



**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА ГЕОЛОГИЈА
КАТЕДРА ЗА ГЕОЛОГИЈА И ГЕОФИЗИКА**

дипл. инж. геол. Тони Даскалов

**СЕИЗМОТЕКТОНСКИ МОДЕЛ НА ВАЛАНДОВСКОТО ЕПИЦЕНТРАЛНО
ПОДРАЧЈЕ**

-МАГИСТЕРСКИ ТРУД-

Штип, јуни 2011

Комисија за оценка и одбрана:

Ментор: д-р Гоше Петров
вонреден професор, Факултет за природни и технички науки

Член: д-р Тодор Делипетров
редовен професор, Факултет за природни и технички науки

Член: д-р Виолета Стојанова
доцент, Факултет за природни и технички науки

Членови на комисија за оценка и одбрана:

Претседател: д-р Тодор Делипетров
редовен професор, Факултет за природни и технички науки

Член: д-р Гоше Петров
вонреден професор, Факултет за природни и технички науки

Член: д-р Виолета Стојанова
вонреден професор, Факултет за природни и технички науки

Научно поле: техничко-технолошки науки

Научна област: геологија и геофизика

Датум на одбрана: _____

Благодарност

Магистерскиот труд е работен под менторство на проф. д-р. Ѓоше Петров, при што ја користам оваа прилика да му се заблагодарам за подршката и корисните сугестии за време на изработката на овој труд.

Ја користам оваа прилика посебно да ја изразам мојата благодарност на проф. д-р. Тодор Делипетров за стручната помош и сугестии за постигнување на подобри резултати.

Благодарност до проф. д-р. Асс. Благој Делипетров за помошта при користење на поедини софтверски решенија.

Голема благодарност до моето семејство: Лепа, Бобан и Ангел за нивното трпение и разбирање.

Посебна благодарност до мојот син Бобан за сите корисни сугестии и морална поддршка

СЕИЗМОТЕКТОНСКИ МОДЕЛ НА ВАЛАНДОВСКОТО ЕПИЦЕНТРАЛНО ПОДРАЧЈЕ

Апстракт

Во магистерскиот труд „Сеизмотектонски модел на Валандовското епицентрално подрачје“ детално е прикажана геолошката градба на поширокиот простор на истражуваното подрачје. Презентирани се тектонските и неотектонските реонизации на Република Македонија, со посебен осврт на Валандовскиот регион. Направена е анализа на досегашните истражувања од областа на сеизмотектониката на целата територија на Р. Македонија, со цел да се најде врската на регионалното влијание врз регионот на Валандово. Детално се разработени тектонските процеси на истражуваниот простор, со акцент на неотектонските раседни структури кои според досегашните сознанија се носители на регистрираната сеизмичност. Анализирани се случените земјотреси во овој регион, извршена е корелација на хипоцентрите со раседните дислокации, латерално и по длабочина. Направена е временска анализа на случените земјотреси.

Имајќи ја предвид просторната и временската распределба на регистрираните земјотреси, како и геолошката градба и тектонските процеси, направен е сеизмотектонски модел на Валандовското епицентрално подрачје.

Моделот претставува обид да се вклучат сите параметри кои се важни во генерирањето на земјотресите.

Клучни зборови: *тектоника, неотектоника, расед, сеизмотектоника, земјотрес, епицентар, хипоцентар, сеизмичност.*

SEISMOTECTONIC MODEL OF THE VALANDOVO EPICENTRAL AREA

Abstract

In this master labor, "Seismotectonic model of the Valandovoepicentral area" in details, is presents the geological structure on th wide space on the explored area. The studies showthe tectonical and neotectonicalreonzations of the Republic of Macedonia, particularly the investigated area. An analyses, is doing so far investigation of the seismotectonic in all parts of the Macedonian territory in order to determine regional impact on the Valandovo area. In detail, is elaborated tectonic prosess on the investigated area with aspects on the neotectonic rupture structures, who is holders of registered seismicity.

A analyses is doing of registered earthquakes, is made correlation on the hypocenters with rupture dislocations, laterality and in depth. Also a time analyses is doing of the registered earthquakes.

Taking into account the spatial and temporal distribution on the registered earthquakes, geological construction and tectonic active process was made Seismotectonic model of the Valandovoepicentral area. This model represents an attempt to include all parameters that are important in generating earthquakes.

Key worlds: *Tectonic, neotectonic, rupture, seismotectonic, earthquakes, epicentre, hipocenter seismicity.*

СОДРЖИНА

1. Вовед.....	3
2. Преглед на литературата	5
3. Методи на истажувачката работа	7
4. Тектоника и неотектоника на република македонија.....	8
4.1. Тектонска реонизација, градба и геотектонска еволуција на територијата на Република Македонија	10
4.1.1. Вардарска зона (i).....	12
4.1.2. Пелагониски хорст-антиклинориум (ii)	16
4.1.3. Западно-македонска зона (iii)	16
4.1.4. Српско-македонски масив (iv).....	18
4.2. Неотектонска реонизација на република македонија	19
4.2.1. Неотектонски раседни структури.....	24
5. Длабинска градба на земјината кора до мохо-дисконтинуитет	29
6. Основни карактеристики на сеизмичноста на територијата на Република Македонија	30
6.1. Дримска сеизмогена зона	30
6.2. Вардарска сеизмогена зона.....	33
6.3. Струмска сеизмогена зона.....	34
7. Карта на сеизмогени извори и сеизмоактивни раседни структури	36
8. Сеизмотектонски модел на валандовското епицентрално подрачје.....	43
8.1. Геолошка градба на испитуваното подрачје	45
8.2. Структурно-тектонски карактеристики на валандовскиот регион	49
8.3. Неотектонска градба на валандовскиот регион	54
9. Податоци за сеизмичката активност, историски, макросеизмички записи, инструментални податоци.....	60

10. Анализа на податоците од сеизмичката активност на случени земјотреси во периодот 1902-2009 година	64
10.1. Просторна распределба на случените земјотреси	64
10.2. Временска распределба на случените земјотреси	66
10.2.1. Хистограмска анализа на случените земјотреси по декади и магнитуден интервал	66
10.3. Распределба на случените земјотреси по длабина и магнитуден интервал	75
11. Епицентрална карта и пресек по длабочина на валандовскиот расед во правците и-з и ссз-јји	79
11.1. Распределба на земјотресите по длабочина и величина на локална магнитуда	82
12. Анализа на карти на изосеисти	88
13. Корелација на сеизмичките и геофизичките податоци	89
14. Заклучок	91
15. Литература	93
16. Додаток	96

1. ВОВЕД

Релативно честата појавата на катастрофални земјотреси што достигнуваат епицентрален интензитет до $I_0=X$ MSK-64 и локална магнитуда до 7.8, што се случиле на Балканскиот Полуостров, претставува и највисока досега набљудувана магнитуда на копнениот дел на Балканскиот Полуостров. Во последниов век овој регион е место на случување на неколку катастрофални земјотреси:

- 1902 г. – СИ од Солун со магнитуда $M \approx 6.6$;
- 1904 г.– во близина на Кресна се случени два земјотреса со $M=7.2$ и $M=7.8$;
- 1931 г.– Валандовски земјотрес со $M=6.7$;
- 1963 г.– Скопски земјотрес со $M=6.1$;
- 1978 г.– Солунскиот земјотрес со $M=6.4$;
- 1990 г.– Гевгелија $M=5.5$.

Територијата на Република Македонија, како дел од балканскиот регион, гледано од геодинамички аспект претставува еден од најактивните региони во Европа.

За проценка на постоечкиот сеизмички ризик (хазард) на определен регион, неопходно е да се познаваат и анализираат бројните природни фактори, како што се: регионалните сеизмолошки, геолошки и тектонски карактеристики на определено подрачје.

Врз база на податоците што можат да се добијат со испитувањето на овие фактори, може да се дефинира моделот на сеизмичноста на определено подрачје, зачестеноста на појавата на земјотреси со определен интензитет, како и јачината на очекуваните земјотреси во иднина.

Користејќи ја теоријата на веројатност и имајќи ја предвид случајноста на појавата на земјотресите, може да се дефинира нивото на сеизмичкиот хазард, односно веројатноста за појава на земјотрес со определен интензитет.

Во овој труд ќе изработиме сеизмотектонски модел на Валандовското епицентрално подрачје врз база на податоците од досегашните геолошки и тектонски истражувања, како и податоците за сеизмичноста добиени како од

инструменталните така и од макросеизмичките записи на ова подрачје, во периодот од 1902 до 2009 година.

Во **поглавјата 4, 5, 6 и 7** се презентирани резултатите од досегашните тектонски и неотектонски истражувања, како и општи податоци за сезмичноста на територијата на Р. Македонија.

Како резултат на тие истражувања извршена е тектонска и неотектонска реонизација на испитуваниот регион и се класифицирани нејзините неотектонски раседни структури.

Во **поглавјето 8** извршена е синтеза на геолошките податоци, податоци за тектонската градба, како и неотектонската активност и карактеристиките на неотектонските раседни структури на испитуваниот регион.

Анализиран е Каталогот на земјотреси што се случиле во Валандовското епицентрално подрачје во периодот од 1902 до 2009 година, при што се прикажани резултатите од анализата на земјотресите, како по длабочина така и по епицентрална јачина.

Извршена е статистичка обработка на случените земјотреси по различни основи, изработени се профили по длабочина. Исто така е извршена корелација на сеизмичките податоци со геолошките, неотектонските, морфолошките и геофизичките податоци на испитуваниот регион.

Сите резултати во магистерскиот труд се претставени текстуално и графички или како прилози на крајот.

2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

При определувањето на моделот на сеизмичноста на определено подрачје, податоците само од една научна дисциплина не ги даваат бараните резултати, со што неопходно се наметнува потребата од синтеза на податоци од повеќе научни дисциплини.

Во тој контекст, детално е прегледана достапната литература од областа на тектониката, неотектониката, геологијата, геофизиката и сеизмологијата.

Во рамките на тектонските и неотектонските истражувања е користена литература од повеќе автори, пред сè, трудовите на: Arsovski, M., Hadzievski, D. (1970): *Corellation between Neotectonics and Seismicity of Macedonia*, реферат на Конгресот на Интернационалната асоцијација на IASPEJ во Мадрид, Tectonophysics, 9 (1970), Amsterdam; Арсовски, М., (1973) - *General Characteristics of Neotectonic Structure in SFR Yugoslavia* (Proceeding of the seminar on the seismotectonic map of the Balkan Region, Dubrovnik); Арсовски, М., Петковски, Р.: *Неотектоника на СР Македонија*, публикација 49, ИЗИИС, Скопје, 1975; Јанчевски Ј. (1997): *Класификација на раседните структури по генеза, старост и морфологија со осврт на нивната сеизмичност на територијата на Македонија*, докторска дисертација, Рударско-геолошки факултет, Штип.

Користена е литература и од други автори кои даваат исцрпни податоци за регионалните тектонски и неотектонски истражувања.

Во правец на утврдување на геолошките карактеристики е користена достапна литература од постари истражувања: Цвиик, Ј. (1924), Космат, Ф. (1924) и др. Додека најповеќе се користени податоци од поновите истражувања, кои пред сè ги опфаќаат регионот и испитуваното подрачје: Думурџанов, Н., Петров, Г. (1992): *Литостратиграфски карактеристики на офиолитскиот комплекс Демир Капија – Гевгелија (Македонија)*. *Geologica Macedonica*, Т.6, св.1, Штип.

Податоците за случените земјотреси се добиени од каталозите и атласите на случени земјотреси, изработени од Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, пред сè инструменталните податоци од регистрираните земјотреси во Република Македонија во периодот 1974-2009 година, така и податоци од макросеизмичките влијанија на

земјотресите во периодот 1900-1974 година. Користени се резултати од Хаџиевски, Д.: *Основни карактеристики на сеизмичност на територијата на СР Македонија* (Сеизмолошка опсерваторија на Факултетот за физика, УЦМТН при Универзитетот „Св.Кирил и Методиј“ – Скопје, Скопје, март 1977), потоа Јордановски, Љ., Пекевски, Л., Чејковска, В., Черних, Д., Христовски, Б., Василевски, Н.: *Основни карактеристики на сеизмичноста на територијата на Република Македонија* (Извештај бр. 1998-01, Скопје, септември 1998. Природно-математички факултет, Сеизмолошка опсерваторија - Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“- Скопје).

Податоците за геофизичките испитувања во регионот се добиени од докторската дисертација на Тодор Делипетров (1991), каде што детално се обработени податоците од длабинските сеизмички сондирања на територијата на Р. Македонија, кои ни даваат преглед на длабочината на Мохо-дисконтинуитетот во испитуваниот регион.

Со синтеза на податоците од наведените научни дисциплини ќе се изработи сеизмотектонскиот модел на Валандовското епицентрално подрачје.

3. МЕТОДИ НА ИСТАЖУВАЧКАТА РАБОТА

Во изработката и претставувањето на резултатите од истражувањата се користени повеќе методи на истражувачка работа, пред сè, употребата на софтвер за дигитализација на карти и софтвер за статистичка обработка на податоци.

Податоците за регистрираните земјотреси (координати на случен земјотрес, вредност на локална магнитуда, година на случување и длабочина на хипоцентарот) се обработени со користење на софтвер MapInfo 9.5 profesional, со кој сите регистрирани земјотреси се нанесени на дигитална подлога на тектонската карта на Р. Македонија 1:200 000, со што прецизно е определена нивната местоположба. На овој начин е изработена Сеизмотектонската карта на испитуваното подрачје.

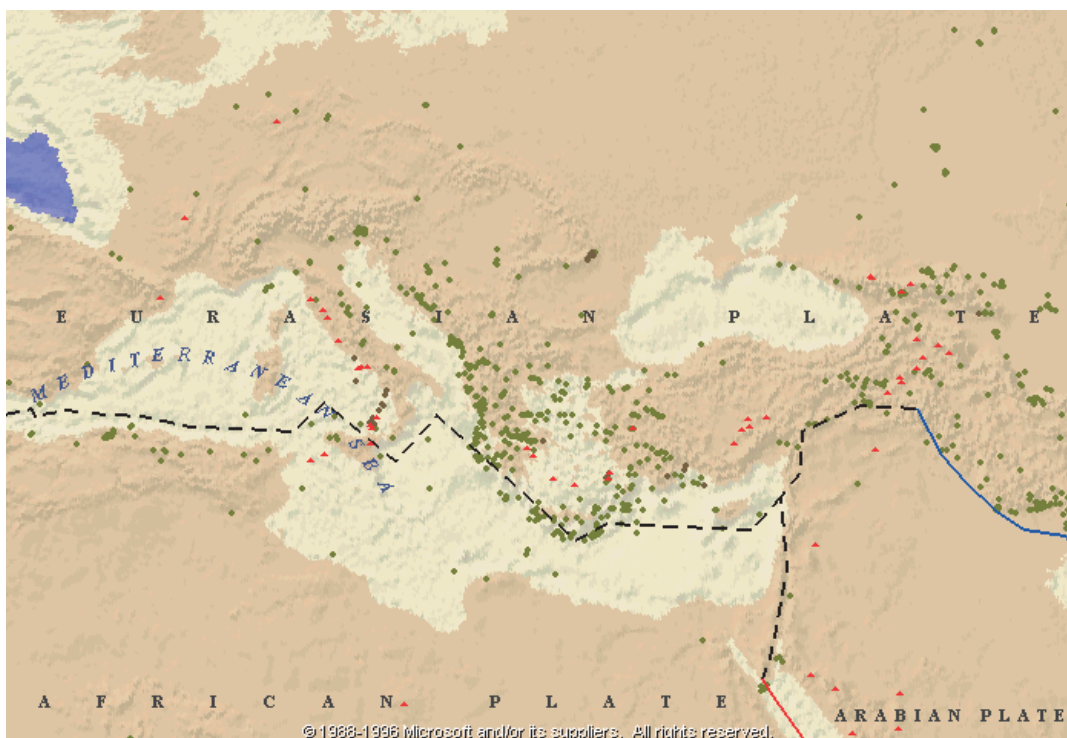
Анализата на временската распределба на случените земјотреси, како и статистичката обработка на податоците за длабочината на хипоцентрите, е работена со употреба на софтвер Microsoft Office Excel 2007. Во истата програма се работени и дијаграмите кои следат во прилог на текстот.

Користени се и други софтвери за обликување на темата и прилозите што ја придружуваат.

4. ТЕКТОНИКА И НЕОТЕКТОНИКА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Територијата на Република Македонија тектонски е поврзана со геодинамичните процеси кои се одвиваат на Балканскиот Полуостров.

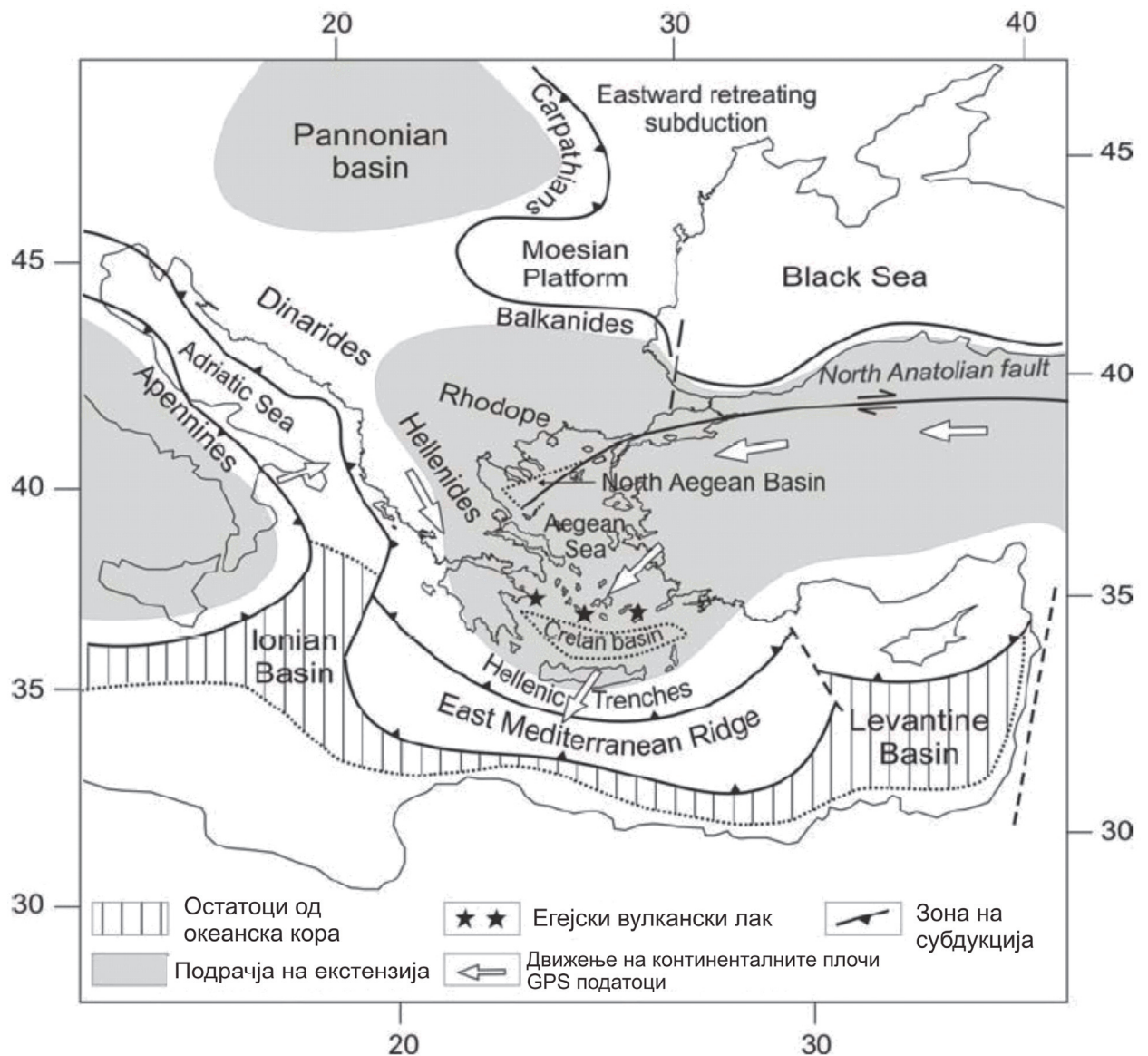
Во денешно време просторот на Балканскиот Полуостров се наоѓа во зоната на колизија помеѓу три големи плочи: евроазиската, африканската и арапската, кои се делат на помали плочи (слика 1).



Слика 1. Главни тектонски плочи и нивниот однос по должината на Источниот Медитеран

Figure 1. Main lithosphere plates and their interaction along the East Mediterranean

Сегашната геодинамика на балканскиот регион е под контрола на активните тектонски процеси во Источниот Медитеран (слика 2), 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.



Слика 2. Активни процеси во Источниот Медитеран (базирано на Карминати, 2004, Папаниколау, 2004)

Figure 2. Active processes in the Eastern Mediterranean (based on Carminati et al., 2004; Papanicolaou et al., 2004)

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

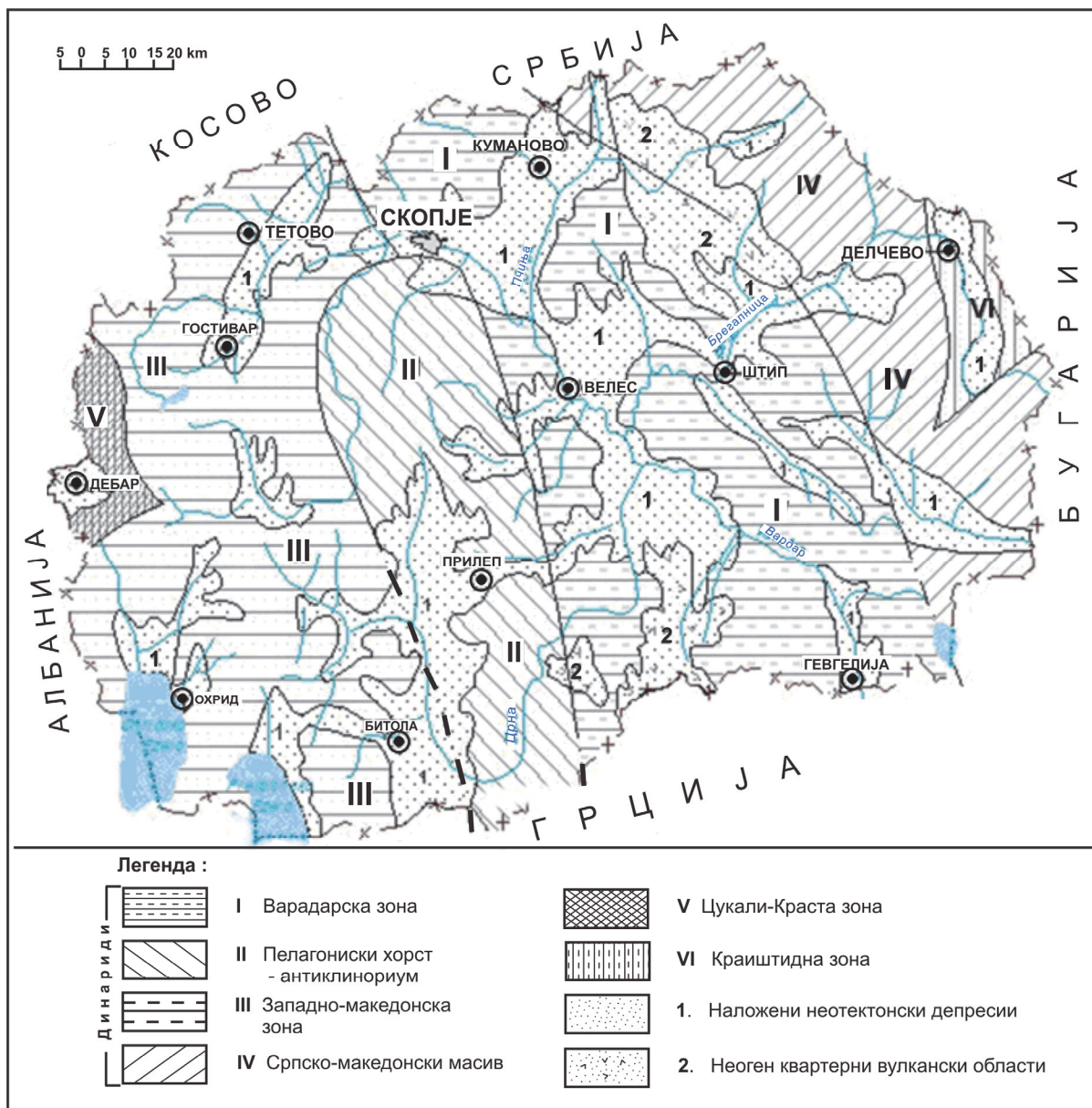
4.1. ТЕКТОНСКА РЕОНИЗАЦИЈА, ГРАДБА И ГЕОТЕКТОНСКА ЕВОЛУЦИЈА НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

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

Врз основа 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 (слика 3).

Овие тектонски зони се карактеризираат со своите тектонски елементи и геолошка еволуција:

- Вардарска зона (I);
- Пелагониски хорст-антиклинориум(II) ;
- Западно-македонска зона(III) ;
- Српско-македонски масив(IV) ;
- Цукали-краста зона(V) ;
- Краиштинска зона(VI).



Слика 3. Карта на тектонска реонизација на Република Македонија (Арсовски М., 1997)

Figure 3. Map of tectonic reorganization of the Republic of Macedonia (Arsovski M., 1997)

4.1.1. ВАРДАРСКА ЗОНА (I)

Со својата внатрешна градба, литофацијални карактеристики, застапеност на магматските, метаморфните и седиментните комплекси, како и стилот на тектонските единици, се издвојува од останатите тектонски единици, како на територијата на Македонија така и во целиот балкански регион. Речиси сите истражувачи од областа на тектониката се согласни дека Вардарската зона се наоѓа помеѓу Пелагонискиот масив од запад и Српско-македонскиот масив од исток. Различно е мислењето за протегањето на оваа зона на север. Така, според Петковиќ К. (1960), таа се протега само до Скопје, додека Миловановиќ Б. (1950), Бешиќ З. (1951), Грубиќ А. (1958) сметаат дека се протега до Белград. Поголемиот број на автори сметаат дека Вардарската зона припаѓа кон внатрешните Динариди¹, додека пак одделни автори сметаат дека нејзиниот шумадски дел претставува дел од граничната зона помеѓу Динаридите и Карпатидите, Ангелковиќ М. (1964) и др. Со развојот на концепцијата на „тектоника на плочи“, Вардарската зона се претставува како субдукциона зона која се подвлекува под Српско-македонскиот масив кон исток или како рифтова зона (Арсовски, М. и Думурџанов, Н. 1984 и др.).

Во рамките на оваа зона, одделни сегменти се претставени со предбајкалскиот комплекс, кој е широко застапен во Пелагонискиот хорст-антиклинориум (гнајсеви, микашисти, циполини и калцитски и доломитски мермери).

Палеозојските формации, заедно со рифеј-камбриските, го претставуваат бајкалско-каледонскиот комплекс кој е претежно претставен со филитичен комплекс од фацијата на зелени шкрилци.

Алпскиот комплекс е широко застапен, претставен со одделни структурни катови од тријаска, јурска и кредна старост. Тријаските наслаги се претставени со карбонатна фација, лежат трансгресивно со аголна дискорданца преку постарите комплекси. Јурските формации во долниот дел се претставени со офиолитскиот комплекс (ултрамафити, габро, дијабази и пило-лави), кој завршува со карбонатна фација и гранитоидни интрузии. Битна карактеристика на Вардарската зона е широкото распространување на

¹Космат, Ф. (1924); Миловановиќ, Б. (1950); Петковиќ, К. (1956); Арсовски, М. (1959) и др.

горнокредниот флиш, како теригена формација настаната во тектонски ровови чија дебелина достигнува и до 3000 m.

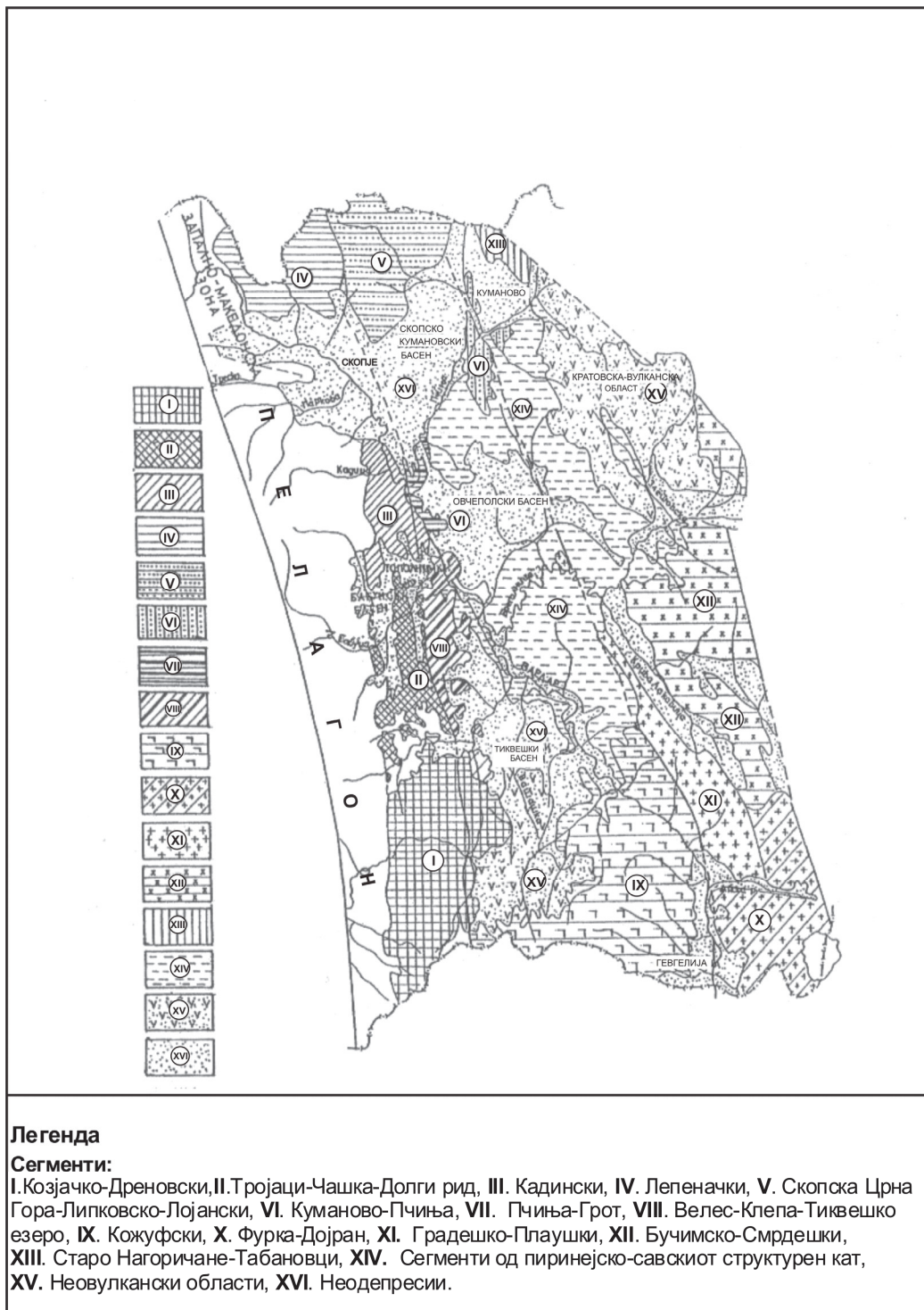
За Вардарската зона е карактеристичен средноалпскиот комплекс, претставен со теригено-седиментна и флишна формација, особено изразена во централните делови каде достигнува дебелина од околу 3000 m.

Внатрешната градба на Вардарската зона е условена од високата активност на тектонските процеси кои се одвивале за време на пребајкалската и каледонско-бајкалската орогенеза, особено во алпската фаза – кимериската, ларамиската и пиринејско-савската орогена фаза.

Во зависност од распространетоста на одделни формации, особено на оние од алпскиот комплекс во Вардарската зона се издвојуваат три субзони:

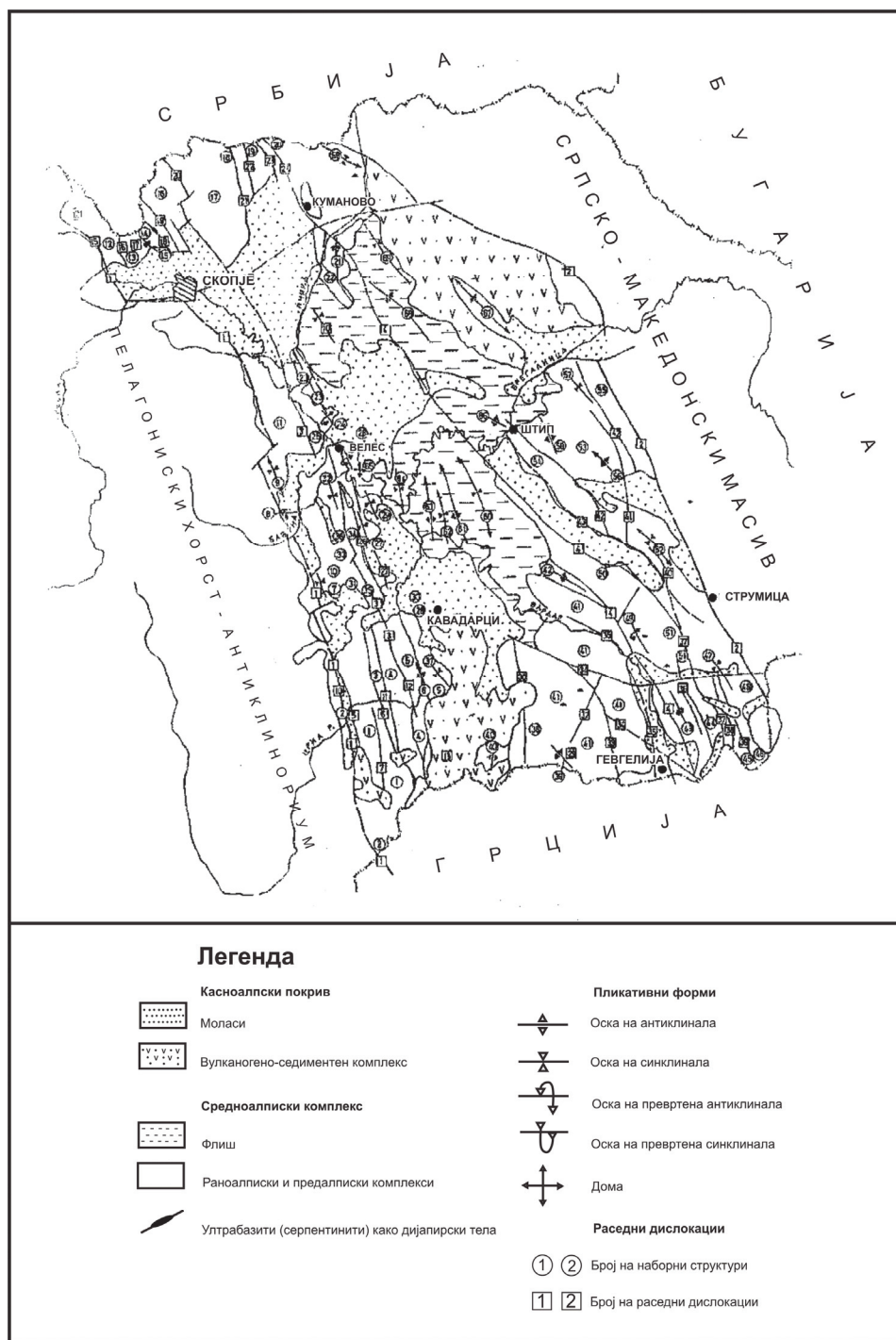
- *Западна*, во која во алпскиот комплекс најшироко е распространет кредниот флиш;
- *Средишна*, во која доминантна улога има јурскиот офиолитски комплекс заедно со средноалпскиот комплекс (еоценскиот флиш);
- *Источна*, во која најшироко се распространети јурските гранити, а најмаркантно е изразена пиринејско-савската орогена фаза во постеоценско време.

Литофацијалните карактеристики на разните комплекси застапени во Вардарската зона, како и нивната сложена градба, условуваат структурните форми во неа да бидат издвоени во следниве сегменти (слики 4 и 5):



Слика 4. Карта на тектонско-структурни сегменти во Вардарската зона (Арсовски, М. 1997)

Figure 4. Map of tectonic and structural segments in Vardar zone (Arsovski, M. 1997)



Слика 5. Карта на структурни форми во Вардарската зона (Арсовски, М. 1997)
Figure 5. Map of structural segments in Vardar zone (Arsovski, M. 1997)

4.1.2. ПЕЛАГОНИСКИ ХОРСТ-АНТИКЛИНОРИУМ (II)

Пелагонискиот хорст како посебна геотектонска единица претставува реликт од прекамбриската Земјина кора во овој дел на Динаридите-Хеленидите. Се карактеризира по тоа што од соседните тектонски зони е издвоен со регионални длабински раседи, а во текот на алпската историја бил релативно издигнат.

Современите геолошки сознанија укажуваат дека Пелагонот се дели на два дела: северен и јужен.

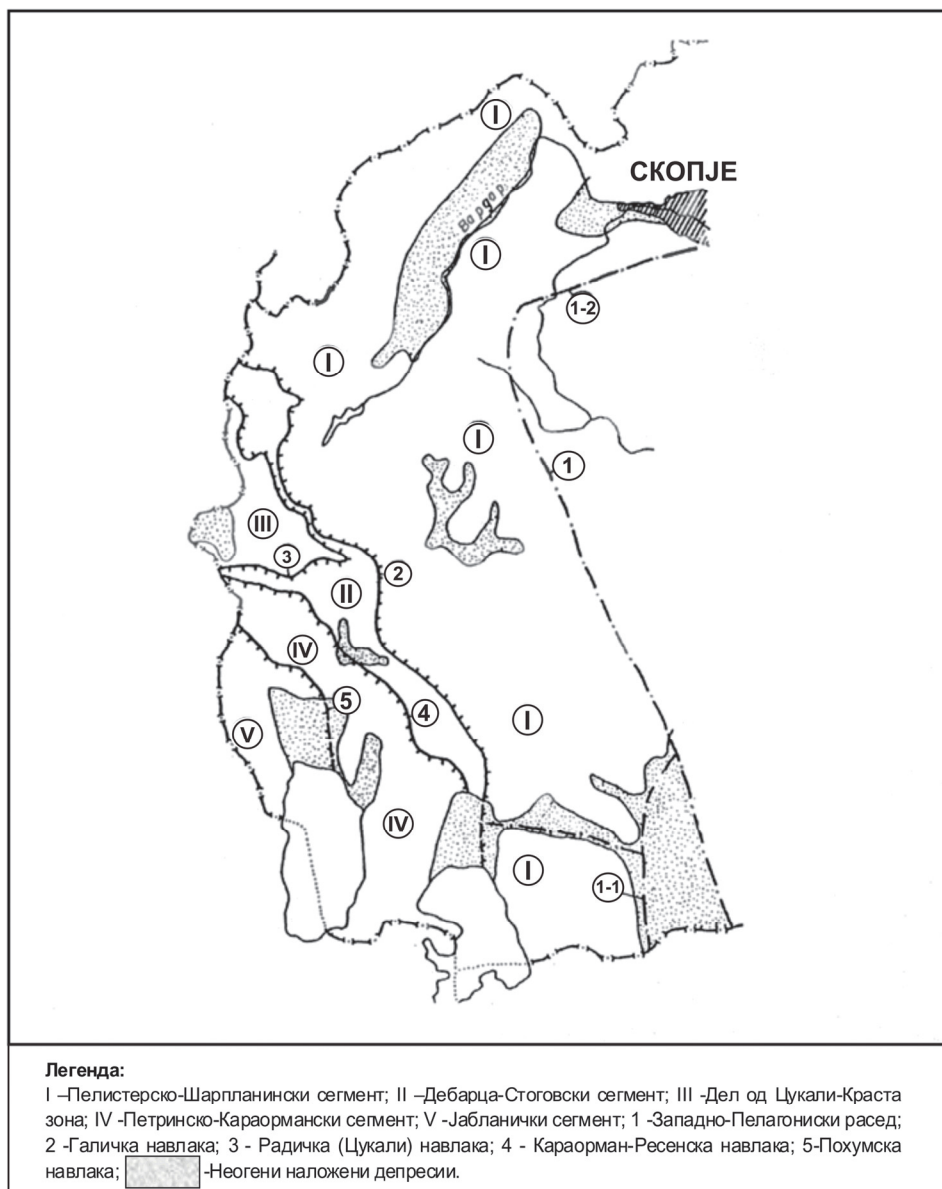
Северниот дел во целост претставува асиметрична структура, во која источното крило е значително издигнато. Во него претежно се застапени формациите од гнајсеви и микашисти. Исто така и јужниот дел е асиметрично изграден.

Двата дела на Пелагонот биле внатрешно набрани и дислоцирани за време на гренвилската орогенеза. Подоцна овие два дела за време на бајкалската орогенеза биле доведени во меѓусебна колизија, со што северниот дел е навлечен на јужниот со манифестација на превртени наборни структури, како и систем на навлаки и реверзни раседи на потегот Плетвар – Дисан – Дервен–Дреново. Во западен правец, северниот дел на Пелагонот е навлечен кон југ преку рифеј-камбриските (бајкалските) шкрилци.

4.1.3. ЗАПАДНО-МАКЕДОНСКА ЗОНА (III)

Оваа зона од својата западна страна се граничи со Мирдитската офиолитска зона (Р. Албанија), а од источната со Пелагонот е одделена со регионален расед. Западно-македонската зона и Пелагонискиот хорст-антиклинориум се издвоени како Пелагониди (Арсовски, М. 1997).

Територијата на Западно-македонската зона заедно со Цукали-краста зоната е изградена од разновидни седименти (слика 6), метаморфни и магматски комплекси од палеозојска, мезозојска и кенозојска старост, а најзастапени се карпите од бајкалскиот комплекс.



Слика 6. Тектонски сегменти во Западно-македонската зона
Figure 6. Tectonic segments in Western-Macedonian zone

Западно-македонската зона со регионални руптурни дислокации е поделена на пет сегменти, додека нивното издвојување во структурните комплекси е доста добро изразено со стратиграфски дискорданци.

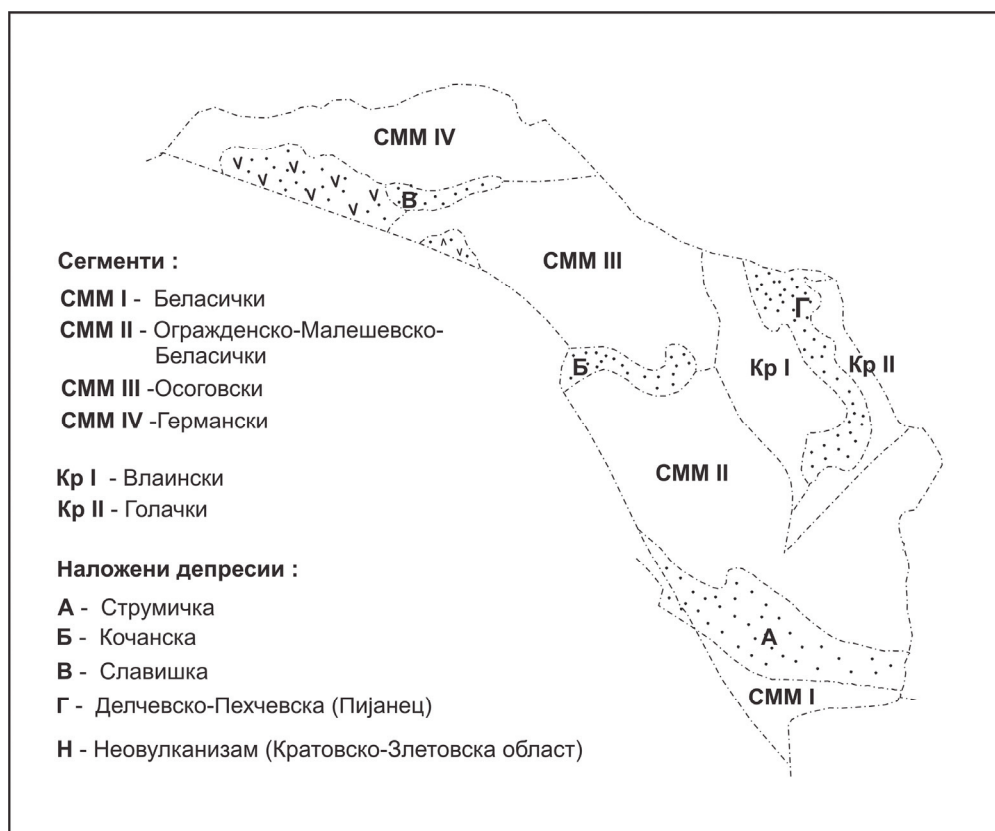
Во сите комплекси на територијата на Западно-македонската зона се застапени околу 82 наборни структури и 32 поважни раседни дислокации.

4.1.4. СРПСКО-МАКЕДОНСКИ МАСИВ (IV)

Во Алпскиот ороген појас на Балканот, Српско-македонскиот масив претставува внатрешен масив кој ги одделува алпските системи, од западната страна Динаридите-хеленидите, а од источната страна Карпато-балканидите.

Во неговата градба учествуваат претежно два структурни комплекса: долен, предбајкалски (прекамбриски), како високо-метаморфен комплекс и горен, бајкалски (рифеј-камбриум) и бајкалско-каледонски како ниско-метаморфен комплекс.

Со формирањето на напречните неопресии, во доцноалпските тектонски процеси, предалпските структурни комплекси се разделени на одделни блокови: Беласички, Огражденско-малешевски, Осоговски и Германски (слика 7).



Слика 7. Карта на тектонско-структурни сегменти во Српско-македонскиот масив (СММ) и Краиштинска зона (Кр), (Арсовски, М. 1997)

Figure 7. Map of the tectonic and structural segments in Serbian-Macedonian massif (SMM) and Kraistidna zone (Kr), (Arsovski, M. 1997)

4.2. НЕОТЕКТОНСКА РЕОНИЗАЦИЈА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Територијата на Република Македонија, како што споменавме погоре, во целост влегува во Медитеранската орогена област во која, кон крајот на палеоген и почетокот на неогенот, завршуваат геосинклиналните услови на развнток, по што настапува континенталниот развнток.

Во првата фаза од овој период, во времето на миоценот, настанува нивелација на создадените структури од пиринејската и савската орогена фаза, при што се врши пенепленизација и се формираат денудациони зарамнини, чии реликти се среќаваат и денес во повисоките делови на планинските масиви или пак се покриени со потонати делови на плиоценските наслаги.

Во раниот стадиум на неоген (слика 8), некаде околу средината на миоцен, се формираат одделни депресии во кои се таложат лапровито-глиновити седименти, што укажува на фактот дека во тој период постоел ридест релјеф од кој се носел груб кластичен материјал.

Во овој период е формирана Скопско-кумановската депресија, која на југоисток се протега до источниот ободен дел на Вардарската зона.

На подрачјето на Кратово-Злетово, по ободниот дел на Вардарската зона, доаѓа до изливање на вулкански лави и туфови сè до почетокот на плиоценот. Главна карактеристика на овој вулканизам е неговиот полифазен карактер.

Најверојатно во втората фаза на овој вулканизам се формирани и останатите вулкански подрачја (Боров Дол-Дамјан-Бучим, Кожуф-Витачево).

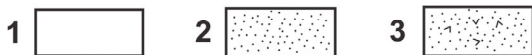
Во текот на плиоценот доаѓа до активирање на тектонските процеси, при што се формираат мофоструктурни целини на издигање, кои во источниот дел на Македонија се поинтезивни за разлика од оние во Повардарието, а послаби од оние во Западна Македонија.

Во текот на плиоценот доаѓа до формирање на тектонски, грабенски депресии во форма на езерски басени. Територијата на Повардарието била покриена со вода до кота 750-950 m од водите на Егејското Езеро².

²Цвиик, Ј., (1924), том 1, стр. 525-546



ЛЕГЕНДА :



Морфоструктури на издигање (1): 1-Шарпланински блок, 2-Корабски блок, 3-Бистрански блок, 4-Стоговски блок, 5-Јабланички блок, 6-Галички блок, 7-Илински блок, 8-Пелистерски блок, 9-Шемнички блок, 10-Љуботенски блок, 11-Песјачки блок, 12-Сувогорски блок, 13-Жеденски блок, 14-Јакупички блок, 15-Бабунски блок, 16-Селечки блок, 17-Скопски-црногорски блок, 18-Радушки блок, 19-Кадински блок, 20-Брегалнички блок, 21-Клепски блок, 22-Мариовски блок, 23-Плаушки блок, 24-Кожувски блок, 25-Фуркин блок, 26-Козјачки блок, 27-Осоговски блок, 28-Руенски блок, 29-Голачки блок, 30-Малешевски блок, 31-Плачковички блок, 32-Беласички блок.

Морфоструктури на тонење - депресији (2): I-Полошка, II-Охридски, III-Дебарска, II-II-Дримски грабен, IV-Преспанска, V-Кичевска, VI-Брегалничка, VII-Пелагониска, VIII-Поречка, IX-Скопска, X-Кумановска, XI-Овчеполска, XII-Тиквешка, XIII-Лакавичка, XIV-Валандовска, XV-Славишка, XVI-Кочанска, XVII-Пехчевска, XVIII-Струмичка, XIX-Дојранска.

Вулкански подрачја (3): **a** - Краговско-Злетовско, **b** - Кожуф-Витачевско, **c** - Боров Дол-Дамјан-Бучимско, **d** - Веначко, **e** - Сасо-Тораничко.

Слика 8. Шема на неотектонска реонизација на Р. Македонија (Арсовски, М. 1975)

Figure 8. Map of Neotectonic reorganization in R. Macedonia (Arsovski, M. 1975)

Грабенските езерски депресији во Западна Македонија влегуваат во десаретските езера, од кои и денес се сочувани реликти од тој период (Охридското Езеро и Преспанското Езеро).

Во текот на плиоценот, издигнатите делови претставуваат подрачја на ерозија и денудација, од каде што се носи териген материјал и се таложи како моласа во езерските депресији.

Во овој период се појавуваат диференцирани поместувања помеѓу депресиите и хорстовите маси што се издигаат, при што доаѓа до активирање на старите и формирање на нови рабни раседи, кои воедно претставуваат и природни граници на морфоструктурните целини. Во исто време доаѓа до манифестација на вулканизам во подрачјето на Кожуф-Витачево, при што се излиле андезитско дацитски лави, како и нивни туфови. Исто така, тектонските процеси довеле до дислоцирање на палеогените наслаги, како и активирање на многу раседи и појави на магматско-вулканската активност која особено била изразена во Вардарската зона, а делумно и во Српско-македонскиот масив, каде што доаѓа до интродирање на интермедијарен андезитско-дацитски вулканизам, кој бил поврзан со реактивирањето на старите длабински раседи.

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

Кон крајот на плиоценот и почетокот на кварталот, со формирањето на Егејското Море, доаѓа до истечување на водите на Егејското Море при што се формирала современата хидрографска мрежа, како и засилување на тектонската активност.

Како резултат на споменатите процеси со кои се поврзани генезата и еволуцијата на морфоструктурните целини, на територијата на Република Македонија се истакнуваат следниве неотектонски области со специфични неотектонски обележја посебно според степенот на издигање:

- 1. Западна Македонија;**
- 2. Повардарие;**
- 3. Источна Македонија.**

Според тоа, неотектонската етапа на територијата на Република Македонија се карактеризира со континентален развој поврзан со формирањето на современиот релјеф, при што се издвојуваат два типа на морфоструктурни целини (слика 8):

- морфоструктури на издигање;

- морфоструктури на тонење.

Морфоструктурите на издигање биле подрачја на ерозија и денудација, додека морфоструктурите на тонење биле подрачја на акумулирање на континентални наслаги.

Најиздигнатите терени во неотектонската етапа се планинските масиви во Западна Македонија: Шар Планина, Кораб, Јакупица и други чии вредности на издигање се повеќе од 2000 m.

Формирањето на морфоструктурите на тонење е поврзано со процесот на општото издигање, кога под влијание на одредени напрегања дошло до гравитациски поместувања на одделни делови, при што се создале котлински форми кои имаат ориентација на следење на главните геотектонски правци.

На територијата на западно македонскиот регион, морфоструктурите на тонење се одликуваат со грабенски карактер кои во плиоцен-квартерниот период, а некои и денес, претставуваат езерски басени.

Правците на протегање на овие морфоструктури се карактеризираат со попречно и дијагонално протегање, кое било условено од специфичниот распоред на главните компоненти на напрегање што делувале во неоген-квартерниот период. За разлика од регионот на Западна Македонија, каде континенталниот развој со процесите на издигање настапил по седиментацијата на мезозоиските наслаги, во регионот на Повардарието и Источна Македонија, континенталниот развој продложува и во стариот терциар со создавање на изразити, претежно грабенски форми, кои во неотектонската етапа имаат делумно наследен карактер.

Регионите на Повардарието и Источна Македонија обилуваат со морфоструктури на тонење од кои поголемиот дел имаат попречен и дијагонален правец на протегање, а се јавуваат и облици со лонгитудинално протегање.

Надолжните морфоструктури се формирани во преднеотектонската етапа, односно имаат старотерцијарен развој, кога се создадени ободни раседи со правец на протегање северозапад-југоисток, додека подоцна дошло до тонење и создавање на старотерцијарни акумулативни басени.

Морфоструктурите од попречен и дијагонален правец на протегање се формирани во неотектонската етапа, како последица на промената на ориентацијата на режимот на напрегања, што резултирало со формирање на ободни раседи во почетокот, а подоцна дошло до интензивни спуштања со создавање на езерски акумулации.

Надолжните облици на морфоструктурите на тонење во неотектонската етапа со делумно реактивирање на ободните раседи повторно биле изложени на тонење, при што подоцна се јавуваат како наследни акумулативни басени.

4.2.1. НЕОТЕКТОНСКИ РАСЕДНИ СТРУКТУРИ

Прикажаните раседни структури на неотектонската карта на Република Македонија (слика 9), кои се сметат за неотектонски, се поделени во седум категории.

Класификацијата е извршена во зависност од манифестацијата на теренот, како и методологијата врз основа на која се констатирани.

Според манифестацијата во релјефот се поделени на:

- *раседи контрастно изразени во релјефот;*
- *раседи средно изразени во релјефот;*
- *раседи слабо изразени во релјефот.*

Контрастно изразените раседи во релјефот се јасно поврзани со стрмните падини на планинските масиви, настанати како резултат на вертикални поместувања од неколку стотици метри (повеќе од 300 m.) долж раседната рамнина.

Раседите кај коишто вертикалните поместувања се видливи, но не се контрастно изразени во релјефот, се класифицирани во групата на средно изразени раседни структури.

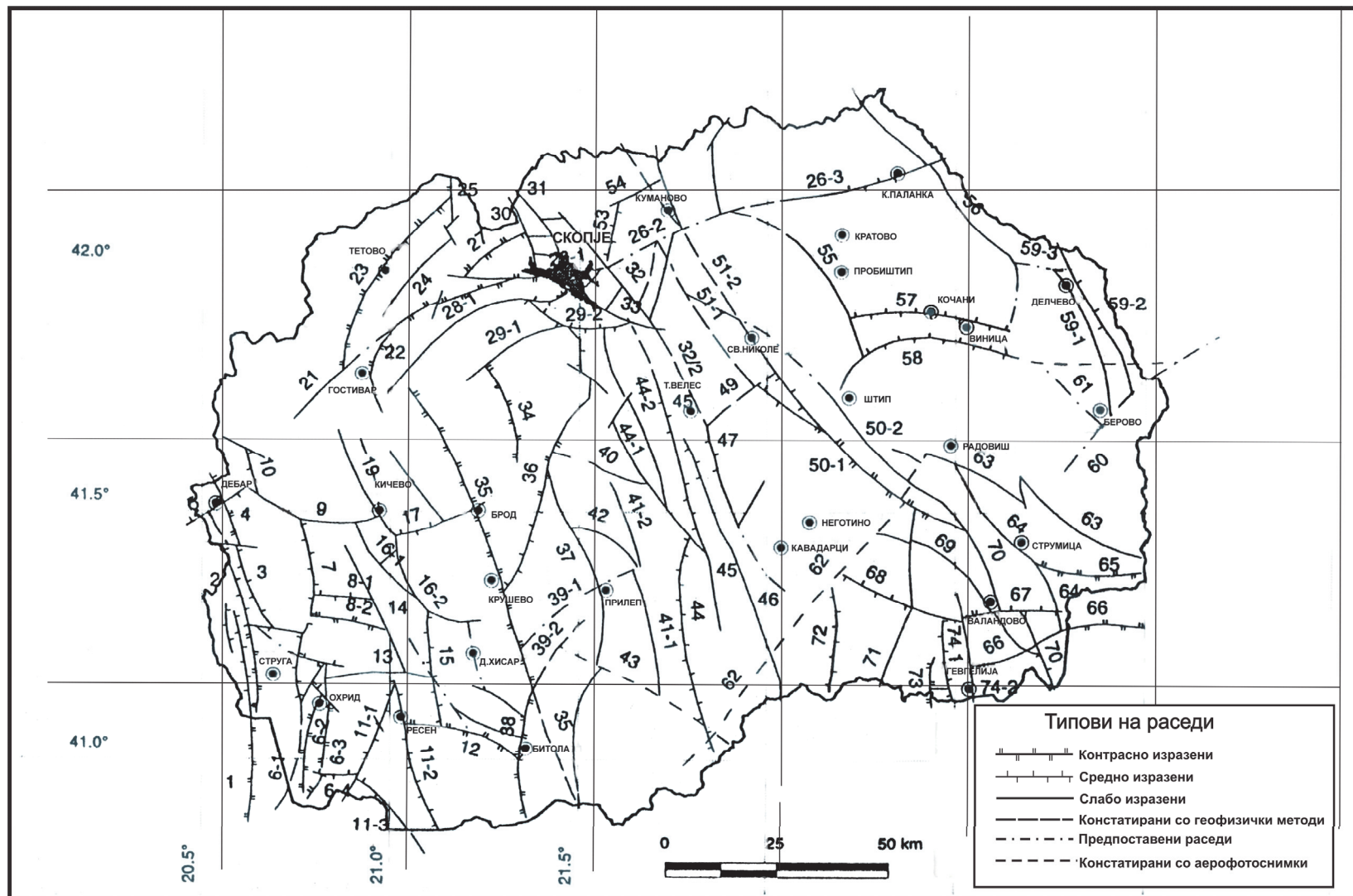
Според методата со која се констатирани се делат на:

- *раседи констатирани со сеизмички испитувања;*
- *раседи издвоени со дешифрирање на аерофотоснимки и сателитски снимки;*
- *претпоставени раседи.*

Раседите кои што не се манифестирани во релјефот, а се констатирани со геолошки методи, се издвоени посебно. Овие раседи во повеќето случаи не се сеизмогени.

Според правецот на поместување на крилата се издвоени:

- *раседи со хоризонтално поместување.*



Слика 9. Прегледна карта на неотектонските раседи во Р. Македонија (Арсовски, М. 1997)

Figure 9. Map of neotectonic faults in the Republic of Macedonia

Табела 1. Легенда на неотектонските раседни структури (слика 9)
Table 1. Legend of neotectonic fault structures

НЕОТЕКТОНСКИ РАСЕДНИ СТРУКТУРИ					
NEOTECTONIC FAULTS STRUCTURES					
I.Охридско-дебарска група на раседи		IV. Скопска група на раседи		VIII.Источно-вардарска група на раседи	
1	Јабланички расед	26	Скопско-кустендилски расед	50	Лакавички раседи
2	Дримски расед	27	Рашченски расед	51	Овчеполски раседи
3	Дримски расед	28	Каршијачки расед	IX. Кумановска група на раседи	
4	Корабски расед	29	Торбешки расед	52	Пчински расед
5	Елбасан-дебарски расед	30	Лепенички расед	53	Никуштански расед
6	Пештанско-петрински расед	31	Браздински расед	54	Липковски расед
7	Сатески расед	32	Скопско-црногорски расед	55	Злетовски расед
8	Белчишки расед	33	Драчевски расед	X. Источномакедонска група на раседи	
9	Јамски расед	V. Пелагониска група на раседи		56	Сасо-торанички расед
10	Радички расед	34	Караџиќки расед	57	Кочански расед
II.Пелистерско-преспанска и Кичевска група на раседи		35	Поречко-Крушевски расед	58	Плачковички расед
11	Преспански расед	36	Даутички расед	59	Брегалнички расед
12	Пелистерски расед	37	Мукоски расед	60	Беровски расед
13	Опенички расед	38	Битолски расед	61	Митрашински расед
14	Илински расед	39	Тополчански расед	XI. Кожувско-струмичка група на раседи	
15	Шеминички расед	VI.Бабунско-селечка група на раседи		62	Витачевско-демиркаписки расед
16	Церски расед	40	Бабунски расед	63	Радовишки расед
17	Лисичански расед	41	Селечки расед	64	Струмички расед
18	Песјачки расед	42	Златоврвски расед	65	Беласички расед
19	Зајаски расед	43	Мариовски расед	66	Беласички расед
20	Осломејски расед	VII. Западновардарска група на раседи		67	Валандовски расед
III. Полошка група на раседи		44	Дудички расед	68	Дреновски расед
21	Мавровски расед	45	Клепски расед	69	Плавушки расед
22	Сувогорски расед	46	Мрежички расед	70	Рабровски расед
23	Шарпланински расед	47	Свеќански расед	71	Кожувски расед
24	Жеденски расед	48	Стобиски расед	72	Боулски расед
25	Љуботенски расед	49	Дервенски расед	73	Моински расед
				74-1	Гевгелиски раседи
				74-2	

Во својот труд, Јанчевски, Ј. (1987) на територијата на Република Македонија издојува две регионални подрачја со специфични неотектонски обележја (слика 10):

- **Регион на Западна Македонија и**
- **Регион на Централна и Источна Македонија.**

За терените на Западномакедонскиот регион е карактеристично доминантното присуството на надолжните раседни дислокации (со лонгитудинален правец) и истите се протегаат паралелно со преднеогените структури.

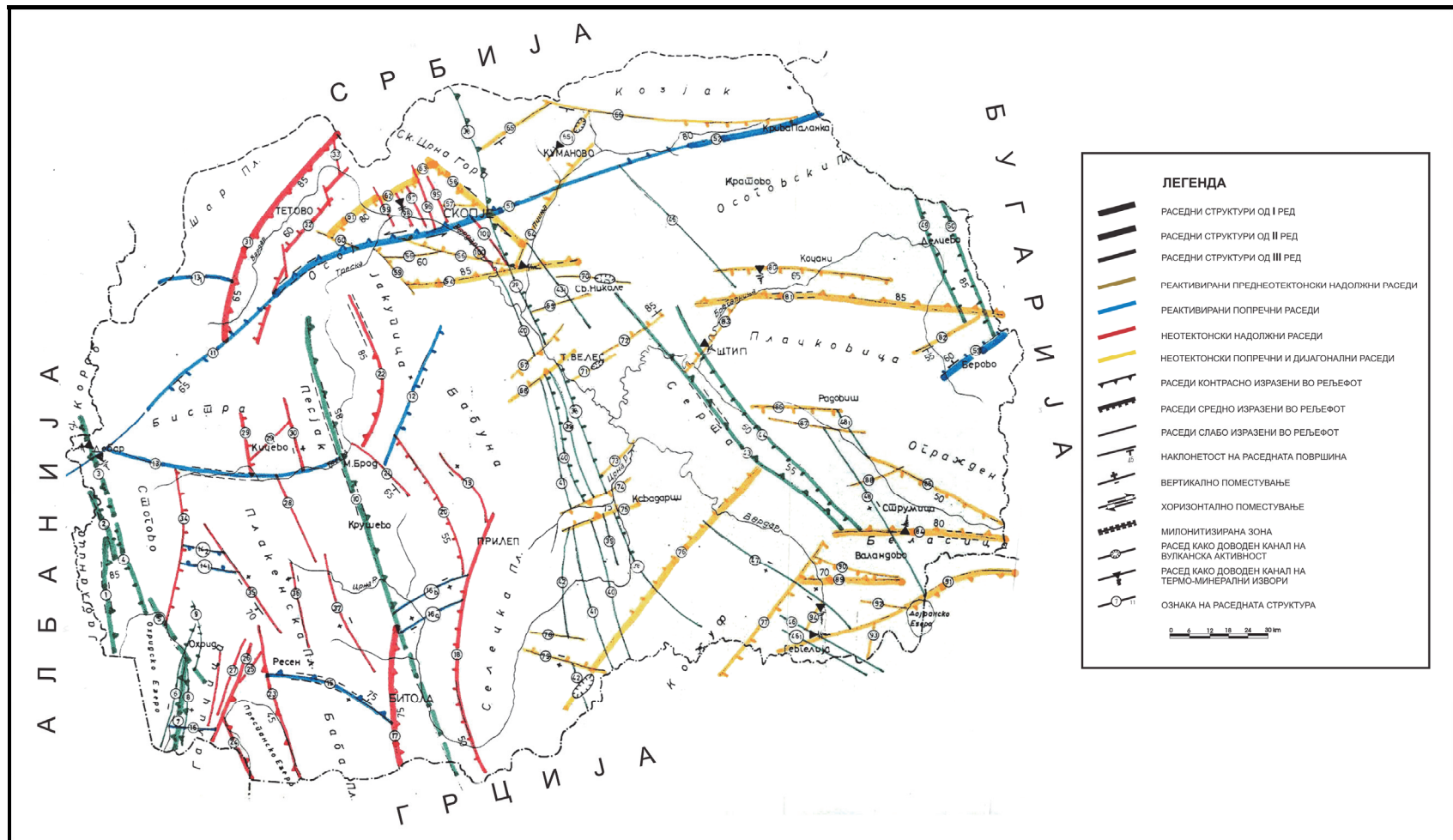
Во регионот на Централна и Источна Македонија неотектонските активни раседни структури во најголем дел припаѓаат на новоформираните руптури, а само мал дел се реактивирани преднеотектонски дислокации.

Овие структури, главно, имаат попречно и дијагонално протегање како резултат на специфичниот режим на напрегања.

Јанчевски неотектонските активни раседни структури (слика 10) ги дели на:

- ***реактивирани преднеотектонски надолжни раседи;***
- ***реактивирани преднеотектонски попречни и дијагонални раседи;***
- ***неотектонски попречни и дијагонални раседи;***
- ***неотектонски надолжни раседи.***

Карактеристиките на овие неотектонски активни раседни структури се прикажани во **прилог А**.

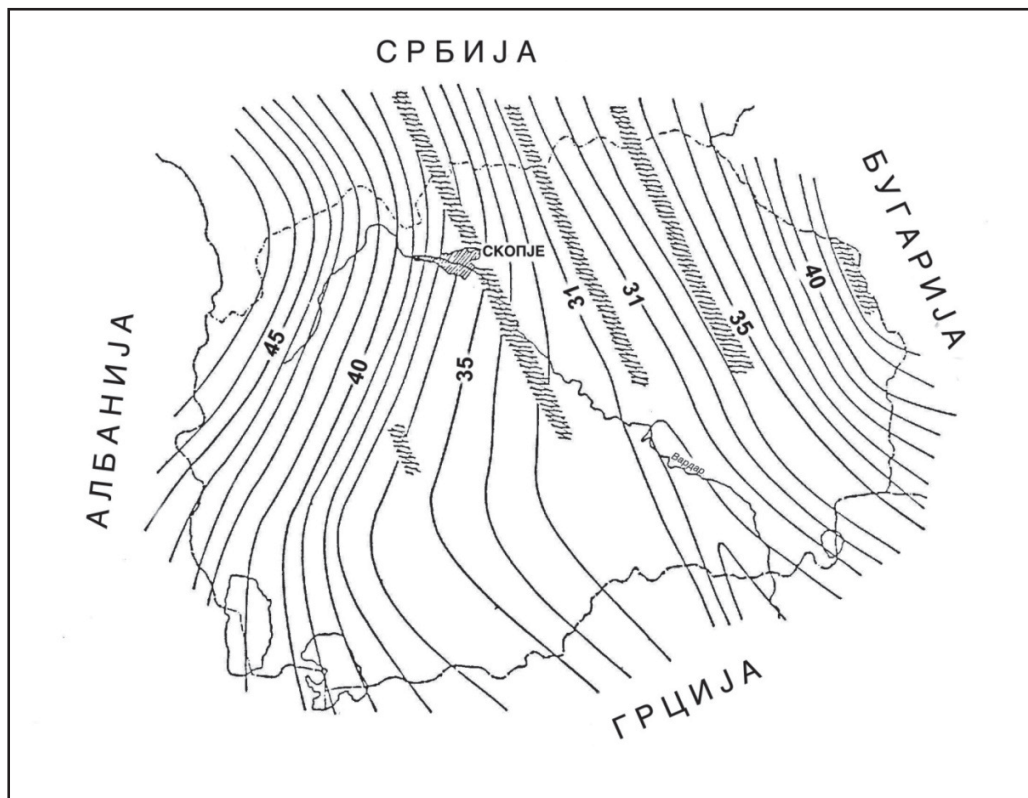


Слика10. Карта на неотектонски активни раседни структури (Ј. Јанчевски, 1987)

Figure 10. Map of neotectonic active fault structures

5. ДЛАБИНСКА ГРАДБА НА ЗЕМЈИНАТА КОРА ДО МОХО-ДИСКОНТИНУИТЕТ

Врз основа на геофизичките параметри, топографијата и податоците на *длабоко сеизмичко сондирање* – ДСС, изработена е карта на Мохо-дисконтинуитетот претставена на слика 11.



Слика 11. Структурна карта на Моховорвичич – дисконтинуитетот (Делипетров, Т. 1991)

Figure 11. Structural map of the Mohorovicic discontinuity (Delipetrov, T. 1991)

Од слика 11 се гледа дека Мохо-дисконтинуитетот има минимални вредности во делот на Вардарската зона (30 km), на запад под Пелагонот и Западномакедонската зонае со вредности од 35 до 45 km и на исток под Српско-македонскиот масив, 35-40 km. Сложената форма на Мохо-дисконтинуитетот е во директна корелација со напрегањата во горните делови на Земјината кора.

6. ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА СЕИЗМИЧНОСТА НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Како што споменавме претходно, 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 (UNDP/UNESCO Survey of the Balkan Region, UNESCO, Скопје, 1974 и др.), е една од најсилните во копнениот дел на овој полуостров.

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

Епицентралните подрачја на територијата на Република Македонија се опфатени со три крупни сеизмогени зони (слика 12): Дримската, Вардарската и Струмската сеизмогена зона.

6.1. ДРИМСКА 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 следниве епицентрални подрачја:

Епицентрално подрачје Тетово-Гостивар, поврзано со активноста на Шарпланинскиот расед /23/ (кој претставува рабен расед помеѓу Полошката депресија и Шар Планина) и Жеденскиот расед /24/.

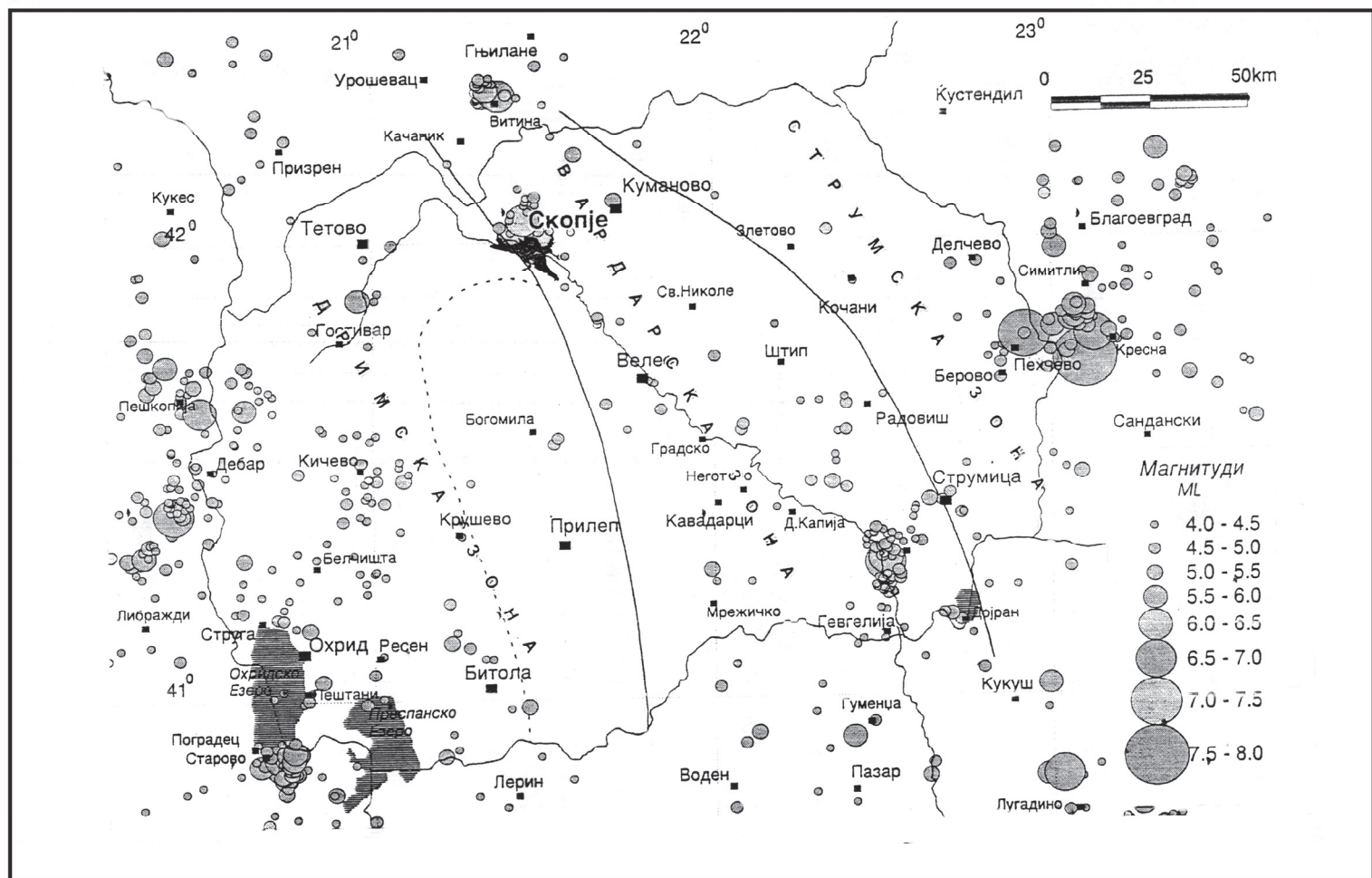
Епицентрално подрачје Дебарско врска со современиот грабен покрај градот Дебар, а на север, на територијата на Р. Албанија продолжува во депресијата на Пешкопеја. Во долниот тек на река Радика, Дримскиот расед /3/, Корапскиот /4/ и Елбасан-Дебарскиот расед /5/ се вкрстуваат со Радичкиот расед /10/ и ја условуваат високата сеизмичка активност на оваа подрачје.

Епицентралното подрачје Кичев е поврзано со активноста на Јамскиот /9/, Церскиот /16/, Зајаскиот /19/ и Осломејскиот расед /20/ кои се вкрстуваат во Кичевската депресија.

Епицентралното подрачје Пештани–Охрид-Струга е условено со активноста на повеќе субмеридијални раседи: Пештанско-петринските раседи /6₁/, /6₂/ и /6₃/, по источниот раб на Охридската депресија потоа со дримските раседи /2 и 3/ и Сатескиот расед /7/, северно од оваа депресија.

На овој дел седоминантни вертикалните поместувања по должината на длабоките Пештанско-петрински раседи и Јабланичкиот расед /1/. Освен вертикалните поместувања кои се носители на сеизмичноста на овие раседи, констатирани се и латерални (хоризонтални) поместувања од десна насока во субмеридијален правец.

Епицентралните подрачја Битола и Битола - Лерин се поврзани со диференцираните движења на Пелистерскиот хорст и Пелагониската депресија. Сеизмичката активност на Битолското епицентрално подрачје е поврзана со Битолскиот /38/ и Пелистерскиот /12/ расед, додека епицентралното подрачје Битола-Лерин е поврзано со сеизмичката активност на Битолскиот расед /38/ и Поречко-крушевскиот расед /35/.



Слика 12. Карта на епицентри на земјотресите во Република Македонија и пограничните предели во периодот 1900-1996 г., $M_L \geq 4.0$, и главните сеизмогени зони—Дримска, Вардарска и Струмска (Сеизмолошка опсерваторија Скопје-ПМФ)

Figure 12. Map of the earthquake's epicenters in the Republic of Macedonia and border area within 1900-1996 for $M_L \geq 4.0$ and major seismogenetic zones – Drim, Vardar and Struma (Seismological observatory Skopje-PMF)

6.2. 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 - поврзано со современата тектонска активност на Скопската депресија која претставува неотектонска депресија. Според мофолошките карактеристики таа се дели на три сегмента: современо скопско поле, подрачја изградени од неогени седименти и околни планински терени. Овие сегменти се издвоени со систем на гранични раседи од вардарска и попречна насока. Меѓу контрастно изразените раседи се издвојуваат Скопско-црногорскиот /32/ и Драчевскиот расед /33/. Јужниот дел на депресијата е одделен со регионалниот Скопско-кустендилски расед.

Епицентрално подрачје Валандово - условено со неотектонската активност на Валандовскиот расед /67/ кој минува по јужниот раб на Валандовската депресија. Тој се вкрстува со систем на раседи ориентирани во север-северозападен правец со којшто се создава сложен тектонски јазол.

Епицентрално подрачје Гевгелија- условено со активноста на субмеридијалните гравитациски раседи, Кожувскиот /71/, Моинскиот /73/ и Гевгелиските /74/ раседи.

Епицентрално подрачје Мрежичко (Кавадарци) се наоѓа во југозападниот дел на Вардарската зона, каде во плиоцен-квартер е манифестиран вулканизам (Алшар-Кожуф), при што е реактивиран Мрежичкиот расед /46/.

6.3. СТРУМСКА СЕИЗМОГЕНА ЗОНА

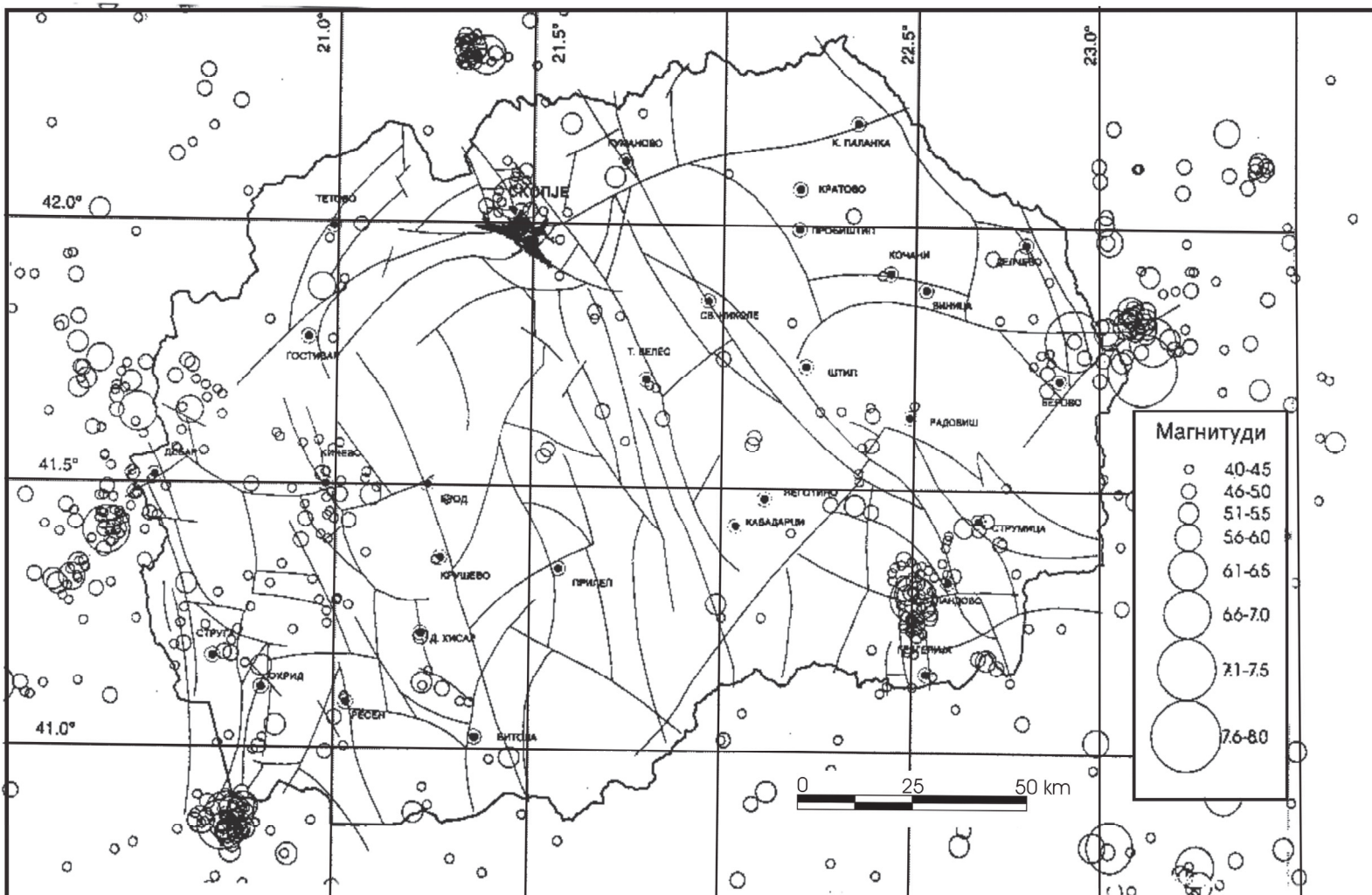
Најдоминантно влијание врз територијата на Република Македонија од сите епицентрални подрачја од оваа сеизмогена зона има епицентралното подрачје Пехчево-Кресна. Ова подрачје е главно поврзано со неотектонските деструктивни процеси во Краиштината зона.

Најизразени раседни структури се Западно-пиринскиот расед, Беровско-крупничката раседна зона /60/, Плачковичкиот расед /58/ и Кочанско-кресненскиот расед кои ја дефинираат структурната форма на ова подрачје.

Со споредба на **слика 12**, на којашто се прикажани епицентрите на земјотресите од Република Македонија и пограничните предели со $M_L \geq 4,0$ од 1901-1996 година и протегањето на Дримската, Вардарската и Струмската сеизмогена зона, со **слика 3** на која е прикажана тектонската реонизација на Република Македонија, произлегува дека:

- **Дримската сеизмогена зона** кореспондира со Западномакедонската зона и Пелагонискиот хорст антиклиниориум;
- **Вардарската сеизмогена зона** е поврзана со истоимената тектонска единица долж долината на река Вардар;
- **Струмската сеизмогена зона** кореспондира со тектонските единици: Српско-македонски масив и Краиштината зона.

Раседните структури на територијата на Република Македонија и просторната распределба на епицентрите на земјотресите со локална инструментална магнитуда $M_L \geq 4.0$ прикажани на една иста карта ја претставуваат **Сеизмотектонската картана Република Македонија** (слика 13).



Слика 13. Сеизмотектонска карта на Република Македонија (Сеизмолошка опсерваторија - ПМФ Скопје)
Figure 13. Seismo tectonic map of the Republic of Macedonia (Seismological observatory Skopje - PMF Skopje)

7. КАРТА НА 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 и геодетски податоци.

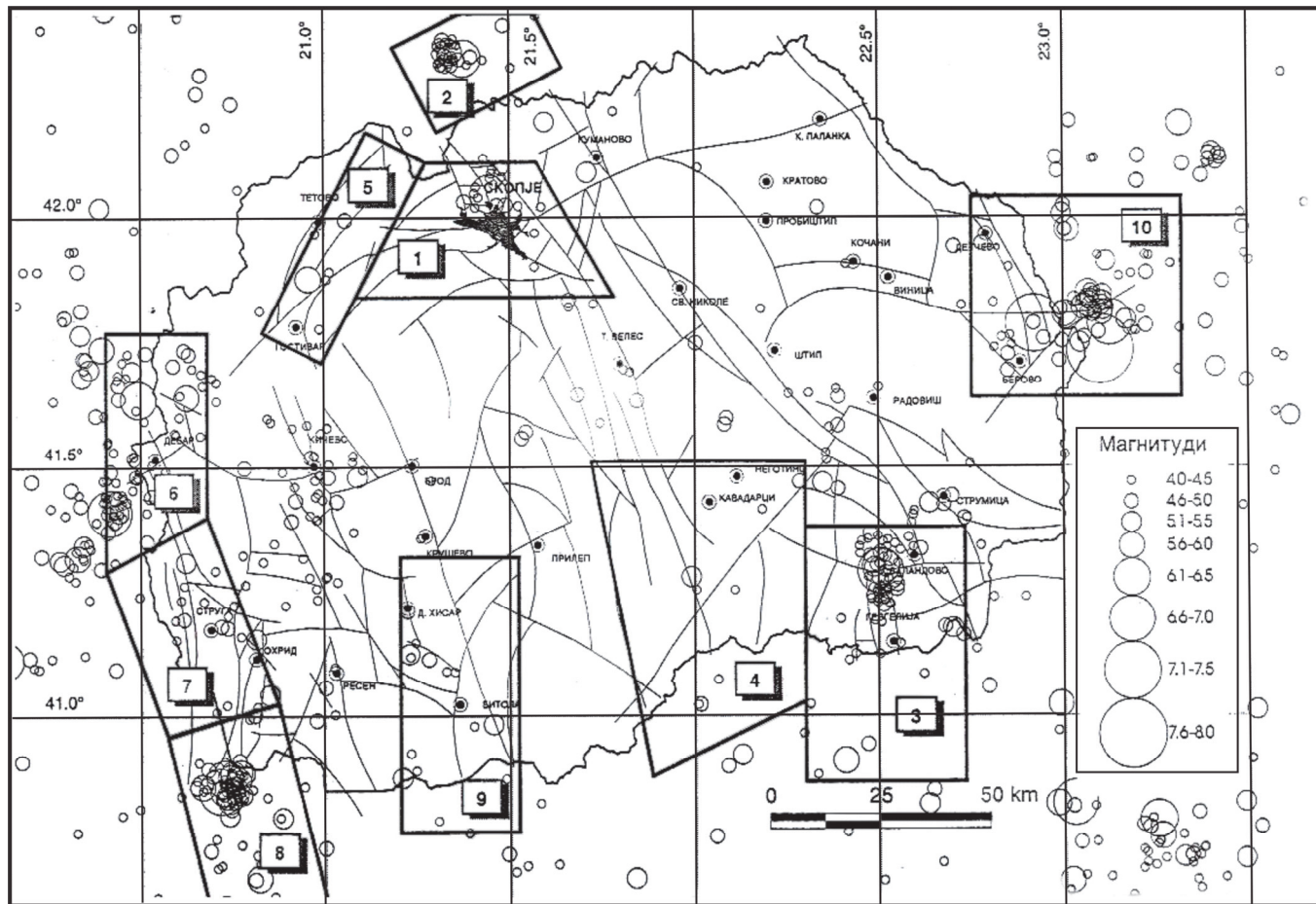
Во смисла на геолошки критериуми за сеизмичноста, најголемо влијание е посветено на активноста на раседите и поместувањата долж нив, геолошкиот развој на одделни геолошки структури и блокови, како и времето на најинтезивна тектонска активност.

Во поранешните истражувања кај нас е развиена метода за определување на максималната очекувана магнитуда (M_{max}). Истата досега често е применувана за територијата на Р. Македонија и пошироко (SAH). Од друга страна, определувањето на (M_{max}) за територијата на Р. Македонија и пошироко за балканскиот регион е вршено и според други методи (EMB, PP, EB, SKA). Целисходно е да се споредат вредностите за M_{max} за секое истражување и да се согледаат разликите.

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

Методата со која се определени сеизмогените извори се базира на следниве претпоставки:

- Потенцијалните сеизмогени извори се границите на тектонските блокови (раседите) активни за време на плиоцен-квартер;
- 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.



Слика 14. 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 14. Map of the seismogenetic sources on the territory of the Republic of Macedonia for maximal expected magnitude $M_L \geq 6.0$

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

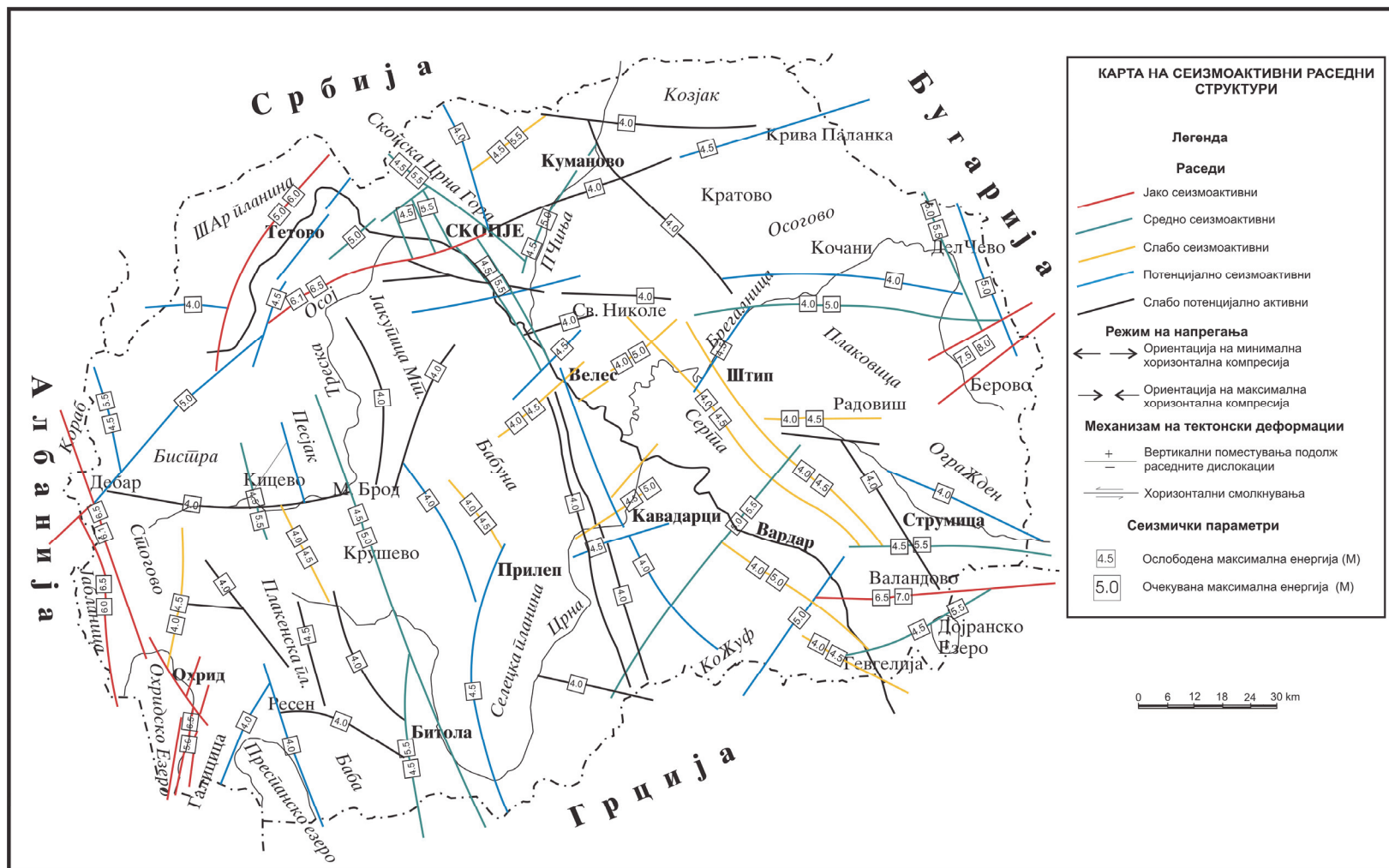
- Геолошка трансформација;
- Разлика на амплитуди на движење во плиоцен-квартер;
- Надолжен расед;
- Попречен расед;
- Тектонски јазол.

Овие претпоставки, параметри, сеизмолошки и сеизмотектонски податоци се синтетизирани во една единствена **Карта на сеизмогени извори** (за $M_{max} \geq 6.0$) на територијата на Република Македонија, претставена на слика 14.

Според тоа, издвоени се десет сеизмогени извори кои главно ги опфаќаат епицентралните подрачја на силните земјотреси.

Од сеизмотектонската карта (слика 13) и картата на сеизмогените извори (слика 14) 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 се, тектонски јазли каде се вкрстуваат раседни дислокации од различен ред. Овие тектонски јазли се носители на земјотреси со магнитуда $M_L > 6.0$.

За класификацијата на сеизмоактивните раседни структури во предвид се земени повеќе фактори, од кои како доминантни се параметрите на ориентација и степенот на делување на напрегањата, механизмот и изразеноста на тектонските процеси, како и манифестираната сеизмичка активност.



Слика 15. Карта на сеизмоактивни раседни структури

Figure 15. Map of the seismoactive fault structures

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 (слика 15) се класифицирани како:

- **јако 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 ($M \leq 4.0$).**

Максимално набљудуваните и максимално очекуваните магнитуди за одделни сеизмогени извори се дадени во табела 2.

Усвоените резултати за M_{max} се дадени во колона 3, под [1] од каде се гледа дека истите отстапуваат од другите истражувања, што е резултат на несоодветноста помеѓу границите на сеизмогените извори и тектонските структури кај други истражувања.

Табела 2. Максимално набљудувани и максимално очекувани магнитуди споредразни истражувања за одделни сеизмогени извори

Table 2. Maximal observed and maximal expected magnitudes from different research for particular seismogenic sources

Сеизмоген извор $M_{\max} \geq 6.0$ Seismogenic sources $M_{\max} \geq 6.0$	M_{\max}					
	Набљудувано Observed (1900-1996)	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1 Скопје	6.1	6.5	6.5-7.0	7.2	/	/
2 Урошевац	6.1	6.5	6.5-7.0	7.2	/	/
3 Валандово	6.7	6.9	6.5-7.0	6.6	/	/
4 Мрежичко (Кавадарци)	5.5	6.1	6.5-7.0	6.7	/	/
5 Тетово-Гостивар	6.6	6.1	6.5-7.0	6.7	/	/
6 Дебар-Пешкопеја	6.5	6.9	6.5-7.0	6.7	/	6.5-6.9
7 Пештани-Охрид-Струга	5.3	6.1	6.5-7.0	6.7	/	5.5-5.9
8 Јужен дел на Охридско Ез.	6.7	6.9	6.5-7.0	6.7	/	6.5-6.9
9 Битола	5.2	6.1	6.0-6.5	6.6	/	/
10 Пехчево-Кресна	7.8	7.9	7.5-7.9	7.2	8.1-8.5	/

- [1] Skoko, D., Arsovski, M., Hadzievski D. 1976: *Odredjivanje zona mogucih zarista potresa na podrucju Jugoslavije*. Acta Seismologica Iugoslavica, No 4, 1976, str.7-14, - [SAH]
Сеизмолошка опсерваторија, ПМФ и ИЗИИ, Скопје, 1998.
- [2] *UNDP/UNESCO Survey Seismicity of the Balcan Region: Map of Eartquake Origin Zones*. UNESCO, Skopje, 1974 - [EMB].
- [3] Papazachos, B., Papaionnou, A. 1997: *Seismogenetic Sources of Shallow Eartquakes in Greece and Surrounding Area*. Thesaloniki, 1997. – [PP].
- [4] Бончев, Е.и др.: *Методика составленија прогнозои карти сеизмичкого, раионированија териториу Р. Болгариу*. “Вприси инженернои сеисмологии, ВИП. 24, Москва, 1983 - [ЕВ].
- [5] Sulstarova, E., Kociaj, S., Aliaj, Sh.: *Harta Seizmike Erp Te Shqiperise*. Fakulteti Gjeologji – Minera, Tirana, 1972 – [SKA].

Табела 3. Хипоцентрални длабочини на земјотресите во одделните сеизмогени извори

Table 3. Hypocenters depths of earthquakes from particular seismogenetic sources

Сеизмоген извор Seismogenic source	Набљудувано Observed (1900-1996) h (km)	Најголема концентрација Largest concentration h (km)	Најсилен земјотрес во подрачјето Strongest earthquake in region (1900-1996)	
			h (km)	M_L
1 Скопје	2-25	2-15	5	6.1(1963)
2 Урошевац	10-25	15-20	20	6.1(1991)
3 Валандово	5-30	10-20	10	6.6(1931)
4 Мрежичко (Кавадарци)	10-25	10-20	16	5.5(1910)
5 Тетово-Гостивар	10-20	10-20	15	5.6(1960)
6 Дебар-Пешкопеја	5-30	10-20	12	5.8(1921)
			15	6.0(1942)
			20	6.6(1967)
7 Пештани-Охрид-Струга	5-30	10-25	25	5.3(1905)
8 Јужен дел на Охридско Ез.	10-30	10-25	25	5.3(1905)
9 Битола	10-30	15-25	15	5.2(1994)
10 Пехчево-Кресна	5-40	10-30	30	7.8(1904)

Од прегледот во табела 3 може да се заклучи дека 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.

8. СЕИЗМОТЕКТОНСКИ МОДЕЛ НА ВАЛАНДОВСКОТО ЕПИЦЕНТРАЛНО ПОДРАЧЈЕ

Во насока на испитувањето и определувањето на сеизмотектонскиот модел на Валандовското епицентрално подрачје, потребно е да се изврши корелација на податоците од геолошките, сеизмичките, тектонските, морфолошките и геофизички истражувања.

Сеизмичките, геофизичките и геолошки истражувања ќе послужат за определување на сеизмичките извори, како и идентификација на квартерниот (неотектонски) режим на случувања.

Истражувањата вклучуваат се опфатен преглед на геолошката литература (вклучувајќи топографски, морфолошки, геолошки, геофизички карти од длабоки сеизмички сондирања-ДСС, тектонски и неотектонски карти), земајќи ги предвид основните карактеристики на раседите: ориентацијата на раседната површина, геометријата на раседот, вертикални и хоризонтални поместувања и должината на раседот.

Изработката на сеизмотектонскиот модел на Валандовското епицентрално подрачје ќе оди по следниве чекори:

- Синтеза на геолошките и геофизички податоци, податоци за тектонската градба и неотектонската активност, како и карактеристиките на неотектонските раседни структури на испитуваниот регион;
- Компилација на каталозите од сеизмичката активност, како макросеизмички така и инструментални записи за испитуваното подрачје во периодот 1901-2009 година;
- Просторна распределба на случените земјотреси во периодот 1901-2009 година според географските координати за секој случен земјотрес, прифатени од каталогот на случени земјотреси изработен од Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје (прилог Б) и изработка на сеизмотектонска карта на испитуваното епицентрално подрачје;

- Распределбана случените земјотреси по хипоцентрална длабочина на интервали од 1 и 5 km;
- Временска распределба на земјотресите за испитуваното подрачје (хистограмска анализа) за различна вредност на локалната магнитуда (M_L);
- Распределба на земјотресите од епицентралното подрачје по магнитуден интервал од 0.5 степени;
- Анализа на картите на изосеисти за поважните случени земјотреси од епицентралното подрачје по интензитет (I_0 , MSK-64);
- Изработка на профили за различни правци со приказ на распоредот на случените земјотреси по хипоцентрална длабочина и локална магнитуда;
- Корелација на сеизмичките и геофизичките податоци, со геолошките, и неотектонските податоци;
- Заклучок.

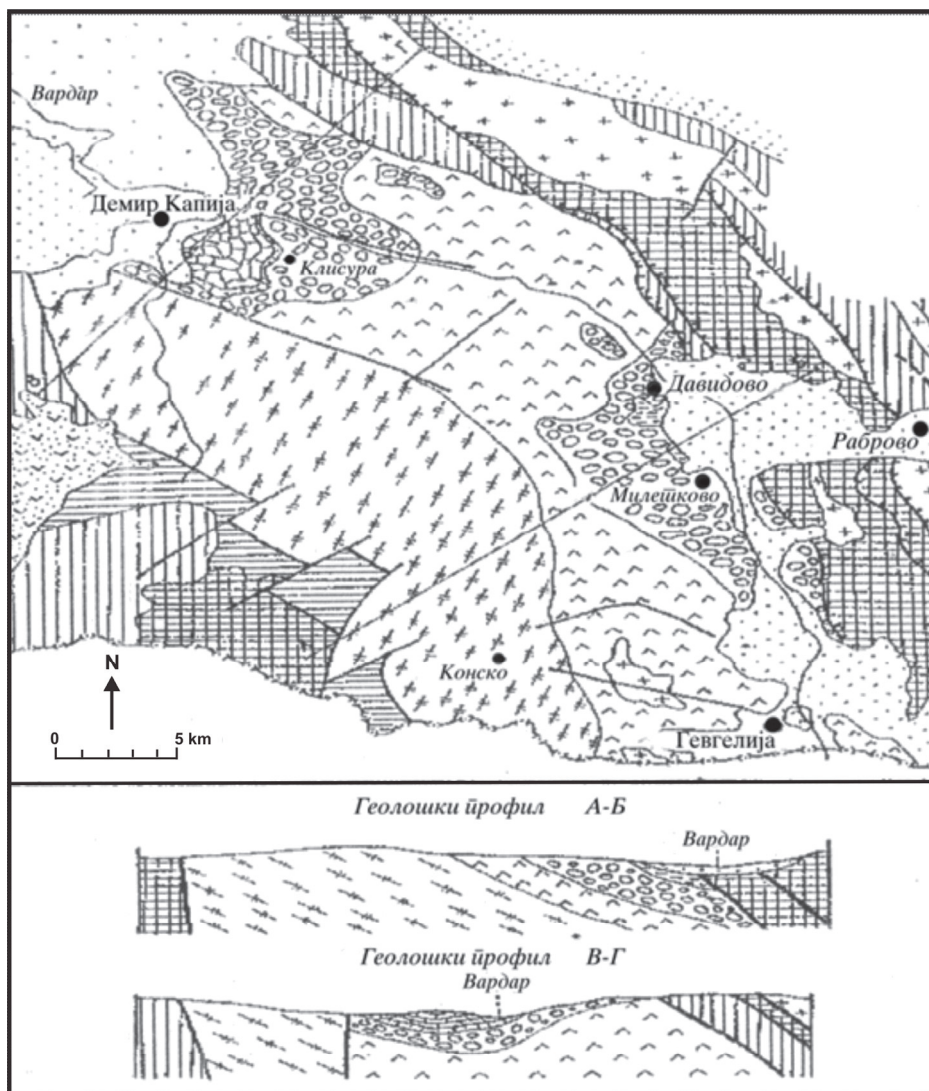
8.1. ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ИСПИТУВАНОТО ПОДРАЧЈЕ

Валандовскиот регион припаѓа на Источната субзона на Вардарската зона, каде од западната страна граничи со Демиркаписко-гевгелискиот офиолитски комплекс (слика 16), кој структурно-тектонски му припаѓа на Кожувскиот сегмент (IX) (слика 3), како најкрупен масив во оваа зона. Од источната страна граничи со Беласичкиот хорст кој структурно му припаѓа на Српско-македонскиот масив.

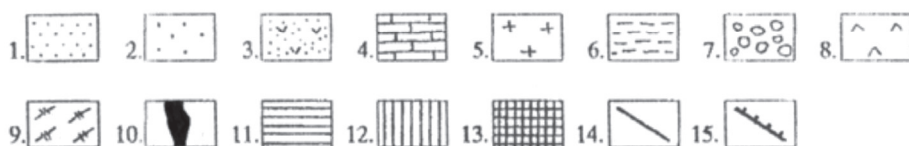
Од северната страна го дели Градешко-плаушкиот сегмент (XI) со Фурка-Дојран сегментот (X) на југ.

Демиркаписко-гевгелискиот офиолитски комплекс се протега во должина од околу 50 km, почнувајќи од Демир Капија на север, па до Гевгелија на југ. Во ширина достигнува и до 25 km, така што по површина зафаќа простор од околу 1000 km². Од соседните структури, како од исток така и од запад, е одделен со регионални дислокации. Северниот-северозападниот дел е трансгресивно покриен со еоценски флиш, додека од исток-североисток е ограничен со раседна дислокација по чија должина структурите од источната страна (Градешките Планини) се реверзно навлечени преку овој масив. Оваа раседна дислокација е границата помеѓу овој масив и источната субзона на Вардарската зона.

Покрај регионалните проучувања, во посебни истражувања од страна на Иванов, Т., Мисар, З. и др. (1987), Думурџанов, Н. и Петров, Г. (1992) се дава детален опис на литофацијалните карактеристики и составот на овој комплекс, како и суперпозициите на истите. Врз основа на литолошките и геохемиските проучувања овие автори сметаат дека овој комплекс претставува океанска (офиолитска) кора која можеби е настаната како резултат на контаминација на базична магма со консолидирана кора. Овие автори укажуваат на присуство на четири литофацијални типа од кои во најдолниот дел издвојуваат: габрови како интрузивен комплекс, преку кои лежат масивни базалти, потоа спилити како “pillow” базалти кои завршуваат со спилит-кератофирско ниво. Како најмлади ги издвојуваат пелашките седименти, делумно дијабаз-рожњачката фација која се менува со флишоидна и карбонатна фација.



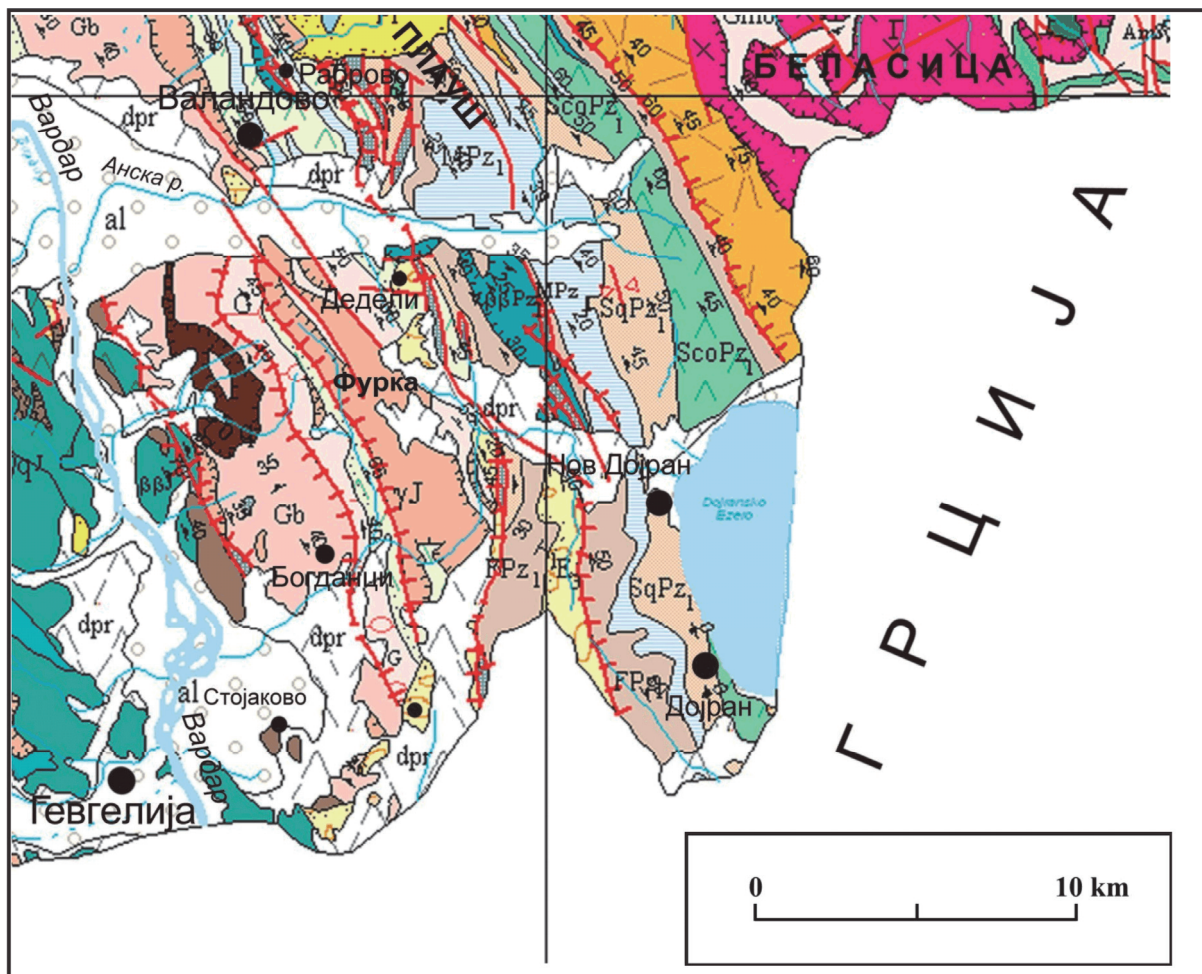
Легенда:



1. Плиоцен-кватерни седименти, 2. Плио-плеистоценски пирокластични карпи, 3. Горно еоценски карпи, 4. Титонски конгломерати и варовници, 5. Јурски гранитоиди, 6. Пелашки седименти, рожњаци, долерити, 7. Спилитизирани пилоу-базалти, 8. Масивни базалти, 9. Габрови, 10. Дунити и харцбургити, 11. Тријас, 12. Палеозоик, 13. Прекамбриум, 14. Расед, 15. Навлака.

Слика 16. Геолошка карта на масивот Демир Капија–Гевгелија (Иванов, Т. и др. 1987)

Figure 16. Geological map of the Demir Kapija-Gevgelija massif (Ivanov, T. 1987)



Легенда

al	Алувиум	ββJ	Дијабази	MPz ₁	Мермери
dpr	Делувиум-пролувиум	vamJ	Уралитсан амфиболски габро	SqPz ₁	Кварцно-серицитски шкрилци филити и варовнички шкрилци
Pl	Песочи и чакали	εδq	Кварцмонзонит	XPz ₁	Метакварцпорфири (риолити)
E ₃	Варовници и спрудни варовници	Se	Серпентин	Pz ₁	Амфиболски шкрилци со мермери
E ₂	Базална серија	T	Банковити и масивни варовници	vββPz ₁	Метаморфисани габрови и дијабази
γJ	Гранити (Штипски)	γb	Биотитски порфиرويدни гранити	Gb	Биотитски гнајсеви
XJ	Риолити	ScoPz ₁	Хлоритски шкрилци, метадијабази и варовници шкрилци	Gmb	Дволикунски гнајсеви (трактасти, окцести)
ηηqJ	Кварцкератофири и ортофири				

Слика 17. Геолошка карта на Валандовскиот регион

Figure 17. Geological map of the Valandovo region

На геолошката карта на Валандовскиот регион се издојуваат следниве литолошки единици (слика 17): прекамбриум, стар палеозоик, изменети габро-дијабази и зелени шкрилци, серпентинити, беласички гранити, фурка гранити, аплити и пегматити, кварц монзонити, габрови, дијабази, спилити, ортофир-кератофири, горен еоцен, кварцлатити и квартерни наслаги.

Во прекамбриумот се издвоени карпи кои припаѓаат на две посебни тектонски единици: Вардарска зона и Српско-македонски масив.

Во Вардарската зона се издвоени два типа на гнајсеви:

- порфиروبластични гнајсеви кои се со среднозрнеста и крупнозрнеста структура и
- ситнозрнести биотитски гнајсеви.

Во Српско-македонскиот масив се издвоени порфиروبластични мусковитско-биотитски гнајсеви и лентести мусковитски гнајсеви (метаморфозиран седиментно вулканоген комплекс).

Стариот палеозоик лежи трансгресивно врз прекамбриум без некоја аголна дискорданција. Во него се издвоени неколку хоризонти:

- Метамофозирани габро-дијабази се среднозрнести и ситнозрнести вариетети најчесто со шкрилава текстура;
- Метаморфозирани габро-дијабази и зелени шкрилци;
- Серпентините ги следат големите тектонски дислокации, а на неколку места се среќаваат како дијапирски втиснати во палеозоиските шкрилци;
- Беласичкиот гранит ги пробива порфиروبластичните гнајсеви;
- Во фурка гранитот врз база на структурните особености се издвоени три типа на гранит: среднозрнест до крупно зрнест, ситнозрнест порфироиден и шкрилест гранит;
- Аплитите и пегматитите се еквиваленти на фурка гранитот; позастапени се аплитите додека пегматитите се јавуваат многу поретко;
- Кварцмонзонитот е цврста и компактна карпа, а се наоѓа во ситнозрнестите биотитски гнајсеви кои ги пробива во вид на издолжено тело;
- Габрови;

- Дијабазите се јавуваат заедно со габровите и претставуваат дел од еден ист комплекс;
- Спилитите се јавуваат во вид на жили, а најчесто ги изградуват краишните делови на дијабазниот комплекс;
- Ортофири, кератофири и кварцкератофири се јавуваат заедно и помеѓу нив на постои остра граница.

Во горен еоцен се издвоени два хоризонта:

- долен, изграден од конгломерат и флишни седименти;
- горен, изграден од варовник.

Во квартар се издвоени: нерасчленет квартар, флувиоглацијален материјал, езерски и блатни седименти, терасен материјал, делувијум, пролувијум, изворски седименти и алувиум.

8.2. СТРУКТУРНО-ТЕКТОНСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВАЛАНДОВСКИОТ РЕГИОН

Валандовскиот регион структурно и тектонски се наоѓа помеѓу: Фурка-Дојран сегментот на југ, Градешко-плаушкиот сегмент на север и Кожувскиот сегмент на запад, а од источната страна граничи со Беласичкиот сегмент кој структурно припаѓа на Српско-македонскиот масив (слика 3).

Беласичкиот сегмент претставува современ хорст чија западна страна во контактниот дел со Вардарската зона е претставена со лента со ширина од околу 3 km, од силно катаклазирани метариолити кои се сметаат за старопалеозоиски (Ракиќевиќ, Т. и др., 1973).

Валандовскиот регион, како што споменавме погоре, од источната страна граничи со Демиркаписко-гевгелискиот офиолитски комплекс /41/ (слика 18) кој структурно припаѓа на Кожувскиот сегмент. Западната граница на овој комплекс (ДКГ) е претставена со раседната катаклазирана Баровска зона /30/, која источно од Барово е со ширина од 1 km. На подрачјето на с. Дрен (долниот тек на река Дошница) по северниот раб се манифестира **Дрен-милетковскиот /31/расед**, кој

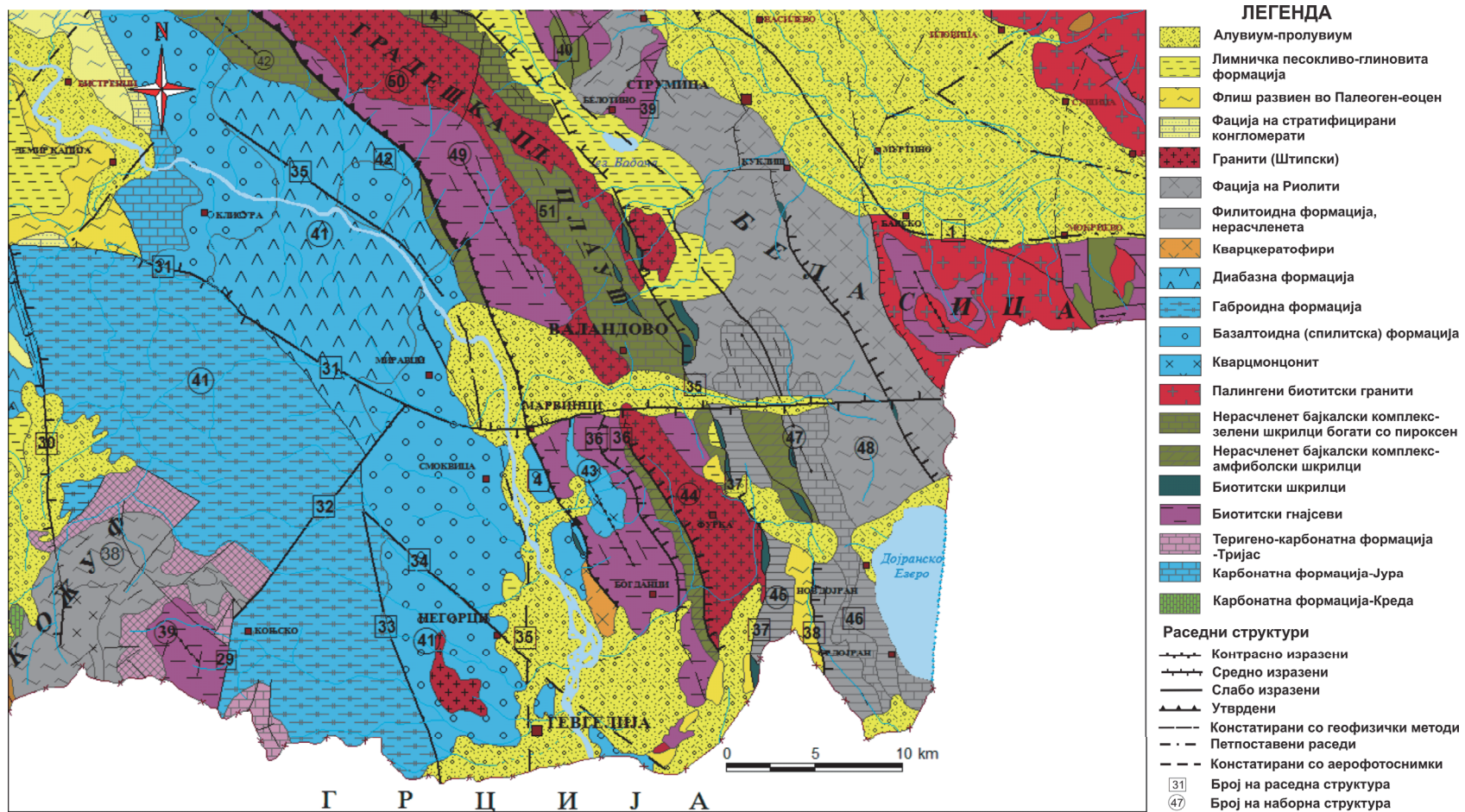
во западниот дел е контрастно изразен и го одделува Демиркаписко-гевгелискиот масив од палеогените наслаги, што се спуштени по должина на северното крило (слика18). Овој Дрен-милетковски расед /31/ се протега од с. Дрен на југоисток во офиолитскиот комплекс, каде што ги дели габровите од дијабазите на Демиркаписко-гевгелискиот масив. Неговиот источен дел се следи внатре во дијабазите, односно пилулавите (спилитите од с. Петрово до Милетково) со должина од околу 14 km.

Источниот-североисточниот дел од Демиркаписко-гевгелискиот масив е ограничен со раседна дислокација /4/, по чија должина од источната страна на Вардарската субзона реверзно се навлечени Градешките Планини.

Во југозападниот дел на овој масив се издвојува **Конскиот расед /29/**, кој е ориентиран во меридијалн правец и го дели Демиркаписко-гевгелискиот масив од **Аџибаричката штокообразна структура /38/**, односно високометаморфниот пребајкалски комплекс на Мала Рупа кој е во контакт со Габро-дијабазниот масив (слика 18). Овој расед е ориентиран во меридијален правец и на север продолжува во **Серменински расед /32/**, кој во североисточен правец се протега од село Серменин до село Габрово и се судира со **Дрен-милетковскиот расед /31/**, така што неговата должина достигнува повеќе од 15 km. Поголемиот дел од овој расед во неговиот западен дел е лоциран во габровите, додека во североисточниот дел ги сече дијабазите и спилитите. Раседот се манифестира со интензивна здробеност на карпите, особено изразен со милонитска зона.

Во Демиркаписко-гевгелискиот масив на контактот помеѓу габровите и дијабазите во субмеридијален правец се протега **Горничетскиот расед /33/**. Во јужниот дел тој морфолошки е изразен по контактот со Гевгелиската депресија, а во северниот дел претставува милонитска зона широка неколку десетици метри. Со него е поврзана термоминералната појава *Горничет*.

Во северниот дел со него се судира **Негорскиот расед /34/**. Овој расед се протега во север-северозападен правец и се следи источно од Гевгелија, преку село Негорци. Претставува нормален, гравитациски расед со спуштено источно крило, а со него е поврзана појавата на термоминералниот извор *Негорски бањи*.



Слика 18. Тектонска карта на Валандовското епицентрално подрачје (Арсовски, М. 1997)
Figure 18. Tectonic map of the Valandovo epicentral area (Arsovski, M. 1997)

Паралелно со Негорскиот расед од јужната страна, по долината на Серменинска Река се претпоставува дека постои раседна дислокација. Од село Негорци на југ кон село Смоквица на север во меридијален правец по должината на р. Вардар се издвојува **Смоквинскиот расед /35/**.

Во северниот дел на Демиркаписко-гевгелискиот масив јужно од Демир Капија, на источниот дел паралелно со долината на р. Вардар се следи **Удовскиот расед /35/** во должина од околу 8 km. На југ се судира со Дрен-милетковскиот расед.

Наведените раседи го кршат Демиркаписко-гевгелискиот офиолитски масив во различни правци, на блокови со различни димензии.

Може да се заклучи дека целиот овој масив е искршен и катаклазиран, а покрај наведените раседни дислокации присутни се бројни неформациски катаклазити и пукнатини кои ја нарушуваат монолитноста на секој блок во масивот.

Голем дел од овие раседи се неотектонски реактивирани и претставуваат сложен тектонски јазол.

Во североисточниот дел преку овој масив во **раседната зона /4/** е вклетен тектонски клин од амфиболски шкрилци и мермери од каледонскиот метаморфен комплекс кој претставува превртена антиклинала издвоена како **Иберлиска /42/**. Таа се протега кон северозапад со должина од околу 12 km. Нејзиното источно крило е со нормални падови од околу 40°, додека западното е во превртена положба и е навлечено преку Габро-дијабазниот масив.

Валандовската депресија, како што споменавме погоре, ги дели **Фурка-Дојран сегментот на југ** и **Градешко-плаушкиот сегмент на север**.

Фурка-Дојран сегментот граничи со систем на **раседи /4/**, кои со регионалните испитувања се издвоени како раседна зона **Мамино-Грчиште**. Истата претставува сложена инверзна раседна дислокација по која **Богданската антиклинала /43/** е реверзно навлечена на запад преку Габро-дијабазниот масив на Демиркаписко-гевгелискиот офиолитски комплекс /41/. Источното крило на Богданската антиклинала паѓа под агол од 30-40°, додека западното е со превртена положба со падови од 40-50°. Средишните делови на оваа

антиклинала се пробиени со интрузија од горнојурска кварцмонцонит-гранодиоритска формација претставена со **Фурка гранитот (44)**. Од источната страна Богданската антиклинала е одделена од фурка гранитот со **Брајковачката лушпа /36/**, така што блокот на фурка гранитот е навлечен на запад преку Богданската антиклинала.

Во Градешко-плаушкиот сегмент се вклучени структурите од истоимените планини кои северно од Валандовската депресија претставуваат продолжение на Богданската антиклинала и фурка структурата. Овој сегмент на запад се граничи со **регионалниот расед /4/**, кој претставува граница кон средишниот дел на Вардарската зона, а на исток со лушпата и систем на раседи **Раброво – Дедели /37/**. Овој систем на раседи во северен правец се следат по источните падини на Градешките Планини и Серта и претставуваат катаклазирана зона составена од катаклазирани гнајсеви со енклави на амфиболити. Во јужниот дел на овој сегмент, во гнајсевите од пребајкалскиот високометаморфен комплекс се манифестира превртена антиклинала со западна вергенца. Нејзината оска е ориентирана во север-северозападен правец. Кон југ е отсечена од Валандовската депресија од каде јужно продолжува Богданската антиклинала.

Плашката антиклинала /49/ се карактеризира со падови од 25 до 40°, со превртено западно крило. Во крилата има сочувано реликти од зелени амфиболски шкрилци и мермери. На север продолжува во **Градешката гранитоидна интрузија /50/**.

Во јужниот дел на оваа интрузија се застапени шкрилци во форма на ленти од Бајкалскиот комплекс (зелени шкрилци, ленти од мермери и амфиболско пироксенски шкрилци), кои во средишните делови се пробиени со габрови и мали леки од серпентини. Генерално има моноклинален пад од 50 до 60° кон исток.

Источната граница на овој сегмент е претставена со **Рабровско-деделискиот расед, лушпа /32/**.

Внатрешната градба на **Валандовскиот блок /51/** е сложено дислоцирана со раседи од локално значење и појава на наведените магматски тела. Генерално може да се интерпретира како систем на две моноклинали одвоени со лонгитудинален расед и со генерален пад кон исток од 40 до 60°.

8.3. НЕОТЕКТОНСКА ГРАДБА НА ВАЛАНДОВСКИОТ РЕГИОН

Неотектонските раседи во Валандовскиот регион, според Арсовски, М. (1997), припаѓаат во групата на **Кожувско-струмичките раседи** (табела 2, слика 9), кои настанале како резултат на кршење на постојните преднеотектонски структури. Интензивната манифестација на диференцирани тектонски движења, кои се случувале во неоген и квартал го условиле создавањето на денешните морфоструктури на издигање и тонење.

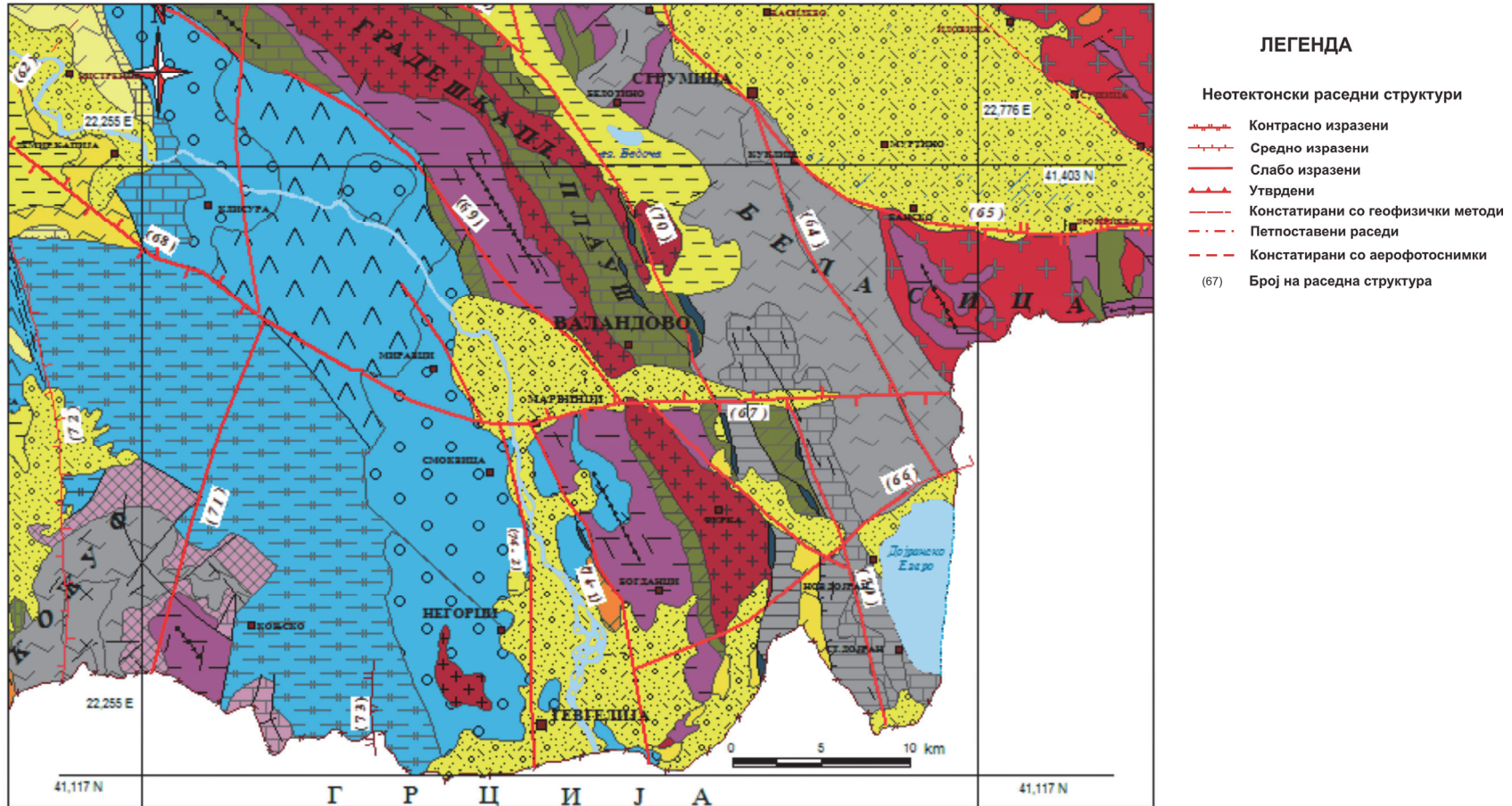
Земајќи ги предвид морфолошките карактеристики (обележја) на овој регион и опишаните раседни структури (табела 2, слика 9, Арсовски, М. 1987), извршивме издвојување на неотектонските раседи на тектонската карта 1:200.000 (слика 19), како и на морфолошката карта на Валандовскиот регион (слика 20).

Северозападниот раб на подрачјето на кое што припаѓаат Кожувско-струмичките раседи (слика 19), го чини раседот **Витачево-Демир Капија (62)** кој сукцесивно се протега до Радовиш со должина од околу 100 km.

Во источниот дел на ова подрачје како рабни дислокации на Струмичката депресија се издвојуваат **Радовишкиот (63)**, **Струмичкиот (64)** и **Беласичкиот расед (65)**, по чија должина како резултат на тонењето е формирана Струмичката депресија (слика 19), а соседните терени се издигнале. Во овој систем на раседи како напречна дислокација по должината на Анска Река се издвојува **Валандовскиот расед (67)**. Северното крило на овој расед е спуштено и е поврзано со депресијата. Тонењето почнало во квартал, а продолжува и денес со околу 2 mm годишно.

Во западен правец како продолжение на Валандовскиот расед во Габроидниот масив се издвојува **Дреновскиот расед (68)**, кој на подрачјето на село Дрен (р. Дошница) се манифестира како раседна зона со харниши и милонитизација. Неговата генеза најверојатно е поврзана со поранешните геолошки периоди, а во неотектонската етапа бил рективиран.

Раседите – **Плаушки (69)** и **Рабровски (70)** се од вардарска насока, стари се и делумно реактивирани. Во релјефот се слабо изразени.



Слика 19. Неотектонски раседи во Валандовското подрачје – Кожувско-струмичка група на раседи (Арсовски, М. 1997)

Figure 19. Neotectonic faults in Valandovo area – Kozuf-Strumica group of faults (Arsovski, M. 1997)

Рабровскиот расед кон север продолжува кон **Лакавичките раседи (50-1 и 50-2)**, а на југ до Дојранското Езеро.

Останатите раседи од ова подрачје: **Кожувскиот (71)**, **Боулскиот (72)**, **Моинскиот (73)** и **Гевгелиските раседи (74)** се ориентирани во меридијален правец со различна манифестација во релјефот. Најмаркантно е изразен Моинскиот расед, кој во долината на Коњска Река претставува тектонски отсек околу 200 m по кој планинскиот масив Кожуф е интезивно издигнат. Во исто време долината на р. Вардар тоне и степенесто е спуштена.

Валандовската депресија (слика 20) претставува современа акумулативна рамнина по долината на реката Вардар, чија форма е условена од раседните дислокации кои се изразени во нивните рабни делови. Неотектонската активност се манифестира и со неовулкански појави (кај селата Давидово и Стојаково), како и појавата на термоминерални извори по должината на гравитационите раседи (Негорци, Смоквица).



Слика 20. Неотектонски раседи на морфолошка карта

Figure 20. Neotectonic faults on the morphologic map

Јанчевски, Ј. (1987) на подрачјето на Валандовскиот регион издвојува (слика 21):

- **Неотектонски попречни и дијагонални раседи;**
- **Реактивирани преднеотектонски надолжни раседи.**



Слика 21. Неотектонски активни раседи во Валандовскиот регион (Ј. Јанчевски, 1987)

Figure 21. Neotectonic active faults in Valandovo area

Неотектонски активните раседи ги дели на:

Неотектонски попречни и дијагонални раседи во кои спаѓаат:

- *Валандовско-дојранско-гевгелиски раседи (89, 90, 91, 92, 93, 94)*

Оваа група на раседи (карактеристиките се прикажани во табела 4) настанала во подоцниот стадиум на неотектонската етапа, односно со квартерниот развој. Истите се поврзани за подрачјата на Валандовската, Дојранската и Гевгелиската наложена депресија и претставуваат нивни контури.

Табела 4. Неотектонски попречни и дијагонални раседи (Валандовско-дојранско-гевгелиска група на раседи)

Table 4. Neotectonic cross and diagonal faults

Назив на структурата Name of the structure	Генетска припадност Genetic belongs	Изразеност во релјефот Expression in relief	Паден агол Descent angle	Должина (km) Long	Амплитуда на поместувања (m) Amplitude of movments	Значење во регионот Meaning In region
Валандовски (89)	Гравитациски	Контрасно	70°	25	800	I
Пиравски (90)	Гравитациски	Слабо	55°	18	400	III
Дојранско-гевгелиски (91)	Гравитациски	Средно	50-70°	80	1000	I
Црничански (92)	Гравитациски	Средно	-	10	200	III
Селемлиски (93)	Гравитациски	Слабо	-	5	200	III
Ковански (94)	Гравитациски	Слабо	-	5	100	III

Овие раседи се вкрстуваат со реактивирани преднеотектонски надолжни раседи од вардарска насока (слика 21, табела 5)

Табела 5. Карактеристики на реактивирани преднеотектонски надолжни раседи во Валандовскиот регион

Table 5. Features of the reactivated pre-neotectonic longitudinal faults in Valandovo region

Назив на структурата Name of the structure	Генетска припадност Genetic belongs	Изразеност во релјефот Expression in relief	Паден агол Descent angle	Должина (km) Long	Амплитуда на поместувања (m) Amplitude of movments	Значење во регионот Meaning In region
Лакавички (43)	Гравитациски	Контрасно	65°	65	600	I
Иванковечки (43 ₁)	Гравитациски	Слабо	-	26	300	III
Смрдешки (44)	Гравитациски	Средно	50-90°	50	400	I
Негорски (46)	Гравитациски	Слабо	65°	27	300	III
Серменински (46 ₁)	Гравитациски	Слабо	-	20	150	III
Дреновски (47)	Гравитациски	Слабо	Субверт.	42	200	III
Струмички (48)	Гравитациски	Слабо	Субверт.	46	300	III

Лакавичкиот расед (43) - со правец на протегање СЗ-ЈИ ги оцртува контурите на Лакавичката депресијата од југозападната страна спрема планината Серта, потоа североисточните падини на Богословец кон Св. Николе. Генетски припаѓа на гравитациските раседи, се протега во должина од 65 km со паден агол од 65° кон североисток.

Иванковачки расед (43₁) - претставува паралелна структура со Лакавичкиот расед. Се јавува на просторот од с.Иванковци, преку Куша до Долно Коњаре. Должината му е околу 26 km.

Смрдешки расед (44) - ја сочинува контурата на североисточниот дел на Лакавичкиот грабен. Морфолошки е послабо изразен, додека геолошки јасно воочлив, особено на делот по должината на контактот со штипските гранити и еоценските базални конгломерати. Показува променливи вредности на падниот агол од 70° во југоисточните делови, до 80-90° во северозападните делови.

Негорски расед (46) - морфолошки е добро изразен во релјефот по целата должина на потегот Бос Тепе, преку Богородица, Мрзенци, Негорци, долината на Кованска Река, па сè до североисточните падини на Висока Чукара, каде и што се губи во габроидните комплекси. Претставува доведен канал на Негорските термални води.

Дреновски расед (47) - со поголемиот дел од своето протегање претставува структура во рамките на мафитскиот комплекс Демир Капија-Гевгелија, како гранична зона помеѓу габроидните и дијабазните карпести маси. Има променливо залегање на раседната површина. Неотектонската активност му е послаба, а се однесува на вертикални поместувања со спротивна вергенца на механизмот. Зоната на овој расед во длабочина најверојатно претставува комуникација за циркулација на топлиите води кај Смоквица.

Струмички расед (48) - се протега на потегот Дојран-Струмица-Ораовица и претставува реактивиран дел на регионалната длабинска структура од прв ред, на границата меѓу Вардарската зона и Српско-македонскиот масив. Најизразена манифестација на реактивирање од нетектонската етапа се јавува по должината на западниот обод на Струмичката Котлина, каде дошло до тонење на котлината и издигање на Смрдешкиот хорст.

9. ПОДАТОЦИ ЗА СЕИЗМИЧКАТА АКТИВНОСТ, ИСТОРИСКИ, МАКРОСЕИЗМИЧКИ ЗАПИСИ, ИНСТРУМЕНТАЛНИ ПОДАТОЦИ

Изворните податоци за сеизмичката активност врз чија основа ќе се претстави сеизмотектонскиот модел на Валандовското епицентрално подрачје се следниве:

- Каталогот на земјотресите од Република Македонија и подрачјата до 100 km од границата во периодот 1901-1996 година за локална магнитуда $M_L \geq 4.0$, изработен од страна на Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математички факултет на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, од кој каталог ги издвоивме случените земјотреси само од Валандовскиот сеизмоген извор на територијата на Република Македонија (имајќи предвид дека овој сеизмоген извор опфаќа и делови од соседна Република Грција);
- Податоци од месечни извештаи за регистрирани земјотреси од страна на Сеизмолошката опсерваторија при ПМФ во Скопје, во периодот 1997-2009 година, претставени во Каталог за истиот период, од кој исто така извршивме издвојување само на земјотресите со потекло од Валандовскиот сеизмоген извор на територијата на Република Македонија.

Овие каталози содржат податоци за:

- 1.685 земјотреси регистрирани од Сеизмолошката опсерваторија, од кои издвоивме 1.064 земјотреси кои потекнуваат од Валандовскиот сеизмоген извор на територијата на Република Македонија;
- Карти на изосеисти на земјотресите од Вардарската сеизмогена зона на територијата на Република Македонија и пограничните предели, 1901-1996 година, $M_L \geq 4.0$, $I_0 \geq VII$ MSK-64, од кои ги издвоивме само оние за Валандовското епицентрално подрачје (9 карти) во периодот 1902-1996 година.

Со обработка на податоците од набљудуваните случени земјотреси во периодот 1902-2009 год. ќе го претставиме сеизмотектонскиот модел на

Валандовското епицентрално подрачје, според длабочината на случените земјотреси и локалната магнитуда, како и нивната временска распределба од податоците добиени од макросеизмички набљудувања, како и инструменталните записи во периодот 1902-2009 година.

Сите податоци од набљудуваните и случени земјотреси се обработени дигитално со примена на кориснички интерфејс - Mapinfo 9.5 profesional и вметнати на тектонската карта 1:200 000 (Арсовски, М. 1997).

Каталогот на случени земјотреси во периодот 1902-2009 година е даден во **прилог Б**.

Основните параметри на земјотресите кои се среќаваат во сеизмолошката литература се следниве.

Датум и хипоцентрално време. Основни временски параметри на земјотресот. Дадени се во: час (h), минута (min) и секунда (s), според средноевропскиот временски код, донеодамна означуван со GMT (Greenwich Meridian Time), а сега со UTC (Coordinated Universal Time).

Географски координати на епицентарот. Епицентар-вертикална проекција на хипоцентарот на Земјината површина, се лоцира со географската ширина (φ) и должина (λ), во степени и минути, или во степени-вообичаено со точност до втората децимала.

Длабочина на хипоцентарот (h). Овој параметар ја одредува положбата на хипоцентарот, а се дава во километри (km).

Интензитет на земјотресот во епицентарот (I_0). Овој параметар претставува оценка на макросеизмичките ефекти на земјотресот во неговиот епицентар.

За оценка на оваа вредност и за макросеизмичките ефекти (интензитетот) на земјотресот во другите делови на Земјината површина се користат три скали:

- Модифицирана Меркалиева скала (MM) се користи во САД и други земји;
- Посебна Јапонска скала (JMA), која се користи само во Јапонија;
- Скалата на Меркали, Канкани и Сиберг (MCS), како и
- Скалата на Медведев, Спонхоер и Карник (MSK-64) кои се користат во Европа.

Последната скала, MSK-64 е препорачана за употреба во 1964 година од Меѓународната асоцијација за сеизмологија и земјотресно инженерство при УНЕСКО, како единствена меѓународна скала.

Магнитуда (M). Оваа вредност е условна енергетска карактеристика на жариштето на земјотресот. Се дава во степени според скалата на Рихтер (со распон од 0-8.9), кој прв ја дефинирал оваа вредност.

Во меѓународната пракса, вообичаено се применуваат следните магнитуди:

- M_L , локална магнитуда, пресметувана според дефиницијата на Рихтер од сеизмограми на карткопериодични сеизмографи;
- M_S , пресметувана од површински бранови регистрирани на долгопериодични сеизмографи;
- M_b , која се пресметува од просторните бранови регистрирани на краткопериодичните сеизмографи за далечни земјотреси;
- M_m , која се пресметува од макросеизмички податоци, најчесто од картата на изосеисти на земјотресот.

Како критериуми кои се применуваат во сеизмологијата, а кои важат и за нашиот регион, податоците за земјотресите се делат на три временски категории. На овие категории на податоци им соодветствуваат и одделни начини на проучување на земјотресите.

Во првата временска категорија на податоци се оние од периодот до 1900 година. Овие податоци се само макросеизмички, од историски, хроничарски, археолошки, црковни, мемоарски или друг вид на записи.

Целосната застапеност на земјотресите во периодот 1800-1900 година е со интезитет во епицентарот од $I_0 = VIII$ MSK-64.

Втората временска категорија на податоци се оние од периодот 1900-1963 год. Главните податоци се сèуште макросеизмички, но постојат и инструментални. Целосната застапеност на земјотресите во макросеизмичките податоци започнува со $I_0 = VI$ MSK-64, а во инструменталните податоци со магнитуда $M_L = 4.0$.

Третата временска категорија го опфаќа периодот по 1964 година. За сите земјотреси со магнитуда $M_L \geq 3.0$ постојат современи инструментални записи, добиени од голем број регионални сеизмолошки станици и меѓународни сеизмолошки центри.

Целосната застапеност на земјотресите во макросеизмичките податоци започнува од $I_0 = IV$ MSK-64.

Земјотресите се проучуваат од инструменталните записи и од макросеизмичките податоци.

Во понатамошниот тек, сите изворни податоци ги обединивме во еден Каталог на случени земјотреси за локална магнитуда $M_L \geq 3.0$ за периодот од 1902-2009 година (период за кој имаме податоци за Валандовското епицентрално подрачје), од кој како поважни параметри во изработката на сеизмотектонскиот модел ќе ги користиме:

- географски координати на епицентарот (географска ширина- φ и географска должина- λ);
- длабочина на хипоцентарот (**h**);
- локална магнитуда (**M_L**);
- година на случување на земјотресот.

Разгледуваниот регион, Валандовското епицентрално подрачје, кое е предмет на анализа се наоѓа во рамките на следните вредностите за географска ширина -латитуда (φ) и географска должина - лонгитуда (λ):

$$41.117^\circ N \leq \varphi \leq 41.403^\circ N \text{ и}$$

$$22.255^\circ E \leq \lambda \leq 22.776^\circ E, \text{ или во степени, минути, секунди}$$

$$41^\circ 07' 1.994'' N \leq \varphi \leq 41^\circ 24' 10.7994'' N \text{ и}$$

$$22^\circ 15' 17.994'' E \leq \lambda \leq 22^\circ 46' 33.5994'' E$$

Границите на ова епицентрално подрачје се во рамките на Сеизмогениот извор Валандово на територијата на Република Македонија.

10. АНАЛИЗА НА ПОДАТОЦИТЕ ОД СЕИЗМИЧКАТА АКТИВНОСТ НА СЛУЧЕНИ ЗЕМЈОТРЕСИ ВО ПЕРИОДОТ 1902-2009 ГОДИНА

10.1. ПРОСТОРНА РАСПРЕДЕЛБА НА СЛУЧЕНИТЕ ЗЕМЈОТРЕСИ

Разгледувајќи го распоредот на сите случените земјотреси во периодот 1902-2009 год. во Валандовското епицентрално подрачје (слика 22) се забележува дека најголемата концентрација на случени земјотреси е со лонгитудинален правец во просторот на Валандовската долина, симетрично распоредени северно и јужно од Валандовскиот расед (67).

Концентрацијата на епицентрите на земјотресите е во тектонски јазол на Плаушкиот (69), Валандовскиот (67) и Гевгелиските раседи (74-1 и 74-2). Раседите 67,69, 74-1 и 74-2 ги претставуваат рабните (контурни) граници на Валандовската депресија.

Епицентрите на случените земјотреси со локална магнитуда $M_L > 5.0$, во овој регион се:

04.03.1930 во 09 h 40 min UTC, $h=26,5$ km, $M_L=6.0$,

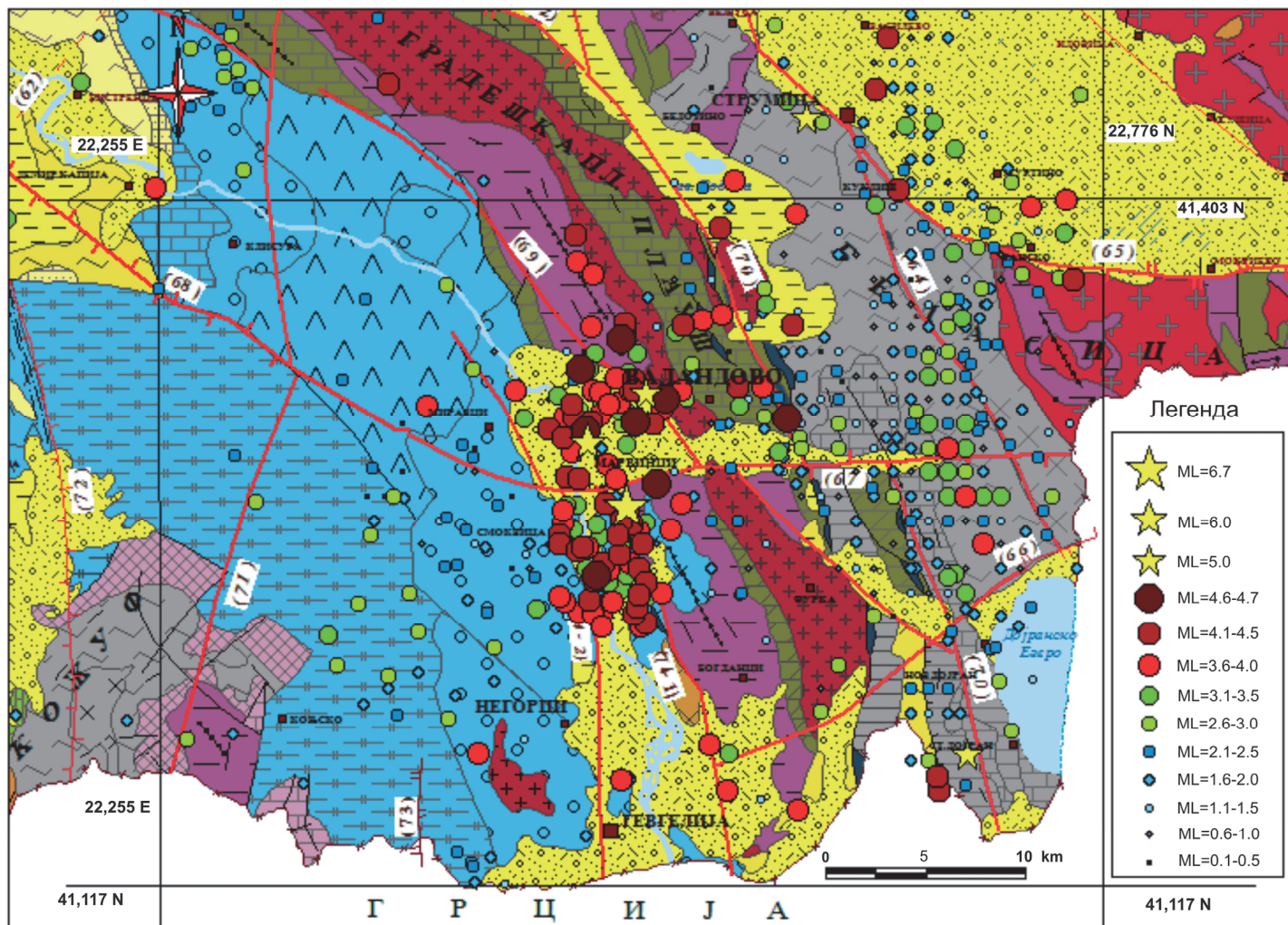
07.03.1931 во 0 h 16 min UTC, $h=20,7$ km, $M_L=5.0$,

08.03.1931 во 1h 40 min UTC, $h=10,9$ km, $M_L=6.7$,

Истите се наоѓаат на раседите кои ги претставуваат рабовите на Валандовската депресија.

Може да се каже дека концентрацијата на епицентрите на случените земјотреси има лонгитудинален правец, односно по течението на р. Вардар.

Ова го потврдува фактот дека појавата на земјотресите е поврзана со морфоструктурите на тонење во овој регион.



Слика 22. Сеизмотектонска карта на Валандовското епицентрално подрачје за сите случени земјотреси во периодот 1902-2009 г.

Figure 22. Seismotectonic map of the Valandovo region for all earthquakes recorded within 1902-2009

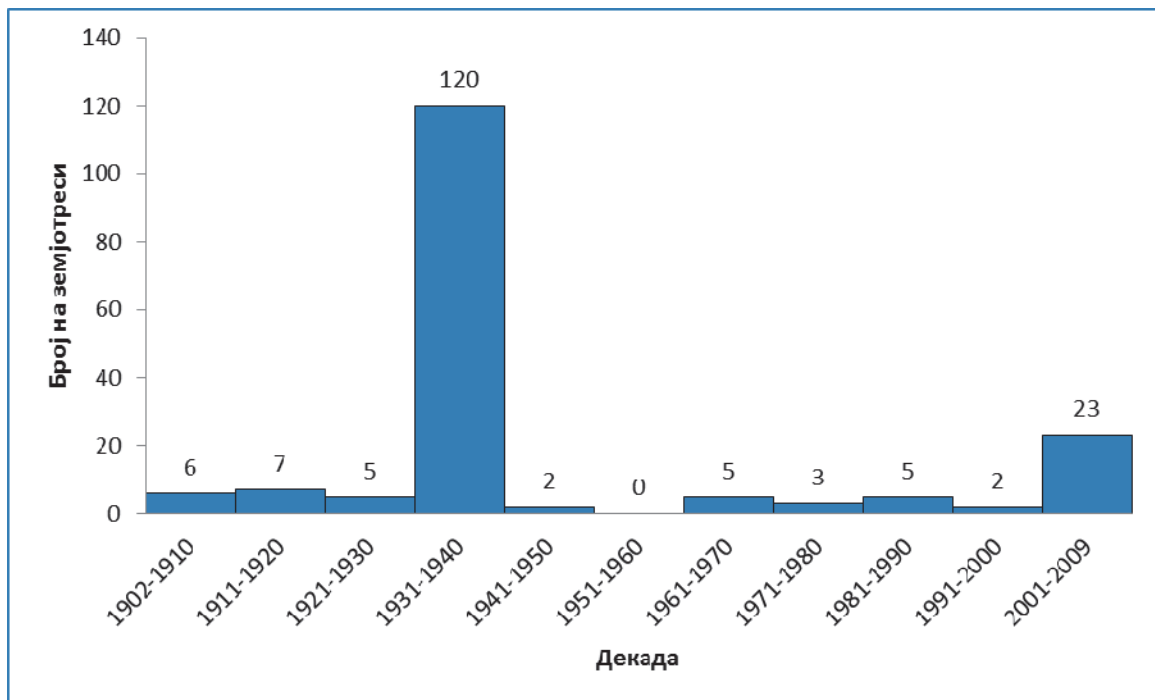
10.2. ВРЕМЕНСКА РАСПРЕДЕЛБА НА СЛУЧЕНИТЕ ЗЕМЈОТРЕСИ

10.2.1. ХИСТОГРАМСКА АНАЛИЗА НА СЛУЧЕНИТЕ ЗЕМЈОТРЕСИ ПО ДЕКАДИ И МАГНИТУДЕН ИНТЕРВАЛ

Временска распределба на земјотресите од Валандовскиот регион по декади за периодот од 1902 до 2009 година за $M_L \geq 3.0$

Во периодот 1902-2009 година се случиле 178 земјотреси со магнитуда $M_L \geq 3.0$.

Од слика 23 може да се заклучи дека бројот на земјотресите со магнитуда $M_L \geq 3.0$ е различен по декади и се движи од 0 до 120.



Слика 23. Временска распределба на случени земјотреси по декади во периодот 1902-2009 год. за $M_L \geq 3.0$

Figure 23. Time distribution of recorded earthquakes in the period of then years within 1902-2009 for $M_L \geq 3.0$

Забележително е дека мал број на земјотреси има во петата, шестата и десеттата декада, што јасно укажува на намалената сеизмичност. Најголем број на земјотреси има во четвртата декада (120) и во единаесеттата декада (23) за кои може да се каже дека биле сеизмички најактивни во периодот 1902-2009 г. Големiot број на земјотреси во четвртата декада се должи на големата сеизмичка активност во 1931 година, кога се случил земјотрес со јачина на локална магнитуда $M_L=6.7$ степени по Рихтер.

Забележливо е дека периодот на повторување на интензивна сеизмичка активност за локална магнитуда $M_L \geq 3.0$ е 70 години.

Насилните случени земјотреси по декади се следниве:

Прва декада:

13.04.1904 во 09 h 55 min UTC, $h=17,4\text{km}$, $M_L=4.6$

Втора декада:

18.11.1916 во 2h 29min UTC, $h=20,4\text{km}$, $M_L=4.5$

Трета декада:

18.04.1921 во 9h 10min UTC, $h=15,4\text{km}$, $M_L=4.6$

Четврта декада:

08.03.1931 во 1h 40min UTC, $h=10,9\text{km}$, $M_L=6.7$

Петта декада:

23.3.1949 г. во 17h 00min UTC, $h=18,1\text{km}$, $M_L=4.3$

Шеста декада:

Не се регистрирани земјотреси со $M_L \geq 3.0$

Седма декада:

19.3.1965 г. во 19h 35min UTC, $h=17,9\text{km}$, $M_L=4.0$

1.7.1966 г. во 14h 24min UTC, $h=19,1\text{km}$, $M_L=4.0$

Осма декада

17.2.1980 г. во 0h 39min UTC, $h=13,1\text{km}$, $M_L=4.3$

Деветта декада:

24.12.1989 г. во 6h 17min UTC, $h=19,6\text{km}$, $M_L=4.4$

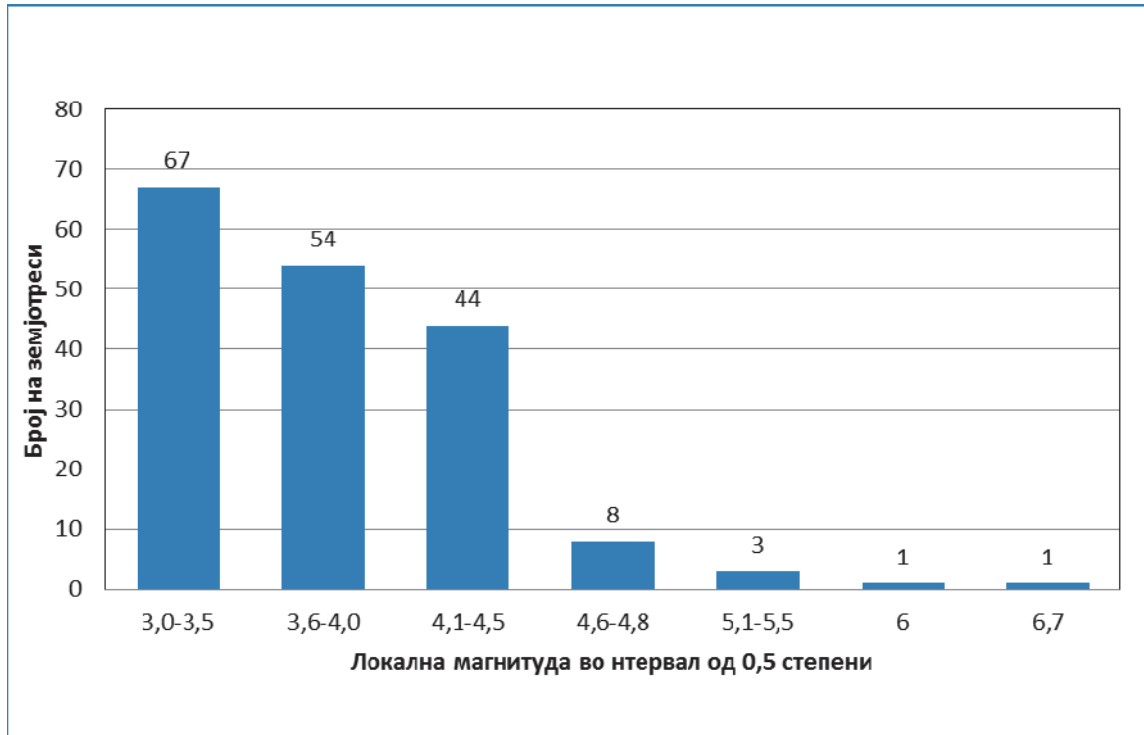
Десетта декада:

6.7.1992 г. во 21h 47min UTC, $h=17,6\text{km}$, $M_L=3.4$

Единаесетта декада:

24.5.2009 г. во 16h 23min UTC, $h=15\text{km}$, $M_L=4.0$

Распределба на земјотресите од Валандовскиот регион за периодот од 1902 до 2009 година по магнитудни интервали од 0.5 степени според Рихтер за $M_L \geq 3.0$



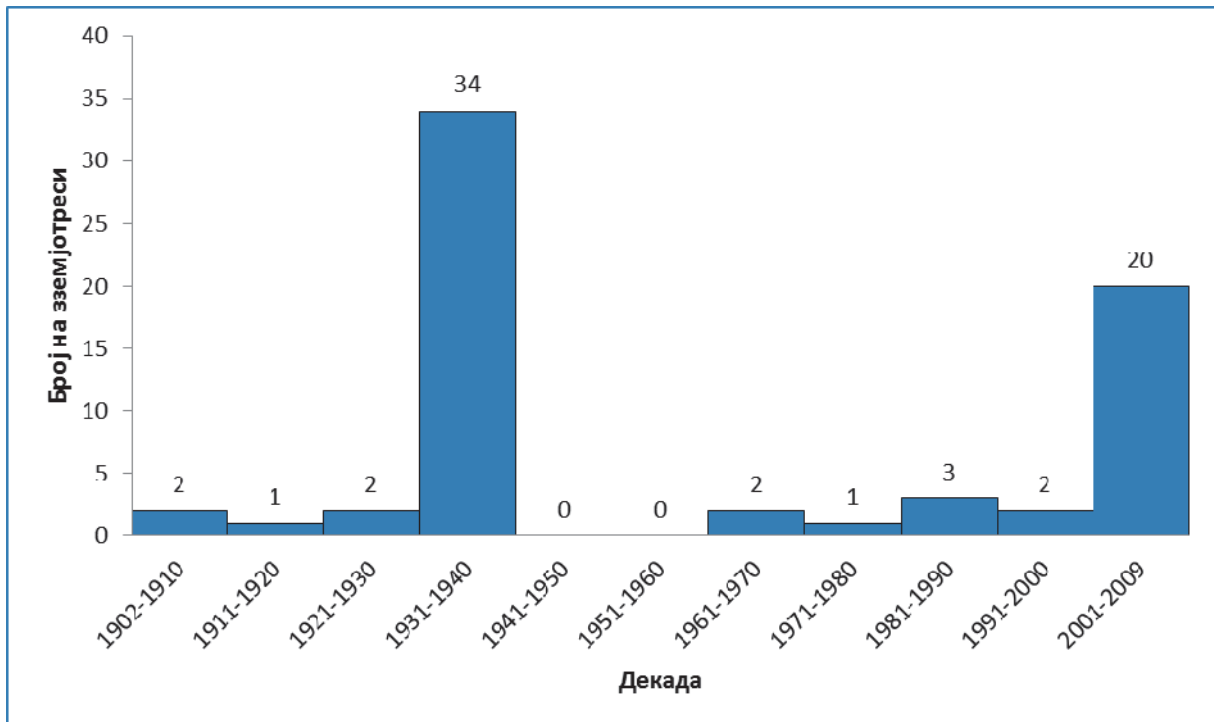
Слика 24. Распределба на случени земјотреси во Валандовскиот регион во периодот од 1902 до 2009 год. по магнитуден интервал од 0,5 степени по Рихтер за $M_L \geq 3.0$

Figure 24. Distribution of recorded earthquakes in Valandovo area for period within 1902-2009 for magnitude interval of 0.5 degrees by Richter for $M_L \geq 3.0$

Од вкупниот број на случени земјотреси (178), најголемиот број припаѓа на магнитудите со вредности: $3.0 \leq M_L \leq 4.5$ или вкупно 165 што претставува 92% од сите случувања (слика 24).

Бидејќи земјотресите со локална магнитуда $3.0 \leq M_L \leq 4.5$ се најзастапени во наредниот дел ќе извршиме хистограмска анализа на нивната појава.

Временска распределба на земјотресите од Валандовскиот регион по декади за периодот од 1902 до 2009 година за $3.0 \leq M_L \leq 3.5$



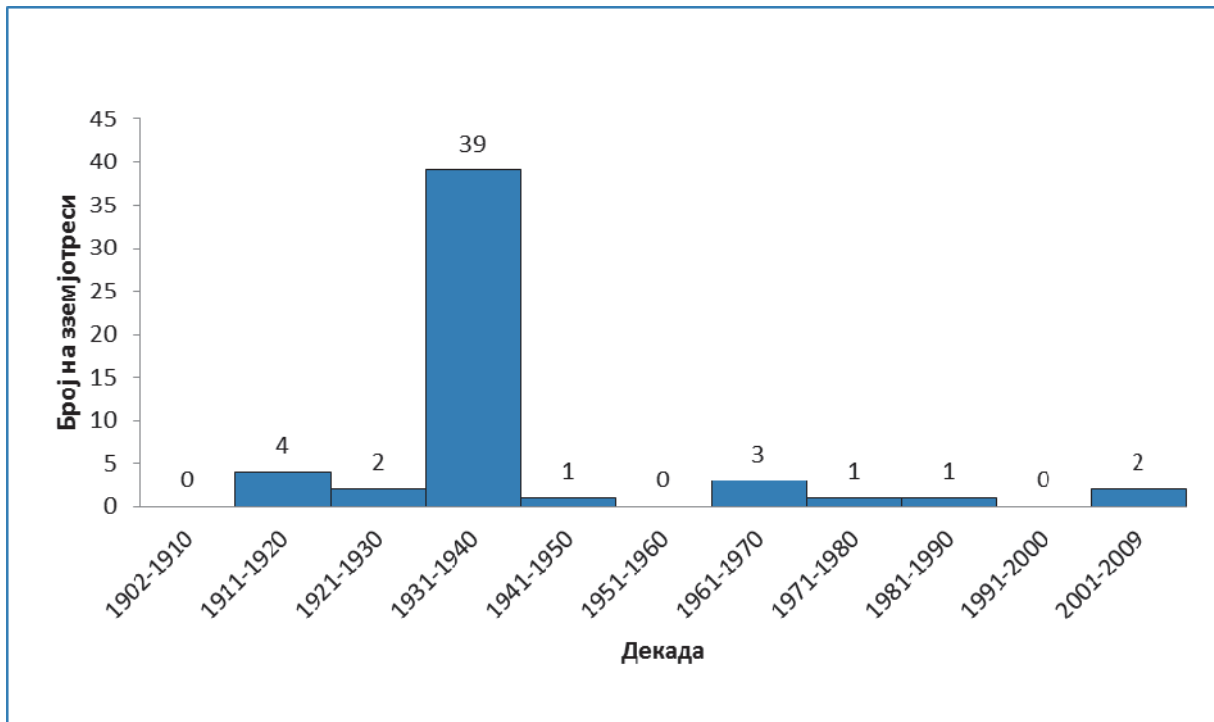
Слика 25. Временска распределба на случени земјотреси по декади за периодот 1902-2009 год. за $3.0 \leq M_L \leq 3.5$

Figure 25. Time distribution of recorded earthquakes in the period of then years within 1902-2009 for $3.0 \leq M_L \leq 3.5$

Од слика 25 следи дека појавата на земјотреси со магнитуда $3.0 \leq M_L \leq 3.5$ е вообичаена за секоја декада и скоро рамномерно застапена во секоја, со исклучок на петтата и шестата декада, кои сеизмички не се активни.

Четвртата и единаесеттата декада се сеизмички најактивни за оваа вредност на локалната магнитуда и може да се каже дека периодичноста на повторување на зголемена сеизмичка активност со оваа вредност на локална магнитуда е на секои 70 години.

Временска распределба на земјотресите од Валандовскиот регион по декади за периодот од 1902 до 2009 година за $3.6 \leq M_L \leq 4.0$



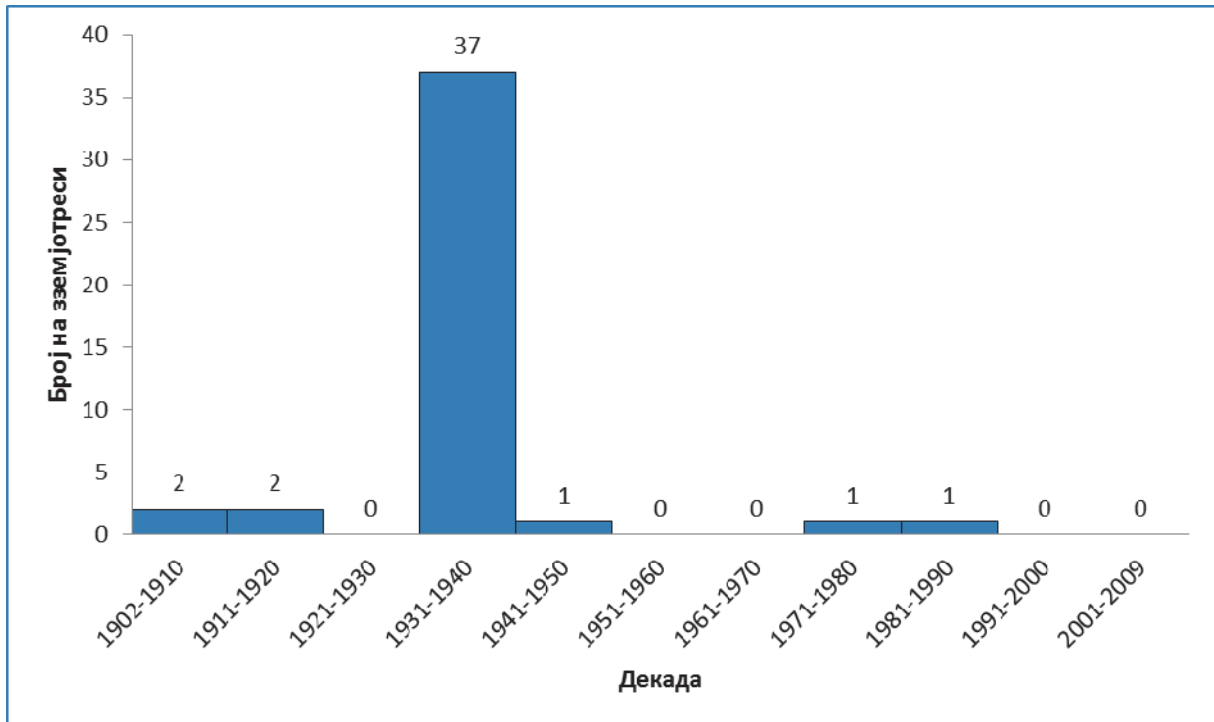
Слика 26. Временска распределба на случени земјотреси по декади за период 1902-2009 год. за $3.6 \leq M_L \leq 4.0$

Figure 26. Time distribution of recorded earthquakes in the period of then years within 1902-2009 for $3.6 \leq M_L \leq 4.0$

Од дијаграмот следи дека четвртата декада е сеизмички најактивна и за оваа вредност на локална магнитуда. Во втората и третата декада заедно има 6 појави на земјотреси со оваа магнитуда и истите претходат на четвртата декада, која сеизмички е најактивна. Во останатите декади има воедначеност на појавата на земјотреси со магнитуда $3.6 \leq M_L \leq 4.0$.

Со исклучок на четвртата декада, појавата на земјотреси со оваа вредност на локална магнитуда во останатите декади е вообичена за овој регион.

Временска распределба на земјотресите од Валандовскиот регион по декади за периодот од 1902 до 2009 година за $4.1 \leq M_L \leq 4.5$

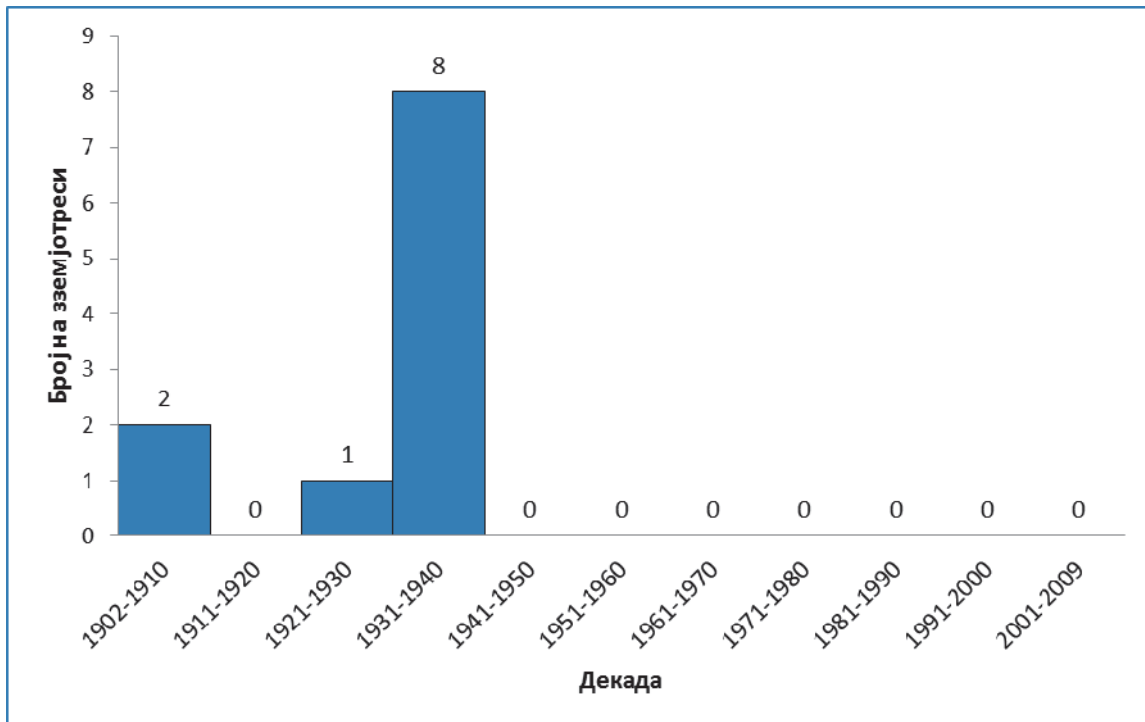


Слика 27. Временска распределба на случени земјотреси по декади за периодот 1902-2009 год. за $4.1 \leq M_L \leq 4.5$

Figure 27. Time distribution of recorded earthquakes in the period of then years within 1902-2009 for $4.1 \leq M_L \leq 4.5$

Од дијаграмот се гледа дека со исклучок на четвртата декада појавата на земјотреси со магнитуда $4.1 \leq M_L \leq 4.5$ е ретка или воопшто ги нема, со исклучок на првата и втората декаде каде што има по два земјотреси и тие би можеле да се толкуваат како форшокови кои претходат на сеизмички активната четврта декада.

Временска распределба на земјотресите од Валандовскиот регион по декади за периодот од 1902 до 2009 година за $4.6 \leq M_L \leq 5.0$



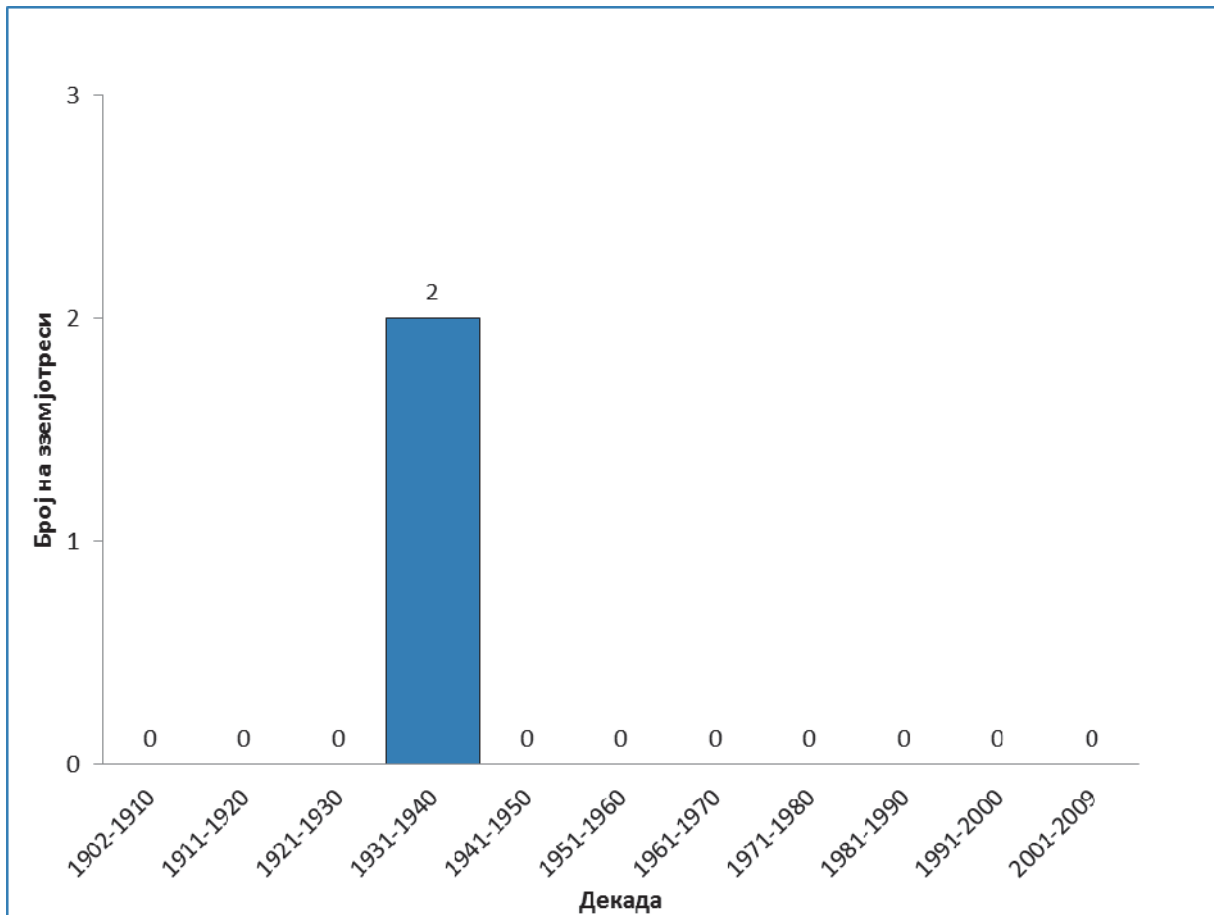
Слика 28. Временска распределба на случени земјотреси по декади за периодот 1902-2009 год. за $4.6 \leq M_L \leq 5.0$

Figure 28. Time distribution of recorded earthquakes in the period of then years within 1902-2009 for $4.6 \leq M_L \leq 5.0$

Појавата на земјотресите со вредност на локална магнитуда $4.6 \leq M_L \leq 5.0$ е најголема во првите четири декади односно првата, третата и четвртата додека во останатите декади немаме појава на земјотреси со оваа вредност на магнитуда.

Појавите на земјотреси со магнитуда $4.6 \leq M_L \leq 5.0$ во првата и третата декада претходат на четвртата декада кога се има случено земјотрес со јачина $M_L=6.7$ степени по Рихтер.

Временска распределба на земјотресите од Валандовскиот регион по декади за периодот од 1902 до 2009 година за $M_L \geq 5.1$



Слика 29. Временска распределба на случени земјотреси по декади за периодот 1902-2009 год. за $M_L \geq 5.1$

Figure 29. Time distribution of recorded earthquakes in the period of then years within 1902-2009 for $M_L \geq 5.1$

Појава на земјотреси со магнитуда $M_L \geq 5.1$ е карактеристична само за четвртата декада. кога се имаат случено и два земјотреса со $M_L \geq 5.1$ и тоа: $M_L = 6.0$ и $M_L = 6.7$ степени по Рихтер.

Од прикажаните хистограми може да се заклучи дека појавата на земјотреси во Валандовското епицентрално подрачје за вредности на $3.0 \leq M_L \leq 4.5$ е присутна во сите декади, а најчести са појавите на земјотреси со магнитуда $3.0 \leq M_L \leq 3.5$ кои се присутни и најбројни во секоја декада.

Генерално може да се каже дека во ова подрачје појавата на земјотреси со локална магнитуда $M_L \leq 4.0$ е релативно честа појава и истата може да се толкува како умерена сеизмичка активност во последните 110 години, како резултат на неотектонските процеси кои се одвиваат и во денешно време преку општиот фон на тонење на Валандовската Котлина.

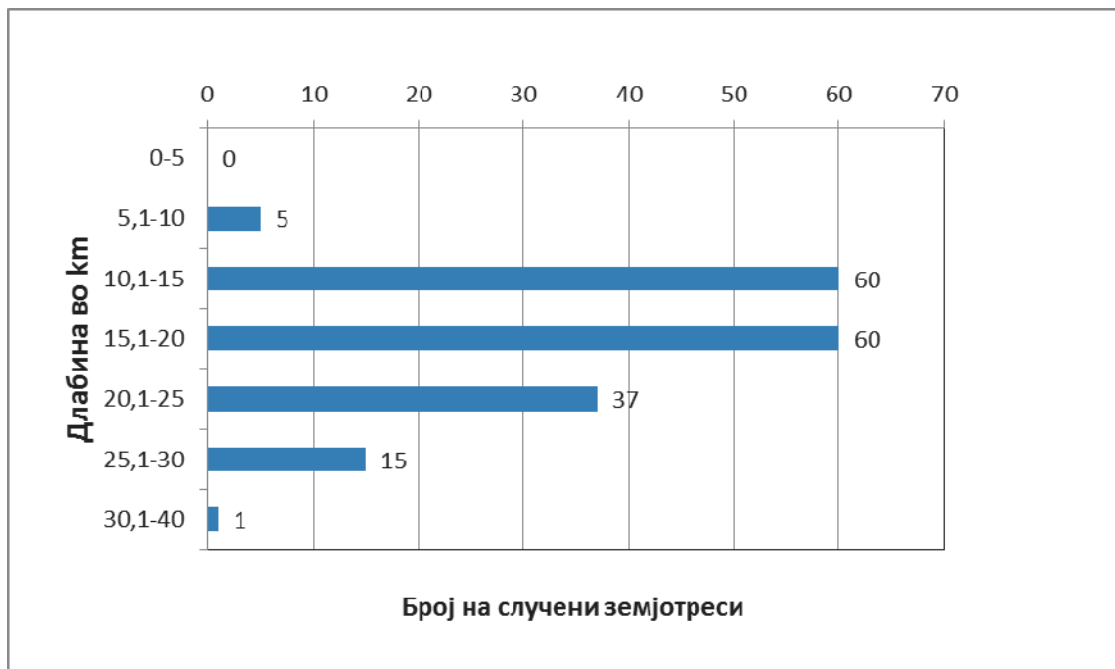
Појавата на земјотресите со магнитуди $M_L \geq 4.6$ престанува во четвртата декада и не се присутни во последните 70 години.

За нив може да се каже дека претходат на појавата на земјотресите со вредност на локални магнитуди $M_L \geq 5.0$.

Временски земјотресите со локална магнитуда $M_L = 6.0$ и $M_L \geq 5.0$ претходат на главниот земјотрес со $M_L \geq 6.7$ степени по Рихтер.

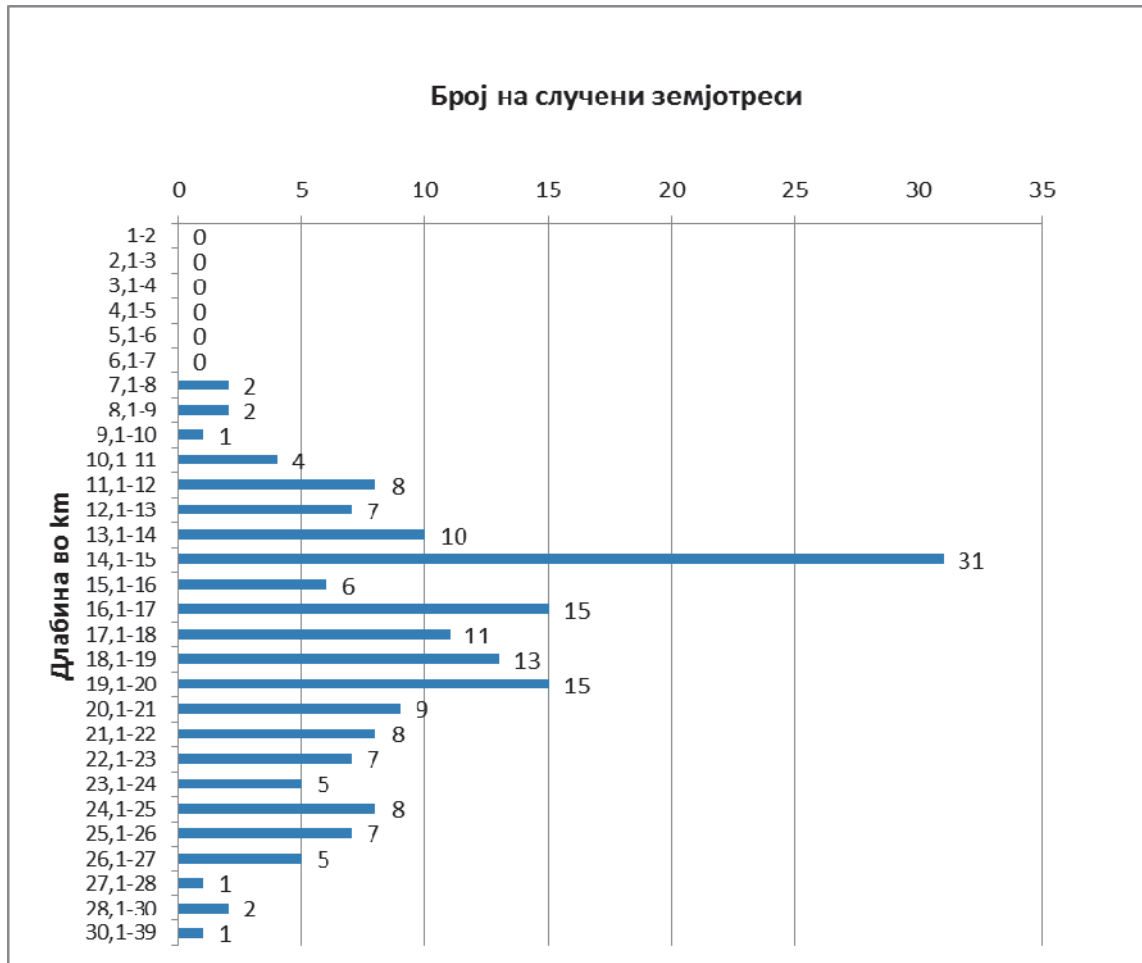
10.3. РАСПРЕДЕЛБА НА СЛУЧЕНИТЕ ЗЕМЈОТРЕСИ ПО ДЛАБИНА И МАГНИТУДЕН ИНТЕРВАЛ

Распоред на случените земјотреси според хипоцентрална длабочина h од Валандовското епицентрално подрачје по интервали од 5 и 1 km за $M_L \geq 3.0$



Слика 30. Број на случени земјотреси за $M_L \geq 3.0$ во интервал од по 5 km

Figure 30. Number of recorded earthquakes in intervals of 5 km



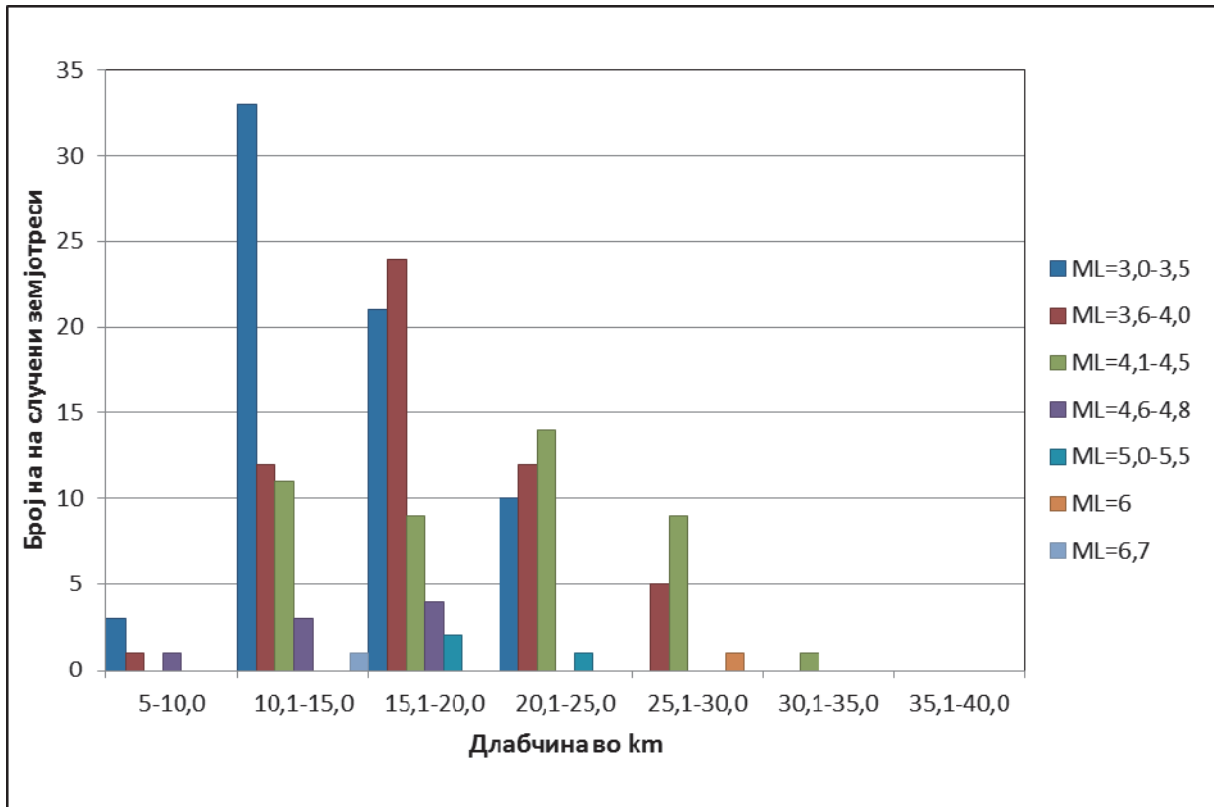
Слика 31. Број на случени земјотреси за во интервал од по 1km

Figure 31. Number of recorded earthquakes in intervals into 1 km

Од сликите 30 и 31 може да се види дека најголемиот број на земјотреси се на длабочина од 10 до 25 km, односно 157 од вкупно 178 случени земјотреси во испитуваното подрачје, додека најчести се земјотресите на длабочина од 10 до 20 km, односно 120 случени земјотреси.

Најјакиот случен земјотрес со магнитуда $M_L=6,7$ е на длабочина од 10,9 km. Најдлабоката регистрирана сеизмичност е на длабочина од 35 km.

Концентрација на случени земјотреси за магнитуден интервал $M_L \geq 3.0$ по длабочина во интервал од по 5 km и магнитуден интервал од 0.5 степени



Слика 32. Број на случени земјотреси по длабочина од по 5 km и магнитуден интервал од по 0.5 степени за $M_L \geq 3.0$

Figure 32. Number of recorded earthquakes in depth in interval of 5 km and magnitude intervals of 0.5 degrees for $M_L \geq 3.0$

Од слика 32 се гледа дека најголемата концентрација на земјотреси со вредности на локална магнитуда $3.0 \leq M_L \leq 4.5$ е на длабочина од 10 до 30 km.

Земјотресот со вредност на локалната магнитуда $M_L = 6.7$ е на длабочина од 10.9 km и истиот е во делот на длабочини каде е и најголемата концентрација на случени земјотреси.

Од гореизнесеното може да се заклучи дека најголемите активности, како по број на случени земјотреси така и по големина на магнитудите $M_L=3.0-4.5$, е на длабочина од 10 до 30 km.

Од изнесените анализи по длабочина може да се каже дека во Валандовското епицентрално подрачје најголемата концентрација на случени земјотреси е од 10-20 km и истите припаѓаат на категоријата плиткы земјотреси, односно главната сеизмичка активност е во горните делови на Земјината кора што укажува дека главната сеизмичка активност е поврзана со деформациите во горните делови на литосферата, условени од тектонските движења.

Ако се погледне хронолошки распределбата на случените земјотреси и длабочината на случувањата во четвртата декада, а особено 1931 година како сеизмички најактивна се гледа дека сеизмичката активност за $M_L \geq 5.0$ започнува на длабочина од 25 km со $M_L=6.0$, потоа на длабочина од 18 km со $M_L=5.0$ и на длабочина од 10,9 km со $M_L=6.7$. Односно дека сеизмичката активност започнува во подлабоките делови на Земјината кора и резултира со најјакиот земјотрес во поплитките делови на Земјината кора – 10.9 km.

Генерално може да се констатира дека главната сеизмичката активност се одвива на длабочина од 10 до 25 km.

Најдлабоката регистрирана сеизмичност укажува на поврзаност со тектонските процеси во долните делови на Земјината кора.

11. ЕПИЦЕНТРАЛНА КАРТА И ПРЕСЕК ПО ДЛАБОЧИНА НА ВАЛАНДОВСКИОТ РАСЕД ВО ПРАВЦИТЕ И-3 И СС3-ЈЈИ

За да добиеме појасна претстава за случувањата во длабочина, односно да разбереме како се распоредени хипоцентрите на случените земјотреси во Валандовското епицентрално подрачје, на сеизмотектонската карта одредивме два правца по кои изработивме профили на случените земјотреси по длабочина и вредност на локалната магнитуда (слика 33).

Првиот правец **А-Б** по кој е работен профилот на случени земјотреси по длабочина е со правец на протегање СС3-ЈЈИ. Истиот е скоро нормален со Валандовскиот расед. Поставен е во правецот на просторната концентрација на случените земјотреси. Од истиот треба да добиеме претстава за распоредот на случените земјотреси во однос на Валандовскиот расед, како и во однос на Гевгелиските раседи кои овде со Валандовскиот расед го сочинуваат главниот тектонски јазол.

Вториот правец **В-Г** е по правецот на протегање на Валандовскиот расед, односно И-3, со што е опфатена најголемата концентрација на случени земјотреси како по неговата должина така и неговата северна страна во правец на паѓање на северното крило на раседот.

На истиот правец со обратна насока **Г-В**, односно 3-И, се опфатени случените земјотреси јужно од Валандовскиот расед.

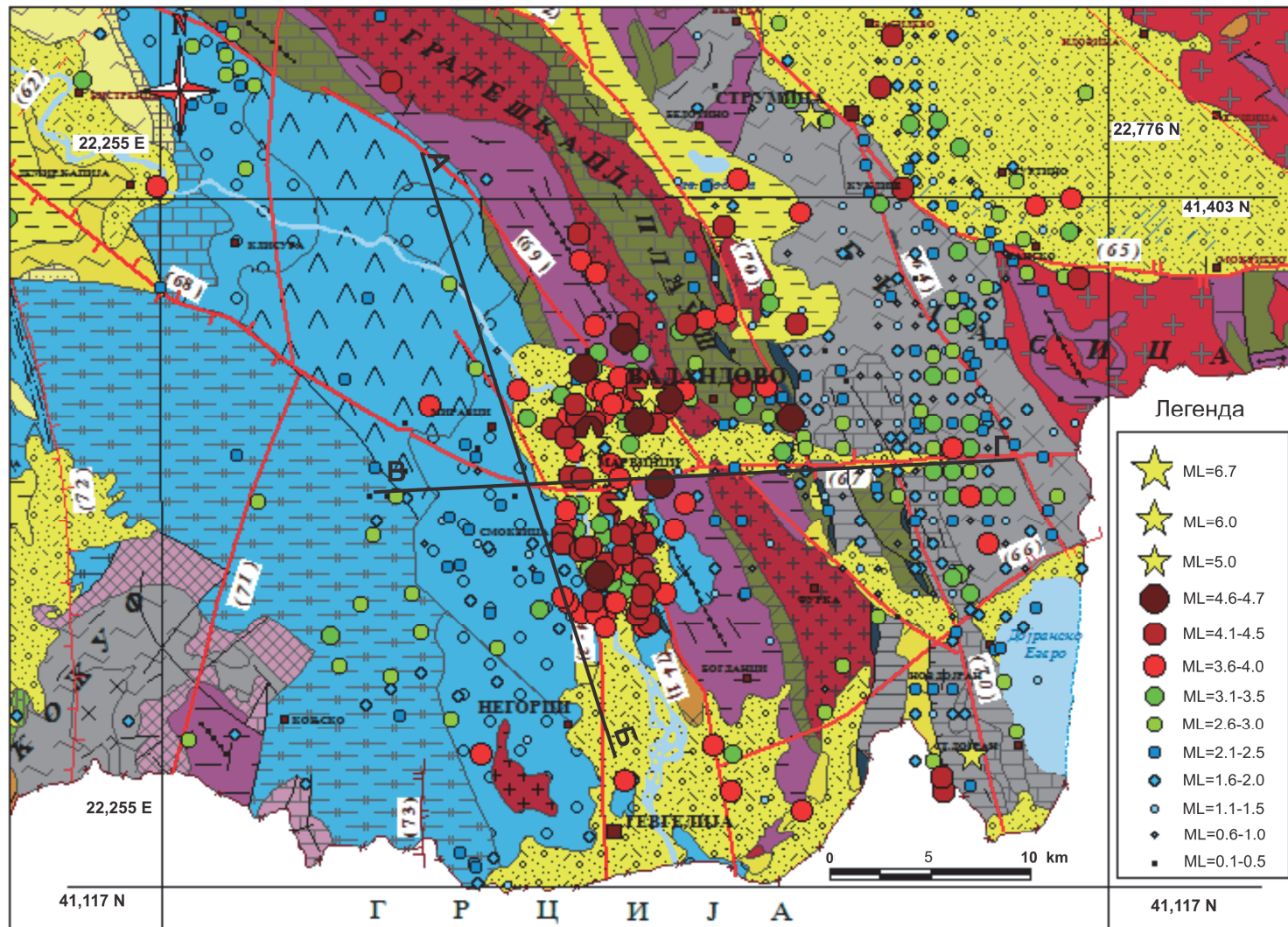
Овие правци по кои се изработени профилите по длабочина за сите случени земјотреси во периодот 1902-2009 година во Валандовскот подрачје, покрај просторната распределба на епицентрите на земјотресите ги опфаќа и тектонските структури кои минуваат во ова подрачје, а кои всушност го претставуваат сложениот тектонски јазол.

На овој начин би добиле појасна претстава за улогата и влијанието на тектонските и неотектонските структури во сеизмичката активност во Валандовското епицентрално подрачје.

Врз основа на овие профили ќе се изработи и тридимензионален профил на Валандовскиот расед со што ќе добиеме појасна визуелна претстава за

распоредот на хипоцентрите во длабочина и геолошката средина во која се случуваат.

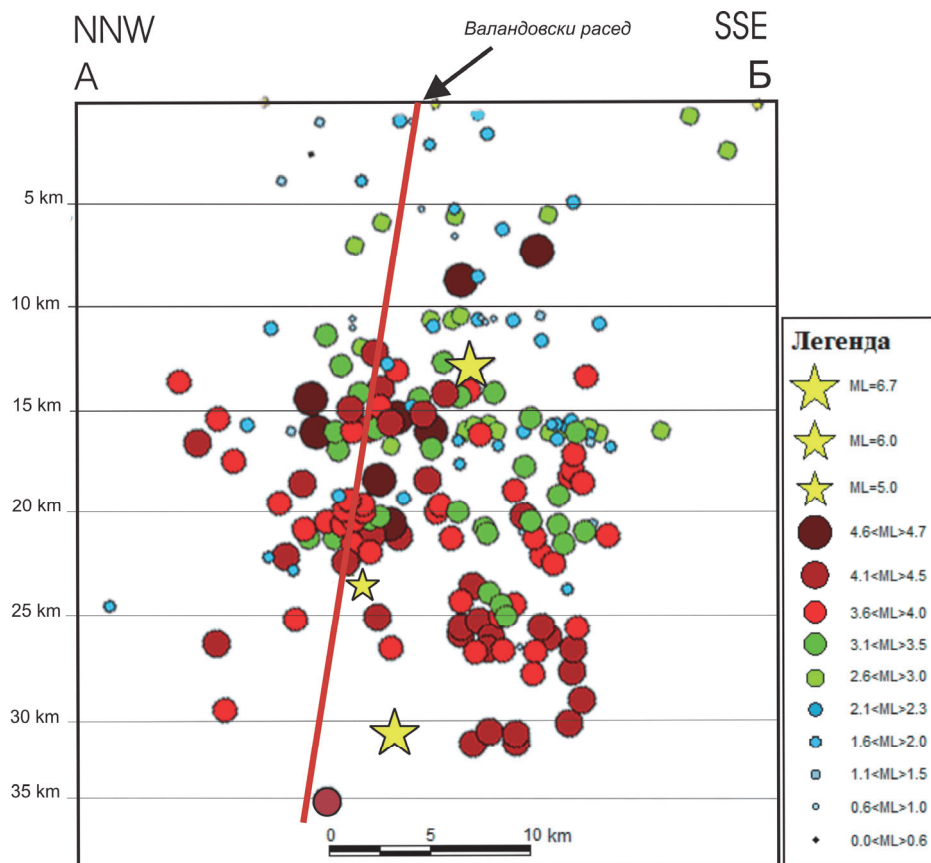
Сите овие профили се изработени на геолошка основа од Тектонската карта на Република Македонија 1:200 000 (Арсовски, М. 1997).



Слика 33. Профили А-Б и В-Г на Сеизмотектонската карта на Валандовското епицентрално подрачје
 Figure 33. Cross-section A-B and V-G on the Seismotectonic map of Valandovo epicentral area

11.1. РАСПРЕДЕЛБА НА ЗЕМЈОТРЕСИТЕ ПО ДЛАБОЧИНА И ВЕЛИЧИНА НА ЛОКАЛНА МАГНИТУДА

Профил А-Б



Слика 34. Профил А-Б

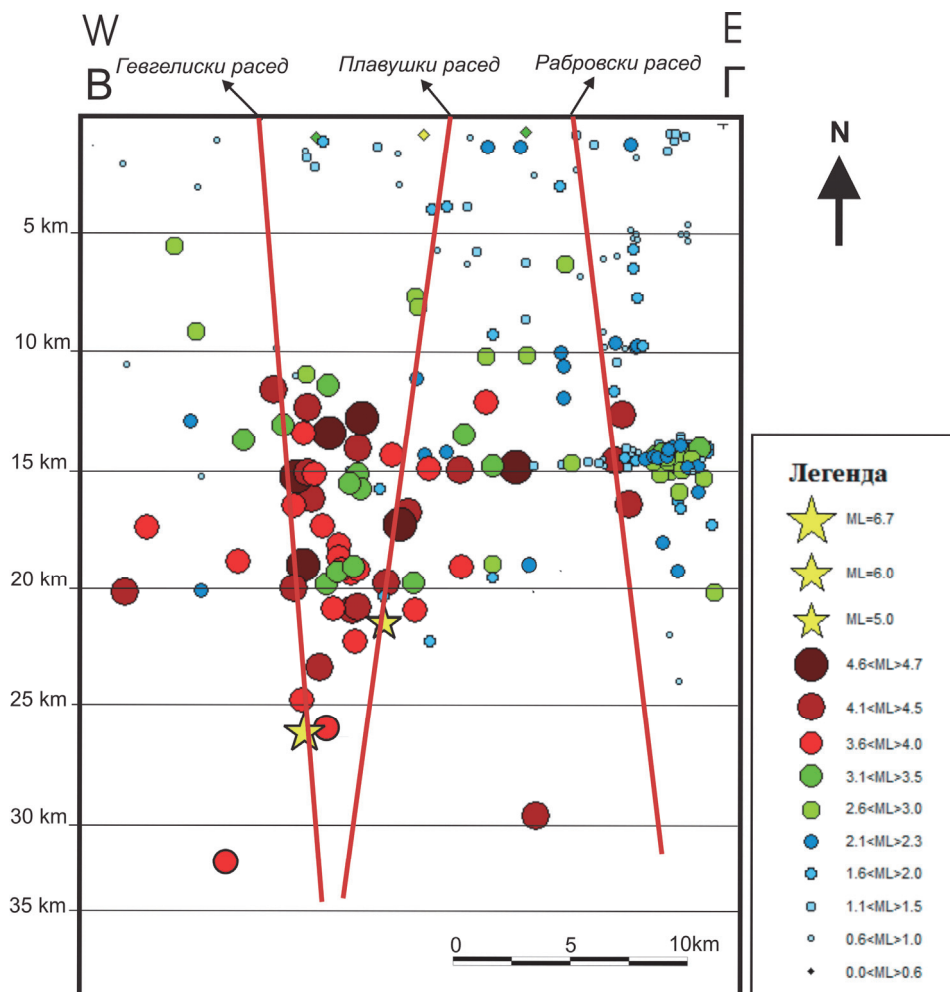
Figure 34. Cross-section A-B

Од профилот се гледа дека по должината на Валандовскиот расед постојат две жаришта на длабочина од 10 до 15 km и некаде помеѓу 17-22 km, а концентрацијата на случените земјотреси е на раседна површина. Исто така се забележува и дека магнитудите со вредности $M_L \geq 5.0$ се на јужното крило на раседот, каде што и концентрацијата на случени земјотреси за $M_L \geq 3.5$ е во подлабоките делови во однос на случените земјотреси во северното крило на раседната површина.

Профили В-Г

Профилот В-Г е изработен по протегањето на Валандовскиот расед, односно во правец Исток - Запад. Целта е да се види распоредот на случените земјотреси во однос на преднеотектонските раседи: Рабровски и Плавушки расед.

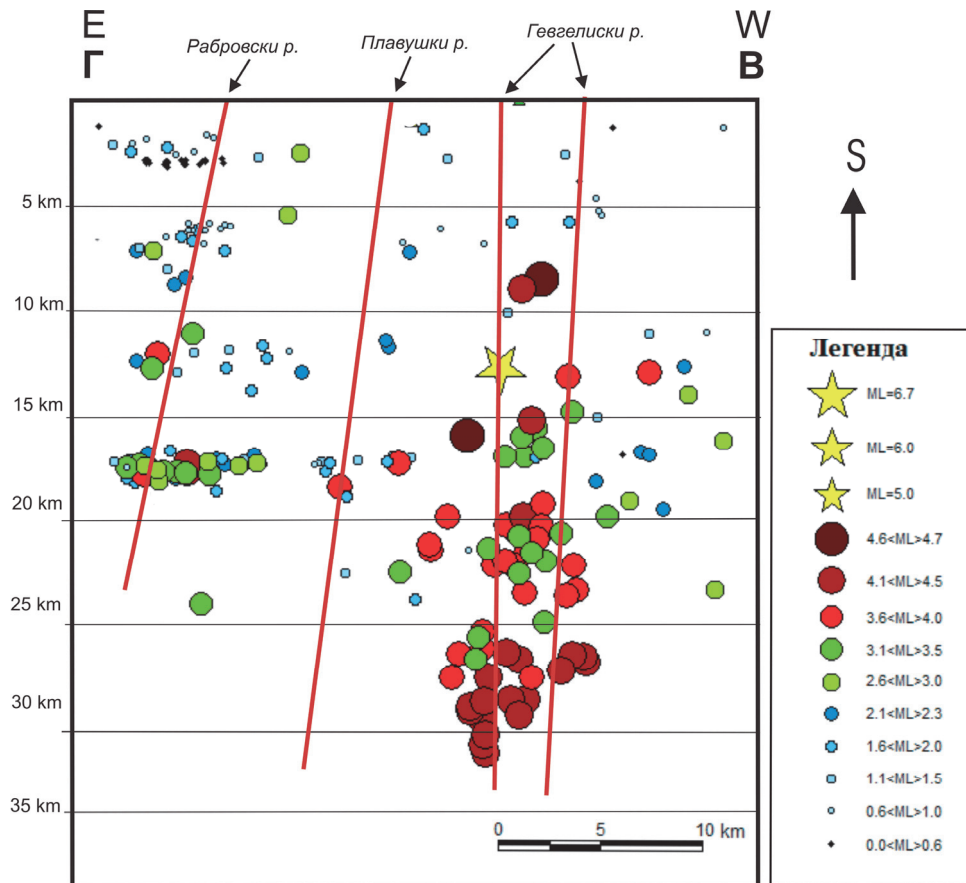
Профил В-Г (Поглед од југ кон север)



Слика 35. Профил В-Г (север)

Figure 35. Cross-section V-G (north)

Профил Г-В (Поглед од север кон југ)



Слика 36. Профил Г-В (југ)

Figure 36. Cross-section G-V (south)

На слика 36, профил Г-В (поглед од југ кон север) се прикажани хипоцентрите на случените земјотреси кои се наоѓаат северно од Валандовскиот расед.

На профилот се забележува дека најголемата концентрација на хипоцентрите за $M_L > 3,0$ е помеѓу Плавушкиот расед (69) и Гевгелискиот расед (74-2), кои всушност се и рабни делови на Валандовската депресија. Овде во депресијата се лоцирани хипоцентрите на случените земјотреси со вредност на локална магнитуда $M_L = 6,0$ и $M_L = 5,0$.

На слика 36, профил Г-В (поглед од север кон југ) кој ги опфаќа хипоцентрите на случените земјотреси јужно од Валандовскиот расед се гледа дека истите се концентрирани помеѓу гевгелиските раседи (74-1 и 74-2) кои се рабни дислокации на Валандовската депресија во правецот на протегање кон југ.

Во овој дел е хипоцентарот на земјотресот со вредност на локалната магнитуда во хипоцентарот $M_L=6,7$.

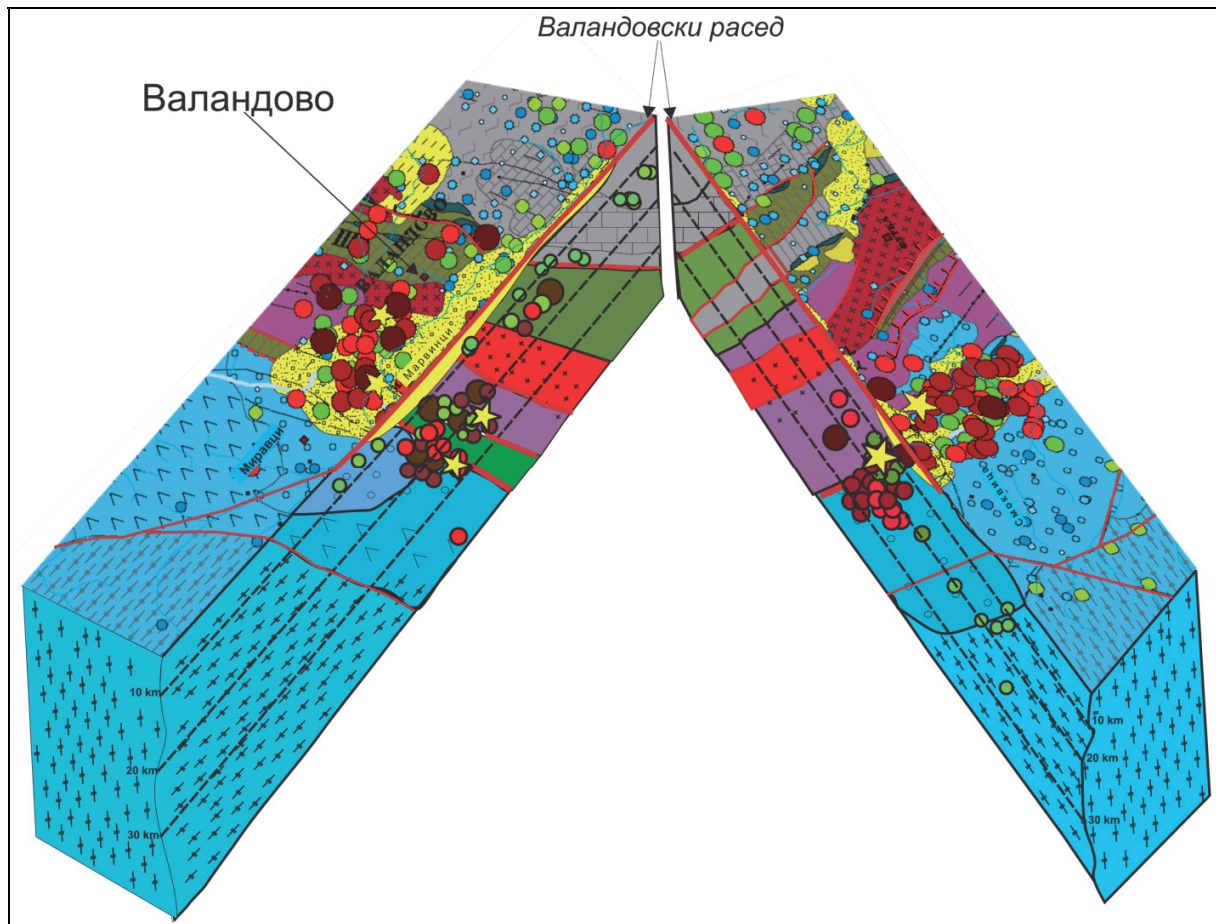
Од профилите се гледа дека најголемата концентрацијата на хипоцентрите е на вкрстувањето помеѓу раседните структури од неотектонско потекло: Валандовскиот расед и Гевгелиските раседи додека помала концентрацијана хипоцентри е помеѓу реактивираниите Рабровски и Плавушки расед. Исто така може да се забележи дека Плавушкиот расед е во тесна врска со Валандовскиот расед за разлика од реактивираниот Рабровски расед, каде има помал број на случени земјотреси.

Генерално кажано распределбата на случените земјотреси, како и распоредот на хипоцентрите во длабочина е концентрирана во Валандовската депресија во тектонскиот јазол што овде го сочинуваат Плавушкиот и Рабровскиот расед кои се од вардарска насока, стари се, а се реактивирани во неотектонската етапа и Валандовскиот расед како напречна дислокација потоа Гевгелиските раседи кои се ориентирани во меридијален правец и ја условуваат формата на Валандовската депресија по долината на р. Вардар.

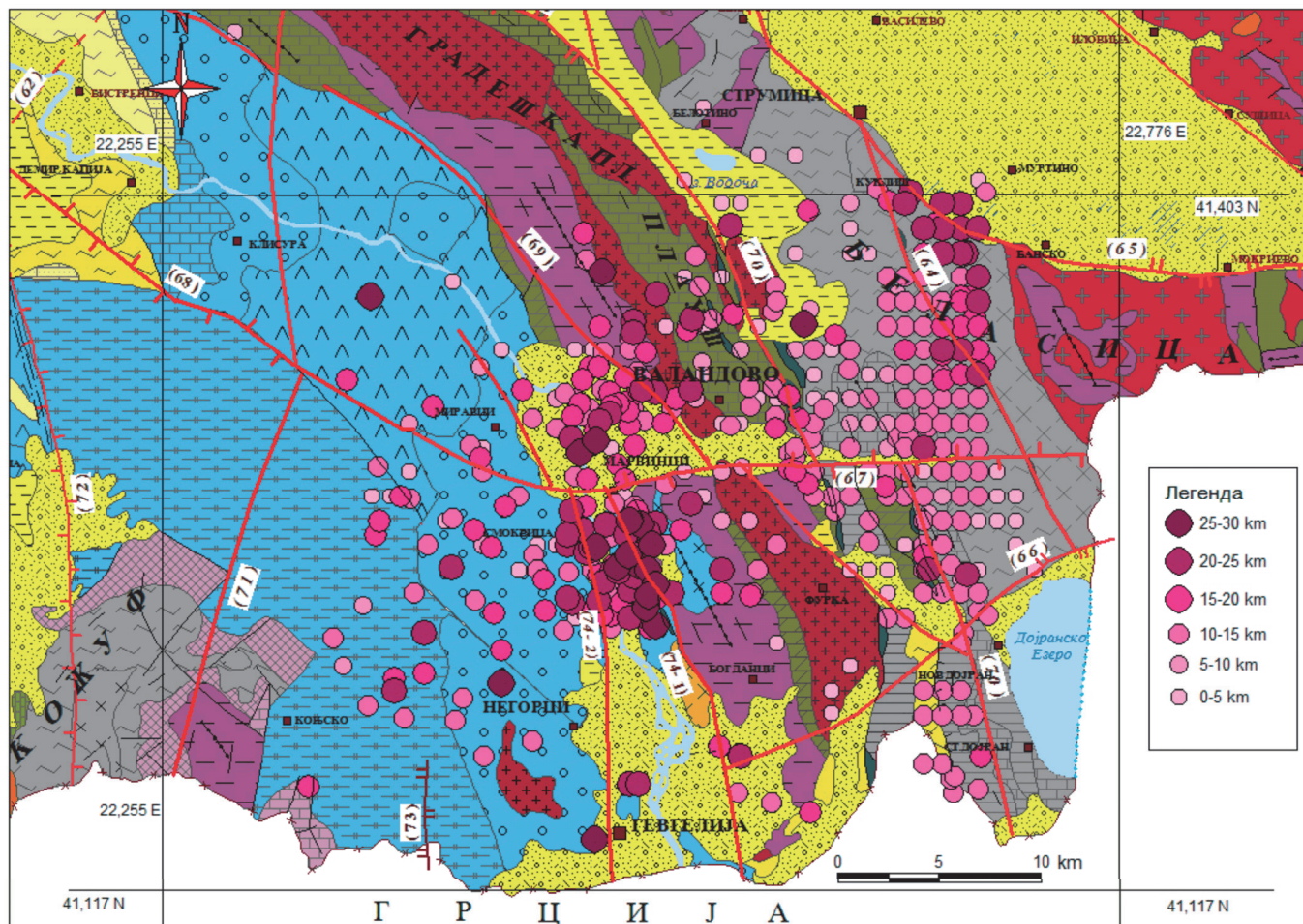
Овие раседи ја условуваат формата на Валандовската депресија и се изразени во нејзините рабни делови.

На слика 38 се гледа дека концентрацијата на најдлабоките епицентри на случените земјотреси е јужно од Валандовскиот расед помеѓу гевгелиските раседи, а нивната длабочината може да се каже дека е во границите на долните делови на Земјината кора во близина на Мохо-дисконтинуитетот.

3-D Профил на Валандовскиот расед



Слика 37. 3-Д Профил на Валандовскиот расед
Figure 37. 3-D Cross-section of Valandovo rupture



Слика 38.Просторна распределба на епицентрите на земјотресите по длабина
Figure 38.Distribution of the epicentres of the earthquakes by depth

12. АНАЛИЗА НА КАРТИ НА ИЗОСЕИСТИ

Во периодот 1902-1996 година, за Епицентралното подрачје Валандово за поважните случени земјотреси прикажани во табела 6, од страна на Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, изработени се карти на изосеисти за секој случен земјотрес опишан во табела 6.

Табела 6. Најсилни земјотреси од Валандовското епицентрално подрачје

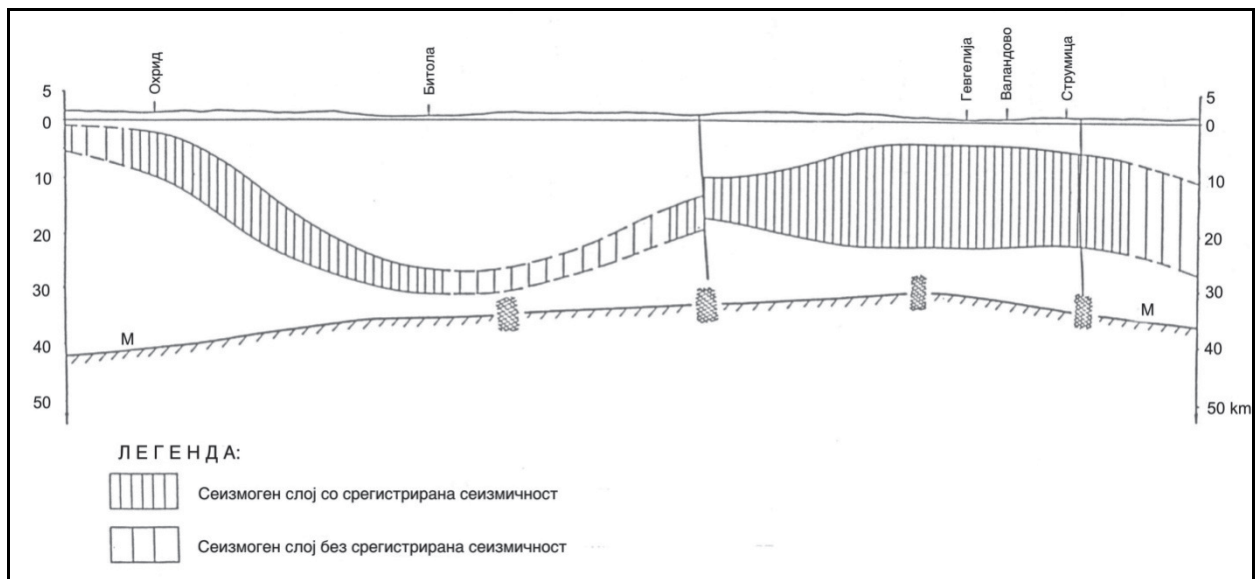
Table 6. Strongest earthquakes in Valandovo epicentral area

Година (Year)	М (M)	Д (D)	h	Min	s	φ (°)	λ (°)	h (km)	M_L	I_0 (MSK-64)		Место Place
X	0	0	0	0	0.0	41.25	22.50	0.0	6.1	9.0		с.Марвинци
1907	8	17	11	52	0.0	41.31	22.48	12.0	4.6	7.0	К.бр.22	Валандово
1931	3	7	0	16	44.08	41.28	22.50	25.0	6.0	8.0	К.бр.214	Валандово
1931	3	7	1	50	0.0	41.32	22.50	18.0	5.0	7.0	К.бр.215	Валандово
1931	3	8	1	50	24.0	41.28	22.50	10.0	6.7	10.0	К.бр.222	Валандово
1931	3	8	2	11	0.0	41.30	22.52	13	4.7	7.0	К.бр.224	Валандово
1931	3	8	2	26	0.0	41.30	22.52	13	4.7	7.0	К.бр.225	Валандово
1931	3	8	2	30	0.0	41.27	22.52	12	4.6	7.0	К.бр.226	Валандово
1931	3	8	2	39	0.0	41.28	22.53	12	4.6	7.0	К.бр.227	Валандово
1931	3	8	5	3	0.0	41.35	22.50	12	4.6	7.0	К.бр.241	Валандово
1931	3	8	6	28	0.0	41.30	22.50	12	4.3	7.0	К.бр.245	Валандово

Од картите на изосеистите дадени во **прилог В**, за случените земјотреси може да се заклучи дека изолиниите со кои се опфатени површините со одредени интензитети ги имаат карактеристичните обележја во правецот на протегање на тектонските структури односно изолиниите имаат вардарски правец на протегање кој е соодветен со протегањето на регионалните раседни структури во Вардарската зона.

13. КОРЕЛАЦИЈА НА СЕИЗМИЧКИТЕ И ГЕОФИЗИЧКИТЕ ПОДАТОЦИ

Од досега изнесеното може да се каже дека Валандовското епицентрално подрачје припаѓа на територијата на Вардарската зона, која се карактеризира со тоа што Мохо-дисконтинуитетот е најплиток (до 32 km), што може да се види од слика 11, додека од сеизмички аспект претставува еден од најактивните сеизмогените делови на територијата на Република Македонија.



Слика 39. Профил Охрид-Струмица на регистрирана сеизмичност (Делипетров, Т. 1991)

Figure 39. Cross section Ohrid-Strumica with registered seismicity (Delipetrov, T.1991)

Длабочината на регистрираните земјотреси кореспондира со длабочината на Мохо-дисконтинуитетот во овој дел на Вардарската зона.

Положбата на Мохо-дисконтинуитетот, присуството на млад вулканизам од базичен и кисел карактер, потоа присуството на термални појави во близина на испитуваното подрачје и диференцираниот карактер на релјефот укажуваат дека истите се условени од диференцираните тектонски движења во долните делови на Земјината кора во овој дел од територијата на Р. Македонија, а кои генерално ја карактеризираат Вардарската зона.

Според длабочината на регистрираните земјотреси (слика 37), како и најдлабоката регистрирана сеизмичност во овој регион длабочината на Мохо-

дисконтинуитетот, може да се заклучи дека истите се во близок контакт со тектогенезата во долните делови на литосферата. Во распоредот на хипоцентрите своја улога имаат и тектонските структури од регионален карактер кои со новоформираните раседни структури го кршат овој регион на помали блокови. Посебно влијание има регионалната раседна структура /4/ прикажана на слика 18 која просторно и длабински го има правецот на протегање, како на епицентрите така и на хипоцентрите на земјотресите.

14. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на резултатите од анализата на појавата на земјотресите може да се заклучи дека истите се честа појава во ова подрачје и дека тие се случувале во минатото и ќе се случуваат во иднина.

- Појавата на земјотреси со вредност на локална магнитуда $M_L \leq 4.0$ е редовна појава во текот на сите 11 декади.
- Земјотресите со вредност на локална магнитуда $M_L \geq 4.6$ се јавуваат само како форшок или афтершок на главните земјотреси со вредност на локална магнитуда $M_L \geq 5.0$.
- Појавата на овие земјотреси во иднина може да се толкува како форшк на земјотреси со вредност на локална магнитуда $M_L \geq 5.0$.
- Престанокот на појавата на земјотреси со вредност на локална магнитуда $M_L \geq 4.6$ во последните седум декади претставува смирување на големата сеизмичка активност од првите четири декади, посебно во 1931 година.
- Појавата на земјотреси со вредност на локална магнитуда $3.0 \leq M_L \leq 3.5$ е присутна во последните пет декади, со зголемена активност во последната декада, што се должи на зголемена сеизмичка активност во 2009 година.

Анализата на просторната распределба на случените земјотреси укажува на фактот дека истите се поврзани со раседните структури од неотектонско потекло, и дека одделни раседни структури се реактивирани во неотектонската етапа.

- Просторниот распоредот на епицентрите укажува дека истите се распоредени во Валандовската депресија, условени од тектонскиот јазол што го сочинуваат попречните раседни дислокации со реактивираниот надолжни руптури, кои воедно се и рабни дислокации на Валандовската депресија.

Длабочината на Мохо-дисконтинуитетот и најдлабоко регистрираната сеизмичност во ова подрачје укажуваат на тесна врска

помеѓу земјотресите и тектонските процеси што се одвиваат во долните делови на Земјината кора.

- Појавата на земјотресите е најчеста во длабочина од 10 до 25 km, додека најдлабоката регистрирана сеизмичност е на 35 km во границата на Мохо-дисконтинуитетот.
- Концентрацијата и распоредот на хипоцентрите во длабочина укажува дека сеизмичноста е условена со меѓусебните контакти на неотектонските попречни раседни дислокации со реактивираниите раседни дислокации.

Горната граница на магнитудата е пропорционална со димензиите на активните раседни структури, како и интензитетот на рецентните тектонски движења.

Изолиниите со кои се опфатени површините со одредени интензитети ги имаат карактеристичните обележја во правецот на протегање на регионалните тектонски структури.

15. ЛИТЕРАТУРА

1. Арсовски, М. (1997). Тектоника на Македонија, Рударско-геолошки факултет Штип.
2. Арсовски, М. и Думурџанов, Н.(1995). Тектонската положба на Македонија во склопот на Балканскиот регион. I Конгрес на географите на Македонија, Охрид.
3. Арсовски, М. и Стојанов, Р. (1995). Геотермални појави поврзани со неотектониката и магматизмот на територијата на Македонија, посебно изд. МАНУ, Скопје.
4. Арсовски, М. и Иванов, Т. (1977). Geotectonic evolution of the Vardar zone. Proceeding of the VI Colloquium on the Geology of the Aegean Region. Volume II. p.p. 559-568.
5. Arsovski, M., Petkovski R., Hadzievski, D. (1976). Seismotectonic Properties of the Vardar zone In: Karnik V., Radu C. (Editors), UNDP/UNESCO Survey of the Seismicity of the Balkan Region. Proceedings of the Seminar on Seismic Zoning Maps (Skopje, 27 October – 4 November 1975), Vol. I. UNESCO, Skopje.
6. Арсовски, М. и Петковски, Р. (1975). Неотектоника на СР Македонија, публикација 49, ИЗИИС. Скопје.
7. Arsovski M. Hadzievski D., (1970). Corellation between Neotectonics end Seismicity of Macedonia. Реферат на Конгресот на Интернационалната асоцијација на IASPEJ во Мадрид, Tectonophysics, 9, Amsterdam.
8. Арсовски, М. (1973). General Characteristics of Neotectonic Structure in SFR Yugoslavia. (Proceeding of the seminar on the seismotectonic map of the Balkan Region, Dubrovnik).
9. Грубиќ, А. (1966). Тектонске карактеристике Вардарске зоне. VI Саветовање геолога СФРЈ, Охрид.
10. Думурџанов, Н. и Петров, Г. (1992). Литостратиграфски карактеристики на офиолитскиот комплекс Демир Капија – Гевгелија (Македонија). Geologica Macedonica, Т.6, св.1, Штип.
11. Делипетров, Т. (1991). Врската помеѓу коровите и поткоровите структури на територијата на Македонија и сеизмичноста. Докторска дисертација. Рударско-геолошки факултет, Штип.

12. Ивановски, Т. и Раќиќевиќ Т. (1970). Толкувач на картата за листот Гевгелија. Сојузен геолошки завод. Фонд, Геолошки завод – Скопје.
13. Јанчевски, Ј. (1997). Класификација на раседните структури по генеза, старост и морфологија со осврт на нивната сеизмичност на територијата на Македонија. Докторска дисертација. Рударско-геолошки факултет, Штип.
14. 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, септември 1998. Природно-математички факултет, Сеизмолошка опсерваторија, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје.
15. Kossmat, F. (1924). Geologie der zentralen Balkanhalbinsel mit einer Übersicht des dinarischen Gebirgsbaues. Die Kriegsschauplatze 1914-1918 geol. Dargestellt. Helf 12-198 mit 1 geol. Karte 18 Text ig.
16. Хаџиевски, Д., Чејковска, В., Пекевски, Л., Василевски, Н., Христовски, Б. (1995). Атлас на карти на изосеисти на земјотресите во Р. Македонија од 1981 до 1990 година. Фонд на Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје. – 32 карти.
17. Хаџиевски, Д. (1977). Основни карактеристики на сеизмичност на територијата на СР Македонија. Сеизмолошка опсерваторија на Факултетот за физика, УЦМТН при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје.
18. Хаџиевски, Д. (1976). Каталог на земјотресите во Македонија. Дел I, 1900-1930, дел II, 1931-1962, дел III, 1963-1974. Сеизмолошка опсерваторија на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје.
19. Хаџиевски, Д. (1976). Сеизмичност на територијата на СР Македонија. Сеизмолошка опсерваторија на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје.
20. Чејковска, В., Василевски, Н. (1997). Атлас на карти на изосеисти на земјотресите во Р. Македонија од 1991 до 1996 година. Фонд на Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје. – 9 карти.

21. Цвијиќ, Ј. (1924/1926). Геомофологија, књ. I. Српска краљевска академија, Београд.
22. Shebalin, N., V., Karnik, V., Hadzievski, D. (Editors), (1974). UNDP/UNESCO Survey of the Seismicity of the Balkan Region. Catalogue of Earthquakes. Part I, 1901-1970, Part II, prior to 1901. UNESCO, Скопје.
23. Каталогзи на земјотресите во Македонија за годините од 1975 до 1992.
24. Каталогзи на земјотресите во Македонија за годините 1997 до 2008. Сеизмолошки билтени за годините од 1997 до 2008. Фонд на Сеизмолошката опсерваторија, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје.
25. Сеизмолошки билтени за годините од 1993 до 1996. Фонд на Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје.
26. Месечени извештаи за земјотресите во Република Македонија во 2009 година, Фонд на Сеизмолошката опсерваторија, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје.

16. ДОДАТОК

ПРИЛОГ А КАРАКТЕРИСТИКИ НА НЕОТЕКТОНСКИТЕ РАСЕДНИ СТРУКТУРИ ВО ЗАПАДНА МАКЕДОНИЈА

ПРИЛОГ Б КАТАЛОГ НА СЛУЧЕНИ ЗЕМЈОТРЕСИ СО ПОТЕКЛО ОД ВАЛАНДОВСКИОТ СЕИЗМОГЕН ИЗВОР

ПРИЛОГ В КАРТИ НА ИЗОСЕИСТИ НА ЗЕМЈОТРЕСИТЕ ОД ВАЛАНДОВСКОТО ЕПИЦЕНТРАЛНО ПОДРАЧЈЕ

ПРИЛОГ А

КАРАКТЕРИСТИКИ НА НЕОТЕКТОНСКИ РАСЕДНИ СТРУКТУРИ ПО Ј. ЈАНЧЕВСКИ (1987) ВО РЕГИОНОТ НА ЗАПАДНА, ЦЕНТРАЛНА И ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА

КАРАКТЕРИСТИКИ НА НЕОТЕКТОНСКИТЕ РАСЕДИ ВО ЗАПАДНА МАКЕДОНИЈА

Табела 1. Карактеристики на реактивирани попречни и дијагонални раседи во регионот на Западна Македонија

Ред. број	Назив на структурата	Генетска припадност	Изразеност во релјефот	Паден агол	Должина (km)	Амплитуда на поместување (m)	Значење во регионот
1	Дебарско-Кривопаланечки (11)	Гравитациско-Хоризонтален	Контрасно	Субверт.	200	800-грав.	I
	Волчешки (11 ₁)	Гравитациски	Слабо	Субверт.	16	150	III
2	Даутички (12)	Гравитациски	Контрасно	Субверт.	35	600	II
	Тополчански (12 ₁)	Гравитациски	Средно	55°	15	250	III
3	Јамски (13)	Гравитациски	Средно	Субверт.	55	200	II
4	Белчишки (14)	Гравитациски	Средно	60°	11	150	III
5	Ѓаватски (15)	Гравитациски	Контрасно	75°	30	500	II
6	Лескоечки (16)	Гравитациски	Средно	80°	7	200	III

Табела 2. Карактеристики на неотектонските надолжни раседи во Западна Македонија

Ред. број	Назив на структурата	Генетска припадност	Изразеност во релјефот	Паден агол	Должина/Ширина (km)	Амплитуда на поместување (m)	Значење во регионот
1	Битолски (17)	Гравитациско	Контрасно	75°	30	2600	I
2	Селечки (18)	Гравитациски	Средно	50°	50	800	II
3	Небреговски (19)	Гравитациски	Слабо	55°	16	200	III
4	Прилепски (20)	Гравитациски	Средно	58°	35	700	II
5	Барбарски (21)	Гравитациски	Средно	65°	16	200	III
6	Јакупички (22)	Гравитациски	Контрасно	85°	38	900	II
7	Преспански (23)	Гравитациски	Контрасно	50°	40	1500	I
8	Пречнански (24)	Гравитациски	Средно	60°	25	800	II
9	Ресенски (25)	Гравитациски	Контрасно	65°	30	800	II
10	Пецелински (26)	Гравитациски	Слабо	80°	19	150	III
11	Томоровски (27)	Гравитациски	Слабо	85°	18	100	III
12	Церски (28)	Гравитациски	Слабо	-	23	150	III
13	Зајачки (29)	Гравитациски	Средно	60°	18	500	II
	Кичевски (29 ₁)	Гравитациски	Слабо	-	8	200	III
14	Песјачки (30)	Гравитациски	Контрасно	65°	17	800	II
15	Тетовски (31)	Гравитациски	Контрасно	60-85°	58/1.5	2400	I
16	Жеденски (32)	Гравитациски	Средно	60°	16	600	II
	Суводолски (32 ₁)	Гравитациски	Средно	80°	18	600	II
17	Љуботенски (33)	Гравитациски	Слабо	90°	7	200	III
18	Сатески (34)	Гравитациски	Средно	70-90°	35	600	II
19	Плакенски (35)	Гравитациски	Слабо	70°	30	400	III
20	Смилевски (36)	Гравитациски	Слабо	90°	20	300	III
21	Демирхисарски (37)	Гравитациски	Слабо	-	28	100	III

КАРАКТЕРИСТИКИ НА НЕОТЕКТОНСКИТЕ РАСЕДИ ВО ЦЕНТРАЛНА И ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА

Табела 3. Карактеристики на реактивирани преднеотектонски надолжни раседи во регионот на Централна и источна Македонија

Ред. број	Назив на структурата	Генетска припадност	Изразеност во релјефот	Паден агол	Должина (km)	Амплитуда на поместување (m)	Значење во регионот
1	Западно вардарски (38)	Гравитациско	Средно	-	100	500	II
	Витачевски (38 ₁)	Гравитациски	Средно	-	32	450	III
	Чичевски (38 ₂)	Гравитациски	Средно	65°	34	350	III
	Ветерски (38 ₃)	Гравитациски	Средно	-	23	300	III
	Липковски (38 ₄)	Гравитациски	Средно	-	30	450	III
2	Клепски (39)	Гравитациски	Слабо	-	32	400	III
3	Сопотски (40)	Гравитациски	Слабо	Субверт.	85	300	II
	Драонски (40 ₁)	Гравитациски	Слабо	85°	35	250	III
	Ораовски (40 ₂)	Гравитациски	Среден	80°	32	250	III
	Белештевечки (40 ₃)	Гравитациски	Слабо	-	23	150	III
4	Чесеновски (41)	Гравитациски	Слабо	-	70	150	III
5	Доброполски (42)	Гравитациски	Слабо	-	25	100	III
6	Лакавички (43)	Гравитациски	Контрасно	65°	65	600	I
	Иванковечки (43 ₁)	Гравитациски	Слабо	-	26	300	III
7	Смрдешки (44)	Гравитациски	Средно	50-90°	50	400	I
8	Кратовско-Злетовски (45)	Гравитациски	Средно	-	35	300	III
9	Негорски (46)	Гравитациски	Слабо	65°	27	300	III
	Серменински (46 ₁)	Гравитациски	Слабо	-	20	150	III
10	Дреновски (47)	Гравитациски	Слабо	Субверт.	42	200	III
11	Струмички (48)	Гравитациски	Слабо	Субверт.	46	300	III
12	Делчевски (49)	Гравитациски	Контрасно	70°	32	500	I
13	Влајнски (50)	Гравитациски	Контрасно	80°	36	600	I

Табела 4. Карактеристики на реактивирани преднеотектонски попречни раседи

Ред. број	Назив на структурата	Генетска припадност	Изразеност во релјефот	Паден агол	Должина (km)	Амплитуда на поместување (m)	Значење во регионот
1	Скопски (51)	Гравитациско	Контрасно	85°	60	2300	I
2	Славишки (52)	Гравитациски	Контрасно	70°	40	900	I
3	Беровски (53)	Гравитациски	Контрасно	60°	130	600	I

Табела 5. Неотектонски попречни и дијагонални раседи во Централна и Источна Македонија

Ред. број	Назив на структурата	Генетска припадност	Изразеност во релјефот	Паден агол	Должина (km)	Амплитуда на поместување (m)	Значење во регионот
1	Торбешки (54)	Гравитациско	Контрасно	85°	30	800	I
2	Водњански (55)	Гравитациски	Слабо	60°	8	400	III
3	Драчевски (56)	Гравитациски	Слабо	-	26	200	III
4	Црешовски (57)	Гравитациски	Средно	60°	8	100	III
5	Скопско-Црногорски (58)	Гравитациски	Контрасно	-	35	1000	I
6	Говрлевски (59)	Гравитациски	Средно	55°	12	100	III
7	Буковички (60)	Гравитациски	Средно	-	8	100	III
8	Рашченски (61)	Гравитациски	Контрасно	80°	12	800	II
9	Волковски (62)	Гравитациски	Средно	-	9	1000	III
10	Кичевишки (63)	Гравитациски	Средно	-	6	800	III
11	Пчински (64)	Гравитациски	Средно	55°	35	600	II
12	Табановачки (65)	Гравитациски	Средно	60°	23	650	II
	Нагоричански (65 ₁)	Дилатациски (?)	Слабо	Вертик.	15	-	II
13	Козјачки (66)	Гравитациски	Средно	55°	40	500	II
14	Чашко-Отувички (67)	Гравитациски	Средно	60°	22	600	II
15	Велешко-Оризарски (68)	Гравитациски	Средно	68°	25	600	II
16	Лугунски (69)	Гравитациски	Слабо	-	11	400	III
17	Светиниколски (70)	Гравитациски	Слабо	50°	19	400	III
18	Кишински (71)	Гравитациски	Слабо	-	12	200	III
29	Богословечки (72)	Гравитациски	Средно	85°	18	500	II
20	Росомански (73)	Гравитациски	Слабо	-	11	200	III
21	Раечки (74)	Гравитациски	Слабо	55°	17	500	III
22	Возарски (75)	Гравитациски	Контрасно	75°	23	650	II
23	Демиркаписко-Мариовски (76)	Гравитациски	Средно	80°	75	600	I
24	Кожувски (77)	Гравитациски	Средно	-	40	600	II
25	Палчишки (78)	Гравитациски	Слабо	50°	12	300	III
26	Вешки (79)	Гравитациски	Средно	65°	22	450	II
27	Осоговски (80)	Гравитациски	Средно	65-80°	35	1000	II
28	Плачковички (81)	Гравитациски	Контрасно	85°	70	2000	I
29	Пехчевски (82)	Гравитациски	Слабо	65°	18	600	III
30	Штипски (83)	Гравитациски	Средно	-	18	300	III
31	Беласички (84)	Гравитациски	Контрасно	65°	45	2800	I
32	Огражденски (85)	Гравитациски	Средно	50°	30	800	II
33	Радовишки (86)	Гравитациски	Средно	60°	20	200	III
34	Иневски (87)	Гравитациски	Слабо	-	22	100	III
35	Градошовски (88)	Гравитациски	Слабо	-	11	150	III
36	Валандовски (89)	Гравитациски	Контрасно	70°	25	800	I
37	Пиравски (90)	Гравитациски	Слабо	55°	18	400	III
38	Дојранско-Гевгелиски (91)	Гравитациски	Средно	50-70°	80	1000	I
39	Црничански (92)	Гравитациски	Средно	-	10	200	III
40	Селекилиски (93)	Гравитациски	Слабо	-	5	200	III
41	Ковански (94)	Гравитациски	Слабо	-	5	100	III

Табела 6. Карактеристики на неотектонските надолжни раседи во регионот на Централна и Источна Македонија

Ред. број	Назив на структурата	Генетска припадност	Изразеност во релјефот	Паден агол	Должина/Ширина (km)	Амплитуда на поместување (m)	Значење во регионот
1	Радишански (95)	Гравитациско	Слабо	-	10	100	III
2	Браздински (96)	Гравитациски	Средно	Вертикален	13	100	III
3	Лепеначки (97)	Гравитациски	Слабо	-	10	150	III
4	Новоселски (98)	Гравитациски	Средно	-	9	150	III
5	Свиларски (99)	Гравитациски	Слабо	-	10	150	III
6	Лисиченски (100)	Гравитациски	Средно	65°	15	200	II
7	Кадински (101)	Гравитациски	Средно	-	14	250	II

ПРИЛОГ Б

КАТАЛОГ НА СЛУЧЕНИ ЗЕМЈОТРЕСИ СО ПОТЕКЛО ОД
ВАЛАНДОВСКИОТ СЕИЗМОГЕН ИЗВОР ВО ПЕРИОДОТ
1902-2009 ГОДИНА

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
1	1902	41,248	22,694	22,2	3,4
2	1902	41,494	23,083	39,7	5,5
3	1904	41,333	22,488	15,1	4,6
4	1907	41,158	22,686	14,4	4,5
5	1909	41,164	22,685	14,9	4,5
6	1909	41,173	22,701	17,4	5,0
7	1909	41,252	21,960	13,2	5,5
8	1910	41,331	22,514	15	3,5
9	1913	41,324	22,495	15	3,9
10	1914	41,389	22,755	8,4	3,2
11	1914	41,117	22,481	11,8	4,1
12	1916	41,173	22,431	12,4	3,9
13	1916	41,393	23,185	19,8	3,9
14	1916	41,529	22,741	18	4,2
15	1916	41,353	22,555	14,8	3,7
16	1916	41,377	22,486	14,3	3,9
17	1916	41,451	22,382	20,3	4,5
18	1920	41,554	22,096	10	3,8
19	1921	41,312	22,602	15,4	4,6
20	1922	41,298	22,597	12,5	3,1
21	1922	41,325	22,588	12,3	3,6
22	1922	41,162	22,510	21,2	4,0
23	1922	41,478	22,044	11,2	3,1
24	1925	41,557	22,426	14,3	3,2
25	1927	41,173	22,570	20,3	3,4
26	1928	41,069	22,603	16,2	4,3
27	1929	41,41	22,840	21	3,4
28	1929	41,588	22,070	24,8	4,5
29	1929	41,598	22,066	25,4	4,8
30	1929	41,501	22,093	21,4	3,4
31	1930	41,303	22,492	26,5	6,0
32	1931	41,323	22,524	20,7	5,0
33	1931	41,317	22,576	13,3	3,1
34	1931	41,24	22,533	24,3	3,7
35	1931	41,277	22,543	25	3,7
36	1931	41,252	22,515	25,7	3,7
37	1931	41,316	22,533	13,9	3,8

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
38	1931	41,266	22,538	17,4	4,0
39	1931	41,276	22,513	10,9	6,7
40	1931	41,316	22,512	14,8	3,1
41	1931	41,311	22,518	13,9	4,7
42	1931	41,32	22,535	16,5	4,7
43	1931	41,247	22,497	7,4	4,6
44	1931	41,285	22,530	12,5	4,6
45	1931	41,319	22,509	17,8	3,9
46	1931	41,351	22,544	16,5	4,2
47	1931	41,333	22,493	19,6	3,4
48	1931	41,308	22,470	10,8	4,2
49	1931	41,35	22,494	18,4	3,8
50	1931	41,388	22,485	16,3	4,1
51	1931	41,316	22,488	11,4	3,0
52	1931	41,324	22,543	20,7	4,0
53	1931	41,324	22,515	18,9	3,9
54	1931	41,323	22,499	19,2	4,0
55	1931	41,315	22,509	19,4	3,4
56	1931	41,345	22,510	12,5	4,6
57	1931	41,304	22,478	20,2	4,5
58	1931	41,276	22,486	18,2	3,4
59	1931	41,328	22,517	13,5	4,2
60	1931	41,313	22,484	11,7	4,3
61	1931	41,262	22,521	23,3	3,4
62	1931	41,269	22,524	24,3	3,4
63	1931	41,276	22,480	11,6	3,1
64	1931	41,248	22,493	19,1	3,4
65	1931	41,597	22,267	12,4	3,1
66	1931	41,263	22,499	13,2	3,1
67	1931	41,241	22,510	20,1	3,4
68	1931	41,339	22,519	15,8	3,1
69	1931	41,314	22,499	21,3	4,0
70	1931	41,268	22,497	21,5	3,4
71	1931	41,262	22,521	23,3	4,0
72	1931	41,603	22,286	14,9	3,1
73	1931	41,247	22,513	21	3,4
74	1931	41,238	22,525	19,3	3,1
75	1931	41,250	22,491	14,1	3,1
76	1931	41,307	22,491	18,8	4,6
77	1931	41,259	22,510	16,9	3,1
78	1931	41,324	22,517	21,1	4,5
79	1931	41,232	22,487	16,9	4,0

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
80	1931	41,231	22,500	18,1	4,0
81	1931	41,251	22,503	25,4	3,7
82	1931	41,266	22,484	20	3,4
83	1931	41,408	22,253	16,1	3,8
84	1931	41,348	22,541	19,9	3,3
85	1931	41,325	22,575	15	4,2
86	1931	41,232	22,493	17,5	3,4
87	1931	41,252	22,501	18,3	4,4
88	1931	41,244	22,504	14,8	3,1
89	1931	41,236	22,505	16,1	3,8
90	1931	41,227	22,524	25,1	4,2
91	1931	41,268	22,516	28,4	4,2
92	1931	41,516	22,357	13,3	4,4
93	1931	41,298	22,483	25,1	3,7
94	1931	41,324	22,452	17,6	4,0
95	1931	41,259	22,492	25,1	3,7
96	1931	41,256	22,509	26,5	4,2
97	1931	41,395	22,171	17,6	3,4
98	1931	41,231	22,495	17,6	4,0
99	1931	41,231	22,517	24,8	4,2
100	1931	41,452	22,212	18,4	3,5
101	1931	41,262	22,478	19	3,4
102	1931	41,260	22,522	28,2	4,2
103	1931	41,322	22,475	11,7	3,1
104	1931	41,236	22,479	21,5	3,7
105	1931	41,270	22,510	28	4,2
106	1931	41,237	22,493	23	4,2
107	1931	41,264	22,476	24	4,2
108	1931	41,260	22,476	23,6	4,2
109	1931	41,238	22,476	21,4	3,7
110	1931	41,312	22,457	12,9	3,5
111	1931	41,407	22,164	23,1	4,0
112	1931	41,257	22,486	24,3	4,2
113	1931	41,265	22,520	23,5	4,0
114	1931	41,245	22,496	24,1	4,2
115	1931	41,264	22,508	22,2	4,5
116	1931	41,259	22,489	24,8	4,2
117	1931	41,265	22,070	20,5	4,0
118	1931	41,234	22,519	25,3	4,2
119	1931	41,310	22,528	19,8	4,5
120	1931	41,434	22,667	21,1	3,4
121	1931	41,435	22,683	22,8	3,4

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
122	1931	41,424	22,694	22,8	3,4
123	1931	41,401	22,651	16,2	3,4
124	1931	41,250	22,520	27	4,2
125	1931	41,244	22,524	26,8	4,2
126	1931	41,352	22,512	21,4	4,4
127	1931	41,607	22,390	14,7	4,5
128	1931	41,226	22,095	16,1	3,8
129	1931	41,239	22,520	25,9	4,2
130	1931	41,407	22,663	17	4,5
131	1931	41,333	22,429	8,2	2,7
132	1931	41,411	22,573	13,4	3,7
133	1931	41,449	22,651	15	4,5
134	1931	41,318	22,483	15,1	4,2
135	1931	41,249	22,504	20,3	4,0
136	1931	41,339	22,496	10,5	3,3
137	1931	41,293	22,503	18,6	3,8
138	1931	41,269	22,478	11,7	3,7
139	1931	41,288	22,480	13,8	4,2
140	1931	41,318	22,504	19,2	4,0
141	1931	41,158	22,569	14,7	3,8
142	1931	41,226	22,521	19,7	4,0
143	1932	41,317	22,403	17	3,8
144	1932	41,347	22,512	22,9	4,0
145	1932	41,277	22,502	12,9	4,2
146	1932	41,437	22,613	20	5,0
147	1932	41,274	22,478	20,2	4,0
148	1932	41,301	22,513	16,4	3,5
149	1933	41,435	22,621	14,6	3,0
150	1933	41,444	22,602	13,6	3,5
151	1933	41,391	22,565	24,6	4,2
152	1933	41,287	22,487	17,4	4,4
153	1933	41,287	22,507	19,4	3,9
154	1933	41,177	22,559	18,6	4,0
155	1933	41,317	22,500	18,7	3,4
156	1933	41,263	21,994	25,7	4,2
157	1933	41,397	22,607	16,4	4,0
158	1934	41,351	22,605	30,6	4,4
159	1934	41,311	22,494	22,5	4,2
160	1934	41,311	22,019	12	2,9
161	1935	41,325	22,112	15,7	3,7
162	1936	41,313	22,479	16,2	4,0
163	1936	41,329	22,507	18,6	3,9

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
164	1936	41,226	22,500	11,6	3,6
165	1949	41,274	22,514	17,8	3,6
166	1949	41,161	22,770	18,1	4,3
167	1959	41,386	22,819	23,5	4,3
168	1965	41,400	22,736	15,6	3,6
169	1965	41,396	22,716	16,2	3,0
170	1965	41,403	22,756	17,9	4,0
171	1965	41,071	22,487	7,8	3,0
172	1966	41,355	22,566	19,1	4,0
173	1967	41,246	22,690	7,9	3,3
174	1974	41,282	22,812	16,5	4,3
175	1974	41,372	22,495	27	3,8
176	1974	41,458	23,193	5,1	2,0
177	1975	41,292	22,571	7,6	2,3
178	1975	41,058	22,770	20,9	3,0
179	1976	41,056	22,482	15	4,0
180	1976	41,507	22,361	19,4	2,7
181	1977	41,506	22,039	24,6	2,5
182	1978	41,264	22,372	18,1	2,8
183	1978	41,235	22,365	10	2,6
184	1978	41,210	22,354	8,9	2,6
185	1978	41,224	22,398	21	2,8
186	1978	41,278	22,309	12,4	2,6
187	1978	41,189	22,387	15	2,5
188	1978	41,222	22,349	14,9	3,1
189	1978	41,280	22,385	18,9	2,7
190	1978	41,584	23,135	17,5	4,0
191	1978	41,320	22,546	6,6	2,7
192	1978	41,368	22,414	3,7	2,7
193	1979	41,191	22,620	4,4	2,6
194	1979	41,108	22,046	23,7	2,7
195	1980	41,296	22,429	19,9	2,5
196	1980	41,470	22,657	13,1	4,3
197	1981	41,128	22,428	24,6	2,4
198	1982	41,179	22,271	10,4	2,7
199	1983	41,066	22,128	5,5	2,2
200	1984	41,150	22,608	16,4	4,0
201	1984	41,304	22,609	10,3	2,7
202	1985	41,528	22,376	19,7	5,2
203	1985	41,450	22,307	17,9	2,7
204	1985	41,454	22,291	19,9	2,7
205	1985	41,440	22,288	19,7	2,1

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
206	1985	41,483	22,318	11,8	3,5
207	1985	41,490	22,314	6,2	3,1
208	1985	41,462	22,291	19,2	2,7
209	1985	41,474	22,289	8,6	2,5
210	1985	41,487	22,315	9,8	3,3
211	1985	41,490	22,309	14,5	3,9
212	1985	41,490	22,320	14,9	4,1
213	1985	41,497	22,349	17,7	4,0
214	1985	41,504	22,287	1,5	2,8
215	1985	41,466	22,273	9	3,0
216	1985	41,501	22,336	12,2	2,7
217	1985	41,480	22,299	6,6	2,5
218	1985	41,506	22,298	7,6	3,0
219	1985	41,483	22,310	12,1	2,7
220	1985	41,457	22,299	15,9	2,8
221	1985	41,442	22,273	20,7	2,5
222	1985	41,483	22,294	3,9	2,9
223	1985	41,415	22,302	15	2,8
224	1986	41,244	22,039	19,6	2,7
225	1986	41,465	22,289	13,7	2,3
226	1986	41,366	22,255	27,9	2,4
227	1986	41,304	22,656	11,5	2,0
228	1986	41,285	22,607	16,1	1,9
229	1986	41,304	22,662	12,7	1,9
230	1986	41,265	22,733	14,9	1,8
231	1986	41,313	22,589	10,1	2,9
232	1986	41,234	22,736	10,7	2,5
233	1986	41,230	23,240	14,6	2,0
234	1986	41,372	22,731	15,6	2,7
235	1987	41,103	22,643	16,1	2,5
236	1988	41,309	22,565	13,9	2,4
237	1988	41,138	23,366	20,2	1,8
238	1988	41,020	22,766	15,7	2,4
239	1988	41,471	22,295	4,7	2,6
240	1988	41,204	22,718	9,3	1,7
241	1988	41,125	22,136	17,4	1,8
242	1988	41,105	22,732	13,6	2,3
243	1988	41,302	23,331	22	1,6
244	1988	41,218	23,274	16,4	1,5
245	1988	41,219	23,268	18,1	2,6
246	1988	41,215	23,300	19,9	3,5
247	1988	41,170	23,238	16,9	1,9

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
248	1988	41,283	23,388	17,9	2,8
249	1989	41,270	22,575	9,9	2,4
250	1989	41,598	22,332	27,1	2,2
251	1989	41,602	22,327	29,1	1,9
252	1989	41,409	22,108	24,1	2,4
253	1989	41,188	22,415	12,6	2,8
254	1989	41,271	22,414	11,9	2,2
255	1989	41,237	22,426	12,9	1,6
256	1989	41,197	22,419	12,2	1,9
257	1989	41,194	22,368	13	1,9
258	1989	41,228	22,809	12,7	1,9
259	1989	41,208	23,200	21,1	3,0
260	1989	41,196	23,163	17,2	2,9
261	1989	41,171	23,122	17	2,2
262	1989	41,066	23,000	17	2,0
263	1989	41,179	22,056	10,4	2,9
264	1989	41,173	22,049	16	2,0
265	1989	41,026	23,414	19,7	2,2
266	1989	41,264	23,406	21,4	2,6
267	1989	41,255	23,242	12,6	1,6
268	1989	41,356	22,588	10,8	1,9
269	1989	41,370	22,760	19,6	4,4
270	1990	41,338	22,699	14,2	2,1
271	1990	41,250	22,560	22,1	1,8
272	1990	41,386	22,729	19,5	3,0
273	1990	41,360	22,712	17,9	1,8
274	1990	41,365	22,740	15,9	2,5
275	1990	41,389	22,711	19,9	2,3
276	1990	41,416	22,724	11,1	2,0
277	1990	41,256	22,670	16,4	1,7
278	1990	41,377	22,724	17,5	2,3
279	1990	41,366	22,709	21,2	2,6
280	1990	41,335	22,703	18,4	2,3
281	1990	41,323	22,706	18	2,0
282	1990	41,380	22,693	22,1	1,7
283	1990	41,383	22,707	16,4	2,8
284	1990	41,398	22,716	19,4	2,5
285	1990	41,343	22,711	16,9	2,3
286	1990	41,070	23,380	15,3	1,8
287	1990	41,308	22,589	19,5	1,9
288	1990	41,371	22,752	15,2	2,9
289	1990	41,507	22,328	16,2	2,8

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
290	1990	41,410	22,726	17,3	2,9
291	1990	41,405	22,663	23,3	2,6
292	1990	41,100	22,469	15,6	1,5
293	1990	41,551	23,532	25,2	2,5
294	1990	41,553	23,490	20,1	2,3
295	1990	41,179	22,457	11,6	1,5
296	1990	41,004	22,380	5,7	2,8
297	1990	41,043	22,452	13,1	2,0
298	1990	41,023	22,356	4,9	2,9
299	1990	41,026	22,428	19,5	2,9
300	1990	41,072	22,423	20	2,2
301	1990	41,128	22,381	18	1,9
302	1990	41,041	22,381	9,8	2,8
303	1990	41,031	22,516	8,4	2,3
304	1990	41,036	22,417	10,6	2,5
305	1990	41,054	22,423	12,2	2,3
306	1990	41,016	22,418	15,7	2,6
307	1990	41,076	22,429	15,3	2,1
308	1990	41,065	22,442	17,1	2,1
309	1990	41,054	22,409	14,6	2,9
310	1990	41,048	22,403	9,4	2,7
311	1990	41,031	22,368	13,6	2,9
312	1990	41,055	22,400	13,2	2,9
313	1990	41,054	22,435	12,9	2,3
314	1990	41,068	22,416	11,8	3,0
315	1990	41,079	22,422	21,3	2,9
316	1990	41,066	22,439	13,6	2,9
317	1990	41,054	22,473	10,4	2,1
318	1990	41,037	22,358	11,6	2,6
319	1990	41,022	22,296	9,7	2,2
320	1990	41,022	22,272	9,1	2,5
321	1990	41,014	22,270	12,6	2,5
322	1990	41,060	22,445	14,6	2,1
323	1990	41,082	22,387	15,2	2,0
324	1990	41,064	22,435	12,9	2,9
325	1990	41,021	22,412	10,7	2,5
326	1990	41,020	22,404	12,1	2,5
327	1990	41,027	22,516	7,7	1,7
328	1990	41,032	22,470	13,2	2,0
329	1990	41,000	22,383	12,9	2,3
330	1990	41,022	22,265	23,1	2,9
331	1990	41,003	22,501	10,1	2,1

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
332	1990	41,058	22,453	15,5	2,3
333	1990	41,027	22,406	16,6	1,5
334	1990	41,006	22,401	11,6	2,1
335	1990	41,048	22,462	12,1	1,9
336	1990	41,038	22,433	10,6	2,2
337	1990	41,071	22,428	16,4	1,8
338	1990	41,041	22,399	13,6	1,8
339	1990	41,034	22,464	11,9	1,8
340	1990	41,038	22,399	14,3	2,4
341	1990	41,051	22,361	11,6	2,8
342	1990	41,038	22,443	16,7	2,3
343	1990	41,040	22,450	13,1	2,7
344	1990	41,074	22,418	7,9	2,8
345	1990	41,071	22,414	16,3	2,7
346	1990	41,080	22,462	15,9	2,7
347	1990	41,053	22,463	11,7	1,8
348	1990	41,004	22,357	14,9	2,8
349	1990	41,050	22,455	12,4	2,1
350	1990	41,132	22,420	8,8	2,5
351	1990	41,063	22,353	13,7	3,0
352	1990	41,010	22,274	12,6	1,9
353	1990	41,035	22,463	12,6	1,5
354	1990	41,061	22,435	14,2	1,6
355	1990	41,033	22,347	15,1	2,1
356	1990	41,080	22,434	17,9	2,1
357	1990	41,023	22,380	12,1	2,0
358	1990	41,077	22,413	16,3	1,9
359	1990	41,037	22,413	11,8	1,5
360	1990	41,053	22,399	15,8	1,8
361	1990	41,044	22,411	10,9	1,7
362	1990	41,015	22,435	14,6	1,5
363	1990	41,030	22,511	8,1	1,7
364	1990	41,066	22,452	11,9	1,7
365	1990	41,100	22,397	18,5	2,2
366	1990	41,074	22,452	15,6	3,2
367	1990	41,047	22,445	13,6	2,3
368	1990	41,063	22,448	15,7	1,5
369	1990	41,040	22,425	10,9	2,0
370	1990	41,039	22,428	12,4	2,7
371	1990	41,050	22,334	5,5	2,1
372	1990	41,069	22,472	17,7	2,1
373	1990	41,065	22,387	12,1	2,2

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
374	1990	41,051	22,461	13	3,2
375	1990	41,066	22,427	15,6	1,5
376	1990	41,055	22,451	13,5	3,0
377	1990	41,056	22,456	15,9	1,7
378	1990	41,067	22,390	15,1	1,9
379	1990	41,070	22,380	11,9	1,5
380	1990	41,047	22,406	17,3	1,6
381	1990	41,082	22,369	13,6	1,9
382	1990	41,047	22,419	16,1	1,7
383	1990	41,111	22,445	11,9	2,5
384	1990	41,061	22,481	17,2	2,1
385	1990	41,067	22,478	16,5	2,2
386	1990	41,080	22,435	17,2	2,1
387	1990	41,054	22,424	12,4	1,9
388	1990	41,007	22,421	18,1	1,9
389	1990	41,066	22,452	12,4	2,3
390	1990	41,049	22,472	14,6	1,6
391	1990	41,061	22,422	11,6	2,5
392	1990	41,030	22,448	16,9	1,8
393	1990	41,073	22,448	9,8	2,3
394	1990	41,045	22,474	11,9	1,7
395	1990	41,057	22,457	15,7	2,0
396	1990	41,067	22,454	14,2	1,7
397	1990	41,033	22,468	14,5	3,8
398	1990	41,205	22,382	15,6	2,6
399	1990	41,075	22,439	16,2	2,1
400	1990	41,070	22,437	14,1	2,2
401	1990	41,031	22,359	25,7	1,8
402	1990	41,030	22,353	17,2	1,5
403	1990	41,059	22,390	16,2	2,9
404	1990	41,063	22,475	17,2	2,0
405	1990	41,050	22,467	13,1	3,1
406	1990	41,054	22,456	11,9	2,4
407	1990	41,026	22,391	16,4	1,7
408	1990	41,064	22,427	5,9	2,5
409	1990	41,051	22,431	12,4	1,7
410	1990	41,072	22,483	8,3	1,8
411	1990	41,070	22,473	12,8	1,8
412	1990	41,072	22,458	8,1	2,1
413	1990	41,100	22,420	17	2,2
414	1990	41,040	22,340	11,4	1,5
415	1990	41,071	22,459	10,2	2,1

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
416	1990	41,049	22,448	13,2	2,2
417	1990	41,041	22,450	16	1,7
418	1990	41,081	22,447	15,3	2,5
419	1990	41,063	22,449	17,5	1,5
420	1990	41,068	22,442	19,6	1,7
421	1990	41,187	22,238	22,2	1,7
422	1990	41,047	22,428	15,1	1,7
423	1990	41,183	22,726	16,6	2,8
424	1990	41,493	22,315	22,8	2,2
425	1990	41,075	22,441	13,9	2,1
426	1991	41,115	22,408	25,8	1,9
427	1991	41,055	22,407	14,4	1,8
428	1991	41,065	22,381	8,4	2,7
429	1991	41,080	22,420	11,5	2,0
430	1991	41,065	22,501	1,8	1,5
431	1991	41,073	22,468	15,1	1,7
432	1991	41,270	22,374	15,9	1,9
433	1991	41,078	22,402	12	1,9
434	1991	41,062	22,382	11,2	2,0
435	1991	41,103	22,380	22,1	2,1
436	1991	41,050	22,371	2,7	2,2
437	1991	41,048	22,469	15,7	1,9
438	1991	41,059	22,457	18,5	1,8
439	1991	41,066	22,467	15,7	1,7
440	1991	41,045	22,475	11,5	1,5
441	1991	41,126	22,429	7	2,5
442	1991	41,076	22,448	16,4	1,7
443	1991	41,077	23,268	20,4	2,4
444	1991	41,315	23,295	20	3,2
445	1991	41,064	22,331	11,9	2,2
446	1991	41,180	23,258	17	1,7
447	1991	41,040	22,497	8,4	1,7
448	1991	41,057	22,484	13	2,1
449	1991	41,055	22,485	11,9	2,3
450	1991	41,068	22,425	20,9	1,7
451	1991	41,063	22,431	17,6	1,7
452	1991	41,251	22,413	22,1	2,1
453	1991	41,101	22,362	1,8	2,1
454	1991	41,035	22,401	26,4	2,0
455	1991	41,069	22,387	10,9	2,0
456	1991	41,078	22,374	12	1,9
457	1991	41,013	22,429	14,7	1,9

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
458	1991	41,366	22,714	16,1	1,9
459	1991	41,065	22,870	10,8	2,2
460	1991	41,062	22,339	17,9	1,7
461	1991	41,059	22,434	19,3	2,3
462	1991	41,040	22,490	13,6	3,7
463	1991	41,056	22,463	12,7	2,2
464	1991	41,076	22,412	14,6	2,2
465	1991	41,153	23,155	20,3	1,7
466	1991	41,067	22,466	19,9	2,1
467	1991	41,152	23,195	9,4	2,0
468	1991	41,020	22,475	21	1,5
469	1991	41,072	22,475	15,2	2,4
470	1991	41,107	22,455	18,3	3,1
471	1991	41,078	22,461	14,4	2,5
472	1991	41,189	22,176	18,4	1,9
473	1991	41,013	22,405	14,4	1,8
474	1991	41,020	22,464	26,7	2,0
475	1991	41,049	22,420	6,7	1,9
476	1991	41,250	22,762	14,5	1,9
477	1991	41,115	22,441	15	2,0
478	1991	41,009	22,458	13,1	1,8
479	1991	41,047	22,505	5,5	1,9
480	1991	41,038	22,474	12,2	2,3
481	1991	41,039	22,499	16,8	1,8
482	1991	41,130	22,438	23,4	1,8
483	1991	41,058	22,480	19,3	2,0
484	1991	41,071	22,342	12,6	2,6
485	1991	41,072	22,480	17,2	1,7
486	1991	41,072	22,434	17,5	2,5
487	1991	41,036	22,491	8,8	1,6
488	1991	41,073	22,399	12,2	1,6
489	1991	41,067	22,409	11,8	1,5
490	1991	41,050	22,439	11,3	2,5
491	1991	41,059	22,447	13,1	2,1
492	1991	41,450	22,299	13,1	2,4
493	1991	41,032	22,470	19,9	2,5
494	1991	41,309	22,510	16,2	3,0
495	1991	41,499	22,296	29,2	2,1
496	1991	41,430	22,989	27,5	1,5
497	1991	41,392	22,989	19,1	1,7
498	1991	41,419	22,990	18,6	1,7
499	1991	41,045	22,426	15,3	2,5

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
500	1991	41,067	22,090	9,2	1,9
501	1991	41,036	22,461	29,3	1,6
502	1991	41,271	23,458	20,8	2,5
503	1991	41,069	22,120	11,2	2,1
504	1991	41,047	22,495	13,6	2,3
505	1991	41,249	22,477	10,2	1,9
506	1991	41,225	22,474	14,3	1,7
507	1991	41,012	22,338	11,4	2,4
508	1991	41,001	22,349	14,2	2,1
509	1991	41,042	22,094	19,4	3,0
510	1991	41,065	22,100	16,3	3,2
511	1991	41,058	22,086	21,2	2,0
512	1991	41,046	22,089	15,7	2,2
513	1991	41,053	22,081	17,3	2,4
514	1991	41,073	22,092	13,7	1,5
515	1991	41,048	22,435	15,4	2,1
516	1991	41,049	22,075	11,8	2,2
517	1991	41,064	22,076	15,7	1,8
518	1991	41,079	22,079	18,8	1,7
519	1991	41,057	22,071	7,7	2,5
520	1991	41,256	22,458	12,7	1,5
521	1991	41,276	22,442	15,2	2,5
522	1991	41,057	22,102	16,7	2,8
523	1991	41,074	22,490	16,7	2,9
524	1991	41,056	22,462	20	1,7
525	1991	41,301	22,725	8,4	2,1
526	1991	41,197	23,304	15,9	1,8
527	1991	41,227	23,324	17,6	1,8
528	1991	41,275	23,412	17,7	3,6
529	1991	41,228	22,005	27,5	1,6
530	1991	41,593	22,364	29,3	1,7
531	1991	41,172	21,981	25,9	2,0
532	1991	41,297	22,297	26,8	2,1
533	1991	41,240	22,498	14,9	1,7
534	1991	41,280	22,507	5	1,7
535	1991	41,204	23,275	12,7	2,4
536	1991	41,055	22,422	10,8	2,5
537	1991	41,065	22,088	21,9	1,7
538	1991	41,220	23,361	17,3	2,0
539	1992	41,203	22,440	25,5	2,0
540	1992	41,552	22,206	28,5	2,3
541	1992	41,023	22,517	9,1	1,8

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
542	1992	41,417	23,413	25	2,6
543	1992	41,572	23,508	21,4	2,7
544	1992	41,578	22,327	20	2,1
545	1992	41,006	22,806	19,4	2,9
546	1992	41,453	22,152	25,9	2,6
547	1992	41,596	22,307	28,9	2,1
548	1992	41,236	23,333	15,4	2,0
549	1992	41,193	21,984	25	1,7
550	1992	41,199	21,991	22,5	2,1
551	1992	41,362	22,369	29,9	2,1
552	1992	41,183	22,002	19,9	1,8
553	1992	41,218	21,902	17,6	2,6
554	1992	41,155	21,990	13,7	1,7
555	1992	41,147	22,006	23,2	1,5
556	1992	41,232	22,436	15,1	2,4
557	1992	41,233	22,464	17,6	3,4
558	1992	41,564	22,352	28,8	2,1
559	1992	41,162	22,000	13,4	1,7
560	1992	41,044	22,472	10,7	1,9
561	1992	41,569	21,946	9,6	1,8
562	1992	41,246	21,980	26,4	1,8
563	1992	41,587	22,240	26,1	2,3
564	1992	41,217	22,440	17,4	2,7
565	1992	41,584	22,358	21,5	2,2
566	1992	41,547	22,233	21,7	2,1
567	1992	41,081	22,425	11,6	1,9
568	1992	41,160	21,944	29,5	1,5
569	1992	41,190	22,697	10,9	2,0
570	1992	41,599	22,349	26,1	2,1
571	1992	41,107	22,370	18,3	1,6
572	1992	41,045	22,476	18	2,3
573	1992	41,023	22,474	12,4	1,7
574	1992	41,167	21,981	19,2	2,2
575	1992	41,411	22,434	22,5	2,0
576	1992	41,190	21,996	21,5	2,4
577	1992	41,184	21,977	24,9	1,9
578	1992	41,226	22,729	15,7	1,6
579	1992	41,159	21,948	9,6	1,9
580	1992	41,304	22,878	13,3	2,9
581	1993	41,583	22,229	16,7	2,7
582	1993	41,129	22,687	7,9	2,1
583	1993	41,072	22,104	26,2	2,2

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
584	1993	41,516	22,234	24,3	2,0
585	1993	41,159	22,035	19,6	2,1
586	1993	41,203	22,074	14,6	1,9
587	1993	41,184	22,086	15	2,0
588	1993	41,078	22,451	14,3	2,3
589	1993	41,179	22,033	27,3	1,8
590	1993	41,165	21,967	28,1	1,5
591	1993	41,181	23,173	18,1	3,0
592	1993	41,170	23,148	22	2,0
593	1993	41,170	23,148	22	2,5
594	1993	41,146	23,140	14,7	1,7
595	1993	41,174	23,147	21,5	2,1
596	1993	41,175	23,146	22,1	1,9
597	1993	41,170	21,977	22,6	1,8
598	1993	41,602	22,332	26,1	2,3
599	1993	41,100	22,420	16,7	2,3
600	1993	41,119	22,446	12	1,5
601	1993	41,071	22,455	13,6	2,5
602	1993	41,189	21,981	8,5	1,8
603	1993	41,159	22,008	20,1	1,9
604	1993	41,045	22,427	14,7	1,7
605	1993	41,386	23,128	22,9	2,7
606	1993	41,201	21,940	19,3	1,5
607	1993	41,609	22,337	24,8	2,2
608	1993	41,173	21,924	19,1	1,8
609	1993	41,010	22,048	23	1,7
610	1993	41,183	21,962	22,7	1,7
611	1993	41,176	22,005	23,2	1,9
612	1993	41,193	21,952	23,6	1,7
613	1993	41,170	21,968	20,2	2,0
614	1993	41,241	23,468	19,9	1,9
615	1993	41,154	22,587	12,2	1,5
616	1993	41,180	21,965	24,5	1,7
617	1993	41,610	22,320	25	1,9
618	1993	41,242	21,998	16	2,5
619	1993	41,201	21,975	11,1	2,5
620	1993	41,181	22,010	18,7	2,0
621	1993	41,220	21,978	12,4	2,2
622	1993	41,215	21,931	21,6	2,4
623	1993	41,180	22,014	21,6	2,2
624	1993	41,332	22,629	12,3	2,4
625	1993	41,321	22,597	17,9	2,4

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
626	1993	41,357	21,984	23,3	2,4
627	1993	41,203	21,972	22,6	1,8
628	1993	41,204	22,737	11,8	1,5
629	1993	41,134	21,978	24	2,0
630	1993	41,207	21,964	26,3	1,8
631	1993	41,004	22,339	5,8	2,1
632	1993	41,296	22,600	13,2	1,9
633	1993	41,055	21,924	27,2	2,1
634	1993	41,166	21,998	22,6	1,8
635	1993	41,152	21,974	12,8	1,9
636	1993	41,316	22,616	14,5	1,6
637	1993	41,192	21,952	22,4	1,5
638	1993	41,274	22,076	22,7	2,0
639	1993	41,448	23,159	18,2	3,5
640	1993	41,397	23,047	21,2	2,9
641	1993	41,446	23,082	19,1	2,3
642	1993	41,233	22,700	14,1	1,7
643	1993	41,322	23,027	19,5	1,5
644	1993	41,396	23,020	18,1	2,0
645	1993	41,121	22,660	14,6	2,2
646	1993	41,455	23,053	19,2	2,3
647	1993	41,376	23,050	22,7	2,3
648	1993	41,566	22,352	25,9	2,2
649	1993	41,462	23,075	18,5	2,2
650	1993	41,355	23,052	19,4	1,7
651	1994	41,353	22,544	21,9	2,0
652	1994	41,056	22,502	14,9	2,1
653	1994	41,055	22,485	16,1	2,2
654	1994	41,061	22,472	13,1	2,5
655	1994	41,053	22,477	15,3	2,0
656	1994	41,266	22,425	17,7	2,4
657	1994	41,547	22,341	30	2,0
658	1994	41,357	22,608	6,4	1,5
659	1994	41,354	22,708	20	1,9
660	1994	41,597	22,412	28,8	1,7
661	1994	41,028	22,423	15,5	2,0
662	1994	41,502	22,345	28,2	2,1
663	1994	41,594	22,162	25,5	1,9
664	1994	41,174	21,983	21,5	1,8
665	1994	41,238	22,157	14,4	2,2
666	1994	41,209	21,953	22,6	1,7
667	1994	41,158	21,883	17,6	1,5

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
668	1994	41,167	21,982	14,9	2,2
669	1994	41,014	22,299	13,6	1,6
670	1994	41,160	21,987	21,1	1,8
671	1994	41,181	22,296	26,9	1,7
672	1994	41,199	21,980	21,7	1,9
673	1994	41,166	21,971	23,1	1,8
674	1994	41,191	21,903	19,2	2,0
675	1994	41,201	21,908	18,8	1,8
676	1994	41,183	21,985	21,6	2,0
677	1994	41,172	21,998	15,1	2,1
678	1994	41,177	21,990	23,6	1,8
679	1994	41,147	21,992	16,6	2,1
680	1994	41,143	21,988	24,8	1,8
681	1994	41,333	22,058	23,9	2,3
682	1994	41,145	21,999	26,9	1,9
683	1994	41,149	21,980	22,9	1,7
684	1994	41,225	22,807	20,7	2,0
685	1994	41,243	22,808	9,1	1,8
686	1994	41,183	21,986	14,9	2,3
687	1994	41,583	22,287	22,7	2,1
688	1994	41,254	21,971	12,4	1,8
689	1994	41,223	21,922	6,4	1,7
690	1994	41,217	21,904	19,8	1,9
691	1994	41,182	21,990	28,1	2,0
692	1994	41,138	21,993	24,5	1,6
693	1994	41,516	22,306	29,1	1,8
694	1994	41,131	21,926	5,4	1,8
695	1994	41,190	21,973	20,3	1,8
696	1994	41,177	21,972	20,9	2,0
697	1994	41,173	21,986	26	1,8
698	1994	41,186	21,975	12,9	1,7
699	1994	41,007	23,197	16,5	2,0
700	1994	41,079	23,286	15,1	2,3
701	1994	41,183	21,965	13	1,9
702	1994	41,159	21,982	26,9	1,9
703	1994	41,167	22,003	23	2,0
704	1994	41,039	22,518	11,4	2,0
705	1994	41,152	21,987	21,4	2,0
706	1994	41,222	22,790	11,7	1,5
707	1995	41,273	22,673	8,6	1,8
708	1995	41,284	22,649	15,1	2,1
709	1995	41,038	22,214	12,4	2,2

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
710	1995	41,191	22,785	16,2	2,0
711	1995	41,242	22,013	11,6	1,8
712	1995	41,230	21,922	13,1	1,7
713	1995	41,175	21,982	14,5	1,8
714	1995	41,308	22,672	13,4	2,2
715	1995	41,173	21,983	21	1,9
716	1995	41,274	21,912	21,2	1,6
717	1995	41,182	21,956	14,9	1,8
718	1995	41,162	21,995	18,2	1,8
719	1995	41,383	22,716	16,6	2,5
720	1995	41,261	22,640	11	1,8
721	1995	41,240	22,577	10,3	2,1
722	1995	41,136	21,973	16,2	1,8
723	1995	41,081	22,479	21,4	2,0
724	1995	41,534	23,118	25,5	2,6
725	1995	41,346	22,622	17,8	1,9
726	1995	41,185	21,981	14,1	1,8
727	1995	41,156	21,964	13,7	1,8
728	1995	41,067	22,429	12,2	2,2
729	1995	41,054	22,453	10,7	1,7
730	1995	41,077	22,427	11,6	2,4
731	1995	41,081	22,411	14,1	2,2
732	1995	41,249	21,932	26	1,7
733	1995	41,178	21,962	16	2,0
734	1995	41,201	21,943	2,8	2,2
735	1995	41,202	21,948	14,4	1,9
736	1995	41,161	21,960	22,9	1,9
737	1995	41,139	21,947	23,3	1,7
738	1995	41,173	21,972	11,7	2,3
739	1995	41,447	22,764	15,8	2,7
740	1995	41,195	21,962	24,1	1,8
741	1995	41,210	21,971	16,2	1,8
742	1995	41,183	21,995	9,6	1,9
743	1995	41,130	21,983	21,6	2,2
744	1995	41,158	21,998	17,3	2,0
745	1995	41,177	21,969	22,6	1,7
746	1995	41,177	21,971	11,6	1,9
747	1995	41,239	22,576	15,1	2,0
748	1995	41,160	21,993	15,1	2,3
749	1995	41,206	21,988	22,3	1,9
750	1995	41,156	21,956	12,8	1,7
751	1995	41,245	21,971	12,1	1,8

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
752	1995	41,197	21,911	19,9	1,9
753	1995	41,207	22,030	15,8	1,7
754	1995	41,130	21,923	4,2	1,9
755	1995	41,172	22,027	23	2,1
756	1995	41,191	21,900	17,5	1,9
757	1995	41,144	21,931	7,6	1,6
758	1995	41,591	22,335	24,5	1,5
759	1995	41,183	21,973	21,3	1,7
760	1995	41,216	22,714	10,8	2,3
761	1995	41,610	22,319	24	2,0
762	1995	41,375	23,097	14,8	1,6
763	1995	41,057	22,369	11,1	2,5
764	1996	41,048	22,376	12,2	2,0
765	1996	41,478	22,376	27,1	2,3
766	1996	41,440	22,145	29,6	1,9
767	1996	41,247	22,156	18,4	1,9
768	1996	41,139	22,491	26,1	1,6
769	1996	41,607	22,345	21,4	2,0
770	1996	41,217	22,717	18,6	2,1
771	1996	41,165	22,687	14,7	2,0
772	1996	41,135	22,673	11,3	2,2
773	1996	41,198	21,949	20,9	1,7
774	1996	41,471	22,222	28,7	1,7
775	1996	41,152	21,983	20,5	1,7
776	1996	41,198	21,991	16	2,0
777	1996	41,178	21,979	23,5	1,7
778	1996	41,179	21,978	24,9	1,9
779	1996	41,183	21,980	10,5	1,9
780	1996	41,213	21,998	17	1,6
781	1996	41,180	21,987	14,6	1,8
782	1996	41,175	21,983	22,6	1,8
783	1996	41,335	22,549	7,8	2,7
784	1996	41,190	21,963	29,7	1,8
785	1996	41,168	21,967	22,9	1,7
786	1996	41,176	21,967	19,1	1,8
787	1996	41,187	21,987	20,5	1,6
788	1996	41,181	21,985	21,7	1,5
789	1996	41,343	22,718	25,4	2,4
790	1996	41,270	22,783	17,6	2,2
791	1996	41,306	22,746	13,8	1,5
792	1996	41,167	21,972	23,6	1,8
793	1996	41,199	21,969	23,5	2,1

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
794	1996	41,116	22,998	14,3	2,6
795	1996	41,135	22,020	20,5	1,8
796	1996	41,328	22,356	15,4	2,1
797	1996	41,185	21,995	14,4	1,8
798	1996	41,178	21,978	25,9	1,8
799	1996	41,151	21,973	22	1,7
800	1996	41,174	22,035	27,8	1,9
801	1996	41,152	21,965	21	1,7
802	1996	41,194	21,943	9,3	1,6
803	1996	41,593	22,314	18,6	1,8
804	1996	41,183	21,981	21,4	1,9
805	1996	41,567	22,306	21,5	1,6
806	1996	41,328	22,484	17,8	2,2
807	1996	41,036	22,082	7,9	2,5
808	1996	41,512	22,313	18,1	2,0
809	1996	41,205	21,975	21,2	1,7
810	1996	41,328	22,797	18,5	2,5
811	1996	41,184	21,983	10,4	2,1
812	1996	41,184	21,982	22,6	1,6
813	1997	41,179	21,901	16,7	1,7
814	1997	41,112	21,962	19,4	1,8
815	1997	41,122	22,695	14	1,9
816	1997	41,209	22,004	21	1,9
817	1997	41,291	22,597	16,5	1,9
818	1997	41,274	22,622	10,5	2,1
819	1997	41,180	21,984	22,9	1,7
820	1997	41,122	21,950	18,6	1,5
821	1997	41,179	21,994	22,3	1,8
822	1997	41,155	21,969	13,1	1,8
823	1997	41,189	21,965	25,6	1,7
824	1997	41,201	22,012	27,5	1,9
825	1997	41,193	21,984	17,4	1,8
826	1997	41,298	23,381	20,2	2,5
827	1997	41,198	23,373	20,9	2,5
828	1997	41,280	23,389	20,8	2,0
829	1997	41,180	21,969	15,9	2,0
830	1997	41,181	21,973	20,1	1,9
831	1997	41,158	22,002	15,5	1,6
832	1997	41,170	21,981	25,7	1,9
833	1997	41,176	21,979	19,4	1,6
834	1997	41,189	21,956	18,9	1,8
835	1997	41,509	22,023	21,1	1,5

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
836	1997	41,174	21,993	27,2	1,6
837	1997	41,160	21,985	19	1,6
838	1997	41,366	22,548	11,4	2,5
839	1997	41,534	22,407	8,6	2,1
840	1997	41,405	22,704	13	2,0
841	1997	41,180	21,986	24,9	1,7
842	1997	41,117	21,954	28,5	1,8
843	1997	41,243	21,951	24,7	1,9
844	1997	41,208	21,989	10,7	1,7
845	1997	41,023	22,737	28,3	1,8
846	1997	41,256	23,421	13,7	2,2
847	1997	41,406	22,645	12,9	2,2
848	1997	41,009	21,971	2,7	2,0
849	1997	41,191	21,988	7,6	1,5
850	1997	41,202	21,979	17,4	2,0
851	1997	41,138	21,964	22	1,7
852	1997	41,163	21,973	22,5	2,1
853	1997	41,139	21,971	11,1	2,1
854	1997	41,210	21,961	22,8	2,0
855	1997	41,117	21,914	17,4	1,6
856	1997	41,326	22,589	9	2,0
857	1997	41,186	21,979	16,6	1,9
858	1997	41,183	21,974	13,8	1,8
859	1997	41,300	22,600	12,4	2,2
860	1998	41,168	23,172	19,2	2,2
861	1998	41,164	21,989	22	2,0
862	1998	41,145	21,900	23,5	1,5
863	1998	41,061	22,481	16,1	1,8
864	1998	41,147	21,899	17,9	1,5
865	1998	41,032	22,764	21,4	2,4
866	1998	41,054	22,435	16,9	1,5
867	1998	41,178	21,988	21,6	1,8
868	1998	41,174	21,987	20,7	1,7
869	1998	41,187	22,001	22,7	1,8
870	1998	41,196	21,997	27,2	2,2
871	1998	41,296	22,740	17,5	2,4
872	1998	41,274	22,743	16,1	2,5
873	1998	41,231	22,705	12	1,8
874	1998	41,310	22,758	13,8	1,5
875	1998	41,280	22,748	18,1	2,6
876	1998	41,224	22,692	13,7	2,1
877	1998	41,568	23,582	14,1	2,2

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
878	1998	41,126	23,586	23,1	2,2
879	1998	41,264	22,745	14,8	2,5
880	1998	41,290	22,776	16,5	2,9
881	1998	41,252	22,685	14,5	1,9
882	1998	41,165	22,000	14,5	2,0
883	1998	41,224	22,775	9,6	2,0
884	1998	41,161	21,967	23,7	1,5
885	1998	41,328	22,681	18,1	2,5
886	1998	41,175	21,992	27,7	1,9
887	1998	41,183	21,995	27,1	1,8
888	1998	41,157	23,331	14,6	2,5
889	1998	41,057	21,842	15,5	1,6
890	1998	41,163	21,993	24,7	1,6
891	1998	41,119	21,943	21	1,7
892	1998	41,061	22,106	21,7	1,7
893	1998	41,427	22,642	14,7	2,3
894	1998	41,417	22,643	14,2	2,5
895	1998	41,275	22,997	15,6	2,2
896	1998	41,363	22,656	9,1	2,2
897	1998	41,186	22,041	3,9	2,0
898	1998	41,192	22,016	23,4	1,7
899	1998	41,150	22,028	24	2,1
900	1998	41,301	22,423	11,9	2,2
901	1998	41,140	21,968	23,6	1,9
902	1998	41,244	22,825	12,7	1,5
903	1998	41,599	22,156	24,8	1,9
904	1999	41,162	22,515	23,1	1,6
905	1999	41,068	22,053	14,3	1,8
906	1999	41,207	23,383	23,6	2,6
907	1999	41,190	22,803	15,9	2,2
908	2000	41,413	23,179	12,6	2,8
909	2000	41,055	22,750	14,2	2,2
910	2000	41,128	21,826	22,7	2,0
911	2000	41,582	21,953	20,6	2,2
912	2000	41,239	23,395	16	2,3
913	2000	41,276	22,060	14	1,8
914	2000	41,008	22,516	12,4	1,6
915	2000	41,161	22,335	17,1	2,0
916	2000	41,148	23,287	16,7	2,8
917	2000	41,136	23,508	6,3	2,9
918	2000	41,136	23,508	6,2	2,5
919	2000	41,008	23,221	4,5	2,4

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
920	2000	41,363	22,525	20,5	1,9
921	2000	41,294	23,464	11	2,8
922	2000	41,490	23,138	12,9	3,0
923	2000	41,443	23,084	20	2,1
924	2000	41,077	23,303	12,9	2,4
925	2000	41,379	22,546	14,1	2,3
926	2001	41,113	23,255	13,9	2,0
927	2001	41,220	21,942	18,9	1,7
928	2001	41,316	22,731	13,8	2,0
929	2001	41,259	22,435	17,5	1,8
930	2001	41,313	22,709	15,2	2,4
931	2001	41,203	23,458	19,6	2,2
932	2001	41,026	22,286	9	2,4
933	2002	41,177	23,111	17,2	3,9
934	2002	41,187	23,040	20,9	2,0
935	2002	41,212	22,787	17	2,5
936	2002	41,357	23,258	18,9	3,1
937	2003	41,403	23,273	20,4	2,6
938	2003	41,533	22,630	22,9	2,3
939	2003	41,534	23,406	22,9	3,2
940	2003	41,246	22,463	17,1	2,3
941	2003	41,156	23,233	15,7	2,1
942	2004	41,204	21,954	17,6	2,1
943	2004	41,366	22,589	13,7	2,7
944	2004	41,203	22,719	14,2	2,8
945	2004	41,486	22,447	14,9	2,0
946	2004	41,292	22,373	12,4	2,5
947	2005	41,279	22,391	12,5	1,8
948	2005	41,200	22,382	23,4	1,6
949	2005	41,207	22,398	19,8	1,8
950	2005	41,408	22,555	28,9	2,5
951	2005	41,232	22,813	19,4	2,5
952	2005	41,435	22,644	17,1	2,0
953	2005	41,532	22,982	6	2,8
954	2005	41,307	22,707	17,4	2,2
955	2005	41,240	22,393	13,7	3,0
956	2005	41,315	22,673	14,5	2,8
957	2005	41,362	22,696	18,2	2,5
958	2005	41,338	22,680	16	3,0
959	2005	41,381	22,693	17,5	3,1
960	2005	41,330	22,690	16,5	2,8
961	2005	41,362	22,690	15,6	2,6

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
962	2005	41,415	22,666	14,6	2,1
963	2005	41,475	22,595	21	2,9
964	2005	41,354	22,698	18,4	3,5
965	2005	41,006	22,504	12,7	2,2
966	2005	41,042	22,442	13,1	2,1
967	2005	41,183	21,977	19,6	2,0
968	2005	41,392	22,677	17,4	2,3
969	2005	41,195	23,407	13,7	2,9
970	2005	41,499	23,008	16,9	2,7
971	2005	41,340	22,687	14,9	1,5
972	2005	41,25	22,673	20,3	1,7
973	2006	41,280	22,710	5,6	1,1
974	2006	41,720	22,420	12,8	0,7
975	2006	41,350	22,550	0,0	0,2
976	2006	41,400	22,630	5,2	1,2
977	2006	41,440	22,580	5,9	0,6
978	2006	41,460	22,600	15,0	1,6
979	2006	41,310	22,560	4,9	1,0
980	2006	41,360	22,590	15,0	3,2
981	2006	41,310	22,570	1,9	1,7
982	2006	41,300	22,610	9,4	2,8
983	2006	41,310	22,630	5,6	2,8
984	2006	41,380	22,630	3,0	1,9
985	2006	41,300	22,490	0,8	0,8
986	2006	41,200	22,620	1,3	0,8
987	2006	41,350	22,580	0,0	0,8
988	2006	41,380	22,600	0,0	0,8
989	2007	41,370	22,540	0,9	1,0
990	2007	41,260	22,460	3,7	0,6
991	2007	41,250	22,450	1,0	0,1
992	2007	41,310	22,390	9,4	0,4
993	2007	41,260	22,470	3,4	0,5
994	2007	41,250	22,510	8,6	1,3
995	2007	41,270	22,710	0,0	1,0
996	2007	41,280	22,370	0,2	0,3
997	2007	41,260	22,680	15,0	2,0
998	2007	41,290	22,700	15,0	1,4
999	2007	41,280	22,700	15,0	1,4
1000	2007	41,240	22,690	15,0	1,4
1001	2007	41,240	22,670	10,3	1,5
1002	2007	41,270	22,410	0,4	1,5
1003	2007	41,240	22,700	10,6	0,2

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
1004	2007	41,320	22,470	8,9	0,7
1005	2007	41,290	22,430	15,0	0,8
1006	2007	41,320	22,610	3,3	2,0
1007	2007	41,310	22,490	1,6	1,3
1008	2007	40,990	22,350	2,6	1,8
1009	2007	41,340	22,480	1,0	1,4
1010	2007	41,340	22,490	1,8	0,2
1011	2007	41,440	22,550	0,1	1,6
1012	2007	41,290	22,700	0,7	0,5
1013	2007	41,340	22,610	3,2	1,8
1014	2007	41,280	22,380	0,1	0,4
1015	2007	41,290	22,560	7,0	0,6
1016	2007	41,260	22,470	3,7	0,8
1017	2007	41,250	22,490	3,0	0,6
1018	2007	41,230	22,480	1,7	1,1
1019	2007	41,350	22,540	2,9	0,9
1020	2007	41,290	22,690	8,1	2,1
1021	2007	41,280	22,390	0,8	0,9
1022	2007	41,240	22,650	1,3	0,9
1023	2007	41,250	22,520	6,4	0,8
1024	2007	41,300	22,670	1,4	0,4
1025	2007	41,260	22,460	3,2	0,6
1026	2007	41,260	22,460	3,8	0,7
1027	2007	41,320	22,580	3,3	1,5
1028	2007	41,260	22,430	9,8	1,5
1029	2007	41,250	22,720	15,0	1,7
1030	2007	41,260	22,400	10,1	0,7
1031	2007	41,280	22,450	15,0	0,3
1032	2007	41,250	22,500	18,8	0,9
1033	2007	41,320	22,590	0,5	2,1
1034	2007	41,400	22,570	0,0	1,8
1035	2007	41,260	22,530	15,0	0,8
1036	2007	41,400	22,650	2,9	0,8
1037	2007	41,300	22,680	2,5	0,6
1038	2007	41,300	22,430	2,9	0,2
1039	2007	41,270	22,560	6,4	2,2
1040	2008	41,250	22,640	1,7	1,4
1041	2008	41,270	22,710	0,0	1,3
1042	2008	41,380	22,640	0,0	0,9
1043	2008	41,280	22,550	1,1	1,9
1044	2008	41,220	22,590	1,9	1,4
1045	2008	41,350	22,530	0,7	1,4

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1046	2008	41,450	22,560	0,0	0,5
1047	2008	41,440	22,550	2,7	0,5
1048	2008	41,280	22,690	0,0	2,0
1049	2008	41,270	22,690	0,3	1,7
1050	2008	41,260	22,680	0,4	2,0
1051	2008	41,270	22,670	0,0	1,0
1052	2008	41,270	22,670	1,6	0,7
1053	2008	41,330	22,610	3,2	0,8
1054	2008	41,320	22,620	0,0	1,1
1055	2008	41,310	22,640	0,0	1,5
1056	2008	41,340	22,570	5,5	0,4
1057	2008	41,100	22,460	2,7	1,6
1058	2008	41,250	22,460	15,0	1,0
1059	2008	41,340	22,610	15,0	2,0
1060	2008	41,330	22,610	0,0	1,1
1061	2008	41,340	22,600	9,9	1,7
1062	2008	41,420	22,580	0,0	1,4
1063	2008	41,300	22,500	0,3	1,7
1064	2008	41,290	22,390	1,0	0,2
1065	2008	41,250	22,490	15,0	0,8
1066	2008	41,370	22,560	3,1	1,2
1067	2008	41,330	22,610	1,1	2,1
1068	2008	41,390	22,630	0,6	1,5
1069	2008	41,320	22,680	0,0	0,2
1070	2008	41,440	22,590	0,0	1,3
1071	2008	41,330	22,550	3,3	1,7
1072	2008	41,420	22,600	0,0	1,3
1073	2008	41,290	22,540	3,2	1,5
1074	2008	41,400	22,560	0,0	1,0
1075	2008	41,300	22,620	15,0	
1076	2008	41,190	22,670	15,0	1,9
1077	2009	41,320	22,480	11,1	0,6
1078	2009	41,410	22,540	0,0	1,1
1079	2009	41,340	22,440	0,0	0,8
1080	2009	41,300	22,700	15,0	0,7
1081	2009	41,300	22,670	20,0	0,5
1082	2009	41,370	22,730	17,4	0,6
1083	2009	41,300	22,700	15,0	1,6
1084	2009	41,310	22,690	15,0	0,1
1085	2009	41,290	22,700	7,6	0,7
1086	2009	41,370	22,700	21,9	1,3
1087	2009	41,290	22,690	1,7	0,5

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
1088	2009	41,290	22,710	15,0	1,2
1089	2009	41,290	22,710	15,0	1,4
1090	2009	41,290	22,710	15,0	1,5
1091	2009	41,310	22,680	15,0	0,8
1092	2009	41,290	22,700	1,4	0,5
1093	2009	41,310	22,690	2,5	1,9
1094	2009	41,290	22,710	15,0	1,0
1095	2009	41,290	22,700	15,0	2,7
1096	2009	41,300	22,700	15,0	3,2
1097	2009	41,290	22,690	15,0	3,4
1098	2009	41,350	22,690	15,0	2,1
1099	2009	41,350	22,700	17,9	1,8
1100	2009	41,290	22,710	15,0	1,7
1101	2009	41,300	22,700	0,0	1,0
1102	2009	41,350	22,690	15,0	1,5
1103	2009	41,390	22,700	21,2	1,2
1104	2009	41,360	22,710	21,6	1,2
1105	2009	41,370	22,720	21,5	0,7
1106	2009	41,360	22,710	20,2	0,9
1107	2009	41,300	22,690	7,5	1,1
1108	2009	41,210	22,630	1,9	2,6
1109	2009	41,280	22,670	1,2	0,6
1110	2009	41,290	22,690	11,7	1,5
1111	2009	41,290	22,690	8,3	1,1
1112	2009	41,300	22,690	15,0	4,0
1113	2009	41,300	22,700	15,0	3,1
1114	2009	41,290	22,680	15,0	3,3
1115	2009	41,310	22,700	15,0	2,7
1116	2009	41,280	22,710	15,0	3,1
1117	2009	41,290	22,700	7,3	2,8
1118	2009	41,480	22,670	23,7	2,0
1119	2009	41,330	22,690	15,0	2,2
1120	2009	41,280	22,700	11,0	3,2
1121	2009	41,310	22,700	15,0	3,2
1122	2009	41,270	22,710	4,3	2,1
1123	2009	41,400	22,680	21,0	1,6
1124	2009	41,290	22,710	15,0	2,0
1125	2009	41,340	22,690	15,0	1,3
1126	2009	41,310	22,690	1,4	1,6
1127	2009	41,240	22,560	15,0	1,3
1128	2009	41,310	22,700	0,7	1,2
1129	2009	41,300	22,690	15,0	2,8

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
1130	2009	41,290	22,650	15,0	1,8
1131	2009	41,280	22,720	15,0	2,4
1132	2009	41,360	22,690	19,9	1,7
1133	2009	41,290	22,680	0,0	1,3
1134	2009	41,290	22,680	10,0	1,9
1135	2009	41,250	22,690	0,6	1,5
1136	2009	41,330	22,700	21,1	0,7
1137	2009	41,280	22,670	14,0	1,7
1138	2009	41,430	22,710	19,4	1,2
1139	2009	41,290	22,680	9,6	1,4
1140	2009	41,290	22,690	15,0	1,0
1141	2009	41,440	22,680	23,8	1,5
1142	2009	41,260	22,710	15,0	3,7
1143	2009	41,280	22,710	15,0	3,2
1144	2009	41,290	22,710	15,0	1,5
1145	2009	41,300	22,700	1,2	0,8
1146	2009	41,360	22,680	15,0	1,1
1147	2009	41,420	22,670	24,5	1,7
1148	2009	41,350	22,690	15,9	2,6
1149	2009	41,340	22,680	15,0	1,9
1150	2009	41,330	22,680	15,0	1,1
1151	2009	41,290	22,690	0,0	0,9
1152	2009	41,290	22,710	1,9	1,7
1153	2009	41,290	22,690	1,5	1,6
1154	2009	41,300	22,700	1,3	0,7
1155	2009	41,300	22,670	15,0	1,3
1156	2009	41,420	22,680	24,9	1,8
1157	2009	41,280	22,720	15,0	3,3
1158	2009	41,310	22,680	0,7	1,2
1159	2009	41,290	22,710	0,4	0,5
1160	2009	41,280	22,720	15,0	2,7
1161	2009	41,270	22,640	10,1	2,0
1162	2009	41,300	22,700	15,0	1,7
1163	2009	41,310	22,710	15,0	1,6
1164	2009	41,290	22,700	15,0	2,5
1165	2009	41,300	22,630	15,0	1,2
1166	2009	41,330	22,680	15,0	0,7
1167	2009	41,280	22,710	0,5	1,8
1168	2009	41,380	22,680	19,3	2,0
1169	2009	41,300	22,700	15,0	0,5
1170	2009	41,400	22,680	22,0	2,0
1171	2009	41,310	22,690	1,8	0,8

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
1172	2009	41,250	22,730	1,4	0,8
1173	2009	41,350	22,700	15,0	0,9
1174	2009	41,340	22,690	15,0	1,4
1175	2009	41,290	22,700	1,1	0,7
1176	2009	41,290	22,660	7,2	2,0
1177	2009	41,290	22,690	5,0	0,3
1178	2009	41,330	22,690	15,0	2,3
1179	2009	41,290	22,680	8,7	1,9
1180	2009	41,310	22,700	0,7	1,3
1181	2009	41,820	22,670	15,0	0,6
1182	2009	41,330	22,700	15,0	0,6
1183	2009	41,390	22,740	15,0	1,3
1184	2009	41,380	22,690	19,5	1,0
1185	2009	41,300	22,680	3,2	2,1
1186	2009	41,280	22,680	6,6	1,3
1187	2009	41,360	22,700	19,1	1,0
1188	2009	41,310	22,690	0,0	1,0
1189	2009	41,290	22,700	0,7	0,5
1190	2009	41,340	22,660	18,0	1,7
1191	2009	41,310	22,700	0,8	0,5
1192	2009	41,160	22,700	15,0	2,1
1193	2009	41,280	22,660	15,0	2,6
1194	2009	41,320	22,690	3,3	0,8
1195	2009	41,290	22,700	0,9	0,3
1196	2009	41,300	22,700	0,0	0,6
1197	2009	41,330	22,670	15,0	0,8
1198	2009	41,280	22,700	15,0	2,5
1199	2009	41,300	22,690	0,8	1,4
1200	2009	41,280	22,690	15,0	1,6
1201	2009	41,310	22,700	0,0	1,1
1202	2009	41,300	22,700	1,2	0,3
1203	2009	41,340	22,740	15,0	0,9
1204	2009	41,300	22,700	15,0	1,2
1205	2009	41,310	22,700	1,9	0,5
1206	2009	41,310	22,700	2,1	0,5
1207	2009	41,400	22,680	20,3	0,6
1208	2009	41,310	22,700	1,7	0,6
1209	2009	41,400	22,710	23,3	1,4
1210	2009	41,310	22,680	1,8	0,7
1211	2009	41,240	22,700	15,0	3,5
1212	2009	41,320	22,670	15,0	1,4
1213	2009	41,330	22,690	15,0	0,9

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1214	2009	41,430	22,670	24,6	1,5
1215	2009	41,400	22,690	23,9	1,3
1216	2009	41,390	22,680	23,6	0,6
1217	2009	41,320	22,690	1,2	0,1
1218	2009	41,280	22,670	2,1	0,8
1219	2009	41,410	22,680	24,0	1,4
1220	2009	41,280	22,690	15,0	3,5
1221	2009	41,300	22,680	1,2	0,9
1222	2009	41,290	22,710	0,8	0,7
1223	2009	41,300	22,680	1,3	0,8
1224	2009	41,360	22,700	18,9	2,0
1225	2009	41,390	22,680	22,1	1,1
1226	2009	41,390	22,680	15,0	1,2
1227	2009	41,400	22,660	23,4	1,4
1228	2009	41,380	22,680	20,5	2,5
1229	2009	41,290	22,690	0,0	0,7
1230	2009	41,320	22,680	15,0	0,5
1231	2009	41,300	22,680	1,3	0,5
1232	2009	41,320	22,690	15,0	0,8
1233	2009	41,290	22,670	1,6	0,8
1234	2009	41,300	22,680	1,1	0,8
1235	2009	41,300	22,690	1,0	1,0
1236	2009	41,340	22,690	20,3	2,5
1237	2009	41,330	22,680	15,0	1,4
1238	2009	41,290	22,700	0,0	1,3
1239	2009	41,310	22,700	1,4	0,5
1240	2009	41,400	22,690	21,2	2,1
1241	2009	41,290	22,670	0,0	0,4
1242	2009	41,260	22,710	15,0	2,8
1243	2009	41,290	22,680	1,2	0,8
1244	2009	41,310	22,690	0,7	0,4
1245	2009	41,290	22,710	15,0	0,7
1246	2009	41,340	22,680	22,7	0,8
1247	2009	41,300	22,700	0,5	0,1
1248	2009	41,390	22,690	23,8	1,5
1249	2009	41,300	22,680	1,3	0,3
1250	2009	41,310	22,690	0,5	0,4
1251	2009	41,340	22,680	15,0	1,1
1252	2009	41,450	22,670	22,1	1,7
1253	2009	41,450	22,660	22,3	1,9
1254	2009	41,280	22,700	10,0	3,8
1255	2009	41,280	22,700	3,8	0,3

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1256	2009	41,300	22,700	15,0	0,4
1257	2009	41,310	22,690	15,0	1,0
1258	2009	41,330	22,680	15,0	1,1
1259	2009	41,280	22,700	15,0	2,0
1260	2009	41,330	22,660	15,0	1,2
1261	2009	41,300	22,680	15,0	2,3
1262	2009	41,340	22,660	15,0	1,4
1263	2009	41,300	22,680	15,0	1,4
1264	2009	41,380	22,690	22,7	1,4
1265	2009	41,320	22,700	15,0	0,7
1266	2009	41,320	22,700	11,5	1,2
1267	2009	41,300	22,680	1,4	1,0
1268	2009	41,320	22,670	12,3	1,3
1269	2009	41,370	22,650	15,0	0,6
1270	2009	41,380	22,680	22,8	0,7
1271	2009	41,310	22,710	15,0	0,8
1272	2009	41,310	22,690	1,3	0,7
1273	2009	41,320	22,680	0,6	0,2
1274	2009	41,310	22,690	1,5	0,3
1275	2009	41,300	22,680	0,9	0,8
1276	2009	41,330	22,680	15,0	1,2
1277	2009	41,400	22,690	24,0	1,5
1278	2009	41,300	22,700	0,4	0,4
1279	2009	41,410	22,670	22,4	1,5
1280	2009	41,340	22,680	0,6	0,8
1281	2009	41,300	22,690	15,0	3,0
1282	2009	41,300	22,680	15,0	2,0
1283	2009	41,390	22,670	21,5	1,1
1284	2009	41,310	22,690	0,0	0,7
1285	2009	41,230	22,720	15,0	1,9
1286	2009	41,340	22,680	15,0	1,1
1287	2009	41,310	22,700	0,9	0,7
1288	2009	41,300	22,690	0,0	0,7
1289	2009	41,270	22,690	15,0	2,5
1290	2009	41,280	22,690	3,6	0,7
1291	2009	41,330	22,680	15,0	1,0
1292	2009	41,400	22,690	21,2	1,2
1293	2009	41,330	22,660	14,0	0,6
1294	2009	41,310	22,660	9,5	1,1
1295	2009	41,380	22,680	18,3	1,4
1296	2009	41,310	22,700	0,7	0,5
1297	2009	41,310	22,690	0,0	0,8

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1298	2009	41,270	22,670	15,0	2,2
1299	2009	41,410	22,670	19,3	1,4
1300	2009	41,380	22,680	15,0	0,6
1301	2009	41,300	22,700	1,4	0,8
1302	2009	41,320	22,680	15,0	0,7
1303	2009	41,310	22,670	9,1	1,8
1304	2009	41,310	22,680	1,3	0,5
1305	2009	41,340	22,700	18,7	1,2
1306	2009	41,310	22,690	0,7	1,2
1307	2009	41,310	22,690	0,0	0,9
1308	2009	41,310	22,690	1,2	0,3
1309	2009	41,310	22,690	15,0	1,8
1310	2009	41,300	22,690	1,2	0,6
1311	2009	41,310	22,700	0,2	0,7
1312	2009	41,310	22,700	0,5	0,8
1313	2009	41,310	22,690	1,2	0,9
1314	2009	41,290	22,650	15,0	1,2
1315	2009	41,400	22,690	21,9	1,6
1316	2009	41,310	22,670	1,8	0,7
1317	2009	41,460	22,660	24,2	1,1
1318	2009	41,340	22,690	15,0	2,9
1319	2009	41,300	22,710	12,9	0,6
1320	2009	41,310	22,710	15,0	0,9
1321	2009	41,340	22,700	15,0	0,6
1322	2009	41,300	22,670	2,1	0,5
1323	2009	41,310	22,670	10,0	1,1
1324	2009	41,290	22,680	3,1	0,6
1325	2009	41,290	22,680	8,6	1,7
1326	2009	41,320	22,690	1,1	0,6
1327	2009	41,300	22,690	0,0	0,2
1328	2009	41,300	22,670	15,0	2,0
1329	2009	41,390	22,690	15,0	1,1
1330	2009	41,310	22,700	0,0	0,5
1331	2009	41,350	22,680	15,3	1,7
1332	2009	41,360	22,690	15,0	1,1
1333	2009	41,300	22,690	0,9	0,4
1334	2009	41,310	22,670	9,7	1,2
1335	2009	41,270	22,700	4,8	0,5
1336	2009	41,280	22,690	6,4	0,7
1337	2009	41,300	22,700	9,6	0,8
1338	2009	41,360	22,700	20,3	0,3
1339	2009	41,290	22,700	15,0	0,8

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
1340	2009	41,320	22,690	2,0	0,3
1341	2009	41,310	22,650	8,1	1,0
1342	2009	41,310	22,680	7,8	0,3
1343	2009	42,010	22,340	24,6	1,1
1344	2009	41,300	22,680	0,8	0,4
1345	2009	41,320	22,680	1,3	0,3
1346	2009	41,300	22,700	0,6	0,7
1347	2009	41,310	22,690	0,1	0,6
1348	2009	41,350	22,690	15,0	0,8
1349	2009	41,330	22,700	15,0	1,8
1350	2009	41,280	22,720	0,0	0,5
1351	2009	41,300	22,680	8,4	1,5
1352	2009	41,410	22,680	18,6	1,2
1353	2009	41,350	22,680	15,0	1,4
1354	2009	41,450	22,670	23,8	0,7
1355	2009	41,320	22,690	0,1	0,4
1356	2009	41,300	22,690	0,5	0,2
1357	2009	41,360	22,670	15,0	0,8
1358	2009	41,300	22,700	8,5	0,8
1359	2009	41,290	22,680	0,7	0,5
1360	2009	41,350	22,680	15,0	1,6
1361	2009	41,320	22,670	15,0	0,9
1362	2009	41,310	22,690	0,0	0,6
1363	2009	41,320	22,680	1,1	0,5
1364	2009	41,310	22,690	0,0	0,3
1365	2009	41,310	22,700	0,0	0,7
1366	2009	41,330	22,660	15,0	0,8
1367	2009	41,300	22,690	15,0	1,7
1368	2009	41,280	22,710	8,7	0,9
1369	2009	41,380	22,690	15,0	0,8
1370	2009	41,270	22,690	3,9	0,8
1371	2009	41,340	22,670	15,0	2,1
1372	2009	41,310	22,670	15,0	1,9
1373	2009	41,300	22,690	15,0	2,2
1374	2009	41,240	22,560	18,7	1,4
1375	2009	41,290	22,680	1,0	0,2
1376	2009	41,340	22,680	15,0	0,9
1377	2009	41,290	22,680	15,0	3,3
1378	2009	41,310	22,680	15,0	3,1
1379	2009	41,470	22,690	21,0	1,8
1380	2009	41,300	22,690	15,0	0,7
1381	2009	41,300	22,690	0,0	0,4

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
1382	2009	41,310	22,690	0,1	0,8
1383	2009	41,300	22,680	9,5	1,6
1384	2009	41,470	22,660	26,5	1,3
1385	2009	41,310	22,690	1,5	0,3
1386	2009	41,320	22,690	15,0	1,3
1387	2009	41,310	22,690	0,7	0,6
1388	2009	41,310	22,690	0,3	0,5
1389	2009	41,320	22,690	0,3	0,6
1390	2009	41,310	22,700	0,0	0,4
1391	2009	41,310	22,680	15,0	2,9
1392	2009	41,470	22,680	21,1	0,8
1393	2009	41,390	22,690	15,0	0,9
1394	2009	41,400	22,680	20,9	1,4
1395	2009	41,330	22,670	15,0	2,0
1396	2009	41,330	22,680	15,0	2,2
1397	2009	41,410	22,700	1,3	0,6
1398	2009	41,310	22,700	0,0	0,2
1399	2009	41,400	22,680	20,5	1,0
1400	2009	41,300	22,690	0,0	0,3
1401	2009	41,330	22,680	15,0	1,9
1402	2009	41,300	22,630	15,0	2,8
1403	2009	41,270	22,670	1,9	0,6
1404	2009	41,370	22,690	11,2	0,4
1405	2009	41,270	22,710	6,7	1,5
1406	2009	41,310	22,690	1,6	0,2
1407	2009	41,330	22,680	15,0	0,9
1408	2009	41,340	22,690	15,0	0,5
1409	2009	41,300	22,690	0,0	0,5
1410	2009	41,310	22,690	0,9	0,9
1411	2009	41,360	22,680	15,0	1,1
1412	2009	41,310	22,710	15,0	0,4
1413	2009	41,270	22,710	15,0	1,4
1414	2009	41,290	22,700	15,0	2,2
1415	2009	41,260	22,680	3,1	0,9
1416	2009	41,380	22,680	15,0	1,1
1417	2009	41,380	22,720	15,4	0,6
1418	2009	41,310	22,680	0,8	0,7
1419	2009	41,310	22,670	0,5	0,5
1420	2009	41,380	22,680	15,0	0,5
1421	2009	41,300	22,700	0,8	0,4
1422	2009	41,340	22,680	15,0	0,2
1423	2009	41,350	22,680	10,4	0,5

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1424	2009	41,430	22,660	23,8	0,7
1425	2009	41,390	22,680	20,3	1,2
1426	2009	41,280	22,720	0,5	1,5
1427	2009	41,350	22,670	15,0	0,5
1428	2009	41,370	22,670	15,0	0,5
1429	2009	41,420	22,670	20,1	0,9
1430	2009	41,470	22,670	23,9	0,6
1431	2009	41,310	22,690	0,3	0,9
1432	2009	41,300	22,680	15,0	2,9
1433	2009	41,200	22,690	15,0	2,2
1434	2009	41,300	22,680	0,6	1,1
1435	2009	41,310	22,690	0,0	0,9
1436	2009	41,320	22,670	0,8	1,0
1437	2009	41,290	22,700	4,2	0,5
1438	2009	41,300	22,680	4,7	0,9
1439	2009	41,440	22,670	23,6	1,7
1440	2009	41,300	22,670	1,2	0,1
1441	2009	41,310	22,690	0,4	0,5
1442	2009	41,310	22,670	2,1	0,6
1443	2009	41,390	22,670	22,9	0,9
1444	2009	41,310	22,690	0,9	0,7
1445	2009	41,310	22,690	1,5	0,9
1446	2009	41,310	22,690	0,3	0,3
1447	2009	41,310	22,690	15,0	2,2
1448	2009	41,320	22,690	0,0	0,4
1449	2009	41,300	22,690	0,4	0,7
1450	2009	41,410	22,670	22,0	1,8
1451	2009	41,310	22,700	0,6	1,1
1452	2009	41,360	22,660	15,0	0,7
1453	2009	41,300	22,690	1,1	1,0
1454	2009	41,320	22,680	0,9	0,2
1455	2009	41,310	22,680	15,0	2,8
1456	2009	41,300	22,690	0,2	0,8
1457	2009	41,340	22,690	18,0	1,8
1458	2009	41,320	22,690	15,0	1,7
1459	2009	41,280	22,690	1,1	0,5
1460	2009	41,310	22,690	0,8	0,2
1461	2009	41,290	22,690	0,2	0,3
1462	2009	41,280	22,720	0,3	0,5
1463	2009	41,440	22,670	23,8	1,4
1464	2009	41,300	22,690	15,0	1,9
1465	2009	41,310	22,690	0,7	0,6

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1466	2009	41,280	22,720	8,1	0,7
1467	2009	41,340	22,680	19,9	1,0
1468	2009	41,420	22,670	21,4	1,3
1469	2009	41,380	22,670	18,7	1,9
1470	2009	41,340	22,670	15,0	1,1
1471	2009	41,310	22,680	1,1	0,7
1472	2009	41,350	22,700	17,0	1,7
1473	2009	41,490	22,690	22,0	0,6
1474	2009	41,430	22,680	23,1	1,6
1475	2009	41,330	22,700	15,0	1,5
1476	2009	41,400	22,680	15,0	0,8
1477	2009	41,400	22,680	15,2	0,8
1478	2009	41,380	22,680	20,2	1,4
1479	2009	41,270	22,710	15,0	2,2
1480	2009	41,320	22,710	16,5	1,1
1481	2009	41,320	22,770	15,0	0,1
1482	2009	41,310	22,670	9,7	2,2
1483	2009	41,450	22,680	21,2	1,2
1484	2009	41,280	22,650	12,3	1,8
1485	2009	41,320	22,700	15,0	0,6
1486	2009	41,300	22,690	0,3	1,1
1487	2009	41,310	22,690	1,6	0,5
1488	2009	41,300	22,690	0,3	0,5
1489	2009	41,560	22,690	25,9	1,0
1490	2009	41,290	22,610	15,0	1,1
1491	2009	41,410	22,670	24,8	1,4
1492	2009	41,310	22,680	2,2	0,2
1493	2009	41,310	22,690	0,5	0,3
1494	2009	41,460	22,670	22,7	1,3
1495	2009	41,300	22,660	0,6	0,4
1496	2009	41,300	22,680	0,4	0,8
1497	2009	41,250	22,650	1,5	0,7
1498	2009	41,300	22,690	0,7	0,9
1499	2009	41,300	22,680	1,0	1,2
1500	2009	41,270	22,720	23,2	1,4
1501	2009	41,310	22,680	1,3	0,5
1502	2009	41,410	22,690	24,6	1,0
1503	2009	41,280	22,700	0,3	1,0
1504	2009	41,270	22,700	0,7	1,0
1505	2009	41,270	22,720	3,6	0,7
1506	2009	41,300	22,680	0,6	1,8
1507	2009	41,340	22,630	15,0	1,5

Реден број	Година	Латитуда (N) φ ($^{\circ}$)	Лонгитуда (E) λ ($^{\circ}$)	Длабочина	Магнитуда
1508	2009	41,330	22,680	15,0	3,1
1509	2009	41,430	22,670	15,0	1,0
1510	2009	41,340	22,680	15,0	1,9
1511	2009	41,340	22,680	15,0	1,7
1512	2009	41,450	22,660	15,0	0,8
1513	2009	41,370	22,660	12,0	2,0
1514	2009	41,270	22,640	1,9	0,6
1515	2009	41,310	22,610	15,0	1,5
1516	2009	41,270	22,680	1,8	1,5
1517	2009	41,270	22,720	1,3	0,7
1518	2009	41,270	22,720	1,3	0,7
1519	2009	41,260	22,720	1,5	0,9
1520	2009	41,320	22,670	15,0	1,8
1521	2009	41,260	22,670	15,0	1,5
1522	2009	41,290	22,660	1,6	0,6
1523	2009	41,300	22,690	2,5	0,5
1524	2009	41,280	22,680	1,6	1,1
1525	2009	41,250	22,630	1,6	0,9
1526	2009	41,290	22,650	15,0	1,0
1527	2009	41,350	22,700	16,4	1,1
1528	2009	41,320	22,670	0,7	1,0
1529	2009	41,310	22,680	0,9	1,5
1530	2009	41,340	22,680	15,0	1,1
1531	2009	41,400	22,690	20,6	2,1
1532	2009	41,310	22,700	1,0	1,5
1533	2009	41,310	22,690	0,6	1,2
1534	2009	41,370	22,690	15,0	0,8
1535	2009	41,240	22,680	15,0	0,6
1536	2009	41,280	22,650	15,0	0,7
1537	2009	41,250	22,700	3,4	0,6
1538	2009	41,310	22,720	19,1	1,7
1539	2009	41,300	22,690	0,6	1,4
1540	2009	41,300	22,690	1,0	1,1
1541	2009	41,290	22,700	0,8	0,4
1542	2009	41,280	22,720	0,7	0,7
1543	2009	41,290	22,610	15,0	1,7
1544	2009	41,280	22,620	15,0	1,3
1545	2009	41,300	22,630	15,0	2,0
1546	2009	41,320	22,660	15,0	1,5
1547	2009	41,300	22,670	15,0	1,3
1548	2009	41,300	22,680	1,0	0,9
1549	2009	41,410	22,680	21,1	1,0

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1550	2009	41,300	22,680	0,0	0,9
1551	2009	41,300	22,680	0,0	0,9
1552	2009	41,350	22,660	11,1	1,4
1553	2009	41,290	22,690	0,0	0,5
1554	2009	41,480	22,700	15,0	1,1
1555	2009	41,390	22,760	15,0	0,7
1556	2009	41,290	22,710	8,7	1,1
1557	2009	41,280	22,720	0,7	0,8
1558	2009	41,230	22,660	15,0	0,5
1559	2009	41,330	22,700	15,0	2,2
1560	2009	41,340	22,680	15,0	1,1
1561	2009	41,320	22,680	0,7	0,8
1562	2009	41,320	22,690	0,2	0,8
1563	2009	41,350	22,650	15,0	0,9
1564	2009	41,330	22,680	3,4	0,9
1565	2009	41,310	22,680	2,1	0,6
1566	2009	41,320	22,670	2,6	0,6
1567	2009	41,310	22,640	1,7	0,8
1568	2009	41,340	22,670	15,0	0,4
1569	2009	41,360	22,700	13,7	0,9
1570	2009	41,290	22,680	1,4	1,0
1571	2009	41,290	22,600	19,9	1,2
1572	2009	41,270	22,680	10,2	0,9
1573	2009	41,300	22,710	11,6	0,5
1574	2009	41,320	22,700	15,0	0,1
1575	2009	41,340	22,680	11,6	1,9
1576	2009	41,320	22,670	9,4	1,6
1577	2009	41,300	22,660	10,8	1,2
1578	2009	41,280	22,610	15,0	0,8
1579	2009	41,310	22,670	10,0	2,0
1580	2009	41,310	22,680	0,4	1,5
1581	2009	41,250	22,580	14,0	1,0
1582	2009	41,310	22,670	10,4	1,7
1583	2009	41,280	22,630	11,0	1,0
1584	2009	41,200	22,680	15,0	2,2
1585	2009	41,260	22,590	15,0	1,3
1586	2009	41,220	22,690	15,0	1,9
1587	2009	41,310	22,680	15,0	1,6
1588	2009	41,290	22,610	15,0	0,7
1589	2009	41,300	22,670	10,9	1,2
1590	2009	41,290	22,640	15,0	0,9
1591	2009	41,270	22,710	15,0	1,1

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1592	2009	41,300	22,670	15,0	0,9
1593	2009	41,290	22,690	0,9	0,4
1594	2009	41,190	22,690	15,0	1,6
1595	2009	41,520	22,890	39,9	1,4
1596	2009	41,310	22,680	15,0	1,3
1597	2009	41,300	22,690	15,0	0,6
1598	2009	41,320	22,750	15,0	0,3
1599	2009	41,520	22,680	15,0	0,5
1600	2009	41,280	22,700	1,0	0,6
1601	2009	41,280	22,720	15,0	1,5
1602	2009	41,310	22,640	6,8	0,9
1603	2009	41,320	22,690	1,1	0,8
1604	2009	41,340	22,670	15,0	0,9
1605	2009	41,300	22,680	9,6	1,2
1606	2009	41,110	22,290	9,1	1,7
1607	2009	41,290	22,680	3,5	1,0
1608	2009	41,310	22,700	15,0	0,8
1609	2009	41,230	22,690	0,0	0,9
1610	2009	41,140	22,880	8,1	1,3
1611	2009	41,080	22,530	15,2	1,6
1612	2009	41,130	22,700	15,0	1,6
1613	2009	41,290	22,690	15,0	0,7
1614	2009	41,290	22,600	15,0	0,7
1615	2009	41,310	22,680	4,7	1,7
1616	2009	41,310	22,660	9,7	0,9
1617	2009	41,310	22,610	8,1	1,5
1618	2009	41,300	22,680	1,3	1,3
1619	2009	41,340	22,510	15,0	1,2
1620	2009	41,320	22,630	3,1	1,6
1621	2009	41,330	22,640	1,7	0,9
1622	2009	41,320	22,630	9,9	2,1
1623	2009	41,470	22,550	18,8	1,5
1624	2009	41,310	22,660	0,0	1,1
1625	2009	41,300	22,650	5,8	1,0
1626	2009	41,120	22,430	13,6	1,6
1627	2009	41,300	22,670	15,0	1,2
1628	2009	41,350	22,670	4,7	0,8
1629	2009	41,320	22,680	0,0	1,0
1630	2009	41,290	22,680	15,0	0,8
1631	2009	41,300	23,020	15,0	1,6
1632	2009	41,170	22,680	15,0	2,7
1633	2009	41,170	22,670	15,0	1,9

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1634	2009	41,140	22,840	1,4	2,2
1635	2009	41,080	22,400	11,8	1,3
1636	2009	41,310	22,660	15,0	1,2
1637	2009	41,320	22,670	1,8	0,7
1638	2009	41,170	22,670	15,0	1,5
1639	2009	41,310	22,670	1,1	2,2
1640	2009	41,290	22,700	0,0	0,9
1641	2009	41,350	22,670	15,0	0,9
1642	2009	41,270	22,670	15,0	0,4
1643	2009	41,360	22,650	15,0	1,2
1644	2009	41,310	22,700	1,3	0,6
1645	2009	41,300	22,650	0,7	1,3
1646	2009	41,320	22,690	0,8	0,7
1647	2009	41,200	22,680	15,0	1,8
1648	2009	41,340	22,690	15,0	0,4
1649	2009	41,310	22,700	0,7	0,6
1650	2009	41,190	22,680	15,0	1,4
1651	2009	41,290	22,660	12,3	1,7
1652	2009	41,260	22,460	3,6	2,0
1653	2009	41,310	22,690	1,1	0,8
1654	2009	41,250	22,670	15,0	1,8
1655	2009	41,300	22,680	7,5	0,7
1656	2009	41,460	22,650	15,0	0,6
1657	2009	41,360	22,660	15,0	0,6
1658	2009	41,230	22,650	15,0	2,8
1659	2009	41,290	22,660	0,2	0,5
1660	2009	41,360	22,700	7,3	0,7
1661	2009	41,120	22,380	19,2	1,6
1662	2009	41,270	22,640	4,9	0,8
1663	2009	41,320	22,700	8,8	1,6
1664	2009	41,360	22,690	15,0	0,9
1665	2009	41,320	22,680	0,0	0,3
1666	2009	41,330	22,650	7,8	1,0
1667	2009	41,200	22,670	15,0	2,1
1668	2009	41,300	22,660	7,1	0,6
1669	2009	41,200	22,670	15,0	2,2
1670	2009	41,320	22,690	0,0	0,7
1671	2009	41,300	22,660	5,2	1,5
1672	2009	41,320	22,690	0,0	0,8
1673	2009	41,310	22,630	9,3	2,3
1674	2009	41,390	22,670	15,0	1,1
1675	2009	41,260	22,660	1,1	0,9

Реден број	Година	Латитуда (N) φ (°)	Лонгитуда (E) λ (°)	Длабочина	Магнитуда
1676	2009	41,330	22,670	3,8	0,7
1677	2009	41,310	22,660	0,0	0,4
1678	2009	41,360	22,680	15,0	0,7
1679	2009	41,310	22,690	0,0	0,2
1680	2009	41,330	22,700	15,0	0,4
1681	2009	41,290	22,710	0,0	0,7
1682	2009	41,350	22,580	4,6	1,5
1683	2009	41,310	22,680	0,1	0,9
1684	2009	41,340	22,620	1,0	0,4
1685	2009	41,300	22,660	15,0	1,6

ПРИЛОГ В**КАРТИ НА ИЗОСЕИСТИ НА ЗЕМЈОТРЕСИТЕ ОД
БАЛАНДОВСКОТО ЕПИЦЕНТРАЛНО ПОДРАЧЈЕ****Карта на изосеисти број:**

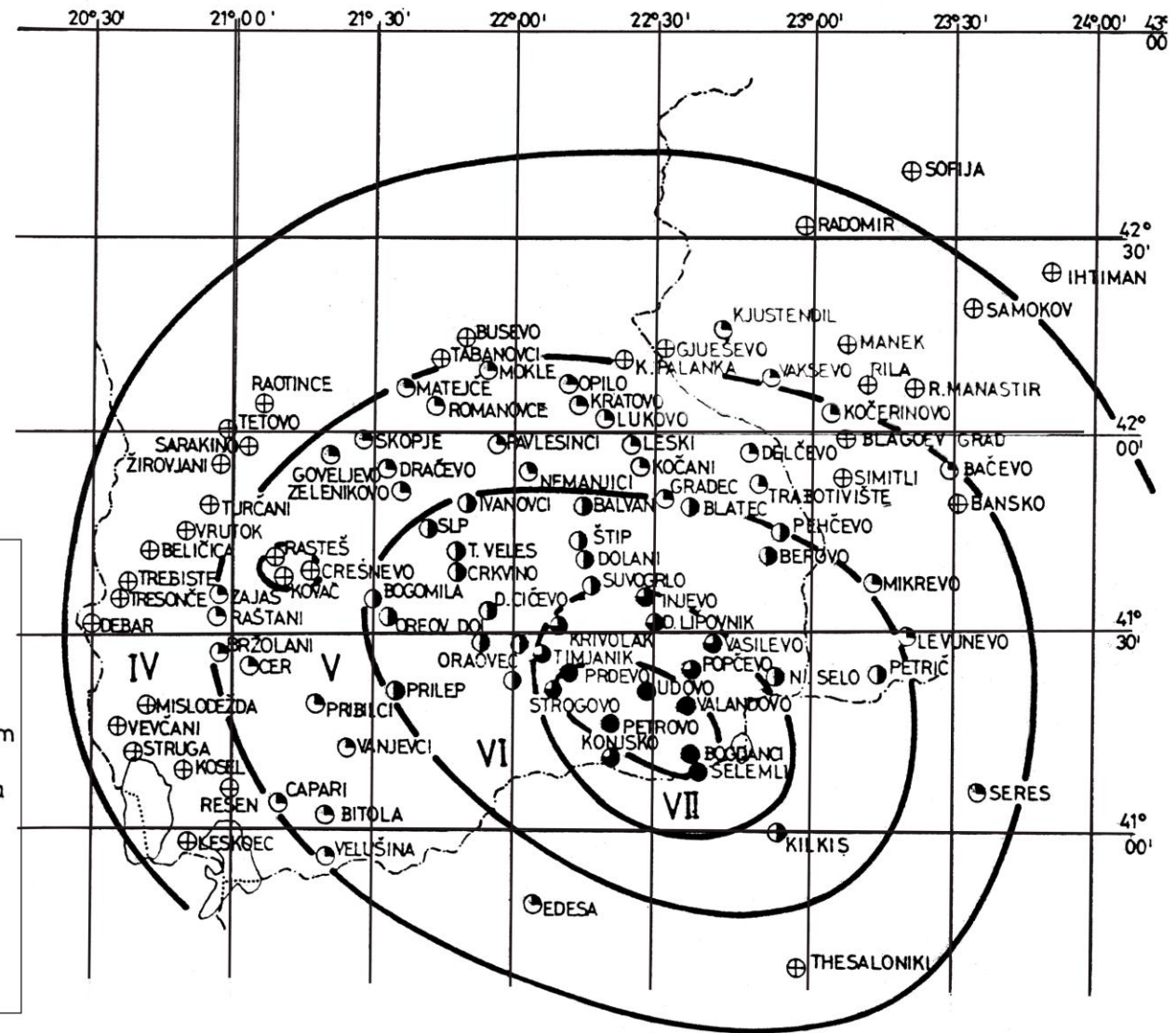
- 214 07.03.1931, 00^h 16^m GMT**
41°17' N 22°30'E h=22 km
M=5.9, *I*₀=VIII° MCS
- 215 07.03.1931, 01^h 50^m GMT**
41°19' N 22°30'E h=18 km
M=5.0, *I*₀=VII° MCS
- 222 08.03.1931, 01^h 50^m GMT**
41°17' N 22°30'E h=10 km
M=6.7, *I*₀=X°MCS
- 224 08.03.1931, 02^h 11^m GMT**
41°18' N 22°31'E h=13 km
M=4.7, *I*₀=VII°MCS
- 225 08.03.1931, 02^h 26^m GMT**
41°18' N 22°31'E h=13 km
M=4.7, *I*₀=VII° MCS
- 226 08.03.1931, 02^h 30^m GMT**
41°16' N 22°31'E h=12 km
M=4.6, *I*₀=VII°MCS
- 227 08.03.1931, 02^h 39^m GMT**
41°17' N 22°32'E h=12 km
M=4.6, *I*₀=VII° MCS
- 241 08.03.1931, 05^h 03^m GMT**
41°21' N 22°30'E h=12 km
M=4.6, *I*₀=VII°MCS
- 245 08.03.1931, 06^h 28^m GMT**
41°18' N 22°30'E h=12 km
M=4.6, *I*₀=VII° MCS

214

7. III. 1931 00^h 16^m GMT
41° 17' N 22° 30' E h = 22 km
M = 5.9 I_o = VIII° MCS
Seizmološka opservatorija
Skopje, 1974
Izradio: D. Hadžievski



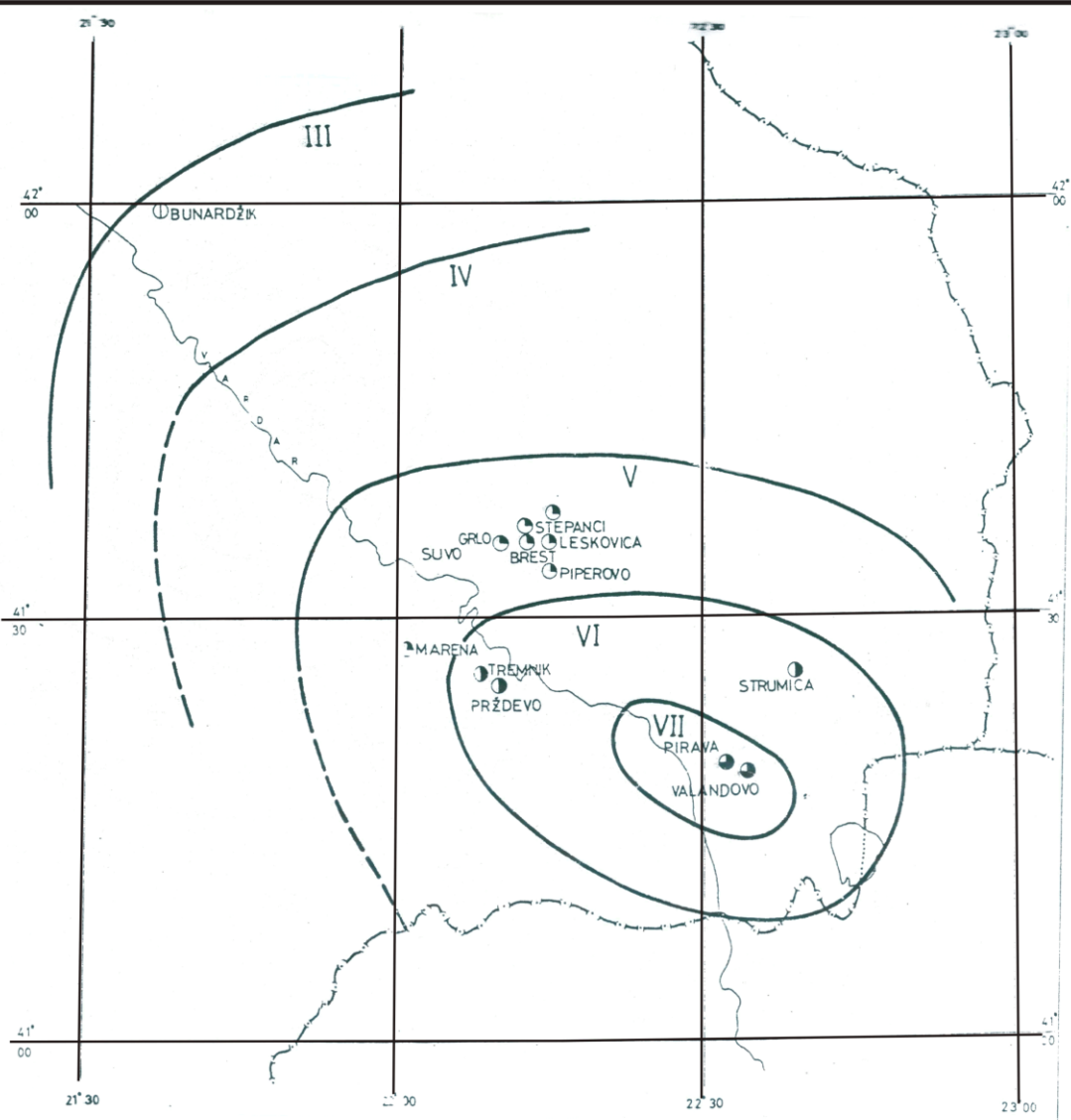
0 5 25 km

● VIII
◐ VII
◑ VI
◒ V
⊕ IV



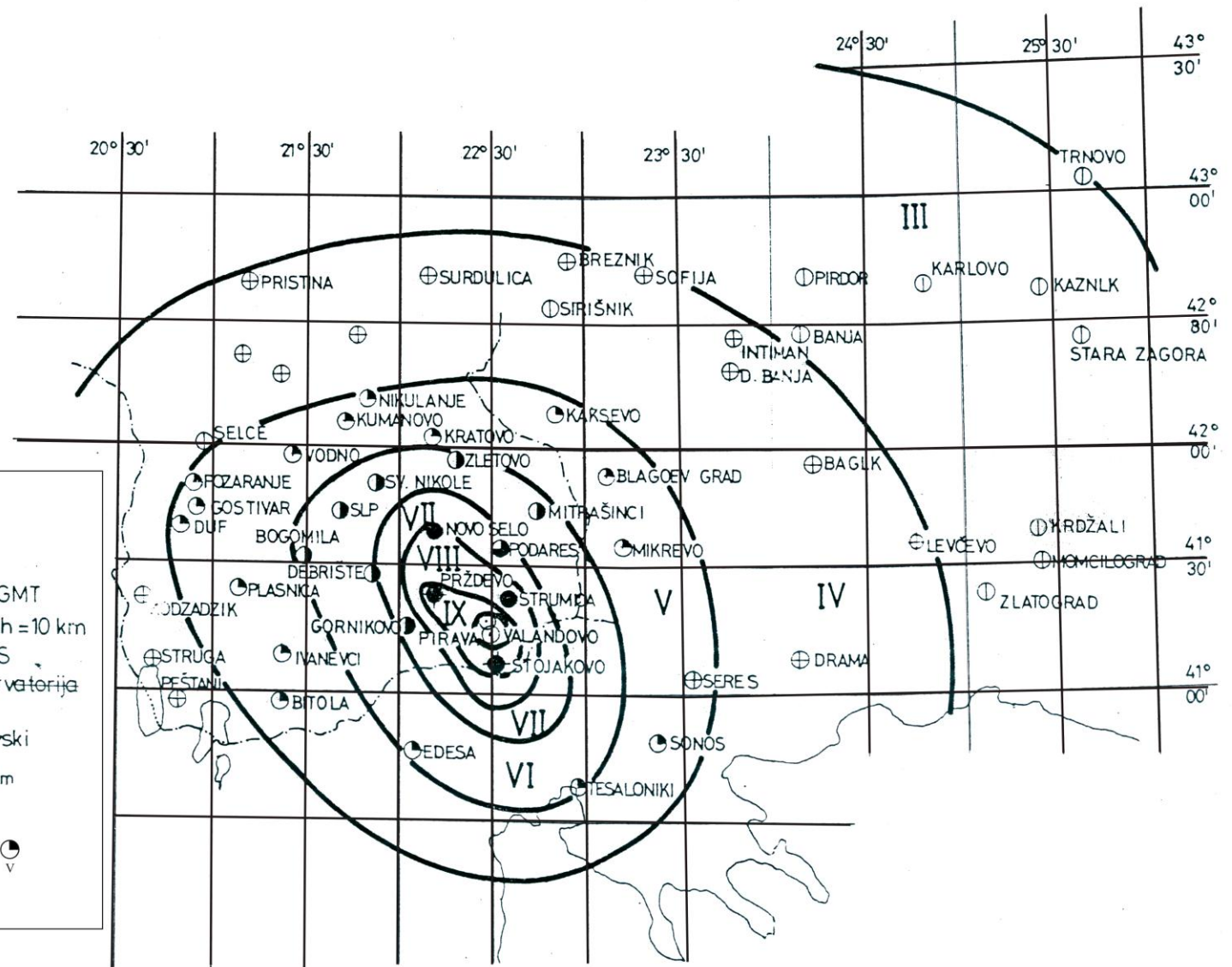
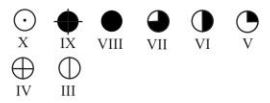
215

7.III.1931 01^h 50^m GMT
 41°19'N · 22°30'E h=18km
 M=5.0 I₀=VII MCS
 izradio: D.HADŽIEVSKI
 SEIZMOLOŠKA OPSERVATORIJA
 SKOPJE

222

8. III. 1931 01h 50m GMT
41°17'N 22°30'E h=10 km
M=6.7 I₀=X° MCS
Seizmološka opservatorija
Skopje, 1974
Izradio: D. Hadžievski



224

8. III. 1931 02^h 11^m GMT

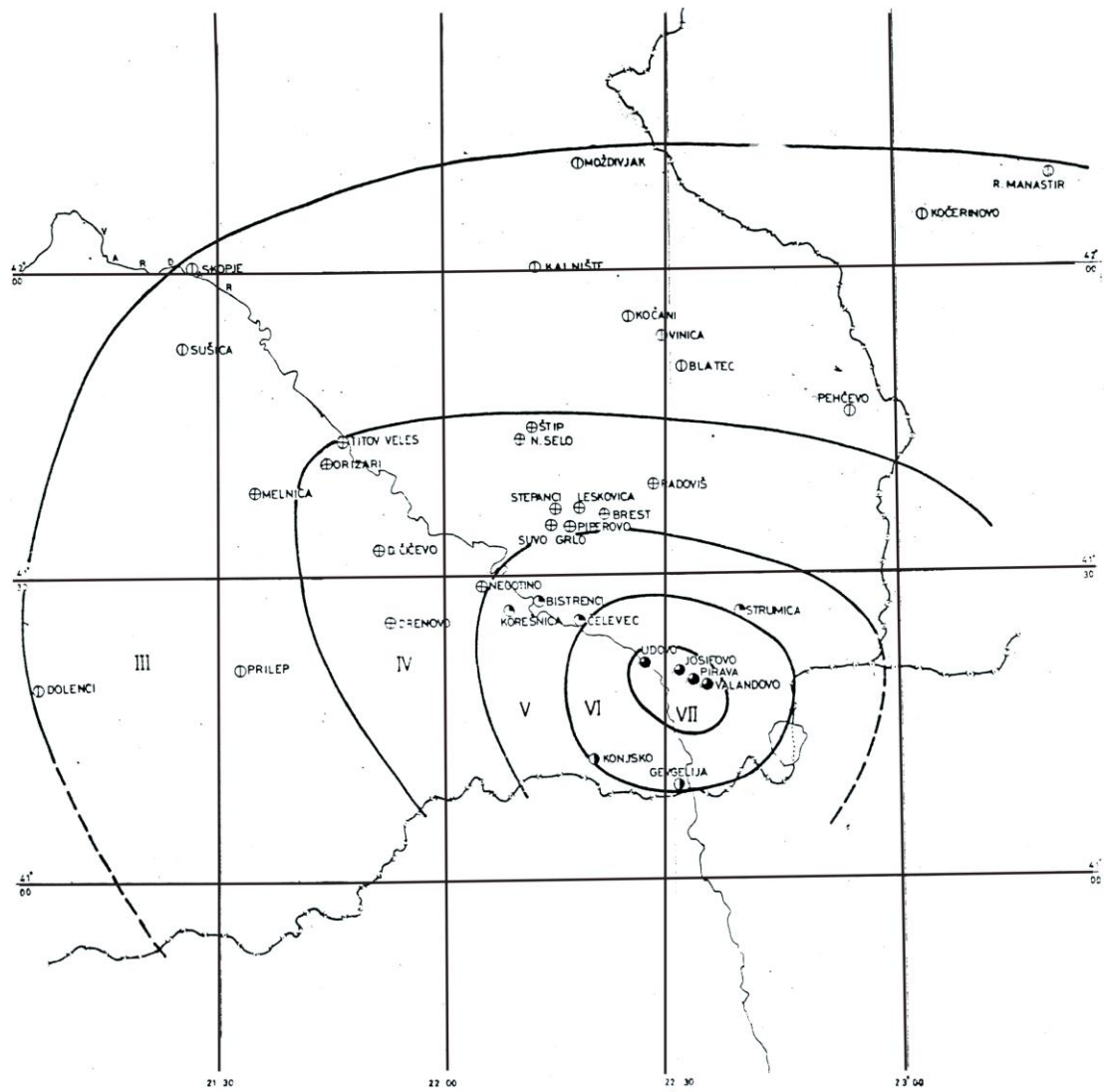
41°18'N 22°31'E h=13 km

M=4.7 I₀=VII MCS

izradiočil: D. HADŽIEVSKI

SEIZMOLOŠKA OPSERVATORIJA
SKOPJE


5 0 5 10 15 20 25 km



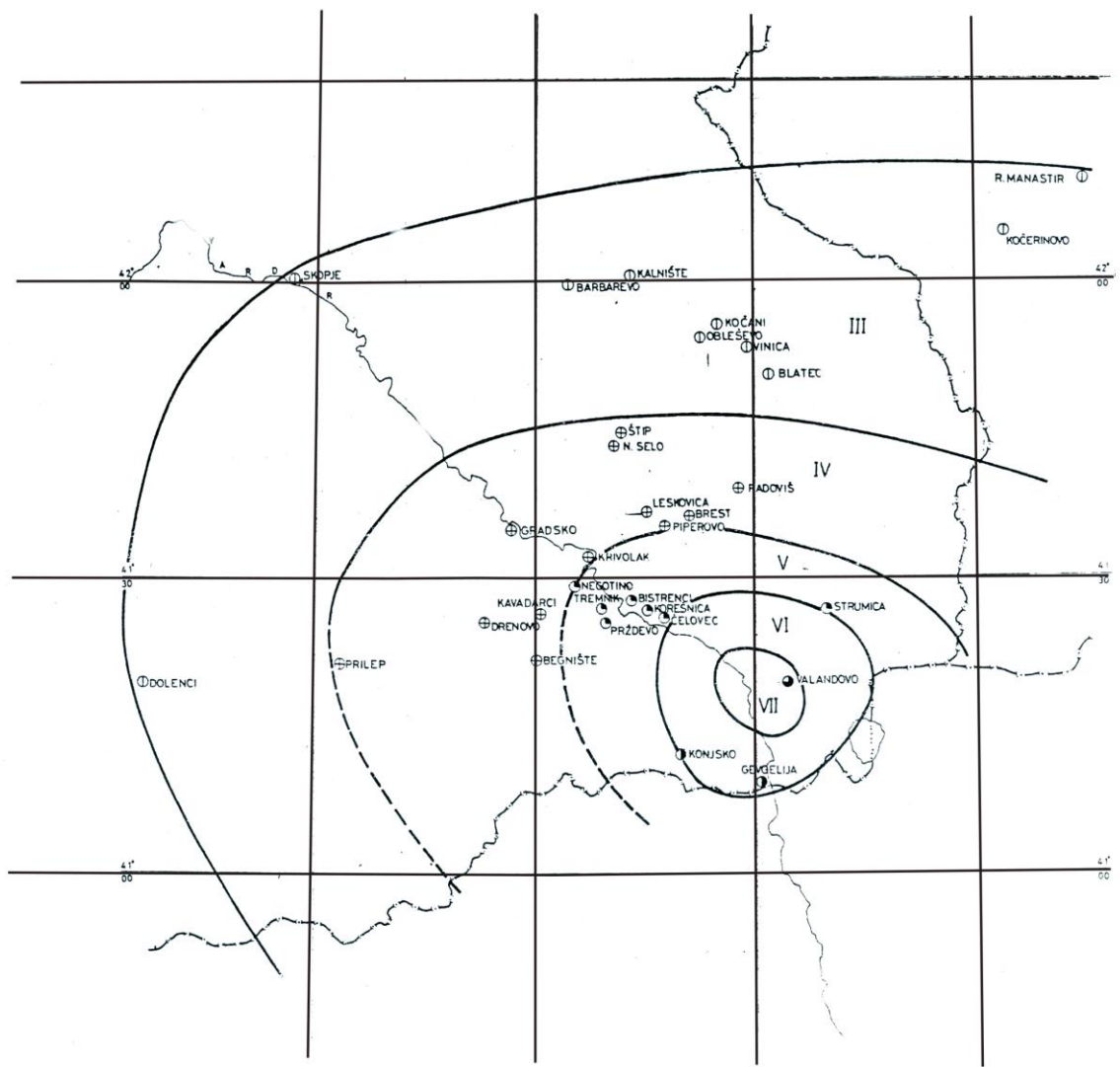
225

8. III. 1931 02^h 26^m GMT
 41°18'N 22°31'E h=13 km
 M=4.7 I=VII MCS
 izradio: D. HADŽEVSKI
 SEIZMOLOŠKA OPSERVATORIJA
 SKOPJE

5 0 5 10 15 20 25 km



 VII VI V IV III



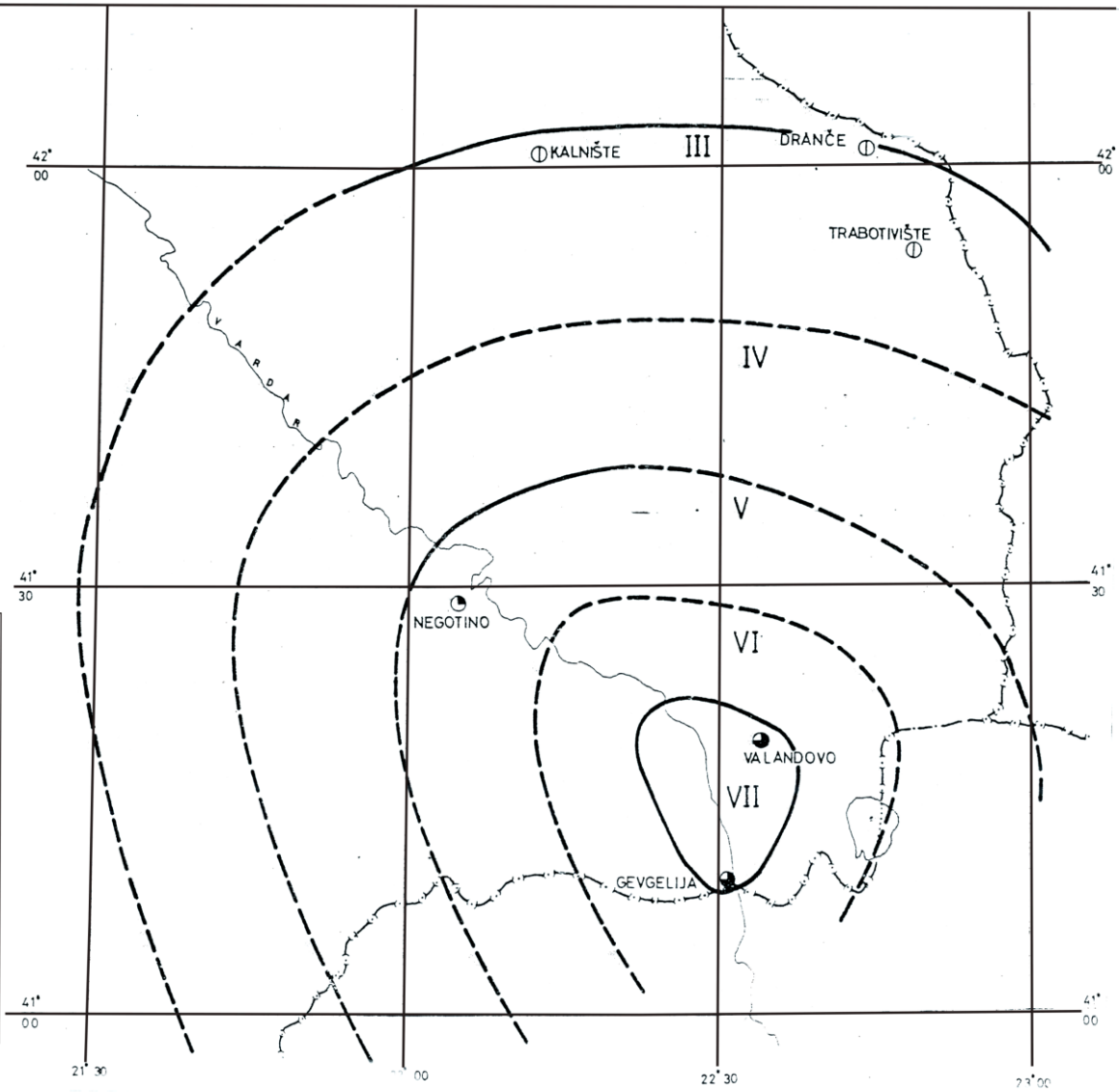
226

8. III. 1931 02^h 30^m GMT
 41°16'N 22°31'E h=12 km
 M=4.6 I₀=VII MCS
 izrabotil: D. HADŽIEVSKI
 SEIZMOLOŠKA OPSERVATORIJA
 SKOPJE

5 10 15 20 25 km

● ○ ⊙

VII V III



227

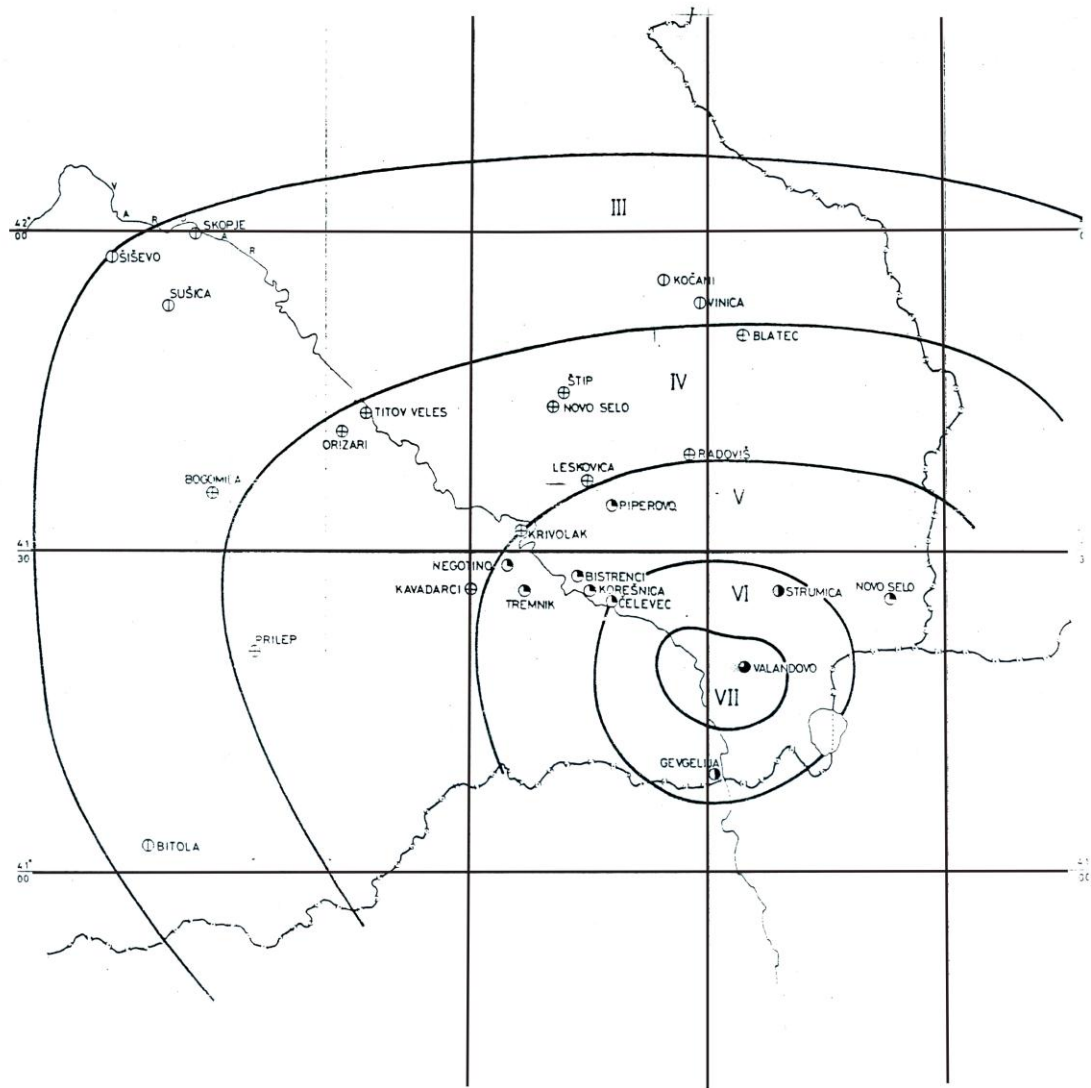
8. III. 1931 02^h 39^m GMT

41°17'N 22°32'E h=12 km

M= 4.6 I_c= VII MCS

izradio: D. HADŽIEVSKI
SEIZMOLOŠKA OPSERVATORIJA
SKOPJE


0 5 10 15 20 25 km

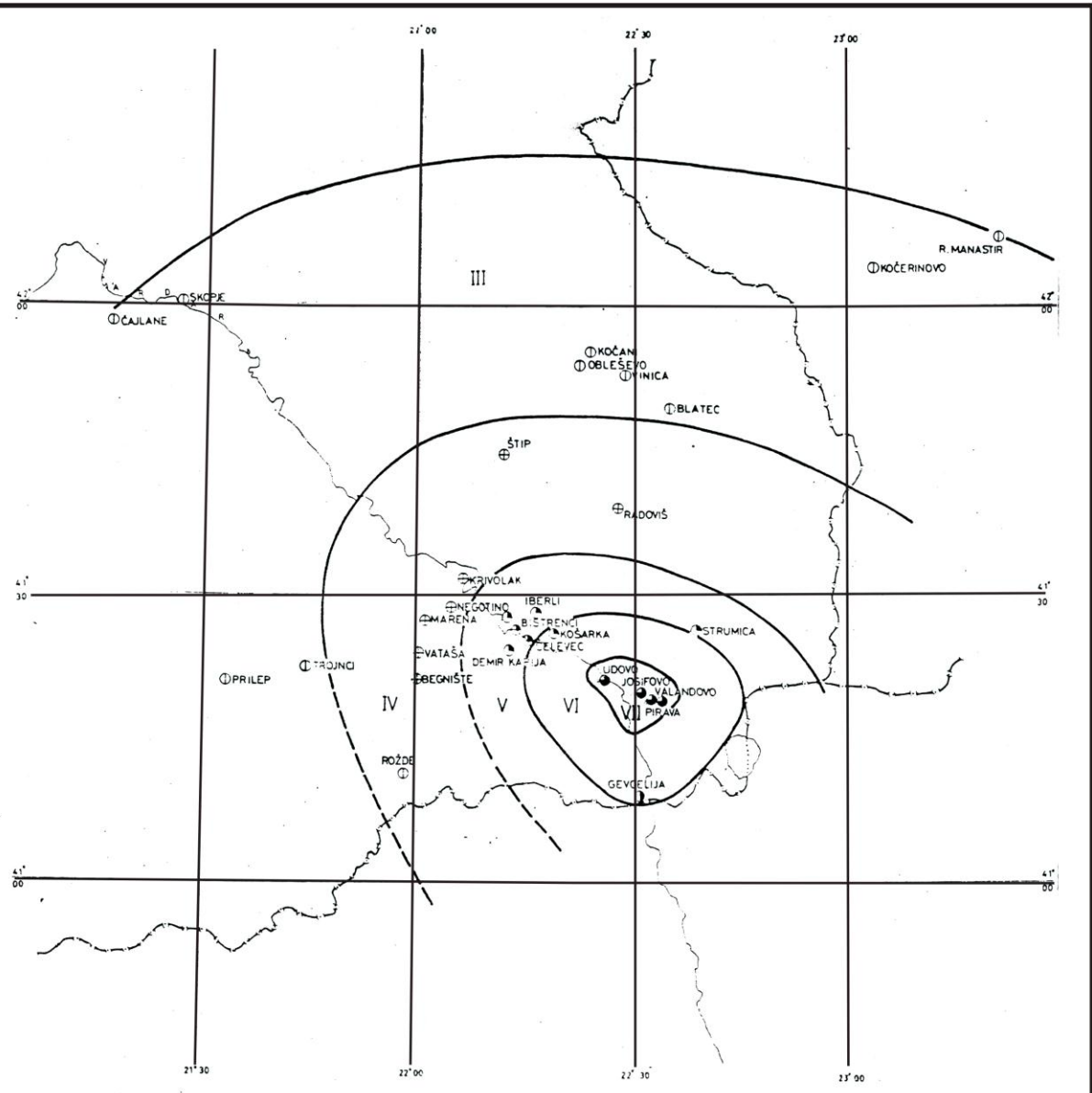


241

8. III. 1931 05^h 03^m GMT
 41°21'N 22°30'E h=12 km
 M=4.6 I₀=VII MCS
 izradio: D. HADŽIEVSKI
 SEIZMOLOŠKA OPSEVATORIJA
 SKOPJE

5 10 15 20 25 km


 VII VI V IV III



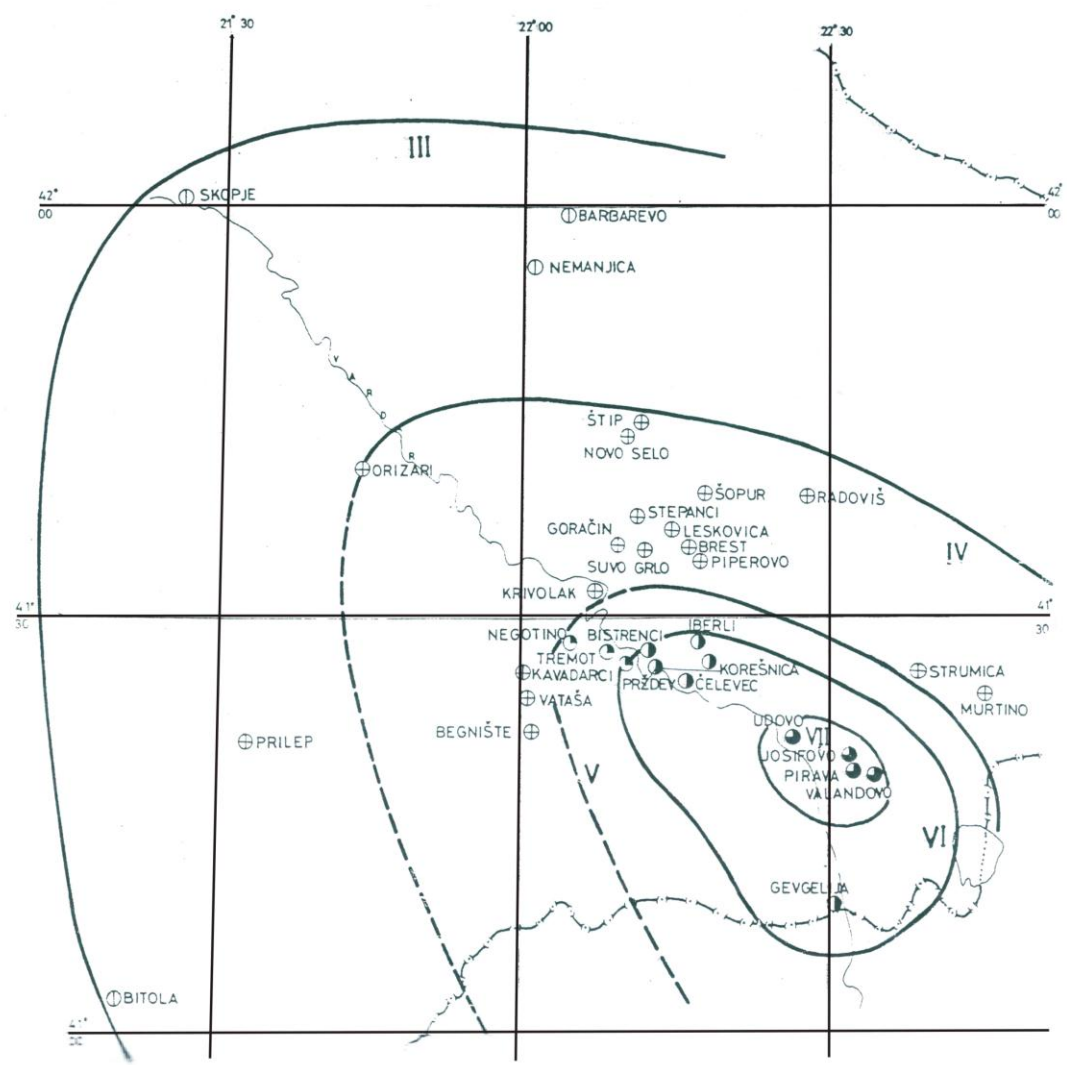
245

8. III. 1931 06^h 28^m GMT
 41°18'N 22°30'E h=12km
 M=4.6 I₀=VII MCS
 izradio: D. HADŽIEVSKI
 SEIZMOLOŠKA OPSERVATORIJA
 SKOPJE

5 0 5 10 15 20 25 km



 VII VI V IV III



дипл. инж. геол. Тони Даскалов

**СЕИЗМОТЕКТОНСКИ МОДЕЛ НА ВАЛАНДОВСКОТО ЕПИЦЕНТРАЛНО
ПОДРАЧЈЕ**

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП