

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
GEOFIZIČKI ODSJEK

Ime Prezime

NASLOV DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad

Zagreb, 20ab.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
GEOFIZIČKI ODSJEK

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ FIZIKA-GEOFIZIKA
SMJER: METEOROLOGIJA I FIZIČKA OCEANOLOGRAFIJA

Ime Prezime

Diplomski rad

Naslov diplomskog rada

Voditelj(ica) diplomskog rada: titula, ime i prezime voditelja
Suvoditelj(ica) diplomskog rada: titula, ime i prezime suvoditelja ako
postoji

Zagreb, 20ab.

Sažetak

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Ključne riječi: prva riječ, druga riječ, ...

Title of the diploma thesis in English

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Keywords: the first keyword, the second keyword, ...

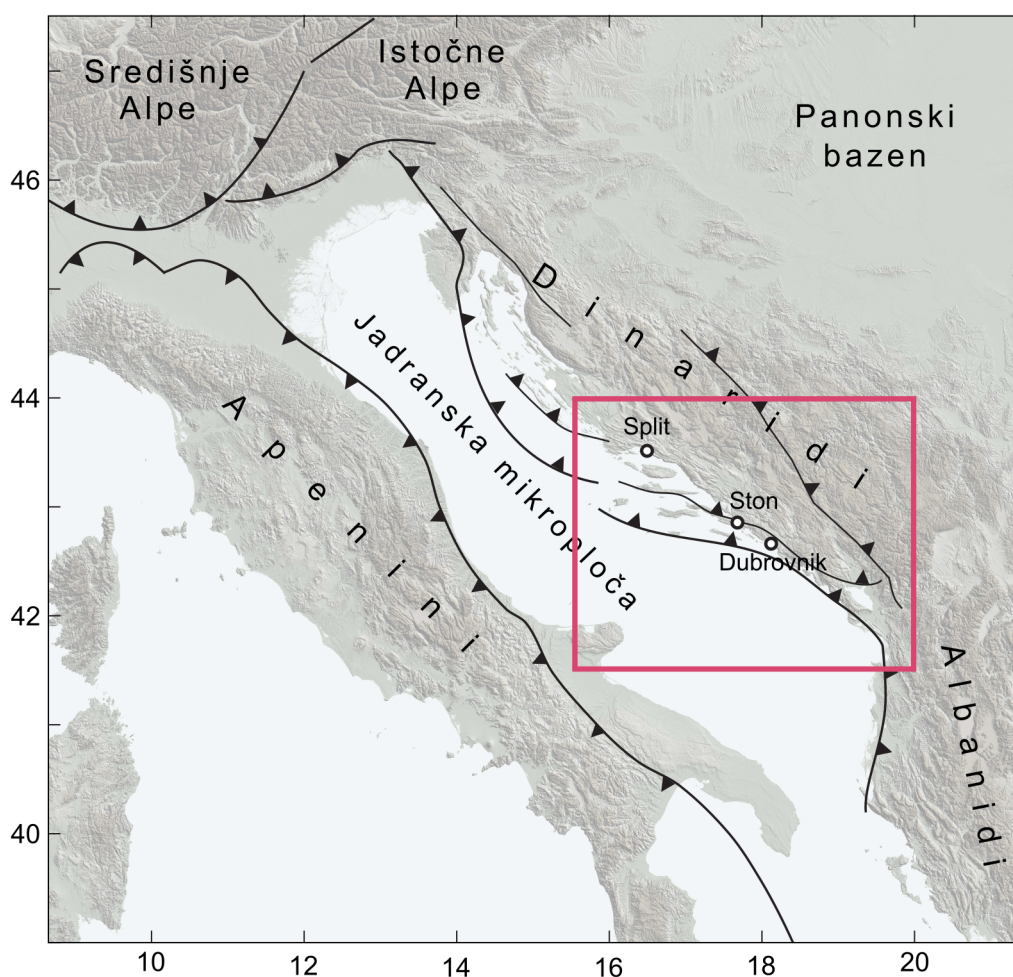
Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. <i>Teorijska pozadina</i>	1
1.2. <i>Dosadašnja israživanja</i>	2
1.3. <i>Motivacija i cilj istraživanja</i>	3
2. Podaci i metode	4
2.1. Podnaslov	4
3. Rezultati i diskusija	5
3.1. Podnaslov	5
4. Zaključak	6
Literatura	7
Popis kratica	8
Dodatak A	9

1. Uvod

1.1. Teorijska pozadina

Dinaridi su borano-navlačni pojas koji se pruža od Južnih Alpa na sjeverozapadu do Albanida na jugoistoku (slika 1). Dinaridi i Alpe nastali su tijekom kompresijskih procesa kao posljedica migracije Jadranske mikroploče prema sjeveroistoku i njene kolizije s Europskom pločom. Glavno razdoblje nastajanja tog pojasa bilo je u paleogenu, s konačnim izdizanjem u oligocenu i miocenu. Dinaride općenito dijelimo na Vanjske ili Krške i Unutarnje Dinaride. Uglavnom se sastoje od stijena nekadašnje Jadranske karbonatne platforme među kojima dominiraju vapnenci, dolomiti i breče, te zatim karbonati, klastiti i fliš (Dasović, 2015 i tamo navedene reference). Vanjski Dinaridi nastali su deformacijom sjeveroistočnog dijela Jadranske mikroploče. U tom području dominira sustav reversnih rasjeda dinarskog smjera pružanja u kombinaciji s rasjedima s pomakom po pružanju.



Slika 1.1. Skica regionalnih seismotektonskih odnosa u široj regiji. Crveni pravokutnik omeđuje istraživano područje južnih Vanjskih Dinarida.

Lateralno heterogeni modeli opisuju realnu Zemlju, odnosno temelje se na pretpostavci da Zemlja nije idealno elastično, homogeno i izotropno sredstvo te amplitude valova s vremenom trnu zbog različitih procesa gubitka energije. Geofizičari karakteriziraju heterogenost na temelju promjene fizičkih svojstva Zemlje, kao što su brzina i gustoća stijena, dok geolozi uzimaju u obzir mineralnu kompoziciju stijena i veličine zrna stijena Sato (2012).

Različiti mehanizmi pretvaraju mehaničku energiju u toplinu zbog unutarnjeg trenja i viskoznosti. Proces atenuacije opisujemo faktorom dobrote Q koji je definiran na sljedeći način:

$$\frac{1}{Q} = -\frac{\Delta E}{2\pi E}, \quad (1.1.)$$

gdje je Q definiran gubitkom energije sustava (ΔE) unutar jednog perioda, a E je ukupna energija sustava. Za amplitudu osciliranja tada imamo:

$$A(t) = A_0 e^{-\frac{\omega_0 t}{2Q}}. \quad (1.2.)$$

Kao što vidimo iz izraza (1.2.) val sa višom frekvencijom trne brže, jer napravi više oscilacija u istom vremenu nego niskofrekventni val.

Intrinzična atenuaciju koja je opisana faktorom dobrote Q_i^{-1} velikim djelom ovisi o razlomljenosti stijena i njihovoj zapunjenosti fluidima. Na broj mikropukotina utjecat će promjene u tlaku – povećanjem tlaka smanjuju se otvori pukotina i njihov broj te se time smanjuje i atenuacija. Na intrinzičnu atenuaciju još utječu: dubina, veličina i oblik pukotina te vrsta i količini fluida koji ih ispunjavaju. Mehanizmi atenuacije mogu se podijeliti u nekoliko kategorija (Dasović, 2015 i tamo navedene reference):

- trenje na granicama čestica i na stijenkama pukotina,
- tok fluida zbog smicanja na granici fluida i pora,
- relativno gibanje okvira matriksa stijene u odnosu na inkluzije fluida u potpuno zasićenoj stijeni,
- ubrizgavanje (engl. *squirting*),
- stiskanje plinskih džepova pri djelomičnom zasićenju stijena,
- geometrijski efekti zbog malenih pora, većih nepravilnosti, tankih slojeva i sl.

Detaljniji opis mehanizama atenuacije možete pronaći u Sato (2012) ili Dasović (2015).

1.2. *Dosadašnja israživanja*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo

ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

1.3. Motivacija i cilj istraživanja

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

2. Podaci i metode

Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

2.1. Podnaslov

Za potrebe određivanja intrinzične atenuacije i atenuacije raspršenja prostornih valova u južnom dijelu Vanjskih Dinarida (engl. *the southern part of the External Dinarides*, SED) korišteni su seizmogrami zabilježeni na postajama Dubrovnik (DBR i DBRK), Lastovo (LSTV), Stravča (STA) i Ston (STON) prikazanim na slici 2. Postaja Dubrovnik promijenila je tijekom svog rada lokaciju: postaja DBRK (radi od 2012. godine) nalazi se 6 km sjeveroistočno od položaja postaje DBR (2000. – 2011.) – u radu označena je jedinstvenom oznakom DBRK (Dasović, 2015).

Tablica 2.1. Instrumenti, frekvencija uzorkovanja, analizirano razdoblje i broj analiziranih seizmograma za svaku seizmološku postaju.

Postaja	Instrument	f_s [sps]	Razdoblje	N_{EQ}
KIJV	Güralp CMG-40T, CMG-40TD	50, 100	2007. – 2013.	171
	Teledyne S13x3			
RIC	Güralp CMG-3ESP, CMG-3ESPC	50	2009. – 2013.	164
MORI	Güralp CMG-3ESPC	50	2011. – 2014.	111
MAKA	Güralp CMG-40TD, CMG-6TD	50	2012. – 2013.	69

Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices.

3. Rezultati i diskusija

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

3.1. *Podnaslov*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

4. Zaključak

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices.

Literatura

- Dasović, I. (2015): *Atenuacija seizmičkih valova u području Dinarida*. Doktorski rad, Prirodoslovna-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Dasović, I., Rušić, M., Herak, D., Herak, M. (2015): Attenuation of high-frequency body waves in the crust of the Central External Dinarides. *J. Seismol.* 19, 849-860.
- Sato, H., Fehler, M. C., Maeda, T. (2012): *Seismic Wave Propagation and Scattering in Heterogeneous Earth: Second Edition*. Springer.

Popis kratica

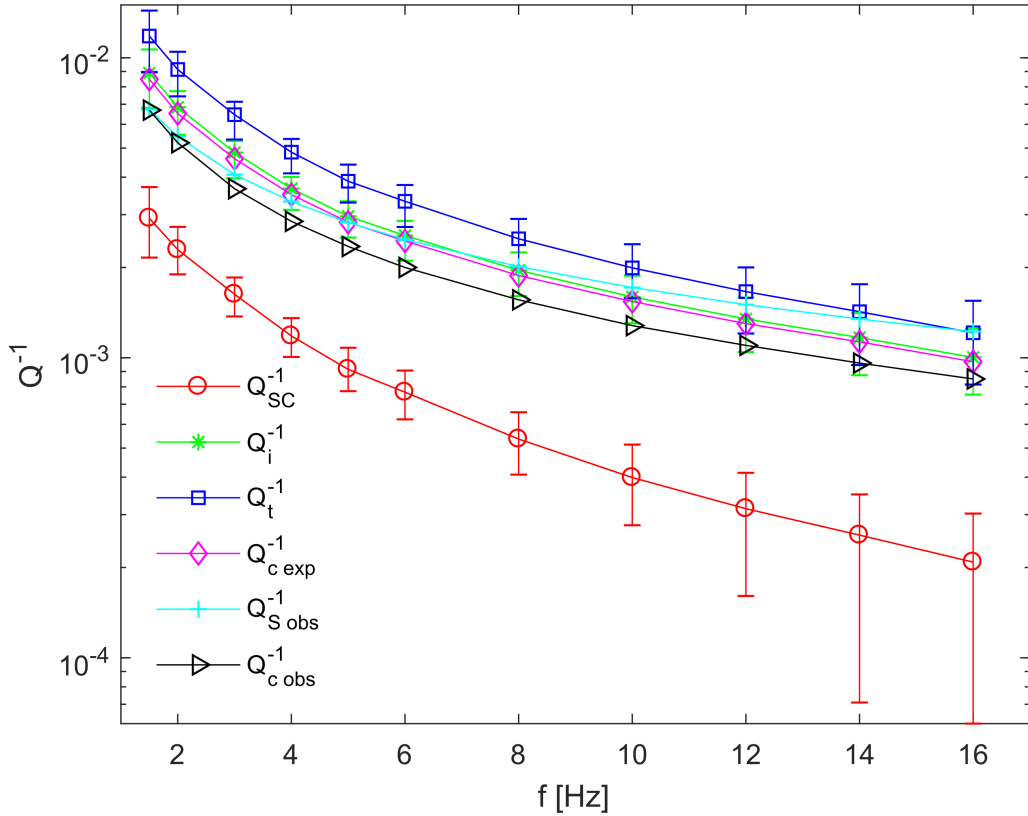
GFO	Geofizički odsjek
T	temperatura zraka
p	tlak zraka

Dodatak A

Jedan od dodataka može biti i detaljni prikaz rezultata ili detaljan izvod neke jednačbe koji nije nužan u glavnom tekstu rada.

Tablica A1. Procijenjeni parametri atenuacije za postaju DBRK: koeficijent ukupne atenuacije Le^{-1*} i njegova nepouzdanost, seizmički albedo B_0 i njegova nepouzdanost, faktor intrinzične atenuacije Q_i^{-1} , atenuacije raspršenja Q_{sc}^{-1} , ukupne atenuacije Q_t^{-1} i očekivane atenuacije Q_{cexp}^{-1} za različite središnje frekvencije f_c .

f_c [Hz]	Le^{-1*} [km ⁻¹]	$-\delta Le^{-1*}$ [km ⁻¹]	δLe^{-1*} [km ⁻¹]	B_0	$-\delta B_0$	δB_0	Q_i^{-1} (10 ⁻³)	Q_{sc}^{-1} (10 ⁻³)	Q_t^{-1} (10 ⁻³)	Q_{cexp}^{-1} (10 ⁻³)
1.5	0.032	0.007	0.006	0.247	0.064	0.048	8.90	2.92	11.82	8.48
2	0.033	0.006	0.004	0.251	0.043	0.037	6.84	2.29	9.14	6.52
3	0.035	0.006	0.003	0.252	0.039	0.027	4.83	1.63	6.46	4.61



Slika A1. Opaženi faktori atenuacije raspršenja, intrinzične atenuacije, ukupne atenuacije i očekivane atenuacije uspoređeni sa $Q_{S obs}^{-1}$ (Dasović, 2015) i $Q_{c obs}^{-1}$ za $t_L = 50$ s (Dasović, 2015) u ovisnosti o frekvenciji za DBRK.