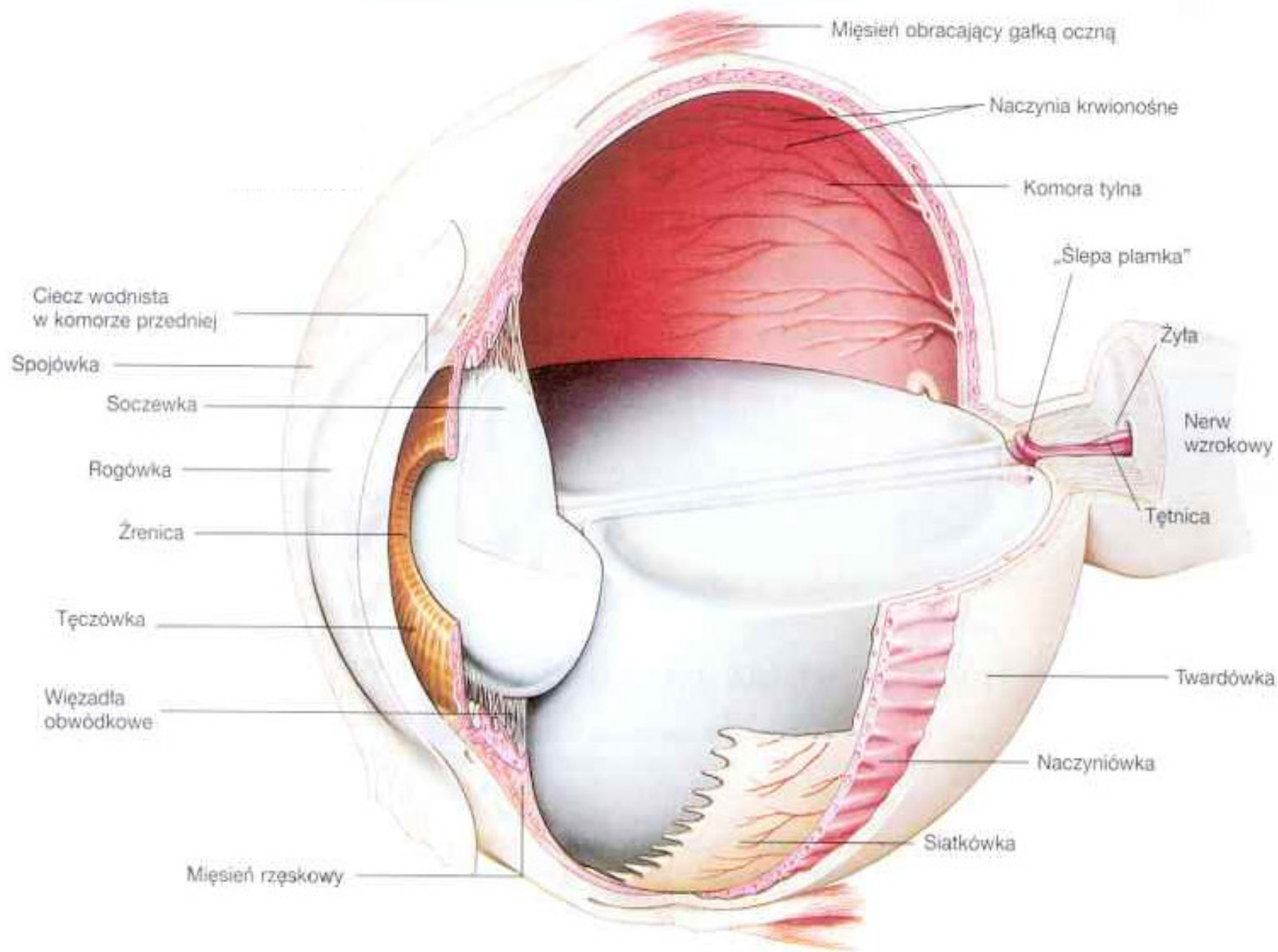


PERCEPCJA DŹWIĘKÓW I OBRAZÓW

- Właściwości widzenia
- Ośrodki widzenia w mózgu
- Jednoczesna percepcja dźwięku i obrazu

Przygotował: Piotr Szczuko



WIDZENIE BARWNE

- Czopki z barwnikami - 3 rodzaje
 - SWS - 420nm (niebieski) - 4% czopków
 - MWS - 530nm (zielony) - 32% czopków
 - LWS - 560nm (czerwony) - 64% czopków
- Przodek ssaków:
LWS + SWS (reagujący na ultrafiolet)



Rawka wieszczą (*Squilla mantis*) - 10 typów
czopków i oczy wrażliwe na polaryzację
światła!



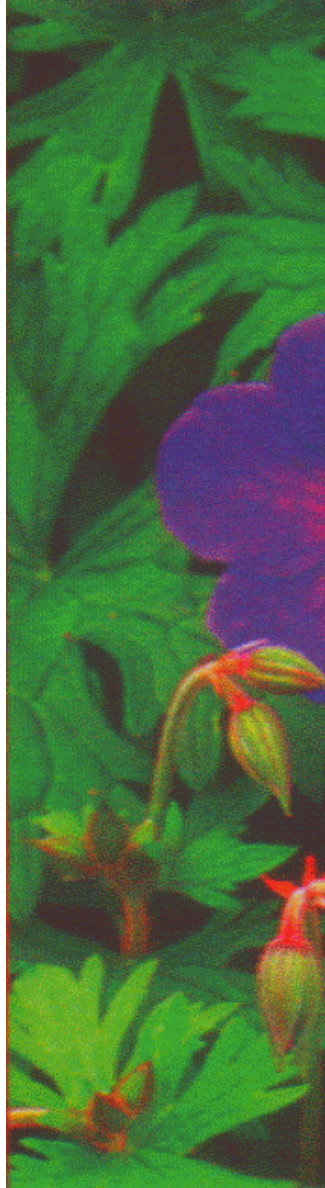
Byk nie rozróżnia czerwonego od zielonego!

osoba widząca wszystkie barwy

protanop – nie widzi czerwieni

deutranop – nie widzi zieleni

tritanop – nie widzi niebieskiego



WIDZENIE BARWNE

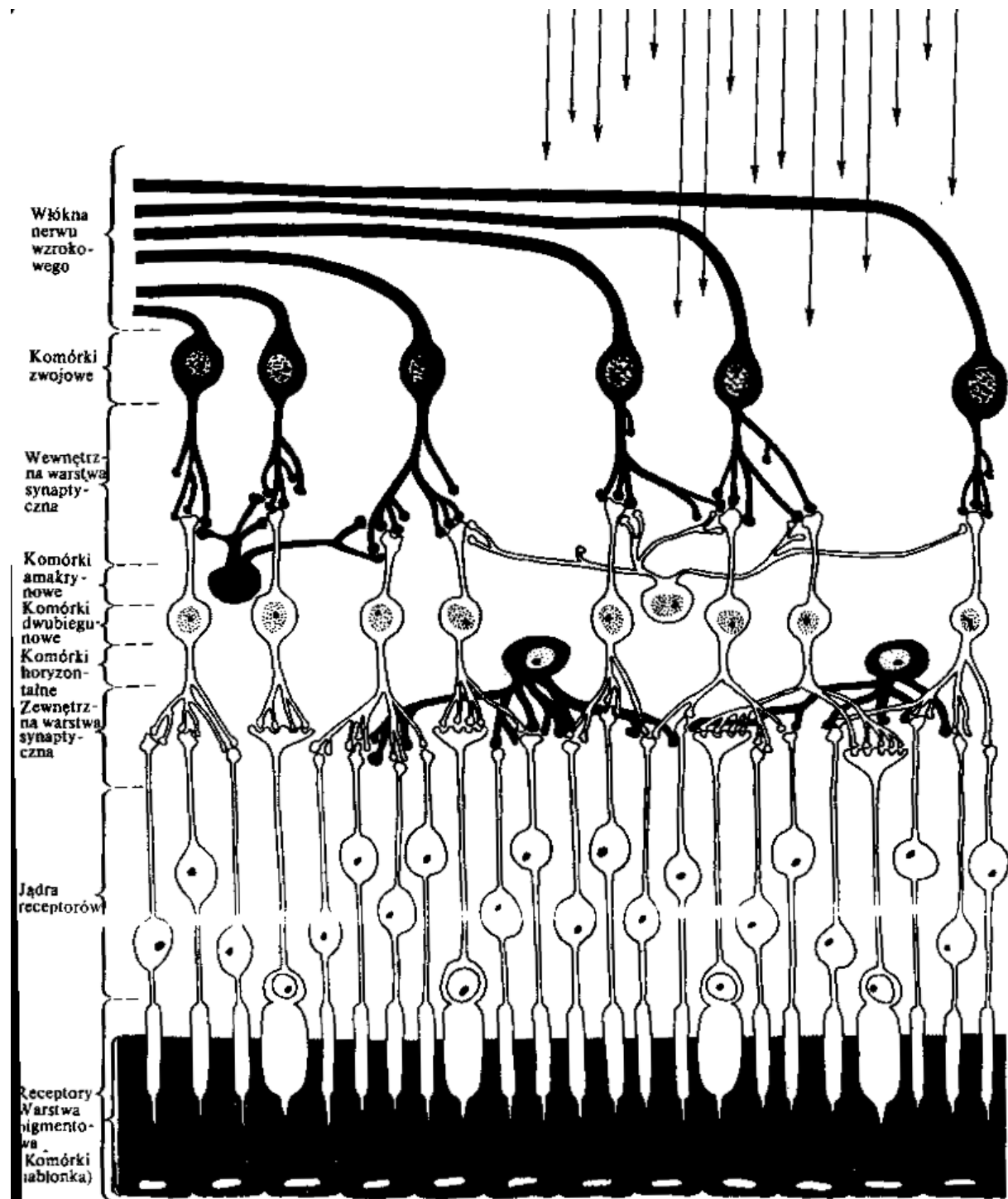
- Czopki - w błonie zewnętrznej komórek znajdują się białka z rodziny opsyn, wewnątrz nich substancja światłoczuła (pochodna witaminy A)
 - faza pobudzenia - wytworzenie impulsu nerwowego - powrót do stanu wyjściowego
- Kształt opsyny (zależny od układu aminokwasów) decyduje o długości fali, na którą reaguje barwnik

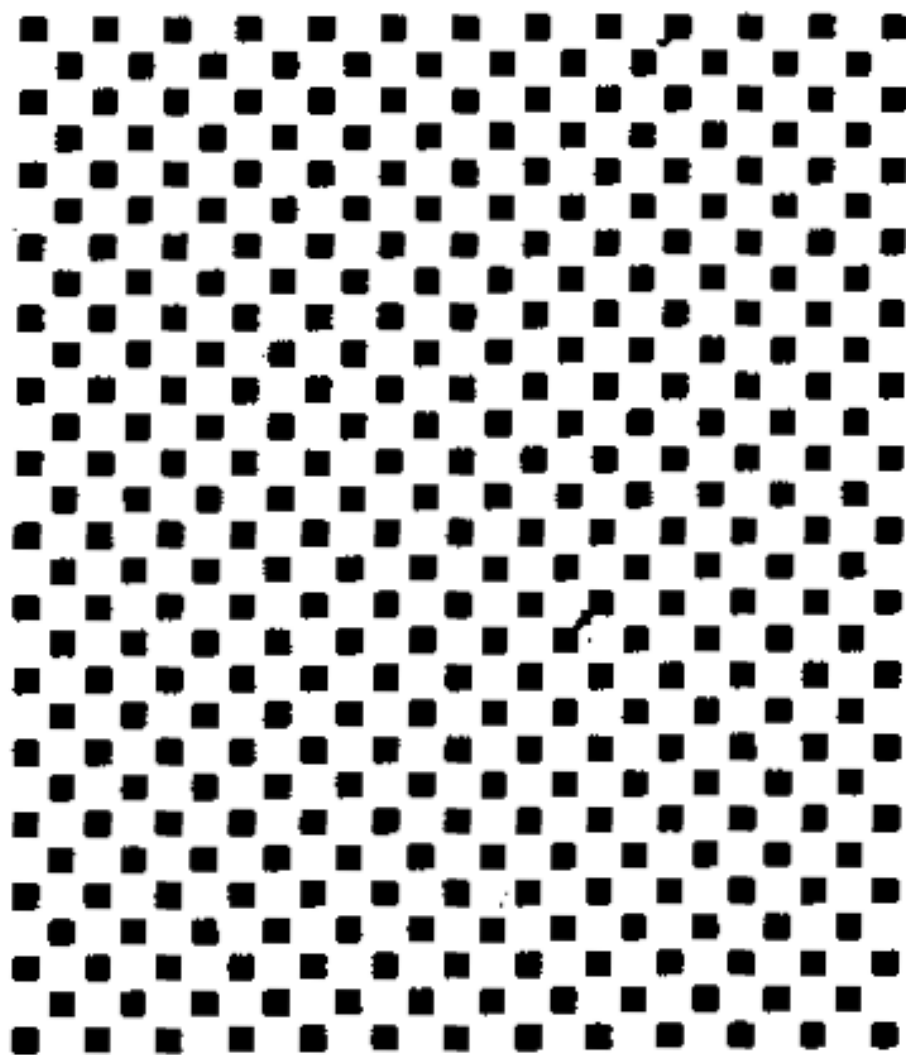
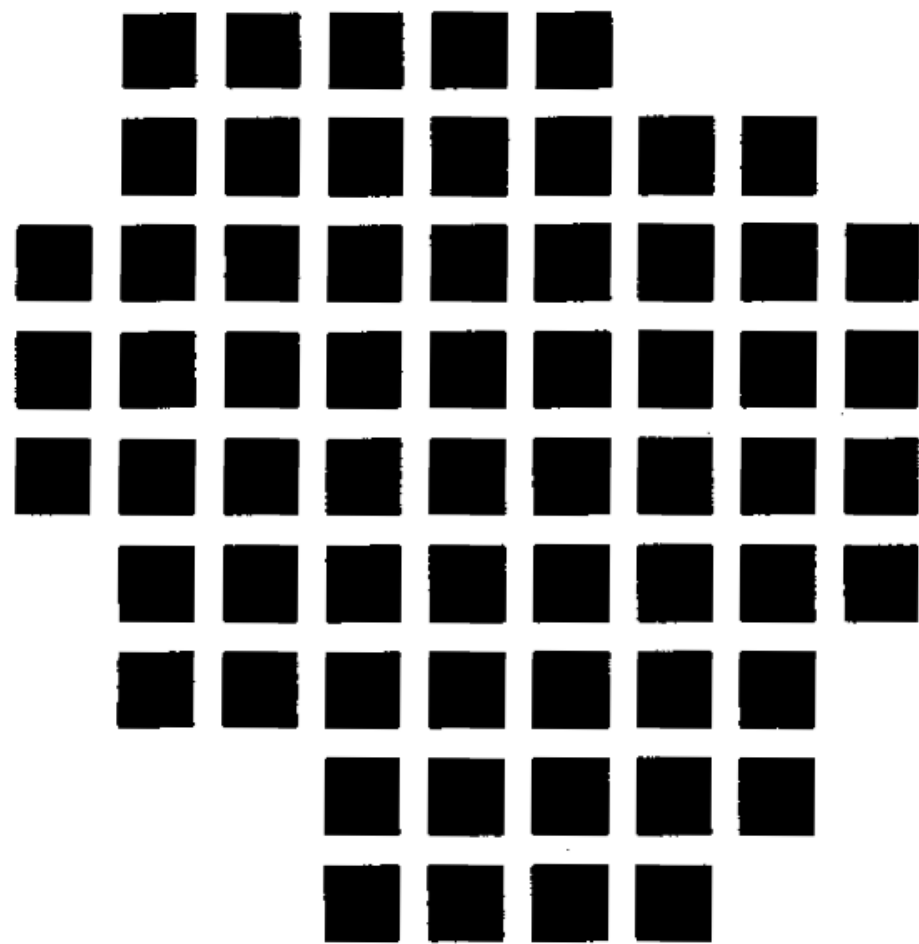
WIDZENIE BARWNE

- Reakcje chemiczne na światło: pierwszy eksperyment: „optigram” - utrwalenie obrazu na siatkówce oka żaby.
- Przebywanie w ciemności - siatkówka czerwono-purpurowa (barwnik - *rodopsyna*), w reakcji na światło żółknie (*retinene*) i z czasem blaknie zupełnie (*witamina A*).
- Wyblaknięcie 2% rodopsyny - 50-krotne obniżenie wrażliwości siatkówki

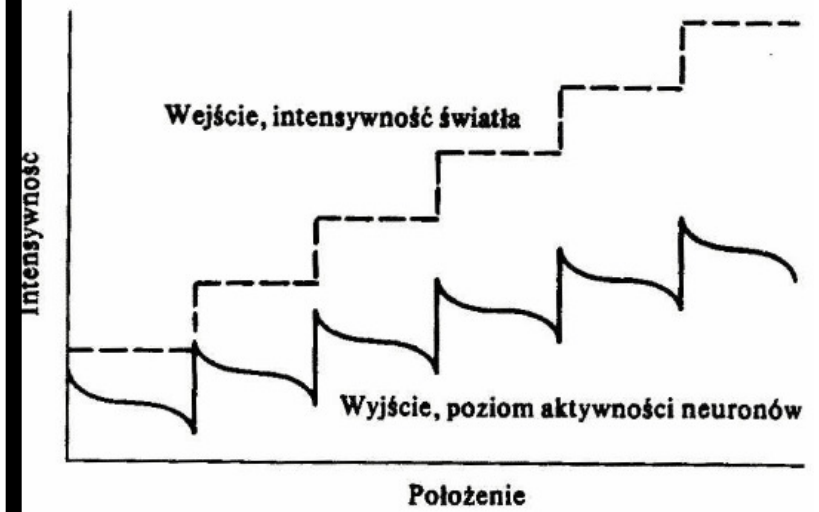
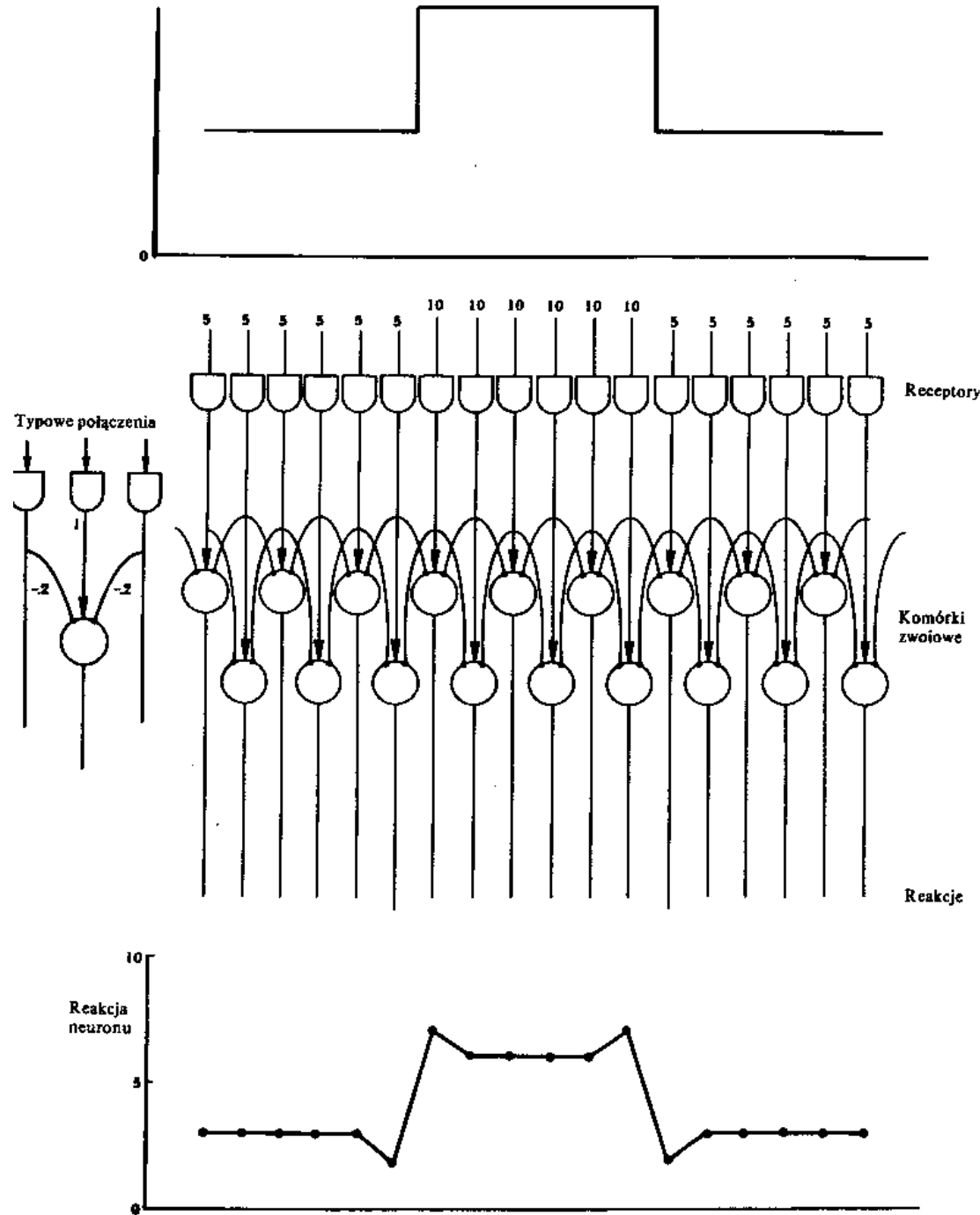
WIDZENIE BARWNE

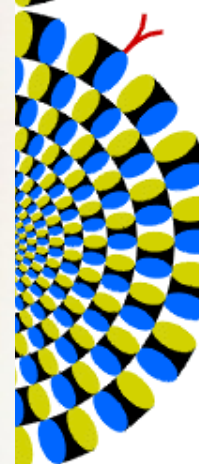
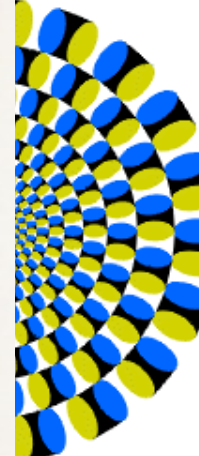
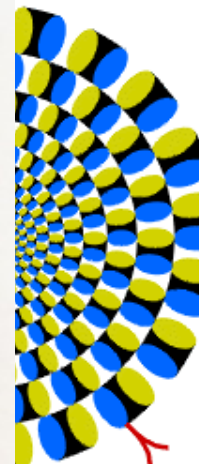
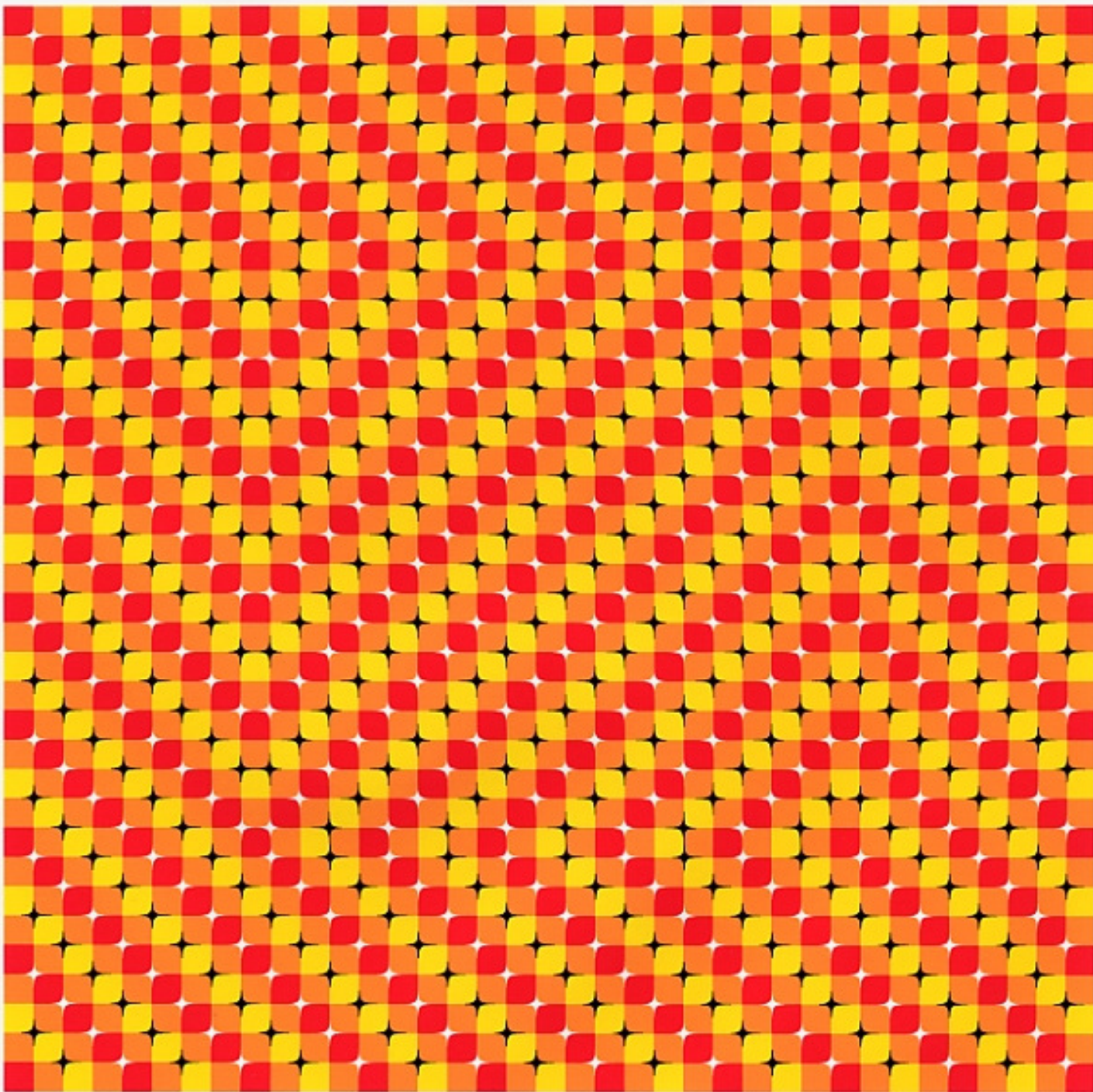
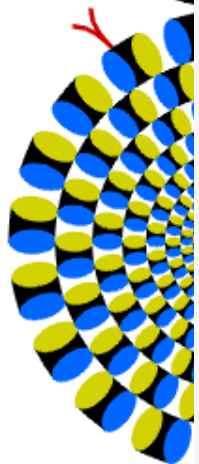
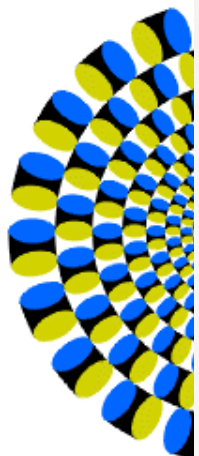
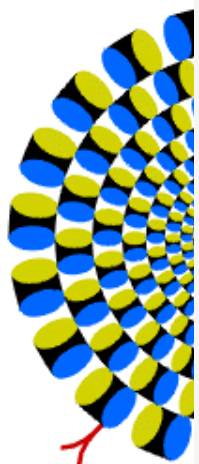
- Pręciki zawierają rodopsynę, do ich pobudzenia wystarcza nawet 1 foton! (widzenie w nocy)
- Wrażliwe na światło oraz na barwę niebieską (objaw Purkiniego: w półmroku niebieski i zielony intensywniejsze, czerwień prawie szara)



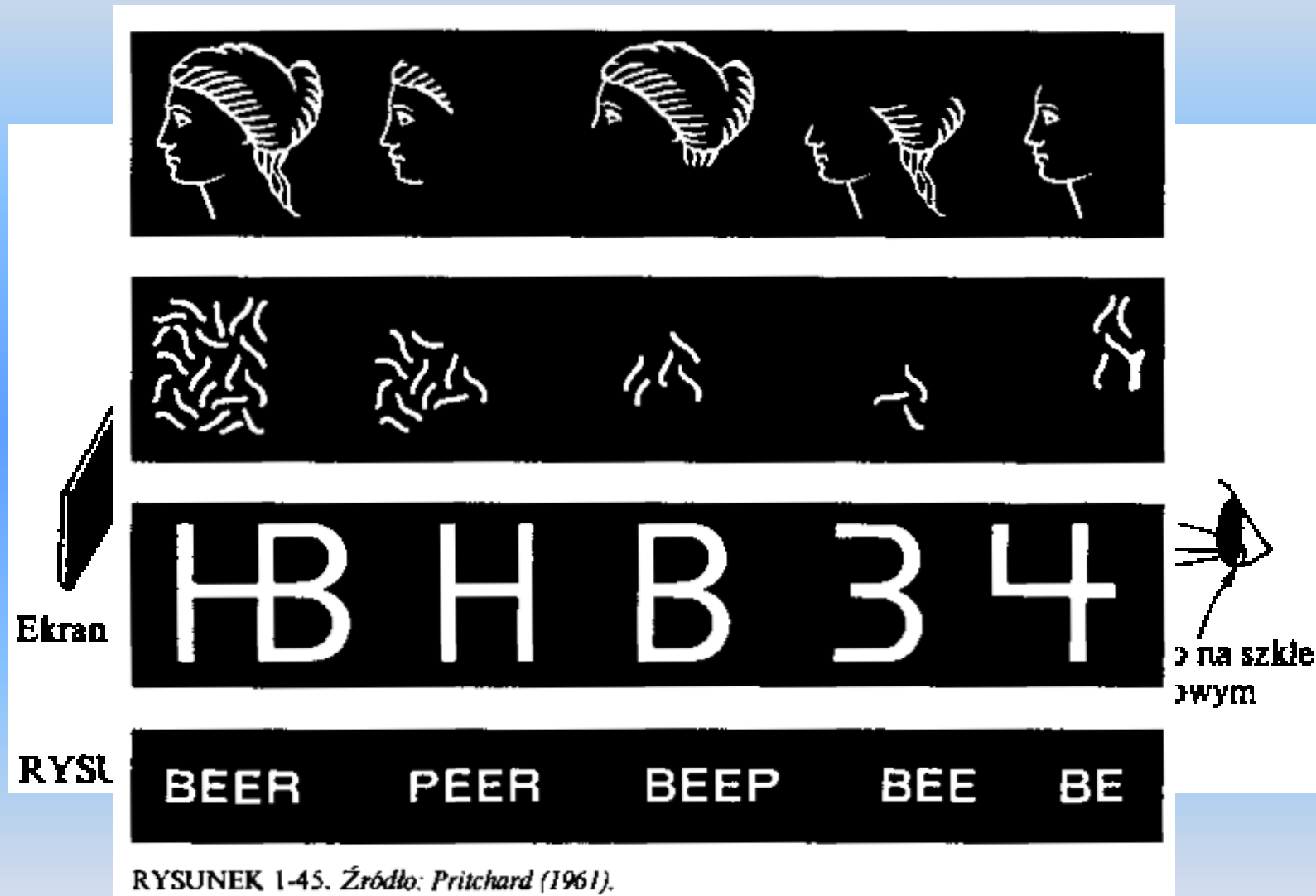


Przykład: pasy Macha





RUCHY SAKKADOWE OKA

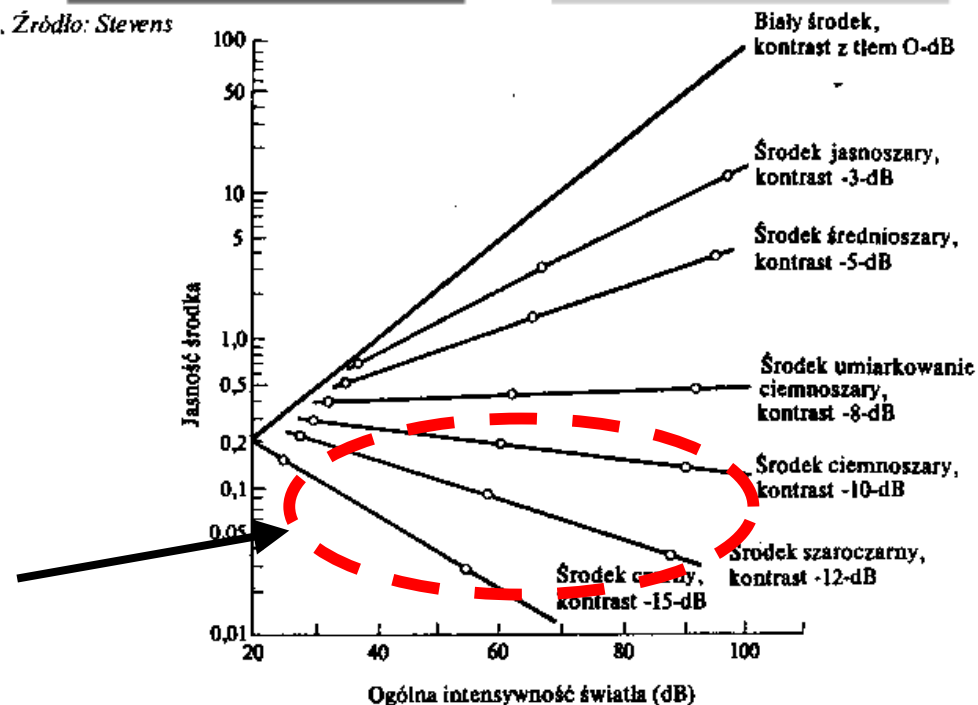


KONTRAST JASNOŚCI



RYСУNEK 5-8. Źródło: Stevens (1961b).

Kontrast postrzegany jest różnie w zależności od oświetlenia zewnętrznego: im bardziej wzrasta oświetlenie tym ciemniejszy wydaje się środek



JASNOŚĆ A GŁĘBIA

- Eksperyment z poczuciem głębi i jasności:
(Hochberg, Beck, 1954)
 - przykład

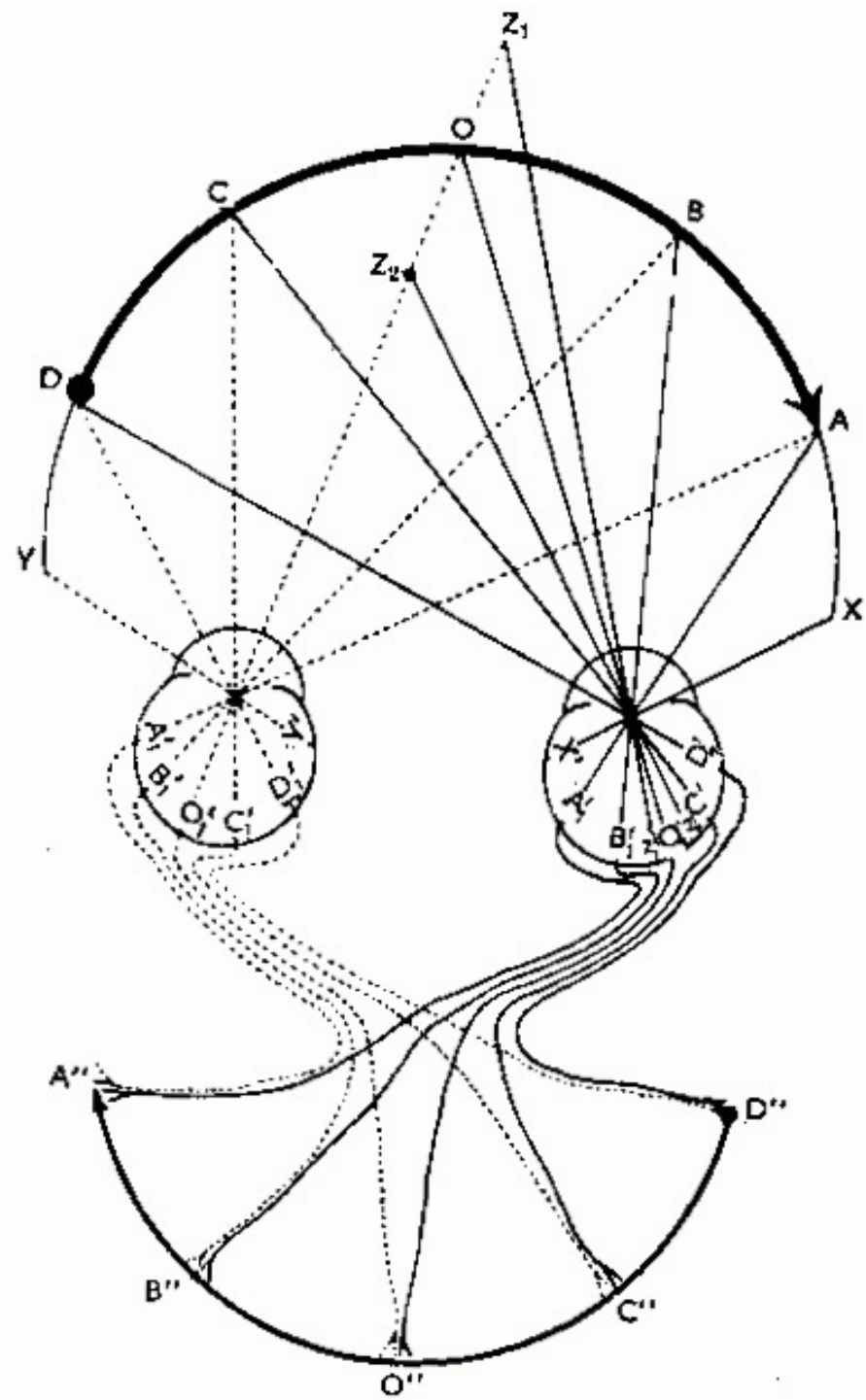
EFEKTY NASTĘPCZE

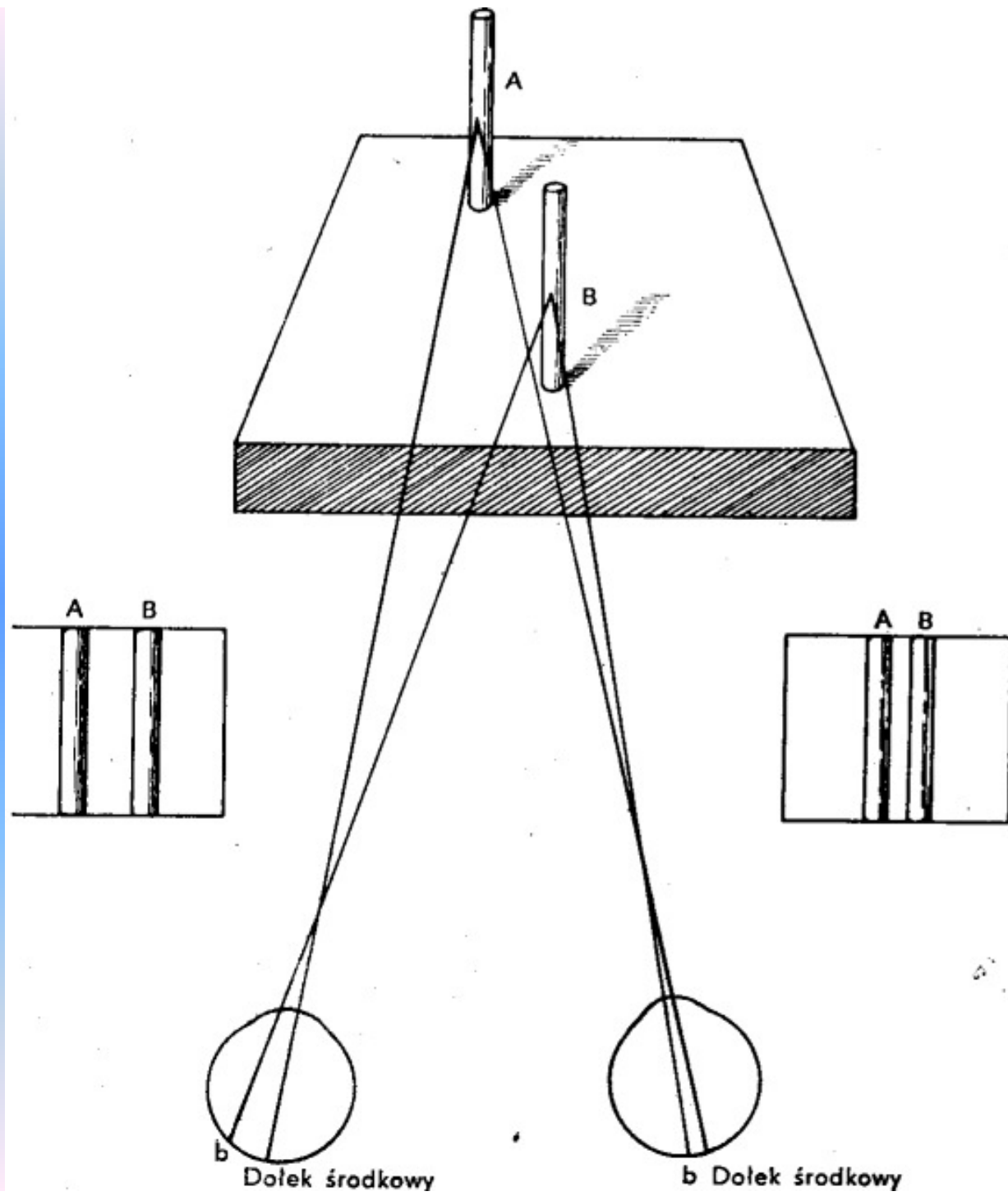
- Efekt następczy ruchu
optical
- Efekt następczy barwy: popularne „powidoki”
- Przyczyny powstawania: antagonistyczny układ receptorów ruchu i barw - jedna „połowa układu” ulega zmęczeniu zaburzając na dłużej układ równowagi

ROZPOZNAWANIE I LOKALIZOWANIE OBRAZÓW

- kora wzrokowa - rozpoznawanie przedmiotów
- wzgórki czworacze górne - lokalizowanie przedmiotów w przestrzeni

WIDZENIE OBUOCZNE

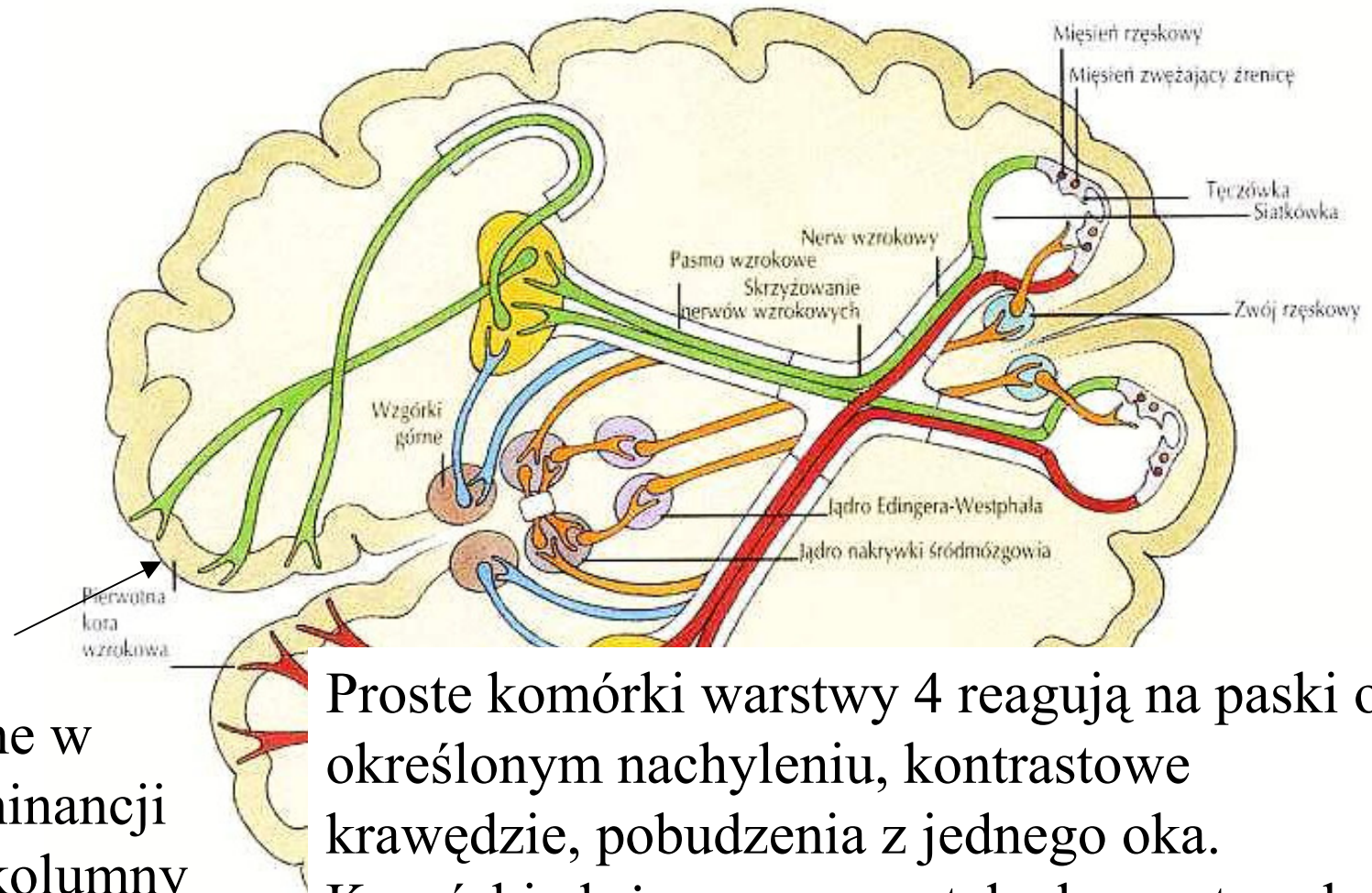




WŁASNOŚCI WIDZENIA ZWIĄZANE Z CZASEM

- Ciągłość światła migającego
 - obraz „przechowywany” przez około 150 ms
- Krytyczna częstotliwość migania
 - zależna od siły błysku,
 - prawo *Talbota* - światło migające postrzegane jest jako ciągłe o intensywności mniejszej o połowę
- 24 kadry, ale każdy rzutowany jest kilkakrotnie
- półobrazy w TV - 60 Hz

OŚRODKI WIDZENIA W MÓZGU



Komórki V1:
zorganizowane w
kolumny dominancji
dwuocznej i kolumny
orientacyjne

Proste komórki warstwy 4 reagują na paski o określonym nachyleniu, kontrastowe krawędzie, pobudzenia z jednego oka. Komórki złożone w pozostałych warstwach, reagują na sygnały z obu oczu.

OŚRODKI WIDZENIA W MÓZGU

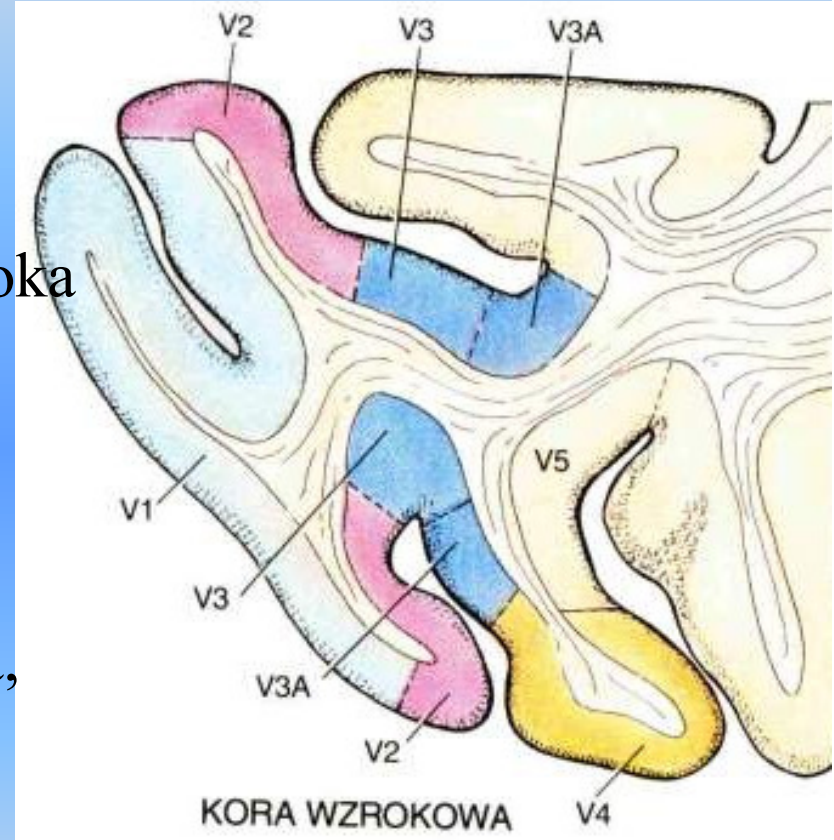
Szlak wielkokomórkowy kory wzrokowej:

niska rozdzielczość przestrzenna, wysoka wrażliwość na kontrast, szybkie przesyłanie sygnałów, bez koloru.

V1 + część obszaru V2 - analiza widzianego ruchu.

V1 + V5 - lokalizacja w polu widzenia, ruch.

V5 + płat ciemieniowy + tylna kora ciemieniowa - orientacja przestrzenna, postrzeganie głębi i ruchu, połączenie z wzgórkami czworaczymi (orientacja oczu).



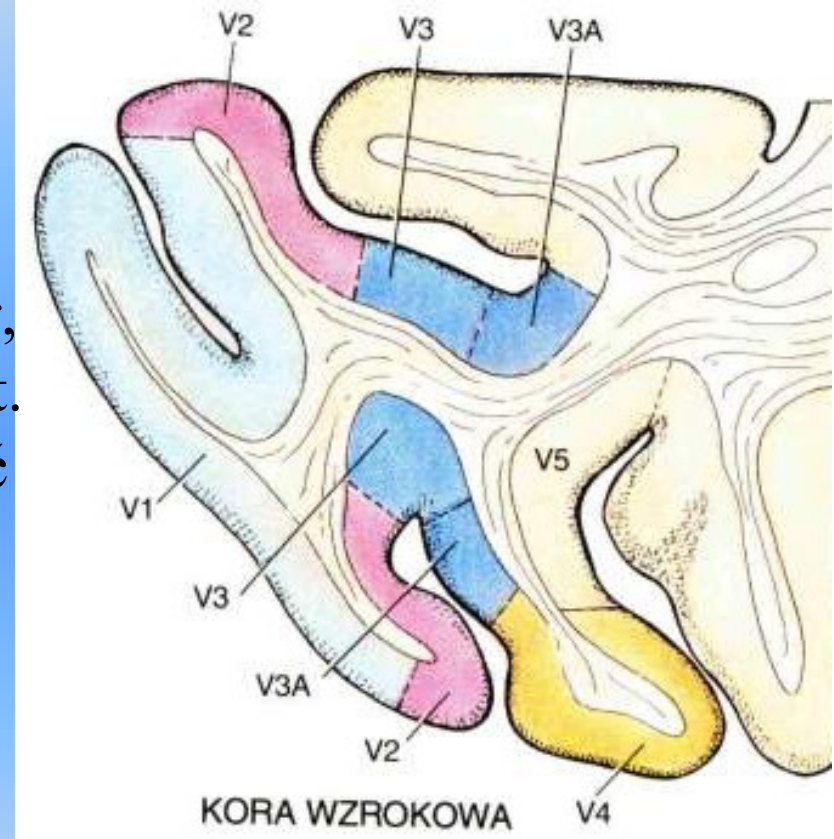
OŚRODKI WIDZENIA W MÓZGU

Szlak drobnokomórkowy kory wzrokowej:

duża rozdzielczość przestrzenna, kolor,
powolny, niska wrażliwość na kontrast.
V1 + V2 - orientacja linii, duża ostrość
widzenia, bez koloru.

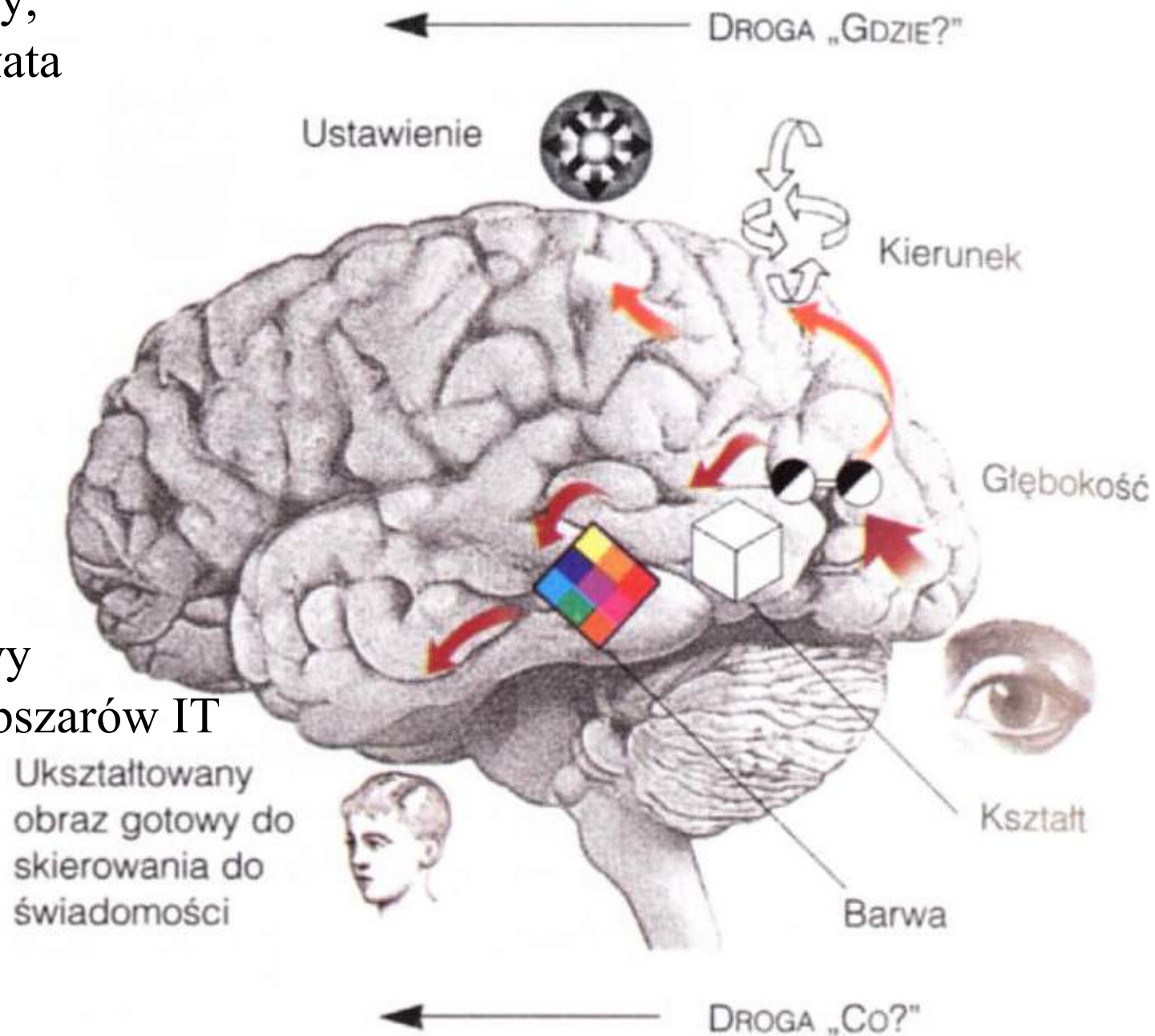
V1 + V3 - kształty, reakcja na kolor -
ciemne prążki

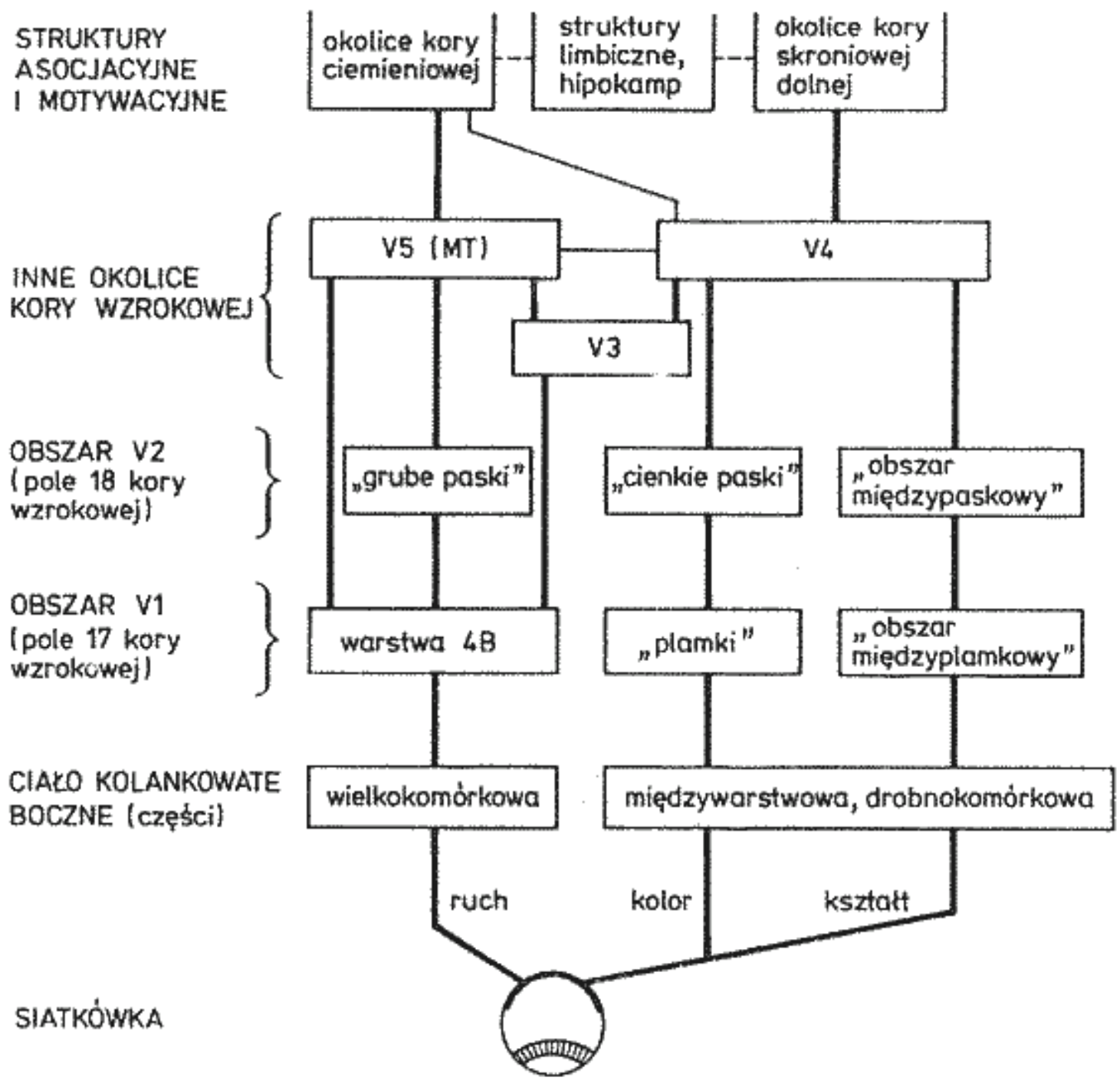
V2 + V4 - analiza koloru



"gdzie" - szlak wielkokomórkowy, zmiernający do płata ciemieniowego

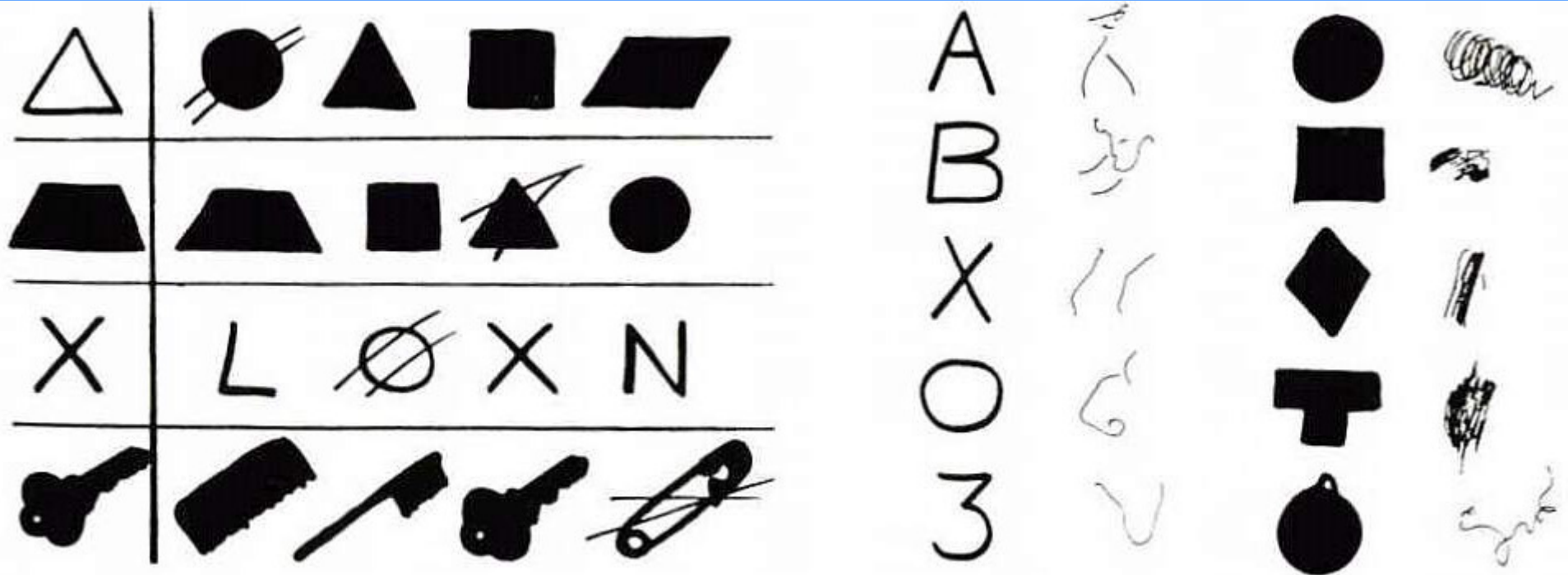
"co" = szlak drobnokomórkowy zmiernający do obszarów IT





USZKODZENIA OŚRODKÓW WIDZENIA

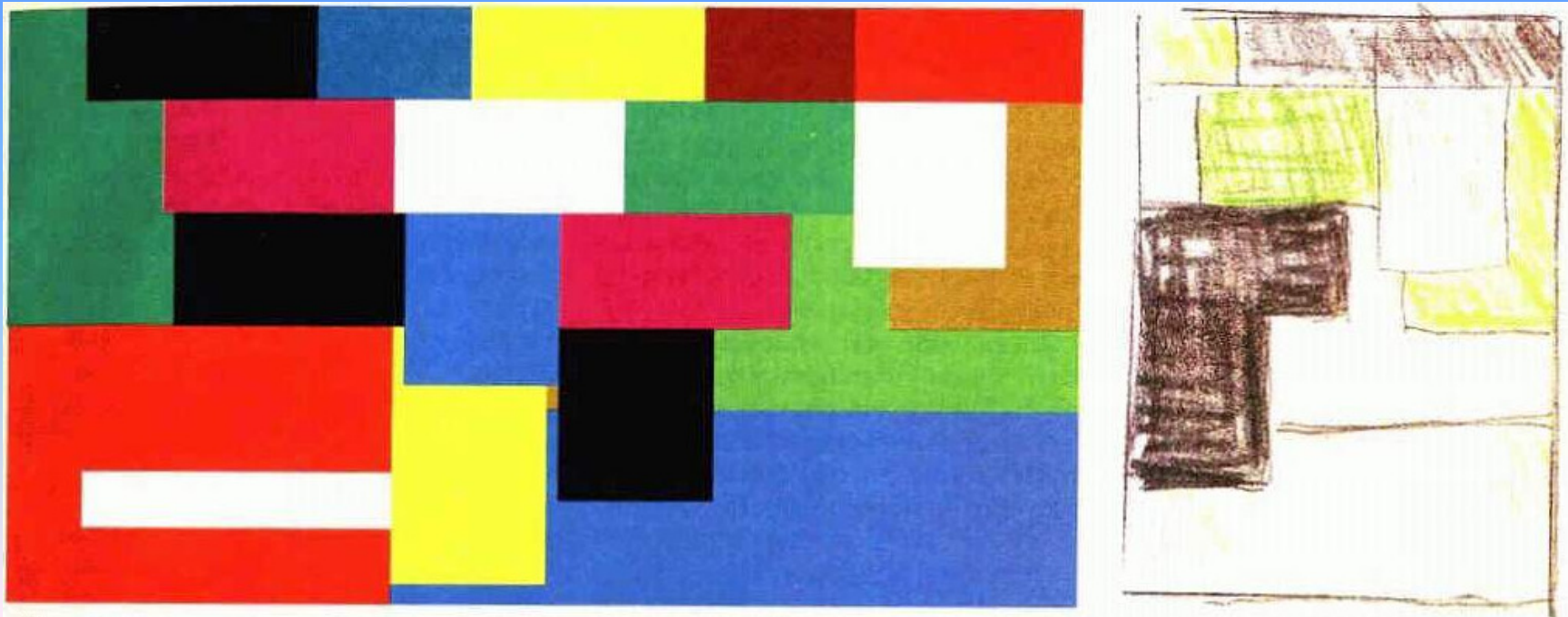
Uszkodzenia V2 - zaburzona percepcja kształtów.



USZKODZENIA OŚRODKÓW WIDZENIA

Uszkodzenia V4 - achromatopsja, ślepotą barw, zanik zdolności do widzenia kolorów.

Wrodzona: wyspa norweska i mikronezyjska (Sacks), społeczności niezdolne do widzenia kolorów.

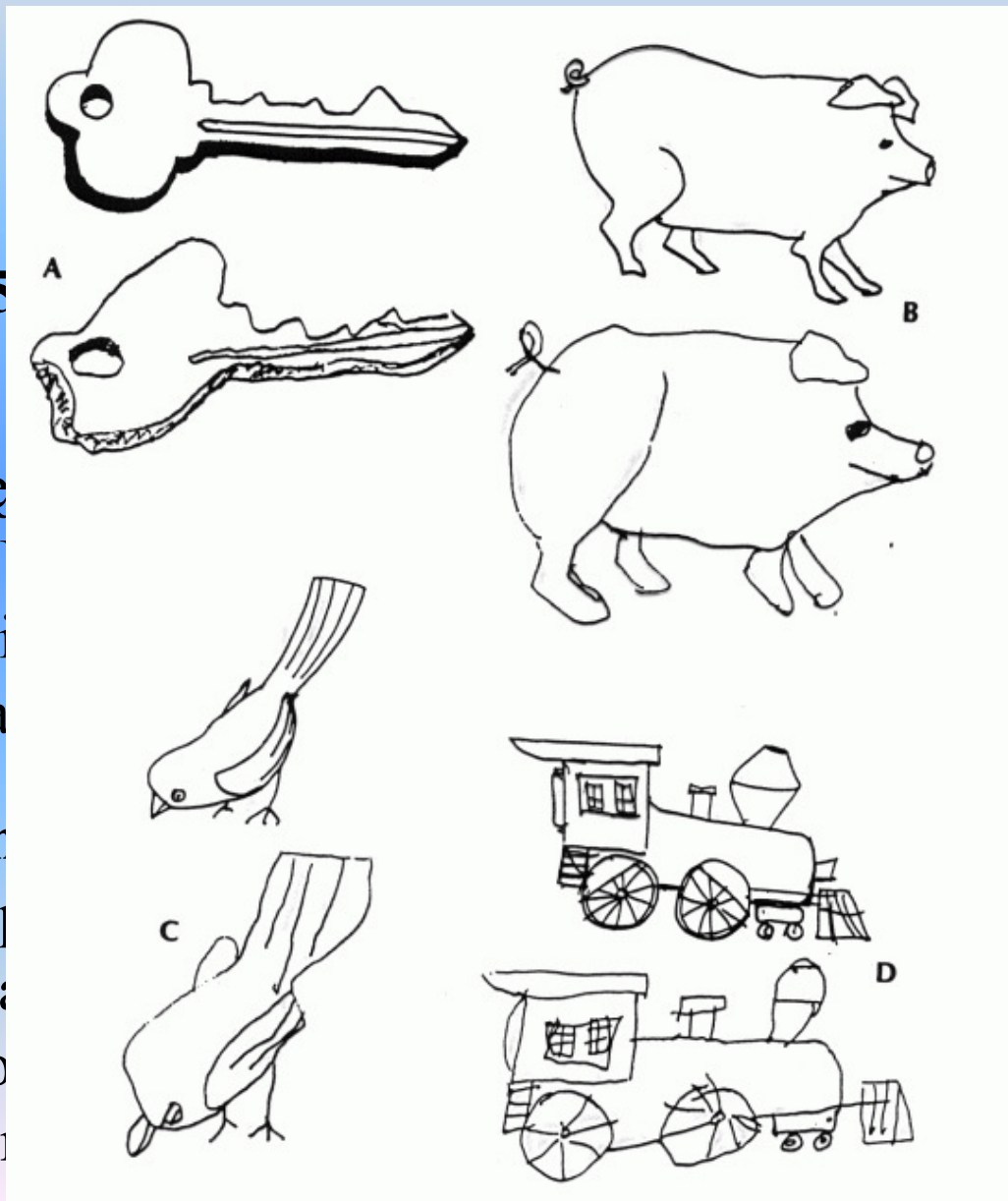


USZKODZENIA OŚRODKÓW

Uszkodzenia V5
ruch.

Obszar 37, zakreś
twarzy i miejsc.
do rozpoznawania
nam twarze Azja

IT w płacie doln
świadomego roz
działania (ślepot
rozpoznawania o
krzesel czy zwier



i, ale nie

poznawanie
niezdolność
podobne (jak

niezdolność do
zdolności do
e zdolności
samochodów,

PROTEZY WZROKU

- "Widzenie" u niewidomych przez pobudzanie skóry sygnałem z kamery.
- Analiza obrazu i zamiana na dźwięki.
- Pobudzenie bezpośrednio ośrodków widzenia



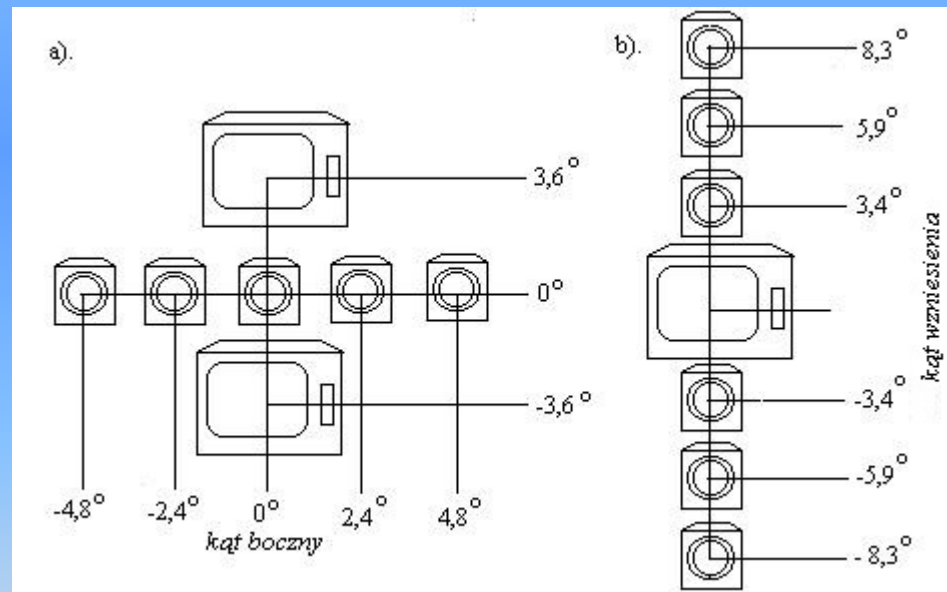
Stephen Chernin / AP

TESTY STROOPA

- Przykład testów

WPŁYW ŚCIAĞAJĄCY OBRAZU NA DŹWIĘK

- Wpływ obrazu spikera na postrzeganie kierunku jego głosu: Percepcja dźwięku w kierunku poziomym i pionowym.



J.C. Bennett, K. Barker, F.O. Edeko, "A New Approach to the Assessment of Stereophonic Sound System Performance", J. Audio Eng. Soc., vol. 33, No. 5, p. 314, 1985.

WPŁYW ŚCIAĞAJĄCY OBRAZU NA DŹWIĘK

- Wykorzystane źródła rzeczywiste i pozorne
- Wykazano wpływ ściągający wielkości kilkunastu stopni
- Wykazano osłabianie zjawiska w przypadku widoczności głośnika

J. Kamiński, M. Małasiewicz, "*Przeprowadzenie analizy wpływu obrazu na percepcje dźwięku w systemie dookólnym*", Praca dyplomowa, Katedra Inż. Dźwięku i Obrazu, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 2001.

WPŁYW ŚCIAĞAJĄCY OBRAZU NA DŹWIĘK

- „[...] obraz spikerki powodował większe „ściągnięcie” dźwięku u widzów mężczyzn niż u kobiet, natomiast badane kobiety zwracały większą uwagę na spikera męczyznę, niż na spikerkę...”

S. Komiyama, “*Subjective Evaluation of Angular Displacement between Picture and Sound Directions for HDTV Sound Systems*”, J. Audio Eng. Soc., vol. 37, No. 4, p. 210, 1989.

JAKOŚĆ DŹWIĘKU I OBRAZU

- Relacje jakościowe w ocenie materiału audio-wizualnego: wykazano wpływ degradacji jakości jednego z mediów na ocenę drugiego.

M.P. Hollier, R. Voelcker, “*Objective Performance Assessment: Video Quality as an Influence on Audio Perception*”, 103rd Eng. Soc. Conv., New York, Preprint No. 4590, September 1997.

JEDNOCZESNA PERCEPCJA DŹWIĘKU I OBRAZU

- **Synchronizacja:** dźwięk pomaga wyłapać istotne zdarzenia w filmie, synchr. Pomaga zrozumieć przekaz (Stein B.E., Meredith M.A., Huneycutt W.S., McDade L., *Behavioral indices of multisensory integration: Orientation to visual cues is affected by auditory stimuli*, Journal of Cognitive Neuroscience, 1(1), 12-24, 1989)
- **Asynchronizm:** (badane dla sekwencji mowy) opóźnienie 258ms, wyprzedzenie 131ms są wyraźnie postrzegalne. (badane dla efektów dźwiękowych) opóźnienie 187.5ms i wyprzedzenie 75ms są jeszcze oceniane jako poprawne. Detekcja łatwiejsza gdy dźwięk wyprzedza obraz. (Dixon N.F., Spitz L., *The detection of auditory visual desynchrony*, Perception, Vol. 9, 1980)

JEDNOCZESNA PERCEPCJA DŹWIĘKU I OBRAZU

- **Przestrzenność i perspektywa akustyczna** – proporcje między dźwiękiem bezpośrednim i pogłosowym powinny być zmieniane odpowiednio do ruchu kamery, by zachować realizm. Zależność jest dość silna – mowa osoby filmowanej z ujęcia dalekiego jest bardziej zrozumiała z dużym pogłosem niż bez niego! (Maxfield J.P., *Some physical factors affecting the illusion in sound motion pictures*, JASA, Vol. 3, 69-80, 1931.)
- **Ścieżka dźwiękowa** – muzyka w filmie może zmienić jego wydźwięk. (Lipscomb S.D., Kendall R.A., *Perceptual judgment of the relationship between musical and visual components in film*, Psychomusicology, Vol. 13, 60-98, 1994)

JEDNOCZESNA PERCEPCJA DŹWIĘKU I OBRAZU

- **Efekt McGurka** – percepcja mowy z towarzyszeniem obrazu – dźwięk zawiera nagrania mówionych fonemów, wideo przedstawia zsynchronizowane wypowiedzi fonemów podobnych. Zachodzi błąd w percepcji dźwięku - “ba” + „ta” = “da” (McGurk H., McDonald J., *Hearing lips and seeing voices*, Nature, Vol. 264, 746-748, 1976)
- Zachodzi podobny efekt dla instrumentów strunowych szarpanych i smyczkowych (Goldstein B.E., *Sensation and Perception*, New York: Brooks/Cole, 1996)