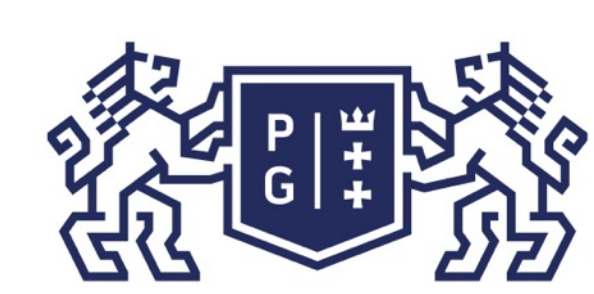




Świat obrazów cyfrowych

Jacek Rumiński, Mariusz Kaczmarek



Świat obrazów cyfrowych

Jacek Rumiński



Mariusz Kaczmarek

Katedra Inżynierii Biomedycznej,
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki
Politechnika Gdańska



Plan prezentacji

1. Co to jest obraz cyfrowy?
2. Reprezentacja obrazów cyfrowych
3. Rodzaje operacji na obrazach
4. Po co przetwarzać obrazy?

Znajomość różnicy pomiędzy modelem wektorowym i rastrowym umożliwi nam określenie podstawowych operacji związanych z grafiką i obrazami.

Wśród podstawowych operacji można wyróżnić:

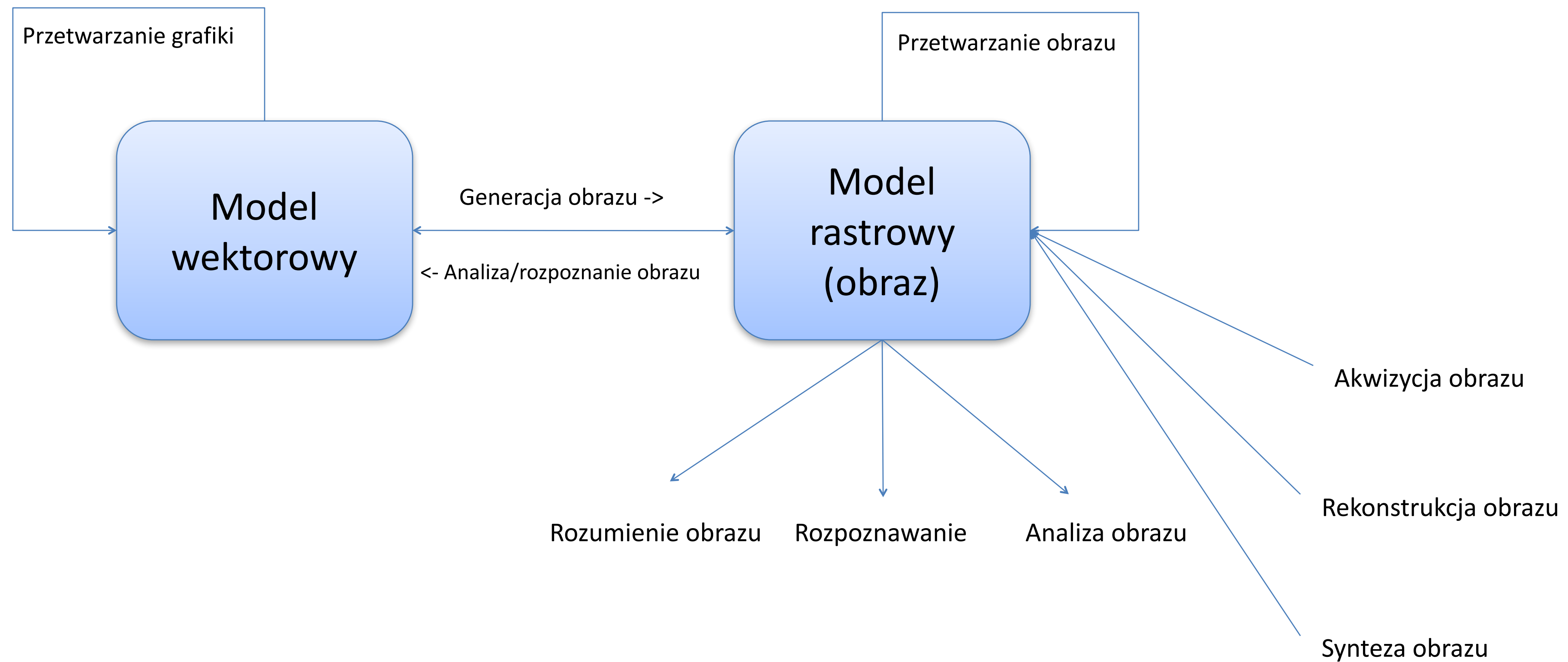
- **akwizycja obrazu** (rejestracja danych w modelu rastrowym),
- **rekonstrukcja obrazu** (obliczenie danych do modelu wektorowego na podstawie licznych pomiarów),
- **synteza obrazu** (uzyskanie danych w modelu rastrowym na podstawie założonego modelu obiektu, zjawiska lub obrazu; czasem na podstawie redukcji danych z sekwencji obrazów),
- **generacja lub wyrysowanie obrazu** (np. utworzenie obrazu z wykorzystaniem programów grafiki wektorowej, takich jak Paint),

- **przetwarzanie grafiki wektorowej** (operacje, które za pomocą narzędzi grafiki wektorowej tworzą lub zmieniają dane dwuwymiarowej w modelu wektorowym),

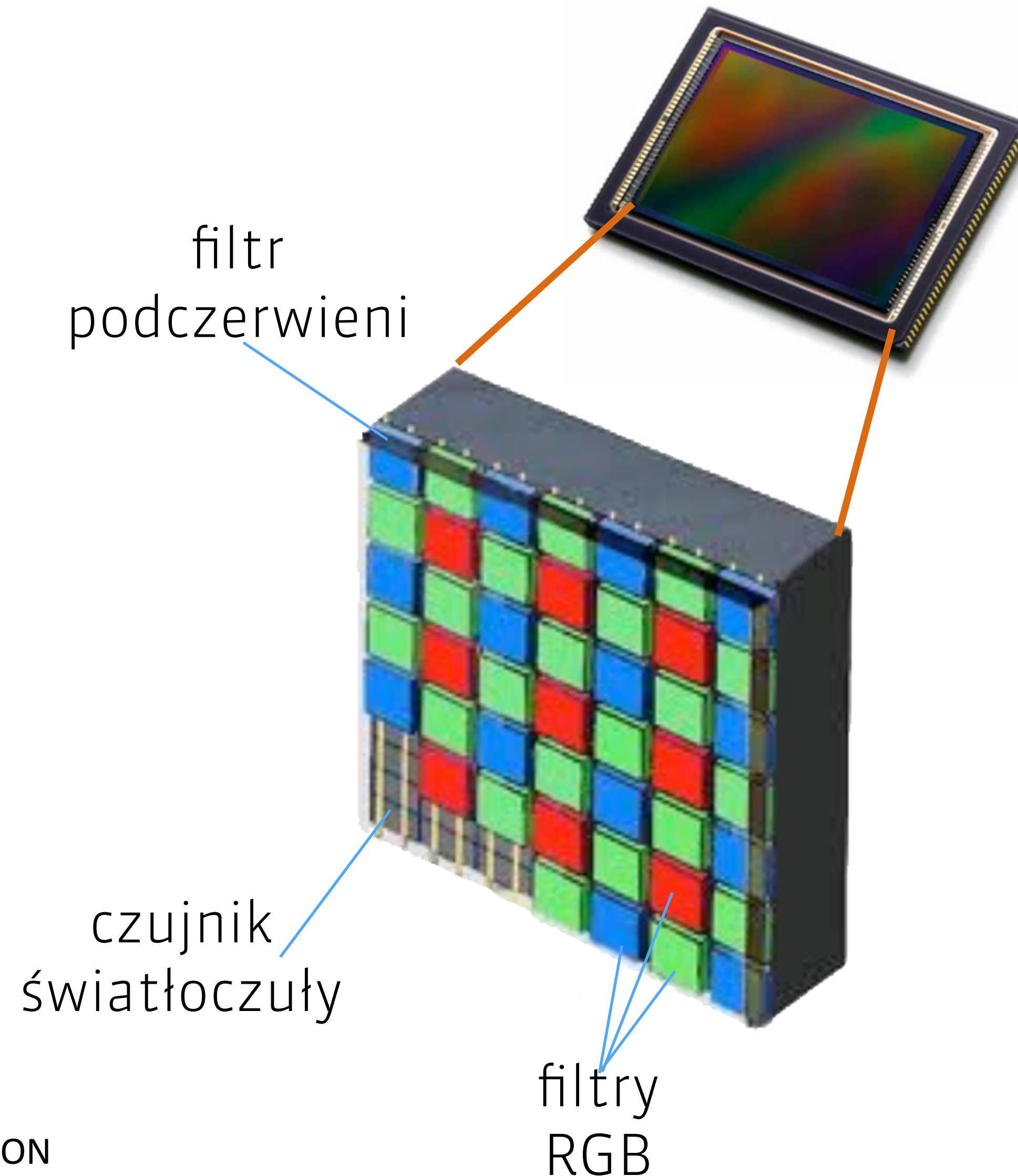
- **przetwarzanie obrazów** (operacje, które tworzą lub zmieniają dane dwuwymiarowe w modelu rastrowym),
- **analiza obrazów** (operacje opisujące ilościowo cechy obrazów np. kolor, teksturę, kształt, topologię obiektów; często umożliwiają uzyskanie elementów wektorowych i ich własności),
- **rozpoznawanie obrazów** (operacje umożliwiające uzyskanie informacji jakie obiekty występują w obrazie; często związane z klasyfikacją przypisującą rozpoznane obiekty do danej klasy, np. „koło”, „gruczołek”, „usta”, itp.),
- **rozumienie obrazów** (powiązanie cech obrazu z modelem sceny świata rzeczywistego, operacje mające na celu pozyskanie wiedzy z obrazów np. jakie przesłanie niesie obraz).

Diagram opisujący operacje ->

Typowe operacje związane z grafiką



Pomiar bezpośredni



1	7	3	1	7
3	41	5	6	9
8	28	29	1	9
6	5	3	1	8
7	8	12	7	6

r

11	2	3	1	22
3	4	51	6	9
9	81	9	8	9
6	5	3	12	8
7	8	7	7	6

g

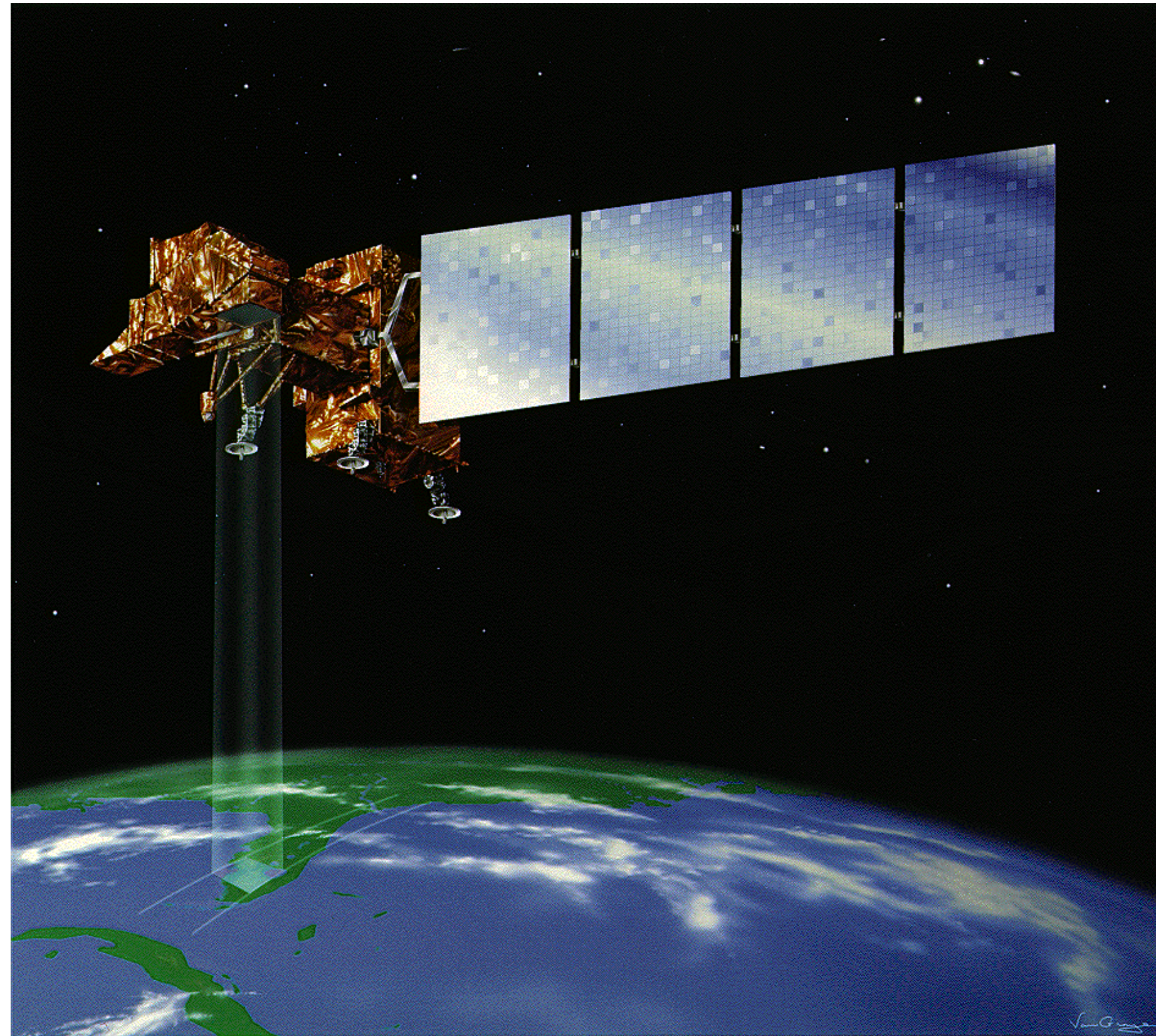
2	2	3	1	7
3	4	5	6	9
9	8	9	8	9
6	5	3	21	8
7	8	7	7	6

b

$$K=r*R+g*G+b*B$$

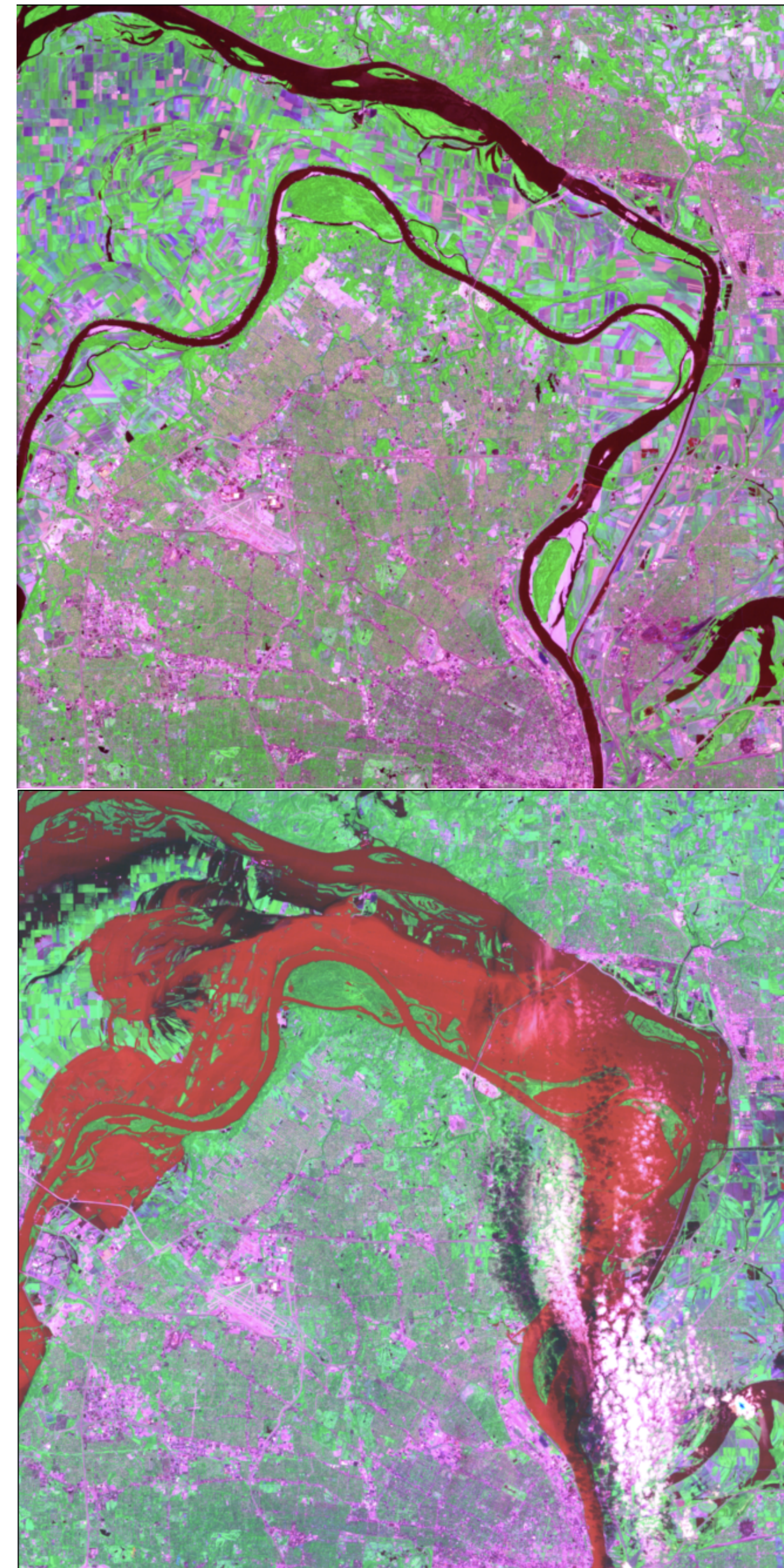
źródło: CANON

Pomiar bezpośredni - skanery

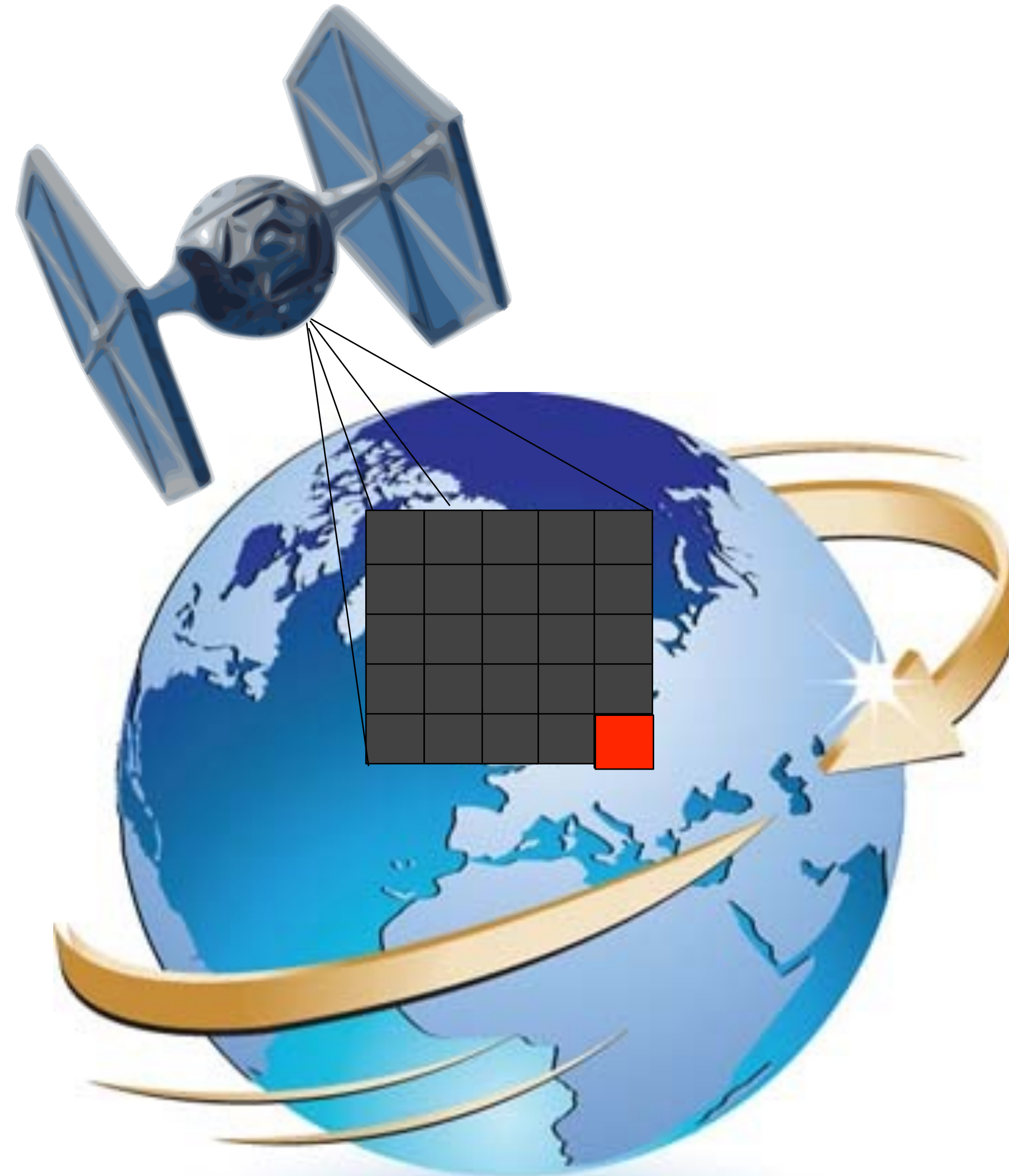


Landsat 7, Skaner mechaniczno-optyczny, źródło: NASA

Landsat : USA, St Luis – przed i po powodzi, źródło: Eurimage

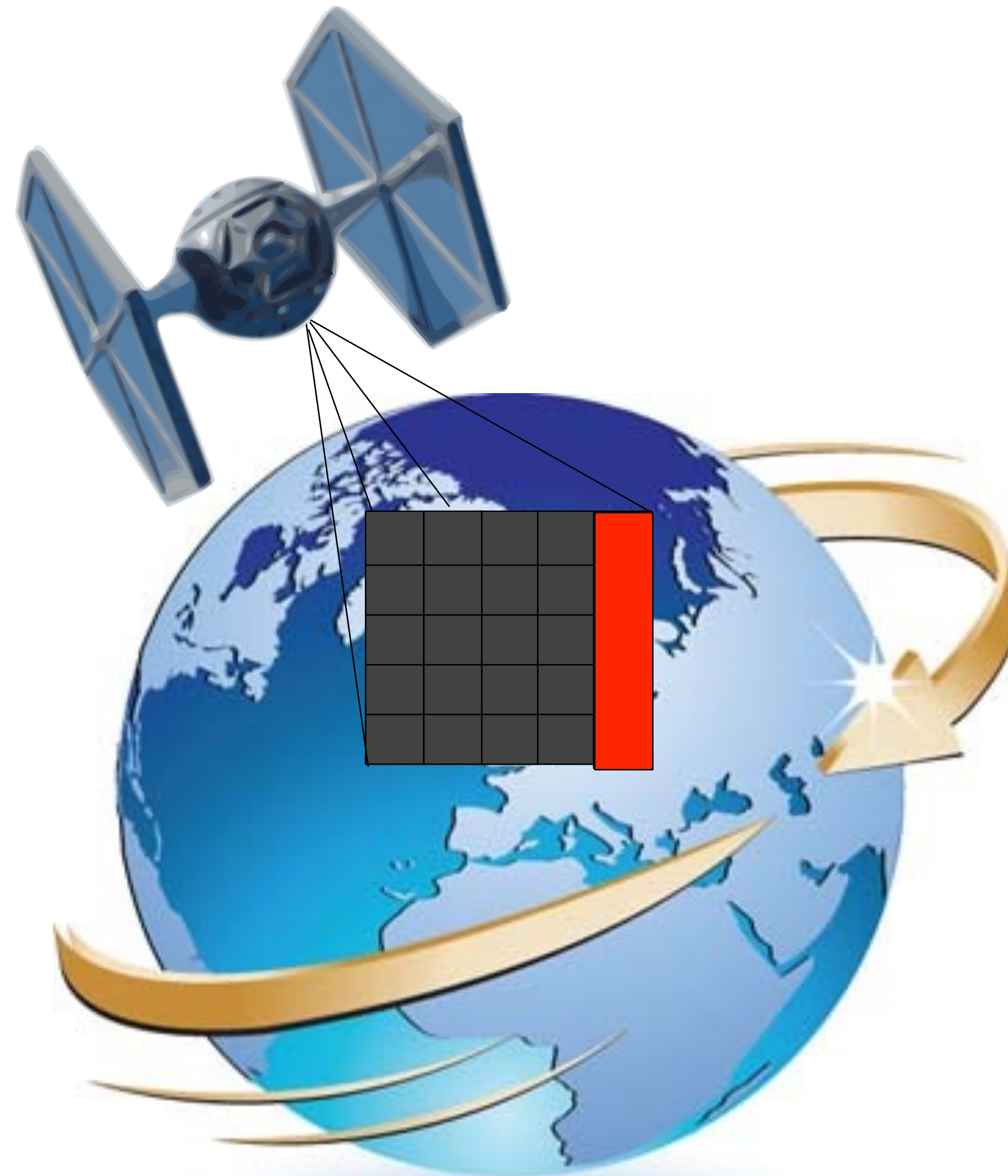


Skaner mechaniczno-optyczny

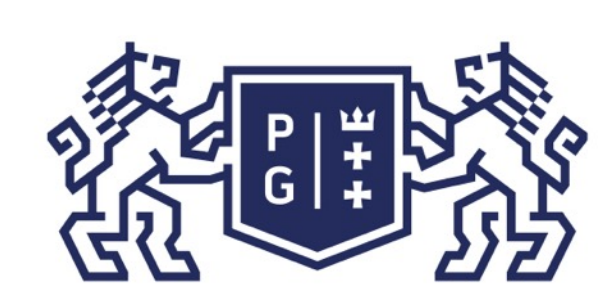


3	2	4	4	2
3	2	4	2	4
3	2	4	4	2
3	2	4	2	4
3	2	4	4	2

Skaner elektroniczno-optyczny



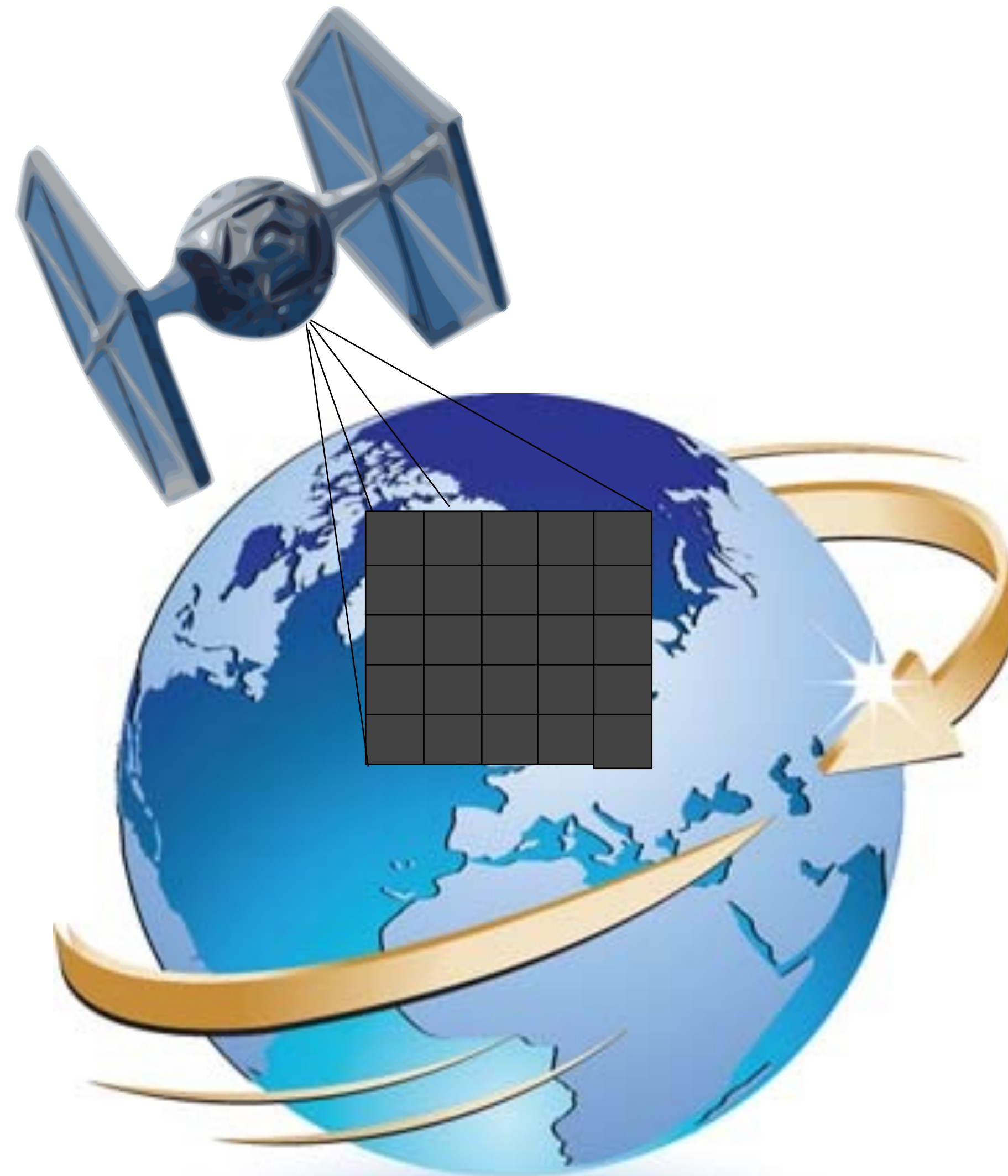
3	2	4	4	2
3	2	4	2	4
3	2	4	4	2
3	2	4	2	4
3	2	4	4	2



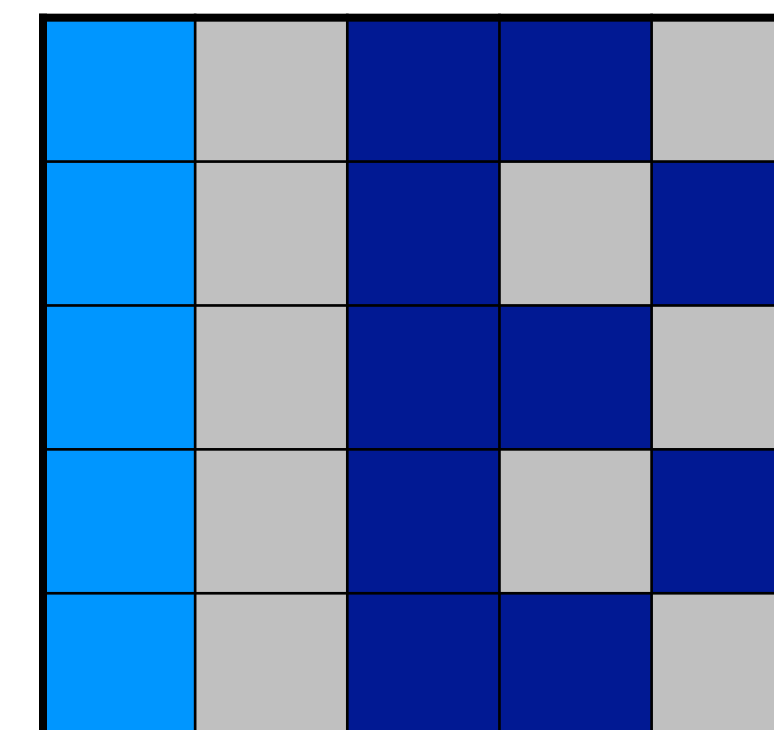
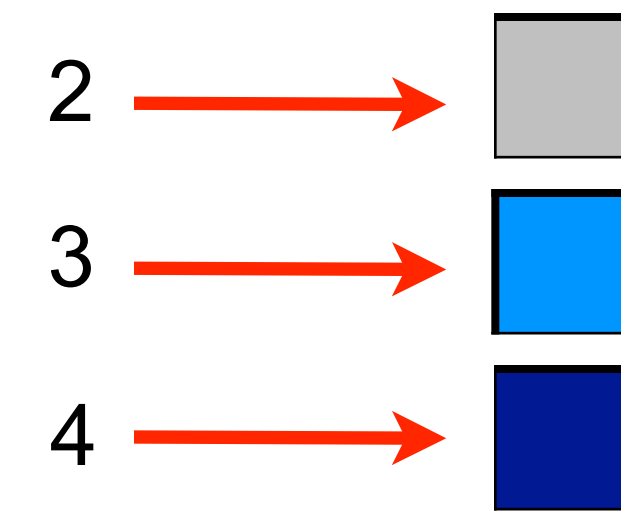
Skaner matrycowy



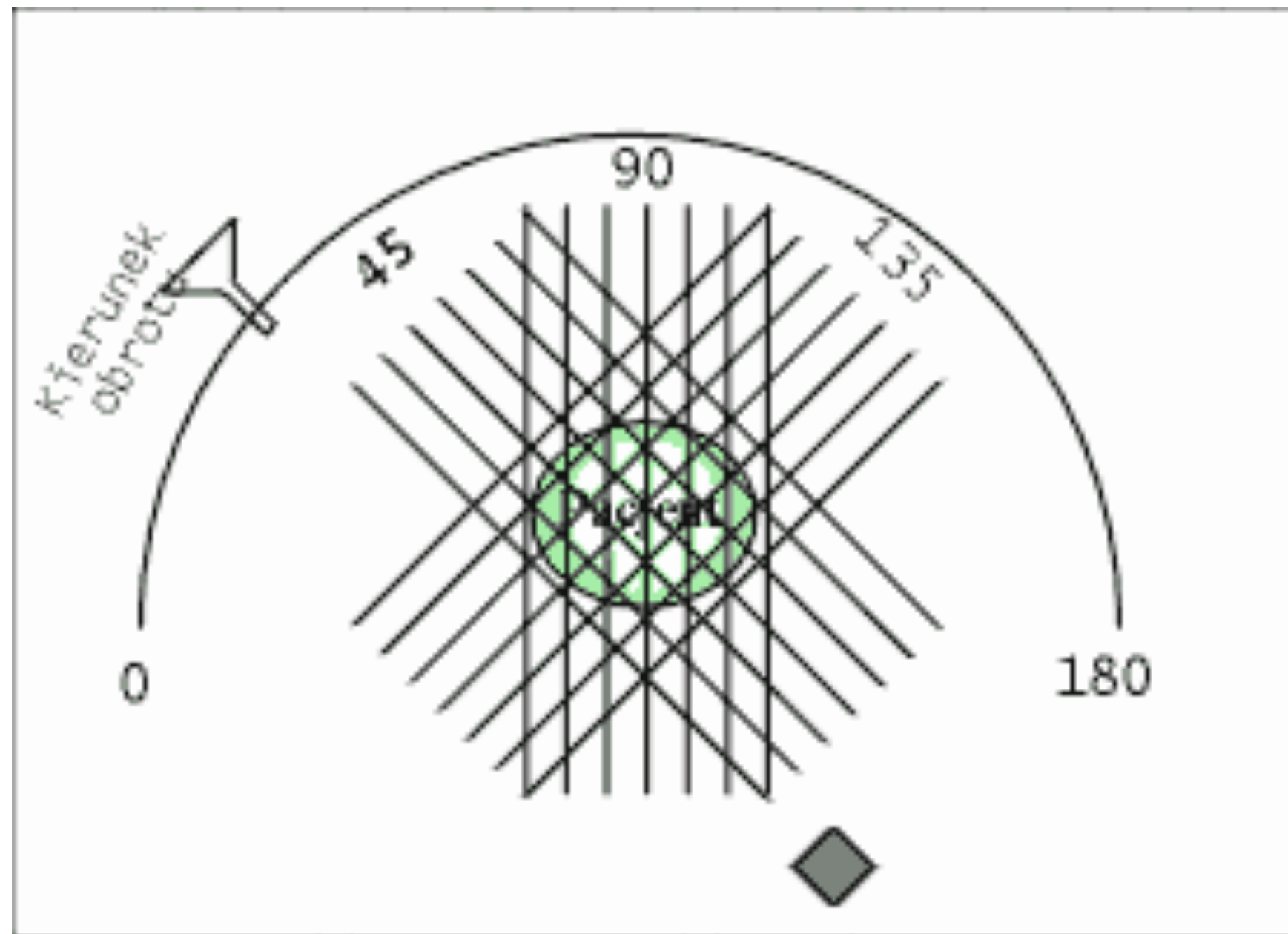
3	2	4	4	2
3	2	4	2	4
3	2	4	4	2
3	2	4	2	4
3	2	4	4	2

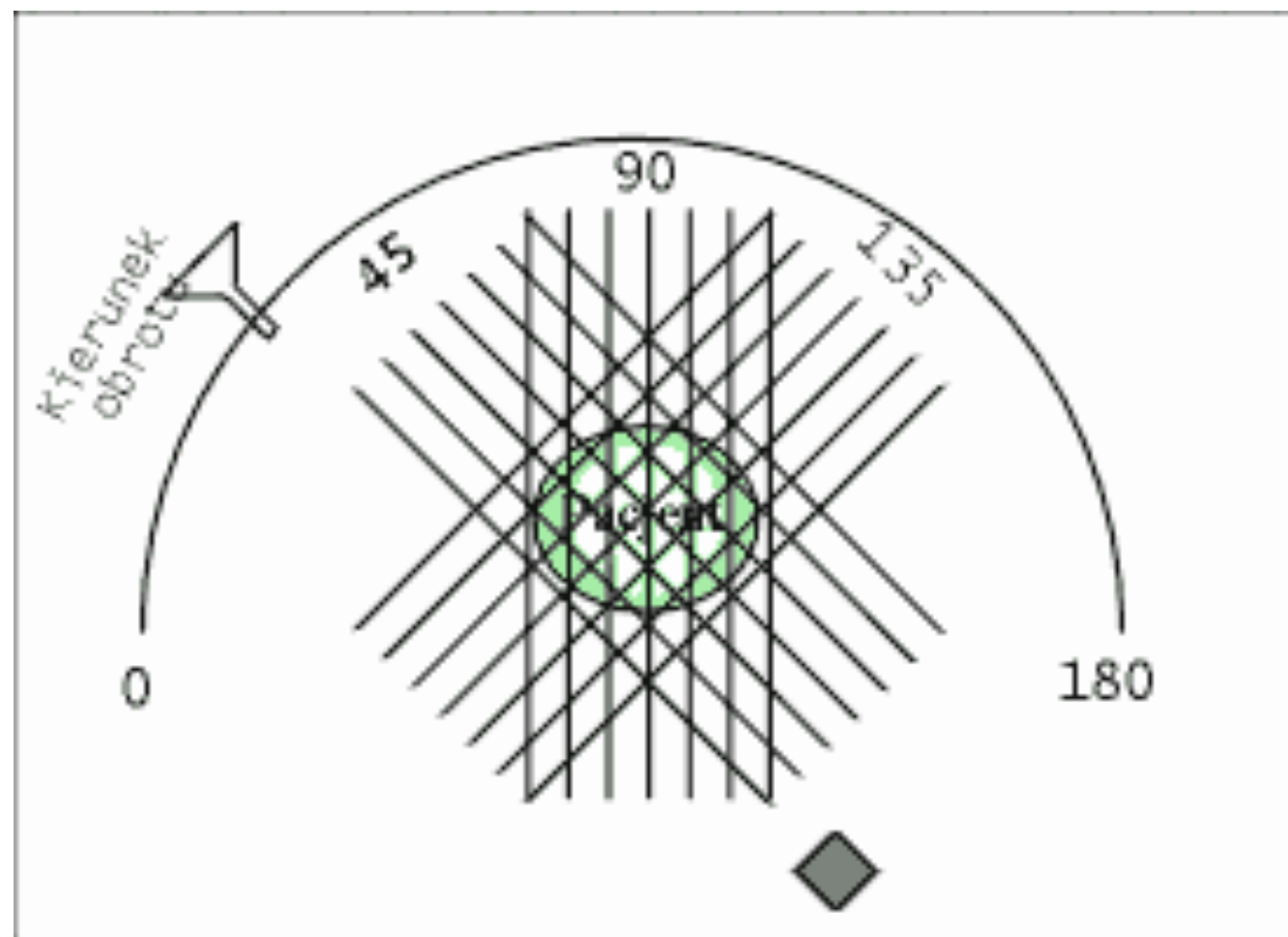


3	2	4	4	2
3	2	4	2	4
3	2	4	4	2
3	2	4	2	4
3	2	4	4	2

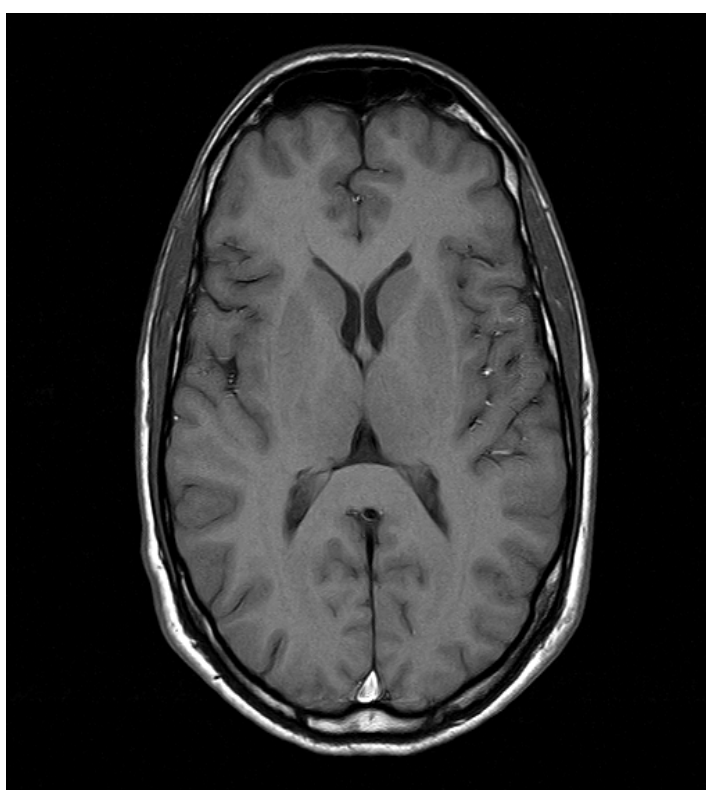


Rekonstrukcja/synteza obrazów





o123=8; o456=12; o8=8;
o3=4; o159=12; o7=4;
o26=4; o48=4;
o1=2; o753=16; o9=2;
o42=4; o86=4



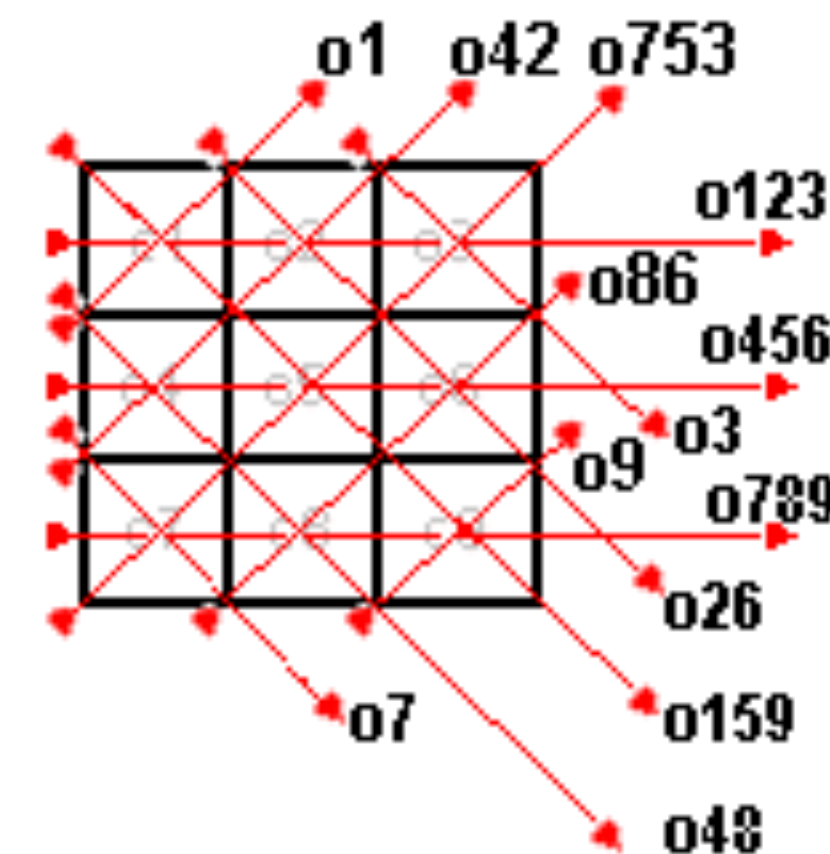
o1	o2	o3
o4	o5	o6
o7	o8	o9

f(1,1)=o1; f(1,2)=o2; f(1,3)=o3
f(2,1)=o4; f(2,2)=o5; f(2,3)=o6
f(3,1)=o7; f(3,2)=o8; f(3,3)=o9.

- projekcja nr 1:
o1+o2+o3=8;
o4+o5+o6=12;
o7+o8+o9=8;

- projekcja nr 2:
o3=4;
o1+o5+o9=12;
o7=4;
o2+o6=4;
o4+o8=4.

- projekcja nr 3:
o1=2;
o7+o5+o3=16;
o9=2;
o4+o2=4;
o8+o6=4;

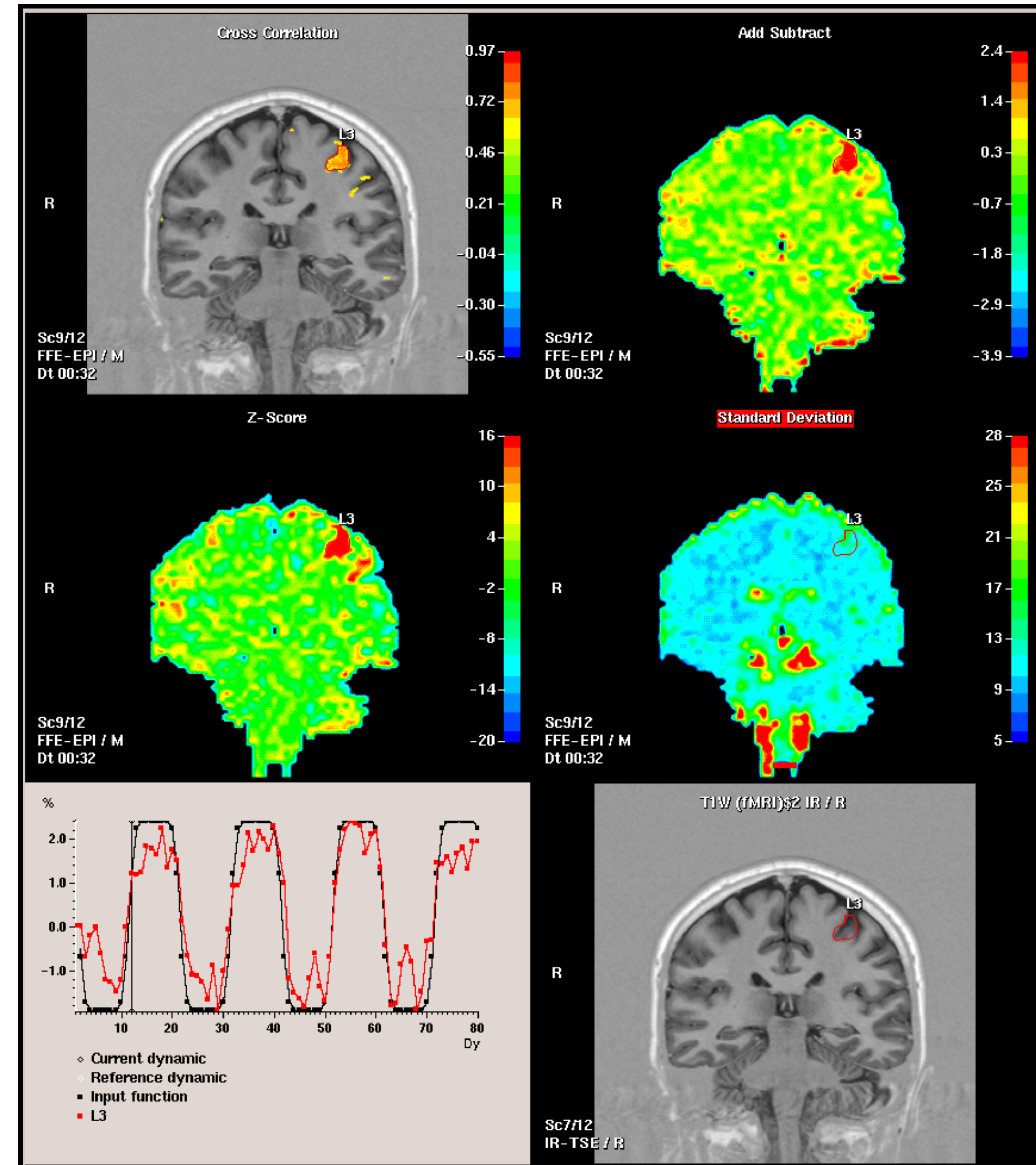
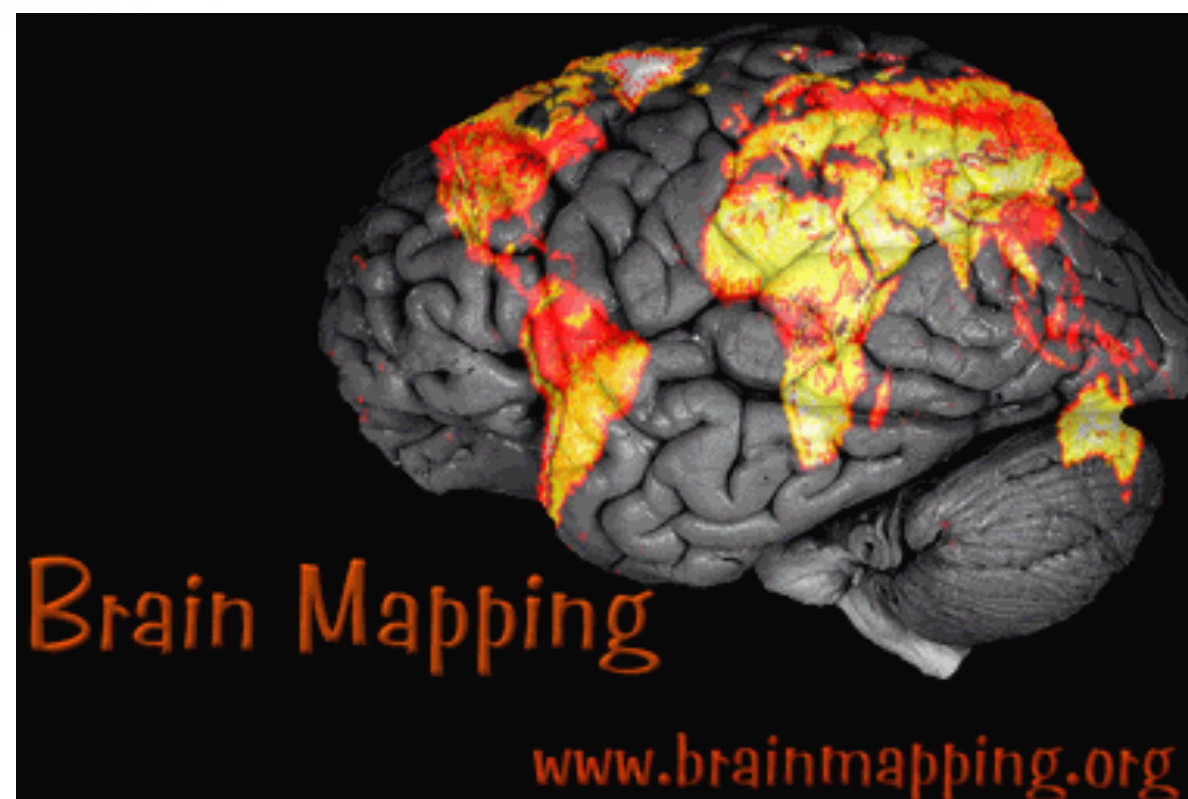
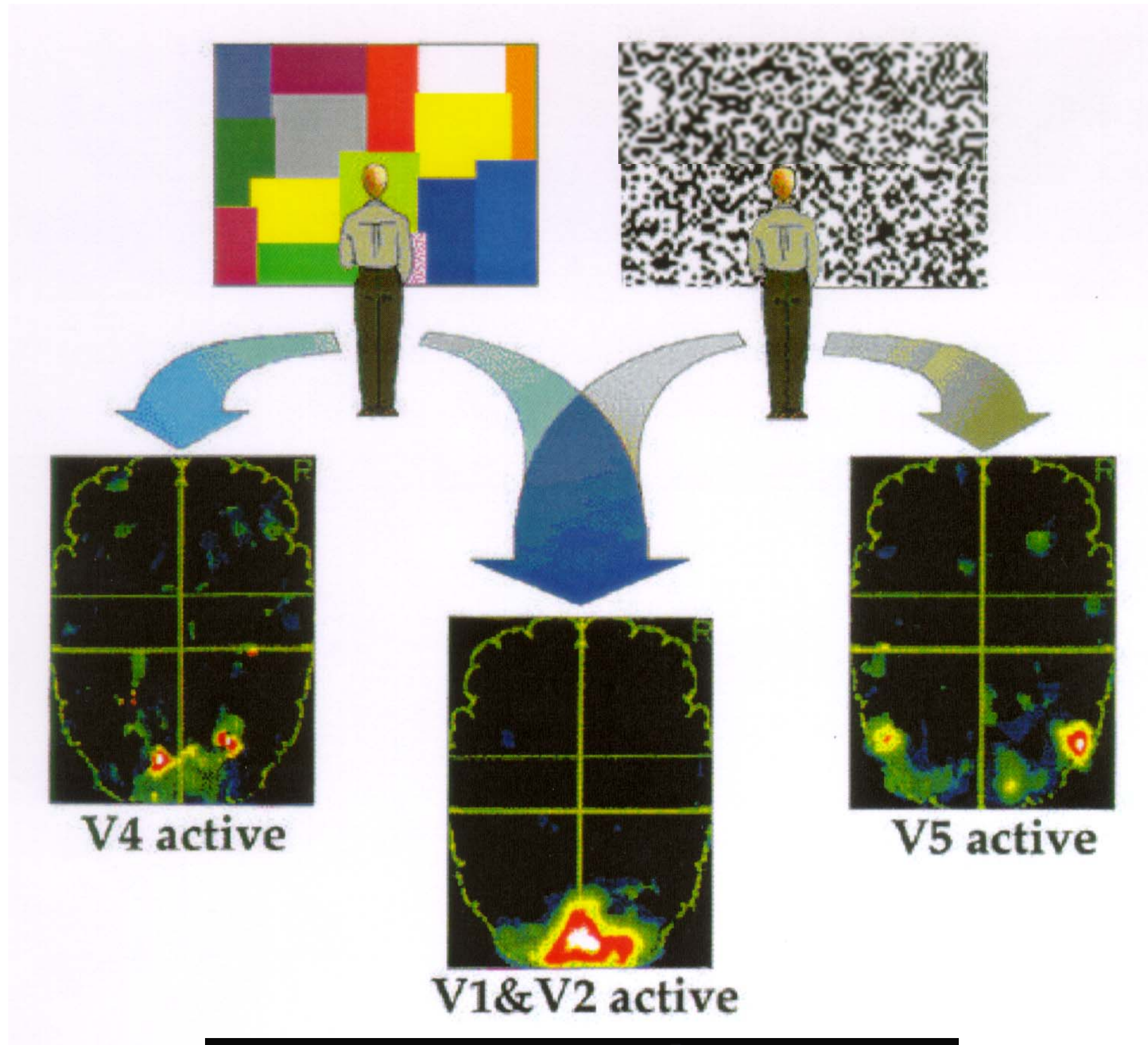


o3=o7=4;
o1=o9=2;
o2=8-o1-o3=2;
o5=12-o9-o1=8;
o6=4-o2=2;
o4=4-o2=2;
o8=4-o6=2;

o1	o2	o3
o4	o5	o6
o7	o8	o9

2	2	4
2	8	2
4	2	2

$$S_{\phi}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} \left(\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \delta(x \cos \phi + y \sin \phi - t) dx dy \right) \exp(-j2\pi \omega t) dt$$



Synteza obrazów



L.Y.Weï, Texture Synthesis, 2001

Ravindu Kumarasiri, Object Camouflaging

Akwizycja obrazów



Przetwarzanie obrazów



Analiza obrazów



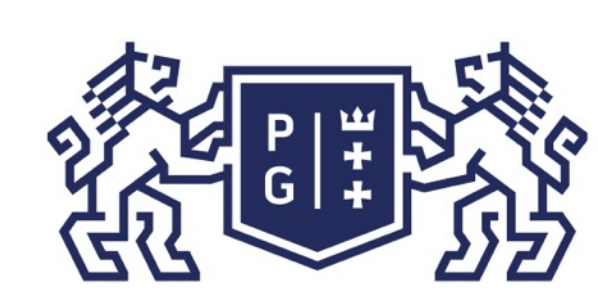
Rozpoznawania obrazów



Rozumienie obrazu/sceny

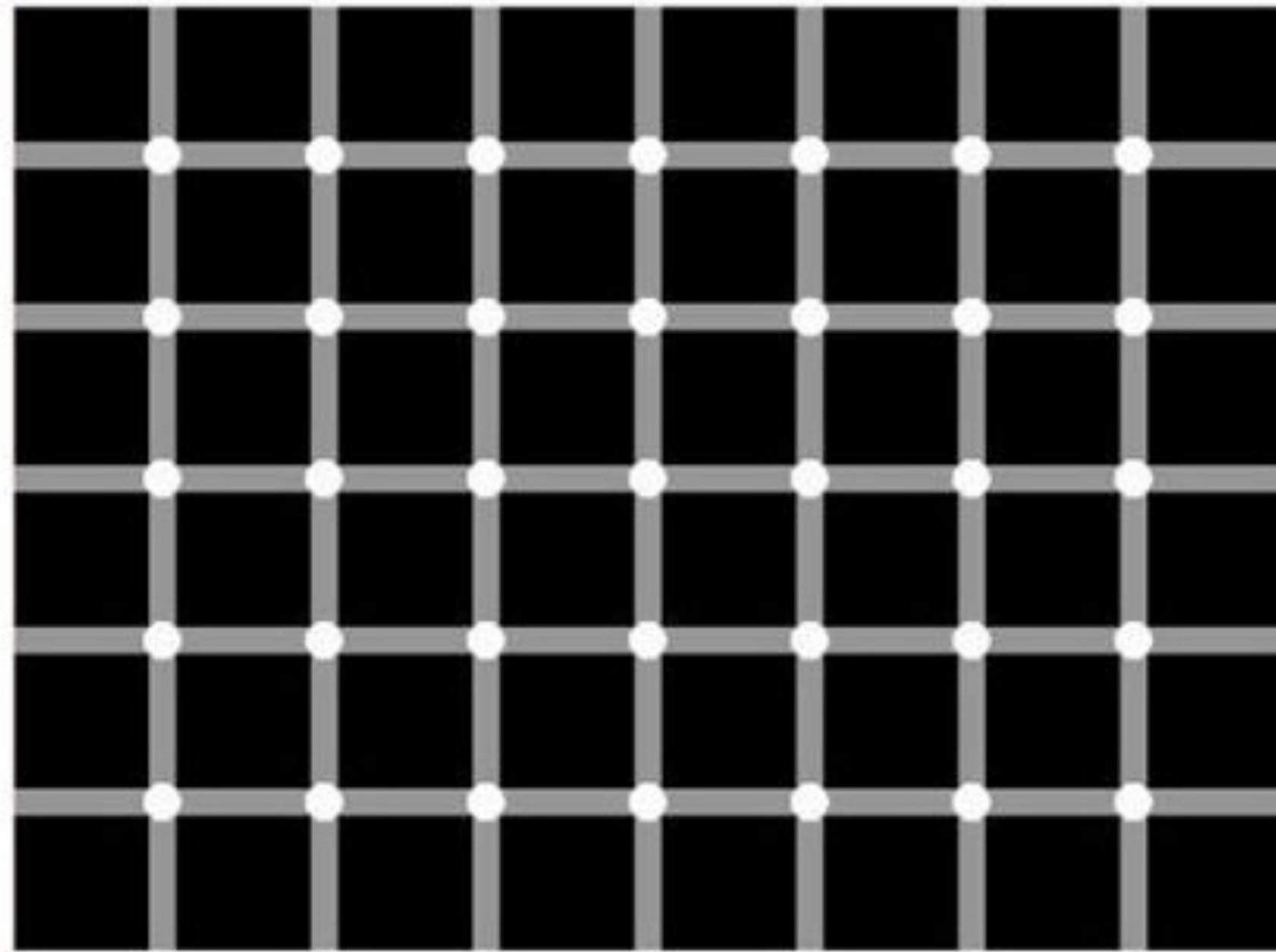


**Można się zdziwić
widząc łeb konia w
samochodzie**

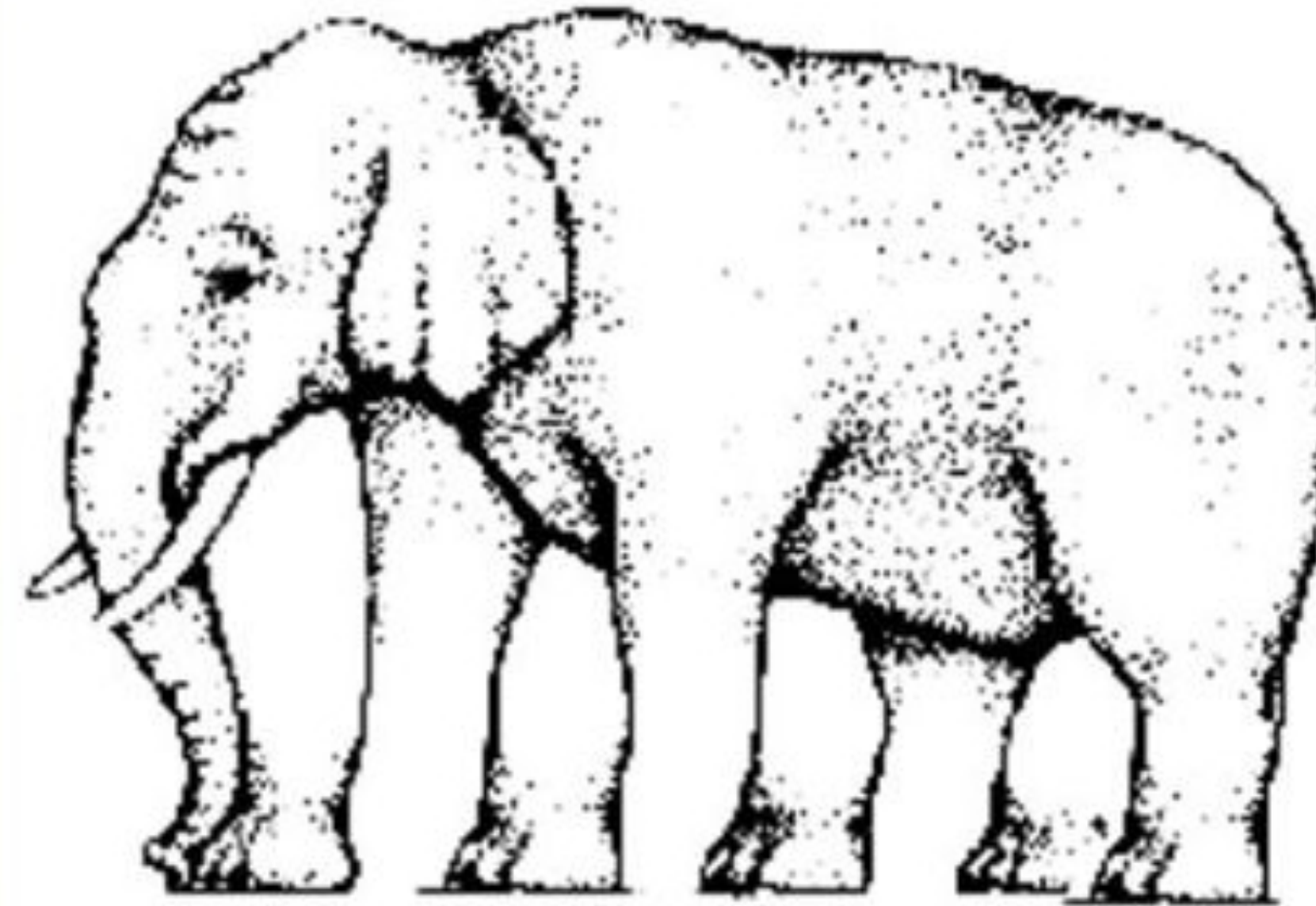


Plan prezentacji

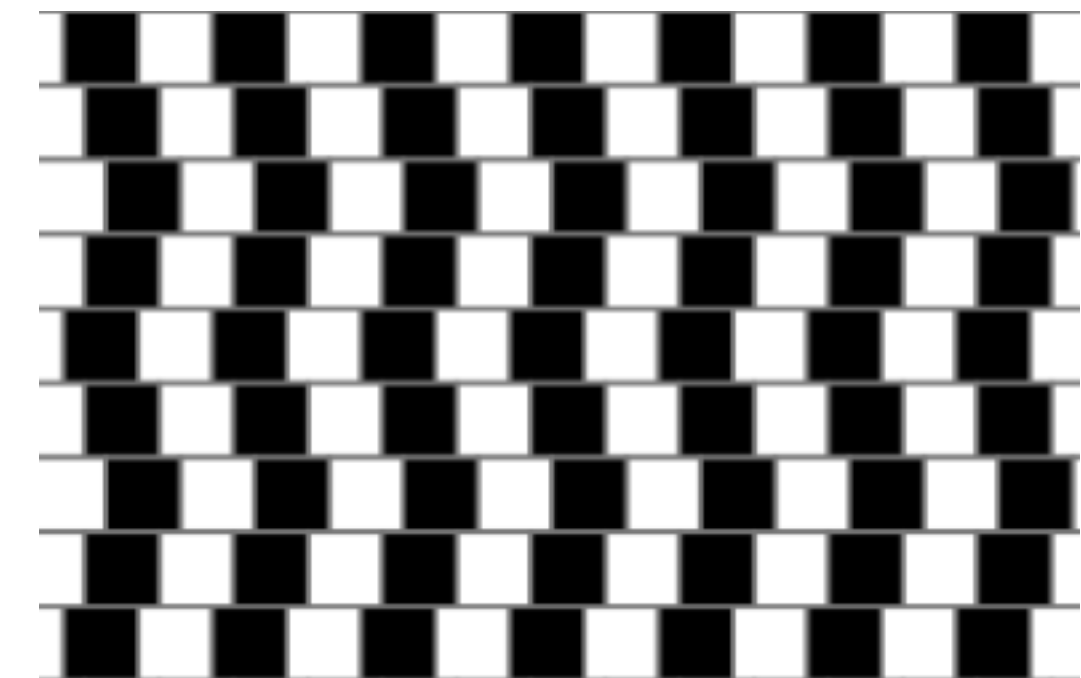
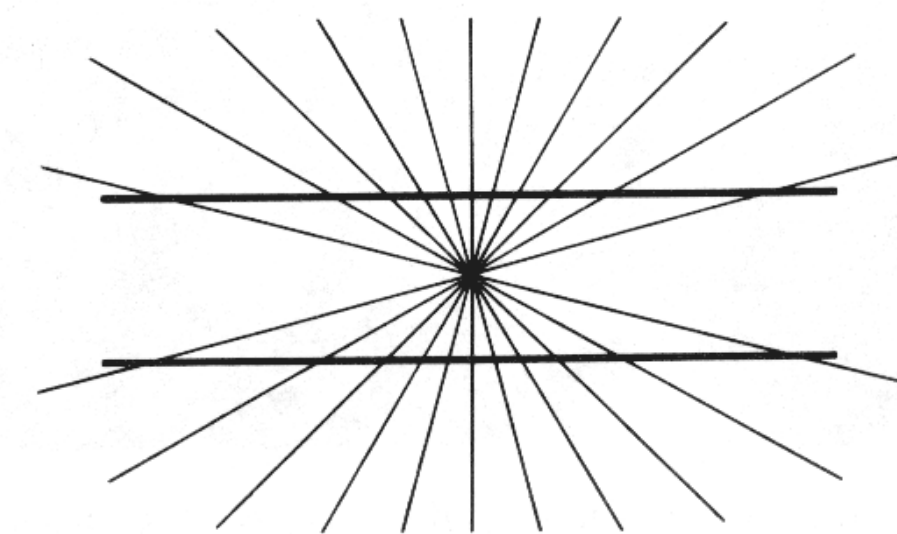
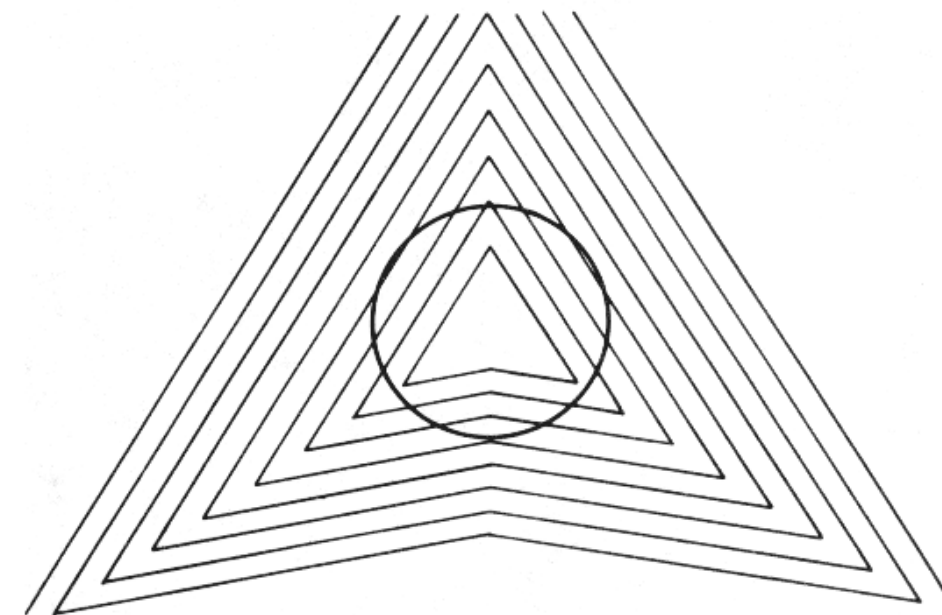
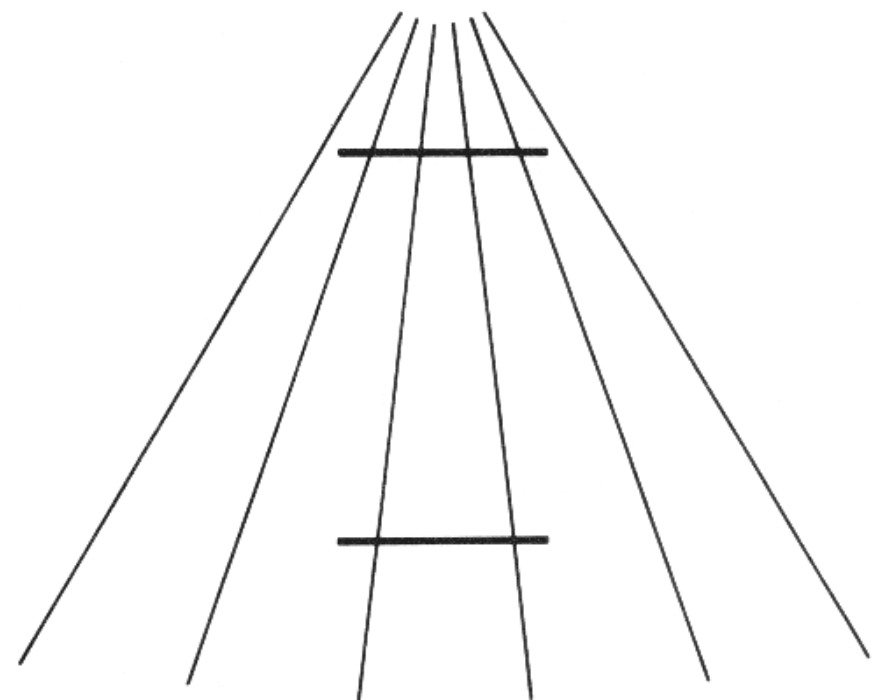
1. Co to jest obraz cyfrowy?
2. Reprezentacja obrazów cyfrowych
3. Rodzaje operacji na obrazach
4. Po co przetwarzać obrazy?



Znajdź czarną kropkę!



Obrazy konkurencyjne - ile słoń ma nóg?



Co to za problem?

Weź czerwoną tabletkę!



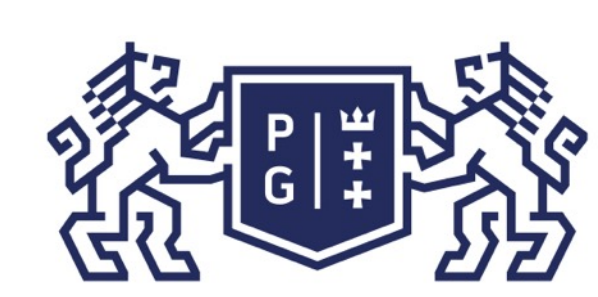
Tak widzę ja

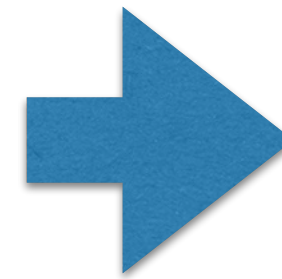


Tak daltonista

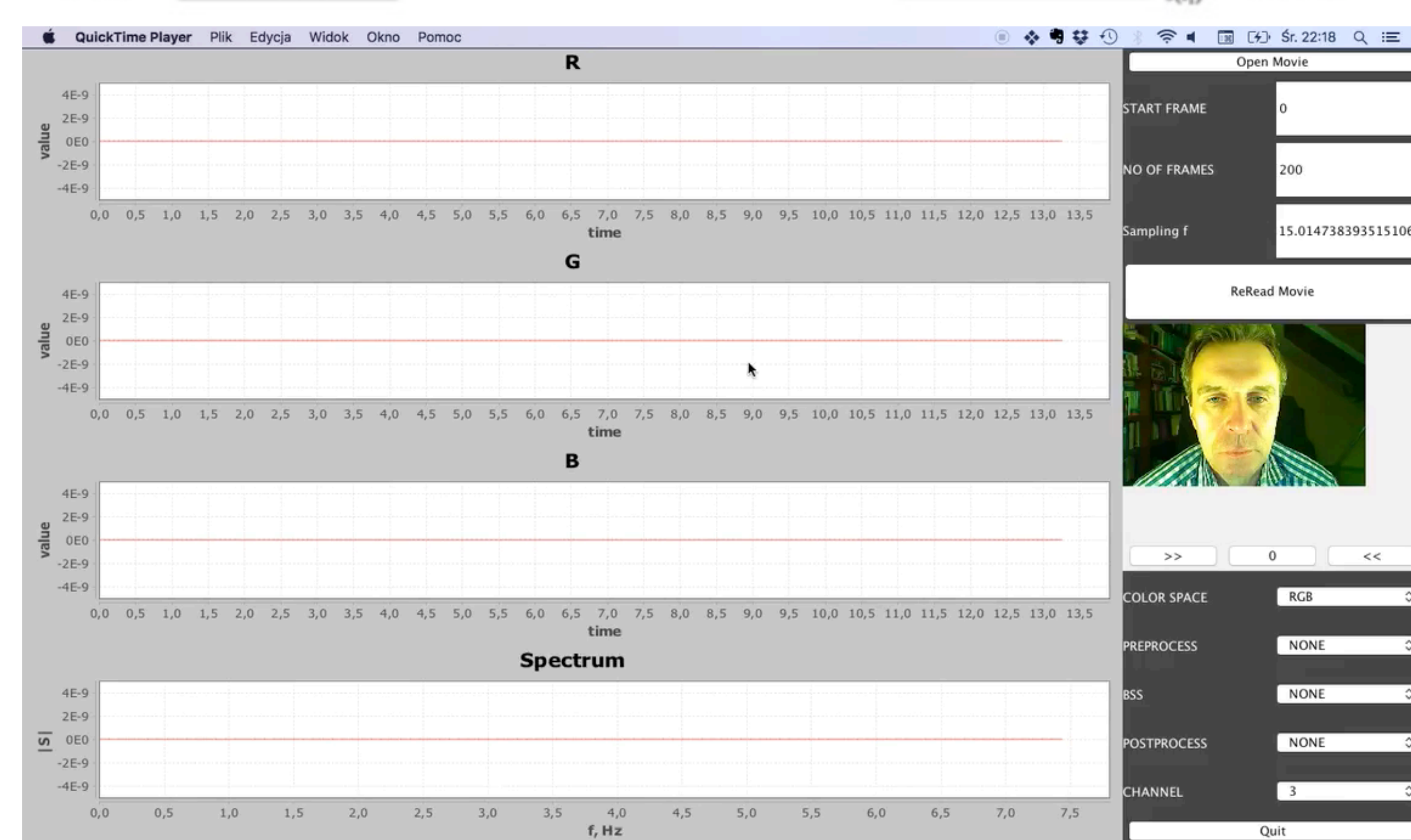
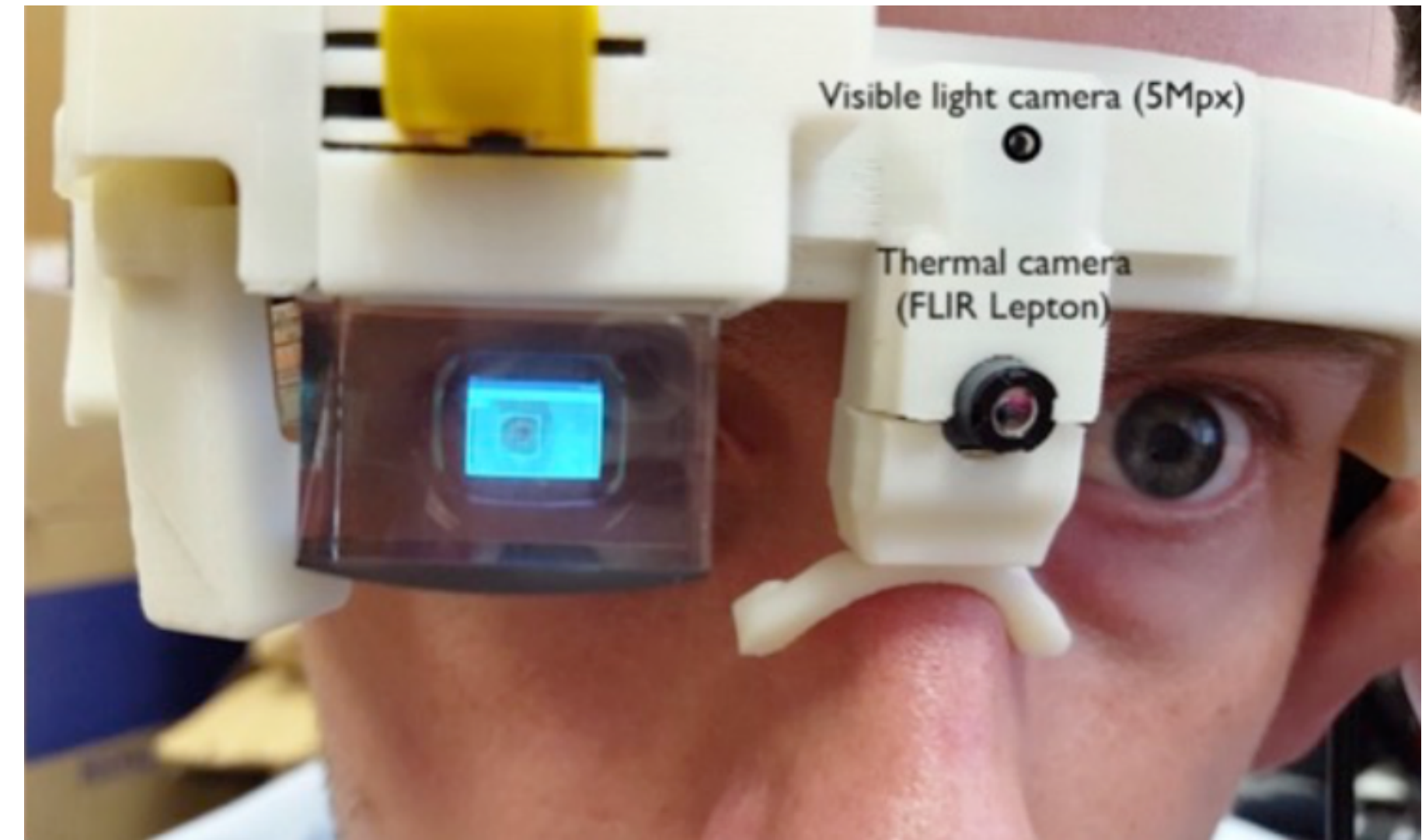
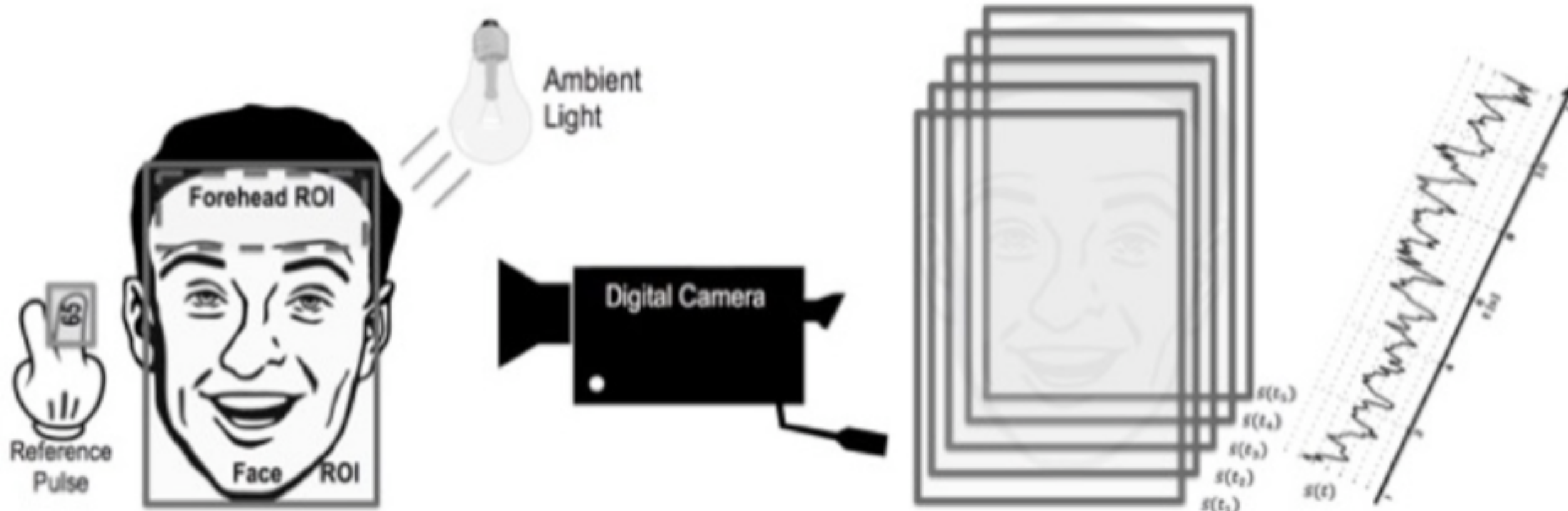
<http://www.domestic.gda.pl>



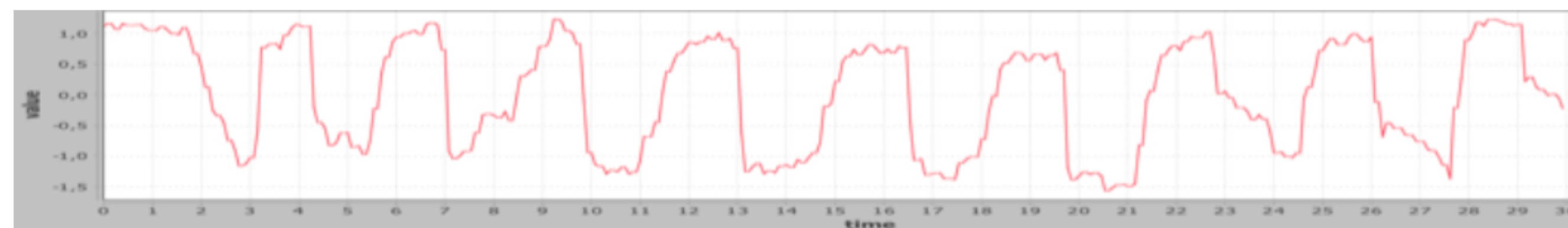


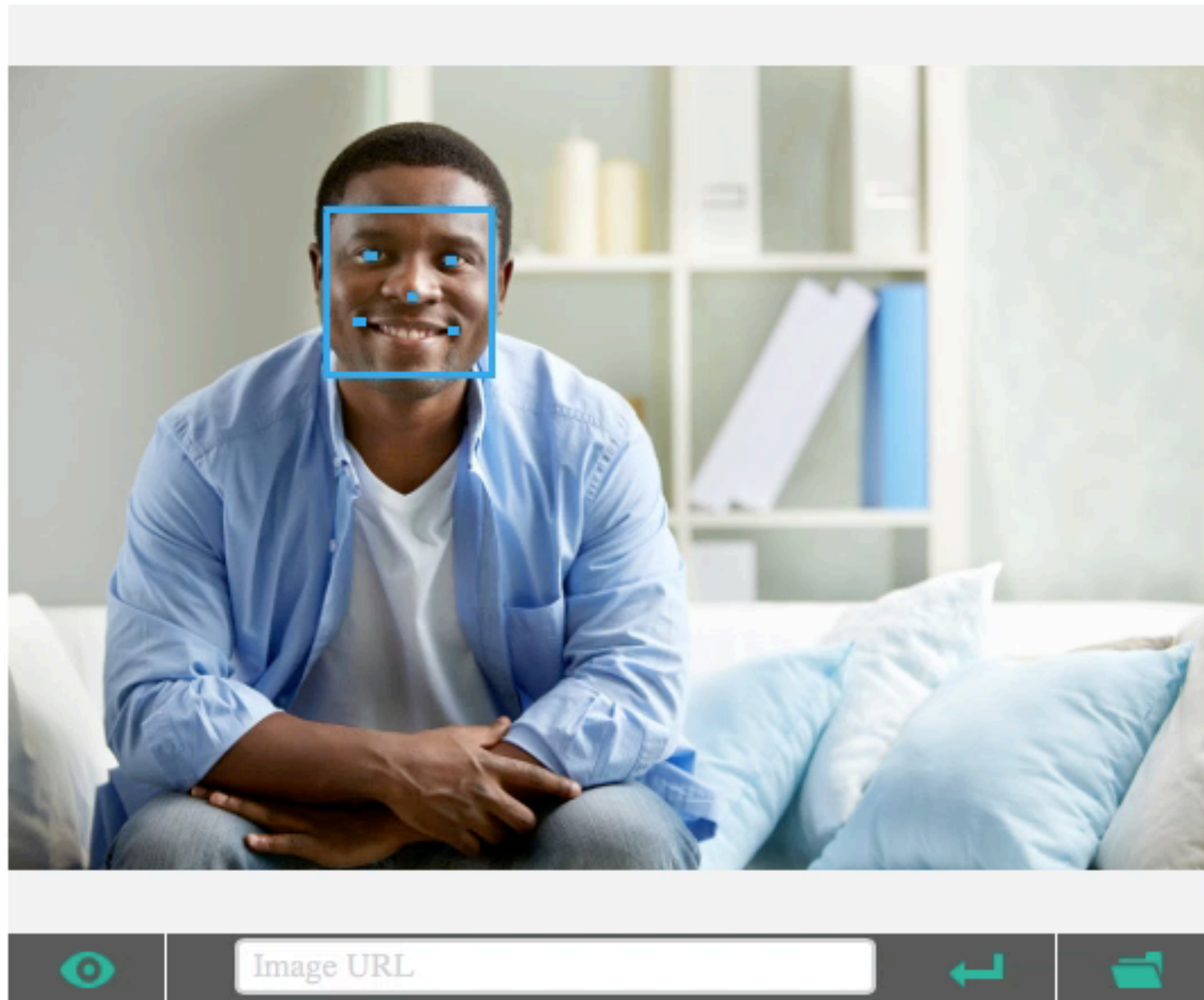






Params CH[3]: AVG=0.0, VAR=0.0, E=0.0
Spectrum: E=0.0, P2E=NaN, 2P2ED=NaN, PULSE=0.0





```
    "underLipBottom": {  
      "x": 328.3,  
      "y": 244.9  
    },  
    "faceAttributes": {  
      "age": 29.7,  
      "gender": "male",  
      "headPose": {  
        "roll": 4.1,  
        "yaw": 1.4,  
        "pitch": 0  
      },  
      "smile": 1,  
      "facialHair": {  
        "moustache": 0.2,  
        "beard": 0.1,  
        "sideburns": 0.1  
      },  
      "glasses": "NoGlasses"  
    },  
  },  
] ]
```




Zapraszamy na kolejne zajęcia w przyszłym tygodniu