



**Извештај о резултатима и активностима
Републичког сеизмолошког завода
после земљотреса код Краљева 03.11.2010 у 01:56**

Београд 01.12.2010. године

Садржај

1. Актуелна сеизмичка активност у региону Краљева после земљотреса 03.11.2010 у 01:56, постављено на Интернет 17.11.2010.....	3
2. Анализа сеизмичких активности у региону Краљева постављено на Интернет 18.11.2010	14
3. Одрон стена на локацији Богутовац –Маглић.....	18
4. Финална карта изосеиста земљотреса код Краљева 03.11.2010 у 01:56, постављено на Интернет 30.11.2010.....	19
5. Анализа броја накнадних земљотреса у епицентралној области Краљева до 01.12.2010.....	49
6. Анализа регистрованих убрзања.....	53
7. Извештавање о параметрима и ефектима земљотреса.....	57

1. АКТУЕЛНА СЕИЗМИЧКА АКТИВНОСТ У РЕГИОНУ КРАЉЕВА ПОСЛЕ ЗЕМЉОТРЕСА 03.11.2010 у 01:56

Извештај урађен 09.11.2010. година
14 часова

Главни земљотрес

За коначно одређивање локације главног удара кориштен је програм за лоцирање са регионалним моделом СР1 (СРБИЈА 1), пошто боље одговара реалним условима и у бољој је сагласности са ефектима које је земљотрес произвео.

прг		ЛОКАЦИЈА, Сеизмички модел:				СР1, М = 5.4,		Ио = 7-8 МЦС			
ДАТУМ	ХИПОЦ.ВРЕМЕ	ЛАТ (Н)	ЛОН (Е)	З(км)	ГАП						
03.11.1910.	0:56:54.76	43.762	20.713	12.8	76						
станд.дев. +/-	0.32	0.005	0.007	1.9	Нст=12						
----- П-фаза -----											
стн	делта	х	м	с	рез.	тез.	м	с	рез.	тез.	аз
ГРУ	14	0:56:57.60	-0.31	1.28	57: 0.50	0.20	1.28				1
ТРУ	57	57: 3.90	-0.50	0.93							334
ДИВ	69	57: 6.40	0.06	1.28	57:15.10	-0.04	1.28				303
СВИ	69	57: 7.10	0.75	0.93							36
СЕЛ	70	57: 6.00	-0.59	0.71							152
СЈЕ	82	57: 8.70	0.28	1.28	57:18.70	-0.08	1.28				227
КУБ	106	57:12.00	-0.35	1.27	57:25.70	0.01	1.27				47
ББЛ	106	57:12.50	0.14	1.27	57:27.30	1.58**	0.00				276
БЕО	118	57:13.80	-0.57	0.78	57:29.40	0.15	1.26				351
ТЕК	129	57:17.40	1.22	0.04	57:33.60	1.16	0.08				313
БАР	138	57:17.70	0.05	1.24	57:35.20	0.18	1.24				140
ЗАВ	164	57:22.20	0.18	1.21	57:41.80	-0.91	0.08				109
----- С-фаза -----											
Епицентар лоциран на: 121 км ЈУЗНО од БЕОГРАДА											
или на: 4 км СЕВЕРНО од КРАЉЕВА											

Из горње табеле следи:

Огњиште земљотреса било је на дубини од 13 км.

Време почетка догађања земљотреса у огњишту је 00:56:54.76 GMT.

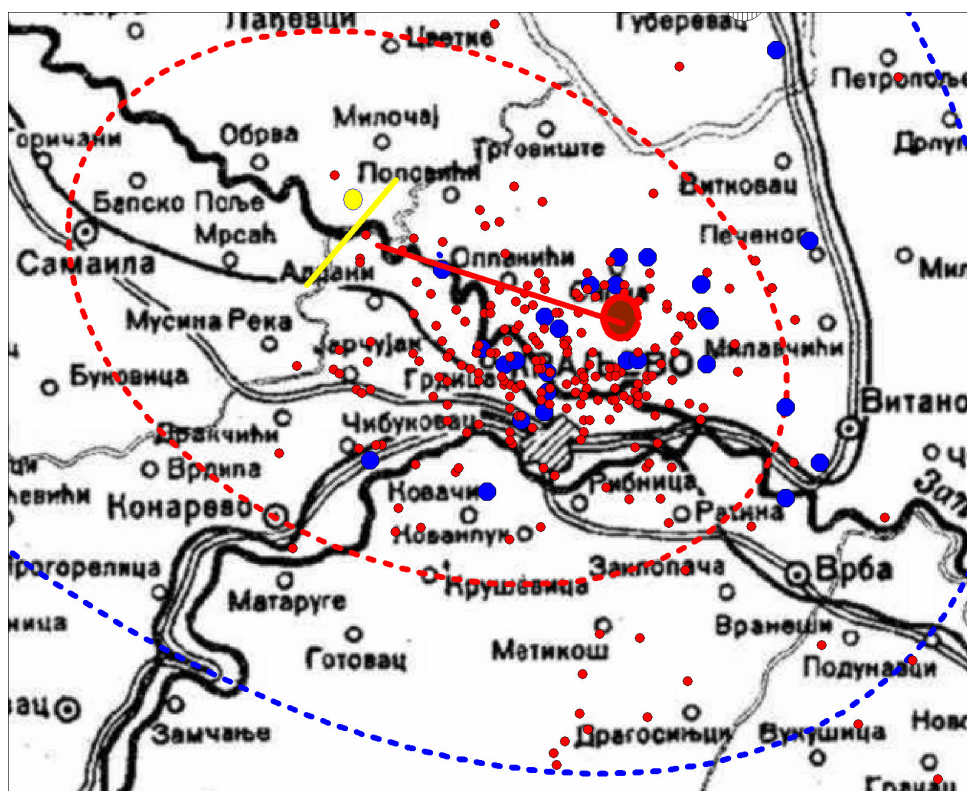
Координате епицентра су – латитуда 43.762 Н и лонгитуда 20.713 Е.

Епицентар је лоциран на 121 км јужно од Београда, односно 4 км северно од Краљева.

На основу ових и инструменталних података, епицентар је у атару села Сирча, на раседу прелиминарне дужине од 8 км.

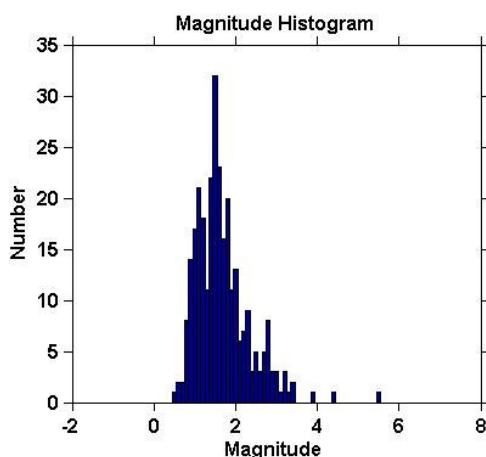
Накнадни земљотреси

Након главног удара који се догодио 03.11.2010. у 01 час и 56 минута у региону Краљева а чија је магнитуда износила 5.4 јединице Рихтерове скале регистрована је серија накнадних удара у овом подручју. Магнитуде ових земљотреса су биле у распону од 1.0 до 4.4 јединице Рихтерове скале. Земљотреси чије су магнитуде износиле две јединице Рихтерове скале и ниже су само инструментално регистровани и нису могло бити чулно осећени. У периоду до 13 часова 09.11.2010. регистровано је **258** земљотреса. На страници Лоцирани/Обрађени приказани су земљотреси чије су магнитуде једнаке и веће од 1.5 јединице Рихтерове скале. Просторни распоред ових земљотреса приказан је на карти епицентара.

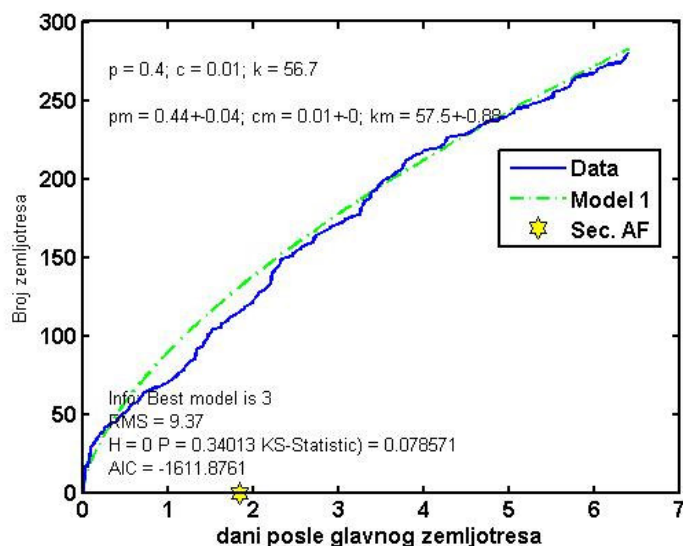


Карта епицентара главног и накнадних удара земљотреса од 03.11.2010. у 01:56
Црвеним кругом означен је епицентар главног земљотреса а жутом најјачег накнадног удара а линијама раседи по којима су се ови земљотреси догодили. Плавим круговима означени су епицентри накнадних земљотреса. Плавом бојом су означени земљотреси догођени за последња 24 часа.

На хистограму је приказана расподела магнитуда накнадних земљотреса по њиховој величини.



Број накнадних удара представљен на слици показује сагласност са Оморијевим законом развоја сеизмичке активности у епицентралној зони после јаког земљотреса. Првог дана после главног земљотреса у епицентралној области сеизмичка активност се смањила што је резултирало појавом до сада најјачег накнадног удара који је означен жутом звездом и на слици и на карти епицентара.



ДЕФИНИСАЊЕ МАКРОСЕИЗМИЧКОГ ИНТЕНЗИТЕТА

У циљу дефинисања макросеизмичког интензитета, три екипе Републичког сеизмолошког завода су одмах након земљотреса упућене у епицентрално подручје. У шестодневном обиласка теренаширег подручја захваћеног земљотресом прикупљени су подаци о:

дејству на људе и њиховог понашања

- ефеката на предметима и природи
- оштећењима на зградама

На зградама је уочено присуство оштећења степена 4 на малом броју класе А као и у неколико случајева на зградама класе Б. Оштећења степена 3 уочена су већини зграда класе А и на мањем броју класе Б. Оштећења степена 2 уочена су на већини зграда класе Б.

Одређивање утицаја локалног тла на повећање интензитета није био предмет нашег истраживања. За таква сазнања било би потребно извршити додатна истраживања.

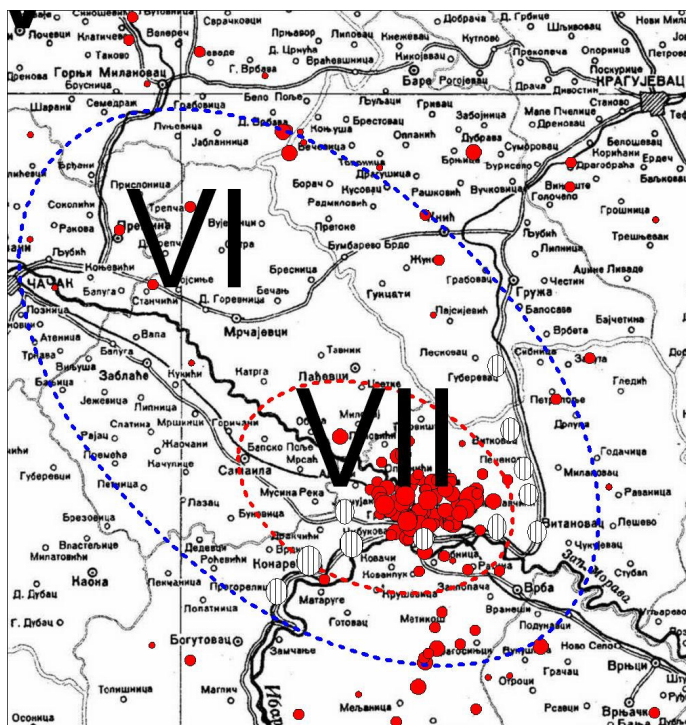
Након прелиминарно обрађених података утврђени су следећи макросеизмички интензитети по скали МСК-64 и приказани у табели и на карти.

Максимална оштећења у зони 7 и 7+ степена су:

Потпуно рушење димњака и пропадање у објекат, рушење преградних зидова и зјапеће пукотине у носећим зидовима, потпуна рушења зграда у случајевима објеката без противтрусне заштите.

Максимална оштећења у зони 6 степена су:

Делимично рушење димњака, пуцање преградних зидова, појава пукотина у носећим зидовима

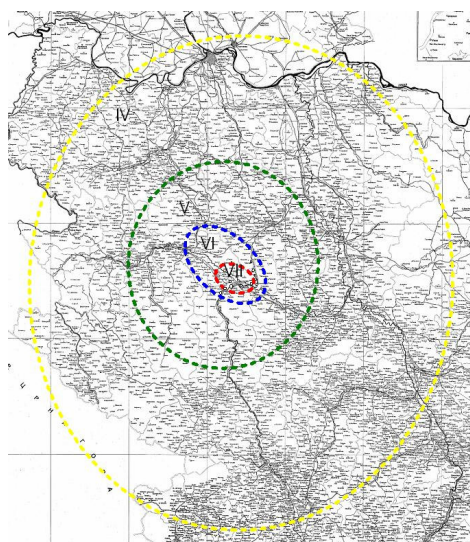


Карта изосеиста ужег подручја захваћеног земљотресом од 03.11.2010.

Место	Интензитет
Адрани	7
Белушић	4-5
Бресница	6

Велика Дренова	4-5
Витановац	7
Витковац	6
Вранеша	5
Врњачка Бања	5
Главинци	4
Горичани	7
Готовац	5
Грабовац	5
Грачац	5
Грдица	7
Губеревац	6
Доњи Дубич	5-6
Дракчићи	7
Жича	7
Јагодина	4
Јарчујак	7
Катрга	6
Качулице	7
Кованлук	7
Ковачи	7
Конарево	6
Кошеви	5
Краљево	7
Лађевици Горњи	6
Лађевици Доњи	6
Лепојевић	5
Лозна	5
Лозница	4
Лоћика	4
Матаруге	5
Матарушка Бања	6
Милавчић	6-7
Милочај	6-7
Милутовац	5
Мрзеница	4
Мрчајевци	6
Обрва	6-7
Опланићи	7
Осаоница	4-5
Печеног	6
Подуновци	5
Пољна	5
Превешт	5
Рајиновац	6
Ратина	6
Рековац	4-5

Рибница	7
Самаила	7
Сарајево	4
Сијаће Поље	7
Сирча	7-8
Сирча Бања	7
Сирча засеок Поточари	7
Сирча засеок Равни Гај	7
Слатина	6
Стубал	6
Тавник	6
Трговиште	6
Трстеник	5
Цветке	6
Чибуковац	7
Шљивица	6
Штулац	5
Шумарице	7



Карта изосеиста ширег подручја захваћеног земљотресом од 03.11.2010.

На Карти изосеиста ширег подручја захваћеног земљотресом од 03.11.2010. испрекиданим линијама су приказане теоријске изолиније израђене на основу прелиминарних података сакупљених анкетом путем телефона као и на основу података очитаних регистрованих максималних убрзања са инструмената са мреже за јаке земљотресе.

Гејзери песка и пукотине у тлу

После главног земљотреса, у епицентралном подручју Краљева запажене су појаве ефеката у тлу. Наиме, у селу Сирча појавила се пукотина дуга више од 20м на карти представљено као локација [1] а изглед саме појаве на слици, из које је истекао топли сивоцрни песак. У истом месту, на локацији [4] на извору Сирчанске Бање, један од извора повећао је издашност 5-6 пута. Појавила се и нова издан. Појачана је концентрација сумпора у води која је након два дана враћена на претходну концентрацију. У близини Оплакића [2] такође је уочена пукотина 4-5 метара из које је такође истекла вода и песак. У Сирчи је у једном бунару [3] чији је ниво воде био на дубини 5м избачена вода а бунар је запуњен песком.



Ове појаве сеизмодеформације у тлу су могуће последице земљотреса и класификоване су у четири категорије:

1. хидролошки ефекти – промене нивоа воде у бунарима, таласи на воденим површинама, промене капацитета извора итд.;
2. ефекти нестабилности падина - осипања, мања клизишта, мањи одрони, клизишта и масивни одрони;
3. хоризонтални процеси у тлу – мале прслине и велике пукотине у тлу и
4. конвергентни процеси или комплексни случајеви - клизишта, ликвефакција.

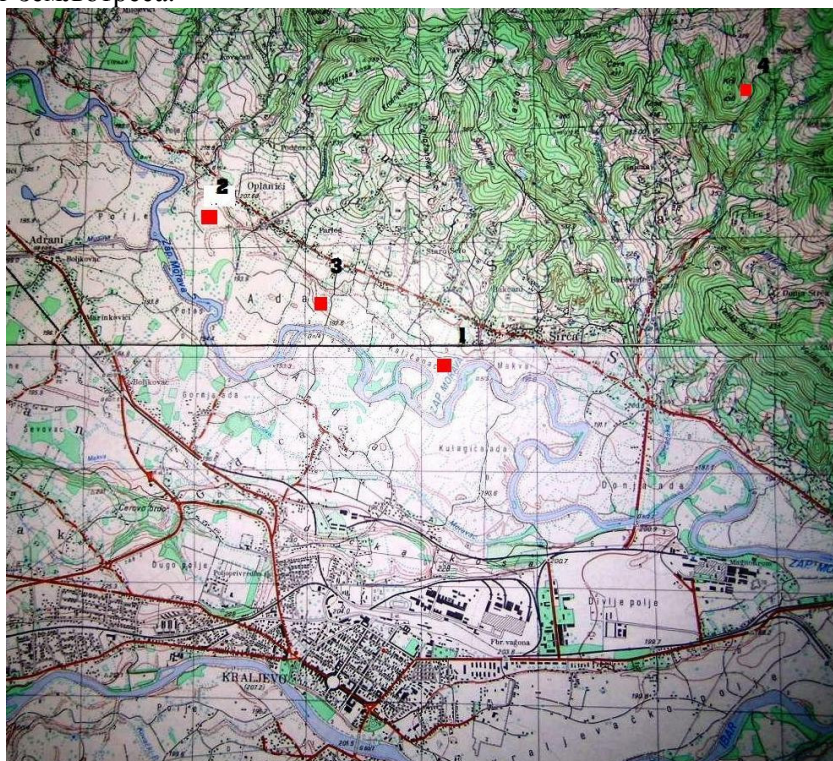
Појмом сеизмодинамичке деформације терена могу се обухватити појаве пукотина у тлу, избацивање воде, песка и муља из пукотина и формирање пешчаних или муљевитих купа и кратера, велика и неравномерна слегања терена. Ове појаве су најраспрострањенији типови сеизмодеформација терена као последица земљотреса. Јављају се у епицентралном подручју у оквиру зоне прве изосеисте, али често и изван ње.

Појављују се углавном у алувијалним равнинама и речним острвима плеистоценско-холоценске старости (Вел. Мораве, Ресаве, Млаве, Колубаре, Западне и Јужне Мораве, Пећке Бистрице, Неродимке итд.), а ређе се појављују у седиментима речних и језерских тераса и у седиментима котлина.

Пукотине у тлу, у селу Сирча, један су од најчешћих облика сеизмодеформација у алувијалним речним долинама, долина Западне Мораве и последица су динамичких оптерећења у тлу које изазивају дезинтеграцију површинских слојева терена. Дуж пукотина у долини Западне Мораве у атару села Сирча у песковитом тлу засићеном водом настале су као последица земљотреса од 03.11.2010.године пешчане купе. Ширине пукотина које су се појавиле варира од 1.5-2цм.

Промене у издашности на извору, хидродинамичке промене, код села Сирча, такође су честа последица земљотреса. Време дејства ових промена, је начешће кратко.

На слици су приказане локације појаве ликвефакције у епицентралном подручју Краљевачког земљотреса.



Регистрована максимална хоризонтална убрзања

У табели су приказани подаци о регистрованим максималним убрзањима земљотреса од 03.11.2010. са епицентром у региону Краљева.

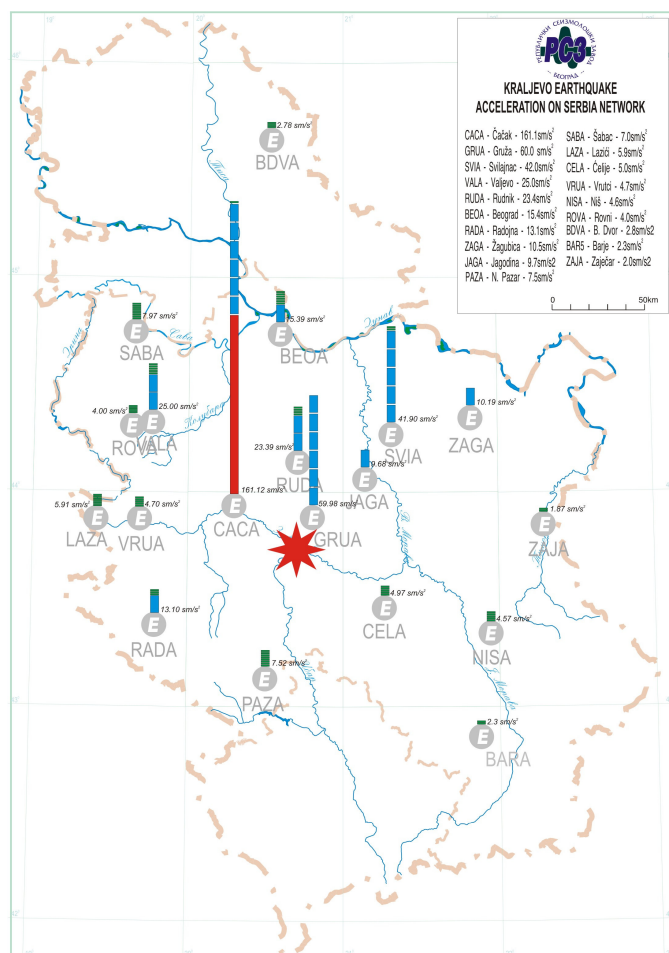
Локација	Код станице	латитуда	лонгитуда	Кориговано убрзање (цм/с ²)
Барје	БАРА5	42.8165	21.8153	2.30
Лазихи	ЛАЗА	43.9646	19.4105	5.91
Чачак	ЦАЦА	43.906	20.3567	161.12

Ђелије	ЦЕЛА	43.4188	21.1963	4.97
Гружа	ГРУА	43.8886	20.7153	59.98
Јагодина	ЈАГА	43.9710	21.2600	9.68
Нови Пазар	ПАЗА	43.1573	20.5456	7.52
Рудник	РУДА	44.1050	20.4833	23.39
Скупштина	СКУА	44.8093	20.4715	15.39
Лазница	ЗАГА	44.2409	21.8068	10.50
Ваљево	ВАЛА	44.2726	19.8831	25.00
Свилајнац	СВИА	44.2655	21.2152	42.00
Шабац	САБА	44.7581	19.6919	7.00
Ниш	НИСА	43.4040	21.9740	4.57
Радоиња	РАДА	435205	19.7424	13.10
Врутци	ВРУА	438494	19.7101	4.70
Зајечар	ЗАЈА	43.8126	22.2330	2.00
Ровни	РОВА	42.2401	19.7501	4.00
Банатски Двор	БДВА			2.80

Подаци о регистрованим максималним убрзањима земљотреса од 03.10.2010. у 01 час и 56 минута.

На карти су приказане локације и регистрована максимална хоризонтална убрзања. Према макросеизмичкој скали интензитетима одговарају следећа максимална хоризонтална убрзања:

Интензитет степен МСК-64 “Меркали”	III	IV	V	VI	VIII
Максимално хоризонтално убрзање у m/s^2	0.03- 0.06	0.06- 0.12	0.12- 0.25	0.25-05	0.5-1



СЕИЗМОГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЕПИЦЕНТРАЛНОГ ПОДРУЧЈА КРАЉЕВА

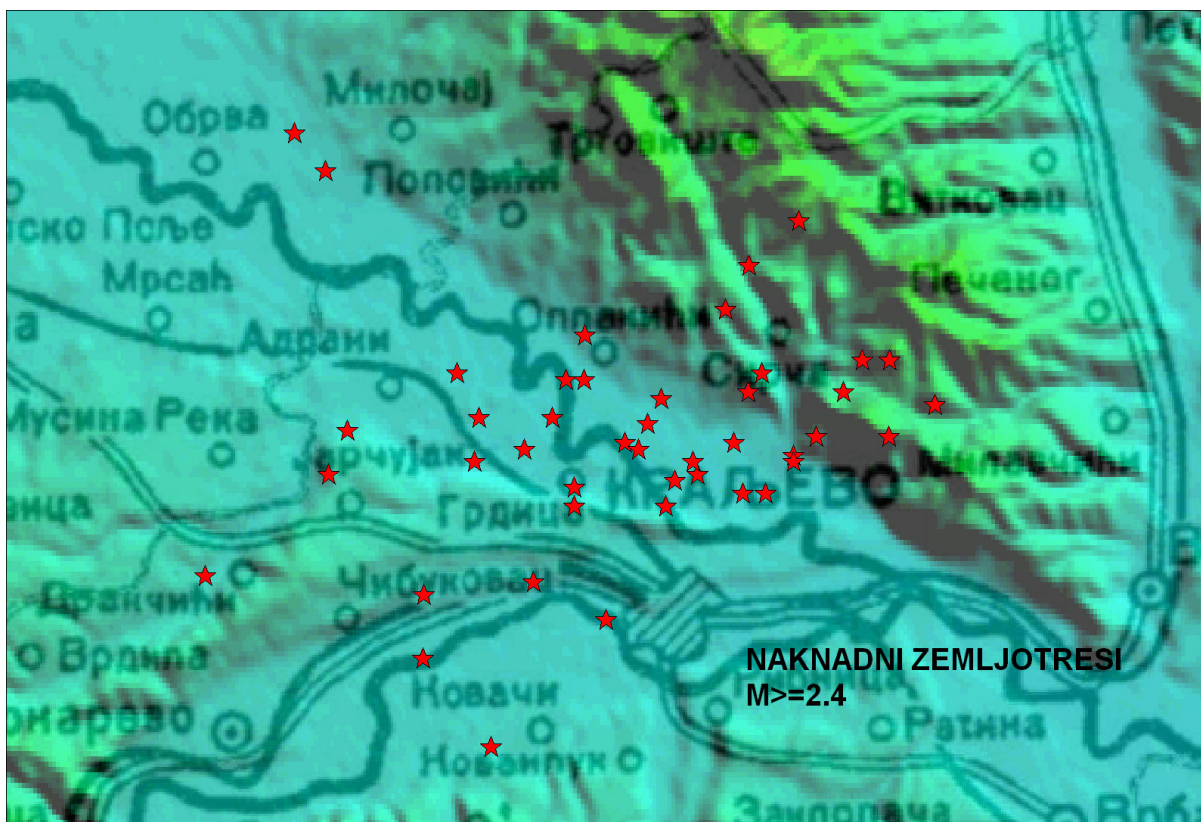
У погледу неотектонског склопа, читав простор централне Србије припада великој неоструктурној целини, односно области алпске мезозојско-кенозојске тектонске компресије. Простори перибасенског окружења, јужно од Панонског басена, у неотектонском периоду су била изложена орогеном колапсу. У оквиру овог пространог простора, у појединим фазама неотектонске етапе, доминирала су релативна спуштања, која су или настављена до у рецентно време или су у различитим временским интервалима трансформисана у издизања (Неотектонска карта Србије, 1:500000). Једна од доминантних депресионих структура у централним деловима територије Србије, на подручју екстерних Динарида, је терцијарни **западноморавски ров**. На североистоку и северозападу, западноморавски ров окружују бројне мање депресионе структуре, које су у палеографском смислу вероватно његови саставни делови (гружански ров, таковски басен, мали ров Бумбарево Брдо-Топоница). Ове депресионе структуре су окружене са неколико блокова: Борач, Котленик, Гледићке пл., Рудник и други мањи. Терцијарна геолошка испуна западноморавске депресије покрива стару основу са мозаичном структуром. У депресији су наталожени млади терцијарни седименти, док њен централни, највише потонули део испуњавају најмлађе алувијалне творевине.

Западноморавски ров или чачанско-краљевачки басен је највећа интрадинаридска депресиона структура. Ров је оријентисан правцем СЗ-ЈИ, а налази се између система паралелних раседа са правцем И-З ("паркетна структура"). Управо на раседу са приближним правцем И-З, унутар западноморавског рова, дошло је хоризонталног кретања и генерисања интензивне сеизмичности и то на његовом сегменту на подручју Краљева. На основу макросеизмичких ефеката земљотреса, уочава се да је сеизмичка енергија дистрибуирана у доминантном правцу ЈИ-СЗ.

2. Актуелна сеизмичка активност у региону Краљева до 18. новембра 2010. године

У периоду после главног земљотреса у Краљевачкој жаришној зони до 9 часова 18. новембра регистровано је укупно 330 земљотреса магнитуда већих од 1 а од тога 44 земљотреса магнитуде $M \geq 2.4$. Земљотреси магнитуде 2.4 јединица Рихтерове скале су они које у епицентралној зони, у радијусу од 13км могу да осете појединци са интензитетом од III степена МСК-64 скале а а у радијусу од 5км и са интензитетом IV степена.

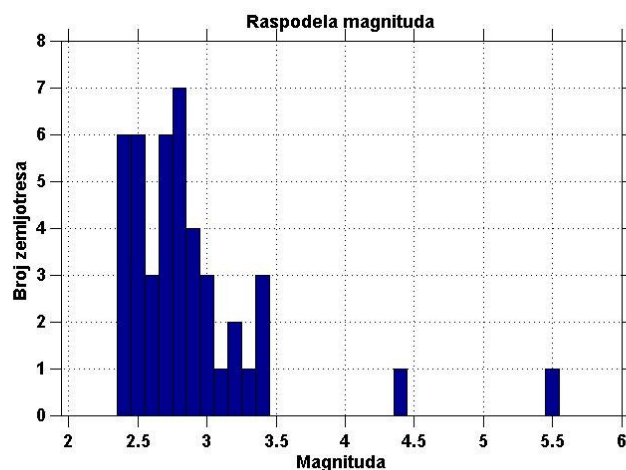
Епицентри накнадних земљотреса се налазе у радијусу од 8км око Краљева. Највећа густина епицентара је у зони северно од Краљева на простору од Сирче до Западне Мораве, у зони активног раседа. Густина епицентара није равномерна по читавој зони и одражава тренутно стање ослобођене сеизмичке енергије.



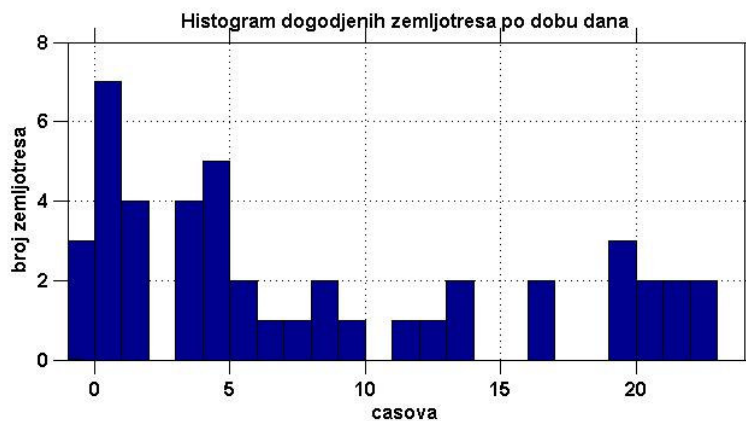
Највећи број осећених земљотреса догодио се у централном делу зоне док је у северозападном делу зоне знатно мањи број догођених накнадних земљотреса.

Магнитуде накнадних земљотреса и њихов број одражавају закономерност у ослобађању остатка акумулиране сеизмичке енергије. На основу догођених магнитуда земљотреса у Краљевачкој трусној области најзаступљеније су биле магнитуде од 2.4 до 3 јединица

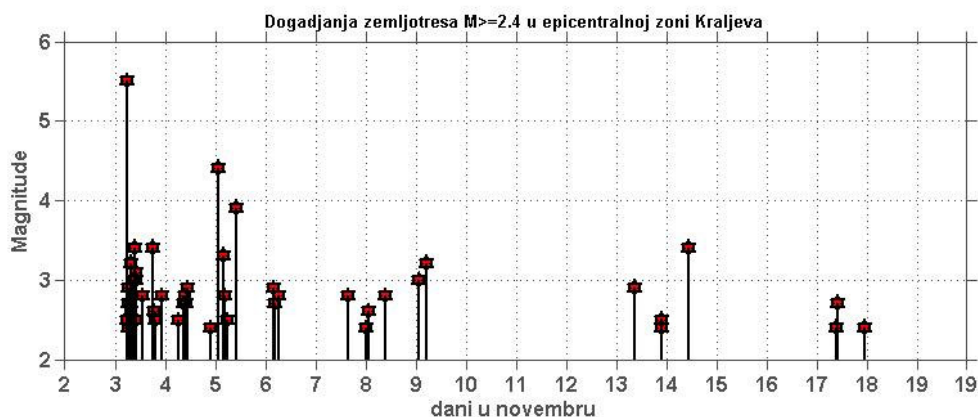
Рихтерове скале. Уочљив је мали број регистрованих земљотреса са магнитудама већим од 3.5 а мањим од 5 јединица.



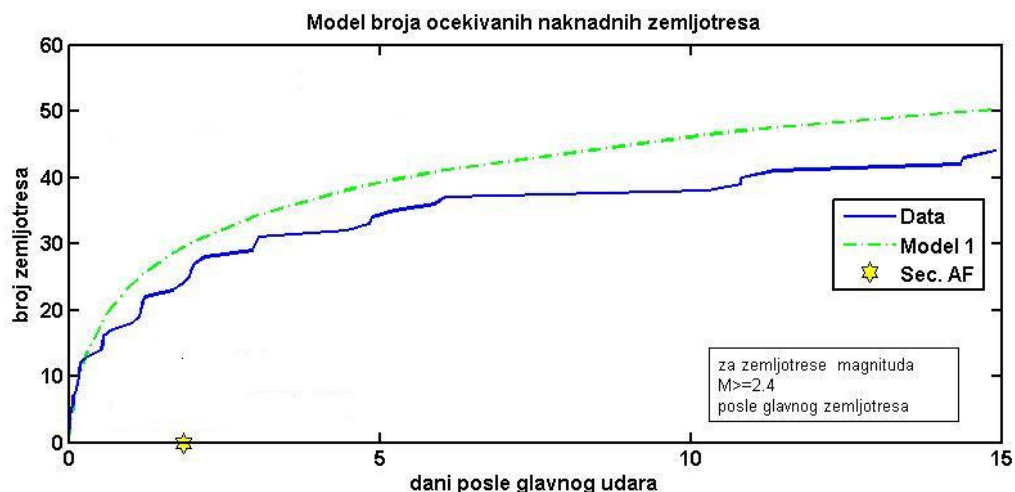
Дистрибуција земљотреса по времену догађања у току дана, показује да се највећи број земљотреса догодио од 23 до 5 часова ујутро, што је у највећој мери одраз времена догађања главног удара који је био 01:56 по локалном времену. На хистограму догођених земљотреса по добу дана време је приказано као UTC односно локално време је за 1 сат веће.



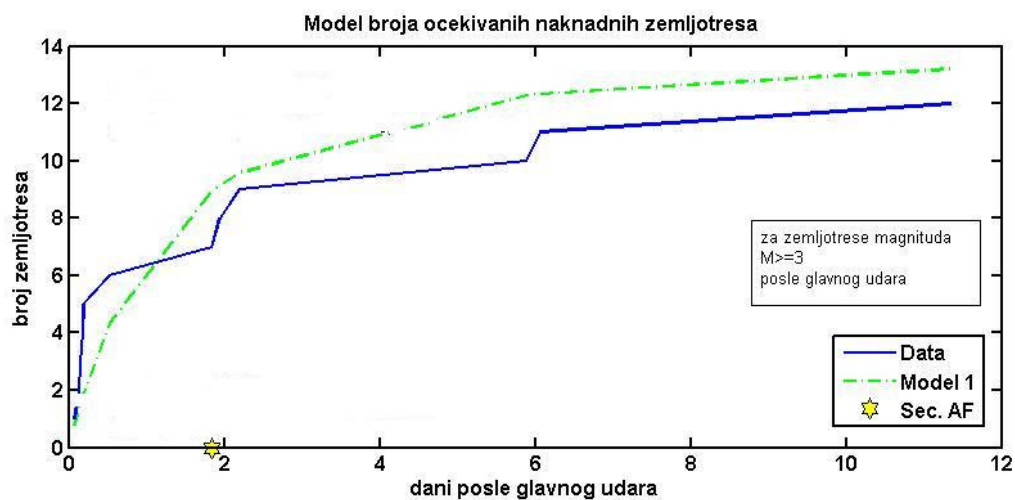
Највећи број, како је и очекивано, земљотреса магнитуда већих од 2.4 догодио се непосредно после главног удара. Последњи земљотрес магнитуде веће од 3 јединице догодио се пре 4 дана тј 14 новембра. Са графикана временског тога догађања земљотреса уочљиво је да су се релативно јачи накнадни земљотреси јављали после периода затишја.



Теоретски број земљотреса који се очекује у епицентралној зони накнадних земљотреса за Краљевачки земљотрес показује мањи број догођених земљотреса магнитуде веће од 2.4 јединица од теоретског за период 15 дана после главног земљотреса. Број земљотреса ових магнитуда који су по моделу још требали да се догоде је 7.



Од недостајућег броја земљотреса чије догађање би по моделу представљало регуларно ослобађање сеизмичке енергије, дешавањем пропорционалног броја земљотреса магнитуда већих и мањих од 3 јединице, је 1 до 2 земљотреса са магнитудама већим од 3.



Период смиривање тла после земљотреса зависи од магнитуде главног земљотреса и од дубине његовог извора. Дубина хипоцентра од 12км за главни удар говори у прилог брзом опадању нивоа сеизмичке активности али са сразмерним бројем накнадних удара по величини магнитуде. Застој у сеизмичкој активности повећава вероватноћу догађања накнадних удара већих, у конкретном случају већих од 3, на рачун земљотреса мањих магнитуда тј до 2.4.

3. ОДРОН СТЕНА НА ЛОКАЦИЈИ БОГУТОВАЦ МАГЛИЧ



Основне карактеристике локације

Приближно растојање од епицентра 03.11.10., 00.56: је 17 км

Приближно растојање од епицентра 08.11.10., 17.02: је 19 км

Литолошки састав терена: серпентинити и серпентинисани перидотити; серпентинити једре структуре, масивни, често испресецани сплетовима прслина, различито водопрпусни, површинско делови иверасто распаднути.

Терен је према степену стабилности претежно нестабилан у природним условима, а при делатности човека највећим делом нестабилан.

Одрони блокова стена различите запремине под утицајем сеизмичких осцилација, честа су појава и на релативно великим растојањима од епицентра, што указује на утицај локалних геодинамичких карактеристика терена. Неки од примера појаве одрона под утицајем земљотреса код на су: 1893. Свилајначки земљотрес: у Дупљану на епицентралном растојању од 93 км и у Славковици - 83 км; 1904. Беровски земљотрес - Станичење на епицентралном растојању од 160 км и Јелашница - 185 км у околини Ниша.

Одрони настају на стрмим деловима падина са нагибом $\geq 30-40^\circ$, изграђеним од јако испуцалих, распаднутих или слабо везаних стена са ослабљеним површима нагнутим према падини или блоковима у слабом матриксу. Одроњавање се одиграва при врху падина, на падинама подсеченим активном ерозијом и на усецима. При земљотресима, одрони могу настати на стрмим или субвертикалним површима мањих раседа који представљају контакте стена различитих литогенетских својстава. Подложност терена појавама одрона се повећава влажењем стена атмосферским падавинама.

На основу досадашњих сазнања о појавама одрона под утицајем земљотреса, може се претпоставити да је одрон на деоници пута БогUTOвац-Маглич настао као последица земљотреса 08.11.2010. на подручју јужно Краљева на падини која је ослабљена под утицајем земљотреса 03.11.2010.

4. ФИНАЛНА КАРТА ИЗОСЕИСТА ЗЕМЉОТРЕСА КОД КРАЉЕВА 03.11.2010 У 01:56

Земљотреси су главна природна опасност, која доводи до губитака живота и економских губитака услед оштећења на објектима. За људе који живе у подручјима погођеним јаким земљотресима, управљање ризиком и одлуке које треба да буду донесене по њиховом догађању су од животног значаја.

Низак квалитет старих зиданих конструкција представља изражен хазард у зонама високе сеизмичке опасности на територији Србија а за израчунавање ризика од земљотреса неопходно је развијање корелације између интензитета земљотреса и обима штета за грађевине на неком простору тј дефинисање подложност објеката на дејство земљотреса и потребних средстава за реконструкцију.

Дефинисање штета од земљотреса значајно је у свим фазама догађања земљотреса:

1. Пре земљотреса: дефинисање могућих оштећења на објектима као основа за процену угрожености одређеног подручја, а у циљу планирања мера превентиве;
2. Непосредно после земљотреса са циљем спашавања и збрињавања становништва;
3. После земљотреса у циљу предузимања мера на отклањању, ублажавању и санирању штета.

Формализација поступака за дефинисање штета од земљотреса обезбеђује јединствене критеријуме, принципе и методе за процену директних штета насталих на објектима и тлу.

Уз јединствену класификацију објеката и оштећења могуће је коришћење резултата макросеизмичких опсервација за процену штета и процену могућих ефеката будућих земљотреса. Поступак екстраполације ових података ка будућим догађајима у процесу израде сценарија земљотреса има кључни значај за смањење сеизмичког ризика тј. штета од земљотреса.

Различитост обима и степена оштећења на објектима у функцији типа градње забележена је на нашим просторима први пут после Свилајначког земљотреса 1893. године. Детаљни описи типа градње са описом, димензијама и положајем пукотина нису имали само сврху доказивања обима штета насталих од земљотреса, већ је интуитивно препознат њихов значај у дефинисању јачине земљотреса.

ТИПИЗАЦИЈА ОБЈЕКТА

Постојећим Упутством типизација објеката је предствљена са три описа конструкције зграде и то: скелетна конструкција, тврди материјал и слаби материјал. Интересантно је напоменути да су зграде од дасака, тј. дрвене конструкције сврстане у објекте високе повредљивости/угрожености.

Медведев Спонхауер Карник-64 (МСК-64) скала такође обухвата само три типа објеката и то:

- А: Зграде од необрађеног камена, сеоске зграде, зграде од непечене цигле, куће од глине.
 Б: Обичне зграде од опека, зграде од великих блокова и зграде од префабрикованих материјала.
 Ц: Армиранобетонске грађевине и солидно грађене дрвене грађевине.

Резултати сеизмолошких истраживања, нарочито после катастрофалних земљотреса у Европи и свету, указали су на потребу детаљније класификације објеката а према параметрима који имају највише утицаја на очекивани тип и обим оштећења.

Европска Макросеизмичка Скала ЕМС-98 обухвата 4 типа структура објеката (зидане, армиранобетонске, челичне и дрвене) и 6 класа повредљивости од А до Ф (Табела 1), чиме, на до сада јединствен начин, даје могућност различитим структурама да се понашају на исти начин (нпр. масиван камен и неармирани зид од опеке са међуспратном конструкцијом од армираног бетона).

Табела 1. ЕМС-98 подела објеката у класе повредљивости

	Тип објекта	Класа повредљивости						
		А	В	С	Д	Е	Ф	
Зидане конструкције	Ломљени камен	M1	О					
	Непечена опека (ћерпич)	M2	О	xxxx				
	Обичан камен	M3	I--	О				
	Масиван камен	M4		xxxx	О	xxxx		
	Неармирана опека/бетонски блокови	M5	I--	О	----I			
	Неармирани зидови са армираном међуспратном конструкцијом	M6		xxxx	О	xxxx		
	Армирана или везана зидана конструкција	M7			I----	О	xxxx	
Армирано бетонске	рамови без асеизмичке градње	RC1-W	I--	----	О	xxxx		
	рамови уз умерен степен асеизмичке градње	RC1-L		I----	----	О	xxxx	
	рамови уз висок степен асеизмичке градње	RC1-H			I----	----	О	xxxx
	зидови без асеизмичке градње	RC2-W		I----	О	xxxx		
	зидови уз умерен степен асеизмичке градње	RC2-L			I----	О	xxxx	
	зидови уз висок степен асеизмичке градње	RC2-H				I----	О	xxxx
	челични објекти	S			I----	----	О	xxxx
	објекти од дрвене грађе	W		I----	----	О	xxxx	

- О Највероватнија класа повредљивости
 xxxx Вероватни распон
 ----I Распон мање вероватних, изузетних случајева

КЛАСИФИКАЦИЈА ОШТЕЋЕЊА

Начин на који се неки објекат деформише под сеизмичким дејством зависи од типа објекта. У једној широкој категоризацији могуће је обухватити како објекте са зиданом конструкцијом, тако и оне изграђене од армираног бетона.

Постојеће Упутство за процену штета од елементарних непогода описује шест категорија оштећења која се ни по броју ни по опису не могу једнозначно корелисати са класификацијом оштећења у макросеизмичкој скали. У категоризацији оштећења дате су одреднице за заступљеност са описима: мање, знатно, веће, обимније али без дефинисања њихових количинских еквивалената.

Европска Макросеизмичка Скала дефинише 5 степена оштећења и то на зиданим зградама и на зградама од армираног бетона.

Класификација оштећења на зиданим зградама:



Степен 1.(DG1) Лака оштећења: Занемарљиво мало до једва осетно оштећење (без оштећења носеће конструкције);
«једва видљиве прслине на врло малом броју зидова; опадање малтера само на малим по-вршинама. Падање невезаног камена са горњих делова зграда само у врло малом броју случајева».



Степен 2.(DG2) Умерено оштећење (мало оштећење носеће, умерено оштећење неносеће конструкције);

«прслине на многим зидовима; опадање малтера са прилично великих површина; одваљивање делова димњака».



Степен 3.(DG3) Знатно до јако оштећење (умерено оштећење носеће, јако оштећење неносеће конструкције).

«велике и дугачке пукотине на већини зидова; оребрени црепови и црепови од шкриљца померају се и падају. Димњаци се ломе на нивоу крова; долази до лома појединих елемената неносеће конструкције».



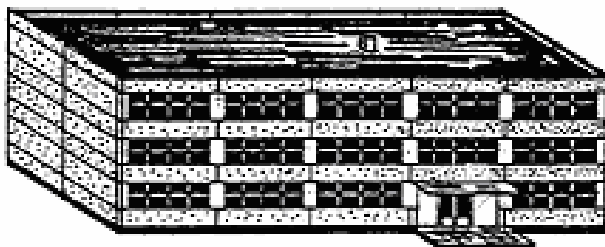
Степен 4.(DG4) Врло јако оштећење (тешко оштећење носеће, врло тешко оштећење неносеће конструкције);

«озбиљни ломови на зидовима, делимично рушење носеће конструкције»;

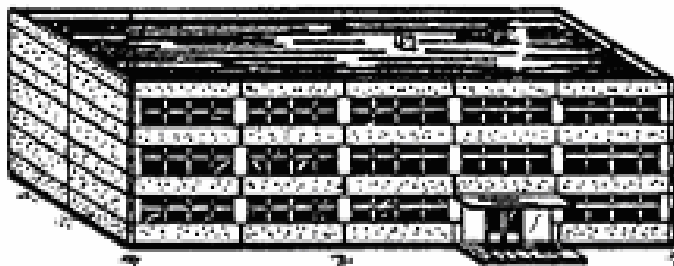


Степен 5.(DG5) Разарање (врло јако оштећење носеће конструкције)
«потпуно или скоро потпуно рушење»

Класификација оштећења на зградама од армираног бетона:



Степен 1.(DG1) Занемарљиво мало до једва осетно оштећење (без оштећења носеће конструкције);
«танке прлине у малтеру на оквирним елементима и преградним зидовима».

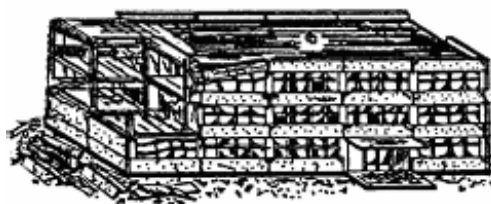


Степен 2. (DG2) Умерено оштећење (незнатно оштећење носеће конструкције, умерено оштећење неносеће конструкције);

«једва видљиве прелине на стубовима и гредама; опадање малтера на спојевима висећих зидних оквира; прелине на преградним зидовима; опадање малтера и кртих облога са неких делова зидова».



Степен 3.(DG3) Знатно до јако оштећење (умерено оштећење) носеће конструкције јако оштећење нено-сеће конструкције);
«пукотине на стубовима уз одвајање комада бетона; пукотине на гредама».



Степен 4. (DG4) Врло јако оштећење (јако оштећење носеће, врло јако оштећење неносеће конструкције);
«озбиљно оштећење на спојевима скелета зграде уз разарање бетона и огољевање арматуре; делимично рушење; искошавање стубова».



Степен 5. (DG5) Рушење (врло јако оштећење носеће конструкције);
«потпуно или скоро потпуно рушење».

У процесу дефинисања штета од земљотреса може у ургентној фази, непосредно по догађању земљотреса да пружи генералну слику о обиму штета и неопходним мерама збрињавања.

ДЕФИНИСАЊЕ МАКРОСЕИЗМИЧКОГ ИНТЕНЗИТЕТА

У циљу дефинисања макросеизмичког интензитета, обављена су 13 једнодневних обилазака терена угроженог земљотресом двочланих и екипа Републичког сеизмолошког завода које су после земљотреса у периоду 3-19. новембар упућене у шире епицентрално подручје и обишле су 192 насељена места. У току обиласка прикупљени су подаци о:

дејству земљотреса

- на људе и њиховог понашања
- ефеката на предметима и природи
- оштећењима на зградама

Према опису макросеизмичке скале земљотрес интензитета VII степени има следеће последице

VII степен - СИЛАН ЗЕМЉОТРЕС

- а) Већина становништва је уплашена и покушава да бежи из кућа. Многи тешко задржавају равнотежу у стојећем положају, нарочито на вишим спратовима. Вибрације осећају и лица у моторним возилима у покрету. Велика звона на торњевима звоне
- б) Намештај се помера а она врста код ког је горњи део тежи од доњег може да се преврне. Многи предмети падају са полица. Вода се прелива и плуска из посуда, резервоара и бара. У посебним случајевима клизе стрми блокови на путевима. Мења се ниво воде у бунарима и издашност извора. Пресушени извори се понегде обнављају или активни извори пресушују. У ретким случајевима откидају се делови пешчаних или шљунчаних насипа.
- в) Многе зграде чија повредљивост спада у класу В, и многе из класе повредљивости С трпе оштећења 2. степена: Много зграда из класе А и доста њих из класе В трпе оштећења 3. степена; доста зграда класе А трпе оштећења 4. степена. Оштећења су нарочито приметна на вишим деловима зграда.

Прикупљени, систематизовани и анализирани подаци о зеступљености оштећења на различитим типовима објеката и утврђени су следећи макросеизмички интензитети приказани су у табели и на карти њихова просторна заступљеност као и изолиније које организирају просторе са истим макросеизмичким ефектима земљотреса..

Максимални макросеизмички интензитет од VII степени има потпору у следећим подацима:

На објектима је уочено присуство оштећења степена 4 на малом броју класе А као и у неколико случајева на зградама класе Б. Оштећења степена 3 уочена су већини зграда класе А и на мањем броју класе Б. Оштећења степена 2 уочена су на већини зграда класе Б.

Овај макросеизмички интензитет је у сагласности са процењеним интензитетом на основу магнитуде земљотреса од $M=5.4$ и дубине хипоцентра од 12км а на основу емпириске једначине за процену макросеизмичког интензитета генерисане на основу података макросеизмичких ефеката штетних земљотреса Србије

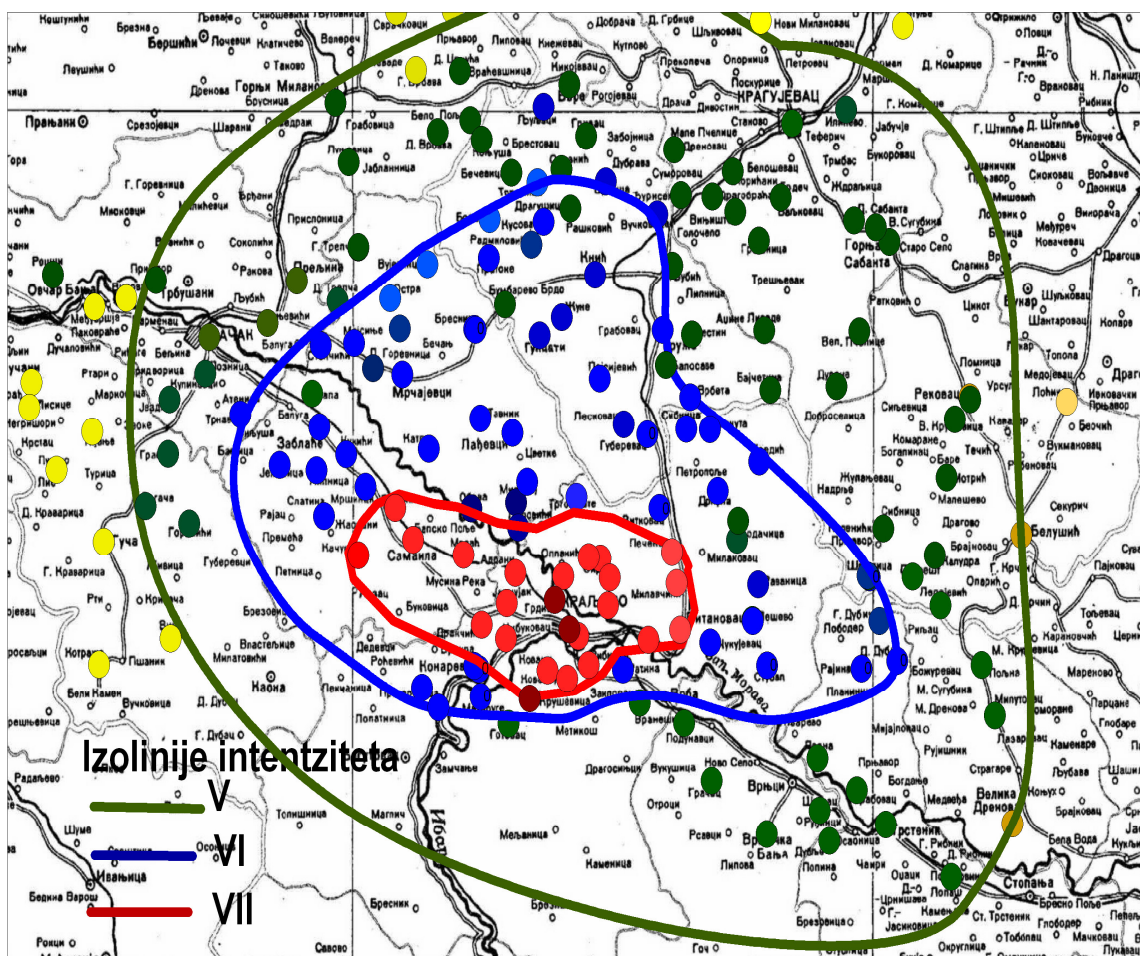
Одређивање утицаја локалног тла на повећање интензитета није био предмет нашег истраживања.

Максимална оштећења у зони 7 и 7+ степена су:

Потпуно рушење димњака и пропадање у објекат, рушење преградних зидова и зјапеће пукотине у носећим зидовима, потпуна рушења зграда у случајевима објеката без противтрусне заштите.

Максимална оштећења у зони 6 степена су:

Делимично рушење димњака, пуцање преградних зидова, појава пукотина у носећим зидовима



Карта изосеиста ужег подручја захваћеног земљотресом од 03.11.2010.

Макро подаци, 03.11.2010. (С. Ковачевић, Д. Валчић) и 05.11.2010. (С. Ковачевић, В. Репић)		
Место	Опис	Класа/степен/количина
Губеревац	Оштећен цреп на згради жел.станице	Б/2/мало
Витковац	На страој кући оштећен димњак. На новијој кући, на брду, пала капа на димњаку; падале ствари са полица; кревет се љуљао.	А/2/мало Б/2/мало
Печеног	У целом селу димњаци оштећени или срушени, зидови напукли.	А,Б/2/многе Б/3/мало
Милавчићи	Исто као у Печеногу.	А,Б/2/многе Б/3/мало
Витановац	Широке пукотине на кући (зидана 1970-их). Плафон пао. На новој кући, са армираном плочом, широке пукотине, делимично срушен димњак. Вода у бањи појачана са јачим мирисом сумпора. Плафони падали у старим кућама. Томовићи – падао цреп, поједини димњаци срушени делимично, пукотине у малтеру	А/4/мало А/3/многе Б/3/мало
Шумарице	Димњак пропао кроз кров.	Б/3/мало
Краљево	Поједини димњаци делимично срушени – на уласку из Витановца. На згради пукотине између спратова на спољном зиду. На старој једносратној кући хоризонталне пукотине. Завод за јавно здравље: једносратна зграда грађена 1949., без арматуре, дрвена међусратна конструкција (даске), темељ плитак од цигле, само заштићен од влаге 1990. Већина преградних зидова делимично срушена, димњаци делимично срушени. Кафић "Пасаж" у центру (између делимично оштећених зграда) – срушена плоча. Зграда музеја – срушен један димњак. Ул. Ђуре Ђаковића – оштећење црепа и димњака на многим једносрат. кућама.	Б/4/мало

Ковачи	Једна кућа испуцала, на мало кућа потпуно рушење димњака. Срушен кров на кући која је надзидана гаража. Кућа са широким пукотинама.	Б/3/многе
Грдица	На једној кући срушена горња плоча, делимично срушено приземље, 2 особе погинуле. Спрат је надзидан.	Б/4/мало Б/2/ многе
Жича	Једна кућа потпуно срушена, њено рушење захватило кућу на малом растојању. Горња плоча, врло мале дебљине, ослањала се на три стуба, малтер лошег квалитета. На малом броју кућа димњаци делимично срушени или оштећени.	Б/2/мало
Матарушка Бања	На појединим кућама оштећени димњаци.	Б/2/мало
Конарево	На појединим кућама оштећени димњаци и црепови.	Б/4/мало Б/3/мало Б/2/многе
Чибуковац	На већини кућа пао цреп, оштећени димњаци и широке пукотине/структурна оштећења у зидовима. Вертикално померање. Бронтид као хук. Струја у прекиду. На једној кући тешка структурна оштећења – димњак пропао кроз плочу у просторију у приземљу. Широке пукотине у зидовима. На малом броју кућа падање плафона.	Б/3/многе
Јагодина	Осетили на спрату, многи су се пробудили без страха, нису бежали, могли су да стоје. Осетило се лако дрхтање, нису падали предмети, нису се отварала врата.	
Лоћика	Није било паничног страха, нису падале ствари.	
Главинци	Није било страха, нису падале ствари.	
Рековац	Пробудили су се, било је страха и бежања. Врата регала су се отварала.	
Белушић	Сви су се пробудили, неки су истрчали напоље. Нису падали предмети.	

Лепојевић	Слика се олабавила, није пала.	
Превешт	Већина се пробудила, неки су истрчали напоље. Сат са телевизора пао.	
Шљивица	У селу има 70 кућа, на малом броју старих кућа 2. степен оштећења.	A/2/мало
Пољна	Осетили су јако, без штете.	
Милутовац	Осетили су љуљање, без страха, без штете, нису падали предмети (било је "успављиво").	
Вел. Дренова	Без штете.	
Доњи Дубич	Пукотине 2. степена на једној кући на брду (врло крута конструкција, арматура 16). Пробудили су се.	Б/2/једна
Рајинац	На кући класе А срушен зид. На старој напуштеној школи делимично срушен димњак.	A/3/једна Б/2/једна
Грабовац	Без штете.	
Лозна	Без штете.	
Стубал	Мали број димњака делимично срушен на старим кућама. На малом броју кућа напукли зидови, пао цреп. Стубал има 550 домаћинстава.	A/2/мало
Врњачка Бања	Према изјави људи који су боравили у хотелу, нема штета, пробудили су се, без страха.	
Лозница	На основу разговора, јако је осећен.	

Ниш	На основу разговора, јако је осећен.	
Макро подаци, 03.11.2010. (В. Кнежевић и Г. Крунић) и 05.11.2010. (В. Кнежевић и Г. Крунић)		
Место	Опис	Класа/степен/количина
Баточина, Крагујевац	Нису видљиве штете	
Кнић	Нема поузданих података. Чуло се да је пао један оџак. Пукотине нису уочене. Оштећења можда на крововима и димњацима трошних кућа.	
Бресница	2185 – 2205: црква, тип Б, 2. степен оштећења: пукотине у зидовима и на куполи са падом већих комада малтера 7 2206, 2207: кућа типа Б: пукотина испод прозора, цреп на крову очуван без померања, димњак цео Из разговара са В. Кнежевић: школа незнатно оштећена, мале пукотине, цреп и димњаци неоштећени, на већини објеката кровови и димњаци неоштећени	Б/2/мало
Дракчићи	2265, 2267: тип Б, хоризонталне пукотине на споју зида и таванице, пад црепа, пао димњак - калкани 2. степен 2266: кућа са бетонским скелетом Ц, без оштећења, само мало померен калкан Из разговара са В. Кнежевић: многи кровови и димњаци оштећени	Б/2/ многе
Горичани	2235- 2257: црква, видљиве пукотине на куполи, око прозора, на спојевима, пад већих комада малтера, 2. степен оштећења 2258, 2259: стара зграда, пукотине са падом малтера, 2. степен 2260, 2261, 2262: кућа типа Б, димњаци неоштећени, померени калкани, високи димњак десно такође неоштећен Из разговара са В. Кнежевић: У школи пукотине, из разговара са директором школе речено је да 30% објеката има оштећене кровове и димњаке	Б/2/многе
Ковачи	Рушени преградни зидови и у новијим кућама	
Јарчујак	2268 – 2271: објекти типа Б, пад црепа, делимично руњеше димњака, 2. степен оштећења	Б/2/многе

Јарчујак-Адрани	2288,2289: стара кућа, бројне пукотине у зидовима, пад дела зида испод крова, 3. степен 2290 - 2293: кућа са бетонском конструкцијом Ц, пукотине са падом већих комада малтера 2.степен оштећења 2294,2295: пукотине и пад малтера 2.степен 2296 -2313: на свим кућама видљиве пукотине са падом већих комада малтера, пад црепа, калкана, пропао димњак: многе типа Б 2. степен Многе Б - 2.степен Неке Б - 3.степен Неке Ц - 2.степен	Б/2/многе Б/3/неке Ц/2/неке
Краљево-центар	2272-2276: 2.степен 2277-2279: оштећени кровови, цреп, димњак пао, 2.степен 2280-2287: пукотине, кровови, димњаци	Б/2/многе Б/3/неке Ц/2/неке
Мрчајевци	2208- 2225: црква, пукотине и пад малтера, 2.степен оштећења Из разговара са В.Кнежевић: на старијим кућама оштећени кровови, на новијим без оштећења	Б/2/мало
Самаила	2263,2264 Из разговара са В.Кнежевић:Оштећени кровови и димњаци највише на старим кућама, делимично пали димњаци на старијим зградама у кругу касарне, једна је кућа забрањена за становање	Б/2/многе Б/3/неке
Мојсиње	Срушен димњак на дужој згради. Оштећења видљива на старим и оронулим објектима	
Слатина	Пукотине са малим падом малтера Из разговара са В.Кнежевић: на школи има ситних пукотина на плафону, са једне надстрешнице је пао кров, понеки кров и понеки димњак оштећен	Б/2/мало
Станчићи	Виђен оштећен кров на приватној згради	Б/2/мало
Мршинци	Црква нова, нема оштећења	
Прељина, Коњевићи	Не виде се оштећења	

Кукићи	5 до 6 км од Слатине, у бушотини преко 20 м, повећан проток воде	Промена издашности
Сијаће Поље	Из разговара са В.Кнежевић: многи црепови и димњаци оштећени	Б/2/многе
Чачак	Понегде видљива мања оштећења крова, не виде се пукотине, ни оштећени димњаци	
Качулице	Из разговара са В.Кнежевић: пао један зид у Дому из 1924. и око 30% крова, има пукотина у цркви из 1990. године	Б/2/многе
Доња Атеница	Испадали судови, јако се осетио земљотрес. Ту и тамо слабо оштећени кровови. Нема других података о штети	Б/2/мало
Заблаће, Доња Жевица	Оштећени кровови и димњаци у мањем проценту. Мештанка пријавила уздужно пуцање оцака на згради где станује	Б/2/мало
Макро подаци, 03.11.2010 (Степа Петровић Чачић)		
Прогорелица	Попадали црепови заротирани димњаци попуцао малтер око прозора на кући тип А пукотине у зиду пробудио их и уплашио	
Конарево	Попадали црепови и оџаци преплашило их сви изашли, падале ствари из витрина	
Краљево улаз са југа	Падали црепови , оџаци , калкани , бојлери, отпадале плочице , сви преплашени , ствари из регала падале , пуцали зидови	
Макро подаци, 05.11.2010 (Степа Петровић Чачић)		
Чачак	Падали оџаци , померао се цреп и падао старе пукотине се прошириле , пробудило интервјуисане и по сведочењу и њихове породице уплашило	
Датум 07-08 11. 2010. (Г. Крунић и Б. Драгичевић)		

Мрзеница	Осетио се, пробудио већину из сна, без штете	
Кошеви	Осетио се јако, пробудили се, стакло са витрине пало, нико нема штете	
Осаоница	У продавници пала понека кеса чипса са полице, регал се отворио, чула се тутњава, пси су лајали јако, без штете	
Трстеник	Осетили јако, без штете	
Штулац	Осетили, без штете	
Грачац	Пробудили се из сна, дрва у дворишту попадала, без штете	
Подунавци	Пробудили се из сна, без штете	
Вранеша	Пробудили се, без штете	
Ратина	Попадали предмети са полице, пао димњак, откачио се бојлер	Б/2/мало
Кованлук	На многим старим зградама попадали димњаци, пукотине бројне, на новијим такође зато што су лоше грађене, од блокова лошег квалитета, пукотине и делимично рушење димњака или су заротирани	А/3/многе Б/2/многе
Матаруге	Без штете	
Готовац	Без штете	
Ковачи	На објектима типа А много оцака је срушено, многи заротирани, попуцали зидови. На једној кући А срушен кров, кућа у јако лошем стању, темељ око 30цм.	А/3/многе Б/2/многе

	На објектима Б пукотине, оштећени димњаци	
Рибница	Скоро свака друга зграда има оштећен или срушен оџак.	Б/2/многе
Сирча	Око 60 процената су куће типа Б. Оштећени димњаци и кровови. Појава ликвефакције на 2 локације поред Западне Мораве.	Б/2/многе
Сирча Бања	У Бањи Сирча појачана издашност извора 5-6 пута појачана. Појавила се нова издан.	Појава нове издани
Сирча, засеок Поточари	Има 5-6 армирано бетонских кућа, попадали црепови, попуцали зидови и попадали оџаци	Ц/2/неке
Сирча, засеок Равни Гај	На новим недовршеним кућама Ц пао цреп. Оџаци нису ни саграђени. На кући Б попадали оџаци у основи.	Ц/2/неке Б/2/многе
Опланићи	Ликвефакција око 15м дужних. Из бунара нивоа воде од 5м избачена вода и запуњен песком.	
Обрва	Мали број оџака попадао, пукотине на старим зградама, на новим скоро да их и нема	Б/2/неке
Катрга	90 процената су новије градње, тип Б. Нема оштећења. На цркви на споју звонаре и цркве дошло до раздвајања у виду пукотине. Стубови на звонари имају хоризонталне пукотине.	Б/2/мало
Тавник	Има око 450 кућа. 80 процената су куће типа Ц. На типу Б пријављено 24 са оштећењима а од тога су 3 оџака (један одсечен на крову а 2 се расцветала и нису пала). На малом броју кућа Б већ постојеће пукотине су се прошириле. По нека маија оштећена	Б/2/мало
Цветке	На новим кућама Ц нема оштећења. На кућама Б које су утегнета појава прслина. Црква из 1963, Звонара стубови, кубе види слику	Б/2/мало
Лађевци Доњи	Нема оштећења осим на згради задруге оџак се расцветео, није пао.	Б/2/мало

Лађевци Горњи	Мањи број димањака растрешено. У продавници попадали неки предмети. На старим кућама прслине на малом броју.	Б/2/мало
Милочај	Напрснућа на старим кућама. Многе су утегнуте. Мали број оцака пао.	А/3/многе Б/2/мало
Трговиште	Има око 20-ак чакмара. На малом броју попадали црепови. Попуцали зидови. 10-ак оцака одломоло се у врху. Слика нема због мрака.	А/2/неке
Макро подаци, 11.11.2010.,(С. Ковачевић, С. Петровић Чачић)		
Мршинци	Димњаци деформисани, поједини делимично срушени, црепови делимично пали (заменењени), пукотине на спољном зиду. На старој кући делимично срушен зид.	А/2/мало Б/2/мало
Слатина	На школи пао цреп	Б/2/мало
Липница	Делимично пали црепови (заменењени). Оштећени димњаци на појединим зградама.	Б/2/мало
Заблаће	Многе старе зграде испуцале – 2. степен; мало нових зграда има пукотине 1. степена. Земљотрес изазвао страх, бежање из кућа. У продавници пали лаки предмети.	А/2/многе Б/1/мало
Вапа	На појединим крововима оштећени венци. Нису падали предмети. Пробудили су се без панике.	Б/1/мало
Коњевићи	Без штета на зградама. Лаке ствари падале. Пробудили су се, страх без панике, утисак да је дуго трајао.	
Прељина	Без штета на зградама. Пробудили су се без страха.	
Конарево	Оштећени кровови, пад црепа, делимично рушење димњака, пукотине у зидовима са падом већих комада малтера	Б/2/многе
Прогорелица	Само на неким кућама померен цреп	Б/2/мало

Макро подаци 13.11.2010 (С.Петровић и-Б.Драгичевић)		
Г.Сабанта	Многи се пробудили и уплашили,чуло се звецкање стакларије	
Г.Сабанта,Орашје	Зграда Ц, пукотина у малтеру између плафона и зида, многи се пробудили, чуо се звекет посуђа,регал се протресао	
Д.Сабанта	Многи се пробудили, пала фигурица, звекет посуђа	
В.Пчелица	Осетило се љуљање, многи се пробудили, паника, попадале пасте за зубе у продавници	
Дулене	Пала цигла са димњака на А кући,само ова,усамљен случај.Фигурице и ситнији предмети попадали	
Рековац	Без штете	
В.Крушевица	Пао са полице алат	
Мотрић	Без штете,успаничили се	
Калудра	Сви се пробудили,без штете,животиње се узнемириле,чула се тутњава	
Превешт	Пале фигурице и вазице,пробудили се,цула се тутњава	
Каленић	Манастир,ситне пукотине у малтеру и пад љуспица малтера,куће у селу без штете	A/1/неке
Шљивица	Пробудили се	

Раваница	Пукотине, пад комада малтера, пукло стакло у витрини, падали предмети са полица, димњак заротиран, неколико димњака оштећено	A/2/неке
Чукојевац	Падали предмети у продавници, црепови померени, један димњак испуцао	A/2/неке
Лешево	Пукотине на старим кућама, пад црепа, један димњак оштећен	A/2/неке, Б/1/неке
Дрлупе	Померени црепови, један димњак срушен делимично, пукотине на старим кућама	A/2/неке
Годачица	Без штете, пробудили се, осетили љуљање	
Гледић	Пробудили се, неки димњаци делимично оштећени	A/2/неке
Бајчина	На основу изјаве председнике МЗ Гледић, нема штете	
Пањевац	Пале фигурице, пробудили се, цула се тутњава, без штете	
Гружа	Сви се пробудили, падале флаше у радњи, делимично оштећени димњаци на неким кућама, калкани померени	A/2/неке
Пајсијевићи	Пад комада малтера и пукотине на цркви	Б/2/мало
Кнић	Падале ствари са рафова у продавници (ићи ће се поново)	
Макро подаци 15.11.2010. (С. Радовановић и Г. Крунић)		
Бранчић	Пробудили се, звецкало стакло и чаше у витрини, без штете на објектима, врата шкрипала	

Ивановци	Стакларија звецкала,ништа се није преврнуло,без штете	
Пољанице	Нису се сви пробудили,у продавници пао прашак са столице,кућа на стрмини,стара,заталасан кров без пада црепа	
Шутци	Пробудили се сви,чуо се хук,на једној кући заталасан цреп,на једној кући Б милиметарске пукотине у малтеру (старе?)	
Белановица	Пробудили се на спратовима,звецкало стакло,без штете,ништа није пало од предмета	
Трудељ	Сви се пробудили,без штете на објектима	
Варнице	Сви се пробудили,звецкање стакла,без штете	
Острвица	Пробудили се,љуљало се ,2 чаше се преврнуле,без штете	
Заграђе	Пробудили се,звецкало посуђе.без штете	
Рудник	Без штете,љуљање,звекет стакла	
Сврачковци	Звецкање стакла,пробудили се,без штете	
Г.Црнућа	Пробудили се,звецкање стакла,без штете	
Враћевшница	Пробудили се сви,чуо се страشان хук,звецкање стакла,без штете	
Љуљаци	Осетио се добро,већина се пробудили (остали су већ били будни),без штете,нису чули звецкање,не сећају се	

Баре	Пробудила се већина, звецкање стакла и посуђа, без штете	
Гривац	Сви се пробудили, осетио се добро, звецкање стакла, на старој кући врата шкрипала, нестало струје	
Опланић	Сви су се пробудили, звецкало посуђе и стакла, ствари у продавници нису попадале, нестало струје, без штете	
Бечевица	Сви се пробудили, звецкало посуђе, пале чаше са стола, без штете	
Коњуша	Без штете, само на једној старој цигла из димњака испала на кров	
Бело Поље	Без штете осим једне куће на којој је пала мала количина црепа (7ком)	
Д. Врбава	Пробудили се сви, без штете	
Г. Милановац	Пробудили се сви, ништа није пало са полица, чула се шкрипа конструкције у фабрици, без штете	
Макро подаци 15.11.2010 (Ковачевић В., Драгичевић Б.)		
Г. Милановац	Осетио се јако, ништа није попадало на полицама на пумпи	
Луњевица	Осетили га многи, нема штета, многи се пробудили	
Г. Трепча	Осетио се као љуљање, пало неколико црепова на шупи, попадале фигурице, пао сат са полице. На кући А опао малтер са фасаде, старе пукотине се прошириле	A/1/неке-5 A/2/неке-6
Д. Трепча	Попадали ситни предмети у продавници са полице	

Станчићи	Одломило се парче оџака на кући А. Место је обишла претходна екипа.	A/2/неке
Мојсиње	Са оџака падале 3, 4 цигле, један се срушио, по неки се заротирао	A/2/неке
Д. Остраница	Оџак се накривио	A/2/неке
Д. Горевница	Пале цигле са оџака, fine пукотине у малтеру, чуло се звецкање посуђа, нису падале фигурице. На новим објектима нема штета сем на једној кући типа Ц преградни зид испуцао. Сломил се грнчарија, вазице, стакларија	A/2/неке
Остра	Прошириле се пукотине на кући типа А. Маија по негде се померила. Падали ситни предмети на спрату.	
Вујетинци	Нестала вода у локалном водоводу. Бушено цевима до дубине од 96 метара. Вода била на 93 метру. Примећен нестанак после неколико дана јер се испразнио базен у који се испумпава вода из бушотине. Нема штета.	Нема штета-5 Промена издашности-6
Борач	Ситне прслине на зидовим ана малом броју кућа. Једна кућа више напрсла	A/1/неке-5 A/2/неке-6
Топоница	На старој школи из 1928 покренуо се део маије. Проширене већ постојеће пукотине. Љуљало се, пробудили се, падале ситне фигурице, звецкање посуђа, шкрипа ормара. На кући покривеној новом ћерамидом сви црепови се покренули ка доле за 1-2 цм јер се ти црепови каче на само једном ослонцу.	
Кусовац	Место само пола км јужно од Топонице, надомак шпица гужанског језера. По изјавама таласи су били огромни. Језеро се `кувало` још 10 минута. Вода се излила и избацила смеће и растиње 2-3 метра од обале. Пробудили се из сна. Јако се осетио. Место има 10-ак кућа. На једној кући А доста пукотина на носећим зидовима. Пападали црепови уз косу маију. На кући Ц улегла се маија у дужини 2-3 црепа. У кући пала слика малог рама. Звецкало посуђе, шкрипа из ћошкова куће, вероватно од вертикалних серклажа.	A/2/неке

Радмиловић	Постојеће пукотине на старим кућама проширене	A/2/неке
Претоке	Пукотине на преградним зидовима. Попадале флаше, сокови у продавбици. Стара школа која је од раније доста испуцала има доста нових и доста проширених старих пукотина. Кажу да је пало 3 оцака и да су поново изграђени., На основу наше процене нисмо могли да се уверимо у ту тврдњу.	Б/2/мало
Бумбарово Брдо	Нема штета на објектима. Попадале фигурице, кажу да је захучало, чуо се звекет прозора	
Бресница	Види фото, већ обиђено раније	
Гунцати	На малом броју старих кућа пало по неколико цигала или капа са оцака. На кући А која је на крајњем југу села, наспрам Тавника и Лађеваца око 2.5км ,са друге стране Котленика урушио се оцак, пробио плафон од трске, зидови доста испуцали. На кући до ње типа Ц-Б попуцали преградни зидови, попадале касете из витрине, пао ТВ, стона лампа, попадале слике са зидова и разбиле се, покренуо се део маије, оштећено неколико цигала на оцаку	A/2/неке
Макро подаци 17.11.2010. (Ковачевић В., С. Петровић Чачић)		
Ердеч	На објектима без уочљивих штета, већина се пробудила , звецкале а на пар места се срушиле фигурице у витрини	
Грошница	На објектима без уочљивих штета на пар кућа маија мало померена, већина се пробудила , звецкале а на пар места се срушиле фигурице у витрини , у радњи пале ствари са полице	
Вињиште	На објектима без уочљивих штета, већина се пробудила , звецкале а на пар места се срушиле фигурице у витрини	
Аџине ливаде	Ствари паделе у регалима , старе пукотине се прошириле , куће шкрипале , већина се пробудила , уплашили се.	

Честин	Ствари паделе у регалима , пукотина на споју дозиданог дела куће (тип Б) , куће шкрипале , већина се пробудила , уплашили се.	
Лесковац	На објектима типа А ситније пукотине , заротирани оџаци и пао по који цреп на старој месној заједници попуцао плафон(каратаван) падале љуспице креча већина се пробудила , уплашили се.	A/2/неке
Драгобраћа	Померени црепови на старој кући тип А , падале ствари са полице већина се пробудила , уплашили се.	
Корићани	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила , звецкале фигурице у витрини	
Дреновац	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила , звецкале а на пар места се срушиле фигурице у витрини	
Ђурисело	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила , звецкале фигурице у витрини	
Брњица	Ствари падале са полица , већина се пробудила и уплашила са плафона падао креч оџаци на старим кућама пали и по који цреп на једној кући типа А пао оџак и попуцали зидови у икс , стари објекат од блата се скроз искривио подкочен да не падне.	A/2/неке
Драгушица	Мајие по гдегде померене ситне пукотине, већина се пробудила , звецкале а на пар места се срушиле фигурице у витрини	A/1/неке
Жуње	На објекту типа А димњак се урушио кроз кров , померио се цреп , пао плафон (каратаван) тип А, већина се пробудила	A/2/неке
Љубић	Маиа и цреп местимично померено , на кући типа А напрсао плафон пробудили се звецкале фигурице у витрини	A/1/неке
Вучковица	У цркви се појавила пукотина (танка) звонила стакларија у витринама , прозори звецкали , пробудило већину (не и децу) уплашили се.	
Макро подаци 19.11.2010.С. Петровић Чачић, Н. Котур		

Божумија	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила , звецкале фигурице у витрини	
Г. Трнава	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила , звецкале фигурице у витрини (по усменој изјави на једној кући fine пукотине	
Чумић	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила и деца , звецкале фигурице у витрини чуо се хук	
Церовац	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила , звецкале фигурице у витрини	
Десимировац	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила , звецкале фигурице у витрини	
Грабовац	Већина се пробудила ,Звецкало посуђе у витринама , отворила се врата од регала , померени црепови а по сведочењу на куџи типа А пао оџак и цреп	
Честин	Померени црепови , прошириле се старе пукотине, заротиран оџак тип А , заротирани оџаци,	A/2/неке
Ман. Каменац	Пукотине , отпао малтер на иконостасу се померили стубићи,пукотине испод прозора, попадале књиге свод пукао вертикално као у пајсијевачи црква из XVII века	A/2/неке
Врбета	Пао оџак и цреп тип А на школи пала два оџака (из 1956) преградни зид пукао ћошак куће (чакмара) пао сви се пробудили , падале ствари	A/2/неке
Сибница	Пао оџак и цреп тип А пукотине на кући тип Ц , старе пукотине се прошириле(из приче стара кућа типа Б попуцала , дограђени део куће пукотина	A/2/неке
Закута	Падао цреп , померена маија , расцветан оџак , пао тв , пао димњак тип Ц , падале ствари и флаше из бифеа	A/2/неке
Балосава	Померени црепови , прошириле се старе пукотине, растрешен оџак , већина се пробудила	A/1/неке
Илићево	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила	

Ботуња	На објектима без уочљивх штета, већина се пробудила	
Макро подаци 19.11.2010 В.Ковачевић, Г. Крунић		
Пријевор	На једној кући уврнут оџак, на згради МЗ при врху оџака испала цигла. Дуж Западне Мораве у потезу од 2км, од Трбушана до бране на Парменцу више кућа са попадалим цреповима и по неким оџаком (ове штете пријављене у месној канцеларији)	
Рошци	Било падања црепова, сви се пробудили, један оџак напукао	A/2/неке
Видова	(углавном су викединце у питању): није примећено ништа, по речима становника добро се осетио	
Овчар Бања	Манастир Никоље, добро се осетио, сви се пробудили и устали из кревета, нема штете. У центру Овчар Бање у двоспратној стамбеној згради, на другом спрату пала собна антена са телевизора. Нема штете на објекту. Неки се пробудили.	
Лучани	Дрмало их, ништа није попадало, пробуђени неки не сви	
Пухово	Продавница (стамбена кућа) у центру села, заљуљало, пробудили се сви, са горње полице у продавници попадале флашице шампона, звецкало посуђе и стакларија, струје било али је нестала кабловска ТВ	
Тијање	Нема штета, пробуђени сви	
Гуча	У локалу у центру Гуче 2 чаше пале са полице. Пробудили се не сви.	
Горачићи	По речима председника МЗ, осетио се добро, сви се пробудили, превртали се стаклени предмети у витринама. На старој кући тип А, пао оџак и малтер	A/1/неке

Рогача	На старој кући растресен цреп, пробудили се сви. Стаклени предмети се преврнули у витрини	
Граб	засеок Илићи, пробуђени сви, звецкала стакларија, нема преврнутих предмета, нема видљивих оштећења	
Лозница	(6км ЈЗ од Чачка): Добро је затресло, у продавници са горње полице попадала роба (шампони, креме, хемија). У доњем делу села на малом броју кућа попадали црепови.	
Јездина	На једној кући попадао цреп	

Макросеизмички интензитети утврђени обиласком терена

	Место	Интензитет
1.	Адрани	7
2.	Ацине Ливаде	5
3.	Бајчина	5
4.	Балосава	5
5.	Баре	5
6.	Бечевица	6
7.	Белановица	4
8.	Бело Поље	5
9.	Белушић	4-5
10.	Београд	4
11.	Бечевица	5
12.	Божурња	4
13.	Борач	5-6
14.	Ботуња	4-5
15.	Бранчић	4
16.	Бресница	6
17.	Бресница	6
18.	Брњица	6
19.	Бумбарово Брдо	5
20.	В.Крушевица	5
21.	В.Пчелица	5
22.	Вапа	5-6
23.	Варнице	4-5
24.	Велика Дренова	4-5
25.	Видова	4
26.	Вињиште	5
27.	Витановац	7
28.	Витковац	6
29.	Вранеша	5
30.	Враћевшница	5
31.	Врбета	6
32.	Врњачка Бања	5
33.	Вујетинци	5-6
34.	Вучковац	5
35.	Г. Милановац	5
36.	Г. Сабанта	5
37.	Г. Сабанта, Орашје	5
38.	Г. Трнава	4
39.	Г. Црнућа	4
40.	Главинци	4
41.	Гледић	6
42.	Годачица	5
43.	Горачићи	5

44.	Горичани	7
45.	Горња Трепча	5-6
46.	Горњи Милановац	5
47.	Готовац	5
48.	Граб	5
49.	Грабовац	5
50.	Грабовац	4
51.	Грачац	5
52.	Грдица	7-8
53.	Гривац	5
54.	Грошница	5
55.	Гружа	6
56.	Губеревац	6
57.	Гунцати	6
58.	Гуча	4-5
59.	Д. Врбава	5
60.	Д. Сабанта	5
61.	Десиминовац	4
62.	Доња Атеница	6
63.	Доња Горевница	6
64.	Доња Остревница	6
65.	Доња Трепча	5-6
66.	Доњи Дубич	6
67.	Драгобраћа	5
68.	Драгушица	5
69.	Дракчићи	7
70.	Дреновац	5
71.	Дрлупе	6
72.	Дулине	5
73.	Ђурисело	5
74.	Ердеч	5
75.	Жича	7-8
76.	Жуње	6
77.	Заблаће	6
78.	Заблаће – Доња Јежевица	6
79.	Заграђе	4
80.	Закута	6
81.	Ивановци	4
82.	Илићево	4-5
83.	Јагодина	4
84.	Јарчујак	7
85.	Јездина	5
86.	Каленић	5
87.	Калудра	5

88.	Катрга	6
89.	Качулице	7
90.	Кнић	5
91.	Кованлук	7
92.	Ковачи	7
93.	Конарево	6
94.	Коњевићи	5
95.	Коњуша	5
96.	Корићани	5
97.	Кошеви	5
98.	Краљево	7-8
99.	Краљево центар	7
100.	Кукић	6
101.	Кусовац	6
102.	Лађевци Горњи	6
103.	Лађевци Доњи	6
104.	Лепојевић	5
105.	Лесковац	6
106.	Лешево	6
107.	Липница	6
108.	Лозна	5
109.	Лозница	4
110.	Лозница	5
111.	Лоћика	4
112.	Луњевица	5
113.	Лучани	4
114.	Љубић	5
115.	Љуљаци	5
116.	Ман. Каменац	6
117.	Матаруге	5
118.	Матарушка Бања	6
119.	Милавчић	7
120.	Милочај	6-7
121.	Милутовац	5
122.	Мојсиње	6
123.	Мојсиње	6
124.	Мотрић	5
125.	Мрзеница	5-6
126.	Мрсаћ	7
127.	Мрчајевци	6
128.	Мршинци	5
129.	Мршинци	6
130.	Ниш	4
131.	Обрва	6-7
132.	Овчар Бања	4-5
133.	Опланић	5
134.	Опланићи	7

135.	Осаоница	5
136.	Остра	5-6
137.	Острвица	4-5
138.	Пајсијевићи	6
139.	Пањевац	5
140.	Печеног	7
141.	Подуновци	5
142.	Пољанице	4
143.	Пољна	5
144.	Превешт	5
145.	Превешт	5
146.	Прељина Коњевићи	5
147.	Претоке	6
148.	Пријевор	5
149.	Прогорелица	6
150.	Пухово	4-5
151.	Раваница	6
152.	Радмиловић	6
153.	Рајинац	6
154.	Ратина	6
155.	Рековац	4-5
156.	Рековац	5
157.	Рибница	7
158.	Рогача	5
159.	Рошци	5
160.	Рудник	4
161.	Самаила	7
162.	Сврачковци	4
163.	Сибница	6
164.	Сијаће Поље	7
165.	Сирча	7
166.	Сирча Бања	7
167.	Сирча засеок Поточари	7
168.	Сирча засеок Равни Гај	7
169.	Слатина	6
170.	Станчићи	6
171.	Станчићи	6
172.	Стубал	6
173.	Тавник	6
174.	Тавник	6
175.	Тијаће	4-5
176.	Топоница	5-6
177.	Трговиште	6
178.	Трстеник	5

179	Трудељ	4-5
180	Цветке	6
181	Церовац	4
182	Чачак	5-6
183	Честин	5
184	Честин	6
185	Чибуковац	7

186	Чукојевац	6
187	Чумић	4
188	Шљивица	6
189	Шљивица	5
190	Штулац	5
191	Шумарице	7
192	Шутци	4-5

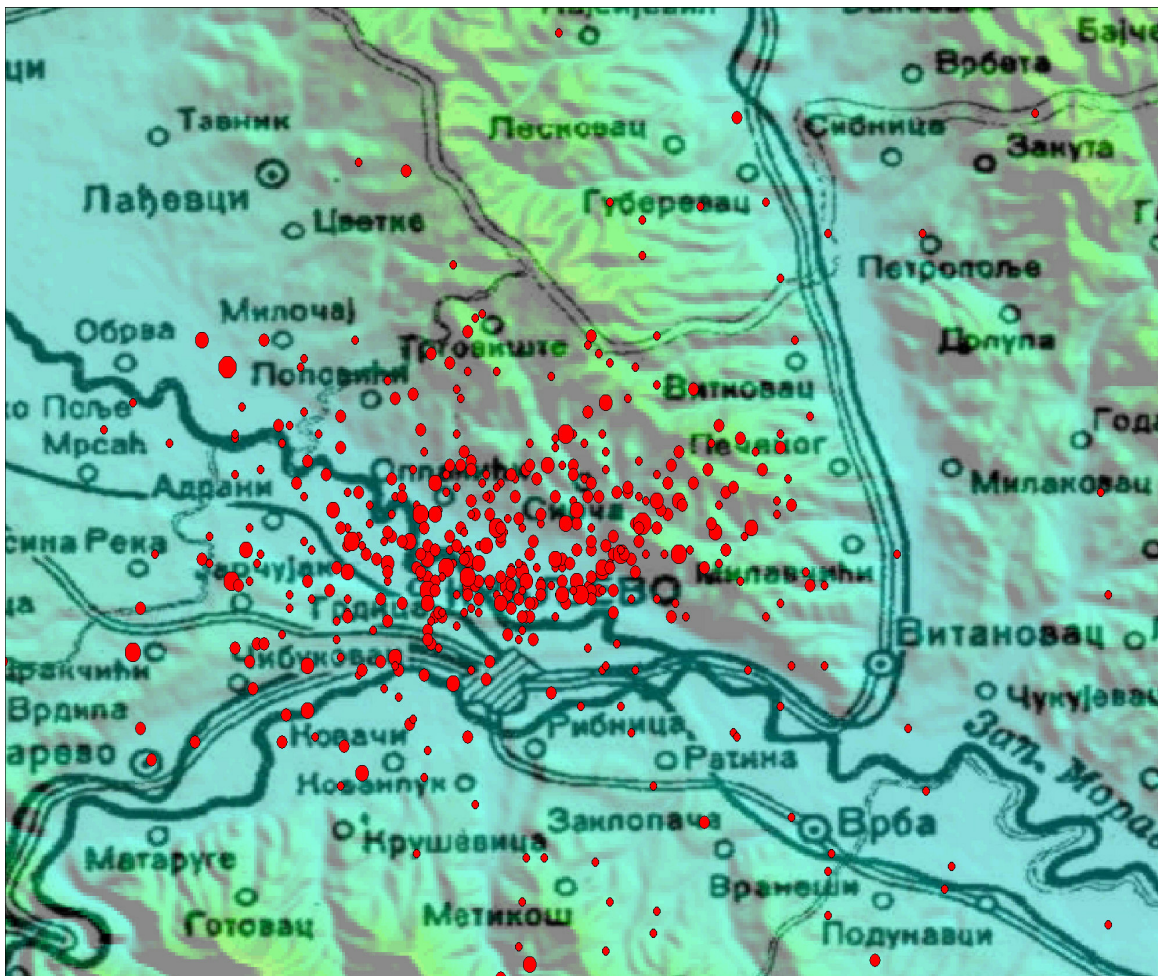
Макросеизмички интензитети утврђени на основу упитника

Баточина	4
Брзан	4
Прњавор	4
Кијево	4
Лучани	4
Лисице	4
Вича	4
Котража	4
Страгари	4
Лапово	4
Параћин	4
Лешје	4
Рашевица	4
Шавац	4
Сињи Вир	4

Трешњевица	4
Рашевица	4
Својново	4
Чепуре	4
Поточац	4
Давидовац	4
Главица	4
Плана	4
Лебина	4
Мириловац	4
Д.Мутница	4
Клачевица	4
Ивањица	4
Шуме	4

5. АНАЛИЗА ДИСТРИБУЦИЈЕ И БРОЈА НАКНАДНИХ ЗЕМЉОТРЕСА У ЕПИЦЕНТРАЛНОЈ ОБЛАСТИ КРАЉЕВА до 01.12.2010

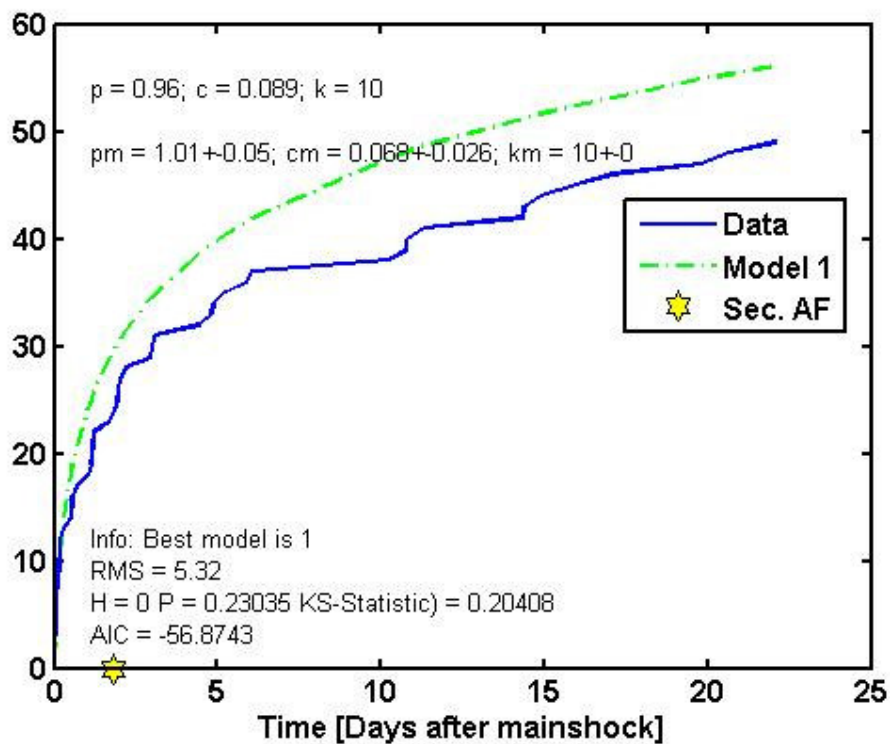
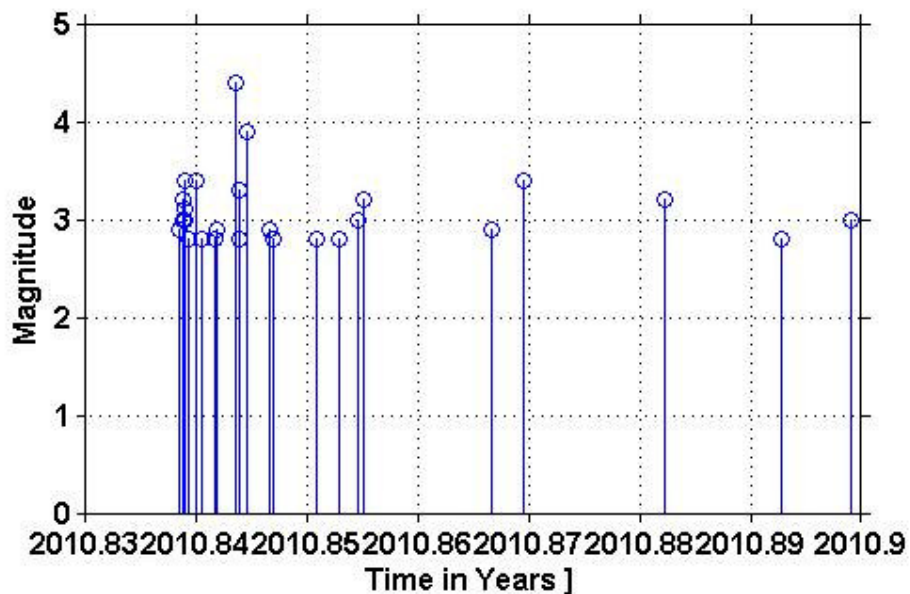
После главног земљотреса у епицентралној области Краљева регистрован је велики број накнадних удара. Прелиминарном анализом за период 03-30. новембар лоцирана су 431 земљотреса. Епицентри земљотреса приказани су на карти.



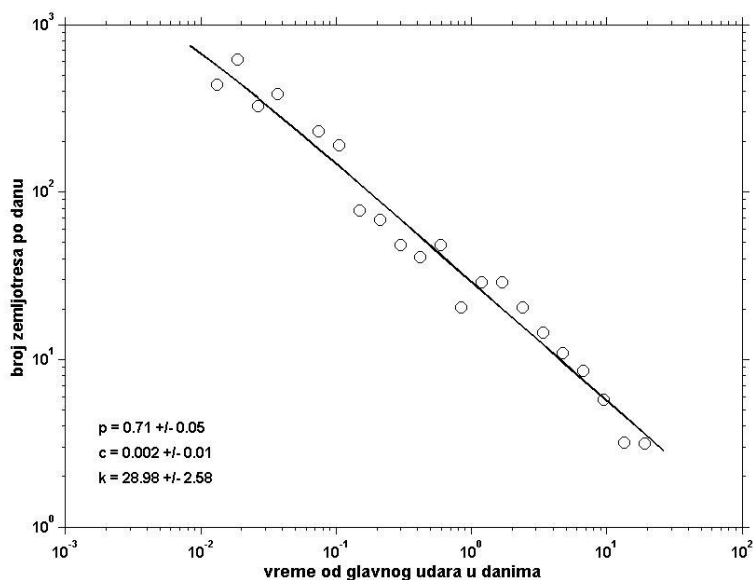
Окончање коначне анализе свих земљотреса због обима посла се очекије до краја прве седмице децембра. О броју догађених земљотреса најбоње говори податак да се само у току 3 новембра у епицентралној зони Краљевачког земљотреса догодило преко 160 земљотреса.

Коначна анализа ће повећати број земљотреса које грађани нису осетили.

На графикону тока догађања земљотреса са магнитудом $M \geq 2.8$ до 01. децембра уочљиво је догађање малог броја накнадних удара са магнитудом $M \geq 3.5$ јединица Рихтерове скале који се уобичајено догађају после земљотреса магнитуде $M=5.4$.



Анализа укупног броја накнадних удара магнитуде $M \geq 2.4$ показује даље заостајање за бројем земљотреса по моделу како је констатовано у ранијим извештајима . Просечан дневни број земљотреса је од 10 дана од главног земљотреса такође мањи од очекиваног.

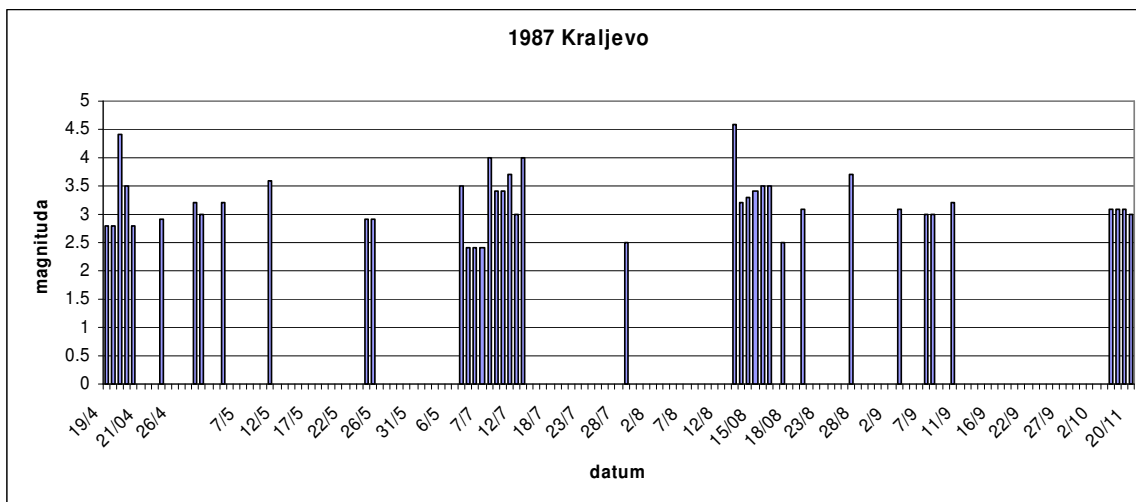
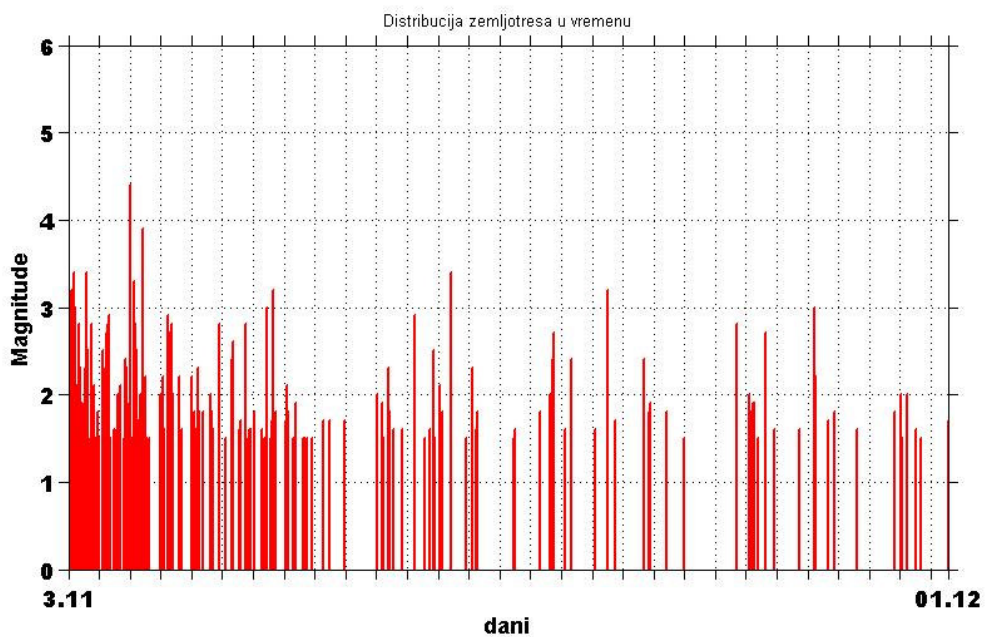


У циљу сагледавања даљег тока сеизмичности анализирано је догађање свих земљотреса $M \geq 1.5$ за које се сматра да је каталог земљотреса комплетан. Ток догађања ових земљотреса све чешће у дуже интервале без земљотреса што би било очекивано после појаве недостајућих земљотреса $M \geq 3.5$. Застој у ослобођању сеизмичке енергије може резултирати јаким накнадним ударом. просторна дистрибуција накнадних удара показује оштру границу источно од Краљева са малом густином земљотреса.

Анализа сеизмичке активности из зоне Столова 1987 године чији је ток приказан на слици показује четири етапе у развоју сеизмичке активности које су настајале после дужих затишја. Сеизмичка активност на нивоу земљотреса магнитуда 3 трајала је 7 месеци.

Неопходно је нагласити да током 1987. године није постојала довољно густа сеизмолошка мрежа која би обезбедила лоцирање слабих земљотреса већ је била инсталирана једна локална портабилна сеизмолошка станица у Станци на којој је регистровано више стотина слабих земљотреса.

У Заводу се дневно анализира развој сеизмичке активности и надлежна Управа за ванредне ситуације обавештава о битним резултатима (e-mail 18.11. 2010 8:52 РМ П. Марићу, начелнику Управе за ванредне ситуације)



6. АНАЛИЗА РЕГИСТРОВАНИХ УБРЗАЊА НА ЛОКАЦИЈИ У ЦЕНТРУ КРАЉЕВА

Утицај локалног тла на улазно дејство земљотреса одређује коначан ефекат земљотреса на објекте. Овај утицај је нарочито значајан када је локално тло изграђено од меких и невезаних и слабовезаних седимената у резним долинама. Вишеструко увећање ефеката земљотреса на меком тлу речних долина је било предмет бројних истраживања. Управо због значајног утицаја локалног тла на коначан утицај земљотреса на објекте законодавац је предвидео обавезу израде посебних сеизмолошких истраживања за потребе пројектовања јавних објеката од посебног значаја као што су нпр болнице и школе. Значајна оштећења која су претрпели управо ови објекти у епицентралној области Краљевачког земљотреса били су потпора да се инсталира уређај за мерење јаких земљотреса .

Инсталиран акцелерограф у подруму зграде Општине Краљево 07.11.2010 регистровао је 19 временских историја убрзања за земљотресе чији су параметри приказани у табели.

Магнитуде регистрованих акцелерација земљотреса Краљевачке трусне области су у распону од 1.3 до 3.4 јединица Рихтерове скале. Дигитални записи акцелерација су обрађени по стандардној процедури а максимална хоризонтална убрзања су приказана у табели.

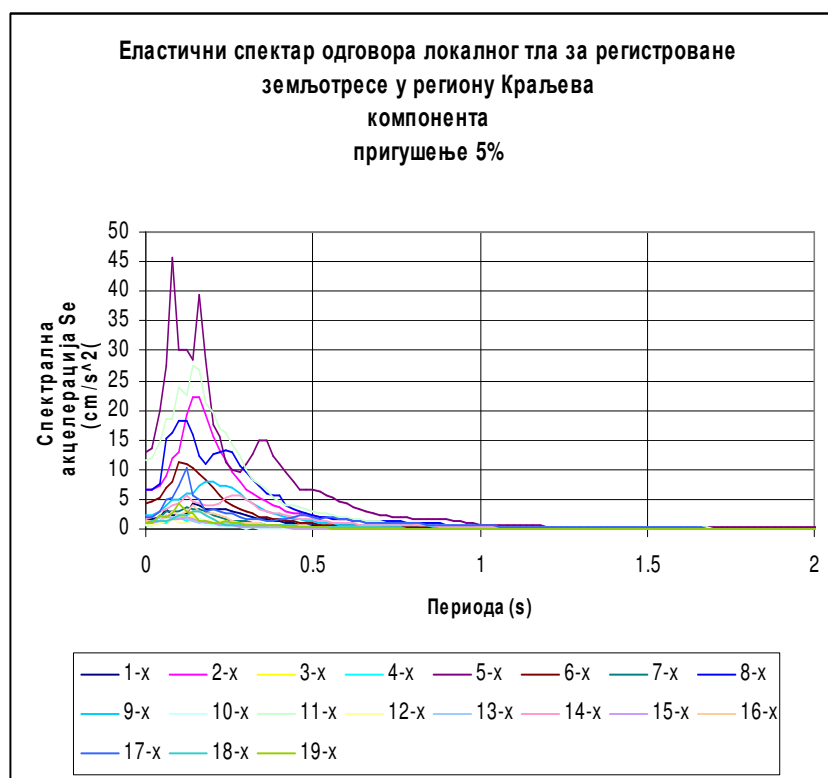
	година/месец/ дан/час/мин	mm/dd/yyyy	(GMT)	φ	λ	H (км)	ML	a1 _{max}	a2 _{max}
1	201011121250	11/12/2010	12:50:17	43.757N	20.688E		2.3	1.6	0.9
2	201011130726	11/13/2010	7:26:00	43.782N	20.724E	5.0	2.9	6.7	8.0
3	201011131750	11/13/2010	17:50:39	43.761 N	20.719E	4.0	1.6	0.7	0.3
4	201011140253	11/14/2010	2:53:09	43.729N	20.704E		1.8	0.6	1.2
5	201011140915	11/14/2010	9:15:44	43.741N	20.697E		3.4	13.0	21.2
6	201011150023	11/15/2010	0:23:50	43.748N	20.729E	4.0	2.3	4.4	2.4
7	201011170919	11/17/2010	9:19:22	43.750N	20.691E		2.4	1.4	1.0
8	201011171006	11/17/2010	10:06:49	43.713N	20.642E	6.0	2.7	6.5	5.0
9	201011172255	11/17/2010	22:55:04	43.699N	20.657E	4.0	2.4	2.2	2.5
10	201011180739	11/18/2010	7:39:55	43.698N	20.674E		1.3	0.6	0.6
11	201011182357	11/18/2010	23:57:42	43.743N	20.686E		3.2	11.4	6.9
12	01011200206.	11/20/2010	2:06:03	43.742N	20.692E		1.5	0.8	0.7
13	201011200222	11/20/2010	2:22:08	43.754N	20.764E		2.4	0.9	1.0

14	201011222017	11/22/2010	20:17:42	43.742N	20.716E	1.0	2.8	1.8	2.0
15	201011230531	11/23/2010	5:31:08	43.737N	20.704E		1.8	0.9	0.6
16	201011231649	11/23/2010	16:49:57	43.747N	20.675E	3.0	2.7	1.2	0.9
17	201011250336	11/25/2010	3:36:22	43.745N	20.680E	3.0	3.0	2	1.8
18	201011250444	11/25/2010	4:11:04	43.730N	20.697E	3.0	2.2	1.1	0.5
19	201011271233	11/27/2010	12:33:47	43.757N	20.706E	3.0	1.8	0.9	1.6

$a_{1\text{max}}$ - максимално хоризонтално убрзање

И ако су остварене регистрације од слабих земљотреса оне у себи садрже информацију о утицају локалног тла на улазну побуду односно посредно о спектралном облику побуда којима су објекти били изложени током главног земљотреса.

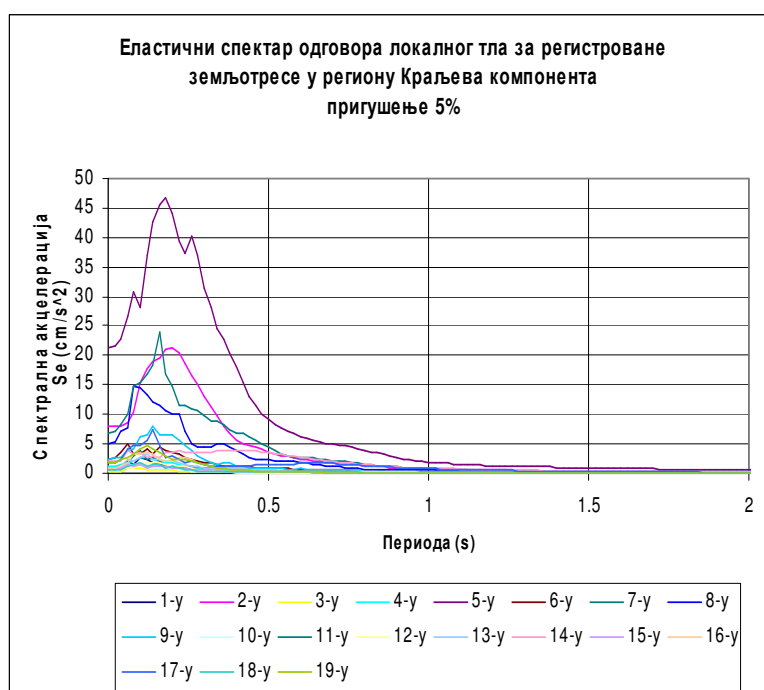
На сликама су приказани еластични спектри одговора локалног тла на локацији објекта Скупштине Општине за које се у првом приближењу може предпоставити да представља типично тло за шири простор града Краљева за сваку хоризонталну компоненту кретања (исток-запад север-југ) појединачно.



Изразито интензивна спектрална акцелерација на периодима мањим од 0.2с уочљива је на приказаним еластичним спектарима одговора. Максималне спектралне акцелерације на овим периодима су веће од и до 5 пута од максималног хоризонталног убрзања за исти земљотрес. Очекивани однос у величини ових убрзања по Еврокоду је само 2.5 пута.

Овако високе спектралне акцелерације на кратким периодима су могле довести врло круте објекте до скоро резонантног кретања а самим тим бити узрок несразмерним оштећењима на објектима у односу на број који је по сеизмичкој скали очекиван.

Високи објекти у самом Краљеву су претрпели знатно мања оштећења управо због своје дуге периоде осциловања односно веће еластичности.

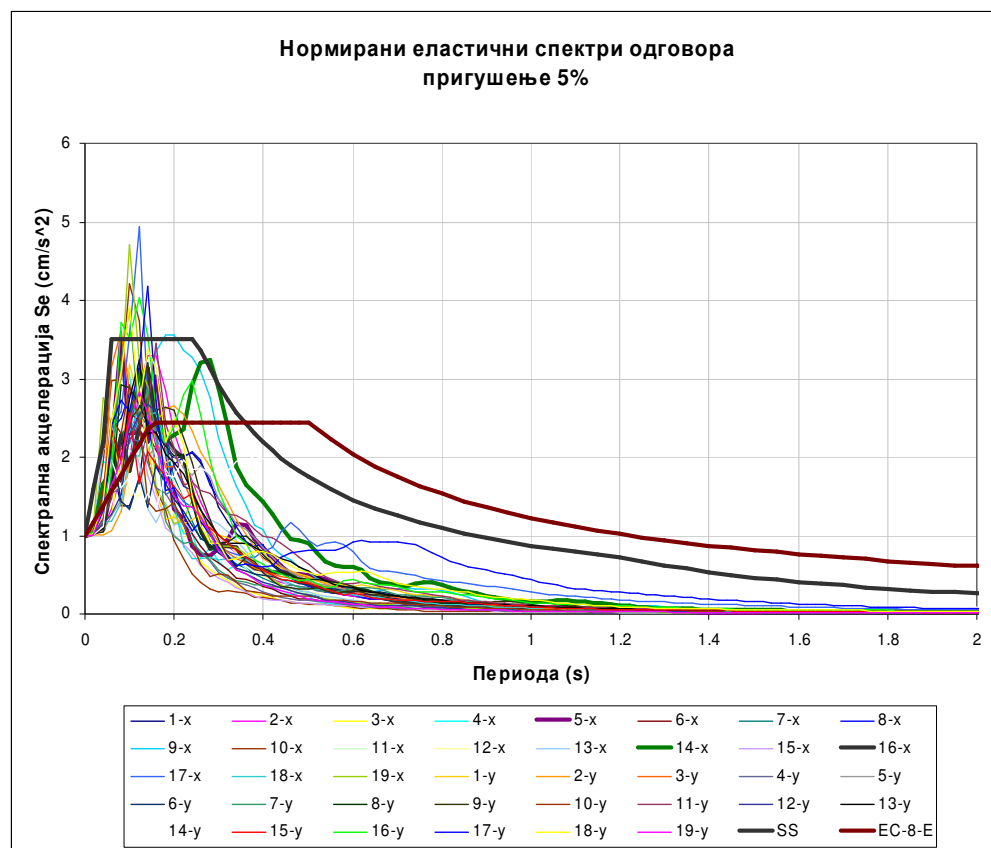


Упоређење нормираног спектра из Еврокода који одговара локалном типу тла и конструисаног специфичног спектра локалног тла показује да све акцелерације на ниским периодима нису обухваћене спектром типа Е по ЕЦ8.

Анализа регистрованих временских историја убрзања указала је на потребу формирања модела локалног тла на основу већ спроведених и допунских геолошких и геотехничких истраживања.

Улазни параметри за противтрусно пројектовање чије је дефинисање базирано искључиво на примени постојећег Правилника о техничким нормативима за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима (Сл.лист СФРЈ 31/81,49/82,29-83,21/88 и 52/90) по коме је основа за пројектовање сеизмички интензитет приказан на карти за

повратни период од 500 година се показала недовољно обухватном. Разлог је у томе што су на картама приказани очекивани макросеизмички интензитети на површини терена за карактеристично тло. Појам карактеристичног тла није детаљно дефинисан али се на основу примењене методологије у изради карте може закључити да су у оквиру овог појма представљена сва тла, различитих геомеханичких својстава, која у смислу амплификационог утицаја земљотреса узрокују еквивалентан ефекат.



У поступку реконструкције и ојачања објеката неопходна је припрема геотехничких основа на којима је локално тло поуздано дефинисано посебно и због појаве ликвифакције у долини Мораве. Ова појаве захтева мапирање свих зона у којима је њена појава могућа.

7. ИЗВЕШТАВАЊЕ О ПАРАМЕТРИМА И ЕФЕКТИМА ЗЕМЉОТРЕСА

Након земљотреса који се догодио по локалном времену у 01:56:54 у региону Краљева послата је аутоматска порука преко сервера за слање порука УЗЗПРО-а у 02:04 часова. Порука је послата Центру за ванредне ситуације у МУП-у Србије (8 порука), Републичком центру за обавештавање, Градском центру за обавештавање и Центру за обавештавање Ваљево, у међународне сеизмолошке центре ЕМСЦ и ИГН (Шпанија), медијима (РТС, Бета и РТ Војводине) и запосленима у Заводу. Провером је утврђено да су поруке које су стигле на сервер УЗЗПРО-а у 02:04 часа испоручене на послате адресе у 02:49 часова. Уобичајено је да овакве поруке пристижу најкасније за један минут.

Са система за аутоматско лоцирање који је био у тест режиму послате су четири поруке: директорки Завода, заменику директора, систем администратору и међународном сеизмолошком центру ЕМСЦ-а на чији портал је требала да буде аутоматски постављена. Провером је утврђено да су поруке пристигла на адресе запослених у Заводу 01:58 часова. Порука на порталу ЕМСЦ-а није приказана.

Након формирања прелиминарне информације о догођеном земљотресу око 02:10 из Завода је упућивана информација медијима и грађанима који су успели да успоставе везу са Заводом.

Прелиминарни подаци су касније допуњени и незнатно измењени у односу на прву информацију. Коначну верзију која је садржавала: време земљотреса у епицентру, његову магнитуду, географске координате, претпостављени интензитет и епицентар представљен на карти није било могуће поставити на портал Завода јер су постојале техничке препреке у Управи за заједничке послове где је постављен сајт Завода. Приступ је омогућен тек после отприлике 2 часа након земљотреса када је информација постављена на сајт Завода. До тог тренутка били смо мишљења да је сајт Завода преоптерећен и да му се због великог интересовања посетилаца не може приступити.

Већ око 02:20 у Завод је пристигла екипа РТС-а и снимила изјаву о догођеном земљотресу која је садржала прелиминарне податке. У 03:15 у дневнику РТС-а ова изјава је приказана. У периоду који следи пристигло је неколико ТВ екипа које су преузеле изјаве запослених. Неколикоко десетина изјава дато је у директним и одложеним укључењима у програме радио станица. Писани медији су презели информације или доласком у Завод или путем интервјуа обављених телефоном.

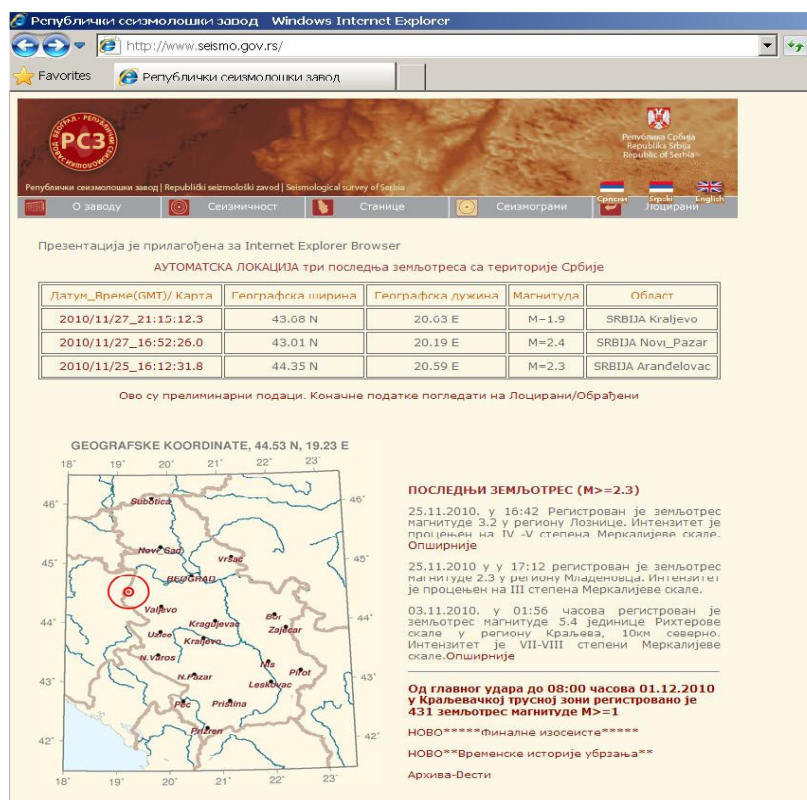
Четири часа након земљотреса формирана је и упућена прва екипа из Завода у епицентрално подручје. Након тога, у раним јутарњим сатима упућене су још две екипе које су имале задатак да прикупе информације о манифестацијама земљотреса и да покупе податке са акцелерографских станица из мреже за јаке земљотресе. У наредним данима у епицентрално подручје и шири регион упућено је још 12 екипа из Завода. Ове екипе су обишле 198 места. У овим местима анкетирано је небројено много лица у циљу прикупљања података о манифестацијама земљотреса на тлу, објектима и људима. Анализом прикупљених анкета и анализом 1397 фотографија прикупљених на терену начињена је карта изосеиста на којој су приказане изолиније које оконтуреју места са истим интензитетима.

У подруму зграде општине Краљево 07.11.2010. инсталиран је акцелерограф намењен за регистровање убрзања осциловања честица тла. Пренос података путем интернета успостављен је након што су се стекле техничке могућности за такав пренос (11.11.2010).

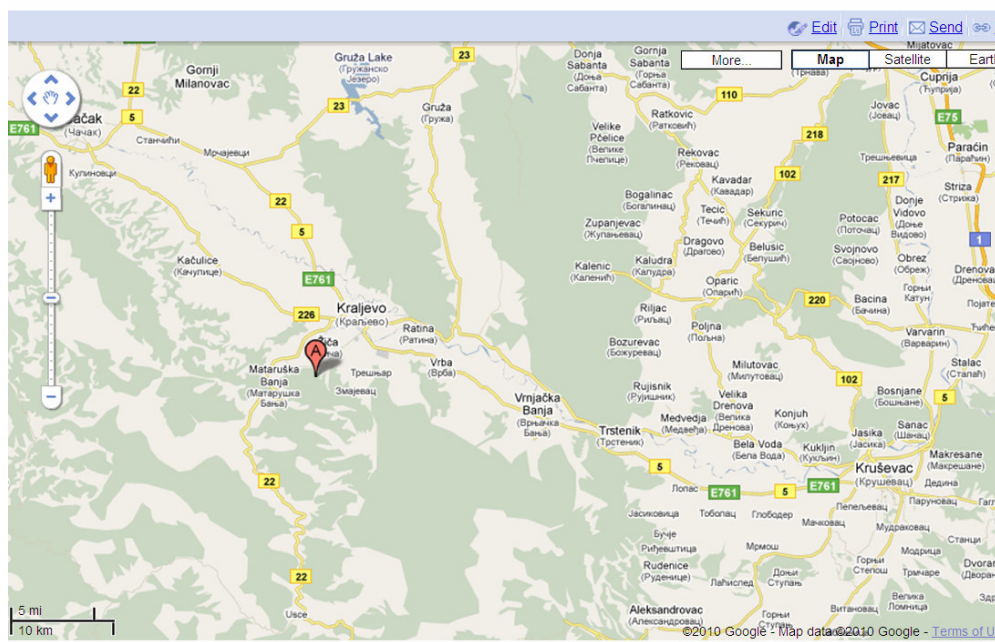
У данима након главног удара запослени у Заводу су гостовали у медијима у Краљеву, Чачку и Београду. У неколико наврата екипе које су боравиле на терену су посетиле Кризни штаб у Краљеву. Дана 07.11.2010. омогућено је обраћање представника Завода на седници Кризног штаба. Посредством Завода у Краљеву су боравиле колеге сеизмолози из Републике Српске и колеге са катедре за геотехнику Рударско геолошког факултета у Београду.

Приправност дежурстава је појачана тако што је повећан број присутних извршилаца у Заводу у дане викенда а радним данима је пролонгирано време дневног дежурства.

На сајту Завода отворене су нове странице на којима су објављивани актуелни подаци везани за Краљевачки земљотрес. Свакодневно је постаљано обавештење о укупном броју догођених земљотреса након главног удара. На првој страници дат је табеларни приказ параметара три последња земљотреса лоцирана на територији Србије.



Кликом на Датум/Време земљотреса у табели могуће је добити приказ лоцираног земљотреса на карти Србије.



С обзиром на значајна унапређења интернет презентације која омогућавају публикавање прелиминарне локације за само неколико минута од земљотреса Завод је 20 новембра престао да шаље своје мануелне и аутоматске податке о лоцираним земљотресима магнитуде мање од 3 јединица Рихтерове скале у Европско Медитерански Сеизмолошки Центар , чији је иначе пуноправни члан, тако да се подаци о овим slabим земљотресима могу добити само на презентацији Завода.

У току је тестирање система за слање SMS порука са прелиминарним аутоматским локацијама земљотреса, по чијем ће окончању исте бити прослеђиване приоритетној листи Управе за ванредне ситуације и Републичког сеизмолошког завода.