

ANALIZA LOGATOMSKE RAZUMLJIVOSTI GOVORA U UČIONICAMA ETF



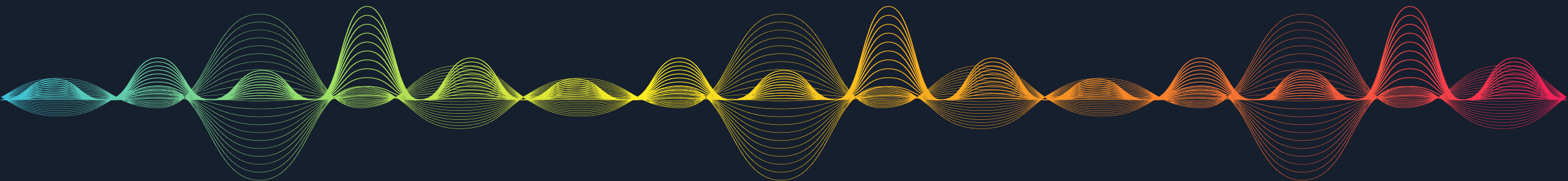
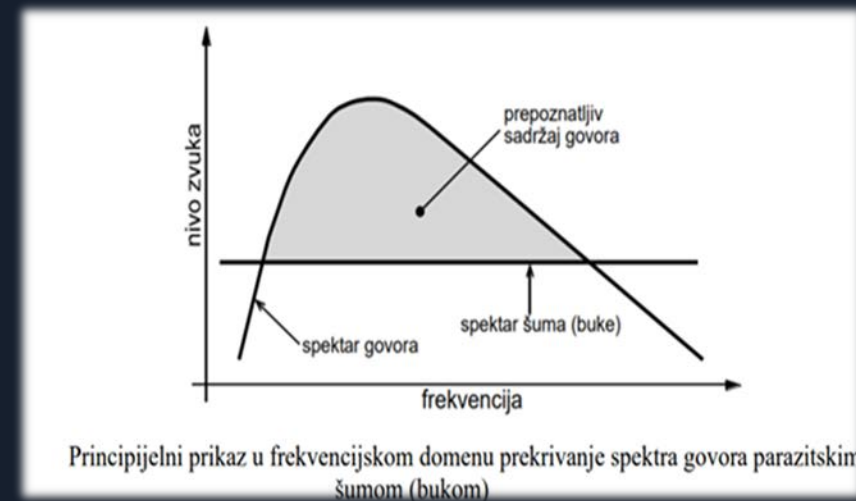
TEORIJSKI UVOD

Razumljivost govora

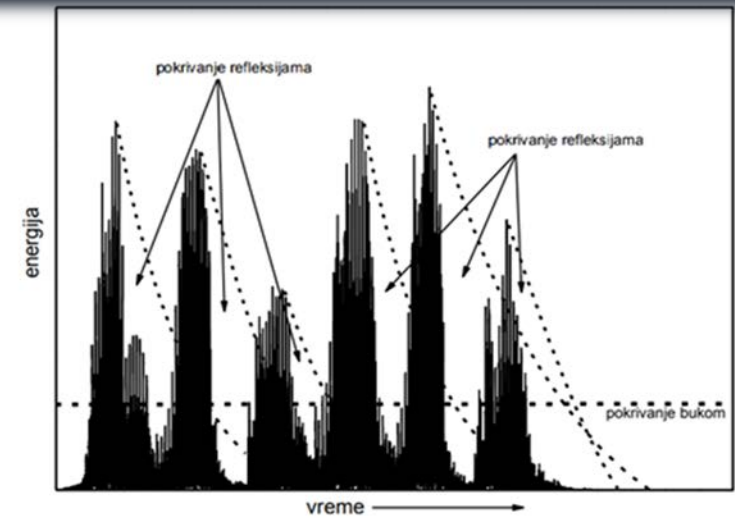
- Pojam koji se direktno vezuje za stepen prepoznavanja govornog signala i podrazumeva tačnost s kojom slušalac prima njegov sadržaj
- Cilj je dobiti parametar koji pokazuje koliko jasno i razgovetno se govor čuje na određenom mestu

Uticaj kanala na razumljivost

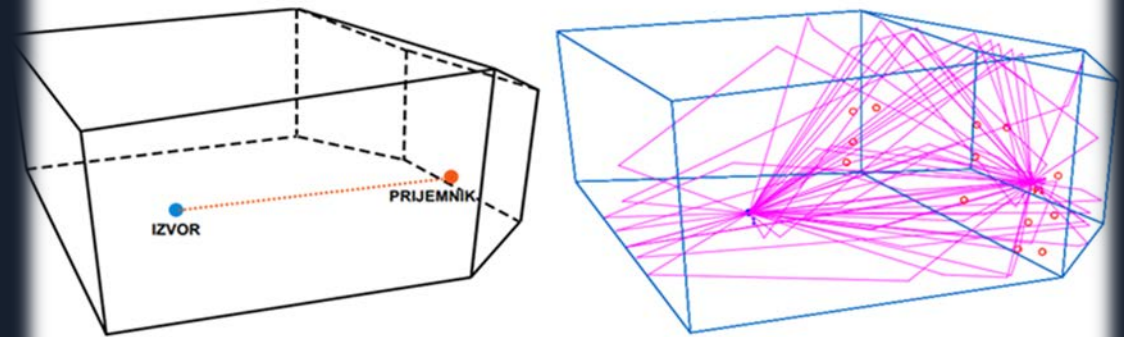
- Fizički uticaj kanala na razumljivost govora može se odraziti prekrivanjem delova govornog signala nekim istovremeno prisutnim parazitskim signalima
- U električnom domenu aditivni šum, u akustičnom ambijentalna buka



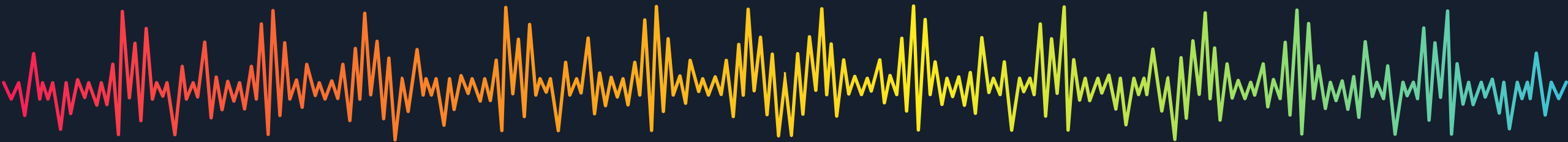
- Prekrivanje tiših delova govornog signala može nastati na dva načina:
 - Kao vremenski uniformno pokrivanje aditivnim šumom
 - Kao vremenski ograničeno pokrivanje refleksijama u prostoriji (reverberacijom) koje stižu sa kašnjenjem nakon jačih delova govornog signala (vokala)
- Pojam akustičkog dizajna prostorije - inženjerska delatnost u procesu projektovanja u kojoj se osmišljavaju i razrađuju fizičke intervencije kojim se zvučno polje u prostoriji prilagođava zahtevima čovekovog čula sluha
- Kvalitet razumljivosti govora zavisi od toga koliko je akustički obrađena prostorija



Ilustracija načina prekrivanje delova govornog signala aditivnim šumom (bukom) i refleksijama

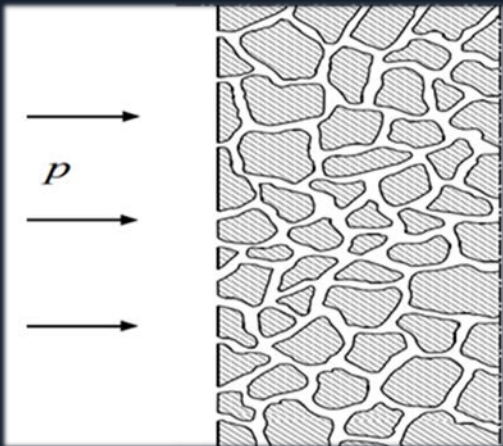


Putanje zvuka u prostoriji: direktna putanja (levo) i putanje sa refleksijama (desno)



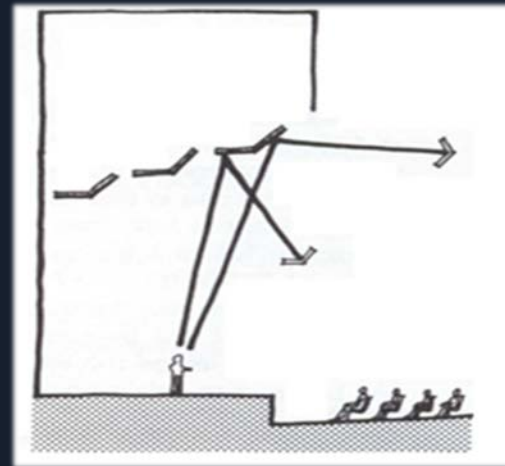
Neke od akustičkih mera koje se postavljaju u prostorijama radi podešavanja njihovog impulsnog odziva su apsorpcioni materijali i konstrukcije i reflektori.

Apsorpcioni materijali

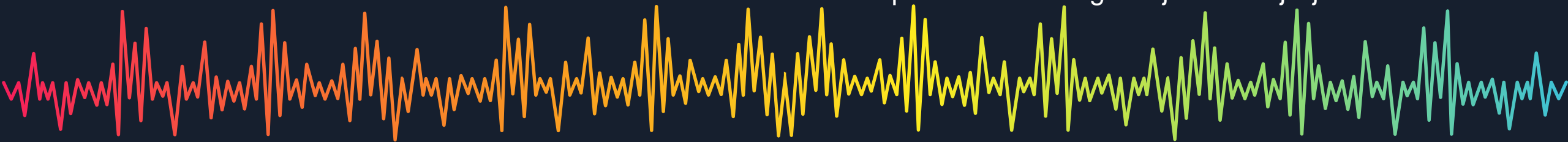


Zvučni signal kada pogodi ovakav materijal i prođe kroz njega, izgubi deo svoje energije koji se pretvori u toplotu. Pri proslaku kroz pore troši se energija i zbog toga se dobar deo signala i ne reflektuje.

Reflektori



Ideja je da vratimo energiju koja se reflektuje o plafon iznad govornika, ali da pritom ona bude brzo vraćena ka dole. Na taj način se kašnjenje reflektovane komponente smanjuje, pa će i zvuk biti glasniji i razumljiviji.



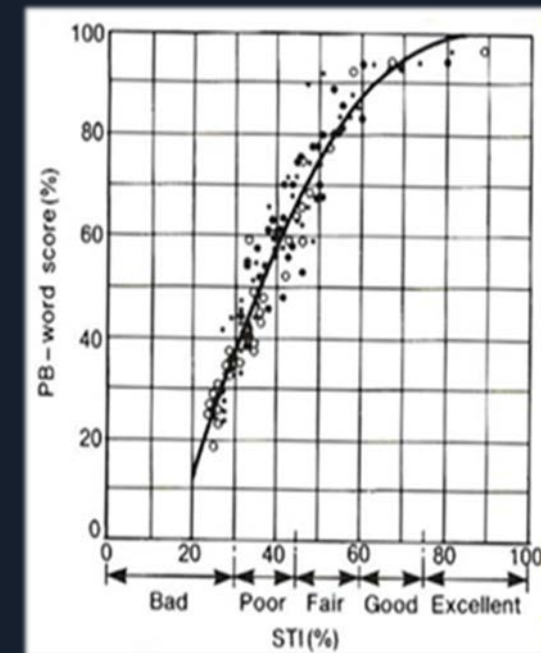
Mere kvaliteta prenosa govora

Logatomska razumljivost

- Apsolutni pokazatelj kvaliteta koji se dobija neposrednim slušanjem emitovanog govora i pokazuje tačnost primljenog govornog sadržaja
- Posebno sastavljene reči bez smisla - **logatomi** (obično se sastoje od tri ili četiri glasa u redosledu konsonant – vokal - konsonant ili konsonant – vokal – konsonant – vokal)

STI(Speech Transmission Index)

- Objektivne mere razumljivosti izvedene iz merenja impulsnog odziva prenosnog kanala i merenja odnosa signal/šum, među kojima je najznačajniji indeks prenosa govora STI može se koristiti i za predikciju u fazi projektovanja
- Za svaku izmerenu ili izračunatu vrednost STI moguće je sa grafika odrediti vrednost logatomske razumljivosti klasifikovane razumljivosti: (0-0,3)-loša, (0,3-0,45)-nedovoljna, (0,45-0,6) -prihvatljiva, (0,6-0,75) -vrlo dobra, (0,75-1) -odlična





EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE LOGATOMSKE RAZUMLJIVOSTI U AMFITEATRU 56

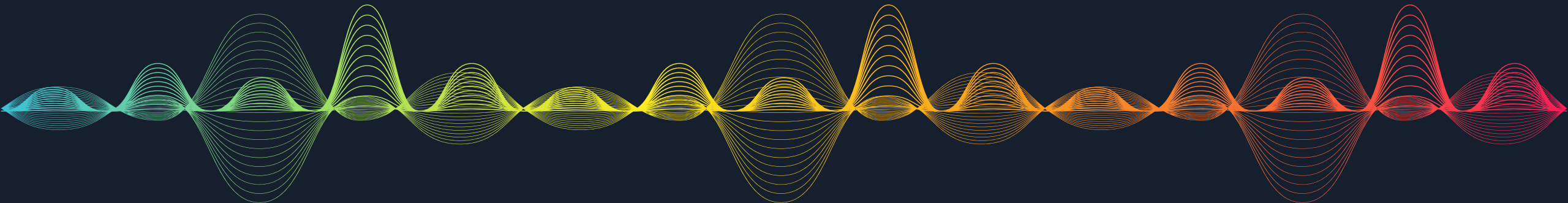
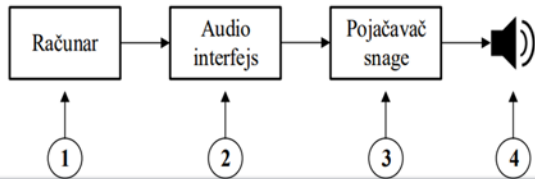


01

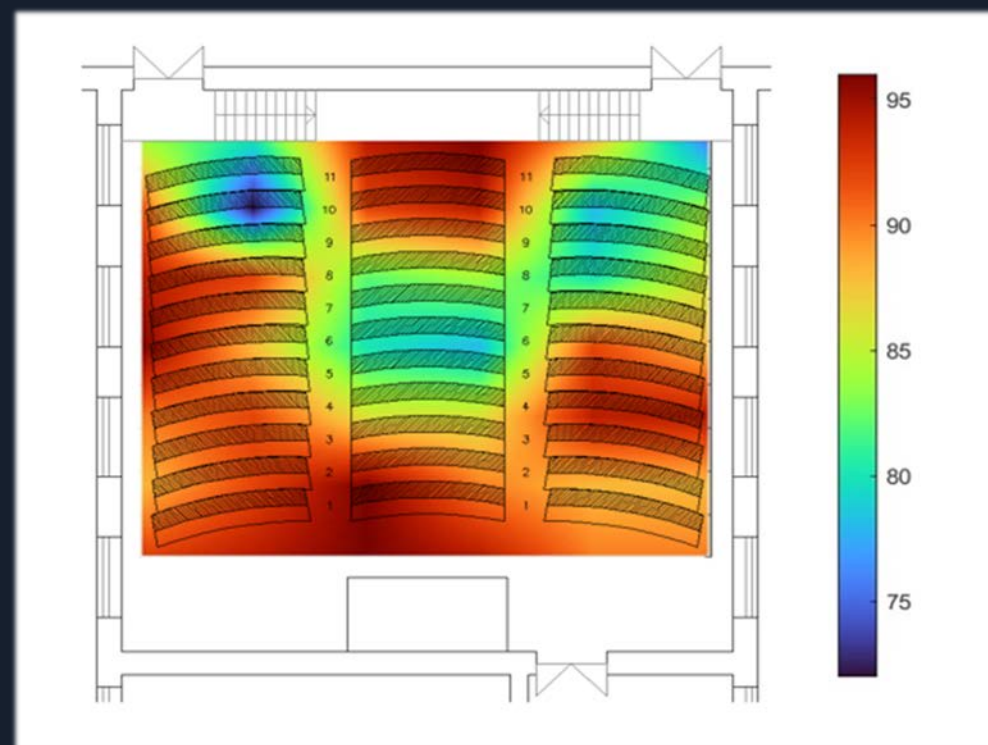
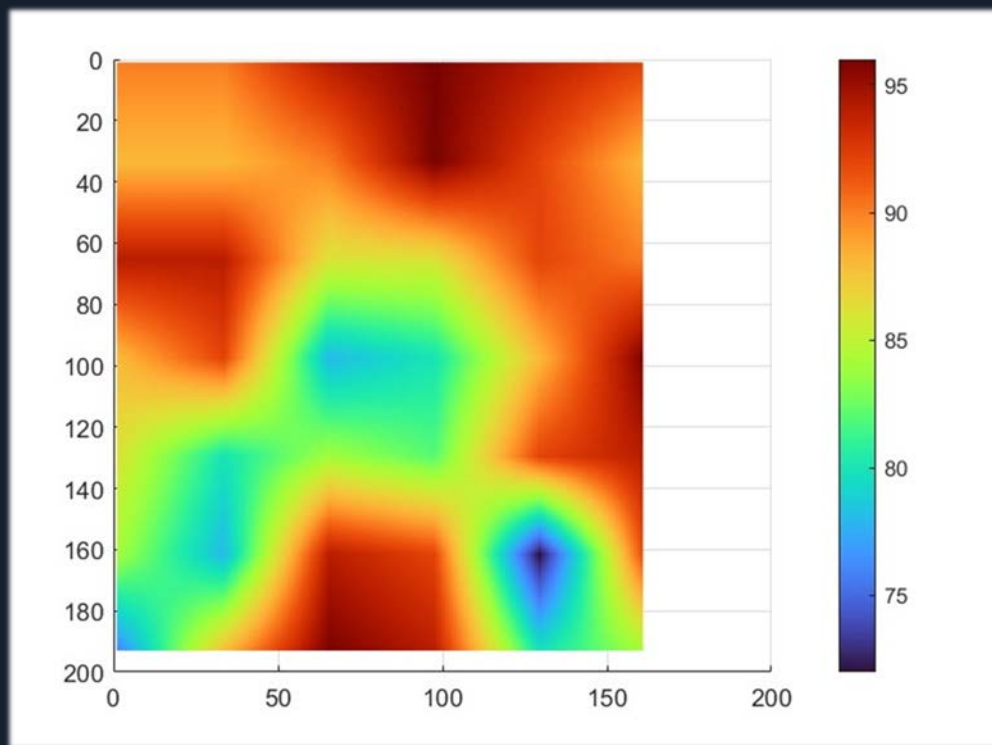
Tok eksperimenta

- U amfiteatru 56 okupljen je veliki broj studenata, kojima su potom puštene grupe od po 50 logatoma
- Slušaoci su raspoređeni uniformno prema brojevima po celom amfiteatru, i njihov zadatak bio je da zapišu reči, odnosno logatome koje čuju
- Kao izvor, odnosno za 'izgovor' logatoma, korišćena je veštačka glava, da bi se omogućilo precizno generisanje zvučnih signala, bez varijacije u dikciji
- Sama postavka vežbe je data šemom
- Prvi deo eksperimenta bio je merenje logatomske razumljivosti bez dodatnog pojačanja ambijentalne buke u prostoriji

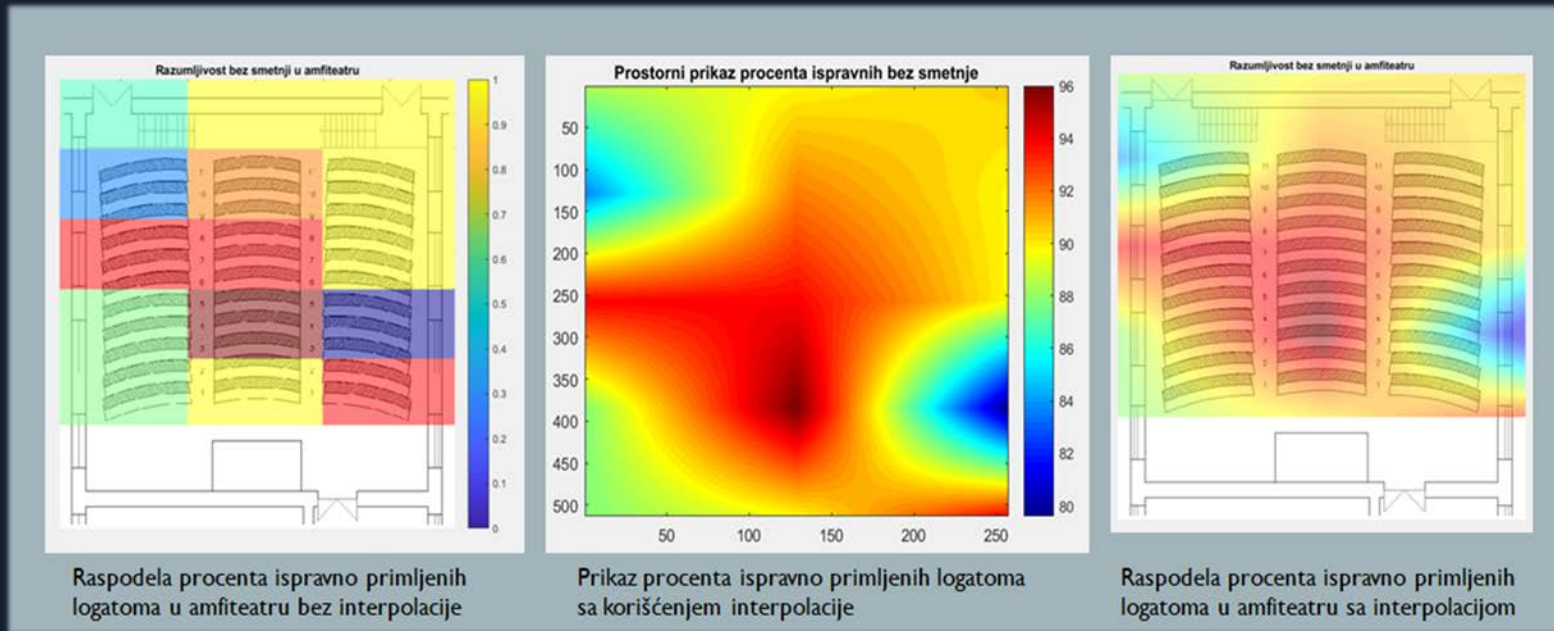
1. Računar sa logatomima
2. Audio interfejs (AD/DA konvertor)
3. Pojačavač snage
4. Zvučnik



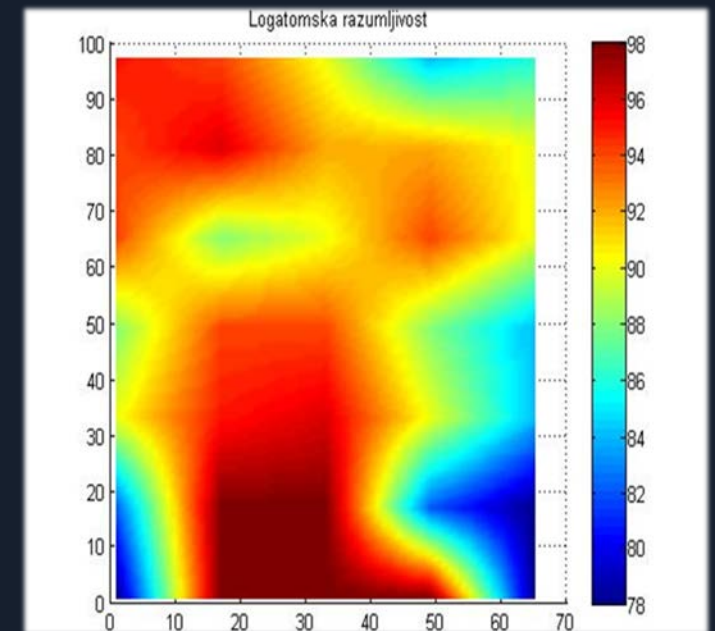
Prostorni prikaz logatomske razumljivosti za amfiteatar 56



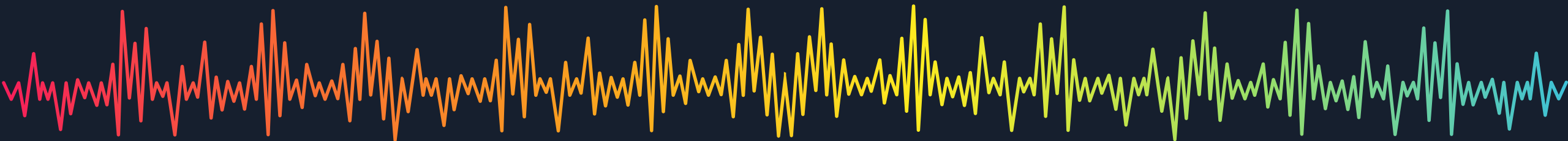
Prostorni prikazi logatomske razumljivosti za amfiteatar 65 i učionicu 62



Amfiteatar 65



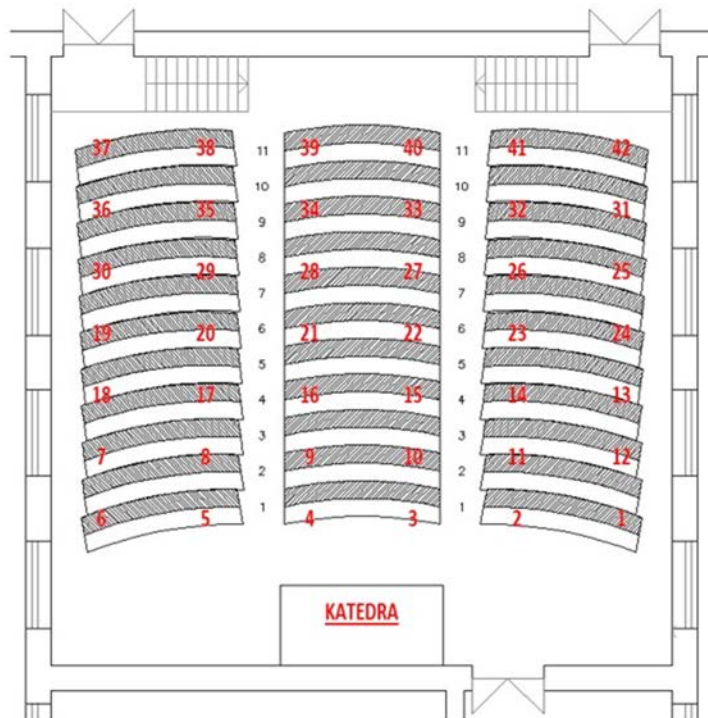
Učionica 62



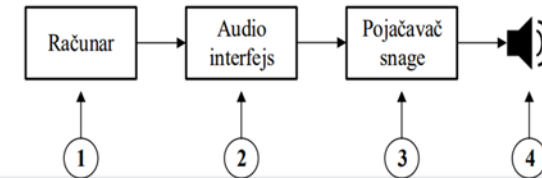
02

Tok eksperimenta

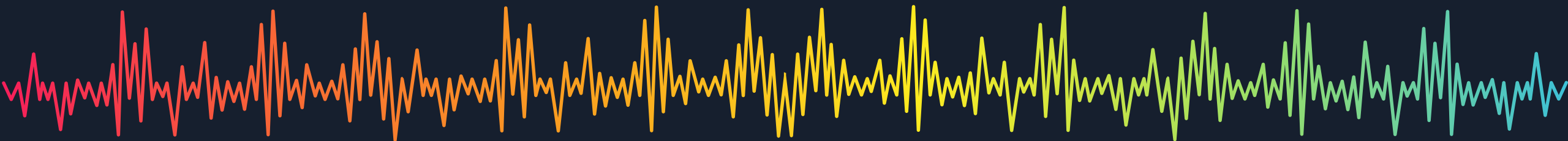
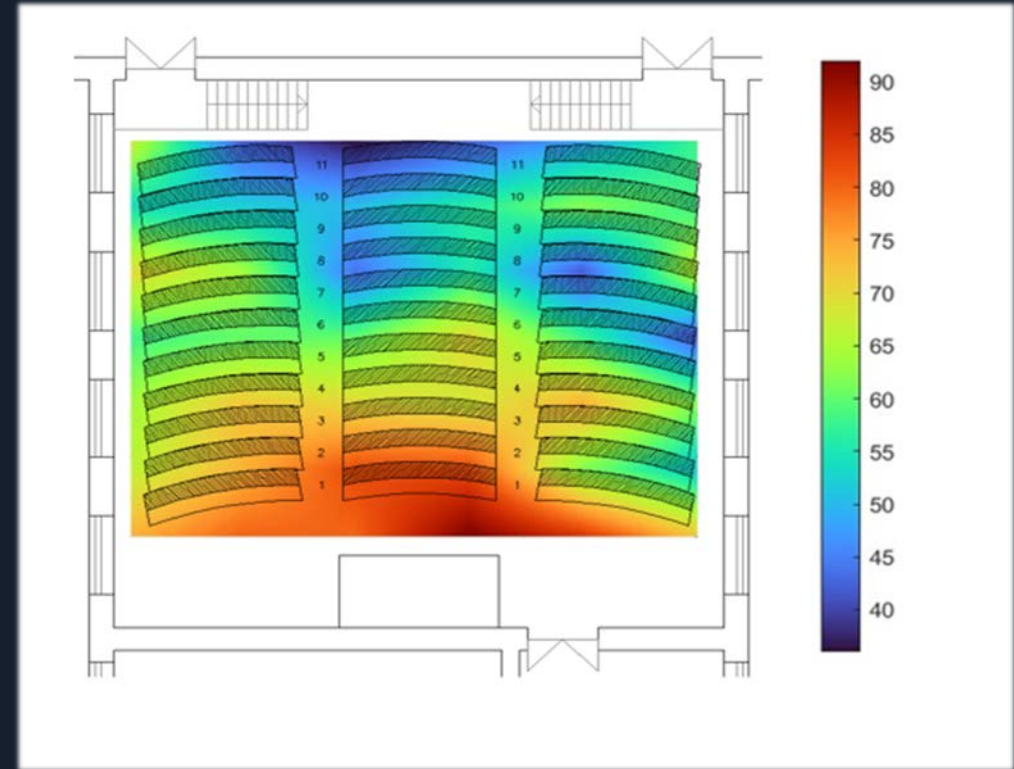
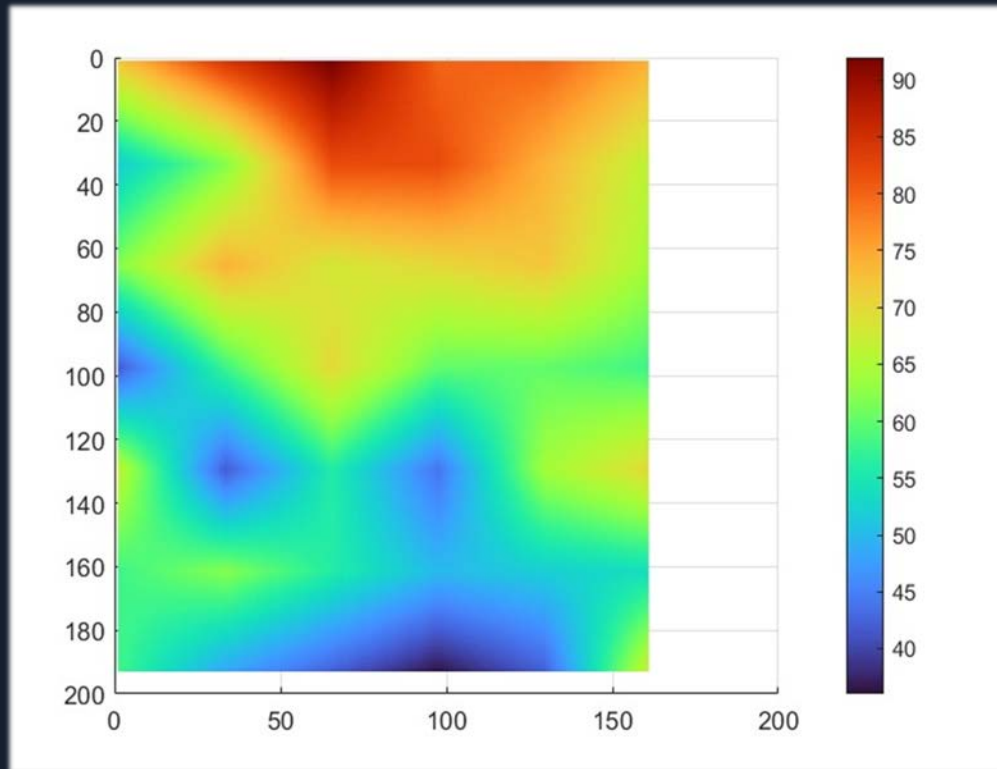
- Drugi deo eksperimenta bio je merenje logatomske razumljivosti sa dodatnim pojačanjem ambijentalne buke u prostoriji
- Preko računara pušten je audio snimak buke u formi ljudskog žagora
- Postavka i tok eksperimenta isti su kao u prethodnom delu



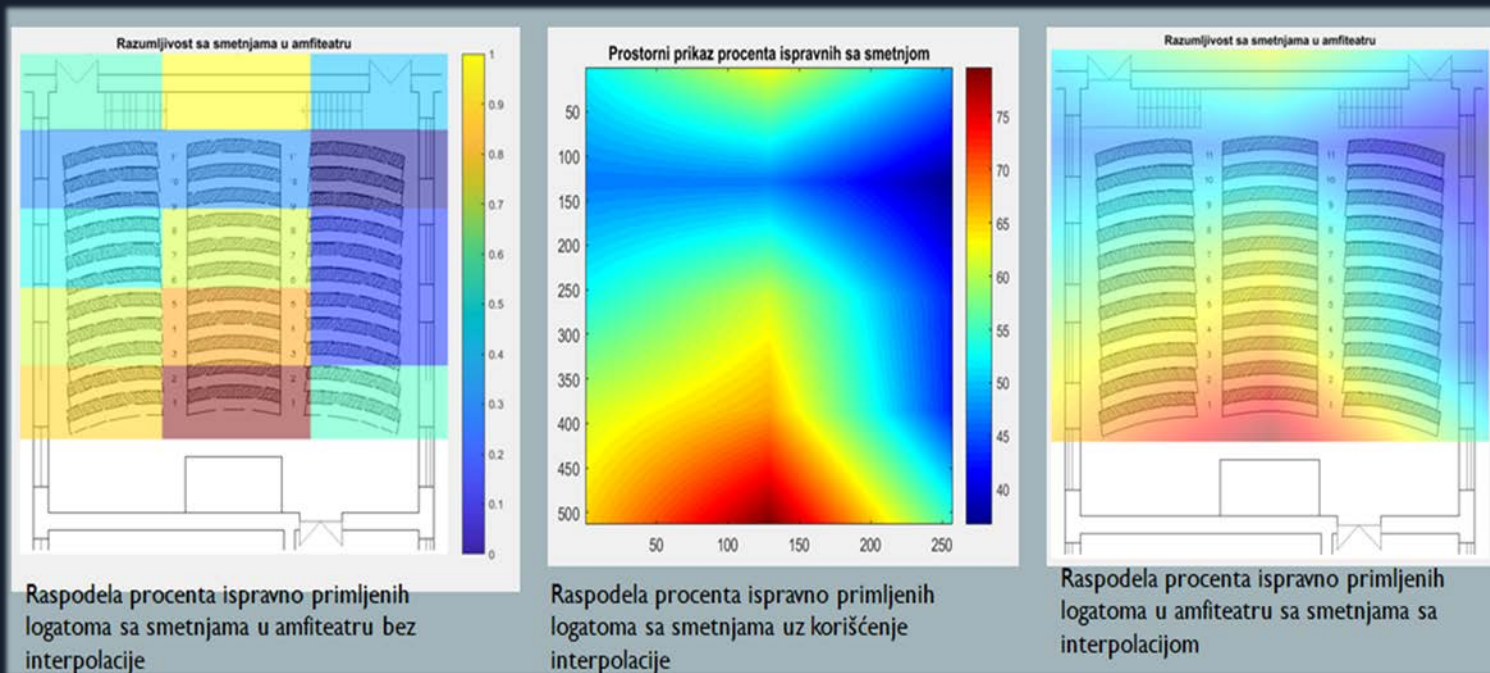
1. Računar sa logatomima
2. Audio interfejs (AD/DA konvertor)
3. Pojačavač snage
4. Zvučnik



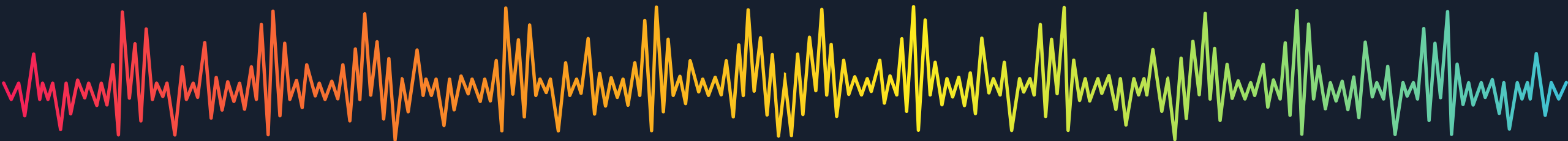
Prostorni prikaz logatomske razumljivosti za amfiteatar 56 sa povećanom ambijentalnom bukom



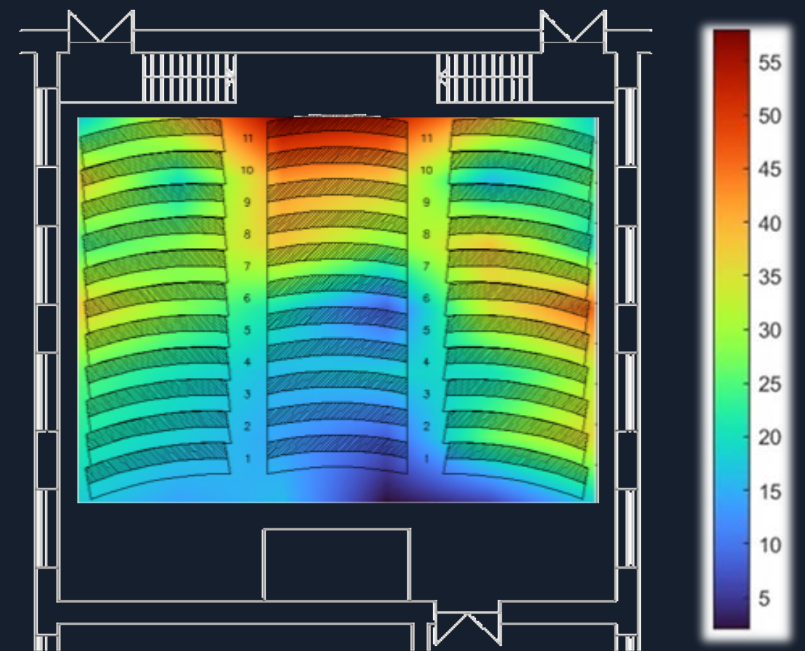
Prostorni prikazi logatomske razumljivosti za amfiteatar 65 sa povećanom ambijentalnom bukom



Amfiteatar 65



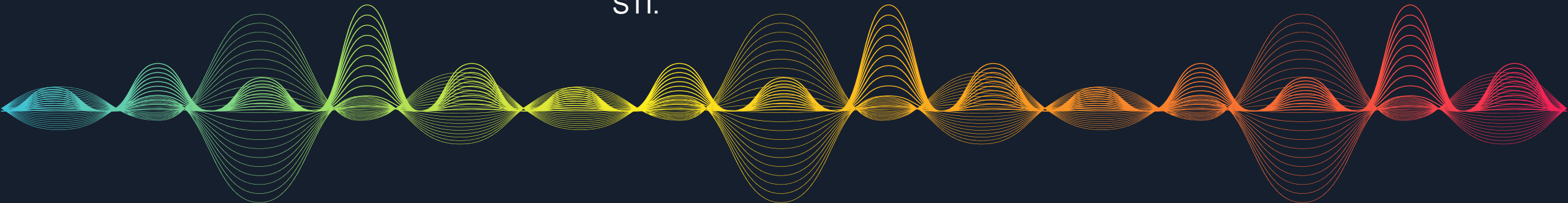
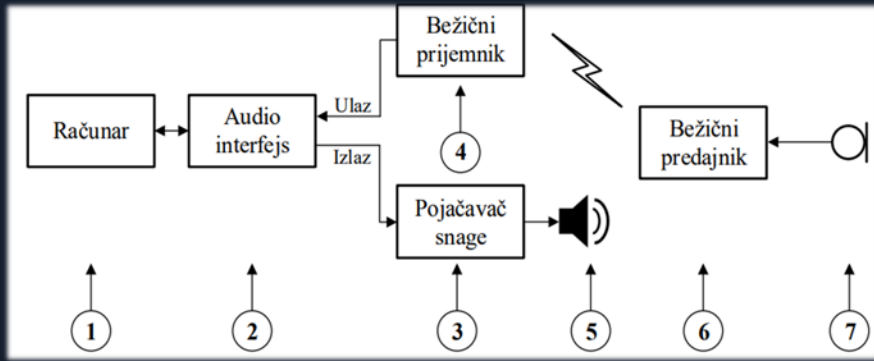
Prostorni prikaz razlike
logatomske razumljivosti za
amfiteatar **56** sa i bez
ambijentalne buke



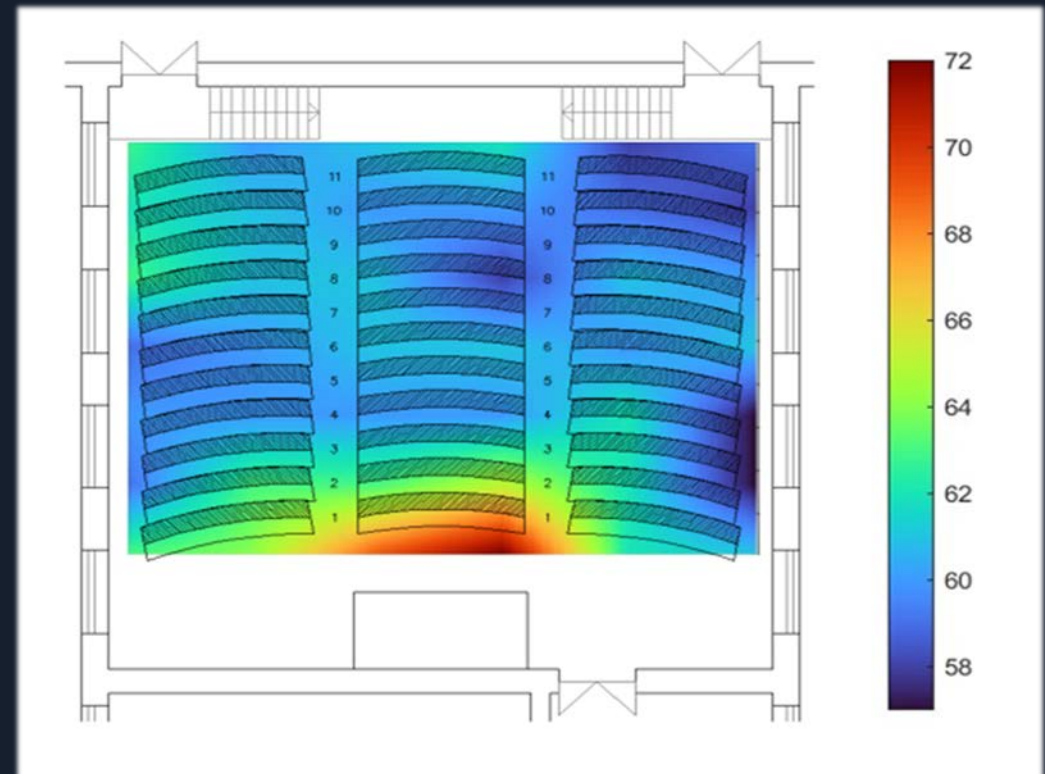
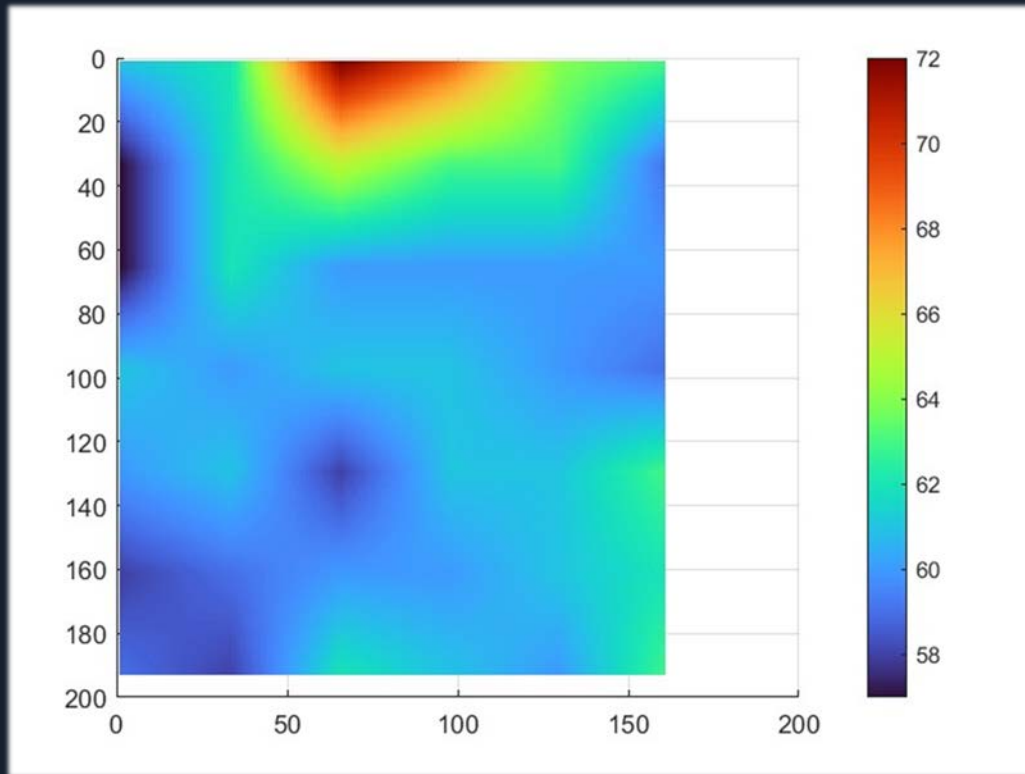
03

Tok eksperimenta

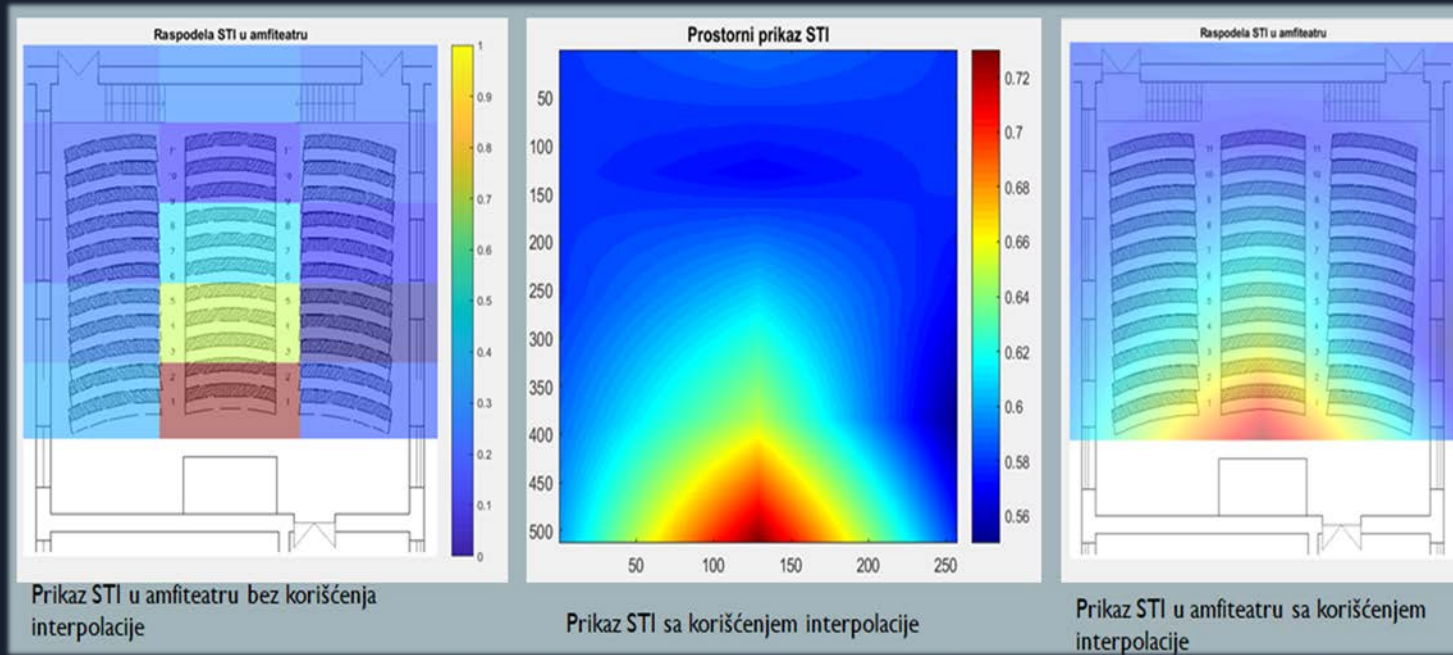
- U poslednjem delu eksperimenta trebalo je izmeriti vrednosti parametra STI u prostoriji
- Za realizaciju vežbe koristi se sledeća oprema: 1. Računar sa odgovarajućim softverom za snimanje impulsnog odziva 2. Audio interfejs (AD/DA konvertor) 3. Pojačavač snage 4. Bežični prijemnik 5. Zvučnik 6. Bežični predajnik 7. Mikrofon
- Zvučnik se nalazi kod katedre, a mikrofona se pozicionira na mesta na kojima sede studenti. Na računaru je instaliran softver za snimanje impulsnog odziva sistema i izračunavanje STI parametra, koji istovremeno generiše signal, koji se šalje preko pojačavača na zvučnik, i snima signal iz mikrofona, koji je preko bežičnog para predajnik–prijemnik povezan sa audio interfejsom
- Na osnovu generisanog i snimljenog signala softver određuje impulsni odziv prostorije, za definisanu lokaciju zvučnika i mikrofona, i izračunava parametar STI.



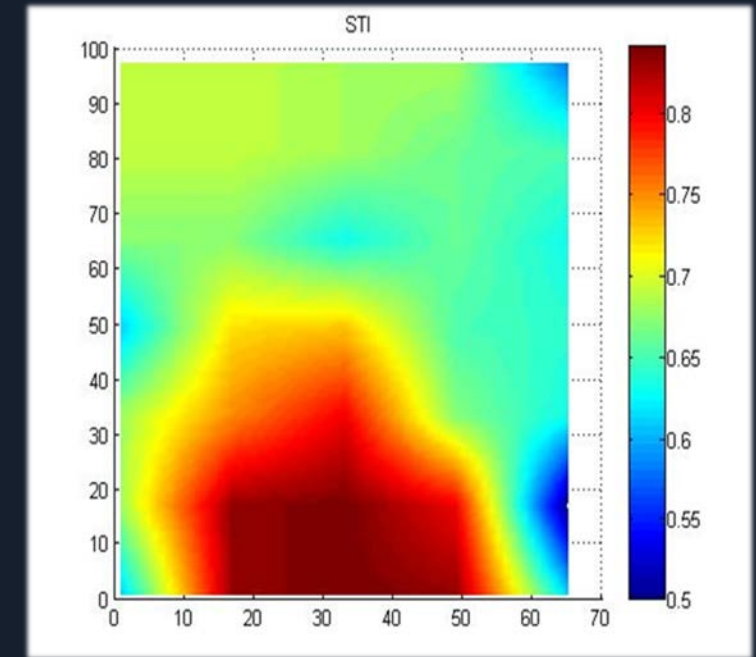
Prostorni prikaz parametra STI za amfiteatar 56



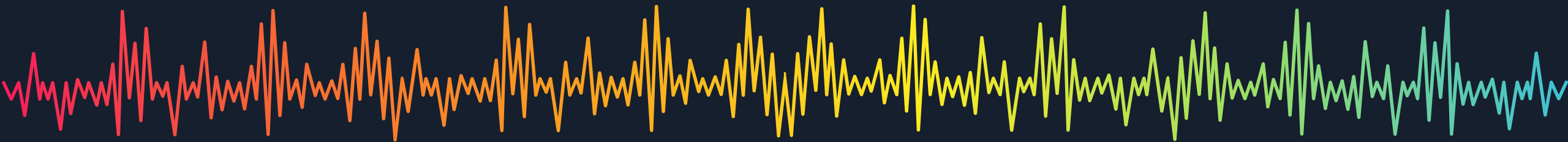
Prostorni prikazi parametara STI za amfiteatar 65 i učionicu 62



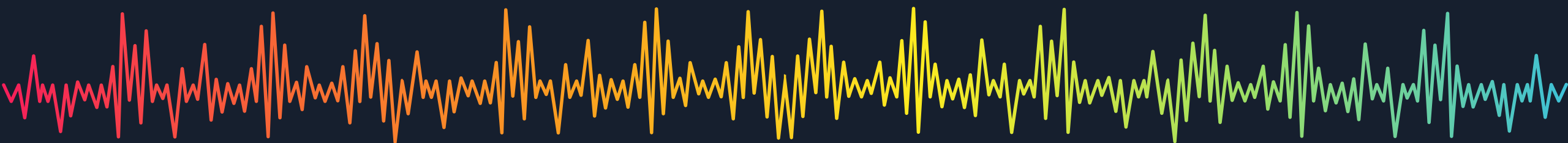
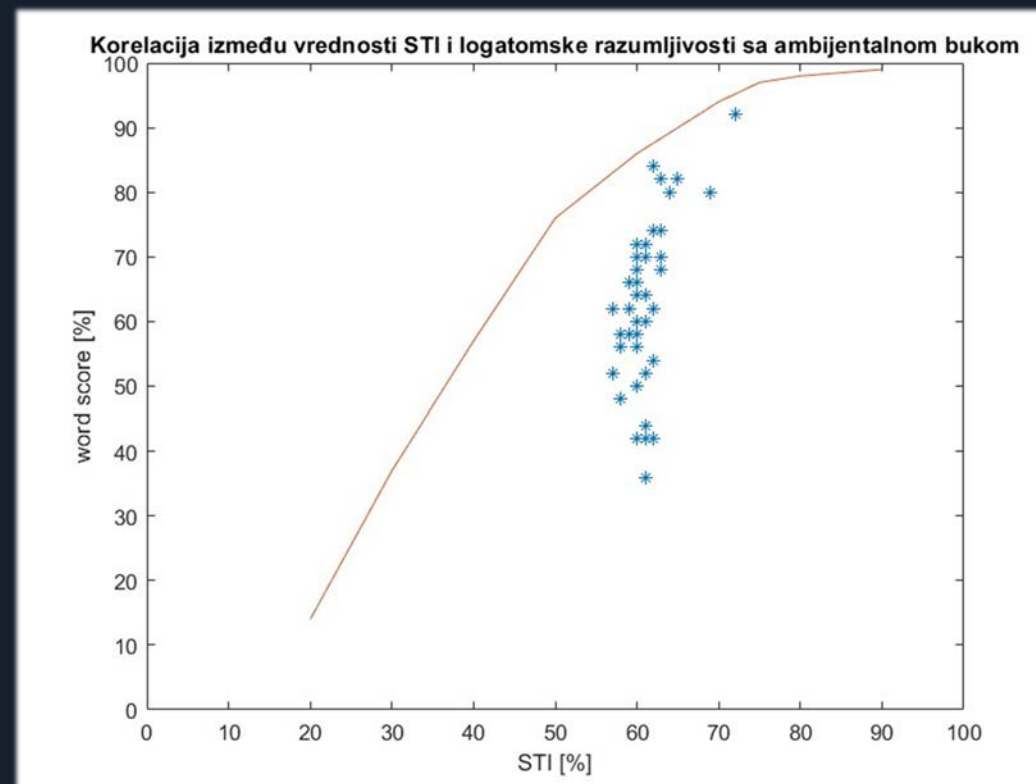
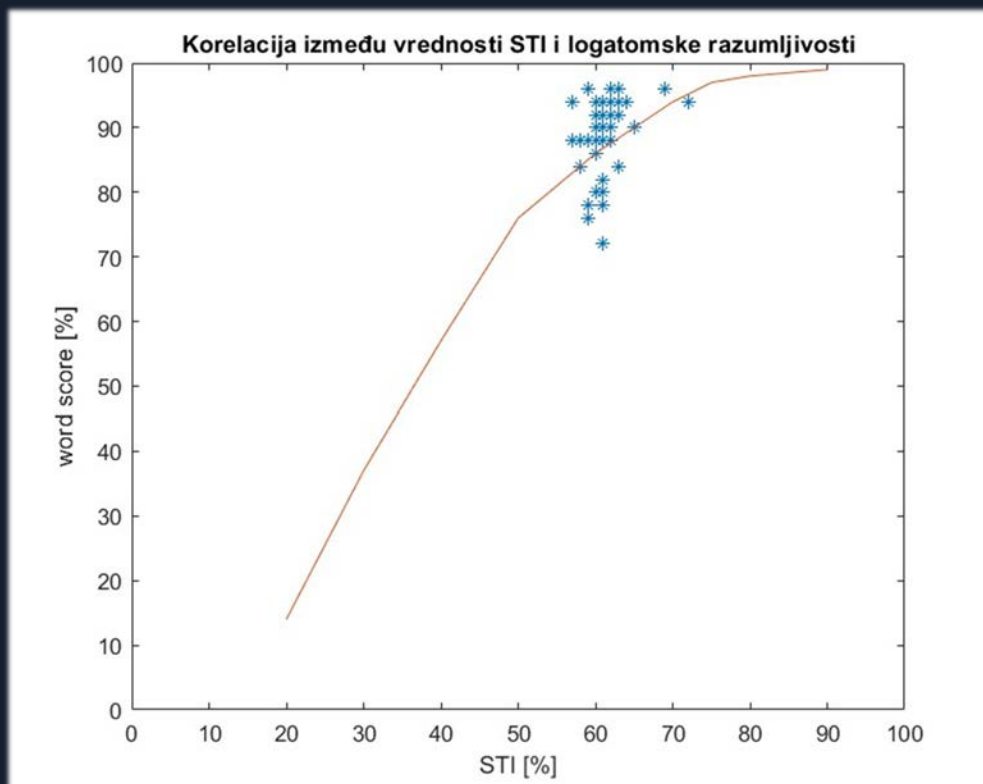
Amfiteatar 65



Učionica 62



- Kada govorimo o STI parametru i njegovoj povezanosti za logatomskom razumljivosti govora, dobijeni rezultati koji su prethodno analizirani mogu se prikazati grafički
- Grafici korelacije za slučaj kada u prostoriji nije bila pojačana ambijentalna buka i slučaj kada smo je pojačali u amfiteatru 56



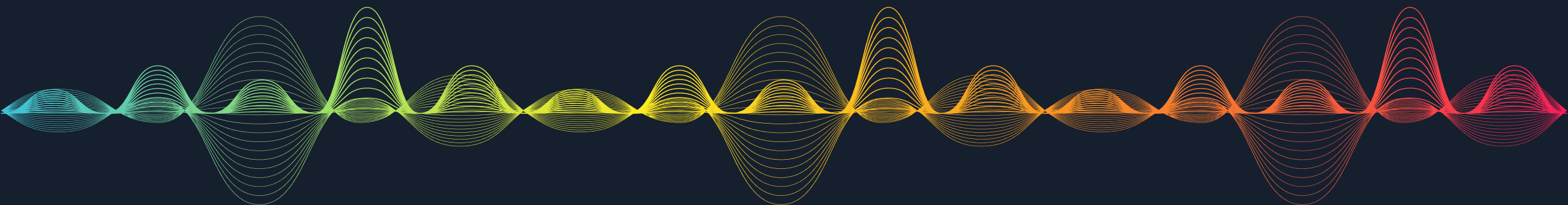
Podela vokala

VOKALI	PREDNJI	SREDNJI	ZADNJI
VISOKI	I		U
SREDNJI	E		O
NISKI		A	

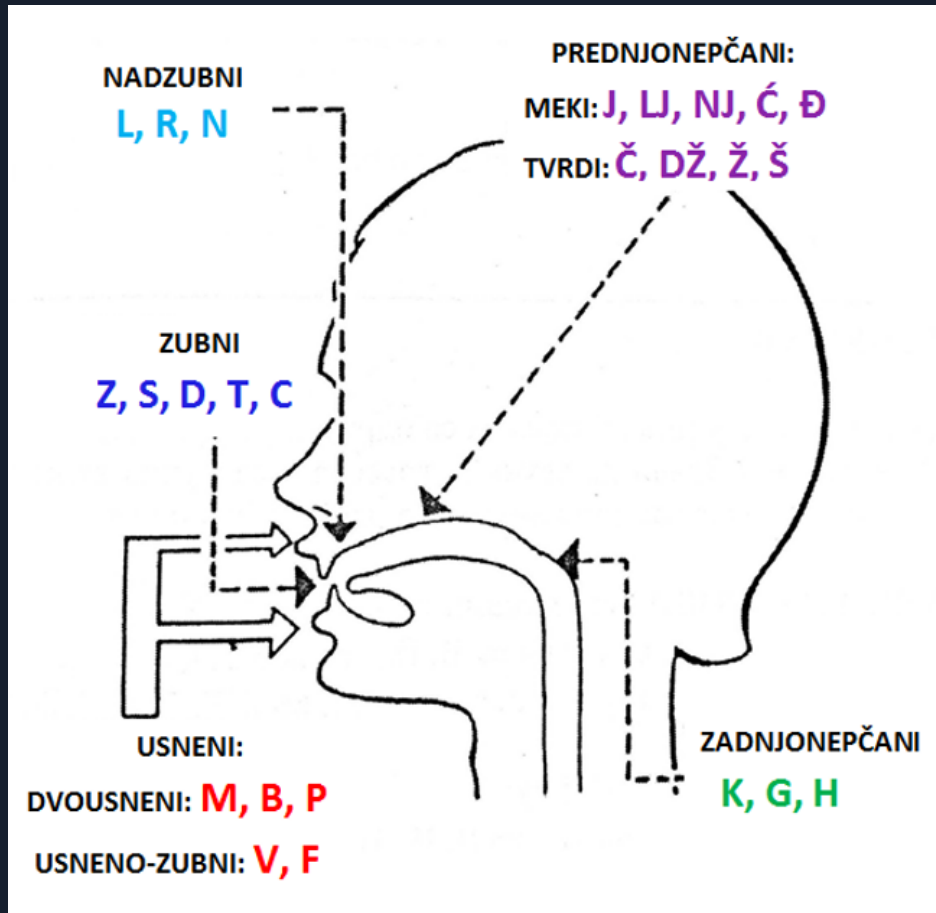
Podela suglasnika prema zvučnosti

- U zvučne glasove spadaju vokali i zvučni konsonanti, i to sonanti (M, N, NJ, J, L, LJ, R, V) i konsonanti koji imaju svoje bezvučne parnjake.

zvučni	B	D	G	Đ	DŽ	Ž	Z	/	/	/
bezvučni	P	T	K	Ć	Č	Š	S	F	H	C



Podela suglasnika prema mestu nastanka



Podela suglasnika prema načinu izgovora

- EKSPLOZIVNI (PRASKAVI): B, P, D, T, G, K
- NOSNI (NAZALNI): M, N, NJ
- STRUJNI (FRIKATIVI): Z, S, Ž, Š, F, H
- SLIVENI (AFRIKATI): Č(TŠ), Ć(TJ), C(TS), Đ(DJ), DŽ
- BOČNI (LATERALNI): L, LJ
- POLUVOKALI: V, J
- TREPERAVI (VIBRANT): R



-Na osnovu podele glasova u srpskom jeziku, detaljna analiza rezultata eksperimenata pokazuje da je najviše grešaka napravljeno u percepciji suglasnika koji imaju isto mesto nastanka ili isti način izgovora

Bez ambijentalne buke

- Najviše grešaka napravljeno je u percepciji glasova „u“, „m“, i „r“
- Logatom „leju“ pogrešno je čulo 30 osoba, dok je logatom „njonju“ pogrešno čulo 27 osoba.

- Najčešće greške su

tačno	netačno	Broj slušalaca
leju	leji	21
faši	paši	20
njonju	njonjo	14
ljare	ljave	11

Sa ambijentalnom bukom

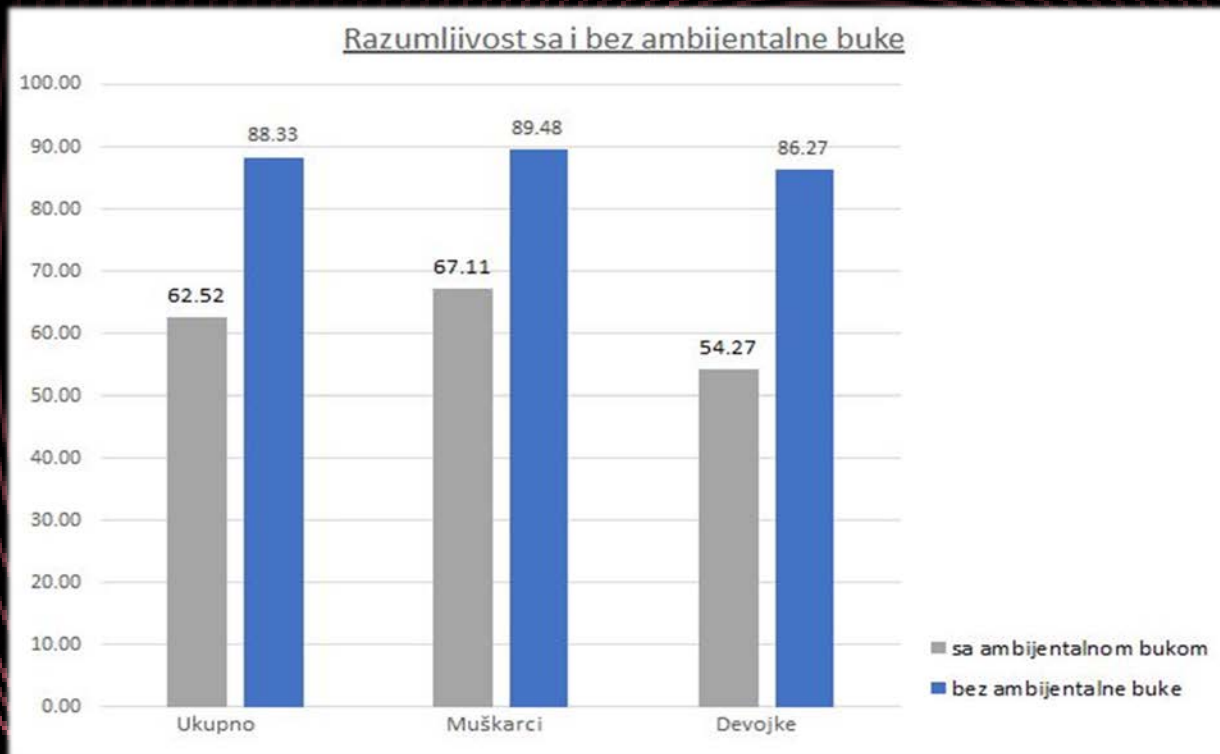
- Najviše grešaka napravljeno je u percepciji praskavih glasova i sonanata. Praskavi glasovi najviše su se mešali sa svojim zvučnim/bezvučnim parnjacima, dok su se međusobno najviše mešali sonanti
- Logatome „nenje“ i „lelji“ pogrešilo je 36 osoba.

- Najčešće greške su

tačno	netačno	Broj slušalaca
nenje	njenje	16
ćudži	ćući	15
hivu	hiru	13
dugi	duki	13
zošo	zošu	12
žožo	žožu	12
vahe	vahi	12
đočo	đodžo	12



-Iz priložene obrade vidimo da, u proseku, bolje čuju muški slušaoci i u slučaju kada nema pojačane ambijentalne buke, i u slušaju kada je ona prisutna



88,33

Srednja vrednost
razumljivosti u slučaju
bez buke

62,52

Srednja vrednost
razumljivosti u slučaju
sa ambijentalnom buke

Zaključak

Akustička obrada prostorije

- Reflektori postavljeni iznad katedre u amfiteatrima gde se obično nalazi govornik
- Apsorpcioni materijali postavljeni na površinama prednjeg i zadnjeg zida amfiteatra, koji imaju ulogu da smanje reverberaciju
- Asorpciona konstrukcije postavljene na zid učionice 62



Nematerijalni faktori

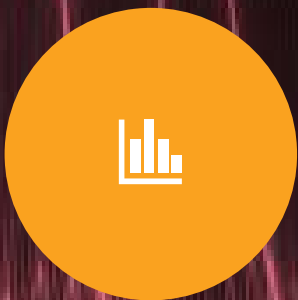
- Koncentracija slušaoca pri slušanju govora
- Kvalitet čula sluha

Postavka eksperimenta

- Veštačka glava okrenuta blago u levu stranu



HVALA NA PAŽNJI



Minja Milovanović

2020/0126

Analiza razumljivosti
na osnovu glasova
logatoma



Jovana Marić

2020/0144

Kod (analiza i grafički
prikaz podataka)



Milica Kukanjac

2020/0405

Izveštaj i prezentacija