

Poročilo iz 1. laboratorijskih vaj :

Usmerjenost in karakteristika dipola

KAZALO VSEBINE :

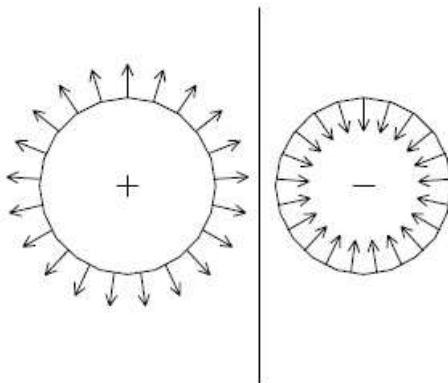
1	UVOD	2
2	MERILNO MESTO	2
3	IZVEDBA VAJE.....	4
3.1	USMERJENOST DIPOLA.....	4
3.2	KARAKTERISTIKA DIPOLA.....	5
3.3	DIAGRAMI PADANJA	7
4	ZAKLJUČEK.....	9
5	LITERATURA	9

KAZALO SLIK :

Slika 1 :	Dipol	2
Slika 2 :	Skica merilnega mesta	2
Slika 3 :	Merilno mesto	3
Slika 4 :	Dušilniki zvoka v gluhi sobi	3
Slika 5 :	Spekter frekvenc pri obračanju zvočnika	4
Slika 6 :	Idealna karakteristika dipola	5
Slika 7 :	Karakteristika dipola pri 50 Hz	5
Slika 8 :	Karakteristika dipola pri 100 Hz	6
Slika 9 :	Karakteristika dipola pri 1000 Hz	6
Slika 10 :	Karakteristika dipola pri 2000 Hz	6
Slika 11 :	Karakteristika dipola pri 10000 Hz	7
Slika 12 :	Diagram padanja pri različni frekvencah	7
Slika 13 :	Diagram padanja pri različnih razdaljah	8
Slika 14 :	Bližnje in daljne polje	8

1 UVOD

Cilj laboratorijske vaje je bil izmeriti usmerjenost in karakteristiko dipola ter določiti diagrame padanja. To je zvočni vir, sestavljen iz dveh monopolnih izvorov, ki nihata z fazno razliko 180° . Prikazan je na naslednji sliki :

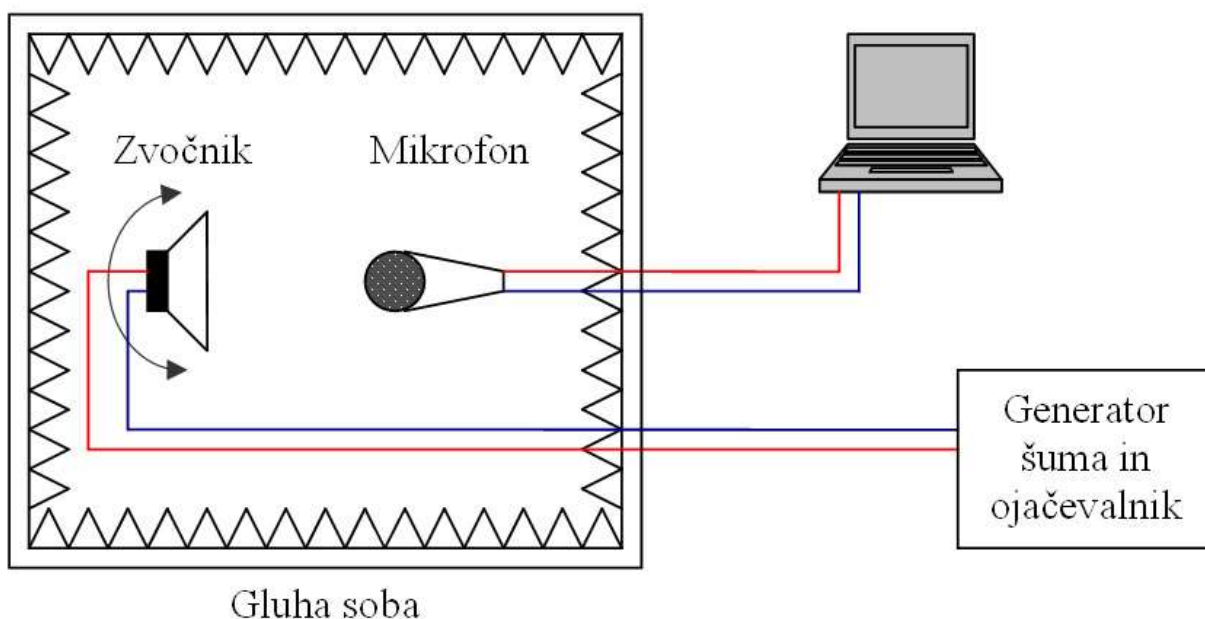


Slika 1 : Dipol

Takšen zvočni vira lahko ponazorimo z ne-vgrajenim zvočnikom, ki tako oddaja zvok na obeh straneh membrane. Tak zvočnik smo uporabili tudi pri naši vaji.

2 MERILNO MESTO

Naše glavno merilno mesto je »gluha« soba. To je soba v kateri ni odbojev zvoka, saj se zaradi oblike in materiala stene vsa valovanja razbijejo in absorbirajo v steno. V tej sobi imamo zvočnik, ki ponazarja naš dipolni izvor zvoka, skozi katerega preko ustreznega računalniškega paketa oddajamo beli šum (pri belem šumu so vse frekvence enako zastopane). V sobi se prav tako nahaja mikrofonski senzor, ki zajema zvok. Ker želimo določiti usmerjenost dipolnega zvočnega vira, ga je potrebno vrteti okoli lastne osi, da zajamemo zvok, ki ga oddaja iz vseh smeri. Skica merilnega mesta je prikazana na spodnji sliki :



Slika 2 : Skica merilnega mesta

Naslednji sliki prikazujeta fotografiji iz merilnega mesta :



Slika 3 : Merilno mesto



Slika 4 : Dušilniki zvoka v gluhi sobi

Popis merilne opreme :

- Generator zvoka : Bruel&Kjaer Type 1027
- Ojačevalnik zvoka : Bruel&Kjaer Type 2706
- Mikrofon : Beringer ECM 8000
- Mikrofonski ojačevalnik : Beringer TCM 110
- Zvočna kartica : USB Creative
- Programski paket : SpektroLAB

3 IZVEDBA VAJE

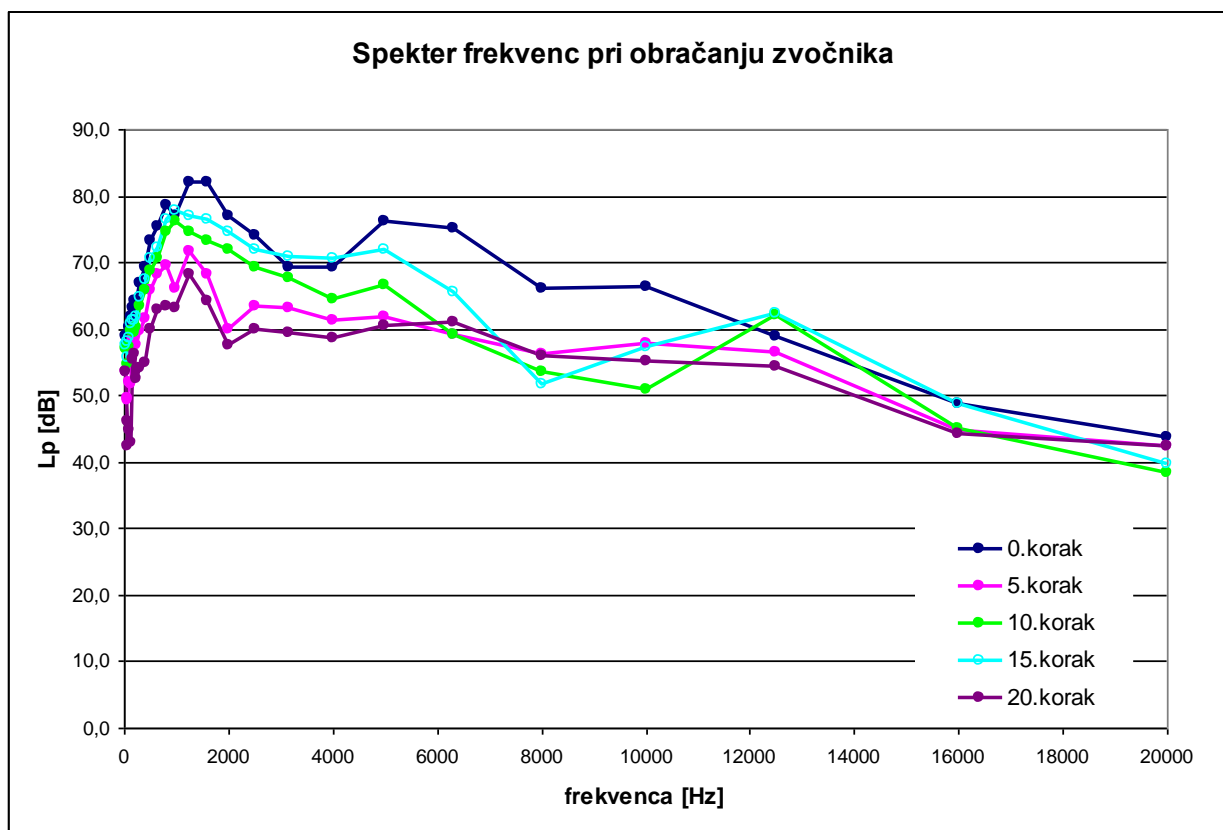
Pri prvi skupini smo merili usmerjenost dipola in njegovo karakteristiko. To smo storili tako, da smo obračali zvočnik po označenih razdelkih in merili sprejem mikrofona pri različnih frekvencah. Tako meritev smo opravili dvakrat.

Pri drugi skupini so pa merili padec ravni zvočnega tlaka pri oddaljevanju oz. približevanju mikrofona od zvočnega vira.

3.1 Usmerjenost dipola

Po končani analizi izmerjenih rezultatov usmerjenosti zvočnega vira pričakujemo maksimum v osi dipola in minimum pravokotno na to-isto os.

Raven zvoka, ki jo prejme mikrofona, je odvisna od frekvence ter od naklona kota zvočnega vira. Naslednja slika prikazuje spekter frekvenc pri nekaterih naklonih :

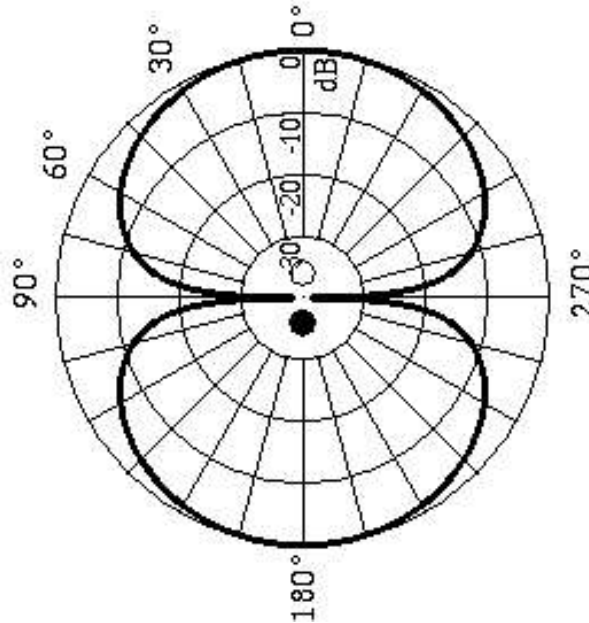


Slika 5 : Spekter frekvenc pri obračanju zvočnika

Iz zgornje slike ugotovimo, da je raven zvočnega tlaka najvišja pri 0. koraku, kar se ujema z našimi pričakovanji. To pomeni, da zvočnik res oddaja največ zvoka v osi premikanja membrane in najmanj v osi pravokotni na os premikanja membrane. Čeprav se na zgornjem diagramu pri frekvenci okoli 12 kHz prikaže maksimum ravni zvočnega tlaka pri 10. oz. 15. koraku, je to posledica karakteristike gluhe sobe, ki ni izdelana za meritve pri tako visokih frekvencah.

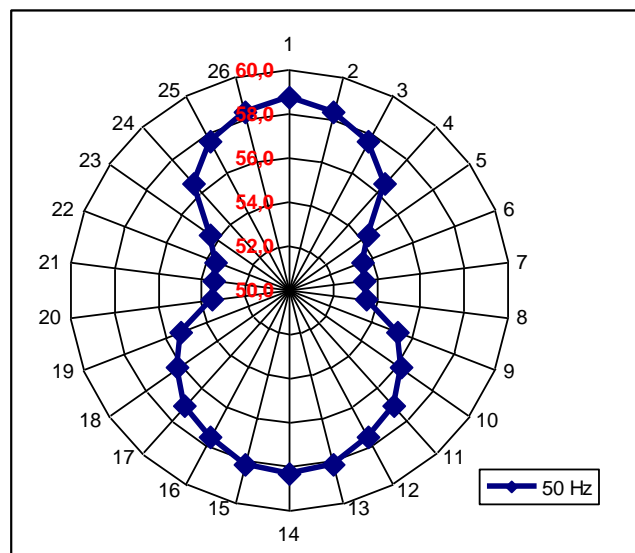
3.2 Karakteristika dipola

Idealna karakteristika dipola je prikazana na naslednji sliki :

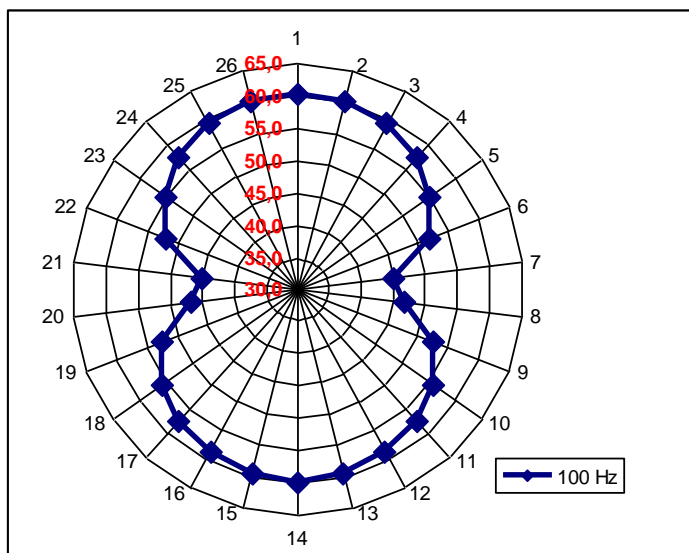


Slika 6 : Idealna karakteristika dipola

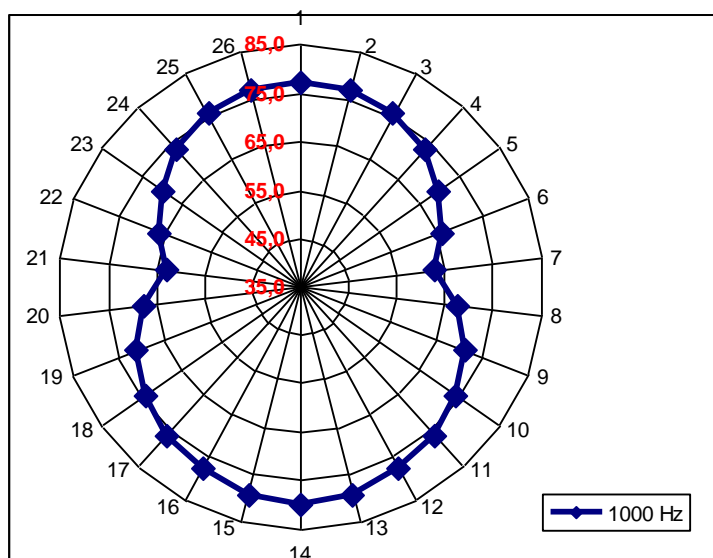
Nepraktično bi bilo podajati diagrame za vse frekvence, pri katerih je bila meritev izvedena, zato sem izbral le nekatere primere pri različnih frekvencah, ki usmerjenost najbolj nazorno prikazujejo. Prikazani so na naslednjih slikah :



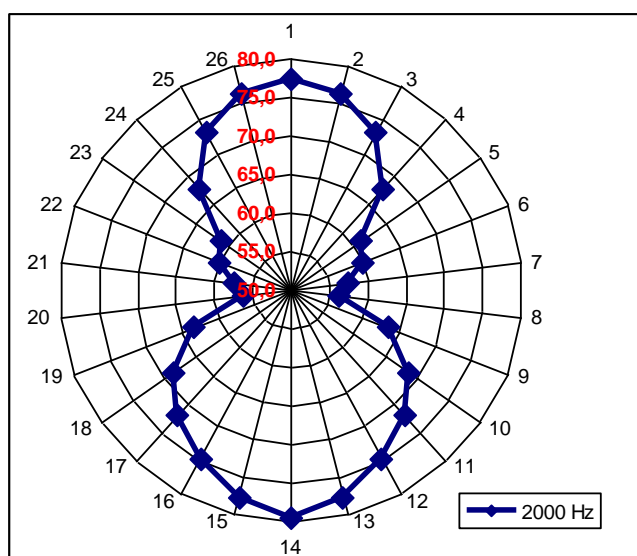
Slika 7 : Karakteristika dipola pri 50 Hz



Slika 8 : Karakteristika dipola pri 100 Hz

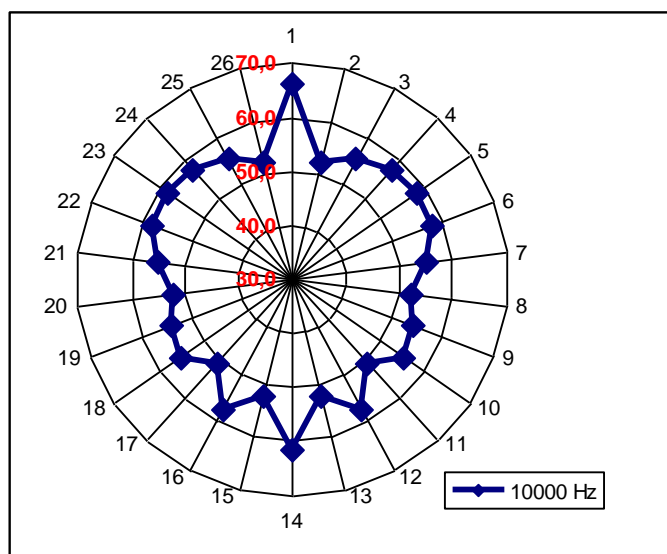


Slika 9 : Karakteristika dipola pri 1000 Hz



Slika 10 : Karakteristika dipola pri 2000 Hz

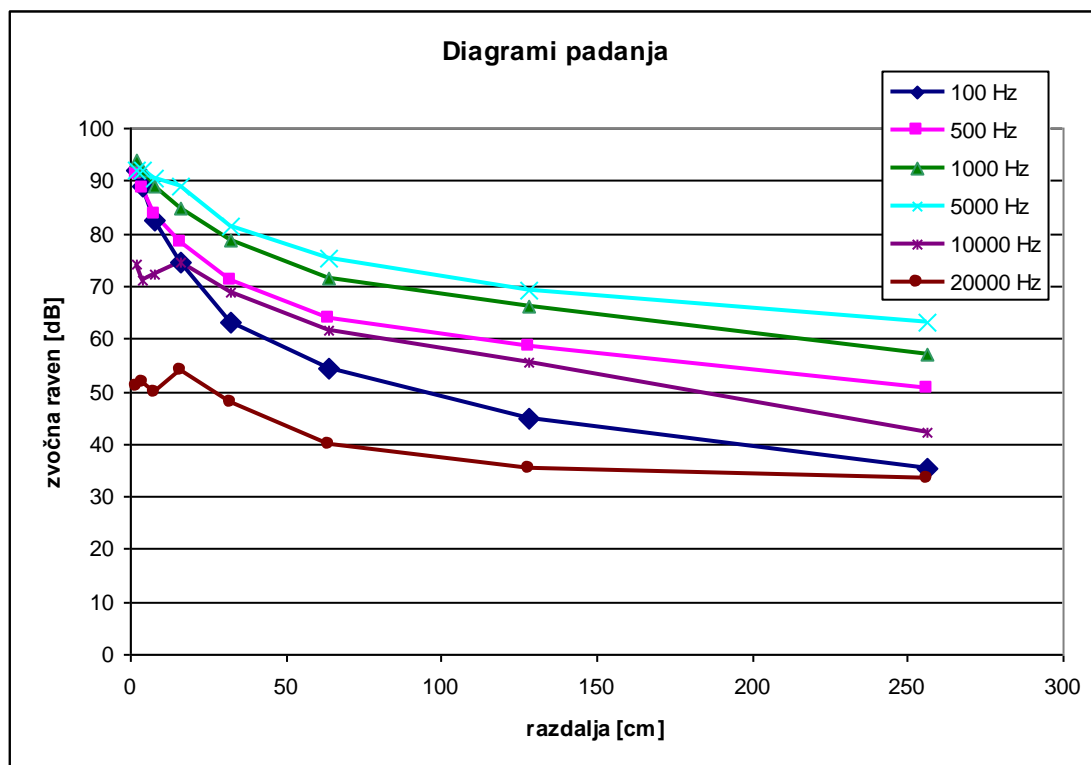
Iz zgornjih slik ugotovimo, da je karakteristika dipola precej u redu tudi do frekvence 2000 Hz. Toda pri višjih frekvencah, zaradi že omenjene nepopolnosti gluhe sobe, so karakteristike zamegljene, saj zajemamo še odmev. Primer je prikazan na spodnji sliki :



Slika 11 : Karakteristika dipola pri 10000 Hz

3.3 Diagrami padanja

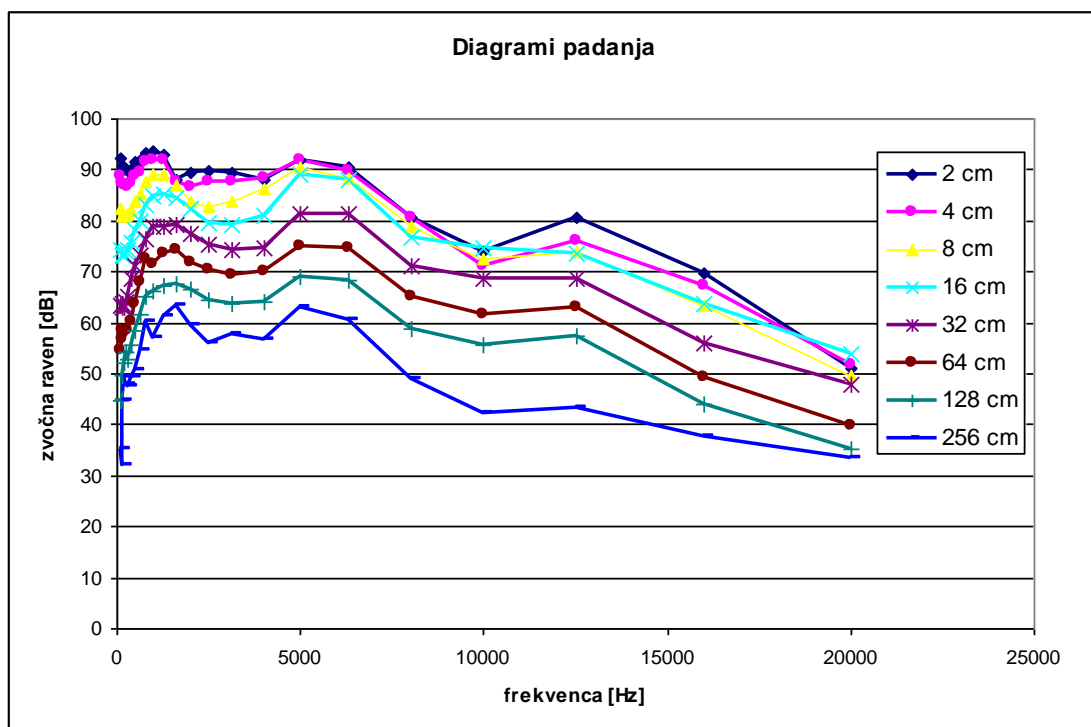
Želimo dokazati, da se v gluhi sobi s povečevanjem razdalje med zvočnim virom in mikrofonom raven zvočnega tlaka manjša. To smo storili tako, da smo merili raven zvočnega tlaka v večjem frekvenčnem pasu pri različnih oddaljenostih mikrofona od zvočnega vira. Dobili smo naslednje rezultate :



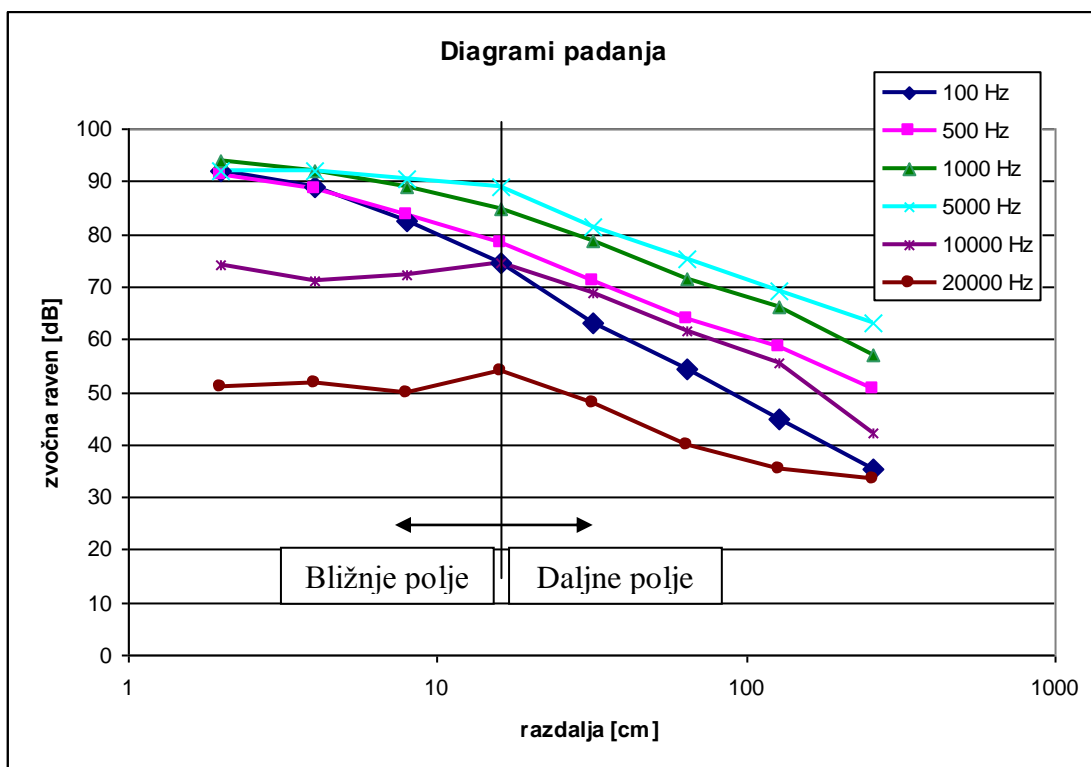
Slika 12 : Diagram padanja pri različni frekvencah

Iz zgornje slike ugotovimo, da se raven zvočnega tlaka zmanjšuje z razdaljo med zvočnikom in mikrofonom, kot smo tudi pričakovali.

Diagram lahko predstavim tudi drugače in sicer pri različnih razdaljah. Rezultati so podobni :



Slika 13 : Diagram padanja pri različnih razdaljah



Slika 14 : Bližnje in daljne polje

4 ZAKLJUČEK

Z izvedbo vaje in rezultati sem zadovoljen. Pravzaprav so vsi rezultati prišli kot smo pričakovali. Pojavila so se manjša odstopanja od teoretičnih, idealnih, vrednosti, ki so posledica nepopolnosti merilnih inštrumentov in predvsem prostora.

Napako bi lahko zmanjšali le minimalno z uporabo boljše in posledično tudi dražje merilne opreme, za kar pa po mojem mnenju ni utemeljenega razloga. Nekoliko bolj natančnejše vrednosti, predvsem karakteristiko dipola, bi dobili v primeru uporabe optimalne gluhe sobe.

Zaključki vaje torej potrjujejo teoretične trditve. Karakteristika dipola je predvsem pri nižjih frekvencah precej podobna teoretični in tudi usmerjenost zvočnega vira je takšna, kot smo predpostavili. Eksperimentalno smo potrdili tudi padanje ravni zvočnega tlaka z razdaljo in prikazali različna naklona padanja v bližnjem in daljnem polju.

5 LITERATURA

Pri izdelavi poročila sem uporabljal naslednjo literaturo :

1. Smernice podane na vajah,
2. Internet.