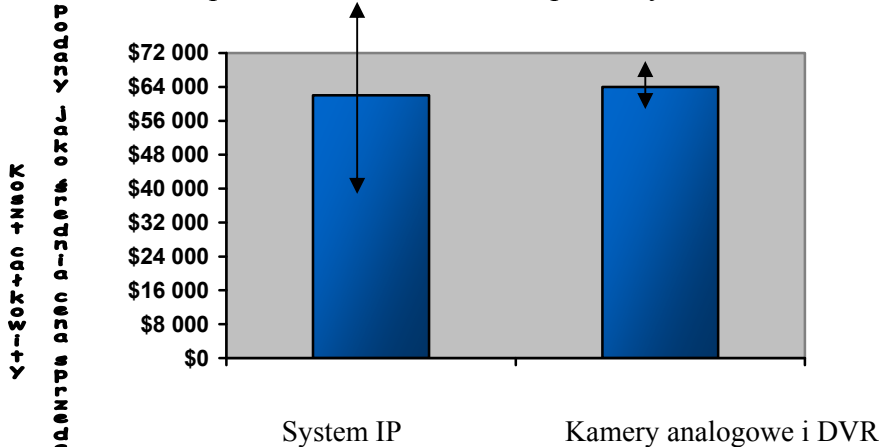
Uwaga : jak określono wcześniej, podczas zbierania informacji kosztowych od uczestników badania, wymagano od nich jedynie spełnienia „Wymagań klienta” dla instalacji w Obiekcie Szkolnym oraz określenia kamer Axis do zastosowania w systemie IP. Innymi słowy, uczestnicy badania mieli pełną autonomię przy wyborze sprzętu i ustaleniu cen za konfigurację, obsługę, aktualizacje, itp. w formie ofert i/lub ofert przetargowych.

## 6 Wnioski szczegółowe

Oferty uczestniczących w badaniu integratorów systemowych ujawniły kilka interesujących informacji. Podane koszty zawierały koszt nabycia i instalacji sprzętu, a przy zastosowaniu średniej wartości wszystkich ofert, wyniki były następujące:

- Koszt całkowity systemu IP miał o 3.4% niższy całkowity koszt posiadania
- Najniższy koszt systemu IP miał o 25.4% niższy CKP niż najniższy koszt systemu analogowego/DVR
- Najwyższy koszt systemu IP miał o 11.5% wyższy koszt niż najwyższy koszt systemu analogowego/DVR

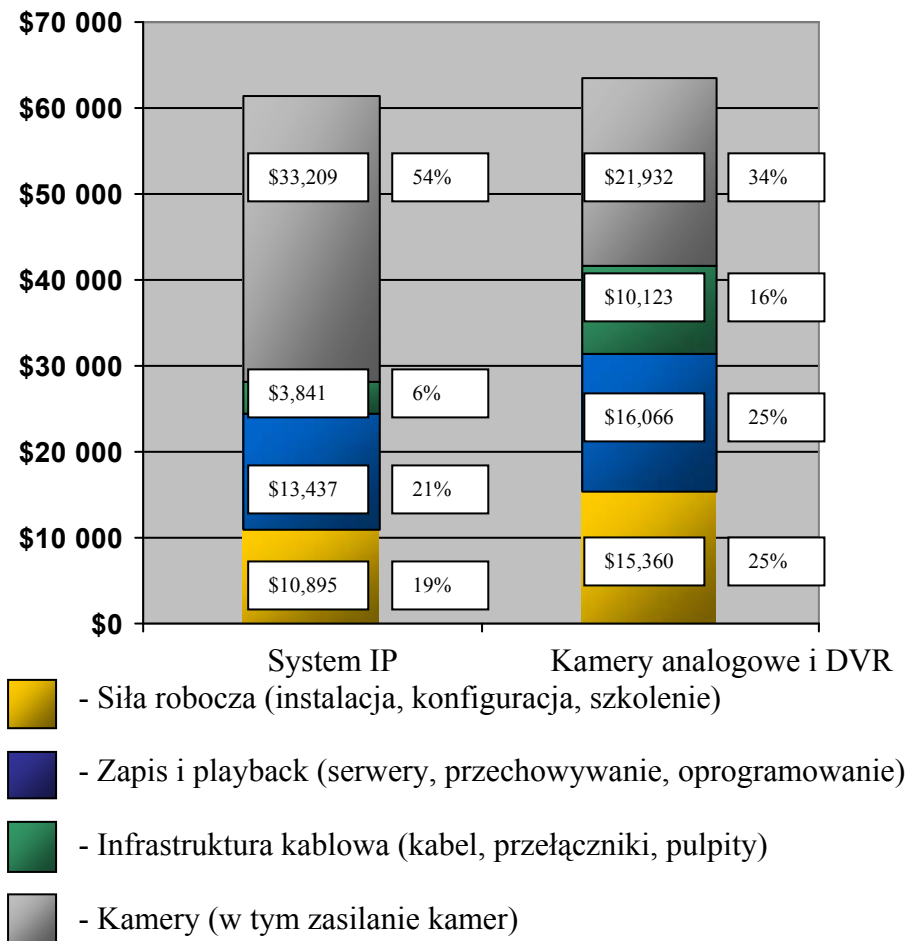
Wnioski przedstawione są także na poniższym schemacie:



Rys. 4 – System oparty na IP dla 40 kamer ma nieco niższy koszt, ponadto oferty mają większy zakres

Warto zwrócić uwagę na elastyczność systemu opartego na IP, wyrażoną przez szeroki zakres ofert. Przyczynę stanowi duża elastyczność w stosowaniu technologii IP reprezentowana przez wykorzystywanie PoE, różnych rodzajów okablowania, sieci i platform serwerowych. W systemie analogowym elastyczność jest bardzo mała; stąd koszt większości ofert był bardzo zbliżony. Jest to typowe dla dojrzałego rynku.

Podział kosztu w systemie opartym na IP okazał się być zupełnie inny niż w systemie analogowym/DVR, jak pokazano na poniższym wykresie:



- Siła robocza (instalacja, konfiguracja, szkolenie)
- Zapis i playback (serwery, przechowywanie, oprogramowanie)
- Infrastruktura kablowa (kabel, przełączniki, pulpity)
- Kamery (w tym zasilanie kamer)

Rys. 5 – podział kosztów wyglądał zupełnie inaczej w systemie analogowym w porównaniu z systemem opartym na IP

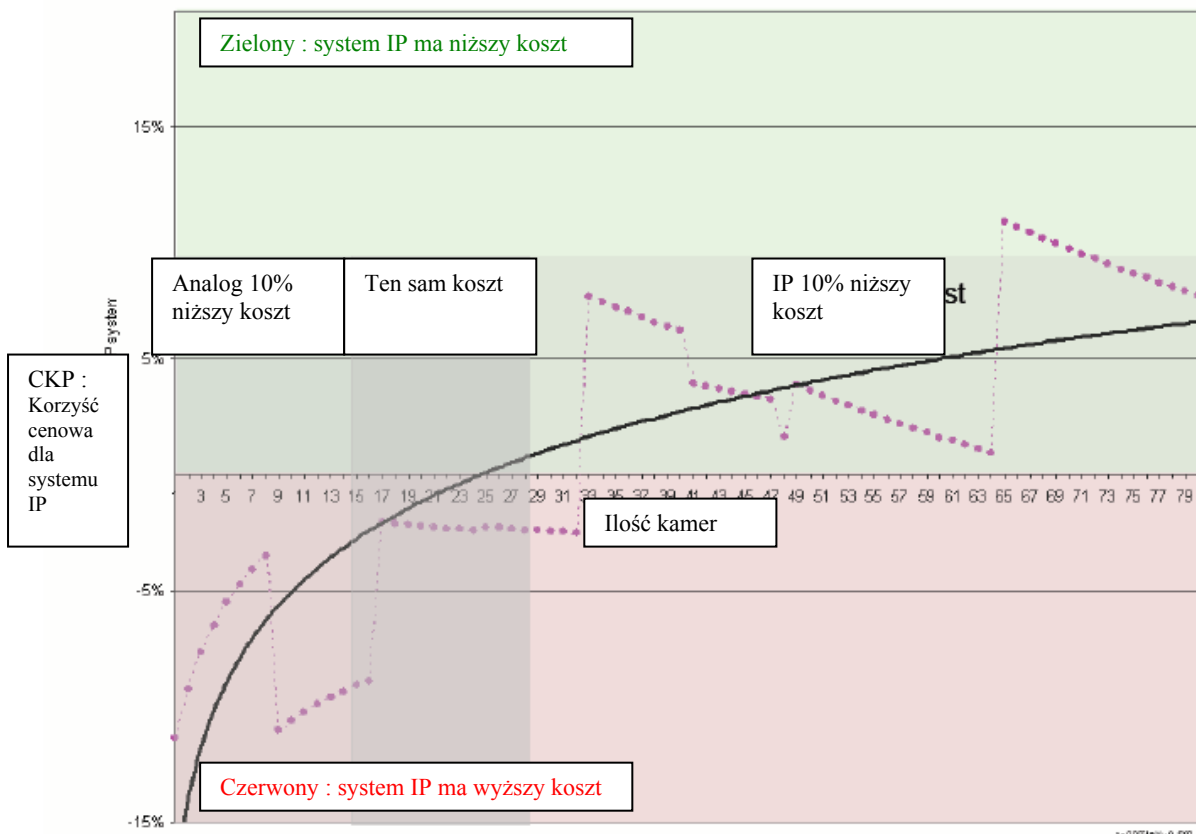
Po porównaniu kosztów szczegółowych, wnioski były następujące:

- Kamery sieciowe stanowiły połowę kosztu systemu w systemie opartym na IP, podczas, gdy w systemie analogowym/DVR tylko jedną trzecią
- Kamery sieciowe były o 50% droższe niż ich analogowe odpowiedniki
- Okablowanie jest niemal trzykrotnie droższe w systemie analogowym niż w systemie opartym na IP. Główne powody to konieczność użycia oddzielnego kabla zasilającego, podczas, gdy w systemie opartym na IP stosuje się PoE, ponadto do sterowania analogowymi kamerami obrotowymi PTZ także konieczne jest oddzielne okablowanie
- Koszty zapisu i monitoringu są podobne. Jakość i dostępne umowy o świadczenie usług oraz serwis dla serwera PC stosowanego w systemach IP są lepsze niż w DVR
- Instalacja, konfiguracja i szkolenie są o 50% droższe w systemie analogowym

## 7 Koszt jako funkcja liczby kanałów

Ogólny konsensus odnośnie systemu opartego na IP jest taki, że im większy system, tym bardziej korzystny koszt systemu IP w porównaniu do systemu analogowego. Jaki więc będzie punkt zwrotny, tj. przy jakiej wielkości systemu IP jest tańszy niż analog i czy różnica zwiększa się, gdy zwiększa się rozmiar systemu? Na podstawie danych badawczych i dodatkowych informacji, obliczono koszt jako funkcję liczby, jak pokazano na poniższym wykresie.

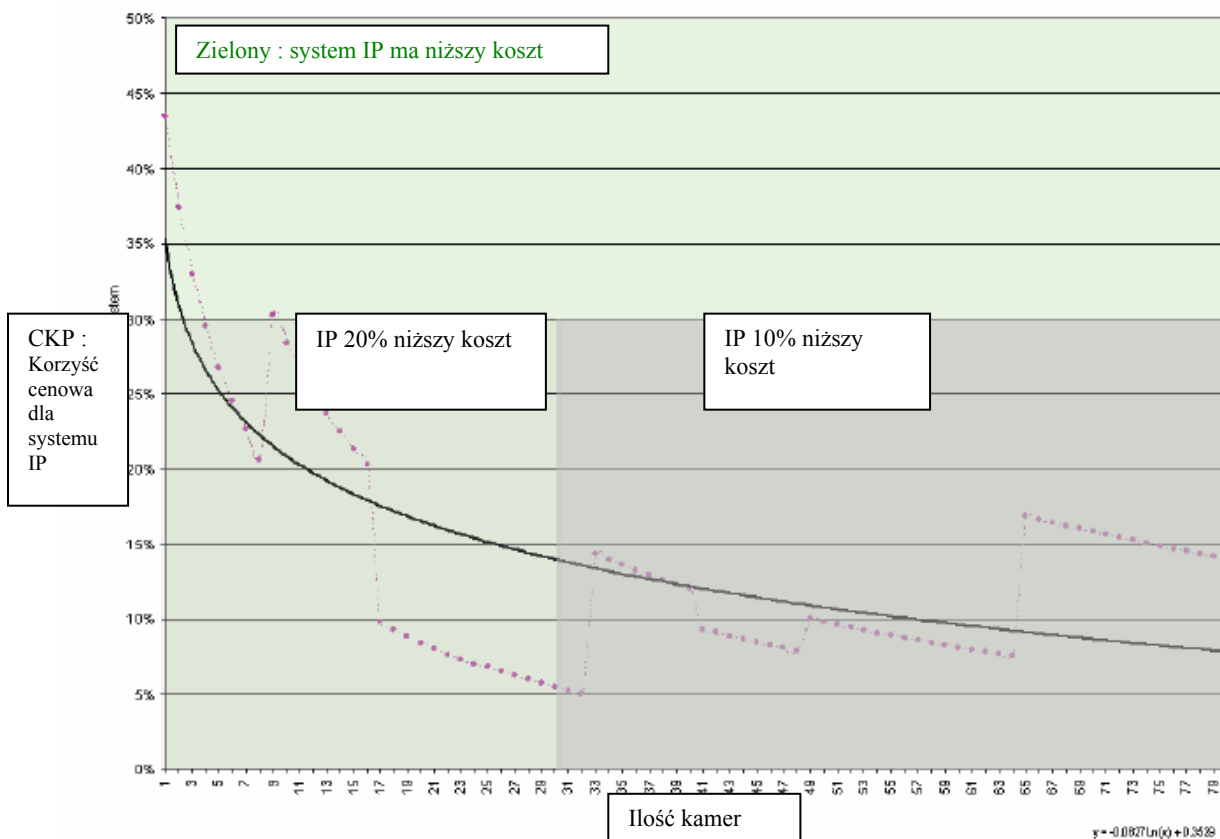
Brak istniejącej infrastruktury IP (%)



Rys. 6 – różnica kosztów między systemem analogowym a systemem opartym na IP jako funkcja liczby kamer wykazuje 10% niższy koszt w przypadku systemów analogowych posiadających od 1 do 16 kamer, prawie taki sam koszt między 17 a 32 kamerami i 10% niższy koszt systemu opartego na IP powyżej 33 kamer

Wynik pokazuje, że powyżej 32 kamer system oparty na IP ma niższy koszt, a pomiędzy 16 a 32 kamerami koszt jest podobny. W powyższym przypadku założono, że nie istniała żadna miejscowa infrastruktura. W wielu budynkach dziś już istnieje infrastruktura IP, z czego może korzystać system IP. Dlatego w kolejnej symulacji kosztów koszt okablowania i jego instalacji został pominięty.

Istniejąca infrastruktura IP (%)



Rys. 7 – jeśli infrastruktura oparta na IP, za pomocą kabla, jest już zainstalowana, system oparty na IP zawsze będzie miał niższy koszt niż system analogowy

Bez kosztów okablowania i infrastruktury system oparty na IP zawsze miał niższy koszt.

## 8 Dodatkowe spostrzeżenia

Podczas części badawczej kilku uczestników wywiadu przekazało dodatkowe niewymierne spostrzeżenia i prognozy kosztowe różnicujące obydwa rodzaje systemów wideonadзору, które nie zostały ujęte w porównaniu kosztów całkowitych. Czynniki te zostały uznane przez uczestników wywiadu za ważne różnice bazowe i dlatego zostały wymienione poniżej:

- Skalowalność jest lepsza w systemach opartych na IP, gdzie w dowolnej chwili można dodać jedną kamerę

- Elastyczność jest większa w systemach opartych na IP, gdzie poruszenie kamery oznacza jedynie poruszenie sieciowego połączenia kablowego, jeśli stosowany jest PoE
- Jakość obrazu z kamer sieciowych jest lepsza niż z kamer analogowych
- Zaczyna się wymagać stosowania kamer megapikselowych, z czym mogą sobie poradzić jedynie kamery sieciowe
- Miejscowa infrastruktura IP często już istnieje i może zostać wykorzystana przez sieciowy system wideo
- Analogowe okablowanie koncentryczne jest trudniejsze do naprawy niż IP
- Koszty projektu systemu są zazwyczaj włączone, brak dodatkowych kosztów
- System IP można obsługiwać zdalnie, np. regulować/diagnostować poprzez sieć
- Markowe serwery PC stosowane w systemach IP często mają lepszą gwarancję i plany obsługi w porównaniu do DVR
- Sprzęt informatyczny prawdopodobnie stanie się szybciej niż analogowy

## 9 Wnioski

Badanie przeprowadzone z udziałem uczestników branżowych, w tym Integratorów Bezpieczeństwa, Dystrybutorów Sprzedających Produkt z Wartością Dodaną i Analityków Branży, wraz z wywiadami i danymi kosztowymi, przyniosło kilka istotnych wniosków:

- Systemy oparte na IP z 40 kamerami mają niższy całkowity koszt posiadania niż analogowe. W oparciu o typowy scenariusz wdrożeniowy: koszt nabycia, instalacji i działania systemu opartego na IP jest o 3.4% niższy niż rozwiązanie oparte na analogu
- 32 kamery to punkt krytyczny dla systemów IP w porównaniu z analogowymi. W oparciu o typowy scenariusz wdrożeniowy, powyżej 32 kamer system oparty na IP ma niższy koszt, a między 16 a 32 kamerami, koszt jest podobny, a nawet nieco niższy w przypadku systemów analogowych
- Jeśli infrastruktura IP jest zainstalowana, system IP zawsze ma niższy koszt. W przypadku dowolnej wielkości systemu, system IP zawsze będzie miał niższy koszt jeśli infrastruktura IP, za pomocą okablowania, już istnieje
- Wiele niewymiernych korzyści dla systemów IP. Udoskonalona jakość obrazu, lepsza konserwacja i obsługa, zwiększona elastyczność, łatwiejsze rozwiązywanie problemów to tylko niektóre korzyści, jakie istnieją, ale nie zostały zmierzone. Ponadto oczekuje się, że sprzęt informatyczny stanie się szybciej niż analogowy sprzęt telewizyjny przemysłowej, co sprawia, że porównanie będzie jeszcze korzystniejsze w przyszłości

## 10 O Axis

Axis to spółka informatyczna oferująca rozwiązania obrazu sieciowego dla profesjonalnych instalacji. Spółka jest liderem rynku światowego w dziedzinie obrazu sieciowego, prowadząca ciągłą zmianę z analogowego wideonadzoru na cyfrowy. Produkty i rozwiązania Axis koncentrują się na nadzorze bezpieczeństwa i zdalnym monitoringu i oparte są na innowacyjnych platformach technologii otwartej.

Axis jest szwedzką spółką, działającą na skalę światową, posiadającą biura w 18 krajach i współpracującą z partnerami w ponad 70 krajach. Założona w 1984, Axis notowana jest na giełdzie OMX Nordic Exchange, Large Cap i Information Technology. Aby uzyskać więcej informacji o Axis, prosimy odwiedzić naszą stronę [www.axis.com](http://www.axis.com).