

In memoriam

Prof.dr.sc. Želimir Matutinović
17. veljače 1930. - 24. prosinca 2007.

U sedamdeset osmoj godini života poslije duge i teške bolesti u Zagrebu je 24. prosinca 2007. g. preminuo doktor Želimir Matutinović, sveučilišni profesor i dugogodišnji direktor izdavačke djelatnosti Školske knjige.

Dr. Matutinović diplomirao je 1986. g. na Tehničkom fakultetu u Zagrebu, Zavod za elektroakustiku gdje je i doktorirao 1971. g. Nakon završetka studija radio je u tvornici "V. Bagat" u Zadru, u Kliničkoj bolnici Medicinskog centra u Zagrebu, u službi za medicinskotehničke uređaje Zajednice zdravstvenih ustanova Hrvatske, te Klinici za uho, nos i grlo Sveučilišta u Tübingenu. Na Fakultetu za defektologiju uveo je 1971. g. predmet *Osnove akustike, optike i elektronike*, kasnije *Fenomenologija audiovizualnih komunikacija*.

Znanost i struku iz tehničkih područja zadužio je svojim zalaganjem i promicanjem izdavačke djelatnosti brojnih udžbenika i stručne literature. Pod njegovim su vodstvom kreirana i objavljena brojna stručna i znanstvena djela značajna za tehničke, biotehničke, medicinske i prirodoslovne znanosti Hrvatske. Bio je član Akademije medicinskih znanosti Hrvatske i dobitnik državne nagrade za životno djelo Faust Vrančić za izvanredne, međunarodno priznate izume u području senzorne akustike i biomedicinske elektrotehnike

Izabrana bibliografija:

Matutinovic, Z. Magnetomotorna zvučna stimulacija slušnog organa. *Doktorska disertacija*. Sveučilište u Zagrebu, 1971

Matutinovic, Z., Matutinovic T. Magnetomotive Sound Stimulation of Ear, *Periodicum Biologorum*, 79 (1), 1977, pp. 55-64

Matutinovic, Z. Measurement of audibility relative magnetic threshold. *Tehnika*, vol.32, no.10, 1977, pp. 1524-8

Matutinovic, Z., Galic, M. Relative magnetic hearing threshold. *Laryngologie Rhinologie Otologie*. 61 (1), 1982, pp. 38-41

Galic, M., Subotic, R., Matutinovic, Z. The ultrastructure of epithelial cells in the external spiral sulcus of the cochlear duct. *Radovi Medicinskog Fakulteta u Zagrebu*. 25 (2-3), 1984, pp. 121-126

Bujas, Z., Ajdukovic, D., Szabo, S., Mayer, D., Matutinovic, Z. Perception of the form of stimulus increment as a method in assessment of the psychophysical relationship. *Perceptual & Motor Skills*. 89 (2), 1999 Oct., pp. 509-531

Želimir Matutinović

**MAGNETOMOTORNA ZVUČNA STIMULACIJA SLUŠNOG ORGANA
(doktorska disertacija), Sveučilište u Zagrebu, 1971**

SAŽETAK

Mehanička djelovanja zvuka na uho uzrokuju gibanja svih pokretnih dijelova anatomsko-fiziološkog sustava ovog osjetila. Ta gibanja, koja počinju na bubnjiću, prostiru se duž prijenosnog slušnog lanca izgrađenog od koščica, ligamenata, mišićja i opni, te dopiru u vidu hidrodinamičkih pojava sve tamo do mjesta na bazilarnoj membrani gdje su smještene

slušne osjetne stanice. Stoga se uho uvjetno može smatrati specijalnom napravom posebnih osobina koja prima i prenosi zvučne podražaje i svoju funkciju u osnovi obavlja na principima mehanike. Mehanički učinci na nekom mjestu mogu se ostvariti odnosno proizvesti i nemehaničkim načinom.

Prikladan način prijenosa energije "na daljinu" omogućava upotreba magnetizma kao sponse prijenosa. Njime se mogu ostvariti mehanički učinci na magnete ili magnetske naprave. Magnetski sustav prijenosa je povoljan jer ga fizičke zapreke, npr. biološka struktura glave, ne sprečavaju, te se njime mogu ostvariti mehanička gibanja zvučnih frekvencija u uhu u unutrašnjosti glave. Permanentni magnet učvršćen na biološku podlogu bilo gdje duž slušnog lanca uha predat će svoja izmjenična gibanja podlozi i time titrati slušnim lancem. Srodan efekt može učiniti i magnetska naprava. Ona može djelovati direktno mehanički na dio slušnog lanca ili npr. tako da razvija tlak u šupljini srednjeg uha. Kada na trajni magnet ili magnetsku napravu utječe magnetsko polje frekvencije zvuka, tada su mehanički učinci na tim predmetima također frekvencije zvuka. Zato se mogu takvim postupkom, koji se u ovom radu naziva "magnetomotorna zvučna stimulacija organa sluha", privoditi uhu podražaji koji odgovaraju zvučnima. Provedena razmatranja, osim sto prikazuju kako se može pomoću magnetizma čuti, još dokazuju i objašnjavaju: -kako se može približno točno odrediti magnetski prag čujnosti (pri $f=800$ do 1000 Hz); - zašto uho koje je magnetomotorno stimulirano emitira zvuk;- kako se magnetomotorno ostvarena glasnoća može definirati fonometrijskim zakonom;- zašto uho magnetomotorni zvučni podražaj prima s drugačijom karakteristikom prijema nego normalni zvučni podražaj;- te druga opažanja i zaključke. Praktično primijenjen postupak omogućava: izradu naprava za razna fiziološka mjerenja u uhu, izradu dijagnostičkih uređaja kojima se mogu mjeriti zvučno titrajne sposobnosti uha te izradu dojavnih odnosno šaptalačkih naprava. Postoje realni izgledi da se na ovoj osnovi izgrade uređaji za poboljšanje sluha u nekim slučajevima njegova oštećenja. Mogućnost primjene magnetomotornog postupka za ostvarenje zvučne stimulacije uha dokazuju pokusi. U pokusima u kojima se zvučni podražaj privodi opni bubnjiću, odnosno koščići čekiću, pokazan je jedan vid zvučne stimulacije putem elemenata fiziološkog slušnog lanca, a u pokusima u kojima zvučni podražaj nastaje zbog ostvarenog zvučnog tlaka u šupljini srednjeg uha pokazan je drugi vid od niza mogućih načina privođenja zvučnih podražaja ovom metodom. U pokusima izvršena mjerenja magnetomotornih učinaka u uhu ispitanika iskazuju "magnetski prag čujnosti", a rezultati komparativnih magnetomotorno-audiometrijskih mjerenja dokazuju da osjećanje glasnoće može biti određeno fonometrijskom zakonitošću.