

مطالعه زمین شناسی زیست محیطی در پهنه شمال تهران براساس اطلاعات تکتونیکی

فریبا محمدی^۱، دکتر مهدی زارع^۲ و دکتر علی ارومیه‌ای^۳

چکیده

در این مقاله به بررسی و ارزیابی زمین شناسی زیست محیطی در پهنه شمال تهران پرداخته شده است که توزیع برخی از عناصر از جمله کبالت، کادمیوم، مس، سرب، نیکل، روی، آهن، منگنز، آرسنیک و نقره مورد توجه می‌باشد. برای جمع آوری اطلاعات عناصر مورد مطالعه از داده‌های سازمان زمین شناسی کشور استفاده شد. لازم به ذکر است که نمونه برداری به صورت پراکنده بوده و تمام منطقه را به صورت کامل پوشش نداده است. سپس داده‌های جمع آوری شده پس از بررسی، در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد پردازش قرار گرفتند و در نهایت به صورت نقشه هم میزان ارائه شدند. سپس ارتباط آنها با لیتولوژی منطقه، گسل‌ها، دانسیته گسل‌ها و آبراهه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. پس از بررسی به این نتیجه رسیدیم که بیشترین تمرکز عناصر در محدوده ی حوزه آبریز دربند می‌باشد که این امر به دلیل دانسیته بالای راندگی شمال تهران و وجود درز و شکاف فراوان در روند این گسل می‌باشد و انتشار این عناصر از روند شرقی - غربی راندگی شمال تهران پیروی می‌کند.

کلید واژه‌ها: زمین‌شناسی زیست محیطی، عناصر، گسل، تهران

Environmental Geology Study in Northern Tehran Based on the Tectonic Data

Fariba Mohammadi, Dr. Mehdi Zare and Dr. Ali Uromeihy

Abstract

In this paper we are concerned with investigation and evaluation of environmental geology in North Tehran Fault zone, focusing on distribution of elements like Cobalt, Cadmium, Copper, Lead, Zinc, Iron, Manganese, Arsenic and Silver. We used G.S.I data on these elements. Afterward, sampling was done, which was dispersedly and did not cover the whole region. The collected data then was processed using GIS softwares and presented as an isopach map.

Then their relationship with lithology, faults, density of faults and drainage was investigated. we concluded that most of the concentration of elements is within Darband drainage basin. This is due to high density of North Tehran Fault and abundance of joints and fractures along this fault, causing the diffusion of these elements to follow Eastern-Western trend of North Tehran Fault.

Keywords: Environmental Geology, Elements, Fault, Tehran.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تکتونیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال. fr_diamond@yahoo.com

۲- دانشیار مهندسی زلزله شناسی، پژوهشکده بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

۳- دانشیار زمین شناسی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

زمین شناسی زیست محیطی شاخه ای از علوم زمین شناسی است که به عنوان یک علم کاربردی در سراسر دنیا در حال گسترش است. از رویدادهای مهم عصر حاضر می توان افزایش جمعیت و به تبع آن افزایش آلودگی ها، کاهش بیش از اندازه منابع طبیعی، توزیع نامتعادل منابع و تخریب محیط طبیعی را نام ببریم (غضبان، ۱۳۸۱).

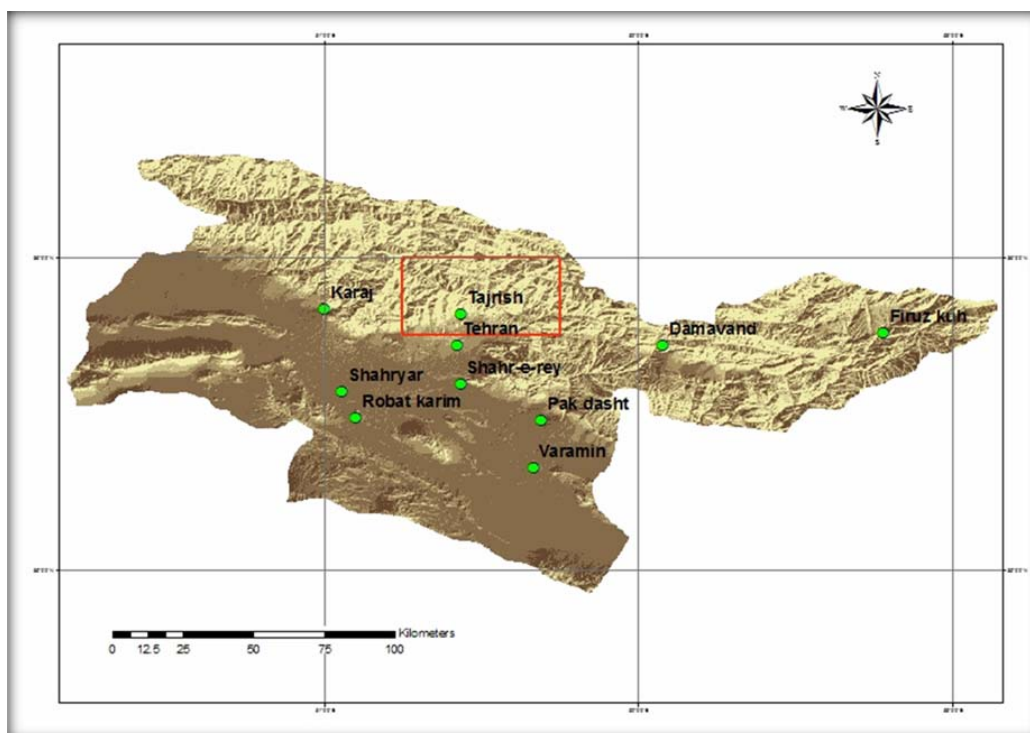
پیشرفت های علمی با استفاده نامناسب از تکنولوژی جدید، پیامدهای ناگوار زیست محیطی را در هر دو اکوسیستم خشکی و آبی پدید آورده است. با این حال پیشرفت تکنولوژی نیز می تواند به همراه مدیریت صحیح منابع طبیعی یکی از امیدواری های بشر در کاهش و یا بهبود وضعیت ناگوار محیط زیست در زمان حال و آینده گردد. در این خصوص توانایی های GIS برای دستیابی کارآمد به مجموعه داده های مکانی و قدرت بالای تحلیل عناصر مکانی، مدل سازی و تولید داده های جدید، آن را به عنوان یک ابزار دقیق و کارآمد جهت امور زیست محیطی مطرح نموده است.

قابلیت این سامانه در ارتباط با ذخیره رقومی نقشه های پایه، ایجاد و ارتباط داده های مکانی و توصیفی در یک پایگاه داده و همچنین پردازش همزمان داده های مکانی و توصیفی و تلفیق نقشه ها و ترکیب داده های مکانی و توصیفی در فرآیند روی هم گذاری نقشه ها، تولید داده های جدید و بالا بردن دقت و سرعت انجام کار از جمله مواردی است که استفاده از GIS را در ارزیابی پتانسیل خطر منابع آلاینده ضروری ساخته است (قراگوزلو، ۱۳۸۴).

در این مطالعه توزیع برخی از عناصر و رابطه آنها با گسل های موجود در منطقه با کمک نرم افزار ARC GIS 9.2 مورد بررسی قرار گرفته است.

محدوده مورد مطالعه بخشی از برگ ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تهران و همچنین برگ ۱:۱۰۰۰۰۰۰ شرق تهران با مختصات:

۵۱ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۳۵ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۶ درجه طول خاوری می باشد (شکل ۱).



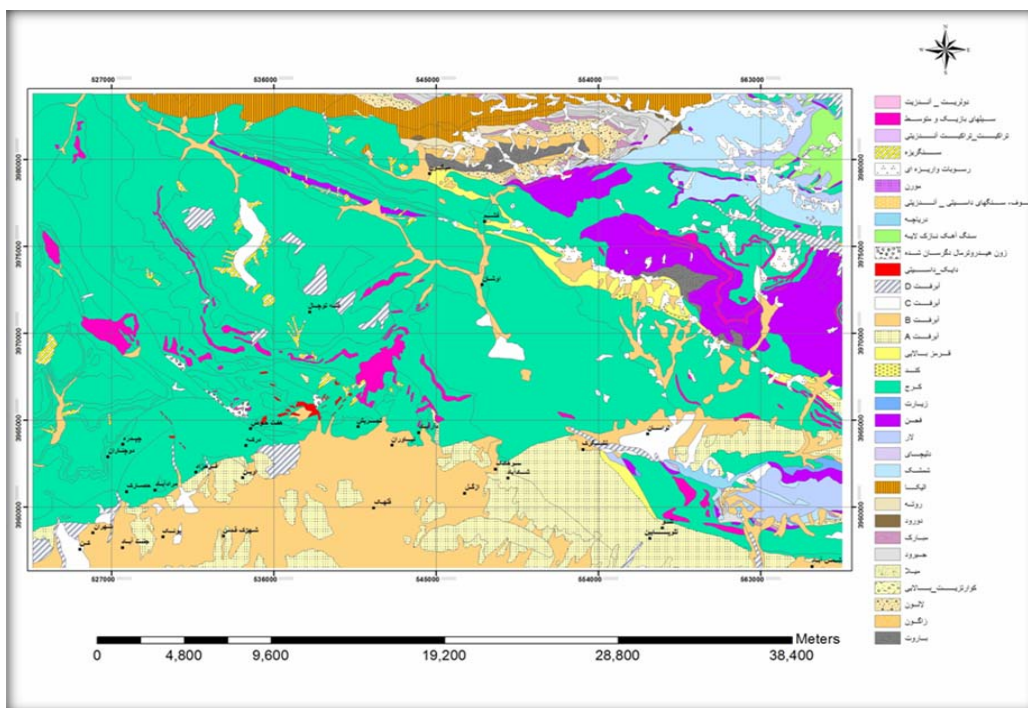
شکل ۱- محدوده مورد مطالعه

زمین شناسی منطقه

جریانهای گدازه ای به شکل ناودیس وجود دارند. کوه‌های بی بی شهربانو در جنوب تهران تاقدیسی است با روند شمال باختر- جنوب خاور که دارای هسته ای از سنگهای پالئوزوئیک است.

دشت تهران که در جنوب بخش کوهپایه ای قرار دارد از قسمتهای میانی شهر تهران (ارتفاع حدود ۱۲۵۰ متر) شروع و با شیب ملایمی تا جنوب شهری ادامه می یابد. رسوبات پوششی این دشت بیشتر از نوع نهشته‌های آبرفتی ریز دانه از نوع رس و سیلت است. در قسمتهای شمالی دشت تهران، آبرفتهای نوع C و D گسترش دارند ولی بخشهای جنوبی تر آن پوشیده از آبرفتهای نوع D است (بربریان و همکاران، ۱۳۶۴) (شکل ۲).

ارتفاعات واقع در شمال تهران بخشی از ارتفاعات البرز است که به نام البرز مرکزی نامیده می شود. این ارتفاعات از سری سنگهای چین خورده و رانده شده پالئوزوئیک و مزوزوئیک و ترشیری است. ارتفاعات جنوب خاوری تهران که کوههای سه پایه را تشکیل می دهد به صورت تاقدیسی، دشت تهران را از سوی جنوب خاوری احاطه کرده است. مطالعات زمین شناسی نشان می دهد که زمین شناسی این بخش کاملاً متفاوت از کوههای چین خورده البرز است. سنگهای کرتاسه با گستردگی زیاد در دامنه‌های شمالی تاقدیس سه پایه برونزد دارند در حالیکه در پهلوی جنوبی، سازندهای سنوزوئیک توام با توده‌های گرانودیوریتی و



شکل ۲- نقشه سازندهای منطقه مورد نظر

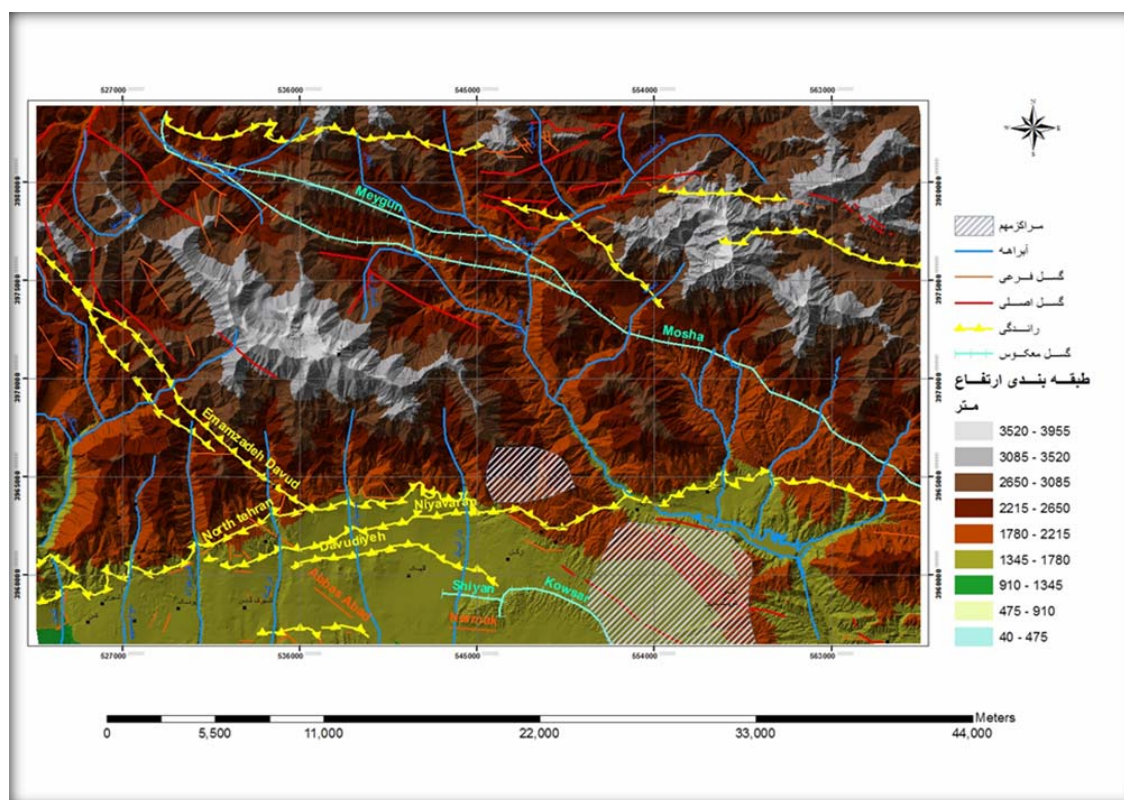
گسل‌های مهم منطقه مورد مطالعه

گسل‌های مهم موجود در منطقه شامل گسل‌های زیر می‌باشد (بربریان و همکاران، ۱۳۶۴) (شکل ۳).

- گسل وارونه مشا - فشم
- راندگی شمال تهران
- گسل وارونه نیاوران
- گسل شیان و قنات کوثر
- گسل وارونه امامزاده داوود
- راندگی داودیه
- گسل نارمک
- گسل عباس آباد

گسل وارونه مشا - فشم

گسل یاد شده به طور تقریبی ۲۰۰ کیلومتر بوده که با شیب ۵۰ درجه سبب راندگی رسوبات دوران اول و دوم بر روی تپه نشست‌های دوران چهارم گردیده است و امتداد گسل مذکور از آبادی‌های میگون شمال فشم، آبعلی و شهرستانک و نیز آبادی مشا در دماوند می‌گذرد. گسل مشا - فشم دارای امتدادهای متفاوت شمال غربی - جنوب شرقی و نیز شرقی - غربی می‌باشد.



شکل ۳- نقشه گسل های منطقه مورد نظر

راندگی شمال تهران

راندگی مذکور سبب جابجایی سازندهای ائوسن بر روی آبرفتهای قدیمی تهران یعنی سازند هزاردره (PLQ) و آبرفت سازند کهریزک گردیده است. طول گسل یاد شده حدود ۸۰ کیلومتر با راستای شرقی - غربی و شیب آن به سمت شمال بوده و مانند گسل مشا - فشم سازو کاری فشاری داشته و به طرف حصارک امتداد گسل شرقی و شیب آن ۵۵ الی ۶۵ درجه می باشد و در دره فرحزاد شیبها به طور قائم عمل کرده و تا ۸۰ درجه به سمت شمال افزایش حاصل می نمایند.

گسل وارونه نیاوران

راندگی نیاوران به درازای پیرامون ۱۳ کیلومتر و راستای شمال شرقی - جنوب غربی و در یک کیلومتری جنوب راندگی شمال تهران و به موازات آن از سعادت آباد فرحزاد (شمال شرق تهران) تا نیاوران و شمال اقدسیه دیده می شود.

گسل شیان و قنات کوثر

گسل های شیان و کوثر در شمال تهران پارس و شمال شیان و کاریز کوثر دیده می شوند. گسل شیان دارای راستای شرقی - غربی و درازای ۳ کیلومتر در شمال شیان و شمال شرقی شمس آباد مجیدیه قرار گرفته و ممکن است ادامه ی غربی گسل کوثر باشد.

جنوب بوده و در راستای آن قسمت شمالی تپه‌های عباس آباد (آبرفت‌های B و A) بر روی فرونشست داودیه (آبرفت‌های B و C) رانده شده است.

گسل نارمک

در گستره ی میان نارمک و مجیدیه به درازای ۲,۵ کیلومتر و راستای شرقی - غربی در کناره‌ی جنوبی تپه‌های شیان دیده می‌شود. این گسل مرز جنوبی آبرفت‌های A و شمالی آبرفت‌های C را تشکیل می‌دهد.

گسل عباس آباد

گسل عباس آباد با راستای شرقی - غربی در مرز میان خیابان‌های میرداماد و آپادانا در تپه‌های عباس آباد (رسوبات آبرفتی A) دیده می‌شود. درازای این گسل پیرامون ۲ کیلومتر است. به نظر می‌رسد شیب گسل به سمت شمال باشد.

برای بررسی ارتباط بین پراکندگی عناصر موجود و گسل‌های مهم منطقه به تهیه نقشه دانسیته گسل‌ها پرداختیم (شکل ۴)

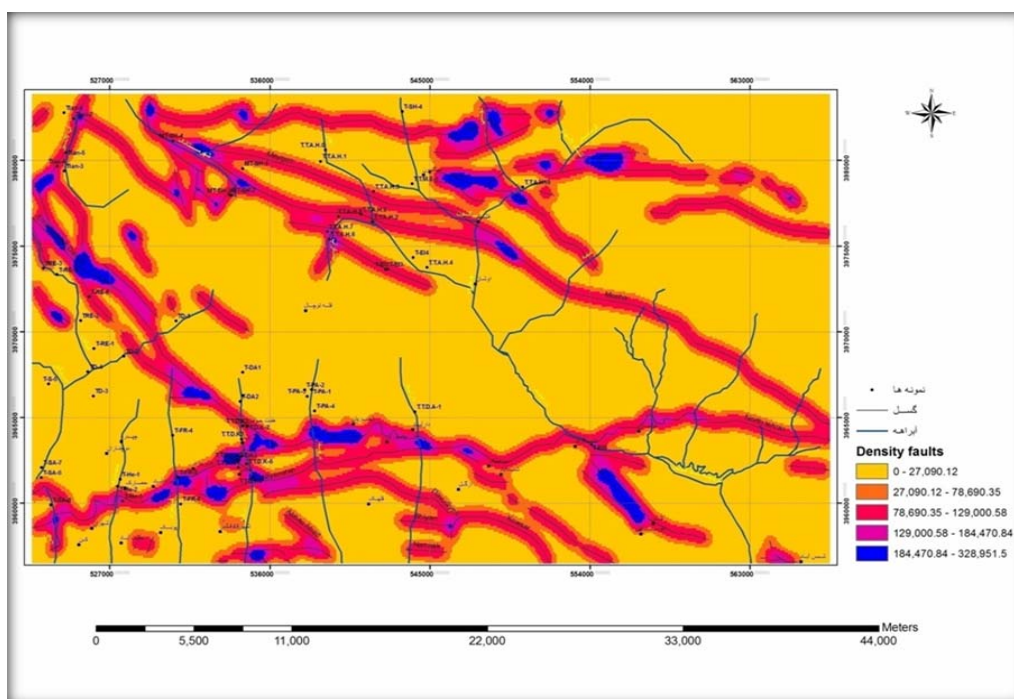
گسل کوثر گسلی کمانی شکل و خم‌دار به درازای ۱۳ کیلومتر و راستای کلی شمال غربی - جنوب شرقی است. ادامه ی جنوب شرقی آن در نزدیکی‌های جاده آبعلی (میان سرخه حصار و جاجرود) ناپدید می‌شود. در راستای گسل‌های شیان و کوثر آبرفت‌های A و B بر روی آبرفت‌های C رانده شده‌اند.

گسل وارونه امامزاده داوود

گسل مورد نظر از منطقه امامزاده داوود عبور می‌نماید. امتداد آن شمال غربی - جنوب شرقی است و با شیب ۷۰ درجه به طرف شمال شرق قرار داشته و جا به جایی قابل تشخیص را در سری ائوسن بوجود آورده است در نزدیکی ولنجک گسل مذکور به جا به جایی تراستی شمال تهران می‌پیوندد و در واقع محدوده سولقان را از توچال جدا می‌سازد.

راندگی داودیه

راندگی داودیه به درازای دست کم ۳ کیلومتر و شاید ۵,۵ کیلومتر در شمال تپه‌های عباس آباد و جنوب فرونشست داودیه قرار دارد و مرز میان این دو بخش را تشکیل می‌دهد. شیب این گسل به سمت



شکل ۴- نقشه دانسیته گسل‌های منطقه مورد نظر.

از روند شرقی - غربی راندگی شمال تهران پیروی می‌کند و در محل تجمع گسل‌ها جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر وجود دارد که می‌توان گفت کانی زایی در ارتباط با گسل می‌باشد. انتشار این عنصر همچنین از روند شمال غربی - جنوب شرقی راندگی اما مزاده داوود پیروی می‌کند در این منطقه نیز دانسیته گسل بالا بوده که می‌توان گفت کانی زایی در ارتباط با گسل می‌باشد (شکل ۵).

بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده ی واحدهای Ea1 (جریان‌های گدازه داسیتی - آندزیتی و توف برش)، Eb1 (گدازه‌های برشی آندزیتی و جریان‌های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی و واحد Q1 (مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده Ed (دایک‌های داسیتی) نیز دیده می‌شود.

روش مطالعه

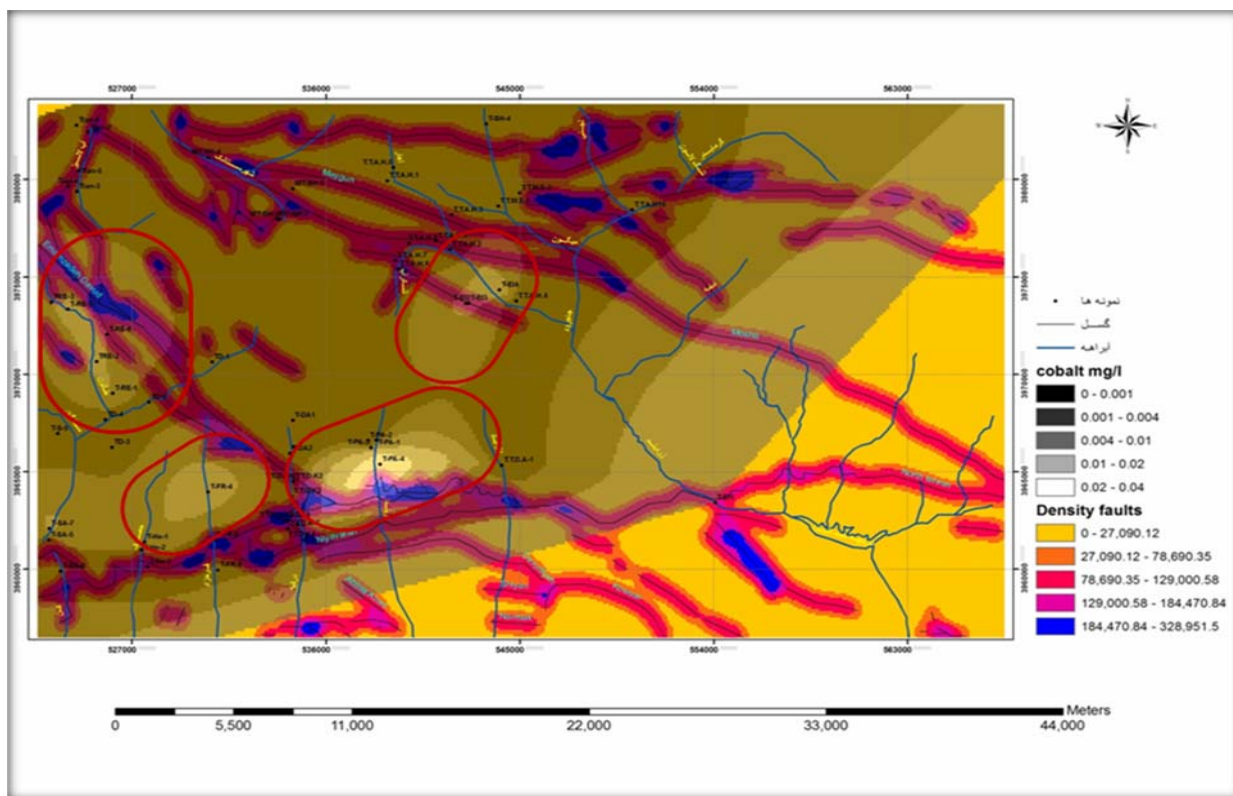
مقادیر حاصل از نمونه برداری‌های صورت گرفته از منابع آب توسط سازمان زمین شناسی کشور در جدولی گردآوری شد (کره ای و همکاران، ۱۳۸۴) و سپس با استفاده از نرم افزار GIS با دستور Natural Neibor به طریق زیر:

Arc Toolbox/ 3D Analyst Tools/ Raster Interpolation/ Natural Neighbor

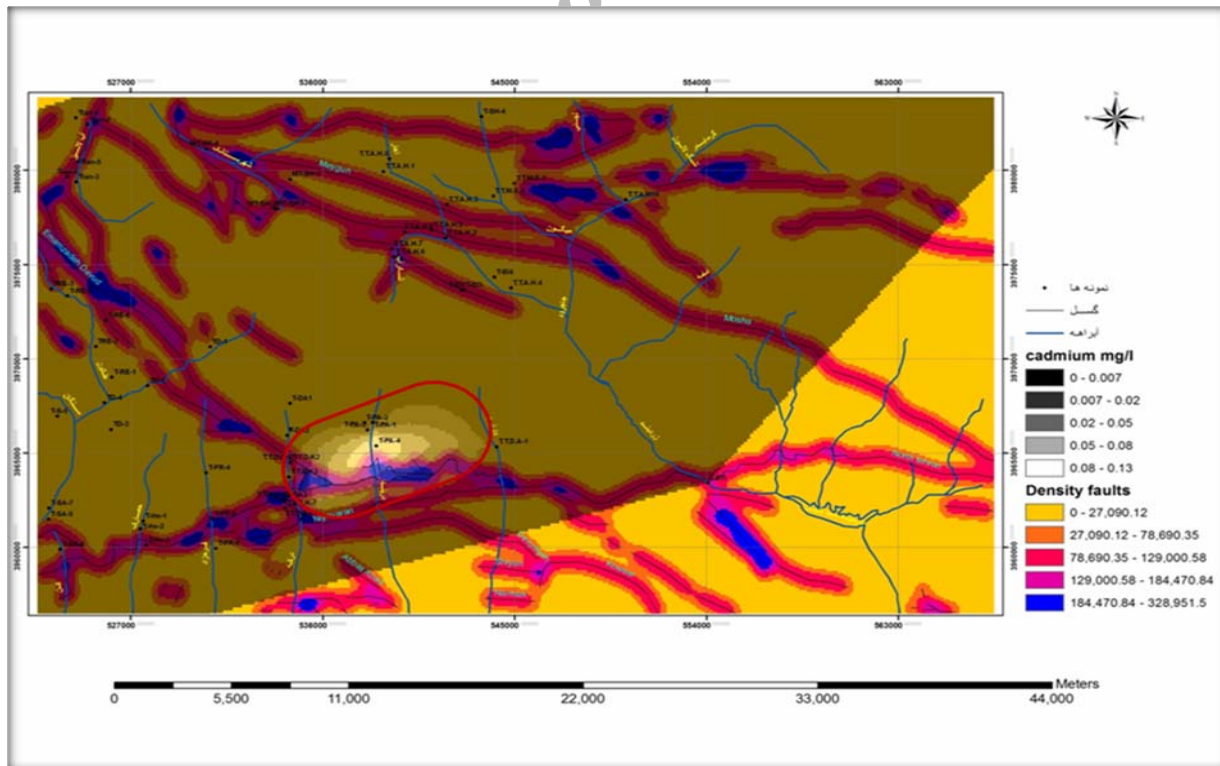
نقشه‌های هم میزان هر عنصر را تهیه کردیم و سپس با لایه‌های زمین شناسی، گسل‌ها، دانسیته گسل‌ها و آبراهه‌ها و دیگر لایه‌های موجود تلفیق کرده و نتایج حاصل را مورد تحلیل و بررسی قرار دادیم.

کبات:

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر ۰,۰۴۲-۰ میلی گرم در لیتر می‌باشد. انتشار این عنصر



شکل ۵: نقشه هم میزان کبالت و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل



شکل ۶: نقشه هم میزان کادمیوم و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل

کادمیوم:

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر
۰-۱۳ میلی گرم در لیتر می باشد

انتشار این عنصر از روند شرقی - غربی راندگی
شمال تهران پیروی می کند و در محل تجمع گسل ها
جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر
وجود دارد که می توان گفت کانی زایی در ارتباط با
گسل می باشد (شکل ۶).

بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده ی
واحدهای Ea1 (جریان های گدازه داسیتی - آندزیتی و
توف برش)، Eb1 (گدازه های برشی آندزیتی و
جریان های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی
می باشد و واحد Q1 (مخروط افکنه ها و پادگانه های
آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده
Ed (دایک های داسیتی) نیز دیده می شود.

مس:

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر
۰-۱۷ میلی گرم در لیتر می باشد.

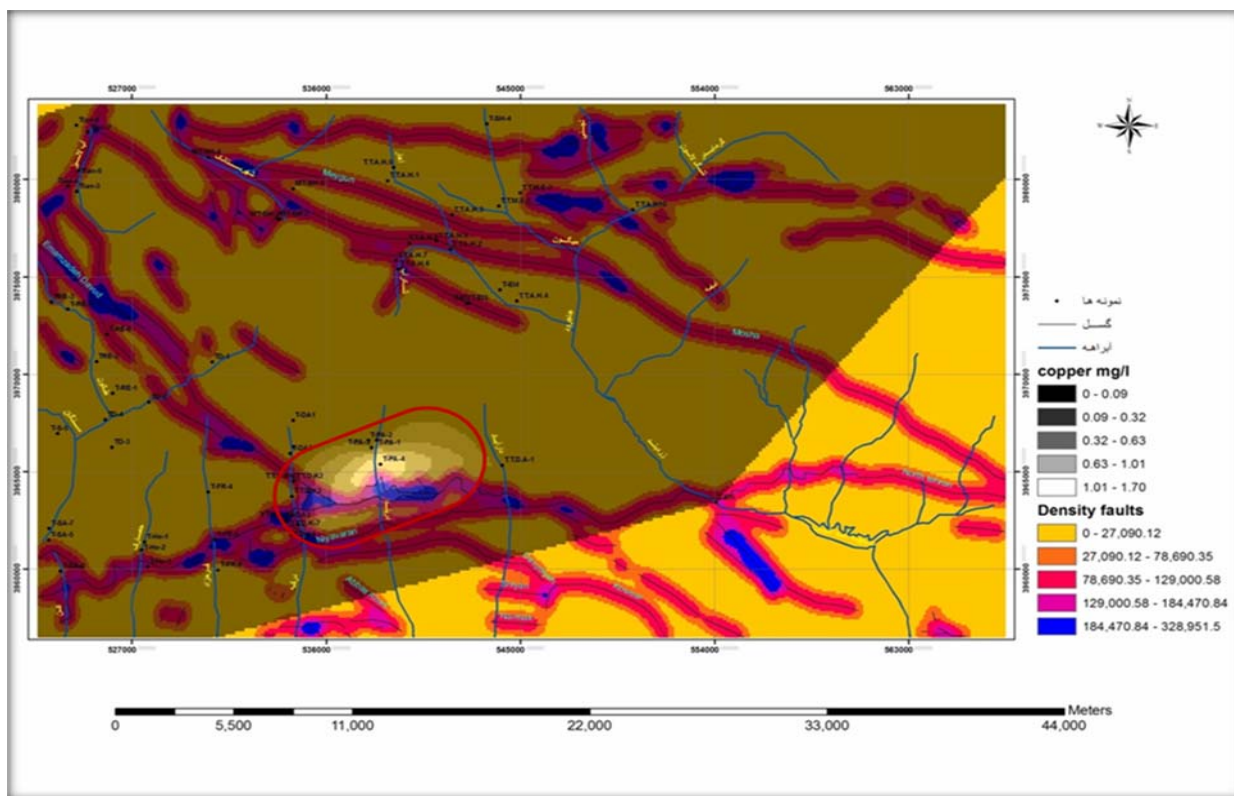
انتشار این عنصر از روند شرقی - غربی راندگی
شمال تهران پیروی می کند و در محل تجمع گسل ها
جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر
وجود دارد که می توان گفت کانی زایی در ارتباط با
گسل می باشد (شکل ۷).

بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده ی
واحدهای Ea1 (جریان های گدازه داسیتی - آندزیتی و
توف برش)، Eb1 (گدازه های برشی آندزیتی و
جریان های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی
می باشد و واحد Q1 (مخروط افکنه ها و پادگانه های
آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده
Ed (دایک های داسیتی) نیز دیده می شود.

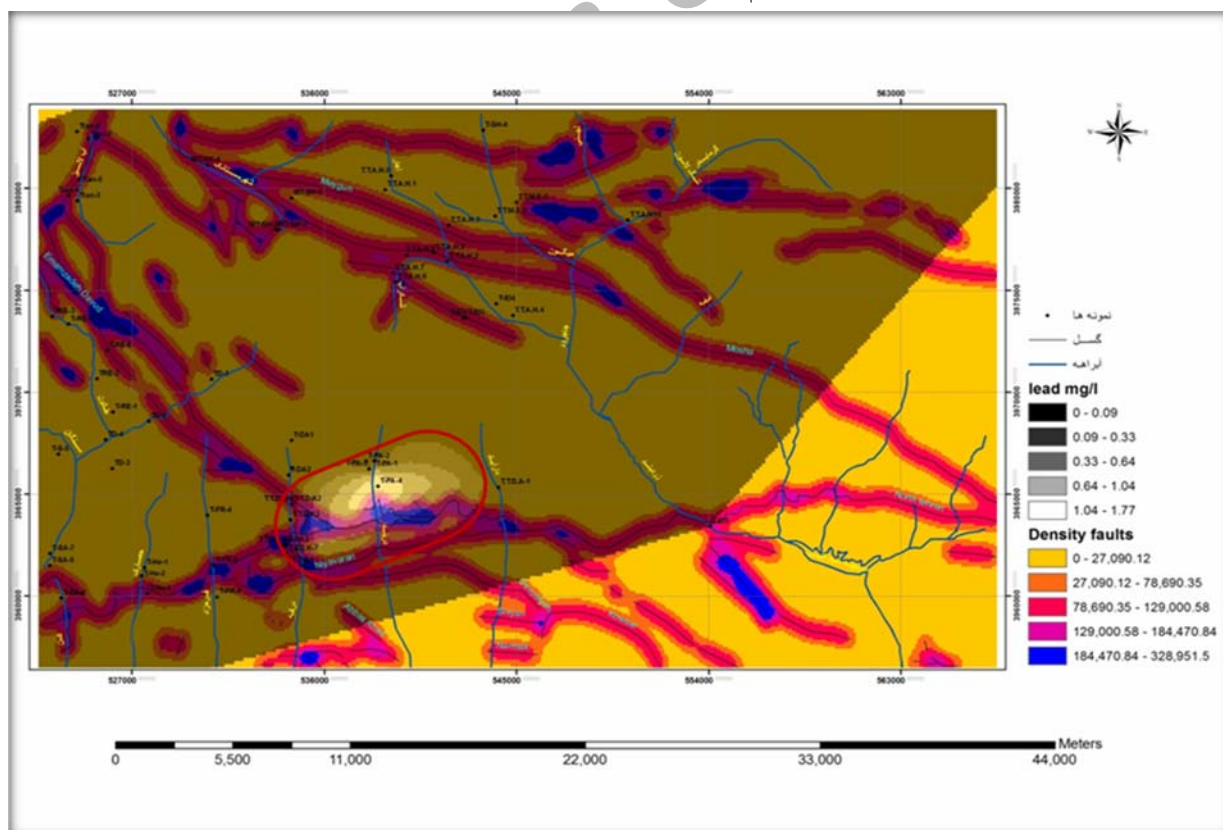
سرب:

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر
۰-۱۷ میلی گرم در لیتر می باشد.

انتشار این عنصر از روند شرقی - غربی راندگی
شمال تهران پیروی می کند و در محل تجمع گسل ها
جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر
وجود دارد که می توان گفت کانی زایی در ارتباط با
گسل می باشد (شکل ۸).



شکل ۷- نقشه هم میزان مس و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل



شکل ۸- نقشه هم میزان سرب و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل

روی:

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر ۰,۰۰۲-۱۲,۲ میلی گرم در لیتر می باشد. انتشار این عنصر از روند شرقی - غربی راندگی شمال تهران پیروی می کند و در محل تجمع گسل ها جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر وجود دارد که می توان گفت کانی زایی در ارتباط با گسل می باشد (شکل ۱۰).

بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده ی واحدهای Ea1 (جریان های گدازه داسیتی - آندزیتی و توف برش)، Eb1 (گدازه های برشی آندزیتی و جریان های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی می باشد و واحد Q1 (مخروط افکنه ها و پادگانه های آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده Ed (دایک های داسیتی) نیز دیده می شود.

آهن:

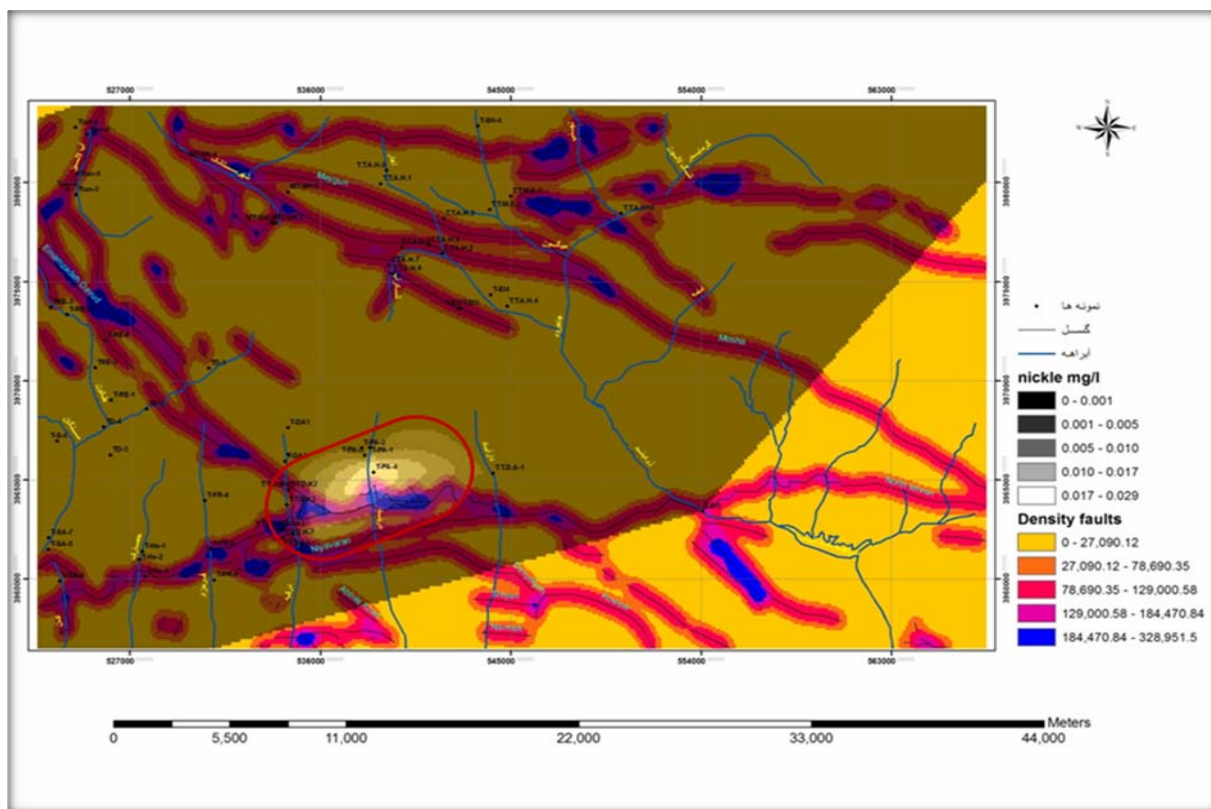
تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر ۰,۰۰۸-۰,۳۵ میلی گرم در لیتر می باشد. انتشار این عنصر از روند شرقی - غربی راندگی شمال تهران پیروی می کند و در محل تجمع گسل ها جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر وجود دارد که می توان گفت کانی زایی در ارتباط با گسل می باشد (شکل ۱۱).

بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده ی واحدهای Ea1 (جریان های گدازه داسیتی - آندزیتی و توف برش)، Eb1 (گدازه های برشی آندزیتی و جریان های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی می باشد و واحد Q1 (مخروط افکنه ها و پادگانه های آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده Ed (دایک های داسیتی) نیز دیده می شود.

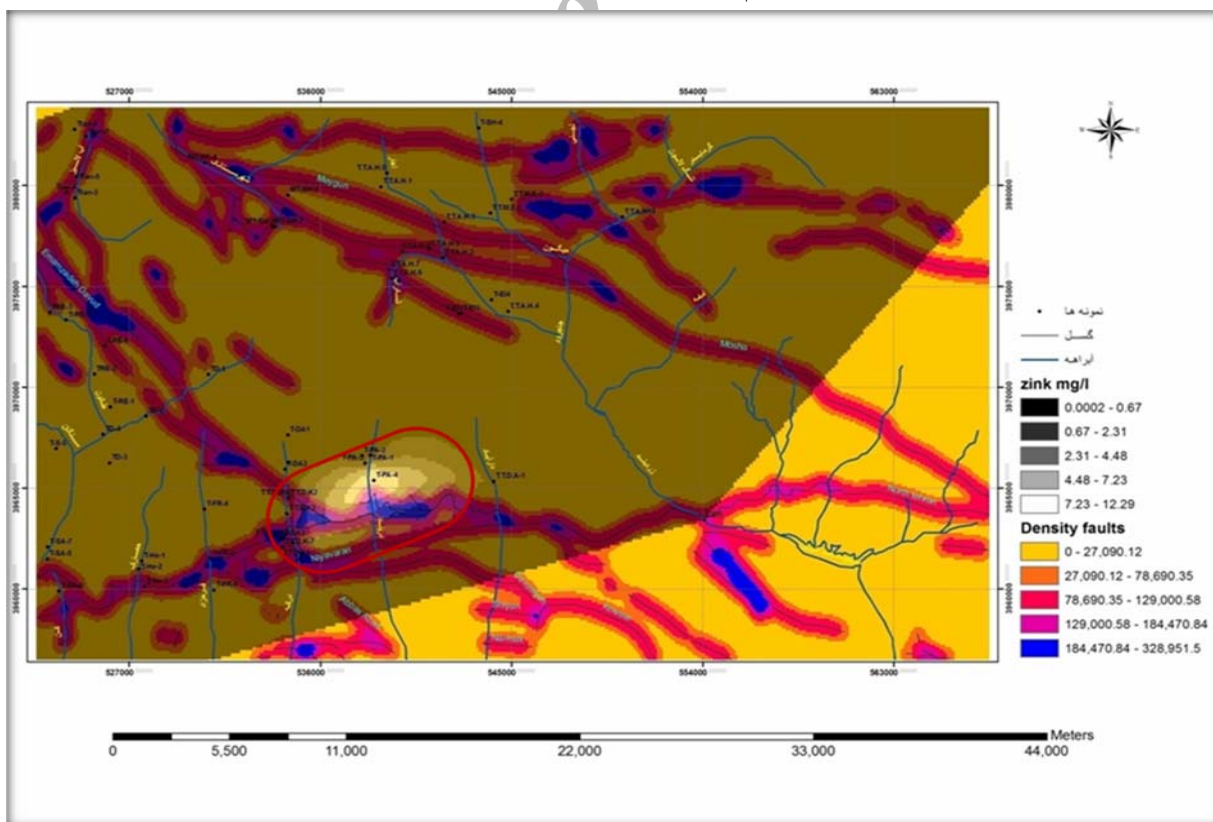
نیکل:

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر ۰,۰۲۹-۰ میلی گرم در لیتر می باشد. انتشار این عنصر از روند شرقی - غربی راندگی شمال تهران پیروی می کند و در محل تجمع گسل ها جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر وجود دارد که می توان گفت کانی زایی در ارتباط با گسل می باشد (شکل ۹).

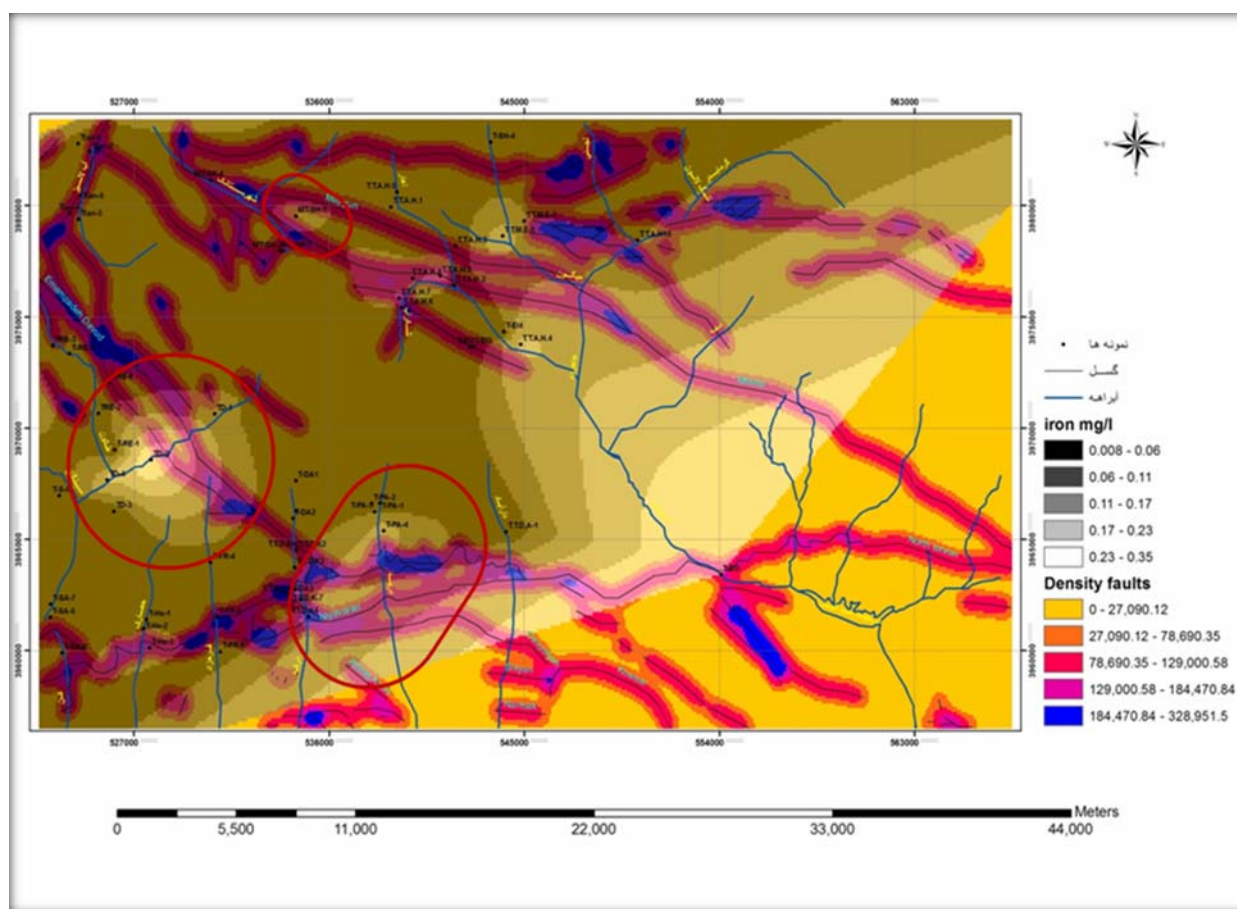
بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده ی واحدهای Ea1 (جریان های گدازه داسیتی - آندزیتی و توف برش)، Eb1 (گدازه های برشی آندزیتی و جریان های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی می باشد و واحد Q1 (مخروط افکنه ها و پادگانه های آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده Ed (دایک های داسیتی) نیز دیده می شود.



شکل ۹- نقشه هم میزان نیکل و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل



شکل ۱۰- نقشه هم میزان روی و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل



شکل ۱۱- نقشه هم میزان آهن و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل

لایه‌های مادستون) آبرفت A و واحد Q1 (مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده Tb (سیل‌های با ترکیب بازی و متوسط) نیز دیده می‌شود.

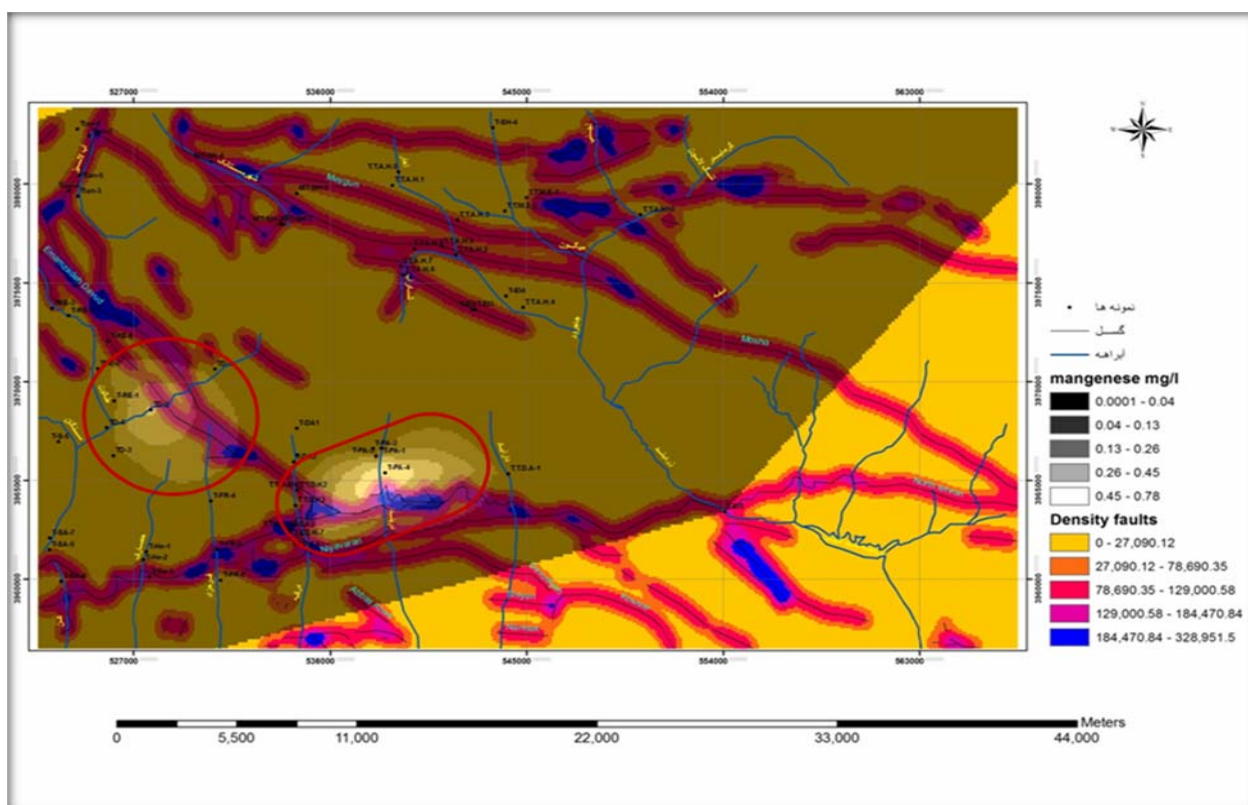
و همچنین در واحدهای Emk (مادستون آهکی ورقه ای سبز - خاکستری روشن، شیل، توف، گچ، توفیت) سازند کرج قسمت توف بالایی، Qu (مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های آبرفتی جوان و قدیمی تفکیک نشده، کالوویم، خاک‌ها برجامانده) آبرفت B، Qs (واریزه‌های قدیمی و جوان، رسوبات واریزه ای) دیده می‌شود.

بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده ی واحدهای Esc3 (ماسه سنگ توفی، میکروکنگلوмера با میان - لایه‌های توفیتی)، Esc4 (ماسه سنگ، کنگلومرا، توف سبز) سازند کرج قسمت شیل آسارا و واحد Et2 (کریستال لیتیک توف و خاکستر توف سبز رنگ، توف برش و بطور محلی با میان لایه‌های سنگ آهک) سازند کرج قسمت توف میانی و واحدهای EtK (توف سبز ضخیم لایه، شیل توفی، کمی گدازه، آذر - آواری‌ها، توف - برش) سازند کرج قسمت توف میانی و واحد Qal (آبرفت‌های سخت نشده) آبرفت D، واحد PIQ-cs (کنگلوмера، ماسه سنگ، درون

منگنز:

انتشار این عنصر از روند شرقی - غربی راندگی شمال تهران پیروی می کند و در محل تجمع گسل ها جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر وجود دارد که می توان گفت کانی زایی در ارتباط با گسل می باشد (شکل ۱۲).

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر ۰,۷-۰,۰۰۰۱ میلی گرم در لیتر می باشد.

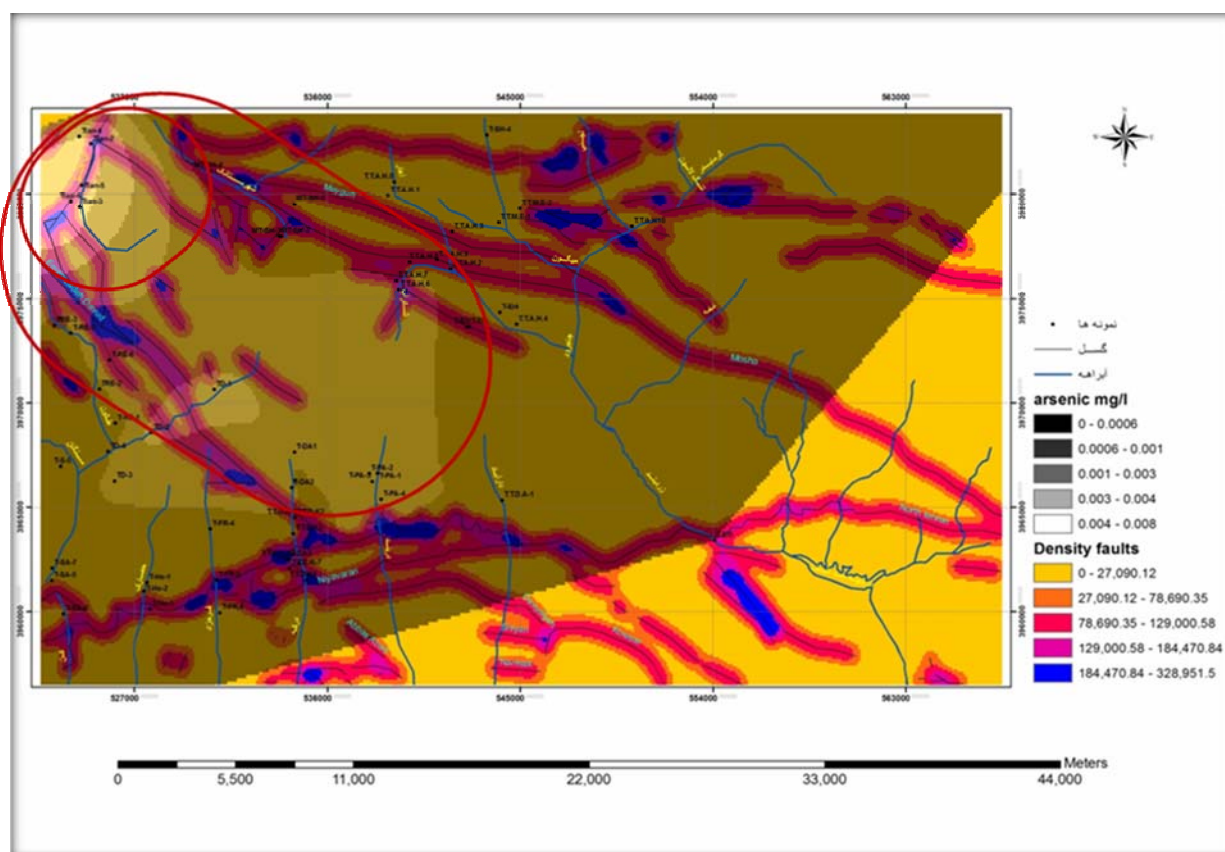


شکل ۱۲- نقشه هم میزان منگنز و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل

آرسنیک:

همچنین بیشترین تجمع این عنصر در محل برخورد گسل ها جایی که دانسیته بالا می باشد وجود دارد که می توان گفت کانی زایی در ارتباط با گسل می باشد (شکل ۱۳).

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر ۰-۰,۰۰۸ میلی گرم در لیتر می باشد. انتشار این عنصر به طور کلی از یک روند خاص پیروی کرده و در امتداد راندگی امامزاده داوود است



شکل ۱۳- نقشه هم میزان آرسنیک و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل

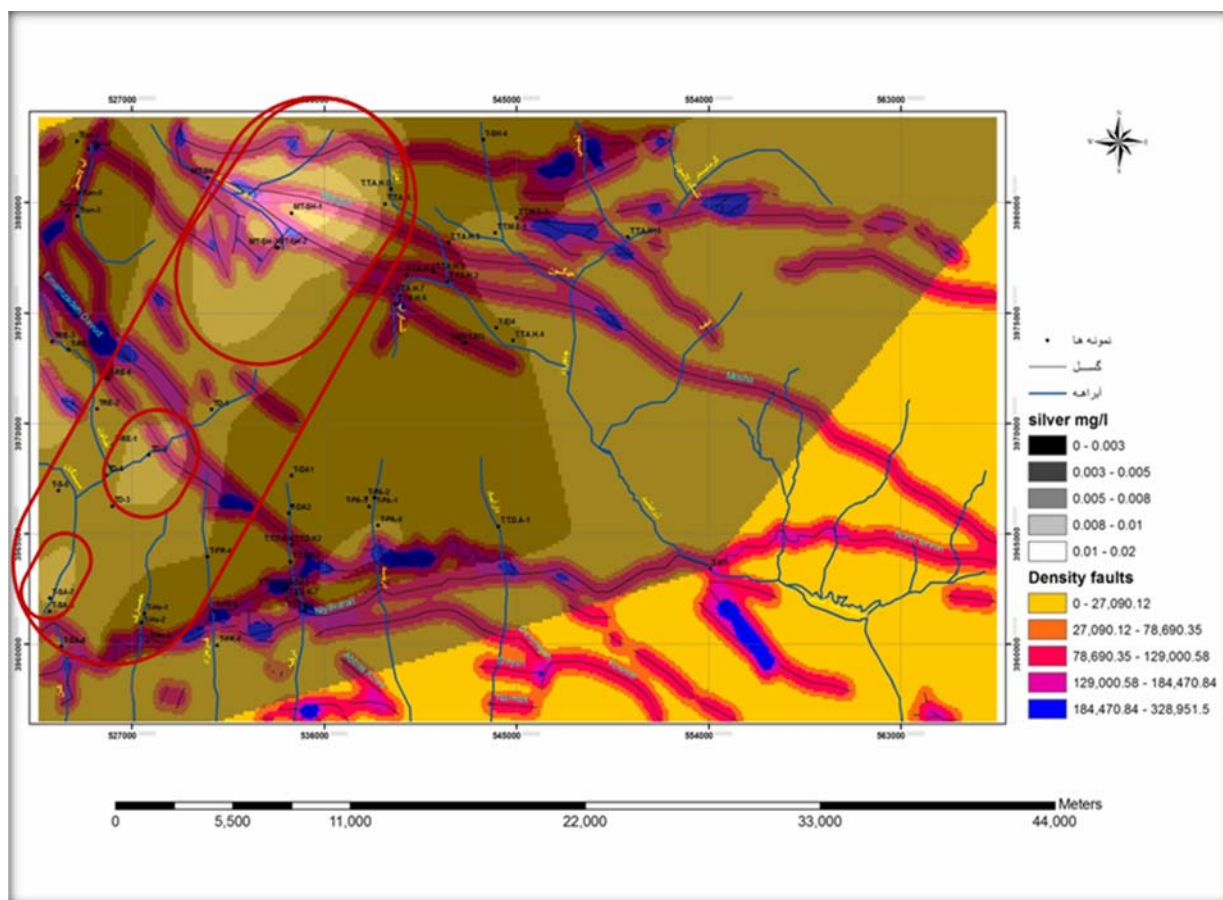
توف برش)، Eb1 (گدازه‌های برشی آندزیتی و جریان‌های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی می‌باشد و واحد Q1 (مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده Ed (دایک‌های داسیتی) نیز دیده می‌شود.

نقره:

تغییرات انتشار این عنصر در منطقه مورد نظر ۰،۰۲۹-۰ میلی گرم در لیتر می‌باشد. انتشار این عنصر در اطراف گسل مشا و میگون می‌باشد و در محل تجمع گسل‌ها جایی که دانسیته بالاست، بیشترین تمرکز این عنصر وجود دارد که می‌توان گفت کانی‌زایی در ارتباط با گسل می‌باشد (شکل ۱۴).

بیشترین انباشتگی این عنصر آن در محدوده واحدهای Eshk (شیل آهکی و سیلیسی تیره رنگ، توفیت، آذر - آواری‌ها)، Er1 (توف ریولیتی جریان‌های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی و Et2 (کریستال لیتیک توف و خاکستر توف سبز رنگ، توف برش و بطور محلی با میان لایه‌های سنگ آهک) سازند کرج قسمت توف میانی واحد Q1 (مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های آبرفتی قدیم) آبرفت B می‌باشد که در این محدوده Tb (سیل‌های با ترکیب بازی و متوسط) نیز دیده می‌شود.

بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده واحدهای Ea1 (جریان‌های گدازه داسیتی - آندزیتی و



شکل ۱۴- نقشه هم میزان نقره و ارتباط آن با گسل و دانسیته گسل

حوزه آبریز ایستگاه نمونه برداری به شماره‌های T-PA-1,2,3,4 از حوزه آبریز دربند اشاره داشت که این امر به دلیل دانسیته بالای راندگی شمال تهران و وجود درز و شکاف فراوان در روند این گسل می‌باشد و انتشار این عناصر از روند شرقی - غربی راندگی شمال تهران پیروی می‌کند.

بیشترین انباشتگی این عناصر در محدوده واحدهای Ea1 (جریان‌های گدازه داسیتی - آندزیتی و توف برش)، Eb1 (گدازه‌های برشی آندزیتی و جریان‌های گدازه) سازند کرج قسمت شیل پایینی می‌باشد و واحد Q1 (مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های

بیشترین انباشتگی این عنصر در محدوده ی واحد EtK (توف سبز ضخیم لایه، شیل توفی، کمی گدازه، آذر - آواری‌ها، توف - برش) سازند کرج قسمت توف میانی و واحد Ets3 (توفیت، ماسه سنگ توفی و شیل) سازند کرج قسمت شیل آسارا و واحد Q1 (مخروط افکنه‌ها و پادگانه‌های آبرفتی قدیم) دیده می‌شود.

در بررسی‌های انجام شده در مناطقی که مورد مطالعه و نمونه برداری قرار گرفته است با توجه به پراکندگی عناصر می‌توان نتیجه گرفت که: از محدوده‌های ناهنجار کبالت، کادمیوم، مس، سرب، نیکل، روی، آهن، منگنز می‌توان از محدوده ی

آبرفتی قدیم) آبرفت B وجود دارد که در این محدوده Ed (دایک‌های داسیتی) نیز دیده می‌شود.

منابع

- بربریان، م.، قریشی، م.، ارژنگ روش، ا.، و مهاجر اشجعی، ا.، ۱۳۶۴- پژوهش و بررسی ژرف نوزمینساخت و خطر زمین لرزه - گسلش در گستره تهران و پیرامون، گزارش شماره ۵۶ سازمان زمین شناسی کشور.
- غضبان، ف.، (۱۳۸۱)، زمین شناسی محیط زیست، انتشارات دانشگاه تهران.
- فراگوزلو، ع.، ۱۳۸۴، GIS و ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست، چاپ دوم انتشارات سازمان نقشه برداری کشور.

— کره ای م.ت.، رحمانی ف.، نوبری ر.، ۱۳۸۴، گزارش مقدماتی بررسی هیدروژئولوژی و آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی تهران، تجریش، کرج و شهریار، جلد دوم، سازمان انرژی اتمی کشور، شرکت آب و فاضلاب استان تهران، شرکت آب و فاضلاب شهر تهران.

- کره ای م.ت.، رحمانی ف.، نوبری ر.، ۱۳۸۴، نتایج آزمایشات آبهای سطحی در برکه ۱:۵۰۰۰۰ تجریش، کرج و شهریار، سازمان انرژی اتمی کشور، شرکت آب و فاضلاب استان تهران، شرکت آب و فاضلاب شهر تهران.

Archive of SID