

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Македонија
Факултет за природни и технички науки

University „Goce Delcev“, Stip, Macedonia
Faculty of Natural and Technical Sciences

UDC: 622:55:574:658

ISSN: 185-6966

Природни ресурси и технологии Natural resources and technology

Број 9
No 9

Година IX
Volume IX

Ноември 2015
November 2105

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ**

UDC 622:55:574:658

ISSN 185-6966



**Природни ресурси и технологии
Natural resources and technology**

**ноември 2015
november 2015**

**ГОДИНА 9
БРОЈ 9**

**VOLUME IX
NO 9**

**UNIVERSITY “GOCE DELCEV” – STIP
FACULTY OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES**

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ
NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGY

За издавачот:

Проф. д-р Зоран Десподов

Издавачки совет

Проф. д-р Блажо Боев
Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Борис Крстев
Проф. д-р Мирјана Голомеова
Проф. д-р Благој Голомеов
Проф. д-р Зоран Десподов
Проф. д-р Дејан Мираковски
Проф. д-р Кимет Фетаху
Проф. д-р Ѓорѓи Радулов

Editorial board

Prof. Blazo Boev, Ph.D
Prof. Zoran Panov, Ph.D
Prof. Boris Krstev, Ph.D
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D
Prof. Zoran Despodov, Ph.D
Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D
Prof. Kimet Fetahu, Ph.D
Prof. Gorgi Radulov, Ph.D

Редакциски одбор

Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Борис Крстев
Проф. д-р Мирјана Голомеова
Проф. д-р Благој Голомеов
Проф. д-р Зоран Десподов
Проф. д-р Дејан Мираковски

Editorial staff

Prof. Zoran Panov, Ph.D
Prof. Boris Krstev, Ph.D
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D
Prof. Zoran Despodov, Ph.D
Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D

Главен и одговорен уредник

Проф. д-р Мирјана Голомеова

Managing & Editor in chief

Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D

Јазично уредување

Даница Гавриловска-Атанасовска
(македонски јазик)

Language editor

Danica Gavrilovska-Atanasovska
(macedonian language)

Техничко уредување

Славе Димитров
Благој Михов

Technical editor

Slave Dimitrov
Blagoj Mihov

Редакција и администрација

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
Факултет за природни и технички науки
ул. „Гоце Делчев“ 89, Штип
Р. Македонија

Address of the editorial office

Goce Delcev University - Stip
Faculty of Natural and Technical Sciences
Goce Delcev 89, Stip
R. Macedonia

СОДРЖИНА

Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски ПОДЗЕМНА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕН КАКО АЛТЕРНАТИВНА, ЕКОНОМИЧНА И ОСТВАРЛИВА ТЕХНОЛОГИЈА	7
Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Николинка Донева, Ванчо Аџиски ИСКОРИСТУВАЊЕ И ОСИРОМАШУВАЊЕ НА РУДАТА КАЈ РУДАРСКИТЕ ОТКОПНИ МЕТОДИ	19
Ванчо Аџиски, Дејан Мираковски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски МОДЕЛИРАЊЕ НА ПОЖАРНИ СЦЕНАРИЈА ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА	29
Благој Голомеов, Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска ОСКУЛТАЦИЈА НА ДРЕНАЖНИОТ СИСТЕМ И СИСТЕМОТ НА ЦИКЛОНИРАЊЕ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО НА РУДНИК САСА - М. КАМЕНИЦА	49
Ivan Boev, Blazo Boev THE CRVEN DOL ARSENIC-THALIUM MINERALIZATION IN ALSAR DEPOST IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA	59
Орце Спасовски, Даниел Спасовски ПЕТРОГРАФСКО- МИНЕРАЛОШКИ И КВАЛИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МЕРМЕРИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ЛЕКОВО	77
Војо Мирчовски, Ѓорги Димов, Тена Шијакова Иванова, Благица Донева, Ласте Ивановски ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ПОДЗЕМНА ВОДА ВО СЕЛО К'ШАЊЕ ОПШТИНА КУМАНОВО, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	89
Горан Славковски, Благој Делипетрев, Благица Донева, Зоран Тошиќ, Марјан Бошков ГЕОФИЗИЧКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА ГЕОЛОШКИ КОМПЛЕКС СО МЕТОДА НА ГЕОЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ	101

Горан Алексовски, Марјан Делипетрев, Владимир Маневски, Горан Славковски, Зоран Тошиќ ИСТРАЖУВАЊЕ СО МЕТОДА НА СЕИЗМИЧКА РЕФЛЕКСИЈА	113
Зоран Тошиќ, Благој Делипетрев, Марјан Делипетрев, Марјан Бошков, Трајан Шолдов КОМПЛЕКСНА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ПОМЕЃУ СЕИЗМИЧКА РЕФРАКЦИЈА И ГЕОЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ	123
Трајан Шолдов, Марјан Делипетрев, Владимир Маневски, Горан Славковски, Горан Алексовски КОРЕЛАЦИЈА ПОМЕЃУ ГЕОЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ И КАРТИРАЊЕ ПРИ ДЕФИНИРАЊЕ НА ГЕОМЕХАНИЧКИ ПАРАМЕТРИ	133
Марјан Бошков, Крсто Блажев, Благој Делипетрев, Трајан Шолдов, Горан Алексовски СЕИЗМИЧКО ИСТРАЖУВАЊЕ НА ГЕОЛОШКА СРЕДИНА СО РЕФРАКЦИОНА МЕТОДА	143
Благица Донева, Ѓорги Димов СЕИЗМИЧНОСТ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	155
Tena Sijakova-Ivanova, Blazo Boev, Vesna Zajkova-Paneva, Vojo Mircovski CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOME DRINKING WATERS FROM EASTERN AND SOUTH-EASTERN MACEDONIA	165
Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Благој Голомеов, Борис Крстев, Шабан Јакупи ПРИМЕНА НА ОПАЛИЗИРАН ТУФ ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ОД РАСТВОР	179
Ivan Boev SCANNING ELECTRON MICROSCOPY STUDIES OF PARTICLES (PM-10) FROM THE TOWN OF KAVADARCI AND VILAGE VOZARCI , REPUBLIC OF MACEDONIA	187
Лидија Атанасовска, Дејан Мираковски, Марија Хаџи- Николова, Николинка Донева, Стојне Стоиловски ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА ГАСОВИ НА ВРАБОТЕНИТЕ ВО МЕТАЛУРГИЈАТА	197

Дејан Ангеловски, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Николинка Донева ТЕХНИКИ НА МОНИТОРИНГ НА ИЗЛОЖЕНОСТ НА ГАСОВИ НА ОТВОРЕН ПРОСТОР ВО УРБАНА СРЕДИНА.....	213
Агрон Алили, Борис Крстев, Софче Трајкова, Зоран Стоилов, Александар Крстев, Горан Стаменов ОТПАДНАТА БИОМАСА КАКО НОВ ИЗВОР ЗА ТОПЛИНСКА МОЌ – МОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВИ.....	233
Анита Андреевска Митровска, Мирјана Голомеова КОНТРОЛА НА МИРИЗБИ ОД ОТПАДНИ ВОДИ.....	245
Анита Андреевска Митровска, Мирјана Голомеова, Даниела Нелепа БЕЗБЕДНОСНИ АСПЕКТИ ОД УПРАВУВАЊЕ СО КОНВЕНЦИОНАЛНА ПОСТРОЈКА ЗА ТРЕТМАН НА ОТПАДНИ ВОДИ, СОГЛАСНО ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА ВО Р. МАКЕДОНИЈА	263
Agron Alili, Boris Krstev, Aleksandar Krstev, Goran Stamenov, Zoran Stoilov THE HAZARDOUS MEDICAL WASTE – TREATMENT TECHNOLOGIES, LOCATION AND ORIGIN.....	279
Кире Колев АНАЛИЗА И БЕНЕФИЦИИ ВО МЕНАЏМЕНТОТ НА СНАБДУВАЧКИ СИНЦИРИ ВО ИНДУСТРИЈАТА ЗА ТЕКСТИЛ.....	285
Кире Колев, Мише Милановски RFID ТАГИРАЊЕ НА ПРОДУКТИ ВО ТЕКСТИЛНАТА ИНДУСТРИЈА	293
Мише Милановски, Марјан Ивановски, Александар Крстев СЛЕДЕЊЕ НА ПРАТКИ СО RFID И GPS	301
Марјан Ивановски, Зоран Десподов, Борис Крстев, Мише Милановски, Александар Крстев ЛОГИСТИКА НА ПАТНИЦИ НА ДОМАШНИ АЕРОПРОМИ.....	313

Петар Намичев, Екатерина Намичева ОБЛИКУВАЊЕ НА ЕНТЕРИЕРОТ НА ГРАДСКАТА КУЌА ОД 19 ВЕК ВО МАКЕДОНИЈА.....	329
Петар Намичев, Екатерина Намичева ДЕКОРАТИВНИ МОТИВИ ВО ЕНТЕРИЕРОТ НА ГРАДСКАТА КУЌА ОД 19 ВЕК ВО МАКЕДОНИЈА	343
Васка Сандева, Катерина Деспот БОЈАТА КАКО НОСИТЕЛ НА ЕМОЦИИ И КАКО ГРАДИВЕН ЕЛЕМЕНТ ВО ДИЗАЈНОТ	357
Катерина Деспот, Васка Сандева ИНДУСТРИСКИ ДИЗАЈН ВО СОВРЕМЕНО ДОМУВАЊЕ НА СКАНДИНАВСКИ МОДЕРНИЗАМ.....	367
Стојне Стоиловски, Зоран Панов, Дејан Миравовски ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА СТАНДАРДОТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАБОТА ОН SAS 18001:2007 СО ПРЕСМЕТКА НА РИЗИК НА РАБОТНО МЕСТО РАКУВАЧ СО ДИЗЕЛ УТОВАРИВАЧ ВО ЈАМА ВО РУДНИК „САСА“	377
Борче Везенков, Благој Голомеов, Зоран Панов, Александар Ресавски КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ЦВРСТИОТ КОМУНАЛЕН ОТПАД.....	389
Александар Ресавски, Благој Голомеов, Борче Везенков МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА ЕМИСИИТЕ ОД СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ВО МАКЕДОНИЈА ОД УПРАВУВАЊЕ СО КОМУНАЛЕН ОТПАД	401
Блажо Боев Project Proposal: Geological Heritage of the Republic of Macedonia as a Challenge for the Development of Geoparks	409

UDC: 550.34(497.7)

Оригинален научен труд

СЕИЗМИЧНОСТ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Благица Донева¹, Ѓорги Димов¹

¹ Факултет за природни и технички науки,
Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
blagica.doneva@ugd.edu.mk

Апстракт

Територијата на Република Македонија тектонски е поврзана со геодинамичките процеси кои се одвиваат на Балканскиот Полуостров. Во денешно време, просторот на Балканскиот Полуостров се наоѓа во зоната на колизија помеѓу три големи плочи: Евроазиската, Африканската и Арапската кои се делат на помали плочи.

Сегашната геодинамика на Балканскиот регион е под контрола на активните тектонски процеси во Источниот Медитеран и тоа: субдукцијата на Јадранската микроплоча под Динаридите, субдукцијата на Јонската и Левантинската микроплоча под Хеленскиот рововски систем и колизијата помеѓу Евроазиската и Арапската плоча кои се во врска со Северно Анадолскиот расед.

Територијата на Република Македонија како дел од Балканскиот регион, тектонски припаѓа на Медитеранската орогена област на Алпско-хималајскиот појас.

Клучни зборови: *сеизмогени зони, сеизмогени извори, сеизмоактивни раседни структури.*

SEISMICITY OF THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA

Blagica Doneva¹, Gorgi Dimov¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences,
Goce Delcev University, Stip, Macedonia
blagica.doneva@ugd.edu.mk

Abstract

The territory of the Republic of Macedonia tectonically is connected with the geodynamic processes that took place on the Balkan Peninsula. Nowadays, the area of the Balkan peninsula is located in the zone of collision among three large plates: the Eurasian, African and Arab dividing into smaller plates.

The current geodynamics of the Balkan region is under the control of active tectonic processes in the Eastern Mediterranean, including: subduction of Adriatic micro plate under the Dinarides, subduction of the Ionian and Levantine micro plate under the Hellenic trench system and the collision between the Eurasian and Arabian plates that are related to the North Anatolian fault.

The territory of the Republic of Macedonia, as a part of the Balkan region, tectonically belongs to the Mediterranean orogenic area of the Alpine - Himalayan belt.

Keywords: *seismogenic zones, seismogenic sources, seismoactive fault structures.*

1. Вовед

Територијата на Република Македонија претставува дел од Балканскиот регион во која се вклучени неколку тектонски единици од прв (I) ред од Алпско-хималајскиот појас.

Врз база на постојните принципи за тектонска реонизација, западниот дел на територијата на Република Македонија, вклучувајќи го и Повардарието (како географски регион), припаѓа на Динаридите - Хеленидите. Територијата на Источна Македонија претставува дел од Српско-македонскиот масив, додека по должината на границатата со Бугарија се издвојува посебна зона, Краиштинска, која припаѓа на Карпато-балканидите.

Територијата на Република Македонија во целост влегува во медитеранската орогена област во која, кон крајот на палеоген и почетокот на неоген, завршуваат геосинклиналните услови на развој, по што настапува континенталниот развој.

Неотектонскиот вулканизам во Македонија е широко распространет и тоа како во форма на големи вулкански маси, така и во вид на мали вулкански пробои и изливи.

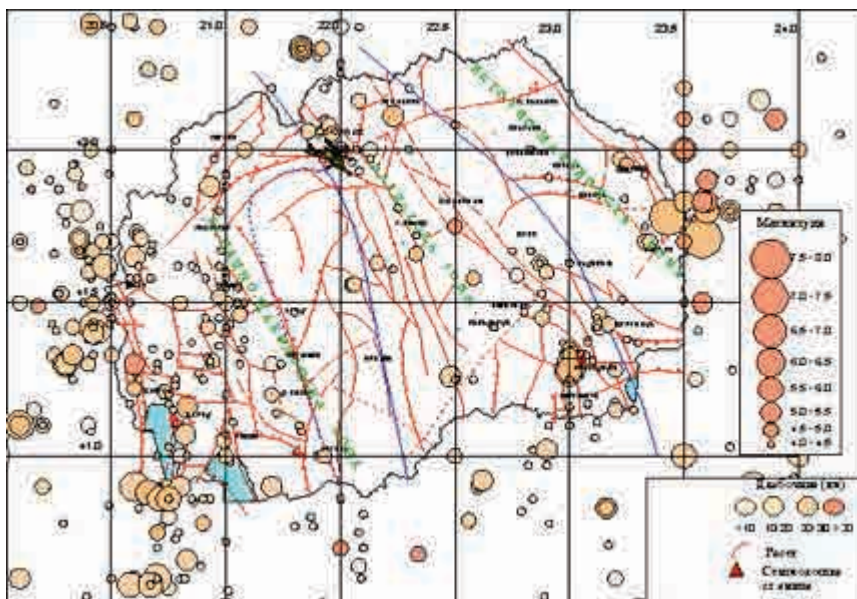
Територијата на Република Македонија, тектонски, припаѓа на Медитеранската орогена област на Алпско-хималајскиот појас. Условена од ваквата тектонска припадност, сеизмичката активност на овој регион, според досегашните истражувања на Балканот, е една од најсилните на копнениот дел на овој Полуостров.

Во овој регион е честа појавата на катастрофални земјотреси што достигнуваат епицентрален интензитет до X според MSK-64 и магнитуда до 7.8 (која воедно е и највисока набљудувана магнитуда на Балканскиот Полуостров, Пехчево-кресненскиот земјотрес од 1904 год., со магнитуда $M = 7.8$).

2. Сеизмогени зони

епицентралните подрачја на територијата на Република Македонија се опфатени со три крупни сеизмогени зони: Западномакедонска, Вардарска и Источномакедонска сеизмогена зона.

Западномакедонска сеизмогена зона - Кореспондира со две тектонски единици: Западномакедонската зона со нејзините преодни делови кон Мирдитите во Република Албанија и Пелагонискиот хорст - антиклинориум. Во неа се издвоени неколку епицентрални подрачја: Епицентрално подрачје Тетово - Гостивар, Епицентрално подрачје Дебар, Епицентрално подрачје Кичево, Епицентрално подрачје Пештани - Охрид - Струга, Епицентралните подрачја Битола и Битола - Лерин.



Слика 1. Карта на епицентри на земјотресите од Република Македонија и пограничните предели во периодот од 1900 до 2000 година, $4.0 < M < 8.0$ (Сеизмолошка опсерваторија Скопје-ПМФ)
Figure 1. Map of the earthquake's epicenters in the Republic Macedonia and surrounding recorded between 1900-2000 for $4.0 < M < 8.0$

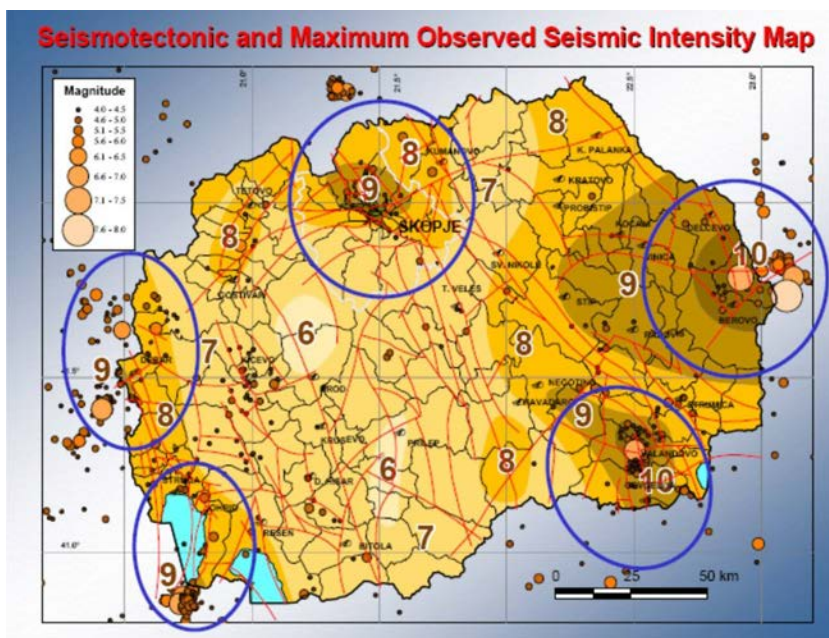
Вардарска сеизмогена зона - Оваа зона е дефинирана како најлабилна тектонска единица на Балканскиот Полуостров, во којашто алпските орогени процеси биле многу изразени и истите продолжуваат и во неотектонската етапа.

Сеизмичноста во оваа зона е особено изразена во подрачјата на вкрстување на реактивираниите стари раседи од Вардарска насока со неотектонските раседи кои доминантно се протегаат во напречен правец.

Епицентрални подрачја на силни земјотреси од оваа зона се: Епицентрално подрачје Скопје, Епицентрално подрачје Валандово, Епицентрално подрачје Гевгелија, Епицентрално подрачје Мрежичко.

Источномакедонска сеизмогена зона - Најдоминантно влијание врз територијата на Република Македонија од сите епицентрални подрачја од оваа сеизмогена зона има епицентралното подрачје Пехчево - Кресна. Ова подрачје е главно поврзано со неотектонските деструктивни процеси во Краиштинската зона.

Раседните структури на територијата на Република Македонија и просторната распределба на епицентрите на земјотресите (сл. 1) со локална инструментална магнитуда $M \geq 4.0$, прикажани на една иста карта ја претставуваат Сеизмотектонската карта на Република Македонија (сл. 2).



Слика 2. Сеизмотектонска карта и максимален сеизмички интензитет во Република Македонија

Figure 2. Seismotectonic and maximum seismic intensity map of the Republic of Macedonia

3. Сеизмогени извори и сеизмоактивни раседни структури

Одредувањето на сеизмогените извори во однос на максимално очекуваната магнитуда на земјотресите има посебна важност за оценката на сеизмичкиот hazard за соодветната територија. Примената само на сеизмолошките податоци не ги дава бараните резултати, па затоа се потребни и други, геолошки, геофизички, геодетски и други податоци.

Во смисла на геолошки критериуми за сеизмичноста, најголемо влијание е посветено на активноста на раседите и поместувањата долж нив, геолошкиот развој на одделни геолошки структури и блокови, како и времето на најинтезивна тектонска активност.

Во поранешните истражувања кај нас е развиена метода за одредување на максималната очекувана магнитуда (M_{max}). Истата досега често е применувана за територијата на Република Македонија и пошироко (САН). Од друга страна, одредувањето на (M_{max}) за територијата на Македонија и пошироко, за Балканскиот регион, е вршено и според други методи (ЕМВ), (РР), (ЕВ), (СКА). Потребно е да се споредат вредностите за M_{max} за секое истражување и да се согледаат разликите.

Според тие истражувања, како и според сеизмолошките и сеизмотектонските истражувања, извршено е просторно дефинирање на сеизмогените извори и пресметана е M_{max} за секој од нив.

Методата со која се одредени сеизмогените извори се базира на следните претпоставки:

- потенцијалните сеизмогени извори се границите на тектонските блокови (раседите) активни за време на плиоцен – квартал;
- горната граница на магнитудата е пропорционална на димензиите на активните раседи и интензитетот на рецентните тектонски движења;
- во иднина земјотресите ќе се случуваат во подрачјата во кои досега се случувале.

За пресметување на M_{max} се земени следните параметри:

- геолошка трансформација,
- разлика на амплитуди на движење во плиоцен – квартал,
- надолжен расед,
- попречен расед,
- тектонски јазол.

Овие претпоставки, параметри, сеизмолошки и сеизмотектонски податоци се синтетизирани во Карта на сеизмогени извори (за $M_{max} \geq 6.0$) на територијата на Република Македонија на која се издвоени десет сеизмогени извори кои главно ги опфаќаат епицентралните подрачја на силните земјотреси.

Од сеизмотектонската карта (сл. 2) и картата на сеизмогените извори (сл. 3) се гледа дека на територијата на Република Македонија сеизмичноста е распоредена во одделни епицентрални подрачја, каде што современата тектонска активност е особено изразена. Тоа се, пред сè, тектонски јазли каде што се вкрстуваат раседни дислокации од различен ред. Овие тектонски јазли се носители на земјотреси со магнитуда $M > 6.0$.

За класификацијата на сеизмоактивните раседни структури предвид се земени повеќе фактори, од кои доминантни се параметрите на ориентација и степенот на делување на напрегањата, механизмот и

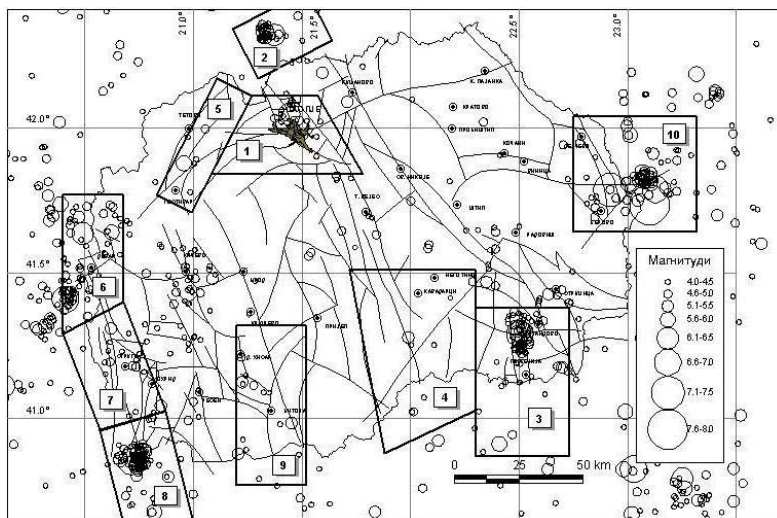
изразеноста на тектонските процеси, како и манифестираната сеизмичка активност.

Врз основа на овие фактори сеизмоактивните раседни структури се класифицирани како раседи со гравитациски, ретко хоризонтален и вертикален механизам на движење, додека од аспект на сеизмичноста (сл. 4) се класифицирани како:

- силно сеизмоактивни ($M \geq 6.0$),
- средно сеизмоактивни ($M = 5.0 - 6.0$),
- слабо сеизмоактивни ($M = 4.5 - 5.0$),
- потенцијално сеизмоактивни ($M = 4.0 - 4.5$) и
- слабо потенцијално сеизмоактивни ($M \leq 4.0$).

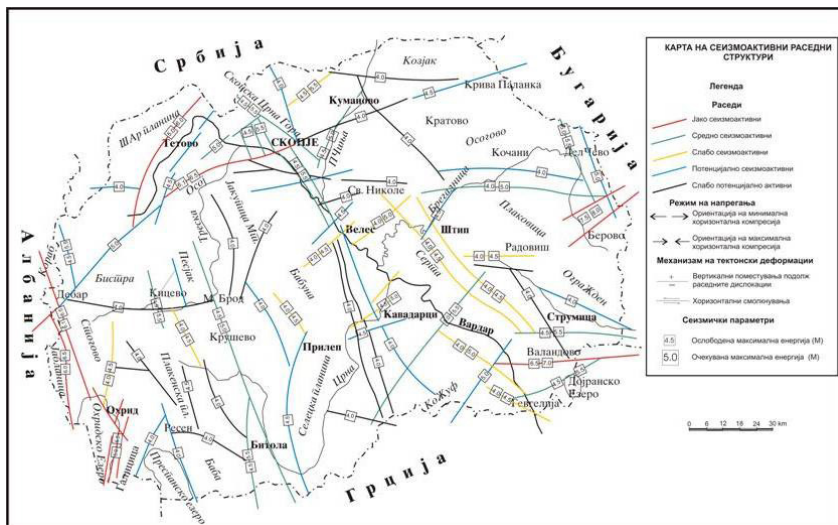
Хипоцентрите на земјотресите во Република Македонија се плитки, од 2 до 40 km, односно во границите на Земјината кора.

Ова укажува дека сеизмичноста на територијата на Република Македонија е поврзана со деформациите во горните делови на литосферата, односно со деструкцијата на Земјината кора, условена од тектонските движења кои продолжуваат во сегашно време.



Слика 3. Карта на сеизмогени извори на територијата на Република Македонија за максимална очекувана магнитуда $M_L \geq 6.0$ (1-Скопје; 2-Урошевац; 3-Валандово; 4-Мрежичко; 5-Тетово-Гостивар; 6-Дебар и Пешкопеја; 7-Пештани-Охрид-Струга; 8-Јужен дел на Охридско Езеро; 9-Битола; 10-Пехчево-Кресна)

Figure 3. Map of the seismogenic sources on the territory of Republic of Macedonia for maximal expected magnitude $M \geq 6.0$



Слика 4. Карта на сеизмоактивни раседни структури
Figure 4. Map of the seismoactive fault structures

4. Заклучок

Од сето горенаведено може да се заклучи дека:

- Територијата на Република Македонија тектонски е поврзана со геодинамичките процеси кои се одвиваат на Балканскиот Полуостров.
- Епицентралните подрачја на територијата на Република Македонија се опфатени со три крупни сеизмогени зони: Западномакедонска, Вардарска и Источномакедонска сеизмогена зона.
- Одредувањето на сеизмогените извори во однос на максимално очекуваната магнитуда на земјотресите има посебна важност за оценката на сеизмичкиот hazard за соодветната територија.
- Во смисла на геолошки критериуми за сеизмичноста, најголемо влијание е посветено на активноста на раседите и поместувањата долж нив, геолошкиот развој на одделни геолошки структури и блокови, како и времето на најинтезивна тектонска активност.
- Територијата на Република Македонија сеизмичноста е распоредена во одделни епицентрални подрачја каде што современата тектонска активност е особено изразена.
- Хипоцентрите на земјотресите во Република Македонија се плитки, од 2 до 40 km, односно во границите на Земјината кора. Ова укажува дека сеизмичноста е поврзана со деформациите во горните делови на литосферата, односно со деструкцијата на Земјината кора, условена од тектонските движења кои продолжуваат во сегашно време.

Користена литература

- [1] Даскалов Т., „Сеизмотектонски модел на Валандовското епицентрално подрачје“, магистерски труд, Факултет за природни и технички науки, Штип, 2011
- [2] Донева Б., „Дефинирање на корелационата зависност помеѓу сеизмичкото и магнетното поле - модел за Република Македонија“, докторска дисертација, Факултет за природни и технички науки, Штип, 2014.
- [3] Просторен план на Република Македонија - Услови за појава и заштита од сеизмички катастрофи (работна верзија), ИЗИИС и Сеизмолошка опсерваторија при ПМФ, Скопје, 1998.