

# Wymiana i Składowanie Danych Multimedialnych 2019

Mateusz Moderhak,  
[matmod@biomed.eti.pg.gda.pl](mailto:matmod@biomed.eti.pg.gda.pl),  
EA 106,  
Pon. 11:15-12:00, śr. 12:15-13:00

- Zaliczenie: 60% wykład, 40% laboratorium
- Zerówka w formie dwóch kolokwiów: **16 IV**  
i **28 V 2019r.**
- E-nauczanie: „WISDM2019”

Pytania ?

# Tematyka wykładu

- Problemy składowania danych multimedialnych
- Metody kompresji:
  - obrazu (DCT, DWT, JPEG, JPEG2000),
  - dźwięku (kodowanie perceptualne, MP3)
  - wideo (kodowanie i kompresja sekwencji obrazów, standardy MPEG)
- Wymiana danych w systemach multimedialnych (DICOM, HL7)

# Literatura

- „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań” T. P. Zieliński WKŁ 2013,
- IMAGE PROCESSING SERIES, Phillip A. Laplante, CRC 2001,
- „Signals and systems” Alan V. Oppenheim. Prentice Hall 1996,
- „Przetwarzanie sygnałów” Jerzy Szabatin,
- „The Essential Guide to Video Processing” Alan C. Bovik, Academic Press, 2009,
- „A Really Friendly Guide to Wavelets” C. Valens, 1999,
- „WAVELETS FOR KIDS. A Tutorial Introduction” Brani Vidakovic and Peter Mueller, Duke University.

# Literatura

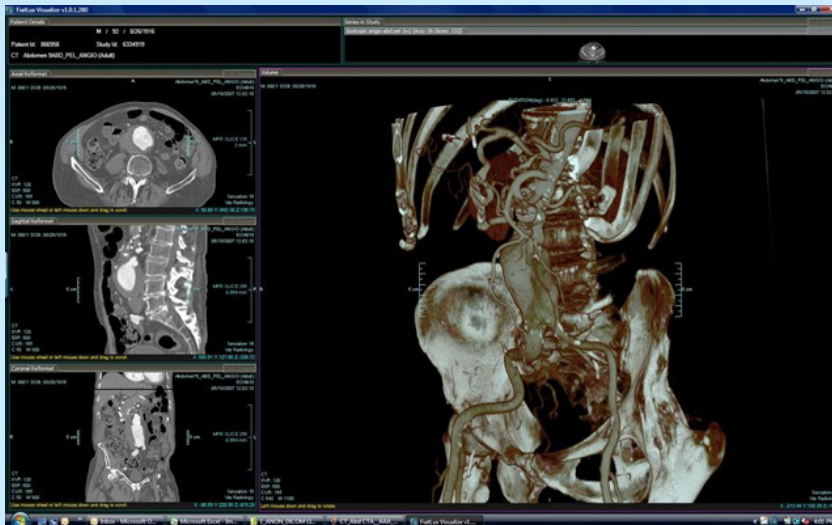
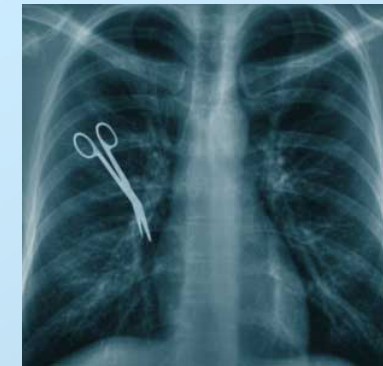
- <http://www.jpeg.org/jpeg2000/>
- <http://www.jpeg.org/>
- <http://medical.nema.org/>
- <https://www.hl7.org/>
- <http://www.color.org/index.xalter>

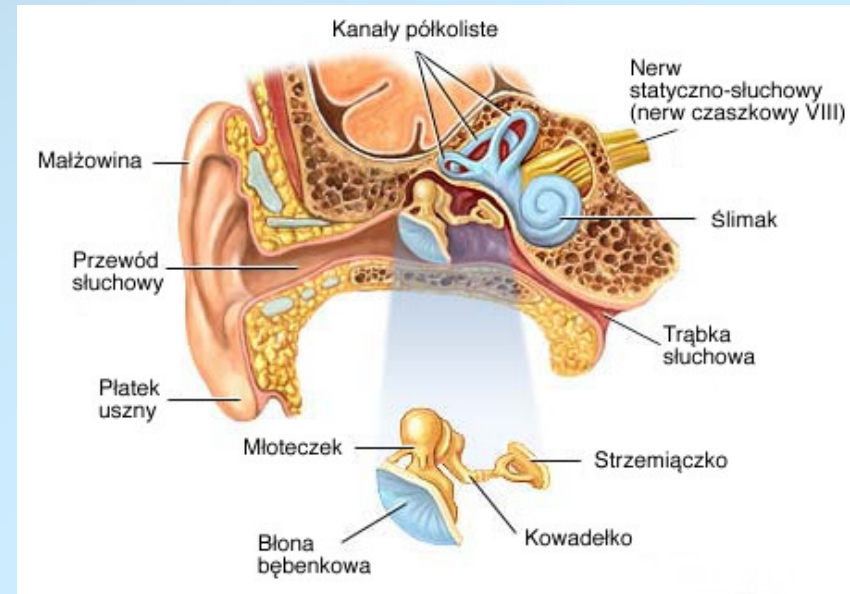
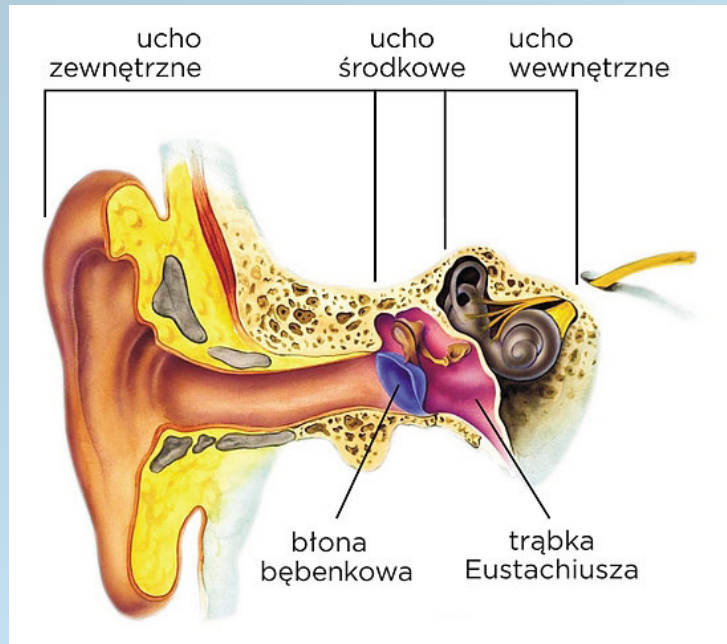
# Wymiana i składowanie danych multimedialnych

Transfer danych  
Przepustowość  
Kompresja  
Serwery wymiany  
Kodowanie danych  
...

Kompresja danych  
Serwery  
Macierze dyskowe  
Kodowanie danych  
...

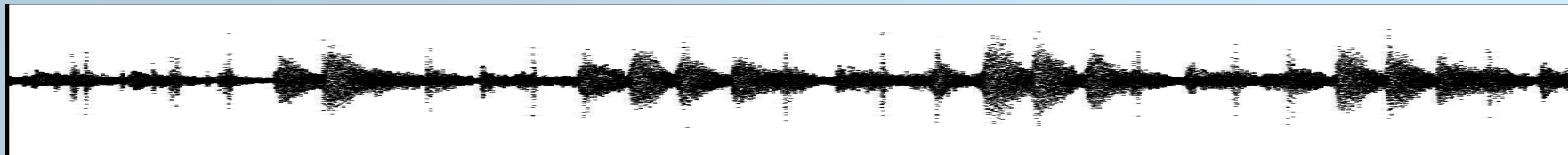
Dźwięk  
Obraz  
Film  
Dane 3d, 4d  
...



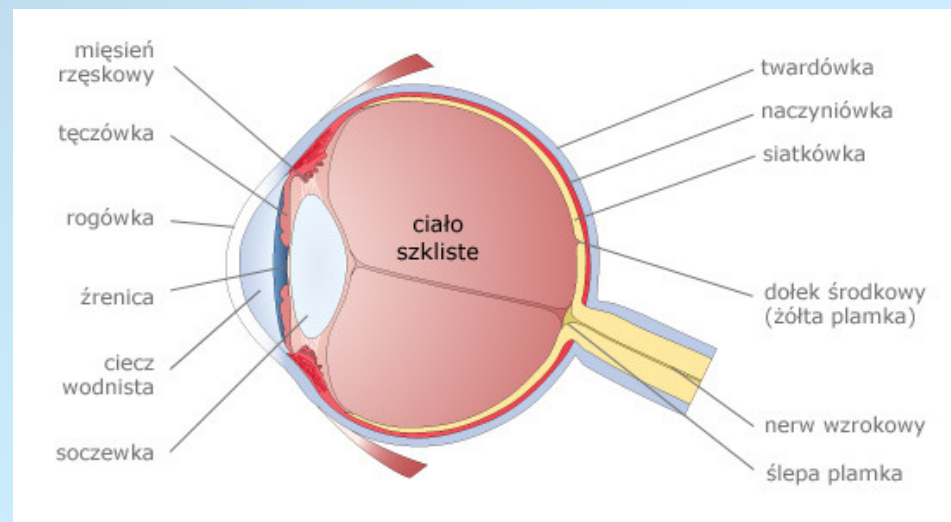
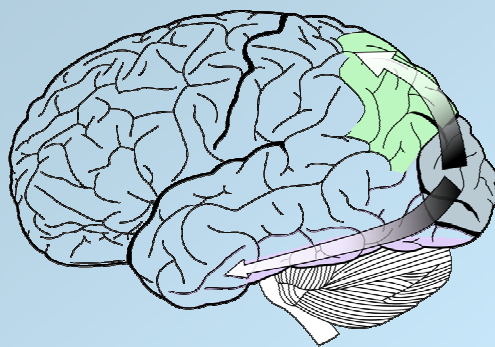


- **Dźwięk** – wrażenie słuchowe, spowodowane falą akustyczną rozchodzącą się w ośrodku sprężystym (ciele stałym, cieczy, gazie). Częstotliwości fal, które są słyszalne dla człowieka, zawarte są w paśmie między wartościami granicznymi od ok. 16 Hz do ok. 20 kHz

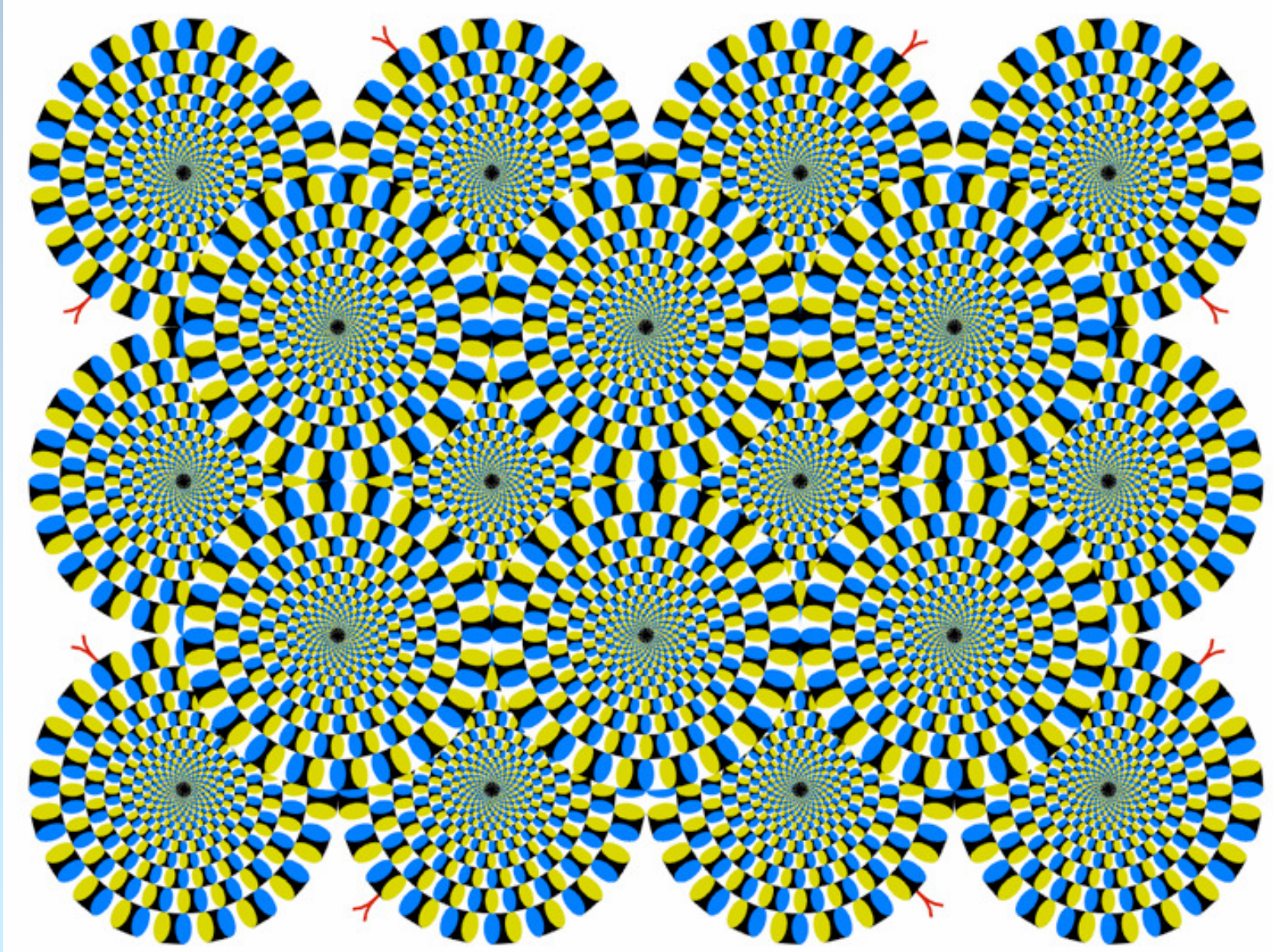


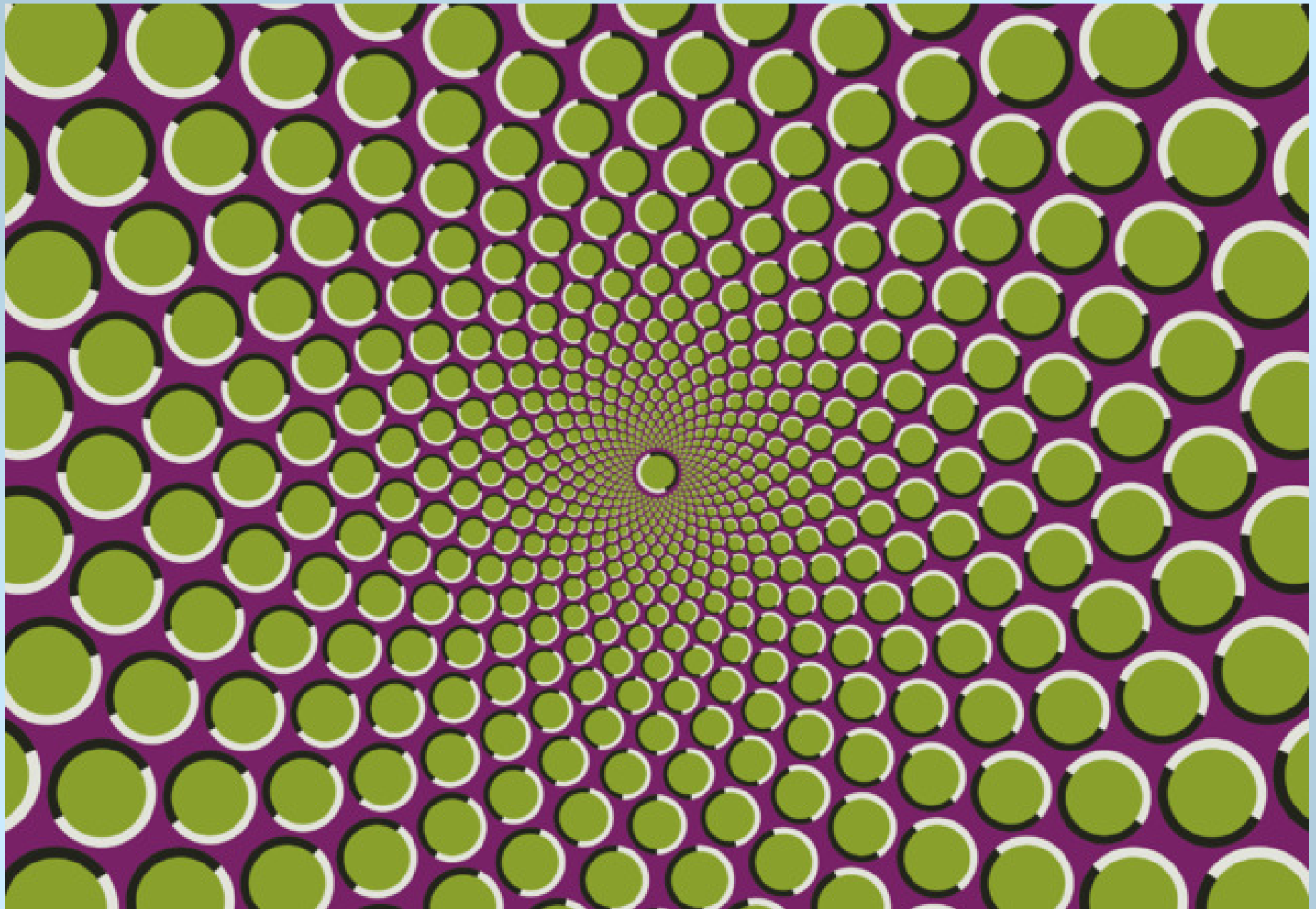


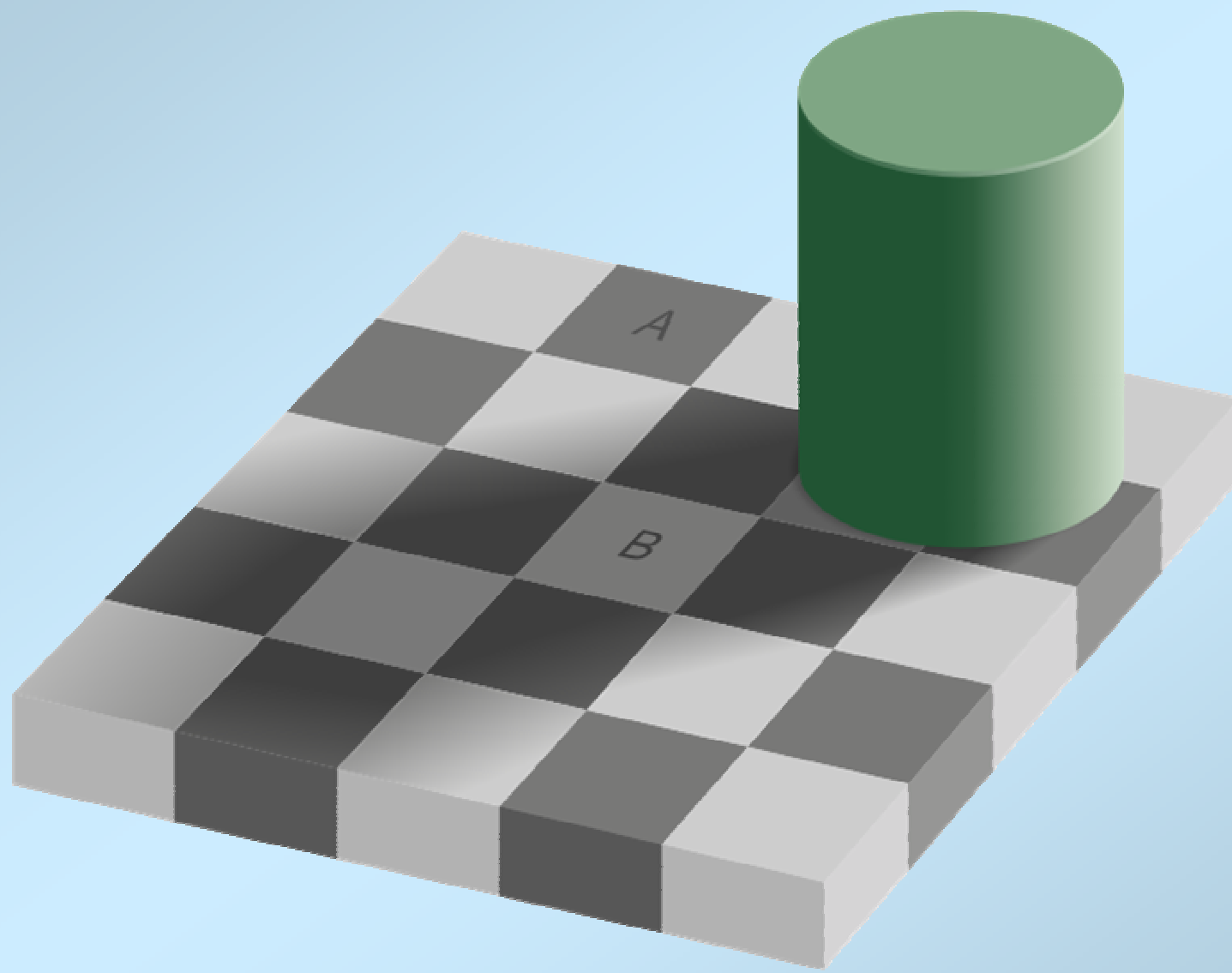
- Przykład - Sygnał audio o jakości CD:
  - 2 kanały, 16 bitów bitów na próbkę, próbkowanie 44,1 kHz
- Przepływność:
- $2 \times 16 \text{ [bitów]} \times 44100 \text{ [1/s]} = 1411200 \text{ [bitów/s]}$  (ok. 172 kB/s)
- minuta muzyki o jakości płyty CD to ok. 10 MB danych !
- Stanowi to istotny problem w przypadku wymiany oraz składowania danych dźwiękowych

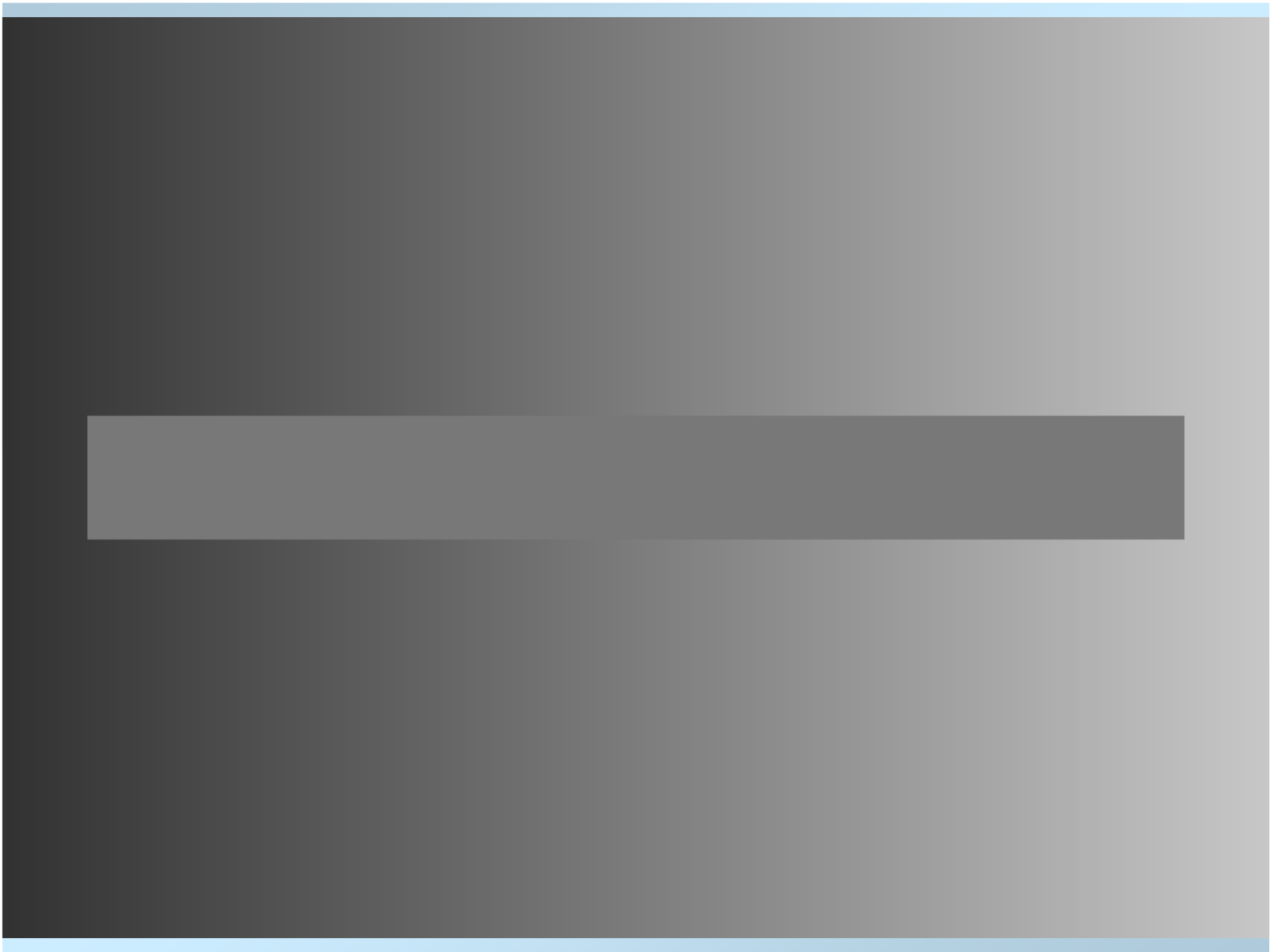


- Wzrok, zmysł wzroku – zdolność do odbierania bodźców wywołanych przez pewien zakres promieniowania elektromagnetycznego (u człowieka ta część widma nazywa się światłem widzialnym) ze środowiska oraz ogół czynności związanych z analizą tych bodźców, czyli widzeniem.

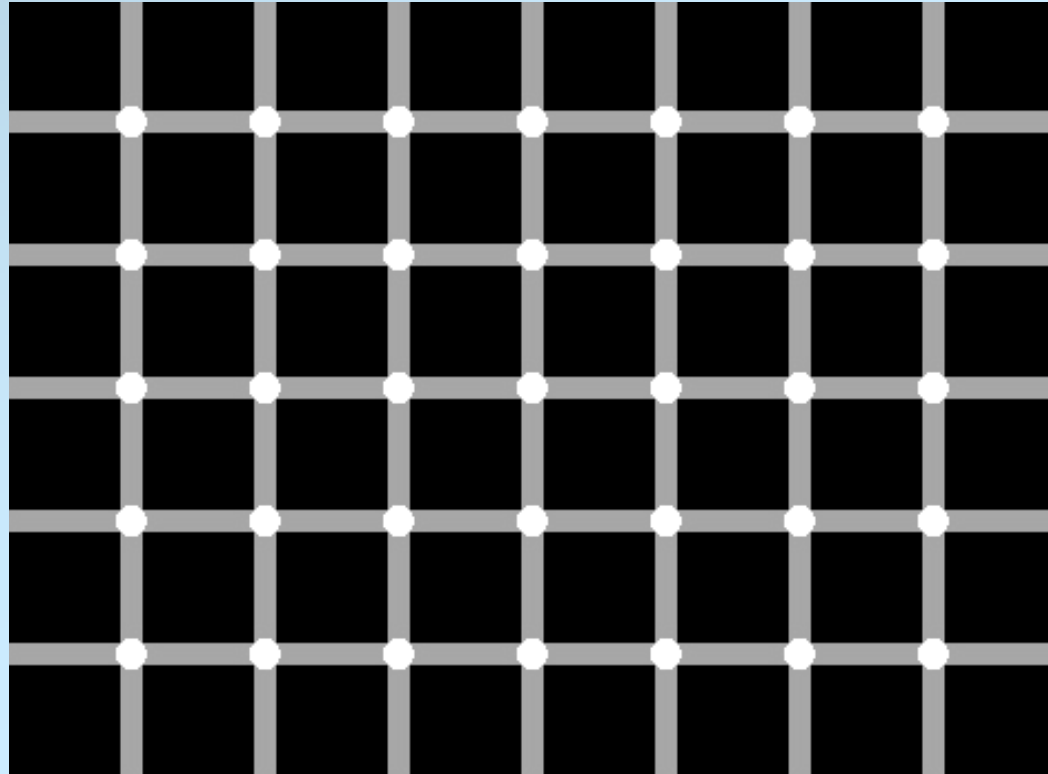




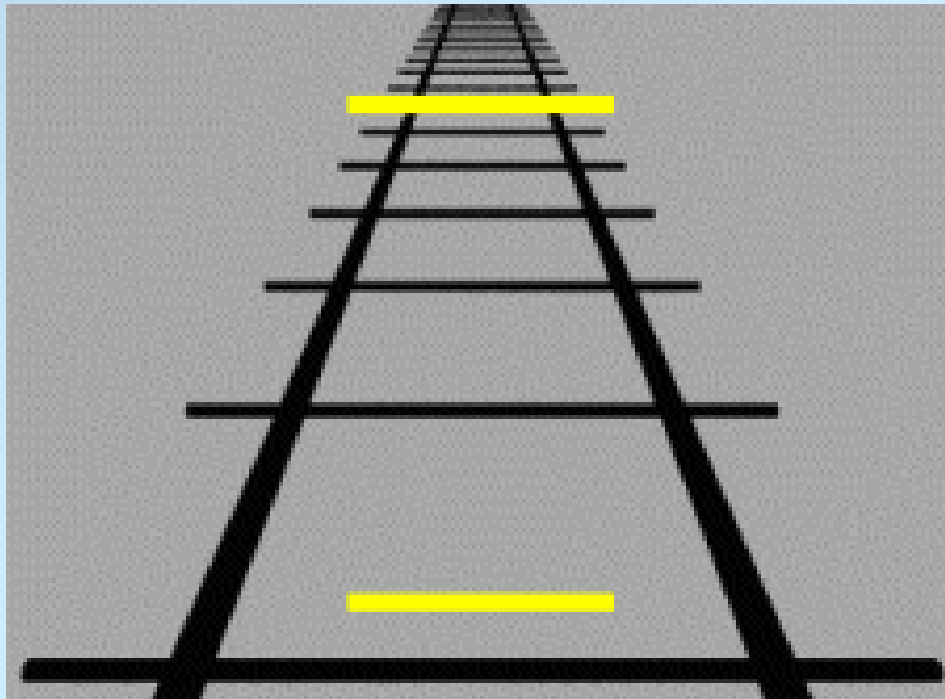






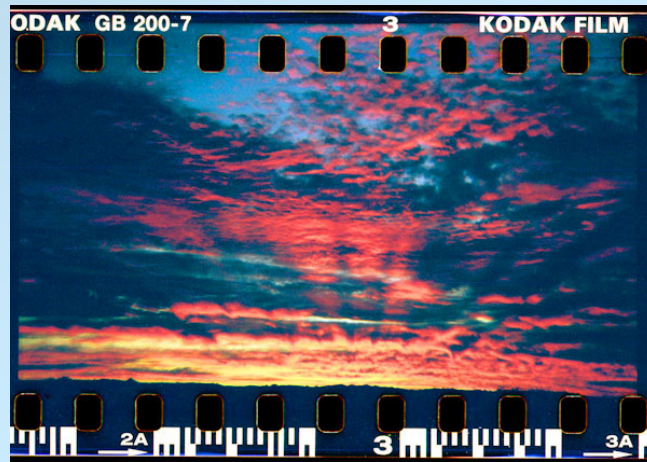






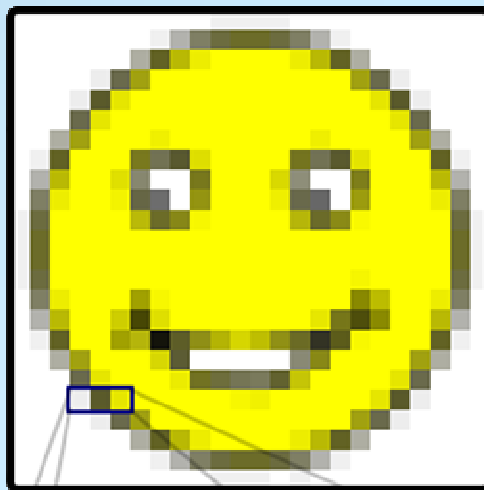
- Uwiecznianie obrazu:

- „ręczny”
- Fotografia
- Cyfrowy
- „naukowy”, ...

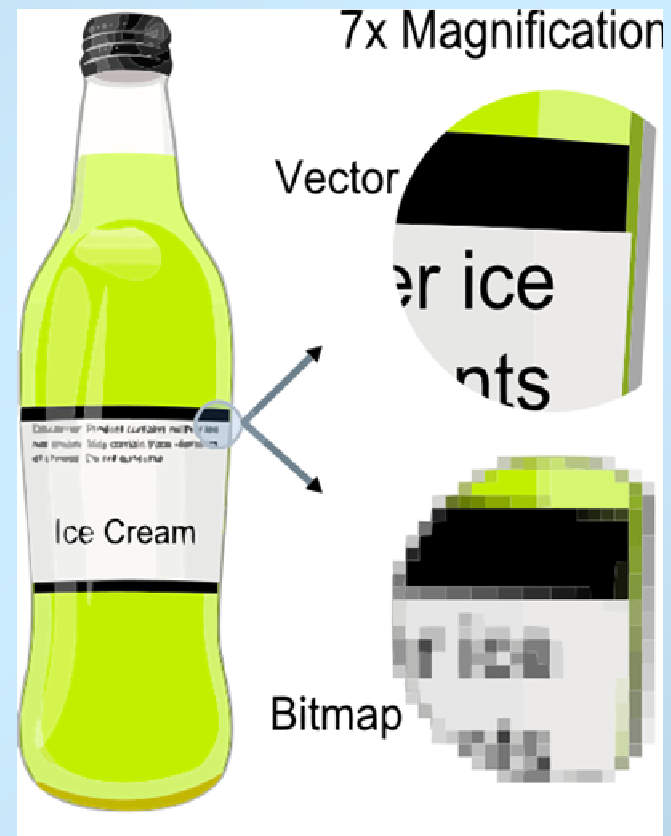


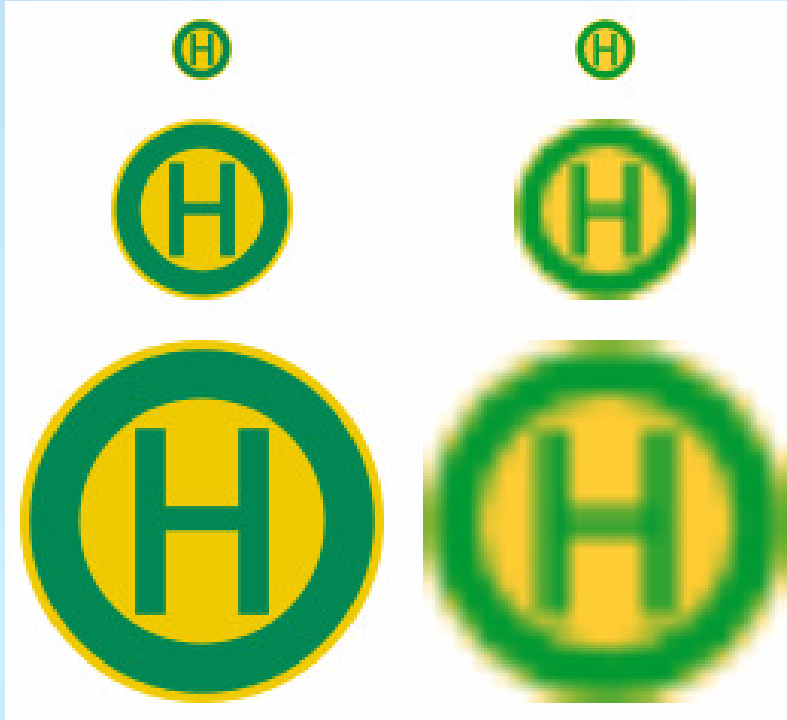
# • Obrazy cyfrowe

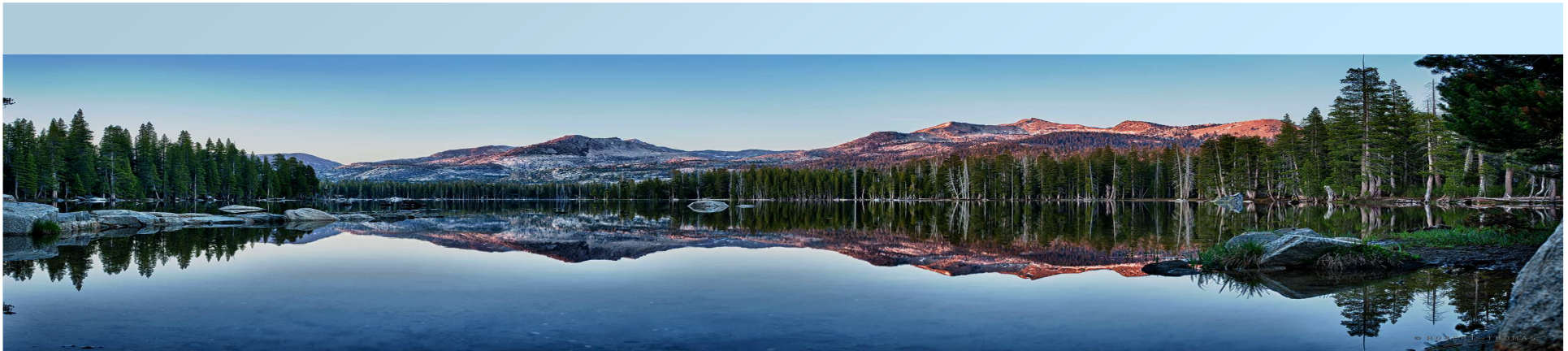
- **Rastrowe** (opis przy pomocy siatki punktów obrazu)
- Wektorowe (opis obrazu przy pomocy struktur takich jak łuki, proste, krzywe, ...)



R 93%	R 35%	R 90%
G 93%	G 35%	G 90%
B 93%	B 16%	B 0%

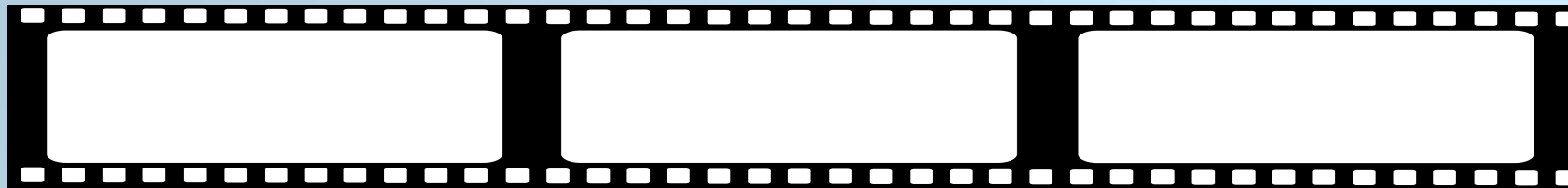




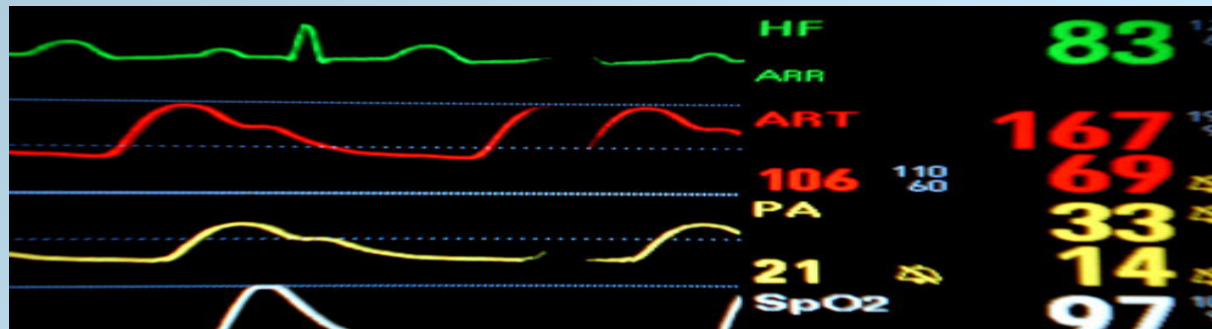


- Przykład – obraz cyfrowy bez kompresji
  - Rozdzielczość 3000x2000 pikseli, skala szarości 8 bitów na piksel:
    - $3000 \times 2000 \times 8 \text{ bitów} = 48\,000\,000 \text{ bitów}$ , 6MB
  - Wersja kolorowa \*3 (!!!) -> 144 Mb, 18MB

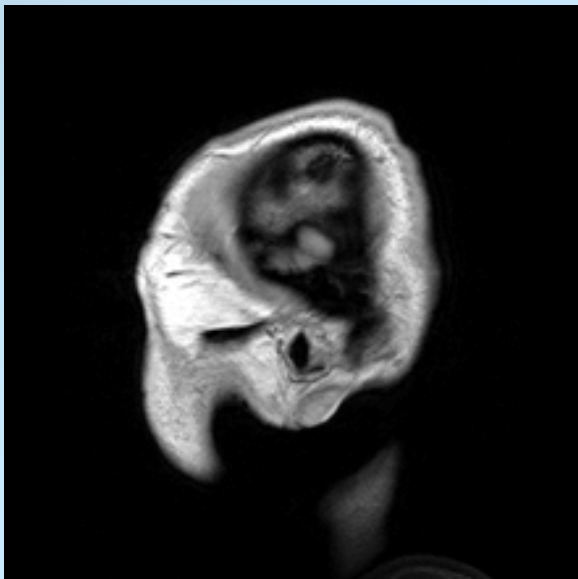
Składowanie takiej ilości danych stanowi problem



- Połączenie mediów dźwięku i obrazu (24 fps kino, 86 Hz CRT, <60 Hz LCD)
- Ogromne potrzeby dotyczące pasma oraz przestrzeni dyskowej celem ich wymiany oraz składowania
- Przykład: strumień HDTV w formacie panoramicznym 16:9, 920 × 1080 pikseli, 30 klatek na sekundę
  - $920 \times 1080 \times 3 \times 8 \times 30 = 715\,392\,000 \text{ kbit/s} = 89424000 \text{ kB/s}$
  - Godzinny program HDTV:  $\times 60 \times 60 \sim 322 \text{ TB}$  bez audio (!!)

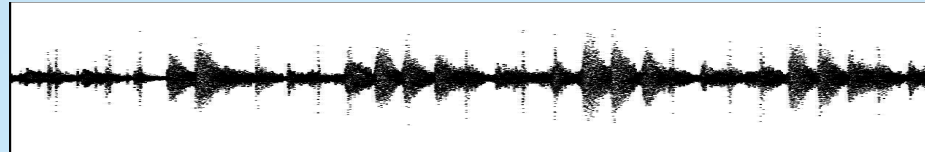


- Wysokie wymagania dotyczące jakości obrazowania, ilości wymienianych oraz składowanych danych, nietypowe multimedia



# Podsumowanie

- $2 \times 16 \text{ [bitów]} \times 44100 \text{ [1/s]} = 1411200 \text{ [bitów/s]}$  (ok. 172 kB/s)



- $3000 \times 2000 \times 3 \times 8 \text{ bitów} = 18\text{MB}$

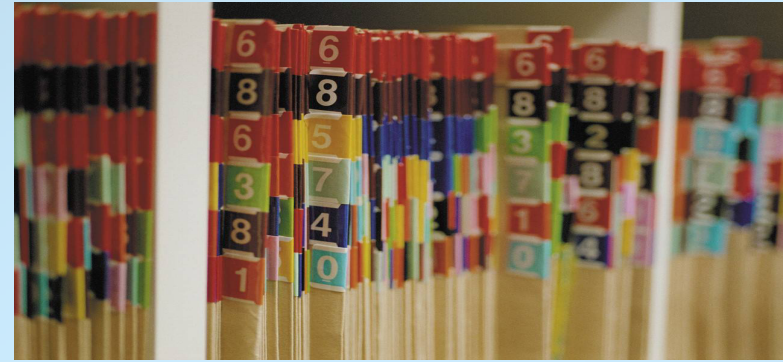


- Godzinny program HDTV:  $x 60 \times 60 \sim 322 \text{ TB}$

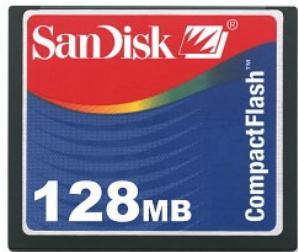
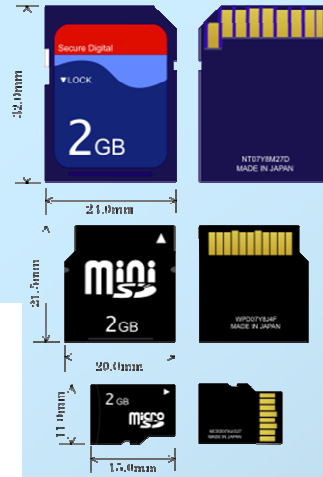




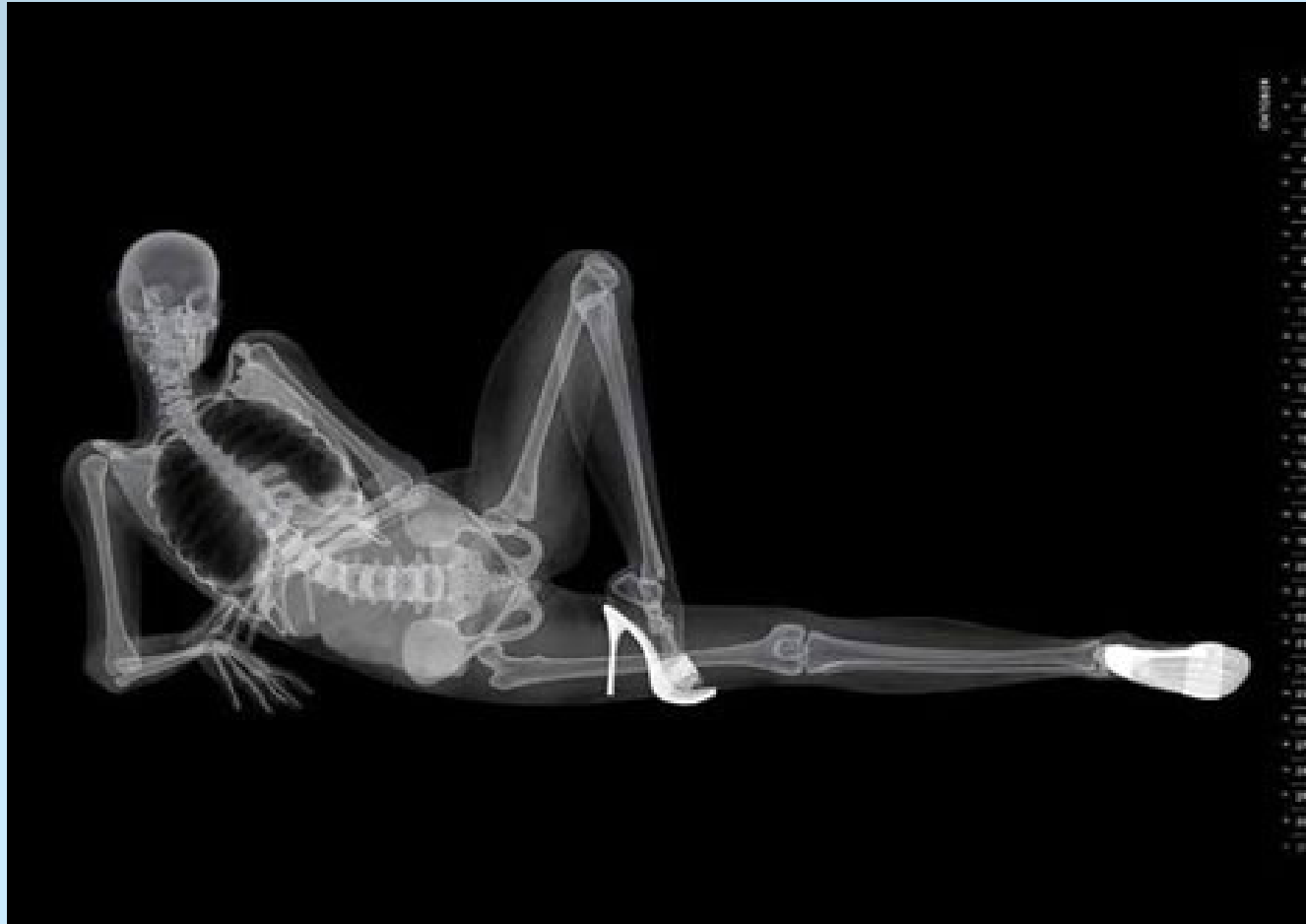
# Rozwiązanie ??



- Kompresja
  - Bezstratna (dane po dekompresji = dane przed kompresją)
    - Metody statystyczne bazujące na teorii informacji
    - Przeszukiwanie i porządkowanie danych przed kodowaniem
    - Ostatni etap każdego algorytmu kompresji
  - Stratna (dane po dekompresji  $\neq$  dane przed kompresją)
    - metody pasmowe
    - metody percepcyjne
    - Inne (duża dowolność ze względu na utratę informacji, możliwość dopasowania metody kodowania adekwatnej do właściwości/charakterystyki sygnału, n.p.: mowa, obrazy, ...)
- Inne...? (związane z postępem technologicznym)
  - Wzrost pojemności nośników danych, szybkości łącz ...



# Kodowanie obrazu



# Koniec

