

Łukasz Januszkiewicz

**Zastosowania
bezprzewodowych systemów
nadzoru i monitorowania
Kamery i czujniki systemów
nadzoru i monitorowania**

Zadanie nr 14 – Studia podyplomowe „Bezprzewodowe systemy nadzoru i monitorowania”



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna
współfinansowana przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
w projekcie

*„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń
– zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej –
zarządzanie Uczelnią,
nowoczesna oferta edukacyjna
i wzmacniania zdolności do zatrudniania
osób niepełnosprawnych”*



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116,
tel. 042 631 28 83
www.kapitalludzki.p.lodz.pl



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Plan wykładu

- Systemy monitoringu
- Elementy optyki
- Telewizja
- Kamery
- Obiektywy
- Uzyskiwanie obrazu TV
- Czujniki systemów nadzoru i monitorowania
- Czujniki przeciwpożarowe
- Czujniki antywłamaniowe



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...



Monitoring i obserwacja

- Monitoring to nie obserwacja
- Obserwacja wchodzi w skład monitoringu
- Monitoring (od łac. *monitor* – ostrzegający, przypominający) – działalność mająca na celu wykrywanie zagrożeń.
- System monitoringu składa się z podsystemów:
 - Obserwacyjnego
 - ostrzegawczego
- Podsystem obserwacyjny umożliwia pozyskanie informacji dotyczących potencjalnego zagrożenia
- Podsystem ostrzegawczy umożliwia analizę obserwacji, porównywanie jej ze stanami alarmowymi , przekazywanie informacji o stanach alarmowych





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

System zdalnego monitorowania

- Obserwator jest w miejscu odległym od miejsca obserwacji
- Przekaz informacji z obiektu monitorowanego do obserwatora wymaga łącza teletransmisyjnego
- Do obserwatora może być przekazywana całość zaobserwowanej informacji lub jedynie informacja wytworzona przez podsystem ostrzegawczy



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...



System zdalnego monitorowania

- System zdalnego monitorowania stanowią segmenty:
 - Obserwacji (czujników)
 - Transmisji
 - Analizy (centrali)
 - Dystrybucji
- Segment transmisji może wykorzystywać internet (system internetowy)
- Systemy zdalnego sterowania posiada dodatkowo segment urządzeń wykonawczych działających na podstawie wyników uzyskanych w segmencie analizy





Segment obserwacji

- Segment obserwacji obejmuje:
 - Czujniki
 - Sondy
 - Rejestratory
- Rodzaj i rozmieszczenie czujników pomiarowych muszą być dostosowane do warunków monitoringu
- Czujniki powinny mierzyć (reagować) wielkość fizyczną jaka musi być analizowana dla badania stanu obiektu monitorowanego
- Celowe jest analizowanie różnych wielkości fizycznych – segment obserwacji wyposażone w różne czujniki





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Monitoring wizualny

- Systemy monitoringu wizualnego umożliwiają obserwację wizualną za pomocą urządzeń rejestrujących obrazy
- Czujnikami są kamery (lub aparaty fotograficzne lub kamery pracujące w trybie akwizycji pojedynczych obrazów)
- Systemy telewizji przemysłowej i monitoringu wizualnego - **CCTV** (Close Circuit TeleVision)



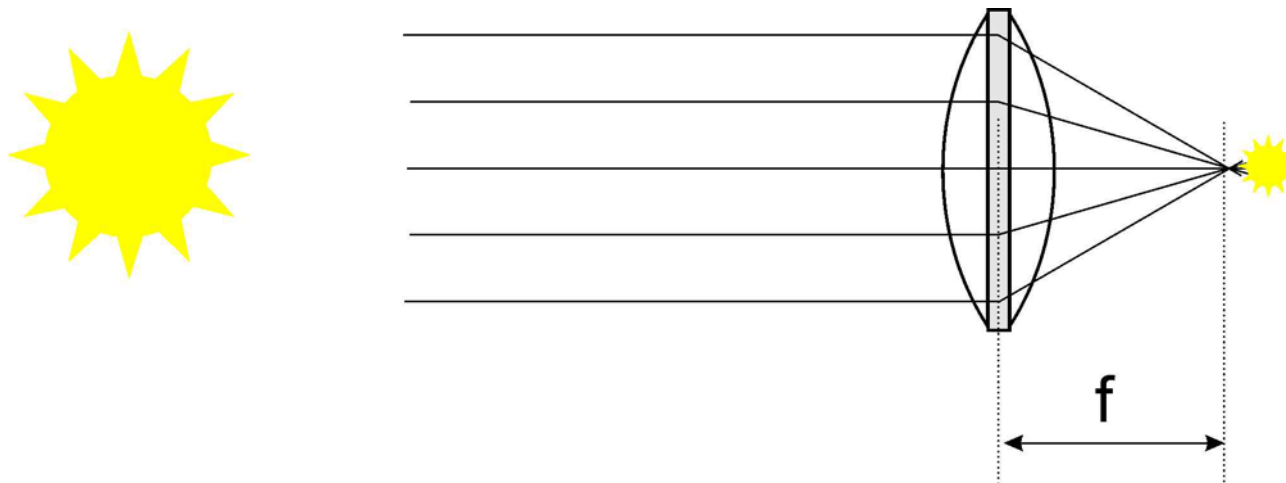
Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...



Elementy optyki

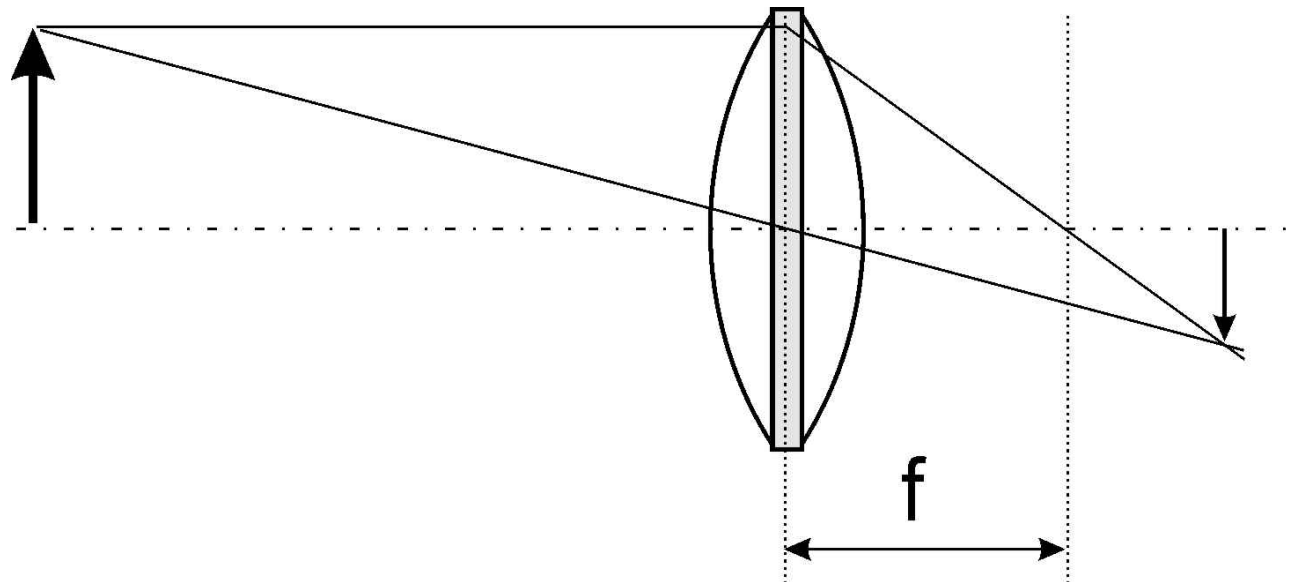
- Soczewka skupiająca



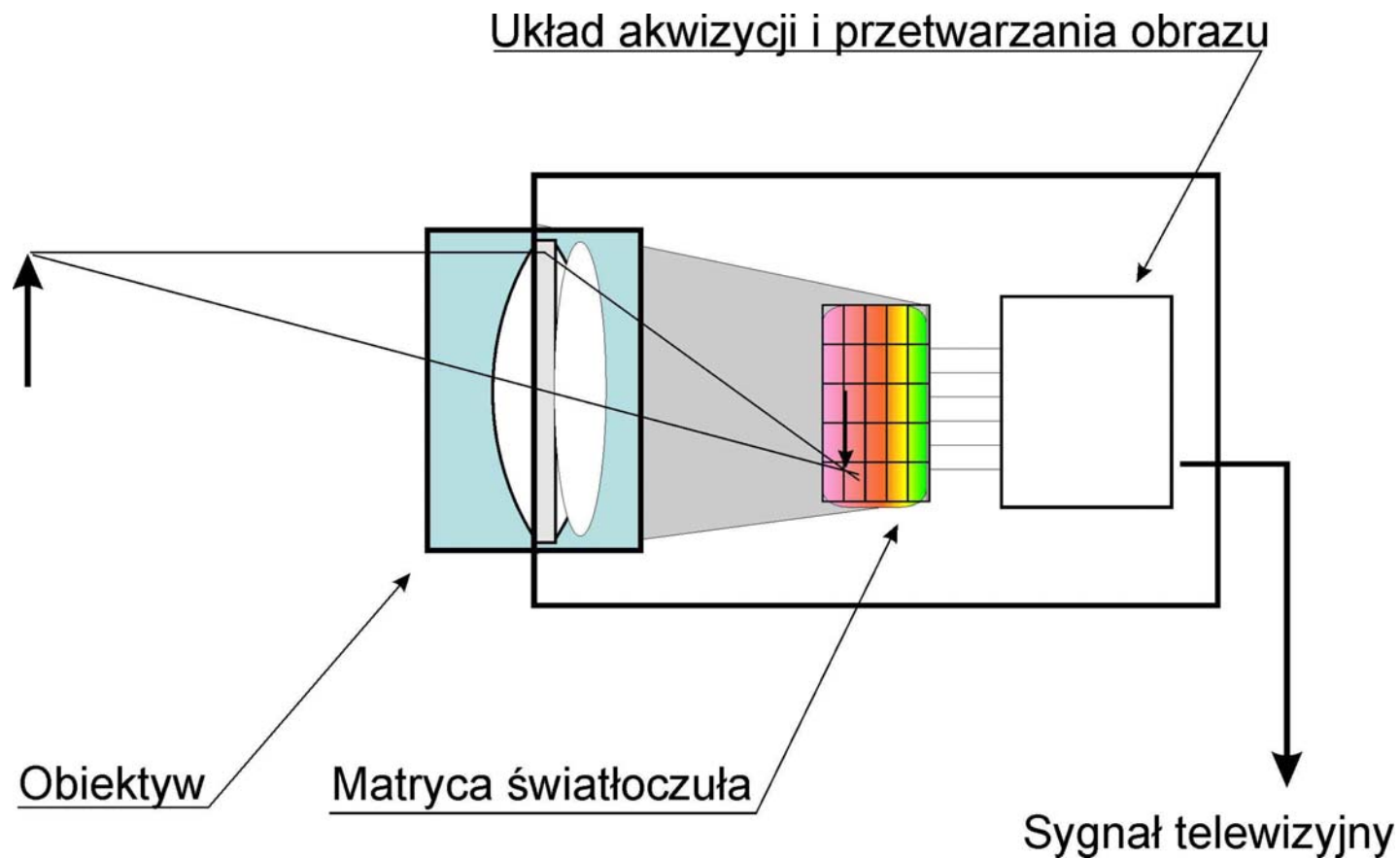


Elementy optyki

- Obraz tworzony przez soczewkę



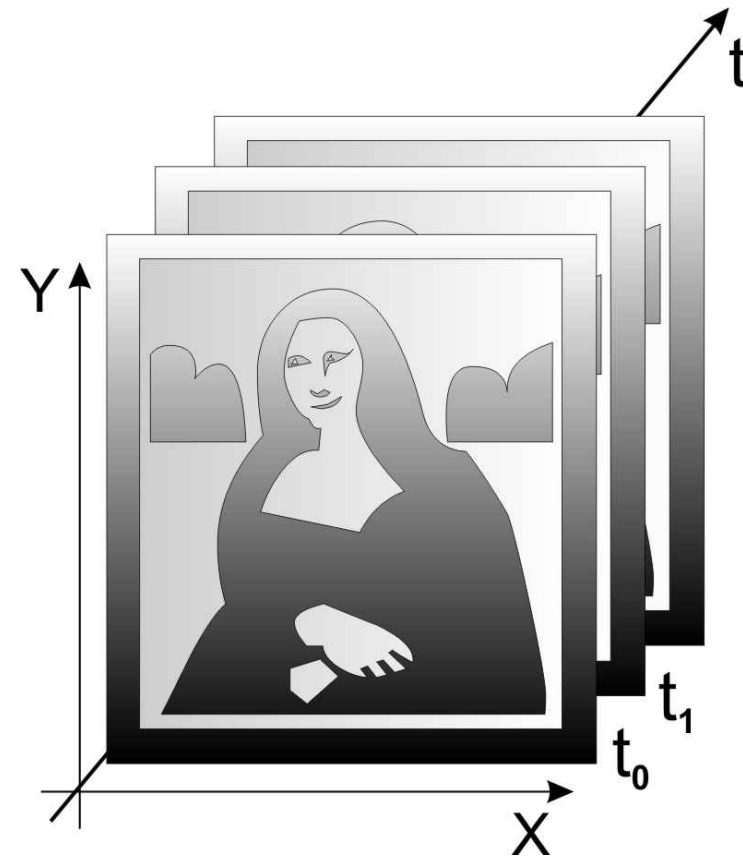
Budowa kamery telewizyjnej





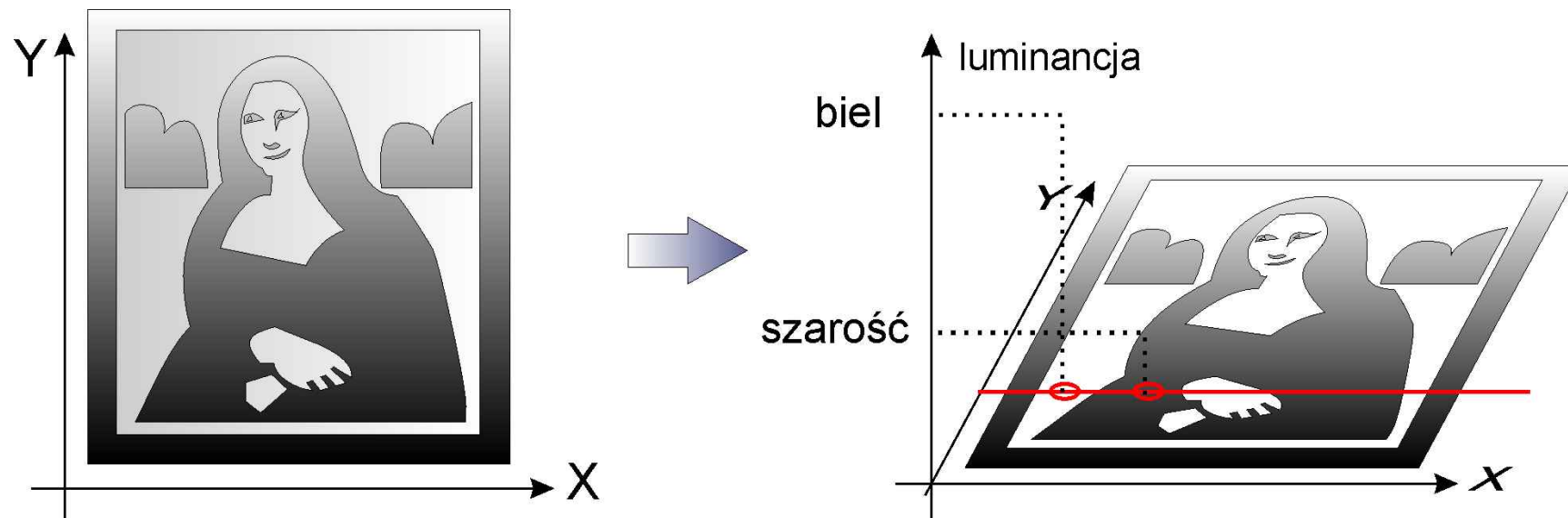
Telewizja

- W systemach telewizyjnych ruchoma scena przesyłana jest za pomocą sekwencji nieruchomych obrazów
- W systemie Europejskim PAL przesyłanych jest 25 obrazów na sekundę
- W systemie Amerykańskim NTSC 30 obrazów



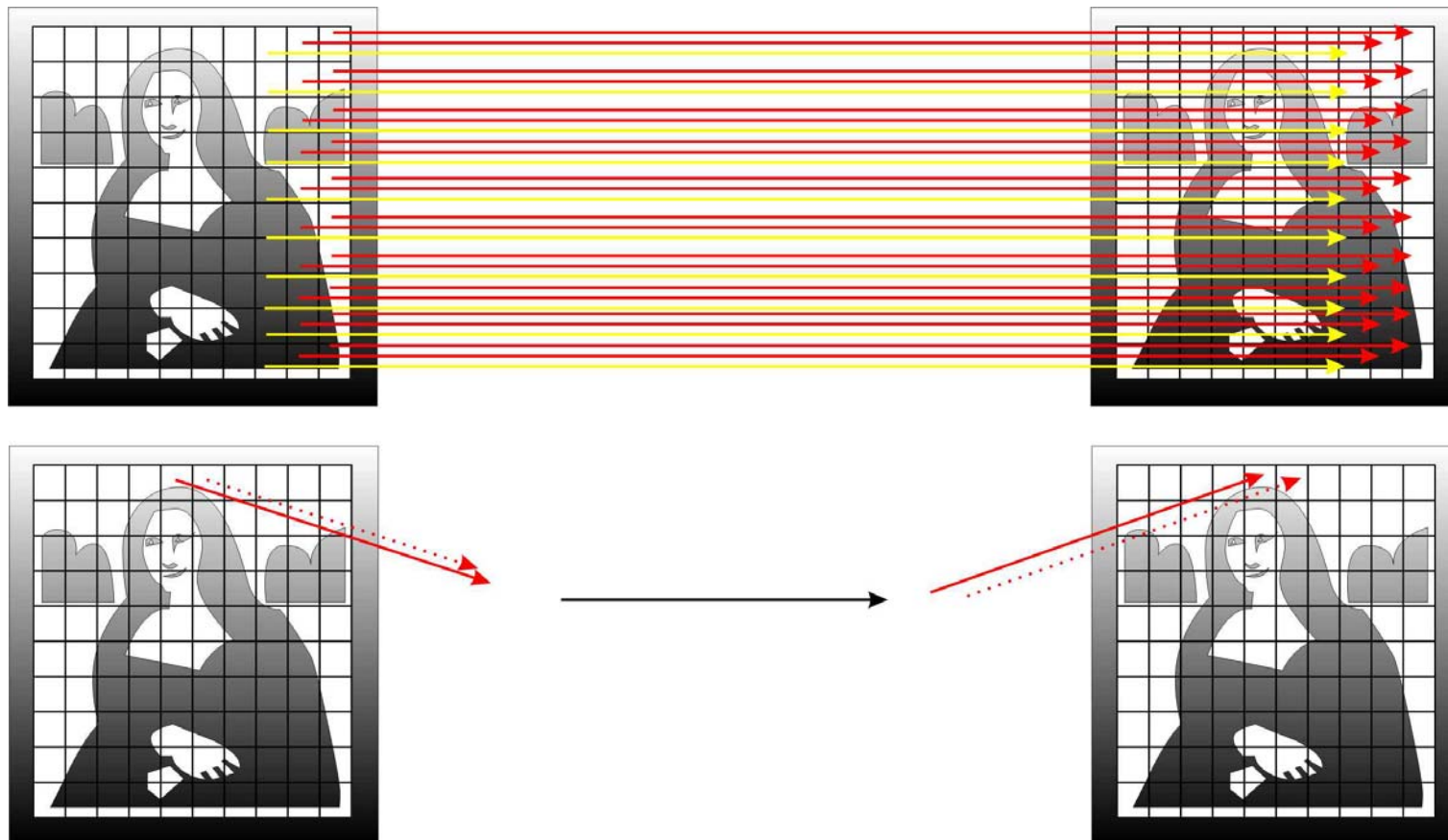
Telewizja

- Obraz monochromatyczny opisany jest luminancją



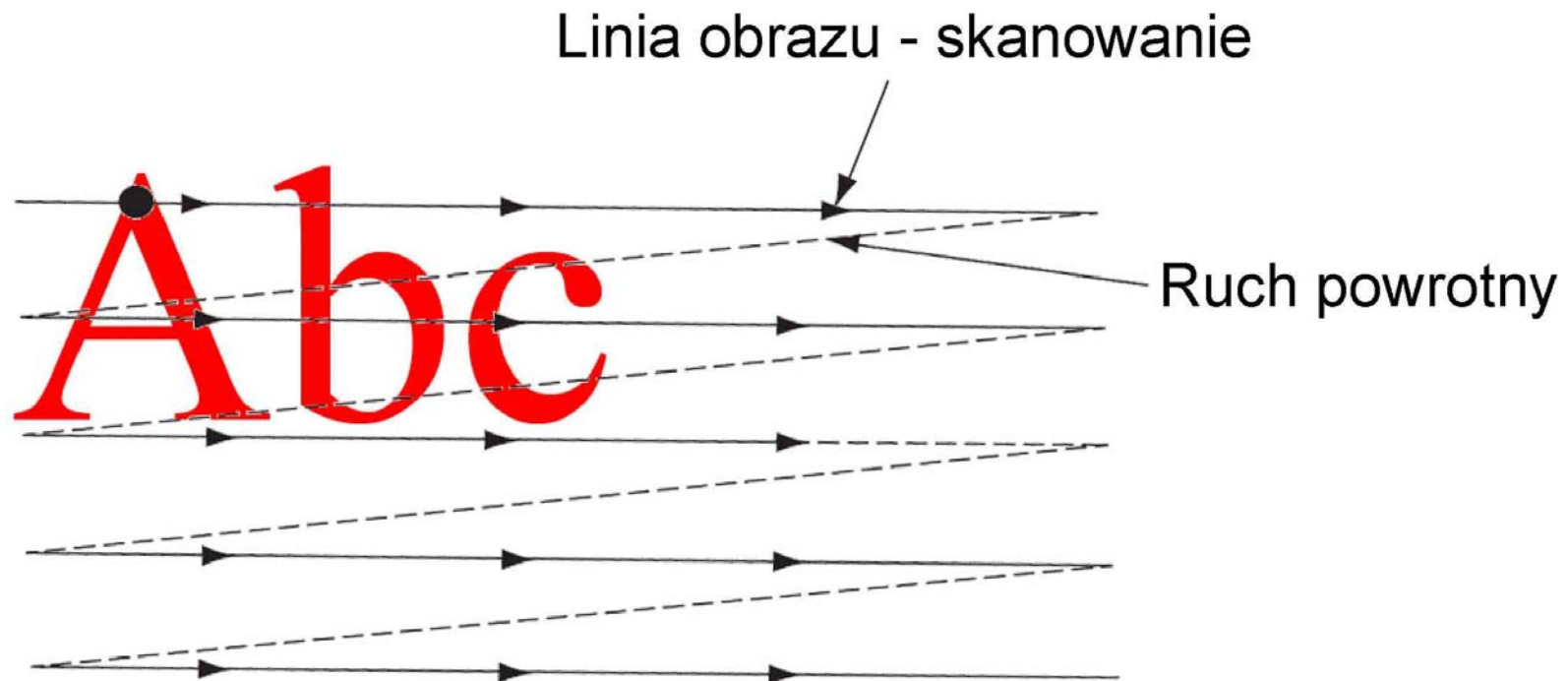
Telewizja

- Obraz przesyłany jest szeregowo, wykorzystywane jest skanowanie





Telewizja





Telewizja

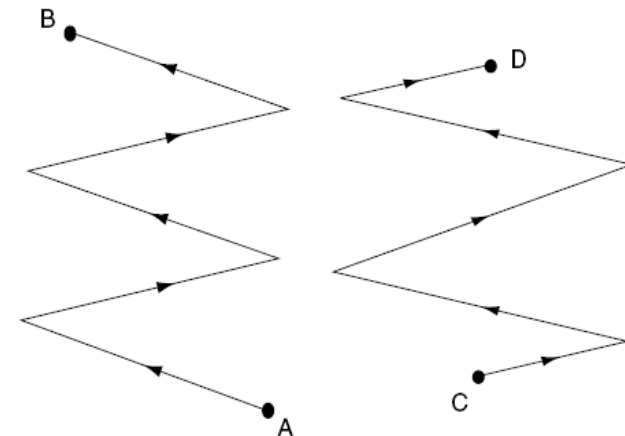
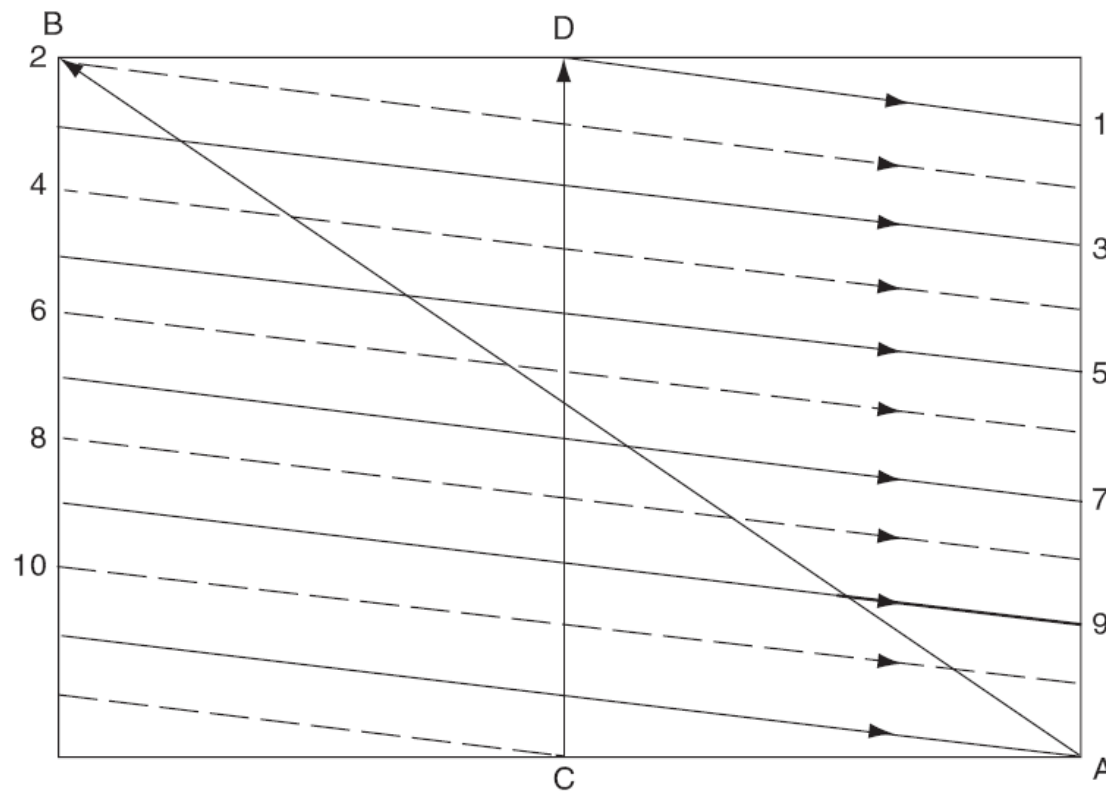
- System PAL 625 linii, NTSC 525 linii
- Częstotliwość generowania linii w systemie PAL:
 $25 \text{ obrazów} \times 625 \text{ linii} = 15.625 \text{ kHz}$
- W systemie NTSC: częstotliwość 30 Hz odświeżania obrazu zmieniona została na 29.97Hz. Częstotliwość generowania linii = 15.734 kHz.
- Aby zredukować efekt migotania obrazu odświeżanego 25 razy w ciągu sekundy obraz dzieli się na 2 półobrazy odświeżane 50 razy na sekundę (PAL).





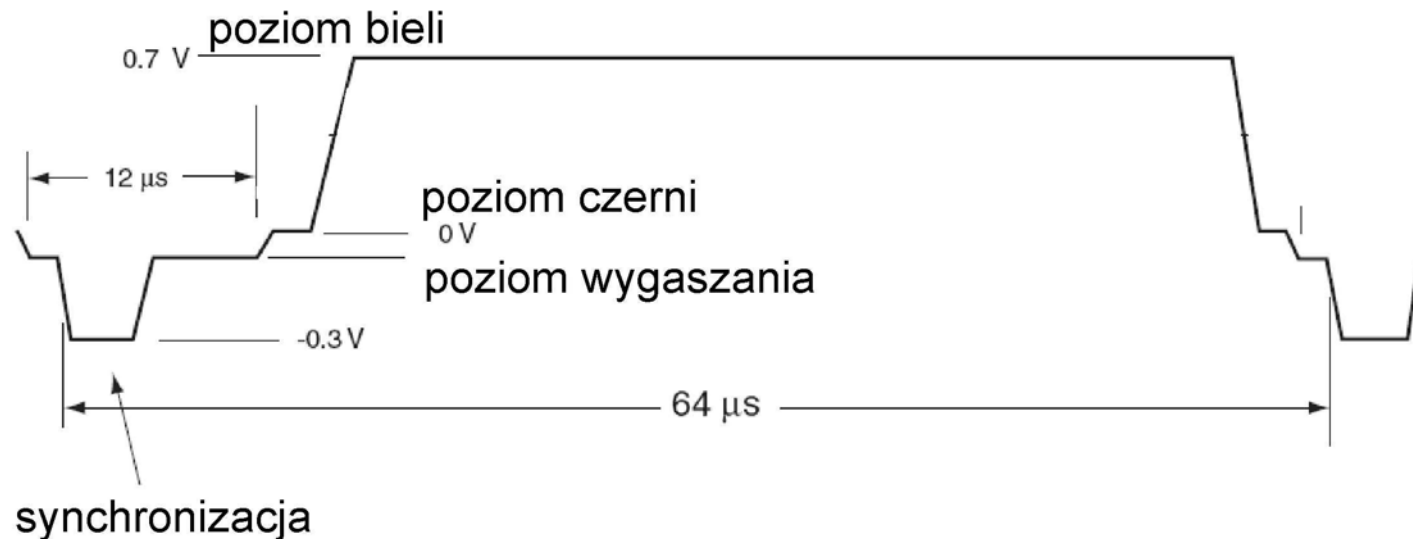
Telewizja

- Półobrazy tworzą linie parzyste i nieparzyste



Telewizja

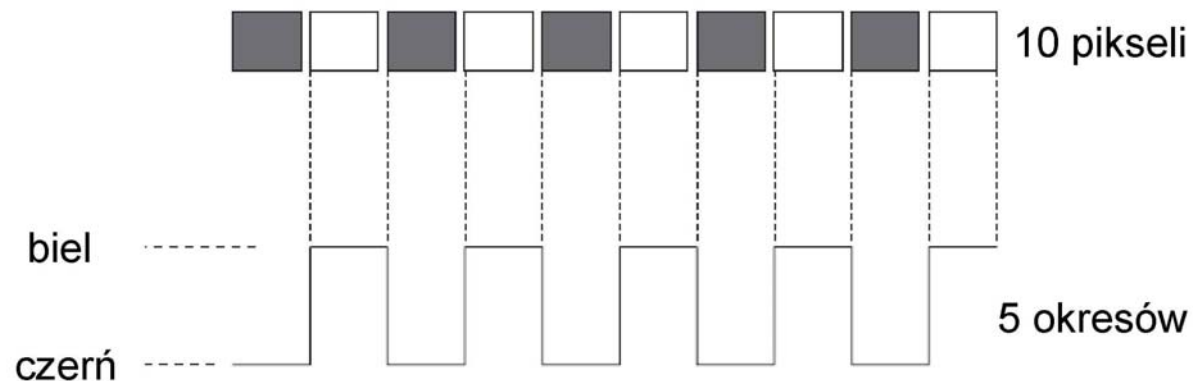
- Całkowity sygnał wizyjny (composite video signal) zawiera sygnał luminancji, wygaszania i synchronizacji
- $64\mu\text{s}$ (jedna linia) * 625 linii * 25 obrazów = 1s.





Telewizja

- Piksel – (picture element), najmniejszy fragment obrazu.
- W systemach telewizyjnych linia podzielona jest na 720 pikseli
- W systemie PAL liczba aktywnych linii wynosi 576

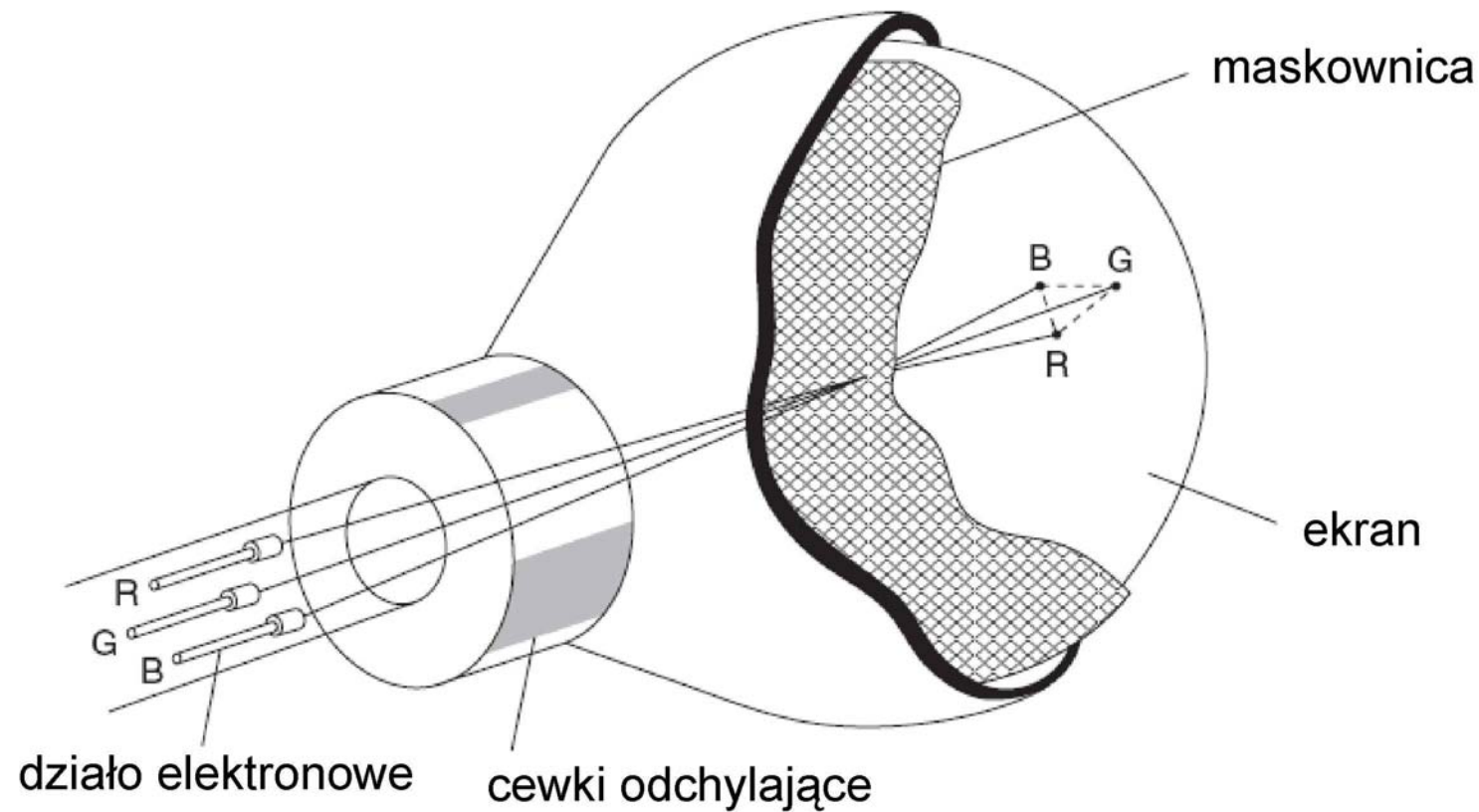


- PAL: $\frac{1}{2} \times 414 \times 720 \text{ pikseli} \times 25 \text{ obrazów} = 5.184 \text{ MHz}$





Telewizor





Kamery systemów nadzoru

Zadania kamer CCTV:

- Wykrywanie zagrożeń
- Rozpoznawanie zdarzeń
- Identyfikacja (osób, cech charakterystycznych pojazdów etc.)

Aby prawidłowo dobrać typ kamery instalowanej w systemie należy określić funkcję jaką będzie ona pełnić

Do realizacji wymienionych zadań mogą zostać zastosowane kamery różnych typów.





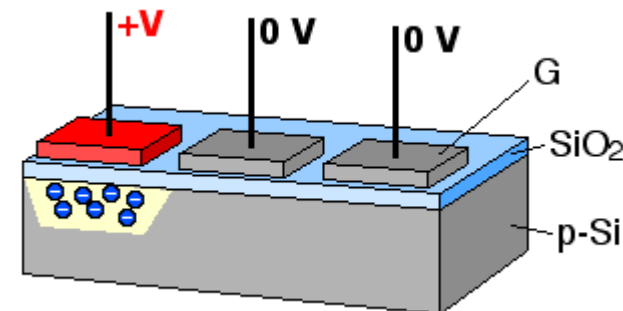
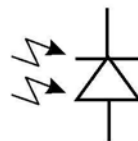
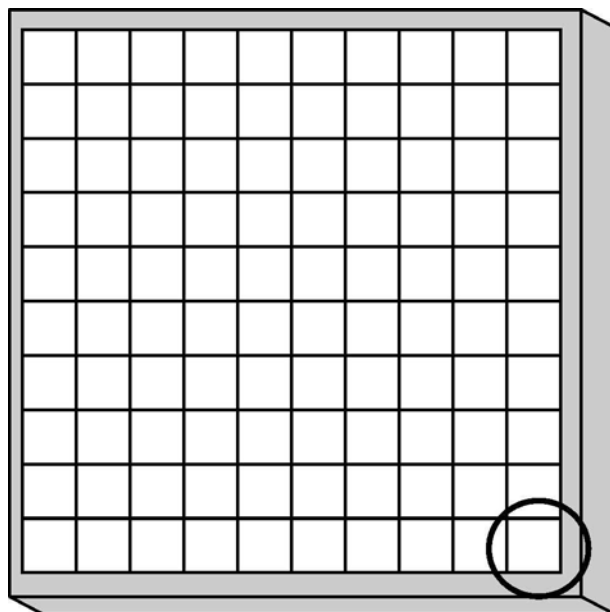
Kamery CCTV

- Rodzaje kamer:
 - Monochromatyczne
 - Kolorowe
 - Kolorowo - monochromatyczne
- Kamery monochromatyczne charakteryzuje większa rozdzielczość obrazu oraz możliwość rejestracji obrazu przy stosunkowo niewielkim oświetleniu sceny
- Kamery kolorowe rejestrują istotną w przypadku identyfikacji informację o kolorze, wymagają lepszego oświetlenia
- Kamery kolorowo – monochromatyczne przełączają tryb pracy w zależności od warunków pracy



Kamery CCTV

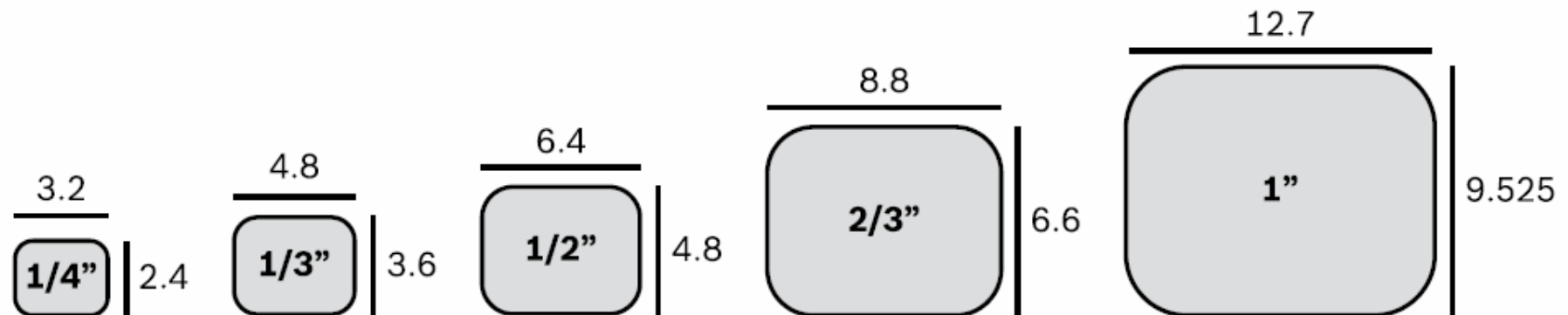
- Przetwornik foto-elektryczny stosowany w kamerach CCTV to matryca CCD
- Elementami matrycy są fotodiody reagujące na ilość światła padającego na nie





Kamery CCTV

- Przetworniki mają kształt prostokątny o proporcjach 4:3
- Wielkość przetwornika określana jest długością jego przekątnej wyrażonej w calach
- Od wielkości czujnika zależy powierzchnia pojedynczego piksela oraz czułość matrycy





Kamery CCTV

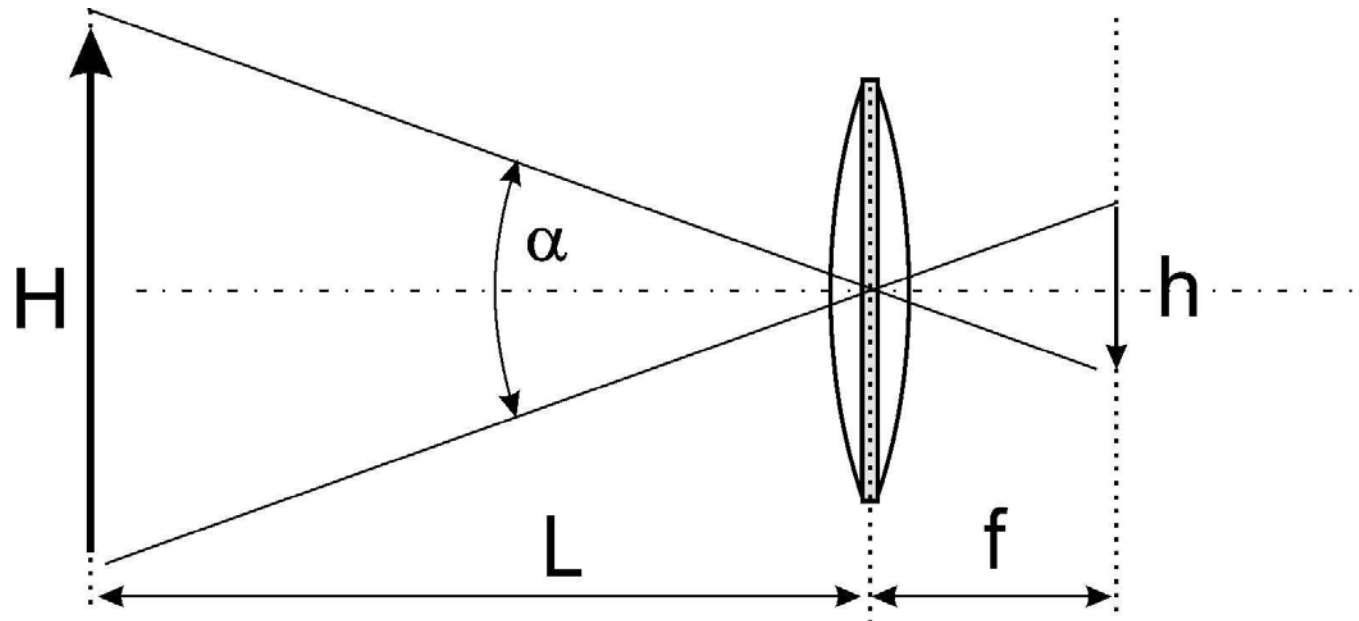
- Obiektyw kamery:
 - Tworzy obraz na matrycy światłoczułej
 - Umożliwia kadrowanie sceny po przez zmianę ogniskowej od której zależy kąt widzenia
 - Pozwala kontrolować ilość światła padającą na matrycę za pomocą przysłony
- Obiektywy:
 - Stałoogniskowe
 - Transfokalne – zmiennogniskowe „zoom”
- Obiektyw charakteryzuje wielkość pola obrazowego określająca maksymalny rozmiar matrycy z jaką może być stosowany





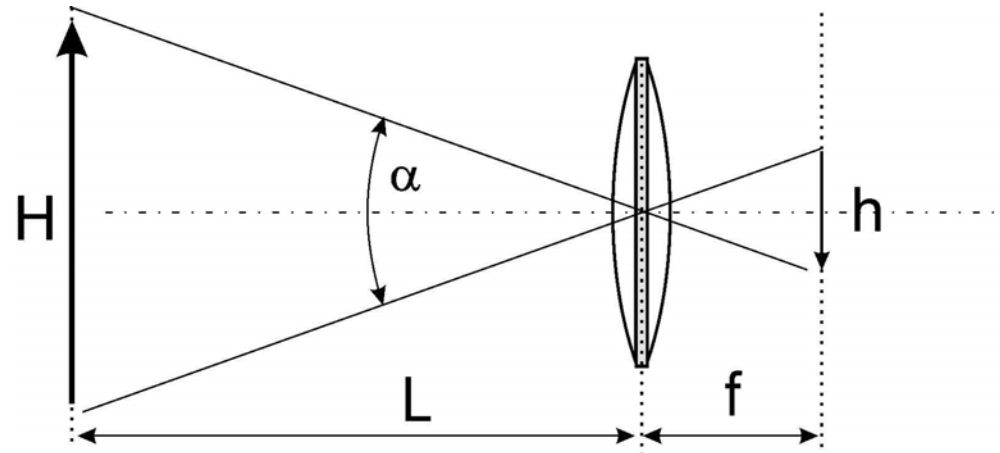
Obiektyw

$$H = h \cdot \frac{L}{f}$$



Obiektyw

- $H/h = L/f$



Jak dobrać ogniskową, aby zobaczyć w monitorze postać o wysokości 1.8m, stojącą w odległości 6m od kamery wyposażonej w przetwornik o przekątnej 1/3 cala ?

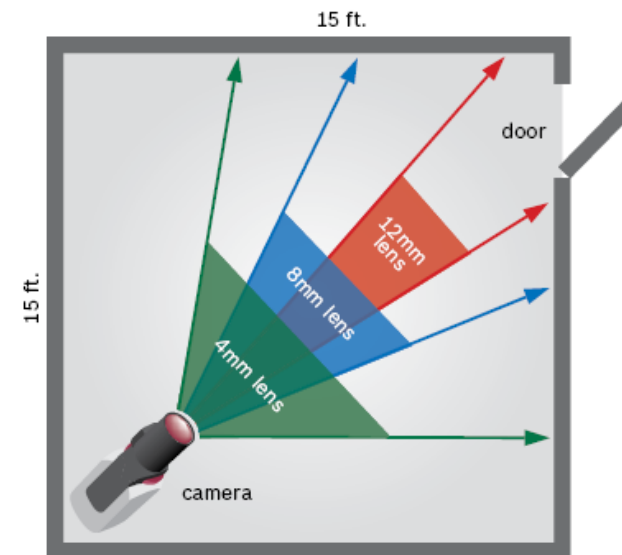
- $h = 3.6\text{mm}$
- $H = 1.8\text{m} = 1800\text{mm}$
- $L = 6\text{m} = 6000\text{mm}$

$$\frac{h}{H} = \frac{f}{L} \longrightarrow \frac{3.6}{1800} = \frac{f}{6000} \longrightarrow f = 12\text{mm}$$

Obiektyw

- Kąt widzenia obiektywu można obliczyć znając szerokość przetwornika (kąt w płaszczyźnie poziomej) oraz ogniskową obiektywu

$$\alpha = 2 \cdot \text{ArcTg} \left(\frac{h/2}{f} \right)$$





Obiektyw

- Szkło ma różne wartości współczynnika załamania (ugięcia) w zależności od długości fali światła
- Typowe obiektywy ogniskują w różnych punktach światło widzialne i podczerwone
- Obiektywy skorygowane są pozbawione tej wady
- Korekcja chromatyczna pozwala uzyskać stałe położenie punktu ogniskowania dla różnych długości fali światła (dla różnych barw) redukując tzw. Aberrację chromatyczną





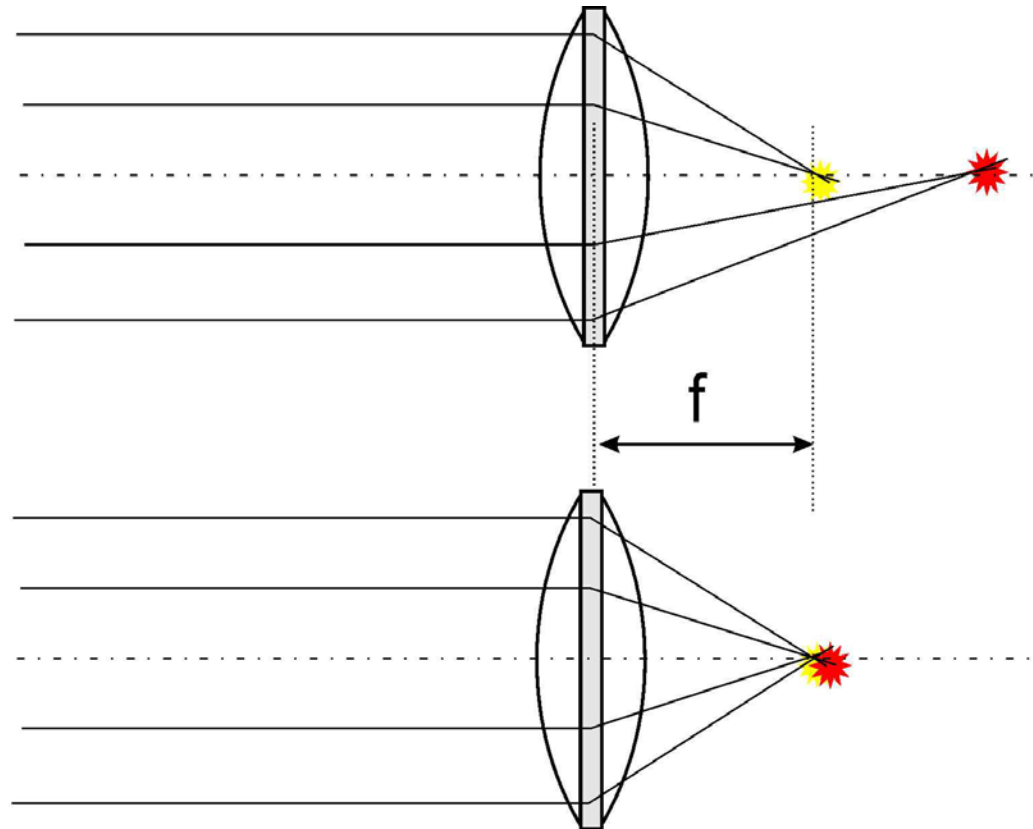
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Obiektyw



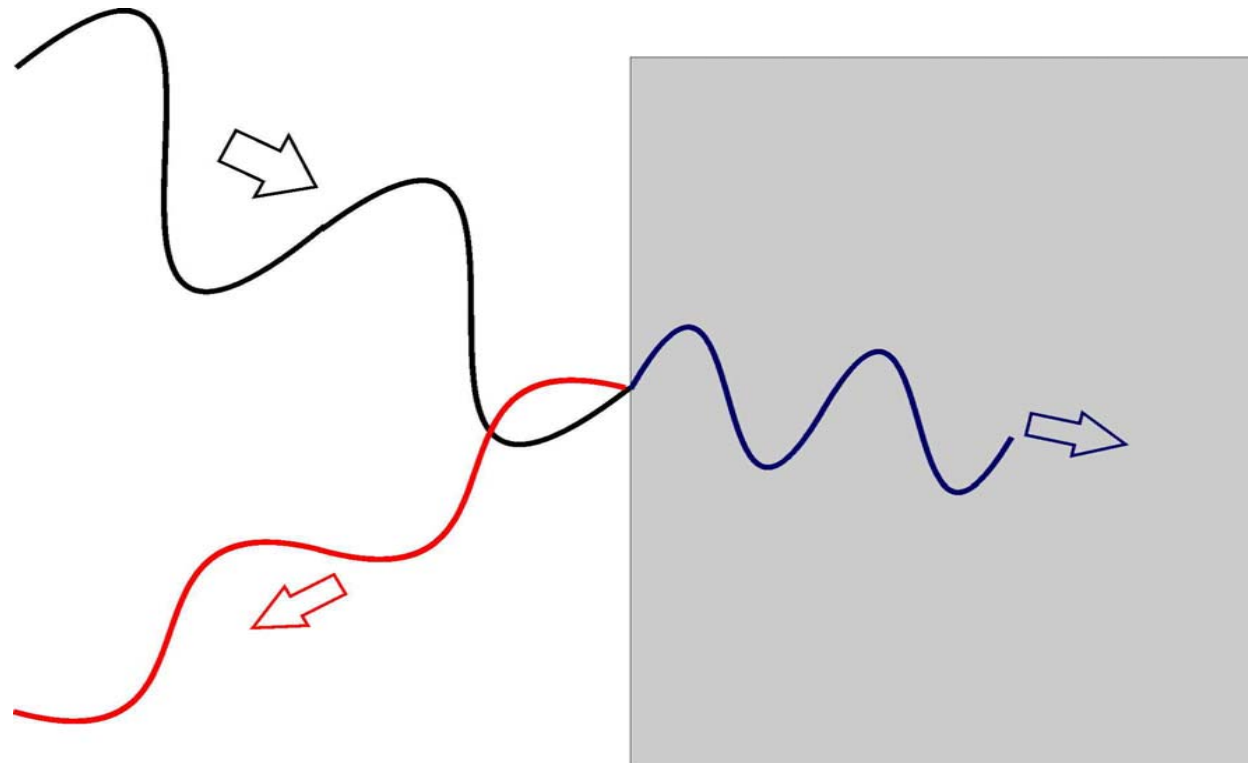
Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...



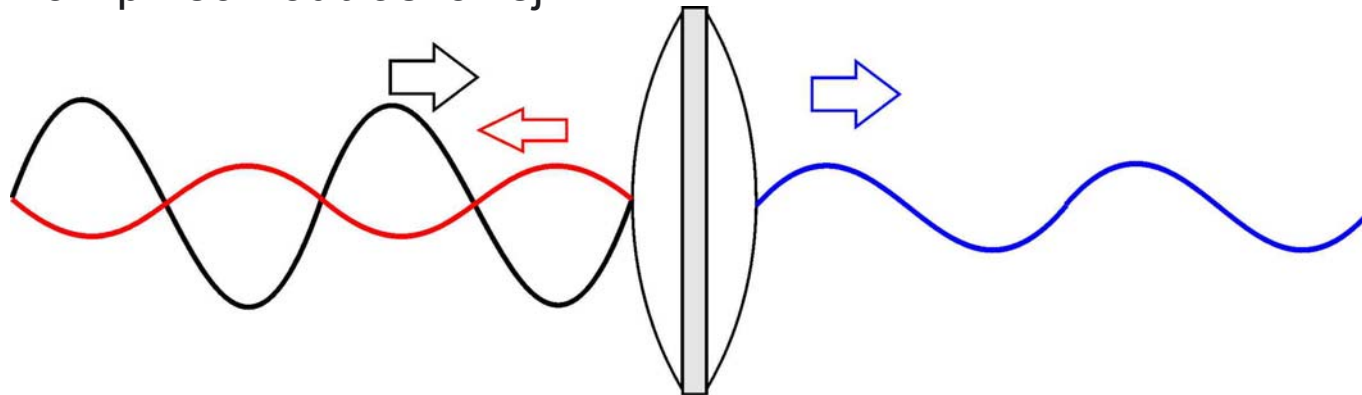
Obiektyw

- Fala elektromagnetyczna na granicy ośrodków

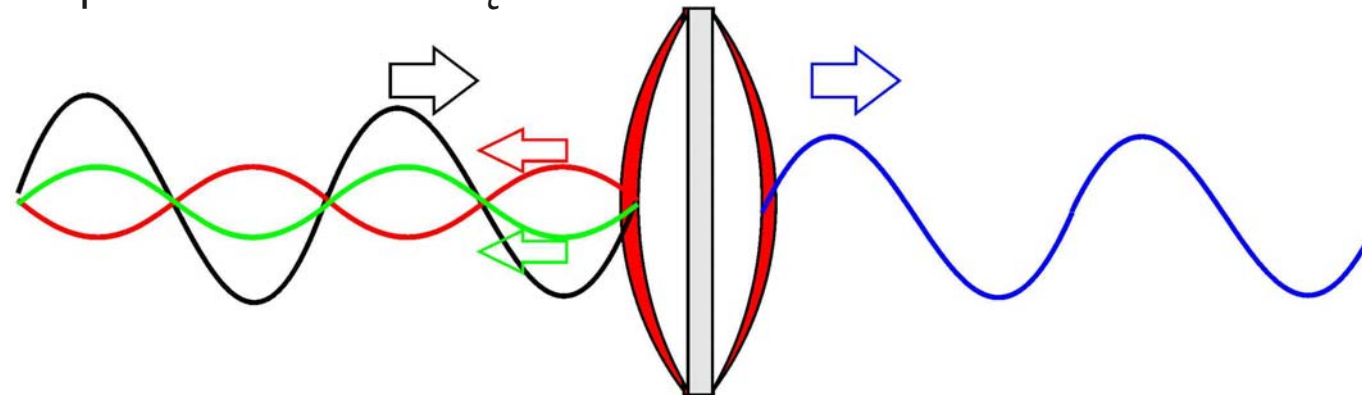


Obiektyw

Bez powłoki przeciwoodblaskowej

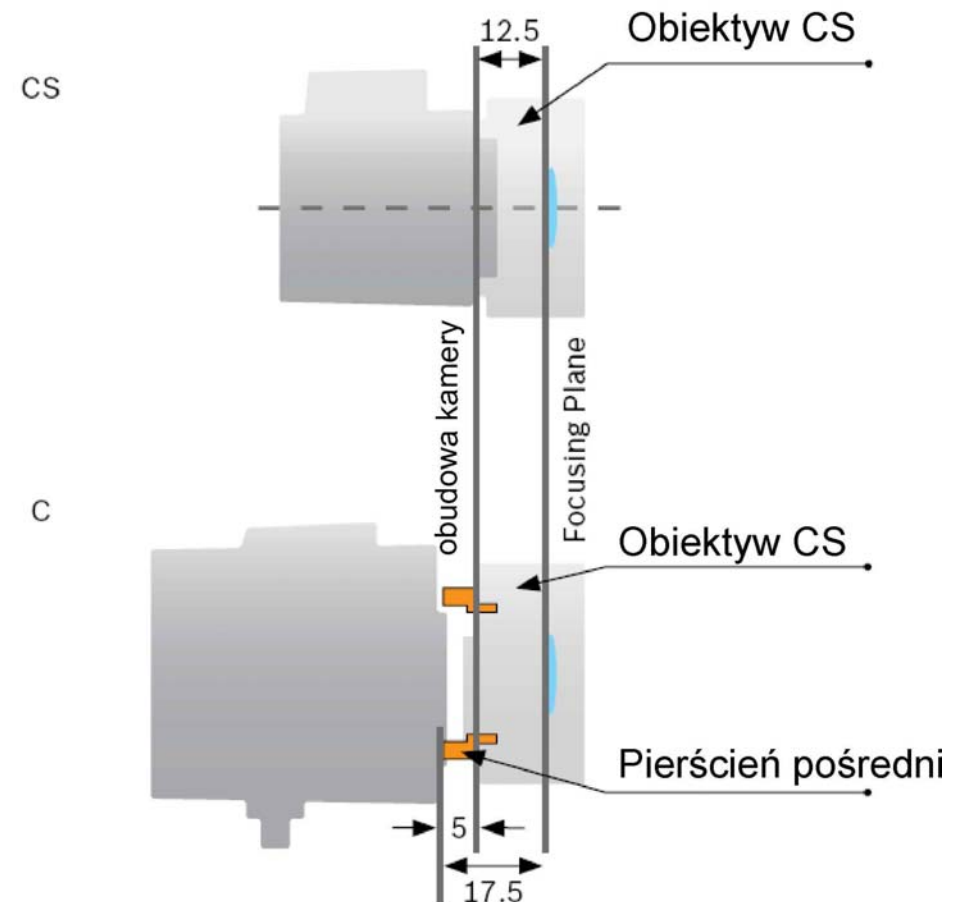


Z powłoką przeciwoodblaskową



Obiektyw

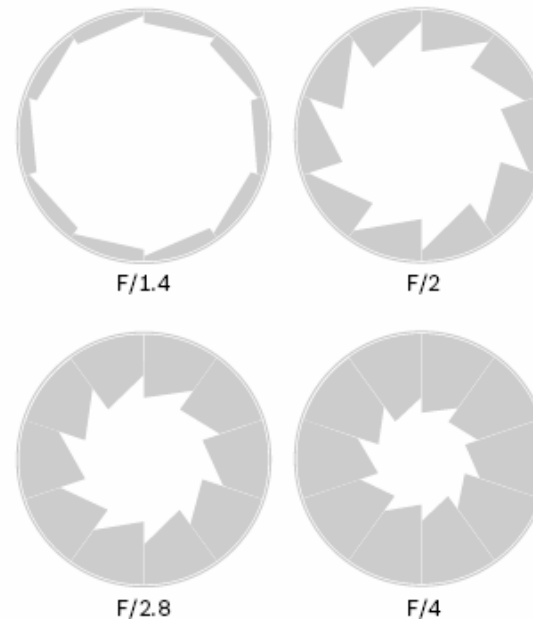
- Kamery CCTV wyposażane są w obiektywy typu C i CS
- Kamery typu C mogą pracować z obiektywem CS wyposażonym w pierścień pośredni





Przysłona

- **Minimalna liczba przysłony** (lub wartość przysłony) określa jasność obiektywu
- Im większa wartość liczbowa, tym mniej światła dostaje się do obiektywu
- Jasność obiektywu może być zmniejszana za pomocą przysłony
- W kamerach CCTV wartość przesłon napięciowym





Przysłona

- Wartość przysłony : $F/\# = N = f/d$
 - d – średnica obiektywu
 - f - ogniskowa
- Wartość przysłony – przybliżenia kolejnych potęg pierwiastka kwadratowego z 2: 1; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22
- Każda kolejna wartość przysłony oznacza 2 razy mniej światła





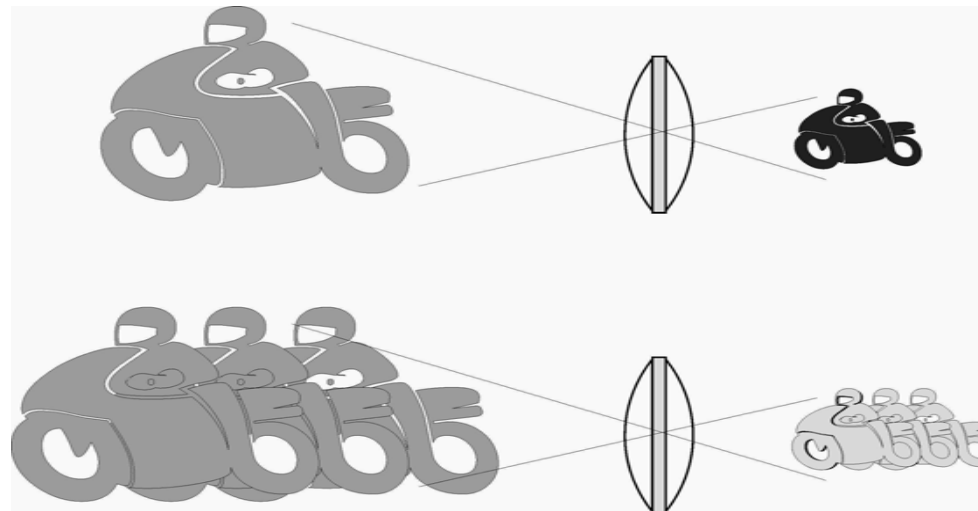
Uzyskiwanie obrazu TV - Głębia ostrości

- Głębia ostrości określa przedział odległości obiektu od kamery, w którym znajdują się przedmioty dające ostry obraz w kamerze
- Głębia ostrości zależy od wartości przysłony, ogniskowej oraz odległości od obiektu



Uzyskiwanie obrazu TV - Czas ekspozycji

- Kamery CCTV automatycznie dobierają czas ekspozycji (naświetlania) pojedynczej sceny
- Czas ekspozycji może być modyfikowany przez użytkownika – w zależności od rodzaju kamery od 1/60 s nawet do 1/100 000 s.
- Czas ekspozycji wpływa na czytelność rejestracji poruszających się obiektów





Uzyskiwanie obrazu TV - Wartość ekspozycji

- EV – wartość ekspozycji
- f – wartość przysłony
- T – czas ekspozycji
- S – czułość przetwornika

$$EV = \log_2 \frac{f^2}{t}$$

$$EV_S = EV_{100} + \log_2 \frac{S}{100}$$

Czas ekspozycji w funkcji wartości ekspozycji

EV	f=2.8	f=5.6	f=8
0	8 s	30 s	60 s
5	1/4	1 s	2 s
10	1/125	1/30	1/15
15	1/4000	1/1000	1/500





Uzyskiwanie obrazu TV - Wartość ekspozycji

Wartości ekspozycji dla typowych scen (ISO = 100):

- Południe, brak zachmurzenia, lato EV = 15
- Pochmurny dzień, scena oświetlona EV = 13
- Scena w cieniu EV = 11 ÷ 12
- Zachód słońca EV = 12
- Oświetlona ulica w nocy EV = 7 ÷ 8
- Oświetlona choinka EV = 4 ÷ 5

Dla scen oświetlonych światłem wstecznym zmniejszamy wartość ekspozycji o 2 EV (Korekcja ekspozycji)





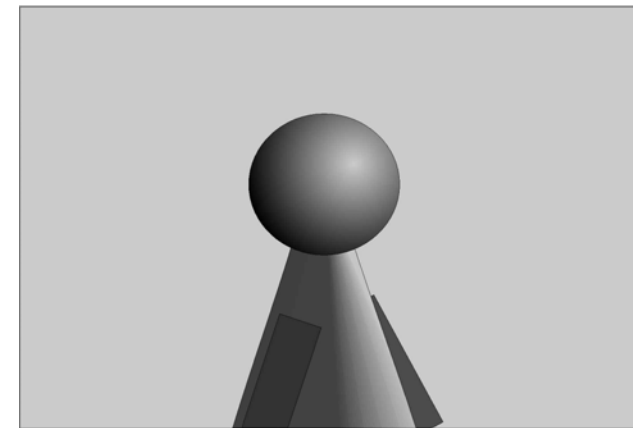
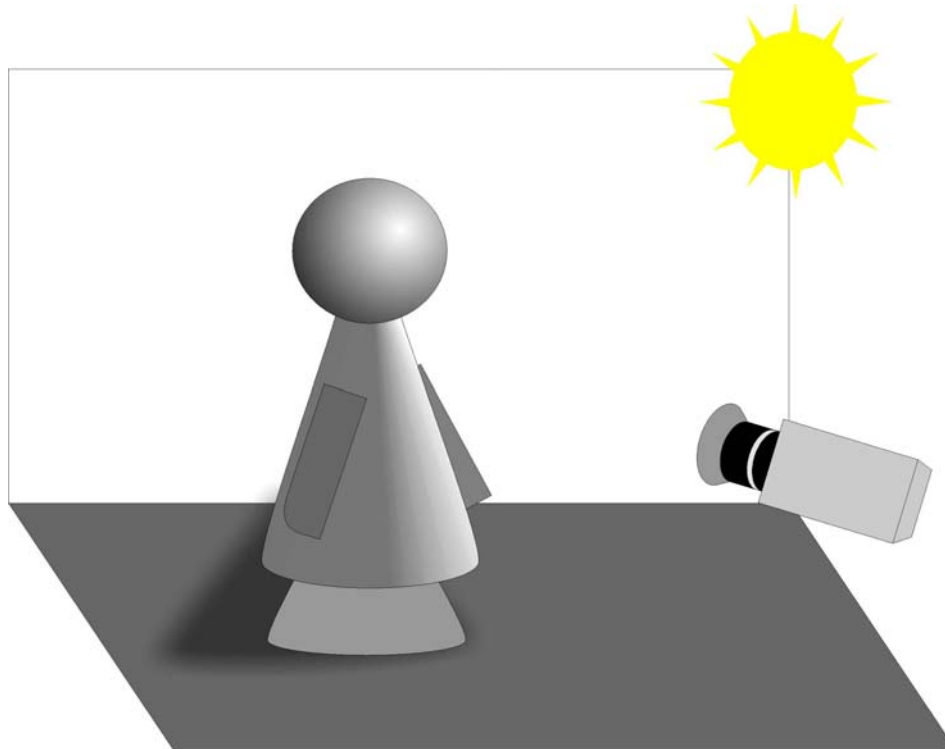
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wartość ekspozycji



Politechnika Łódźka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...



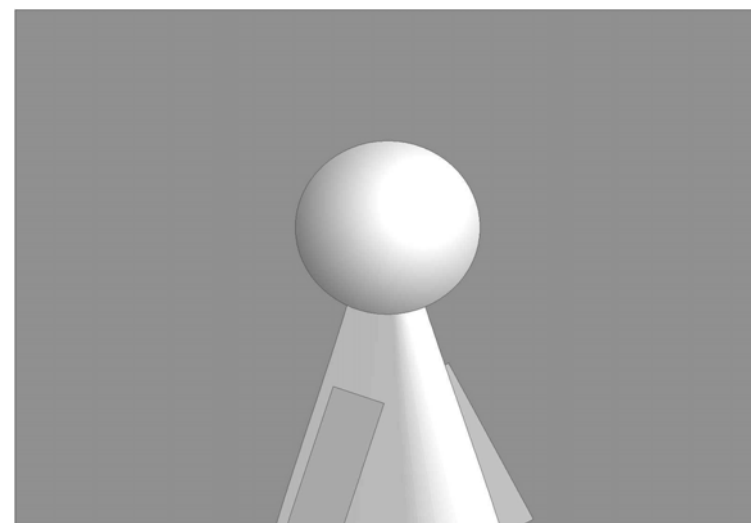
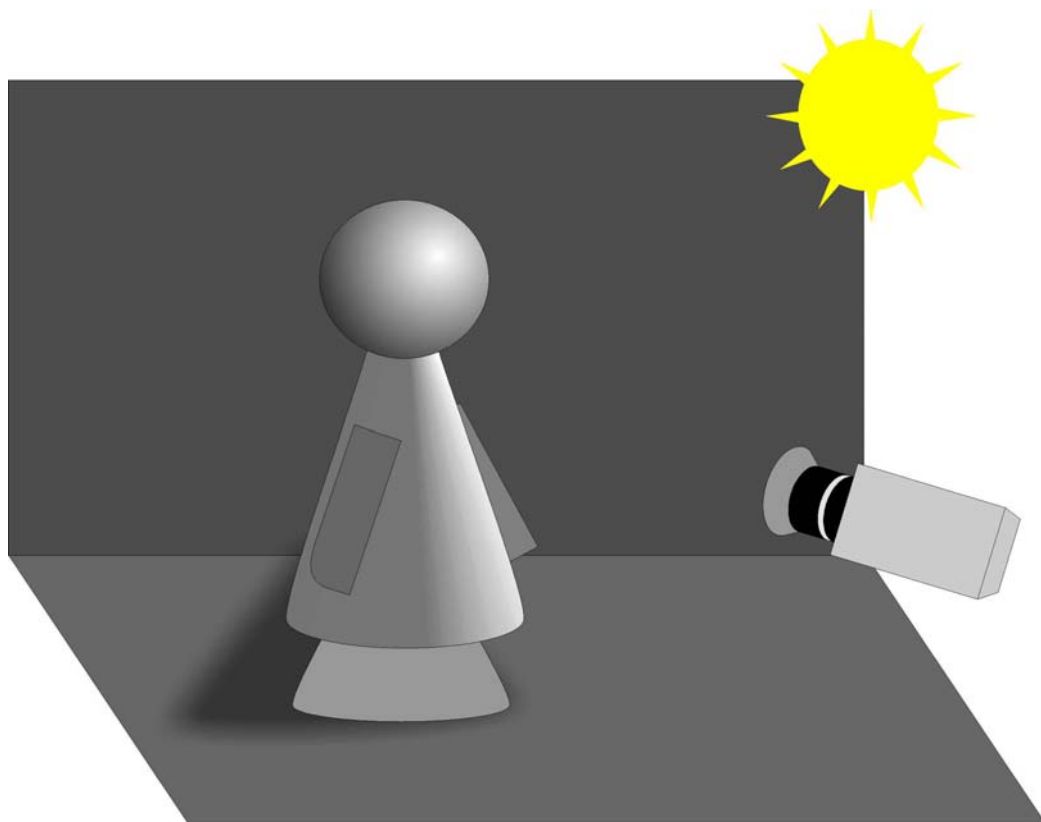
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wartość ekspozycji



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...



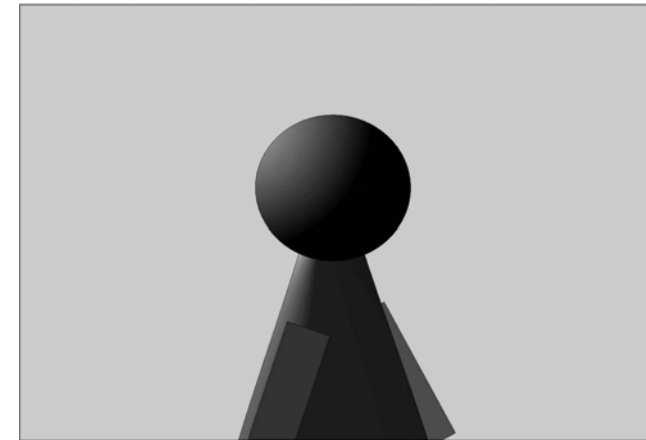
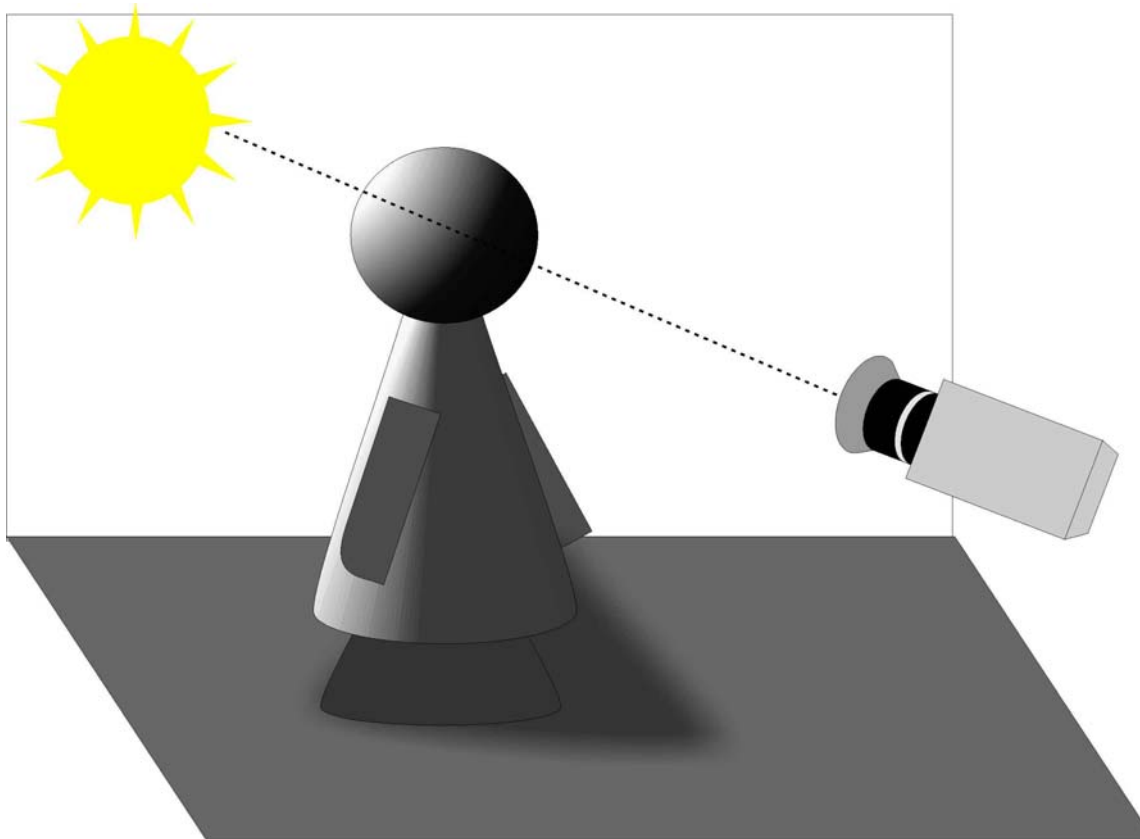
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wartość ekspozycji



Politechnika Łódźka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...



Uzyskiwanie obrazu TV - Wartość ekspozycji

- Dla scen oświetlonych światłem wstecznym zmniejszamy wartość ekspozycji o 2 EV (Korekcja ekspozycji)
- Przykład korekcji ekspozycji:

+1



0





Uzyskiwanie obrazu TV - Ekspozycja

- Kamery CCTV automatycznie dobierają parametry ekspozycji.
- Możliwe jest wprowadzenie zmian w wartości ekspozycji w ograniczonym zakresie
- Układ przetwarzania obrazu umożliwia automatyczny dobór wartości korekcji – system BLC (Backlight compensation)





Uzyskiwanie obrazu TV - Minimalne natężenie oświetlenia

- E - natężenie oświetlenia - gęstość strumienia świetlnego padającego na daną powierzchnię [lx] – lux
- Amplituda luminancji wynosi $7.14 \text{ V (p.p.)} = 100 \text{ IRE}$
- $1 \text{ IRE} = 0.714 \text{ mV}$
- Czułość kamery definiowana jest jako minimalne natężenie oświetlenia dla którego uzyskuje się określony poziom luminancji (15 – 50 IRE)





Uzyskiwanie obrazu TV – Minimalne natężenie oświetlenia

- Ze względu na znaczne różnice współczynnika odbicia światła obiektów tworzących scenę, zakłada się margines natężenia oświetlenia ($10 \cdot E$)
- Natężenie oświetlenia E można wyznaczyć znając wartość ekspozycji EV oraz stałą kalibracyjną światłomierza C oraz czułość materiału S

$$EV = \log_2 \frac{ES}{C} .$$





Typy kamer

- Typy kamer, ze względu na możliwość kontroli:
 - Kamery niekontrolowane (stałe położenie i kąt widzenia)
 - Kamery nakierowywane (PTZ – ang. pan, tilt, zoom)
 - Kamery kopułkowe (ruchome w obudowach kopułkowych)
- Kamery niekontrolowane:
 - tanie
 - stosowane w małych pomieszczeniach
 - stosowane do wykrywania ruchu, wstępne urządzenie alarmowe (pre-alarm)
 - Miniaturowe, łatwe do ukrycia





Typy kamer

- Kamery nakierowywane
 - Drogie (około 3X cena kamery niekontrolowanej)
 - Umożliwiają optymalne wykorzystanie rozdzielczości matrycy – identyfikacja
 - Umożliwiają śledzenie obiektu
 - Łatwe do uszkodzenia, trudne do ukrycia
- Kamery kopułkowe
 - Bardziej odporne od nakierowywanych
 - Łatwiejsze do ukrycia
 - Tańsze
 - Mniejsza rozdzielczość





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Co należy zapamiętać

- Co to jest system monitoringu
- Jaką funkcję pełnią kamery CCTV
- Z czego zbudowana jest kamera
- Z czego składa się obraz telewizyjny
- Podstawowe parametry obiektywów
- Co wpływa na jakość obrazu telewizyjnego



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...

Łukasz Januszkiewicz

**Zastosowania
bezprzewodowych systemów
nadzoru i monitorowania
Czujniki systemów nadzoru i
monitorowania**

Zadanie nr 14 – Studia podyplomowe „Bezprzewodowe systemy nadzoru i monitorowania”



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna
współfinansowana przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
w projekcie

*„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń
– zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej –
zarządzanie Uczelnią,
nowoczesna oferta edukacyjna
i wzmacniania zdolności do zatrudniania
osób niepełnosprawnych”*



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116,
tel. 042 631 28 83
www.kapitalludzki.p.lodz.pl



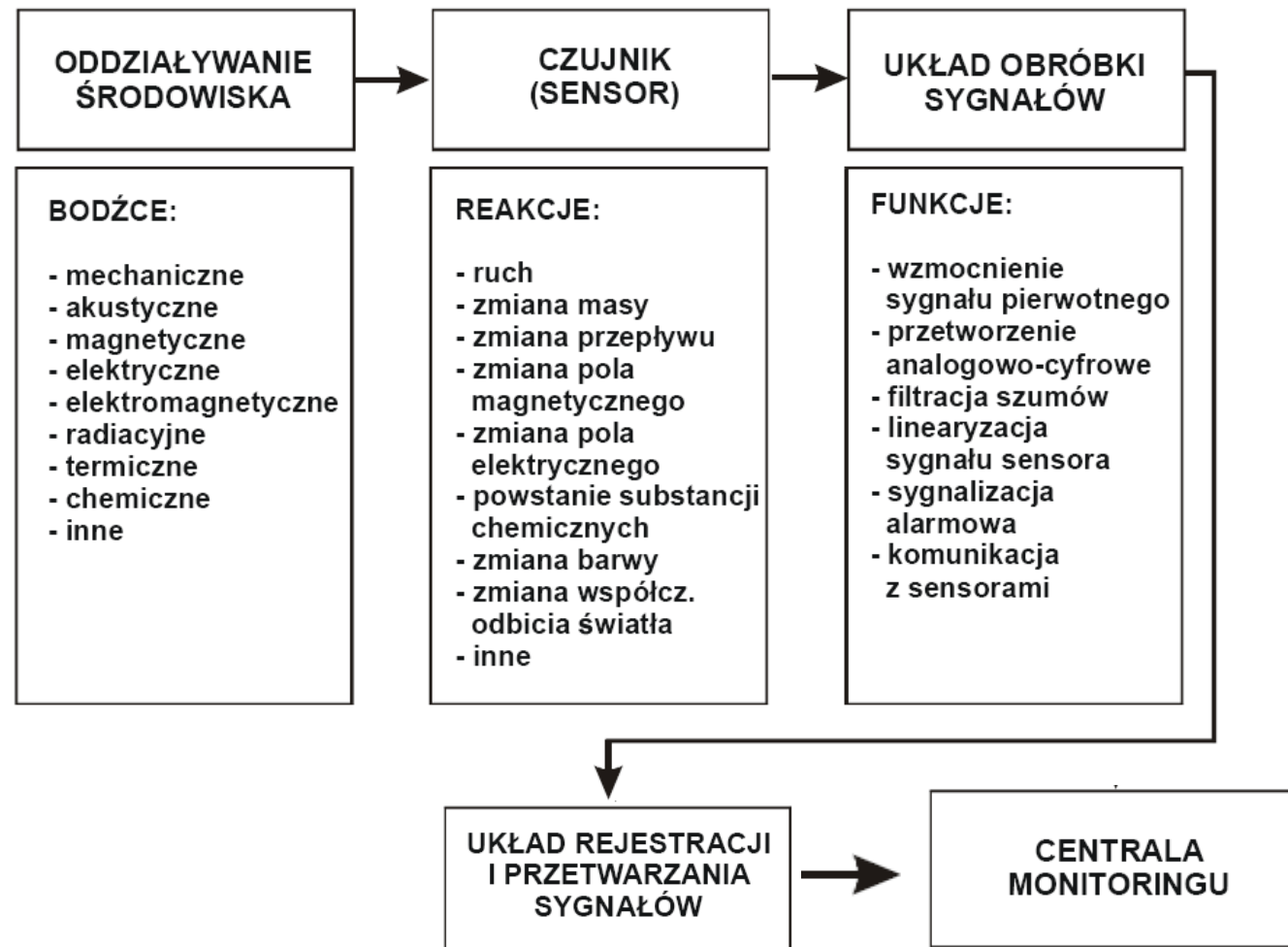
Czujniki systemów nadzoru i monitorowania

- Podstawowymi elementami systemów monitorowania są czujniki (sensory, detektory)
- Czujniki decydują o wyborze pozostałych modułów i podzespołów systemu
- Czujnik jest przetwornikiem sygnału fizyko-chemicznego na sygnał analityczny (elektryczny).





Schemat funkcjonalno-strukturalny systemu monitorowania





Czujniki systemów nadzoru i monitorowania

Wybrane parametry analityczno-eksploatacyjne systemów monitorowania, w których stosowane są czujniki:

- **granica wykrywalności** (wykrywalność) - najmniejsza ilość lub najmniejsze stężenie analizowanej substancji, które można wykryć za pomocą danej metody analitycznej
- **Czułość metody (przyrządu)** - najmniejsza różnica w ilościach lub stężeniach oznaczanej substancji, możliwa do określenia za pomocą tej metody (przyrządu)
- **selektywność**- zdolność przyrządu do reagowania w określonych warunkach z pewną grupą związków chemicznych lub biologicznych w obecności innych substancji chemicznych lub biologicznych;





Czujniki systemów nadzoru i monitorowania

Wybrane parametry analityczno-eksploatacyjne systemów monitorowania, w których stosowane są czujniki:

- **Liniowość wskazań przyrządu** - proporcjonalny przyrost wartości mierzonej wielkości do wzrostu ilości lub stężenia oznaczanej substancji;
- **precyzja pomiaru** – zgodność wyników wielokrotnie powtarzanych pomiarów, równa odwrotności względnego odchylenia standardowego (z próby);
- **Powtarzalność** - precyzja metody w przypadku jednego wykonawcy pomiarów pracującego w danym laboratorium (w tych samych warunkach), otrzymującego kolejne wyniki podczas wykonywania w krótkich odstępach czasu identycznych badań tą samą metodą i za pomocą tej samej aparatury;





Czujniki systemów nadzoru i monitorowania

Podział czujników ze względu na zasadę działania:

- **Sensory elektryczne** – zmiany elektrycznych parametrów ciał stałych, przewodnictwa, potencjału, ładunku
- **Sensory optyczne** - zmiany parametrów strumienia świetlnego, wywołanych np. obecnością substancji chemicznej
- **Sensory elektrochemiczne** – elektrochemiczne przemiany analizowanej substancji w miniaturowych pojemnikach specjalnej konstrukcji, elektrody, konstrukcyjnie przystosowane do oznaczania konkretnych substancji chemicznych
- **Sensory magnetyczne** – zmiana wielkości magnetycznych





System sygnalizacji pożaru

- Pożary powodują znaczne straty finansowe i stanowią zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi
- W wielu rodzajach obiektów budowlanych wymagana jest instalacja sygnalizacji pożaru.
- W zależności od rodzaju budynku określa się jaki obszar budynku zostanie objęty ochroną (tzw. zakres ochrony)
- Projektowanie systemu sygnalizacji obejmuje między innymi:
 - dobór elementów systemu (czujek, ręcznych ostrzegaczy pożarowych)
 - rozmieszczeniu elementów systemu w obiekciez uwzględnieniem planu postępowania podczas alarmu pożarowego





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czujniki systemu sygnalizacji pożaru

- Czujniki ciepła
 - Nadmiarowe
 - Różniczkowe
- Czujniki dymu
 - Jonizacyjne
 - Optyczne
- Czujniki płomienia
 - Podczerwień
 - Nadfiolet



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...



Czujniki ciepła

- Najstarsze czujniki instalacji przeciwpożarowych to czujniki temperatury
- Posiadają ograniczoną możliwość wykrywania pożarów w zarodku (bardzo ograniczony zasięg)
- Czujniki pasywne charakteryzowała niewielka czułość
- Czujniki aktywne – większa czułość, zwiększony zasięg
- Czujniki nadmiarowe – przekroczenie poziomu
- Czujniki różniczkowe – szybki przyrost temperatury





Czujniki Dymu

Jonizacyjne czujniki dymu:

- Jonizacyjne czujniki dymu mierzą oporność elektryczną zjonizowanego powietrza reagują na dym widoczny i niewidoczny.
- Są przydatne do wykrywania szybkich (lub wybuchowych) pożarów, które całkowicie się wypalają, tzn. pożary z otwartym płomieniem i dostępem tlenu.
- Taki pożar może się szybko rozprzestrzeniać i wytwarzać ogromną ilość niewidocznych cząsteczek, produktów spalania.
- Pożary takie obejmują pożary w koszach na śmieci (papier), pożary telewizorów czy tłuszczu w kuchni.





Jonizacyjne czujniki dymu

- Jonizację powietrza we wnętrzu komory pomiarowej czujnika uzyskuje się wykorzystując promieniowanie alfa (Am^{241})
- Prąd komory jonizacyjnej silnie zależy od następujących czynników:
 - temperatury,
 - wilgotności,
 - ciśnienia,
 - wentylacji komory.
- Miarą czułości czujki jonizacyjnej jest względna zmiana prądu jonizacji wzorcowej komory jonizacyjnej, wywołana panującą w momencie zadziałania koncentracją dymu $Y = I_o/I - I/I_o$
 - I – prąd KJ w powietrzu z aerozolem;
 - I_o – prąd KJ w powietrzu bez aerozolu (100 pA)





Czujniki Dymu

- Optyczne czujniki dymu mają system fotokomórek wykrywających widoczne cząsteczki dymu wykorzystując podczerwień
- Wykrywają pożary tłące się (brak płomienia)
- Czułość czujek optycznych określa liniowy parametr D, jako procentowe zmniejszenie przezroczystości na drodze 1m.
- Przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w bezpłomieniowym początkowym stadium pożaru, wtedy, gdy materiał zaczyna się tlić, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnego wzrostu temperatury.
- Przewidziana jest do pracy w pomieszczeniach zamkniętych, w których w normalnych warunkach nie występuje dym, kurz i skraplanie pary wodnej.





Czujnik liniowy dymu

- Składa się z nadajnika i odbiornika promieniowania podczerwonego
- Czujnik analizuje przezroczystość optyczną powietrza w przestrzeni pomiędzy czujnikiem a reflektorem
- Całkowite przerwanie strumienia promieniowania jest sygnalizowane jako stan uszkodzenia
- Przeznaczona do wykrywania dymu powstającego we wczesnym stadium rozwoju pożaru. Czujka.
- Stosowana w pomieszczeniach o dużej kubaturze, gdzie w pierwszej fazie pożaru spodziewane jest pojawienie się dymu

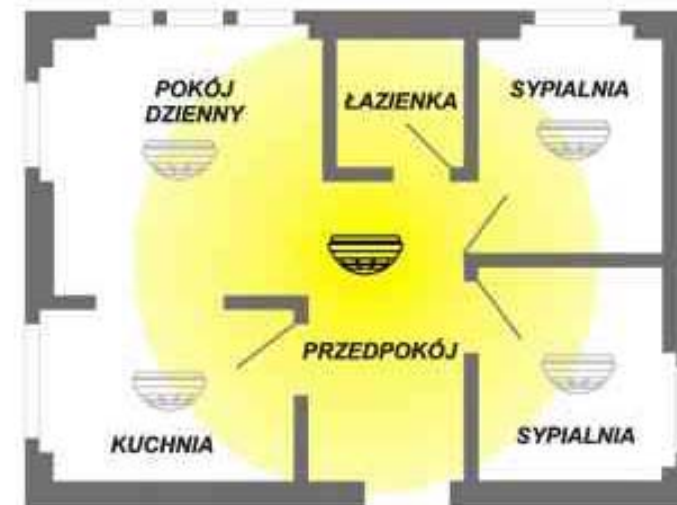
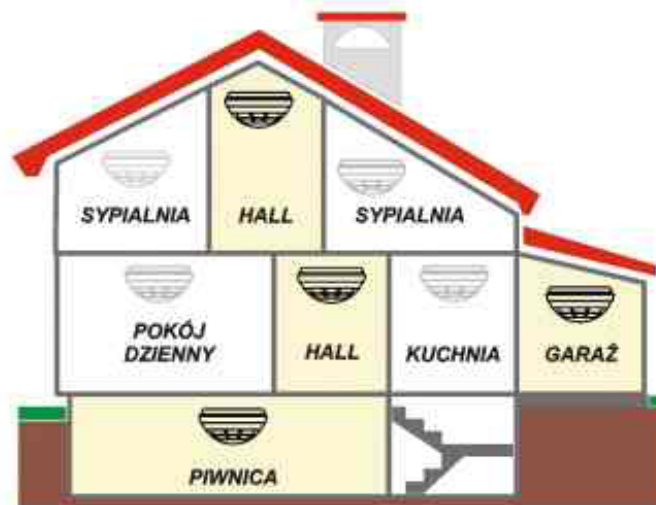




Lokalizacja czujników dymu

Pomieszczenie	Udział procentowy pożarów
Kuchnia	46%
Sypialnie	15%
Pokój dzienny, jadalnie	14%
Korytarze	5%
Zsypy, śmietniki	4%
Spiżarnie	2%
Lazienki, WC	2%
Strych	1%
Suszarnia	1%
Pralnie	1%
Inne, nieokreślone	9%

 - PREFEROWANE MIEJSCE MONTAŻU





Lokalizacja czujników

Czujników dymu nie należy instalować:

- w miejscu, gdzie wahania temperatur przekraczają zakres zalecanej temperatury roboczej
- w miejscu, gdzie dym jest szybko odprowadzany np. w pobliżu okien, drzwi i ciągów wentylacyjnych;
- w miejscu powstawania nadmiernej wilgoci, gazów itp., mogących powodować fałszywe alarmy;
- w miejscach nadmiernie zabrudzonych lub zakurzonych, mogących utrudnić prawidłowe funkcjonowanie czujników;





Lokalizacja czujników

Typ czujki pożarowej	Wysokość pomieszczenia (m)					
	$\leq 4,5$	≤ 6 $> 4,5$	≤ 8 > 6	≤ 11 > 8	≤ 25 > 11	> 25
	Promień działania (m)					
Ciepła EN 54-5 Klasa 1	5	5	5	NN	NS	NS
Dymu punktowa EN 54-7	7,5	7,5	7,5	7,5	NN	NS
Dymu liniowa EN 54-12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	NS
NS – nieprzydatna do stosowania przy danej wysokości. NN – normalnie nieprzydatna lecz może być użyta w zastosowaniach specjalnych.						





Przykładowe problemy z doбором czujników przeciwpożarowych

- Czujnik ciepła (nadmiarowy) – zbyt niska temperatura progu nadmiarowego w przypadku pomieszczeń gorących np. kotłownia.
- Czujnik ciepła (różniczkowy) – szybkie zmiany temperatury spowodowane np. otwarciem drzwi.
- Optyczny czujnik dymu – obecność pary wodnej, zabrudzenie, zapylenie, dym papierosowy.
- Czujnik jonizacyjny dymu – zmiany ciśnienia, wilgotności, temperatury silnie wpływają na prąd jonizacyjny komory jonizacyjnej.
- Czujnik płomieni UV – lampy bakteriobójcze, wyładowania elektryczności statycznej, łuk podczas spawania elektrycznego.





System sygnalizacji włamania i napadu

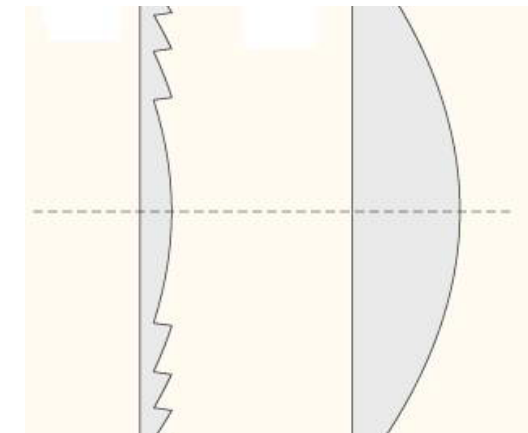
- System wykorzystuje czujniki ruchu: pasywne lub aktywne
- W przypadku wykrycia ruchu czujniki przekazują zarejestrowany sygnał do centrali alarmowej,
- Centrala przekazuje sygnał do Stacji Monitorowania Alarmów, do której podłączony jest system alarmowy danego obiektu
- Stacja Monitorowania Alarmów, w przypadku odebrania sygnału o naruszeniu strefy chronionej, powiadamia o zaistniałym zagrożeniu odpowiednie służby ochrony czy też właściciela obiektu.
- W momencie wykrycia włamania, centrala uruchamia również sygnały akustyczno - optyczne na zewnątrz i wewnątrz chronionego obiektu.





Pasywne czujniki ruchu

- Zasada działania polega na wykrywaniu zmiany promieniowania z zakresu dalekiej podczerwieni przez czujnik piroelektryczny
- Czujki pasywnej podczerwieni posiadają soczewkę Fresnela, która kształtuje obszar działania czujki w zależności od jej typu
- Różnicowe czujniki piroelektryczne zapewniają dużą odporność na zmiany temperatury otoczenia, i ruchy ciepłego powietrza





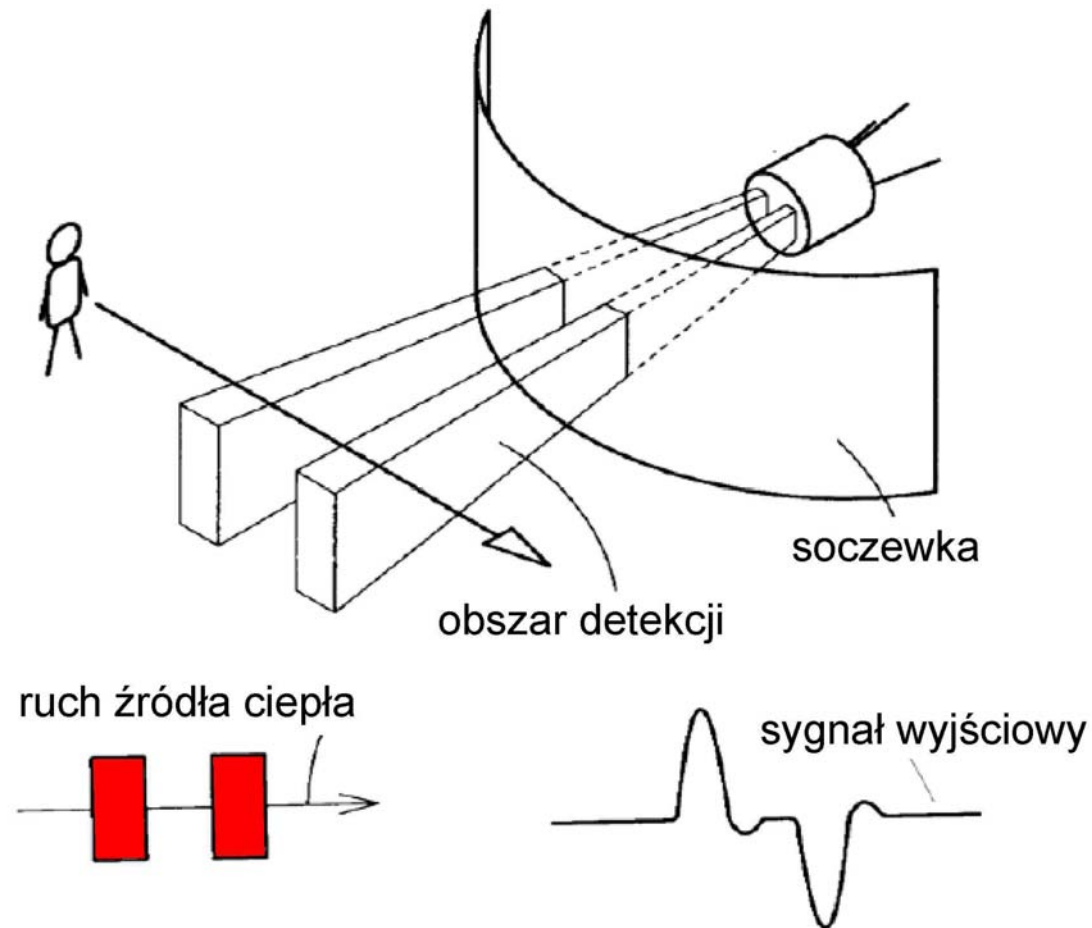
Pasywne czujniki ruchu

- Sektor wykrywania składa się z dwóch równoległych podsektorów.
- Detekcja ma miejsce przy zmianie poziomu sygnału między sektorami
- Czujnik nie jest wrażliwy na promieniowanie tła
- Wejście lub wyjście człowieka z sektora jest wykrywane przez czuję jako zmiana promieniowania cieplnego.
- Czujki pasywne podczerwieni wykrywają najlepiej ruch człowieka przecinający pod kątem prostym sektory wykrywania.



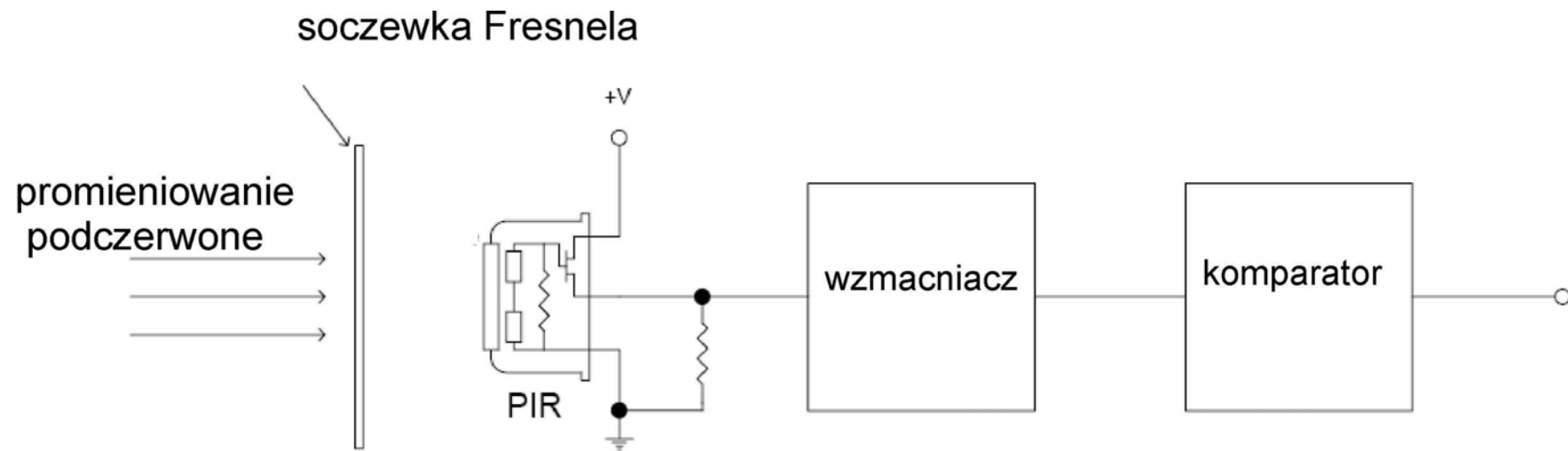


Pasywne czujniki ruchu





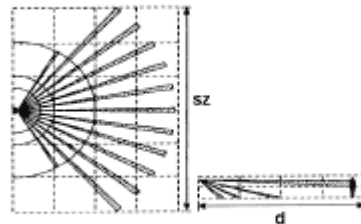
Pasywne czujniki ruchu



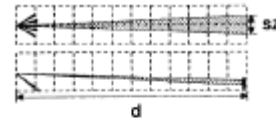
Pasywne czujniki ruchu

- Charakterystyka czujnika określa zależność czułości od kierunku

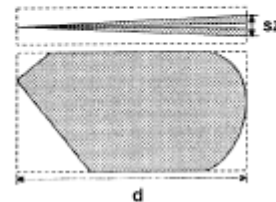
SZEROKOKĄTNA L1
BRAVO 2 (12,2 x 12,2m) BRAVO 3 (15,2 x 18,3 m)



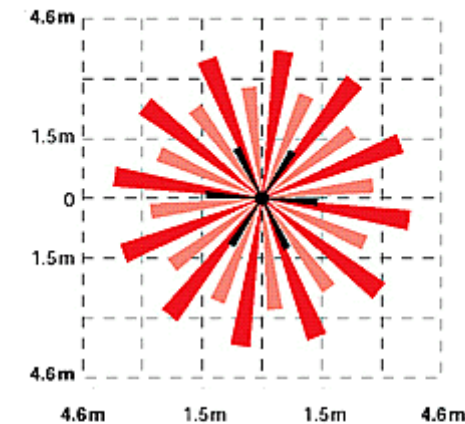
KORYTARZOWA L2
BRAVO 2 (21,3 x 1,8m) BRAVO 3 (36,5 x 3,2m)



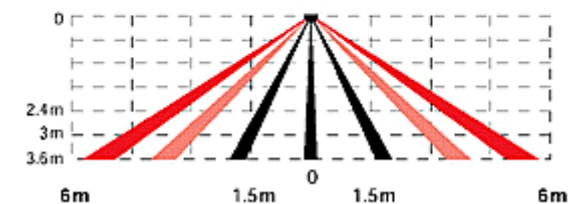
KURTYNOWA L3
BRAVO 2 (12,2 x 1,1m) BRAVO 3 (15,2 x 1,3m)



widok z góry

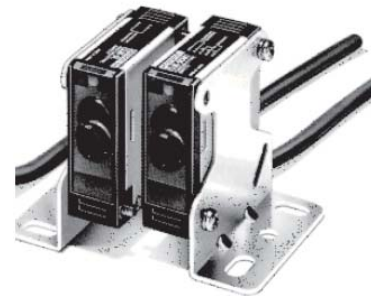


widok z boku

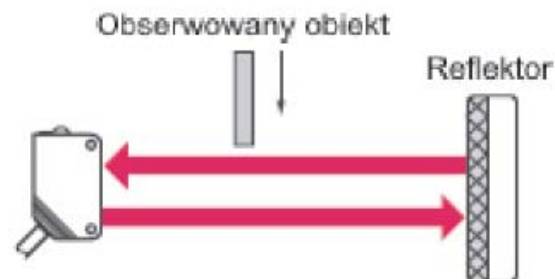


Aktywne czujniki ruchu

- Układ nadajnik – odbiornik podczerwieni, reaguje na przerwanie wiązki promieniowania

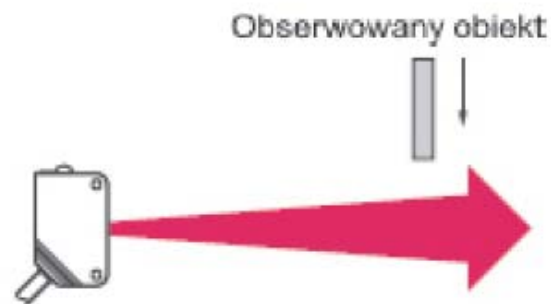


- Czujnik refleksyjny



Aktywne czujniki ruchu

- Czujnik odbiciowy



- Wykrywa obiekty niezależnie od materiału z jakiego są wykonane (również przezroczyste)
- Duża szybkość działania
- Zasięg od kilkunastu cm do około 30 m
- Wykorzystują światło, laser lub podczerwień



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Co należy zapamiętać

- Podstawowe funkcje czujników w systemie nadzoru i monitoringu
- Parametry czujników
- Czujniki przeciwpożarowe
- Czujniki antywłamaniowe



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

Zastosowania bezprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania - Kamery i czujniki...

Zastosowania beprzewodowych systemów nadzoru i monitorowania

Łukasz Januszkiewicz

Zadanie nr 14 – Studia podyplomowe „Beprzewodowe systemy nadzoru i monitorowania”

Dziękuję za uwagę



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Prezentacja multimedialna
współfinansowana przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
w projekcie

*„Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń
– zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej –
zarządzanie Uczelnią,
nowoczesna oferta edukacyjna
i wzmacniania zdolności do zatrudniania
osób niepełnosprawnych”*



Politechnika Łódzka
Instytut Elektroniki

90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116,
tel. 042 631 28 83
www.kapitalludzki.p.lodz.pl