

بسمه تعالی  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف مواد معدنی با استفاده از داده های ماهواره ای و  
ژئوفیزیک هوایی  
مدیریت ژئوماتیکس

گزارش بررسی های اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای  
و شناسایی نواحی امید بخش معدنی در زون کرج -  
دماوند

با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی اطلاعات  
زمین شناسی، ژئوفیزیک هوایی، ماهواره ای،  
ژئوشیمیایی و نشانه های معدنی در محیط GIS

مجری طرح : محمد تقی کره ای

مجری فنی : علی محمدی جوآبادی ، وحید فتوتی

مشاور علمی زون : بهرام سامانی  
مسئول اجرایی زون : پانته آ گیاهی

تهیه کنندگان :

گروه دورسنجی : مریم دهقانی  
گروه ژئوفیزیک هوایی : هدیه نازی  
گروه اطلاعات زمین مرجع : رضا قاسمی ، سید تقی دلاور

تنظیم کننده : رضا قاسمی

سال 1384



گزارش بررسی های اکتشافات  
سیستماتیک ناحیه ای و شناسایی

# نواحی امید بخش معدنی در زون کرج - دماوند

با استفاده از پردازش، تلفیق و مدلسازی  
اطلاعات زمین شناسی، ژئوفیزیک هوایی،  
ماهواره ای، ژئوشیمیایی و نشانه های  
معدنی در محیط GIS



مدیریت ژئوماتیکس  
طرح اکتشاف مواد معدنی با استفاده از داده های  
ماهواره ای و ژئوفیزیک هوایی

مجری طرح : محمد تقی کره ای  
سال 1384

## پیشگفتار:

در راستای اجرای برنامه پنجساله سوم توسعه از  
ابتدای سال 1382 مدیریت ژئوماتیکس کار خود را با یک  
روش جدید دنبال کرده است که با استفاده از  
الگوهای مطالعاتی استاندارد جهانی زونهای بیست  
گانه اکتشافی انتخاب گردیدند.

در راستای مطالعه بر روی زونهای اکتشافی بیست گانه این زونها با بهره گیری از تکنیک ها و روشهای نوین مدلسازی مورد بررسی قرار گرفته اند. که این کار در دستورکار اولیه مدیریت ژئوماتیکس قرار دارد. زون کرج - دماوند یکی از این مناطق اکتشافی می باشد. مطالعه و بررسی زون اکتشافی کرج - دماوند بر روی 4 برگه یک صد هزارم صورت گرفته است. این بررسی ها با گردآوری داده ها در مرحله اول یکپارچه سازی و پردازش آنها در مرحله دوم و سپس تلفیق و مدلسازی آنها در مرحله سوم و کنترل زمینی مدل در مرحله آخر در قالب تیم های کاری مختلف با تخصص هایی مانند اکتشاف ، دورسنجی ، ژئوفیزیک ، زمین شناسی اقتصادی انجام پذیرفت.

در این زون که شامل 4 برگه با مقیاس یکصد هزارم به نامهای کرج ، تهران ، فشم و دماوند می باشد مدلسازی بر اساس تیپ طلای اپی ترمال رگه ای صورت پذیرفت و مناطقی امید بخش تحت عملیات کنترل صحرایی قرار گرفت.

الف

### **سیاسگزاری:**

تهیه و تنظیم این گزارش سبب شد تا افتخار همکاری با بسیاری از استادان، پژوهشگران و همکاران محترم را داشته باشیم که از یکایک ایشان سپاسگزاریم. از مدیریت محترم ژئوماتیکس جناب آقای مهندس محمدی

جوآبادي وسرکارخانم مهندس مهدي زاده و جناب آقاي مهندس فتوتي که امکان پژوهش را در اختيار، گذاشته اند تشکر و قدرداني مي نماييم. ازکليه سرپرست گروهها و کارشناسان محترم سازمان زمين شناسي و اکتشافات معدني کشور که بيشترين ايده ها را فراسوي راهمان قرار دادند، کمال تشکر را داريم. استاد محترم جناب آقاي مهندس ساماني، بعنوان راهنما چه در زمينه علمي و چه در زمينه عملي، نقش بسيار ارزنده اي داشته اند، همواره از ايشان سپاسگزاريم. ضمناً از آقاي زنهاري که در برداشتهاي صحرائي در امر رانندگي کمک بسزائي نمودند کمال تشکر را داريم. درپايان از کليه گروههاي سازمان زمين شناسي و اکتشافات معدني کشور که درجهت پيشبرد اين پژوهش ما را ياري نمودند سپاسگزاريم.

خانمها: دهقاني ، نازي ، گياه چي

آقايان: قاسمي ، دلاور

پاييز 84

ب

## مقدمه :

زون اکتشافي کرج - دماوند شامل 4برگه 1:100، 000 به نامهاي کرج ، تهران ، فشم و دماوند مي باشد که در استان تهران واقع شده است .

با توجه به وظایف محوله به مدیریت ژئوماتیکس گروهی از کارشناسان مدیریت ژئوماتیکس با تخصصهای متفاوت تحت نظارت علمی جناب آقای مهندس بهرام سامانی کارشناس ارشد سازمان انرژی اتمی، تشکیل گردید که شامل افراد ذیل می باشند.

- آقای رضا قاسمی، کارشناسی ارشد اکتشاف معدن، مسئول جمع آوری و پردازش اطلاعات زمین شناسی و اکتشافی، کارشناس GIS.

- خانم هدیه نازی، کارشناسی ارشد ژئوفیزیک، مسئول جمع آوری و پردازش اطلاعات ژئوفیزیکی، کارشناسی ژئوفیزیک هوایی

- خانم مریم دهقانی، کارشناسی ارشد دورسنجی مسئول پردازش تصاویر ماهواره ای، کارشناس دورسنجی

- خانم پانته آگیاہ چي، دانشجوي دکتراي ژئومرفولوژی، مسئول اجرایی زون

ج

## فهرست مطالب

پیشگفتار.....	الف
سپاسگزاري.....	ب
مقدمه.....	ج
<b>فاز (1)</b>	

فصل اول - معرفی محدوده مورد مطالعه

- 1-1- موقعیت جغرافیایی ..... 2
- 2-1- اهداف اکتشافی در محدوده ..... 5
- 3-1- جغرافیای طبیعی و انسانی- سیما شناسی .... 5

## فصل دوم- زمین شناسی و زمین ساخت زون اکتشافی

### کرج - دماوند

- 1-2- زمین شناسی ناحیه ای ..... 9
- 2-2- برگه کرج ( هشتگرد ) ..... 12
- 1-2-2- چینه شناسی ..... 12
- 2-2-2- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک ... 13
- 3-2-2- دگرسانی ..... 14
- 4-2-2- زمین شناسی اقتصادی ..... 16
- 5-2-2- کانسارهای غیرفلزی ..... 16
- 3-2- برگه تهران ..... 16
- 1-3-2- چینه شناسی ..... 16
- 2-3-2- زمین شناسی ساختمانی ..... 19
- 3-3-2- زمین شناسی اقتصادی ..... 21
- 4-3-2- کانیهای غیرفلزی ..... 22
- 4-2- برگه فشم ( شرق تهران ) ..... 23
- 1-4-2- چینه شناس ..... 23
- 2-4-2- زمین شناسی ساختمانی ..... 25
- 3-4-2- زمین شناسی اقتصادی ..... 28
- 5-2- برگه دماوند ..... 29
- 1-5-2- چینه شناس ..... 29
- 2-5-2- زمین شناسی ساختمانی ..... 31
- 3-5-2- زمین شناسی اقتصادی ..... 33

## فصل سوم: روش بررسی در زون اکتشافی کرج - دماوند

- 1-3- روش مطالعه ..... 35

## فصل چهارم: بررسی و آماده سازی داده ها

- 1-4- بررسی و آماده سازی داده های زمین شناسی ... 40
- 2-4- بررسی و آماده سازی داده های معدنی ..... 43
- 3-4- بررسی و آماده سازی داده های اکتشافات ژئوشیمیایی ..... 45
- 4-4- بررسی و آماده سازی داده های ژئوفیزیک هوایی ..... 45
- 1-4-4- شدت میدان مغناطیس m ..... 52
- 4-5- بررسی و آماده سازی داده های ماهواره ای .. 57
- 1-5-4- پیش پردازش اطلاعات ماهواره ای ..... 61

- 4-5-1-1- تصحيح راديومتريک (Radiometric Correction) 61 .....
- 4-5-1-2- تصحيح هندسي تصاویر ماهواره اي 64.....(Geometric Correction)

## فاز ( 2 )

### فصل پنجم: پردازش اطلاعات

- 5-1- پردازش اطلاعات ماهواره اي ..... 67
- 5-1-1- دگرسانی اکسید آهن ..... 68
- 5-2- پردازش داده های ژئوشیمی ..... 91
- 5-3- پردازش و تفسیر داده های ژئوفیزیک هوایی ..... 93
- فصل ششم: مدلسازی و معرفی نواحی امید بخش**
- 6-1- مدلسازی، تلفیق و معرفی نواحی امیدبخش به روش Weight of Evidence ..... 98
- 6-1-1- روند کلی تهیه نقشه پتانسیل معدنی در سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS ..... 98
- 6-1-1-1- گردآوری اطلاعات موجود ..... 99
- 6-1-1-2- پردازش داده ها و تهیه نقشه های نشانگر ..... 100
- 6-1-2- نقشه نشانگر واحدهای زمین شناسی ..... 101
- 6-1-3- نقشه نشانگر داده های ژئوفیزیک هوایی ..... 104
- 6-1-4- نقشه نشانگر داده های ژئوشیمیایی ..... 104
- 6-1-5- نقشه نشانگر گسله ها ..... 107
- 6-1-6- نقشه نشانگر آلتراسیونها ..... 109
- 6-1-7- تلفیق نقشه های نشانگر و تهیه نقشه پتانسیل معدنی با الویت بندی ..... 111
- 6-1-8- معرفی روش وزنه های نشانگر Weight of Evidence ..... 111
- 6-2- مدلسازی، تلفیق و معرفی نواحی امیدبخش به روش Index overlay ..... 114
- 6-1-2- اصول تلفیق به روش Index overlay ..... 114
- 6-2-2- مدل اپی ترمال رگه ای ..... 115
- 6-3-2- فرآیند تشکیل کانال (OFP) ..... 115
- 6-1-3-2- اطلاعات ژئوشیمیایی ..... 115
- 6-2-3-2- آلتراسیونها ..... 117
- 6-4-2- ساختار (Structure) ..... 121
- 6-5-2- منشأ حرارتی (Heat Source) ..... 125

127	.....	6-2-6- لایه زمین شناسی (Geology)
133	.....	6-2-7- تلفیق نهایی لایه های اطلاعاتی به روش Index overlay
		فاز (3)

### فصل هفتم: کنترل صحرایی و ارزیابی مناطق

#### امید بخش

136	.....	7-1- محدوده امید بخش شماره 2،1 و 3
146	.....	7-2- محدوده امید بخش شماره 4
149	.....	7-3- محدوده امید بخش شماره 5 و 9 و 17 و 18 و 19
156	.....	7-4- محدوده امید بخش شماره 6 و 12 و 13
163	.....	7-5- محدوده امید بخش شماره 15
164	.....	7-6- منطقه امید بخش شماره 8، 14 و 16
168	.....	7-7- منطقه امید بخش شماره 7
172	.....	7-8- محدوده امید بخش شماره 10
174	.....	7-9- محدوده امید بخش شماره 11
177	.....	7-10- محدوده امید بخش شماره 20

### فصل هشتم: صورت نتایج آزمایشگاهی نمونه ها

181	.....	8-1- نتایج مطالعات مقطع صیقلی
184	.....	8-2- نتایج آزمایشهای XRD
185	.....	3-8- نتایج آنالیزهای جذب اتمی ، اسپکتروگراف نشری ، اتمیک فلورسانس و پلاروگرافی

### فصل نهم: جمع بندی ، نتیجه گیری و پیشنهادها

#### برای مناطق امید بخش

188	.....	9-1- جمع بندی و نتیجه گیری
190	.....	9-2- پیشنهادات
191	.....	فهرست منابع

### فهرست منابع:

- 1) آقا نباتی، ع، 1383، زمین شناسی ایران ، تهران ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی.



- (2) جعفرزاده، ا، 1374، کانسارهای آهن، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی.
- (3) حسنی پاک، ع.، ا.، زمستان 1379، مدلسازی کانسارهای فلزی - غیر فلزی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.
- (4) سامانی، بهرام، 1374، کانسارهای منگنز، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی.
- (5) صفاری، امیر، 1370، مطالعات سنگ شناسی، کانی شناسی، پاراژنز و نحوه تشکیل کانسار پلی متالیک پس قلعه، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- (6) مهندسین مشاور تهران پادیر، 1380، اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای در برگه 1:100000 کرج،
- (7) مهندسین مشاورکان ایران، تابستان 1383، گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ورقه فشم در مقیاس 1:100000.
- (8) نقشه های زمین شناسی 1:100,000 کرج، تهران، فشم و دماوند، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی.
- (9) نقشه های زمین شناسی 1:250,000 تهران وساوه، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی.
- (10) اطلس راهنمای استان های ایران.
- (11) سایت پایگاه ملی داده های علوم زمین

[www.NGDIR.com](http://www.NGDIR.com)

12. Guocheng, P., and Deverle, P. Harris, 2000, Information Synthesis for Mineral Exploration, Oxford University presses.