

UDK 202/904

ISSN 0350-1639

***MACEDONIAE
ACTA
ARCHAEOLOGICA***

Број 23

2012-2014

МАКЕДОНСКО АРХЕОЛОШКО ДРУШТВО

MACEDONIAE ACTA ARCHAEOLOGICA

Maced. acta archaeol. Број 23 Страни 1-506 Скопје 2021

МАКЕДОНСКО АРХЕОЛОШКО НАУЧНО ДРУШТВО

Издавачки совет:

Елица Манева - претседател
Гоце Наумов, Ленче Јованова, Ване П. Секулов,
Христијан Талевски, Орданче Петров, Кирил Денковски,
Ана Јордановска

Главен уредник:

Александра Папазовска

Редакција:

Елица Манева, Драги Митревски, Гоце Наумов,
Ленче Јованова, Силвана Блажевска, Славица Бабамова

Технички уредник:

Бранко Гаштеовски

Лектура:

Александар Јорданоски

Превод на англиски јазик:

Гоце Павловски

Компјутерска обработка:

Бранко Гаштеовски

Тираж: 300 примероци

Печати: ДатаПонс-Скопје

Адреса на редакцијата на списанието: Македонско археолошко друштво,
Кеј Димитар Влахов бр. 19, 1000 Скопје, Република Северна Македонија

Списанието се печати со средства на Министерството за култура
на Република Северна Македонија

UDK 202/904

ISSN 0350-1639

***MACEDONIAE
ACTA
ARCHAEOLOGICA***

No. 23

2012-2014

MACEDONIAN ARCHAEOLOGICAL ASSOCIATION

MACEDONIAE ACTA ARCHAEOLOGICA

Maced. acta archaeol. No. 23 Pages 1–506 Skopje 2021

MACEDONIAN ARCHAEOLOGICAL ASSOCIATION

Publishing Board:

Elica Maneva - president
Goce Naumov, Lenche Jovanova, Vane P. Sekulov
Hristijan Talevski, Ordanche Petrov, Kiril Denkovski,
Ana Jordanovska

Editor-in-Chief:

Aleksandra Papazovska

Editorial Board:

Elica Maneva, Dragi Mitrevski, Goce Naumov,
Lenche Jovanova, Silvana Blazhevaska, Slavica Babamova

Technical editor:

Branko Gashteovski

Proofread by:

Aleksandar Jordanoski

Translation into English:

Goce Pavlovski

Computer lay-out:

Branko Gashteovski

Printed in 300 copies

Printed by: DataPons-Skopje

The address of the Editorial Board of the Journal: Macedonian Archaeological Association,
Mito Kej Dimitar Vlahov 19, 1000 Skopje, Republic of North Macedonia

The Journal is published with founding from the Ministry of Culture
of the Republic of North Macedonia

Во овој број на *Macedoniae acta archaeologica* се поместени научните резултати од археолошките истражувања во Република Северна Македонија презентирани на XXIII Симпозиум на Македонското археолошко друштво, одржан во Виница 2014 година

Од Редакцијата

This issue of *Macedoniae acta archaeologica* includes scientific results from the archaeological investigations in the Republic of North Macedonia that were presented at the XXIII Meeting of the Macedonian Archaeological Association, held in Vinica in 2014

Editorial Board

СОДРЖИНА - CONTENTS

Љилјана Шаламанов - Коробар, Благоја Китановски, Bonnie A. B. Blackwell, Анализи и проблемите во датирање на слоевите во пештерата Голема Пешт....	9
Ljiljana Shalamanov-Korobar, Blagoja Kitanovski, Bonnie A. B. Blackwell, Analyses and problems in dating the layers in the Cave Golema Pesht	
Злата Бловска, Јасемин Назим, Текстилното производство во ранонеолитските населби Врбјанска чука, Ѓумушица, Чука Тополчани и Пештерица.....	29
Zlata Blazheska, Jasemin Nazim, Textile production in the Early Neolithic settlements Vrbjanska Chuka, Peshterica, Chuka Topolcani and Gumushica	
Гоце Наумов, Александар Миткоски, Христијан Талевски, Дарко Стојановски, Викторија Андрееска, Пенелопа Стаматоска и Зоран Ковачевски, Истражување на локалитетот Врбјанска Чука кај Славеј во 2019 година.....	43
Goce Naumov, Aleksandar Mitkoski, Hristijan Talevski, Darko Stojanovski, Viktorija Andreeska, Penelopa Stamoska and Zoran Kovachevski, Research on the Vrbjanska Chuka site at Slavej in 2019	
Игор Толевски, Неолитска керамика од локалитетот Рамниште кај селото Сопот, велешко.....	67
Igor Tolevski, Neolithic painted pottery from the site Ramnishte village Sopot, Veles region.	
Илинка Атанасовска, Култниот простор и култните објекти од енеолитските наоѓалишта по долината на Брегалница.....	85
Ilinka Atanasovska, Cult area and buildings of cult character from the Eneolithic sites in the Bregalnica valley	
Марина Спирова, Размена на добра и развој на мрежи на комуникации во енеолитот.....	99
Marina Spirova, Exchange of goods and development of communication networks in the Eneolithic	

Јулијана Ивановска, Тумул 3 - погребување од раното бронзено време од Коколов рид.....	125
Julijana Ivanovska, Early Bronze Age burial by Kokolov Rid – Tumul 3	
Зоран Рујак, Емил Сламков, Езерска наколна населба Мрдаја- Дојран од крајот на бронзеното и преодот помеѓу бронзеното и железното време.....	141
Zoran Rujak, Emil Slamkov, The lake pile-dwelling settlement “Mrdaja” at Dojran from the Bronze Age and the transition between the Bronze and Iron Age	
Александар Миткоски, Примарниот тумул од локалитетот Страгата кај село Крушевица, Мариово.....	175
Aleksandar Mitkoski, Primary tumulus at the site of Stragata near the village Krushevica in Mariovo	
Александра Папазовска, Населба од раното железно време на локалитетот Градиште, село Пелинце – кумановско.....	204
Aleksandra Papazovska, The Early Iron Age settlement at Gradishte site, Pelince village – Kumanovo Region	
Киро Ристов, Меч со едно сечило од Варвара - прилог кон еволуцијата на железновременските мечеви со форма mahaira.....	231
Kiro Ristov, Single-edged sword from Varvara - Contribution to the evolution of the Iron Age swords with mahaira shape	
Александар Илиевски, Бронзен култен предмет од локалитетот Билазора од Св. Николе.....	249
Aleksandar Ilievski, Bronze cult object from the Bilazora in Sv. Nikole	
Mitja Guštin, The Burial of a Celtic warrior in the Ancient Macedonia.....	257
Игор Кузмановски, Употреба на светилките во погребниот култ кај инхумациите од југоисточната некропола во Скупи.....	267
Igor Kuzmanovski, Use of oil lamps in the funerary cult of the inhumation burials from the southeast necropolis at Scupi	
Душко Темелкоски, Работилница и светилиште во Стибера.....	281
Dushko Temelkoski, Workshop and Sanctuary at Stiberra	

Марина Ончевска Тодоровска, Урбанистички решенија во Скупи.....	303
Marina Onchevska Todorovska, Urbanistic solutions at Scupi	
Златко Кованцалиев, Амулети изработени од коска откриени во Стоби.....	327
Zlatko Kovancaliev, Bone amulets discovered at Stobi	
Бошко Ангелковски, Дафча Спасова, Антонио Јакимовски, Археолошки истражувања на локалитетот Дрма - Бадар.....	347
Boshko Angelkovski, Dafcha Spasova, Antonio Jakimovski, Archaeological excavations on the archaeological site Drma - Bader	
Митко Штерјов, Извештај од заштитните археолошки истражувања на локалитетот Тополничка река, с. Дамјан, Радовиш.....	357
Mitko Shterjov, Report from the protective archeological excavations on the site Topolnichka reka, v. Damjan, Radovish	
Виктор Лилчиќ, Предлог за убикација на средновековниот фурион Дебрец.....	367
Viktor Lilchikj, Attempt for location of the Medieval Furion Debrec	
Милан Митовски, Цоне Крстевски, Прилог кон проучувањето на средновековните некрополи во кривоаланечката област Славиште.....	383
Milan Mitovski, Cone Krstevski, Appendix to the study of the Medieval cemeteries in the Kriva Reka region Slavishte	
Анета Фидановска, Никола Хаџи Николов, Археозоолошки анализи од неолитскиот локалитет Зунивер.....	423
Aneta Fidanovska, Nikola Hadzi Nikolov, Archeozoological analyses from the Neolithic site Zuniver	
Трајче Нацев, Конзерваторско-реставраторски работи на влезната партија на акрополот на средновековната тврдина Исар-Штип.....	455
Trajche Nacev, Conservation and restoration work on the entrance zone of the Acropolis of the Medieval Fortress Isar Shtip	
Трајче Нацев, Ристо Поповски, Ѓорѓи Димов, Благица Донева, Иван Боев, Радмила Каранакова-Стефанова, Археолошка проспекција со примена на геофизика на археолошкиот локалитет Исар Марвинци.....	469
Trajche Nacev, Risto Popovski, Gjorgji Dimov, Blagica Doneva, Ivan Boev, Radmila Karanakova-Stefanova, Archeological survey with application of geophysics at the archaeological site Isar - Marvinci	

Христијан Талевски, Примена на гис технологија во документирањето
и проучувањето на недвижното археолошко наследство - пилот-проект -
„Дигитални средини за дигитални вредности – DIENDICURE..... 487

Hristijan Talevski, Application of gis technology in the documentation and research of
immovable archaeological heritage - pilot project “digital environments for digital cultural
realities - DIENDICURE

In memoriam..... 501

ТРАЈЧЕ НАЦЕВ, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
 РИСТО ПОПОВСКИ, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
 ЃОРЃИ ДИМОВ, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
 БЛАГИЦА ДОНЕВА, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
 ИВАН БОЕВ, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
 РАДМИЛА КАРАНАКОВА-СТЕФАНОВА, „Гоце Делчев“ - Штип

АРХЕОЛОШКА ПРОСПЕКЦИЈА СО ПРИМЕНА НА ГЕОФИЗИКА НА АРХЕОЛОШКИОТ ЛОКАЛИТЕТ ИСАР - МАРВИНЦИ

Археолошкиот локалитет Исар, село Марвинци, Валандово, претставува населба и некропола со континуитет од VII век пр. н.е. до IV век од н.е. Се наоѓа непосредно до селото, од неговата југозападна страна, на мошне пристапна височинка со извонреден поглед кон Валандовска Котлина и долината на Вардар.¹

Во најраниот период на своето постоење населбата се протегала на просторот опфатен со Исар I и Исар II и зафаќала околу 5 ha. Исар I, всушност, претставува акропол на населбата подигнат на височинка пространа за опстанок. Акрополот бил закрепен со одбранбени бедеми и како таков егзистирал преку целиот хеленистички период. Во тоа време е населен и просторот на Исар II (сектор 5). Остатоците од куќи констатирани во сондата 6 со карактеристичен материјал го потврдуваат ова. Иако не се вршени пробни ископувања, судејќи според конфигурацијата на теренот, може да претпоставиме дека западната тераса на Исар II ја заштитувал одбранбен бедем. Населбата од овие два пункта постапно се шири, па во текот на хеленистичкото време се населени и најблиските тераси. Конципирана на овој начин, населбата имала карактер на економски, стратешки и религиозен центар во овој регион.²

Стратиграфските податоци укажуваат на три, односно четири хоризонти на живеење, од кои повеќето се уништени со уривање. Во текот на подолг временски период (од крајот на V до средината на II век пр. н.е.) за погребување се користи јужната некропола. Откриените гробови со богата содржина даваат јасна слика за промените во начинот на погребувањата и погребниот ритуал.³

Исарот претставува една значително голема населба, која својот економски потенцијал го развила под локалните услови, прераснувајќи од помала агломерација во населба од градски тип. Уште во текот на раниот хеленизам, како значајна стопанска гранка се јавува рударството што го овозможувало присуството на рудни лежишта во регионот. Материјалните остатоци зборуваат дека рудата е обработувана во самата населба. Оваа појава не треба да зачудува кога се знае дека рударството во Пајонија имало длабока традиција.⁴

¹ Соколовска В., 2011.

² Соколовска В., 1986; Битракова-Грозданова В., 1987.

³ Соколовска В., 1986.

⁴ Картов В., 1972; Микулчиќ И., 1999.

Во времето на раното Римско Царство населбата се развива и се проширува. Изгледа дека во ова време западниот крај на акрополот не бил населен, додека североисточниот дел има траги од живот. Градот во ова време се шири и ги опфаќа соседните тераси. Обемниот археолошки материјал покажува дека градот во ова време доживува нагласен процут. Во I век претставувал автономна општина - полис, каде што постоел конвент на доселени Римјани.⁵

Кон средината на III век, најверојатно во времето на Готската наезда од 268 година, градот осетно настрадал. Овој историски податок се потврдува и со археолошките истражувања и со општиот впечаток за развојот на градот. Тој набргу се обновува и живее со несмален интензитет.

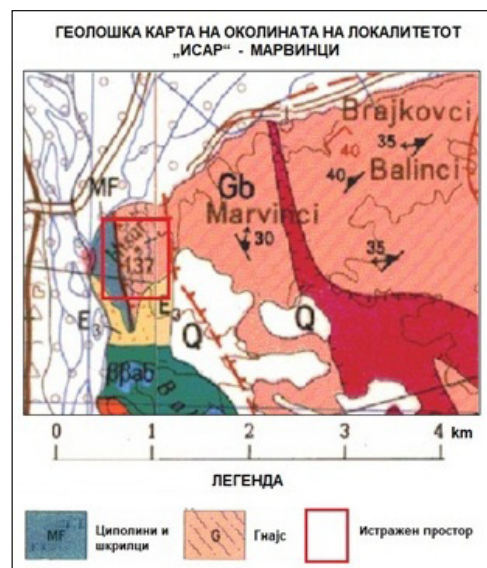
Во текот на III и IV век јужната некропола повторно се користи како простор за погребување. Со погребувањата од ова време се уништени многу постари гробови.⁶ До кога и со колкав интензитет се одржал животот на градот на Исарот сè уште не може да се утврди. Архитектонските објекти и движниот археолошки материјал го потврдуваат животот во текот на IV век. Меѓутоа, со откривањето на монета на Исак Ангел хронолошката рамка не е дефинирана. Натомошните ископувања секако ќе внесат нова светлина во постоењето и содржината на градот во ова време.

Изнесените претпоставки за идентификувањето на населбата со градовите Идомене или Добер остануваат сè уште недоволно потврдени.

Геолошка градба на археолошкиот локалитет Исар - Марвинци

Од геолошки аспект, ридот на кој е лоциран локалитетот Исар е изграден од циполини и шкрилци од палеозојска старост и биотитски гнајсеви од прекамбриска старост (сл. 1). Станува збор за стар метаморфен комплекс чија старост се проценува на повеќе од 600 милиони години.

Од геолошката карта може да се види дека поголем дел од објектот е сместен во биотитските гнајсеви.



Сл.1. Сателитска снима на тврдината Исар Штип

⁵ Микулчиќ И., 1999.

⁶ Соколовска В., 1986.

Овие карпи се развиени источно од реката Вардар и се доминантен литолошки член на ридестиот потег јужно од селата Брајковци, Балинци и Марвинци. Тоа се ситнозрнести до среднозрнести, темносиво обоени стени со лентеста текстура во чиј состав влегуваат: кварц, фелдспати, биотит, епидот, гранат и поретко мусковит. Гнајсевите по својата распространетост и положба може да се смета дека претставуваат основни карпи на високометаморфниот комплекс на даденото подрачје, а останатите метаморфити се фаџијални преоди.

Поради староста на овие карпи и нивната изложеност на атмосферските влијанија, тие се доста распаднати и грусифицирани, така што на површината на истражениот простор практично и не се среќаваат свежи изданоци на гнајсеви.

1. Мерна опрема и мерна техника

Целта на истражувањето беше да се истражи дел од локалитетот на кој се претпоставува дека постојат археолошки структури (гробови и објекти), кои би покажале минимални промени на геомагнетниот градиент на земјиното магнетно поле, кои би биле основа за натамошни археолошки истражувања.

Имајќи ја предвид поставената задача, проектирани се соодветни геомагнетни истражувања со зададена мрежа на мерните точки од дадените парцели. Иако се знаеше дека на истражуваниот простор не се користени печени тули, со исклучок на римската населба, кои прават поголеми аномалии на земјиното магнетното поле, сепак се очекуваше промена на мали вредности на градиентот поради нехомогеноста и некомпактноста на материјалот од кој се изработени гробовите.

За таа цел е направено едновисинско мерење со висина на сензорот од 1,5 m и 2 m на некои парцели за определување на градиентот на магнетното поле. Избрани беа карактеристични места каде би можело да се очекува промена на градиентот на тоталниот вектор на земјиното магнетно поле. Притоа, теренот беше поделен и означен на 10 парцели, додека некои парцели беа поделени на два дела. За секоја парцела се дефинираше строго определен правец на движење, насока и правилна поставеност на сензорот за мерење на аномалиите на земјиното



Сл. 2.



Сл. 3. *Geometrics* (лево) и *Bison* (десно) протон магнетометри.



Сл. 4. Геомагнетна и сеизмолошка опсерваторија на УГД.

магнетно поле. Парцелите беа исколчени со означени профили со должина од 50 m и место со белега на мерна точка (сл. 2). Така беа формирани 10 парцели составени од неколку па до 21 профили, во зависност од теренот и со 21 мерна точка по профил, што значи за секоја парцела имаше од 200 до 441 мерни точки. На секоја мерна точка на археолошкото наоѓалиште беше означено местото каде се вршеше мерењето на тоталниот вектор. Се претпоставуваше дека растојанието од 2,5 m на поставеноста на мерните точки и висина на мерниот сензор од 1.5 m ќе биде доволна резолуција за да се забележи некоја карактеристична аномалија за појавата на магнетни диполи, кои би се формирале доколку има некоја нехомогеност и различна магнетичност на материјалот.

Во геомагнетните истражувања се користени инструменти за геофизички, односно геомагнетни испитувања на археолошкиот локалитет Исар. Мерењата се изработени со користење на три инструменти - *Geometrix* и два *Bison* протон магнетометри. На сл. 3 се претставени двата типа протон магнетометри.

Поради природата на испитувањата каде се користат (определување на археолошки локалитет) магнетните испитувања се засноваат на определување аномално поле со чија регистрација би се определило присуството на конструкција со различна густина и карактеристики во геолошкиот комплекс.

За прецизно определување на аномалното поле потребно беше да се елиминираат сите останати интерференции врз регистрираното магнетно поле, а најважна корекција



Сл. 5. Вариометар LEMI 008 и запис на трите компоненти од дневната варијација



Сл. 6. Антени за мерење на електромагнетното поле.

претставуваше дневната варијација на земјиното магнетно поле.

На територијата од Република Македонија, на планината Плачковица, (сл. 4) има функционална магнетна опсерваторија каде се следат и дигитално се запишуваат промените на варијацијата на магнетното поле на X, Y и Z компонента за секоја секунда.

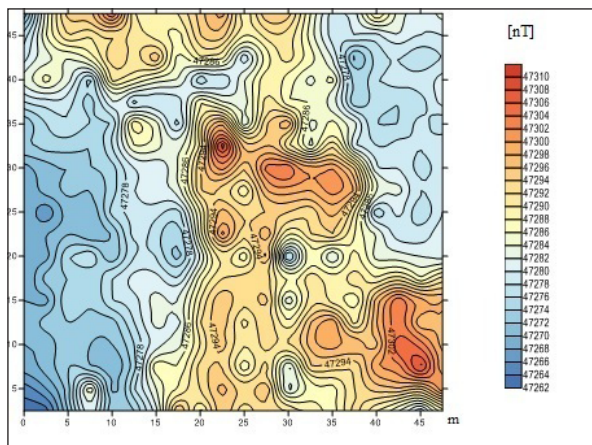
На тој начин се симулира работата на геомагнетната опсерваторија, односно се изработува базна линија за дадениот простор во периодот на геомагнетните мерења. На сликите 5 и 6 е даден приказ од опремата која е во функција во објектот на УГД на планината Плачковица.

Податоците од дневната варијација, исто така, беа споредени и со податоците од опсерваторијата во Србија (Гроцка) и Грција (Атина) кои на глобално ниво не се разликуваат многу. Деновите кога се вршеше мерењето магнетниот индекс беше многу мал, речиси $k=1$, така што немаше некои поголеми промени на магнетното поле, корекцијата беше речиси незабележителна.

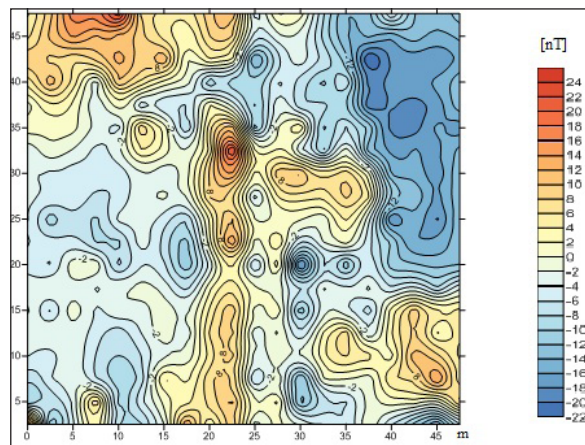
Мереното магнетно поле пред интерпретацијата се коригира за дневните варијации регистрирани од вариометрите од опсерваторијата во ист временски интервал. Во нашиот случај вредностите беа корегирани за некои парцели на секунда, а за некои на минута, во зависнот од земањето на податоците.

2. Резултати од мерењето

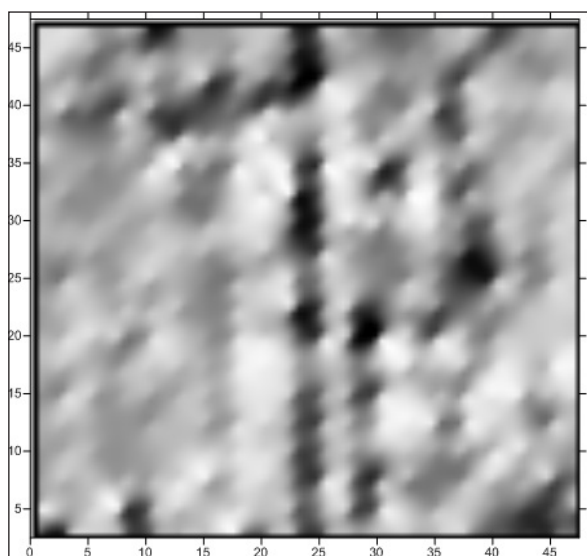
2.1 Карти на геомагнетното поле на парцелата 1



Сл. 2.1. Карта на тоталниот вектор на магнетно поле на локалитет Исар, парцела 1.

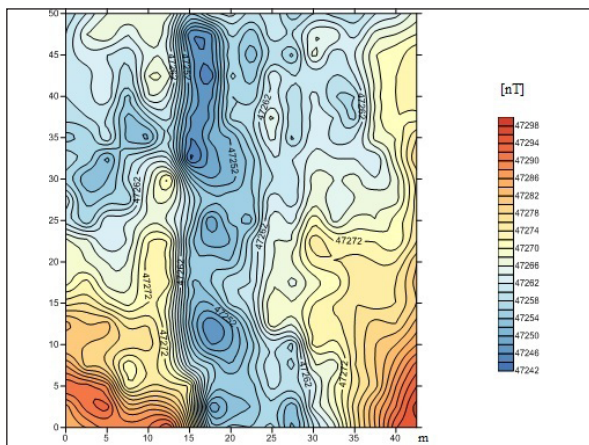


Сл. 2.2. Карта на коригиран геомагнетен градиент на локалните аномалии на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 1.

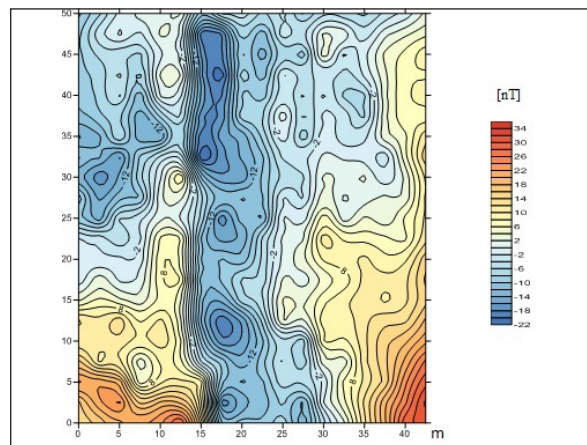


Сл. 2.3. Релјефна карта со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле за парцелата 1.

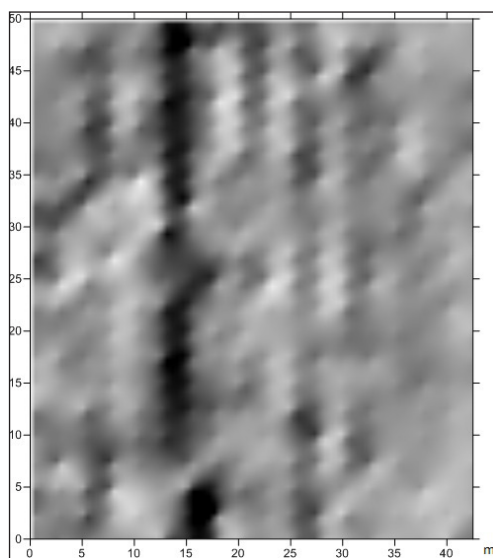
2.2. Карти на геомагнетното поле на парцелата 2.



Сл. 2.4. Карта на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 2.

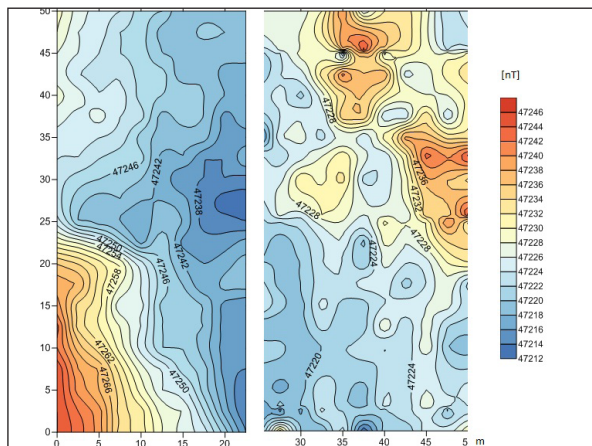


Сл. 2.5. Карта на коригиран геомагнетен градиент на локалитет Исар, парцела 2.

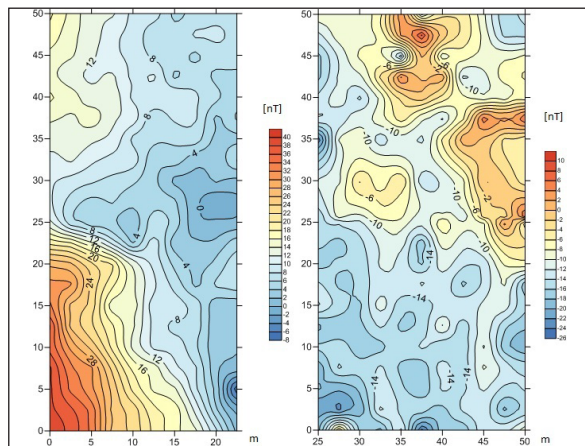


Сл. 2.6. Релјефна карта со сенка на промените на земјиното геомагнетно - поле за парцелата 2.

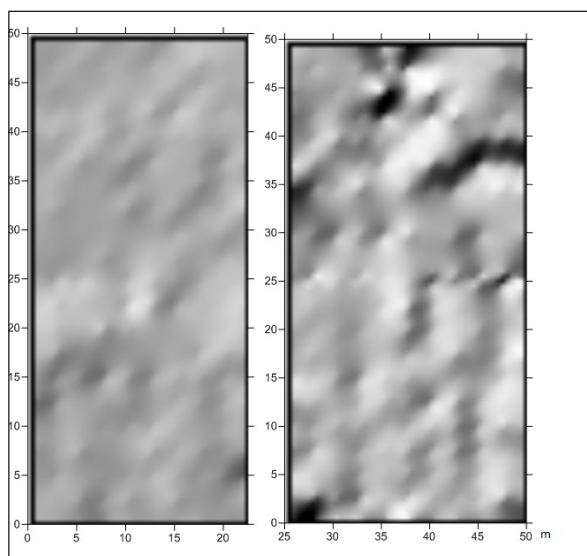
2.3. Карти на геомагнетното поле на парцела 3_1 и 3_2.



Сл. 2.7. Карта на тоталниот вектор на локалитет Исар, парцела 3, со поставеност на сензорот на висина од 2 m, дел 1 и висина од 1,5 m, дел 2.

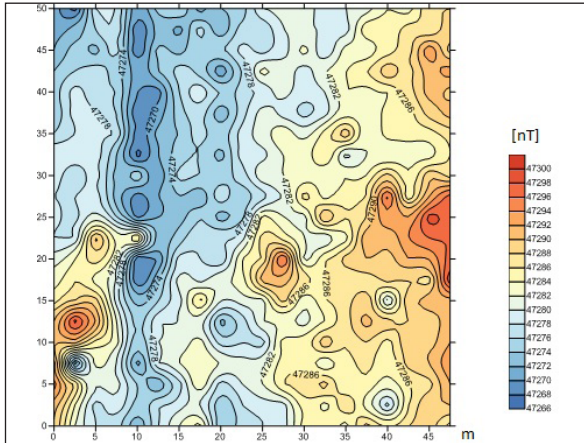


Сл. 2.8. Карта на коригиран геомагнетен градиент на локалните аномали на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 3-1 и 3-2.

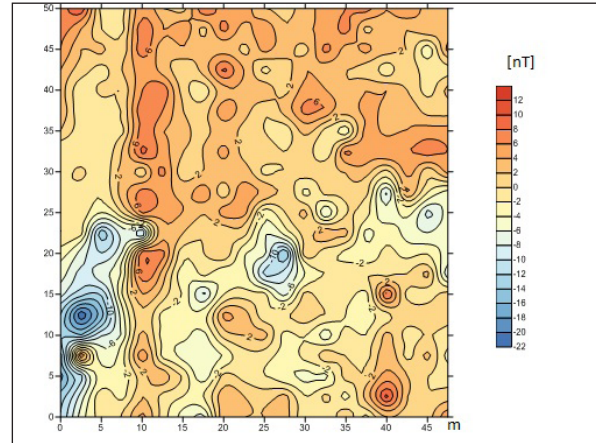


Сл. 2.9. Релјефни карти со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле на парцелата 3, дел 1 и дел 2.

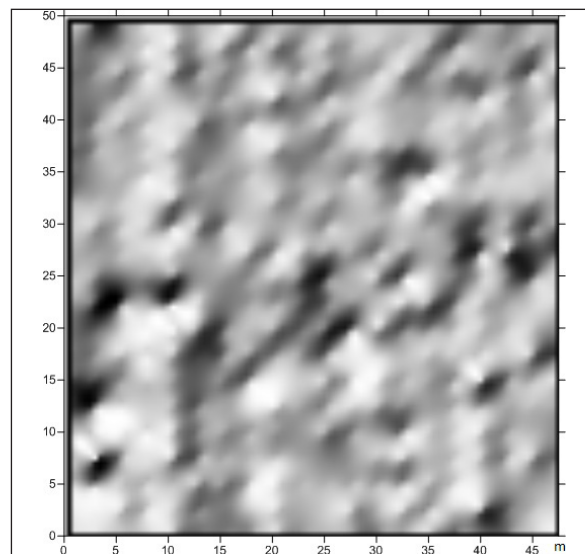
2.4. Карти на геомагнетното поле на парцелата 4.



Сл. 2.10. Карта на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 4.

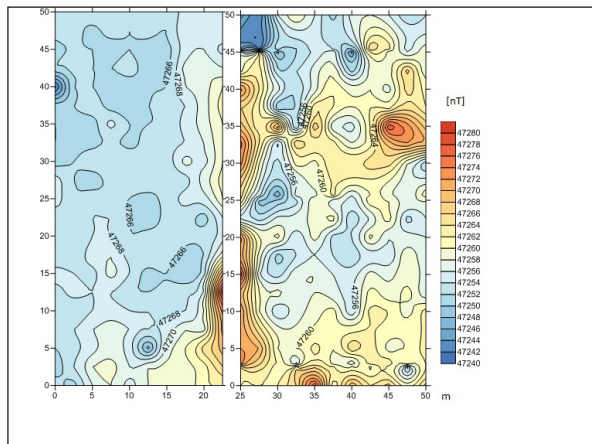


Сл. 2.11. Карта на коригиран геомагнетен градиент на локалните аномали на магнетното поле на локалитетот Исар, парцела 4.

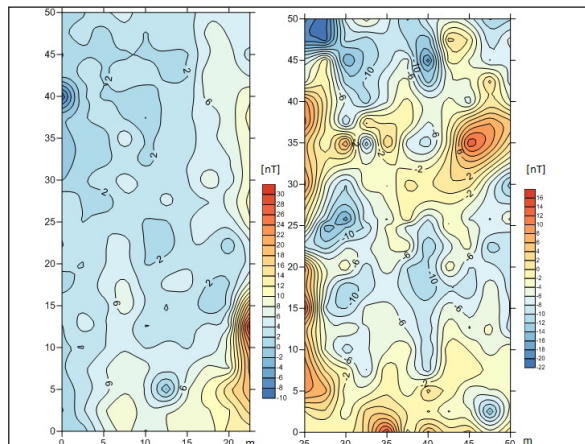


Сл. 2.12. Релјефна карта со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле за парцелата 4.

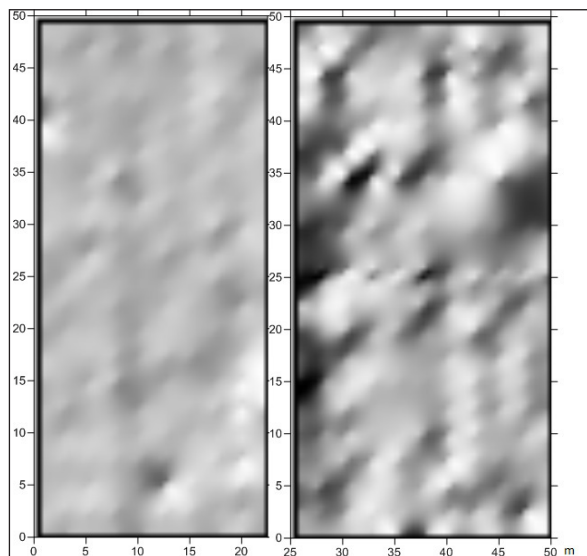
2.5. Карти на геомагнетното поле на парцелата 5.



Сл. 2.13. Карти на тоталниот вектор на локалитет Исар, парцела 5, со поставеност на сензорот на висина од 2 m, дел 1 и висина од 1,5 m, дел 2.

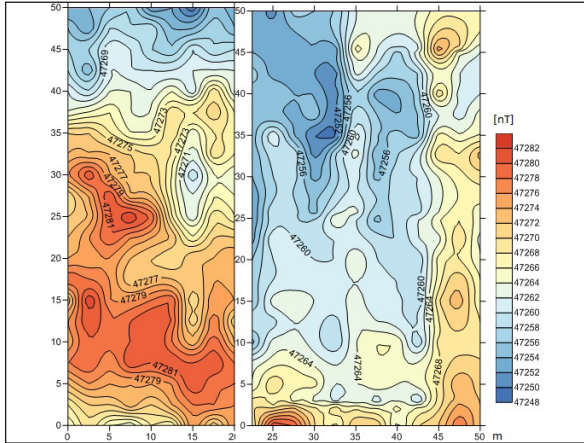


Сл. 2.14. Карти на коригиран геомагнетен градиент на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 5-1 и 5-2.

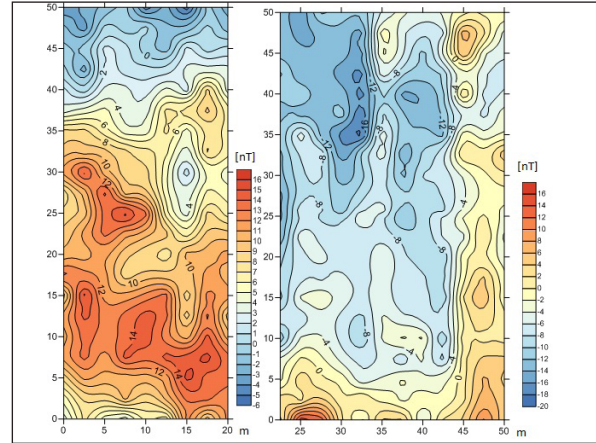


Сл. 2.15. Релјефни карти со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле на парцелата 5, дел 1 и дел 2.

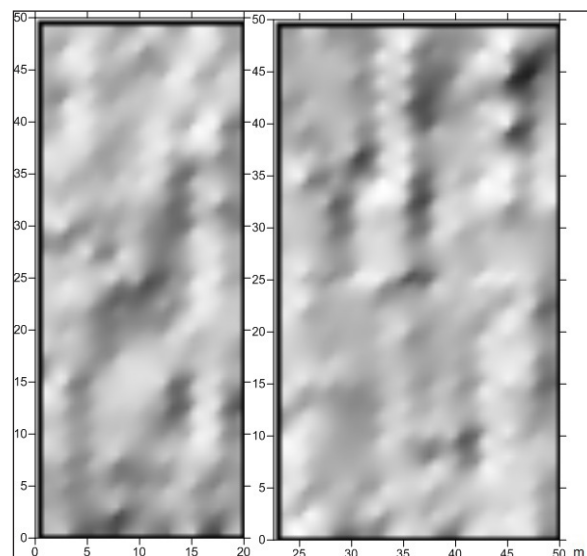
2.6. Карти на геомагнетното поле на парцелата 6.



Сл. 2.16. Карти на тоталниот вектор на магнетното поле локалитет Исар, парцела 6, со поставеност на сензорот на висина од 2 m, дел 1 и висина од 1,5 m, дел 2.

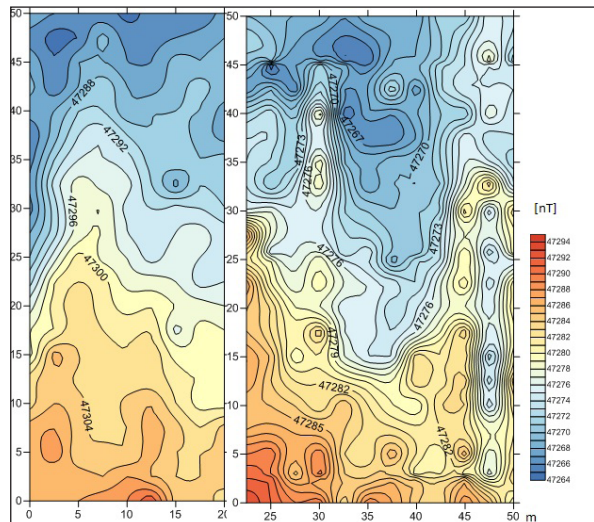


Сл. 2.17. Карти на коригиран геомагнетен градиент на тоталниот магнетен вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 6-1 и 6-2.

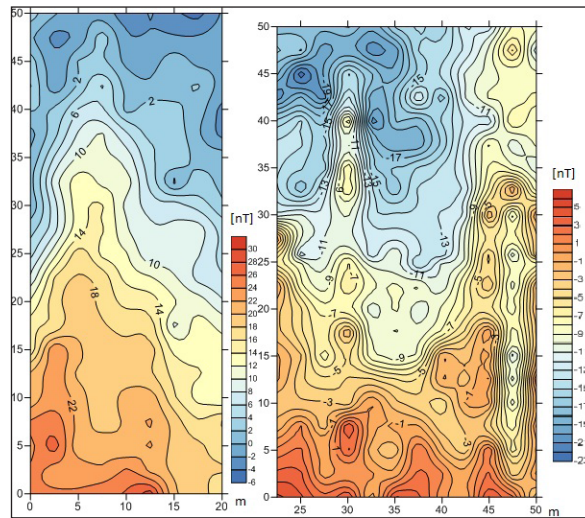


Сл. 2.18. Релјефни карти со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле на парцелата 6, дел 1 и дел 2.

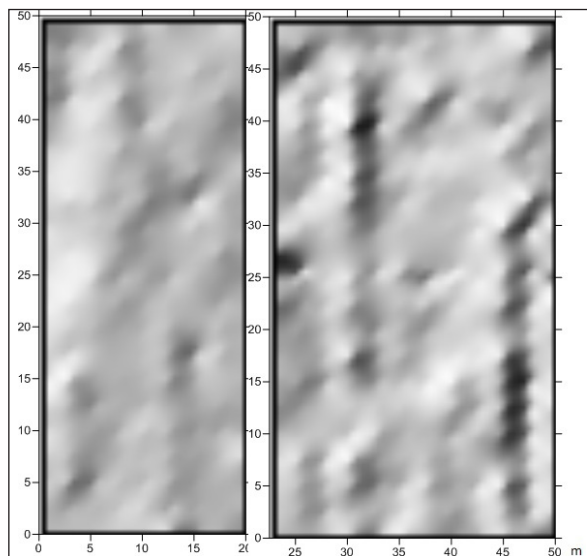
2.7. Карти на геомагнетното поле на парцелата 7.



Сл. 2.19. Карта на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 7, со поставеност на сензорот на висина од 2 m, дел 1 и висина од 1,5 m, дел 2.

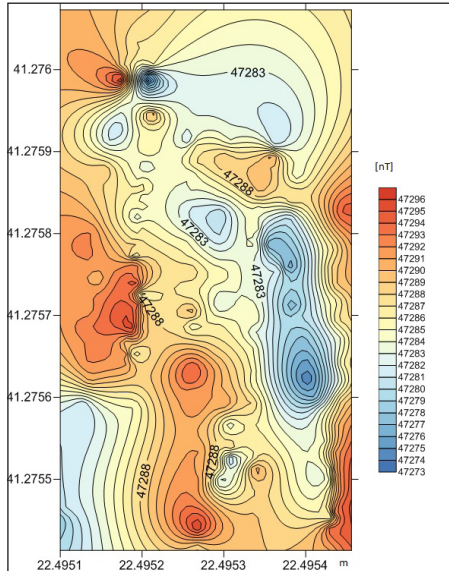


Сл. 2.20. Карта на коригиран геомагнетен градиент на тоталниот магнетен вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 7-1 и 7-2.

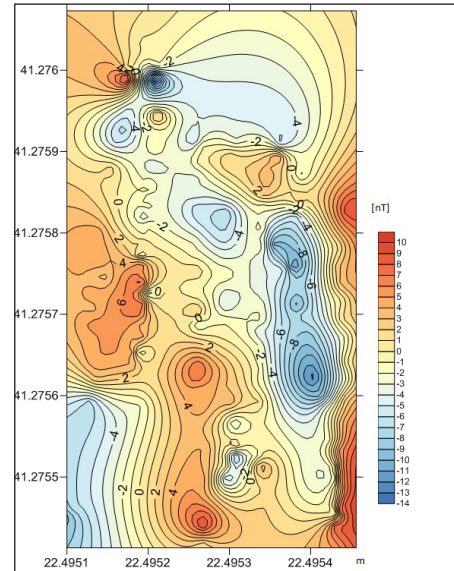


Сл. 2.21. Релјефни карти со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле на парцелата 7, дел 1 и дел 2.

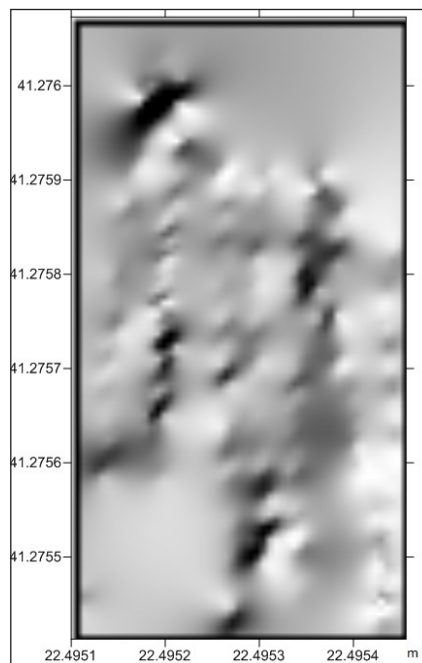
2.8. Карти на геомагнетното поле на парцелата 8.



Сл. 2.22. Карта на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 8.

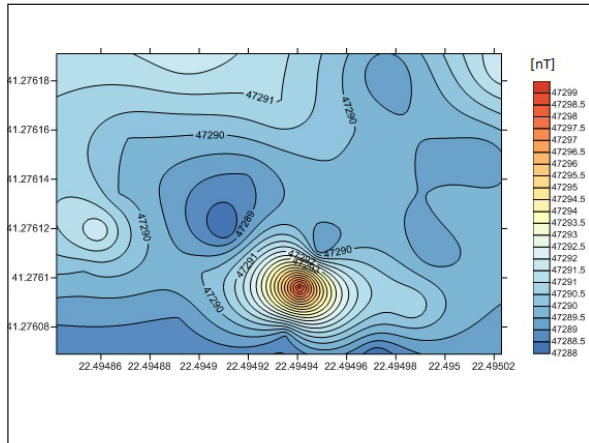


Сл. 2.23. Карта на коригиран геомагнетен градиент на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 8.

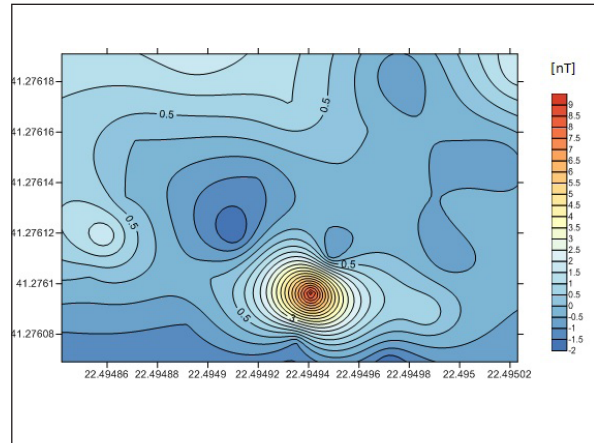


Сл. 2.24. Релјефна карта со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле на парцелата 8.

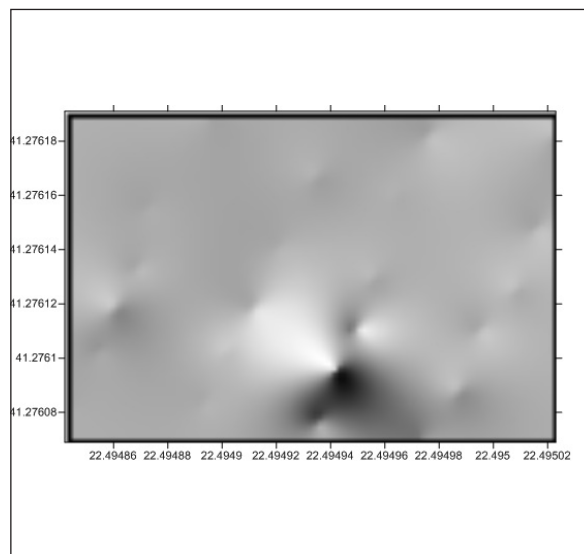
2.9. Карти на геомагнетното поле на парцелата 9.



Сл. 2.25. Карта на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 9.

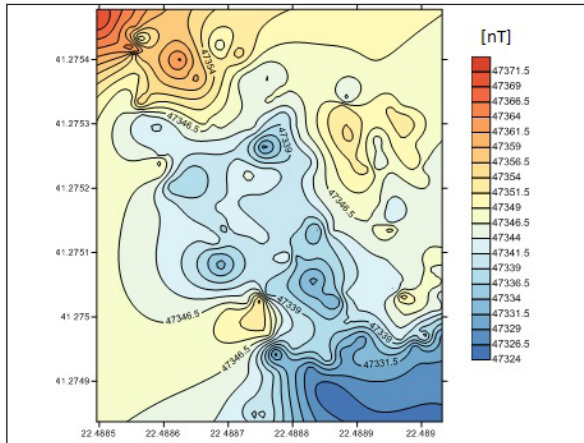


Сл. 2.26. Карта на коригиран геомагнетен градиент на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 9.

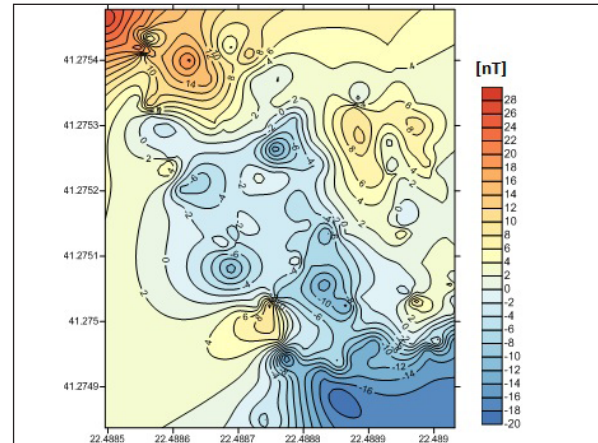


Сл. 2.27. Релјефна карта со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле на парцелата 9.

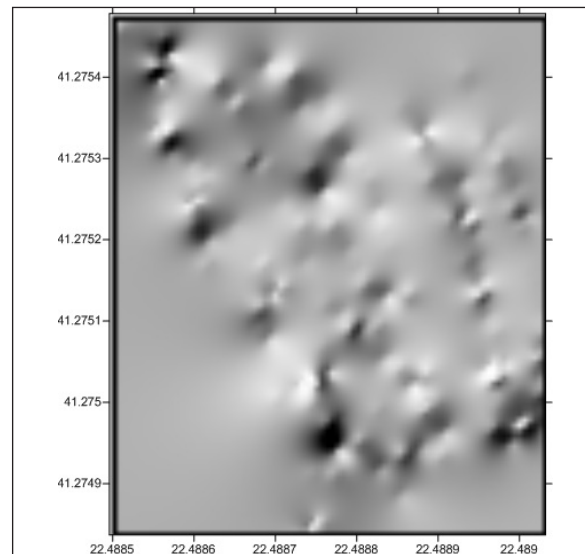
2.10. Карти на геомагнетното поле на парцелата 10.



Сл. 2.28. Карта на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 10.



Сл. 2.29. Карта на коригиран геомагнетен градиент на тоталниот вектор на магнетното поле на локалитет Исар, парцела 10.



Сл. 2.30. Релјефна карта со сенка на промените на земјиното геомагнетно поле на парцелата 10.

Изработени се геомагнетни карти на тоталното магнетно поле и градиентни карти на тоталниот вектор на магнетното поле, од каде се гледа растот или падот на јачината на одредено растојание за секоја парцела.

Изолиниите на аномалното магнетно поле го реонизираат истражениот простор според неговите магнетни карактеристики. Ваквиот тип моделирање на податоците овозможува директна проспекција на испитуваниот простор, со што прецизноста на добиениот модел директно зависи од густината и бројот на геомагнетни профилни истражни линии.

Од истражувањата и анализата на геомагнетните дијаграми на аномалното поле е заклучено дека мерењата на помалата висина $h = 1,5$ m силно ги изразуваат блиските под површински аномалии и затоа во толкувањето се користени и мерењата на висината од $h = 2$ m на некои парцели.

На сликите 2.1 и 2.2 се дадени картите на тоталниот вектор на магнетно поле и градиентот на локалните аномалии на локалитет Исар, парцела 1. Може да се види дека градиентот на аномалиите на магнетното поле се движи од -22 до 24 [nT] вкупно 46 [nT], а исто се забележуваат неколку поголеми аномалии кои можат да бидат од интерес на истражување со поставување археолошки сонди.

На сликите 2.4 и 2.5 се дадени картите на тоталниот вектор на магнетно поле и градиентот на локалните аномалии на локалитет Исар, парцела 2. Може да се види дека градиентот на аномалиите на магнетното поле се движи од -22 до 34 [nT] со вкупна промена од 54 [nT]. Исто, овде се забележуваат неколку поголеми аномалии кои можат да бидат од интерес на истражување со поставување археолошки сонди.

На сликите 2.7 и 2.8 се дадени картите на тоталниот вектор на магнетно поле и градиентот на локалните аномалии на локалитет Исар, парцела 3. Оваа парцела е поделена на два дела. Едниот дел од парцелата е работен на висина на сонда од 2 m, дел 1, и вториот дел е работен со сонда на висина од $1,5$ m. Од картите може да се забележи дека градиентот на аномалиите на магнетното поле се движи од -8 до 40 [nT] со вкупна промена од 48 [nT] за делот 1. Овде се јавува поголема промена на магнетното поле во зависност од другите парцели. Но може да се забележи дека тоа е промена на геолошката средина, а не некоја локална аномалија на археолошка структура. Во делот 2 може да се одвојат неколку интересни аномалии иако градиентот е помал од -26 до 10 [nT]. Овде се забележуваат неколку аномалии кои формираат диполи кои можат да бидат од интерес на истражување со поставување на археолошки сонди.

Парцелата 4 е со иста големина 50×50 m како и претходните парцели. На дадените карти на сликите 2.10 и 2.11 може да се види промената на аномалиите на магнетното поле, каде градиентот се движи од -22 до 12 [nT]. Кај парцелата 4 може да издвоиме неколку аномалии за натамошни археолошки истражувања.

Парцелите 5, 6 и 7 со димензии 50×50 m, исто како и парцелата 3, се поделени на два дела. Делот 1, каде висината на мерната сонда е на 2 m и дел 2, каде висината на мерната сонда е $1,5$ m. На сликите 2.13 и 2.14 можат да се видат промените на магнетното поле и големината на градиентот за парцела 5, каде се движи од -10 до 30 [nT] за дел-1 и -22 до 16 [nT] за дел 2.

На сликите 2.16 и 2.17 можат да се видат промените на магнетното поле и големината на градиентот за парцелата 6, каде се движи од -6 до 16 [nT], вкупно 22 [nT] за дел-1 и -20 до 16 [nT] вкупно 36 [nT] за дел 2.

На сликите 2.19 и 2.20 можат да се видат промените на магнетното поле и големината на градиентот за парцелата 7, каде се движи од -6 до 30 [nT], вкупно 36 [nT], за дел-1 и од -23 до 5 [nT] за дел 2, вкупно 28 [nT].

Парцелата 8 е со големина од 35×60 m и на геомагнетните карти може да се забележи промена на векторот на магнетниот градиент од -14 до 10 [nT], вкупно 24 [nT]. Исто така, и на оваа парцела можат да се издвојат места за поставување археолошки сонди.

Парцелата 9 е една помала парцела со димензии од околу 10×20 m (сл. 2.26), каде може

да се забележи само една мала локална аномалија на магнетниот градиент со промена на магнетното поле од -2 до 9 [nT], вкупно 11 [nT], која не е толку интересна.

Парцелата 10 со димензии од околу 55x65 m беше последна изработена. На геомагнетните карти (сл. 2.29) може да се забележи промена на магнетниот градиент на локалното магнетно поле од -20 до 28 [nT] вкупно од 48 [nT]. Овде беа забележани повеќе места на аномалии на градиентот на магнетното поле кои би биле интересни за археологијата за изработка на истражни сонди.

Исто така, за секоја парцела се изработени и релјефни карти со сенка каде може убаво да се забележат геомагнетните аномалии.

Заклучни согледувања

Во рамките на геомагнетните истражувања на археолошкиот локалитет Исар - Марвинци се измерени и анализирани 10 парцели со вкупна површина од околу 2,3 ha.

Добиените резултати покажуваат ниски промени на магнетното поле и локалниот градиент, односно дека се работи за археолошки локалитет каде нема градби и објекти градени од печени тули, освен секторот на римската населба, кои предизвикуваат поголеми магнетни промени на магнетното поле од преку 100 и повеќе [nT]. Малите аномалии на магнетниот градиент веројатно укажуваат на археолошки појави (гробни конструкции).

За попрецизно утврдување на археолошките структури потребно е формирање на погуста мрежа со мерни точки. Во нашиот случај, мрежата беше изработена од 2,5 x 2,5 m, а од изнесените резултати може да се заклучи дека доколку би била погуста мрежата на мерните точки, до толку би имале поверодостојни резултати и претстава на самиот терен. За вакви мерења потребно е погуста мрежа од 0,5 до 1 m на мерна точка.

За подобро филтрирање на податоците за определување на промените на магнетниот градиент потребно е двовисинско мерење на дадените точки.

Мерењата извршени на помали висини ги истакнуваат аномалиите предизвикани од причинители кои се поплитко залегнати и се со послаб интензитет, додека мерењата на поголема висина ги истакнува телата со поголема маса и релативно подлабока залегнатост.

За целосна потврда на извршеното магнетно истражување потребно е да се направи сондажно археолошко истражување на една од десетте парцели со цел потврдување на добиените резултати од геомагнетното истражување.

trajcenacev@yahoo.com

TRAJCHE NACEV, Goce Delchev University

RISTO POPOVSKI, Goce Delchev University

GJOGJI DIMOV, Goce Delchev University

BLAGICA DONEVA, Goce Delchev University

IVAN BOEV, Goce Delchev University

RADMILA KARANAKOVA-STEFANOVA, Goce Delchev University

ARCHEOLOGICAL SURVEY WITH APPLICATION OF GEOPHYSICS AT THE ARCHAEOLOGICAL SITE ISAR - MARVINCI

s u m m a r y

The paper presents the geophysical i.e. geomagnetic survey of the archaeological site Isar in the village of Marvinci, near Valandovo. The site is known as a settlement and necropolis near the village, on its southwest side, at an easy approachable hill with exceptional view on the Valandovo valley and the Vardar River.

The purpose of the survey was exploration of part of the site assumed to have archaeological remains which will show minimal changes in the magnetic field and provide basic information for future archaeological research.

Following the task, geomagnetic survey was applied in the given grid of measurement points of the parcels. The terrain was divided into ten parcels with defined direction of movement and regular set up of the measurement sensor. Sections with 50 metres length were applied on every parcel with mark of every measurement point. The distance between the points was 2.5 m.

The geomagnetic measurements were performed by using proton magnetometers with 1.5 m high sensor. This was adequate resolution to register some typical anomalies which will appear if there is some non-homogeneity or different magneticities of the material.

БИБЛИОГРАФИЈА

Битракова-Грозданова В., 1987. Споменици од хеленистичкиот период во СР Македонија, Скопје.

Картов В., 1972. Валандово и Валандовско низ историјата, Скопје.

Микулчиќ И., 1999. Антички градови во Македонија, Скопје.

Соколовска В., 1986. Исар - Марвинци и Повардарието во античко време, Скопје.

Соколовска В., 2011. Античкиот град на Исар - Марвинци, Скопје.