

3.2. ODDZIAŁYWANIE I GRANICE EKSPOZYCJI INFRA- I ULTRADŹWIĘKÓW U CZŁOWIEKA

W życiu codziennym, a w szczególności w działalności gospodarczej stykamy się z infradźwiękami $f < 16$ Hz i ultradźwiękami $f > 16$ kHz. Przy małych intensywnościach tych zjawisk, poniżej 80 dB, przechodzą one niezauważone nie dając zauważalnych efektów psychofizycznych. Przy poziomach rzędu 120 dB i wyżej, efekty psychofizyczne mogą być groźne, nie każdy zaś wie, że otwarcie okna w jadącym samochodzie zwiększa generację infradźwięków do poziomu rzędu 100 dB. Warto więc w skrócie zapoznać się ze stanem wiedzy w tym zakresie, mimo że nie ma tu krajowych ustaleń normowych.

3.2.1. INFRADŹWIĘKI

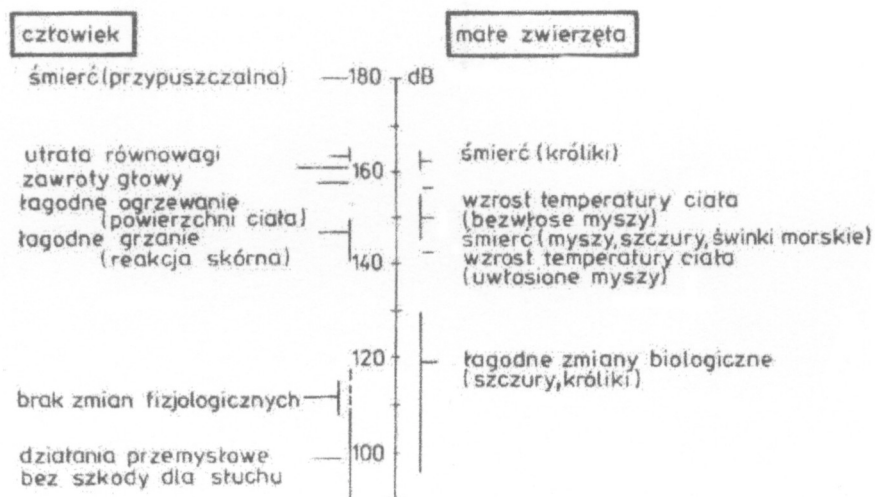
Człowiek narażony na infradźwięki o dużej intensywności odczuwa je nie tylko uchem, lecz całym ciałem odczuwając rezonanse i dolegliwości w poszczególnych organach: żołądku, wątrobie, płucach, oczach. Eksperymenty prowadzone dla częstotliwości $f < 100$ Hz i intensywności 120÷150 dB wykazały dużą szkodliwość infradźwięków, które powodują wadliwe działanie, choroby i uszkodzenia układów [46, r. 4]: krążenia, równowagi, trawienia, nerwowego i odpowiednich organów. Eksperymenty ze zwierzętami przy tych samych poziomach prowadzą do śmierci [42, c. 12]. Eksperymenty te doprowadziły do pewnych zaleceń dotyczących maksymalnie dopuszczalnej dawki infradźwięków

$$L_{\max} = 10 \lg \frac{t}{8} + 10 \lg \frac{f}{10} + 144, \text{ dB}, \quad (3.5)$$

gdzie t - czas ekspozycji w minutach, f - częstotliwość w Hz ($0 < f < 20$ Hz). Inne źródła podają, że poziom 120 dB dla 18 Hz nie może być przekroczony, z możliwością dodania trzech dB o każdą oktawę niżej (np. 123 dB dla 9 Hz).

3.2.2. ULTRADŹWIĘKI

Ultradźwięki o dużych intensywnościach w przyrodzie spotykane są rzadko. W przemyśle, w technologii mycia, czyszczenia, spawania, w sonochemii, poziomy dla częstotliwości 20÷40 kHz mogą sięgać 110-120 dB. Znacznie większe poziomy rejestruje się w laboratoriach badawczych aż do 160 dB.



Rys. 3.10. Fizjologiczne efekty ekspozycji na ultradźwięki ludzi i zwierząt [42. r. 12]

Notuje się wtedy, szczególnie u młodych pracowników, zmęczenie, utratę równowagi i bóle głowy. Więcej badań przy wysokich intensywnościach wykonano na zwierzętach. Podsumowanie takich obserwacji dla ludzi i zwierząt przedstawia, rys. 3.10. Jak widać na rysunku, 110 dB można zaproponować jako bezpieczną granicę działania ultradźwięków.