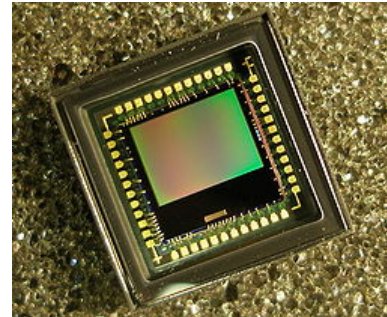


# Aparaty i kamery cyfrowe

Technologie: CCD, CMOS, megapixel, pliki graficzne, nośniki danych: karty pamięci SD, aparaty kompaktowe, lustrzanki, aparaty hybrydowe, interfejsy połączenia do komputera i telewizora, zoom optyczny, cyfrowy



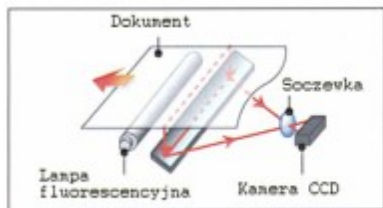
Kompilacja opracowana w chmurze przez uczniów klasy 4 TI

# Zawartość prezentacji:

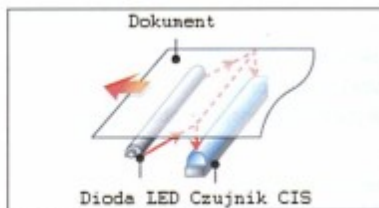
1. Technologia CCD.
2. Technologia CMOS.
3. Porównanie technologii CCD i CMOS.
4. Mpix - definicja.
5. Rozszerzenia plików graficznych w aparatach cyfrowych.
6. Nośniki danych w aparatach cyfrowych.
7. Aparaty kompaktowe.
8. Lustrzanki.
9. Aparaty hybrydowe.
10. Nośniki danych w kamerach cyfrowych.
11. Interfejsy podłączenia kamery cyfrowej do komputera, telewizora.
12. Zoom optyczny oraz zoom cyfrowy.

## 1. Technologia CCD

Elementem światłoczułym są kamery CCD (Charge Coupled Device), natomiast źródłem światła zazwyczaj lampy fluorescencyjne. Zestawienie czułej kamery z ostrym światłem lampy umożliwia bardzo dobre odwzorowanie głębi kolorów. Jednakże skanery CCD posiadają rozbudowany system optyczny, w którym odbite od dokumentu światło, musi pokonać dość długą drogę zanim trafi do przetwornika kamery CCD. Aby zachować geometrię skanowanego obrazu oraz prawidłową pracę skanera CCD wymagane jest nagrzanie lamp oraz okresowa kalibracja systemu optycznego, co w konsekwencji powoduje wydłużenie czasu przygotowania urządzenia do pracy.



Schemat technologii CIS



Schemat technologii CCD

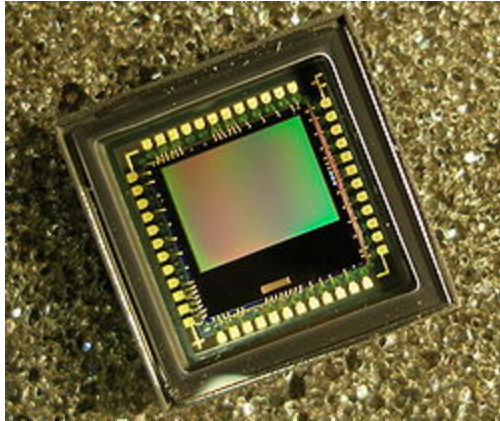
## 2. Technologia CMOS

Matryca CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) - układ wielu elementów światło czułych wykonany w technologii CMOS.

Matryce CMOS występują w wielu urządzeniach takich jak kamery internetowe, kompaktowe aparaty cyfrowe, lustrzanki cyfrowe (*ang.DSLR, Digital Single Lens Reflex Camera*), elementy kontrolne w automatyzacji produkcji i w wielu innych miejscach. Matryce CMOS możemy spotkać w aparatach różnych klas od najprostszych do najbardziej zaawansowanych. Znajdują one zastosowanie we wszystkich modelach lustrzanek cyfrowych firmy Canon (seria EOS). Od 2006 roku matryce tego typu wykorzystywane są w aparatach DSLR także przez firmę Nikon, a od 2008 roku przez firmę Pentax (model K20D).

Matryca składa się z milionów elementów o następującej budowie:

- elementu światłoczułego, działającego na zasadzie fotodiody.
- wzmacniacza sygnału.
- przetwornika analogowo-cyfrowego.
- mikrosoczewki, której zadaniem jest skupienie światła na elemencie światłoczułym.
- filtra barwnego odpowiadającego za fakt, że piksel jest czuły tylko na pewne spektrum światła. Najczęściej stosowana siatka filtrów Bayera.



(Matryca CMOS)

### 3. Porównanie technologii CMOS i CCD

Matryce ze względu na budowę dzielimy na dwa typy konstrukcji: CCD i CMOS. Różnią się one technologią produkcji i powiedzmy sobie szczerze - ani dla fotoamatora, ani dla zawodowego fotografa te techniczne i konstrukcyjne sprawy nie mają znaczenia. Ważne są różnice pomiędzy tymi matrycami przekładające się na parametry fotograficzne.

**W matrycy CCD** mamy jeden przetwornik przetwarzający informacje z każdego piksela na

sygnał cyfrowy. Odczyt danych (podczas zapisu danych rejestrowanego zdjęcia odbywa się piksel po pikselu).

**W matrycy CMOS** każdy piksel ma własny przetwornik, co powoduje że matryca ta jest o wiele szybsza (szybszy zapis zdjęcia, większa możliwa ilość zdjęć seryjnych). Matryca CMOS ma jednak na swojej powierzchni o wiele więcej obwodów elektrycznych, które jakby zasłaniają światło dostające się do wnętrza piksela.

<b>Matryce CCD</b>	<b>Matryce CMOS</b>
Wolny zapis danych	Szybki zapis danych
Mniejsze szумы	Większe szумы
Większy pobór mocy (krótsza żywotność baterii)	Mniejszy pobór mocy (dłuższa żywotność baterii)
Większy współczynnik wypełnienia (mniej obwodów elektrycznych zasłaniających światło dostające się do fotoelementów)	Mniejszy współczynnik wypełnienia (więcej obwodów elektrycznych zasłaniających światło dostające się do fotoelementów)

#### 4. Megapiksel (Mpx, Mpix)

Jest to wielkość opisująca liczbę elementarnych punktów matrycy CCD. Przedrostek mega oznacza milion, a zatem jeden megapiksel to jeden milion pikseliodwzorowanych przez matrycę. Jednostka ta jest używana najczęściej w cyfrowych aparatach fotograficznych i kamerach wideo oraz telefonach komórkowych jako jednostki obrazującej możliwą wielkość tworzonego obrazu.

#### 5. Formaty plików graficznych

Można podzielić na formaty przechowujące grafikę rastrową oraz formaty przechowujące grafikę wektorową. Z kolei formaty przechowujące grafikę rastrową można podzielić na stosujące kompresję bezstratną, stosujące kompresję stratną oraz nie stosujące kompresji.

##### Wyróżniamy formaty:

**JPEG** (*Joint Photographic Experts Group*) - niewątpliwie najpopularniejszy format plików graficznych z kompresją stratną; używany zarówno w sieci internet (obsługiwany przez prawie wszystkie przeglądarki), jak i w aparatach cyfrowych

**JPEG 2000** - nowsza wersja formatu JPEG, oferująca lepszą kompresję,

**DjVu** - format stworzony do przechowywania zeskanowanych dokumentów w formie elektronicznej,

**TIFF** - popularny format plików graficznych udostępniający wiele rodzajów kompresji (zarówno stratnej jak i bezstratnej) oraz umożliwiający przechowywanie kanału alfa.

**PNG** - popularny format grafiki (szczególnie internetowej); obsługiwany przez większość przeglądarek WWW; obsługuje kanał alfa,

**GIF** - popularny format grafiki obsługiwany przez prawie wszystkie przeglądarki WWW; może przechowywać wiele obrazków w jednym pliku tworząc z nich animację; obsługuje przezroczystość monochromatyczną

**BMP** - oferuje zapis z kompresją RLE lub bez kompresji wykorzystywany m.in przez program MS Paint

**Bez kompresji:**

**XCF** - mapa bitowa programu GIMP; może przechowywać wiele warstw,



**XPM** - format zapisu plików przy pomocy znaków ASCII,

**PSD** - mapa bitowa programu Adobe Photoshop; może przechowywać wiele warstw

## 6. Karty pamięci do aparatów cyfrowych

### SecureDigital (SD)



Wymiary: 24 x 32 x 2,1mm

SD to format kart pamięci opracowany przez firmy Panasonic, Toshiba, SanDisk w 2000 roku. Ich pojemność waha się od 8MB do 8GB. Charakteryzują się małymi wymiarami i niewielką masą. Karty SD posiadają rzadko stosowaną funkcję zabezpieczenia danych chronionych prawami autorskimi przed kopiowaniem.

### **CompactFlash (CF)**

Wymiary: 42.8 x 36.4 x 3.3 mm (typ I) lub 5 mm (typ II).

CompactFlash to standard przedstawiony w 1994 roku jako pierwsze dostępne na rynku karty flash. Największa stosowana pojemność to 8GB. Zasilane są one napięciem 3.3V (typ I) i 5.0 V (typ II). Ich interfejs elektroniczny jest prawie identyczny z interfejsem IDE stosowanym w komputerach osobistych do obsługi dysków – to umożliwia stosowanie kart Compact Flash jako dysków o bardzo dużej wytrzymałości mechanicznej, niskim poborze prądu oraz małym wydzielaniu ciepła.

### **Memory Stick (MS)**



Wymiary:

— Standard/Pro: 50,0 × 21,5 × 2,8 mm

— Duo/Pro Duo: 31,0 × 20,0 × 1,6 mm

— Micro: 15,0 × 12,5 × 1,2 mm

Wersja Memory Stick Pro charakteryzuje się zwiększoną prędkością przesyłu danych oraz większą pojemnością. Wersja Memory Stick Duo oraz Memory Stick Pro Duo to wersje kart pamięci, w których wielkość zredukowano o połowę.

### **MultiMedia Card (MMC)**

Wymiary: 24mm x 32mm x 1,5mm

MultiMedia Card to karta pamięci typu Flash. W odróżnieniu od kart SD, karty MMC nie posiadają przełącznika zabezpieczenia danych przed zapisem. Charakteryzuje się natomiast dużą wytrzymałością na warunki zewnętrzne.

### **SmartMedia**

Wymiary: 45x37x0.76 mm.

SmartMedia - karty te zostały wprowadzone na rynek w 1996 r. Wyglądem przypominają miniaturową dyskietkę.. Karta Smart Media ma zasilana jest napięciem 3,3 i 5 V, wyposażona jest w 22 styki kontaktowe. Dostępne są moduły o pojemności do 128 MB.

## xD



Wymiary: 20 mm × 25 mm × 1.78 mm

xD to skrót od extreme digital. Karty te pojawiły się na rynku w roku 2002 i są stosowane głównie w aparatach Olympus oraz Fujifilm. Wyróżnia się dwie wersje tego nośnika:

### Typ M

Wykorzystują architekturę Multi Level Cell dla umożliwienia produkcji kart o pojemności do 8GB. Jednak obecnie dostępne są karty w przedziale od 256MB do 2GB. Niestety, charakteryzują się one niższą prędkością zapisu i odczytu niż standardowe karty xD.

### Typ H

W teorii karty te oferują trzykrotnie wyższe prędkości odczytu i zapisu od kart typu M. Obecnie jednak dostępne są jedynie wersje o pojemnościach 512 MB i 1 GB.

## 7. Aparaty kompaktowe

Aparat kompaktowy, zwany też kompaktem – typ aparatu fotograficznego o niewielkich rozmiarach i prostej budowie.

Aparat kompaktowy wyposażony jest w niewymienny obiektyw (stałogniskowy lub zmiennoogniskowy). Celownik umieszczony jest nad obiektywem, co powoduje występowanie zjawiska paralaksy.

Historia aparatu kompaktowego sięga lat 30. XX stulecia, gdy w USA pojawił się masowo produkowany Kodak Brownie (patrz: aparat skrzynkowy). W latach późniejszych, wzorem aparatów Leica, zastosowano w aparatach kompaktowych film małoobrazkowy typu 135, wizjer, dalmierz. W latach 60.-70. postępowała automatyzacja aparatów kompaktowych. Przeniesiono do nich rozwiązania z lustrzanek małoobrazkowych (SLR), takie jak: światłomierz, autofocus, pomiar punktowy, silnik przewijający film, czytnik kodu DX, samowyzwalacz, obiektyw zmiennoogniskowy. Zaczęto je wyposażać w lampę błyskową. Produkowano też aparaty kompaktowe na filmy inne niż 135. Pod koniec lat 90., rozpoczęto produkcję cyfrowych aparatów kompaktowych. Współczesne, zaawansowane aparaty kompaktowe, zarówno z wyglądu, jak i liczby ustawień manualnych, przypominają lustrzanki.

Efekty fotografowania tanimi aparatami kompaktowymi inspirowały również profesjonalnych fotografów. W połowie lat 90. powstał dział fotografii zwany łomografią (lomografią). Jego nazwa pochodzi od marki radzieckich aparatów fotograficznych Łomo.

## **8. Lustrzanki.**

Lustrzanka - aparat fotograficzny wyposażony w lustro i matówkę. Zadaniem zespołu lustra i matówki jest dokładna prezentacja bieżącego kadru. Rozwiązanie takie ma znaczenie przy

precyzyjnym nastawianiu odległości fotografowania, ocenianiu głębi ostrości, ocenie aberracji optycznych, jak również przy prawidłowym kadrowaniu obiektów nieodległych. Sprzyja również kompozycji kadru, ocenie proporcji oświetlenia itp.

## **PODZIAŁ LUSTRZANEK:**

- **Ze względu na liczbę obiektywów na:**
  - jednoobiektywowe
  - dwuobiektywowe
- **Ze względu na rodzaj materiału światłoczułego na:**
  - cyfrowe
  - analogowe
- **Ze względu na wielkość klatki filmu:**
  - małoobrazkowe – 24 x 36 mm
  - średnioformatowe – 4,5x6, 6x6, 6x9 (6x7, 6x8) cm
  - wielkoformatowe – od 4x5 cala
- **Ze względu na przeznaczenie:**
  - amatorskie
  - popularne
  - profesjonalne

## **LUSTRZANKA DWUOBIEKTYWOWA:**

Starszą konstrukcją jest lustrzanka dwuobiektywowa, w której każdy z obiektywów służy tylko jednemu celowi - albo prezentacji kadru, albo naświetlaniu materiału światłoczułego. Aparaty te charakteryzowały się zwiększonymi wymiarami w stosunku do aparatów jednoobiektywowych na ten sam rodzaj filmu. Dzisiaj nie są już stosowane. Ich zaletą w porównaniu z wcześniejszymi rozwiązaniami było przedstawianie kadru na wygodnej i dużej matówce ze wszystkimi tego pozytywnymi skutkami. Wadą był jednak nadal efekt paralaksy pomiędzy kadrem obserwowanym i naświetlanym. Natomiast zaletą w porównaniu do późniejszych lustrzanek jednoobiektywowych była możliwość obserwacji kadru w trakcie robienia zdjęcia, co ma znaczenie przy długich czasach naświetlania.

## **LUSTRZANKA JEDNOOBIEKTYWOWA:**

Jest to konstrukcja nieco młodsza, a obecnie dominująca wśród aparatów średniej i najwyższej klasy. Występuje tu tylko jeden obiektyw, który służy zarówno do obserwacji kadru, jak i naświetleń. Lustro w tego typu aparatach unosi się na czas potrzebny do zrobienia zdjęcia odslaniając migawkę, przestając jednak tym samym prezentować kadr osobie fotografującej.

Olbrzymią zaletą tego rozwiązania jest przedstawianie osobie fotografującej kadru w

dokładnie takiej postaci, w jakiej będzie naświetlony. Szczególną zaletą jest tu całkowity brak paralaksy. Rozwiązanie takie umożliwia również wygodne stosowanie pełnej gamy obiektywów wymiennych, konwerterów i różnego rodzaju nasadek na obiektywy.

Podstawową wadą lustrzanki jednoobiektywowej jest konieczność podniesienia lustra tuż przed zrobieniem zdjęcia, co powoduje chwilowy brak obrazu w wizjerze, oraz fakt, iż lustro podczas unoszenia może powodować drgania aparatu a co za tym idzie - poruszone zdjęcia. W celu wyeliminowania tej wady stosuje się mechanizm tzw. wstępnego unoszenia lustra pozwalający przed otwarciem migawki wyłumić drgania spowodowane złym wyłumieniem unoszącego się lustra.

## 9. Aparaty hybrydowe

To aparaty stanowiące połączenie między lustrzankami i kompaktami. W rzeczywistości jednak są to zaawansowane kompakty, bo jak sama nazwa wskazuje lustrzanka zawiera lustro przenoszące obraz z obiektywu do wizjera. Jeżeli nie zależy nam na niewielkich rozmiarach aparatu, a nie chcemy przeznaczać znacznej sumy pieniędzy na zakup lustrzanki, to jest to dobre rozwiązanie. Mamu tu na myśli aparaty o koszcie rzędu **1000-1500** zł. Jednak jeżeli zamierzamy przeznaczyć od **1500, 2000** zł wzwyż na aparat **hybrydowy**, to naszym zdaniem lepszym rozwiązaniem jest tania lustrzanka chociażby z kitowym obiektywem, które wbrew wielu opiniom nie są aż takie złe i raczej wypadają lepiej niż obiektywy ze zwykłych kompaktów.

Oczywiście w porównaniu do porządnego obiektywu wypadną kiepsko. Zakładając, że nie



będziemy kupować dodatkowych obiektywów, decydując się na hybrydę warto wziąć pod uwagę obiektyw w jaki jest wyposażona i porównać z zestawem taniej lustrzanki z jakimś tanim obiektywem. Aczkolwiek wiele aparatów hybrydowych aktualnie wyposażonych jest w obiektyw z szerokim zakresem ogniskowej (uwzględniając ekwiwalent), co daje nam również duże możliwości operowania zoom'em i czyni obiektyw w miarę uniwersalnym. W przypadku kitowego obiektywu do lustrzanki, te najtańsze *kity* mają zazwyczaj mały zakres regulacji ogniskowej. Oczywiście możemy kupić inny obiektyw. Wybór jest bardzo duży.

## 10. Nosniki danych w kamerach cyfrowych

Jeszcze do niedawna podstawowym nośnikiem wykorzystywanym do zapisu filmów były kasety magnetyczne (**VHS-C**, 8 mm, a ostatnio **Mini DV**). Wykorzystywały je kamery analogowe i cyfrowe. Kaseeta jest w stanie pomieścić około 1 godziny nagrania, także w cyfrowym standardzie HDV, czyli w rozdzielczości 1440x1080 pikseli. Pomimo pewnych zalet kasety należy jednak traktować już jako nośnik archaiczny.

Przez ostatnich kilka lat producenci eksperymentowali z różnymi innymi nośnikami. Były to nagrywalne płyty **DVD** o średnicy 8 mm oraz dyski twarde. Ten pierwszy pomysł nie zyskał większej popularności, szczególnie w wypadku kamer HD, gdyż na małej płycie można zapisać zaledwie kilkanaście minut filmu w wysokiej jakości. Za to dyski twarde stosowane są do dnia dzisiejszego, choć ich użycie zwiększa zarówno masę, jak i ilość prądu pobieranego podczas pracy przez kamerę.

Bez wątplenia najwygodniejszym i najbardziej praktycznym nośnikiem okazała się **pamięć flash** - wbudowana w kamerę lub instalowana w postaci kart pamięci. Oba terozwiązania pozwalają stworzyć bardzo kompaktowe i lekkie urządzenia, a karty o pojemności 8 GB (pomieści ponad godzinę filmu HD) są niedrogie (50-60 złotych).

## 11. Interfejsy

Metod podłączenia kamer do komputera jest wiele. Pierwszą i ostatnio zdobywającą sobie coraz więcej uznania w zastosowaniach amatorskich i domowych jest podłączenie kamery do komputera przez USB. Interfejs ten jest popularny i właściwie wszystkie nowe płyty główne posiadają którąś z jego implementacji, jednak jego oczywiste ograniczenia (głównie przepustowość) zamykają drogę do szybkiej obróbki danych.

Kolejną metodą jest podłączenie kamery przez kartę TV (bardzo często zintegrowaną z tunerem TV). Jest to jedno z najrozsądniejszych rozwiązań, tym bardziej że oprócz kamery można np. oglądać telewizję czy korzystać z dodatkowych opcji oferowanych przez producenta karty – np. posiadana przeze mnie karta Pixel View oferuje wejścia typu composite, antenowe dla telewizji i radia, wyjście audio, dodatkowe wejście na pilota oraz wejście cyfrowe (niestety – własnego formatu) dla kamery internetowej. Czyli można oglądać obraz z trzech źródeł : composite, anteny TV i wejścia cyfrowego.

Dostępne na rynku chipsety (kości zajmujące się przetwarzaniem obrazu itd.) to głównie

rodzina BrookTree (bt878 i pokrewne). Najstarszy z rodziny bt848 oferuje niską szybkość przetwarzania danych – parametry kart TV bazujących na tym chipsecie nie umożliwiają niestety ani dużej szybkości obrabiania/zapisywania danych ani też wysokiej jakości obrazu (choć to zależy również od producenta danego modelu karty). Karty z chipsetem bt878, stanowiące podstawę oferty naszej firmy umożliwiają pracę z rozsądną prędkością, tzn. bez zapisywania/obróbki około 20 FPS, podczas zapisu pomiędzy 10-15. W przypadku obróbki obrazów z kilku kamer przy użyciu jednej karty - szybkość ta spada do ok 6-7 FPS, co jest spowodowane pominięciem przy zapisie klatek uszkodzonych wynikłych z przełączania kamer. Należy przy tym pamiętać, że mówimy o kartach TV z niższego segmentu cenowego rynku (2000-04-02 : ceny takich kart wahają się od 300 do 500 zł.).

Interfejsy specjalizowane (typu FireWire) oferują wysoki transfer danych w porównaniu do np. USB czy Centronicsa. Ponadto FireWire nie potrzebuje do działania komputera – urządzenia mogą być podłączane dynamicznie i są automatycznie wykrywane; niezależnie od transmisji danych interfejs umożliwia sterowanie podłączonymi urządzeniami. Teoretycznie możliwe jest przesyłanie obrazu standardu PAL z pełną szybkością, w praktyce ograniczenia sprzętowe powodują zmniejszenie albo szybkości przesyłania, albo jakości danych.

## 12. Zoom

**Optyczny:** zmiana ogniskowej – kąta widzenia odbywa się poprzez zmianę położenia grup soczewek, z których zbudowany jest obiektyw.

**Cyfrowy:** cyfrowa symulacja zmiany ogniskowej (czyli efekt jest taki jakby powiększać zdjęcie na komputerze, co wiąże się z pogorszeniem jego jakości)