

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
GEOFIZIČKI ODSJEK**

POLIGON OS RH „EUGEN KVATERNIK” SLUNJ

**REZULTATI PRAĆENJA LOKALNE SEIZMIČKE AKTIVNOSTI U
2010. GODINI**

mr. sc. Ivo Allegretti, dipl.ing. fizike

Iva Dasović, dipl.ing. fizike

Tomislav Fiket, dipl.ing. fizike

prof. dr. sc. Davorka Herak, dipl.ing. fizike

prof. dr. sc. Marijan Herak, dipl.ing. fizike

mr. sc. Ines Ivančić, dipl.ing. fizike

Krešimir Kuk, dipl. ing. fizike

mr. sc. Vlado Kuk, dipl.ing. fizike

mr. sc. Krešimir Marić, dipl.ing. fizike

doc. dr. sc. Snježana Markušić, dipl.ing. fizike

Snježan Prevolnik, dipl.ing. fizike

mr. sc. Ivica Sović, dipl.ing. fizike

Josip Stipčević, dipl.ing. fizike

Zagreb, listopad 2011.

Voditelj Projekta:

mr. sc. Vlado Kuk, dipl.ing. fizike

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. METODE RADA	2
3. REZULTATI RADA	7
<i>3.1. Potresi iz epicentralnih udaljenosti do 50 km od Slunja</i>	14
<i>3.2. Potresi iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km od Slunja</i>	19
<i>3.3 Lokalni potresi na području Slunja zabilježeni u razdoblju od 1. siječnja 2007. godine do 31. prosinca 2010. godine</i>	26
4 . ZAKLJUČAK	29
5. LITERATURA	31

1. UVOD

Instrumentalno praćenje lokalne seizmičke aktivnosti Poligona OS RH «Eugen Kvaternik» u Slunju u 2010. godini provedeno je kao nastavak istraživanja koja su započela još koncem 2006. godine. Temeljem Okvirnog sporazuma br. M3-0603-09-032 OS između Ministarstva obrane Republike Hrvatske i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sklopljen je Ugovor o nabavi usluge praćenja stanja okoliša - seismološki monitoring na VV „E. Kvaternik” Slunj (UG-M3-0603-11-0068), čime je definirana i formalna osnova istraživanja u 2010. godini.

Kao i kod prethodnih istraživanja, primarni cilj je bio ne samo upotpunjavanje saznanja o recentnoj seizmičkoj i seismotektonskoj aktivnosti šireg prostora oko Poligona nego i mogućnost eliminiranja eventualnih dilema o pojavi šteta na civilnim objektima šireg područja oko Poligona kao i egzaktnog odgovora na pitanje uzroka potencijalno nastalih oštećenja.

Sa ciljem praćenja lokalne seizmičke aktivnosti unutar Poligona OS RH „Eugen Kvaternik” Slunj nastavljen je permanentni rad seismoloških postaja Slunj i Kukača u 2010. godini. Kao i do sada, postaje su bile opremljene modernim digitalnim širokopojasnim trokomponentnim seismografima engleske firme Güralp. S obzirom na tehničke karakteristike ovakvi visokoosjetljivi seismografi omogućavaju bilježenje i najslabijih potresa u krugu do 100 km, s pragom magnitude potresa i $M \leq 1.0$.

U ovoj Studiji prikazuju se rezultati rada navedenih seismografa u 2010. godini.

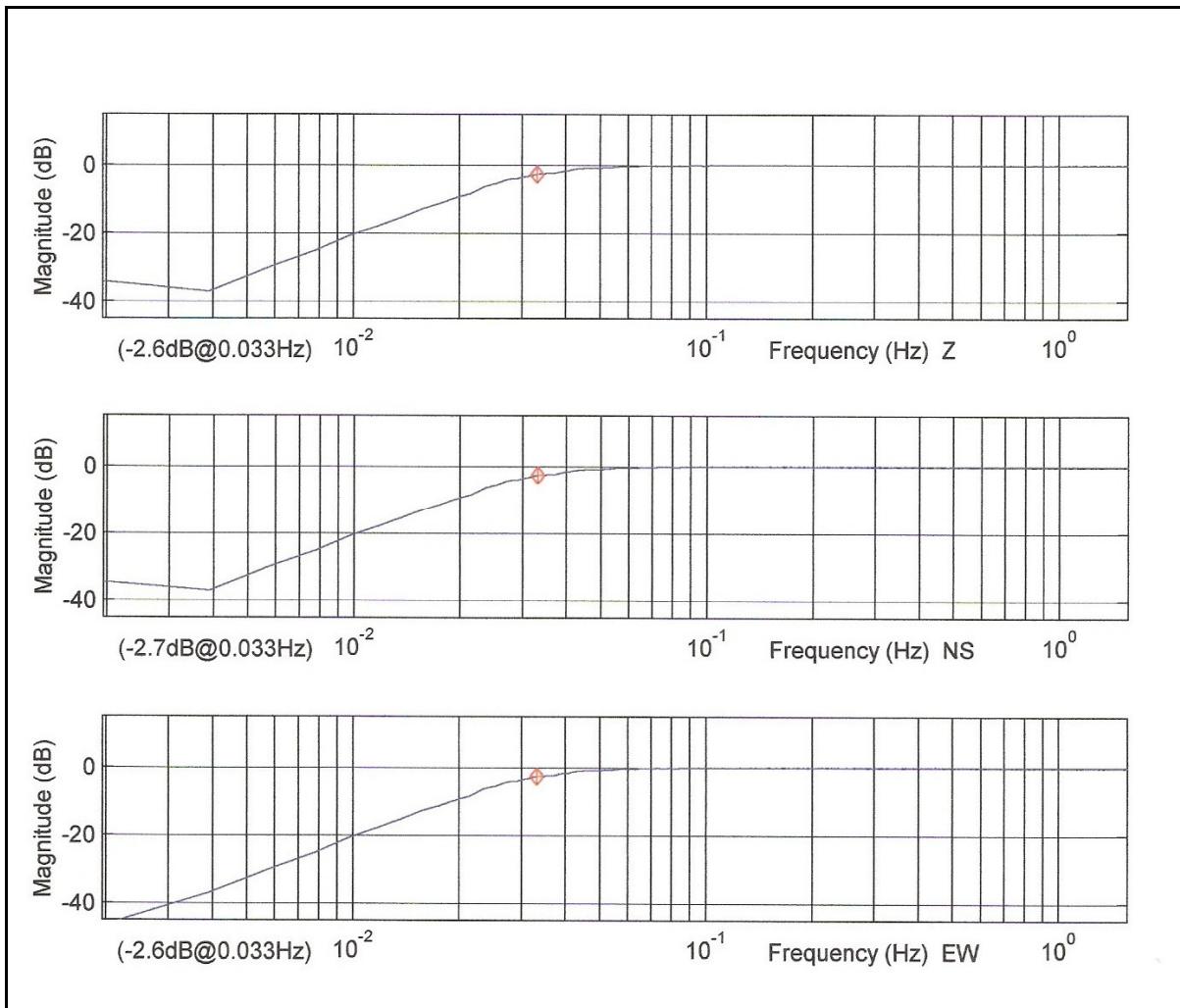
2. METODE RADA

Postaje su opremljene širokopojasnim trokomponentnim seismometrima tipa *CMG-3ESP*, 24-bitnim analogno digitalnim (AD) pretvornicima tipa *CMG-DM24 S3* te GPS (Global Positioning System) vremenskim modulima. Seismometri imaju jedan vertikalni i dva horizontalna senzora koji su međusobno ortogonalni s točnošću većom od 0.1 stupnja. Takva konstrukcija omogućava istovremeno mjerjenje gibanja tla u smjerovima gore-dolje (Z), Sjever-Jug (NS) i Istok-Zapad (EW). Instrument radi po principu naponske vase, koristeći silu povratne sveze za uravnoteženje mase njihala za vrijeme gibanja uzrokovano potresom. Time je u području frekvencija od 0.03 do 50 Hz postignut ravan frekvencijski odziv instrumenta u odnosu na brzinu gibanja tla. Dakle, instrument frekventno prekriva gotovo cijelo područje gibanja tla izazvanog potresima i k tome bilježi sve tri prostorne komponente gibanja istovremeno. Linearnost je zadovoljena u području preko 100 dB, a dinamički raspon veći je od 140 dB.

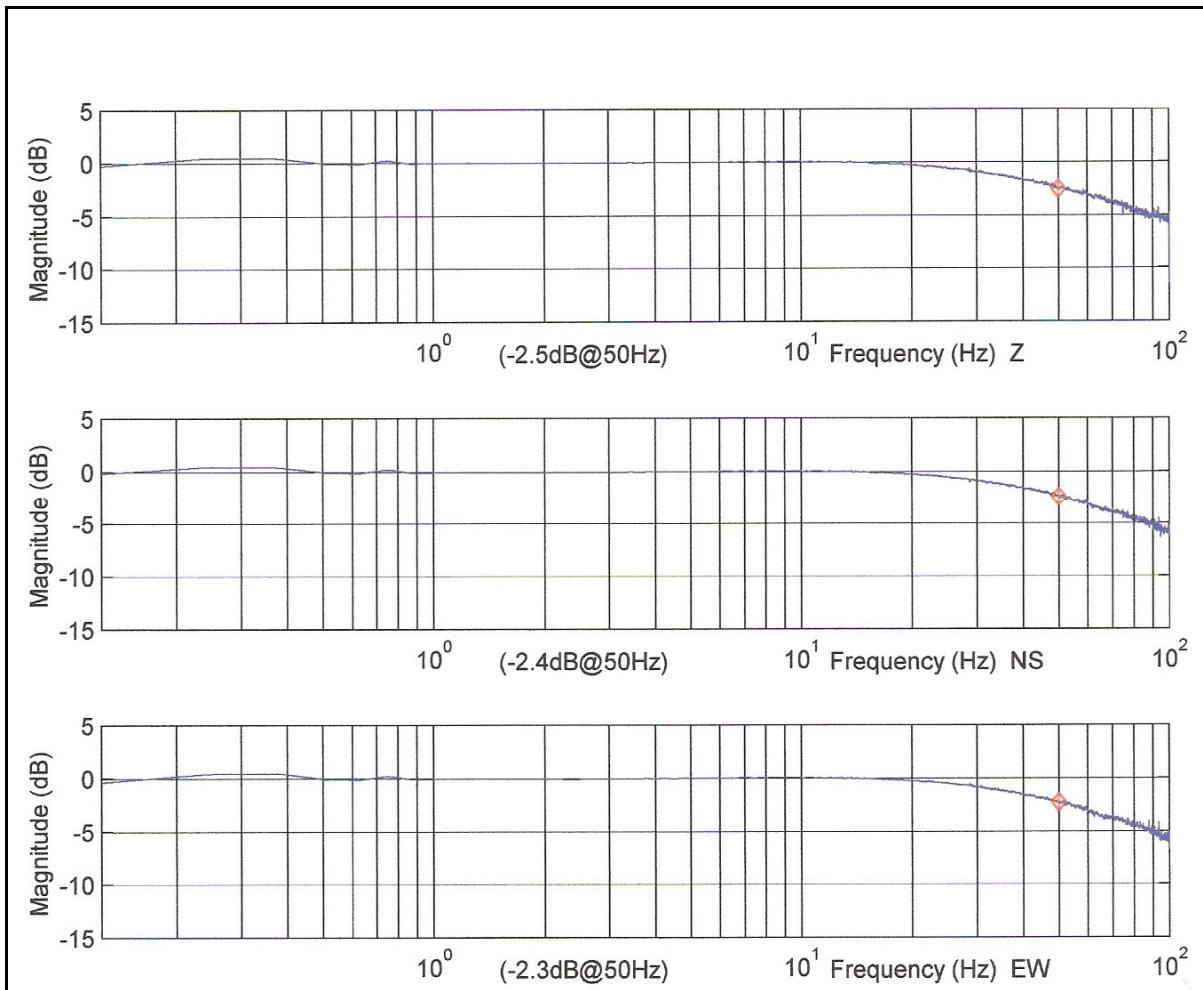
Senzori seismometra kao izlazni signal daju električni napon koji je proporcionalan brzini gibanja tla. Takav analogni signal zatim se digitalizira pomoću 24-bitnog trokanalnog AD pretvornika. Vremenski niz mjerenih podataka uzorkovan je s frekvencijom uzorkovanja od 50 Hz, dok je za vrijeme potresa („trigger“ mod) frekvencija uzorkovanja postavljena na 200 Hz što omogućuje prikupljanje većeg broja podataka za analizu. Na AD pretvornik priključen je GPS prijemnik koji daje vremensku bazu pomoću koje pripadni mikroprocesor u pretvorniku svakom pojedinom uzorku iz vremenskog niza mjerenih podataka pridjeljuje točno vrijeme. Tako dobiveni digitalizirani podaci pohranjuju se na računalo i spremni su za daljnju računalnu obradu.

Kako bi se osigurao što dulji neprestani rad instrumenta, korišten je UPS (Uninterruptible Power Supply), uređaj za neprekidno napajanje. Nakon nestanka električne struje (npr. zbog udara groma ili sl.), instrument kao izvor napajanja koristi UPS uređaj. Time je osiguran neprekidni rad instrumenta kroz razdoblje od jednog sata. Nakon povratka struje kao izvor napajanja ponovno se koristi javna gradska mreža.

Magnituda potresa određuje se na temelju maksimalnog omjera amplitude i pripadnog perioda osciliranja tla. Sama se amplituda očitava iz registracije potresa pa je nužno poznavati povećanje seismometra pri svakom periodu osciliranja tla. Takva frekventna karakteristika, definirana kao ovisnost odnosa registrirane amplitude i amplitude brzine gibanja tla o pripadnoj frekvenciji, prikazana je krivuljom dinamičkog povećanja instrumenta u odnosu na brzinu. Zbog velike dinamike digitalnog mjernog sustava postavljenog na postajama Slunj i Kukača, krivulja dinamičkog povećanja instrumenta u odnosu na brzinu prikazana je u logaritamskom mjerilu. Uobičajena je praksa zasebno prikazati niskofrekventni i visokofrekventni dio te krivulje zbog širokog pojasa frekvencija unutar kojeg seismometar može registrirati gibanje tla. Zbog velike podudarnosti mjernih karakteristika digitalnih sustava postavljenih na privremenim seismološkim postajama Slunj i Kukača, prikazana je samo krivulja dinamičkog povećanja instrumenta u odnosu na brzinu seismometra postavljenog na privremenoj seismološkoj postaji Slunj (Slike 2.1.a. i 2.1.b.).



Slika 2.1.a. Krivulja dinamičkog povećanja u odnosu na brzinu u niskofrekventnom području za seismometar postavljen na privremenoj seismološkoj postaji Slunj na vojnom poligonu „Eugen Kvaternik”.



Slika 2.1.b. Krivulja dinamičkog povećanja u odnosu na brzinu u visokofrekventnom području za seizmometar postavljen na privremenoj seismološkoj postaji Slunj na vojnom poligonu „Eugen Kvaternik”.

Instrumenti postavljeni na privremenim seismološkim postajama Slunj i Kukača namijenjeni su radu u terenskim uvjetima. Unatoč tome za uredan i kvalitetan rad nužan je obilazak, kontrola ispravnosti rada i umjeravanje seizmometra od strane stručne osobe, što je redovno obavljano tijekom 2010. godine. Pri umjeravanju seizmometra provjeravalo se odstupanje od tvorničkih krivulja. Umjeravanje je izvođeno koristeći

metodu simulacije potresa sinusnom strujom iz AD pretvornika (Willmore, 1959) ili je bila primijenjena funkcija skoka akceleracije na njihalo seizmometra (Wielandt, 2002).

Upravo odabirom ovakve koncepcije seizmometra i režima rada, omogućeno je registriranje potresa magnitude $M > 0.8$, za sve potrese čija su žarišta od privremenih seismoloških postaja u Slunju i Kukači bliža od 150 km. Time je, u kvalitativnom smislu, omogućen veliki pomak u istraživanjima lokalne i inducirane seizmičnosti tog područja.

Digitalni zapisi seismograma seismoloških postaja Slunj i Kukača analizirani su programom SANDI2 koji je u tu svrhu razvijen na Geofizičkom zavodu. Točno vrijeme je primano GPS uređajem, a nastupna vremena su mjerena točno do na 0.001 s.

Osnovni parametri potresa (koordinate epicentra, dubina žarišta, vrijeme nastanka potresa) računati su HYPOSEARCH programom (Herak, 1989), pri čemu su uz registracije seismografa na Poligonu i u Kukači, korišteni podaci stalnih i privremenih seismoloških postaja na području Republike Hrvatske, kao i svi dostupni podaci postaja iz susjednih i drugih država.

3. REZULTATI RADA

Na temelju zapisa seismografa Slunj (smješten unutar Poligona, na Čatrnji) i Kukača, te ostalih naših i inozemnih seismoloških postaja, sačinjen je Katalog potresa koji su se dogodili u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine unutar kruga radijusa 100 km oko seismološke postaje Slunj (u dalnjem tekstu samo Slunj). Locirani potresi razdijeljeni su prema epicentralnim udaljenostima na **bliže lokalne** potrese do 50 km udaljenosti te **dalje lokalne** potrese od 50 do 100 km epicentralne udaljenosti.

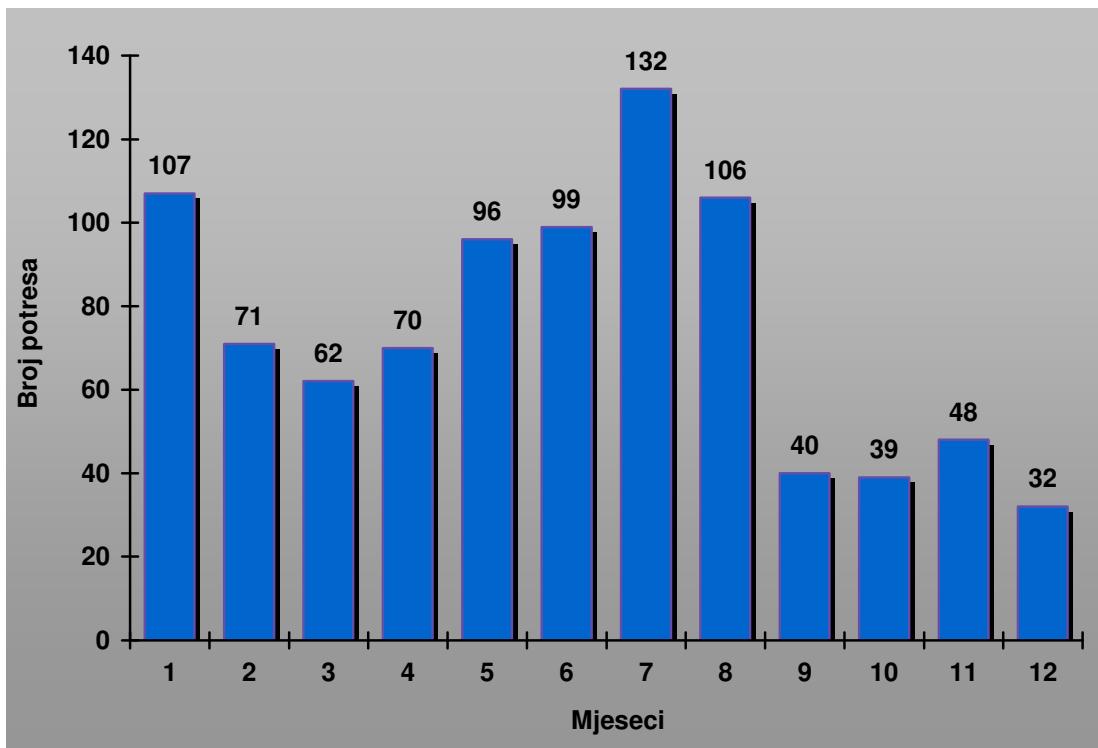
Tijekom 2010. godine unutar kruga radijusa 100 km oko Slunja locirana su sveukupno 902 potresa. Od toga je:

- **127** potresa iz epicentralnih udaljenosti do 50 km.
- **775** potresa iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km

Na temelju Kataloga potresa načinjene su vremenske i prostorne analize raspodjele lociranih potresa. Takve analize omogućuju kvalitetniji i temeljitiji uvid u najosnovnije značajke lokalne seizmičnosti promatranog područja.

1. - Mjesečna razdioba čestina potresa u ovisnosti o epicentralnim udaljenostima od Slunja u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine prikazana je u obliku histograma na slici 3.1., dok je u tablici 3.1. dan prikaz mjesečne razdiobe potresa po epicentralnim udaljenostima (bliži i dalji lokalni potresi). Najuočljivije svojstvo histograma prikazanog na slici 3.1. jest značajan pad broja zabilježenih potresa u razdoblju od rujna do prosinca. U tom je razdoblju prosječno zabilježeno oko 40 potresa u mjesec dana. Nagli pad broja potresa u rujnu uslijedio je nakon izrazito seizmički aktivnih ljetnih mjeseci (srpanj i kolovoz) u kojima je zabilježeno najviše potresa, 132 odnosno 106 redom. U preostalim mjesecima broj zabilježenih potresa kreće se između 62 i 99, s iznimkom u siječnju kada je zabilježeno 107 potresa. Povećana aktivnost u siječnju može se povezati s nekoliko potresa magnituda većih od $M=3.0$, koji su se dogodili na području između Senja i otoka Raba, te na širem području Zaprešića.

Potresi najvećih magnituda u 2010. godini dogodili su se u siječnju, studenom i prosincu. Uočeno je da se mjeseci s najvećim brojem zabilježenih potresa (srpanj i kolovoz) ne podudaraju s vremenskim razdobljem u kojem su zabilježeni potresi s najvećim magnitudama.



Slika 3.1. Histogram razdiobe lokalnih potresa po mjesecima iz epicentralnih udaljenosti do 100 km od Slunja, u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine.

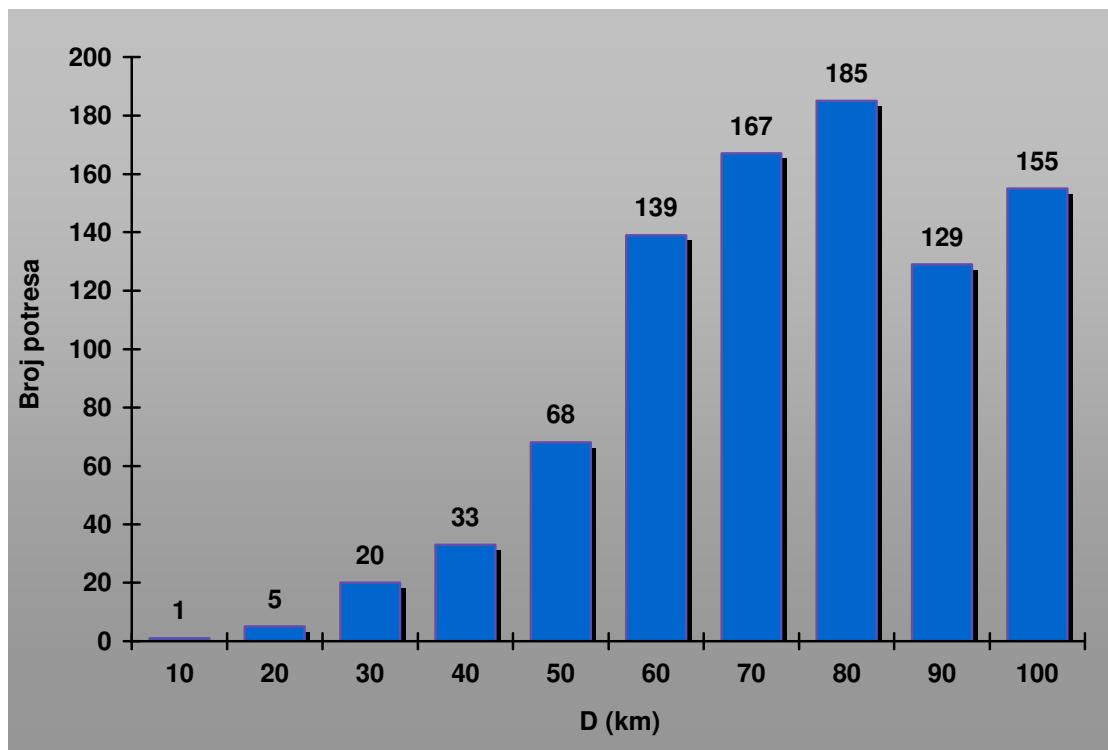
Analizom podataka iz tablice 3.1. u kojoj je navedena mjesečna razdioba bližih i daljih lokalnih potresa, ističe se velika razlika između broja potresa u korist daljih lokalnih potresa u svim mjesecima. Broj bližih lokalnih potresa po pojedinim mjesecima prilično je konstantan i kreće se u intervalu od 2 do 13 potresa, s iznimkom razdoblja od svibnja do kolovoza kada je u prosjeku zabilježeno nešto više potresa (od 16 do 21).

Broj daljih lokalnih potresa znatno je varirao u pojedinim mjesecima tijekom godine, u rasponu od 29 potresa u prosincu do 111 potresa u srpnju, a to su ujedno i mjeseci s najmanjim i najvećim brojem svih lokalnih potresa tijekom godine. Slično kao i kod raspodjele bližih lokalnih potresa po mjesecima, najveći broj daljih lokalnih potresa zabilježen je u razdoblju od svibnja do kolovoza. Sekundarni maksimum broja zabilježenih daljih lokalnih potresa postignut je u siječnju kada je zabilježeno 94 potresa.

Tablica 3.1. *Mjesečna razdioba čestina potresa po epicentralnim udaljenostima D (km) od Slunja, zabilježenih od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine.*

MJESEC	0<D≤50	50<D≤100	UKUPNO
SIJEČANJ	13	94	107
VELJAČA	5	66	71
OŽUJAK	6	56	62
TRAVANJ	9	61	70
SVIBANJ	20	76	96
LIPANJ	16	83	99
SRPANJ	21	111	132
KOLOVOZ	19	87	106
RUJAN	2	38	40
LISTOPAD	4	35	39
STUDENI	9	39	48
PROSINAC	3	29	32
UKUPNO	127	775	902

2. - Histogram čestina potresa po epicentralnim udaljenostima do 100 km od Slunja, lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine, prikazan je na slici 3.2. Odabrana širina intervala epicentralnih udaljenosti iznosi 10 km.

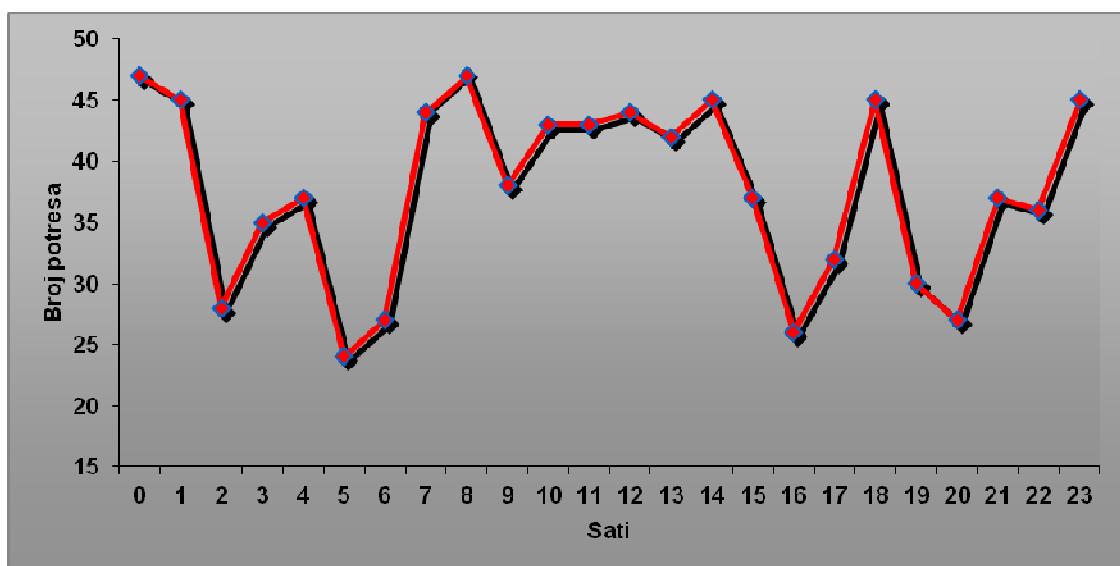


Slika 3.2. Histogram čestina potresa po epicentralnim udaljenostima do 100 km od Slunja, lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine.

Iz histograma na slici 3.2. može se uočiti raspodjela broja potresa unutar dva razreda epicentralnih udaljenosti, od 0 do 50 km i od 50 do 100 km. Prvi razred epicentralnih udaljenosti (koji odgovara bližim lokalnim potresima) karakterizira iznimno mali broj zabilježenih potresa (ukupno 127 potresa) dok je u drugom razredu (koji odgovara daljim lokalnim potresima) zabilježeno 775 potresa, što čini oko 86% od ukupnog broja potresa. U razredu do 50 km epicentralne udaljenosti uočljiv je konstantan porast broja zabilježenih potresa s udaljenošću od seizmološke postaje Slunj. U razredu od 50 do 100 km maksimum broja zabilježenih potresa nalazi se u području epicentralnih udaljenosti od 70 do 80 km od Slunja, unutar kojeg su obuhvaćena područja najveće

seizmičke aktivnosti u 2010. godini (šire područje grada Rijeke i okolica Samobora). Sličan prostorni raspored potresa vidljiv je i u Izvještajima iz prošlih godina (vidi poglavlje 3.3), a posljedica je rasporeda seizmički najaktivnijih područja upravo na udaljenostima preko 50 km (okolica Novog Vindolskog, šire Riječko područje, Žumberak i okolica Novog Mesta u Sloveniji).

3. - Dnevni hod čestina potresa registriranih na seismološkim postajama Slunj i Kukača, zabilježenih unutar epicentralnih udaljenosti do 100 km, u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine prikazan je na slici 3.3.

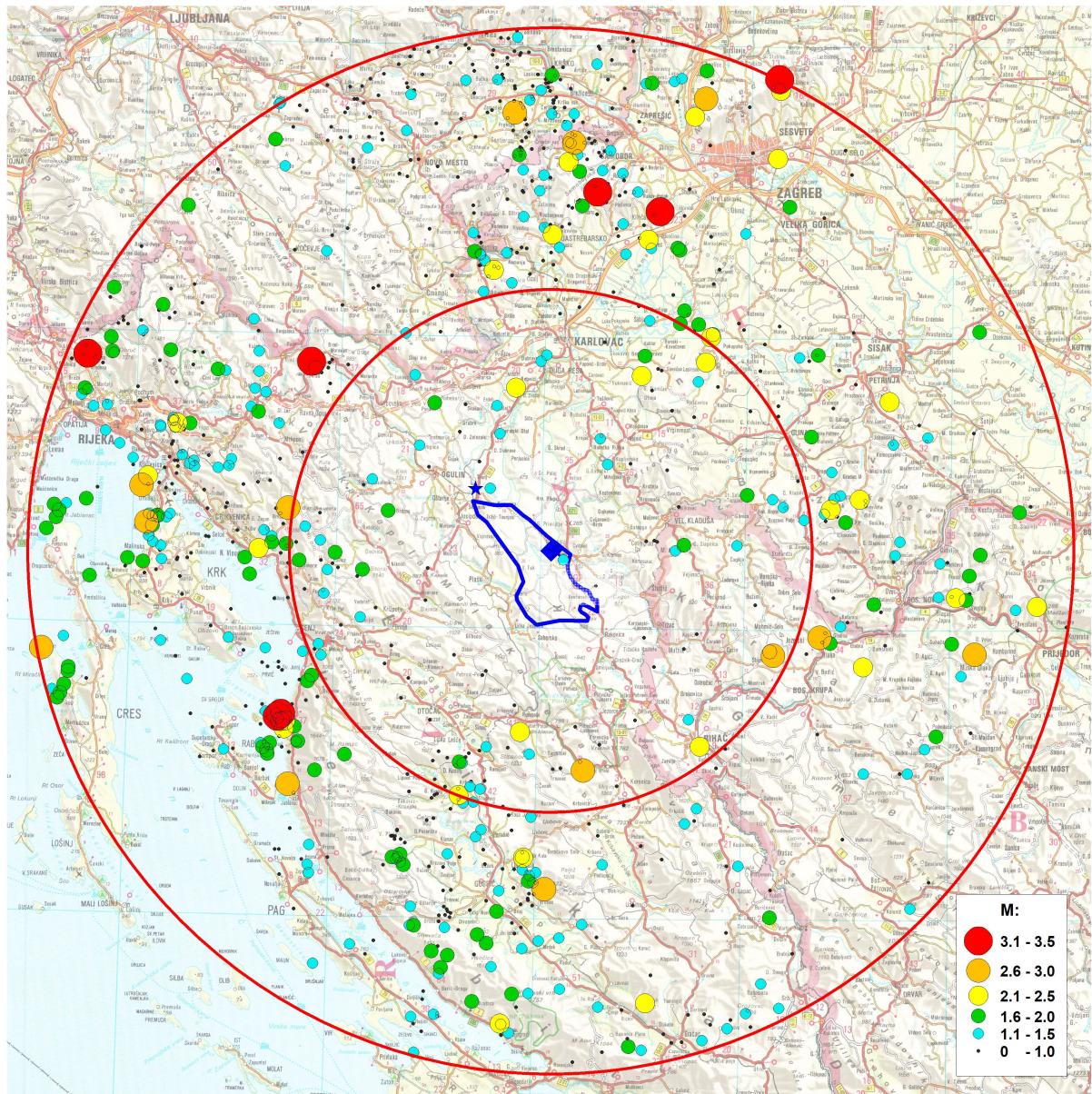


Slika 3.3. *Dnevni hod čestina lokalnih potresa iz epicentralnih udaljenosti do 100 km od Slunja, u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine.*

Dnevni hod čestina potresa daje korisne informacije o mogućim umjetno izazvanim potresima (eksplozijama) koji su zabilježeni na seismološkim postajama, a nisu identificirani kao takvi zbog prerijetke mreže seismografa. Eksplozije uzrokuju slabe potrese čiji su seizmogrami slični seizmogramima prirodnih potresa. Zbog toga je povećanje broja lociranih potresa u vremenu od 7 do 15 sati često posljedica krive interpretacije eksplozija kao potresa. Prirodne potrese moguće je razlučiti od eksplozija

na temelju prvih pomaka, ali samo ako ih je zabilježio veći broj seismografa raspoređenih ravnomjerno u sva četiri kvadranta oko mjesta gdje se događaju. Budući da su potresi uzrokovani eksplozijama slabi, najčešće ih ne registrira dovoljan broj seismoloških postaja da bi ih se sa sigurnošću moglo identificirati. Povećanje broja potresa u tom intervalu može, naročito ako su žarišta potresa plitka, relativno blizu seismografa i malih magnituda, ukazivati na njihovo umjetno porijeklo. Dnevni hod čestina potresa zabilježenih tijekom 2010. godine (Slika 3.3.) pokazuje porast broja potresa u vremenu od 7 do 15 sati u odnosu na preostali dio dana. S obzirom da je u spomenutom razdoblju zabilježeno samo pet potresa bliskih epicentralnih udaljenosti koji su imali iznimno malu dubinu žarišta (manje od 3 km) i male magnitude, dok je u ostale sate broj tako bliskih i plitkih potresa zanemariv, može se zaključiti da je utjecaj eksplozija na broj potresa sveden na minimum.

4. - Karta epicentara potresa lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine načinjena je kako bi se dobio detaljniji prikaz prostorne razdiobe epicentara potresa (Slika 3.4.). Iz karte razdiobe epicentara potresa u krugu do 100 km od Slunja vidljivo je da se većina potresa dogodila na području Sjevernog Jadrana i Sjevernog Velebita između Rijeke i Senja te na širem području Žumberka i Novog Mesta, dok se potres najveće magnitude ($M = 3.4$) dogodio na području Samoborskog gorja u blizini Jastrebarskog. Jači potresi ($M = 3.1$, $M = 3.2$ i $M = 3.3$) dogodili su se na području Sjevernog Jadrana u blizini Senja, na širem Riječkom području, u Gorskom kotaru u blizini Delnica, zatim u okolini Samobora i na području Medvednice.



Slika 3.4. Karta epicentara potresa lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine u krugu do 100 km od Slunja. Seizmološke postaje Slunj i Kukača označene su plavim zvjezdama. Prikazane su crvene kružnice radijusa 50 i 100 km od Slunja.

3.1. Potresi iz epicentralnih udaljenosti do 50 km od Slunja

Od ukupno 902 locirana potresa iz 2010. godine, 127 ih je imalo epicentar unutar kruga polumjera 50 km oko Slunja. Čestina potresa lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine po epicentralnim udaljenostima do 50 km od grada Slunja prikazana je u tablici 3.2.

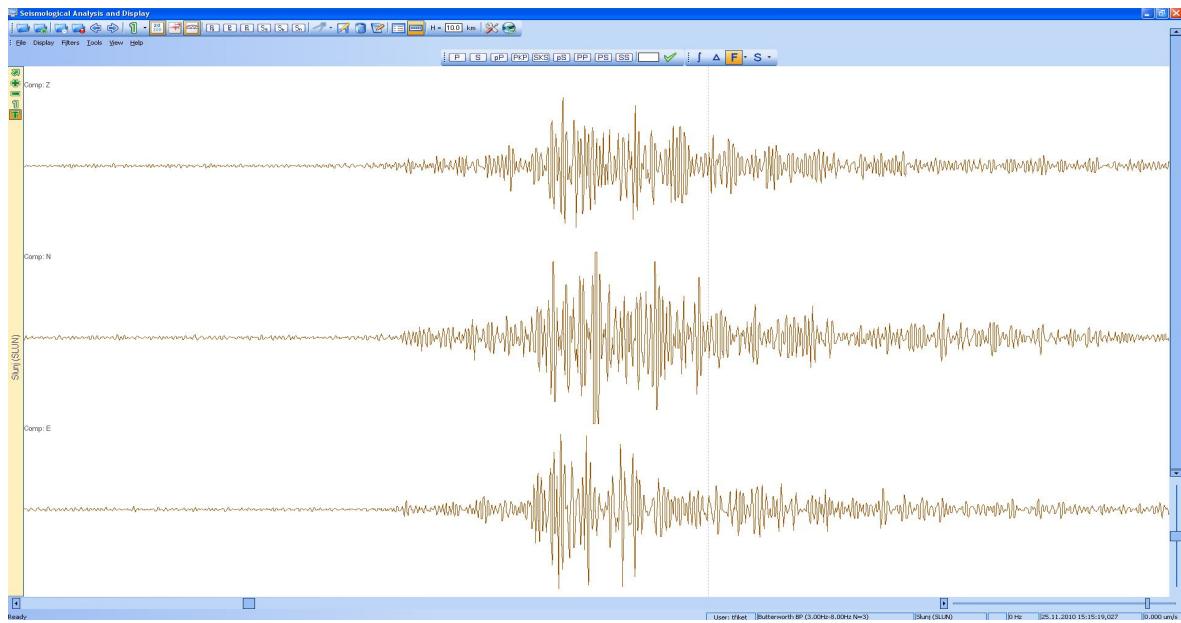
Tablica 3.2. Čestina potresa po epicentralnim udaljenostima $D \leq 50$ km od grada Slunja lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine

Epicentralna udaljenost od Slunja D (km)	Broj potresa
$0 < D \leq 10$	1
$10 < D \leq 20$	5
$20 < D \leq 30$	20
$30 < D \leq 40$	33
$40 < D \leq 50$	68
$0 < D \leq 50$	127

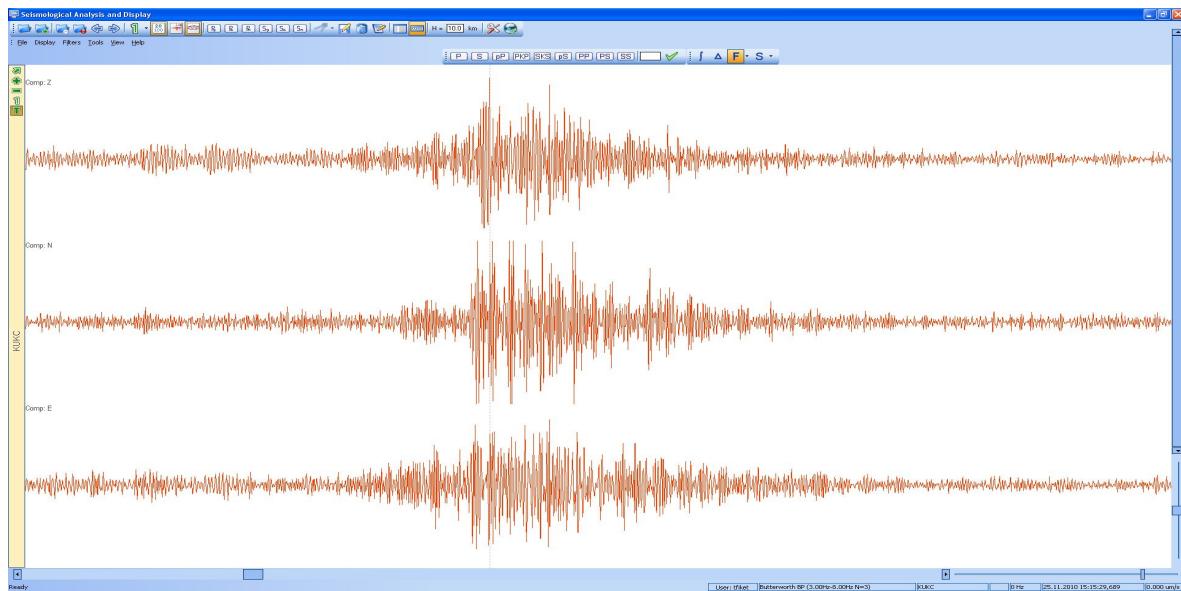
Na temelju Karte epicentara potresa koji su se dogodili u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine iz epicentralnih udaljenosti do 100 km od Slunja (Slika 3.4) mogu se uočiti područja izraženije seizmičke aktivnosti na udaljenostima do 50 km. Najveći broj potresa potječe iz epicentralnih udaljenosti $40 < D \leq 50$ km (Tablica 3.2), iz seizmički aktivnih područja Bele Krajine, Pokuplja, Zrinske gore, te Novog Vinodolskog, Senja i Kapele.

Sa stajališta energetskih karakteristika valja naglasiti da se tijekom 2010. godine dogodilo 11 potresa iz udaljenosti do 50 km oko Slunja magnituda većih ili jednakih 2.0.

(a)



(b)



Slika 3.5. Potres koji se dogodio 25. studenog 2010. u $15^h 14^m 39.3^s$ (UTC), epicentralne udaljenosti $D = 42$ km, magnitudo $M = 2.9$, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.743^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.608^\circ\text{E}$, zabilježen na seizmološkim postajama Slunj (a) i Kukača (b).

Najjači potres tijekom 2010. godine iz epicentralnih udaljenosti do 50 km, magnitude $M = 2.9$ lociran je južno od Slunja, u Lici nedaleko Korenice, a dogodio se:

- **25. studenog 2010. u $15^h 14^m 39.3^s$ (UTC), epicentralne udaljenosti $D = 42 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.743^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.608^\circ\text{E}$ (Slika 3.5 a. i 3.5.b.).**

U Lici, na širem području Otočca dogodila su se još dva potresa magnituda većih ili jednakih od $M = 2.0$:

- **11. svibnja 2010. u $19^h 02^m 20.2^s$ (UTC), magnitude $M = 2.2$, epicentralne udaljenosti $D = 50 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.701^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.305^\circ\text{E}$,**
- **6. kolovoza 2010. u $03^h 47^m 22.0^s$ (UTC), magnitude $M = 2.2$, epicentralne udaljenosti $D = 35 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.809^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.454^\circ\text{E}$.**

U Pokuplju su se dogodila tri potresa magnituda većih ili jednakih od $M = 2.0$:

- **20. svibnja 2010. u $23^h 45^m 35.9^s$ (UTC), magnitude $M = 2.3$, epicentralne udaljenosti $D = 38 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.421^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.751^\circ\text{E}$,**
- **1. svibnja 2010. u $09^h 55^m 16.2^s$ (UTC), magnitude $M = 2.2$, epicentralne udaljenosti $D = 47 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.444^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.908^\circ\text{E}$,**
- **26. srpnja 2010. u $19^h 51^m 17.5^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 50 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.511^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.845^\circ\text{E}$.**

Na širem području Bosiljeva dogodila su se dva potresa magnituda većih ili jednakih od $M = 2.0$:

- **1. listopada 2010. u $06^h\ 04^m\ 34.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.1$, epicentralne udaljenosti $D = 32$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.401^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.445^\circ\text{E}$,**
- **22. listopada 2010. u $10^h\ 16^m\ 21.8^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 36$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.375^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.247^\circ\text{E}$.**

Na području oko Novog Vinodolskog, unutar kruga polumjera 50 km od Slunja dogodio se jedan potres magnitude veće ili jednakе od $M = 2.0$:

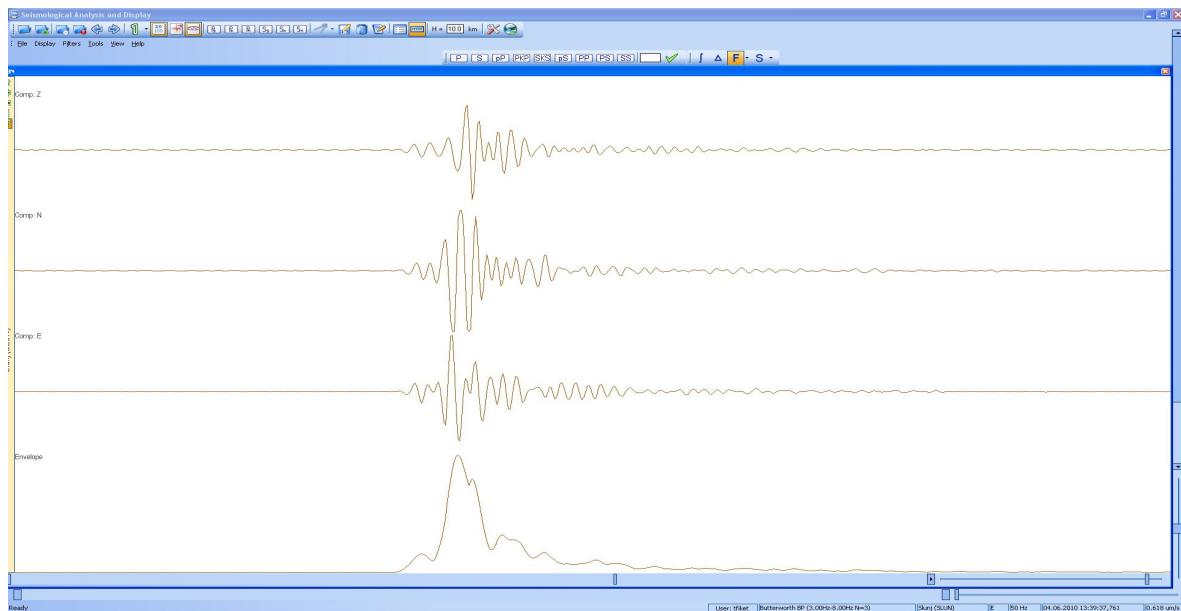
- **09. svibnja 2010. u $20^h\ 50^m\ 21.2^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 48$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.105^\circ\text{N}$ i $\lambda = 14.916^\circ\text{E}$.**

U Republici BiH, na širem području Cazina dogodio se drugi po jačini potres unutar kruga polumjera 50 km od Slunja, a ukupno dva potresa magnituda većih ili jednakih od $M = 2.0$:

- **19. siječnja 2010. u $18^h\ 43^m\ 40.3^s$ (UTC), magnitude $M = 2.7$, epicentralne udaljenosti $D = 47$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.940^\circ\text{N}$ i $\lambda = 16.071^\circ\text{E}$,**
- **3. travnja 2010. u $12^h\ 01^m\ 14.0^s$ (UTC), magnitude $M = 2.1$, epicentralne udaljenosti $D = 47$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.784^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.892^\circ\text{E}$.**

Potres najbliži Slunju, a koji se dogodio unutar Poligona, bio je:

- **4. lipnja 2010. u $13^h 39^m 32.6^s$ (UTC), magnitude $M = 1.2$, epicentralne udaljenosti $D = 3.1$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.105^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.560^\circ\text{E}$ (Slika 3.6).**



Slika 3.6. Potres koji se dogodio **4. lipnja 2010. u $13^h 39^m 32.6^s$ (UTC)**, epicentralne udaljenosti $D = 3.1$ km od Slunja, magnitude $M = 1.2$, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.105^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.560^\circ\text{E}$, zabilježen na seismološkoj postaji Slunj.

3.2. Potresi iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km od Slunja

Sveukupno 902 potresa locirana su u razdoblju od 01. siječnja 2010. do 31. prosinca 2010. godine unutar kruga radijusa 100 km od Slunja. Potresi koji pripadaju epicentralnim udaljenostima od 50 do 100 km čine većinu lociranih potresa, tj. ukupno 86% svih potresa do 100 km udaljenosti od Slunja. Unutar intervala epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km od Slunja locirano je 775 potresa, od kojih su 52 bili magnitude veće ili jednake 2.0.

Kao seizmički najaktivnija naročito se izdvajaju sljedeća epicentralna područja: Bela Krajina, Medvednica, Južni Velebit, Senj - Novi Vinodolski i Rijeka - Klana. **Najjači potres koji je tijekom 2010. godine zabilježen u intervalu epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km od Slunja** bio je magnitude **M = 3.4** s epicentrom nedaleko Jastrebarskog, unutar epicentralnog područja Bela Krajina. To je ujedno i najjači potres lociran unutar kruga radijusa 100 km od Slunja tijekom 2010. godine, a dogodio se:

- **3. studenog 2010. u 15^h 08^m 9.0^s (UTC), epicentralne udaljenosti D = 68 km od Slunja, zemljopisnih koordinata φ = 45.703 °N i λ = 15.796 °E.**

Unutar istog epicentralnog područja dogodilo se još 8 potresa magnitude veće ili jednake 2.0:

- **21. siječnja 2010. u 17^h 09^m 11.6^s (UTC), magnitude M = 3.1, epicentralne udaljenosti D = 69 km od Slunja, zemljopisnih koordinata φ = 45.737 °N i λ = 15.644 °E,**
- **28. veljače 2010. u 18^h 49^m 36.1^s (UTC), magnitude M = 2.7, epicentralne udaljenosti D = 84 km od Slunja, zemljopisnih koordinata φ = 45.874 °N i λ = 15.442 °E,**
- **26. listopada 2010. u 04^h 36^m 51.3^s (UTC), magnitude M = 2.7, epicentralne udaljenosti D = 78 km od Slunja, zemljopisnih koordinata φ = 45.822 °N i λ = 15.587 °E,**

- **11. siječnja 2010.** u $17^h 18^m 2.6^s$ (UTC), magnitude $M = 2.5$, epicentralne udaljenosti $D = 62 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.655^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.768^\circ \text{E}$,
- **01. lipnja 2010.** u $05^h 07^m 41.8^s$ (UTC), magnitude $M = 2.4$, epicentralne udaljenosti $D = 60 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.664^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.534^\circ \text{E}$,
- **26. srpnja 2010.** u $22^h 20^m 59.3^s$ (UTC), magnitude $M = 2.4$, epicentralne udaljenosti $D = 55 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.603^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.391^\circ \text{E}$,
- **30. rujna 2010.** u $23^h 56^m 58.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.3$, epicentralne udaljenosti $D = 74 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.789^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.573^\circ \text{E}$,
- **04. studenog 2010.** u $08^h 34^m 4.2^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 91 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.938^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.533^\circ \text{E}$.

Unutar područja koje obuhvaća šire okolno područje Senja i Novog Vinodolskog tijekom 2010. godine dogodilo se 9 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0:

- **12. siječnja 2010.** u $12^h 48^m 26.7^s$ (UTC), magnitude $M = 3.3$, epicentralne udaljenosti $D = 60 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.841^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.872^\circ \text{E}$,
- **12. siječnja 2010.** u $15^h 37^m 30.1^s$ (UTC), magnitude $M = 3.2$, epicentralne udaljenosti $D = 61 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.836^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.863^\circ \text{E}$,
- **6. travnja 2010.** u $17^h 25^m 51.8^s$ (UTC), magnitude $M = 2.9$, epicentralne udaljenosti $D = 51 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.195^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.890^\circ \text{E}$,
- **27. travnja 2010.** u $04^h 57^m 41.3^s$ (UTC), magnitude $M = 2.7$, epicentralne udaljenosti $D = 67 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.720^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.888^\circ \text{E}$,

- **12. siječnja 2010.** u $13^h 52^m 14.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.5$, epicentralne udaljenosti $D = 60 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.829^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.883^\circ \text{E}$,
- **04. listopada 2010.** u $06^h 07^m 15.7^s$ (UTC), magnitude $M = 2.3$, epicentralne udaljenosti $D = 61 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.828^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.870^\circ \text{E}$,
- **03. ožujka 2010.** u $14^h 35^m 14.6^s$ (UTC), magnitude $M = 2.2$, epicentralne udaljenosti $D = 61 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.815^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.879^\circ \text{E}$,
- **12. travnja 2010.** u $09^h 06^m 56.6^s$ (UTC), magnitude $M = 2.1$, epicentralne udaljenosti $D = 52 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.907^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.947^\circ \text{E}$,
- **09. rujna 2010.** u $04^h 03^m 23.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.1$, epicentralne udaljenosti $D = 56 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.125^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.818^\circ \text{E}$.

U epicentralnom području koje obuhvaća Rijeku i Kvarner dogodilo se 12 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0:

- **12. rujna 2010.** u $12^h 08^m 47.5^s$ (UTC), magnitude $M = 3.2$, epicentralne udaljenosti $D = 58 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.446^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.947^\circ \text{E}$,
- **12. prosinca 2010.** u $07^h 36^m 43.0^s$ (UTC), magnitude $M = 3.1$, epicentralne udaljenosti $D = 96 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.460^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.402^\circ \text{E}$,
- **26. ožujka 2010.** u $07^h 57^m 38.2^s$ (UTC), magnitude $M = 2.9$, epicentralne udaljenosti $D = 99 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.955^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.288^\circ \text{E}$,
- **01. listopada 2010.** u $23^h 44^m 10.0^s$ (UTC), magnitude $M = 2.6$, epicentralne udaljenosti $D = 79 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.234^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.533^\circ \text{E}$,

- 27. listopada 2010. u $05^h 36^m 48.3^s$ (UTC), magnitude $M = 2.6$, epicentralne udaljenosti $D = 78 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.171^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.544^\circ \text{E}$,
- 02. listopada 2010. u $00^h 10^m 45.8^s$ (UTC), magnitude $M = 2.3$, epicentralne udaljenosti $D = 78 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.250^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.548^\circ \text{E}$,
- 22. kolovoza 2010. u $23^h 22^m 29.9^s$ (UTC), magnitude $M = 2.2$, epicentralne udaljenosti $D = 75 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.341^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.620^\circ \text{E}$,
- 04. travnja 2010. u $15^h 01^m 31.4^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 97 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.892^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.343^\circ \text{E}$,
- 23. travnja 2010. u $18^h 58^m 6.0^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 99 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.869^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.327^\circ \text{E}$,
- 24. travnja 2010. u $19^h 41^m 26.2^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 95 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.915^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.353^\circ \text{E}$,
- 14. svibnja 2010. u $18^h 11^m 26.5^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 78 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.103^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.536^\circ \text{E}$,
- 03. listopada 2010. u $17^h 37^m 20.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 75 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.182^\circ \text{N}$ i $\lambda = 14.571^\circ \text{E}$.

Na području središnje i južne Like tijekom 2010. godine se dogodilo 7 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0:

- 25. veljače 2010. u $18^h 58^m 57.4^s$ (UTC), magnitude $M = 2.8$, epicentralne udaljenosti $D = 65 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.539^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.513^\circ \text{E}$,

- **07. svibnja 2010.** u $07^h 10^m 31.2^s$ (UTC), magnitude $M = 2.5$, epicentralne udaljenosti $D = 91 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.308^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.405^\circ \text{E}$,
- **06. travnja 2010.** u $16^h 32^m 6.3^s$ (UTC), magnitude $M = 2.4$, epicentralne udaljenosti $D = 88 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.343^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.759^\circ \text{E}$,
- **26. siječnja 2010.** u $13^h 42^m 05.4^s$ (UTC), magnitude $M = 2.1$, epicentralne udaljenosti $D = 59 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.593^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.462^\circ \text{E}$,
- **26. veljače 2010.** u $11^h 49^m 24.5^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 80 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.433^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.238^\circ \text{E}$,
- **19. lipnja 2010.** u $13^h 25^m 38.9^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 96 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.268^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.718^\circ \text{E}$,
- **15. kolovoza 2010.** u $23^h 09^m 35.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 66 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.581^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.170^\circ \text{E}$.

U širem Pokupskom epicentralnom području tijekom 2010. godine locirana su 2 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0, a koji su od Slunja udaljeni više od 50 km:

- **01. travnja 2010.** u $17^h 53^m 32.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.3$, epicentralne udaljenosti $D = 51 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.487^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.920^\circ \text{E}$,
- **22. studenog 2010.** u $14^h 31^m 52.5^s$ (UTC), magnitude $M = 2.2$, epicentralne udaljenosti $D = 71 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.376^\circ \text{N}$ i $\lambda = 16.355^\circ \text{E}$.

Na području Medvednice tijekom 2010. godine locirano je 5 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0:

- **01. siječnja 2010. u $17^h 12^m 48.6^s$ (UTC), magnitude $M = 3.2$, epicentralne udaljenosti $D = 100 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.930^\circ \text{N}$ i $\lambda = 16.087^\circ \text{E}$,**
- **30. prosinca 2010. u $08^h 23^m 59.4^s$ (UTC), magnitude $M = 2.9$, epicentralne udaljenosti $D = 91 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.897^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.908^\circ \text{E}$,**
- **04. prosinca 2010. u $11^h 55^m 7.5^s$ (UTC), magnitude $M = 2.4$, epicentralne udaljenosti $D = 86 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.794^\circ \text{N}$ i $\lambda = 16.083^\circ \text{E}$,**
- **04. siječnja 2010. u $18^h 24^m 16.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.3$, epicentralne udaljenosti $D = 98 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.911^\circ \text{N}$ i $\lambda = 16.090^\circ \text{E}$,**
- **15. ožujak 2010. u $01^h 29^m 18.7^s$ (UTC), magnitude $M = 2.2$, epicentralne udaljenosti $D = 87 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.866^\circ \text{N}$ i $\lambda = 15.881^\circ \text{E}$.**

Na području Zrinske gore tijekom 2010. godine dogodila su se dva potresa epicentralne udaljenosti veće od 50 km od Slunja i magnitudo veće ili jednake 2.0:

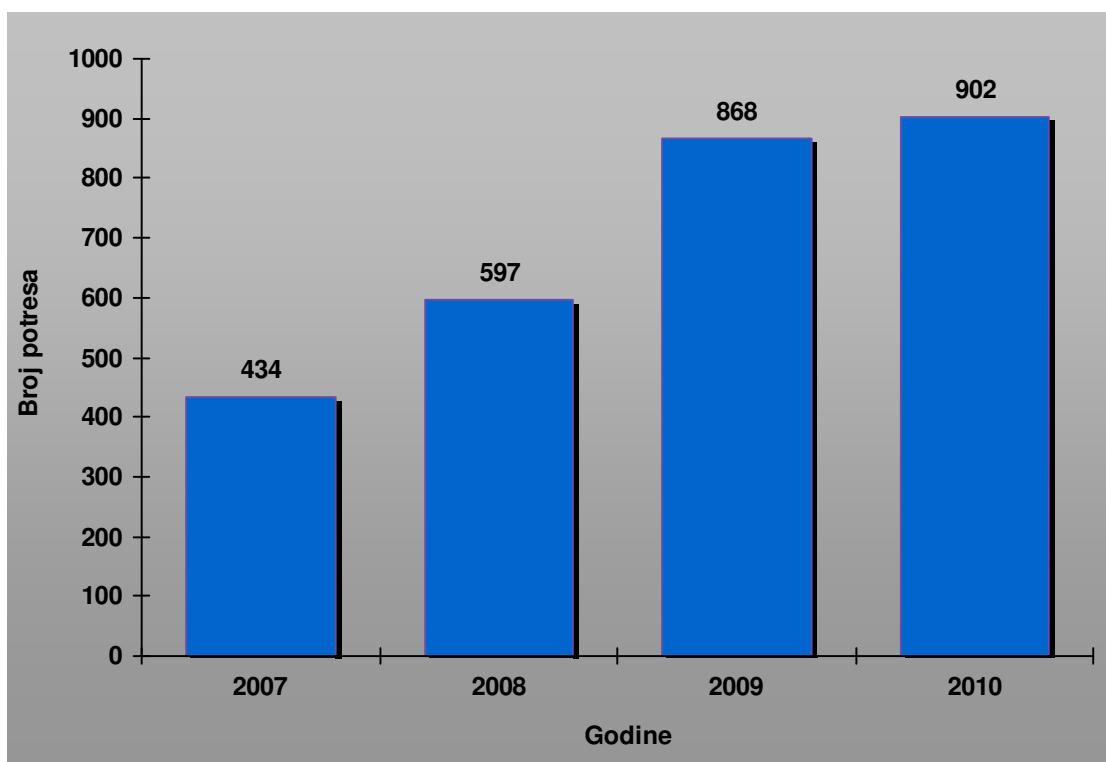
- **19. veljače 2010. u $13^h 39^m 27.3^s$ (UTC), magnitude $M = 2.5$, epicentralne udaljenosti $D = 60 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.208^\circ \text{N}$ i $\lambda = 16.282^\circ \text{E}$,**
- **21. prosinca 2010. u $13^h 08^m 09.1^s$ (UTC), magnitude $M = 2.5$, epicentralne udaljenosti $D = 54 \text{ km}$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.191^\circ \text{N}$ i $\lambda = 16.212^\circ \text{E}$.**

Na području Republike Bosne i Hercegovine tijekom 2010. godine locirano je 6 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0:

- **15. listopada 2010. u $09^h\ 33^m\ 38.5^s$ (UTC), magnitude $M = 2.7$, epicentralne udaljenosti $D = 83$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.942^\circ\text{N}$ i $\lambda = 16.562^\circ\text{E}$,**
- **09. studenog 2010. u $15^h\ 51^m\ 55.6^s$ (UTC), magnitude $M = 2.6$, epicentralne udaljenosti $D = 54$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.971^\circ\text{N}$ i $\lambda = 16.184^\circ\text{E}$,**
- **22. travnja 2010. u $08^h\ 49^m\ 42.7^s$ (UTC), magnitude $M = 2.5$, epicentralne udaljenosti $D = 64$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.920^\circ\text{N}$ i $\lambda = 16.290^\circ\text{E}$,**
- **02. lipnja 2010. u $10^h\ 43^m\ 38.0^s$ (UTC), magnitude $M = 2.2$, epicentralne udaljenosti $D = 78$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.039^\circ\text{N}$ i $\lambda = 16.516^\circ\text{E}$,**
- **25. svibnja 2010. u $19^h\ 55^m\ 53.8^s$ (UTC), magnitude $M = 2.1$, epicentralne udaljenosti $D = 94$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.024^\circ\text{N}$ i $\lambda = 16.714^\circ\text{E}$,**
- **02. svibnja 2010. u $20^h\ 53^m\ 4.6^s$ (UTC), magnitude $M = 2.0$, epicentralne udaljenosti $D = 90$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.186^\circ\text{N}$ i $\lambda = 16.671^\circ\text{E}$.**

3.3. Lokalni potresi na području Slunja zabilježeni u razdoblju od 1. siječnja 2007. godine do 31. prosinca 2010. godine

U razdoblju od 1. siječnja 2007. do 31. prosinca 2010. godine lociran je **2801 potres** iz epicentralnih udaljenosti do 100 km od Slunja. Histogram čestina tih potresa po godinama prikazan je na slici 3.7.

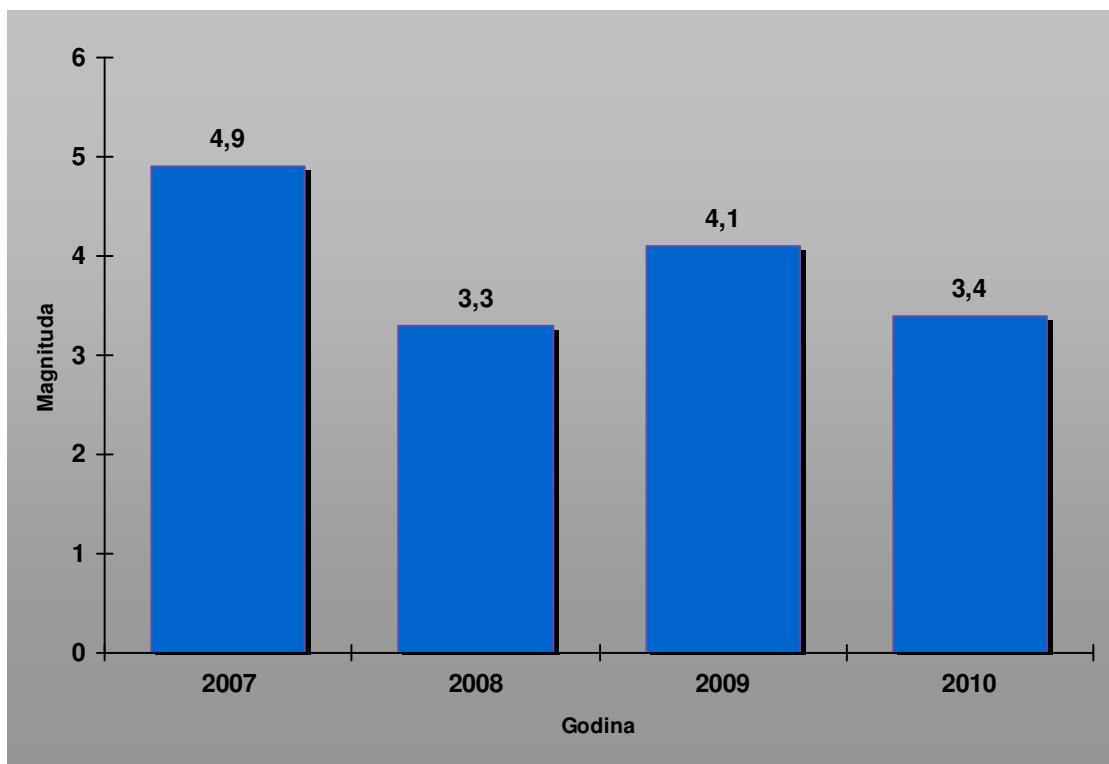


Slika 3.7. Histogram čestina lociranih potresa po godinama unutar kruga radijusa 100 km od Slunja u razdoblju od 1. siječnja 2007. godine do 31. prosinca 2010 godine.

Iz histograma (Slika 3.7.) jasno je vidljiv kontinuirani porast broja lociranih potresa u razdoblju od 2007. do 2010. godine. Ovaj porast dijelom je posljedica stalnog poboljšanja instrumentalnog praćenja seizmičnosti i unaprijeđenja programa i aplikacija za lociranje potresa, a dijelom je posljedica porasta seizmičke aktivnosti šireg lokalnog

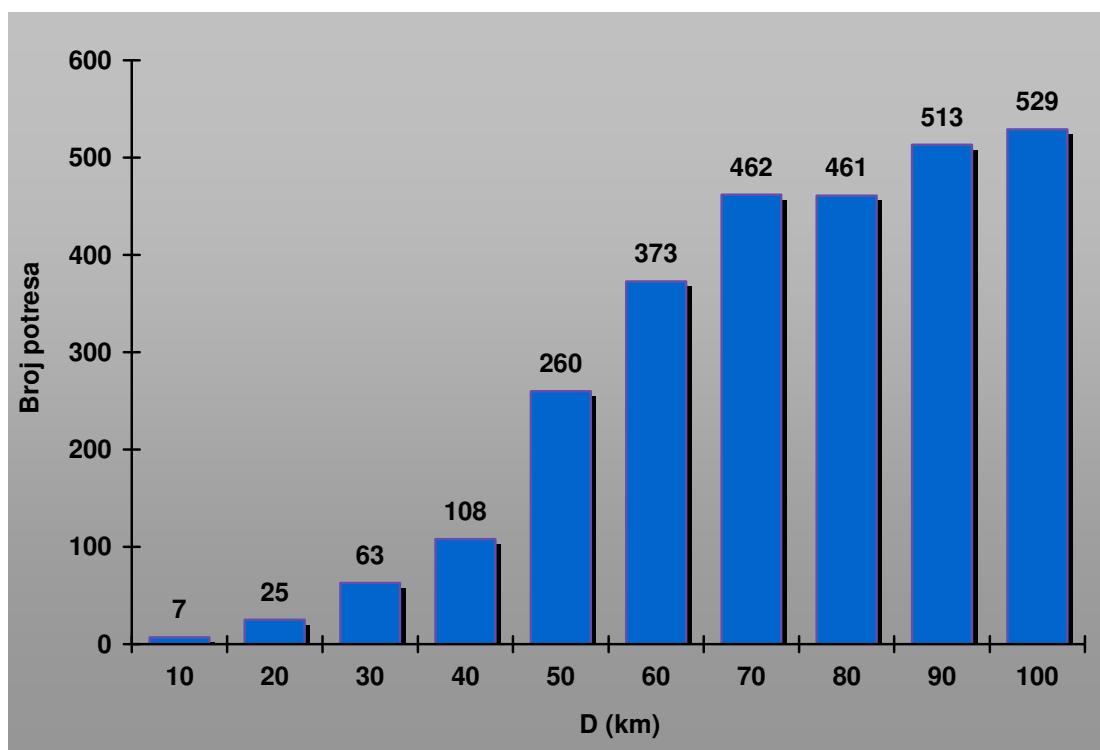
područja Slunja u promatranom razdoblju,. Također valja naglasiti da je u godini kada je zabilježen potres najveće magnitudo (2007. godina) registriran najmanji broj potresa, njih samo 434 (Slika 3.7.).

Lokalni potres najveće magnitudo unutar promatranog vremenskog razdoblja dogodio se 2007. godine (vidi sliku 3.8). Magnituda tog potresa bila je **4,9**, a epicentar potresa lociran je na području Drežnice u zaleđu Novog Vinodolskog. U 2010. godini najjači potres lociran je na području Samoborskog gorja u blizini Jastrebarskog, a magnituda mu je iznosila **3,4**. Broj lociranih potresa u 2010. godini je malo veći od broja lociranih potresa u 2009. godini. Taj broj je znatno veći u odnosu na broj lociranih potresa u 2007. i 2008. godini, a porast broja potresa može se ponajprije pripisati porastu seizmičke aktivnosti na potezu između Senja, Novog Vinodolskog i Rijeke, te na području između Samoborske gore i Novog Mesta u Republici Sloveniji.



Slika 3.8. *Maksimalne magnitudo lokalnih potresa lociranih unutar kruga radijusa 100 km od Slunja u razdoblju od 1. siječnja 2007. do 31. prosinca 2010. godine.*

Za razdoblje od četiri godine rada (od 1. siječnja 2007. godine do 31. prosinca 2010. godine) seismografa na seismološkim postajama Slunj i Kukača načinjena je kumulativna razdioba lokalnih potresa u razredima od 10 km epicentralne udaljenosti. Uočava se porast broja potresa sa porastom epicentralne udaljenosti. Iznimno malen broj potresa zabilježen je unutar 30 km epicentralne udaljenosti od Slunja, dok je najveći broj potresa zabilježen u području epicentralnih udaljenosti od 80 do 100 km. Takva razdioba broja potresa logičan je slijed prostornog rasporeda glavnih zona seizmičke aktivnosti unutar promatranog područja. Naime, glavne zone seismotektonske aktivnosti, koje obuhvaćaju šire Riječko područje te Medvednicu i Samoborsko gorje, nalaze se upravo na tim udaljenostima. Lokalni maksimum broja potresa iz epicentralnih udaljenosti od 60 do 70 km posljedica je pojačane seizmičke aktivnosti u okolini Senja i Novog Vinodolskog.



Slika 3.9. Kumulativna razdioba lokalnih potresa po epicentralnim udaljenostima za razdoblje od 1. siječnja 2007. godine do 31. prosinca 2010. godine na području Slunja.

4. ZAKLJUČAK

Koristeći zapise seismografa u Slunju i Kukači, te ostalih naših i inozemnih seismoloških postaja, sačinjen je Katalog potresa koji predstavlja osnovu za analizu značajki lokalne seizmičke aktivnosti područja Poligona Slunj. Prema tom Katalogu, unutar kruga radijusa 100 km oko Slunja, u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2010. godine locirana su sveukupno 902 potresa, od kojih je:

- 127 locirano iz epicentralnih udaljenosti do 50 km i
- 775 locirano iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km.

Od 127 potresa iz epicentralnih udaljenosti do 50 km najveći broj potječe iz epicentralnih udaljenosti $40 < D \leq 50$ km, iz seizmički aktivnih područja Bele Krajine, Pokuplja, Zrinske gore, te Novog Vinodolskog, Senja i Kapele. Tijekom 2010. godine dogodilo se 11 potresa iz udaljenosti do 50 km oko Slunja magnituda većih ili jednakih 2.0.

Najjači potres tijekom 2010. godine iz epicentralnih udaljenosti do 50 km, magnitude $M = 2.9$ lociran je južno od Slunja, u Lici nedaleko Korenice, a dogodio se:

- **25. studenog 2010. u $15^h 14^m 39.3^s$ (UTC), epicentralne udaljenosti $D = 42$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 44.743^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.608^\circ\text{E}$** (Slika 3.5 a. i 3.5.b.).

Potres najbliži Slunju, a koji se dogodio unutar Poligona, bio je:

- **4. lipnja 2010. u $13^h 39^m 32.6^s$ (UTC), magnitude $M = 1.2$, epicentralne udaljenosti $D = 3.1$ km od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.105^\circ\text{N}$ i $\lambda = 15.560^\circ\text{E}$** (Slika 3.6).

Potresa iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km od Slunja bilo je ukupno 775, od toga su 52 imala magnitude veće ili jednake 2.0 (porast od 24% u odnosu na 2009. godinu). Seizmičkom aktivnošću naročito se izdvajaju epicentralna područja: Bela Krajina, Medvednica, Južni Velebit, Senj - Novi Vinodolski i Rijeka - Klana.

Najjači potres koji je tijekom 2010. godine zabilježen u intervalu epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km od Slunja bio je magnitude **M = 3.4**. To je ujedno bio i najjači lokalni potres u 2010. godini, s epicentrom nedaleko Jastrebarskog, unutar epicentralnog područja Bela Krajina, a dogodio se:

- **3. studenog 2010. u $15^h\ 08^m\ 9.0^s$ (UTC), epicentralne udaljenosti $D = 68\ km$ od Slunja, zemljopisnih koordinata $\varphi = 45.703\text{ N}$ i $\lambda = 15.796\text{ E}$.**

U 2010. godini, kao i u protekloj 2009. godini, **nije bilo potresa koji su se makroseizmički izraženije manifestirali na širemu području Slunja**.

Dosadašnji četverogodišnji rad seismografa u Slunju i Kukači pokazao je, što je naglašavano i u prethodnim Izvješćima, da je i **u nazužem lokalnom području oko Slunja prisutna izražena seizmička aktivnost**. Upravo ta činjenica ukazuje na potrebu nastavka rada privremenih seismografskih postaja Slunj i Kukača, s osnovnim ciljem utvrđivanja što egzaktnijih seismotektonskih modela koji su osnova za sve daljnje preventivne aktivnosti.

5. LITERATURA

Herak, M. (1989):

HYPOSEARCH - An earthquake location program. Computers & Geosciences, Vol.15, No.7, 1157-1162.

Kuk V. et al. (2008):

Poligon OS RH "Eugen Kvaternik" Slunj: Rezultati praćenja lokalne seizmičke aktivnosti u 2007. godini. Geofizički zavod PMF-a, Zagreb.

Kuk V. et al. (2009):

Poligon OS RH "Eugen Kvaternik" Slunj: Rezultati praćenja lokalne seizmičke aktivnosti u 2008. godini. Geofizički zavod PMF-a, Zagreb.

Kuk V. et al. (2010):

Poligon OS RH "Eugen Kvaternik" Slunj: Rezultati praćenja lokalne seizmičke aktivnosti u 2009. godini. Geofizički zavod PMF-a, Zagreb.

Prelogović, E., Kuk, V., Marić, K., Kuk, K. (2003):

Studija ciljanog sadržaja za Vojno vježbalište «Eugen Kvaternik» Slunj, Geomorfologija, Seizmotektonika i Seismologija

Wielandt, E. (2002):

Seismic sensors and their calibration. U „IASPEI New Manual of Seismological Practise“ P. Borman (Editor), Geoforschungs Zentrum, Potsdam

Willmore, P. L. (1959):

The application of the Maxwell impedance bridge to the calibration of the electromagnetic seismographs. Bull. Seism. Soc. Am., Vol.49, pp. 99-114.