UDK: 550.34(497.774:495.6)"2022"
DOI: 10.37658/GR2053075d

СЕРИЈА ЗЕМЈОТРЕСИ ОД ПОГРАНИЧНОТО ЕПИЦЕНТРАЛНО ПОДРАЧЈЕ БИТОЛА-ЛЕРИН ВО ЈАНУАРИ 2022 ГОДИНА

[1]Катерина Дрогрешка, [1]Ивана Молеровиќ, [1]Јасмина Најдовска, [1]Љубчо Јованов, [1]Драгана Черних, [1]Моника Андреeска,
[1]Сеизмолошка Опсерваторија при Природно-математички факултет, Скопје
[1]katerinadrogreshka@yahoo.com

АПСТРАКТ

Сеизмичката активност на пограничното епицентрално подрачје Битола-Лерин се карактеризира со релативно честа и висока автохтона сеизмичка активност. Просторно протегајќи се во југозападниот дел на Република Северна Македонија и северниот дел во Република Грција, сеизмичноста се проучува взаемно во склопот на заедничките сеизмотектонски услови. Интензивната активност на тектонските процеси и динамиката на тектонската градба, условува асиметрични диференцијални тектонски движења, чија последична појава е земјотресот.

Серијата земјотреси во пограничното епицентрално подрачје Битола-Лерин започнува со земјотресот на 9-ти јануари 2022 година, во 21h 43min (UTC) со локална Рихтерова магнитуда ML=5.6 и интензитет I=V-VI степени според Европската Макросеизмичка Скала (EMS-1998).

Резултатите од сеизмолошките истражувања – сѐвкупната просторната распределба на епицентрите на земјотресите, е поврзана со системот раседи кои имаат надолжните протегања долж источните падини на Планината Пелистер, Битолскиот и Поречко-Крушевскиот расед.

Детално изучување на сеизмичката активност на пограничното епицентрално подрачје Битола-Лерин е во функција на подобро запознавање на процесите кои ги генерираат земјотресите и на нивното дејство и последици врз околината.

Клучни зборови: епицентрално подрачје, земјотрес, расед

ВОВЕД

Севкупноста на земјотресите разгледувани временски и просторно, го дефинираат режимот на сеизмичноста на разгледуваното погранично епицентрално подрачје Битола-Лерин.

Тектонската градба на разгледуваното погранично епицентрално подрачје Битола-Лерин, условува асиметрични диференцијални тектонски движења помеѓу Пелистерскиот хорст и Пелагониската депресија, кои се главна одлика за дефинирање на истото, а се манифестира со карактеристична сеизмичка активност, во смисла на поврзаноста на земјотресното жариште со раседните дислокации.

Неотектонски раседни дислокации кои припаѓаат на пограничното епицентралното подрачје Битола-Лерин и се карактеризираат со одредена сеизмичка активност се: Битолски расед, Поречко–Крушевски расед и мал дел од јужното крило на Мукоскиот

расед. Од наш интерес се Битолскиот и Поречко-Крушевскиот расед околу кои просторно се распоредени епицентрите на серијата на земјотреси.

Серијата започнува со земјотресот на 9-ти јануари 2022 година, во 21h 43min (UTC) со локална Рихтерова магнитуда ML=5.6 и интензитет I=V-VI степени според EMS-98. Просторно, епицентарот на земјотресот е на територијата на Р. Грција, но макросеизмичките ефекти беа силно почувствувани на територијата на Република С. Македонија.

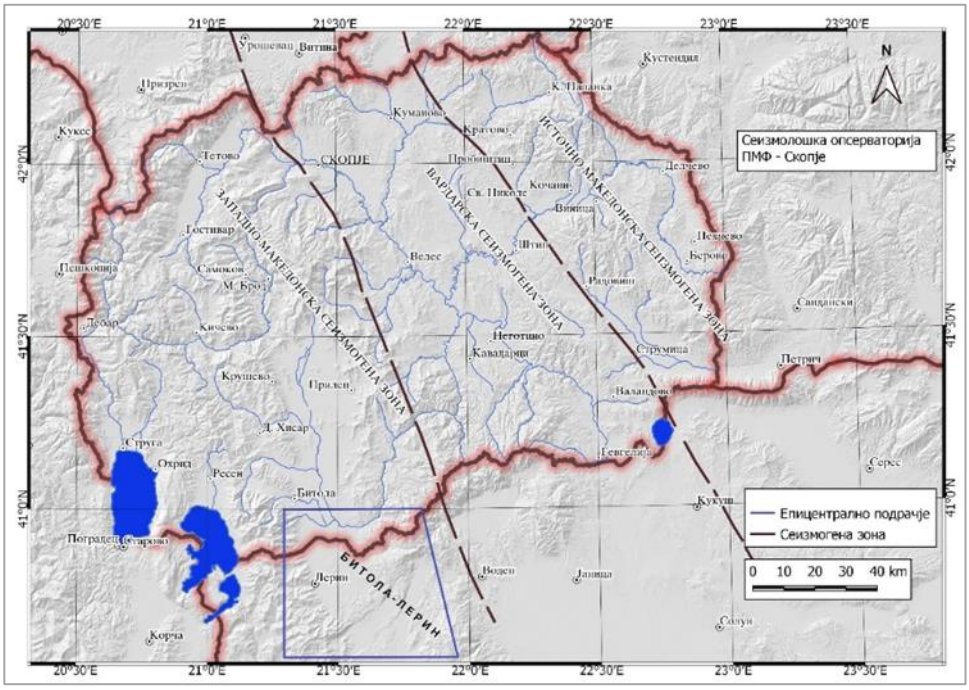
ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА СЕИЗМИЧНОСТА НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА И ПОГРАНИЧНИТЕ ПОДРАЧЈА

Регионот што ја опфаќа територијата на Република Северна Македонија и нејзините погранични подрачја, во тектонска смисла, е еден од источните делови на Медитеранската орогена област на Алпско-Хималајскиот ороген појас. Медитеранската област има висока сеизмичка активност - последица на динамизирањето во времето на постојаната колизија помеѓу трите големи тектонски плочи: Евроазиска, Арапска и Африканска. Според многубројните сеизмолошки истражувања, набљудуваната историска и современа сеизмичка активност на територијата на Македонија и пограничните предели главно е тектонска, со исклучок на извесен број на слаби урвински земјотреси. Како резултат на разните фази од геолошката историја, раседите на територијата на Македонија и пограничните предели се ориентирани приближно долж правецот север–југ, т.н. надолжни раседи, и приближно долж правецот исток–запад, т.н. попречни раседи. Нивното пресекување доведува до појава на тектонски јазли кои се носители на висока сеизмичка енергија, со оглед на тоа што се или извори на силни автохтони земјотреси или пак, зони на аномална апсорпција на сеизмичка енергија од далечните земјотреси.

За сеизмичката активност на територијата на Македонија и пограничните предели карактеристична е распределбата, поточно концентрирањето на земјотресите во три главни сеизмогени зони, кои се протегаат надолжно (т.е. приближно долж правецот север–југ), Слика 1:

- Западно–македонска сеизмогена зона,
- Вардарска сеизмогена зона,
- Источно–македонска сеизмогена зона.

Овие зони зафаќаат и делови од Р. Албанија, Р. Грција, Р. Бугарија, Р. Косово и Р. Србија. На територијата на Македонија и пограничните предели се издвојуваат и три споредни сеизмогени зони, попречни на горните три главни. Овие зони се определени со правците: Ќустендил (Р. Бугарија) – Скопје – Дебар, Пехчево – Велес – Охрид, Сандански (Р. Бугарија) – Валандово – Корча (Р. Албанија). Взаемноста помеѓу набљудуваната сеизмичност и тектонските карактеристики на територијата на Македонија и пограничните предели ги дава сеизмотектонските карактеристики според кои во рамките на сеизмогените зони се јавуваат подрачја во кои што се концентрираат епицентрите на земјотресите – епицентрални подрачја.



Слика 1. Главни сеизмогени зони и пограничнo епицентрално подрачје Битола-Лерин на територијата на Р. С. Македонија.

Местата на пресек на главните и споредните сеизмогени зони се области на висока сеизмичка активност, во кои се случуваат најсилните земјотреси како на територијата на Македонија така и во пограничните области.

Во секоја од сеизмогените зони на територијата на Република С. Македонија и нејзините погранични подрачја, се јавува одредена закономерност на ослободувањето и пригушувањето на сеизмичката енергија, како и особена распределба на хипоцентрите на земјотресите. Сепак, кај сите сеизмогени зони преовладува плитката распределба на хипоцентрите на земјотресите, од 10km до 30km, а најчесто од 10km до 20km, што укажува дека сеизмичноста е поврзана со деформациите во горните делови на литосферата, поточно со деструкцијата на Земјината кора условена од тектонските движења.

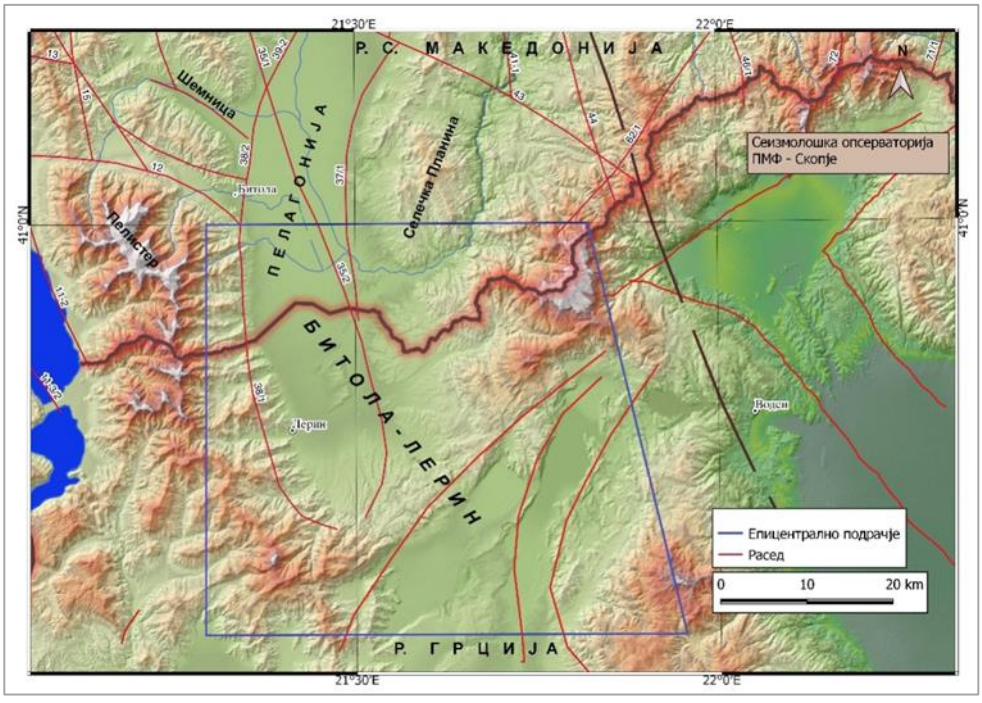
СЕРИЈА ЗЕМЈОТРЕСИ ВО ПОГРАНИЧНОТО ЕПИЦЕНТРАЛНО ПОДРАЧЈЕ БИТОЛА-ЛЕРИН ВО ЈАНУАРИ 2022 ГОДИНА

Континуираната сеизмичка активност во подолгиот период на набљудување на пограничното епицентрално подрачје Битола-Лерин е од посебен интерес во истражувањата на современата и очекуваната сеизмичност. Според податоците со кои располага Сеизмолошката опсерваторија, ова погранично епицентрално подрачје се карактеризира со изразена сеизмичка активност, во кое често се случуваат умерени земјотреси чии локални Рихтерови магнитуди се ML≥4.0. Хипоцентрите на земјотресите се во Земјината кора, чија дифузна распределба е од 10 km до 20 km. Сеизмичката

активност на пограничното подрачје Битола-Лерин се должи на активноста на раседните дислокации: Битолски и Поречко – Крушевски расед околу кои просторно се распределени и епицентрите на серијата.

На крајниот југозападен раб на Пелагониската депресија, спрема планинскиот масив Пелистер, се манифестира контрасно Битолскиот расед (бр. 38), вдолж кој, како резултат на диференцијалните движења, западното крило (Пелистер) е издигнато, а источното спуштено. Раседот е сеизмички активен и припаѓа на Пелагониската група на раседи. Дел од овој сеизмички активен расед се протега и на територијата на Р. Грција.

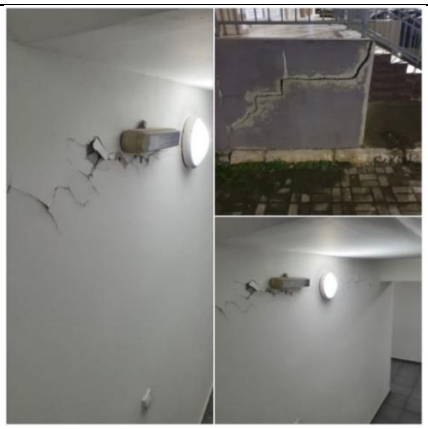
Поречко–Крушевскиот расед (бр. 35) претставува преднеотектонска надолжна регионална дислокација што не е секаде рамномерно изразена во релјефот, односно во истиот се појавува само со свои поедини сегменти – таков е сегментот од околу 70km долж западниот крај на Пелагониската и Поречката депресија. Јужниот дел на оваа дислокација е во Р. Грција, детерминиран со геофизички методи, а припаѓа на Пелагониската група на раседи, Слика 2.



Слика 2. Сеизмотектонска карта на погранично епицентрално подрачје Битола-Лерин.

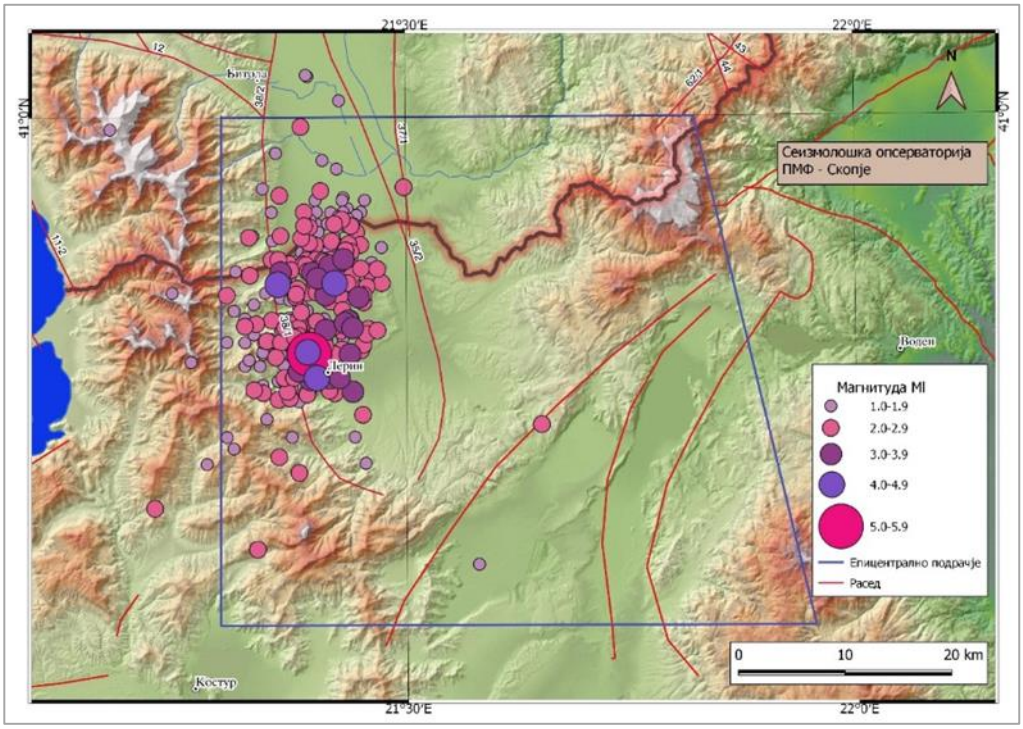
Серијата на земјотреси во разгледуваното погранично епицентрално подрачје, започнува со земјотресот на 9-ти јануари 2022 година, во 21h 43min (UTC) со локална Рихтерова магнитуда ML=5.6, интензитет I=V-VI степени според Европската макросеизмичка скала (EMS-98) чии епицентар е во Р. Грција. Земјотресот беше регистриран од сеизмолошките станици на територијата на Македонија, а макросеизмичките ефекти силно се почувствуваа особено во нејзините јужни делови, предизвикувајќи голема вознемиреност кај граѓаните, но и лесни оштетувања од степен 1

кај некои градби од класа А и В на сеизмичка повредливост (sидани градби) и некои градби од класа С со оштетувања од степен 1 на сеизмичка повредливост (армирано-бетонски градби), Слика 3.

	
https://kurir.mk/makedonija/vesti/foto-video-raspukani-dzidovi-vo-bitola-chashi-se-tresea-vo-skopje/	https://sdk.mk/index.php/dopisna-mrezha/ushte-eden-zemjotres-so-jachina-od-4-2-stepeni-ja-strese-bitola/

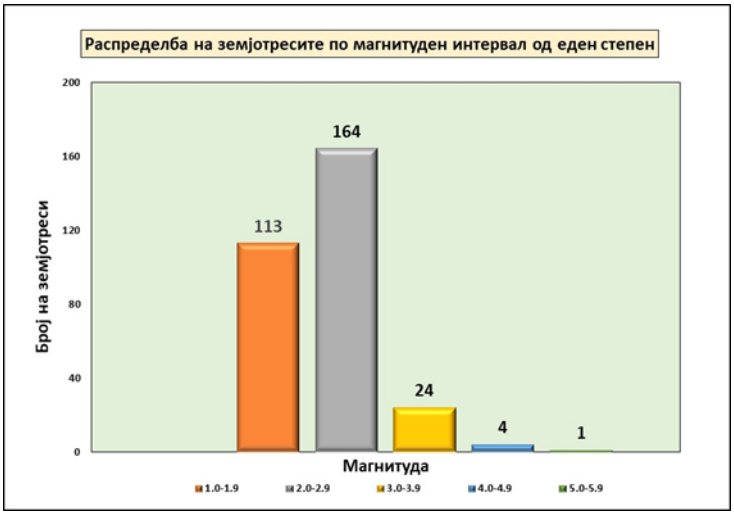
Слика 3. Оштетувања предизвикани од земјотресот на 9-ти јануари 2022 година во 21h 43min (UTC) со локална Рихтерова магнитуда ML=5.6, интензитет I=V-VI степени според Европската макросеизмичка скала (EMS-98).

Просторната распределба на епицентрите на земјотресите, како и одредените механизми на жариштето на земјотресите, според сеизмолошките и сеизмотектонски истражувања, укажуваат на активноста на јужното крило на Битолскиот расед, дел кој припаѓа на територијата на Р. Грција. Мигрирањето на епицентрите и нивната просторна распределба, укажува и на одредена слаба сеизмичка активност 1.0<ML<2.0 на северното крило на овој расед кое се протега на територијата на Р. С. Македонија. Распределба на епицентрите на земјотресите од серијата во разгледуваното подрачје е претставена на епицентралната карта Слика 4.



Слика 4. Епицентрална карта на земјотресите во разгледуваното пограничен епицентрално подрачје Битола-Лерин.

Во разгледуваното пограничен епицентрално подрачје, во временскиот период 9.01.2022 - 15.02.2022 година, регистрирани се вкупно 306 земјотреси, при што најголем е бројот на земјотресите со магнитуди 1.0≤ML<3.0 вкупно 277, а потоа бројот на земјотресите со магнитуди 3.0≤ML<5.0, вкупно 28. Во серијата, се случил само еден умерено-силен земјотрес чија локална Рихтерова магнитуда е ML=5.6. Најголема сеизмичка активност се забележува до 25-ти јануари 2022 година, што укажува дека најголем дел од акумулираната сеизмичка енергија е ослободена со силниот земјотрес и дека постепено настанува смирување односно опаѓање на сеизмичката енергија. На Слика 5, прикажана е распределбата на случените земјотреси од разгледуваното пограничен епицентрално подрачје Битола-Лерин по магнитуден интервал од еден степен од Рихтеровата скала. Очигледно е опаѓање на бројот на земјотресите со зголемување на магнитудата, со исклучок на земјотресите со локална Рихтерова магнитуда 1.0≤ML<3.0, чиј број е доминантен.



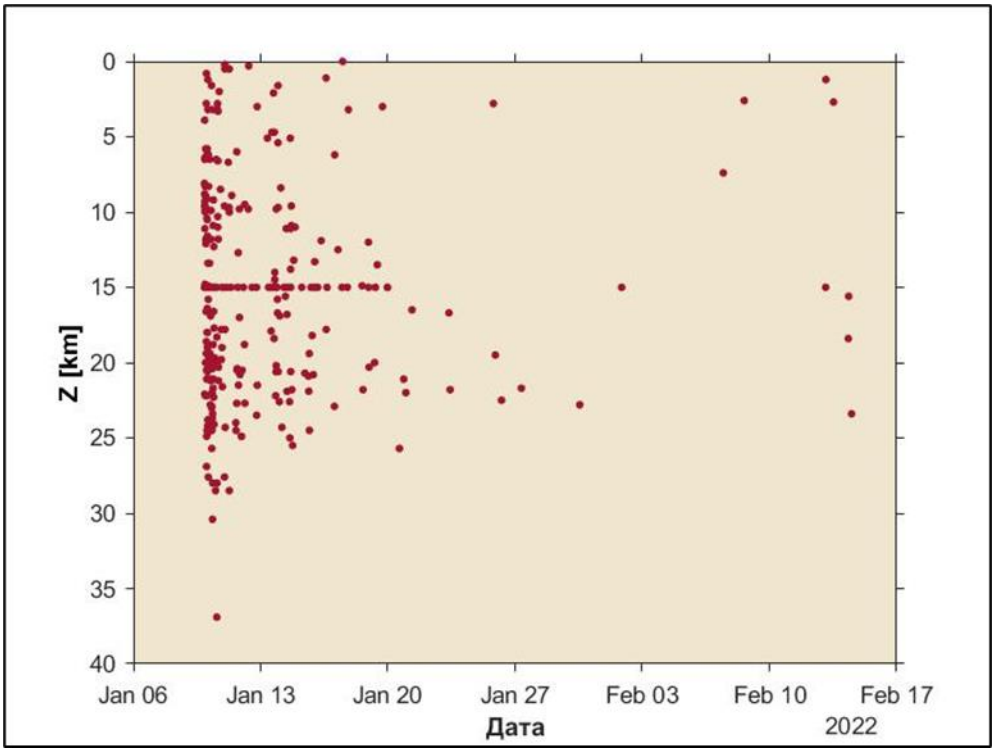
Слика 5. Распределба на случените земјотреси во пограничното подрачје Битола-Лерин по магнитуден интервал од еден степен

Во Табела 1, прикажани се земјотресите со локални Рихтерови магнитуди ML≥4.0 и нивните соодветни интензитети одредени според макросеизмичките ефекти.

Табела 1. Најсилните земјотреси од серијата во епицентралното подрачје Битола-Лерин.

Година	Месец	Ден	h:min:s	φ	λ	h(km)	M_L	*I*
2022	01	09	21:43:46	40.80	21.38	21.9	5.6	V-VI
2022	01	09	21:53.20	40.86	21.42	15.0	4.3	IV
2022	01	09	23:38:26	40.78	21.40	11.8	4.0	IV
2022	01	11	15:14:30	40.86	21.36	24.0	4.4	V
2022	01	11	17:44:08	40.80	21.39	15.0	4.3	IV

Концентрацијата на хипоцентрите на земјотресите, нивната просторна распределба во внатрешноста на Земјата, е во горната граница на Земјината кора (Мохо дисконтинуитетот) во интервал од 10km до 20km, што укажува на земјотреси со изразени плитки хипоцентри, Слика 6. Епицентрите на земјотресите се концентрираат во една зона чија проекција на површината на Земјата се протега во правец северозапад-југоисток. Плитките длабочини на хипоцентрите на земјотресите, имаат изразени макросеизмички ефекти врз целото погранично епицентрално подрачје.



Слика 6. Просторна распределба на хипоцентрите на земјотресите во разгледуваното епицентралното подрачје Битола-Лерин.

Процесот на ослободување на енергијата во времетраењето на серијата која има плитки сеизмички жаришта (хипоцентрите се во горните слоеви на Земјината кора), покажува мултипен карактер (збирни сеизмички удари), што доведува до засилување на енергијата на блиски растојанија како резултат на суперпозицијата на сеизмичките бранови од поедини сеизмички удари.

Пример се трите земјотреси – трите сеизмички удари настанати еден по друг, а случени на 9-ти јануари 2022 година во релативно краток временски интервал, со магнитуди ML=5.6, ML=4.3, ML=4.0. Нивните епицентри мигрираат во насока северозапад, па затоа и во таа насока поизразени се макросеизмичките ефекти. На сето погоре кажано големо влијание има и геологијата на разгледуваното подрачје.

ЗАКЛУЧОК

Според досегашните набљудувања на Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, пограничното епицентралното подрачје Битола-Лерин се одликува со умерена сеизмичка активност. За пограничното епицентрално подрачје Битола-Лерин, просторната распределба на епицентрите на голем дел од земјотресите од серијата, се долж Битолскиот расед, што значи се генерираат од овој расед. Потврда за активноста на овој расед се одредува и според одредувањето на механизмите на

жариштето чии раседни рамнини се совпаѓаат со раседната рамнина на погоре именуваниот расед.

Макросеизмичките ефекти на земјотресите чии епицентри припаѓаат во Р. Грција, во зависност од сеизмотектонските услови и геологијата на разгледуваното подрачје, имаат значителни ефекти врз територијата на Македонија. Затоа преку севкупноста на регистрираните земјотреси од серијата, се добиваат главните параметри на сеизмичноста, кои претставуваат база на сеизмичкото реонирање како важен дел од сложениот проблем на прогнозата на идната сеизмичка активност – одделување на подрачја со максимален интензитет на макросеизмичко дејство. Деталното изучување на сеизмичката активност на ова пограничното подрачје е во функција на подобро запознавање на процесите кои ги генерираат земјотресите и на нивно дејство и последици врз околината.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

Арсовски М. (1997): Тектоника на Македонија. Рударско-Геолошки факултет,Штип.

Дрогрешка К. (2018): Примена на теоријата на дислокации во дефинирањето наепицентралните подрачја и тектонските услови на територијата на Република Македонија, докторска дисертација, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-математички факултет, Скопје.

Јордановски Љ., Пекевски Л., Чејковска В., Черних Д., Христовски Б., Василевски Н. (1998): Основни карактеристики на сеизмичноста на територијата на Република Македонија, Извештај бр. 1998-01, Скопје.

Хаџиевски Д. (1996): Сеизмичност на Македонија со посебен осврт на Битолското подрачје, Зборник на трудови од научно-популарната трибина одржана на 27 септември 1996 година, ISBN 9989-628-28-9, Битола.

Чејковска В. (2011): Воведување на Европската макросеизмичка скала –1998 во макросеизмолошките истражувања на Сеизмолошката опсерваторија при Природно–математичкиот факултет во Скопје, ISBN 978-9989-631-02-3, Скопје.

SORM – Сеизмолошка опсерваторија при Природно-математичкиот факултет воСкопје, 2022, Каталози на земјотресите во Република Македонија и пограничните подрачја за 2022 година, Фонд на Сеизмолошка опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје.