

MATERIAŁY POMOCNICZE DO WYKŁADU Z BIO- i HYDROAKUSTYKI

10. Bioecholokacja

S3. Bioecholokacja ultradźwiękowa w wodzie (na przykładzie delfinów butlonosych)

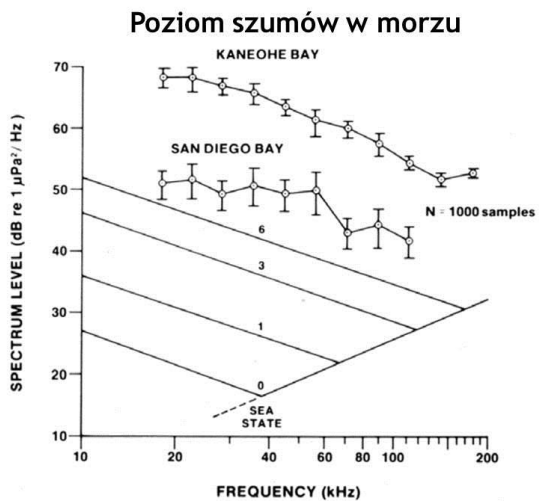
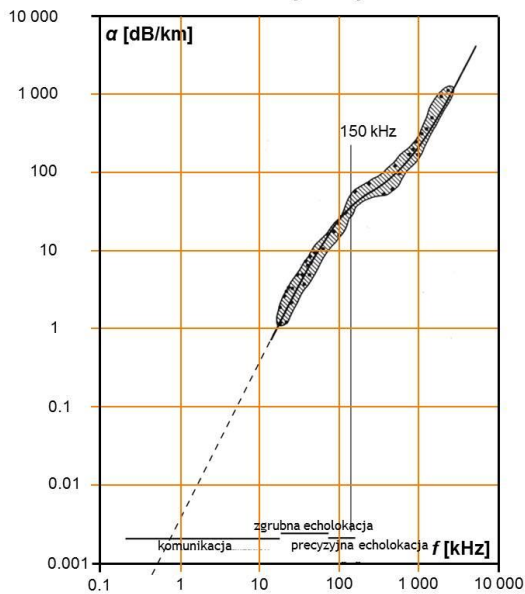
Wykorzystywanie **energii akustycznej** w przypadku **delfinów** jest najefektywniejszym sposobem monitorowania środowiska podwodnego w celu nawigacji, omijania przeszkód, polowania, wykrywania drapieżników i komunikacji wewnątrzgatunkowej.

Biosonar butlonosów jest znacznie bardziej skomplikowany i efektywniejszy niż jakiegokolwiek sonar zbudowany obecnie przez ludzi.

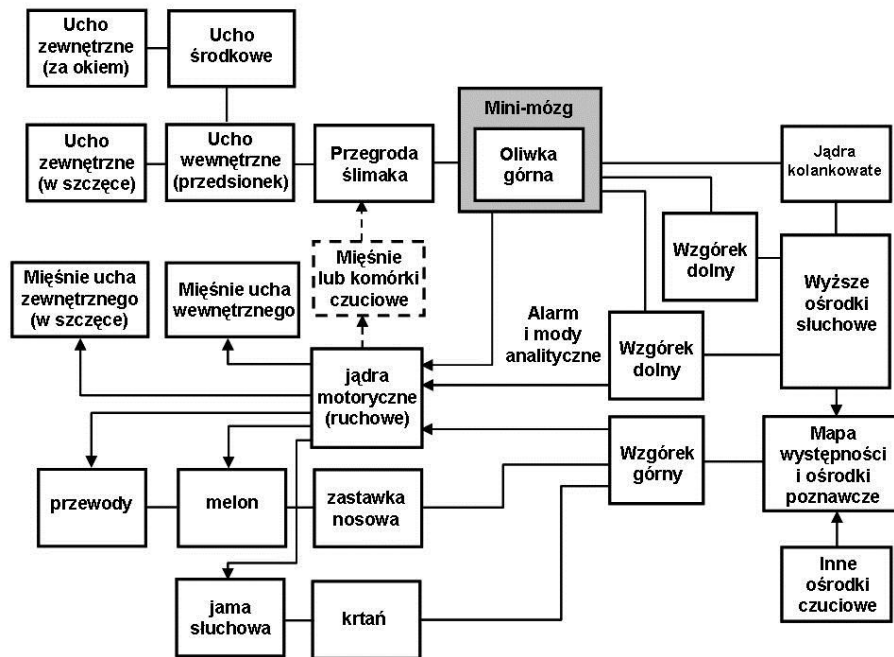
Biosonar butlonosów przewyższa systemy instalowane na myśliwcach F-117 (Nighthawk) i bombowcach strategicznych B-2 (Spirit).

S4. Tłumienie fali akustycznej i poziom szumów w morzu

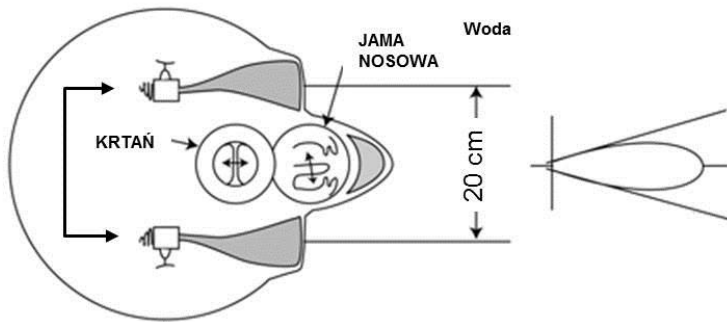
Tłumienie fal akustycznych w morzu



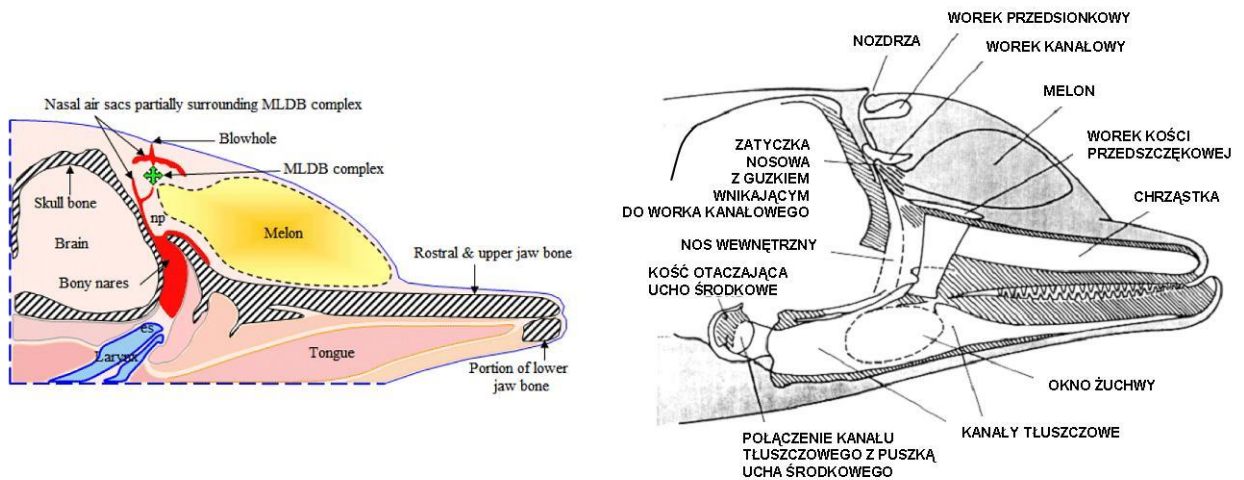
S5. System głosowy i słuchowy delfina



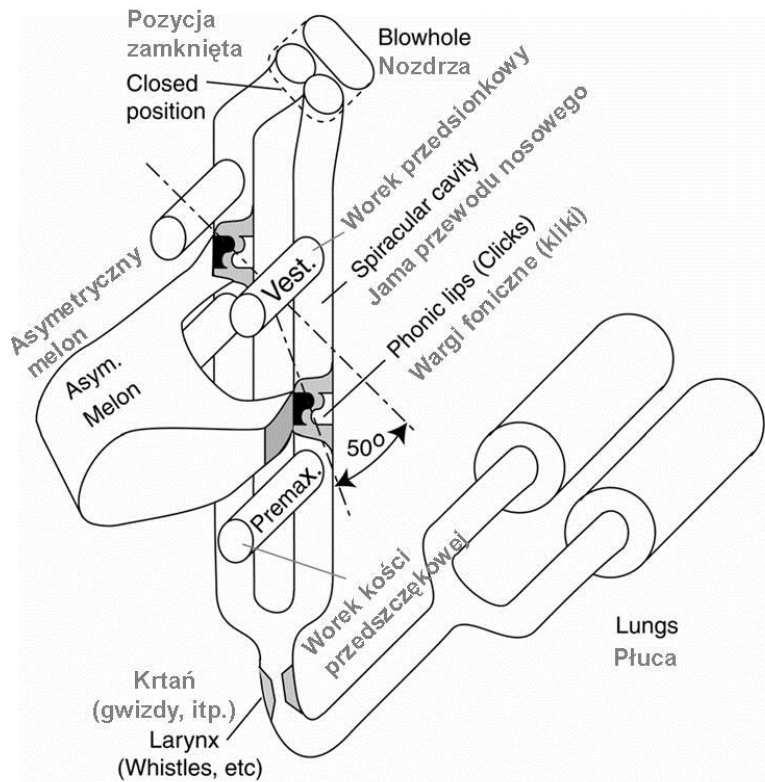
S6. Układ słuchowy delfina



S9. Generowanie fal akustycznych przez delfiny



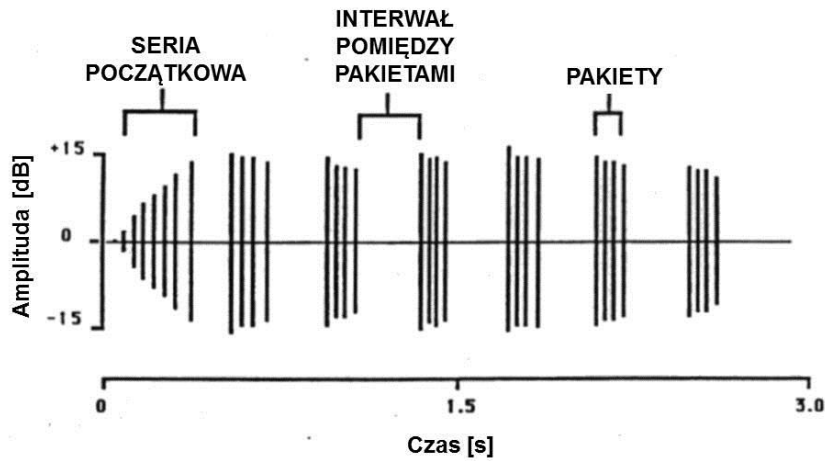
S10. Model generatora fal akustycznych delfina (wg Morrisa)



S13. Typowe sygnały akustyczne wytwarzane przez delfiny

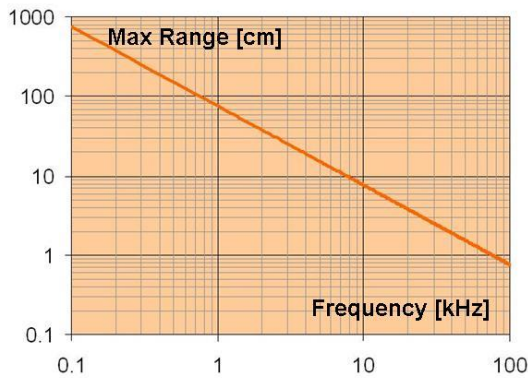
Zakres częstotliwości [kHz]	Rodzaj sygnału	Aktywny lub pasywny	Funkcja
Zgrubna echolokacja dalekiego zasięgu			
0.2 ÷ 0.9 kHz	odsluch spójny w fazie	pasywny	lokalizacja źródła
gwizdy 4 ÷ 20 kHz	odbicia przestrzennie spójne	aktywny	lokalizacja, namierzanie, częstotliwość Dopplerowska
szczekanie, skomlenie, zgrzyty 4 ÷ 20 kHz	jednośladowy sygnał	aktywny	komunikacja wewnątrzgatunkowa
Dokładna echolokacja bliskiego zasięgu			
klicki 30 ÷ 150 kHz	odbicia przestrzennie spójne	aktywny	lokalizacja, namierzanie, potencjalne obrazowanie akustyczne

S15. Sekwencje sygnałów UHF wytwarzanych przez delfiny (KLIKI)

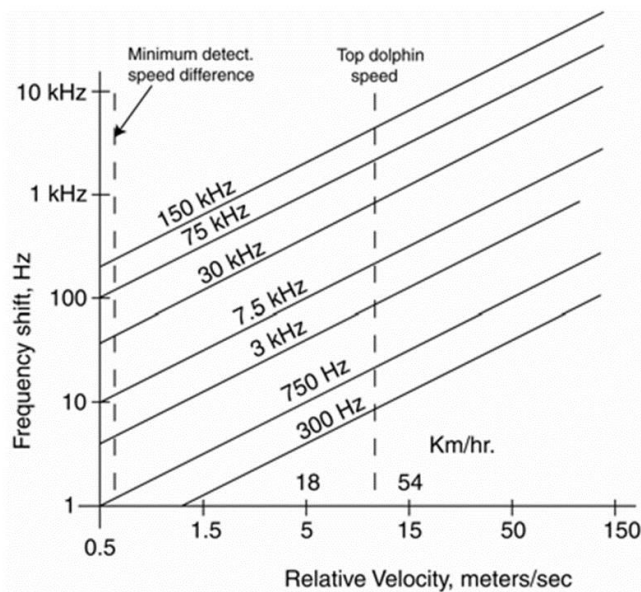


S19. Metody detekcji sygnałów akustycznych przez delfiny (FALA CIĄGŁA)

Niejednoznaczność pomiaru fazy



S23. Zależność częstotliwości dopplerowskiej od prędkości celu w morzu

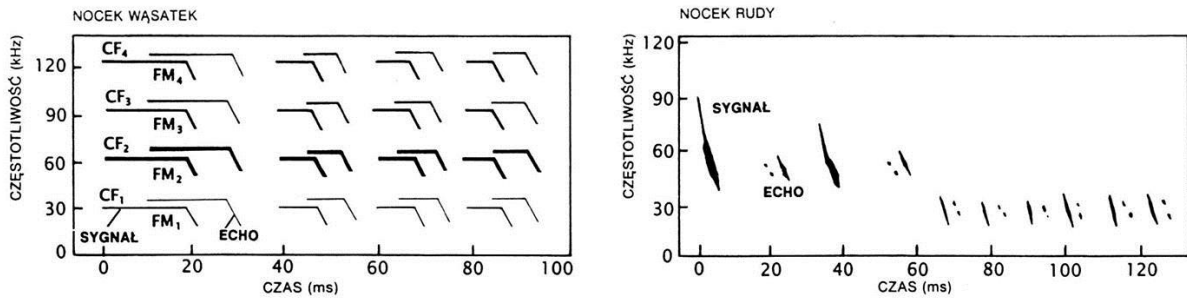


S24. Bioecholokacja ultradźwiękowa w powietrzu (na przykładzie nietoperza)

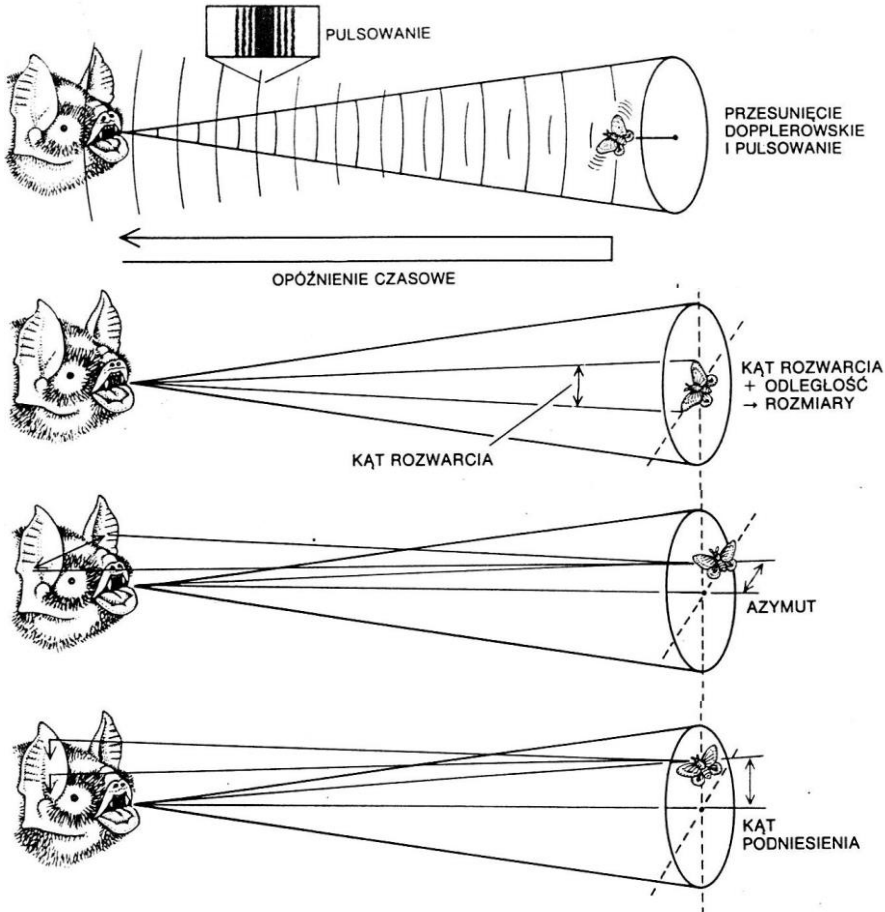
Biosonar nietoperza jest oceniany jako przewyższający najnowocześniejsze wojskowe urządzenia kosmiczne:

- przesunięcie dopplerowskie przynosi informację nie tylko o względnej prędkości lecącego owada, lecz także o prędkości uderzeń jego skrzydeł (rozpoznawanie owadów);
- analiza amplitudy echa określa rozmiary celu;
- amplitudy składowych częstotliwości informują o rozmiarach różnych elementów celu;
- różnice w intensywności i czasie nadejścia sygnału pomiędzy jednym a drugim uchem nietoperza określają azymut celu;
- wzór interferencyjny fal dźwiękowych odbitych wewnątrz małżowin usznych nietoperza określa kąt podniesienia obiektu.

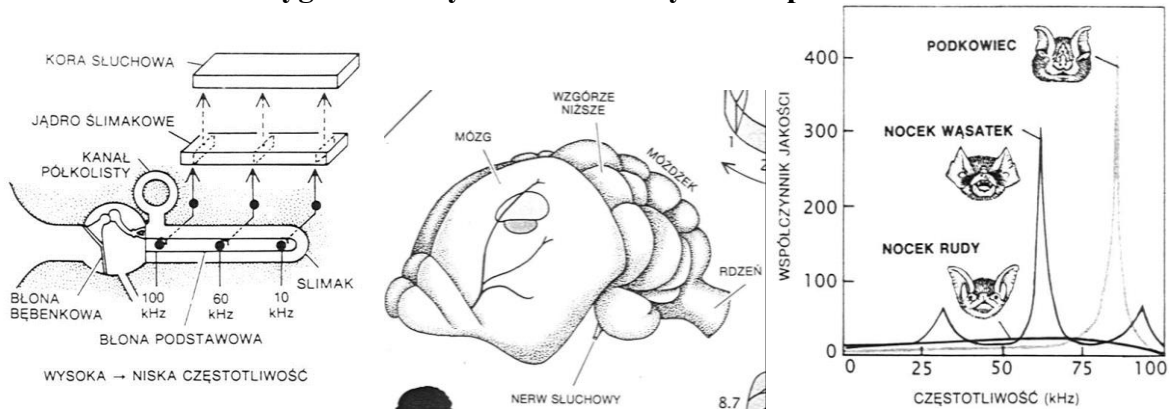
S27. Specyfika sygnałów echolokacyjnych nietoperzy



S28. Pozyskiwanie informacji z sygnałów echolokacyjnych



S31. Przetwarzanie sygnałów w systemie słuchowym nietoperza



S32. Obróbka informacji w korze słuchowej nietoperza

