



**Základní škola a Mateřská škola Kladno,
Vodárenská 2115**

Název práce: **Infrazvuk a ultrazvuk**

Absolventská práce

Autor: Dominik Tománek

Třída: IX. A

Školní rok: 2013/2014

Datum odevzdání: 23. 5. 2014

Vedoucí učitel: Marek Veselý



Obsah

1. Úvod	str. 3
2. Infrazvuk	str. 3
2.1 Vznik infrazvuku	str. 3
2.2 Infrazvuk ve zvířecí říši	str. 3
2.3 Využití infrazvuku člověkem	str. 4
2.4 Dopad na lidský organismus	str. 5
3. Ultrazvuk	str. 5
3.1 Ultrazvuk ve zvířecí říši	str. 5
3.2 Využití ultrazvuku člověkem k vyhledávání	str. 7
3.3 Využití ultrazvuku člověkem v medicíně	str. 8
3.4 Využití ultrazvuku člověkem k čištění	str. 9
3.5 Využití ultrazvuku člověkem – jiná využití	str. 10
4. Závěr	str. 10
Seznam zdrojů	str. 11



1 Úvod

Tématem mé absolventské práce je „infrazvuk a ultrazvuk“. Toto téma jsem si vybral, protože mě vždy fyzika velmi zajímala, ba i dokonce fascinovala, proto jsem se rozhodl udělat toto téma. Myslím si, že mnoho lidí o tématu moc neví, proto se ho pokusím vysvětlit.

2 Infrazvuk

Infrazvuk je akustické vlnění, které není možno zaslechnout lidským uchem. Můžeme říci, že je nižší než 16 Hz, spodní hranice je asi 0.2 Hz. Lidské ucho slyší zvuky mezi 16 Hz - 20 000 Hz.

2.1 Vznik infrazvuku

Infrazvuk vzniká při otřesech půdy, sopečných činnostech, bouřkách, větrnými elektrárnami, ale i dopravními prostředky.

2.2 Infrazvuk ve zvířecí říši

Když se trochu podrobněji koukneme na některé živočichy: velryby, sloni, hroši, nosorožci, medúzy, okapi a aligátoři zjistíme, že se dorozumívají infrazvukem. Například sloni se mohou dorozumět na dálku několika kilometrů. Medúzy mohou vnímat infrazvuk pocházející z vln, proto se před bouřkou mohou vzdálit od pevniny.



Obrázek č.1: Dorozumívání slonů

2.3 Využití infrazvuku člověkem

Člověk využívá infrazvuk ve vojenství, nejznámější zbraní je zvukové dělo (sonické dělo), které dokáže sestřelit letadlo, ale používá se k odzbrojení nepřítele.



Obrázek č. 2: Využití infrazvuku ke zneškodnění nepřítele



Obrázek č. 3: Sonické dělo



2.4 Dopad na lidský organismus

I když infrazvuk neslyšíme, může způsobit vážné závratě. Můžeme také pociťovat tlak v uších (zalehnutí), dokonce v horších případech může nastat i infarkt. Bránit se infrazvuku je velmi složité, protože ho skoro žádný materiál neabsorbuje, proto jedinou možností jak se ubránit, je překrýt jiným slyšitelným zvukem.

3. Ultrazvuk

Ultrazvuk je akustické vlnění větší než 20 kHz (20.000 Hz), proto jej také nemůžeme slyšet. Vlnová délka ultrazvuku je menší než vlnová délka zvuku, to znamená, že ho zvířata slyší na menší vzdálenost. Výrazný rozdíl od zvuku je, že se lépe odráží od překážek a má menší absorpci ve vzduchu (v plynech) a v kapalinách.

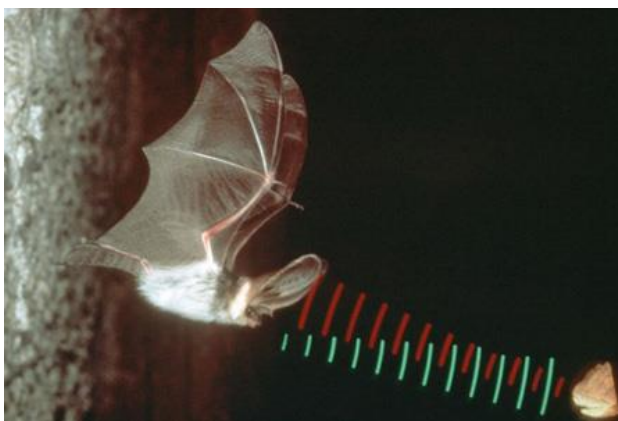
3.1 Ultrazvuk v zvířecí říši

Jak jsem říkal na začátku, lidé nemohou ultrazvuk slyšet, ale jsou některá zvířata, která můžou část ultrazvukového spektra slyšet.

Všichni asi známe největšího uživatele ultrazvuku - netopýra, který ho využívá ke své orientaci a lovu, nazýváme to echolokace (echo = ozvěna, lokace = zjišťování polohy).

Netopýr vytváří ultrazvuk třemi způsoby:

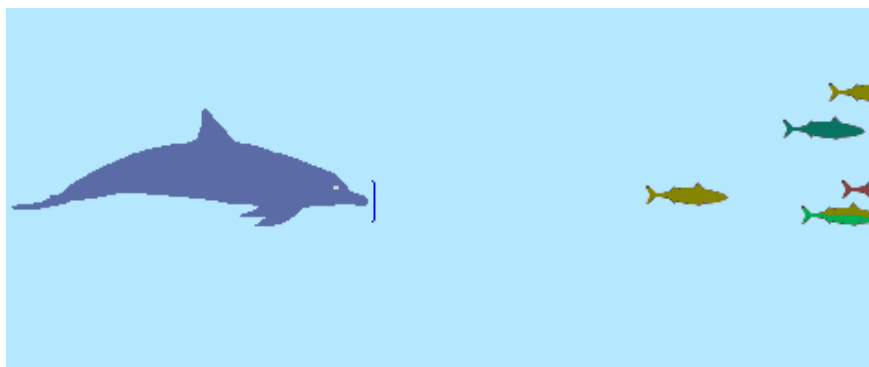
1. Mlaskáním jazyka
2. Údery křídel
3. V hrtanu (výkřiky)



Obrázek č. 4: Netopýří echolokace

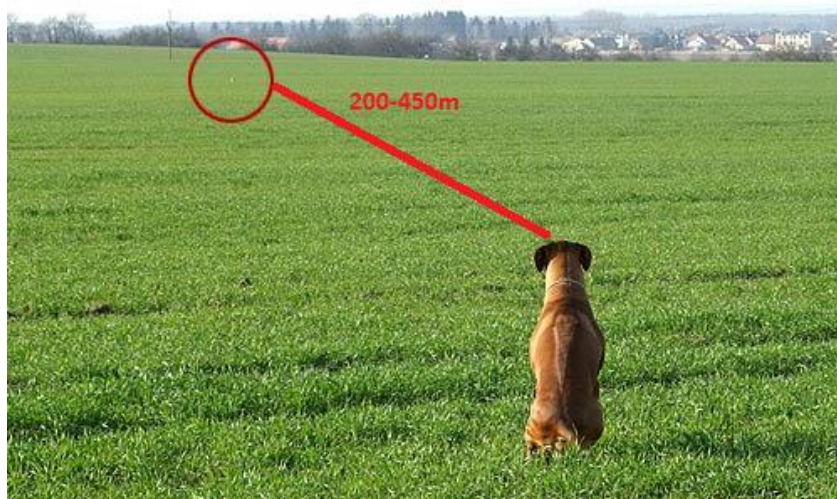
Netopýr vydá intenzivním kmitem, úderem, nebo výkřikem ultrazvuk, který se odrazí a netopýr ho citlivým sluchem opět přijme.

Dalšími známými uživateli ultrazvuku jsou delfíni, ti používají ultrazvuk pouze k lovu. Funguje to na stejném principu, jako u netopýrů, ve vodě vysílá krátké intenzivní výkřiky, a z jejich odrazu pozná třeba velké hejno ryb, či blížící se nebezpečí.



Obrázek č. 5: Delfin loví

Posledním známým živočichem, který dokáže zaslechnout zvuk je pes. Všichni známe ultrazvukovou píšťalku (píšťalku pro psy), která je právě založená na funkci ultrazvuku. Pes dokáže vnímat ultrazvukové spektrum až do 100 kHz, tento zvuk dokáže slyšet až na několik set metrů.



Obrázek č. 6: Pes slyší píšťalku na stovky metrů



Obrázek č. 7: Psí píšťalka

3.2 Využití ultrazvuku člověkem k vyhledávání

Člověk využívá ultrazvuk k mnoha účelům: ke zkoumání dna vody, polohy ledovce a hejna ryb. K této činnosti nám slouží echolokace, nebo-li radar. Radar vysílá krátké ultrazvukové signály, které se odráží ode dna vody. Francouzský fyzik Paul Langevin zkonstruoval přístroj na hledání ponorek. V tomto přístroji, nazvaném ultrazvukový lokátor, vysílal zdroj ultrazvukových kmitů do zvoleného směru pod vodou úzký ultrazvukový paprsek. Ultrazvuk se šířil přímočaře rychlostí jeden a půl kilometru za vteřinu a měl-li volnou dráhu, ztratil se v prostorách oceánu. Vyskytl-li se na dráze paprsku nějaký předmět, který se svou hustotou lišil od hustoty vody, ultrazvukové vlny se odrazily od tohoto předmětu a vrátily se zpět ke zdroji



Obrázek č. 8: Ultrazvukový lokátor

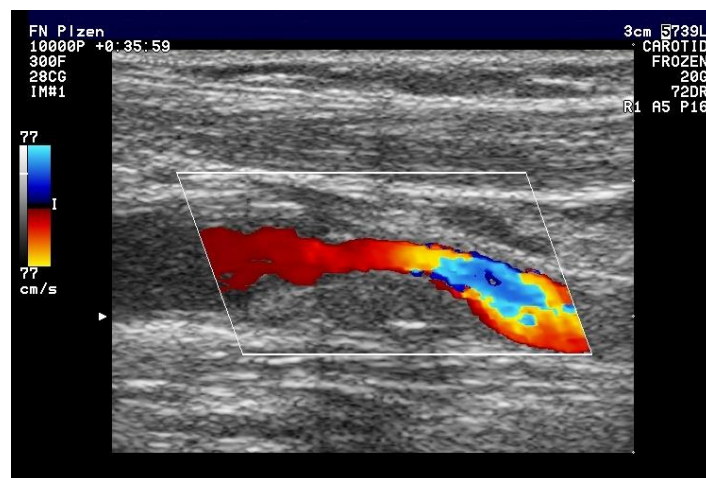
Dále člověk využívá ultrazvuk ke hledání skrytých vad materiálů, tomuto využívání říkáme defektoskopie. Je založen na odrazu ultrazvukových vln, pokud je v materiálu nějaká vada (dutina, trhlina) ultrazvukový signál se odrazí a vrátí zpět do přístroje, kde jej vyhodnotí a určí přesnou pozici vady.



Obrázek č. 9: Defektoskop

3.3 Využití ultrazvuku člověkem v medicíně

V medicíně se také využívá ultrazvuk, říkáme tomu sonografie. Používá se při lékařských vyšetřeních. Ultrazvukové vlny o frekvenci 1 až 18 MHz procházejí tělem a odrážejí se od jednotlivých orgánů, resp. od přechodu mezi tkáněmi s různou akustickou impedancí (odporem), nebo ke zkoumání plodu (ultrazvuková diagnostika)



Obrázek č. 10: Sonografie krční tepny



Obrázek č. 11: Ultrazvuk plodu ve 3. měsíci

3.4 Využití ultrazvuku člověkem k čištění

Toto využití je velmi nákladné a velmi náročné. Princip čištění v ultrazvukové čističce je založen na principu kavitace (narušování povrchu prudkým nárazem kapaliny na předmět). Při rozsahu frekvence 20 až 40 kHz jde o rychlé čištění velkých nečistot, v rozsahu 40 až 70 kHz o jemnější čištění a pro 70 až 200 kHz velmi jemné čištění (například optiky).



Obrázek č. 12: Ultrazvuková čistička



3.5 Využití ultrazvuku člověkem – jiná využití

Poslední využitími je sterilizace vody, mléka a jiných roztoků, promíchání galvanické lázně či vytváření suspenze, ultrazvuková liposukce.

4. Závěr

V závěru bych chtěl krátce zhodnotit moji absolventskou práci. Myslím, že mé téma bylo velmi zajímavé, poučné a dokonce zábavné.

Zjistil jsem, že nemůžeme slyšet ani jeden tento zvuk, ale zvířata mohou, některá jej využívají k dorozumívání, jiná zase k orientaci, zkrátka každý k něčemu.

Určitě si myslím, že lidstvo bude dále využívat ultrazvuk a infrazvuk a jeho schopnosti se budou dále rozšiřovat mnohými vynálezy.



Seznam zdrojů:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Infrazvuk>

http://www.techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=fyzika&xser=416b757374696b61h&key=672

<http://fyzika.gjvj.cz/index.php/kmitani-a-vlneni/zvuk/111-infrazvuk-a-ultrazvuk>

<http://www.nemta.cz/radiodiagnosticke-oddeleni/ultrazvuk-sonografie>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ultrazvuk>

http://www.lidovky.cz/delfiny-a-netopyry-privedla-k-vyuzivani-ultrazvuku-stejna-mutace-108-veda.aspx?c=A100127_171603_ln_veda_lvv

http://www.army.cz/images/id_8001_9000/8753/radar/f3.htm

http://www.sterilizace.eu/ultrazvukova-cisticka_w.html?query=ultrazvuková+čistička

<http://www.bryle.cz/dioptricke-bryle/brylove-cocky/poskrabane-bryle-se-skutecne-vycistit-nedaji.html>

Obrázky:

č. 1 : <http://beautiful-world7.blog.cz/0807/tajemstvi-sloniho-troubeni>

č. 2 : <http://www.jesen.cz/clanek17.html>

č. 3 : <http://www.armadninoviny.cz/sonicke-zbrane-a-kontrola-davu.html>

č. 4 : http://www.army.cz/images/id_8001_9000/8753/radar/f3.htm

č. 5 : http://www.army.cz/images/id_8001_9000/8753/radar/f3.htm

č. 6 : <http://www.ekevu.com/kevin/?lang=1&category=5&item=301>

č. 7 : http://www.svitici-objek.cz/vse-pro-venceni-psu/pistalka-kovova-ultrazvuk?utm_source=ceskyportal-eu&utm_medium=cpc&utm_term=pistalka-kovova-ultrazvuk&utm_content=srovnac&utm_campaign=vanoce

č. 8 : http://img.nauticexpo.com/images_ne/photo-g/boat-radar-systems-monochrome-21749-320779.jpg

č. 9 : <http://eshop.micronix.cz/merici-technika/neelektricke-veliciny/defektoskopie/dio-562lc-2ch.html>

č. 10 : wikipedia.org/wiki/Soubor:Sono_doppler.jpg

č. 11 : <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cholecystolithiasa.jpg>

č. 12 : <http://www.bryle.cz/dioptricke-bryle/brylove-cocky/poskrabane-bryle-se-skutecne-vycistit-nedaji.html>