

AUDIOLOŠKA ANALIZA RADNIKA BRODOGRADILIŠTA »3. MAJ« NA RIJECI

M. PRAŽIĆ i B. SALAJ

*Audiološki centar Otorinolaringološke klinike Medicinskog fakulteta, Zagreb
(Prilježeno 20. XII. 1956.)*

Izvršena je audiološka analiza kod 439 brodogradilišnih radnika, koji su radili na 13 raznih bukom ugroženih radnih mjesta. Analiza se vršila u tri pravca: vršena su mjerenja intenziteta i kvaliteta buke na pojedinim mjestima. Buka je zatim snimana na magnetofonske vrpce i kasnije spektroskopski analizirana. Svima radnicima je audiometrijski ispitan sluh, pa je ustanovljeno, da kod polovice pregledanih postoje teža i teška oštećenja sluha. Samo kod 3 slučaja ustanovljene su svježe akustične traume, a u četiri slučaja potpuna refrakternost na štetno djelovanje buke. Analiza komponiranih audiograma pokazuje veliku fluktuaciju težine oštećenja sluha prema pojedinim radnim mjestima, što opet ovisi o intenzitetu buke, u kojoj pojedine grupe radnika rade. Komparativna analiza audiometrijskih nalaza i spektroskopskih analiza buke pokazala je usku povezanost oblika i težine oštećenja sluha radnika sa pojedinim radnim mjestima s frekventnim i intenzitetskim karakteristikama buke odnosnih radnih mjesta.

Analiza je dokumentirana sa 31 audiogramom, sa 16 fotospektrograma buke, sa 9 komponiranih audiograma i sa 27 tablica.

Iznijeti su glavni principi medikolegalne problematike profesionalnih traumatskih oštećenja sluha bukom i kratke smjernice za definitivnu kodifikaciju.

Kod preventivnih i profilaktičkih mjera medicinskog karaktera iznijet je prijedlog osnivanja audioloških kartona za sve radnike po fabrikama, gdje se radi uz jaču buku, a osim toga obvezatan pregled svih novih radnika. Izloženi su principi individualne zaštite od buke pomoću anti-fona, te ukazano na potrebu uključivanja gluhih ljudi na rad u tvornicama, gdje vlada jaka buka.

Problematika profesionalnih oštećenja sluha u suvremenoj higijeni rada zauzima razvitkom i intenziviranjem industrijalizacije sve važnije i urgentnije mjesto.

U čitavom nizu etioloških faktora kod profesionalnih oštećenja sluha oštećenja zbog djelovanja buke najvažnija su, najmnogobrojnija i najranije uočena.

Prve podatke o štetnom djelovanju buke na sluh nalazimo već kod *Tybea* (1826) i *Fosbroeka* (1831). Oni su utvrdili naglušost kod kovača,

pa je Fosbroke prvi uveo u literaturu termin »kovačka naglušnost – blacksmith deafness« (5). Prva sistematska ispitivanja oštećenja sluha kod metalnih radnika proveli su *Rossa* 1837. g., *Gotstein* i *Keiser* 1881. g., *Holt* 1882. g. i *Barr* 1886. g. S druge strane *Dushesne* je 1857. god. utvrdio oštećenja sluha kod željezničara, a *Maljutin* 1895. g. kod tkalaca u tvornicama. *Riepke* se javlja 1902. g. s prvom sistematskom studijom o profesionalnim oboljenjima uha, a nakon njega javlja se čitav niz autora u Njemačkoj, Rusiji, Engleskoj, Švicarskoj, Francuskoj, Sjedinjenim Državama Amerike, Japanu i Italiji.

U Chicagu je održan 1946. g. simpozij o buci, na kome su iznijeli referate gotovo svi istaknuti američki audiolozi, a 1952. g. na kongresu Société française d'otolaryngologie u Parizu obradili su kao glavnu temu profesionalnu gluhoću autori *Maduro-Lalemant* i *Tomatis* (17).

Već su prvi autori konstatirali, da se oštećenja bukom očituju najprije u gubitku percepcije za šaptanje. Kad su kasnije oštećenja sluha ispitivana ugađalicama, našlo se, da se najprije javlja upadljivo skraćivanje percepcije za c^4 (2084 herza), a kasnije napreduje redukcija prema susjednim frekvencijama. U tom razdoblju izdvaja se rad *Temkina*, koji je još 1933. g. utvrdio, da se kod naglušnosti uzrokovane bukom uglavnom radi o redukciji gornjih frekvencija, dok su duboke frekvencije malo reducirane ili su uopće bez redukcije. Ali kod radnika, koji su izloženi vibracijama, javlja se redukcija sluha i u dubokim frekvencijama.

U Zagrebu je 1938. g. u Zboru liječnika održan sastanak s temom: Suzbijanje buke u Zagrebu. Na tom sastanku održali su predavanja prof. *B. Gušić* (10) o utjecaju buke na slušni aparat čovjeka, zatim dr. *Dj. Karminski* (12) o buci i živčanom zdravlju, te prof. *Boncelj* (1) o metodama mjerenja buke. Na sastanku, kojem su prisustvovali svi odgovorni faktori i izvan liječničkih krugova, uočena je štetnost buke po zdravlje čovjeka i preporučena općenita borba protiv gradske i industrijske buke.

Svi ti zaključci bili su samo deklarativnog karaktera, jer se tada nije moglo ništa učiniti.

B. Kesic je 1939 g. (13) u svojoj Higijeni rada i profesionalnim bolestima posvetio posebno poglavlje oštećenjima sluha zbog djelovanja buke, u kojem je na sažet način iznio tada poznate akustičke elemente buke, kliničke oblike oštećenja sluha bukom, tadašnje principe ocjene radne sposobnosti i osiguranja te terapije i profilakse.

Poslije rata kod nas su objavili *Milojević* (14) i *Pompe* (17) audiometrijska ispitivanja sluha kod radnika u željezničkim kotlovnim radionicama. Autori su u svojim radovima potvrdili rezultate autora u drugim zemljama, koji su obrađivali istu tematiku, utvrdivši teška oštećenja sluha.

U danas već jedva preglednoj literaturi o profesionalnim oštećenjima sluha postoje samo 4 rada o oštećenjima sluha kod brodogradilišnih radnika, i to rad *B. Larsena* iz 1939. g. (11), rad *McCoya* iz 1944 g. (12),

zatim rad *Siirale* i *Lahikainena* (22) iz 1948. g., te konačno rad *Goldnera* iz 1953. g. (6).

Dok prvi od navedena četiri rada ima danas uglavnom samo historijsko značenje, u ostala tri rada su autori usmjerili svoju pažnju na klinička i audiometrijska ispitivanja obrađujući pažnju i pitanju profilakse. Ni u jednom radu nisu obrađene specifične prilike u brodogradilištima, niti je obrađena zasebna pažnja izvorima buke s obzirom na njihov kvalitativni i kvantitativni sastav. Njihovi rezultati se uglavnom podudaraju s rezultatima ostalih autora, koji su ispitivali djelovanje industrijske buke na sluh radnika.

REZULTATI DOSADAŠNJIH ISPITIVANJA

Posljednjih desetak godina, nakon opsežnih audioloških analiza različitih oblika oštećenja sluha bukom, fiksirani su glavni elementi i karakteristike takvih oštećenja, koje bismo mogli sažeti u nekoliko točaka.

1. Buka djeluje štetno na sluh svojim intenzitetom, kvalitetom i s dužinom vremenskog trajanja, u kojem je individuum izložen djelovanju buke.

Intenziteti buke, koji dosežu pa i prelaze granicu bola, a to je oko 120 decibela, djeluju štetno na sluh u razmjerno kratkom vremenskom razdoblju. Sama buka po svojim fizikalnim karakteristikama zavisi o oruđu, odnosno stroju, koji je stvara, o uvjetima, pod kojima buka nastaje, te o radnom mjestu i prostoru, na kome buka nastaje. Iz toga odmah izlazi, da se i kod buke može razlikovati niz karakterističnih i tipičnih oblika. Ima buke, koja je po svom frekventnom sastavu dosta uskog raspona i sastavljena je uglavnom samo od srednjih frekvenca. Takva je buka najčešća. No ima buke, u kojoj prevladavaju niske frekvence, a kod nekih je karakterističan široki raspon zastupanih frekvenca od dubokih preko srednjih do jednog dijela visokih.

Za buku je važno, da li djeluje kraće ili dulje vrijeme, da li je u svom djelovanju kontinuirana i ritmična, ili je nepravilna.

Danas se smatra, da je nivo od 90–100 decibela kritičan, jer svaka buka, koja je po svom intenzitetu viša od toga nivoa, ako djeluje na čovjekovo uho samo malo dulje vremena, oštećuje sluh. Poznato je međutim, da i intenziteti znatno ispod 90 decibela, u određenim uvjetima mogu štetno djelovati na sluh, kao što se to moglo utvrditi u nekim tekstilnim tvornicama i telefonskim centralama. (5, 6, 9, 16, 30)

2. Kod svježih i početnih akustičkih trauma javlja se strmi pad sluha u obliku skotoma u području od 4000–5000 herza. Ako ekspozicija buci traje dulje vremena, skotom se pretvara u sve širi pad i gubitak sluha prema gornjim frekvencama, a u još kasnijem stadiju širi se gubitak sluha prema srednjim, a kasnije i prema donjim frekvencama.

Čitav niz autora pokušao je objasniti tipičnu lokalizaciju skotoma u području od 4000–5000 herza. Jedni to objašnjavaju činjenicom, što je topika pužnice tako situirana, da se područje bazilarne membrane s Cortijevim organom, određeno za te frekvence, nalazi upravo nasuprot fenestre ovalis, pa je prema tome direktno izloženo uzbudljivoj labirintarnoj tekućini zbog pomicanja stapesa u fenestri. *Ruedi* i *Furer* (22) tumače taj fenomen pomoću stvaranja dvostrukih vrtloga, koji oštećuju membranu basilaris. Međutim, ta i ostala tumačenja ne mogu ipak potpuno objasniti genezu skotoma na 4000–5000 herza, jer je on doduše tipičan za svježju akustičku traumu, no isto tako se javlja i kod nekih otrovanja, kod fraktura lubanjske baze i u još nekim drugim rjeđim slučajevima, a kod svih tih se javljanje tipičnih skotoma ne može objasniti naprijed izloženim mehaničkim tumačenjem.

3. Utvrđeno je, da kod nastajanja, trajanja i deterioracije akustičkih trauma ne postoje nikakva pravila, nikakvi tipični klinički tokovi, jer je jedan od veoma važnih elemenata *individualni faktor*. Kod nekih ljudi javlja se akustička trauma već u prvim danima ekspozicije buci, pa onda govorimo o *apoplektiformnim oblicima akustičke traume*. U drugim se slučajevima akustička trauma javlja nešto kasnije, no odmah poprima razmjerno ustaljeni oblik s tendencijom lagano progredirajuće deterioracije. I konačno se u nekim slučajevima organizam s velikom adaptacionom sposobnošću uspijeva prilagoditi buci, pa na taj način uspijeva usporiti i ublažiti jača oštećenja sluha.

Našlo se konačno, ma da rijetko, slučajeva, da su radnici radili po desetak i više godina u velikoj buci, a da im je sluh ostao gotovo neoštećen.

4. Kvalitativna geneza oštećenja sluha zbog djelovanja buke je jedinstvena i tipična. U svim slučajevima radi se isključivo o perceptivnim oštećenjima, točnije rečeno o lezijama Cortijeva organa s uvijek izraženim fenomenom *rekrutiranja* kod supralimtarne audiometrije.

5. Lezije sluha su kod traumatskih oštećenja bukom u pravilu uvijek obostrane i simetrične.

6. Ljudi u mlađoj dobi otporniji su i adaptabilniji na jaku buku. Kritična dobna granica je otprilike 40 godina.

VLASTITA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja o djelovanju buke kod brodogradilišnih radnika nisu dosada donijela novijih elemenata i nisu dublje ušla u analizu radnih uvjeta i radnih elemenata u modernim brodogradilištima. Dosad nisu vršene elektroakustičke analize buke s obzirom na njezine kvalitativne i kvantitativne karakteristike, i ni jedan autor dosad nije tako dobivene rezultate usporedio s audiometrijskim rezultatima radnika svrstanih u

radne grupe po vrsti rada. Upravo ta činjenica bila je razlogom, da smo proveli audiološku analizu jednog dijela radnika u brodogradilištu »3. maj« na Rijeci.*

Nismo podvrgli analizi sve radnike i namještenike brodogradilišta iz ovih razloga: Brodogradilište zaprema razmjerno velik prostor s čitavim nizom raznovrsnih zgrada i postrojenja. U brodogradilištu ima zgrada, uređaja i vrsta poslova i radova, gdje stalni intenzitet buke ne prelazi 80 decibela, pa smo zato radnike, koji rade na radnim mjestima, na kojima buka ne prelazi 80 decibela, izostavili iz naše analize, jer buku takvog intenziteta ne smatramo znatnom. Iz analize smo izostavili i one radnike, naročito nekvalificirane i nespecijalizirane, koji doduše rade na bučnim mjestima, no rade tamo kao ispomoć, prigodno i sporadično. Njih smo izostavili, jer smo željeli, da naša analiza obuhvati samo one radnike, koji rade isti posao svakoga dana kroz određeno vrijeme, kako bismo iz dobivenih rezultata mogli izvesti valjane zaključke. Na taj način smo za našu audiološku analizu iz velikog broja radnika i namještenika u brodogradilištu izdvojili samo 439 radnika, koji su svrstani u 13 grupa prema vrsti i karakteru posla, koje vrše u brodogradilištu.

Naš rad odvijao se u nekoliko pravaca, i to:

1. Izdvajali smo pojedina specijalizirana radna bučna mjesta, te odredili fizikalno-akustičke elemente i izvore buke.
2. Na pojedinima od tih mjesta točno smo mjerili intenzitete i kvalitete buke, a nakon toga smo snimili buku na magnetofonsku vrpcu.
3. Radnike s pojedinih izabranih radnih mjesta najprije smo otorinolaringološki pregledali, a nakon toga smo audiometrijski ispitali sluh.
4. U laboratoriju audiološkog centra izvršena je spektralna analiza buke, koju smo u brodogradilištu snimili na magnetofonsku vrpcu.

Aparature, na kojima su vršena ispitivanja

1. Audiometrijska ispitivanja vršili smo u relativno mirnoj prostoriji u okviru brodogradilišta s prijenosnim audiometrom firme *Atlas Werke, Bremen, EM 42.*

* Ovom prilikom zahvaljujemo se ing. *Zlatku Winkleru*, tehničkom direktoru i organima društvenog upravljanja brodogradilišta, koji su nam omogućili naša ispitivanja. Zahvaljujemo se dalje stručnom suradniku Instituta za higijenu rada Jugoslavenske akademije ing. *Z. Topolniku* i ing. *A. Pregerniku*, koji su nam koje pomogli, a koje pomogli kod tehničko-akustičkih mjerenja i ispitivanja. Zahvaljujemo se prim. dru. *J. Bakotiću*, prim. dru. *T. Dujmušiću*, te dru. *N. Sergoviću*, koji su nam pomogli u općoj otorinolaringološkoj obradi pregledanih radnika. Zahvaljujemo se dalje dru. *A. Premužiću* na izradi običnih i komponiranih audiograma, te sestri *B. Košir* na fotografijama i fotokopijama. I na koncu zahvaljujemo se našem šefu akademiku prof. dru. *B. Gušiću*, koji nam je svojim velikim iskustvom i savjetima pomogao pri objavljivanju našega materijala.

2. Mjerenje i analizu buke na radnim mjestima vršili smo aparatima *Sound Level Meter*, GRC-Type 1551-A i *Sound Analyser*, GRC-Type 760-B. Prvi nam je davao ukupni iznos buke, dok je drugi davao nivoe vrijednosti pojedinih komponenata buke. Oba ova aparata stavio nam je na raspolaganje Institut za higijenu rada, pa mu i ovom prilikom zahvaljujemo na susretljivosti.

3. Buka je nakon ispitivanja i mjerenja snimljena na magnetofonsku vrpcu pomoću aparature *Philips* Type EL 3540/00, s pripadnim mikrofonom Type EL 6020.

4. Spektralnu analizu buke snimljene na magnetofonsku vrpcu vršili smo naknadno u laboratoriju Audiološkog centra Otorinolaringološke klinike Medicinskog fakulteta u Zagrebu pomoću spektralnog analizatora *Symens Tounfrequenz Spektrometer* Type Rel mse 2030, koji daje oscilogram spektra.

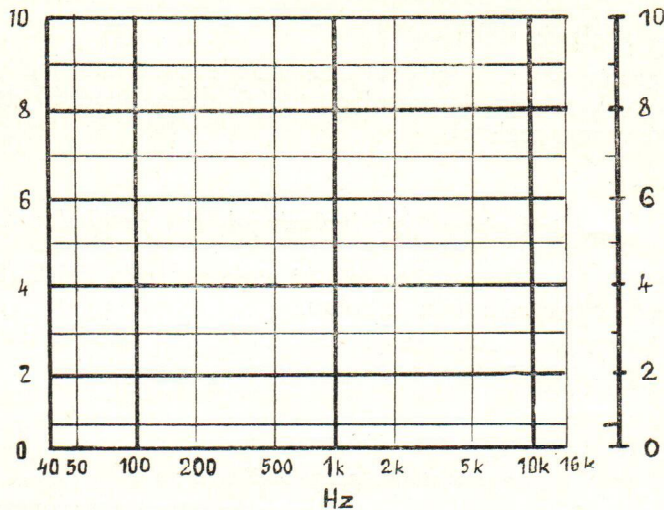
Mjerenje i snimanje buke je više ili manje poznat, standardiziran i dosta jednostavan postupak, pa ga ne ćemo detaljnije izlagati, nego ćemo svaki puta iznijeti samo sumarne numeričke rezultate. Kako je međutim rad spektralnog analizatora kompliciran, manje poznat, a analiza rezultata toga rada dosta složena, bit će potrebno, da u nekoliko riječi opišemo metodiku ovog dijela našega rada, kako bi bila uočljivija vrijednost provedene analize.

Frekventni analizator Siemens Rel mse 2030 omogućuje nam, da u veoma kratkim vremenskim razdobljima na vizualiziran način na zaslonu katodne cijevi vršimo spektralnu analizu buke. Tako brza analiza cijeloga spektra postizava se brzim periodičkim ukopčavanjem iz niza od 27 paralelno postavljenih frekventnih filtera. Njihovo ukopčavanje vrši se pomoću motora, koji ima brzinu od 20 okretaja u sekundi. 27 pojasnih filtera podijeljeni su logaritmijski kroz frekventno područje od 36–18.000 herza tako, da 3 filtera obuhvaćaju jednu oktavu, a susjedna im se područja dodiruju. Frekventni spektar buke promatramo na zaslonu katodne cijevi kao niz vertikalnih linija, koje odgovaraju pojedinim frekventnim kanalima. Šablona iz prozirnog celona, koja je smještena ispred zaslona cijevi, podijeljena je frekventno i amplitudno. (Vidi crtež br. 1.)

Samu analizu vršili smo direktnim spajanjem izlaznih priključaka magnetofonskog uređaja na ulazne priključke spektralnog analizatora. Sliku na zaslonu katodne cijevi snimali smo fotokamerom s ekspozicijom od 2 sekunde. Na dobivenim fotosnimkama jasno smo mogli utvrditi frekventni spektar buke te analizirati odnos amplituda u pojedinim frekventnim kanalima po visini njihovih stupaca, koji su proporcionalni intenzitetima komponenata spektra. Učestalost pojedinih komponenata određivali smo po širini stupca i intenzitetu njegova osvjetljenja. Ovako razrađena metodika spektralne analize bila je donekle diktirana tehničkim uvjetima.

Za egzaktniju analizu o učestalosti pojedinih komponenata spektra na raznim iznosima amplituda mora se primijeniti fotometrijska analiza spektralnih snimaka. Te rezultate iznijet ćemo u posebnom radu.

Audiometrijska istraživanja smo vršili tako, da smo u pravilu ispitali i zračnu i koštanu vodljivost, no u koliko se koštana vodljivost podudarala sa zračnom, nismo je unosili u audiogram.



Crtež br. 1

Koordinatna mreža za registriranje frekventnih i amplitudnih vrijednosti spektra.

Sva oštećenja sluha iz shematskih razloga, a i iz potrebe, da ih uzmognemo korelirati s komponiranim audiogramima, podijelili smo u 3 grupe, i to:

1. Laka oštećenja sluha

U tu grupu stavili smo slučajeve svježih akustičkih trauma sa skotomom na 4000–5000 herza. No u ovu grupu stavili smo i sve slučajeve blage redukcije sluha u donjim i srednjim frekvencama, ako krivulja zračne vodljivosti ne silazi ispod 30 decibela. Kod ovih slučajeva radilo se o kombiniranoj leziji i zbog djelovanja buke i zbog djelovanja vibracije radnih mjesta, odnosno radnih prostorija. Vibracijska oštećenja sluha karakteristična su upravo po tome, što su lokalizirana u donjem dijelu auditornog područja, pa se na taj način, kombiniranjem obaju faktora, dobivaju uglavnom položite krivulje sluha.

Kako se u ovoj grupi radi o redukciji sluha, koja ne prelazi nivo od 30 decibela, radnici iz ove grupe nemaju nikakvih smetnja u poslu i u socijalnom kontaktu.

2. Srednje teška oštećenja sluha

U ovu grupu stavili smo slučajeve, kod kojih je već došlo do gubitka sluha u svim gornjim frekvencama, kao i sve one slučajeve, kod kojih su kombinirane vibracijske lezije donjih i srednjih frekvencija s lezijama gornjih frekvencija zbog buke. Kriterij je bio za ove slučajeve, da se audiometrijska krivulja ne spušta ispod 50 decibela u području govornog registra. Radnici u ovoj grupi imaju već smetnje u socijalnom kontaktu.

3. Teška oštećenja sluha

U ovu grupu stavljali smo sve one slučajeve traumatskih oštećenja sluha bukom, kod kojih je postojao gubitak sluha ispod 60 decibela u čitavom govornom registru.

Rezultati općeg i otorinolaringološkog pregleda

I ako je rad u brodogradilištu težak i naporan, opća fizička kondicija svih pregledanih radnika bila je dobra.

Otorinolaringološka rutinska pregledba kod 439 radnika dala je ove rezultate: (Vidi tablicu 1).

Tablica 1

Pregled otorinolaringoloških oboljenja

1. Otitis media supp. chron.	1
2. Suhe perforacije bubnjača nakon preboljelog gnojnog otitisa . . .	3
3. Otitis media adhaesiva chron.	14
4. Kronički tubotimpanički katar	2
5. Status post mastoidectomiam	2
6. Status post trepanat. radical. total.	1
7. Exostosis meat. audit. externi	2
8. Sinuitis paranasalis	3
9. Poliposis nasi	1
10. Rhinitis atrophica	1
Svega:	30

U tablici 1 je napadno maleno učešće aktivnih i preboljelih gnojnih otitisa, no i broj kroničkih adhezivnih otitisa i tubotimpaničkih katara, i ako je nešto viši, još uvijek je malen i znatno niži od rezultata, koje su publicirali *B. Larsen* (11), te *Siirala* i *Lahikainen* (22).

Dobna struktura pregledanih radnika prikazana je u tablici 2, iz koje se razabire, da gotovo četvrtina svih pregledanih radnika pripada dobnoj grupi od 40 i više godina.

Tablica 2
Raspodjela radništva po životnoj dobi

Životna dob	Broj radnika	Procenat
Do 20 godina	57	13 0/0
Od 21 – 40 godina	284	63 0/0
Preko 41 godine	108	24 0/0

Tablica 3 prikazuje trajanje radnoga staža među pregledanim radnicima. Jasno se vidi, da pretežu radnici s radnim stažom do 5 godina, kojih ima ukupno 54,1%. Vrijedno je istaknuti činjenicu, da ima 10,5% radnika s radnim stažom od preko 21 godine.

Tablica 3
Raspodjela radnika po radnom stažu

Radni staž	Ukupan br. radnika	Procenat
Do 1 godine	42	9,5 0/0
Od 2 – 5 godina	196	44,6 0/0
Od 6 – 10 godina	118	26,9 0/0
Od 11 – 20 godina	37	8,5 0/0
Preko 21 godine	46	10,5 0/0

Analiza radnih mjesta i radnika po grupama

Kao što smo u uvodu istaknuli, iz velikog i raznolikog pogona brodogradilišta izdvojili smo samo neka, t. j. ukupno 13 radnih mjesta, odnosno oblika rada, koji su nam se činili važni s obzirom na buku. Kod svakoga radnoga mjesta smo pregledali sve one radnike, koji rade stalno isti posao uz stalnu formu buke.

Iznosimo rezultate analiza pojedinih radnih mjesta i radnika na tim mjestima.

Čistači rđe. Ti radnici rade s pneumatskim čekićima na limenim površinama broda, i to na slobodnim prostorima (vanjski dijelovi broda) i u zatvorenim prostorijama (unutrašnjost broda).

Buku, koja okružuje čistače rđe, nismo mogli izmjeriti bez primjesa ostalih udaljenijih izvora buke, pa smo je zato izmjerili i snimili u potpalublju broda u jednom kanalu trupa broda. U prostoru je vladala buka od preko 95 decibela. Spektrogram uzet s magnetofonske vrpce (vidi fotospektrogram 1) pokazuje veoma širok spektar, koji seže od 90–4500 herza. U tom širokom registru izdvajaju se naglašenom amplitudom i učestalošću dva područja, i to dominantno područje od 1000–2500 herza, a zatim slijedi nešto manje naglašeno područje od 80–200 herza.

U grupi čistača rđe audiometrijski smo pregledali 23 radnika. U toj grupi nismo našli ni jednoga radnika s urednim sluhom, pače ni među onima, čiji je radni staž kraći od 6 mjeseci. (Vidi tablicu 4.)

Tablica 4

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod čistača rđe sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno					
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T		
Broj pregled. radnika		1	4			1	10	1		2	2	1										1		4	16	3

Među radnicima, kod kojih je utvrđeno teško oštećenje sluha, jedan je imao radni staž od 3 godine.

Tabelarni prikaz radnika iz ove grupe, koji je sastavljen po dobi radnika, vremenskom trajanju njihova radnoga staža s težinom oštećenja sluha, pokazuje (tablica 5), da je skoro polovica radnika iz te grupe starija od 40 godina. Među njima trojica radnika imaju teška oštećenja, a od njih jedan ima radni staž od 3 godine, dok ostala dvojica imaju dulji radni staž.

Tablica 5

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod čistača rđe sastavljen po dobi radnika i trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno				
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	
Do 20 god.										1														1	
Od 21—30 g.		1				1																			2
Od 31—40 g.		1				1	7					1												1	8
Od 41—50 g.		1	2			2	1			1	1													2	5
Preko 50 g.											1											1		1	1

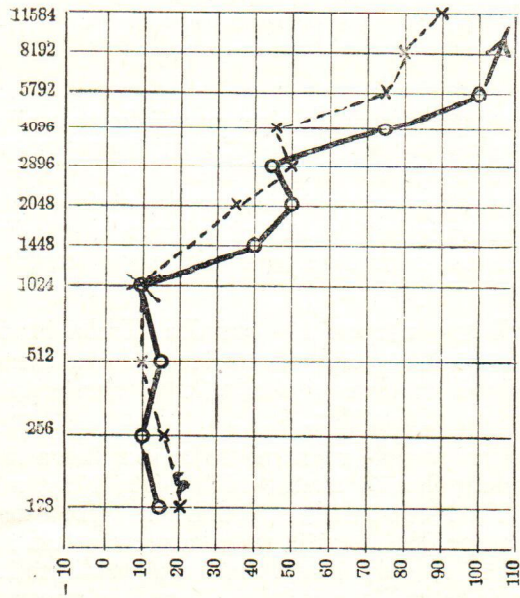
N = Normalan sluh

L = Lagano oštećenje sluha

S = Srednje teško oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

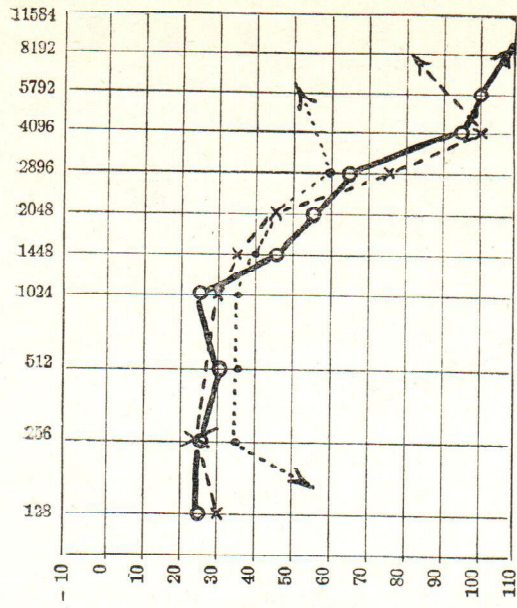
Radi dokumentacijske ilustracije prilažemo za ovu grupu 3 audiograma, i to 2 audiograma sa srednje teškim oštećenjem sluha (vidi audiogram 1 i 2), te jedan audiogram s teškim oštećenjem sluha (vidi audiogram 3).



Audiogram 1

G. J., 46 godina, s radnim stažom od 4 godine
i potpuno ujednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

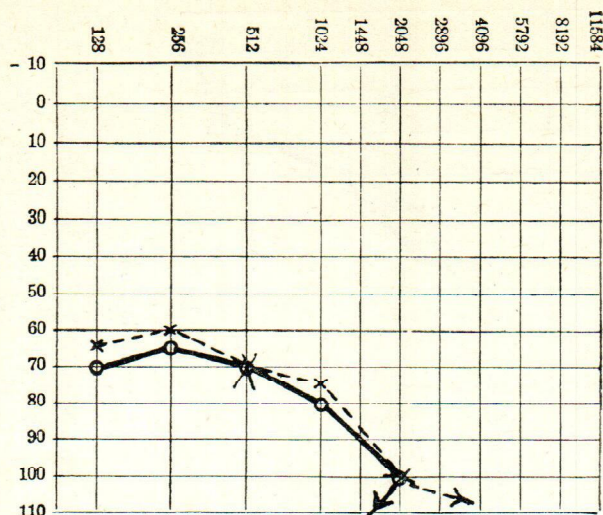
o——o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho
(Krivulje koštane vodljivosti podudaraju se
s krivuljama za zračnu vodljivost, pa zato
nisu unesene).



Audiogram 2

K. R., 35 godina, s radnim stažom od 17 godina
i potpuno ujednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

o——o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho
•.....• : Krivulja koštane vodljivosti za desno uho



Audiogram 3

K. A., 52 godine, s 21-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x---x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.

Koštana vodljivost obostrano ugasla.

Brodomonteri rade na montaži brodskih elemenata i kompletnih sekcija brodova na navozima. Buka na radnim mjestima je veoma promjenljiva i konglomerirana, a kako potječe od pojedinačnih, sporijih, raznorodnih i raznolikih udaraca, nije se mogla analizirati s obzirom na frekvence. Intenzitet konglomerirane buke u sredini radnoga mjesta iznosio je 80–90 decibela. Na radnome mjestu je osim toga jasno izražena vibracija.

U ovoj grupi pregledali smo ukupno 104 radnika. Treba istaći, da smo u ovoj grupi našli normalan sluh kod trojice radnika s radnim stažom od 6–10 godina, a kod jednoga radnika teško oštećenje sluha uz radni staž ispod jedne godine (vidi tablicu 6).

Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, trajanju njihova radnog staža i težini oštećenja sluha pokazuje znatno učešće (oko 17%) mlađih i starijih radnika (oko 18%). Među mlađima jedan ima teško oštećenje sluha uz radni staž od 3 godine. Kod starijih radnika pretežu teža i teška oštećenja sluha, no vezana su uz dulji i dugi radni staž (vidi tablicu 7), osim u jednom slučaju, gdje se radilo o radniku 36 godina starom, koji je imao radni staž od 10 mjeseci.

Tablica 6

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod *brodomontera* sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno							
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T				
Broj pregled. radnika	6	4	4	1	9	8	8	5	3	21	14	3					4	3					2	8	18	33	32	21

Tablica 7

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod *brodomontera* sastavljen po dobi radnika i duljini trajanja radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno							
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T				
Do 20 god.	4	2	1		3	2	1	1	1	3															8	7	2	1
Od 21—30 g.	2	2	3		4	4	7	3	1	14	8	1				1									7	20	18	5
Od 31—40 g.				1	2	2				4	5				2	1									2	6	7	2
Od 41—50 g.								2	1		2		2						1	5	1				3	9		
Preko 50 g.										1					1				1	3					2	4		

N = Normalan sluh

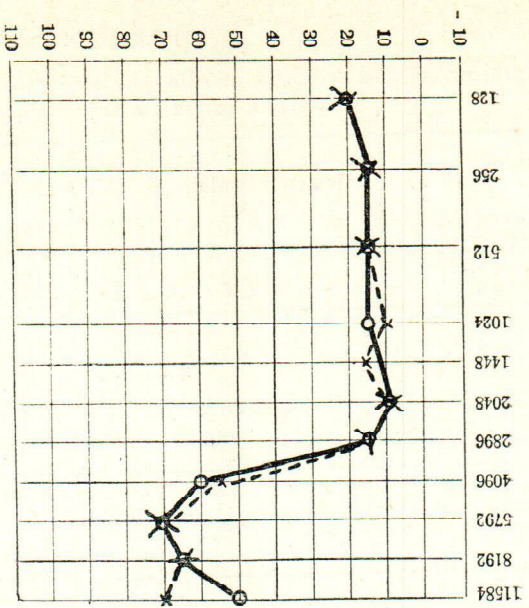
L = Lagano oštećenje sluha

S = Srednje teško oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

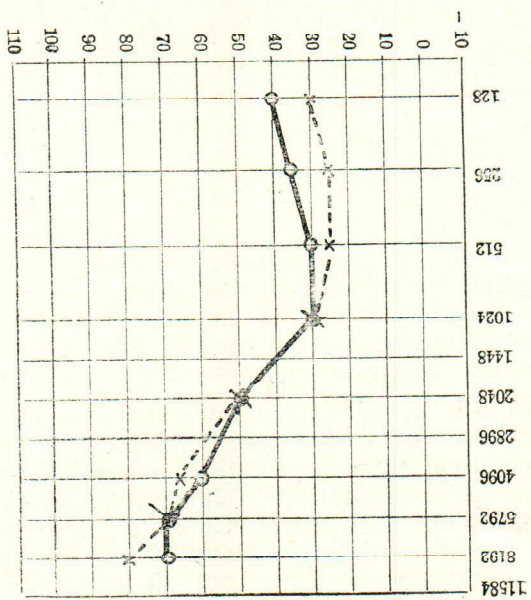
Radi dokumentacione ilustracije prilažemo uz ovu grupu 3 audiograma, i to jedan audiogram (vid audiogram 4) sa svježom početnom akustičkom traumom, zatim jedan audiogram (vidi audiogram 5) sa srednje teškim oštećenjem sluha i konačno jedan audiogram (vidi audiogram 6) s laganim oštećenjem sluha.

Komponirani audiogrami (vidi komponirane audiograme 1 i 2) za 6 glavnih frekvencija daju neke karakteristične podatke. Donje dvije frekvence i figurativno i kvalitativno pokazuju istu sliku. Na obje frekvence dominiraju lagana oštećenja sluha, a numerički raspon u intenzitetu doseže u sasvim malim vrijednostima tek 45 decibela. Kod frekvence 1024 herza dominiraju još uvijek lagana oštećenja sluha, no javljaju se, i ako u malim vrijednostima, već i srednje teška oštećenja sluha. Na frekvenci 2048 herza lagana oštećenja sluha su još uvijek najbrojnija, no srednje teška oštećenja su mnogo više zastupana, a javljaju se, ma da u malom



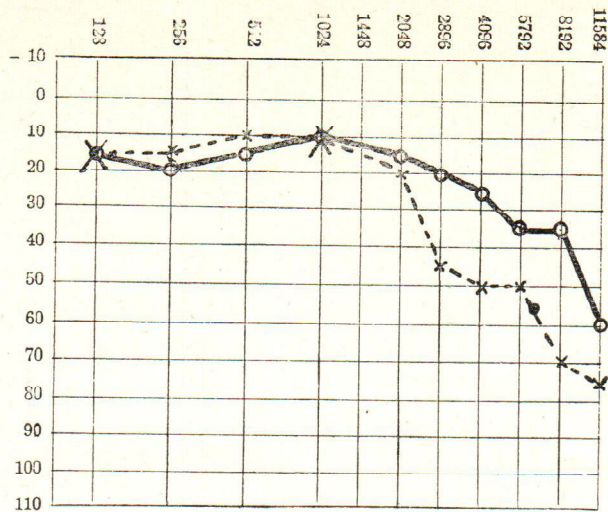
Audiogram 4

J. T., 20 godina, s 5-mjesečnim radnim stažom
i potpuno mehaničnim i otorinolaringološkim nalazom.
0—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho.
x---x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost obostrano identična sa
zračnom.



Audiogram 5

B. S., 28 godina, sa 13-godišnjim radnim stažom.
i potpuno mehaničnim i otorinolaringološkim nalazom.
0—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho.
x---x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost identična sa zračnom.



Audiogram 6

B. R., 46 godina, sa 26-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

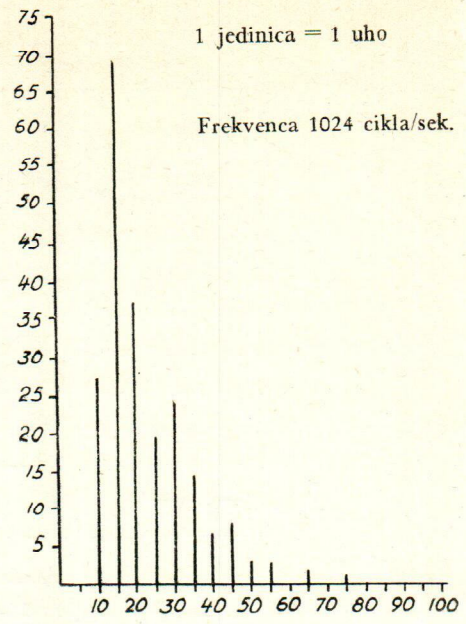
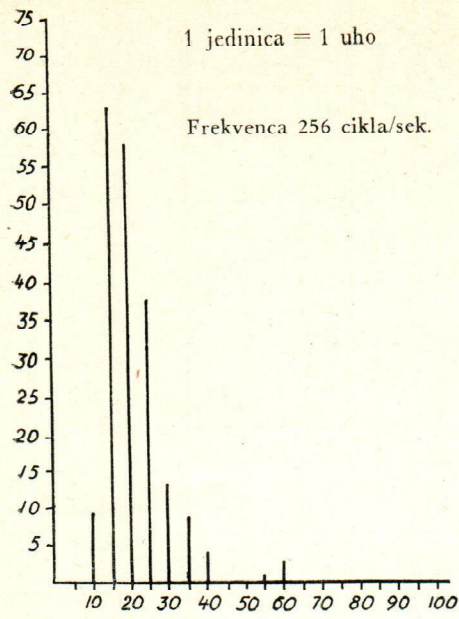
o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x---x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost obostrano identična sa zračnom.

broju, već i teška oštećenja sluha. Na gornje dvije frekvence oštećenja su izražena od laganih do teških s nemirnom i blagom descenzijom prema teškim oštećenjima.

Prema tome u donje tri od šest glavnih frekvencija prevladavaju lagana oštećenja sluha, a u gornje tri, osobito u gornje dvije, t. j. na 4096 i 8192 herza gubitak sluha je obuhvatio čitav raspon od laganih do teških. Takav oblik oštećenja sluha jasno govori, da se ovdje radi o kombiniranoj leziji zbog djelovanja buke i zbog štetnog djelovanja vibracija, pa su na taj način zahvaćene ne samo gornje nego i donje i srednje frekvence.

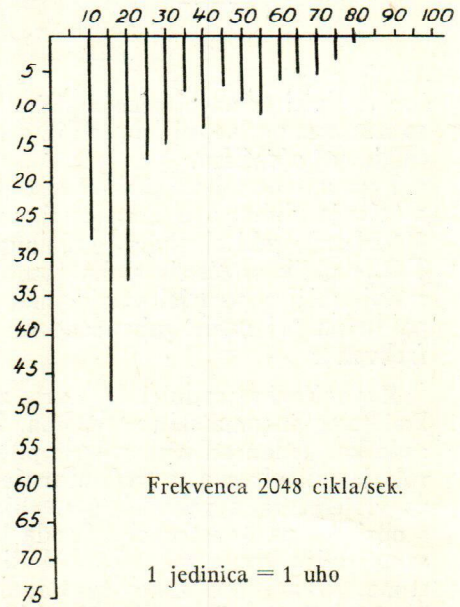
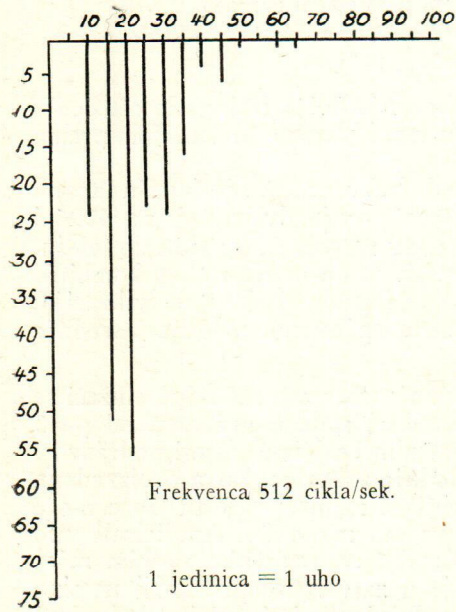
Zakovičari su radnici, koji vrše zakivanje užarenih zakovica, služeći se kod toga pneumatskim čekićima. Zakovičari rade u grupama od po 3 radnika. Jedan od njih rukuje pneumatskim čekićima, drugi podržava i rukuje zakovicama, a treći užaruje i dodaje zakovice. Buka proizvedena za vrijeme rada zakovičara uvelike ovisi o radnom mjestu, koje može s obzirom na konstrukciju broda biti veoma raznoliko. Analizirali smo samo dvije grupe zakovičara, koji su radili na različitim radnim mjestima. Prva grupa zakovičara radila je u zatvorenoj prostoriji trupine broda, koja je bila velika 4×4×2,5 m. Izmjeren je intenzitet buke kod

BRODOMONTERI



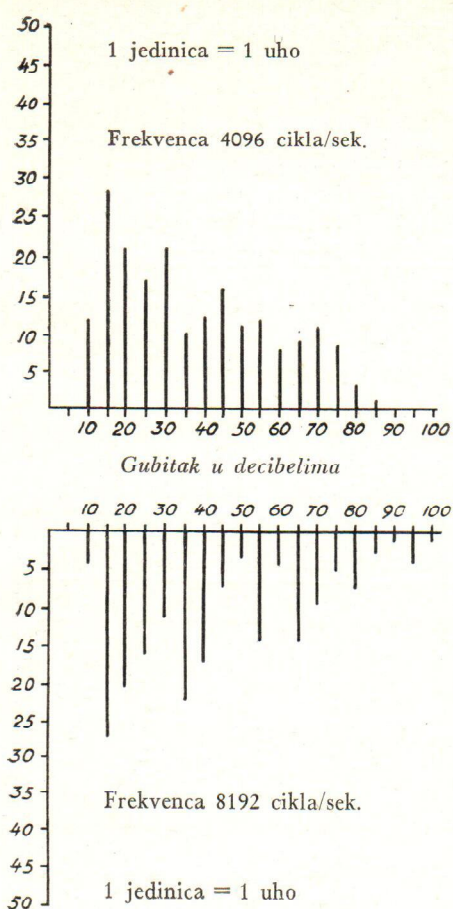
Gubitak u decibelima

Gubitak u decibelima



Komponirani audiogrami br. 1.

BRODOMONTERI



Komponirani audiogrami br. 2.

Kod drugog radnika našli smo teško oštećenje sluha uz radni staž od 8 mjeseci. Lagana oštećenja sluha našli smo samo kod 3 radnika, dok daleko prevladavaju teška oštećenja sluha.

Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, vremenskom trajanju njihova radnog staža s težinom oštećenja sluha pokazuje (vidi tablicu 9), da u ovoj radnoj grupi prevladavaju u velikoj mjeri teška oštećenja

uha radnika, koji podržava zakovicu za vrijeme rada pneumatskog čekića. Vrijednost je iznosila oko 116 decibela. Frekvenca od 1560 herza učestvuje u toj buci najizrazitije, a njezin intenzitet iznosi oko 106 decibela. Spektralna analiza te buke (vidi fotospektrogram 2) pokazuje i intenzitetom i učestalošću veoma naglašeno područje od 800–2000 herza. Najizrazitija amplituda nalazi se na području od 1600 herza. Amplituda ostalih komponenata prema visokim frekvencama naglo opada, dok je opadanje prema nižim frekvencama postepeno, s nešto naglašenim područjem oko 800 herza.

Druga grupa zakovičara radila je na otvorenom prostoru navoza* na maloj rezonantnoj površini od 15–20 m².

Spektralna analiza pokazuje (vidi fotospektrogram 3) prema ranijem znatnu razliku. Amplitudom i učestalošću najizrazitije je znatno uže područje, i to pojas od 1000–1600 herza s obostranim naglim opadanjem amplituda.

U grupi zakovičara pregledali smo ukupno 42 radnika. Normalan sluh nismo našli ni kod jednog radnika. Vrijedi istaći (vidi tablicu 8), da smo u ovoj grupi našli srednje teško oštećenje sluha kod jednog radnika, koji je imao radni staž od 4 mjeseca.

* Navoz je dokovski prostor, na kojem se vrši izgradnja i montaža broda.

sluha, no pretežno kod radnika u srednjoj i starijoj dobi. Važna je dalje činjenica, da je gotovo trećina radnika u ovoj grupi starija od 40 godina, a samo su dvojica mlađa od 20 godina, a od te dvojice jedan ima teško oštećenje sluha.

Tablica 8

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod *zakovičara* sastavljen po trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Broj pregled. radnika	1	1	1		2	10	13					7				4				3	3	11	28	

Tablica 9

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod *zakovičara* sastavljen po dobi radnika i trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Do 20 god.	1							1													1	1		
Od 21—30 g.		1	1		2	4	5					2										2	5	8
Od 31—40 g.						4	4												1				4	5
Od 41—50 g.						2	3					5				2					2		2	12
Preko 50 g.															1					1				2

N = Normalan sluh

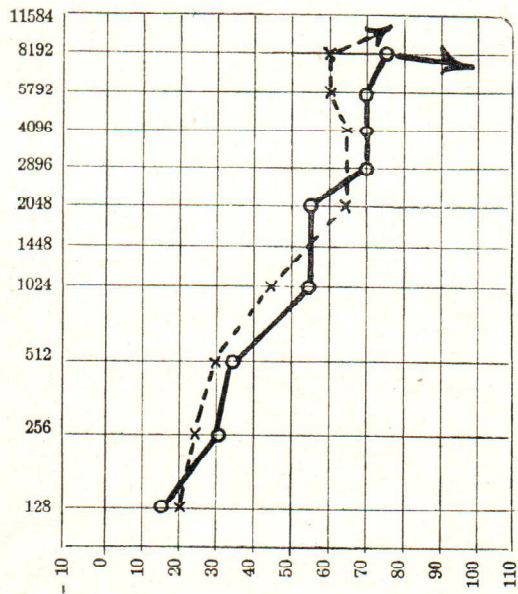
L = Lagano oštećenje sluha

S = Srednje teško oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

Za dokumentacijsku ilustraciju ovoj grupi prilažemo dva audiograma, i to jedan s teškim oštećenjem sluha (vidi audiogram 7), a drugi s veoma teškim oštećenjem sluha (vidi audiogram 8).

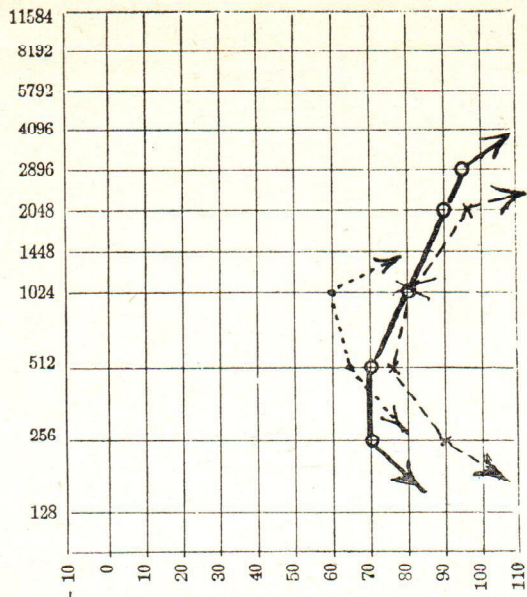
Komponirani audiogrami (vidi komponirani audiogram 3) za 6 glavnih frekvencija daju u poređenju s komponiranim audiogramima brodomontera sasvim drugu sliku. Na donje dvije frekvencije prevladavaju lagana i srednje teška oštećenja sluha u blagoj, šesirasto naznačenoj raspodjeli. Na srednje dvije frekvencije težište se pomiče prema srednje teškim oštećenjima, a u gornje dvije prema teškim oštećenjima, zadržavajući blagu figurativnu raspodjelu. Prema tome u donjim frekvencijama dominira



Audiogram 7

P. J., 42 godine, sa 25-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

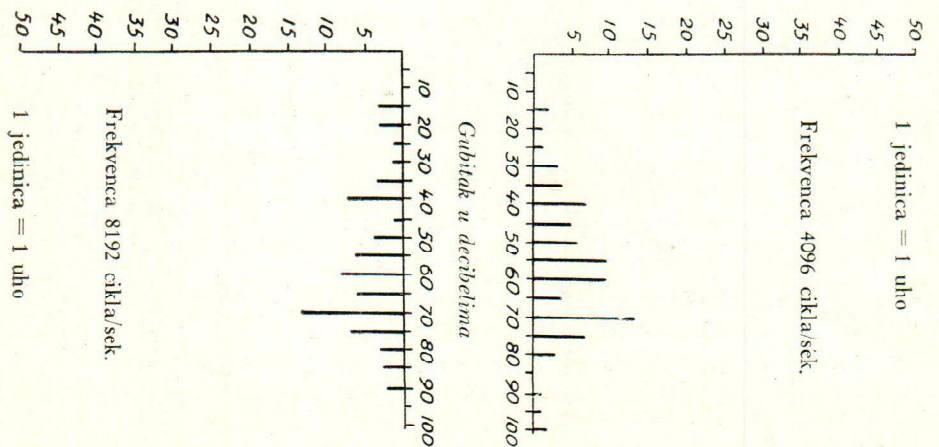
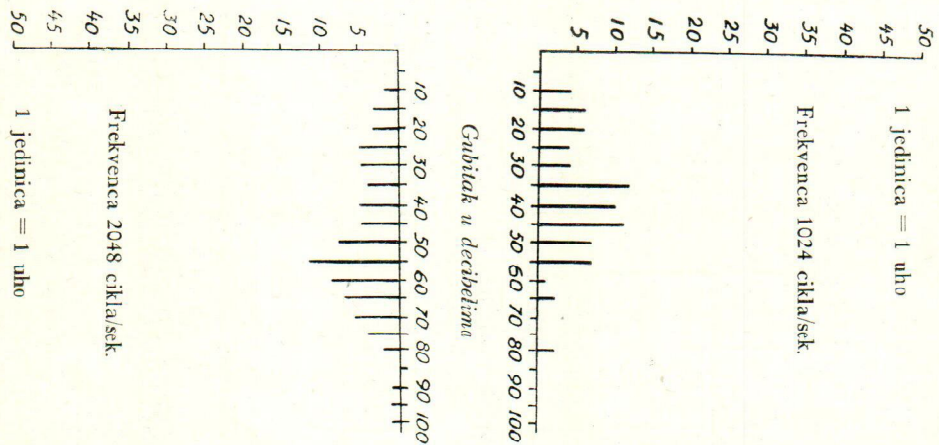
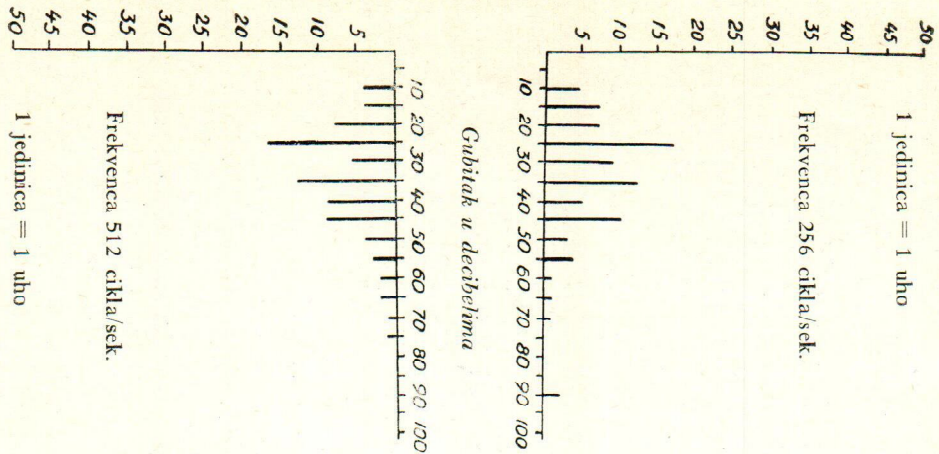
o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x—x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost obostrano identična sa
zračnom.



Audiogram 8

I. F., 43 godine, sa 13-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom

o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x—x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
● : Koštana vodljivost.



područje laganih i srednje teških oštećenja. U srednje dvije frekvence dominiraju srednje teška, a u gornje dvije frekvence teška oštećenja sluha.

*Bušioc*i rade na navozima i buše na konačnu mjeru rupe za zakovice zakivanih elemenata.

Među bušiocima pregledali smo ukupno 21 radnika.

Tabelarna analiza oštećenja sluha kod radnika u ovoj grupi, ma da se radi o malom broju pregledanih radnika (vidi tablicu 10), pokazuje razmjerno velik broj teških oštećenja sluha, kojih ima preko 30%. Treba istaći i činjenicu, da u ovoj grupi nema radnika s radnim stažom kraćim od 2 godine. Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, vremenskom trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha (vidi tablicu 11) pokazuje odmah, da u ovoj grupi nije bilo radnika mlađih od 20 godina, no

Tablica 10

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod *bušilaca* sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Broj pregled. radnika					3	4	4	2				1			1	2			1	3	3	4	6	8

Tablica 11

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod *bušilaca* sastavljen po dobi radnika i trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Do 20 god.																								
Od 21—30 g.					2	1		1													2	1		1
Od 31—40 g.					3	4		1													3	4		1
Od 41—50 g.					1						1			1	2						1			3
Preko 50 g.																	1	3			1	3		

N = Normalan sluh

S = Srednje teško oštećenje sluha

L = Lagano oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

i kod radnika preko 40 godina starosti, ma da sačinjavaju skoro polovicu čitave grupe, oštećenja sluha nisu tako teška kao kod prijašnje grupe, a teška oštećenja sluha su samo kod radnika s duljim i dugim radnim stažom.

Za dokumentacijsku ilustraciju prilažemo ovoj grupi dva audiograma s teškim oštećenjem sluha (vidi audiograme 9 i 10).

Elektrovarioci rade na različitim mjestima na zavarivanju pomoću električnih agregata. Obradili smo elektrovarioce u bravarskoj radionici. Radna prostorija ima dimenzije 40×30×9 m. Opća buka u prostoriji iznosila je oko 80 decibela.

Spektralna analiza ove buke pokazuje (vidi fotospektrogram 4), da su izražene najniže komponente spektra, i to od 40 do 1250 herza, kod čega se ističe područje od 40–100 herza i amplitudom i učestalošću, dok ostala područja znatno zaostaju, no ipak se zamjećuju komponente u frekventnom kanalu od 800–1250 herza sa svojom visokom amplitudom ali malenom učestalošću.

Među variocima pregledali smo ukupno 60 radnika. U ovoj grupi prevladavaju lagana oštećenja sluha (vidi tablicu 12). Teška oštećenja sluha našli smo samo kod 2 radnika, od kojih je jedan imao trogodišnji radni staž, a drugi 20 godina radnoga staža.

Tablica 12

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod *elektrovarilaca* sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
Stanje sluha	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Broj pregled. radnika	2	2			12	16	9	1	9	6					2					1	14	27	17	2

N = Normalan sluh

L = Lagano oštećenje sluha

S = Srednje teško oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha (vidi tablicu 13) pokazuje, da u velikom broju prevladavaju radnici srednje dobi, te lagana i srednje teška oštećenja sluha, dok su teška oštećenja sluha utvrđena samo kod dvojice radnika, od kojih je jedan bio stariji od 40 godina, a imao je radni staž od 22 godine.

Tablica 13

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod *elektrovarilaca* sastavljen prema dobi radnika i trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Do 20 god.		1																					1	
Od 21—30 g.	2	1			9	14	6	1	6	3											11	21	9	1
Od 31—40 g.					3	2	2		2	1											3	4	3	
Od 41—50 g.							1		1	2					2					1	1	5	1	
Preko 50 g.																								

N = Normalan sluh

L = Lagano oštećenje sluha

S = Srednje teško oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

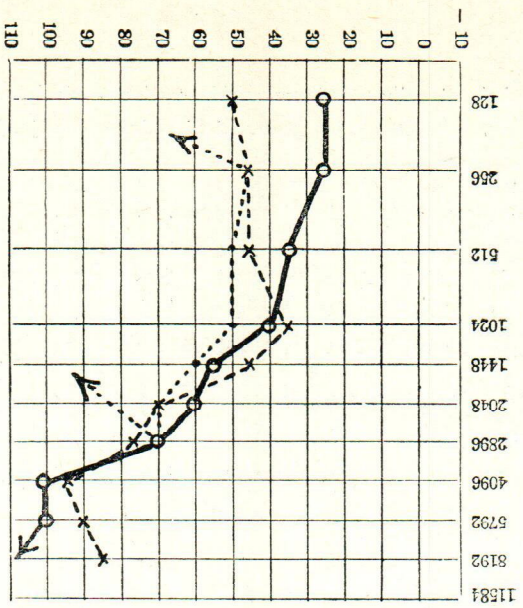
Za dokumentacijsku ilustraciju prilažemo ovoj grupi dva audiograma sa srednje teškim oštećenjima sluha (vidi audiograme 11 i 12).

Komponirani audiogrami za 6 glavnih frekvencija (vidi komponirane audiograme 4) daju ove karakteristike: U donje dvije frekvencije vidno iskaču lagana oštećenja sluha, na koja se u znatno manjim vrijednostima nadovezuju srednje teška. Tu istu kvalitativnu figurativnu sliku zadržale su uglavnom i srednje dvije frekvencije. U gornje dvije frekvencije dominiraju lagana i srednje teška oštećenja sluha, no pridružuju se i teška oštećenja sluha, iako u znatno manjim vrijednostima. Prema tome ti se komponirani audiogrami znatno razlikuju od dosad prikazanih, jer im je glavna karakteristika brojna lagana oštećenja sluha u donjim i srednjim frekvencijama, dok se u gornjim frekvencijama ističu lagana i srednje teška oštećenja sa tek neznatno izraženim teškim oštećenjima sluha.

Autogenisti pomažu brodomonterima na navozima u prikrojavanju brodskih elemenata ili kompletnih sekcija autogenim rezanjem, ili rade u brodograđevnoj radionici na ručnom rezanju pojedinih otvora za olakšavanje konstrukcije.

U grupi autogenista pregledali smo ukupno 19 radnika.

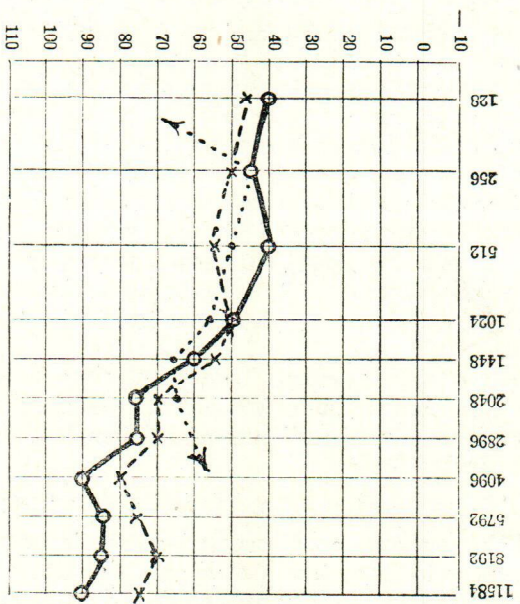
I ako je u ovoj grupi pregledan razmjerno malen broj radnika, odskače odmah velik broj teških oštećenja sluha (vidi tablicu 14), no ta su ipak pretežno vezana uz dugi radni staž. S normalnim sluhom ovdje smo našli samo jednog radnika, no njemu je radni staž iznosio 8 mjeseci.



Audiogram 9

I. J., 31 godinu, sa 4-godišnjim radnim stažom
i poljuno vrednim ošćim i otornolaringološćim nalazom.

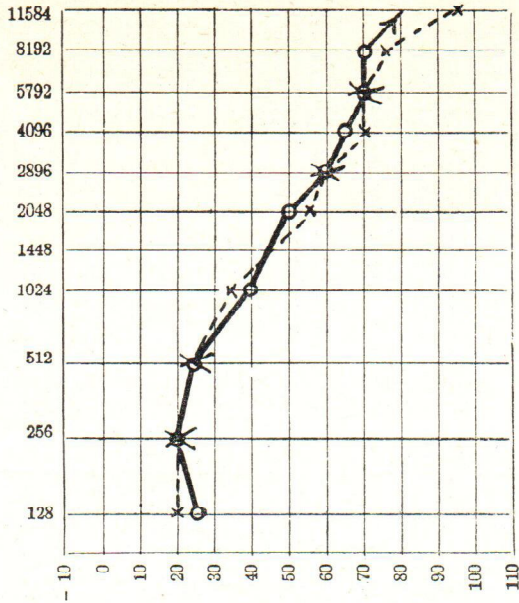
- o-----o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
- x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
- : Koščana vodljivost.



Audiogram 10

K. P., 53 godine, sa 27-godišnjim radnim stažom
i poljuno vrednim ošćim i otornolaringološćim nalazom.

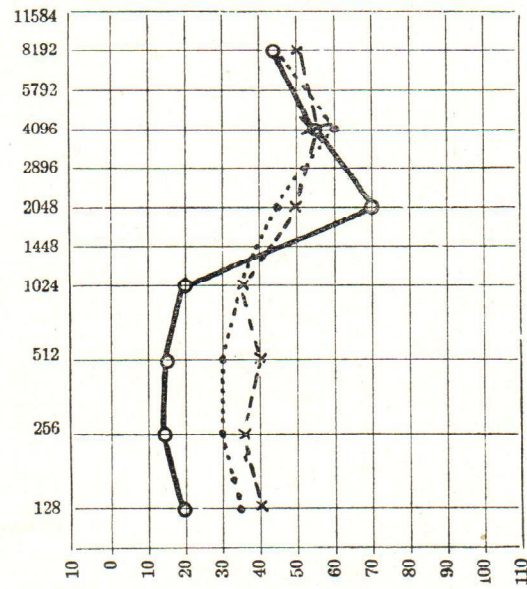
- o-----o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
- x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
- : Koščana vodljivost.



Audiogram 12

C. M., 45 godina, sa 20-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

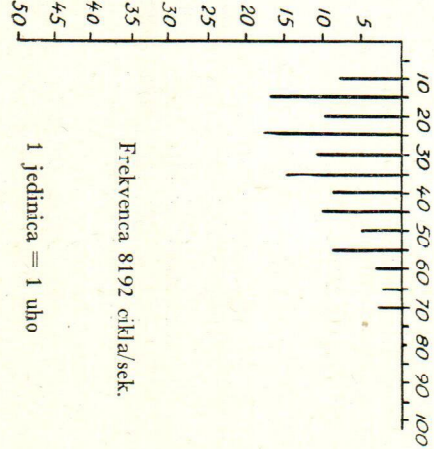
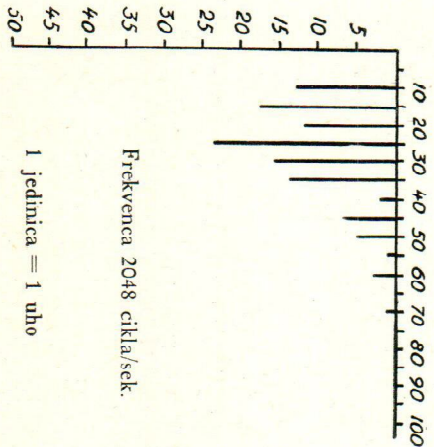
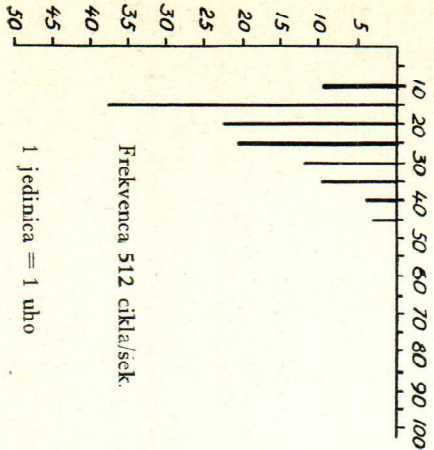
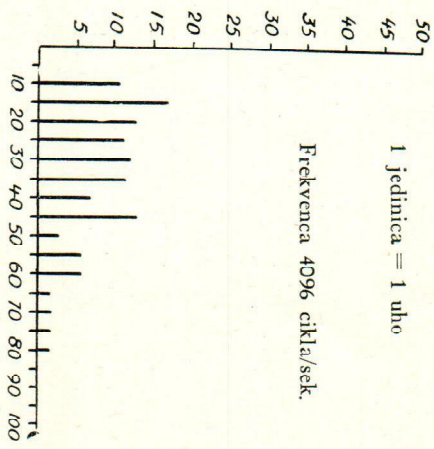
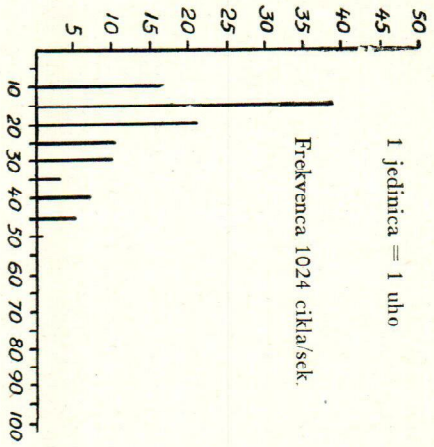
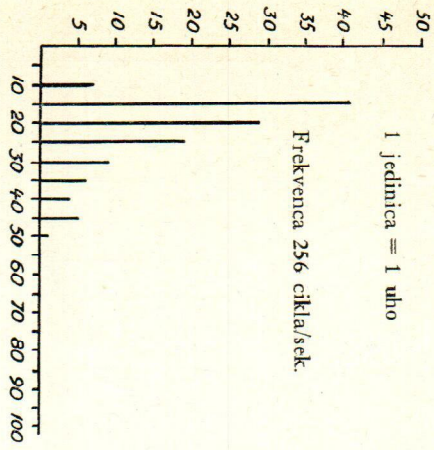
o-----o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
●.....● : Koštana vodljivost podudara se sa zračnom.



Audiogram 11

K. R., 30 godina, sa 3-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

o-----o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
●.....● : Krivulja koštane vodljivosti.



Komponentni audiogrami br. 4.

Tablica 14

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod *autogenista* sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
Stanje sluha	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Broj pregled. radnika	1	1			1	1	1		3	4	2			1	1					3	1	5	6	7

Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha (vidi tablicu 15) pokazuje odsustvo radnika mlađih od 20 godina, a skoro polovica pregledanih su stariji od 40 godina. U ovoj grupi ima razmjerno mnogo teških oštećenja sluha, no ta su registrirana uglavnom kod starijih radnika, a vezana su uz dulji radni staž.

Tablica 15

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod *autogenista* sastavljen prema dobi radnika i trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
Stanje sluha	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Do 20 god.																								
Od 21—30 g.	1	1					1		1												1	2		1
Od 31—40 g.					1	1			1	2	2										2	3	2	
Od 41—50 g.									1	1			1	1			1				1	2	2	
Preko 50 g.										1							2					1	2	

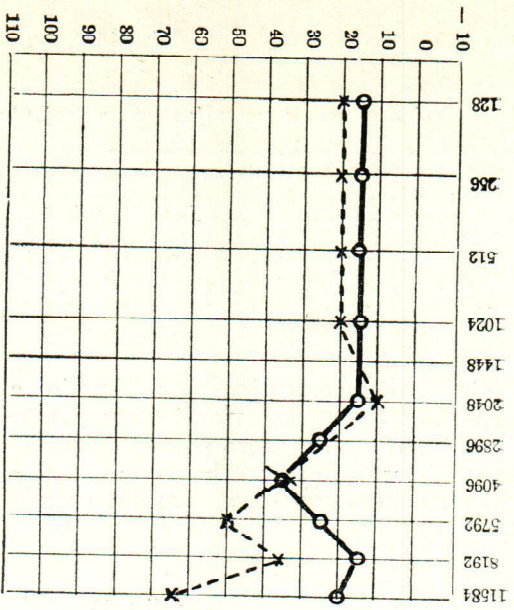
N = Normalan sluh

L = Lagano oštećenje sluha

S = Srednje teško oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

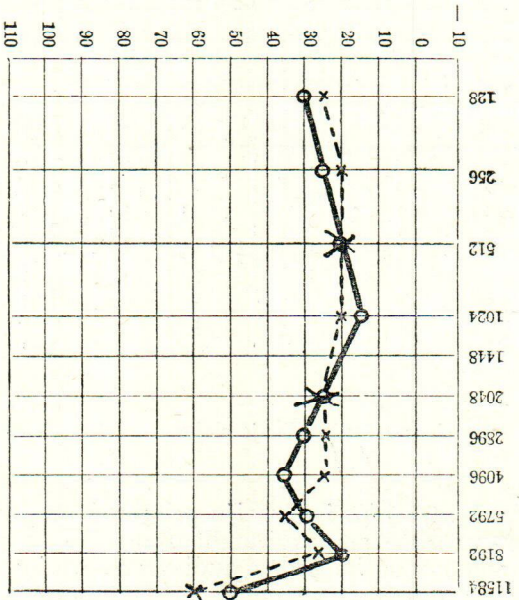
Za dokumentacijsku ilustraciju prilažemo uz ovu grupu 3 audiograma, i to jedan audiogram (vidi audiogram 13) sa svježom početnom akustičnom traumom, zatim jedan audiogram (vidi audiogram 14) s laganim oštećenjem sluha i konačno jedan audiogram (vidi audiogram 15) s teškim oštećenjem sluha.



Audiogram 13

Z. G., 27 godina, sa 9-godišnjim radnim stažom
i potpunom uređnim otkim i otorinolaringološkim nalazom.

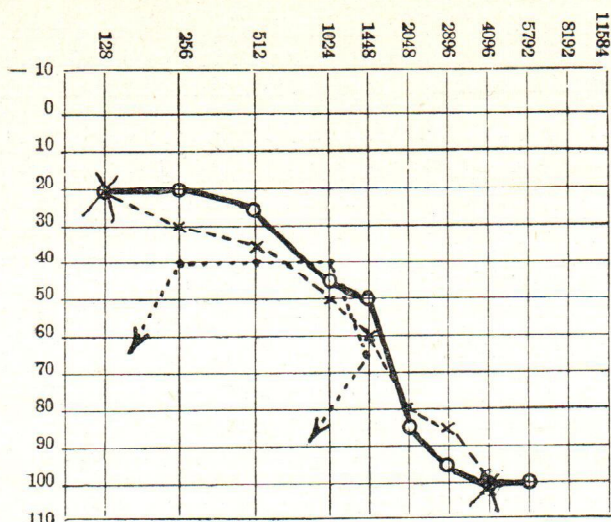
o-----o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho.
x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost podudara se sa zračnom.



Audiogram 14

U. J., 41 godina, sa 9-godišnjim radnim stažom
i potpunom uređnim otkim i otorinolaringološkim nalazom.

o-----o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho.
x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost podudara se sa zračnom.



Audiogram 15

K. A., 45 godina, sa 22-godišnjim radnim stažom i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

- o——o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
- x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
-● : Koštana vodljivost.

Šuperači su radnici, koji pneumatskim dlijetima sijeku rubove debelog lima, da bi ga pripremili za zavarivanje, ili vrše šuperenje brodske konstrukcije (šuperenje dolazi od riječi šuperiti = zabrtviti). Kod tog rada stvara se buka, koja kraj uha šuperača dostiže gotovo 130 decibela. Kod rezanja lima u prostorijski na palubi broda, koja ima dimenzije $4 \times 5 \times 2,5$ m, intenzitet buke kraj uha šuperača iznosi oko 127 decibela. U toj buci najzapaženije su na izvoru analizirane frekvence 385 herza s nivoom od 108 decibela i 2100 herza s nivoom od 117 decibela.

Spektralna analiza ove buke pokazuje (vidi fotospektrogram 5) veoma naglašeno područje između 1000–2500 herza. Ostale amplitude prema nižim frekvencama još su uvijek znatno izražene, te se kod 160 herza naglo spuštaju. Prema gornjim frekvencama spektralne komponente i amplitudom i učestalošću strmo padaju, te kod 5000 herza imaju već vrlo niske amplitudne vrijednosti.

Kako akustički uvjeti šuperenja u znatnoj mjeri ovise o materijalu i o radnom mjestu, a ta oba faktora znatno variraju, analizirali smo rad šuperača u radionici predmontaže, gdje se radi na limu manje površine i bez rezonantne podloge. Sama radionica predmontaže je poluzatvorena

prostorija veličine $200 \times 40 \times 8$ m. Prostorija je sa tri strane zatvorena zidovima od armiranog betona, a jedna strana je slobodna i nastavlja se u nešto manju prostoriju, u kojoj se nalazi traserska i brodograđevna radionica.

Ukupni nivo buke u sredini dvorane iznosio je oko 96 decibela. Buka kraj uha šuperača iznosila je oko 114 decibela. U toj buci isticale su se frekvence 318 herza sa oko 94 decibela i 322 herza sa oko 96 decibela. Niži nivo buke i različiti spektar uvjetovani su drugačijim radnim i akustičnim faktorima. Dok rad na brodu zavisi od određenog rezonantnog prostora, rad u radionici predmontaže odvija se na manjim limenim površinama i bez rezonantnog prostora. Lim koji se reže nije velik, a leži na podu na drvenim podlošcima.

U istoj radionici snimili smo na magnetofonsku vrpcu najprije buku rada jednoga, a zatim dvojice šuperača, koji su u isto vrijeme radili na istoj limenoj ploči u međusobnoj udaljenosti od 2 metra. Spektralnu analizu buke jednog šuperača prikazuje fotospektrogram 6. Šuperač je bio udaljen od mikrofona 5 metara. Spektar pokazuje izrazito naglašeno područje između 500 i 1250 herza, te naglašenu amplitudu i učestalost kod 2500 herza. U ostalim područjima amplitude i učestalosti su znatno manje.

Fotospektrogram 7 pokazuje spektar buke rada dvaju šuperača. U njemu je i intenzitetom i učestalošću veoma naglašeno područje od 800–1250 herza, pa to područje izrazito dominira nad ostalim dijelovima spektra, u kojima su još naglašena područja na 160 i 2500 herza.

Od šuperača pregledali smo ukupno 28 radnika.

S normalnim sluhom našli smo samo jednog radnika, koji je imao trogodišnji radni staž.

U ovoj grupi udara odmah u oči razmjerno velik broj teških oštećenja sluha, koja ima gotovo polovica pregledanih radnika. Treba osim toga istaknuti i činjenicu, da se razmjerno vrlo velik broj srednje teških i teških oštećenja sluha nalazi kod radnika s radnim stažom do 5 godina (vidi tablicu 16).

Tablica 16

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod šuperača sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno				
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	
Broj pregled. radnika		2			1	5	6	6						1	1						8	1	7	7	13

N = Normalan sluh

S = Srednje teško oštećenje sluha

L = Lagano oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, vremenskom trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha (vidi tablicu 17) pokazuje podjednako učestće mladih radnika ispod 20 godina i starijih radnika preko 40 godina, no pretežu radnici u srednjoj dobi. Stariji radnici imaju dođuše stara oštećenja sluha no i dugi radni staž. Naprotiv radnici u srednjoj dobi imaju razmjerno teža i teška oštećenja uz kraći radni staž.

Tablica 17

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod šuperača sastavljen prema dobi radnika i trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno								
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T					
Do 20 god.		2							1	1	1																3	1	1
Od 21—30 g.					1	3		3						1	1										1		3	1	4
Od 31—40 g.						1	5	1													1						1	5	2
Od 41—50 g.								1													2								3
Preko 50 g.																					3								3

N = Normalan sluh

S = Srednje teško oštećenje sluha

L = Lagano oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

Za dokumentacijsku ilustraciju prilažemo uz ovu grupu dva audiograma s teškim oštećenjem sluha (vidi audiograme 16 i 17).

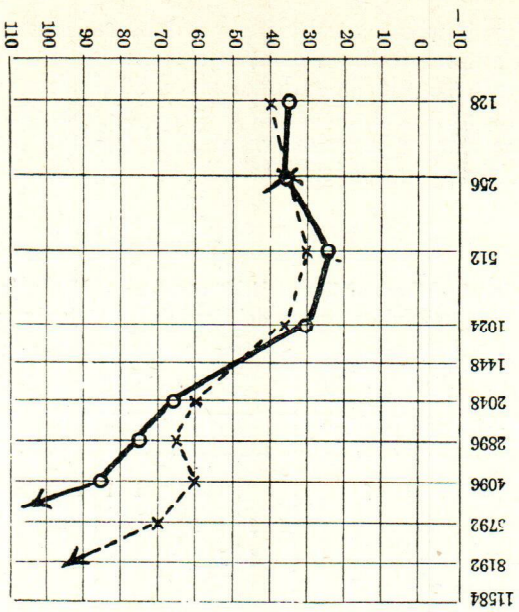
Traseri su radnici, koji pomoću čeličnih šiljaka (kirnera) i ručnih čekića obilježavaju komade lima, t. j. oni obilježavaju mjesta, gdje će se vršiti bušenje i krojenje. Komadi lima, koji se obilježavaju, veliki su 10—15 m², a leže na drvenim podlošcima iznad betonskog poda prostorije.

Buka mjerena uz uho trasera iznosi oko 102 decibela; u isto vrijeme je u neposrednoj blizini radilo još oko 15 trasera.

Fotospektrogram 8 pokazuje najučestalije i amplitudom najviše izraženo frekventno područje na 1000 herza, dok na obje strane ostale komponente dosta naglo opadaju. Ovaj spektar potječe od buke jednoga trasera.

Snimljen je i istodobni rad dvojice trasera na istoj limenoj plohi. Udaljenost mikrofona iznosila je 8 metara od oba radnika.

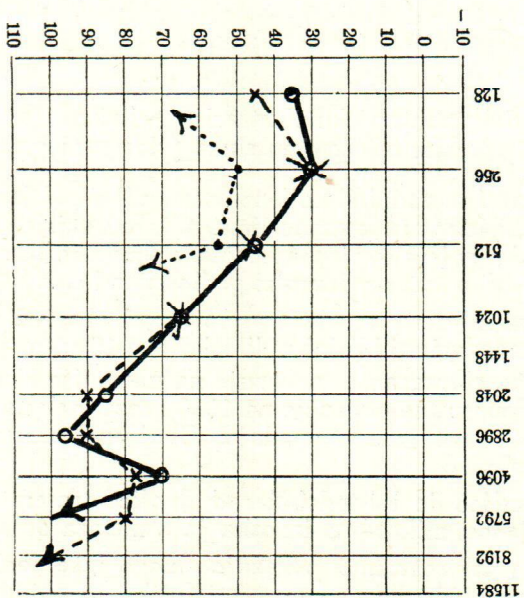
Fotospektrogram 9 pokazuje mnogo jače naglašeno dominantno područje od 1000 herza i po učestalosti i po amplitudi, dok ostale komponente na obje strane naglo opadaju.



Audiogram 16

L. J., 35 godina, sa 20-godišnjim radnim stažom
i potpuno uređanim ušnim i otornolaringološkim nalazom.

0 ——— 0 : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x - - - - x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koššana vodljivost podudara se sa zračnom.



Audiogram 17

P. J., 42 godine, sa 3-godišnjim radnim stažom
i potpuno uređanim ušnim i otornolaringološkim nalazom.

0 ——— 0 : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x - - - - x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
● ····· ● : Koššana vodljivost.

Trasersko brodograđevna radionica ima konglomeriranu buku u intenzitetu od oko 80 decibela. Ta buka uglavnom potječe od traserskih radova, no pridružuje se još i buka iz susjednog odjeljenja za predmontažu, zatim buka velike dizalice i konačno buka strojeva za savijanje lima.

Fotospektrogram 10 pokazuje spektar te konglomerirane buke. U njemu je izraženo područje između 160 i 1000 herza. U tom arealu jasno se ističu amplitudom i učestalošću frekventni pojasi na 200, 400 i 640 herza.

Od trasera pregledali smo ukupno 25 radnika. Audiometrijski nalazi u ovoj grupi (vidi tablicu 18) pokazuju znatnu raznolikost u poređenju prema prijašnjim grupama. Skoro polovica radnika ima teža i teška oštećenja, no ta su ipak dobrim dijelom vezana uz dugi radni staž. Sa druge strane javljaju se u ovoj grupi slučajevi normalnog sluha i kod radnika s dugim radnim stažom.

Tablica 18

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod trasera sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno				
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	
Broj pregled. radnika				1	2	3	7	1	1	3	1		1			1	1				3	4	7	9	5

Tablica 19

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod trasera sastavljen prema dobi radnika i trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Do 20 god.					2	3	5	1				1									2	3	6	1
Od 21—30 g.							1		1	3			2								1	5	1	
Od 31—40 g.							1								1	1	3	1			1	4		
Od 41—50 g.				1																				1
Preko 50 g.																								

N = Normalan sluh

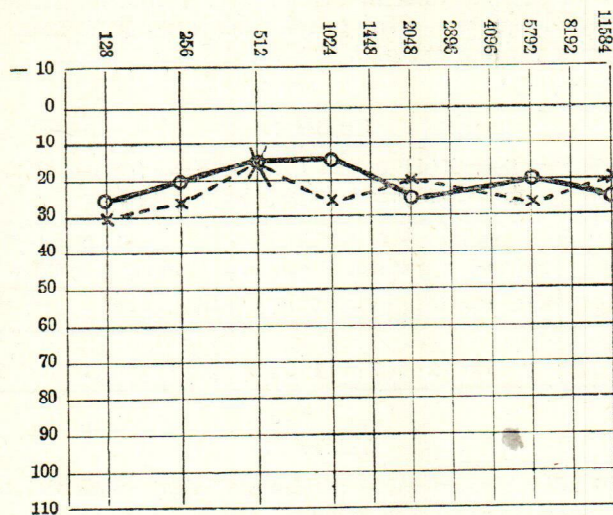
L = Lagano oštećenje sluha

S = Srednje teško oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, vremenskom trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha (vidi tablicu 19) pokazuje, da je skoro polovica radnika u ovoj grupi mlađa od 20 godina. Kod jednoga od njih uz razmjerno kraći radni staž utvrđeno je teško oštećenje sluha.

Vrijedi osim toga istaći činjenicu, da u ovoj grupi radi samo jedan radnik stariji od 40 godina, a kod njega smo utvrdili uz kraći radni staž srednje teško oštećenje sluha. Za dokumentacijsku ilustraciju prilažemo uz ovu grupu 3 audiograma, i to audiogram 18 s urednim sluhom, audiogram 19 sa srednje teškim oštećenjem sluha, te audiogram 20 s teškim oštećenjem sluha.



Audiogram 18

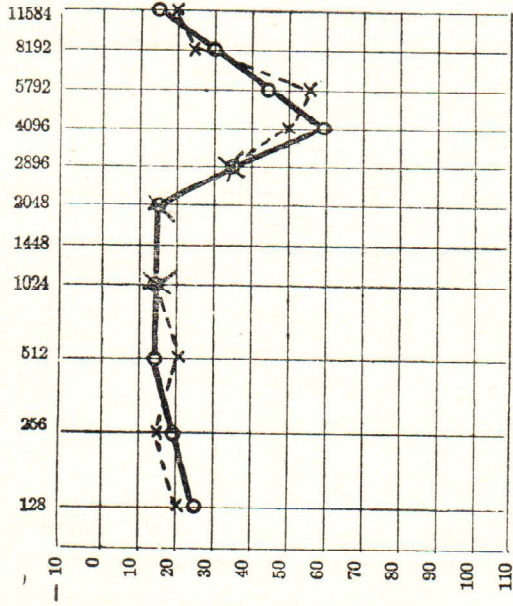
G. S., 34 godine, sa 20-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho

x---x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.

Koštana vodljivost podudara se sa zračnom.

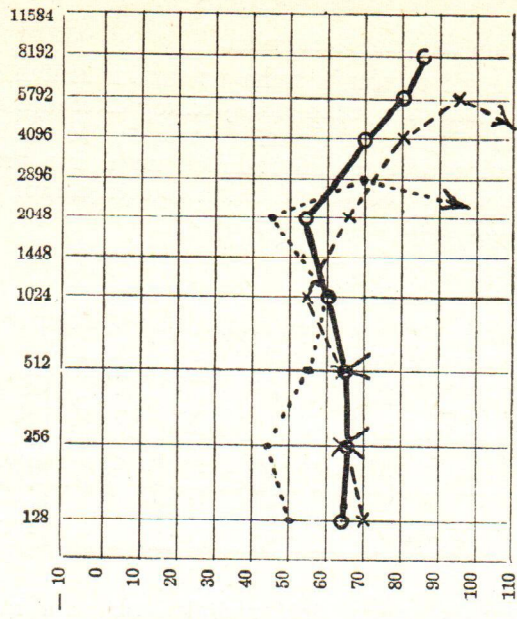
Kotlari rade dosta raznorodne i raznovrsne poslove, kao što su zaki-
vanje, varenje i oblikovanje manjih limenih površina, te njihovu mon-
tažu. Kako su raznovrsni poslovi, dosta su raznorodni i potrebni alati za
rad. Kotlarska radionica ima dimenzije 50×30×15 m. Buka je veoma
heterogena, neritmička i nepravilna. Opća buka u sredini radionice iznosi
oko 80 decibela.



Audiogram 19

R. E., 24 godine, sa 5-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x—x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
••••• : Koštana vodljivost podudara se sa zračnom.



Audiogram 20

R. R., 40 godina, sa 24-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x—x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
••••• : Koštana vodljivost.

Od kotlara pregledali smo ukupno 41 radnika.

U ovoj grupi udaraju u oči oštećenja sluha uz sasvim kratak radni staž, i to lagana, srednje teška, pa i jedan slučaj teškog oštećenja sluha. Ovdje su razmjerno veoma brojna srednje teška i teška oštećenja sluha, pa zauzimaju preko polovicu pregledanih radnika, no u isto vrijeme treba istaknuti i činjenicu, da se kod većine teških oštećenja radi o duljem i dugom radnom stažu (vidi tablicu 20).

Tablica 20

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod kotlara sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Broj pregled. radnika	2	1	2	1	4	7	4	4	4	3	2				2			1	4	8	12	10	13	

Tabelarni prikaz sastavljen prema dobi radnika, trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha (vidi tablicu 21) pokazuje razmjerno veliko učešće radnika mladih od 20 godina, no u istom omjeru zastupani su i radnici stariji od 40 godina. Kod starijih radnika registriran je slučaj radnika s teškim oštećenjem sluha i radnim stažom ispod godinu dana. Većina ostalih radnika starijih od 40 godina s teškim oštećenjem sluha imaju i dugi radni staž.

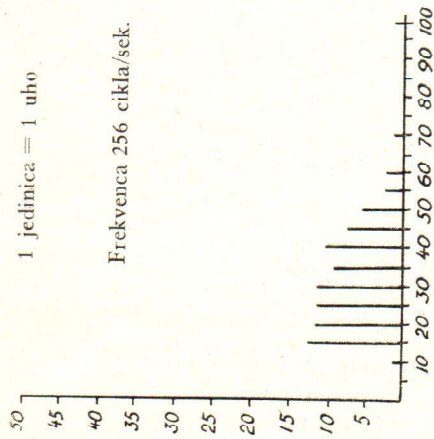
Tablica 21

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod kotlara sastavljen prema dobi radnika i trajanju radnog staža

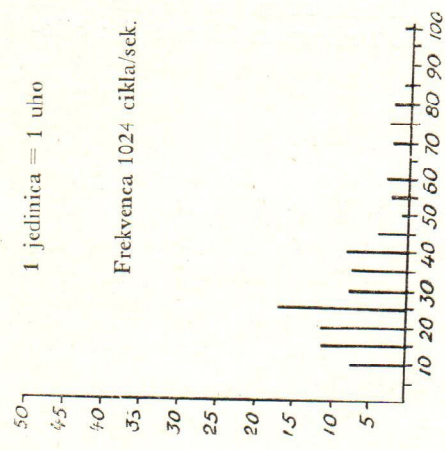
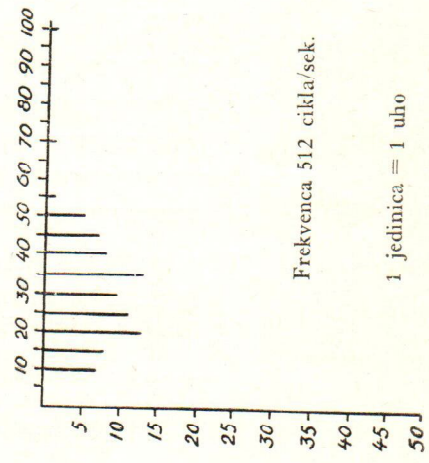
Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Do 20 god.	1				3	2	2				2										4	2	4	
Od 21—30 g.	1		2		1	4		4	1	1											2	5	3	4
Od 31—40 g.		1				1	2				2				1		1	1			4	2	1	
Od 41—50 g.				1					1		2				1		1	1			1	1	5	
Preko 50 g.																		3					3	

N = Normalan sluh
S = Srednje teško oštećenje sluha

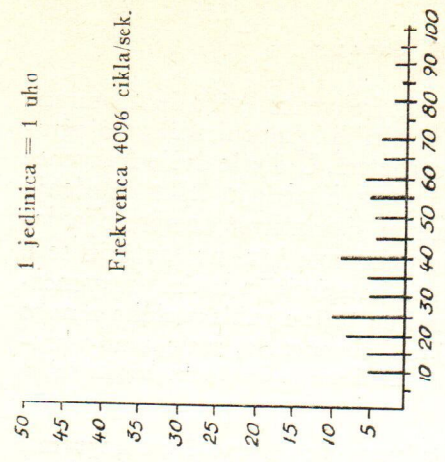
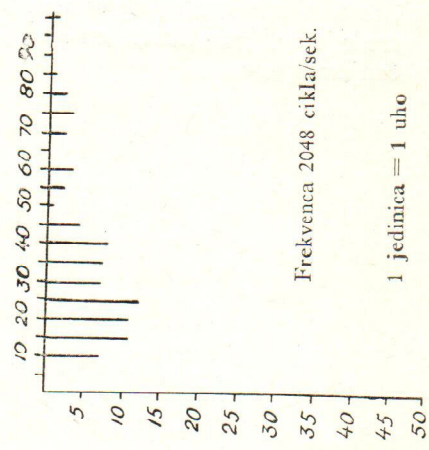
L = Lagano oštećenje sluha
T = Teško oštećenje sluha



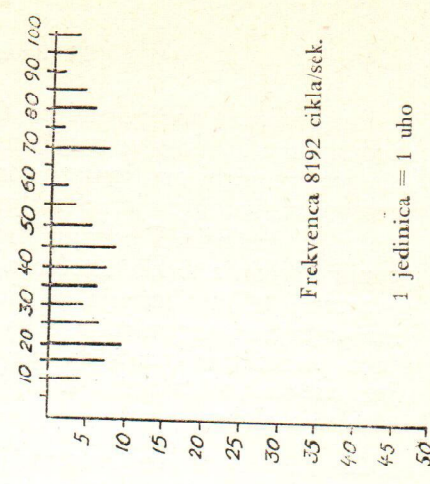
Gubitak u decibelima



Gubitak u decibelima

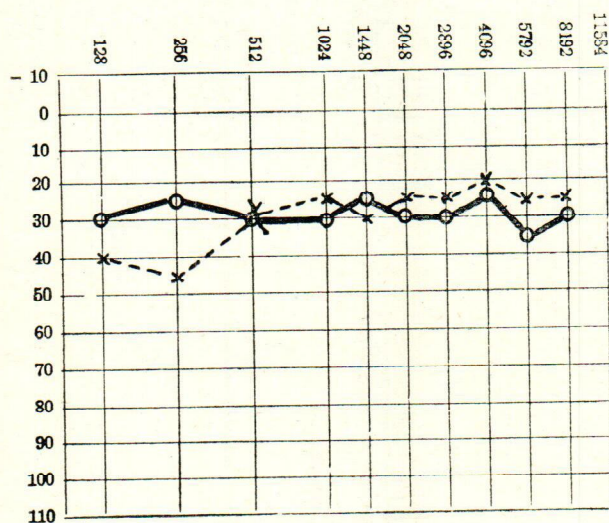


Gubitak u decibelima



Komponirani audiogrami za 6 glavnih frekvencija (vidi komponirane audiogramme 5) bitno se razlikuju od prijašnjih komponiranih audiograma svojom mirnijom figurativnom raspodjelom. U donje dvije frekvencije gotovo su jednakomjerno zastupana lagana i srednje teška oštećenja sluha. U srednjim i gornjim frekvencijama figurativna kompozicija laganih i srednje teških oštećenja ostaje uglavnom ista, no javljaju se u progresiji teška oštećenja, pa figurativna kompozicija u tim frekvencijama postaje mnogo mirnija, ali s obzirom na težinu gubitka sluha mnogo veća, pa možemo kazati, da su u gornjim frekvencijama, razmjerno s brojem pregledanih radnika u ovoj grupi, izražena u znatnom broju teška oštećenja sluha.

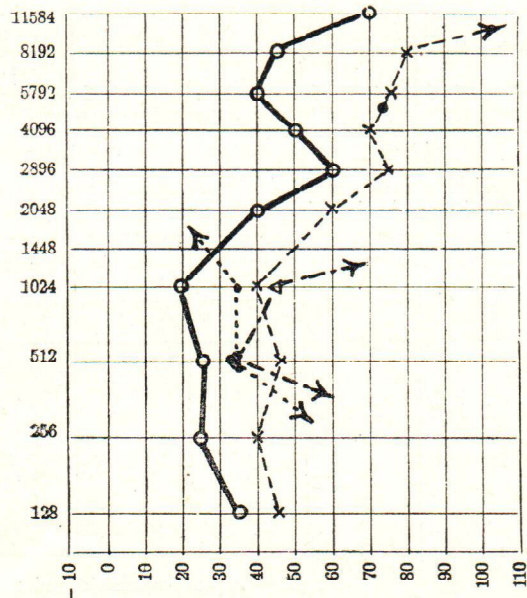
Za dokumentacionu ilustraciju prilažemo ovoj grupi 3 audiograma, i to audiogram 21 s uglavnom urednim sluhom, zatim audiogram 22 sa srednje teškim oštećenjem sluha i konačno audiogram 23 s teškim oštećenjem sluha.



Audiogram 21

*C. E., 23 godine, sa 9-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.*

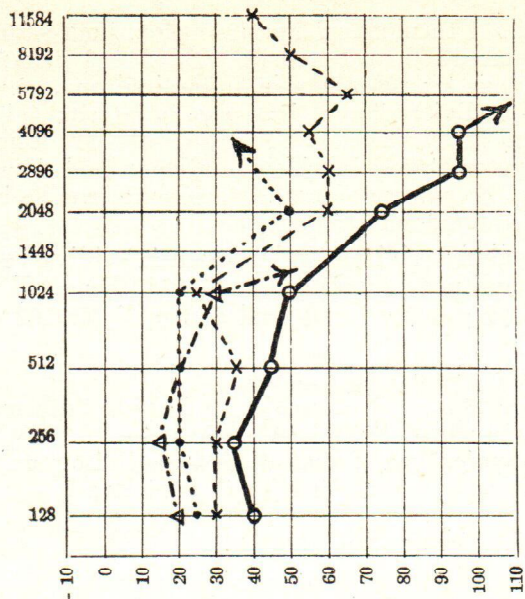
o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x---x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost podudara se sa zračnom.



Audiogram 22

M. J., 31 godinu, sa 3-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

- o——o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
- x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
- △.....△ : Krivulja koštane vodljivosti za desno uho.
-● : Krivulja koštane vodljivosti za lijevo uho.



Audiogram 23

P. L., 49 godina, sa 8-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

- o——o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
- x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
- △.....△ : Krivulja koštane vodljivosti za desno uho.
-● : Krivulja koštane vodljivosti za lijevo uho.

Kovači rade s mehaničkim i ručnim čekićima na nakovnjima i raznim metalnim predmetima. Radionica ima dimenzije $60 \times 25 \times 10$ metara, a u njoj radi istodobno čitav niz kovača. Buka je diskontinuirana, konglomerirana i neritmička. U sredini radionice izmjeren je intenzitet od oko 98 decibela s dominantnom frekvencijom od 85 herza i oko 82 decibela. Intenzitet buke jednoga automatskog čekića u udaljenosti od 4 metra iznosio je oko 92 decibela. Na magnetofonsku vrpcu snimljena je buka koju proizvodi rad nekolicine automatskih čekića.

Na fotospektrogramu ove buke (vidi fotospektrogram 11) vidi se veoma široko područje visokih amplituda u registru od 80–1250 herza. U tom području se izrazito ističu učestalosti i amplitudom kanali 80, 160, 640 i 1250 herza.

Od kovača pregledali smo ukupno 40 radnika.

Audiometrijski pregled pokazao je u ovoj grupi (vidi tablicu 22) znatan broj teških oštećenja sluha, kojih ima skoro polovica, a i broj radnika sa srednje teškim oštećenjima je znatan, no najveći dio i srednje teških i teških oštećenja vezan je uz dulji i dugi radni staž.

Tablica 22

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog stupnja oštećenja sluha kod *kovača* sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Broj pregled. radnika					4	4	2	5	2	4	5	2	2	5					1	5	4	8	9	19

Tablica 23

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod *kovača* sastavljen prema dobi radnika i trajanju radnog staža

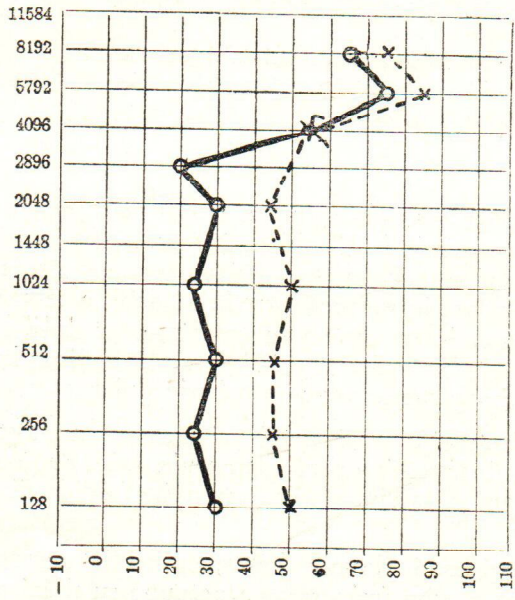
Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Do 20 god.					2		1														2			1
Od 21—30 g.					1	3	1	2	2	3	3	1		1						1	6	4	6	
Od 31—40 g.					1	1				1			2					1	1	1	1	3	1	
Od 41—50 g.								1			2	1		3		1	1			1	1		7	
Preko 50 g.								1						1			3						5	

N = Normalan sluh

S = Srednje teško oštećenje sluha

L = Lagano oštećenje sluha

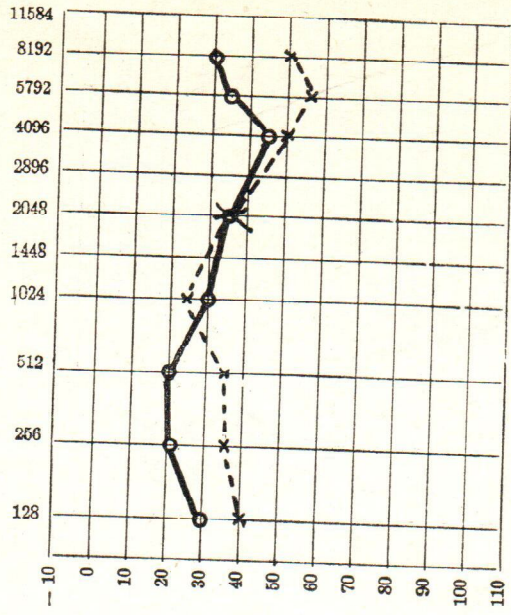
T = Teško oštećenje sluha



Audiogram 24

J. I., 23 godine, sa 5-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

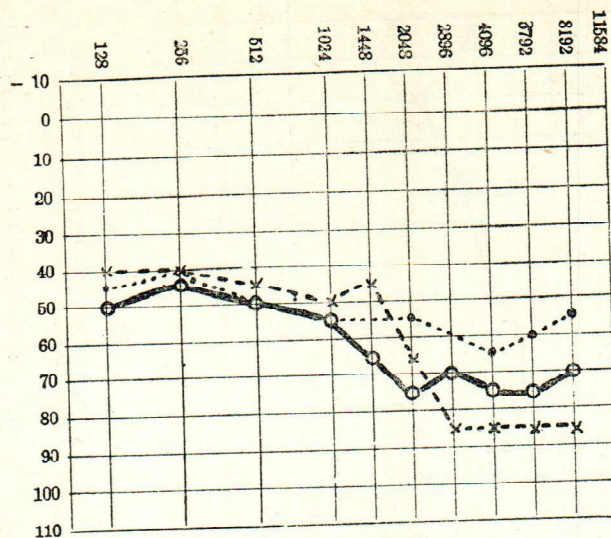
o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Krivulja koštane vodljivosti identična sa
zračnom.



Audiogram 25

K. I., 45 godina, sa 23-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom

o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost podudara se sa zračnom.



Audiogram 26

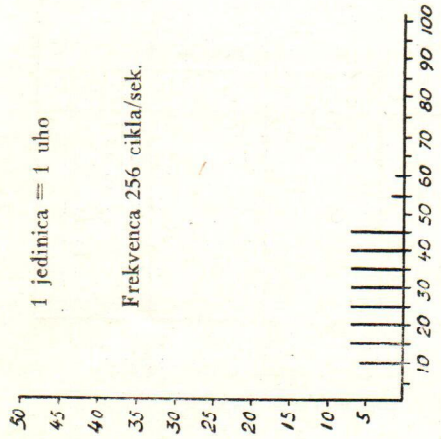
U. M., 52 godine, sa 23-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

- o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x---x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
•.....• : Koštana vodljivost.

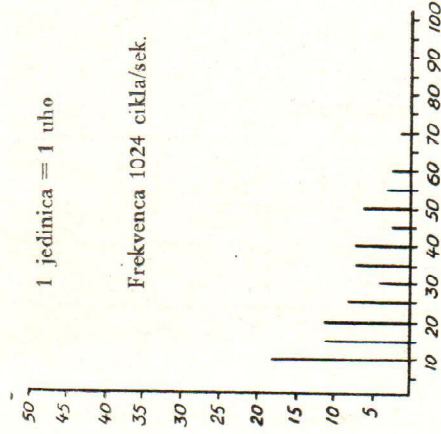
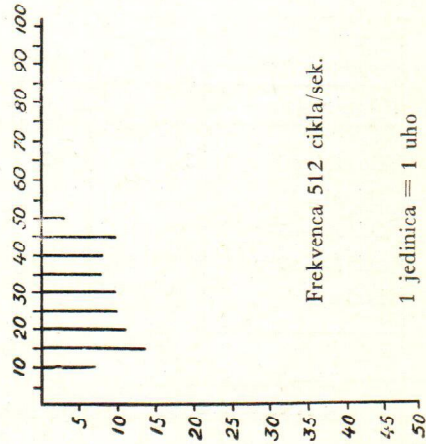
Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha pokazuje (vidi tablicu 23) malo učešće radnika mlađih od 20 godina s kraćim radnim stažom i umjerenim oštećenjem sluha. U ovoj grupi prevladavaju radnici u srednjoj dobi, a teška oštećenja i kod njih i starijih radnika vezana su uglavnom uz dulji i dugi radni staž. Zanimljiv je i slučaj radnika starijeg od 40 godina, koji je uz 15-godišnji radni staž imao samo lagano oštećenje sluha.

Za dokumentacijsku ilustraciju ovoj grupi prilažemo 3 audiograma, i to dva audiograma sa srednje teškim oštećenjem sluha (vidi audiograme 24 i 25) te jedan audiogram sa teškim oštećenjem sluha (vidi audiogram 26).

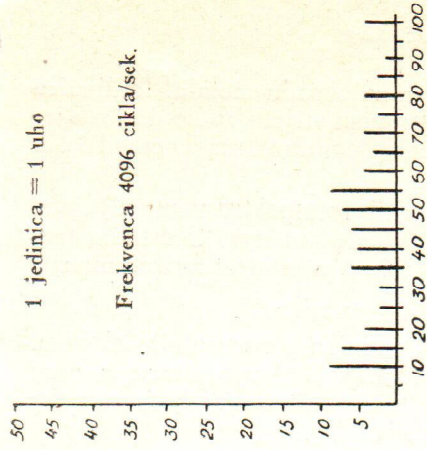
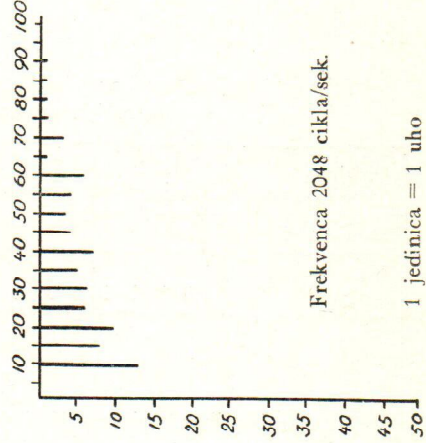
Komponirani audiogrami za 6 glavnih frekvenca (vidi komponirane audiograme 6) figurativno u svim frekvencama potpuno su slični audiogramima kotlara, pa i ovdje vrijede iste karakteristike kao i za kotlare.



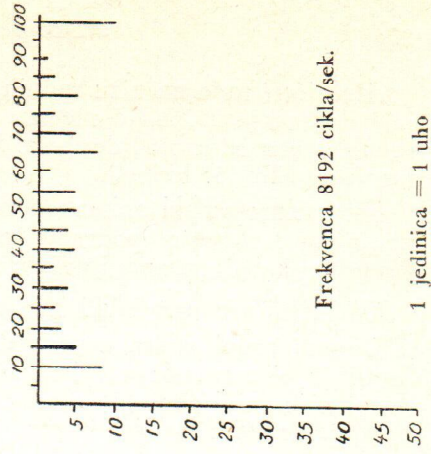
Gubitak u decibelima



Gubitak u decibelima



Gubitak u decibelima



Alatničari rade na nizu radnih strojeva za obradu metala. Radionica ima dimenzije $20 \times 8 \times 5$ metara. U centranom dijelu radionice izmjerena je buka od oko 80 decibela. U toj buci dominira frekvencija od 1200 herza sa oko 66 decibela.

Fotospektrografski snimak pokazuje (vidi fotospektrogram 12) jako naglašeno frekventno područje između 500 i 1600 herza. U ostalim frekventnim kanalima amplitude su znatno niže, a učestalost znatno manja.

Od alatničara pregledali smo ukupno 24 radnika.

U ovoj grupi udara u oči velik broj radnika s normalnim sluhom, kojih je bilo ravno polovicu od pregledanih. S druge strane u ovoj grupi nije zabilježen ni jedan slučaj teškog oštećenja kod radnika s veoma kratkim radnim stažom (vidi tablicu 24).

Tablica 24

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod *alatničara* sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno							
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T				
Broj pregled. radnika	2	1	1	1	2	3	1		6	4	2		2												12	8	4	

Tablica 25

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod *alatničara* sastavljen prema dobi radnika i trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno							
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T				
Do 20 god.	2				1	2																			3	2		
Od 21—30 g.		1			1	1			6	3			1												8	5		
Od 31—40 g.							1		1	1			1												1	1	2	
Od 41—50 g.			1								1																	2
Preko 50 g.																												

N = Normalan sluh

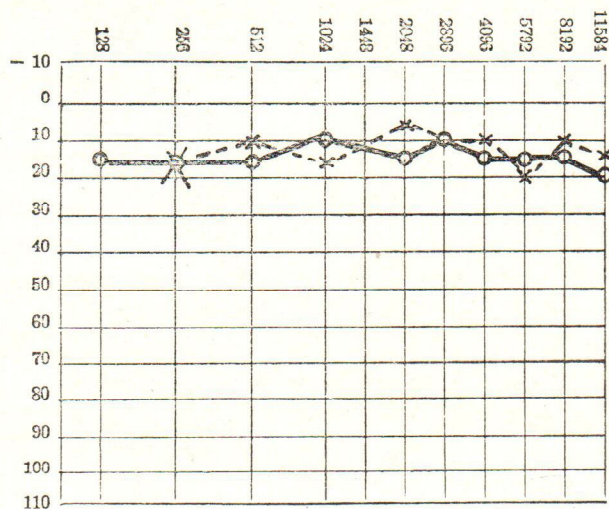
S = Srednje teško oštećenje sluha

L = Lagano oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha pokazuje (vidi tablicu 25), da prevladavaju radnici srednje, a donekle i mlađe dobi. Registrirana su samo 2 radnika starija od 40 godina, od kojih je kod jednoga utvrđeno srednje teško oštećenje sluha uz radni staž od samo 3 mjeseca.

Za dokumentacijsku ilustraciju prilažemo uz ovu grupu 3 audiograma, i to jedan audiogram s urednim sluhom (vidi audiogram 27), zatim jedan audiogram s laganim oštećenjem sluha (vidi audiogram 28) i konačno jedan audiogram sa srednje teškim oštećenjem sluha (vidi audiogram 29).



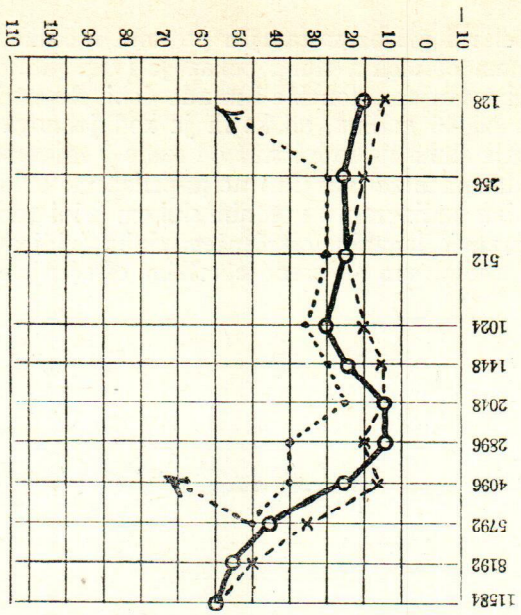
Audiogram 27

*P. P., 26 godina, sa 8-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.*

o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
x---x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
Koštana vodljivost podudara se sa zračnom.

Ljevači i čistači odljevaka. Ljevači grade kalupe i lijevaju, a čistači odljevaka čiste odljevke pneumatskim alatom. Oni rade u radnoj prostoriji, koja je sastavljena od 3 odjeljenja s dimenzijama 20×30×10 metara. Buka u odjeljenju za odljeve potječe uglavnom od peći i ventilatora, te povremenih udaraca po metalu, a osim toga od buke, koju proizvode čistači odljeva i pneumatski nabijači.

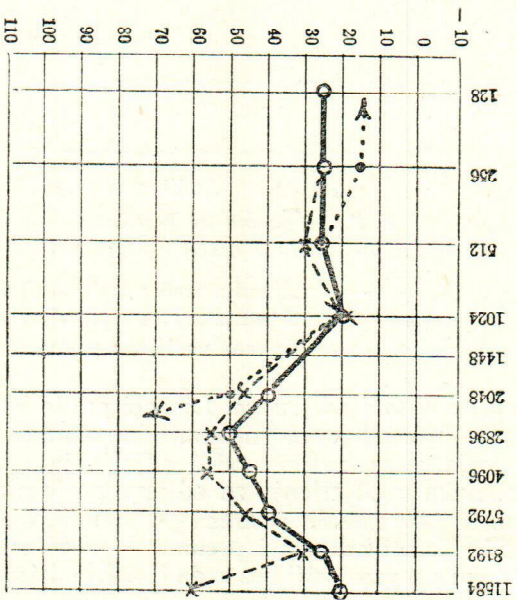
Opća buka u prostoriji bez rada čistača odljeva i bez rada pneumatskih nabijača iznosila je oko 70 decibela. Buka za vrijeme čišćenja odljeva je jaka, te kod istovremenog rada osmorice čistača u udaljenosti od 3



Audiogram 28

R. M., 23 godine, sa 4-godišnjim radnim stažom
i potpuno uređenim obćim i otorinolaringološkim nalazom.

- 0-----0 : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
- x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
- : Koštana vodljivost.



Audiogram 29

P. M., 42 godine, sa 9-godišnjim radnim stažom
i potpuno uređenim obćim i otorinolaringološkim nalazom.

- 0-----0 : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
- x-----x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
- : Koštana vodljivost.

metra do najbližeg radnika iznosi oko 110 decibela. Rad se odvija pneumatskim alatom.

Spektar te buke prikazuje fotospektrogram 13. Na njemu dominira širok spektar s izrazitom komponentom na 1250 herza, koja je vidno učestalija, a amplitudom odskače nad ostalim područjima. Areali nižih frekvencija nešto naglije opadaju u odnosu na one viših frekvencija, koji čak u području od 4000 herza dosežu visoki amplitudni nivo. U dubokom području ipak se nešto ističu komponente na 160 i 640 herza.

Od ljevača smo pregledali samo 9 radnika, pa nam tabelarni prikaz audiometrijskog ispitivanja sluha i ne može dati neke naročite podatke, niti možemo otud izvesti bilo kakve zaključke (vidi tablicu 26). Zanimljivo je ipak istaći, da smo u ovoj grupi registrirali samo jedan slučaj teškog oštećenja sluha, no i taj jedan bio je vezan uz radni staž od 18 godina.

Tablica 26

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod ljevača sastavljen prema trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Broj pregled. radnika					1	2	1		1	2			1				1				2	3	3	1

Tablica 27

Tabelarni prikaz audiometrijski utvrđenog oštećenja sluha kod ljevača sastavljen prema dobi radnika : trajanju radnog staža

Duljina radnog staža	1—12 mjeseci				2—5 godina				6—10 godina				11—20 godina				Preko 20 godina				Ukupno			
	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T	N	L	S	T
Do 20 god.																								
Od 21—30 g.					1	1															1	1		
Od 31—40 g.						1				1			1		1						1	1	1	1
Od 41—50 g.									1	1												1	1	
Preko 50 g.						1																	1	

N = Normalan sluh

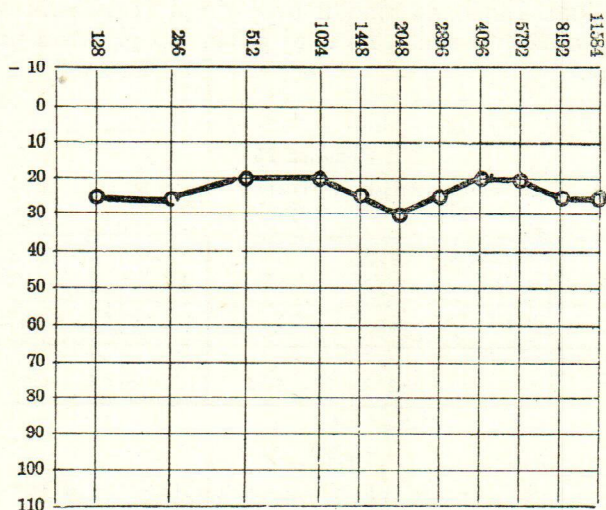
L = Lagano oštećenje sluha

S = Srednje teško oštećenje sluha

T = Teško oštećenje sluha

Tabelarni prikaz sastavljen po dobi radnika, vremenskom trajanju radnoga staža s težinom oštećenja sluha (vidi tablicu 27) pokazuje, da u ovoj grupi nema radnika mlađih od 20 godina. Jedini registrirani slučaj teškog oštećenja sluha u ovoj grupi utvrđen je kod radnika, koji je stariji od 50 godina, no koji ima razmjerno kratak radni staž. Registriran je u ovoj grupi i slučaj radnika sa 39 godina starosti, koji je imao uz jedanaestgodišnji radni staž normalan sluh.

Za dokumentacijsku ilustraciju prilažemo uz ovu grupu 2 audiograma, i to jedan audiogram s urednim sluhom, koji je naročito važan, jer se radi o radniku s 11-godišnjim radnim stažom, te jedan audiogram sa srednje teškim oštećenjem sluha (vidi audiogram 31).



Audiogram 30

Č. A., 39 godina, sa 11-godišnjim radnim stažom
i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

Sluh na oba uha identičan.

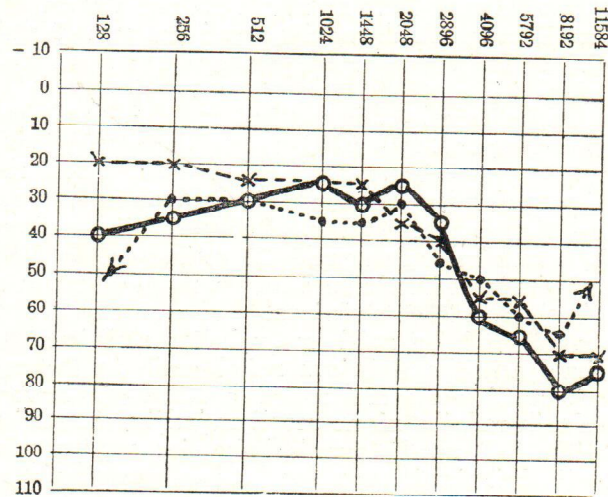
Kompresorska stanica uposljuje veoma malen broj radnika, pa nisu obuhvaćeni audiološkom analizom, no važna je kao izvor buke i vibracija, koje utječu i na susjedna radilišta, obuhvaćena audiološkom analizom.

Buka u prostoriji, koja ima dimenzije $30 \times 20 \times 8$ metara, potječe od usisne i tlačne cijevi dvaju snažnih kompresora. Izmjerena buka u samoj prostoriji iznosila je 100–102 decibela. U ovoj buci izrazito iskaču frekvence od 275 herza sa oko 88 decibela i 295 herza sa oko 90 decibela.

Na fotospektrogramu (vidi fotospektrogram 14) vidno iskače svojom učestalošću i homogenošću široko frekventno područje od 50–2000 herza, no i ostala područja su relativno dosta visoko izražena.

Cjevarska radionica sa svojom bukom također sudjeluje u akumuliranju buke u susjednim radilištima. U ovoj se prostoriji vrši trasiranje, savijanje i kompletiranje brodskog cjevovoda i pripreme za montažu. Radna prostorija ima dimenzije 30×30×8 metara. Buka potječe od izoliranih udaraca radi ravnjanja cijevi, bacanja materijala, udaraca čekićem, te od plamenika za svarivanje i žarenje cijevi.

Na sredini prostorije izmjerena je opća buka od oko 80 decibela. U ovoj buci izrazito iskaču frekvence 1300 herza sa oko 70 decibela te 2650 herza sa oko 70 decibela.



Audiogram 31

B. M., 41 godinu, sa 4-godišnjim radnim stažom i potpuno urednim općim i otorinolaringološkim nalazom.

- o—o : Krivulja zračne vodljivosti za desno uho
- x—x : Krivulja zračne vodljivosti za lijevo uho.
- : Koštana vodljivost.

Fotospektrogram 15 pokazuje spektar opće buke na sredini prostorije. Na njemu se jasno ističu komponente u donjem dijelu, t. j. između 80 i 640 herza. Amplitude u tom arealu su veoma visoke, no frekventne komponente između 100 i 200 herza su znatno učestalije, što naročito iskače, ako se te komponente usporede s komponentom kanala na 640 herza.

Fotospektrogram 16 dobiven je od buke, koju vrši u istoj prostoriji plamenik za žarenje cijevi. Buka je snimljena iz udaljenosti od 4 metra.

Na ovom spektru izrazito odskaku i amplitudom i učestalošću komponente na 160 i 640 herza. Kako te dvije komponente čine najmarkantniji dio spektra buke cijele dvorane, što se lijepo vidi iz fotospektrograma 15, očito je, da plamenik svojom bukom dominira u buci cijele prostorije.

Analiza tabelarnih audiometrijskih rezultata

Iznijeli smo na početku našega rada, da je među pregledanim radnicima bilo 13% radnika mlađih od 20 godina, te 24% radnika starijih od 40 godina. Po duljini radnoga staža bilo je 9,5% radnika s radnim stažom do godinu dana, a 19% radnika s radnim stažom duljim od 11 godina. Kod naših pregledanih radnika imali smo samo 3 slučaja teškog oštećenja sluha uz radni staž ispod godinu dana, a od njih ni jedan nije imao manje od 20 godina.

Zanimljiva je činjenica, da je u grupi radnika s radnim stažom od 2-5 godina bilo ukupno 20% radnika s teškim oštećenjem sluha, dok je u grupi radnika s radnim stažom od 6-10 godina broj radnika s teškim oštećenjem sluha iznosio samo 16%. Među radnicima s radnim stažom od 11-20 godina broj teških oštećenja sluha penje se na 54%, a kod radnika s radnim stažom preko 20 godina sve do 86%, odnosno, možemo kazati, da je kod radnika s dugim radnim stažom registrirano teško oštećenje sluha u 70% slučajeva.

Kod pregledanih radnika našli smo nekoliko slučajeva sasvim ranih oštećenja sluha i nekoliko slučajeva refrakternih na štetno djelovanje buke. Od prvih našli smo samo trojicu, a od drugih četvoricu.

Kod pregledanih radnika nismo mogli uvjerljivo utvrditi veći vulnerabilitet starijih ljudi na djelovanje buke, jer su dva takva slučaja, koje smo mogli registrirati, premalen broj za povlačenje nekih sigurnijih dedukcija.

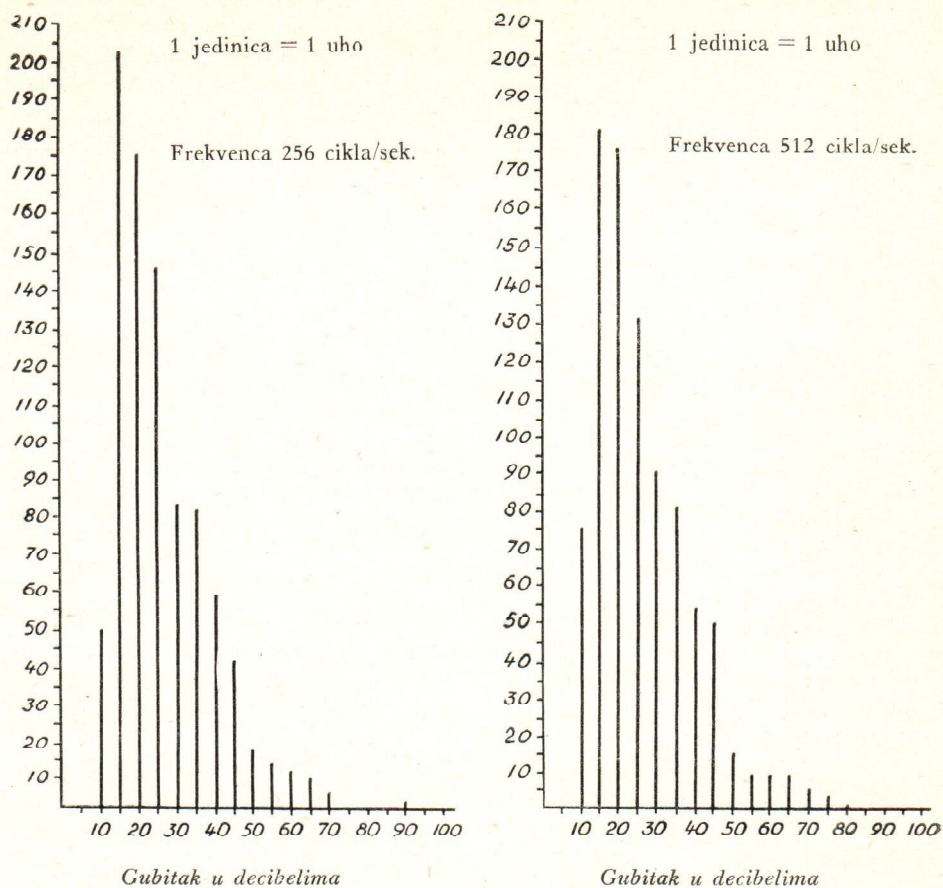
Najvažniji zaključak u ovoj našoj audiometrijskoj analizi svakako je činjenica, da postoji jako izražena fluktuacija težine oštećenja sluha prema pojedinim radnim mjestima, što opet stoji u direktnoj vezi s intenzitetom buke na pojedinim radnim mjestima.

Analiza komponiranih audiograma

Komponirane audiograme radili smo samo za brodomontere, zakovičare, varioce, kotlare i kovače, budući da je broj pregledanih radnika na ostalim radnim mjestima bio premalen, da bi komponiranje njihovih audiograma moglo dati neke uočljivije grafikone.

U tih 5 grupa komponiranih audiograma jasno se ističu 3 karakteristična figurativna oblika.

SUMARNI GRAFIKON ZA FREKVENCE 256 i 512



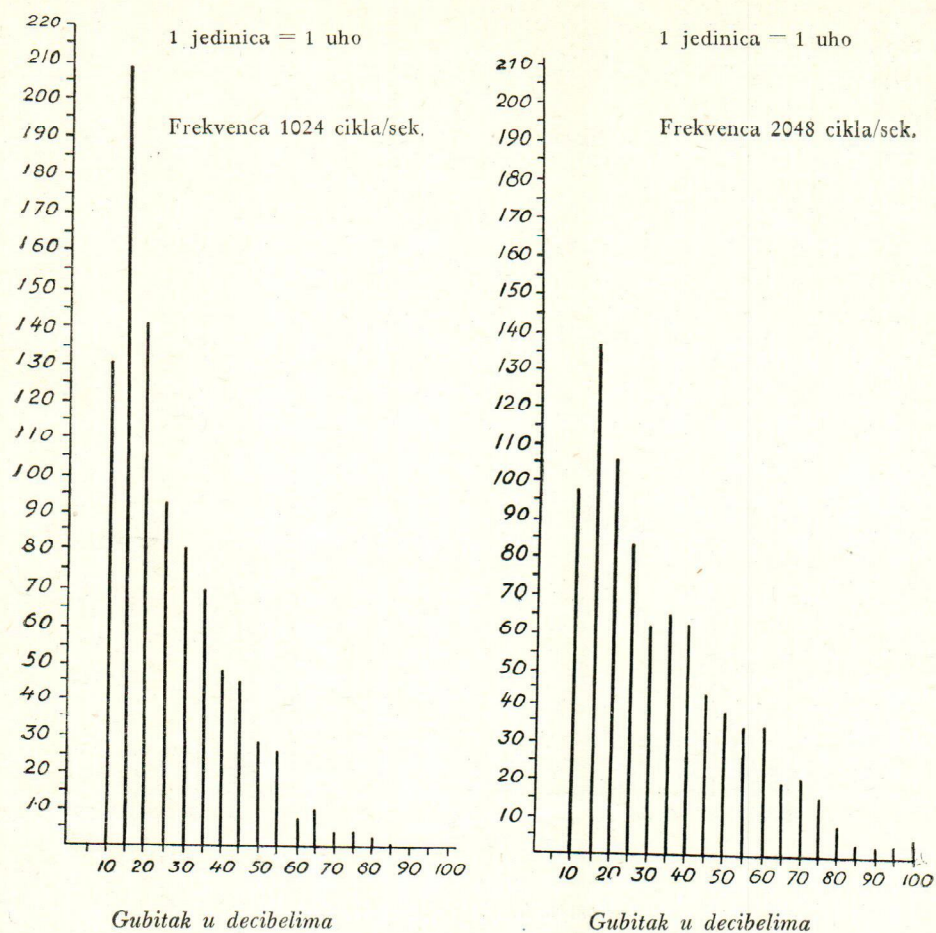
Komponirani grafikon br. 7.

Prvi figurativni oblik daju brodomonteri i varioci. Kod njih se ističu u donjim frekvencama lagana oštećenja sluha, u srednjim frekvencama pridružuju se srednja teška oštećenja, a u gornjim frekvencama figurativna kompozicija se smiruje produžujući se prema teškim oštećenjima.

U drugu grupu pripadaju zakovičari. Kod njih se ističe undulirajući figurativni oblik. U donjim frekvencama dominiraju lagana oštećenja, u srednjim frekvencama srednje teška, a u gornjim frekvencama teška oštećenja sluha.

U treću grupu pripadaju kovači i kotlari. Dok u donjim frekvencama dominira razmjerno usko područje laganih i dio srednje teških ošte-

SUMARNI GRAFIKON ZA FREKVENCE 1024 i 2048

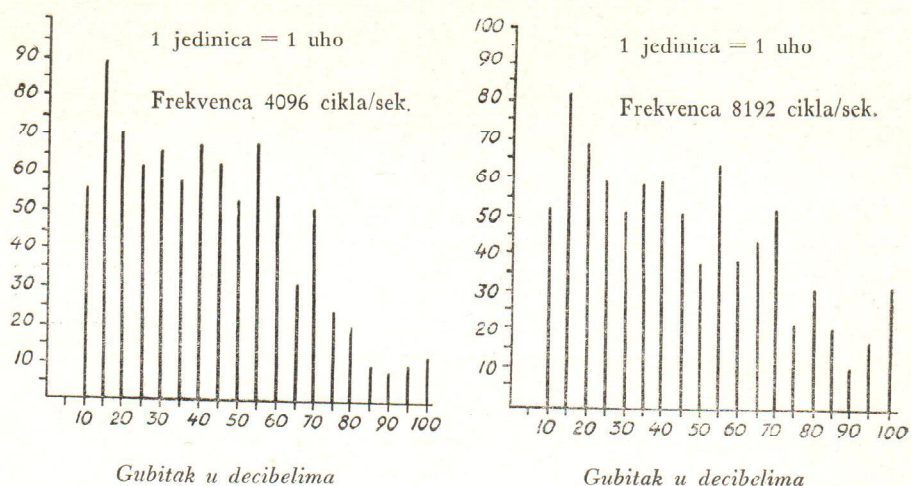


Komponirani grafikon br. 8.

ćenja sluha, u srednjim i gornjim frekvencama kompozicija se u mirnom figurativnom obliku širi prema srednje teškim i teškim oštećenjima sluha.

Sumarni komponirani audiogrami (vidi komponirane audiograme 7, 8 i 9) involviraju u punoj mjeri sve te elemente. Grafikoni za donje dvije frekvencije jasno pokazuju vidnu dominaciju laganih i srednje teških oštećenja sluha, no već kod njih se primjećuje tendencija širenja

SUMARNI GRAFIKON ZA FREKVENCE 4096 i 8192



Komponirani grafikon br. 9.

prema teškim oštećenjima. U srednje dvije frekvence širenje prema teškim oštećenjima već se jasno izražava, dok grafikoni gornjih frekvencija pokazuju mirnu figurativnu raspodjelu od najlaganijih do najtežih oštećenja sluha.

Isporedimo li sumarne tabelarne audiometrijske nalaze s komponiranim audiogramima, dobit ćemo također nekoliko zanimljivih rezultata.

Od ukupnog broja pregledanih brodomontera 30% je imalo srednje teška, a 20% teška oštećenja sluha, odnosno 50% pregledanih brodomontera imalo je teža i teška oštećenja sluha, što potpuno korespondira s odgovarajućim komponiranim audiogramima.

Kod varilaca bilo je srednje teških i teških oštećenja 33%, što se tek nešto malo razlikuje od brodomontera, a što također u punoj mjeri korespondira s komponiranim audiogramom.

Kod zakovičara sasvim su drugačiji elementi. Figurativna krivulja komponiranih audiograma u svim frekvencama je mirna, undulirajuća i rastegnuta od laganih do sasvim teških oštećenja. Audiometrijski tabelarni nalaz je pokazao 54% pregledanih s teškim oštećenjem i 26% sa srednje teškim oštećenjem sluha, odnosno u ovoj grupi je bilo 80% pregledanih radnika s težim i teškim oštećenjima sluha.

Kod kovača figurativna kompozicija komponiranih audiograma mirna je i usredotočena samo na lagana i srednje teška oštećenja. U srednje dvije frekvence zahvaća pomalo granicu prema teškim oštećenjima, a u gornje dvije frekvence krivulja je poprimila undulirajući blagi tok kroz čitav intenzitetski raspon od laganih do najtežih oštećenja sluha.

Audiometrijski tabelarni nalaz je pokazao 47% teških oštećenja, a 22% srednje teških, odnosno 69% od pregledanih kovača imalo je teža i teška oštećenja sluha, što opet u potpunosti odgovara rezultatima komponiranih audiograma.

Kotlari u komponiranom audiogramu imaju istu figurativnu sliku, no ipak je audiometrijski nalaz pokazao nešto manje teških oštećenja, t. j. 31%, dok je srednje teških bilo nešto više, t. j. 24%, a ukupan procenat ipak je niži od kovača i iznosi 55%.

Zaključno možemo kazati, da nam usporedna analiza tabelarnih audiometrijskih nalaza i komponiranih audiograma daje vrlo dobru i ilustrativnu sliku o varijacijama oblika i težine oštećenja sluha kod različitih radnih grupa, a 25% teških oštećenja i 27% srednje teških, odnosno ukupno 52% težih i teških oštećenja sluha od svih pregledanih radnika pokazuje ozbiljnost i težinu postavljene problematike.

Neki komparativni elementi između audiometrijskih nalaza i spektroskopskih analiza

Kako nam u ovom radu nije bila namjera, da provedemo egzaktnu spektroskopsku analizu svih elemenata buke s obzirom na amplitudne karakteristike, a i audiometrijska ispitivanja radnika provedena su samo rutinski, bez metoda više audiometrije, nije moguće dati potpunu komparativnu analizu audiometrijskih i spektroskopskih rezultata, no ipak nam dobiveni rezultati dopuštaju već sada, da izvedemo neke zaključke:

Razmotrimo najprije *zakovičare*.

U ovoj grupi 80% radnika ima teža i teška oštećenja sluha. Komponirani audiogram pokazuje mirnu undulaciju od laganih do teških oštećenja sluha u srednjim frekvencama, dok u gornjim frekvencama težište pada sasvim izrazito na teške frekvence. Spektrogram pokazuje veoma naglašeni intenzitet i učestalost u području od 800–2000 herza s najjasnijom amplitudom u području od 1000 herza. Te dvije činjenice, iako se u prvi čas čine protivrudne, vrlo se dobro podudaraju, jer je već prije eksperimentalno dokazano, da traumatiziranje uha jakim ali frekventno uskim stimulima provocira oštećenja pužnice na sasvim točno određenom mjestu, koje ne odgovara frekvenci stimulusa, nego je obično lokalizirano za oktavu iznad frekvence stimulusa. Spektrogram pokazuje razmjerno široko područje i po učestalosti i po intenzitetu. Dodamo li k tome još i vibracijski štetni efekat, bit će nam kauzalni koneks potpuno jasan i razumljiv.

Kod *kovača* je audiometrijski pregled dao 69% težih i teških oštećenja sluha. Komponirani audiogrami pokazuju u dubokim frekvencama samo lagane i umjerene redukcije sluha, dok se u srednjim, a naročito u visokim frekvencama raspon širi prema teškim oštećenjima, no mirno i umjereno.

Spektrogram kod kovača pokazuje izrazito visoke amplitude i učestalost u području od 80–1250 herza. U tom području naročito se ističu kanali na 80, 160, 640 i 1250 herza. Isporedimo li ove elemente s oštećenjima sluha i ovdje ćemo vidjeti kao i kod zakovičara potpunu korelaciju.

Kod *varilaca* audiometrijski pregledi dali su samo 31% težih i teških oštećenja, no zapravo samo 3% teških oštećenja. Komponirani audiogrami pokazali su u dubokim i srednjim frekvencama lagana i srednje teška oštećenja, a u gornje dvije frekvence male vrijednosti i teških oštećenja. Spektrogram buke rada varilaca pokazuje, da su izražene najniže komponente spektra, i to od 40–1250 herza, kod čega se naročito ističe područje od 40–100 herza i amplitudom i učestalošću. Prema gore javljaju se još komponente u frekventnom kanalu od 800–1250 herza sa svojom visokom amplitudom, no malenom učestalošću. Prema tome u ovoj spektralnoj analizi jasno dominiraju elementi najdubljeg dijela spektra. Po analogiji prema prijašnjim korelacijama trebali bismo ovdje očekivati teža oštećenja ipak u donjem dijelu frekventnog područja, što ovdje nismo mogli utvrditi, nego naprotiv razmjerno umjerena oštećenja sluha u srednjim pa i visokim frekvencama.

Prve dvije korelacije audiometrijskih spektroskopskih rezultata jasno pokazuju nesumnjivu kauzalnu vezu između fizikalno-akustičkih elemenata buke, kojoj su podvrgnuti radnici na svojim radnim mjestima, i patofiziološkog supstrata lezije Cortijeva organa.

Treća korelacija pokazuje međutim, da je problem mnogo složeniji, jer prije svega već iz ove korelacije proizlazi, da ne će sva frekventna područja buke biti jednako štetna po Cortijev organ u smislu topičkih lezija, a sa druge strane nije još točno ispitan udio vibracijskog efekta u nastajanju lezija Cortijeva organa. Morat ćemo zato provesti još niz audiometrijskih i spektroskopskih ispitivanja, kako bismo pokušali objasniti i ove zasad heterogene rezultate naše analize.

Rezultati audiološke analize

Našom audiološkom analizom obuhvatili smo jedan dio radnika uposlenih na radnim mjestima, koja su zasićena jačom bukom. Cilj nam je bio, ne da izradimo socijalno-medicinski profil stanja sluha svih radnika u brodogradilištu, nego da analizom određenog broja radnika utvrdimo fizikalno-akustičku i audiološku sliku oštećenja sluha.

Nizom spektroskopskih analiza raščlanili smo znatan dio elemenata buke po različitim radnim mjestima brodogradilišta.

Otorinolaringološki pregled radnika pokazao je razmjerno malen procenat gnojnih i adhezivnih procesa u srednjem uhu, što se znatno razlikuje od drugih autora.

Četvrtina svih pregledanih radnika starija je od 40 godina, a 10,5% radnika radi u brodogradilištu preko 21 godinu.

Uzmemo li u obzir jaki individualni momenat, koji je kod traumatskih oštećenja sluha dominantan, moramo voditi računa o činjenici, da su stariji ljudi ipso facto vulnerabilniji na akustičke traume, što u našem slučaju kod tako visokih procentualnih dobnih vrijednosti naročito dolazi do izražaja. Osim toga kod starijih ljudi treba svakako uz traumatsko oštećenje sluha voditi računa i o općim senilnim promjenama, koje i same za sebe mogu znatno reducirati audiometrijsku krivulju. Odijeliti jedno od drugoga je nemoguće, pa je zbog toga i potrebna neka suzdržljivost u prosuđivanju težine traumatskih oštećenja sluha kod ljudi šestog decenija života.

Audiometrijski nalazi potvrdili su i u našem ispitivanju već prije poznatu i uočenu činjenicu, da ima ljudi veoma vulnerabilnih na akustičke traume, a u isto vrijeme ima drugih, koji su refrakterni, gotovo bismo mogli kazati neosjetljivi na buku.

Naši audiometrijski nalazi globalno uzeto uglavnom se podudaraju s nalazima drugih autora, koji su obrađivali isti ili sličan materijal, samo smo mi, za razliku od drugih autora, u sasvim neznatnom broju slučajeva uspjeli utvrditi traumatske skotome svježih, početnih akustičkih oštećenja sluha, ma da smo imali prilike pregledati dosta velik broj radnika sa sasvim kratkim radnim stažom.

Kod svježih akustičkih traumatskih oštećenja sluha ni detaljni otolaringološki pregled, ni dob radnika, ni radni staž, a ni odgovarajući radni uvjeti nisu nam pomogli, da objasnimo genezu radnog nastajanja akustičkih trauma u pojedinim slučajevima, a to isto vrijedi i za slučajeve radnika refrakternih na buku. Stekli smo dojam, da je broj svježih akustičkih trauma (3 od 439 pregledanih radnika) odviše malen u poređenju s ostalim autorima, pa baš ta činjenica ukazuje, da je problem nastajanja svježih akustičkih trauma mnogo složeniji, nego se to obično misli i u literaturi navodi na osnovu dosadašnjih iskustava, pa ćemo zato upravo ovome pitanju posvetiti zaseban studij i ispitivanje.

Usporedna analiza audiometrijskih i spektroskopskih rezultata pokazala je, da je to najtočniji put i metoda za studij oblikovanja traumatskih oštećenja sluha.

MEDIKOLEGALNA PROBLEMATIKA PROFESIONALNIH OŠTEĆENJA SLUHA

Oštećenje sluha zbog djelovanja buke danas je općenito naučno usvojena činjenica, i taj oblik oštećenja sluha zauzima dominirajuće mjesto u području profesionalnih oštećenja i po svojoj važnosti i po brojnosti.

U nekim industrijskim zemljama općenito je prihvaćeno i zakonima točno precizirano, da se na svakom radnom mjestu moraju provesti sve mjere, kako rad za čovjeka ne bi bio štetan.

U Finskoj je 1945 g. vlada imenovala komitet za studij mogućnosti i načina reduciranja i otklanjanja oštećenja sluha bukom kod tvorničkih radnika. Taj je komitet izradio i nacrt zakona o kontroli buke, koji ima 11 paragrafa. U tom nacrtu obvezuju se poslodavci, da učine sve, što se može, da radno mjesto izoliraju od buke i da radnike zaštite od štetnih posljedica buke, a osim toga obvezuje radnike na stalnu liječničku kontrolu. Taj nacrt zakona predan je finskoj vladi još prije tri godine, no koliko nam je poznato iz pristupačne nam literature, još uvijek nije stupio na snagu.

U Švedskoj se traumatsko oštećenje sluha smatra od 1945 g. profesionalnom bolešću sa svim pravima na liječenje i odštetu. U Sjedinjenim Američkim Državama nema još uvijek unificirane kodifikacije. U državi New York kodificirana je akustična trauma kao profesionalno oboljenje, no praktična primjena nailazi na velike teškoće.

Naše socijalno zakonodavstvo priznaje oštećenje sluha bukom kao profesionalnu bolest.

Danas je činjenica, da buka dovodi do oštećenja sluha. Audiometrijski nalazi daju i neke karakteristične, pa i tipične slike. Međutim te iste karakteristične i tipične audiometrijske slike javljaju se po neki puta i kod drugih etioloških faktora kao što su na pr.: frakture lubanjske baze s frakturama temporalne kosti, neka toksična, medikamentozna oštećenja, senilne promjene i još neki drugi rjeđi uzroci. Prema tome, da bi zakonodavac u svakom pojedinom slučaju profesionalnih traumatskih oštećenja sluha mogao oštećenje sluha akceptirati kao etiološki potpuno sigurno utvrđeno traumatsko oštećenje, morao bi mu audiolog za svaki slučaj pružiti dovoljne i sigurne dokaze za tu etiologiju. Audiolog dokaze može pružiti samo u slučaju, ako je klinički i audiometrijski pregledao radnika prije stupanja na posao, koji je vezan uz djelovanje buke; ako je utvrdio, da radnik ima uredan klinički i audiometrijski nalaz; ako je u toku rada mogao pratiti razvijanje akustičke traume i ako je na koncu utvrdio posljednje, definitivno stanje sluha.

Kad zakonodavac razmatra traumatsko oštećenje sluha zbog buke, on želi znati, da li je prezentno stanje definitivno i ireparabilno, pa je i o tome pitanju u raznim zemljama bilo mnogo diskusija i različitih shvaćanja. Danas je općenito prihvaćeno – a to mišljenje i mi zastupamo – ovo stajalište:

Ako se kod radnika, koji radi u buci, utvrdi traumatsko oštećenje sluha, treba mu predložiti, da promijeni radno mjesto s mjestom, koje nije ugroženo bukom. Ako i nakon 6 mjeseci iza promijenjenih radnih uvjeta ne dođe do popravljanja sluha, treba smatrati oštećenje sluha ireparabilnim.

Iskustvo je dalje pokazalo, da takva oštećenja s vremenom progrediraju.

Kvalifikacija težine profesionalnih traumatskih oštećenja sluha s obzirom na medikolegalno tretiranje još uvijek nije riješena na potpuno zadovoljavajući i za sve prihvatljiv način. (19)

Procentualno izražavanje globalnog gubitka sluha za oba uha nije jednostavan postupak zbog toga, što je gotovo nemoguće naći kriterije i matematske elemente, u koje bi se mogao na potpuno zadovoljavajući način računski uklopiti tako kompliciran fiziološko-psihološki fenomen, kao što je slušanje. U čitavom nizu metoda i principa pokazala se kao najbolja *Fowler-Sabineova metoda*, koja je općenito danas u svijetu prihvaćena, a kojom se i mi služimo. Ta metoda polazi od stajališta, da je računski jedva moguće izraziti procentualnu srednju vrijednost gubitka sluha za čitav auditorni registar, a to u krajnjoj liniji nije ni važno ni bitno, jer je težina oštećenja sluha praktički uvjetovana jednim faktorom, a taj je, koliko oštećeni pojedinac ima smetnje u svom dnevnom socijalnom kontaktu. Kod govora je međutim za urednu diskriminaciju važno samo srednje područje auditornog registra, t. j. područje od 500–4000 herza. Autori su zato iz toga područja uzeli samo 4 frekvence, i to 500, 1000, 2000 i 4000 herza, odnosno njihove korespondirajuće oktavne vrijednosti 512, 1024, 2048 i 4096 herza. Potpuni gubitak sluha za sve 4 frekvence označili su kao 100% potpuni gubitak sluha. Potpuni gubitak sluha za 500 herza odredili su empirijski da bude 15%, kod 1000 herza 30%, kod 2000 herza 40%, a kod 4000 herza 15%. U posebnoj skali odredili su odgovarajuće vrijednosti za različite stupnjeve naglušosti od 10–95 decibela. Dosta jednostavnom računskom operacijom (način i tehniku izračunavanja gubitka sluha vidi u Arhivu za higijenu rada, Vol. 6, str. 231) može se na taj način odrediti procentualni gubitak sluha za svaki pojedini slučaj oštećenja sluha.

Iako je ova metoda općenito prihvaćena, jer je najbolja i najjednostavnija, ipak se odmah pojavio i na nju niz prigovora. Najsnažniji je prigovor, da ta metoda vodi računa samo o oštećenju srednjeg dijela auditornog područja, a poznato je, da su baš kod traumatskih oštećenja sluha jake i teške lezije u gornjem dijelu registra, t. j. iznad 4000 herza. Zatim ta metoda kod strmo descendirajućih krivulja ne daje adekvatne procentualne vrijednosti težine oštećenja sluha. Tim i još nekim manje važnim prigovorima nastojao je doskočiti *Kinney* modifikacijom *Fowler-Sabineove* metode. Tom modifikacijom moguće je svaku, pa i najnepravilniju redukciju sluha izraziti procentualno na način, koji će biti u razmjerno adekvatnom odnosu prema težini oštećenja sluha.

Kod nas u Jugoslaviji profesionalno traumatsko oštećenje sluha je usvojeno i nema nikakvih razloga, da se ne dovrše sve potrebne predradnje za razradu i provođenje u život svih medikolegalnih elemenata.

PREVENCIJA PROFESIONALNIH OŠTEĆENJA SLUHA BUKOM

Preventivne mjere u cilju sprečavanja štetnog djelovanja buke u principu treba da se odvijaju u dva pravca, i to na tehničkom i medicinskom polju.

a) *Tehničke preventivne mjere* razmjerno su dosta efikasne, ako se mogu provesti i primijeniti. Izolacijom aparatura, strojeva i čitavih postrojenja, koja proizvode jaku buku, može se postići barem toliko, da djelovanju jake buke budu izloženi samo oni radnici, koji rade u neposrednoj blizini strojeva, odnosno postrojenja. Izolacijskim zidovima, koji su specijalno građeni, može se u velikim prostorijama spriječiti kumuliranje buke pojedinačnih mašina, pa će na taj način opći intenzitet buke u takvim prostorijama biti niži nego u prostorijama bez izolacijskih zidova. Veliki faktor u tehničkoj prevenciji su i uređaji za izoliranje od vibracija poda tvorničkih prostorija.

Treba nastojati, da se ozakoni uredba, prema kojoj se ne bi mogle podizati tvornice, u kojima se rad odvija bilo u cijelosti ili mjestimično uz veću buku, a da nisu u izgradnji predviđene sve izolacijske i preventivne mjere za zaštitu od buke. Kod već postojećih tvornica i poduzeća inspekcija rada morat će da uznastoji, da se ipak po mogućnosti i bar postepeno takve mjere počnu poduzimati. Posebno poglavlje preventivnih mjera tehničke prirode predstavlja smanjenje opće buke na određenim radnim mjestima, gdje će se s vremenom zakivanje nadomjestiti zavarivanjem.

b) *Medicinske preventivne mjere.*

Profesionalna traumatska oštećenja sluha danas su na osnovu audioloških analiza dokazana i vani i kod nas. Procenat radnika s težim i teškim oštećenjima sluha u pojedinim tvornicama i poduzećima je znatan, pa i velik, kako na to ova naša analiza pokazuje. Kod nas u zemlji uz impozantan broj tvornica i poduzeća, koja rade djelomice ili pretežno uz jaku buku, uposlene su desetine i desetine hiljada radnika, od kojih određeni broj ima teža i teška oštećenja sluha, a velik dio preostalih ima sve uvjete, da se prvima pridruži. Na taj način dobivamo zabrinjavajuće visok broj radnika, koji će sa jedne strane biti manje vrijedni u svojoj općoj i društvenoj aktivnosti, a sa druge strane će u budućnosti, zbog svoje invalidnosti, predstavljati znatno opterećenje za socijalno osiguranje. Treba zato što prije i što temeljitije na što širem planu prići organizaciji i razradi svih mogućih preventivnih mjera.

Prvi najvažniji, ali i najbitniji zahtjev jest, da se u svakoj tvornici i svakom poduzeću, koje ima u području svoga rada odjeljenja, u kojima rade radnici pod jakim bukom, formiraju specijalne audiološke kartoteke. Sve radnike treba otorinolaringološki točno pregledati i audiometrijski ispitati, te u karton unijeti svakom pojedincu njegov audiogram. Svaki aktivni gnojni otitis ili lezija unutarnjeg uha, bilo akviri-

rana ili kongenitalna, predstavlja povećanje vulnerabilnosti uha na buku, pa se takvi ljudi, ako se pronađu na poslu, moraju bez obzira na to, da li već imaju ili nemaju oštećenje sluha, odmah ukloniti s radnog mjesta, gdje vlada buka.

Audiološke preglede trebalo bi provoditi svakih 6 mjeseci, pa će se na taj način najbolje moći, prateći audiogramima stanje sluha svakog pojedinog radnika, na vrijeme utvrditi početna oštećenja sluha i na taj način spriječiti, da ne dođe do težih oštećenja.

Naša ispitivanja potvrdila su iskustva niza ranijih autora, da ima radnika, koji su veoma vulnerabilni na djelovanje buke, a drugi opet veoma refrakterni na buku. Već odavna se postavilo pitanje, ne bi li se na neki način moglo unaprijed pronaći i izdvojiti ljude, koji su vulnerabilni na buku, kako bi ih se moglo na vrijeme sačuvati od težih traumatskih oštećenja sluha.

Posljednjih decenija razrađen je niz testova, kao što su *Paysarov* (15), *Wilsonov* (26), *Theilgaardov* (23) i *de Greisenov*. Svi ti testovi, iako se među sobom donekle razlikuju, imaju isti princip i isti cilj. Pomoću određenih jednofrekventnih audiometrijskih, dosta jakih i dugih stimulacija, treba ispitati, da li je kod pojedinca jače izražen fenomen umora sluha. (7) Ako je fenomen umora jasno izražen na opterećenje s jačom akustičkom stimulacijom, treba pretpostaviti, da se radi o osobama s vulnerabilnijim sluhom, pa takve osobe treba ukloniti iz uvjeta rada s jakim bukom. Posljednjih godina javljaju se prigovori testovima umora, poglavito u tom pravcu, što su neki autori kod istih lica u razno doba dobivali različite podatke, a osim toga, da pozitivan test umora ne znači odmah i povećanu vulnerabilnost prema buci. Oba prigovora, iako su na mjestu, samo donekle umanjuju vrijednost principa preventivnog testiranja fenomena umora. Postoji međutim principijelan nedostatak svih dosad razrađenih testova, na koji dosad u literaturi nije ukazano, a to je, da svi testovi ispituju fenomen umora pomoću potpuno neprirodnih akustičkih stimulacija čistim tonovima, a takvih podražaja uha u prirodi uopće nema. Da bi se po mogućnosti što više približili uvjetima štetnih, no kompleksnih stimulacija, koje sačinjavaju buku, izradit ćemo test pomoću buke sa spektroskopski točno određenom, analiziranom i prema tome poznatom strukturom buke i po intenzitetu i po frekventnom sastavu.

Preventivni test umora jedini je način, da se bar donekle pokuša izdvajati ljude, kod kojih u slučaju jasno pozitivnog rezultata postoji opravdana pretpostavka, da će biti ako i ne nesposobni za rad u buci, a ono svakako, da će u prvim mjesecima trebati obratiti na njih mnogo veću audiološku pažnju nego prema ostalima.

Dalji naš postulat je prema tome uz redovnu audiološku pretragu i uvjet, da ni u jednom poduzeću ili tvornici, gdje se ma i izolirano radi pod uvjetima buke, ne može stupiti na posao novi radnik prije, nego što bude točno audiološki obrađen i pronađen sposobnim za svoj novi posao.

Individualna zaštita

Već desetak godina traže se i usavršavaju različiti načini individualne zaštite od buke, koji se svode uglavnom na dva principa. Jedan je princip zaštitnih kapa, odnosno šljemova, a drugi zaštitnih umetaka u vanjski zvukovod, *antifona*. Zaštitne kape ili šljemovi u znatnoj mjeri zaštićuju nosioca od djelovanja buke. Razlog, zbog čega taj princip nije, a ni u budućnosti ne će naići na masovnu primjenu jest, da su kape i šljemovi veliki, dosta teški i nespretni, te potpuno neprikladni za radnika, koji se u poslu malo više kreće, a osim toga su skupi.

Umetaka u vanjski zvukovod, koji štiti uho, smanjujući donekle intenzitet buke, u kojoj radnik radi, ima čitav niz, no zasnivaju se na dva osnovna principa, i to, ili su od čvrste plastične mase, ili su od polumekane mase. Polumekani umeci, antifoni imaju pred tvrdima prednost, da se bolje adaptiraju u volumen zvukovoda. Među ovima treba naročito istaći antifone, koje su izradili Topolnik i Milojević (24), a koji ni u čemu ne zaostaju za poznatim inostranim antifonima. Ma da antifoni u znatnoj mjeri smanjuju radniku intenzitet buke, ipak još uvijek nisu masovno prihvaćeni od radnika ni vani u svijetu, a ni kod nas. Razloga za to ima donekle opravdanih, ali i neopravdanih. Radnici se s antifonima u ušima ne osjećaju dovoljno sigurni i potpuno orijentirani u svome poslu, a inostrani autori navode, da je i broj nesreća pri poslu kod takvih radnika veći. Dulje nošenje antifona iritira zvukovod, pa dolazi do upalnih i egzematičnih promjena u zvukovodu, a to otežava i onemogućava dalje nošenje antifona. Međutim planskim zdravstvenim prosvjećivanjem, koje bi uključilo objašnjenja o važnosti i ozbiljnosti protektivnih mjera za zaštitu sluha i ispravno nošenje antifona te redovnu toaletu zvukovoda, svi prigovori bi se smanjili na minimum, pa bi antifon mogao postati neophodan i važan rekvizit svakoga radnika, koji radi u buci, to više, što antifoni domaće izradbe nisu skupi.

Moderna industrija na ponekim radnim mjestima radi s aparaturama i strojevima, koji produciraju buku od preko 100 pa i više decibela. To je buka, koja mora u najkraće vrijeme teško oštetiti sluh svakog radnika zaposlenog u toj buci. Razvojem industrijalizacije kod nas raste danomice broj radnika ugroženih s obzirom na sluh. Djelomična analiza radnika u brodogradilištu pokazala je, da 50% pregledanih ima teža i teška oštećenja sluha. Samo na Rijeci postoji još nekoliko tvorničkih postrojenja, koja na pojedinim radnim mjestima imaju jaku buku, pa će samo na Rijeci broj radnika s težim oštećenjem sluha biti znatan. Uzmemo li u obzir velik broj industrijskih i tvorničkih postrojenja na teritoriju čitave naše zemlje, jasno je, da će broj radnika s oštećenim sluhom biti velik, a broj ugroženih radnika još mnogo veći. Kako će slučajevi radnika s težim i teškim oštećenjem sluha, kad se završi medicolegalna kodifikacija profesionalnih traumatskih oštećenja sluha, biti ozbiljan socijalno-medicinski i opće društveni problem, koji će s vremenom, ne učini li se nešto efikasno, bivati sve veći i teži, ozbiljnost i urgentnost čitavoga tog problema više je nego očita.

Postavlja se prema tome pitanje, što mi danas trebamo i možemo učiniti u cilju opće i individualne preventive.

Nastojeći, da paralelno s našim medicinskim radom teku bezuvjetno i sanitarno-tehničke mjere za sprečavanje i smanjenje buke na radnim mjestima, naš se rad mora odvijati u tri pravca.

1. Treba poraditi kod svih odgovornih i zainteresiranih faktora našeg zdravstva i privrede, da se što prije u tvornicama i poduzećima uvede stalna audiološka kontrola svih onih radnika, koji rade izloženi buci, a osim toga, da se principijelno ne može na takva radna mjesta primiti ni jedan radnik, koji nije prije audiološki obrađen. Svaki pregledani radnik dobit će svoj audiološki karton, na koji će audiolog unositi kliničke i audiometrijske podatke stalnih povremenih kontrolnih pregleda.

Danas taj postulat kod nas možemo već postaviti. Većina naših većih industrijskih centara ima po bolnicama otologe, pa i audiometre, a audiološki centar preuzet će na sebe, da organizira i uvede u rad audiološku službu na područnim terenima pojedinih bolnica. Ako negdje i ne bude odmah audiometrijskih aparata, ne će biti ni materijalnih ni drugih teškoća, da se oni nabave. U kontaktu s audiološkim centrom, s unificiranim metodama rada, dobit će se u razmjerno kratkom vremenu točni i pouzdani podaci o stanju sluha radnika u pojedinim tvornicama i poduzećima.

2. Paralelno s audiološkom obradom pojedinih radnih kolektiva treba provoditi zdravstveno prosvječivanje, koje treba upoznati radnike s ozbiljnošću čitave problematike, i prevencije kod profesionalnih traumatskih oštećenja sluha, te svrhovitost i korist pravilne primjene antifona.

3. Provedemo li sistematsku audiološku anketu svih ugroženih radnika, te sav odgovarajući zdravstveno-prosvjetni rad, efekat će biti veoma velik prema sadašnjem stanju. Mi ćemo isključiti s bučnih radnih mjesta neprikladne i vulnerabilne radnike i prema tome smanjiti broj samih teških oštećenja sluha. Pravilnom masovnom upotrebom antifona smanjit ćemo i usporiti nastajanje težih i teških oštećenja sluha. Mi ćemo tim mjerama ipak samo usporiti i smanjiti broj težih i teških oštećenja sluha. Međutim, na jako izloženim mjestima, gdje buka prelazi 100, pa i više decibela, sve dosad poznate protektivne mjere ipak nisu u mogućnosti, da kroz dulje vrijeme očuvaju sluh. Treba zato za takva radna mjesta pronaći nova rješenja.

Na radnom mjestu, gdje vlada buka od 100 i više decibela, nemoguće je bilo kakav kontakt pomoću govora i radnici se pomažu pokretima i mimikom. Prema tome na takvim radnim mjestima nije uopće potreban govor za vrijeme posla, a to znači, da bi na takvim radnim mjestima gluhoj ljudi mogli u punoj mjeri nadomjestiti radnike s normalnim sluhom. Gluhi pak radnik, kad bi jednom ovladao tehnikom rada na svom radnom mjestu, imao bi prednost, da ga velika buka ne bi uopće smetala za razliku prema radnicima s normalnim sluhom, koje

buka i fizički i psihički veoma snažno konsumira. Gluhi radnik bi osim toga na bučnom mjestu bio veoma zadovoljan, jer ni u kom pogledu ne bi bio stigmatiziran u poređenju s radnicima normalnoga sluha.

Smatramo zato jednim od naših najprečih zadataka, da zainteresiramo najprije Savez gluhih Jugoslavije, a preko njega i omladinu u domovima gluhih učenika u privredi i onu, koja je pri završetku osnovnog školovanja po zavodima, da se posvete radu u tvornicama i poduzećima s velikom bukom. Nakon toga trebat će običi sva veća industrijska postrojenja s velikom bukom, da se na samom mjestu s odgovornim faktorima razmotre radni uvjeti i ostali elementi pojedinih radnih mjesta, kako bi se moglo točno odrediti, koja su mjesta zgodna da ih zauzmu gluhi mladi ljudi. Nakon toga trebalo bi na tim mjestima uposliti gluhe učenike u privredi, koji bi se iza određenog naukovanja osposobili za punovaljane specijalizirane tvorničke odnosno industrijske radnike.

Na taj način uspjeli bismo prije svega naći novo veoma pogodno područje punopravnog i punovaljanog zaposlenja za mlade gluhe ljude, a osim toga bismo najsigurnije i najefikasnije sačuvali sluh mnogim fakultativnim budućim invalidima sluha.

Pridemo li rješavanju teškog pitanja profesionalnih traumatskih oštećenja sluha na naprijed izloženi način, riješit ćemo na najbolji mogući način jedno od teških pitanja higijene rada.

Literatura

1. *Boncelj, A.*: Metode mjerenja buke, Liječnički Vjesnik, 55 (1938) 258.
2. *Čurković, M.*: O oštećenjima sluha industrijskom bukom u Sjedinjenim Državama Amerike. Arh. hig. rada, 4 (1953) 428.
3. *Davis, H.*: Hearing and deafness, New York, 1952.
4. *Davis, H., Morgan, C., Hawkins, J., Galambos, R., Smith, F.*: Final report on temporary deafness following exposure to loud tones and noise, Acta Otolaryngologica. Suppl. XXXVIII, 1946.
5. *Falconet, P., Portmann, M., Alovoine, J.*: Tests de fatigabilité auditive et prophylaxie du traumatisme sonore. Les Annales d'Otolaryngologie, 72 (1954) 747.
6. *Garissou, D.*: La surdit e professionnelle. Revue de Laryng. Otol. Rhynolog., 71 (1950) 747.
7. *Goldner, A. J.*: Deafness in shipyard workers. Archives of Otolaryngology, 40 (1953) 104.
8. *Goran de Mare*: Fatigue auditive et adaptation, Acta Otolaryngologica, 40 (1951) 104.
9. *Grove, W. E.*: Noise in industry. The Laryngoscope, 67 (1938) 114.
10. *Gušić, B.*: Utjecaj buke na slušni aparat čovjeka, Liječnički Vjesnik 60 (1938) 256.
11. *Hribar, Z.*: Poiskusi prognoze pri akustički travmi. Zdrav. Vesnik, 23 (1952) 305.
12. *Karminski, Dj.*: Buka i živčano zdravlje, Liječnički Vjesnik, 60 (1938) 257.
13. *Kesić, B.*: Higijena rada i profesionalne bolesti. Zagreb, 1939.

14. *Larsen, B.*: Investigations on noise in certain factories. *Acta Otolaryngologica*, 34 (1946) 71.
15. *Larsen, B.*: Investigations of professional deafness in shipyard and machine factory labourers. *Acta Otolaryngologica*. Suppl. XXXVI., 1939.
16. *Mc Coy, D. A.*: The industrial noise hazard. *Archives of Otolaryngology*, 39 (1944) 327.
17. *Maduro, R., Lallemand, M., Tomatis, A.*: La surdit  professionnelle. Societ  française d'Oto-Rhino-Laryngologie, Congress de 1952.
18. *Milojević, B.*: Profesionalna gluhoća, *Arh. hig. rada*, 5 (1954) 77.
19. *Peyser, A.*: Zur Methodik einer otologischen Prophylaxis der industriellen L rmschwerh rigkeit. *Acta Otolaryngologica*, 31 (1947) 351 i 35. 291.
20. *Pierangeli, C., Ghirlande, M.*: La sordit  professionale dei ferrovieri. *Archivio Italiano di Otologia*, 66 (1955) 582 i 830.
21. *Pompe, J.*: Prispevek k problemu akustičke travme. *Zdravst. Vesnik*, (1951) 285.
22. *Pražić, M.*: Nagluhost i gluhoća, *Medicinski Pregled*, Supl. 1953.
23. *Pražić, M.*: Audiološka rentna ekspertiza, *Arh. hig. rada*, 6 (1955) 231.
24. *Ruedi, L., Furrer, W.*: Das akustische Trauma, Basel, 1947.
25. *Siirala, U., Lahikainen, E.*: Studies of deafness in shipyard labourers. *Acta Otolaryngologica*, Suppl. LXVII, 1948.
26. *Siirala, U.*: Noise legislation, *Acta Otolaryngologica*, 41 (1954) 111.
27. *Theilgaard, E.*: Testing of the organ of hearing with special reference to noise prophylaxis. *Acta Otolaryngologica*, 37 (1949) 347.
28. *Topolnik, Z., Milojević, B.*: Ušni epovi kao zaštitno sredstvo protiv buke. *Arh. hig. rada*, 5 (1954) 105.
29. *Watson, A., Tolan, T.*: Hearing tests and hearing instruments, Baltimore, 1949.
30. *Wilson, W. H.*: Prevention of traumatic deafness. *Archives of Otolaryngology*, 40 (1943) 52.

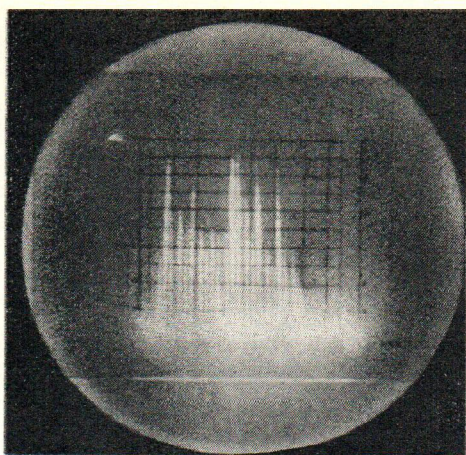
Summary

AUDIOLOGICAL ANALYSIS OF WORKERS IN THE
SHIPYARD »3th MAY« IN RIJEKA

Audiological analysis of 439 workers in the shipyard was performed. The workers worked in 13 different noisy places. The analysis was done in three ways: The intensity and quality of noise in different places was measured. Afterwards the noise was recorded on a tape recorder and then spectroscopically analysed. All workers were audiometrically examined and it was stated that 50 per cent had severe reduction of hearing. A fresh acoustic trauma was found in only 3 cases and complete unsusceptibility to noise in 4 cases. The analysis of composed audiograms shows great fluctuation of the severity of the damage of hearing depending on noise in working places. The comparative analysis of audiometric curves and spectroscopic pictures reveals a close connection between the severity of the loss of hearing and the frequencies and intensity of noise in different places of work. The main medicolegal principles are pointed out with a brief indication concerning codification. The establishment of audiological cards for all factory workers is proposed, as well as the use of antiphons for individual protection. The authors suggest that deaf people should be employed in all the factories with extremely noisy working places. The advantages of such a policy are strongly emphasized.

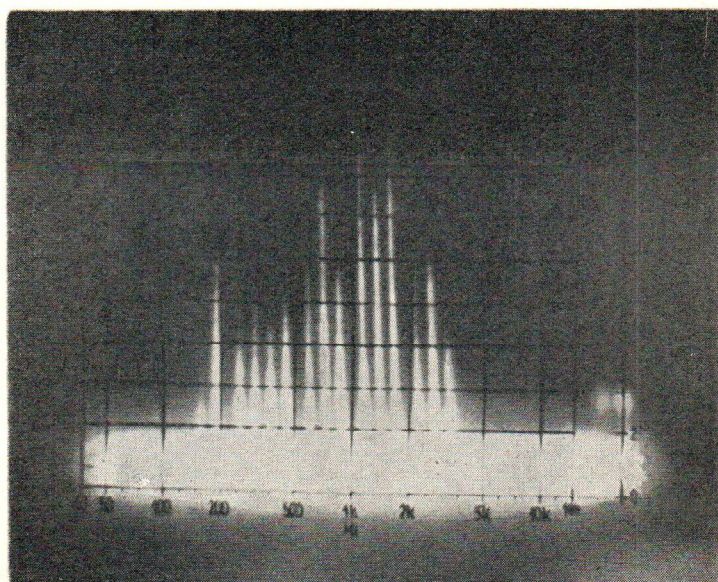
*Audiological Centre of the Otolaryngological Clinic
Medical Faculty, University of Zagreb
Zagreb*

*Received for publication
December 20, 1956*



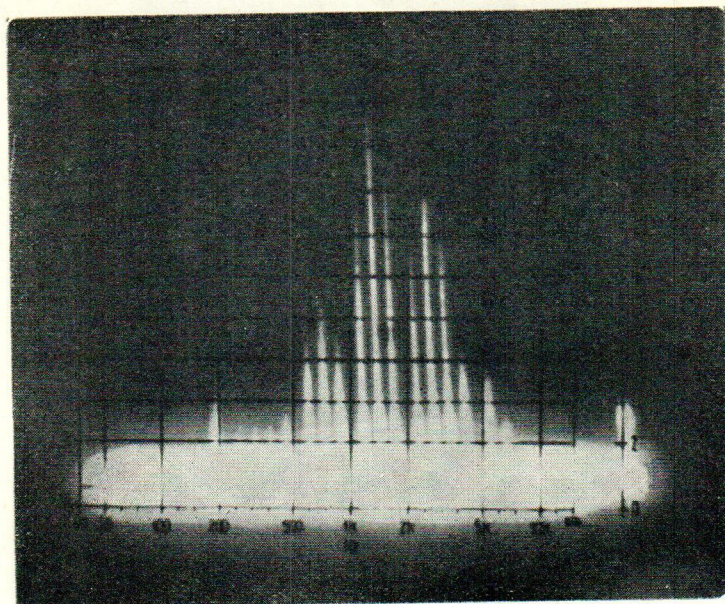
Fotospektrogram 1

*Spektar buke, koja okružuje čiš'ača rde
za vrijeme rada u jednom kanalu potpalublja
trupa broda.*



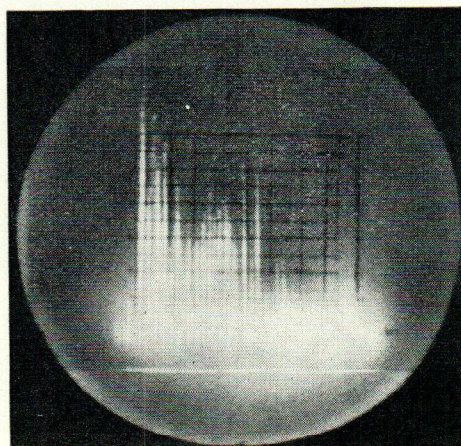
Fotospektrogram 2

*Spektar buke, koja nastaje zbog zakivanja užarenih zakovica pneu-
matskim čekićem. Buka potječe od rada grupe zakovičara, koji su
radili u zatvorenoj prostoriji trupine broda.*



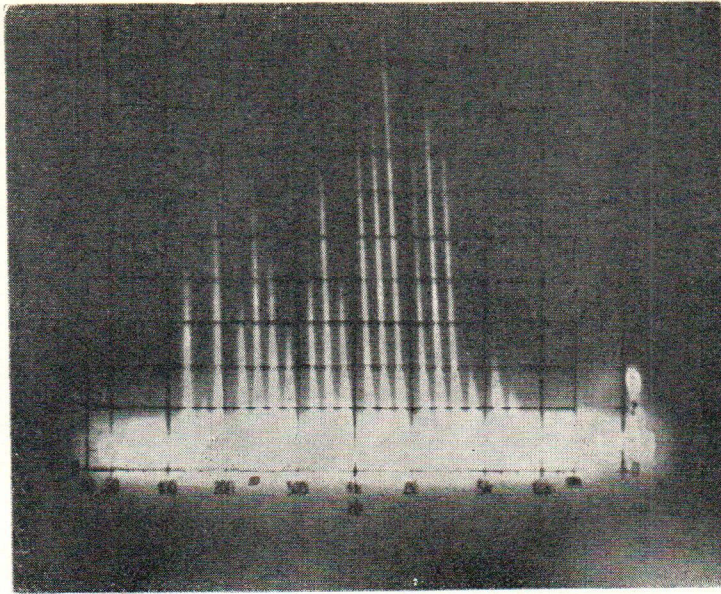
Fotospektrogram 3

Spektar buke, koja nastaje od zakivanja užarenih zakovica pneumatskim čekićem. Buka potječe od rada grupe zakovičara, koji su radili na otvorenom prostoru.



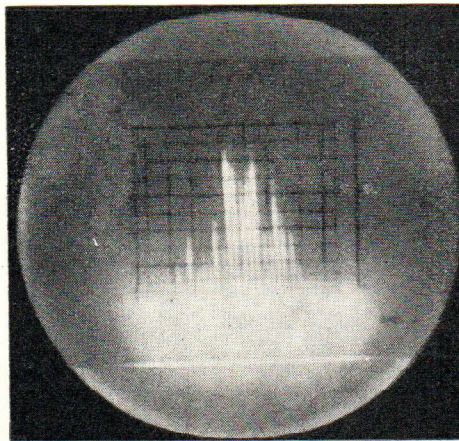
Fotospektrogram 4

Spektar buke, koja nastaje zbog zavarivanja pomoću električnih agregata. Buka je snimljena u bravarskoj radionici.



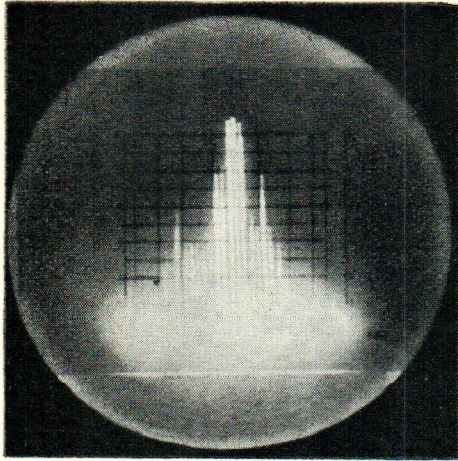
Fotospektrogram 5

*Spektar buke, koja nastaje od rezanja rubova debelog lima pneu-
matskim dijetima u manjoj prostoriji na palubi broda.*



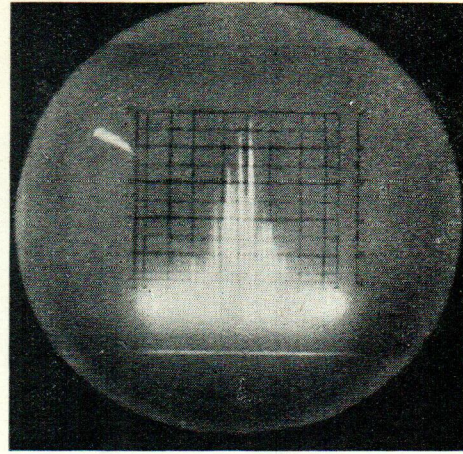
Fotospektrogram 6

*Spektar buke rada jednog šuperača
u radionici predmontaže na limu manje po-
vršine, bez rezonantne podloge.*



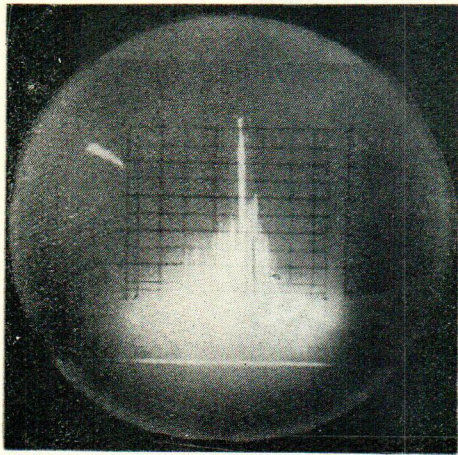
Fotospektrogram 7

Spektar buke rada dvojice šuperača u radionici predmontaže na limu manje površine, bez rezonantne podloge.



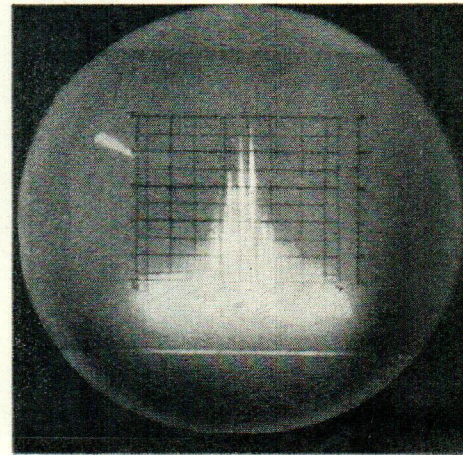
Fotospektrogram 8

Spektar buke, koja nastaje od rada jednog trasera. On pomoću čeličnog šiljka i ručnog čekića obilježava lim veličine 10-15 m².



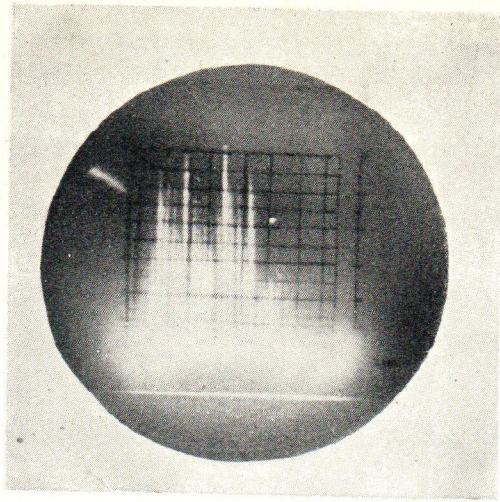
Fotospektrogram 9

Spektar buke, koja nastaje od rada dvojice trasera na limenoj površini.

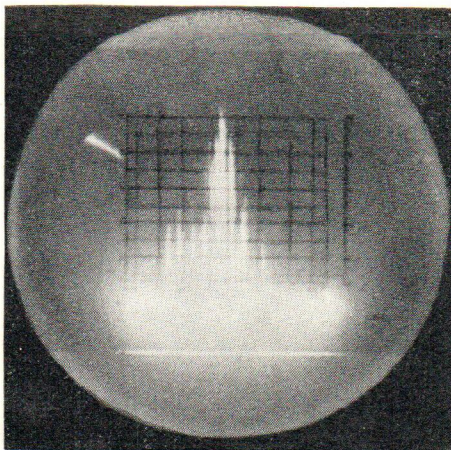


Fotospektrogram 10

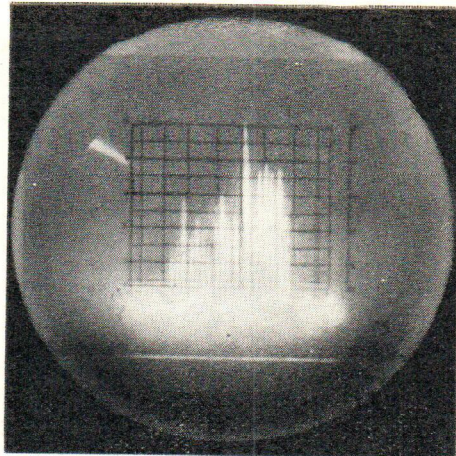
Spektar buke u trasersko-brodogradbenoj radionici.



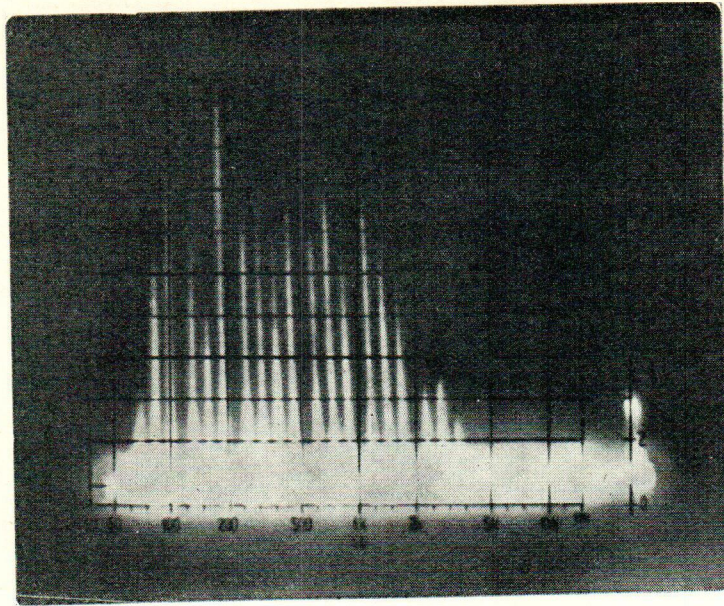
Fotospektrogram 11
*Spektar buke rada od nekoliko automatskih
čekića.*



Fotospektrogram 12
*Spektar buke rada strojeva za obradu metala
u alatničarskoj radionici.*

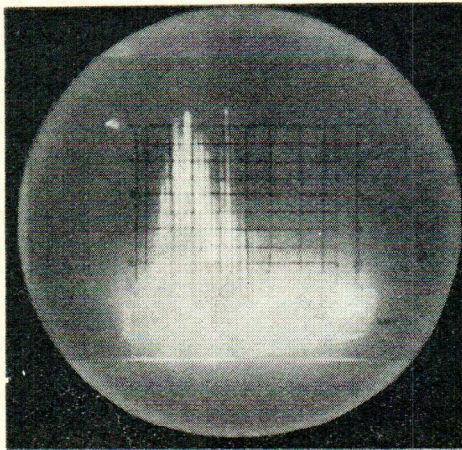


Fotospektrogram 13
*Spektar buke u prostoriji, gdje se vrši
kalupiranje i čišćenje odljevaka.*



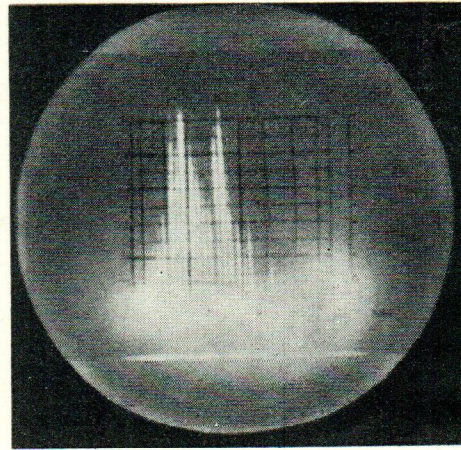
Fotospektrogram 14

Spektar buke od usisne i tlučne cijevi dvaju snažnih kompresora u kompresorskoj stanici.



Fotospektrogram 15

Spektar opće buke sa sredine prostorije kompresorske stanice.



Fotospektrogram 16

Spektar buke, koju stvara rad plamenika za žarenje cijevi u kompresorskoj radionici.