

# Jak widzą owady?

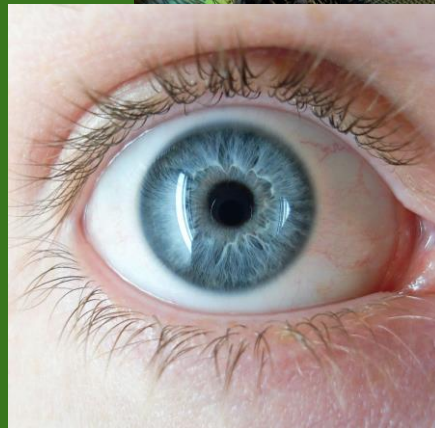


# DLACZEGO OWADY WIDZĄ INACZEJ NIŻ LUDZIE?

Przyjrzyjmy się narządom wzroku człowieka i owada. Różnią się, prawda? Spróbujemy rozwinąć ten temat i wyjaśnić, dlaczego owady widzą inaczej niż my.



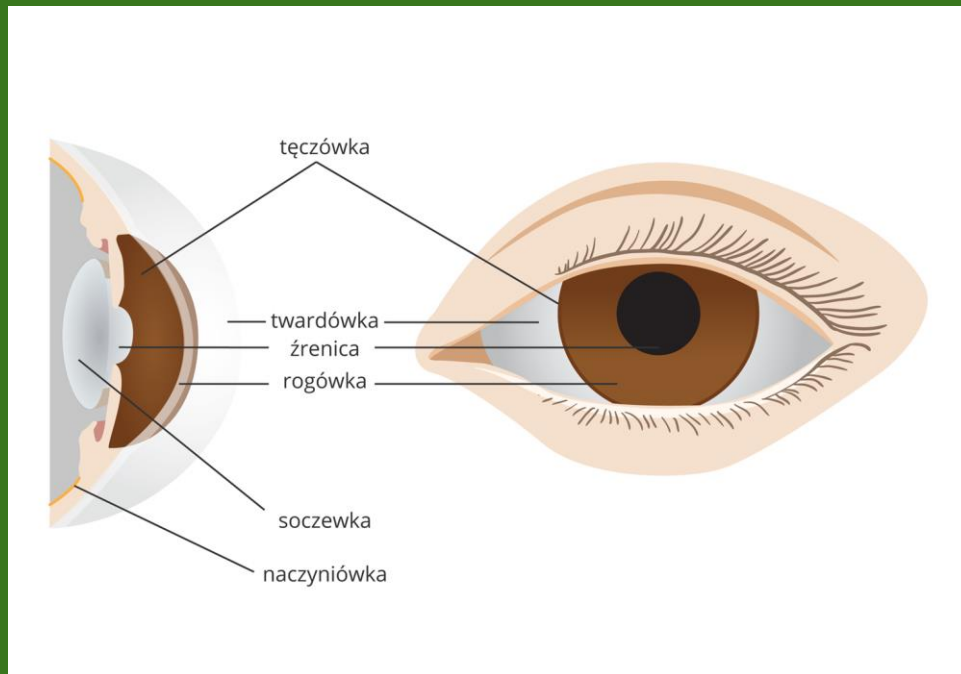
źródło: pixabay.com



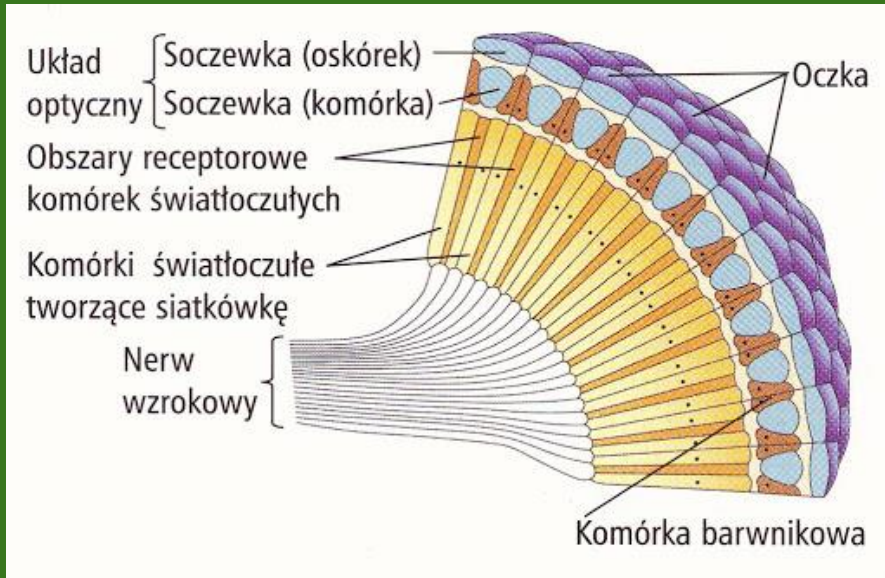
źródło: wikipedia.org

# OKO CZŁOWIEKA

W oku człowieka znajduje się **pojedyncza soczewka** o zmiennej ogniskowej, która rzuca obraz na siatkówkę. Wiązka światła gęsto upakowana fotoreceptorami pozwala na uzyskanie obrazu o dużej rozdzielczości.



# OKO OWADA



Oczy owadów to **oczy złożone** (mozaikowe). W większości są odmiennie ubarwione i mają błyszczącą powierzchnię, jaką jest rogówka. Oczy złożone składają się z charakterystycznie ułożonych **omatidiów**, z których każdy posiada własną rogówkę, komórki barwnikowe, aparat dioptryczny i receptor.

**Weźmy teraz  
„pod lupę”  
rodzaje oczu  
owadów.**



# OCZY APOZYCYJNE

-każde z omatidiów jest oddzielone od siebie komórkami barwnikowymi, które przepuszczają do soczewki prostopadłe promienie światła.

- powstający obraz jest sumą drobnych fragmentów i powstaje na zasadzie ich przylegania do siebie, tzw. **apozycji**.

**Oczy apozycyjne występują u owadów dziennych.**



# OCZY SUPERPOZYCYJNE



-posiadają mniejszą ilość omatidiów niż oczy apozycyjne.

– powstający obraz jest wynikiem nakładania się fragmentów całości czyli **superpozycji**.

**Oczy superpozycyjne występują u owadów nocnych.**

**Chyba udało nam się już  
zaobserwować różnice w  
budowie oczu ludzi i owadów.  
Jednak pozostaje pytanie: jak  
widzą owady? Pokażemy to na  
podstawie porównania  
obrazów.**







(1) obraz uzyskany przez ludzkie oko, (3) przez mrówkę robotnicę, (4) przez ważkę.

# JAKIE KOLORY WIDZĄ OWADY?

Fotoreceptory pszczoły nie widzą czerwieni. Natomiast widzą zielony, niebieski i UV. U motyli ta kwestia jest bardziej skomplikowana, ponieważ każda rodzina motyli widzi inaczej. Z całą pewnością możemy stwierdzić, że owady widzą barwy trochę inaczej niż ludzie.



symulacja widzenia pszczoły



symulacja widzenia motyla

Po prawej obraz widziany oczami pszczoły, po lewej oczami człowieka. Kolory płatków oraz wzory UV informują pszczołę o ilości **pyłku** i **nektaru**.



# OWADY WIDZĄ „SZYBCIEJ”

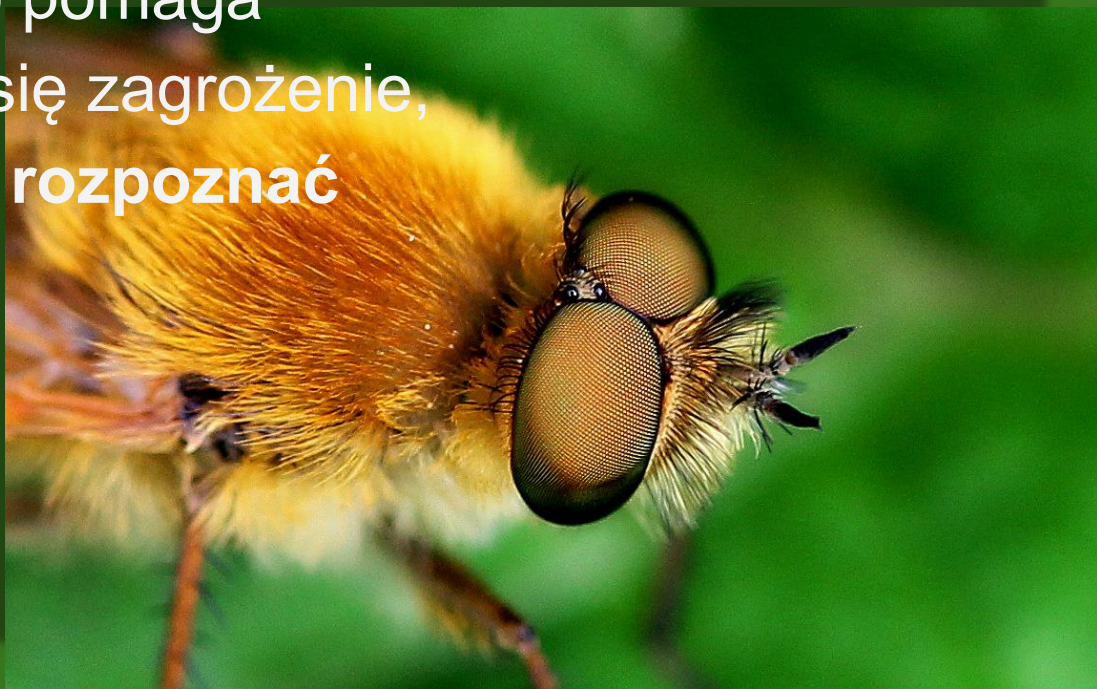


Na podstawie badań prowadzonych przez naukowców z Londyńskiego uniwersytetu, możemy dowiedzieć się, że owady potrafią dostrzegać kolory dwa, a nawet pięć razy szybciej niż ludzie. Pozwala na to bardzo szybka praca ich oczu i błyskawiczne przesyłanie obrazów do mózgu.

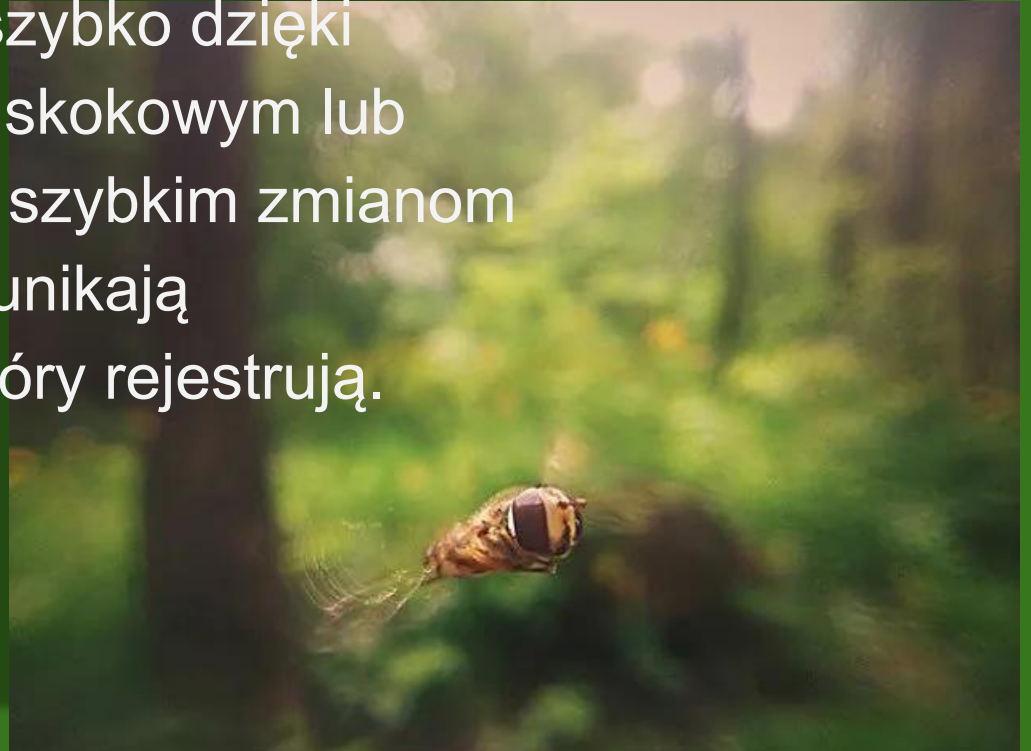
# CIEKAWOSTKI



Oko owada rozpoznaje **natężenie światła** oraz **ruch**, co pomaga zauważyć zbliżające się zagrożenie, natomiast **nie potrafi rozpoznać kształtów.**



Owady są w stanie zobaczyć obiekty poruszające się bardzo szybko dzięki  **ruchom sakkadowym** - skokowym lub szarpanym. Dzięki takim szybkim zmianom pola widzenia receptory unikają “zmęczenia” obrazem, który rejestrują.



Według naukowców  
muszka owocówka  
uzyskuje obraz  
o bardzo wysokiej  
rozdzielczości.





Obraz tworzony przez oczy owadów składa się z niewielkich fragmentów. Składają się one na pełny obraz przypominający **grafiki komputerowe** powstałe z wielu pikseli.



# Bibliografia

<https://tekaprzyrodnika.pl/piaty-element-ultrafiolet-czesc-1-fotografia-w-ultrafiolecie-jak-widza-owady-obrazy-roslin-w-uv/>

<https://ciekawe.org/2015/10/23/jak-widza-swiat-zwierzeta/>

<http://www.blog.bezokularow.pl/niesamowite-oczy-owadow-jak-to-dziala/>

<https://scienceinpoland.pap.pl/aktualnosci/news%2C459571%2Cowady-widza-lepiej.html>

<https://www.ekologia.pl/ciekawostki/pszczoły-widza-najszybciej-i-bardzo-kolorowo,12104.html>

<http://atlasprzyrodniczy.pl/2017/12/oczy-owadow/>

# Dziękujemy za uwagę!



Autorzy: Aleksandra Małek i Rozalia Cisoń