

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

**POLIGON OS RH "EUGEN KVATERNIK" SLUNJ**

**REZULTATI PRAĆENJA LOKALNE SEIZMIČKE AKTIVNOSTI U  
2008. GODINI**

mr. sc. Ivo Allegretti, dipl.ing. fizike  
Tomislav Fiket, dipl.ing. fizike  
prof. dr. sc. Davorka Herak, dipl.ing. fizike  
prof. dr. sc. Marijan Herak, dipl.ing. fizike  
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

Zagreb, 2009.

Voditelj Projekta:

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

## **SADRŽAJ**

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2. METODE RADA</b>	<b>2</b>
<b>3. REZULTATI RADA</b>	<b>3</b>
<b><i>3.1. Potresi iz epicentralnih udaljenosti do 50 km od Slunja</i></b>	<b>8</b>
<b><i>3.2. Potresi iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km od Slunja</i></b>	<b>13</b>
<b>4 . ZAKLJUČAK</b>	<b>18</b>
<b>5. LITERATURA</b>	<b>20</b>

## 1. UVOD

U studiji „Poligon OS RH "EUGEN KVATERNIK" Slunj – geomorfologija, seizmotektonika i seizmologija“ (Prelogović et al., 2003), u okviru seizmoloških istraživanja obrađene su prostorne, vremenske i energetske značajke lokalne i regionalne seizmičnosti. Kao osnova za procjenu mogućih utjecaja pojavljivanja potresa načinjen je proračun parametara seizmičkih sila, korištenjem determinističkih i vjerojatnosnih metoda. Iako šire područje Slunja ne spada u seizmički najaktivnija područja Hrvatske, tim je proračunima utvrđeno da se na području Poligona Slunj mogu pojaviti značajni iznosi očekivanih maksimalnih akceleracija i intenziteta potresa. Nasuprot tome stoji činjenica da je instrumentalna pokrivenost regionalnog prostora oko Poligona vrlo siromašna – dvije Poligonu najbliže seizmološke postaje nalaze se u Kosinju i Sisku. To je onemogućavalo precizno određivanje osnovnih parametara, poglavito slabijih potresa, iz užeg i šireg područja Poligona. Zaključeno je stoga da je neophodno na prostoru Poligona instalirati barem dva seizmografa, čime se osigurava precizno i jednoznačno određivanje parametara svih dogođenih potresa iz šireg područja Poligona. Time se ostvaruju dva cilja: s jedne strane, posve se isključuju eventualne dileme u svezi pojava određenih šteta na civilnim objektima šireg područja oko Poligona, odnosno egzaktno se odgovara na pitanja uzroka takvih oštećenja, a s druge strane, značajno se upotpunjuju saznanja o recentnoj seizmičkoj i seizmotektonskoj aktivnosti, što je od velikog šireg društvenog značaja.

Temeljem gore navedenoga, između Ministarstva obrane Republike Hrvatske i Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sklopljen je Ugovor za usluge praćenja stanja okoliša (monitoring) na VV „E. Kvaternik“ Slunj – seizmološko praćenje – M3-060306-232, te su koncem 2006. godine instalirani u samome Poligonu i selu Kukači moderni digitalni širokopojasni trokomponentni seizmografi engleske firme Guralp.

U ovome se izvješću prikazuju rezultati rada ta dva seizmografa u 2008. godini.

## **2. METODE RADA**

Digitalni zapisi seizmograma seizmoloških postaja Slunj i Kukača analizirani su programom SANDI 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 seizmografa na Poligonu i u Kukači, korišteni podaci stalnih i privremenih seizmoloških postaja na području Hrvatske, kao i svi dostupni podaci postaja iz susjednih i drugih država.

### **3. REZULTATI RADA**

Na temelju zapisa seizmografa Slunj (smješten unutar Poligona, na Čatrnji) i Kukača, te ostalih naših i inozemnih seizmoloških postaja, sačinjen je Katalog potresa koji su se dogodili u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine unutar kruga radijusa 100 km oko seizmološke postaje Slunj (u daljnjem tekstu samo Slunj). Locirano je 597 potresa, od kojih je:

- 471 locirano iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km
- 126 locirano iz epicentralnih udaljenosti do 50 km.

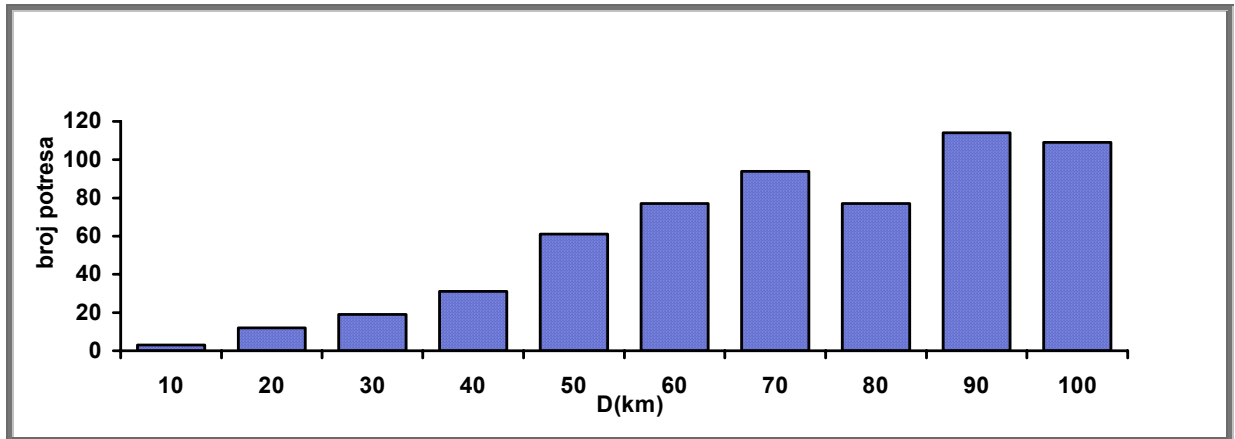
Na osnovi tog Kataloga načinjeni su:

**1. - Mjesečna razdioba čestina potresa** u ovisnosti o epicentralnim udaljenostima od Slunja u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine. Mjesečna razdioba čestina prikazana je u tablici 1. Iz nje se vidi blagi porast broja potresa u razdoblju od svibnja do rujna.

**Tablica 1.** *Mjesečna razdioba čestina potresa po epicentralnim udaljenostima, D (km) od Slunja, zabilježenih od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine*

<b>MJESEC</b>	<b>0&lt;D≤50</b>	<b>50&lt;D≤100</b>	<b>UKUPNO</b>
SIJEČANJ	8	38	46
VELJAČA	8	24	32
OŽUJAK	7	44	51
TRAVANJ	10	33	43
SVIBANJ	15	42	57
LIPANJ	10	47	57
SRPANJ	13	54	67
KOLOVOZ	19	37	56
RUJAN	12	55	67
LISTOPAD	6	42	48
STUDENI	7	36	43
PROSINAC	11	19	30
<b>UKUPNO</b>	<b>126</b>	<b>471</b>	<b>597</b>

**2. - Histogram čestina potresa** potresa po epicentralnim udaljenostima do 100 km od Slunja, lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine (Slika 1).



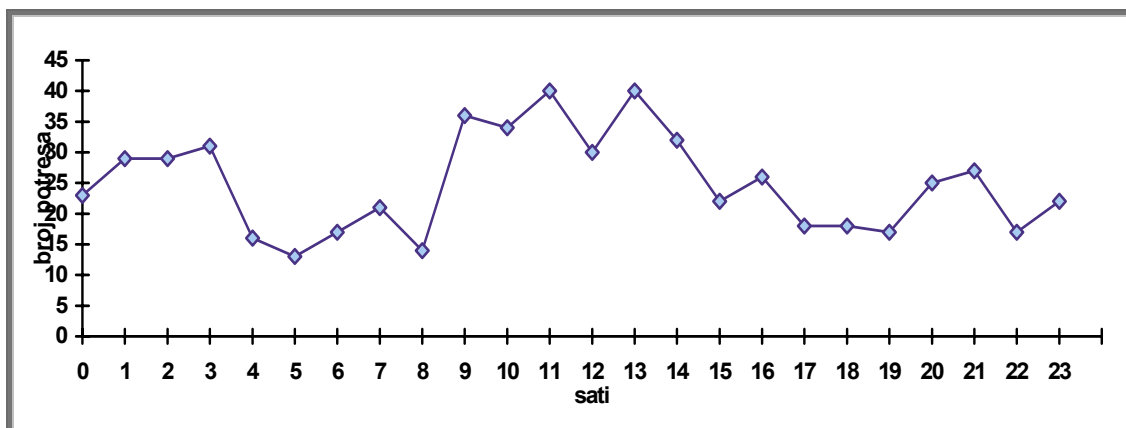
**Slika 1.** *Histogram čestina potresa po epicentralnim udaljenostima do 100 km od Slunja, lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine.*

Tijekom 2008. godine najveći broj potresa lociran je iz epicentralnih udaljenosti od 70 do 100 km od Slunja. To su potresi koji su se većinom dogodili u epicentralnim područjima Rijeka - Klana, Žumberak - Brežice - Krško (Slovenija) i Medvednica. Značajan broj potresa iz epicentralnih udaljenosti od 40 do 70 km dogodio se na lokalitetima Senj - Novi Vinodolski, Pokuplje, Petrova i Zrinska gora, te Plješivica.

**3. - Dnevni hod čestina potresa** registriranih na seizmološkim postajama Slunj i Kukača, epicentralnih udaljenosti do 100 km, u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine (Slika 2).

Dnevni hod čestina potresa daje korisne informacije o mogućim umjetno izazvanim potresima (eksplozijama) koji su zabilježeni na seizmološkim postajama, a nisu identificirani kao takvi zbog prerijetke mreže seizmografa.

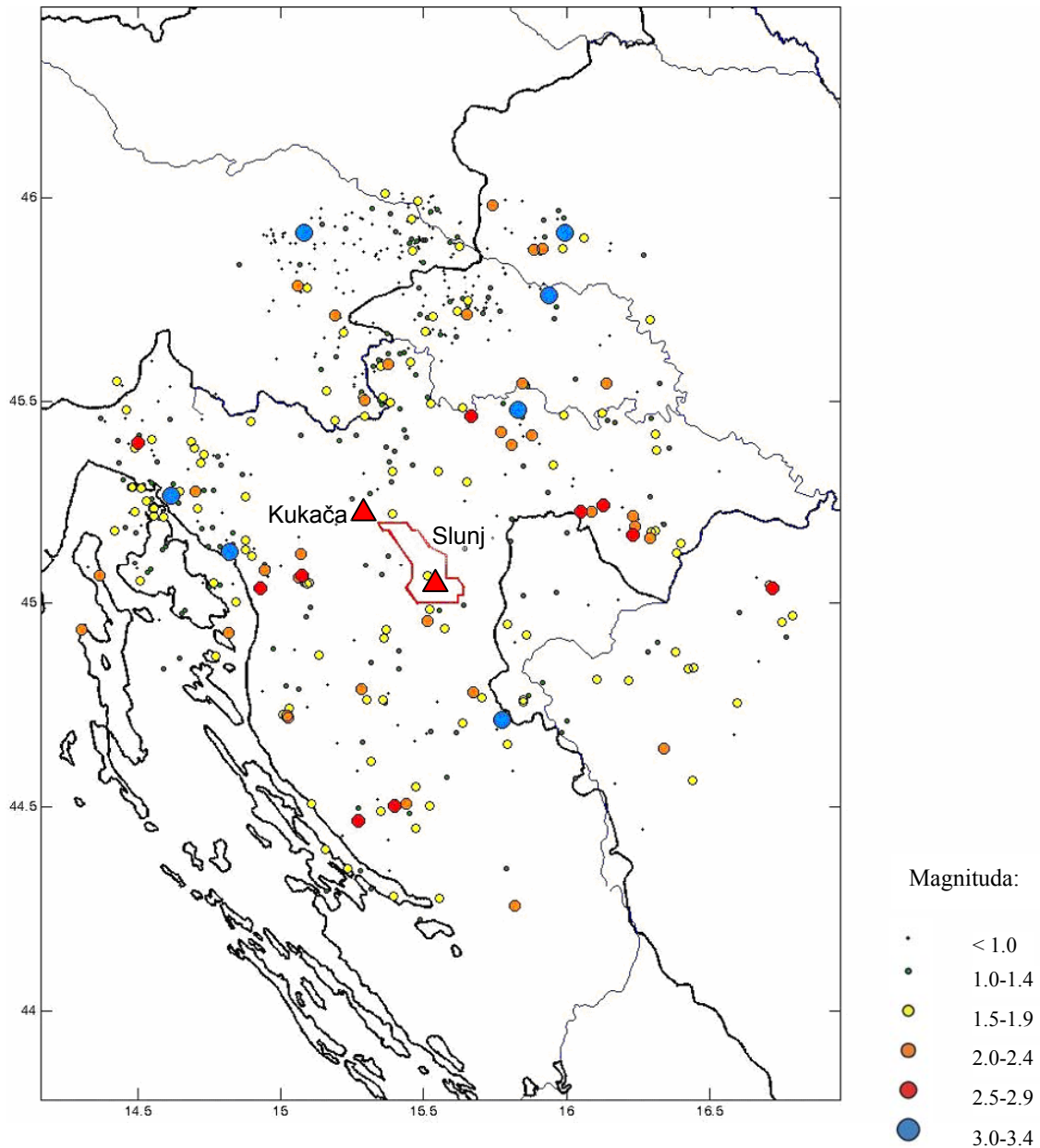




**Slika 2.** Dnevni hod čestina lokalnih potresa iz epicentralnih udaljenosti do 100 km od Slunja, u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine.

Na slici 2. je prikazan dnevni hod čestina lokalnih potresa iz epicentralnih udaljenosti do 100 km od Slunja. Eksplozije uzrokuju slabe potrese čiji su seizmogrami slični seizmogramima prirodnih potresa. Zbog toga je povećanje broja lociranih potresa u vremenu od 9 do 14 sati često posljedica krive interpretacije eksplozija kao potresa. Prirodne potrese je moguće razlučiti od eksplozija na temelju prvih pomaka, ali samo ako ih je zabilježio veći broj seizmografa raspoređenih ravnomjerno u sva četiri kvadranta oko mjesta gdje se događaju. Budući su potresi uzrokovani eksplozijama slabi, najčešće ih ne registrira dovoljan broj seizmoloških postaja da bi ih se sa sigurnošću identificiralo. Povećanje broja potresa u tom intervalu može, naročito ako su žarišta potresa plitka, relativno blizu seizmografa i malih su magnituda, ukazivati na njihovo umjetno porijeklo. Dnevni hod čestina potresa zabilježenih tijekom 2008. godine (Slika 2) pokazuje blagi porast broja potresa u vremenu od 9 do 14 sati. S obzirom da je samo u 11 sati locirano osam potresa iz epicentralnih udaljenosti manjih od 40 km dok je u ostale sate broj tako blizih potresa zanemariv, to se može zaključiti da je utjecaj eksplozija na broj potresa sveden na minimum.

4. - **Karta epicentara potresa** lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine načinjena je kako bi se dobio detaljniji prikaz prostorne razdiobe epicentara potresa (Slika 3).



**Slika 3.** Karta epicentara potresa lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine u krugu do 100 km od grada Slunja. Seizmološke postaje Slunj i Kukača označene su crvenim trokutićima.

### 3.1. Potresi iz epicentralnih udaljenosti do 50 km od Slunja

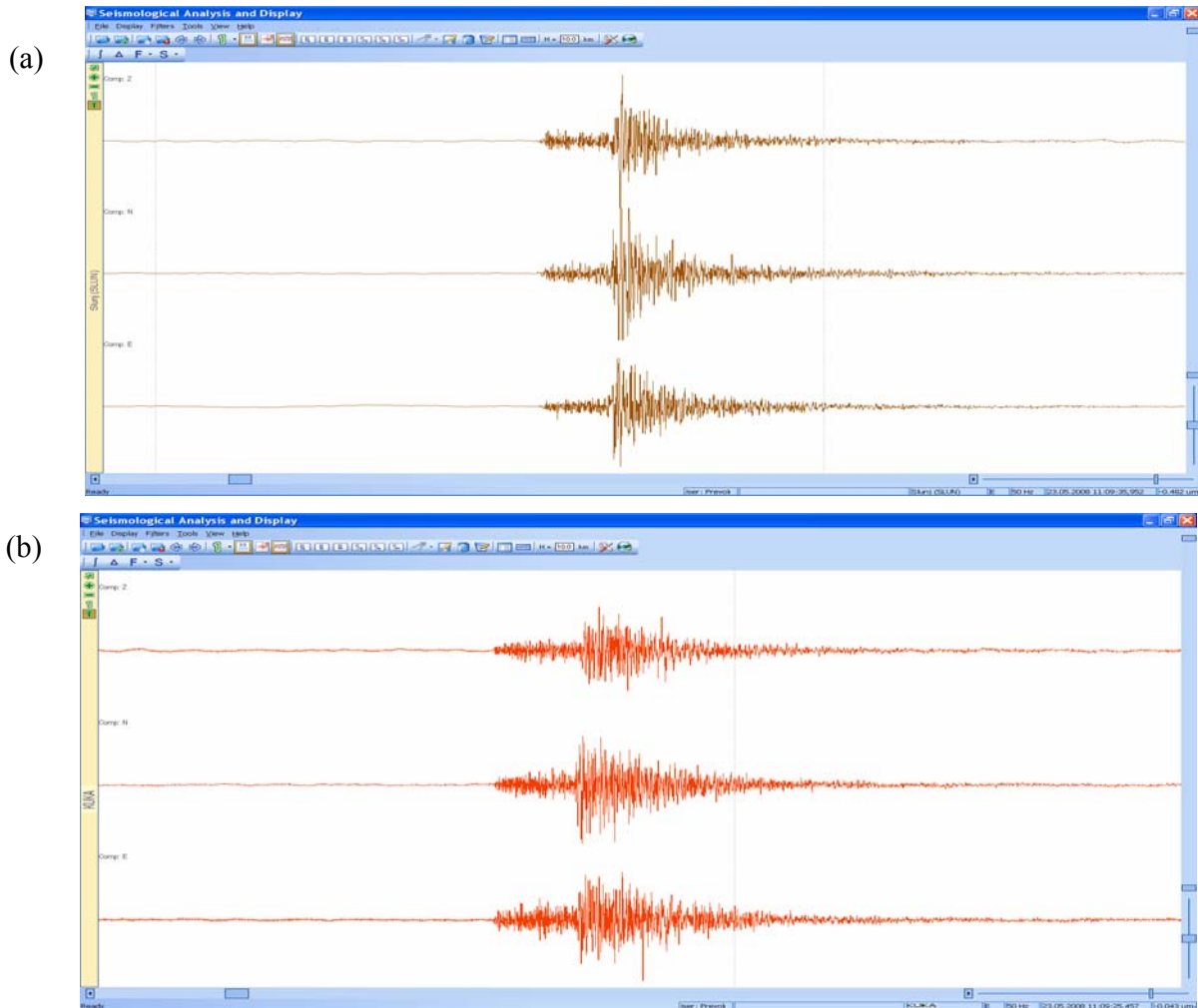
Od ukupno 597 lociranih potresa iz 2008. godine, 126 ih je imalo epicentar unutar kruga polumjera 50 km oko Slunja. Čestina potresa lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine po epicentralnim udaljenostima do 50 km od grada Slunja prikazana je u tablici 2.

**Tablica 2.** Čestina potresa po epicentralnim udaljenostima u krugu  $D \leq 50$  km od grada Slunja lociranih u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine

Epicentralna udaljenost od Slunja $D$ (km)	Broj potresa
$0 < D \leq 10$	3
$10 < D \leq 20$	12
$20 < D \leq 30$	19
$30 < D \leq 40$	31
$40 < D \leq 50$	61
<b><math>0 &lt; D \leq 50</math></b>	<b>126</b>

Na temelju Karte epicentara potresa koji su se dogodili u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine iz epicentralnih udaljenosti do 100 km od Slunja (Slika 3) mogu se uočiti i područja izraženije seizmičke aktivnosti na udaljenostima do 50 km. Najveći broj potresa potječe iz epicentralnih udaljenosti  $40 < D \leq 50$  km (Tablica 2), iz seizmički aktivnih područja Plješivice, Pokuplja, Zrinske gore, te Novog Vinodolskog, Senja i Kapele. Tijekom 2008. godine dogodilo se 18 potresa iz udaljenosti do 50 km oko Slunja magnituda većih ili jednakih  $M = 2.0$ .

Najjači potres tijekom 2008. godine iz epicentralnih udaljenosti do 50 km, magnitude  $M = 3.3$  lociran je na planini Plješivici istočno od Korenice a dogodio se 23. svibnja 2008. u  $11^h 09^m 25.5^s$  (UTC), epicentralne udaljenosti  $D = 49$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.713^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.773^\circ\text{E}$  (Slika 4).



Slika 4. Potres koji se dogodio 23. svibnja 2008. u  $11^h 09^m 25.5^s$  (UTC), epicentralne udaljenosti  $D = 49$  km, magnitude  $M = 3.3$ , zabilježen na seizmološkim postajama Slunj (a) i Kukača (b).

U istom području na planini Plješivici locirano je još 8 slabijih potresa od kojih je jedan imao magnitudu veću ili jednaku 2.0.

- **26. studenog 2008. u 21<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> 44.2<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 39$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.780^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.672^\circ\text{E}$ .**

Nešto slabiji potres magnitude  $M=3.0$  s epicentrom unutar kruga od 50 km oko Slunja, dogodio se u Pokuplju

- **05. listopada 2008. u 01<sup>h</sup> 05<sup>m</sup> 56.6<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 3.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 46$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.479^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.830^\circ\text{E}$ .**

U Pokupskom epicentralnom području dogodio se još 21 potres od kojih su četiri imala magnitudu veću od 2.0, i to su:

- **16. siječnja 2008. u 09<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> 17.13<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.2$ , epicentralne udaljenosti  $D = 42$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.416^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.878^\circ\text{E}$ ,**
- **19. ožujka 2008. u 06<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 05.6<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.2$ , epicentralne udaljenosti  $D = 38$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.423^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.772^\circ\text{E}$ ,**
- **11. travnja 2008. u 10<sup>h</sup> 04<sup>m</sup> 46.3<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.3$ , epicentralne udaljenosti  $D = 37$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.393^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.809^\circ\text{E}$ ,**
- **15. kolovoza 2008. u 06<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> 43.6<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.8$ , epicentralne udaljenosti  $D = 39$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.464^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.668^\circ\text{E}$ .**

Tijekom 2008. godine u području Novi Vinodolski - Senj - Mala Kapela dogodila su se 34 potresa od kojih je 5 imalo magnitudu veću ili jednaku 2.0. To su:

- **05. veljače 2008. u 11<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> 26.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.8$ , epicentralne udaljenosti  $D = 49$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.037^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.930^\circ\text{E}$ ,**
- **23. ožujka 2008. u 16<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> 57.8<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 37$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.124^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.070^\circ\text{E}$ ,**
- **24. kolovoza 2008. u 14<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 17.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 38$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.064^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.063^\circ\text{E}$ ,**
- **01. prosinca 2008. u 17<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> 25.3<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.4$ , epicentralne udaljenosti  $D = 38$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.070^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.072^\circ\text{E}$ ,**
- **13. prosinca 2008. u 11<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> 16.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 47$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.082^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.944^\circ\text{E}$ .**

Na Zrinskoj gori dogodilo se 15 potresa, a 3 su bila magnitude veće ili jednake 2.0:

- **05. svibnja 2008. u 19<sup>h</sup> 08<sup>m</sup> 47.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.7$ , epicentralne udaljenosti  $D = 48$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.244^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 16.127^\circ\text{E}$ ,**
- **06. svibnja 2008. u 13<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 22.3<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.6$ , epicentralne udaljenosti  $D = 41$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.227^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 16.049^\circ\text{E}$ ,**
- **04. listopada 2008. u 20<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> 09.4<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 44$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.227^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 16.089^\circ\text{E}$ .**

U okolici Ličkog Lešća dogodilo se 6 potresa od kojih je samo 1 imao magnitudu veću ili jednaku 2.0:

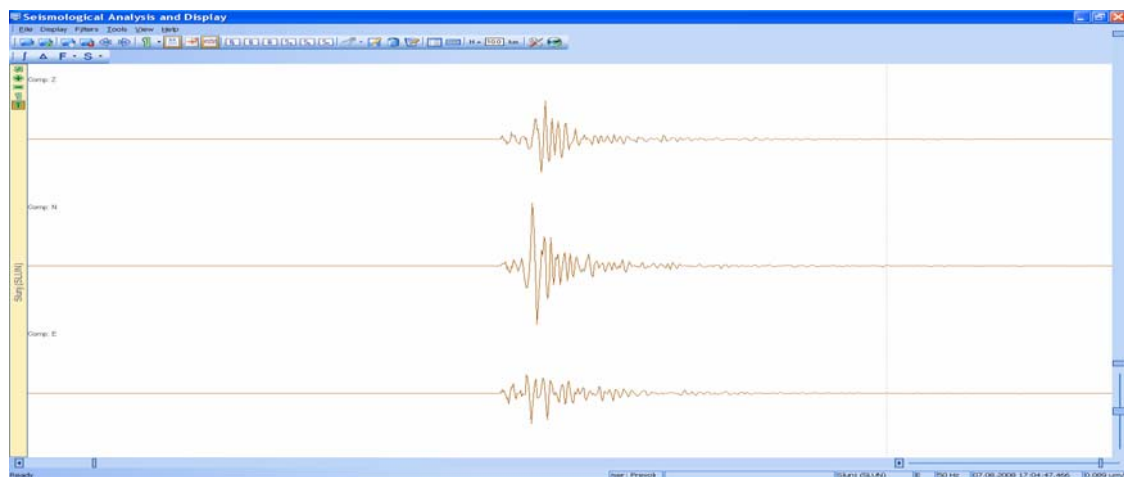
- **03. siječnja 2008. u 01<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 55.4<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.4$ , epicentralne udaljenosti  $D = 42$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.791^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.283^\circ\text{E}$ .**

U području Bosiljevo-Netretić na granici sa Slovenijom locirana su 23 potresa od kojih je jedan bio magnitude veće ili jednake 2.0:

- **25. ožujka 2008. u 03<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> 11.1<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 47$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.503^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.293^\circ\text{E}$ .**

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

- **07. kolovoza 2008. u 17<sup>h</sup> 04<sup>m</sup> 53.9<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 1.8$ , epicentralne udaljenosti  $D = 2$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.117^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.514^\circ\text{E}$  (Slika 5).**



**Slika 5.** Potres koji se dogodio 07. kolovoza 2008. u 17<sup>h</sup> 04<sup>m</sup> 53.9<sup>s</sup> (UTC), epicentralne udaljenosti  $D = 2$  km od Slunja, magnitude  $M = 1.8$ , zabilježen na seizmološkoj postaji Slunj.

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

Od ukupno 597 potresa koji su se dogodili 2008. godine, 471 potres je lociran iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km od Slunja. Od njih su 32 imali magnituda veće od 2.0.

Seizmičkom aktivnošću naročito se izdvajaju epicentralna područja: Rijeka - Klana, Žumberak - Novo Mesto - Krško (Slovenija) i Zagreb - Medvednica. **Najjači potres koji je tijekom 2008. godine zabilježen u pojasu od 50 do 100 km od, magnituda  $M = 3.3$  dogodio se u Sloveniji s epicentrom nedaleko Novog Mesta.**

- **25. lipnja 2008. u 14<sup>h</sup> 09<sup>m</sup> 22.4<sup>s</sup> (UTC), magnituda  $M = 3.2$ , epicentralne udaljenosti  $D = 95$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.914^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 15.082^{\circ}\text{E}$ .**

U istom epicentralnom području dogodila su se još 2 potresa magnituda veće ili jednake 2.0:

- **06. travnja 2008. u 23<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> 27.4<sup>s</sup> (UTC), magnituda  $M = 2.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 54$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.590^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 15.376^{\circ}\text{E}$ ,**
- **07. svibnja 2008. u 10<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 18.1<sup>s</sup> (UTC), magnituda  $M = 2.2$ , epicentralne udaljenosti  $D = 83$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.784^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 15.058^{\circ}\text{E}$ .**

Iste magnituda kao i potres kod Novog Mesta bio je i potres koji se dogodio pored Rijeke

- **06. listopada 2008. u 09<sup>h</sup> 19<sup>m</sup> 45.3<sup>s</sup> (UTC), magnituda  $M = 3.3$ , epicentralne udaljenosti  $D = 75$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.267^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 14.615^{\circ}\text{E}$ .**



Osim tog potresa, na području Rijeke i Kvarnera dogodilo se još 5 potresa magnituda većih ili jednakih  $M=2.0$ :

- **22. ožujka 2008. u 20<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 38.8<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 100$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.936^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.304^\circ\text{E}$ ,**
- **23. srpnja 2008. u 18<sup>h</sup> 04<sup>m</sup> 03.2<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.3$ , epicentralne udaljenosti  $D = 61$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.927^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.816^\circ\text{E}$ ,**
- **23. kolovoza 2008. u 18<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> 21.8<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 3.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 87$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.397^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.499^\circ\text{E}$ ,**
- **04. rujna 2008. u 07<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> 40.4<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 93$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.069^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.365^\circ\text{E}$ ,**
- **27. listopada 2008. u 13<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> 51.5<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 68$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.279^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.701^\circ\text{E}$ .**

U epicentralnom području koje obuhvaća Zagreb i Medvednicu tijekom 2008. godine se dogodilo 5 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0. To su potresi:

- **05. ožujka 2008. u 19<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> 24.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 3.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 78$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.761^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.938^\circ\text{E}$ ,**
- **08. travnja 2008. u 13<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> 49.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 97$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.981^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.741^\circ\text{E}$ ,**
- **31. srpnja 2008. u 05<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> 39.2<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 3.2$ , epicentralne udaljenosti  $D = 95$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.914^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.993^\circ\text{E}$ ,**

- **21. studenog 2008. u 17<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> 57.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.2$ , epicentralne udaljenosti  $D = 88 \text{ km}$  od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.873^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.887^\circ\text{E}$ ,**
- **18. prosinca 2008. u 05<sup>h</sup> 09<sup>m</sup> 52.1<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.2$ , epicentralne udaljenosti  $D = 89 \text{ km}$  od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.875^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.914^\circ\text{E}$ ,**

U području Crikvenice dogodila su se 2 potresa magnitude veće ili jednake 2.0. To su:

- **16. ožujka 2008. u 06<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> 55.4<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.2$ , epicentralne udaljenosti  $D = 57 \text{ km}$  od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.122^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.817^\circ\text{E}$ ,**
- **28. lipnja 2008. u 06<sup>h</sup> 34<sup>m</sup> 58.9<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 3.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 57 \text{ km}$  od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.128^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 14.822^\circ\text{E}$ .**

Na Velebitu između Brušana i Gospića dogodila su se 3 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0:

- **14. lipnja 2008. u 17<sup>h</sup> 09<sup>m</sup> 59.9<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.8$ , epicentralne udaljenosti  $D = 70 \text{ km}$  od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.504^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.397^\circ\text{E}$ ,**
- **18. srpnja 2008. u 21<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 15.1<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.6$ , epicentralne udaljenosti  $D = 76 \text{ km}$  od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.467^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.271^\circ\text{E}$ ,**
- **07. studenog 2008. u 02<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> 33.5<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.4$ , epicentralne udaljenosti  $D = 69 \text{ km}$  od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.507^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.440^\circ\text{E}$ .**

Osim između Brušana i Gospića, Velebit je bio seizmički aktivan i u području istočno od Jablanca. Tamo su se dogodila tri potresa magnituda većih ili jednakih 2.0:

- **24. lipnja 2008. u 03<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 32.0<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.4$ , epicentralne udaljenosti  $D = 71$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.710^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.190^\circ\text{E}$ ,**
- **24. rujna 2008. u 00<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> 36.9<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 61$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.720^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.025^\circ\text{E}$ ,**
- **24. rujna 2008. u 01<sup>h</sup> 02<sup>m</sup> 56.4<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.3$ , epicentralne udaljenosti  $D = 60$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.725^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 15.021^\circ\text{E}$ .**

U području Petrove gore dogodili su se potresi i većih epicentralnih udaljenosti od 50 km od Slunja. To su:

- **26. siječnja 2008. u 02<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 35.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 55$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.219^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 16.233^\circ\text{E}$ ,**
- **16. lipnja 2008. u 13<sup>h</sup> 14<sup>m</sup> 33.0<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.7$ , epicentralne udaljenosti  $D = 54$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.171^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 16.234^\circ\text{E}$ ,**
- **19. srpnja 2008. u 20<sup>h</sup> 03<sup>m</sup> 55.9<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 55$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.192^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 16.240^\circ\text{E}$ ,**
- **20. srpnja 2008. u 16<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> 40.2<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 59$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.163^\circ\text{N}$  i  $\lambda = 16.292^\circ\text{E}$ .**

U Pokuplju su locirana 2 potresa magnituda većih od 2.0 koji su udaljeniji od Slunja više od 50 km:

- **12. lipnja 2008. u 21<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> 45.7<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 66$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.545^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 16.139^{\circ}\text{E}$ ,**
- **29. studenog 2008. u 11<sup>h</sup> 22<sup>m</sup> 06.9<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.3$ , epicentralne udaljenosti  $D = 53$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.543^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 15.845^{\circ}\text{E}$ .**

Kod Obrovca lociran je 1 potres magnitude  $M=2.0$  i to je:

- **18. kolovoza 2008. u 19<sup>h</sup> 09<sup>m</sup> 07.2<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 98$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.259^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 15.819^{\circ}\text{E}$ .**

Isto tako, lociran je i 1 potres na Žumberku magnitude  $M=2.0$ :

- **25. travnja 2008. u 09<sup>h</sup> 53<sup>m</sup> 39.5<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.0$ , epicentralne udaljenosti  $D = 66$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.714^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 15.652^{\circ}\text{E}$ .**

Na području Bosne i Hercegovine locirana su 2 potresa magnituda većih ili jednakih 2.0:

- **25. lipnja 2008. u 15<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> 32.3<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.1$ , epicentralne udaljenosti  $D = 82$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.643^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 16.340^{\circ}\text{E}$ ,**
- **13. rujna 2008. u 00<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> 46.5<sup>s</sup> (UTC), magnitude  $M = 2.6$ , epicentralne udaljenosti  $D = 93$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.038^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 16.720^{\circ}\text{E}$ .**

#### 4. ZAKLJUČAK

Na temelju zapisa seizmografa u Slunju i Kukači, te ostalih naših i inozemnih seizmoloških postaja, sačinjen je Katalog potresa koji su se dogodili unutar kruga radijusa 100 km oko Slunja, u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2008. godine. Locirano je 597 potresa, od kojih je:

- 471 lociran iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km
- 126 locirano iz epicentralnih udaljenosti do 50 km.

**Od potresa iz epicentralnih udaljenosti do 50 km** najveći broj potječe iz epicentralnih udaljenosti  $40 < D \leq 50$  km. Seizmički najaktivnija područja tijekom 2008. godine su bila područja Novi Vinodolski - Senj - Mala Kapela, Zrinska gora, Pokuplje i Netretić. U epicentralnom području Plješivice, u kojem nije locirano toliko mnogo potresa kao u navedenim područjima, lociran je **najjači potres tijekom 2008. godine iz epicentralnih udaljenosti do 100 km**. Taj je potres bio magnitude  $M = 3.3$ , a dogodio se 23. svibnja 2008. u  $11^{\text{h}} 09^{\text{m}} 25.5^{\text{s}}$  (UTC), epicentralne udaljenosti  $D = 49$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 44.713^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 15.775^{\circ}\text{E}$ . Od potresa iz epicentralnih udaljenosti do 50 km, ukupno je njih 17 bilo magnituda većih od 2.0.

**Potres najbliži Slunju** dogodio se **unutar Poligona 07**. kolovoza 2008. u  $17^{\text{h}} 04^{\text{m}} 53.9^{\text{s}}$  (UTC), magnitude  $M=1.8$ , epicentralne udaljenosti  $D = 2$  km od Slunja, zemljopisnih koordinata  $\varphi = 45.117^{\circ}\text{N}$ ,  $\lambda = 15.514^{\circ}\text{E}$ .

**Od 471 potresa iz epicentralnih udaljenosti od 50 do 100 km** od Slunja, 32 su imala magnitude veće od 2.0. Seizmičkom aktivnošću naročito se izdvajaju epicentralna područja: Rijeka i Kvarner, Crikvenica, Žumberak, Zagreb - Medvednica i Novo Mesto - Krško (Slovenija), dok se **najjači iz ove skupine potresa**, magnitude  $M = 3.3$ , dogodio 25. lipnja 2008. u  $14^{\text{h}} 09^{\text{m}} 22.4^{\text{s}}$  (UTC) u Sloveniji kod Novog Mesta ( $\varphi = 45.914^{\circ}\text{N}$  i  $\lambda = 15.082^{\circ}\text{E}$ ), epicentralne udaljenosti 95 km od Slunja.

U 2008. godini **nije bilo potresa koji su se makroseizmički izraženije manifestirali na širemu području Slunja**, te stoga nije bilo ni potrebe analiziranja i dokazivanja uzroka eventualnih šteta u okolici Poligona. Međutim, dvogodišnji rad seizmografa u Slunju i Kukači pokazao je da je i **u najužem lokalnom području oko Slunja prisutna izražena seizmička aktivnost**, što mijenja naše dosadašnje predodžbe o vrlo slaboj aktivnosti toga područja. Taj je rezultat vrlo vrijedan - a bit će upotpunjavao i rezultatima nastavka rada seizmografa u Slunju i Kukači, što jako preporučamo – jer će omogućiti definiranje egzaktnijih seizmotektonskih modela, što je **vrlo vrijedno za preventivna djelovanja** - jedinom učinkovitom načinu zaštite od štetnih djelovanja potresa.

## 5. LITERATURA

Herak, M. (1989):

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

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

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