



وزارت
صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف مواد معدنی در استان‌های خراسان رضوی، جنوبی و شمالی

معاونت اکتشاف

مدیریت پشتیبانی اکتشاف

گروه ژئوفیزیک

گزارش اکتشافات ژئوفیزیک با استفاده از روش IP & RS
در محدوده‌های زیارو، ده‌خطیب و لاخی
از توابع شهرستان خواف (استان خراسان رضوی)

مجریان طرح

محمدتقی کره‌ای

جمال روشن‌روان

نگارنده: سیدابوالحسن رضوی

سال ۱۳۸۹

فهرست مطالب

فصل اول

کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۳
- ۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ۴
- ۱-۳- زمین شناسی منطقه ۵
- ۱-۳-۱- زمین شناسی منطقه زیارو ۶
- ۱-۳-۲- زمین شناسی منطقه لاخی و ده خطیب ۷

فصل دوم

مطالعات ژئوفیزیک

- ۱-۲- روش های الکتریکی ۱۴
- ۱-۱-۲- روش قطبش القایی ۱۴
- ۱-۲-۲- پلاریزاسیون غشایی یا غیر فلزی ۱۴
- ۱-۲-۳- پلاریزاسیون الکتروودی یا پلاریزاسیون فلزی ۱۵
- ۲-۲- اختلالات در اندازه گیری ها ۱۵
- ۱-۲-۲- پلاریزاسیون غشایی ۱۶
- ۲-۲-۲- اثر کوپلینگ القای الکترومغناطیسی ۱۷
- ۳-۲-۲- پلاریزاسیون القایی منفی ۱۷
- ۳-۲- روش های اندازه گیری ۱۸
- ۴-۲- روش مقاومت سنجی ۲۰
- ۱-۴-۲- آرایش مستطیلی ۲۱
- ۲-۴-۲- آرایش دایپل - دایپل ۲۲
- ۵-۲- نحوه انجام عملیات صحرائی در منطقه ۲۳
- ۶-۲- نحوه پردازش داده ها و مدلسازی ۳۰
- ۷-۲- تجهیزات مورد استفاده ۳۲

فصل سوم

بررسی نتایج

- ۱-۳- بررسی نتایج در محدوده شماره یک (لاخی) ۳۵
- ۱-۱-۳- بررسی نقشه های آرایش مستطیلی ۳۶
- ۲-۱-۳- بررسی مقطع شماره یک بر روی پروفیل ۱۵۰ ۳۹

- ۳-۱-۳- بررسی مقطع شماره دو بر روی پروفیل ۱۰۰ ۴۳
- ۳-۱-۴- بررسی مقطع شماره سه بر روی پروفیل صفر ۴۸
- ۳-۱-۵- بررسی مقطع شماره چهار بر روی پروفیل ۵۰- ۵۳
- ۳-۱-۷- بررسی مقطع شماره پنج بر روی پروفیل ۱۵۰- ۵۷
- ۳-۲- بررسی نتایج در محدوده شماره دو (زیارو) ۶۱
- ۳-۲-۱- بررسی نقشه‌های آرایش مستطیلی ۶۱
- ۳-۲-۲- بررسی مقطع شماره یک (شمال شرقی - جنوب غربی) ۶۵
- ۳-۲-۳- بررسی مقطع شماره دو بر روی پروفیل ۲۰۰- ۶۹
- ۳-۲-۴- بررسی مقطع شماره سه (جنوب شرقی - شمال غربی) ۷۴
- ۳-۲-۵- بررسی مقطع شماره چهار بر روی پروفیل ۱۰۰- (شرقی - غربی) ۷۸
- ۳-۲-۶- بررسی مقطع شماره پنج بر روی پروفیل ۲۰۰- ۸۳
- ۳-۲-۷- بررسی مقطع شماره شش بر روی پروفیل ۱۵۰- ۸۷
- ۳-۳- بررسی نتایج در محدوده شماره سه (ده‌خطیب) ۹۱
- ۳-۳-۱- بررسی نقشه‌های آرایش مستطیلی ۹۱
- ۳-۳-۲- بررسی مقطع شماره یک بر روی پروفیل ۲۵۰- ۹۴
- ۳-۳-۳- بررسی مقطع شماره دو بر روی پروفیل ۱۵۰- ۹۹
- ۴- نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۰۳
- ۵- تشکر و قدردانی ۱۰۵
- ۶- پیوست (مختصات ایستگاهها) ۱۰۵

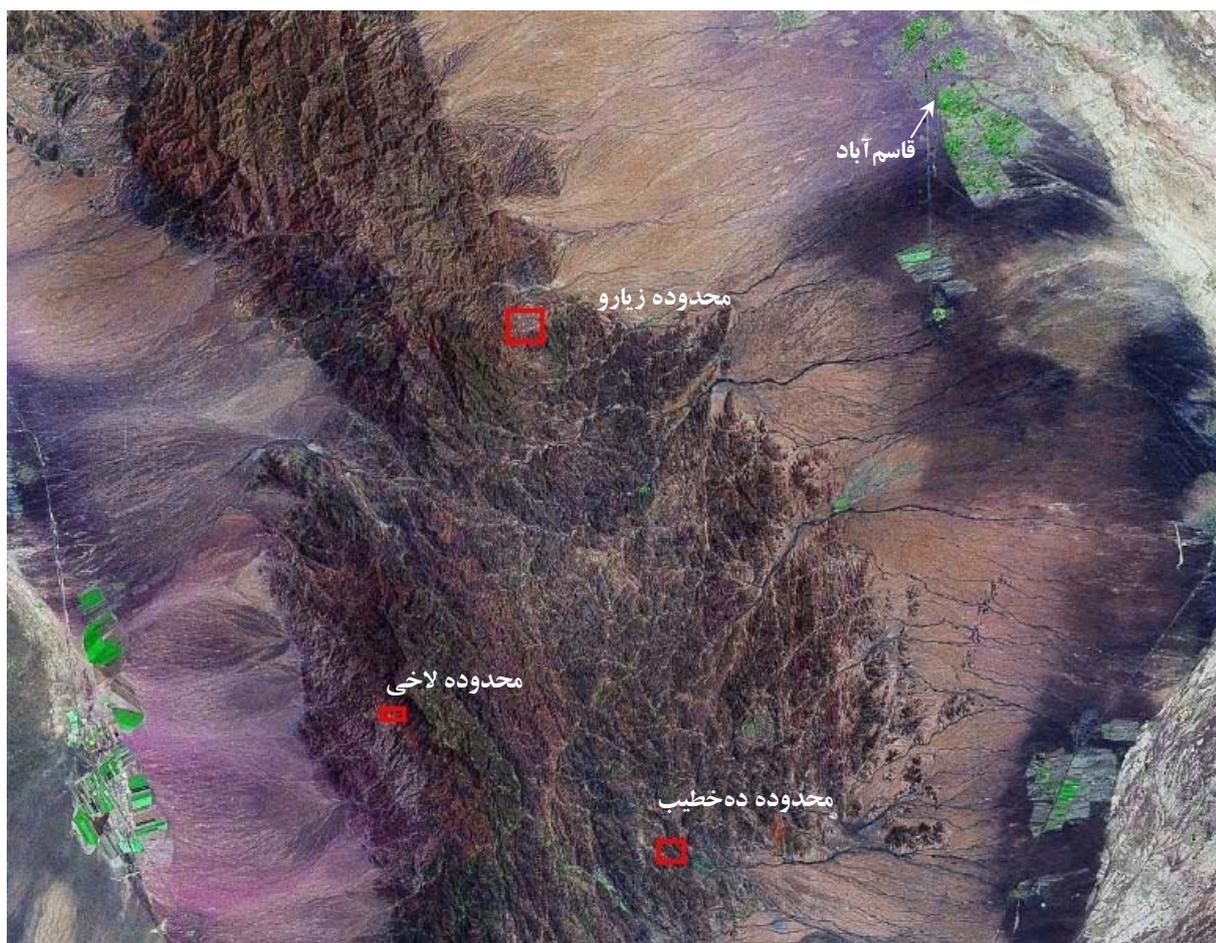
فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

به درخواست مدیریت محترم زمین شناسی شمال شرق کشور، عملیات ژئوفیزیک به روش IP & RS در محدوده‌های زیارو، ده خطیب و لاهی واقع در استان خراسان رضوی شهرستان خواف، به منظور اکتشاف زون‌های سولفورو، طی دو ماموریت ۲۰ و ۲۴ روزه انجام شد (شماره احکام ۵۳ و ۵۳۱). سرپرستی گروه به عهده نگارنده و آقای مهندس مهدی محمدی ویژه به عنوان کارشناس همراه و آقای حسین ایرانشاهی به عنوان تکنسین با اکیپ همکاری داشته‌اند.

در محدوده زیارو پنج آرایش مستطیلی با خط جریان $AB=800,600$ m و $MN=20$ m و فواصل پروفیلی ۵۰ متر و شش آرایش دایپل - دایپل با مشخصات $AB=MN=20,40$ m، جمعاً ۱۲۶۷ ایستگاه برداشت شد که از این تعداد، ۴۰۹ ایستگاه با آرایش مستطیلی و ۸۵۸ ایستگاه با آرایش دوقطبی - دوقطبی بوده است. در محدوده ده خطیب دو آرایش مستطیلی با خط جریان $AB=600$ m و $MN=20$ m و فواصل پروفیلی ۵۰ متر و دو آرایش دایپل - دایپل با مشخصات $AB=MN=20$ m، جمعاً ۲۷۵ ایستگاه برداشت شد که از این تعداد، ۱۲۹ ایستگاه با آرایش مستطیلی و ۱۴۶ ایستگاه با آرایش دوقطبی - دوقطبی بوده است و در نهایت در محدوده سوم لاهی، یک آرایش مستطیلی با خط جریان $AB=600$ m و $MN=20$ m و فواصل پروفیلی ۵۰ متر و پنج آرایش دایپل - دایپل با مشخصات $AB=MN=20$ m، جمعاً ۶۵۰ ایستگاه برداشت شد که از این تعداد، ۸۲ ایستگاه با آرایش مستطیلی و ۵۶۸ ایستگاه با آرایش دوقطبی - دوقطبی بوده است. در مجموع ۲۱۹۲ ایستگاه با روش IP & RS برداشت شد.



تصویر شماره ۲- محدوده‌های مورد مطالعه بر روی عکس ماهواره‌ای

۱-۳- زمین شناسی منطقه^۱

محدوده‌های مورد مطالعه در ورقه ۱/۲۵۰۰۰۰ قائن واقع شده‌اند که هر یک را جداگانه به اختصار

توضیح می‌دهیم.

^۱. اقتباس از گزارش زمین‌شناسی منطقه آقای مهندس پورخسرو

۱-۳-۱- زمین شناسی منطقه زیارو

زمین شناسی منطقه زیارو شامل برونزدهایی از پالئوزوئیک تا کواترنر است. از کهن ترین سنگهای رخنمون یافته می توان به مجموعه دگرگونی موجود در شمال و مرکز اشاره نمود که تصور می شود به پالئوزوئیک وابسته باشند. همچنین یک سری نهشته های شیلی- ماسه سنگی با میان لایه های سنگ آهکی وجود دارند که به سازند سردر و دوره کربنیفر مربوط هستند. این نهشته ها دچار دگرگونی ناحیه ای بسیار ضعیفی شده اند و علاوه بر این در مجاورت با توده نفوذی متحمل دگرگونی مجاورتی نیز شده اند.

سنوزوئیک با یکسری واحدهای آتشفشانی در منطقه مشخص می باشد که با توجه به شرایط سنی و ترکیبی می توان آنها را به سه واحد تقسیم نمود. به طور کلی، متشکل از آندزیت ها- آگلومراها، ریوداسیت ها، توف ها و برش های آتشفشانی است. ترکیب شیمیایی گدازه های این منطقه بیشتر آندزیتی است و آگلومرا و بمقدار کمتر نهشته های ولکانی کلاستیک از دیگر فرآورده های این فاز آتشفشانی هستند. دومین فاز آتشفشانی منطقه در ائوسن بالایی روی داده که بیشتر دارای ترکیب آندزیت بازالتی و بازالتی و آندزیتی است و بطور عمده در بخش شرقی منطقه گسترش دارد.

علاوه بر واحدهای فوق یکسری سنگهای نفوذی و نیمه عمیق در منطقه وجود دارد که از دید کلی بدو بخش مونزوگرانیته و گرانودیوریتی تقسیم می شوند.

۱- واحد مونزوگرانیته: این واحد که در بخش غربی منطقه قرار گرفته است متشکل از مونزوگرانیته های کمی خرد شده است. آثاری از دگرسانی در برخی مناطق در سنگهای این واحد دیده می شود که فاقد گسترش جانبی است. مونزوگرانیته ها دارای بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار تا میکروگرانولار بوده و در بعضی نمونه ها، بافت میکروگرافیکی نیز دیده می شود. کانیهای متشکله این سنگها بترتیب

فراوانی عبارتند از پلاژیوکلاز، فلدسپات پتاسیک، کوارتز و بیوتیت. از کانیهای فرعی این سنگها می توان به اسفن، آپاتیت، زیر کن و کانه های اوپاک نام برد.

۲- واحد گرانودیوریتی: این واحد بطور عمده متشکل از گرانودیوریت های گرانولار، میکروگرانیت ها و گرانیت ها است. گرانودیوریت ها متشکل از پلاژیوکلاز، کوارتز، هورنبلاند، فلدسپار پتاسیک و بیوتیت هستند. از کانیهای فرعی این سنگها می توان به آلپیت، اسفن، آپاتیت و کانه های اوپاک نام برد.

۱-۳-۱-۱- زمین شناسی اقتصادی و کانی سازی در منطقه

نفوذ توده گرانیتوئیدی زوزن در سنگهای در برگیرنده و در حاشیه توده موجب شکل گیری دگرسانی نسبتاً شدید سیلیسی بهمراه آثاری از کانی سازی شده است. در بعضی از مناطق کانی سازی، آثار فعالیت های معدنکاری قدیمی بصورت حفر ترانشه، تونل و چاهک قابل مشاهده می باشد. کانی سازی در منطقه مورد مطالعه عمدتاً از نوع رگه ای بوده و از مهمترین آنها می توان به کانی سازی رگه ای گالن و باریت و همچنین رگه های سیلیسی واجد مالاکیت و کالکوپیریت اشاره نمود. علاوه بر کانی سازی های همراه با رگه ها، دگرسانی های سیلیسی و آرژلیک نسبتاً وسیعی در محل نفوذ توده گرانیتوئیدی و آپوفیزهای ایجاد شده که همراه با کانی سازی سولفیدی می باشد. دگرسانی های مذکور می تواند منبع احتمالی وجود آنومالی های ژئوشیمیایی طلا در منطقه باشد، این امر تا حدودی توسط نمونه برداری های اولیه سطحی در مرحله کنترل آنومالی ها تأیید گشته است.

۱-۳-۲- زمین شناسی منطقه لاهی و ده خطیب

واحدهای زمین شناسی منطقه عبارتند از:

- واحدهای ولکانیکی: در شروع ترشیری آتشفشانی نسبتاً گسترده‌ای در بخش‌های جنوبی - مرکزی و شمالی آغاز شده که بعداً با نهشته‌های ولکانی کلاستیک ادامه می‌یابد. ترکیب شیمیایی گدازه‌های این مرحله بیشتر آندزیتی است و آگلومرا و به مقدار کمتر نهشته‌های ولکانی کلاستیکی از دیگر فراورده‌های این فاز آتشفشانی هستند. دومین فاز آتشفشانی منطقه در ائوسن بالایی روی داده و بیشتر دارای ترکیب آندزیت بازالتی و بازالتی و آندزیتی بوده و بطور عمده در بخش جنوبی ورقه گسترش دارد. نهشته‌های قاره‌ای پلیوکواترنری و نهشته‌های بادی از دیگر نهشته‌های دارای گسترش در محدوده مورد مطالعه هستند. در زیر واحدهای سنگی از قدیم به جدید توصیف شده‌اند.

- واحد آندزیتی: این واحد که نشان دهنده اولین فاز فوران سنگهای آتشفشانی در محدوده مورد مطالعه است بطور عمده متشکل از آندزیت‌های پورفیری و ریز دانه، آگلومراها، ریوداسیتها، میان لایه‌های کنگلومرایی و ماسه سنگی، توفها و برش‌های آتشفشانی است. سنگهای این واحد از جنوب به شمال در گستره مورد مطالعه برونزد دارند. بطور کلی شواهد صحرایی نشان دهنده محیط فوران کم عمق و یا خشکی برای این واحد است. این شواهد عبارتند از وجود لایه‌های رسوبی در بعضی مناطق همراه با سنگ‌های آتشفشانی و دگرسانی بیشتر واحدهای گدازه به طوریکه در بیشتر موارد کانی‌های مافیک به طور کامل به کانی‌های ثانویه تبدیل شده‌اند. جریان‌های آتشفشانی ضخیم آندزیتی به ضخامت چند متر تا چند ده متر برنگ هوازدگی تیره هستند که خیلی شکسته و خرد شده بوده و دارای لایه بندی نسبتاً خوبی هستند و بصورت بین لایه ای با توالی‌های ولکانی کلاستیکی خاکستری مایل به سبز هستند. جریانهای آندزیتی دارای بافت پورفیری بوده و درشت بلورهای پلاژیوکلاز در آنها به ۰/۷ سانتی متر میرسند. درشت بلورهای آمفیبول تماماً به کلریت و کربنات‌ها دگرسان شده‌اند. برخی بخشهای اسیدی تر نیز دیده می‌شوند. میان لایه‌های ولکانی کلاستیکی متشکل از آگلومرای آندزیتی و توفهای داسیتی با لایه بندی خوب هستند. جریانهای آندزیتی در این محل دارای بافت پورفیری بوده و دارای خمیره میکرولیتی و جریان (Fluidal) و حفرات فراوان پر شده با کلریت و اپیدوت

هستند. بطور کلی در این واحد، آگلومرا در نواحی مختلف بفرآوانی دیده می‌شد و این آگلومراها حاوی قطعات آندزیتی به قطر ۵ تا ۱۰ سانتی متر هستند.

- واحد پیروکلاستیک: این واحد که بیشترین گسترش آن در بخش های جنوبی گستره مورد مطالعه است متشکل از یک سکانس ولکانی کلاستیک می باشد. این توالی ولکانی کلاستیک از کنگلومراها، کنگلومراهای توفی، ماسه سنگهای توفی، سیلتستونها و سیلتستونهای توفی تشکیل شده است. سنگهای این واحد از لایه بندی خیلی خوبی برخوردار هستند و این لایه بندی بطور منظم تکرار می شود. کنگلومراهای این واحد از جورشدگی خوبی برخوردار نبوده و قطعات از گردشگی اندکی برخوردارند. قطعات این کنگلومرا بطور عمده از سنگهای آتشفشانی آندزیتی، تراکیتی و قطعات سنگهای گرانیتی است. حداکثر قطر قطعات این کنگلومرا به ده سانتیمتر نیز می‌رسد و ضخامت لایه های آن حداکثر ۳۰ سانتی متر است. واحدهای ماسه سنگی این واحد از نوع لیت آناریت فلدسپاتی نارس هستند که حاوی قطعاتی از سنگهای رسوبی، آتشفشانی و دگرگونی هستند. حداکثر ضخامت این لایه های ماسه سنگی ۲۰ سانتیمتر است.

- واحد آندزیت بازالتی: این واحد که نشان دهنده آخرین فاز فوران آتشفشانی در گستره مورد مطالعه است در بخش های شمالی، مرکزی و جنوبی ورقه مورد مطالعه برونزد دارد. سنگهای این واحد بترتیب فرآوانی عبارتند از آندزیت بازالتها، آندزیتها، بازالتها و برش های آتشفشانی. ضخامت تقریبی این واحد حدود ۶۰۰ متر می‌باشد این سنگها بطور کلی نسبت به سنگهای آتشفشانی واحد آندزیتی تازه تر (fresh) و با هوازدگی کمتر هستند. با توجه به وجود درزه های ستونی (Columnar joints) در سنگهای آتشفشانی این واحد و فقدان لایه های رسوبی همراه با این سنگ ها و همچنین فقدان ساختار بالشی در بازالت ها و همچنین طبیعت نسبتاً تازه تر (fresh) این سنگها، به نظر می‌رسد که سنگهای این واحد در محیط خشکی فوران نموده‌اند. آندزیت بازالت ها دارای بافت پورفیری بوده و خمیره آنها دارای بافت اینترسرتال یا میکروولیتی است. بعضی از نمونه ها نیز ریزبلور (آفیریک) هستند. پلاژیو کلاز تنها کانی درشت بلور قابل تشخیص در این سنگها است و کانیهای مافیک به کانیهای ثانویه

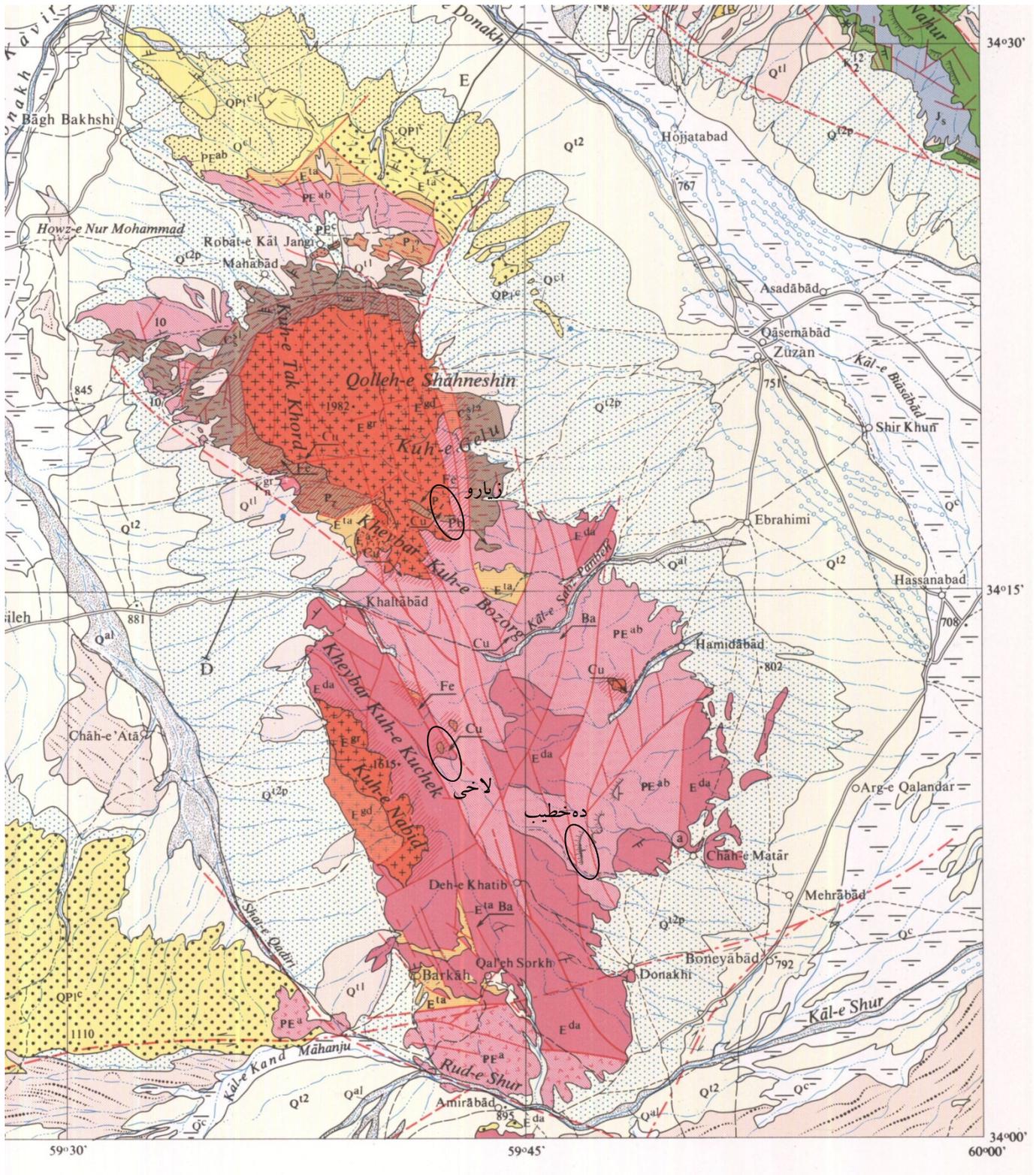
تبدیل شده و تنها قالب آنها به جای مانده است. مهمترین کانیهای ثانویه این سنگها، کانیهای کربناته، اکسیدهای آهن، کلریت و سریسیت هستند. کانی های ثانویه این سنگ ها کربنات، کلریت و اکسیدهای آهن هستند. همچنین قالب هایی از اولیوین نیز در این سنگها دیده می شود.

- واحد گرانیتی: این واحد که در بخش شمال غرب و غرب منطقه قرار گرفته است متشکل از مونزو گرانیت های کمی خرد شده است. آثاری از دگرسانی در بعضی مناطق در سنگهای این واحد دیده می شود که فاقد گسترش جانبی است. مونزو گرانیت ها دارای بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار تا میکرو گرانولار بوده و در بعضی نمونه ها، بافت میکرو گرافیکی نیز مشاهده می گردد. کانیهای متشکله این سنگها بترتیب فراوانی عبارتند از پلاژیو کلاز، فلدسپار پتاسیک، کوارتز و بیوتیت. از کانیهای فرعی این سنگها می توان به اسفن، آپاتیت، زیرکن و کانه های اوپاک نام برد.

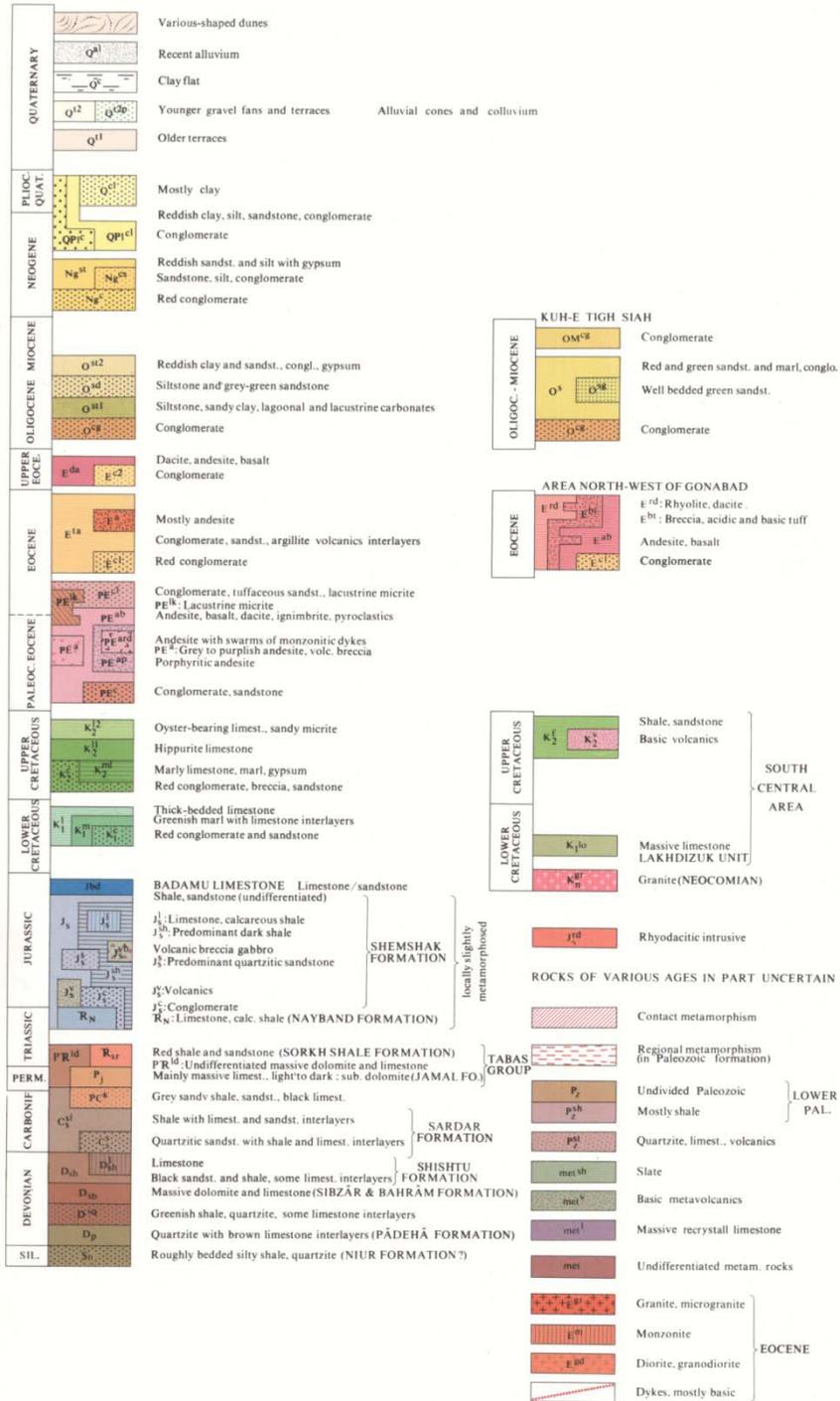
- واحد دیوریتی: این واحد در قسمت غرب منطقه رخنمون دارد. بطور عمده متشکل از سنگهای نفوذی دیوریتی، مونزو دیوریتی و بمقدار کمتر گابرویی است. سنگهای دیوریتی دارای بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار بوده و بطور عمده متشکل از پلاژیو کلاز و هورنبلاند هستند. از کانی های فرعی این سنگها می توان به اسفن، آپاتیت و کانی های اوپاک اشاره کرد. در این دیوریت ها آثار دگرسانی ضعیفی مشاهده می شود که از نوع سریسیتی، کلریتی می باشد. در منطقه چاه سنگر در سنگهای این واحد دگرسانی شدت بیشتری دارد. ترکیب گابروها، پلاژیو کلاز، پیروکسن، هورنبلاند است و بافت افیتیک - ساب افیتیک دارند. در سنگهای این واحد بافت های مگاپور فیری و پگماتوئیدی مخصوصاً در منطقه چاه سنگر دیده می شود. یکی از نکات جالب توجه در سنگهای این واحد، یافت شدن آنکلاوهای پیروکسنیتی در سنگهای این واحد است. در منطقه خاور چاه سنگر قطعات پیروکسنیتی به قطر حداکثر ۴۰ سانتی متری با گوشه های گرد شده و تقریباً بیضی شکل دیده شد.

این قطعات بطور عمده از پلاژیو کلاز، هورنبلاند، پیروکسن، اولیوین، بیوتیت تشکیل شده و رنگ خیلی تیره ای دارند. بطور کلی این قطعات از نوع هورنبلاند پیروکسنیت و اولیوین پیروکسن هورنبلاندیت

هستند. بافت این سنگها گرانولار- پوئی کیلیتیک است. پلاژیوکلاز در این سنگها بصورت بلورهای بی شکل و درشت با ترکیب بازیگ، دارای ماکل تکراری و تجزیه شدگی کمی به سریسیت مشاهده می شود. هورنبلاند عمدتاً به صورت بی شکل و درشت موجود است. در بعضی بلورها می توان پیروکسن و هورنبلاند را در ارتباط با یکدیگر دید که احتمالاً توالی تبلور را نشان می دهند. پیروکسن ها بیشتر از نوع ارتوپروکسن و مقدار آن از هورنبلاندها کمتر است. اولیون در این سنگها بصورت بلورهای نیمه شکل دار هستند که اغلب بصورت پوئی کیلیتیک داخل آمفیبول ها، پیروکسن ها و پلاژیوکلازها قرار گرفته اند. بیوتیت به صورت بلورهای نیمه شکل دار و گاه شکل دار وجود دارد.



تصویر شماره ۳. نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ قائن).



تصویر شماره ۴. راهنمای نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (تصویر شماره ۳).

فصل دوم

مطالعات ژئوفیزیک

۲-۱- روش های الکتریکی

۲-۱-۱- روش قطبش القایی^۱

اولین بار در اواخر دهه ۱۹۴۰ روش قطبش یا پلاریزاسیون القایی برای اکتشاف توده های کانسنگی بالاخص برای سولفیدهای پراکنده (دیسیمینه) مورد استفاده قرار گرفت. در دهه ۱۹۶۰ از این روش بطور گسترده در اکتشافات ژئوفیزیک معدنی زمین پایه استفاده شده است. کنراد شلومبرگر احتمالاً اولین فردی بود که وجود پدیده پلاریزاسیون القایی را گزارش کرد.

تجارب آزمایشگاهی نشان داده است هنگامیکه جریان الکتریکی از نوع مستقیم DC و یا متناوب AC با فرکانس خیلی کم حدود ۰/۱ هرتز به زمین فرستاده شود، انرژی الکتریکی در داخل سنگها بر اساس فرآیندهای یونی ذخیره می شود. این عمل معمولاً به دو طریق صورت می گیرد.

۲-۱-۲- پلاریزاسیون غشایی^۲ یا غیر فلزی

در این روش عبور جریان الکتریکی توسط الکترولیت های موجود در خلل و فرج سنگها صورت می گیرد. این نوع IP در زمین های رسی دیده می شود و بدین جهت در مورد اکتشاف آب و نواحی رسی این روش نیز می تواند کمک شایانی انجام دهد. علت این نوع IP را می توان چنین توجیه کرد که سطح کانیهای رسی دارای بار منفی است و در نتیجه بارهای مثبت را جذب می کند.

^۱ . Induced polarization (IP)

^۲ . Membrane Polarization

لذا بعد از گسترش جریان بارهای مثبت جابجا می شوند و پس از قطع جریان به وضع اولیه خود بر می گردد که نتیجه این عمل پدیده IP می باشد. (شکل ۱)

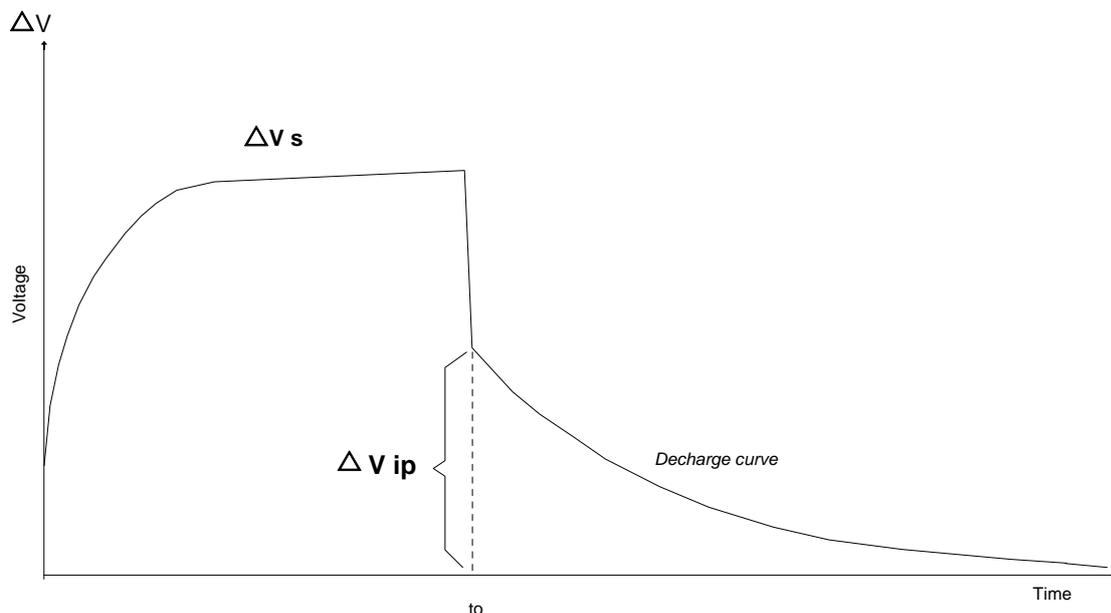
۲-۱-۳- پلاریزاسیون الکترودی^۱ یا پلاریزاسیون فلزی

در این روش عبور جریان الکتریکی توسط کانیهای فلزی در سنگها بصورت الکترونیکی صورت می گیرد. البته در این حالت ممکن است همزمان عبور جریان الکتریکی توسط الکترولیت های موجود در خلل و فرج آنها نیز صورت پذیرد. هرگاه جریان الکتریکی فرستاده به داخل زمین بطور ناگهانی قطع شود. یونها به آهستگی پراکنده شده و بسوی تعادل پیش می رود که سبب پیدایش ولتاژ ضعیف و رو به زوال IP می شود. طول مدت دوام ولتاژ رو به زوال IP در داخل زمین به عواملی مثل جنس و ساخت سنگها، تخلخل، نفوذپذیری، قابلیت هدایت الکتریکی، کانیهای فلزی و قابلیت هدایت الکترولیت موجود در حفرات سنگها بستگی دارد. هر چه ماده معدنی هادی تر و درصد آن بیشتر و پراکنده تر (دیسیمینه تر) در متن سنگ میزبان باشد IP بزرگتر خواهد بود، زیرا در این حالت سطح تماس جهت تبادل الکترونی- یونی به حداکثر خواهد رسید. با تجربه ای که در عملیات زمینی بدست آمده در بعضی موارد با مقایسه نقشه های مقاومت ظاهری و شارژیبیلیته مشخص می شود نواحی که دارای IP قوی است دارای مقاومت ظاهری زیاد هم می باشد.

۲-۲- اختلالات در اندازه گیری ها

در این مبحث فرض بر صحت اندازه گیری ها بوده و خطاهای دستگاهی در مقایسه با سایر خطاها قابل اغماض فرض می شود. لذا در این قسمت اختلالات ناشی از پدیده های زمین شناسی نامطلوب و اثرات شرایط خاص زمین شناسی مورد توجه قرار گرفته است.

^۱ . Over Voltage



شکل ۱- تغییرات ولتاژ قبل و بعد از قطع جریان نسبت به زمان

۲-۲-۱- پلاریزاسیون غشایی

این پلاریزاسیون در سنگهایی که درصد ناچیزی از کانیهای رسی در آنها پخش شده باشد، ظهور می کند خصوصاً در سنگهای متخلخل و نفوذپذیری که رس در قسمتی از مسیر تخلخل موثر حاوی الکترولیت قرار می گیرد، مقدار پلاریزاسیون غشایی افزایش می یابد. از آنجا که در حین اندازه گیری نمی توان اثر پلاریزاسیون غشایی را از پلاریزاسیون فلزی تشخیص داد، پلاریزاسیون غشایی در اکتشاف ذخایر معدنی فلزی پارازیت محسوب می شود. ولی همانطور که قبلاً اشاره کردیم این پلاریزاسیون در اکتشاف منابع آبهای زیرزمینی که سنگ کف آنها از نوع رسی باشد، مفید خواهد بود. برای تشخیص وجود پلاریزاسیون مربوط به رس ها، باید از زمین شناسی منطقه مورد مطالعه هم کمک گرفت و یا با روش های ویژه پلاریزاسیون الکترودی فلزی را از پلاریزاسیون غشایی تمیز داد.

۲-۲-۲- اثر کوپلینگ القای الکترومغناطیسی

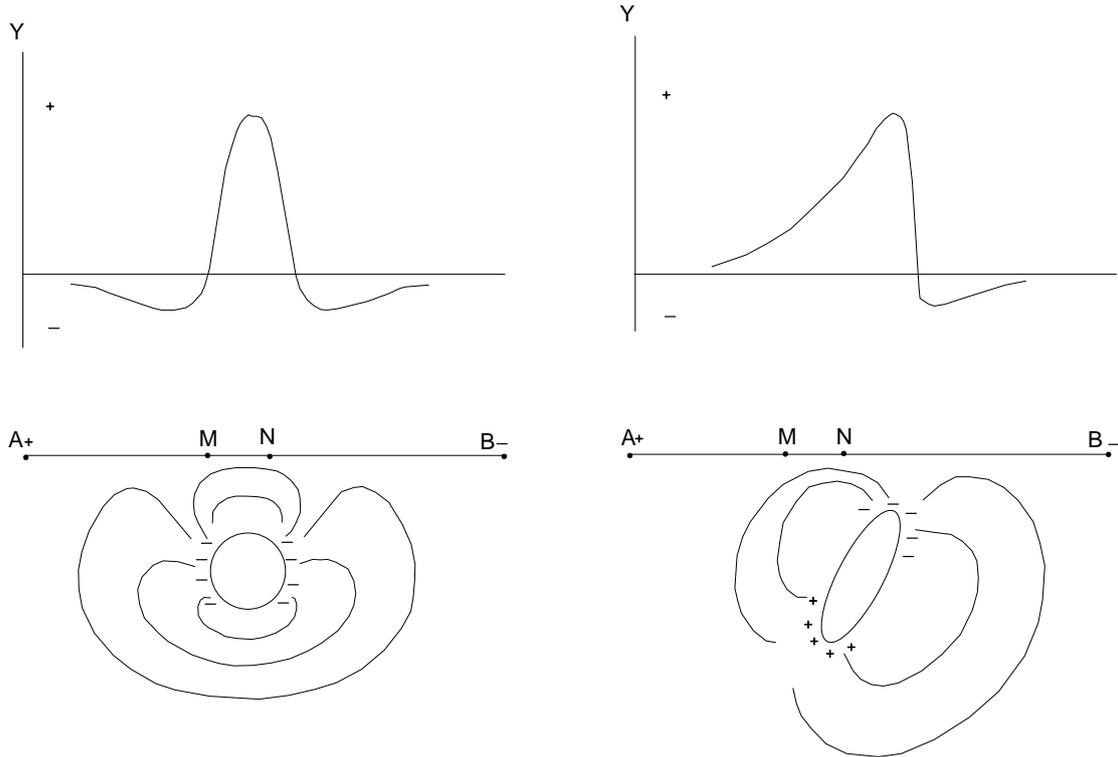
اثرات القای الکترومغناطیسی باعث انحراف اختلاف پتانسیل مربوط به پلاریزاسیون القایی می گردد. این انحراف ناخواسته هنگامی که طول خط جریان زیاد است و زمین هم دارای هدایت ویژه قابل توجهی است محسوس بوده و باعث خطای زیادی در اندازه گیریهای پلاریزاسیون القایی می شود. لذا شناخت چنین انحرافات در اندازه گیری های پلاریزاسیون القایی ضروری است.

راما چانداران^۱ در سال ۱۹۸۰ با بررسی اثرات کوپلینگ الکترومغناطیس نشان داد که در آرایش های مستطیلی کوپلینگ الکترومغناطیسی دارای علامت منفی بوده، یعنی در خلاف جهت پلاریزاسیون القایی می باشد. در آرایش های دوقطبی - دوقطبی و قطبی - دوقطبی این اثر دارای علامت مثبت یعنی در جهت موافق پلاریزاسیون القایی است.

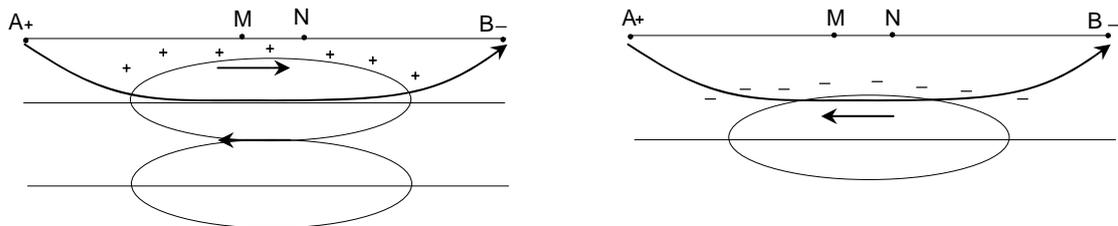
۲-۲-۳- پلاریزاسیون القایی منفی

گاهی در اندازه گیری های پلاریزاسیون القایی مقادیر منفی بدست می آید به این معنی که بعد از قطع جریان ولتاژ ظاهر شده بین الکترودهای پتانسیل، دارای جهت مخالف با ولتاژ اولیه قبل از قطع جریان است. عاملی که باعث شکل گیری این پدیده می شود، ممکن است ناشی از تاثیر خطوط برق، تلفن و یا ناهمگنی های جانبی باشد. گاهی کره ها و استوانه های پلاریزه شونده مدفون و حتی لایه های پلاریزه شونده افقی نیز در موقعیت های خاص، تولید پلاریزاسیون القایی منفی می کند. همانطور که در شکل ۲ مشاهده می شود پتانسیل ناشی از پلاریزاسیون القایی بر روی توده های پلاریزه شونده مدفون به مقدار ماکزیمم خود باعث علامت مثبت می شود و در قسمتهای مجاور قله (بسته به شکل هندسی توده) پتانسیل منفی ظاهر می شود. همچنین وقتی توده معدنی مطابق شکل ۳ سطحی باشد باعث اختلاف پلاریزاسیون القایی منفی خواهد شد.

^۱ . Ramachandaran



شکل ۲. توده های پلاریزه شونده مدفون، تولید کننده پلاریزاسیون القایی منفی



شکل ۳. توده های افقی کانی سازی شده اگر در سطح قرار گیرند پلاریزاسیون القایی منفی تولید می کنند و اگر توسط روباره غیر

قابل پلاریزه پوشیده شوند پلاریزاسیون القایی منفی تولید نمی کنند.

۲-۳- روش های اندازه گیری

اولین راه اندازه گیری ولتاژ رو به زوال IP در حوزه زمان^۱ می باشد که خود به اشکال گوناگون

صورت می گیرد که بستگی به نوع دستگاههای اندازه گیری دارد. یکی از روشهای اندازه گیری شارژپذیری

^۱ . Time-Domain

ظاهری براساس نسبت $\Delta VIP/VS$ می باشد. در این روش کمیت ΔVIP را در یک زمان معین (T) پس از قطع جریان اندازه گیری می کنند و نسبت آن را به VS (ولتاژ اندازه گیری شده در زمان T0) با واحد میلی ولت بر ولت نشان می دهند. در این طریق زمان T درست کمی بعد از جریان T0 انتخاب می شود (شکل ۱) تا اثر جریان الکترومگنتیک ثانویه از بین برود از سوی دیگر زمان T نباید زیاد طولانی باشد، زیرا ممکن است افت پتانسیل IP آنقدر زیاد باشد که به حد پارازیت برسد.

دومین راه اندازه گیری، اندازه گیری شارژپذیری ظاهری در حوزه فرکانس^۱ است که در این روش تغییرات مقاومت ویژه ظاهری در فرکانسهای مختلف اندازه گیری می گردد. چون جریان حاصله از IP در سنگهای زیرسطحی با جهت جریان تزریقی مخالفت می کند، از این رو سبب ایجاد یک مقاومت مازاد بر مقاومت الکتریکی سنگها می شود این مقاومت مازاد با افزایش فرکانس جریان تزریقی مرتباً کم می شود زیرا افزایش فرکانس سبب کم شدن مقدار ولتاژ IP می شود. معمولاً در سنگهایی که تقریباً فاقد کانیهای هادی هستند IP خیلی کم ایجاد می شود و در نتیجه اثر ازدیاد فرکانس در کاهش ρ_a در حدود ۰/۱ می باشد.

در سنگهایی که کانیهای هادی به مقدار قابل ملاحظه ای حضور دارند مقدار IP حاصله نسبتاً زیاد و در نتیجه به ازای هر ده برابر که بر فرکانس جریان تزریقی افزوده شود ρ_a به اندازه ۱۰٪ تا ۲۰٪ کاهش نشان می دهد. اندازه گیری های حوزه فرکانسی نسبت به حوزه زمانی دارای دو مزیت است یکی نسبت سیگنال به پارازیت در آنها بیشتر است و دیگری ساده و سبک بودن تجهیزات. برتری اندازه گیری های حوزه زمانی نسبت به حوزه فرکانسی سرعت بیشتر اندازه گیری ها و صرفه جویی در زمان است.

^۱ . Frequency Domain

۲-۴- روش مقاومت سنجی

در این روش جریان‌های الکتریکی مصنوعی توسط دو الکتروود به زمین تزریق می‌شود و اختلاف پتانسیل منتجه بین دو نقطه در سطح زمین اندازه‌گیری می‌شود. انحراف از شکل اختلاف پتانسیل‌های قابل انتظار در مورد زون‌های همگن، اطلاعاتی در مورد شکل و خواص الکتریکی ناهمگونی‌های زیرسطحی ارائه می‌دهد.

مقاومت ویژه یک ماده به عنوان مقاومت ویژه بین سطوح مخالف یک مکعب واحد از جسم بر حسب اهم متر تعریف می‌شود. مقاومت ویژه یکی از خواص فیزیکی سنگها می‌باشد که دارای تغییرات زیادی است. کانی‌های خاصی مانند فلزات طبیعی و گرافیت از طریق عبور الکترون‌ها جریان الکتریکی را هدایت می‌کنند لیکن بیشتر کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ‌ها غیرقابل نفوذ بوده و جریان الکتریکی اغلب از طریق یون‌های آب موجود در خلل و فرج سنگ انتقال می‌یابد. بنابراین بیشتر سنگ‌ها الکتریسیته را بطریق الکترولیتی هدایت می‌کنند تا از طریق الکترونیکی، و این بدان معناست که تخلخل عمده‌ترین کنترل‌کننده مقاومت سنگ بوده و علاوه بر آن میزان آب درون خلل و فرج و مقاومت الکتریکی آب نیز در این جهت نقش اصلی را بازی می‌کنند و در حد وسیعی مقاومت ویژه سنگ را تغییر می‌دهند و بر این اساس هم‌پوشی قابل ملاحظه‌ای بین مقاومت ویژه الکتریکی انواع مختلف سنگ‌ها وجود دارد و در نتیجه مشخص کردن نوع سنگ‌ها تنها بر اساس داده‌های مقاومت‌سنجی امکانپذیر نمی‌باشد و حتماً باید عوامل فوق را مدنظر قرار داد. در اندازه‌گیری مقاومت ویژه الکتریکی، جریان الکتریکی از نوع مستقیم توسط دو الکتروود جریان (A, B) به درون زمین فرستاده می‌شود و اختلاف پتانسیل حاصل بین دو الکتروود پتانسیل (M, N) در زمین اندازه‌گیری می‌شود. مقاومت ویژه از فرمول $P = K.V / I$ محاسبه می‌گردد که در این فرمول V اختلاف پتانسیل اندازه‌گیری شده و I شدت جریان تزریق شده به زمین و K ضریب ژئومتری آرایش مورد استفاده بوده و اگرچه برای هر آرایش می‌توان فرمول آن را بیان کرد ولی فرمول کلی محاسبه این ضریب بصورت زیر می‌باشد.

$$K = 2\pi \cdot \frac{1}{\frac{1}{AM} - \frac{1}{AN} - \frac{1}{BM} + \frac{1}{BN}}$$

وقتی جنس زمین همگن (یکنواخت) باشد مقاومت ویژه محاسبه شده بر اساس این معادله ثابت بوده و مستقل از فاصله الکترودها خواهد بود ولی اگر ناهمگنی زیر سطحی، موجود باشد؛ مقاومت ویژه با موقعیت نسبی الکترودها تغییر می کند و هر مقدار محاسبه شده به عنوان مقاومت ویژه ظاهری (a) نامیده خواهد شد و تابعی از شکل ناهمگنی مربوطه خواهد بود. در این پیمایش دو نوع آرایه به کار گرفته شده است که در ادامه به اختصار شرح داده خواهد شد. این آرایه ها عبارتند از:

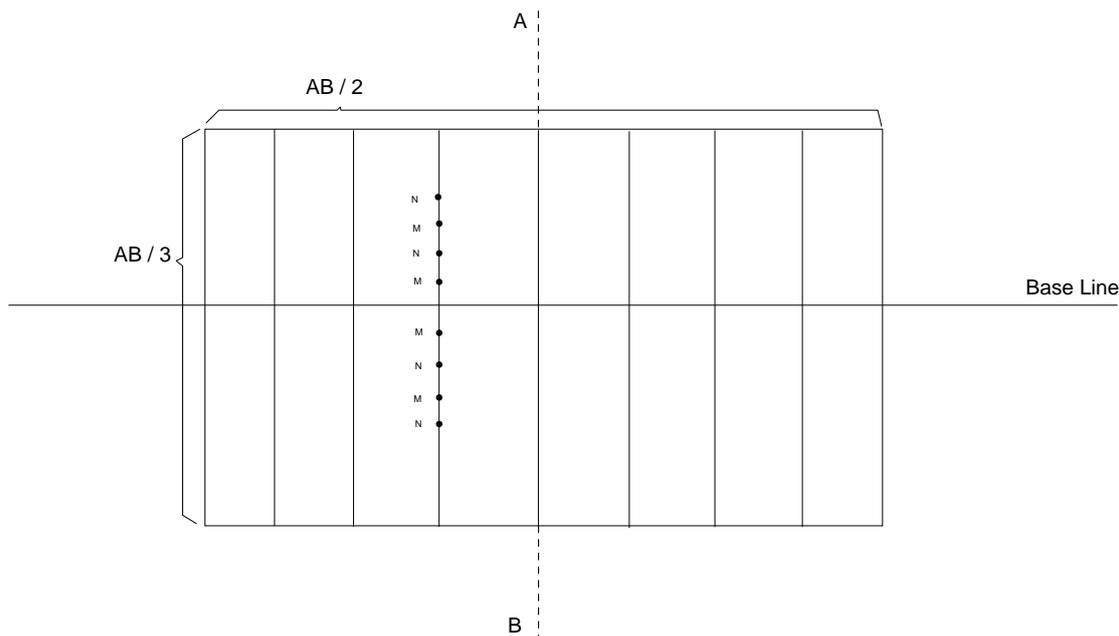
۱- آرایش مستطیلی ۱

۲- آرایه دو قطبی - دو قطبی ۲

۲-۴-۱- آرایش مستطیلی

همانطور که قبلاً اشاره شد در این نوع آرایش، خطی را بعنوان خط مبنا (Base Line) موازی با روند بی هنجاری یا برون زدگی ماده معدنی بر روی زمین در نظر می گیریم. سپس با توجه به عمق مورد مطالعه و تشکیلات زمین شناسی منطقه فاصله الکترودهای فرستنده (AB) و همچنین با در نظر گرفتن موقعیت و ابعاد توده معدنی و پراکندگی آن فاصله الکترودهای گیرنده (MN) را مشخص می کنیم، مقدار IP و مقاومت ویژه ظاهری اندازه گیری شده به نقطه وسط MN نسبت داده می شود. شکل ۴ وضعیت الکترودهای گیرنده، فرستنده و پروفیل ها را نشان می دهد.

1. Gradient or Rectangle Array
2. Dipole - Dipole Array



شکل ۴- آرایش مستطیلی

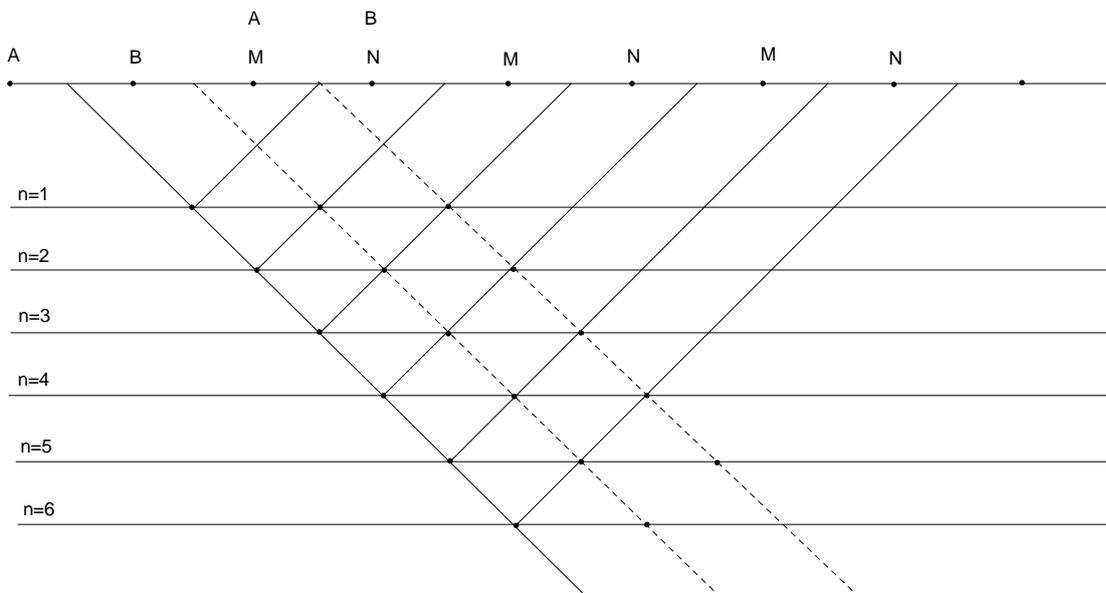
نقاط اندازه گیری در داخل مستطیلی است که مرکز آن منطبق با وسط AB بوده و ابعاد آن $AB/3$ در جهت عمود بر خط مبنا و $AB/2$ در امتداد خط مبنا می باشد، در این نوع آرایش AB ثابت بوده و فقط الکترودهای MN متحرک می باشد و همچنین در طول عملیات شدت جریان ثابت نگه داشته می شود. با استفاده از این روش میتوان تغییرات جانبی بی هنجاریها را از یک عمق ثابت تا به سطح بررسی نمود.

۲-۴-۲- آرایش دایپل - دایپل

از این نوع آرایش برای مطالعه و بررسی تغییرات و گسترش بی هنجاری در عمق و بدست آوردن شبه مقطعی از IP و مقاومت ویژه ظاهری در مسیر یک پروفیل استفاده می شود. در این نوع آرایش هر چهار الکترودهای A, B, M, N در امتداد یک پروفیل قرار داشته و عملاً فاصله الکترودهای فرستند AB مساوی فاصله الکترودهای

گیرنده MN ، $AB=MN=a$ بوده و در هر اندازه گیری الکترودهای AB ثابت بوده و الکترودهای MN در امتداد پروفیل حرکت می کند، در نتیجه اندازه گیری برای عمق های مختلف انجام می گیرد.

فاصله بین نزدیکترین الکترودهای جریان پتانسیل برابر na می باشد ($n=1,2,3,\dots$) و عمق هر اندازه گیری برابر $(n+1)a/2$ خواهد بود و عدد اندازه گیری شده برای نقطه ای به محل تلاقی دو خط با زاویه 45° نسبت به سطح زمین که از وسط AB, MN رسم شده نسبت داده می شود. به این ترتیب از مجموع نقاط اندازه گیری شده با این روش شبه مقطعی از شارژپذیری و مقاومت ویژه ظاهری در امتداد یک پروفیل بدست خواهد آمد (شکل ۵).



شکل ۵. آرایش دو قطبی - دو قطبی

۲-۵- نحوه انجام عملیات صحرائی در منطقه

در اینجا به نحوه انجام عملیات صحرائی در محدوده های مورد مطالعه می پردازیم:

۱- محدوده شماره یک (لاهی): این محدوده ابتدا تحت پوشش یک آرایش مستطیلی $AB=600 m$ با

فواصل ایستگاهی ۲۰ متر و پروفیل هایی با فواصل ۵۰ متر، قرار گرفت که خط مبنا در امتداد جنوب به

شمال انتخاب گردید. سپس پروفیل‌ها عمود بر این خط تعیین شدند که ایستگاههای صفر هر پروفیل بر روی خط مبنا^۱ قرار می‌گیرند. سپس به منظور تشخیص چگونگی گسترش بیهنجاری‌های آرایش مستطیلی در عمق، پنج آرایش دوقطبی - دوقطبی با فواصل الکترودی ۲۰ متر برداشت گردید. موقعیت تقریبی پروفیل‌ها و عوارض در تصویر شماره ۵ و ایستگاه‌های برداشت و موقعیت دایپل‌ها نسبت به یکدیگر بر روی نقشه شماره یک آورده شده است.

۲- محدوده شماره دو (زیارو): به منظور تعیین تغییرات جانبی و محدوده‌های بی‌هنجاری ابتدا محدوده مورد نظر تحت پوشش پنج آرایش مستطیلی $AB=600,800 m$ با فواصل ایستگاهی ۲۰ متر و پروفیل‌هایی با فواصل ۵۰ متر، قرار گرفت. بدین ترتیب ابتدا خط مبنا در امتداد شرق - غرب انتخاب گردید و سپس پروفیل‌ها عمود بر این خط یعنی شمالی - جنوبی تعیین شدند. ایستگاههای صفر هر پروفیل بر روی خط مبنا قرار می‌گیرند و ایستگاههای جنوبی با علامت منفی (مثلاً ۴۰ جنوبی با ۴۰- نشان داده می‌شود) و ایستگاههای شمالی با علامت مثبت (مثلاً ۴۰ شمالی با ۴۰ نشان داده می‌شود) مشخص می‌شوند و پروفیل صفر در نقطه صفر - صفر انتخاب و پروفیل‌های شرقی آن با علامت مثبت و پروفیل‌های غربی با علامت منفی مشخص می‌شوند. سپس با برداشت داده‌های آرایش مستطیلی و تعیین محدوده بی‌هنجاری پلاریزاسیون القایی به منظور تعیین گسترش عمقی بی‌هنجاری‌های حاصل از نقشه مستطیلی، شش مقطع با آرایش دوقطبی - دوقطبی با فواصل ایستگاهی ۲۰ و ۴۰ متر برداشت شد. موقعیت تقریبی پروفیل‌ها و عوارض در تصویر شماره ۷ و موقعیت پروفیل‌ها و ایستگاههای برداشت شده در نقشه شماره دو آورده شده است.

۳- محدوده شماره سه (ده خطیب): در این محدوده نیز به منظور تعیین تغییرات جانبی و محدوده‌های بی‌هنجاری رگه‌های سیلیسی که در منطقه رخنمون داشته و در بعضی نواحی نیز آثار معدنکاری قدیمی

^۱ . Base Line

بر روی آنها مشاهده می شود، ابتدا تحت پوشش دو آرایش مستطیلی قرار گرفت. این آرایش های مستطیلی با مشخصات $AB=600\text{ m}$ و فواصل ایستگاهی ۲۰ متر و پروفیل هایی با فواصل ۵۰ متر، که خط مبنا در امتداد رگه سیلیسی و با امتداد $N45W$ قرار می گیرد، انتخاب شدند. سپس پروفیل ها عمود بر این خط تعیین شده که ایستگاههای صفر هر پروفیل بر روی خط مبنا قرار می گیرند. با برداشت داده های آرایش مستطیلی و به دلیل عدم وجود بی هنجاری در نقشه های پلاریزاسیون القایی و مقاومت الکتریکی ویژه، در این محدوده تنها دو آرایش دوقطبی - دوقطبی با فواصل ایستگاهی ۲۰ متر بر روی رگه سیلیسی برداشت گردید. موقعیت تقریبی پروفیل ها و عوارض در تصویر شماره ۶ و ایستگاههای برداشت و موقعیت پروفیل ها در نقشه شماره سه آورده شده است.

پس از برداشت، داده ها به فرمت نرم افزار $Res2Dinv$ در آمده و توسط آن مدل سازی شده اند.



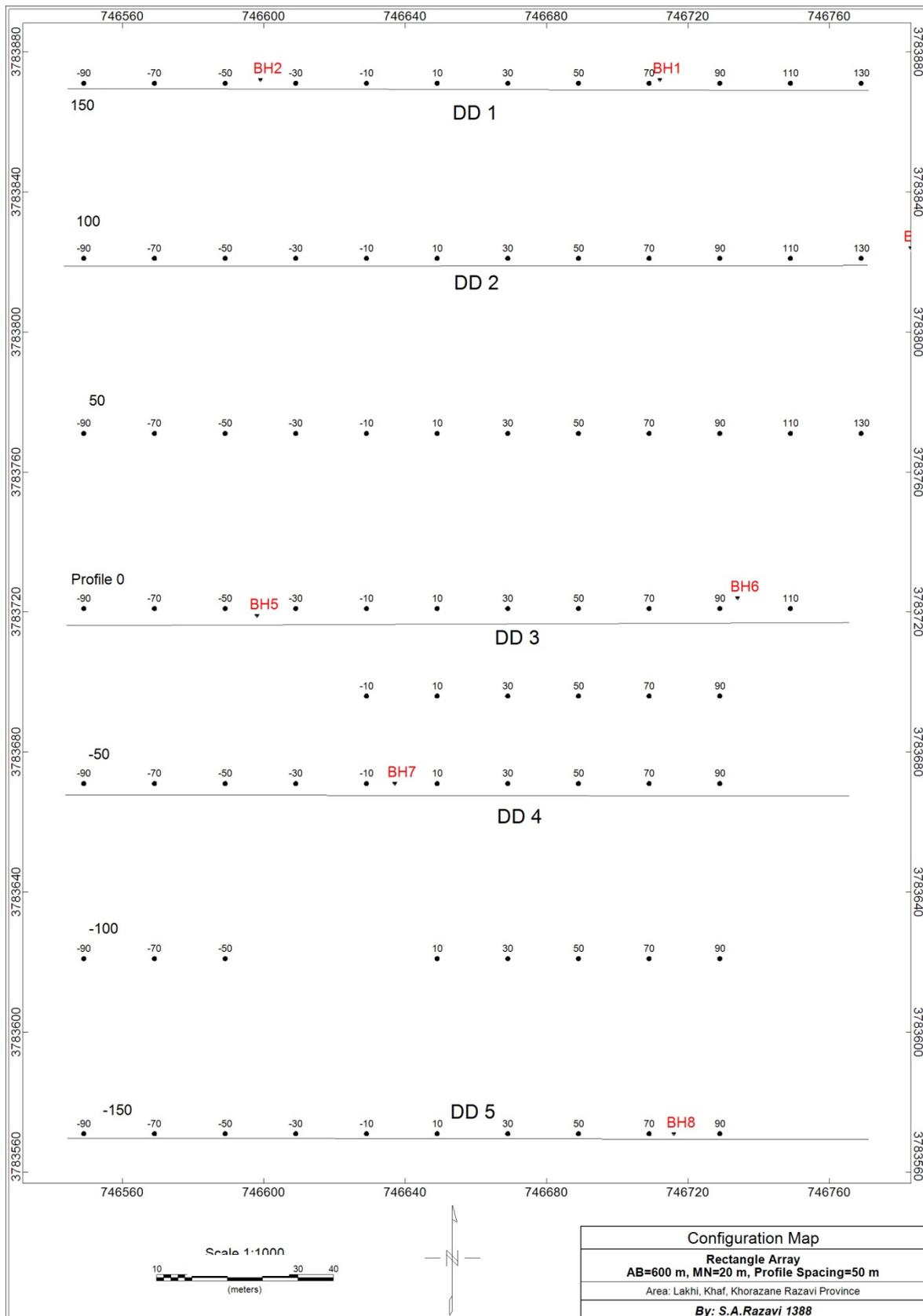
تصویر شماره ۵. موقعیت پروفیل‌ها در محدوده شماره یک (دید به طرف غرب)



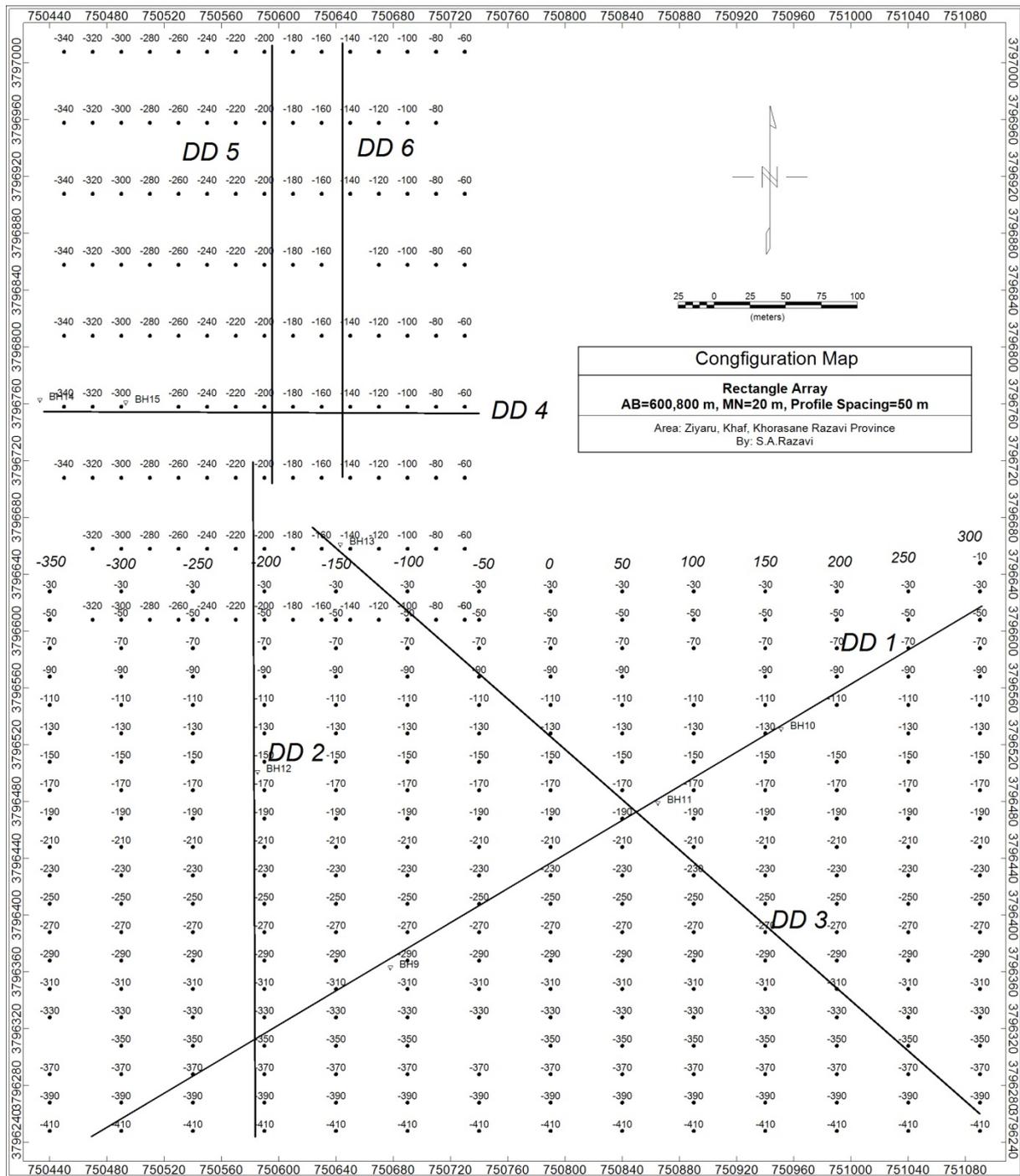
تصویر شماره ۶. موقعیت پروفیل‌ها در محدوده شماره سه ده خطیب (دید به سمت جنوب غرب)



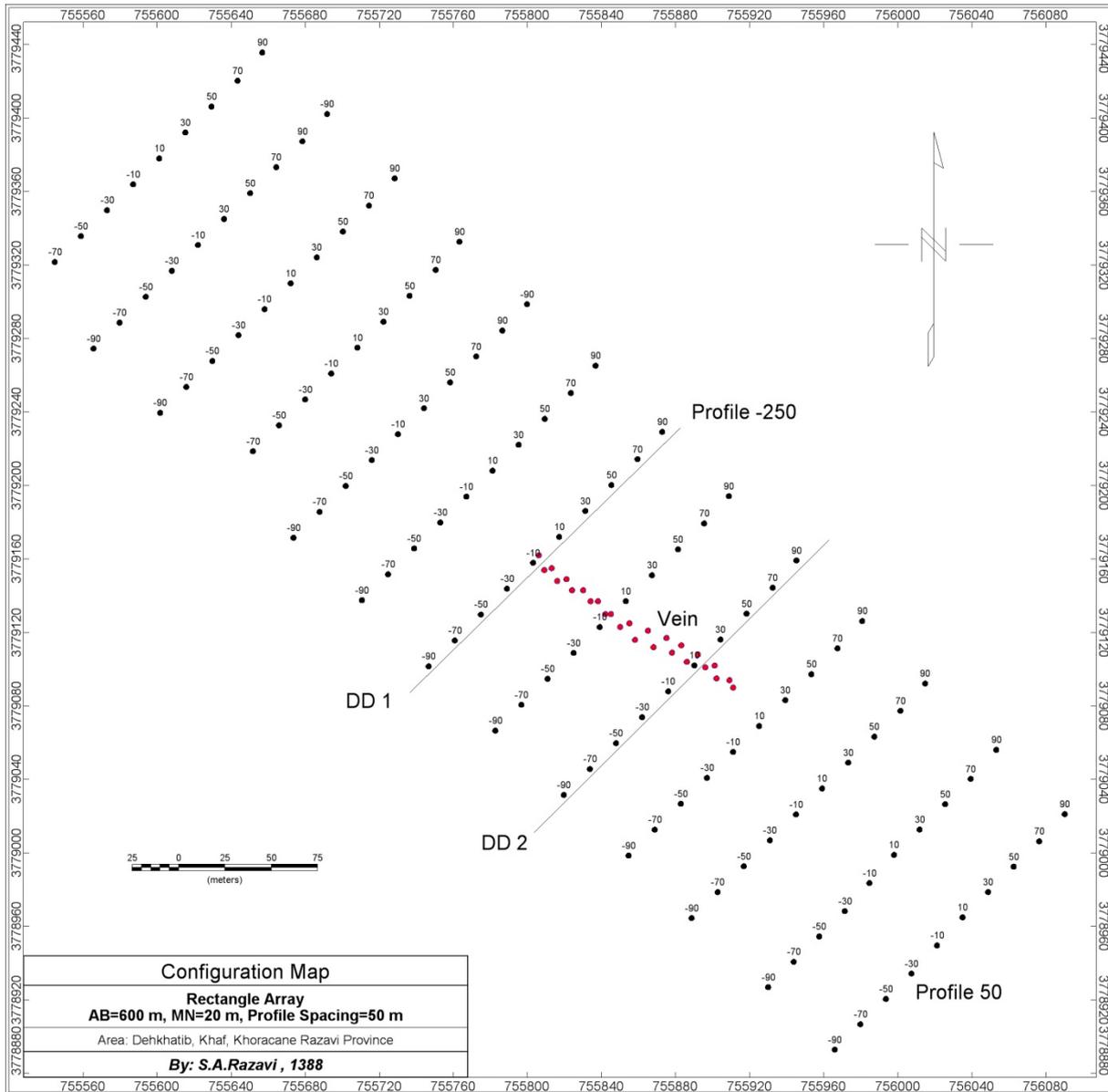
تصویر شماره ۷. موقعیت پروفیل‌ها در محدوده شماره دو (دید به شمال شرق)



نقشه شماره ۱. نقشه موقعیت ایستگاهها و پروفیلها و نقاط حفاری پیشنهادی در محدوده شماره یک



نقشه شماره ۲. نقشه موقعیت ایستگاهها و پروفیلها و نقاط حفاری پیشنهادی در محدوده شماره دو



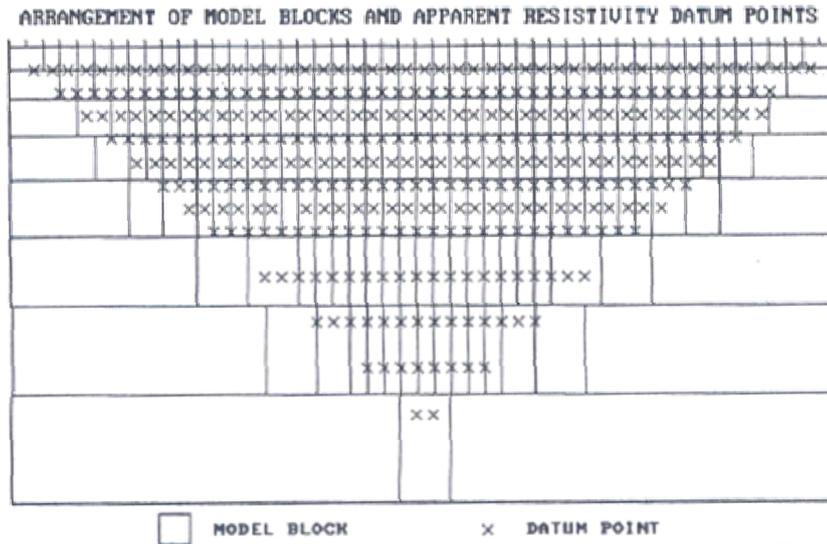
نقشه شماره ۳. نقشه موقعیت ایستگاهها و پروفیلها در محدوده شماره سه

۲-۶- نحوه پردازش داده ها و مدل سازی

مدل مقاومت ویژه دو بعدی حاصل از برداشتهای صحرائی با استفاده از نرم افزار *Res2Dinv* محاسبه و

ترسیم می گردد. مدل دوبعدی استفاده شده بوسیله این برنامه شامل یک تعداد بلوک مستطیلی شکل است (

شکل شماره ۶).



شکل ۶. موقعیت قرارگیری مستطیلهای مورد استفاده در مدل نسبت به نقاط برداشت در شبه مقطع

در این برنامه می توان برای برداشتهای از آرایه های قطبی - قطبی، دو قطبی - دو قطبی، دو قطبی - قطبی، و نر، شلومبرژه استفاده کرد، علاوه بر آرایه های معمول، این برنامه حتی از آرایه های غیر متعارف نیز پشتیبانی می کند. می توان شبه مقطعی با بیش از ۱۰۰۰۰ الکتروود و ۲۱۰۰۰ نقطه داده را در یک زمان واحد روی کامپیوتری با RAM یک گیگا بایت پردازش کرد.

در این روش با تغییر مقاومت ویژه بلوک ها، اساساً سعی می شود اختلاف بین مقاومت ویژه ظاهری محاسبه شده و اندازه گیری شده را کاهش داد. این اختلاف بوسیله خطای جذر متوسط مربعات RMS ارائه می شود. با این وجود مدلی با کمترین خطای RMS ممکن است بعضی وقتها تغییرات غیر واقعی و بزرگتری را در مقادیر مقاومت ویژه مدل نشان دهد و همیشه ممکن نیست بهترین مدل از نظر زمین شناسی باشد. بطور کلی بهترین روش انتخاب مدل، انتخاب در الگوریتم هایی است که خطای RMS بطور قابل توجهی تغییر نمی کند این حالت بین تکرارهای ۳ تا ۵ اتفاق می افتد. در ضمن، تصحیح توپوگرافی بر روی داده ها را می توان با داشتن نقاط ارتفاعی، همزمان با معکوس سازی انجام داد.

۲-۷- تجهیزات مورد استفاده

دستگاه اندازه گیری *IP&RS* که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است ساخت شرکت *IRIS* فرانسه می باشد که مشخصات آن در زیر آمده است.

- موتور ژنراتور بنزینی جهت تولید برق ۲۲۰ ولت ۵۰ هرتز.
- دستگاه تقویت کننده، یکسو کننده و فرستنده جریان مدل *VIP* ساخت کشور فرانسه، این دستگاه قادر است برق ۲۲۰ ولت حاصل از موتور در دو حوزه فرکانسی و زمانی (بسته به دستگاه گیرنده) را تا حداکثر ۱۵۰۰ ولت افزایش دهد. از این دستگاه در حالت (*Time Domain*) استفاده شد. این دستگاه به گونه ای تنظیم گردیده که جریان الکتریسیته را به فاصله زمانی مساوی هر ۲ ثانیه به الکترودهای جریان *A, B* فرستاده و قطع نماید. مدت ارسال جریان نیز ۲ ثانیه می باشد. در هر بار ارسال جریان، جهت جریان نیز از داخل دستگاه عوض می شود. در ضمن میزان شدت جریان برقرار شده بین الکترودهای *A, B* نیز توسط صفحه دیجیتالی موجود بر روی دستگاه با دقت میلی آمپر نشان داده می شود که در محاسبه مقاومت ویژه ظاهری مورد استفاده قرار می گیرد.
- دستگاه گیرنده (رسیور) مدل *ELREC-10* ساخت شرکت *IRIS* با دقت ۰/۰۱ میلی ولت بر ولت است. این دستگاه قادر است مساحت زیر منحنی میرای ولتاژ در زمان های *T1, T2* را در ۲۰ پنجره مختلف اندازه گیری نماید و در نتیجه امکان پردازش اسپکترال را میسر می سازد.



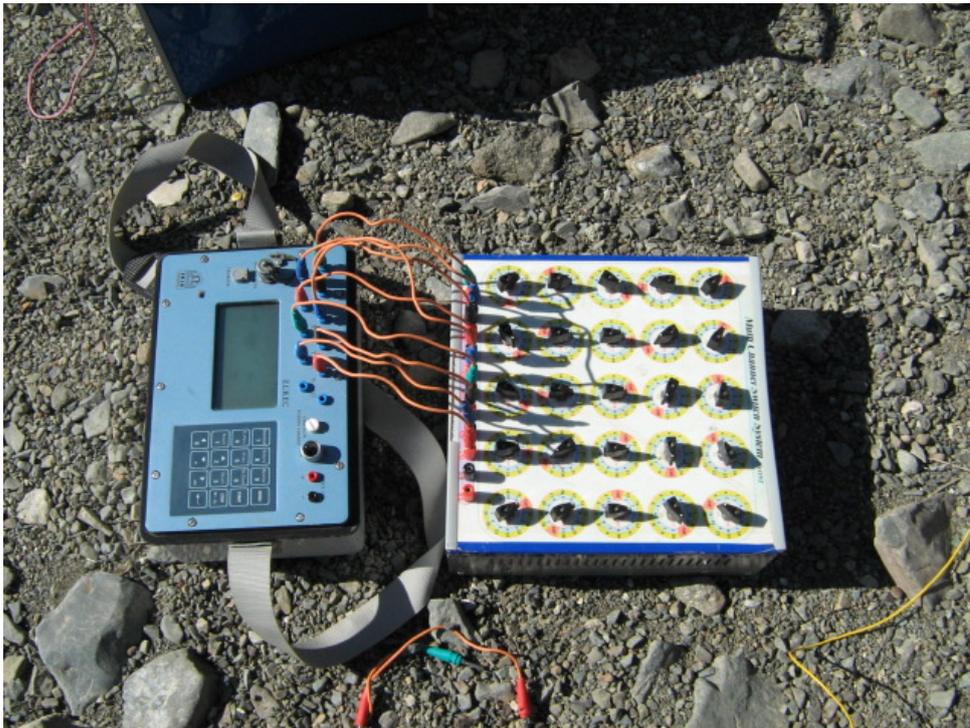
تصویر شماره ۸- مجموعه موتور ژنراتور، ترانسمیتر و رسیور به همراه سیمهای فرستنده جریان



تصویر شماره ۹- ترانسمیتر VIP ساخت شرکت IRIS فرانسه

از مهمترین مشخصات این دستگاه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

اندازه گیری همزمان ۱۰ ایستگاه باهم، محاسبه ضریب K بطور خودکار با توجه به موقعیت الکترودهای فرستنده و گیرنده، محاسبه مقاومت ویژه ظاهری که بطور خودکار با توجه به مقدار شدت جریان الکتریکی برحسب میلی آمپر انجام می شود، میزان اتصال الکتریکی الکترودها با زمین، اندازه گیری مثبت تمام پارامترها شامل موقعیت هر ایستگاه، مقاومت الکترودها، میزان پتانسیل خودزا، اختلاف پتانسیل، بارپذیری ظاهری، میزان انحراف معیار ($S.D$)، میزان مقاومت ویژه ظاهری، تعداد اندازه گیری ها، بارپذیری واقعی، و امکان مشاهده منحنی میرایی ولتاژ و نوفه ها بر روی هر یک از الکترودها هنگام اندازه گیری و داشتن حافظه و امکان ذخیره سازی تمامی اطلاعات و تخلیه اطلاعات از گیرنده به کامپیوتر از طریق خروجی USB با نرم افزار تخلیه مخصوص دستگاه.



تصویر شماره ۱۰ - گیرنده (رسیور) $ELREC-10$ ساخت شرکت $IRIS$ فرانسه به همراه سویچ باکس ساخت سازمان زمین شناسی کشور (گروه ژئوفیزیک)

فصل سوم

بررسی نتایج

در این فصل به بررسی و تفسیر نتایج سه محدوده مورد مطالعه به طور جداگانه می پردازیم. در بررسی نتایج سه محدوده ابتدا به نقشه های آرایش مستطیلی که با نرم افزار *Geosoft (OasisMontaj)* تهیه شده و سپس به نقشه های مقاطع دوقطبی - دوقطبی مدل سازی شده با نرم افزار *Res2Dinv* پرداخته می شود. در همه نقشه های مقاومت ویژه و بارپذیری، طیف رنگی آبی تا قرمز به ترتیب برای مقاومت های ویژه کم به زیاد و بارپذیری کم به زیاد استفاده شده است.

۳-۱ بررسی نتایج در محدوده شماره یک (لاخی)

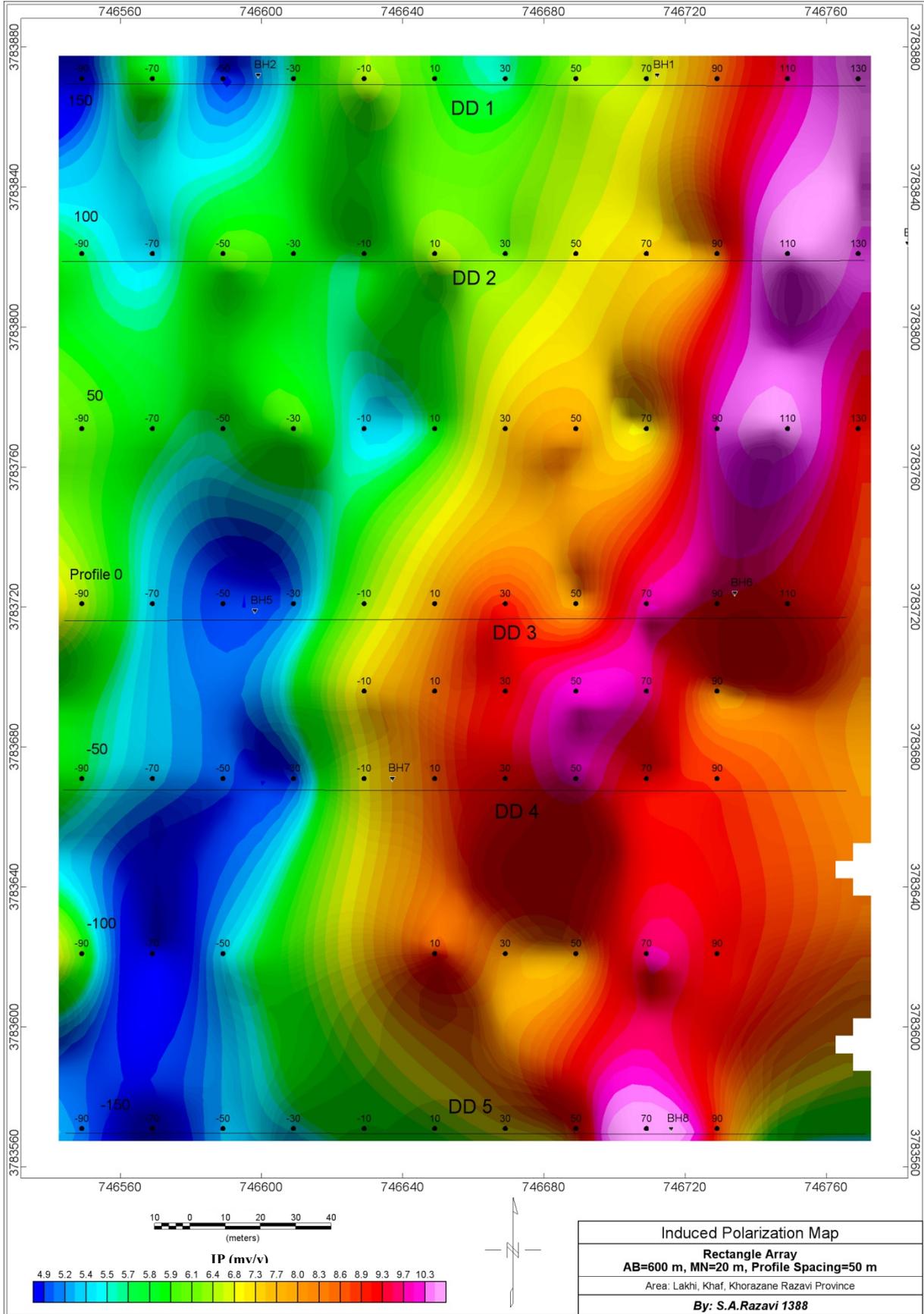
همانطور که قبلاً ذکر شد مطالعات در این محدوده به روش *IP & RS* با آرایش های مستطیلی و دوقطبی - دوقطبی انجام شد. خلاصه ای از مشخصات پروفیل هایی که آرایش دوقطبی - دوقطبی بر روی آنها انجام گرفته، در جدول ذیل آمده است.

شماره	نام پروفیل	شماره مقطع	سطح برداشت	فاصله الکترودی	پرش <i>AB</i>	پرش <i>MN</i>	شماره نقشه
۱	۱۵۰	۱	۱۷۰	-۱۱۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۶
۲	۱۰۰	۲	۱۶۰	-۲۳۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۷
۳	صفر	۳	۱۴۰	-۱۳۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۸
۴	-۵۰	۴	۱۳۰	-۱۱۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۹
۵	-۱۵۰	۵	۱۵۰	-۷۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۰

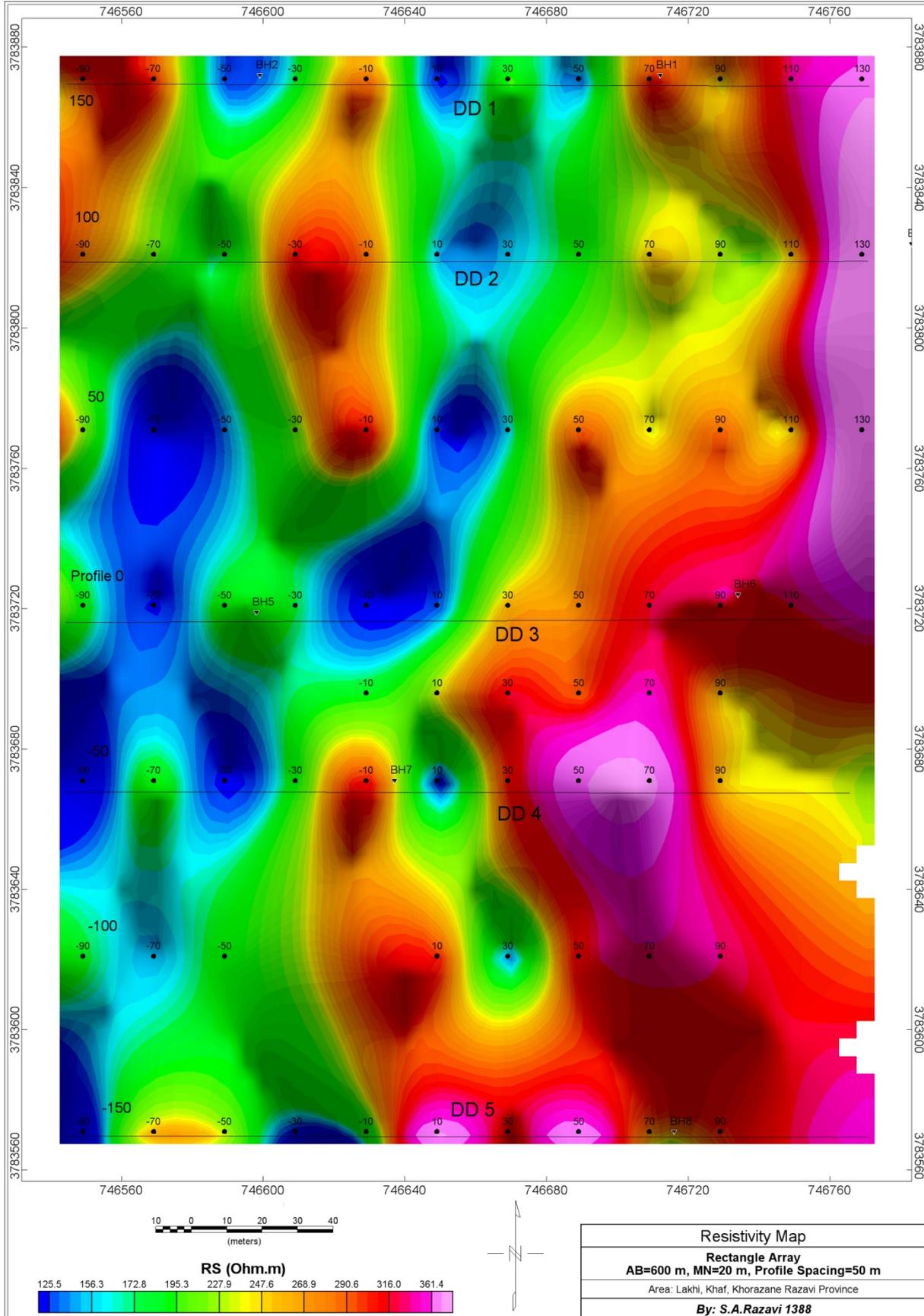
در ادامه ابتدا به تعبیر و تفسیر نقشه های *IP & RS* با استفاده از آرایش مستطیلی و سپس نقشه های مقاطع دو بعدی که با نرم افزار *Res2Dinv* مدل سازی شده است، پرداخته خواهد شد.

۳-۱-۱- بررسی نقشه‌های آرایش مستطیلی

در این محدوده یک آرایش مستطیلی به مشخصات $AB=600 m$ به ترتیب با فواصل پروفیلی و ایستگاهی ۵۰ و ۲۰ متر برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار بارپذیری به ترتیب ۴/۵ و ۱۳ میلی‌ولت بر ولت و حداقل و حداکثر مقدار مقاومت ویژه به ترتیب ۸۰ و ۵۱۲ اهم متر می‌باشد. نقشه‌های شماره ۴ و ۵ به ترتیب نقشه بارپذیری و مقاومت ویژه را نشان می‌دهند. بی‌هنجاری‌های بدست آمده در نقشه شماره ۴ با رنگ قرمز تا بخش از دیگر نواحی متمایز شده‌اند که عمدتاً در شرق خط مبنا که از ایستگاه‌های صفر عبور می‌کند، قرار می‌گیرند. این بی‌هنجاری‌ها دارای امتداد تقریبی جنوب - شمال هستند که از پروفیل ۵۰ به سمت شمال دارای امتداد تقریبی ۱۰ درجه می‌باشند. تقریباً در موقعیت اکثر بی‌هنجاری‌های بدست آمده آثار شواهد سطحی نیز دیده می‌شود. اگرچه در پروفیل ۱۵۰- حدفاصل ایستگاه‌های ۵۰ تا ۹۰ به نظر می‌رسد که بی‌هنجاری به سمت جنوب باز است اما با توجه به برداشت‌های انجام شده برای کنترل بی‌هنجاری، این بی‌هنجاری به سمت جنوب ادامه ندارد اما بی‌هنجاری به طرف شرق پروفیل ۱۰۰، ۱۵۰ و همچنین به سمت شمال پروفیل ۱۵۰ باز می‌باشد. با توجه به نقشه شماره ۵ چنانچه مشاهده می‌شود، موقعیت بی‌هنجاری بارپذیری تقریباً در محدوده‌ای با مقاومت ویژه ۳۰۰ اهم متر به پایین قرار می‌گیرد.



نقشه ۴. نقشه شارژپذیری آرایش مستطیلی محدوده شماره یک



نقشه ۵. نقشه مقاومت ویژه آرایش مستطیلی محدوده شماره یک

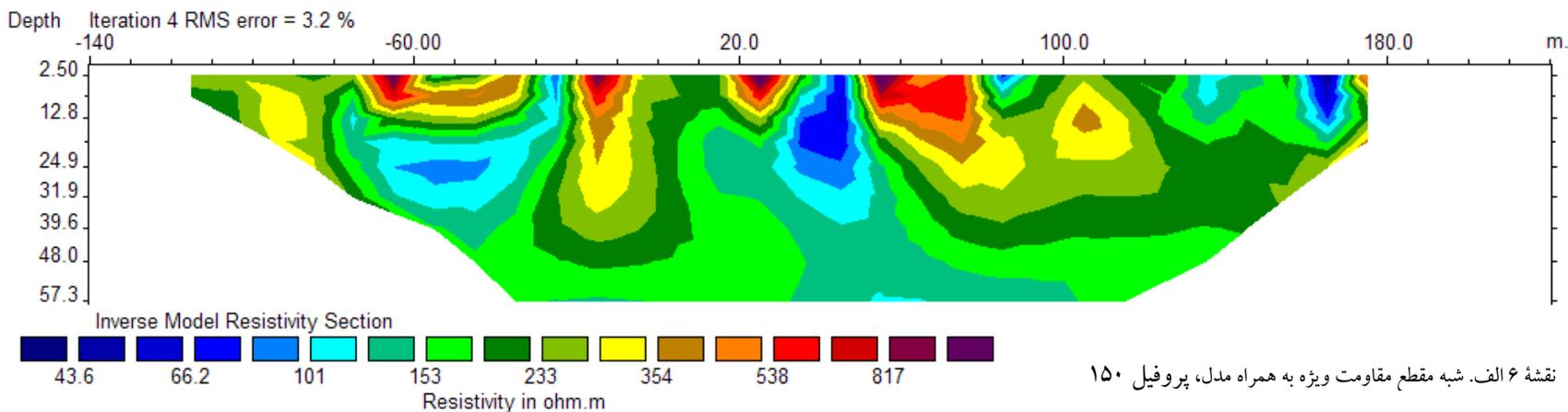
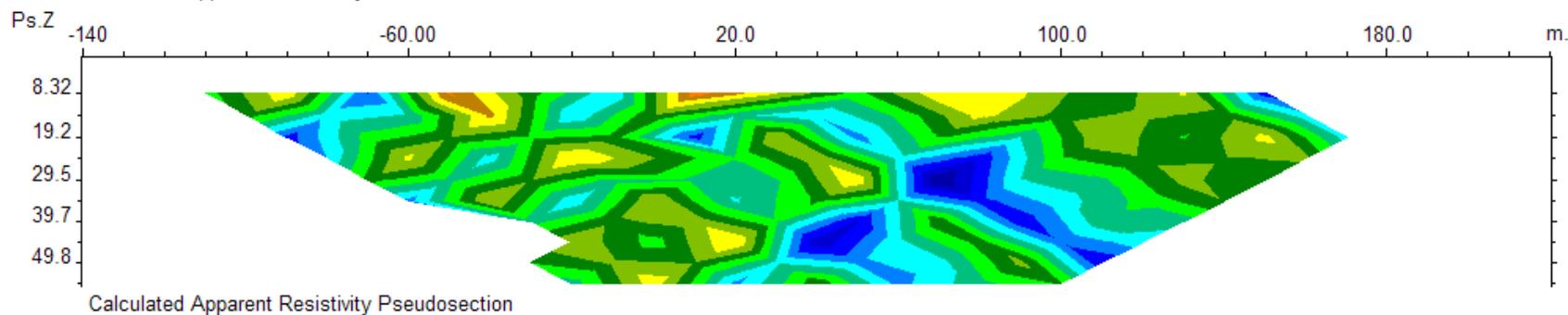
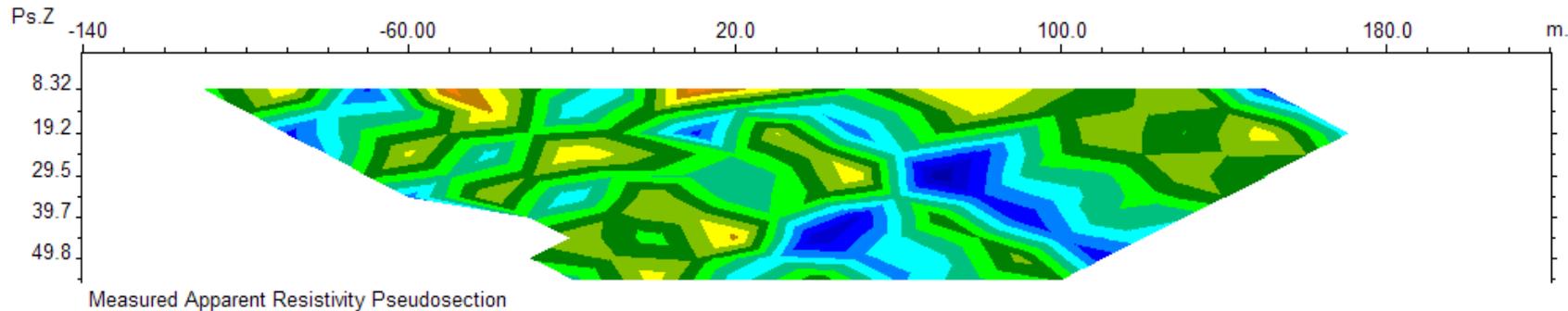
۳-۱-۲- بررسی مقطع شماره یک بر روی پروفیل ۱۵۰

این مقطع با فاصله ایستگاهی ۲۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور تعیین نحوه گسترش بی‌هنجاری موجود در نقشه مستطیلی در عمق که از ایستگاه ۷۰ به طرف شرق می‌باشد، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۲ تا ۴۵ میلی‌ولت بر ولت و ۱۲ تا ۴۸۸ اهم متر می‌باشد. مقاطع مدل‌سازی شده IP & RS مربوطه با نرم‌افزار $Res2Dinv$ تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۶ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۶ ب) و در نهایت نقشه مدل‌سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۶ آمده است.

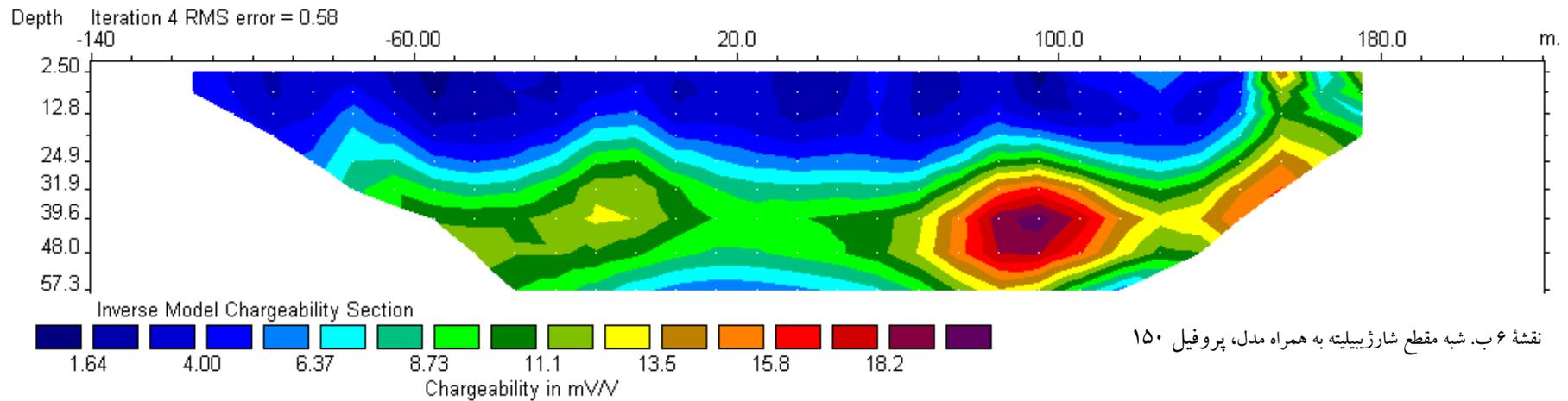
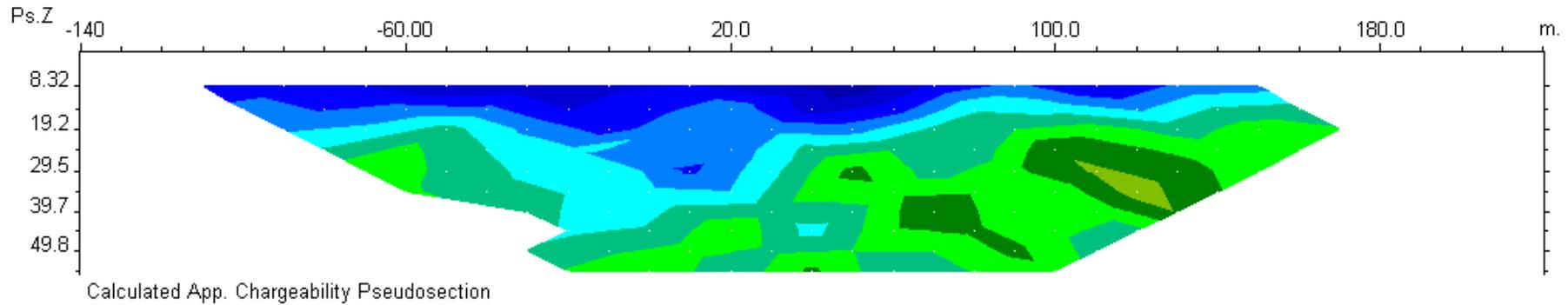
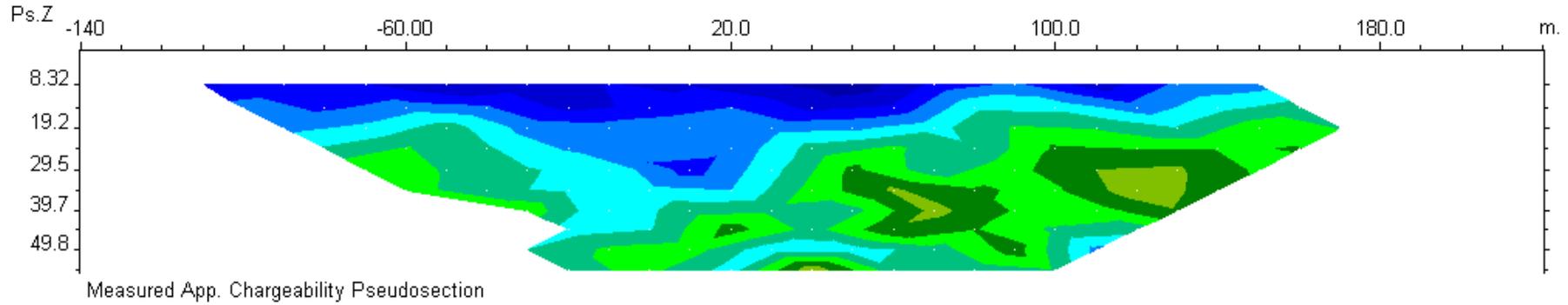
در نقشه IP ، بی‌هنجاری بارپذیری به صورت نواری در عمق حدود ۲۰ تا ۵۰ متر که دارای ضخامت متغیر بوده که در ایستگاه ۱۶۰ به سطح نزدیک شده، دیده می‌شود. البته در ایستگاههای ۱۲۰ و ۲۰- در این بی‌هنجاری قطع شدگی بوجود آمده است که این قطع شدگی در نقشه شماره ۵ حداقل ایستگاه ۱۰ تا ۴۰ به خوبی مشهود است. اما با توجه به نقشه شماره ۴ بی‌هنجاری اصلی دارای دو مرکز با بارپذیری بالا حداقل ایستگاههای ۷۰ تا ۱۲۰ و صفر تا ۳۰- می‌باشد. این بی‌هنجاری‌ها در نقشه مدل‌سازی شده RS تقریباً منطبق بر نواحی با مقاومت ویژه متوسط زیر ۳۰۰ اهم متر (نواحی با طیف سبز رنگ) می‌باشد که این کاهش در مقاومت ویژه می‌تواند ناشی از وجود کانی‌های سولفیدی باشد.

با توجه به موارد ذکر شده، گمانه‌های اکتشافی بر اساس نقشه بارپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر پیشنهاد می‌گردند. لازم به ذکر است که زاویه حفاری نسبت به قائم بوده و در نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شماره ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ چین رنگ شده مشاهده می‌شود:

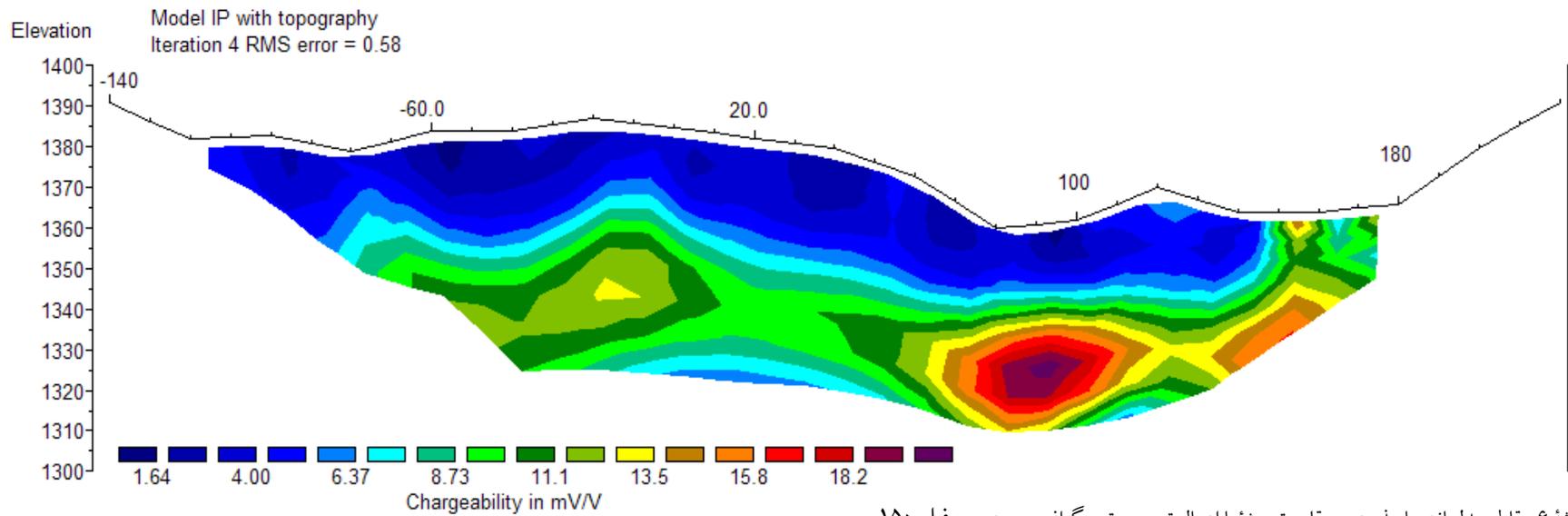
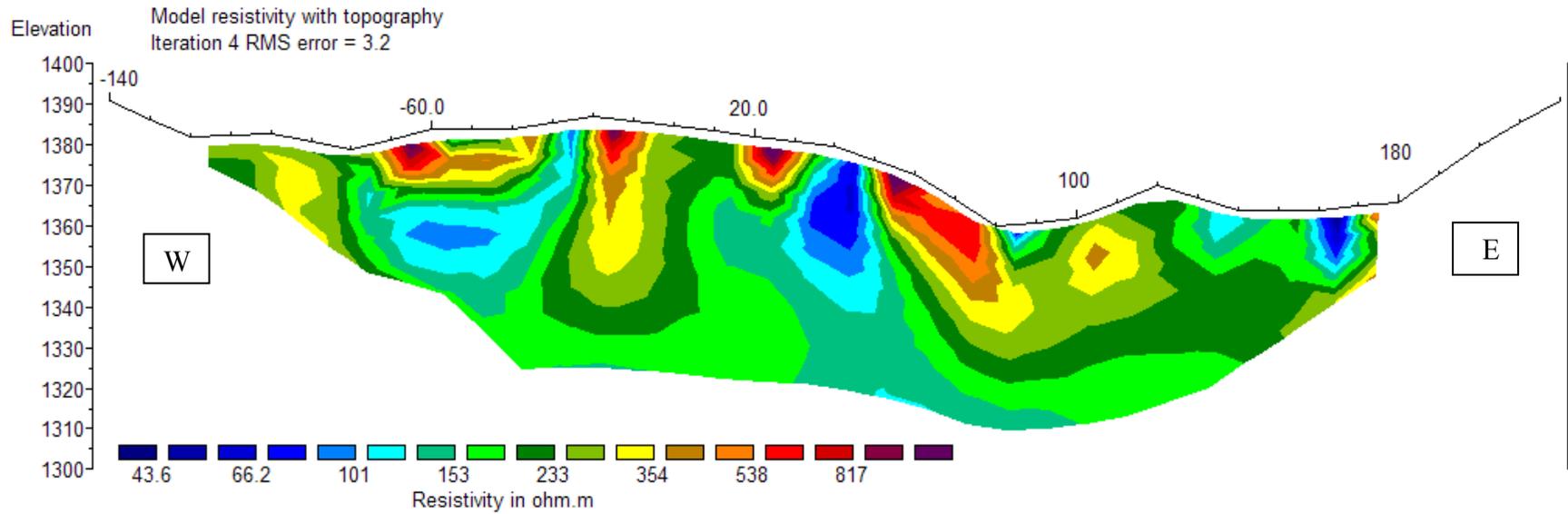
نام	X	Y	ایستگاه	عمق	آزیموت (درجه)	زاویه	منطقه	شماره مقطع
BH1	۷۴۶۷۱۲	۳۷۸۳۸۶۹	۸۰ شرقی	۶۰ متر	۹۰	۱۵	لاخی	DD1
BH2	۷۴۶۵۹۹	۳۷۸۳۸۶۶	۳۰ غربی	۶۰ متر	۹۰	۲۰	لاخی	DD1



نقشه ۶ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰



نقشه ۶ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰



نقشه ۶. مقاطع مدلسازی بارپذیری و مقاومت ویژه با اعمال تصحیح توپوگرافی بر روی پروفیل ۱۵۰

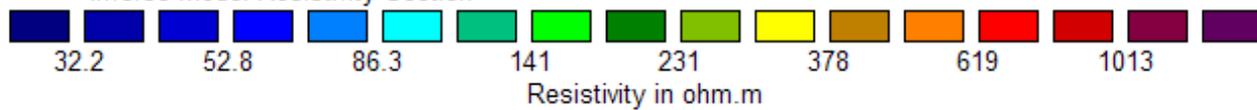
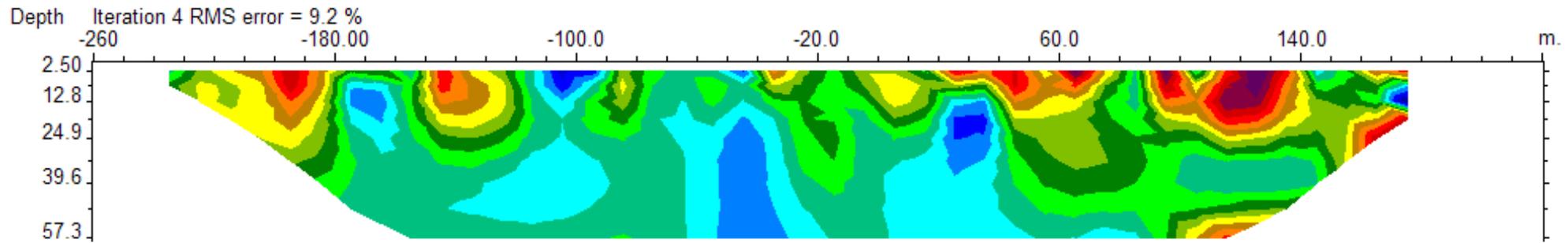
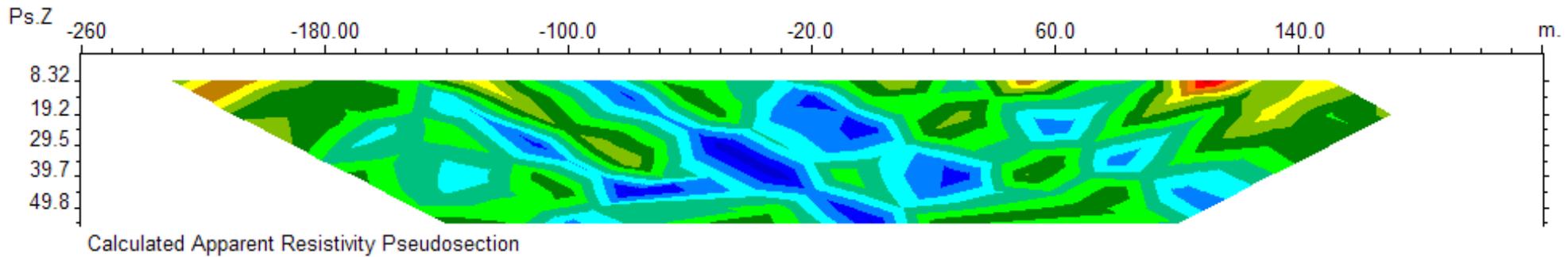
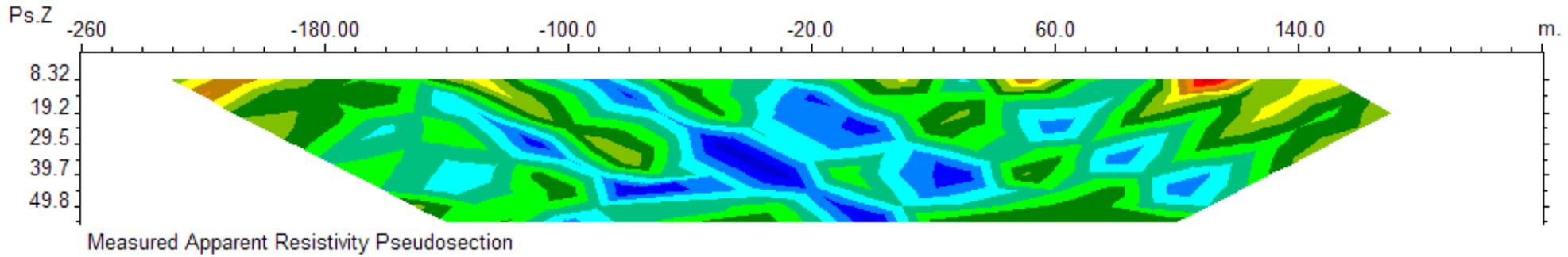
۳-۱-۳- بررسی مقطع شماره دو بر روی پروفیل ۱۰۰

این مقطع با فاصله ایستگاهی و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور تعیین نحوه گسترش بی‌هنجاری بارپذیری در عمق که در نقشه مستطیلی از ایستگاه ۵۰ به طرف شرق قرار می‌گیرد، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۳/۵ تا ۴۴ میلی‌ولت بر ولت و ۱۴ تا ۹۳۶ اهم متر می‌باشد. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۷ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۷ ب) و در نهایت نقشه مدل‌سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۷ آمده است.

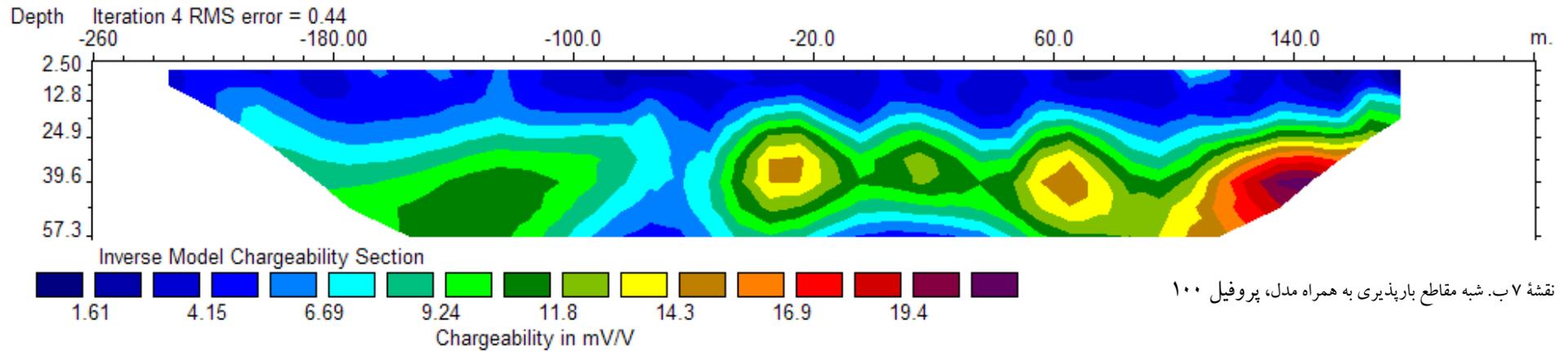
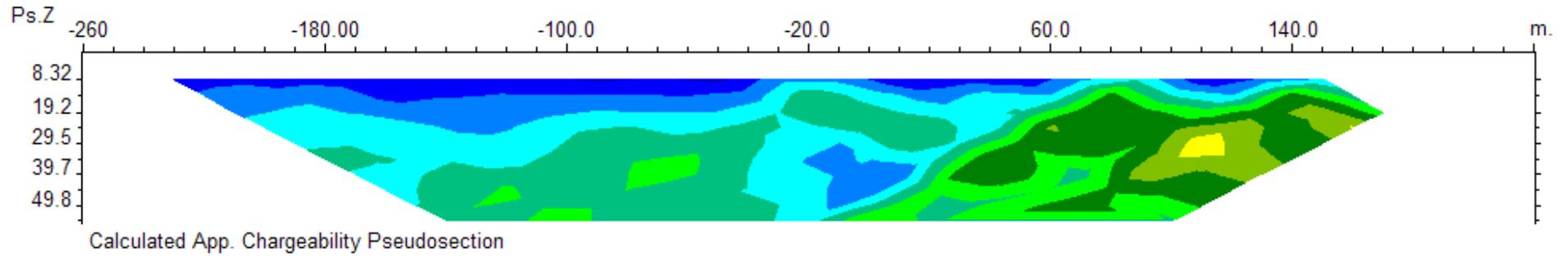
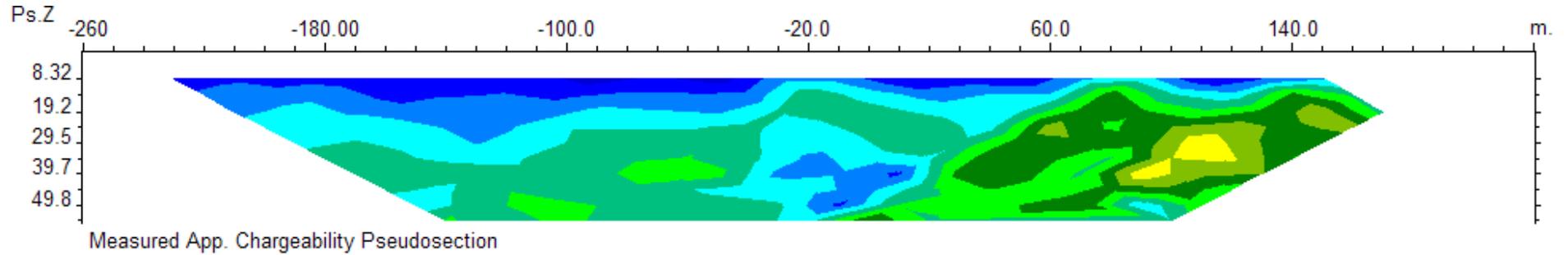
با توجه به نقشه مدل‌سازی شده *IP* در این مقطع نیز مانند مقطع پیشین در یک دید اولیه بی‌هنجاری بارپذیری به صورت نواری در عمق حدود ۲۰ تا ۵۰ متر دیده می‌شود اما به وضوح قطع شدگی‌هایی در آن مشاهده می‌شود. این نوار به دلیل وجود بی‌هنجاری‌های کوچک اما نزدیک به هم است. در این مقطع چهار مرکز بی‌هنجاری قابل جداسازی است که اولی حدفاصل ایستگاه ۱۱۰ تا ۱۵۰ با مقدار عددی بالاتر نسبت به سه ناحیه دیگر در عمق ۲۰ متر قرار گرفته و تا عمق ۴۰ متر نیز ادامه داشته است. بی‌هنجاری‌های دیگر حدفاصل ایستگاه ۲۰- تا ۵۰- و ۴۰ تا ۷۰ با شدت کمتر است که در عمق ۲۰ تا ۴۰ متر قرار می‌گیرند و منطبق بر ناحیه ای با مقاومت ویژه متوسط ۳۰۰ اهم‌متر به پایین و درطیف رنگی سبز می‌باشند. بی‌هنجاری چهارم که تقریباً در مقایسه با دیگر نواحی دارای وسعت بیشتر اما شدت کمتری است حدفاصل ایستگاه ۱۰۰- تا ۱۶۰- و در عمق ۳۰ شروع و تا عمق ۵۰ متر ادامه داشته و محدود نشده است و در خارج از محدوده نقشه شماره ۵ قرار دارد. این ناحیه بر محدوده‌ای با مقاومت ویژه کمتر از ۱۰۰ اهم‌متر قرار می‌گیرد. بی‌هنجاری‌های اول تا سوم تقریباً با بی‌هنجاری‌های نقشه شماره ۵ همخوانی دارند.

با توجه به موارد ذکر شده، گمانه‌های اکتشافی بر اساس نقشهٔ بارپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر پیشنهاد می‌گردند. لازم به ذکر است که زاویهٔ حفاری نسبت به قائم بوده و در نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شمارهٔ ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ‌چین رنگ‌شده مشاهده می‌شود:

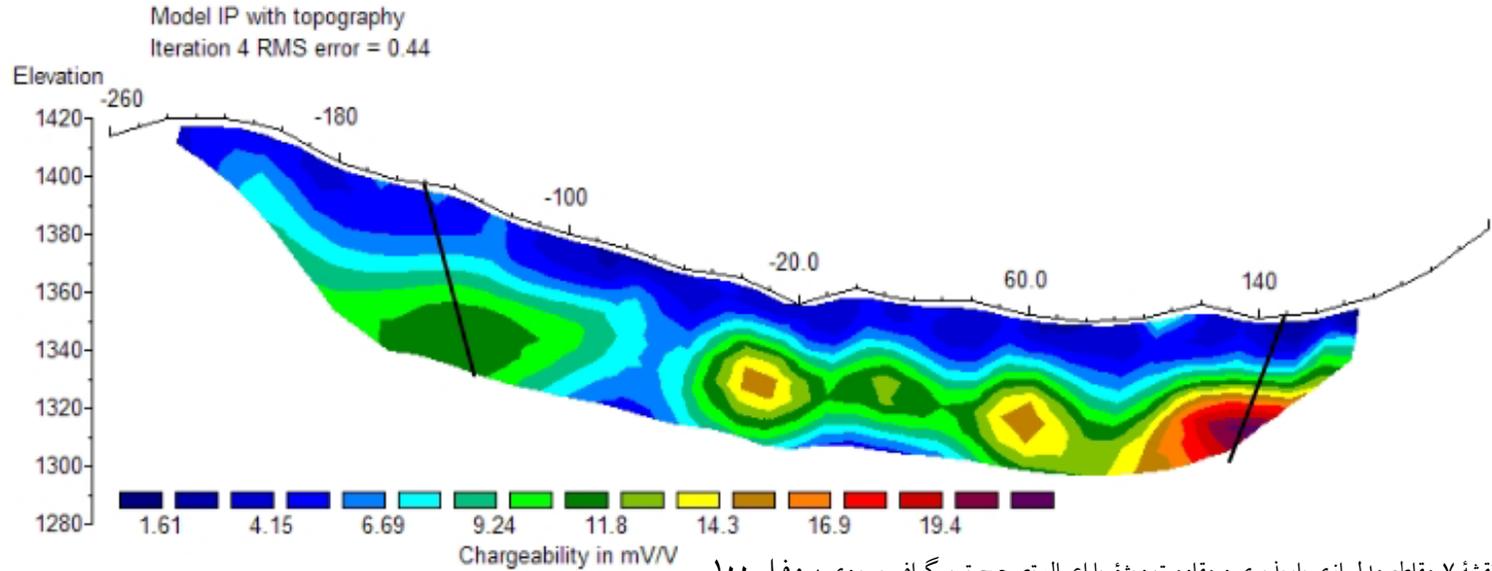
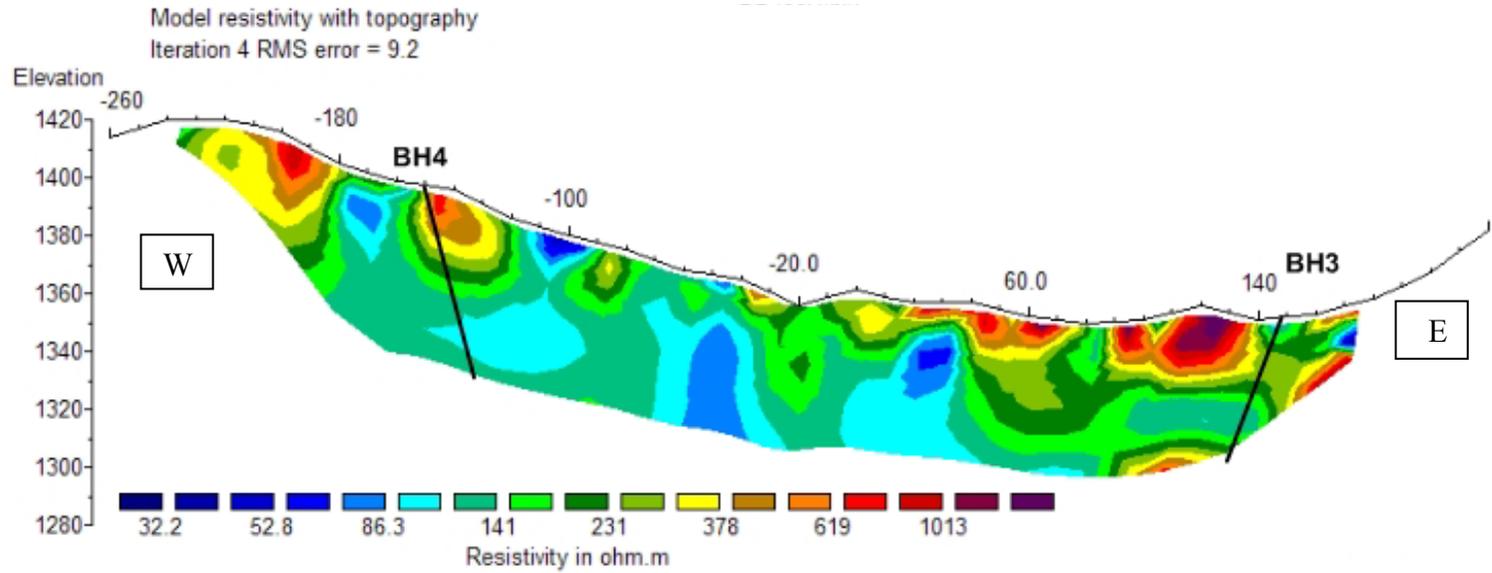
شماره مقطع	منطقه	زاویه	آزیموت (درجه)	عمق	ایستگاه	y	x	نام
DD2	لاخی	۲۰	۲۷۰	۶۰ متر	۱۵۰ شرقی	۳۷۸۳۸۲۴	۷۴۶۷۸۳	BH3
DD2	لاخی	۱۵	۹۰	۷۰ متر	۱۵۰ غربی	۳۷۸۳۸۱۳	۷۴۶۴۷۵	BH4



نقشه ۷ الف. شبه مقاطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۱۰۰



نقشه ۷ ب. شبه مقاطع بارپذیری به همراه مدل، پروفیل ۱۰۰



نقشه ۷. مقاطع مدل سازی بارپذیری و مقاومت ویژه با اعمال تصحیح توپوگرافی بر روی پروفیل ۱۰۰

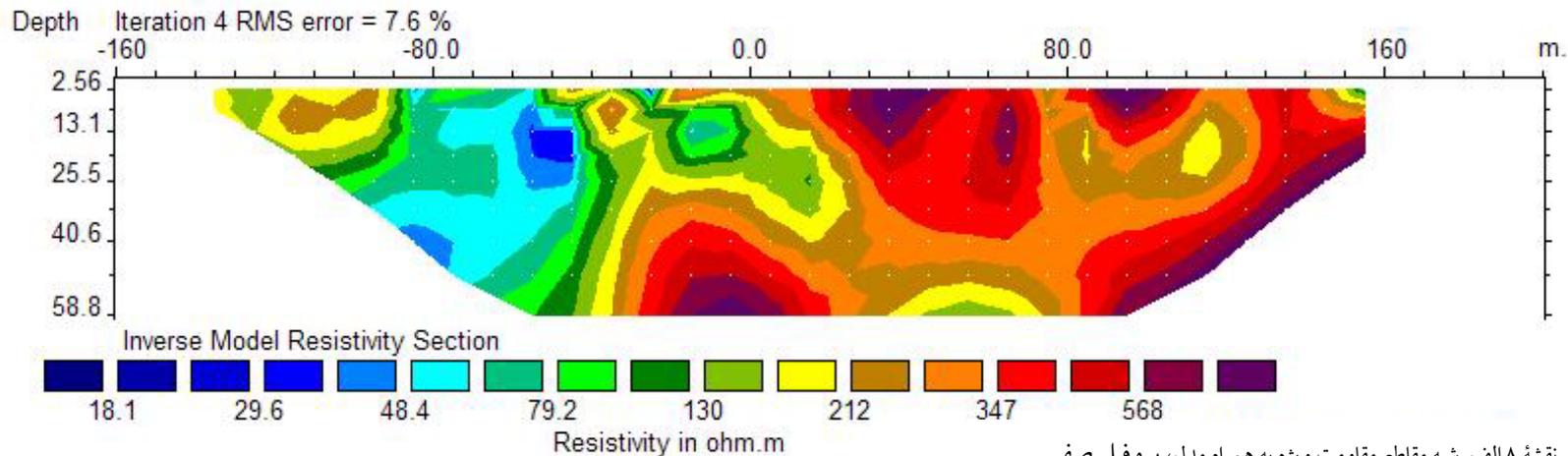
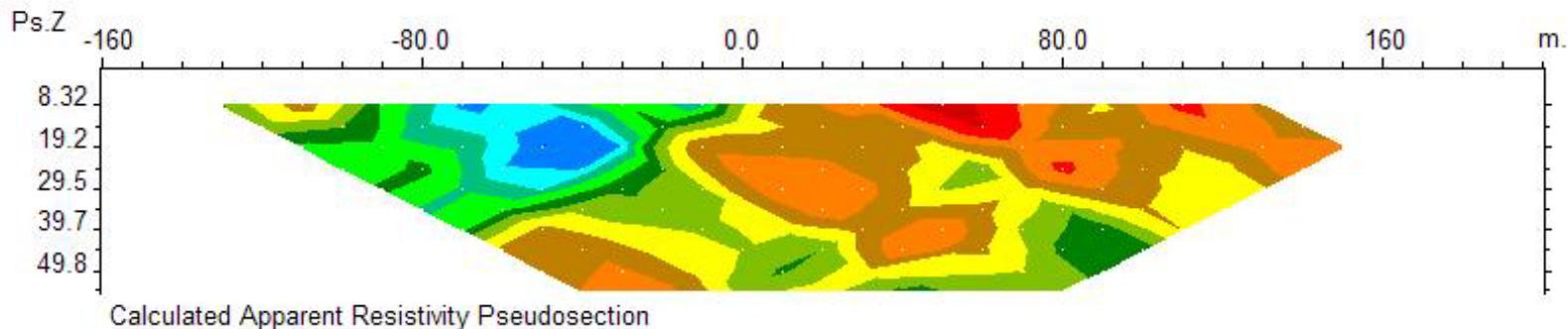
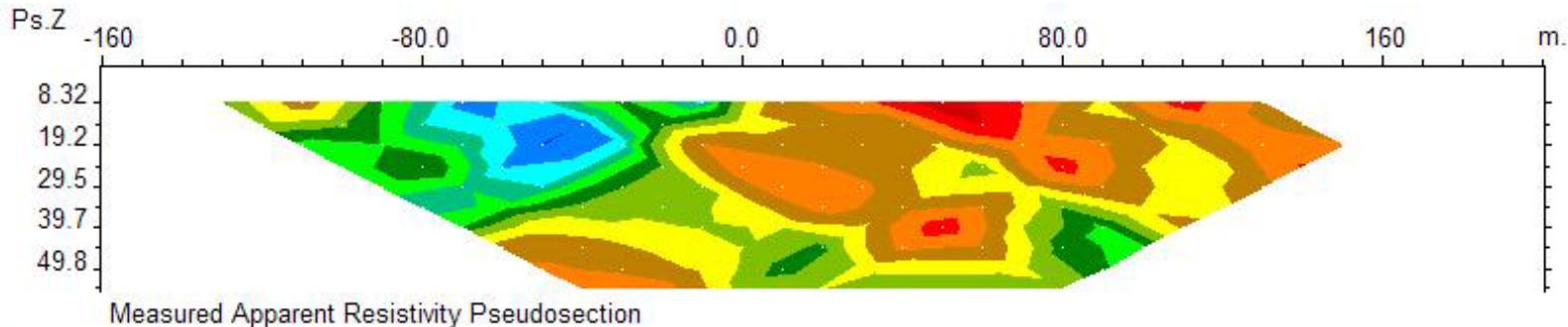
۳-۱-۴- بررسی مقطع شماره سه بر روی پروفیل صفر

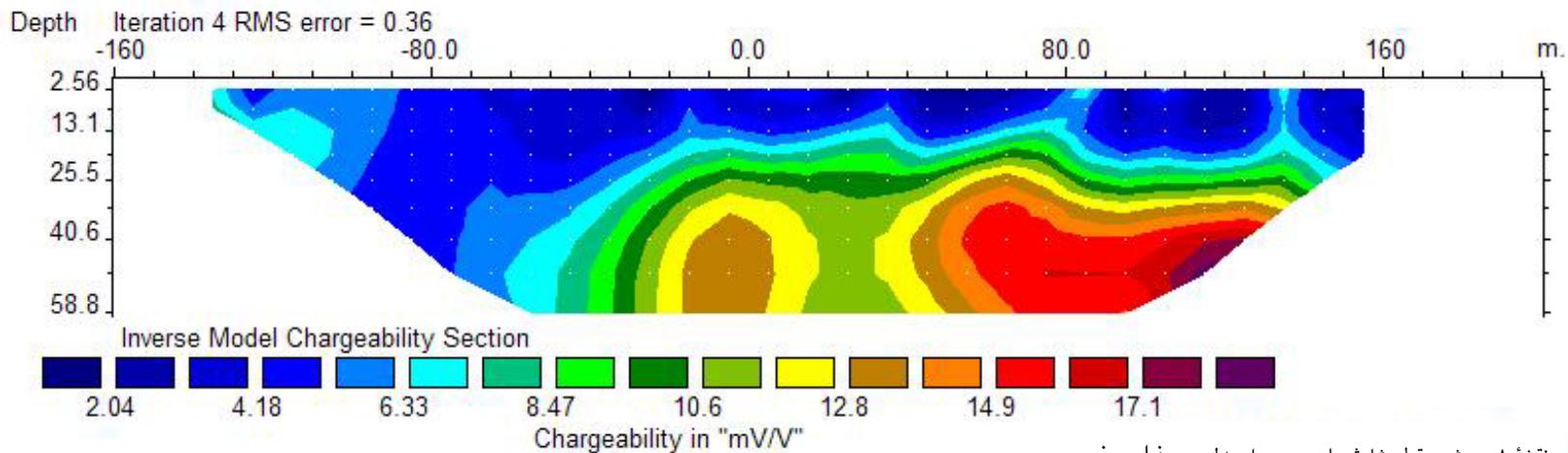
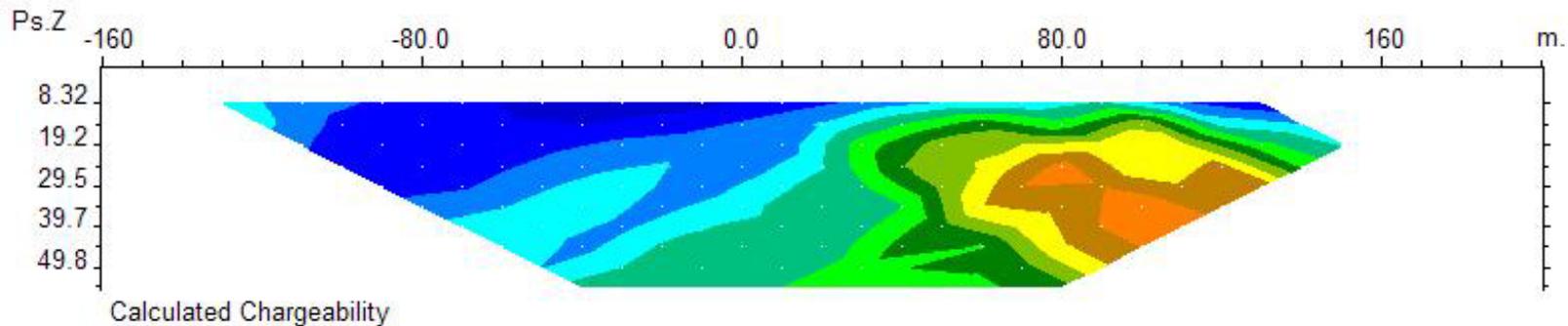
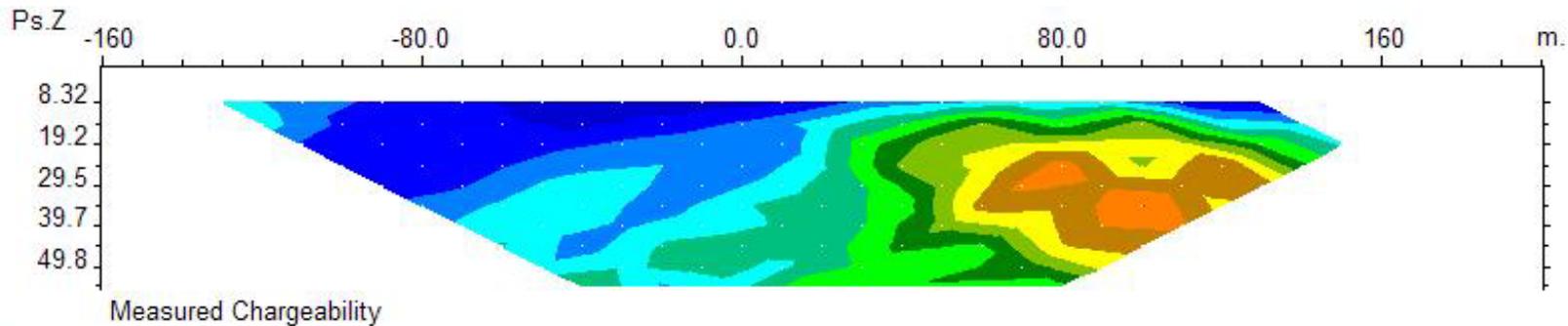
این مقطع با فاصله ایستگاهی و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی، به درخواست زمین شناس منطقه به دلیل وجود رخنمون‌های سیلیسی آهن دار هوازده در این پروفیل از ایستگاه ۲۰- به طرف شرق، برداشت شد در حالیکه مقدار عددی بارپذیری در نقشه شماره ۴ پایین است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۳/۵ تا ۳۷ میلی‌ولت بر ولت و ۱۵ تا ۵۱۰ اهم متر می‌باشد. مقاطع مدل‌سازی شده IP & RS مربوطه با نرم‌افزار $Res2Dinv$ تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۸ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۸ ب) و در نهایت نقشه مدل‌سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۸ آمده است.

با توجه به نقشه‌های مدل‌سازی IP & RS ، مقاومت ویژه بالا در سطح مشاهده می‌شود که می‌تواند به دلیل وجود رخنمون سیلیسی آهن دار هوازده باشد. در حالیکه مقدار بارپذیری در این نواحی پایین است اما در عمق حدود ۲۰ متری دو محدوده با بارپذیری بالا یکی حدفاصل ایستگاه ۲۰- تا صفر از عمق ۳۰ تا ۶۰ متر ادامه داشته و محدود نشده است و بر محدوده با مقاومت ویژه تقریباً بالا حدود ۶۰۰ اهم متر قرار می‌گیرد. دیگری حدفاصل ایستگاه ۶۰ تا ۱۲۰ از عمق ۳۰ تا ۶۰ متری دیده می‌شود و این بی‌هنجاری با شدت بیشتر به طرف شرق ادامه دارد. بی‌هنجاری مورد نظر در محدوده‌ای با مقاومت ویژه کمتر از ۶۰۰ اهم متر قرار دارد. این بی‌هنجاری‌ها تقریباً با بی‌هنجاری‌های نقشه شماره ۵ همخوانی دارند.

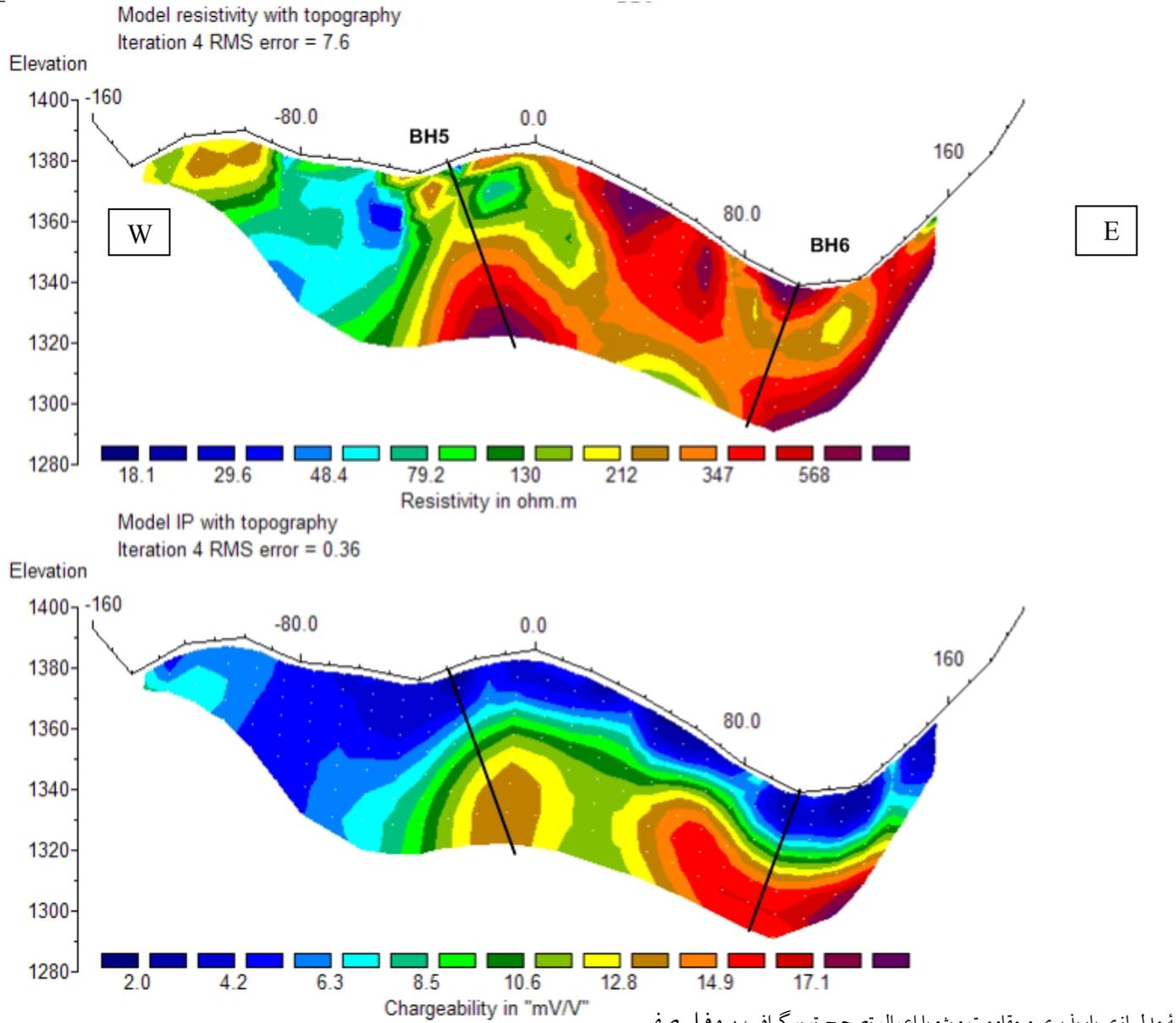
با توجه به موارد ذکر شده، گمانه‌های اکتشافی بر اساس نقشه بارپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر پیشنهاد می‌گردند. لازم به ذکر است که زاویه حفاری نسبت به قائم بوده و در تمامی نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شماره ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ چین رنگ شده مشاهده می‌شود:

شماره مقطع	منطقه	زاویه	آزیموت (درجه)	عمق	ایستگاه	y	x	نام
DD3	لاخی	۲۰	۹۰	۷۰ متر	۳۰ غربی	۳۷۸۳۷۱۹	۷۴۶۵۹۸	BH5
DD3	لاخی	۲۰	۲۷۰	۷۰ متر	۱۰۰ شرقی	۳۷۸۳۷۲۴	۷۴۶۷۳۴	BH6





نقشه ۸ ب. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل صفر



نقشه ۷. نقشه مدلسازی بارپذیری و مقاومت ویژه با اعمال تصحیح توپوگرافی، پروفیل صفر

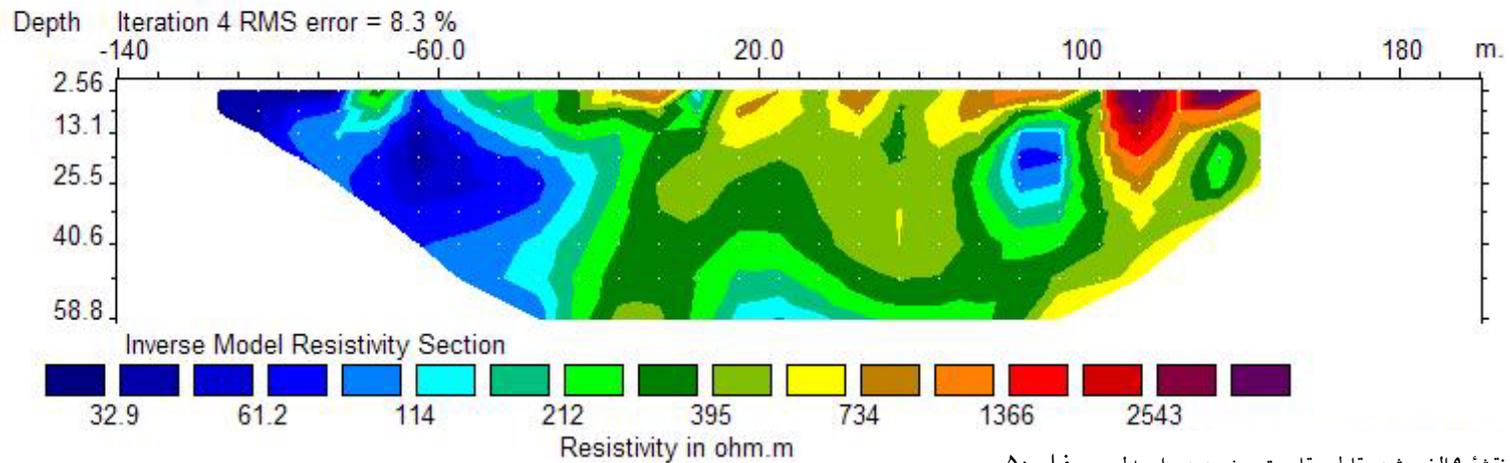
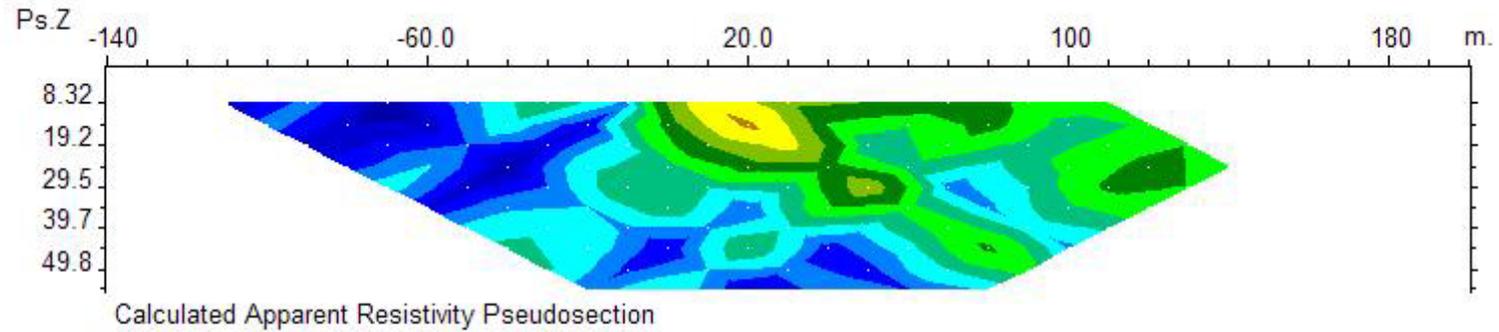
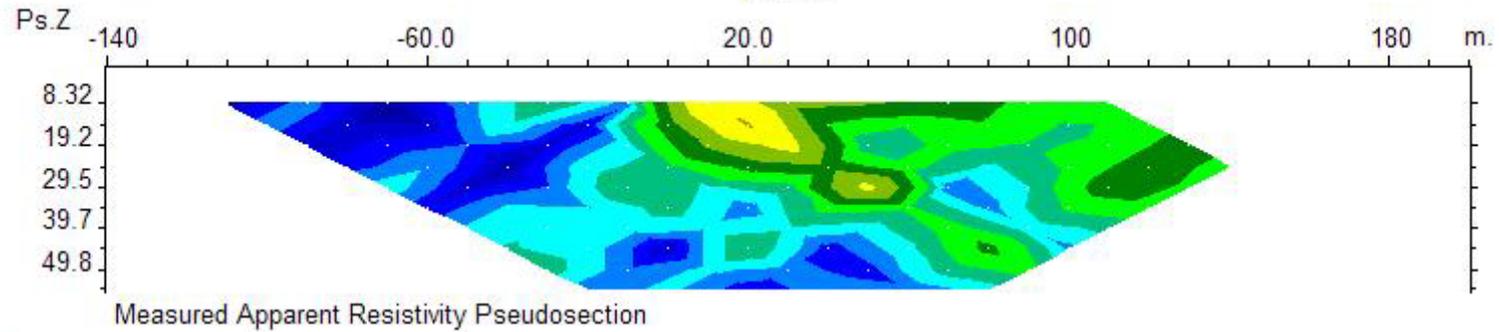
۳-۱-۵- بررسی مقطع شماره چهار بر روی پروفیل ۵۰-

این مقطع با فاصله ایستگاهی و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور تعیین نحوه گسترش عمقی بی هنجاری بارپذیری موجود در نقشه مستطیلی که از ایستگاه ۲۰- تا ۷۰ مشاهده می شود، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۲/۳ تا ۳۳ میلی ولت بر ولت و ۲۹ تا ۷۴۶ اهم متر می باشد. مقاطع مدل سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم افزار *Res2Dinv* تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۹ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۹ ب) و در نهایت نقشه مدل سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۹ آمده است.

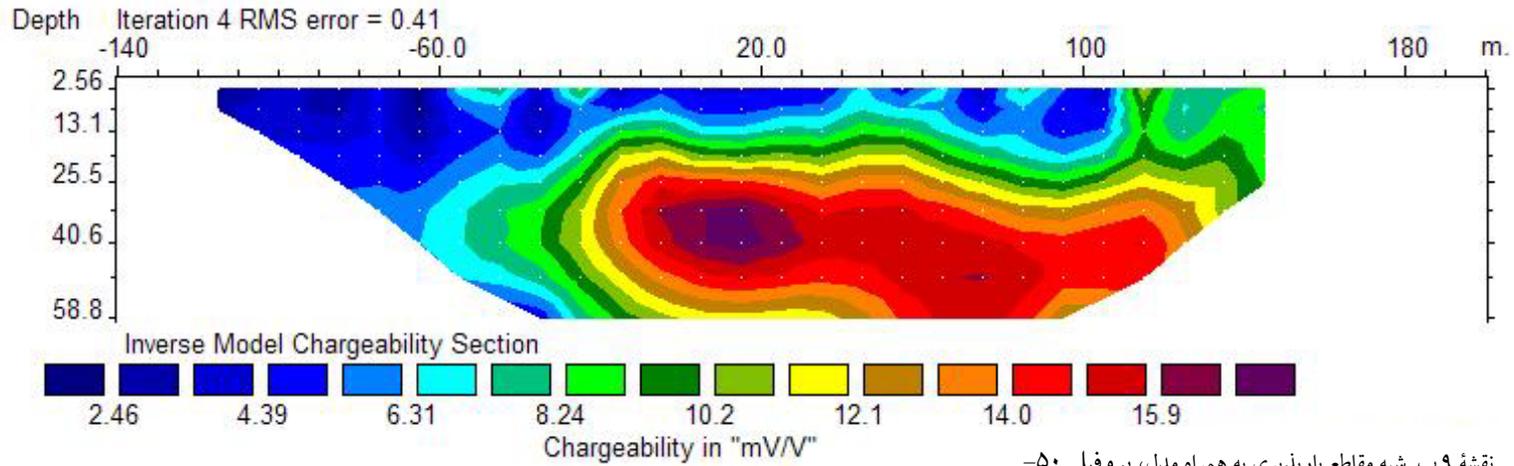
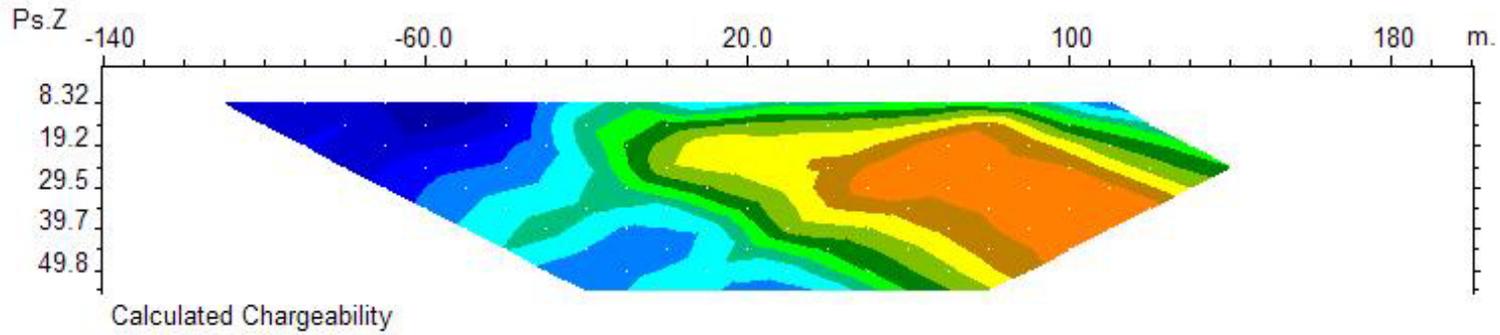
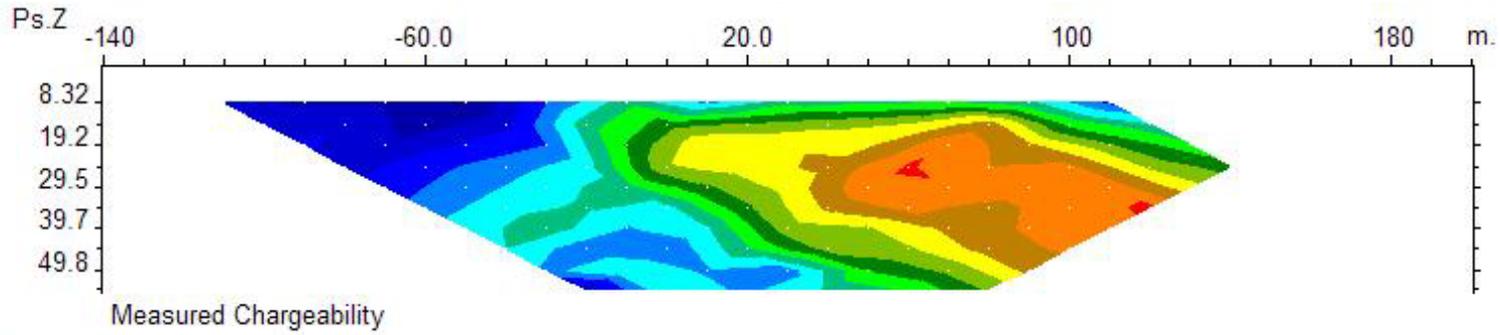
با توجه به نقشه های مدل سازی *IP & RS* به دلیل وجود سیلیس همراه اکسیدهای آهن که در سطح نیز دیده می شود، از ایستگاه ۲۰- به سمت شرق، مقاومت ویژه بالا در سطح مشاهده شده در حالیکه مقدار بارپذیری پایین است. یک محدوده بی هنجاری از عمق حدود ۲۵ متری از ایستگاه ۲۰- شروع شده و بصورت بانند نواری با ضخامت تقریبی ۱۵ متر در امتداد پروفیل به طرف شرق و عمق گسترش می یابد. لازم به ذکر است که شدت بی هنجاری (بارپذیری) حدفاصل ایستگاههای ۲۰ و ۱۰- کمی بیشتر می باشد. این بی هنجاری ها تقریباً در نواحی با مقاومت ویژه متوسط ۳۰۰ اهم متر به پایین قرار می گیرند. این بی هنجاری ها تقریباً با بی هنجاری های نقشه شماره ۴ همخوانی دارند.

با توجه به موارد ذکر شده گمانه اکتشافی بر اساس نقشه بارپذیری به شرح زیر پیشنهاد می گردد. لازم به ذکر است که زاویه حفاری نسبت به قائم بوده و در تمامی نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شماره ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ چین رنگ شده مشاهده می شود:

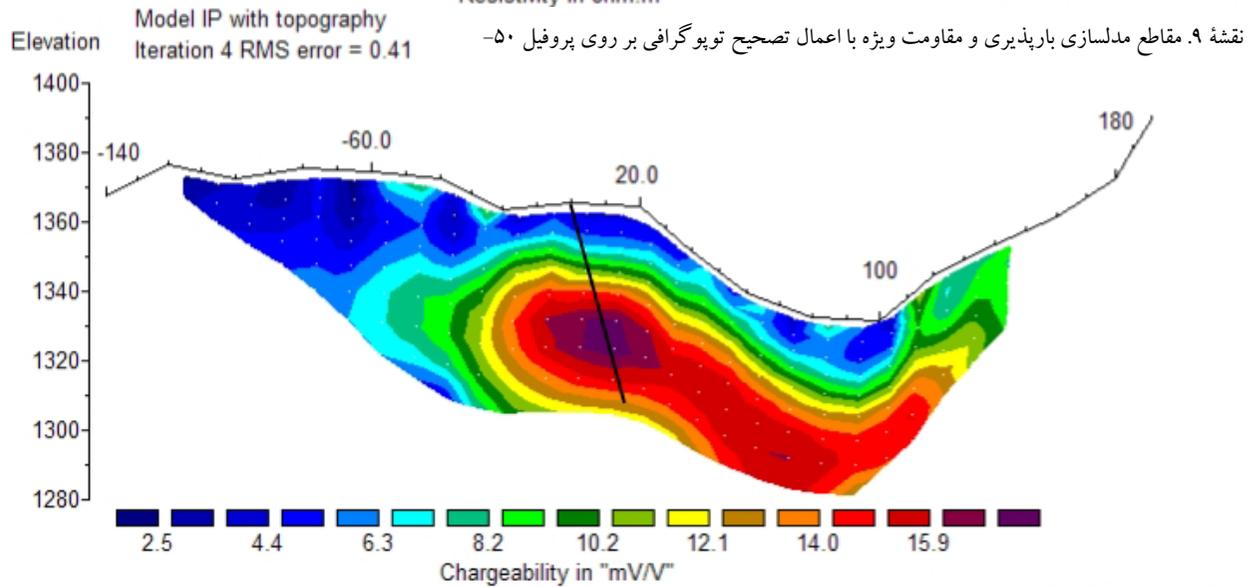
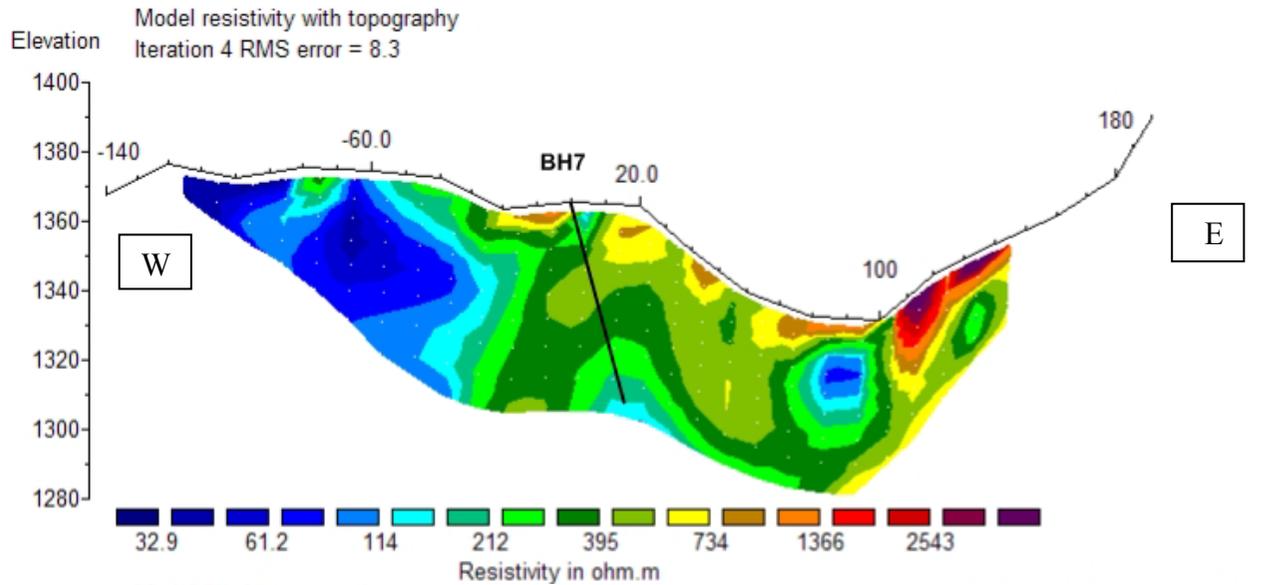
نام	X	Y	ایستگاه	عمق	آزیموت (درجه)	زاویه	منطقه	شماره مقطع
BH7	۷۴۶۶۳۷	۳۷۸۳۶۷۱	۰	۷۰ متر	۹۰	۱۵	لاخی	DD4



نقشه ۹ الف. شبه مقاطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۵۰-



نقشه ۹ ب. شبه مقاطع بارپذیری به همراه مدل، پروفیل ۵۰-



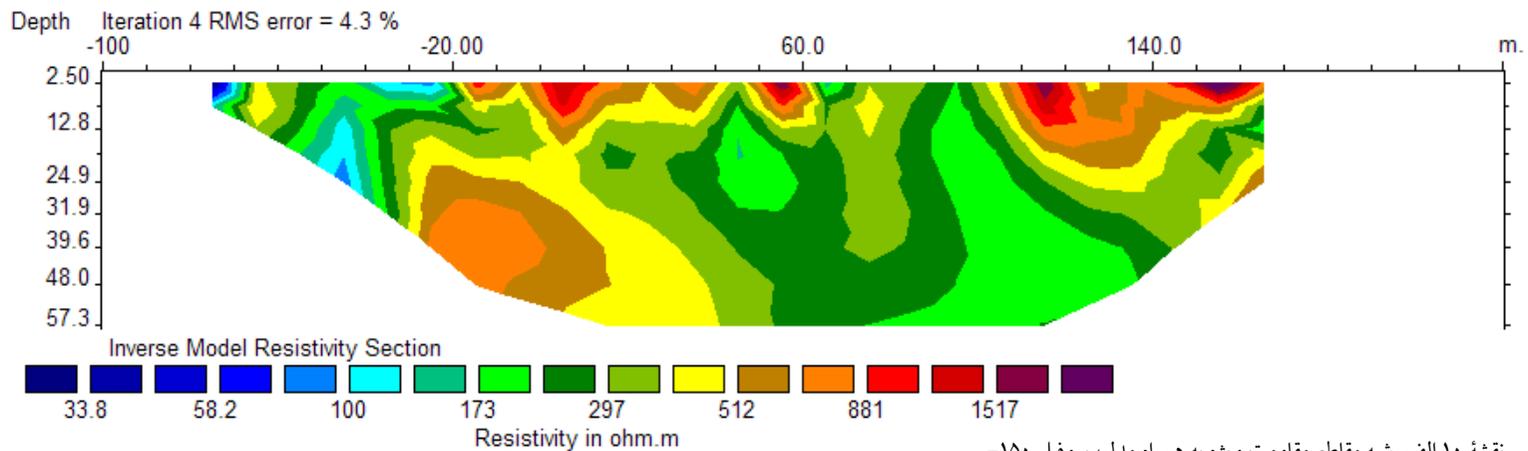
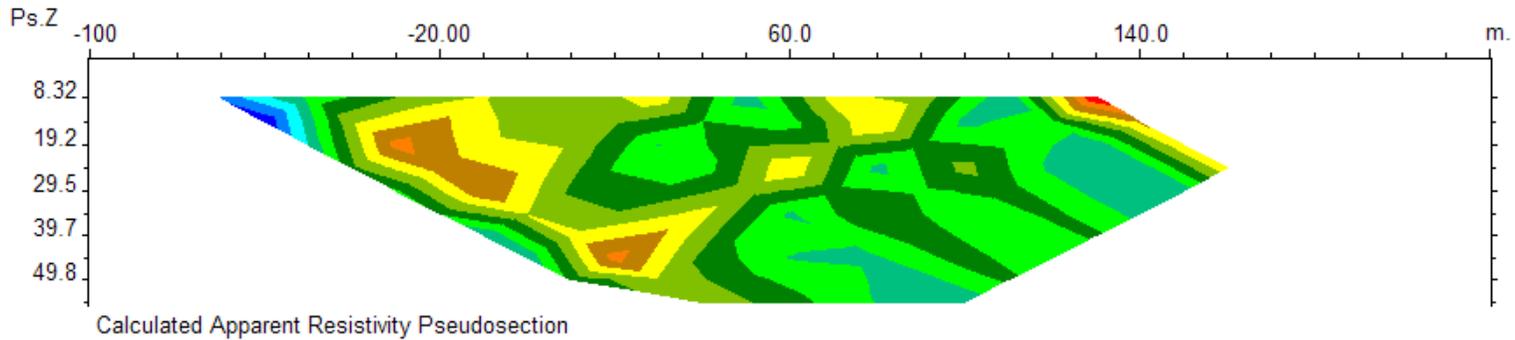
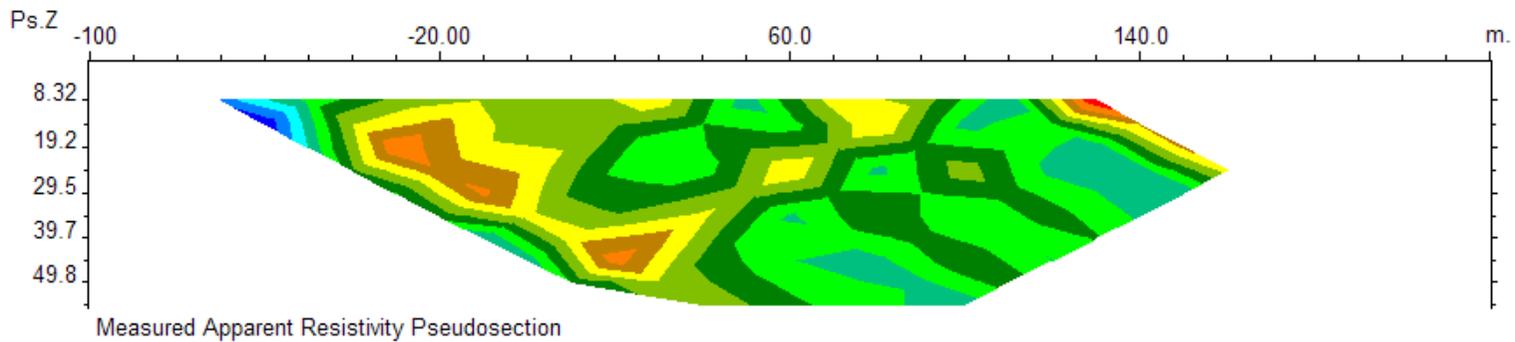
۳-۱-۷- بررسی مقطع شماره پنج بر روی پروفیل ۱۵۰-

این مقطع با فاصله ایستگاهی و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور تعیین نحوه گسترش در عمق بی‌هنجاری بارپذیری موجود در نقشه مستطیلی که از ایستگاه ۲۰ تا ۹۰ مشاهده می‌شود، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۱/۶ تا ۵۸ میلی‌ولت بر ولت و ۱۸ تا ۱۱۷۲ اهم متر می‌باشد. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۱۰ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۱۰ ب) و در نهایت نقشه مدل‌سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۱۰ آمده است.

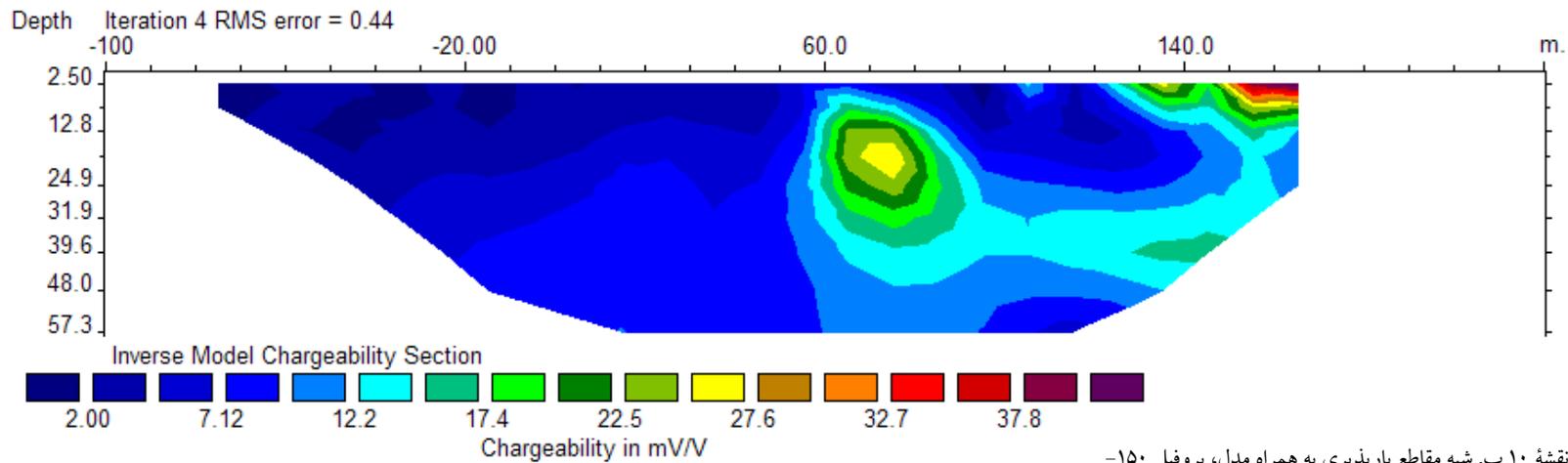
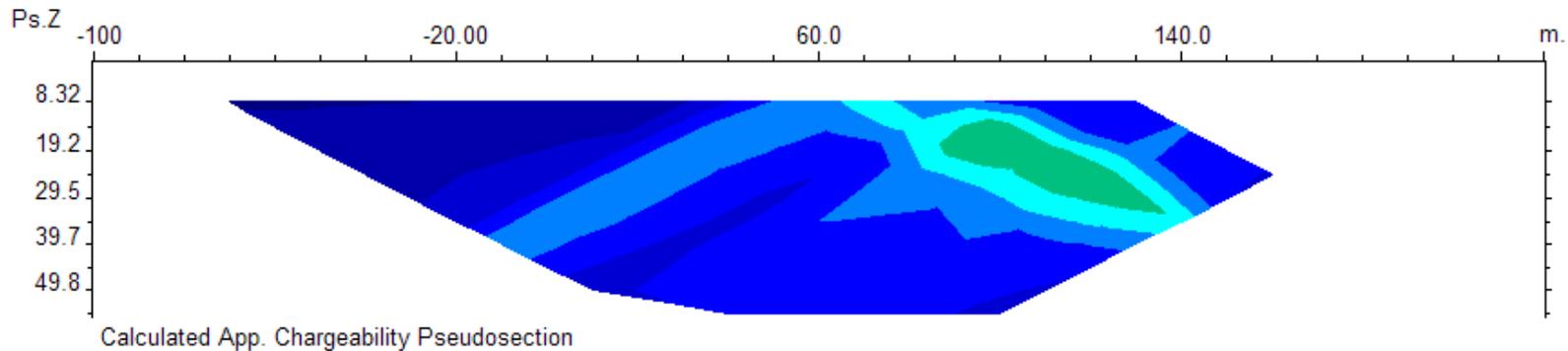
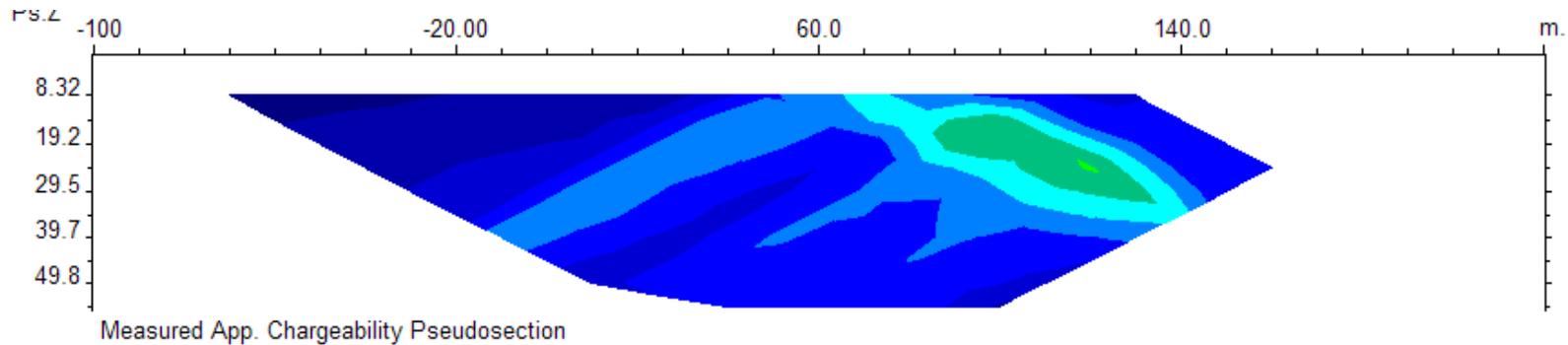
با توجه به نقشه‌های مدل‌سازی *IP & RS* یک بی‌هنجاری با بارپذیری بالا حداقل ایستگاه ۶۰ تا ۹۰ در عمق ۱۰ تا ۳۰ متر دیده می‌شود (منطبق بر شواهد سطحی) و احتمال گسترش به سمت شرق و به زیر ارتفاعات دور از انتظار نیست بطوریکه بر روی نقشه مدل بدست آمده نیز محدوده‌ای با بارپذیری تقریباً بالا در عمق ۴۰ تا ۵۰ متر از ایستگاه ۱۳۰ تا ۱۵۰ مشاهده می‌شود. این بی‌هنجاری‌ها تقریباً در نواحی با مقاومت ویژه متوسط ۳۰۰ اهم‌متر به پایین قرار می‌گیرند. این بی‌هنجاری‌ها تقریباً با بی‌هنجاری‌های نقشه شماره ۴ همخوانی دارند.

با توجه به موارد ذکر شده گمانه‌های اکتشافی بر اساس نقشه بارپذیری به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد. لازم به ذکر است که زاویه حفاری نسبت به قائم بوده و در تمامی نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شماره ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ‌چین رنگ‌شده مشاهده می‌شود:

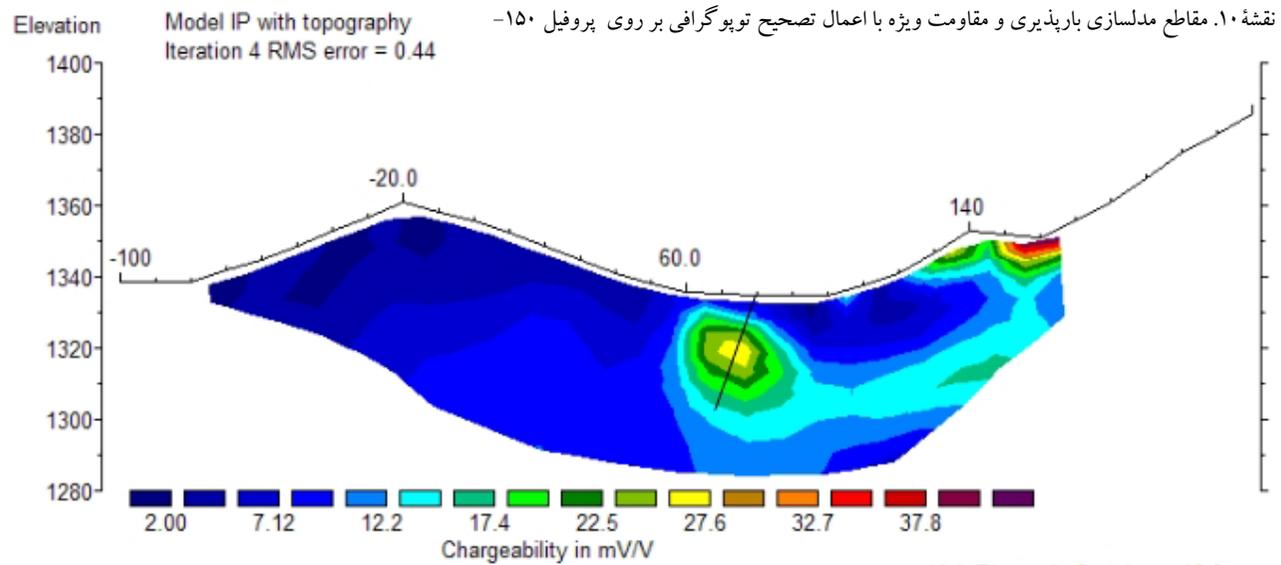
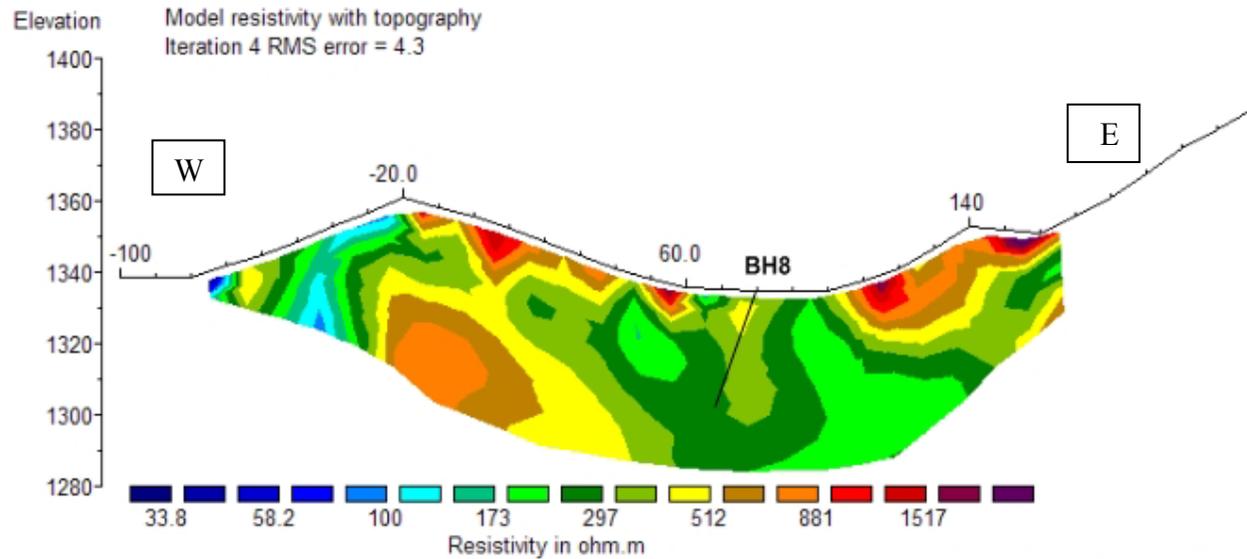
نام	X	Y	ایستگاه	عمق	آزیموت (درجه)	زاویه	منطقه	شماره مقطع
BH8	۷۴۶۷۱۶	۳۷۸۳۵۷۶	۸۰ شرقی	۴۰ متر	۲۷۰	۲۰	لاخی	DD5



نقشه ۱۰ الف. شبه مقاطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰-



نقشه ۱۰ ب. شبه مقاطع بارپذیری به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰-



۳-۲ بررسی نتایج در محدوده شماره دو (زیارو)

مطالعات در این محدوده به روش IP & RS با آرایش های مستطیلی و دوقطبی - دوقطبی انجام شد. خلاصه ای از مشخصات پروفیل هایی که آرایش دوقطبی - دوقطبی بر روی آنها انجام گرفته، در جدول ذیل آمده است.

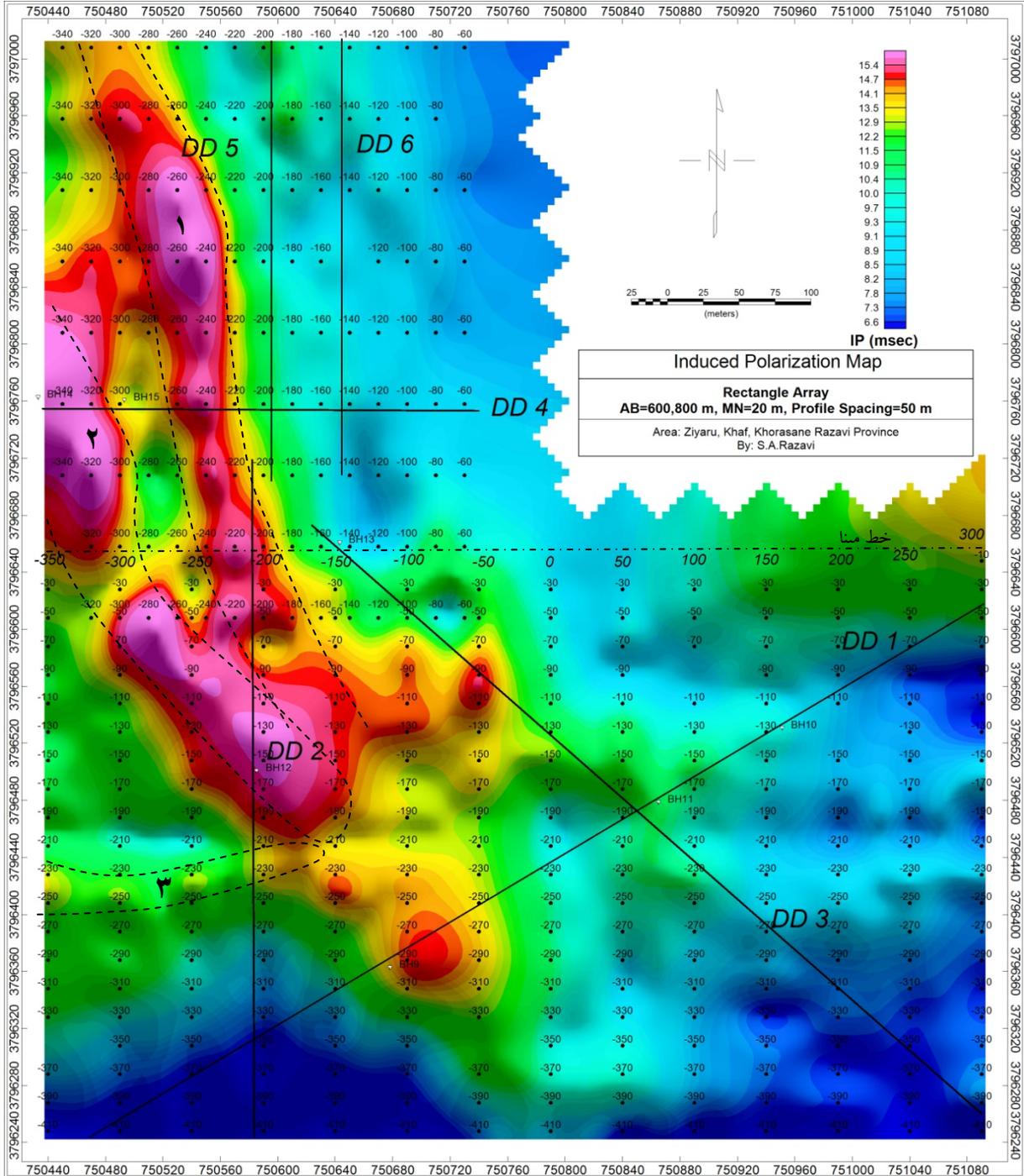
شماره	نام پروفیل	شماره مقطع	سطح برداشت	فاصله الکترودی	پرش AB	پرش MN	شماره نقشه
۱	شمال غربی - جنوب غربی	۱	-۶۴۰ -۱۲۰	۴۰ متر	۲۰ متر	۴۰ متر	۱۳
۲	-۲۰۰	۲	-۳۶۰ ۶۰	۴۰ متر	۲۰ متر	۴۰ متر	۱۴
۳	شمال غربی - جنوب شرقی	۳	-۵۸۰ صفر	۴۰ متر	۲۰ متر	۴۰ متر	۱۵
۴	۱۰۰ شرقی - غربی	۴	-۴۹۰ -۱۵۰	۴۰ متر	۲۰ متر	۴۰ متر	۱۶
۵	-۲۰۰	۵	۲۴۰ ۳۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۷
۶	-۱۵۰	۶	۲۴۰ ۲۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۸

در ادامه ابتدا به تعبیر و تفسیر نقشه های IP & RS با استفاده از آرایش مستطیلی و سپس نقشه های مقاطع دو بعدی که با نرم افزار $Res2Dinv$ مدل سازی شده است، پرداخته خواهد شد.

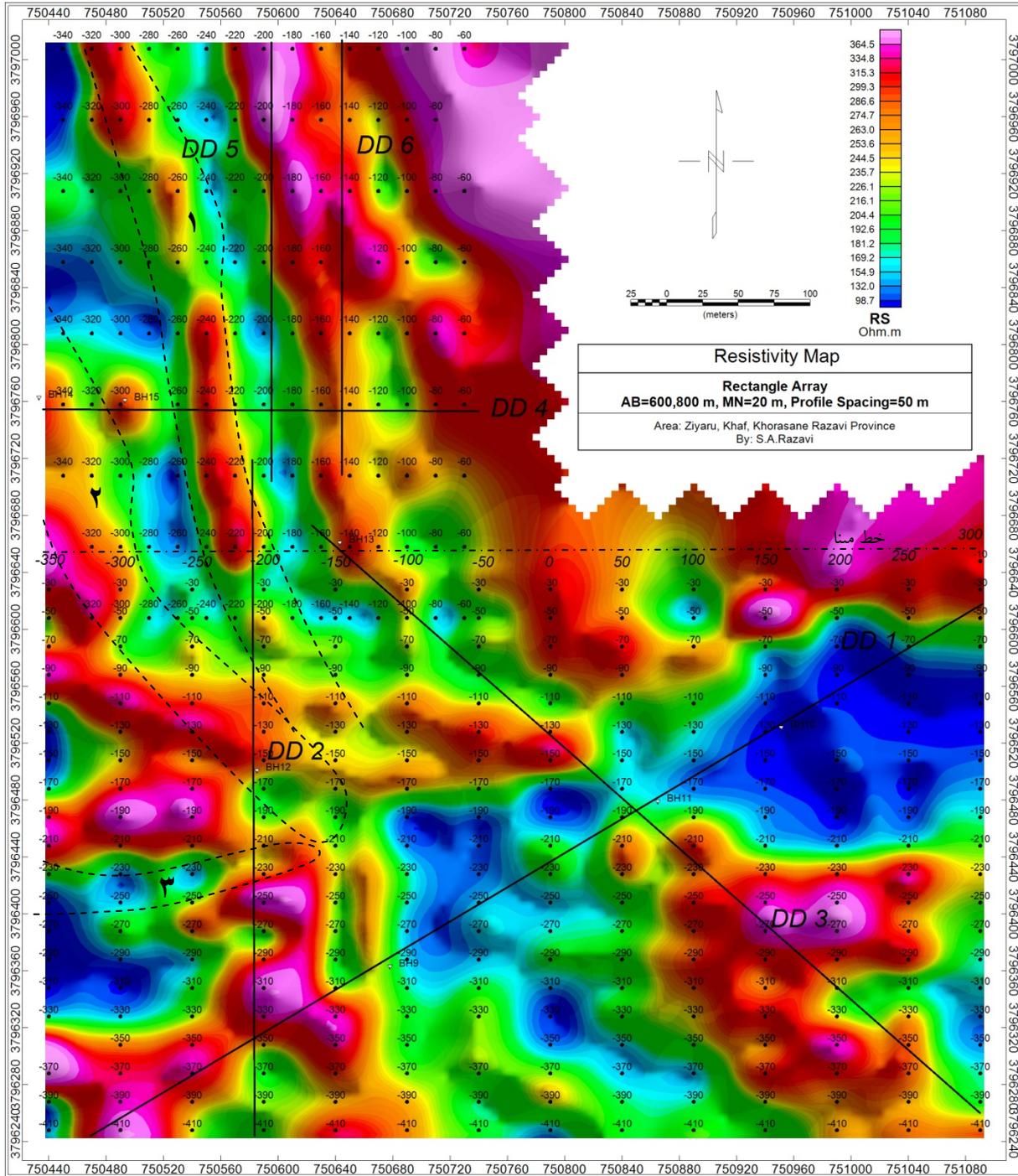
۳-۲-۱- بررسی نقشه های آرایش مستطیلی

در این محدوده چهار آرایش مستطیلی به مشخصات $AB=600 m$ با فواصل پروفیلی و ایستگاهی به ترتیب ۵۰ و ۲۰ متر (پروفیل ها با امتداد جنوب به شمال) و یک آرایش مستطیلی با مشخصات $AB=800 m$ (پروفیل ها با امتداد غرب به شرق) برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار بارپذیری به ترتیب ۱/۸ و ۱۹ میلی ولت بر ولت و حداقل و حداکثر مقدار مقاومت ویژه به ترتیب ۴۶ و ۵۹۳ اهم متر می باشد. نقشه های شماره ۱۱ و ۱۲ به ترتیب نقشه بارپذیری و مقاومت ویژه را نشان می دهند. بیهنجاری های بدست آمده در نقشه شماره ۱۱ با رنگ قرمز تا بنفش تقریباً از ۱۲ میلی ولت بر ولت به بالا از دیگر نواحی متمایز شده اند. سه بی هنجاری عمده در این نقشه مشاهده می شود که با خطوط خط چین و با شماره های ۱ تا ۳ در نقشه مشخص شده اند.

بی‌هنجاری شماره یک دارای امتداد تقریبی جنوب به شمال و بی‌هنجاری دوم دارای امتداد تقریبی ۳۳۰ درجه می‌باشند. با توجه به اینکه موقعیت بی‌هنجاری‌های بارپذیری بر روی نقشه مقاومت ویژه نیز نشان داده شده است به خوبی می‌توان دید که بی‌هنجاری‌های شماره یک و دو بر نواحی با مقاومت ویژه تقریباً بالا بین ۲۲۰ تا ۳۲۰ اهم‌متر قرار می‌گیرند. هر دو بی‌هنجاری یک و دو به ترتیب به سمت شمال و شمال غرب گسترش دارند. بی‌هنجاری شماره سه در جنوب غربی منطقه واقع شده و امتداد شرق به غرب دارد که به سمت غرب و ارتفاعات قلّه شاه‌نشین گسترش دارد. این بی‌هنجاری نسبت به دو بی‌هنجاری قبلی دارای بارپذیری با مقدار عددی پایین‌تری است و بر محدوده‌ای با مقاومت ویژه پایین (زیر ۱۰۰ اهم‌متر) قرار گرفته است. بی‌هنجاری‌های پراکنده دیگری نیز از جمله ناحیه‌ای با بارپذیری تقریباً بالا در طول پروفیل‌های ۱۰۰ تا ۳۰۰ از ایستگاه‌های ۵۰- به سمت شمال در نقشه مشاهده می‌شود که به سمت شمال گسترش داشته و منطبق بر نواحی با مقاومت ویژه تقریباً بالا (بیش از ۳۰۰ اهم‌متر) می‌باشد.



نقشه ۱۱. نقشه بارپذیری آرایش مستطیلی محدوده شماره دو



نقشه ۱۲. نقشه مقاومت ویژه آرایش مستطیلی محدوده شماره دو

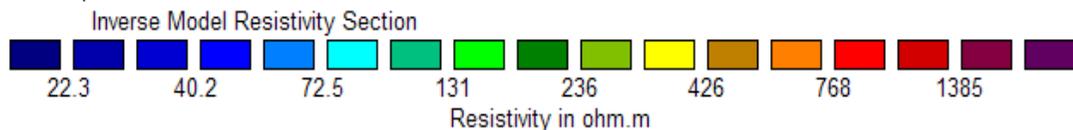
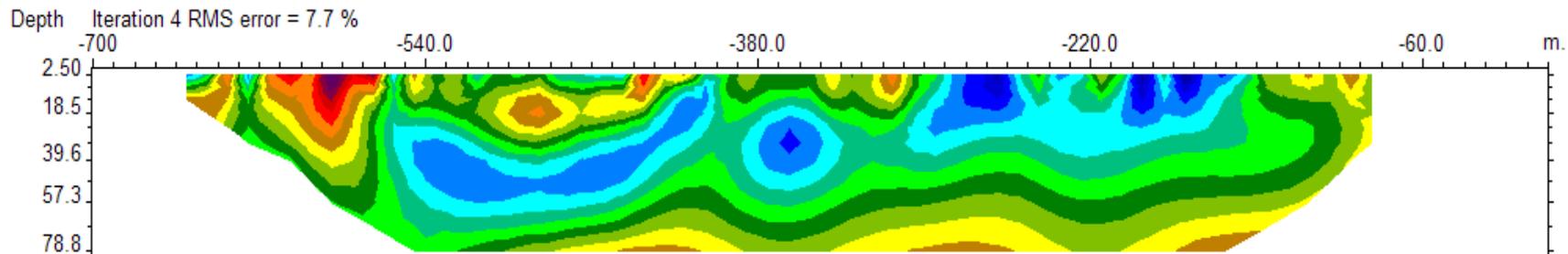
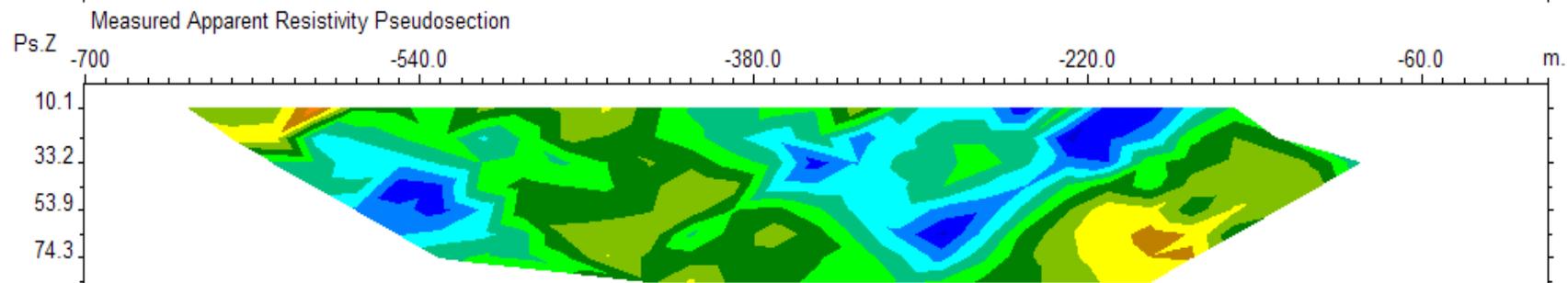
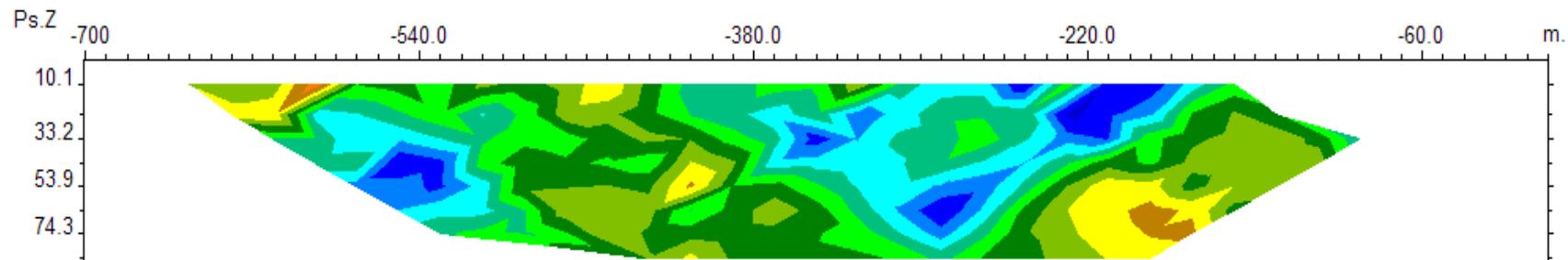
۳-۲-۲- بررسی مقطع شماره یک (شمال شرقی - جنوب غربی)

این مقطع با فاصله ایستگاهی ۴۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور بررسی گسترش عمقی بی‌هنجاری بارپذیری موجود در نقشه مستطیلی و به صورت مقاطع با پروفیل‌ها و زیرپوشش قراردادادن بی‌هنجاری‌های بیشتر با آزمون ۲۴۰ درجه برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۱/۷ تا ۳۷ میلی‌ولت بر ولت و ۱۵ تا ۶۶۸ اهم متر می‌باشد. مقاطع مدل‌سازی شده IP & RS مربوطه با نرم‌افزار $Res2Dinv$ تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۱۳ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۱۳ ب) و در نهایت نقشه مدل‌سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۱۳ آمده است.

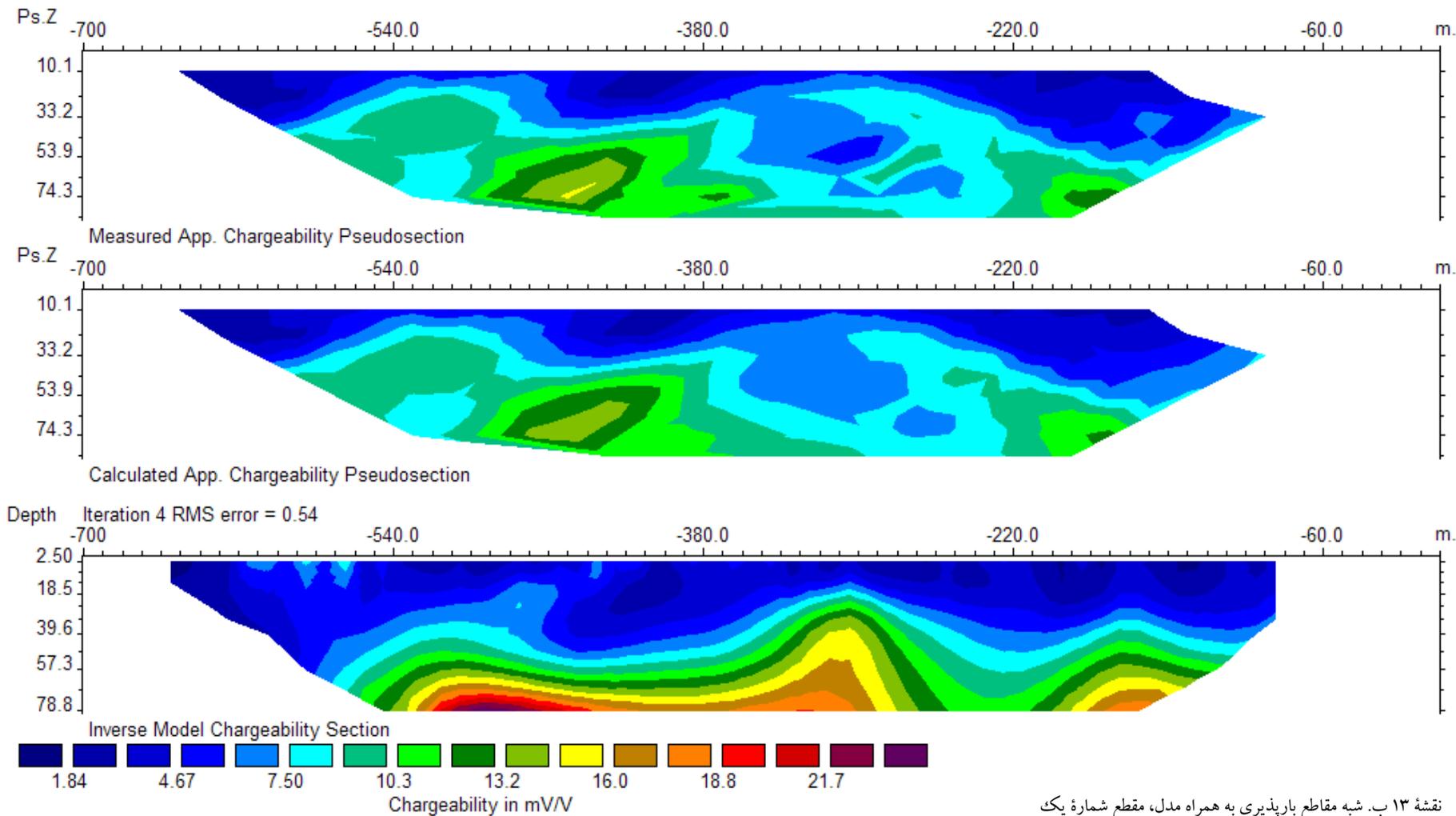
با توجه به نقشه‌های مدل‌سازی IP & RS ، در امتداد پروفیل از عمق تقریبی ۶۵ متر به پایین ما شاهد بی‌هنجاری با مقدار عددی بارپذیری بالای ۱۳ میلی‌ولت بر ولت هستیم که در بعضی نواحی شدت آن بیشتر شده و بخش‌هایی از آن به سمت بالا گسترش می‌یابد. این بی‌هنجاری‌ها در اکثر نواحی دارای مقاومت ویژه بالا هستند که ممکن است به دلیل پراکندگی بالای کانه‌زایی در این محدوده‌ها باشد. این بی‌هنجاری‌ها تقریباً با بی‌هنجاری‌های نقشه شماره ۱۱ همخوانی دارند.

با توجه به موارد ذکر شده، گمانه‌های اکتشافی بر اساس نقشه بارپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر پیشنهاد می‌گردند. لازم به ذکر است که زاویه حفاری نسبت به قائم بوده و در تمامی نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شماره ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ‌چین رنگ‌شده مشاهده می‌شود:

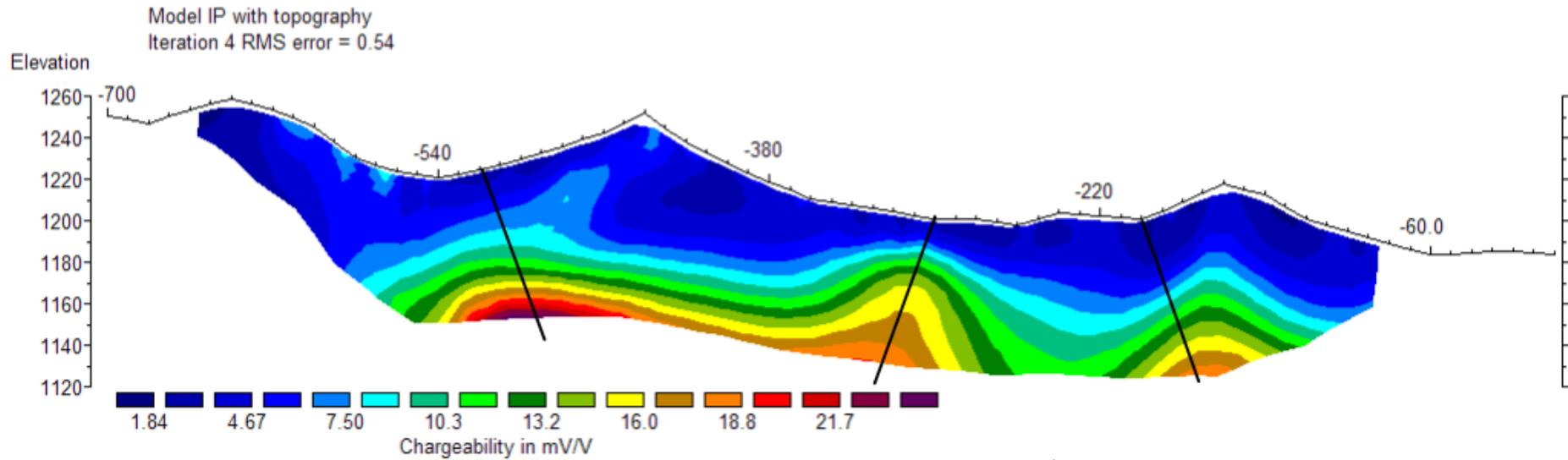
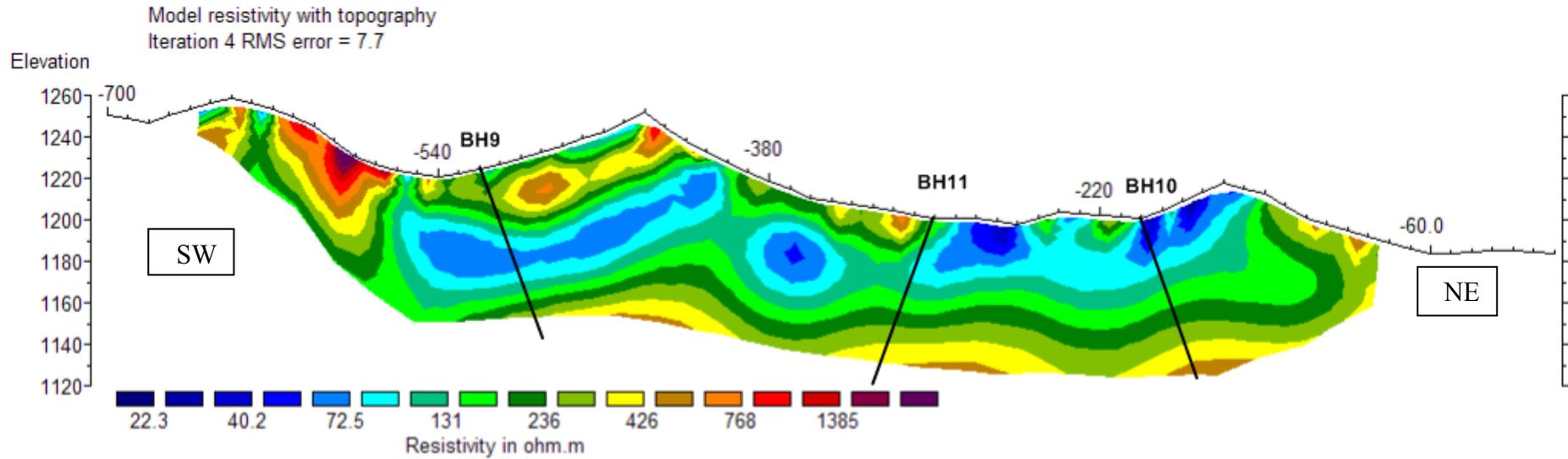
نام	X	Y	ایستگاه	عمق	آزمون (درجه)	زاویه	منطقه	شماره مقطع
BH9	۷۵۰۶۷۸	۳۷۹۶۳۶۳	- ۵۲۰	۱۰۰ متر	۴۵	۲۰	زیارو	DD1
BH10	۷۵۰۹۵۱	۳۷۹۶۵۳۱	- ۲۰۰	۱۰۰ متر	۴۵	۲۰	زیارو	DD1
BH11	۷۵۰۸۶۵	۳۷۹۶۴۷۹	- ۳۰۰	۱۰۰ متر	۴۵	۲۰	زیارو	DD1



نقشه ۱۳ الف. شبه مقاطع مقاومت ویژه به همراه مدل، مقطع شماره یک



نقشه ۱۳ ب. شبه مقاطع بارپذیری به همراه مدل، مقطع شماره یک



نقشه ۱۳. مقاطع مدل سازی بارپذیری و مقاومت ویژه با اعمال تصحیح توپوگرافی مقطع شماره یک

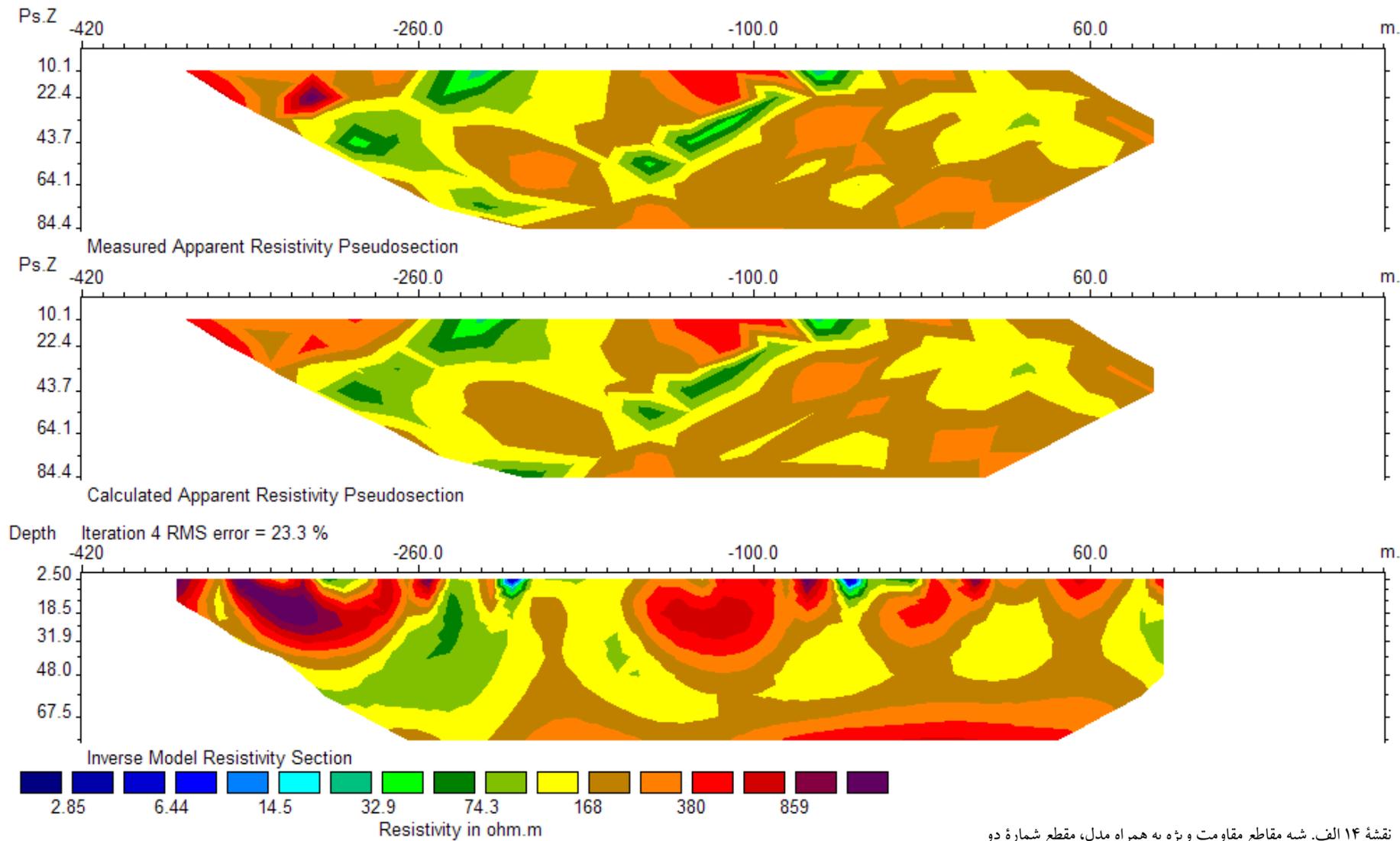
۳-۲-۳- بررسی مقطع شماره دو بر روی پروفیل ۲۰۰-

این مقطع با فاصله ایستگاهی ۴۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دو قطبی - دو قطبی و به منظور بررسی گسترش عمقی بی‌هنجاری بارپذیری موجود در نقشه مستطیلی واقع بر این پروفیل حدفاصل ایستگاههای ۱۱۰- و ۱۹۰- و ۳۰- و ۳۰، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۱/۶ تا ۲۲ میلی‌ولت بر ولت و ۲۰ تا ۱۷۴۲ اهم متر می‌باشد. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۱۴ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۱۴ ب) و در نهایت نقشه مدل‌سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۱۴ آمده است.

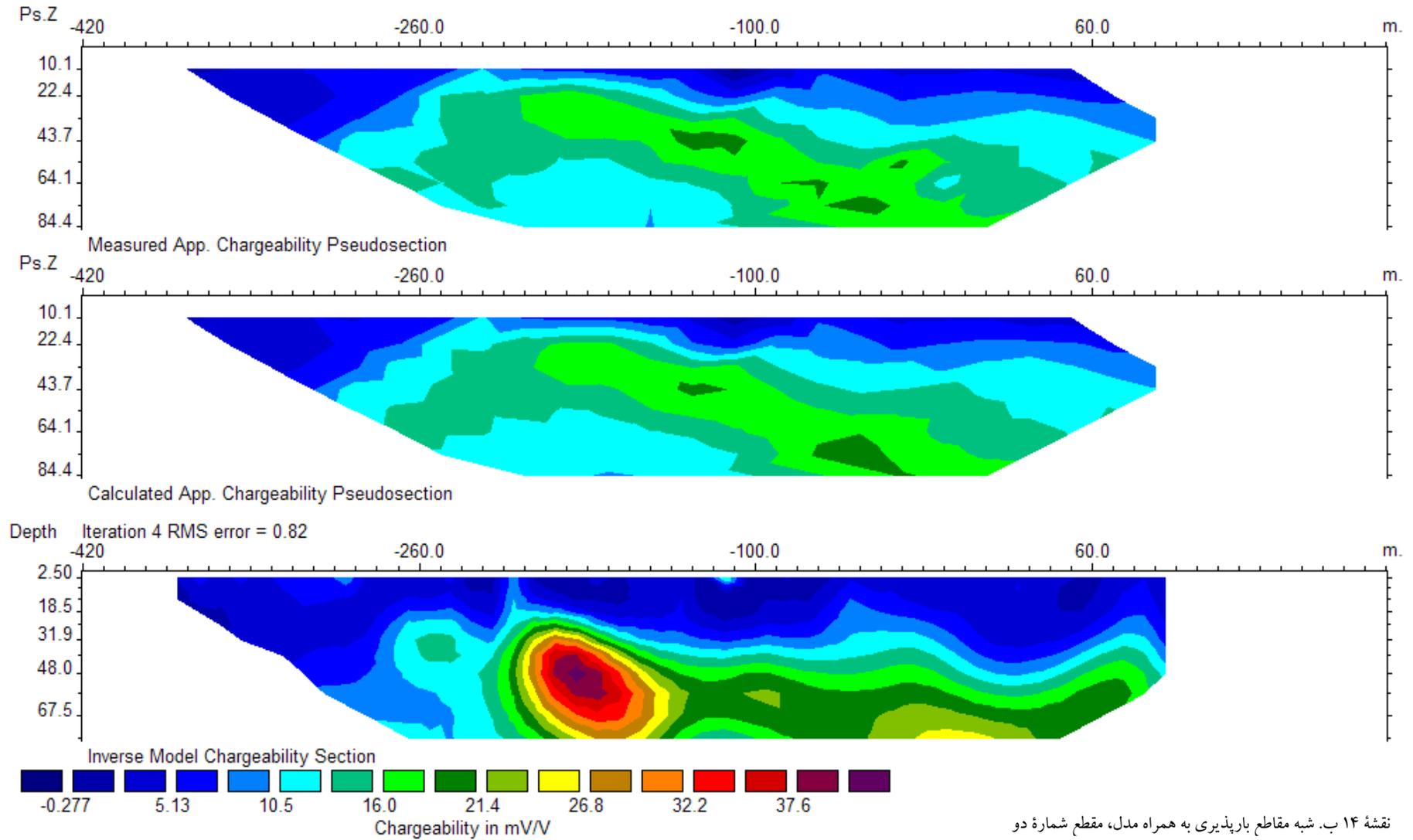
در نقشه *IP* دو محدوده بی‌هنجاری با طیف رنگی زرد تا قرمز از دیگر نواحی متمایز شده‌اند. این بی‌هنجاری حدفاصل ایستگاههای ۱۰ و ۱۰- و از عمق ۷۰ تا بیش از ۸۰ متر ادامه دارد که مربوط به بی‌هنجاری موجود در آرایش مستطیلی است که به طرف شمال غرب گسترش دارد. این بی‌هنجاری منطبق بر نواحی با مقاومت ویژه بیش از ۴۰۰ اهم متر می‌باشد. بی‌هنجاری بارپذیری دوم که با مقدار عددی بالاتر با رنگ نارنجی تا قرمز نمایان شده است حدفاصل ایستگاههای ۱۴۰- و ۲۱۰- و در عمق ۳۰ تا ۸۰ متر قرار گرفته و بر نواحی با مقاومت ویژه ۲۰۰ تا ۴۰۰ اهم متر منطبق می‌باشد. البته در این محدوده برونزدهای شیبی نیز دیده می‌شود که اظهار نظر درباره وجود کانه‌زایی در این ناحیه را سخت می‌کند.

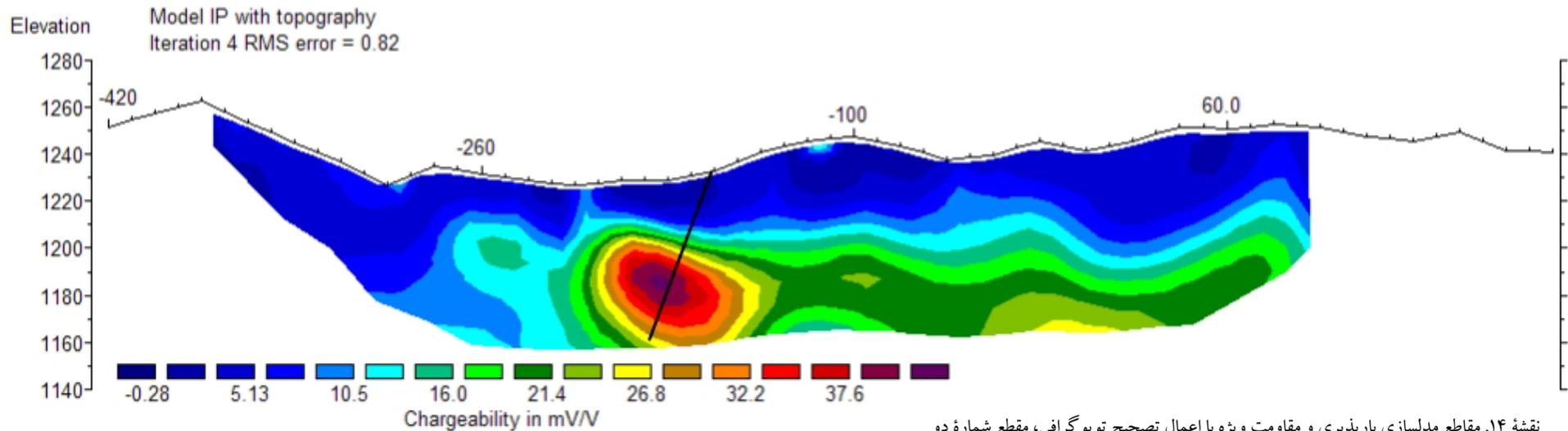
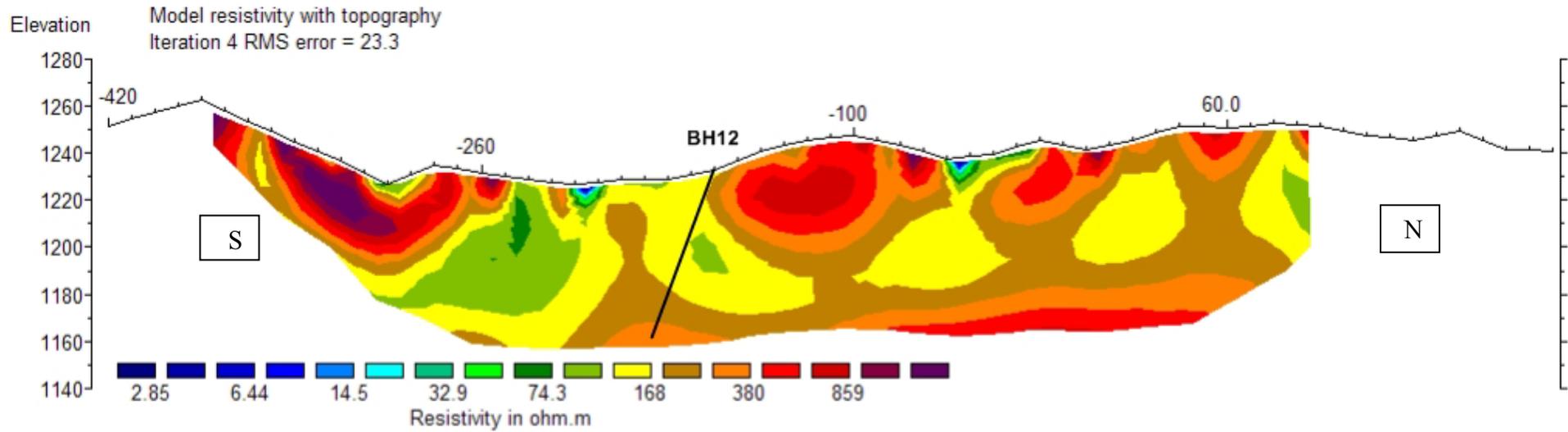
با توجه به موارد ذکر شده، گمانه اکتشافی بر اساس نقشه بارپذیری به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد. لازم به ذکر است که زاویه حفاری نسبت به قائم بوده و در تمامی نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شماره ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ چین رنگ شده مشاهده می‌شود:

شماره مقطع	منطقه	زاویه	آزیموت (درجه)	عمق	ایستگاه	Y	X	نام
DD2	زیارو	۲۰	۱۸۰	۱۰۰ متر	-۱۶۰	۳۷۹۶۵۰۱	۷۵۰۵۸۵	BH12



نقشه ۱۴ الف. شبه مقاطع مقاومت ویژه به همراه مدل، مقطع شماره دو





نقشه ۱۴. مقاطع مدل سازی بارپذیری و مقاومت ویژه با اعمال تصحیح توپوگرافی، مقطع شماره دو

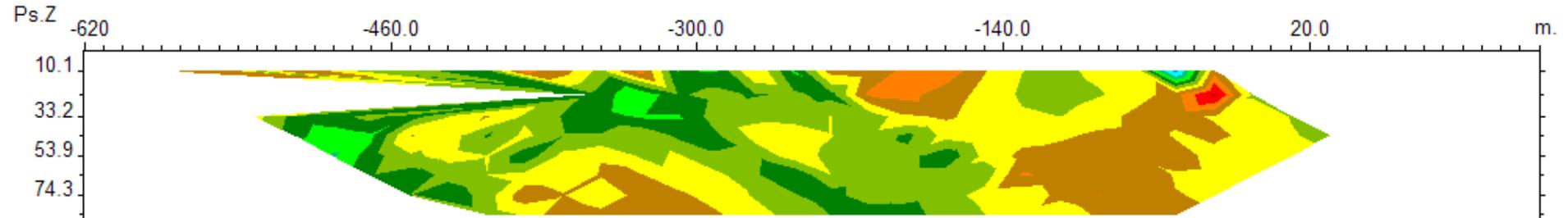
۳-۲-۴- بررسی مقطع شماره سه (جنوب شرقی - شمال غربی)

این مقطع با فاصله ایستگاهی ۴۰ متر و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی با آزیموت تقریبی ۳۱۵ به صورت متقاطع با پروفیل‌ها برای زیر پوشش قرار دادن بی‌هنجاری‌های بیشتر، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۱/۲ تا ۲۰ میلی‌ولت بر ولت و ۱۷ تا ۹۱۱ اهم‌متر می‌باشد. مقاطع مدل‌سازی شده IP & RS مربوطه با نرم‌افزار $Res2Dinv$ تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۱۵ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۱۵ ب) و در نهایت نقشه مدل‌سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۱۵ آمده است.

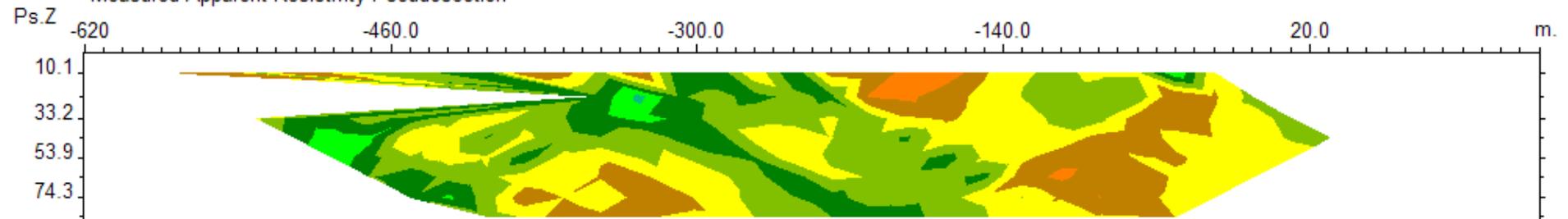
با توجه به نقشه‌های مدل‌سازی شده IP & RS ، بی‌هنجاری‌های موجود در نقشه شماره ۱۱ عمیق بوده‌اند و تا عمق ۸۰ متری به خوبی این بی‌هنجاری‌ها مشخص نشده‌اند و تنها بی‌هنجاری حدفاصل ایستگاههای صفر و ۴۰- در عمق ۶۰ متری آنهم تنها سر بی‌هنجاری مشخص شده که منطبق بر ناحیه‌ای با مقاومت ویژه ۳۰۰ تا ۶۰۰ اهم‌متر است. البته بی‌هنجاری دیگری با شدت مقدار بارپذیری ضعیف‌تر و نزدیک به سطح حدفاصل ایستگاههای ۳۰۰- و ۳۲۰- در عمق ۳۰ تا ۴۰ متر مشاهده می‌شود که منطبق بر محدوده‌ای با مقاومت ویژه کمتر از ۲۰۰ اهم‌متر می‌باشد.

با توجه به موارد ذکر شده، گمانه اکتشافی بر اساس نقشه بارپذیری به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد. لازم به ذکر است که زاویه حفاری نسبت به قائم بوده و در تمامی نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شماره ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ‌چین رنگ شده مشاهده می‌شود:

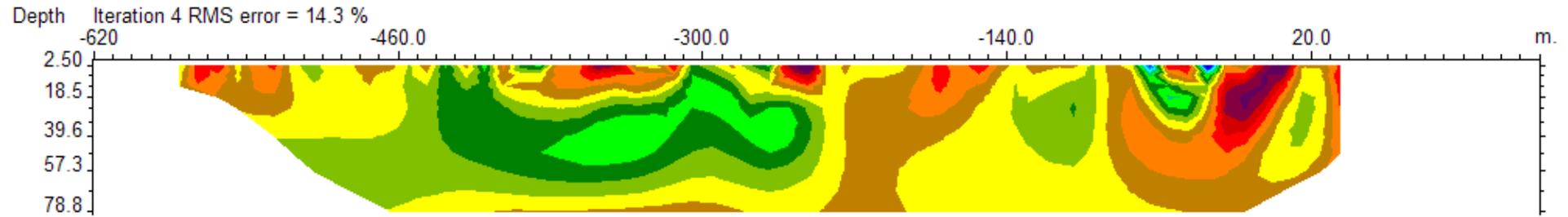
نام	X	Y	ایستگاه	عمق	آزیموت (درجه)	زاویه	منطقه	شماره مقطع
BH13	۷۵۰۶۴۳	۳۷۹۶۶۶۱	- ۴۰	۱۰۰ متر	۳۱۵	۲۰	زیارو	DD3



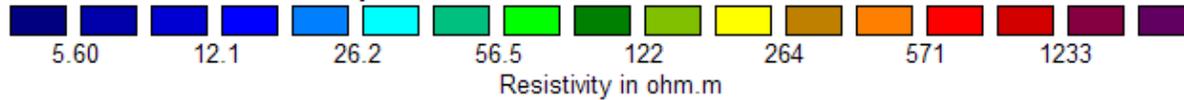
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



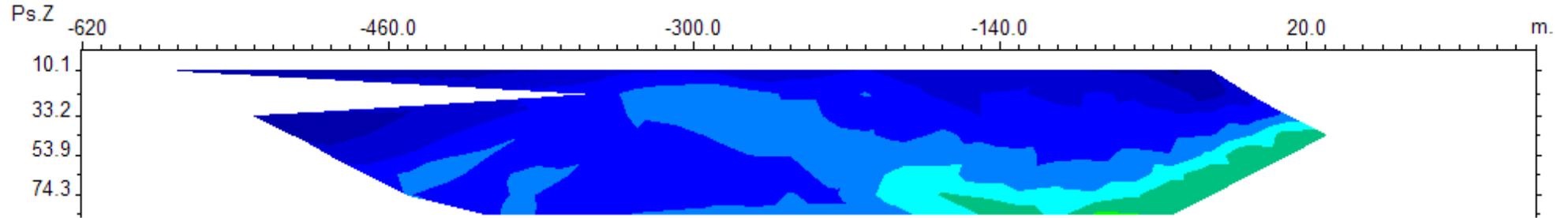
Calculated Apparent Resistivity Pseudosection



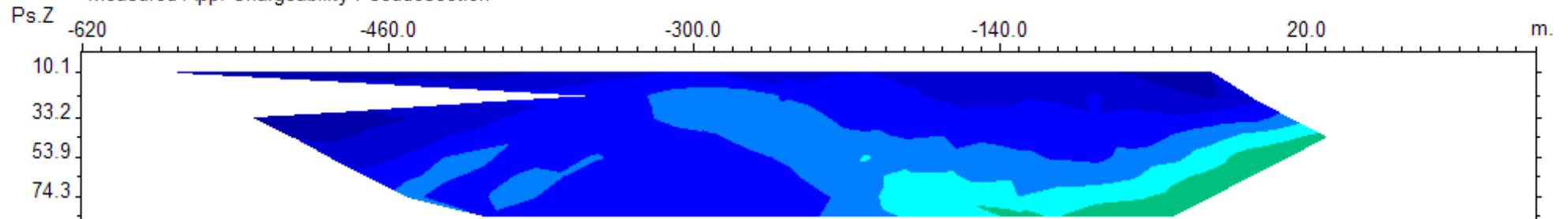
Inverse Model Resistivity Section



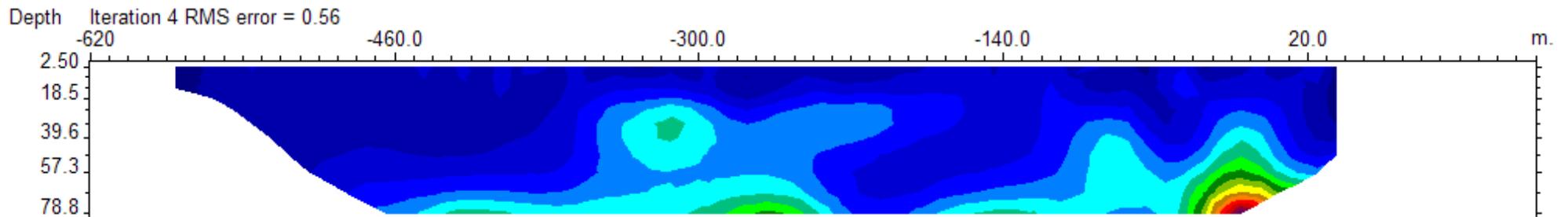
نقشه ۱۵ الف. شبه مقاطع مقاومت ویژه به همراه مدل، مقطع شماره سه



Measured App. Chargeability Pseudosection



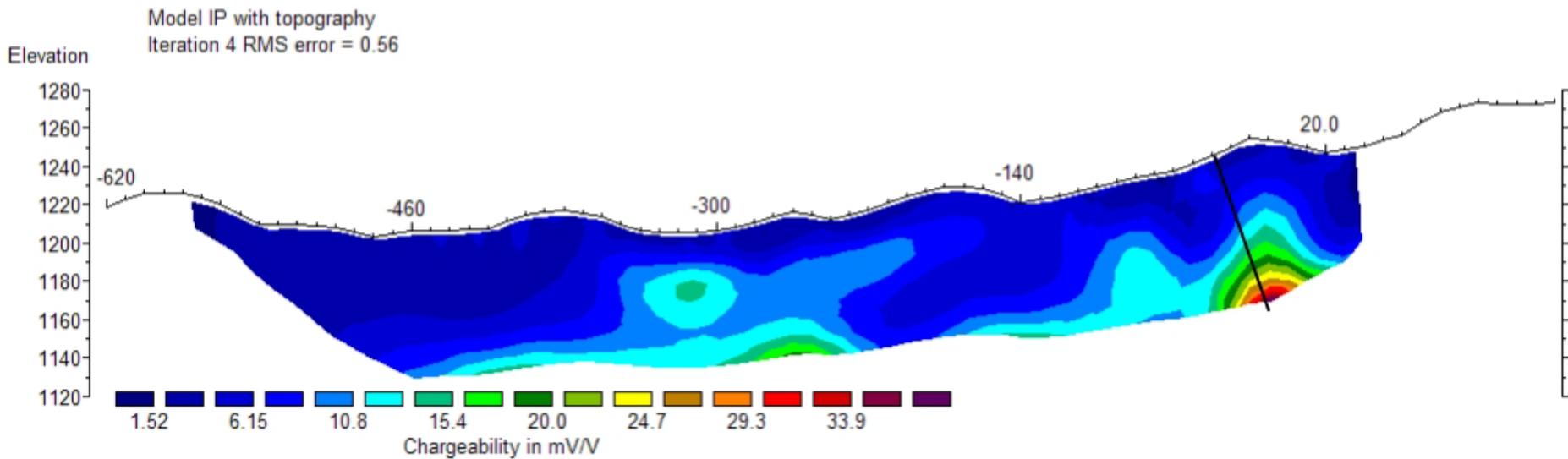
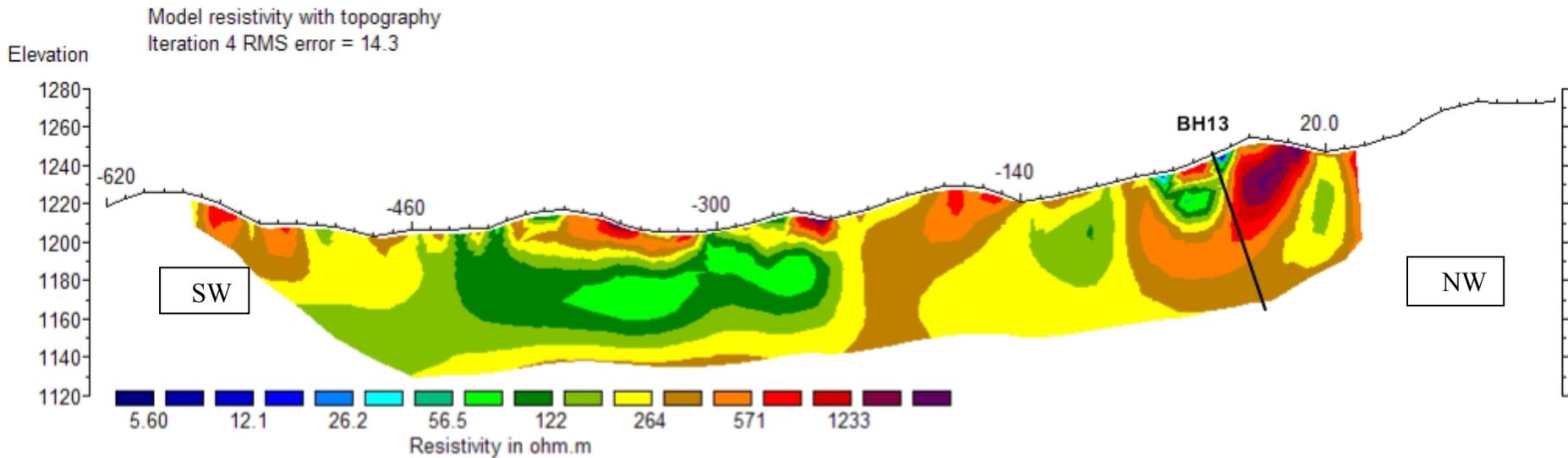
Calculated App. Chargeability Pseudosection



Inverse Model Chargeability Section



نقشه ۱۵ ب. شبه مقاطع بارپذیری به همراه مدل، مقطع شماره سه



نقشه ۱۵. نقشه مدل سازی بارپذیری و مقاومت ویژه با اعمال تصحیح توپوگرافی، مقطع شماره سه

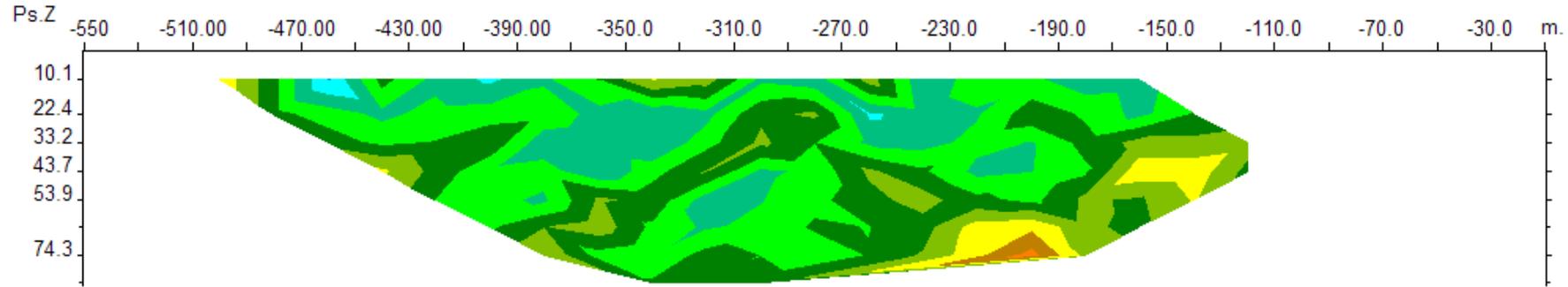
۳-۲-۵- بررسی مقطع شماره چهار بر روی پروفیل ۱۰۰- (شرقی - غربی)

این مقطع با فاصله ایستگاهی ۴۰ متر و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی بر روی پروفیل ۱۰۰- (شرقی - غربی) به منظور بررسی بی هنجاری‌هایی که بر روی نقشه شماره ۱۱ مشاهده می‌شود، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۲/۳ تا ۱۹ میلی‌ولت بر ولت و ۷۰ تا ۴۱۰ اهم متر می‌باشد. مقاطع مدل‌سازی شده IP & RS مربوطه با نرم‌افزار $Res2Dinv$ تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۱۶ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۱۶ ب) و در نهایت نقشه مدل‌سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۱۶ آمده است.

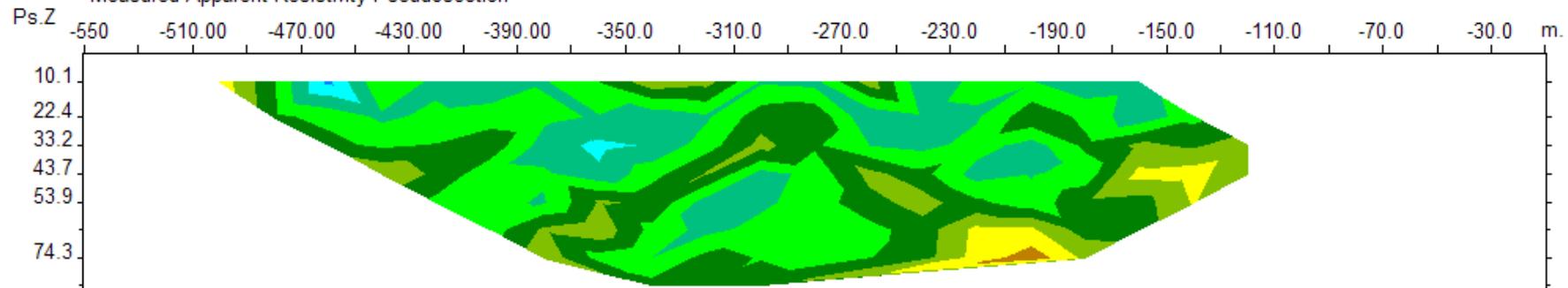
با توجه به نقشه‌های مدل‌سازی شده IP ، بی‌هنجاری‌های بدست آمده از نظر موقعیت تطابق بسیار خوبی با بی‌هنجاری‌های موجود در نقشه شماره ۱۱ (آرایش مستطیلی) دارند. در این مقطع دو ناحیه با بارپذیری بالا دیده می‌شود. اولی حدفاصل ایستگاههای ۲۲۰- و ۲۹۰- در عمق ۲۰ تا ۸۰ متر است که احتمالاً در عمق بیش از ۸۰ متر نیز ادامه داشته باشد. این بی‌هنجاری منطبق بر ناحیه‌ای با مقاومت ویژه کمتر از ۱۰۰ اهم متر است که این مقدار عددی پایین ممکن است به دلیل وجود کانی‌های فلزی در این ناحیه باشد. بی‌هنجاری بارپذیری دوم در عمق کمتر حدود ۲۵ تا ۷۰ متر حدفاصل ایستگاههای ۳۱۰- و ۳۵۰- قرار دارد که گسترش آن به عمق بیش از ۸۰ متر نیز منتفی نیست. بی‌هنجاری یاد شده دارای مقاومت ویژه زیر ۱۰۰ اهم متر است که احتمالاً از نظر کانی‌سازی مشابه بای‌هنجاری قبلی می‌باشد.

با توجه به موارد ذکر شده، گمانه‌های اکتشافی بر اساس نقشه بارپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر پیشنهاد می‌گردند. لازم به ذکر است که زاویه حفاری نسبت به قائم بوده و در تمامی نقاط حفاری، مبنای اصلی موقعیت حفاری، شماره ایستگاه است که بر روی زمین با سنگ چین رنگ شده مشاهده می‌شود:

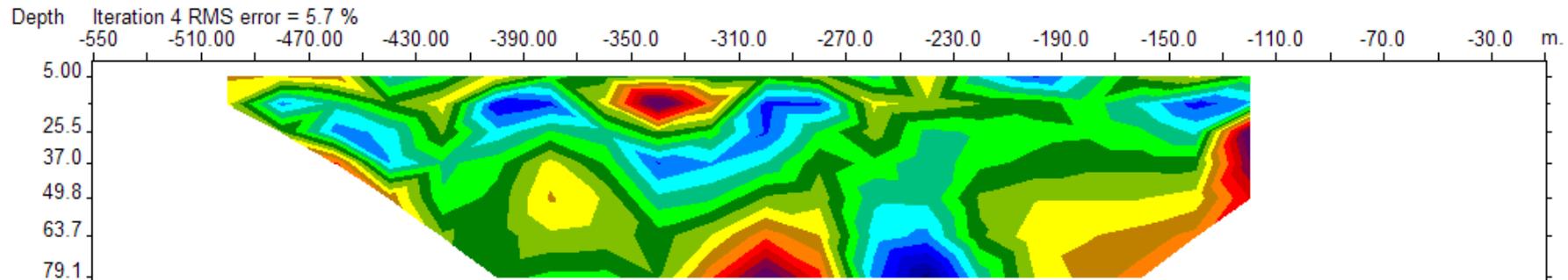
شماره مقطع	منطقه	زاویه	آزیموت (درجه)	عمق	ایستگاه	y	x	نام
DD4	زیارو	۲۰	۹۰	۸۰ متر	- ۳۵۰	۳۷۹۶۷۶۳	۷۵۰۴۳۳	BH14
DD4	زیارو	۲۰	۹۰	۱۰۰ متر	- ۲۹۰	۳۷۹۶۷۶۱	۷۵۰۴۹۳	BH15



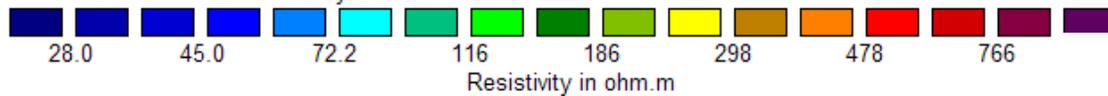
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



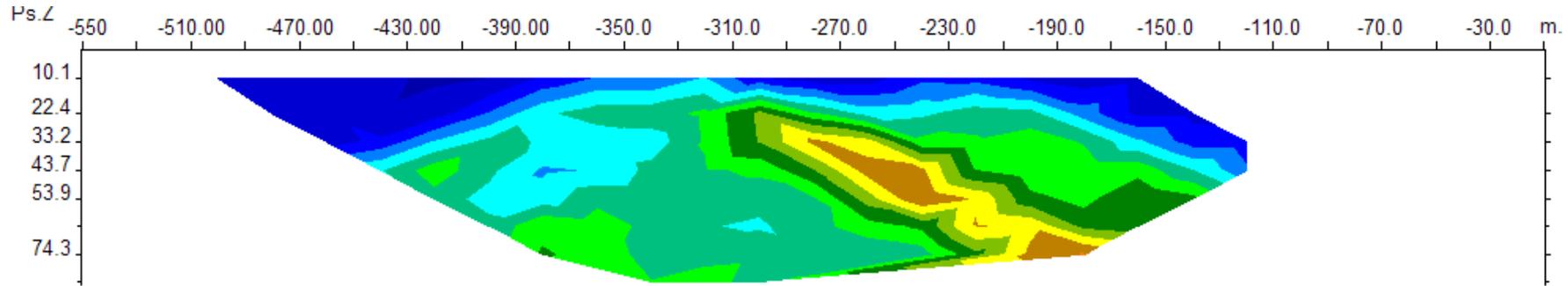
Calculated Apparent Resistivity Pseudosection



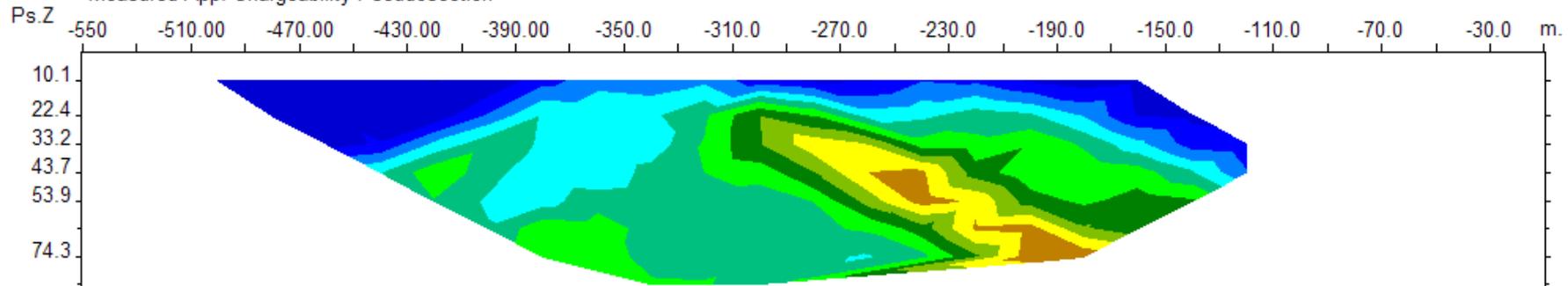
Inverse Model Resistivity Section



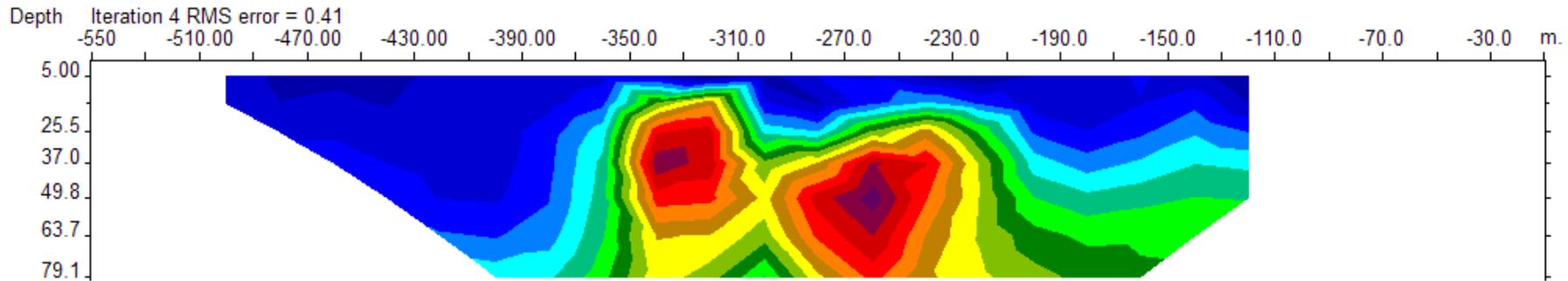
نقشه ۱۶ الف. شبه مقاطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۱۰۰- شرقی-غربی



Measured App. Chargeability Pseudosection



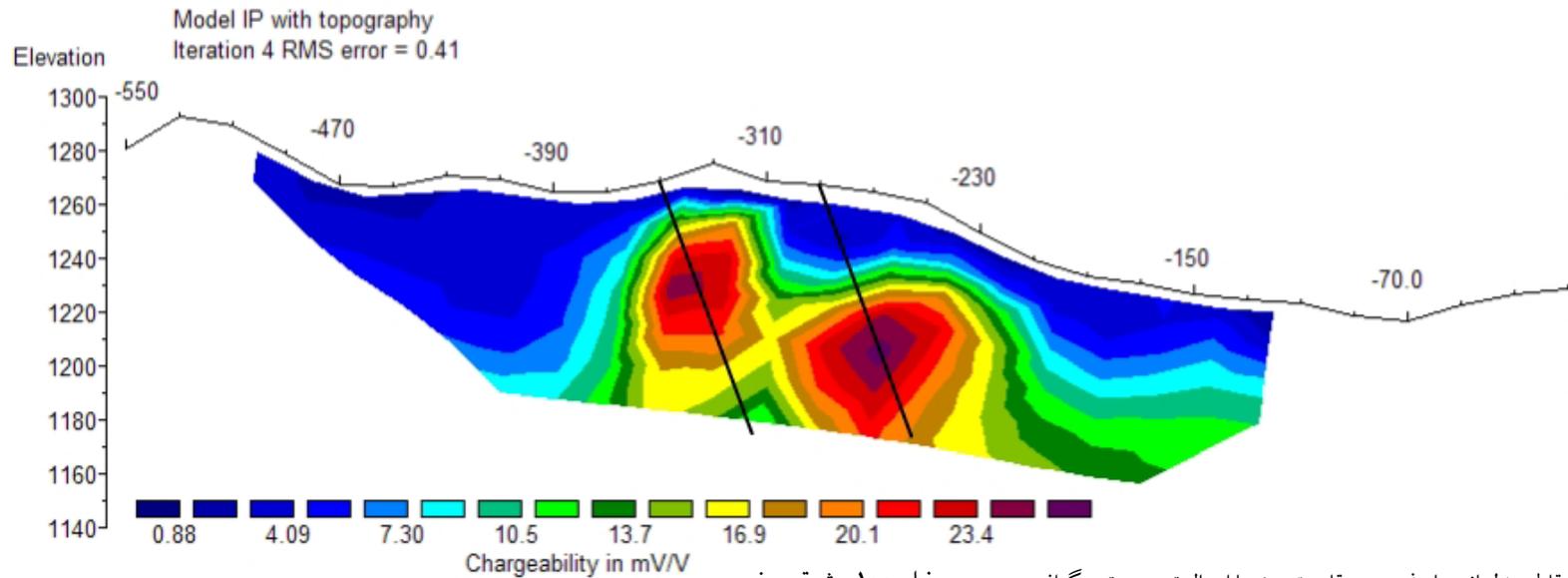
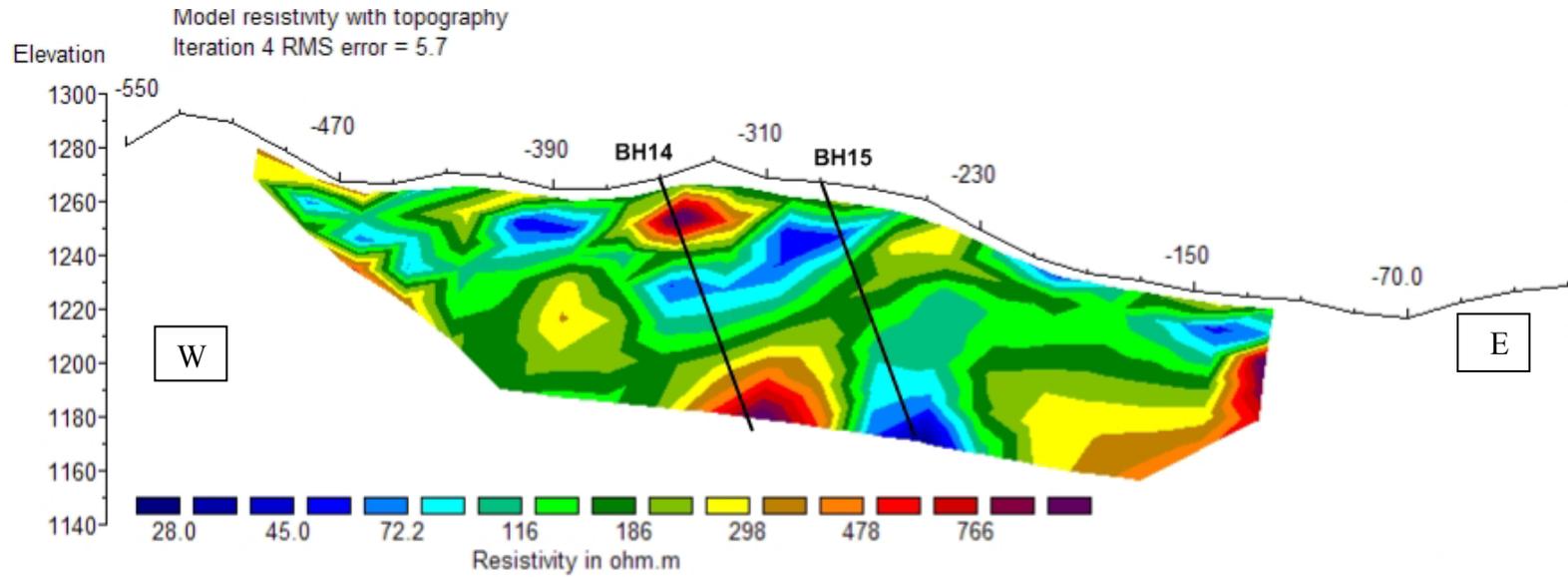
Calculated App. Chargeability Pseudosection



Inverse Model Chargeability Section



نقشه ۱۶ ب. شبه مقاطع بارپذیری به همراه مدل، پروفیل ۱۰۰- شرقی-غربی

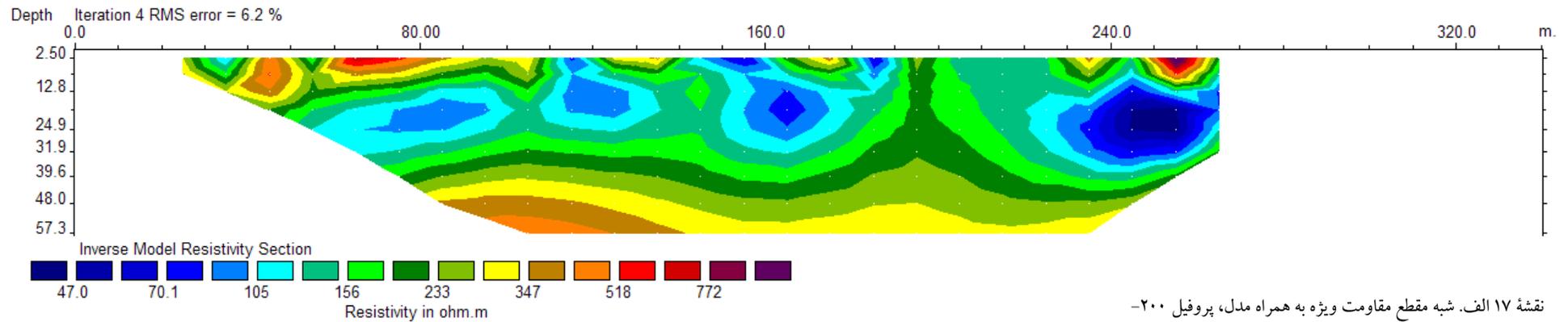
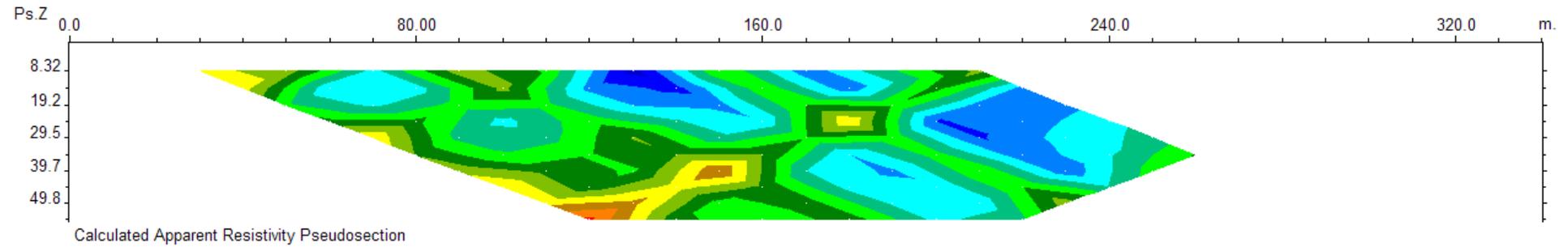
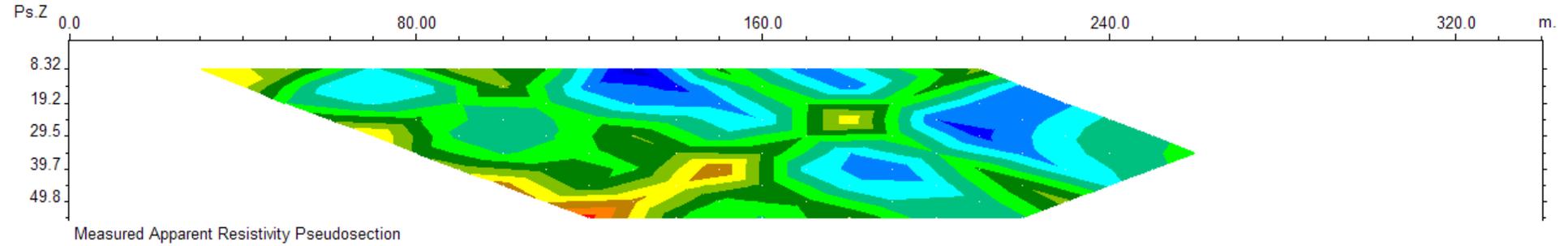


نقشه ۱۶. مقاطع مدل سازی بارپذیری و مقاومت ویژه با اعمال تصحیح توپوگرافی بر روی پروفیل ۱۰۰- شرقی-غربی

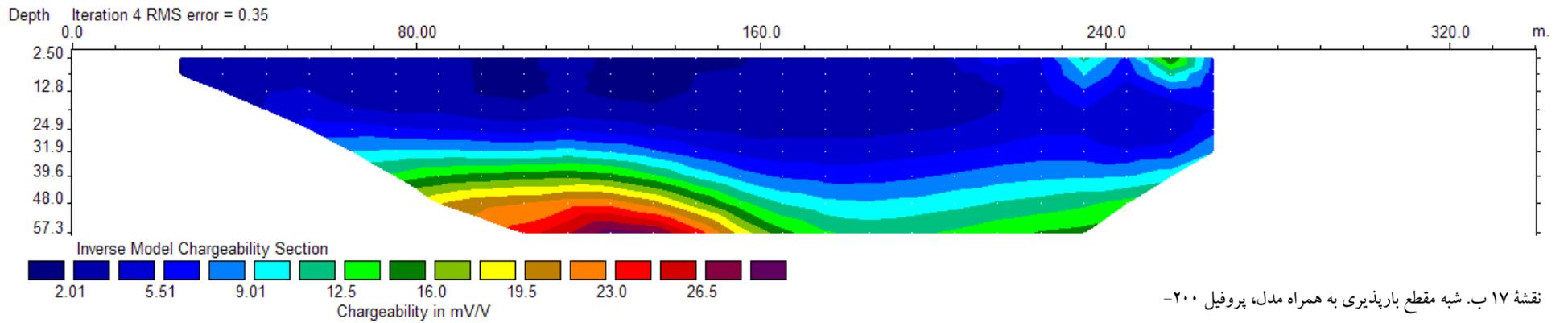
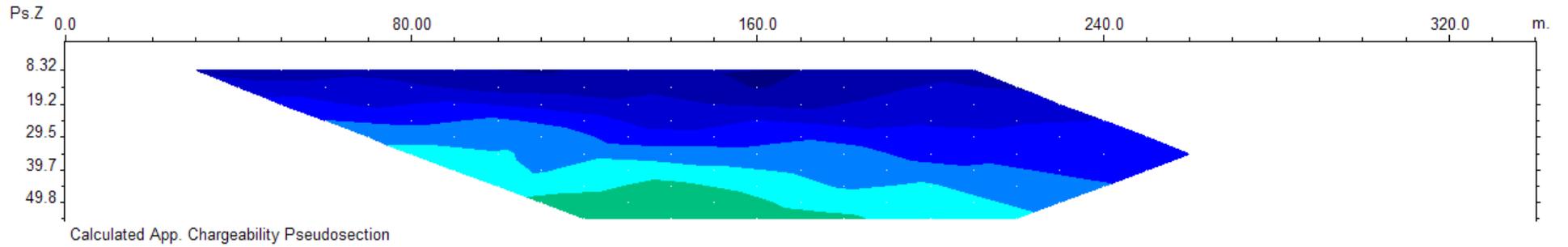
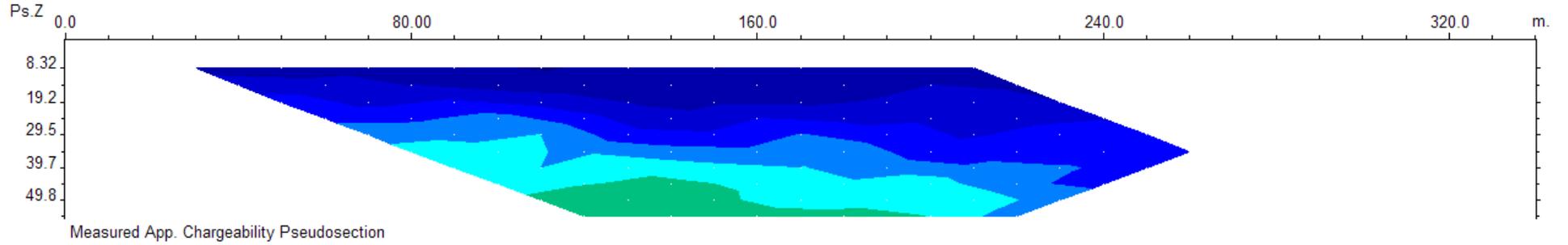
۳-۲-۶- بررسی مقطع شماره پنج بر روی پروفیل ۲۰۰-

این مقطع با فاصله ایستگاهی و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی بر روی رگه سیلیسی که در آن آثار مالاکیت دیده می شود و تقریباً بر روی پروفیل ۱۵۰ (شرقی - غربی) قرار می گیرد، به درخواست زمین شناس منطقه برداشت گردید. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۱/۸ تا ۱۲/۳ میلی ولت بر ولت و ۶۱ تا ۵۵۲ اهم متر می باشد. مقاطع مدل سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم افزار *Res2Dinv* تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۱۷ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۱۷ ب) و در نهایت نقشه مدل سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۱۷ آمده است.

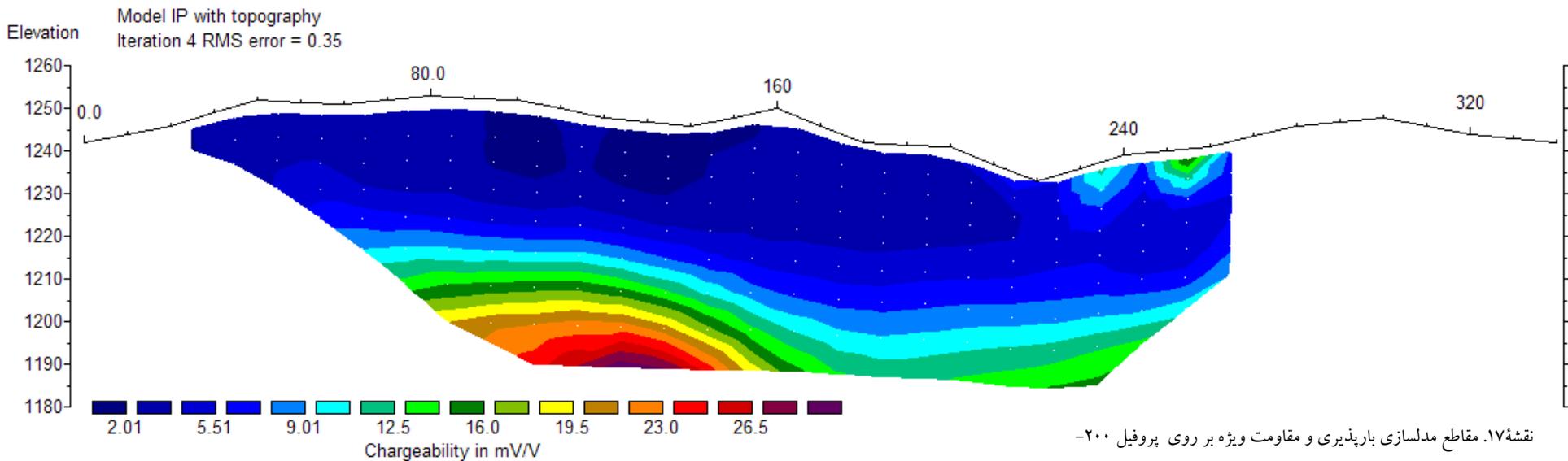
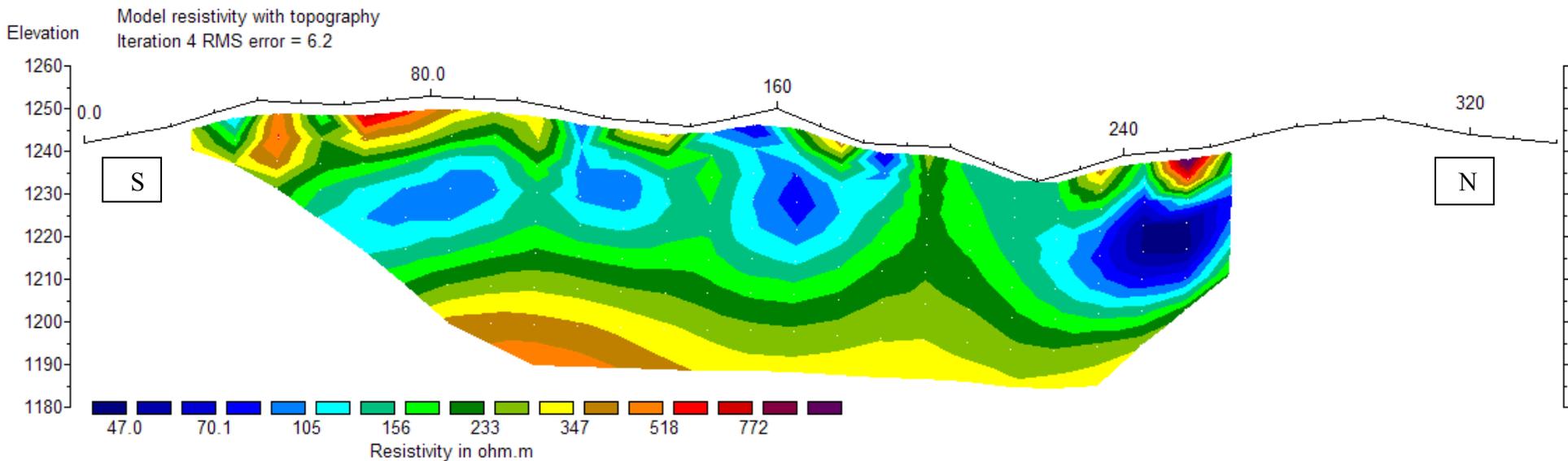
با توجه به نقشه های مدل سازی شده *IP & RS*، بی هنجاری بارپذیری با مقدار عددی نه چندان زیاد نسبت به بی هنجاری های مقاطع پیشین حداقل ایستگاههای ۸۰ تا ۱۵۰ در عمق ۵۰ متر دیده می شود که به عمق بیش از ۷۰ متر گسترش دارد. این بی هنجاری به احتمال زیاد مربوط به اثر جانبی بی هنجاری است که به صورت شمالی - جنوبی در نقشه شماره ۱۱ و حداقل ایستگاههای ۲۲۰ - و ۲۸۰ - دیده می شود. چنانچه دیده می شود تا این عمق مدل سازی بی هنجاری که بتوان آن را به رگه سیلیسی نسبت داد موجود نمی باشد.



نقشه ۱۷ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۲۰۰-



نقشه ۱۷ ب. شبه مقطع بارپذیری به همراه مدل، پروفیل ۲۰۰-

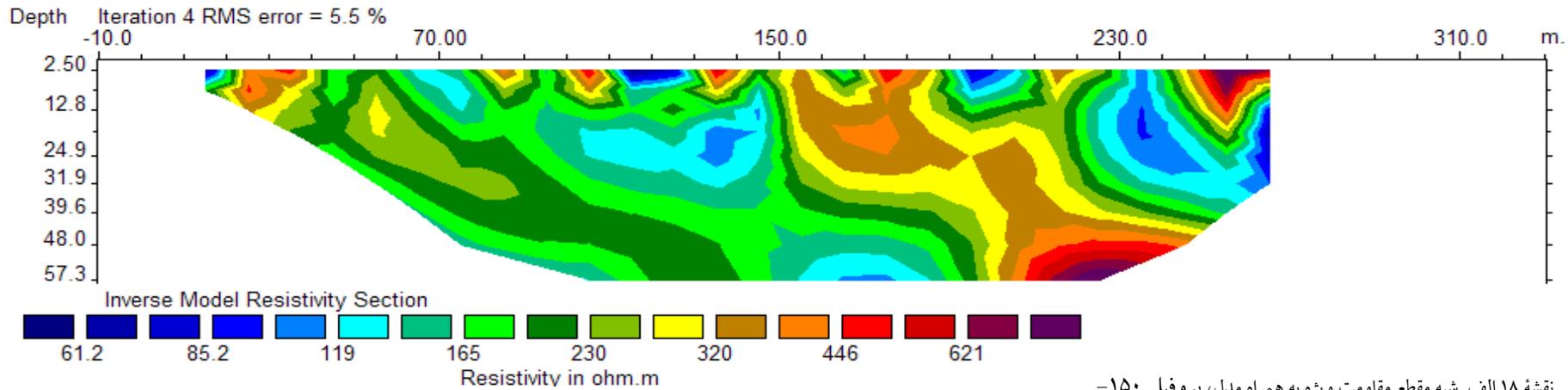
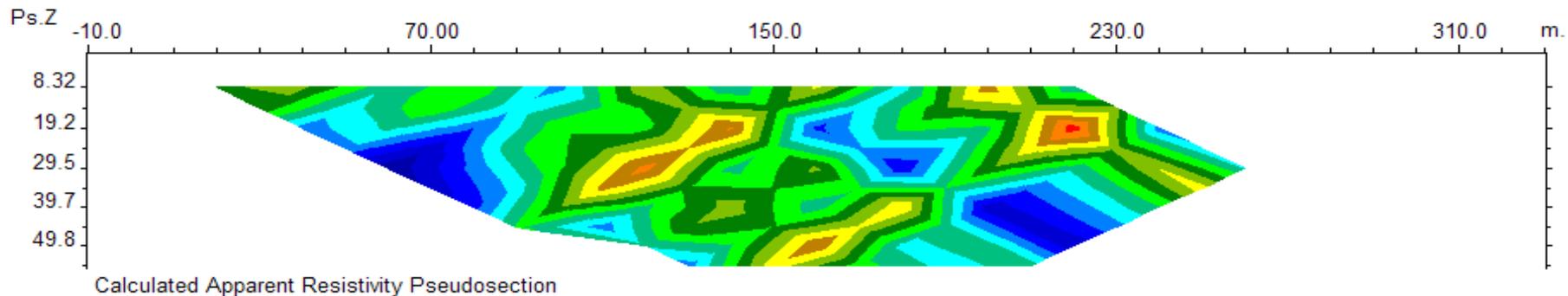
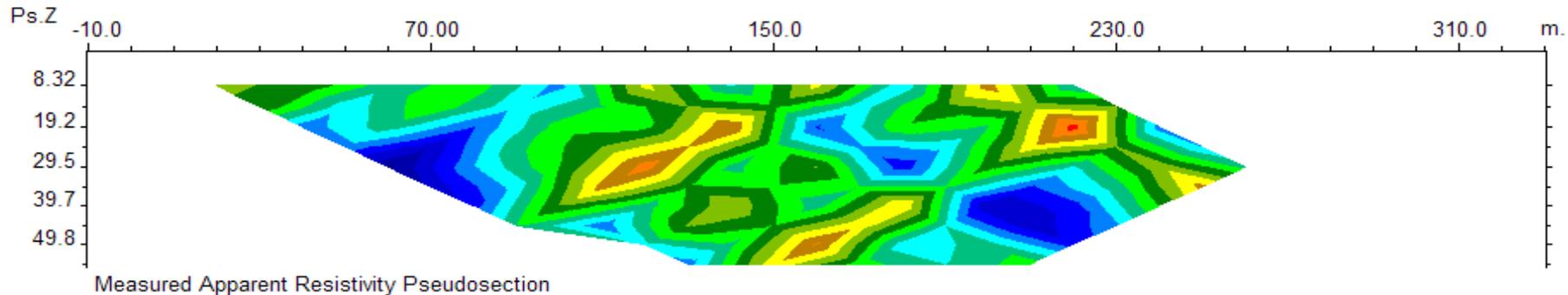


نقشه ۱۷. مقاطع مدلسازی بارپذیری و مقاومت ویژه بر روی پروفیل ۲۰۰-

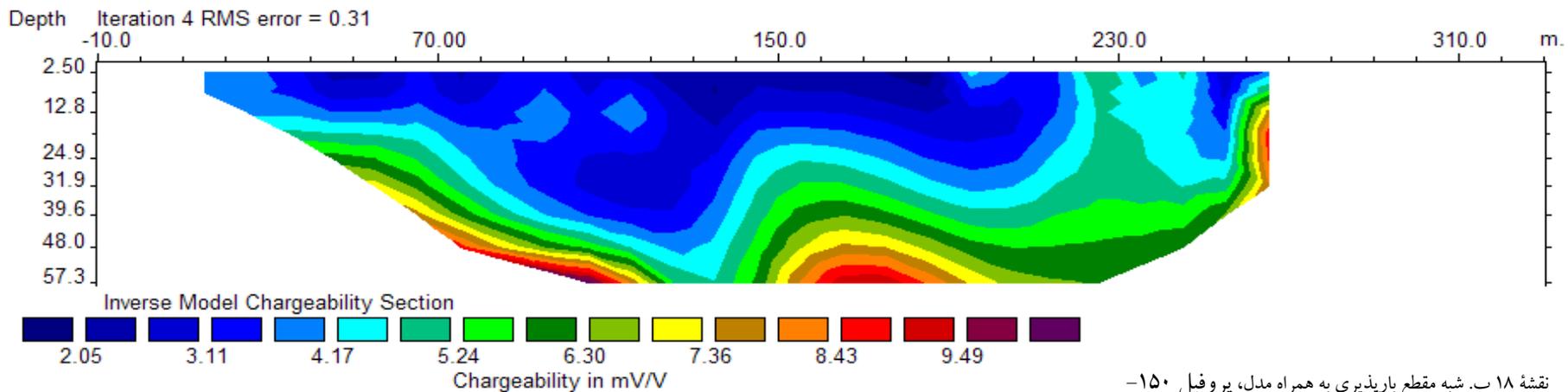
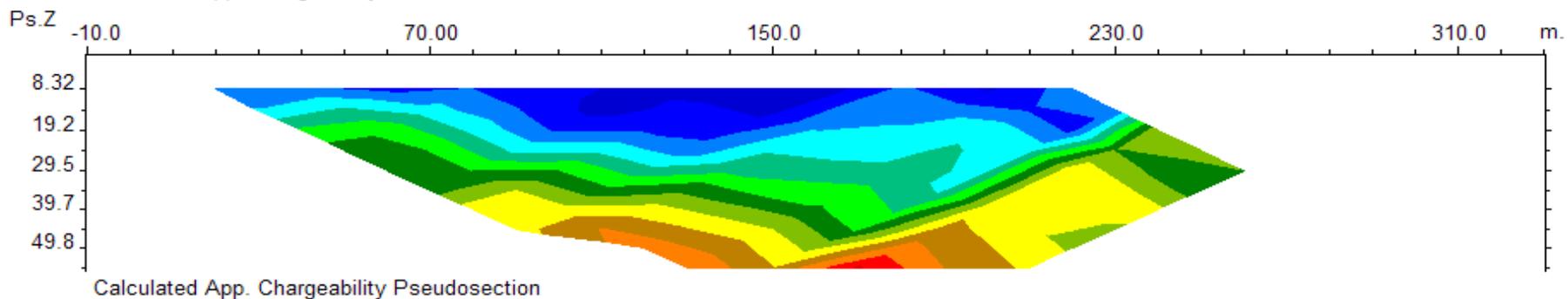
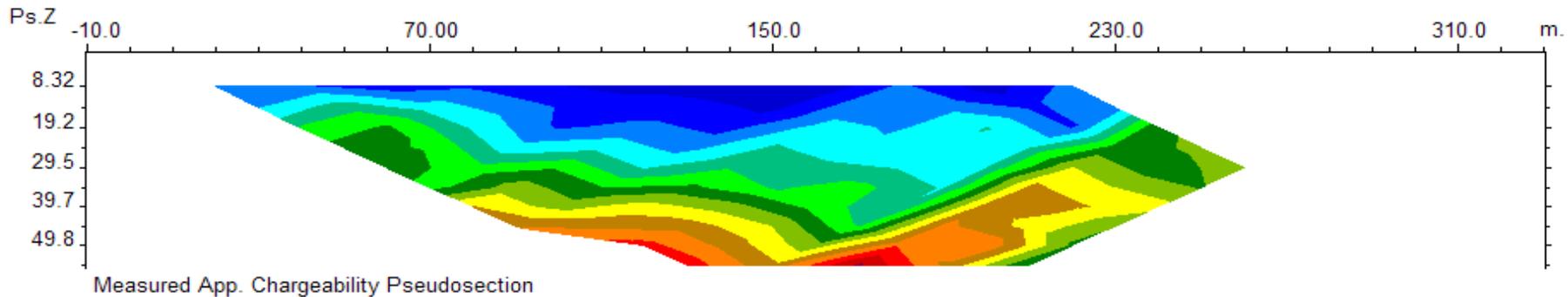
۳-۲-۷- بررسی مقطع شماره شش بر روی پروفیل ۱۵۰-

این مقطع نیز مانند مقطع پیشین با فاصله ایستگاهی ۲۰ متر و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی بر روی رگه سیلیسی که در آن آثار مالاکیت دیده می شود و تقریباً بر روی پروفیل ۱۵۰ (شرقی - غربی) قرار می گیرد، به درخواست زمین شناس منطقه برداشت گردید. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۲/۶ تا ۹/۶ میلی ولت بر ولت و ۵۹ تا ۴۷۱ اهم متر می باشد. مقاطع مدل سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم افزار *Res2Dinv* تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۱۸ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۱۸ ب) و در نهایت نقشه مدل سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۱۸ آمده است.

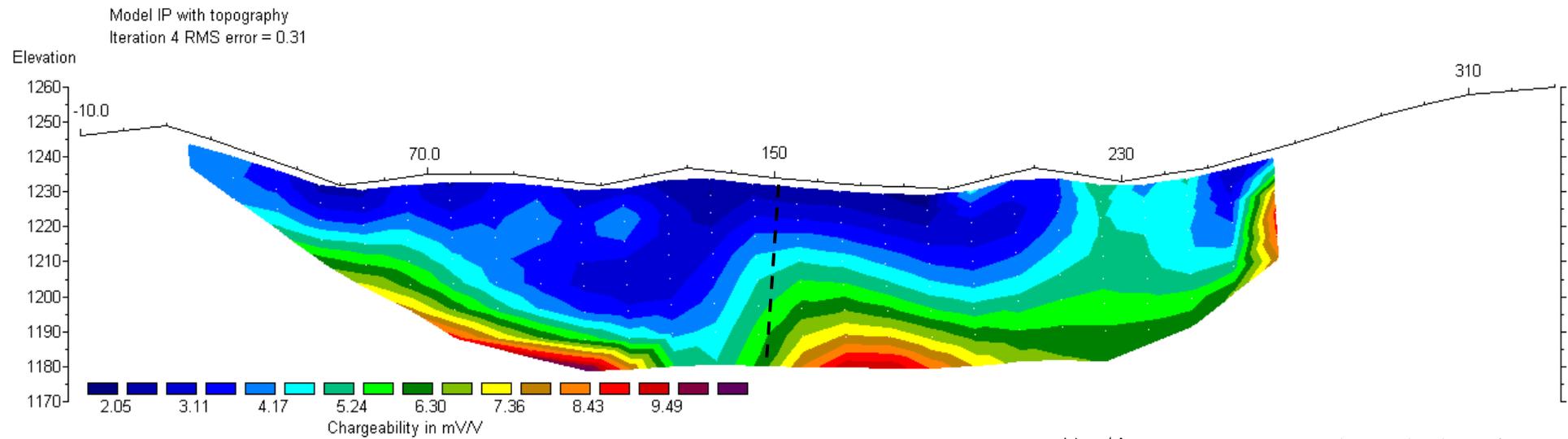
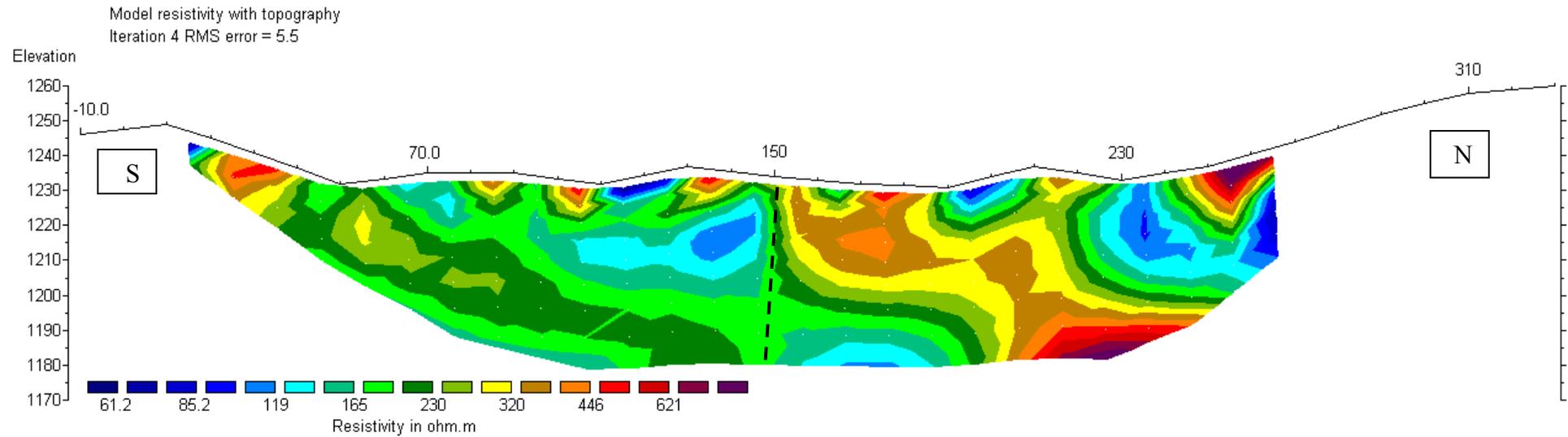
چنانچه دیده می شود حداکثر مقدار عددی بارپذیری در این مقطع نسبت به مقطع پیشین پایین تر است و انتظار بی هنجاری خاصی در این مقطع نیست. در مقطع مدل سازی مقاومت ویژه همبری یا گسل احتمالی دیده می شود.



نقشه ۱۸ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰-



نقشه ۱۸ ب. شبه مقطع بارپذیری به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰-



نقشه ۱۸. مقاطع مدلسازی بارپذیری و مقاومت ویژه بر روی پروفیل ۱۵۰-

۳-۳ بررسی نتایج در محدوده شماره سه (ده خطیب)

با توجه به رگه سیلیسی در این محدوده که تقریباً دارای امتداد $N45W$ بوده و وجود آثار مالاکیت در آن و احتمال کانه‌زایی مس (به صورت مالاکیت) در رگه سیلیسی، پیشنهاد برداشت به روش IP & RS از طرف زمین‌شناس منطقه داده شد. ابتدا برداشت داده‌ها با آرایش مستطیلی جهت تعیین موقعیت جانبی توده‌ها انجام شد و سپس از آرایش دوقطبی - دوقطبی برای بررسی بی‌هنجاری‌های احتمالی در عمق برداشت انجام شد. در همه نقشه‌های مقاومت ویژه و بارپذیری، طیف رنگی آبی تا قرمز به ترتیب برای مقاومت‌های ویژه کم به زیاد و بارپذیری کم به زیاد استفاده شده است.

همانطور که قبلاً ذکر شد مطالعات به روش IP & RS با آرایش‌های مستطیلی و دوقطبی - دوقطبی انجام شد. خلاصه‌ای از مشخصات پروفیل‌هایی که آرایش دوقطبی - دوقطبی بر روی آنها انجام گرفته، در جدول ذیل آمده است.

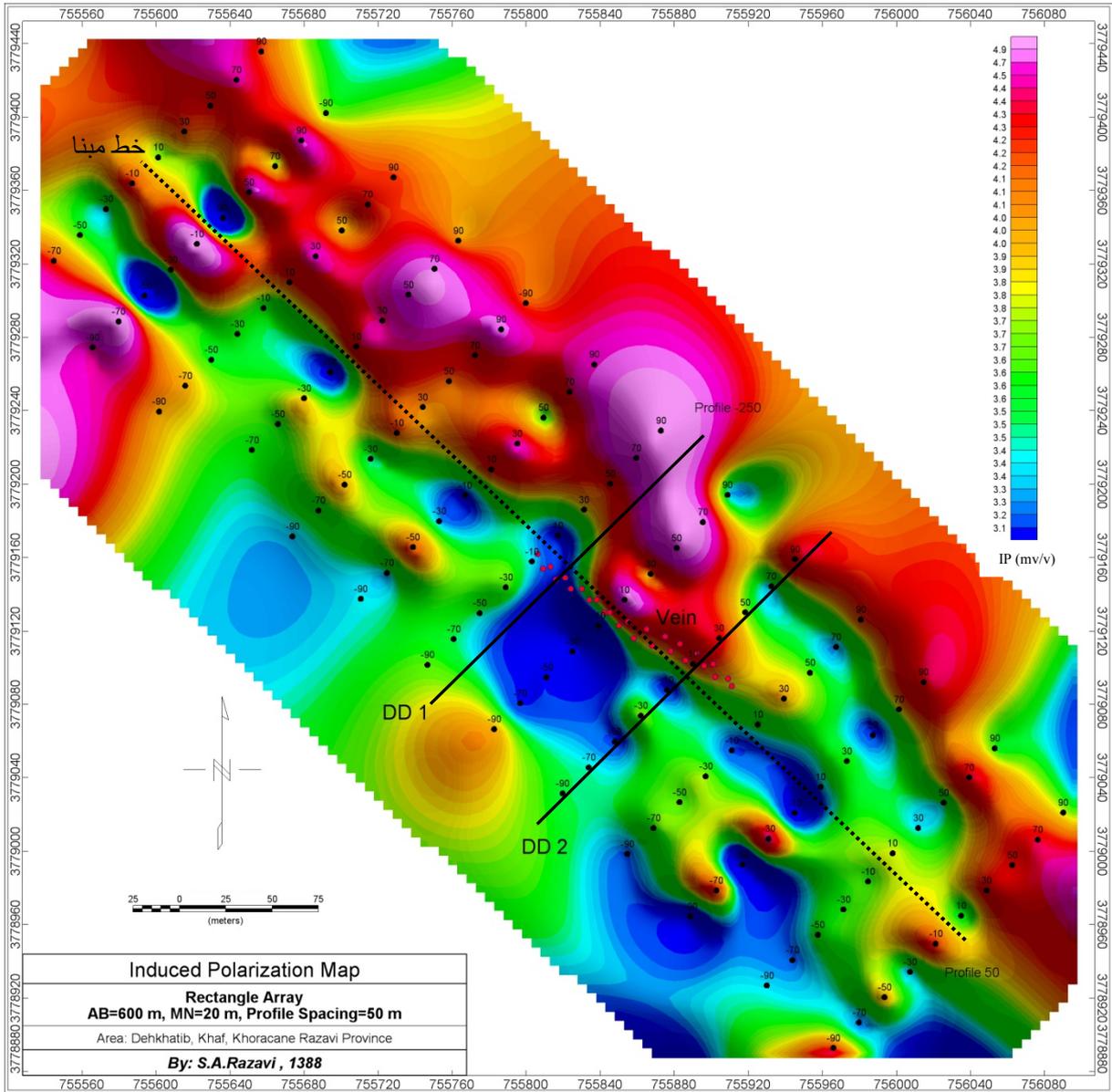
شماره	نام پروفیل	شماره مقطع	سطح برداشت		فاصله الکترودی	پرش AB	پرش MN	شماره نقشه
۱	-۱۵۰	۱	-۱۱۰	۹۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۱
۲	-۲۵۰	۲	-۱۰۰	۹۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۲

در ادامه ابتدا به تعبیر و تفسیر نقشه‌های IP & RS با استفاده از آرایش مستطیلی و سپس نقشه‌های مقاطع دو بعدی که با نرم‌افزار $Res2Dinv$ مدل‌سازی شده، پرداخته خواهد شد.

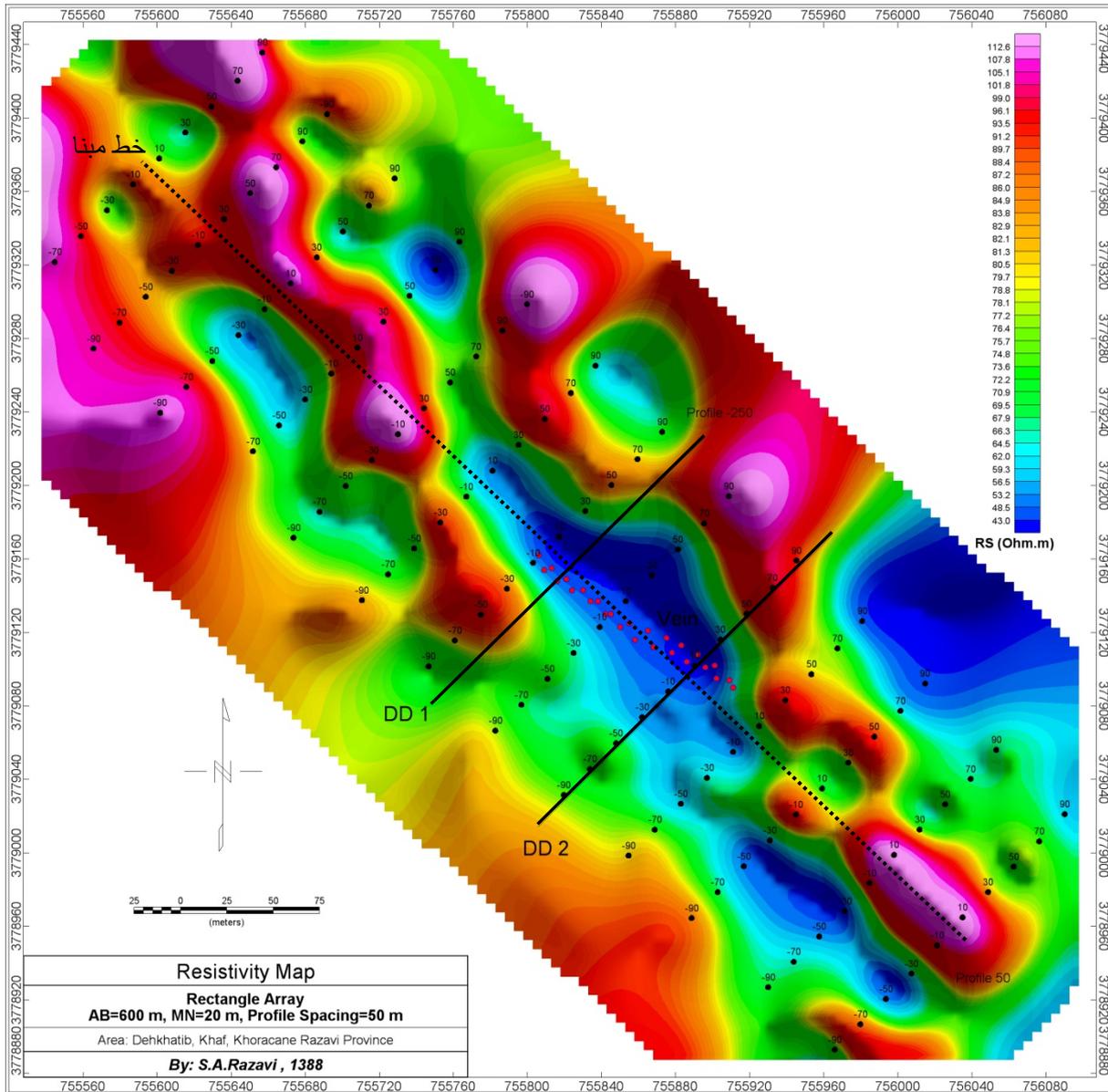
۳-۳-۱- بررسی نقشه‌های آرایش مستطیلی

نقشه‌های شماره ۱۹ و ۲۰ مشتمل بر داده‌های بارپذیری و مقاومت ویژه دو آرایش مستطیلی با مشخصات $AB=600$ m و فواصل پروفیل‌های ۵۰ متر و $MN=20$ m می‌باشد که خط مبنا در امتداد رگه سیلیسی

واقع است. حداقل و حداکثر مقدار بارپذیری به ترتیب ۱/۹ و ۶ میلی‌ولت بر ولت و حداقل و حداکثر مقدار مقاومت ویژه به ترتیب ۲۸ و ۱۴۹ اهم متر می‌باشد. انتظار می‌رود که رگه سیلیسی در نقشه بارپذیری و مقاومت ویژه با مقدار عددی بالا از دیگر نواحی متمایز باشد. به منظور سهولت در امر تفسیر و پیگیری بی‌هنجاری‌ها و انطباق آنها با زمین‌شناسی منطقه، موقعیت رخنمون رگه سیلیسی به صورت نقطه چین قرمز بر روی نقشه‌ها نشان داده شده است. با توجه به مقدار عددی بسیار پایین بارپذیری، انتظار بی‌هنجاری و پیگیری رگه سیلیسی از طریق نقشه بارپذیری نیست و چنانچه دیده می‌شود روند خاصی که بیانگر بی‌هنجاری با کانه‌زایی باشد، وجود ندارد. همچنین در نقشه شماره ۲۰ (مقاومت ویژه) نیز در امتداد رگه سیلیسی بی‌هنجاری با مقدار عددی بالا دیده نمی‌شود. البته در نواحی دیگر بی‌هنجاری‌هایی با مقدار عددی بالا دیده می‌شود که مربوط به ساختارهای زمین‌شناسی می‌باشد.



نقشه ۱۹. نقشه بارپذیری آرایش مستطیلی محدوده شماره سه



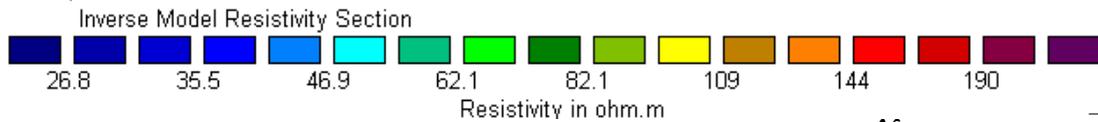
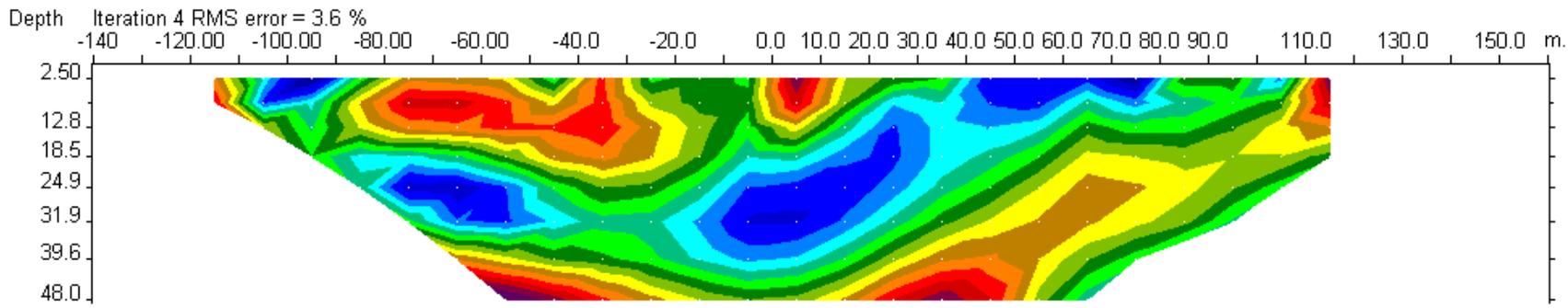
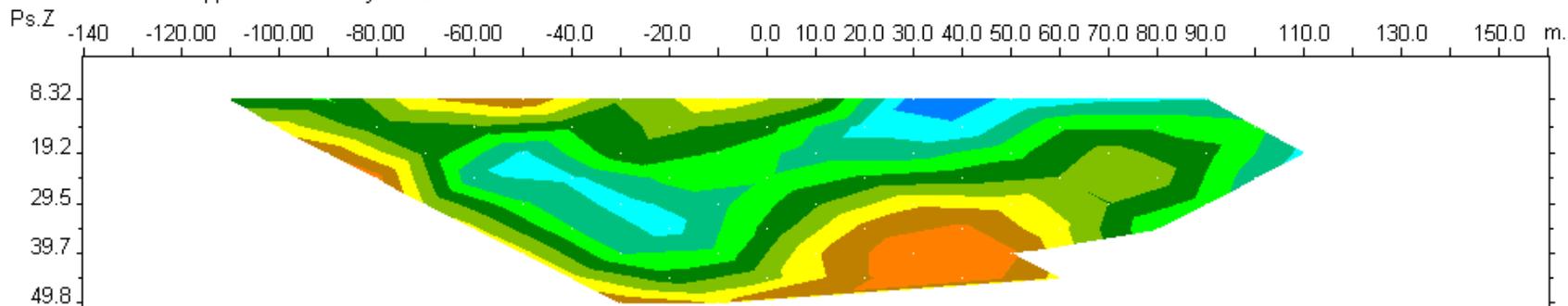
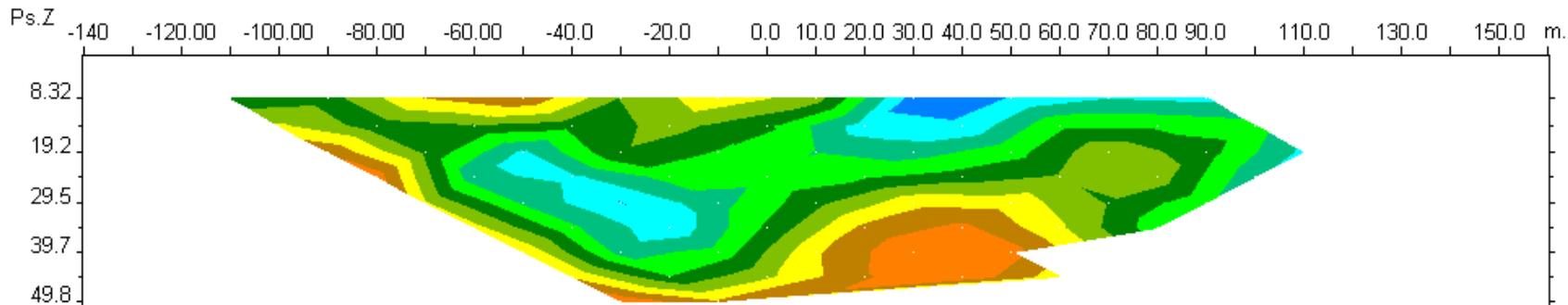
نقشه ۲۰. نقشه مقاومت ویژه آرایش مستطیلی محدوده شماره سه

۳-۲-۳- بررسی مقطع شماره یک بر روی پروفیل ۲۵۰-

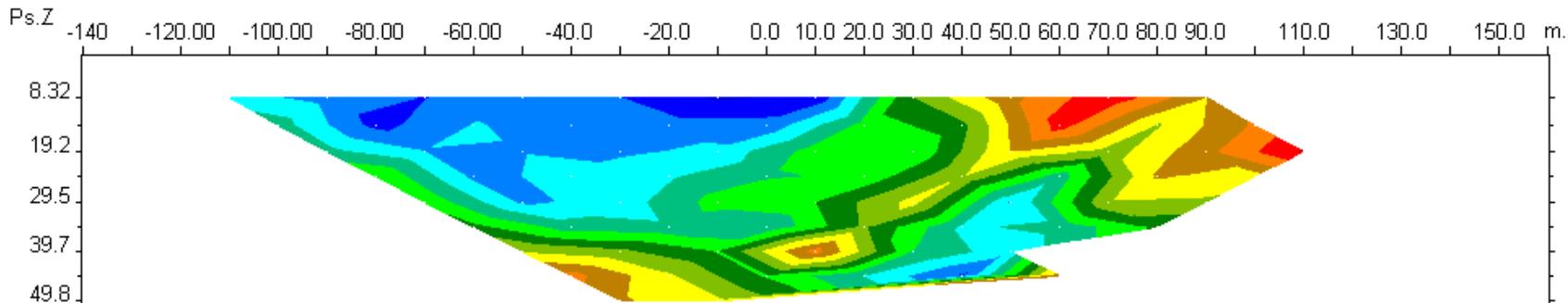
این مقطع با فاصله ایستگاهی و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و با نظر زمین شناس منطقه به منظور بررسی عمق رگه سیلیسی، در فاصله ۱۰ متری از پروفیل ۲۵۰-، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۱/۸ تا ۶ میلی ولت بر ولت و ۴۴ تا ۱۴۲ اهم متر می باشد. مقاطع مدل سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم افزار *Res2Dinv* تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه

مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۲۱ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۲۱ ب) و در نهایت نقشه مدل سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۲۱ آمده است.

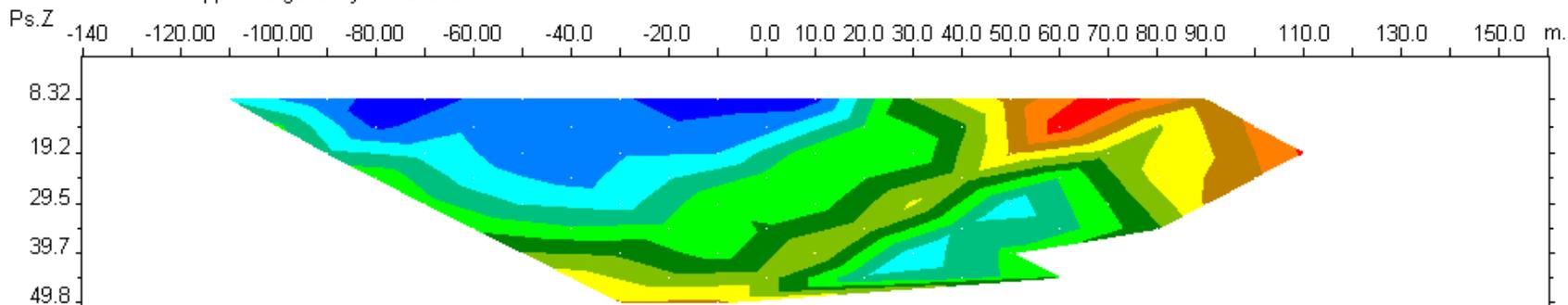
چنانچه دیده می شود حداکثر مقدار عددی بارپذیری در این مقطع پایین است و انتظار بی هنجاری خاصی در این مقطع نیست. در مقطع مدلسازی مقاومت ویژه حدفاصل ایستگاههای صفر تا ۲۰ محدوده ای با مقاومت ویژه بالا که از سطح شروع و حداکثر تا عمق ۱۰ متر ادامه دارد دیده می شود که می توان آن را به رگه سیلیسی نسبت داد. با توجه به این مقطع حداکثر عمق رگه حدود ۱۰ متر است. البته باند مقاومی نیز حدفاصل ایستگاههای ۱۰- و ۹۰- نزدیک به سطح مشاهده می شود که با توجه به مشاهدات سر زمین ارتباطی به رگه سیلیسی ندارد.



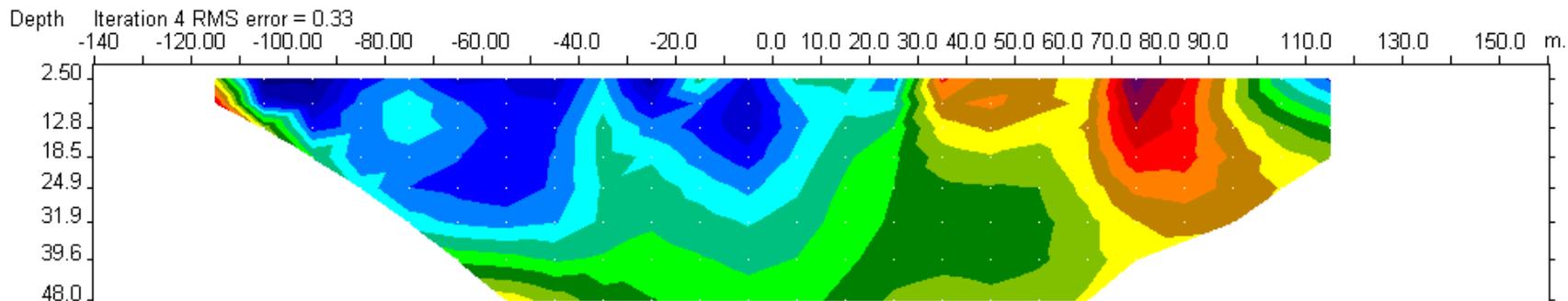
نقشه ۲۱ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۲۵۰-



Measured App. Chargeability Pseudosection



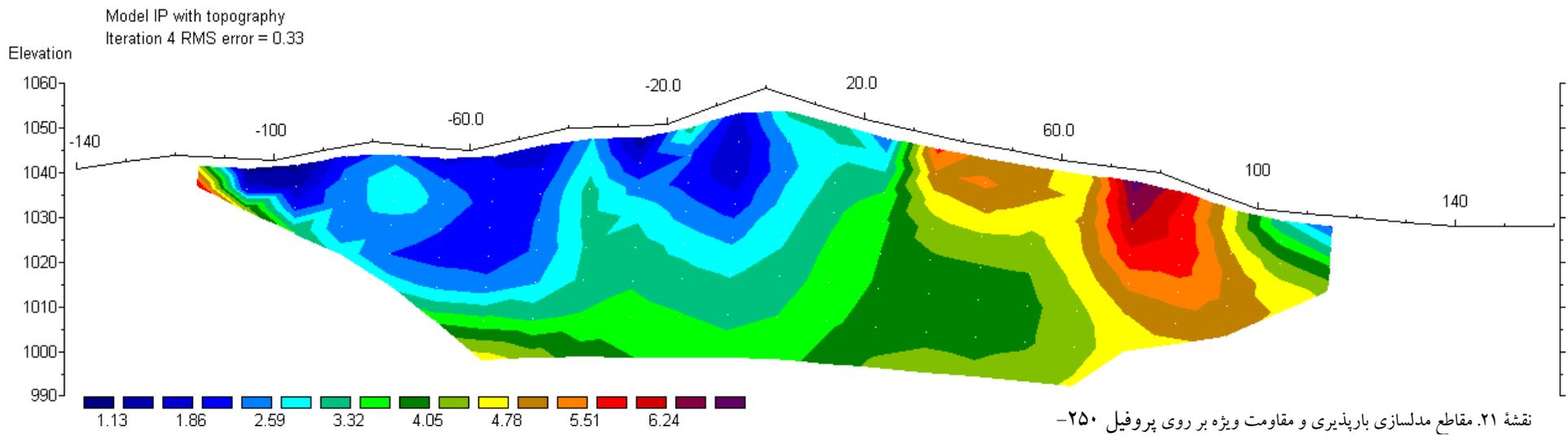
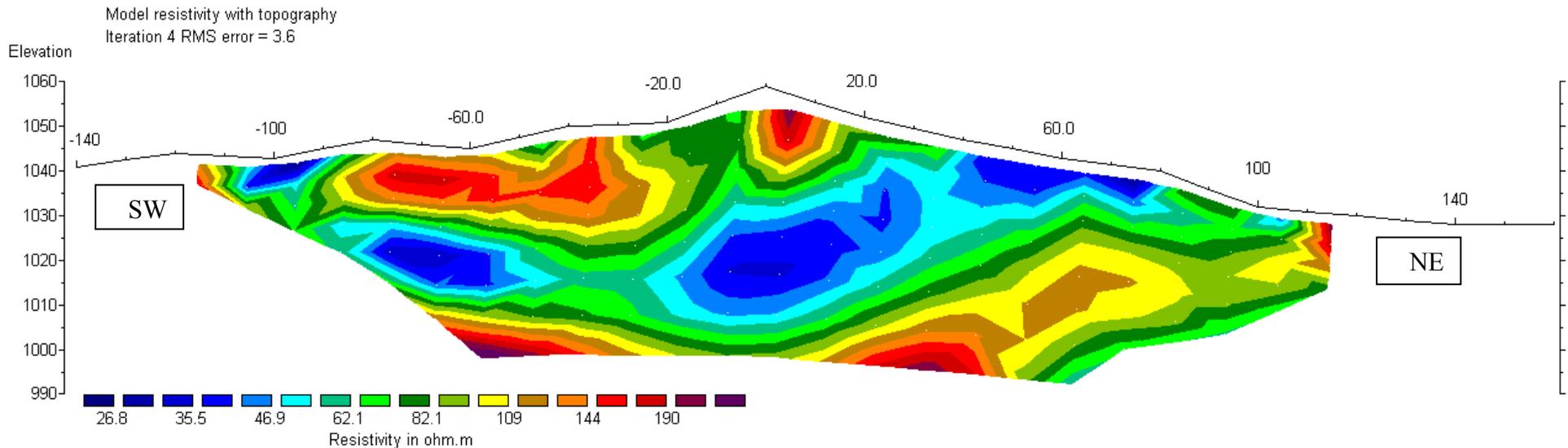
Calculated App. Chargeability Pseudosection



Inverse Model Chargeability Section



نقشه ۲۱ ب. شبه مقطع بارپذیری به همراه مدل، پروفیل ۲۵۰-

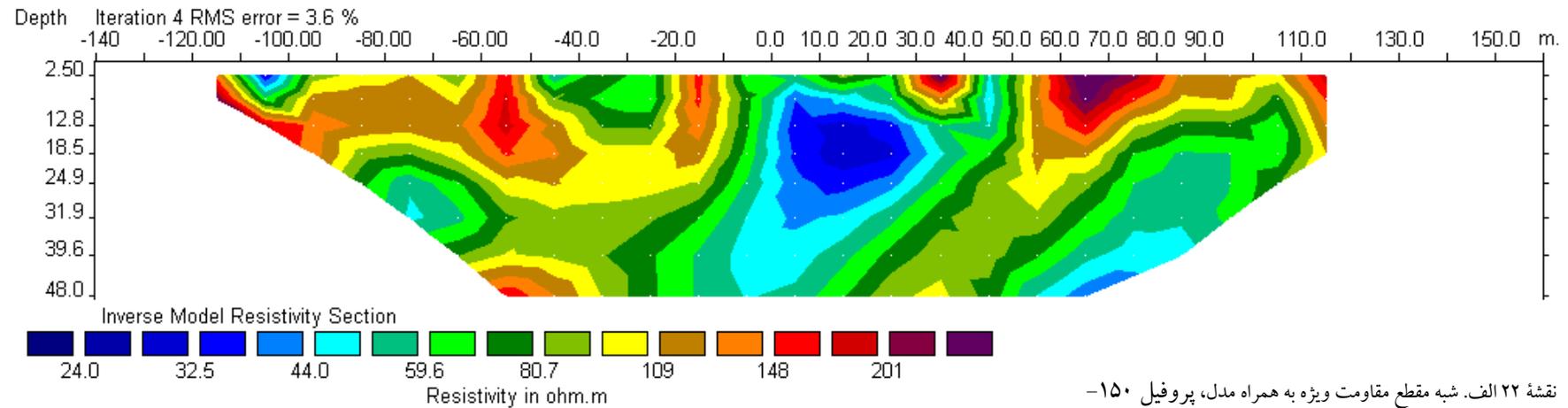
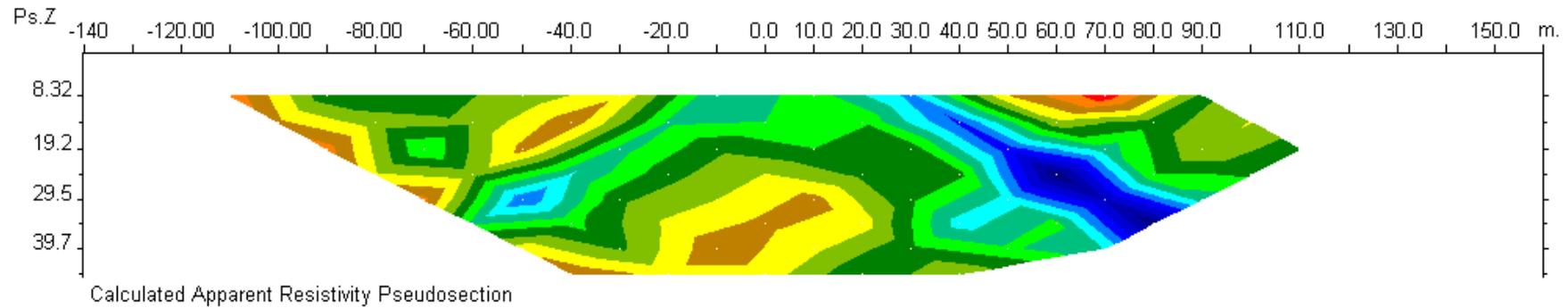
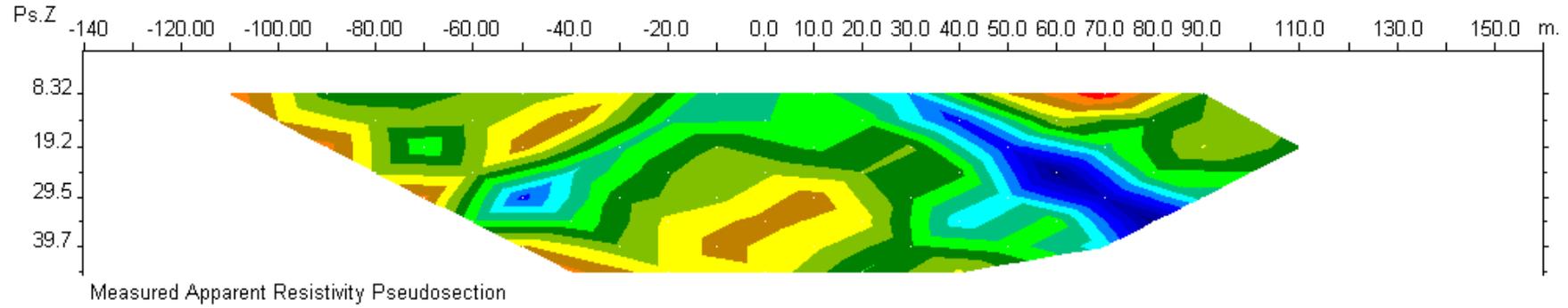


نقشه ۲۱. مقاطع مدل سازی بارپذیری و مقاومت ویژه بر روی پروفیل ۲۵۰-

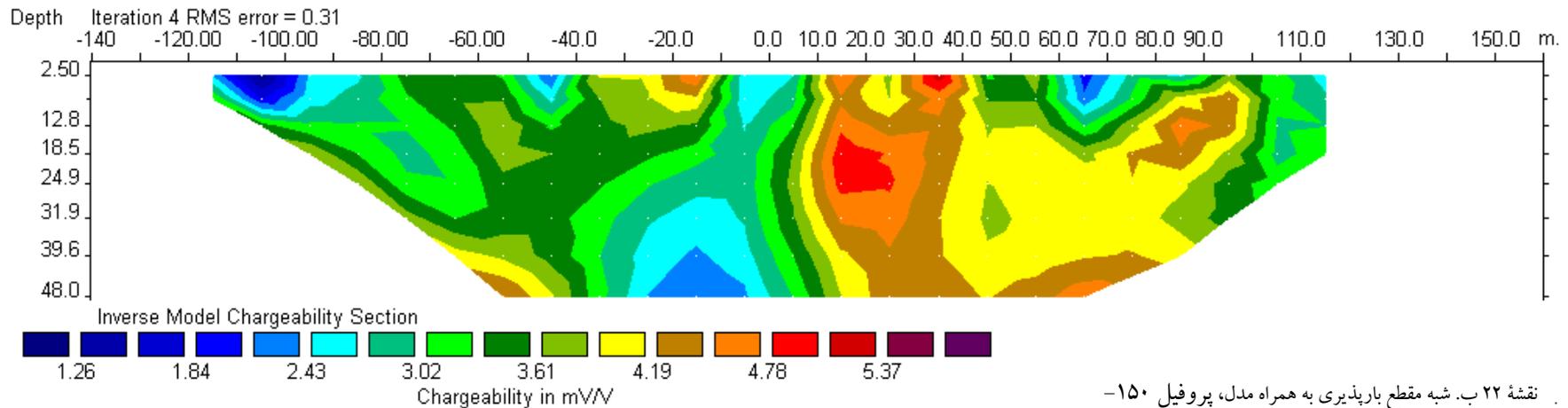
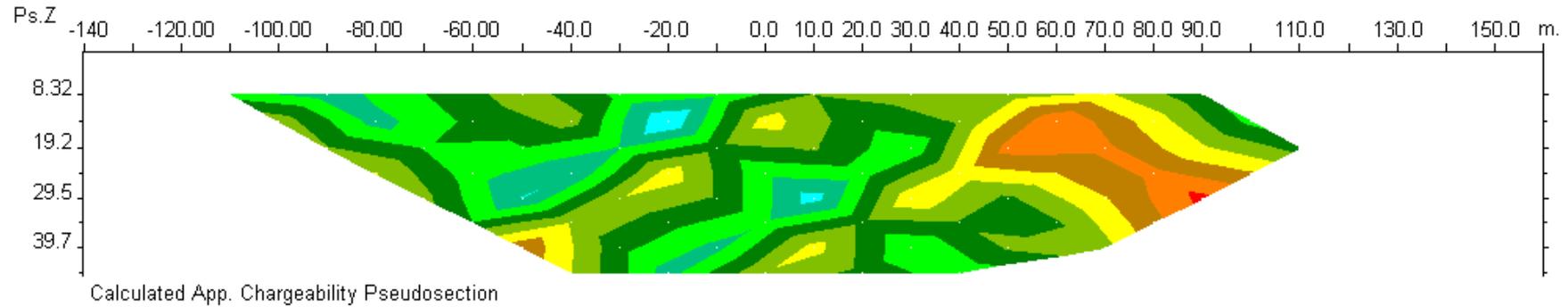
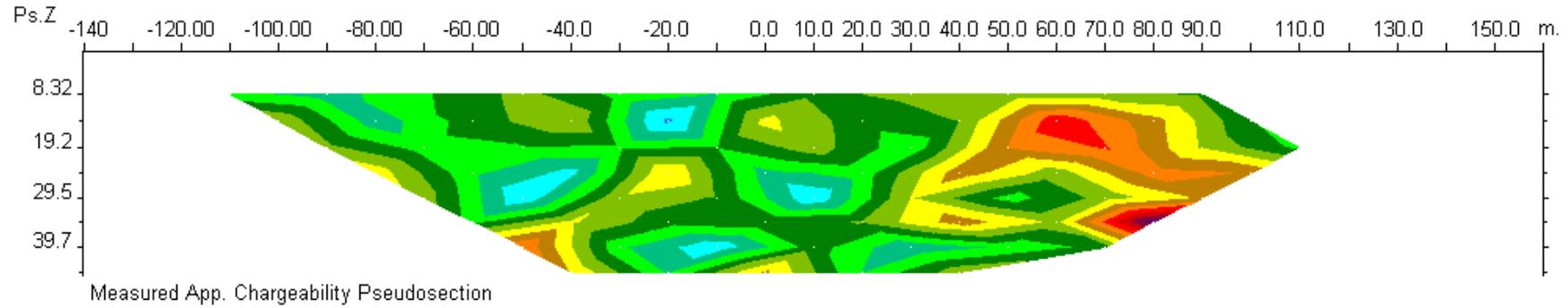
۳-۳-۳- بررسی مقطع شماره دو بر روی پروفیل ۱۵۰-

این مقطع با فاصله ایستگاهی و پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و با نظر زمین شناس منطقه به منظور بررسی عمق رگه سیلیسی، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی بارپذیری و مقاومت ویژه به ترتیب ۲/۳ تا ۵/۸ میلی ولت بر ولت و ۲۲ تا ۱۶۶ اهم متر می باشد. مقاطع مدل سازی شده IP & RS مربوطه با نرم افزار $Res2Dinv$ تهیه شده و ابتدا نقشه مدل مقاومت ویژه به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع حاصل از مدل (نقشه شماره ۲۲ الف) و سپس نقشه مدل بارپذیری به همراه شبه مقطع برداشت شده و شبه مقطع مدل (نقشه شماره ۲۲ ب) و در نهایت نقشه مدل سازی شده مقاومت ویژه و بارپذیری با توپوگرافی در نقشه شماره ۲۲ آمده است.

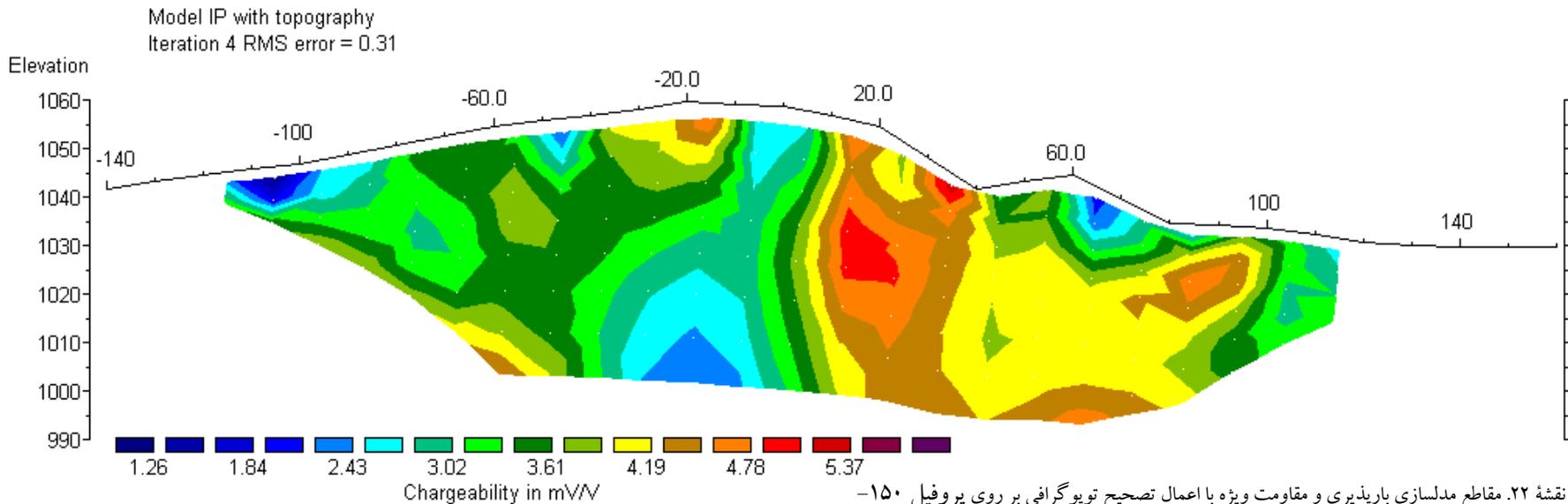
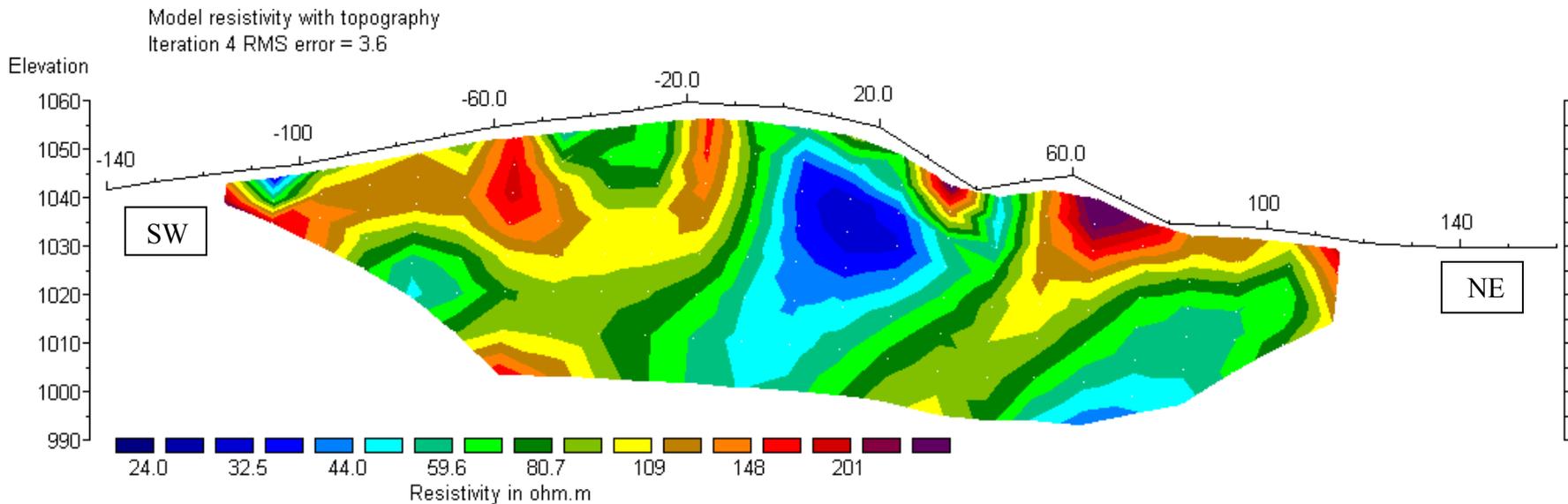
در این مقطع نیز مانند مقطع پیشین، حداکثر مقدار عددی بارپذیری پایین بوده و انتظار بی هنجاری خاصی در این مقطع نیست. در مقطع مدل مقاومت ویژه، حدفاصل ایستگاههای ۱۰- تا ۲۰- محدوده ای با مقاومت ویژه بالا که از سطح شروع و حداکثر تا عمق ۱۵ متر ادامه دارد دیده می شود که می توان آن را به رگه سیلیسی نسبت داد. با توجه به این مقطع حداکثر عمق رگه در این پروفیل حدود ۱۵ متر بوده و تقریباً به صورت قائم می باشد.



نقشه ۲۲ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰-



نقشه ۲۲ ب. شبه مقطع بارپذیری به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰-



نقشه ۲۲. مقاطع مدل سازی بارپذیری و مقاومت ویژه با اعمال تصحیح توپوگرافی بر روی پروفیل ۱۵۰-

۴- نتیجه گیری و پیشنهادات

این گزارش مشتمل بر سه محدوده می باشد:

۱). محدوده شماره یک (لاخی): در این محدوده یک آرایش مستطیلی با طول خط جریان $AB=$

600 m و فواصل پروفیلی ۵۰ متر و ایستگاهی $MN=20 m$ با روش $IP \& RS$ به منظور تعیین زون های سولفیدی برداشت شده است. در آرایش مستطیلی بیهنجاری ها دارای امتداد تقریبی جنوب - شمال هستند که از پروفیل ۵۰ به سمت شمال دارای امتداد تقریبی ۱۰ درجه می باشند. تقریباً در موقعیت اکثر بی هنجاری های ژئوفیزیکی بدست آمده آثار شواهد سطحی نیز دارد. در ادامه پنج آرایش دوقطبی - دوقطبی برای بررسی زون های بی هنجاری در عمق، برداشت شده است که نتایج آنها حاکی از این است که بی هنجاری ها بجز بی هنجاری مقطع شماره سه، همگی حداکثر تا عمق ۶۰ متر گسترش دارند.

۲). محدوده شماره دو (زیارو): در این محدوده چهار آرایش مستطیلی با طول خط جریان

$AB=600 m$ و فواصل پروفیلی ۵۰ متر و ایستگاهی $MN=20 m$ و یک آرایش مستطیلی با طول خط جریان $AB=800 m$ و فواصل پروفیلی ۵۰ متر و ایستگاهی $MN=20 m$ با روش $IP \& RS$ به منظور تعیین زون های سولفیدی مورد پیمایش قرار گرفت. بیهنجاری های بدست آمده در آرایش مستطیلی اغلب دارای امتداد تقریبی جنوب شرق - شمال غرب هستند که از طرف شمال غرب و غرب بی هنجاری ها بسته نشده اند و در صورت تایید نتایج ژئوفیزیکی، ادامه عملیات ژئوفیزیکی تا بسته شدن بی هنجاری ها پیشنهاد می گردد. با توجه به نتایج مدل سازی چهار دوقطبی - دوقطبی که بر روی بی هنجاری های آرایش مستطیلی برداشت شده اند می توان دید که بی هنجاری ها در پروفیل های ۲۰۰- و ۱۰۰- (شرقی - غربی) حداکثر تا عمق ۷۰ متر گسترش دارند و در دیگر پروفیل ها بی هنجاری ها تا عمق بیش از ۸۰ متر گسترش دارند.

۳). محدوده شماره سه (ده خطیب): در این محدوده دو آرایش مستطیلی با طول خط جریان

$AB=600 m$ و فواصل پروفیلی ۵۰ متر و ایستگاهی $MN=20 m$ با روش $IP \& RS$ به منظور بررسی رگه

سیلیسی که در آن کانه‌زایی مالاکیت دیده می‌شود، مورد پیمایش قرار گرفت. به دلیل عدم وجود بی‌هنجاری

بارپذیری در محدوده رگه، با دو آرایش دوقطبی - دوقطبی به بررسی رگه در عمق با استفاده از نقشه مدلسازی

مقاومت ویژه پرداخته شد که نتایج حاکی از وجود رگه حداکثر تا عمق ۱۵ متر می‌باشد.

با توجه به اطلاعات مقاطع و زمین‌شناسی منطقه گمانه‌های اکتشافی زیر جهت بررسی بی‌هنجاری‌های IP

$RS\&$ در هر مقطع به ترتیب اولویت پیشنهاد می‌گردد:

نام	X	Y	ایستگاه	عمق	آزیموت (درجه)	زاویه	منطقه	شماره مقطع
BH1	۷۴۶۷۱۲	۳۷۸۳۸۶۹	۸۰ شرقی	۶۰ متر	۹۰	۱۵	لاخی	DD1
BH2	۷۴۶۵۹۹	۳۷۸۳۸۶۶	۳۰ غربی	۶۰ متر	۹۰	۲۰	لاخی	DD1
BH3	۷۴۶۷۸۳	۳۷۸۳۸۲۴	۱۵۰ شرقی	۶۰ متر	۲۷۰	۲۰	لاخی	DD2
BH4	۷۴۶۴۷۵	۳۷۸۳۸۱۳	۱۵۰ غربی	۷۰ متر	۹۰	۱۵	لاخی	DD2
BH5	۷۴۶۵۹۸	۳۷۸۳۷۱۹	۳۰ غربی	۷۰ متر	۹۰	۲۰	لاخی	DD3
BH6	۷۴۶۷۳۴	۳۷۸۳۷۲۴	۱۰۰ شرقی	۷۰ متر	۲۷۰	۲۰	لاخی	DD3
BH7	۷۴۶۶۳۷	۳۷۸۳۶۷۱	صفر	۷۰ متر	۹۰	۱۵	لاخی	DD4
BH8	۷۴۶۷۱۶	۳۷۸۳۵۷۶	۸۰ شرقی	۴۰ متر	۲۷۰	۲۰	لاخی	DD5
BH9	۷۵۰۶۷۸	۳۷۹۶۳۶۳	۵۲۰ غربی	۱۰۰ متر	۴۵	۲۰	زیارو	DD1
BH10	۷۵۰۹۵۱	۳۷۹۶۵۳۱	۲۰۰ غربی	۱۰۰ متر	۴۵	۲۰	زیارو	DD1
BH11	۷۵۰۸۶۵	۳۷۹۶۴۷۹	۳۰۰ غربی	۱۰۰ متر	۴۵	۲۰	زیارو	DD1
BH12	۷۵۰۵۸۵	۳۷۹۶۵۰۱	۱۶۰	۱۰۰ متر	۱۸۰	۲۰	زیارو	DD2
BH13	۷۵۰۶۴۳	۳۷۹۶۶۶۱	۴۰ غربی	۱۰۰ متر	۳۱۵	۲۰	زیارو	DD3
BH14	۷۵۰۴۳۳	۳۷۹۶۷۶۳	۳۵۰ غربی	۸۰ متر	۹۰	۲۰	زیارو	DD4
BH15	۷۵۰۴۹۳	۳۷۹۶۷۶۱	۲۹۰ غربی	۱۰۰ متر	۹۰	۲۰	زیارو	DD4

در نهایت این زمین‌شناسی منطقه است که با استفاده از شواهد و ساختار زمین‌شناسی منطقه نقاط حفاری

را تایید کند.

۵- تشکر و قدردانی

در اینجا بر خود لازم می دانم از آقای مهندس شاهین مدیریت محترم پشتیبانی اکتشاف و مهندس علیرضا عامری رئیس گروه ژئوفیزیک بخاطر بازخوانی و ارائه راهنمایی های لازم در تهیه گزارش تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از همکاری صمیمانه جناب آقای دکتر منظمی میرعلیپور و مهندس پورخسرو و همچنین ریاست محترم سازمان زمین شناسی مرکز مشهد و سایر اعضای اکیپ سپاسگزاری می شود. در اجرای این مطالعات آقای مهندس مهدی محمدی ویژه به عنوان کارشناس و آقایان عباس باقری اسفندآبادی و حسین ایرانشاهی تکنسین های گروه در عملیات برداشت های صحرائی با کارشناسان همکاری داشته اند.

۶- پیوست (مختصات ایستگاهها)

الف. مختصات UTM محدوده شماره یک (لاخی)

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
-150	-90	746549	3783571	0	50	746689	3783721
-150	-70	746569	3783571	0	70	746709	3783721
-150	-50	746589	3783571	0	90	746729	3783721
-150	-30	746609	3783571	0	110	746749	3783721
-150	-10	746629	3783571	50	-90	746549	3783771
-150	10	746649	3783571	50	-70	746569	3783771
-150	30	746669	3783571	50	-50	746589	3783771
-150	50	746689	3783571	50	-30	746609	3783771
-150	70	746709	3783571	50	-10	746629	3783771
-150	90	746729	3783571	50	10	746649	3783771
-100	-90	746549	3783621	50	30	746669	3783771
-100	-70	746569	3783621	50	50	746689	3783771
-100	-50	746589	3783621	50	70	746709	3783771
-100	10	746649	3783621	50	90	746729	3783771
-100	30	746669	3783621	100	-90	746549	3783821
-100	50	746689	3783621	100	-70	746569	3783821
-100	70	746709	3783621	100	-50	746589	3783821
-100	90	746729	3783621	100	-30	746609	3783821
-50	-90	746549	3783671	100	-10	746629	3783821
-50	-70	746569	3783671	100	10	746649	3783821
-50	-50	746589	3783671	100	30	746669	3783821
-50	-30	746609	3783671	100	50	746689	3783821
-50	-10	746629	3783671	100	70	746709	3783821

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
-50	10	746649	3783671	100	90	746729	3783821
-50	30	746669	3783671	100	110	746749	3783821
-50	50	746689	3783671	100	130	746769	3783821
-50	70	746709	3783671	150	-90	746549	3783871
-50	90	746729	3783671	150	-70	746569	3783871
-25	-10	746629	3783696	150	-50	746589	3783871
-25	10	746649	3783696	150	-30	746609	3783871
-25	30	746669	3783696	150	-10	746629	3783871
-25	50	746689	3783696	150	10	746649	3783871
-25	70	746709	3783696	150	30	746669	3783871
-25	90	746729	3783696	150	50	746689	3783871
0	-90	746549	3783721	150	70	746709	3783871
0	-70	746569	3783721	150	90	746729	3783871
0	-50	746589	3783721	150	110	746749	3783871
0	-30	746609	3783721	150	130	746769	3783871
0	-10	746629	3783721	50	110	746749	3783771
0	10	746649	3783721	50	130	746769	3783771
0	30	746669	3783721				

ب. مختصات UTM محدوده شماره دو (زیارو)

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
250	-30	751040	3796628	-350	-270	750440	3796388
250	-50	751040	3796608	-350	-250	750440	3796408
250	-70	751040	3796588	-350	-230	750440	3796428
250	-90	751040	3796568	-350	-30	750440	3796628
250	-110	751040	3796548	-350	-50	750440	3796608
250	-130	751040	3796528	-350	-70	750440	3796588
250	-150	751040	3796508	-350	-90	750440	3796568
250	-170	751040	3796488	-350	-110	750440	3796548
250	-190	751040	3796468	-350	-130	750440	3796528
250	-210	751040	3796448	-350	-150	750440	3796508
300	-10	751090	3796648	-350	-170	750440	3796488
300	-30	751090	3796628	-350	-190	750440	3796468
300	-50	751090	3796608	-350	-210	750440	3796448
300	-70	751090	3796588	-300	-30	750490	3796628
300	-90	751090	3796568	-300	-50	750490	3796608
300	-110	751090	3796548	-300	-70	750490	3796588
300	-130	751090	3796528	-300	-90	750490	3796568
300	-150	751090	3796508	-300	-110	750490	3796548
300	-170	751090	3796488	-300	-130	750490	3796528
300	-190	751090	3796468	-300	-150	750490	3796508
300	-210	751090	3796448	-300	-170	750490	3796488
200	-30	750990	3796628	-300	-190	750490	3796468

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
200	-50	750990	3796608	-300	-210	750490	3796448
200	-70	750990	3796588	-250	-30	750540	3796628
200	-90	750990	3796568	-250	-50	750540	3796608
200	-110	750990	3796548	-250	-70	750540	3796588
200	-150	750990	3796508	-250	-90	750540	3796568
200	-170	750990	3796488	-250	-110	750540	3796548
200	-190	750990	3796468	-250	-130	750540	3796528
200	-210	750990	3796448	-250	-150	750540	3796508
150	-30	750940	3796628	-250	-170	750540	3796488
150	-50	750940	3796608	-250	-190	750540	3796468
150	-70	750940	3796588	-250	-210	750540	3796448
150	-90	750940	3796568	-200	-30	750590	3796628
150	-110	750940	3796548	-200	-50	750590	3796608
150	-130	750940	3796528	-200	-70	750590	3796588
150	-150	750940	3796508	-200	-90	750590	3796568
150	-170	750940	3796488	-200	-110	750590	3796548
150	-190	750940	3796468	-200	-130	750590	3796528
150	-210	750940	3796448	-200	-150	750590	3796508
100	-30	750890	3796628	-200	-170	750590	3796488
100	-50	750890	3796608	-200	-190	750590	3796468
100	-70	750890	3796588	-200	-210	750590	3796448
100	-110	750890	3796548	-150	-30	750640	3796628
100	-130	750890	3796528	-150	-50	750640	3796608
100	-150	750890	3796508	-150	-70	750640	3796588
100	-170	750890	3796488	-150	-90	750640	3796568
100	-190	750890	3796468	-150	-110	750640	3796548
100	-210	750890	3796448	-150	-130	750640	3796528
50	-30	750840	3796628	-150	-150	750640	3796508
50	-50	750840	3796608	-150	-170	750640	3796488
50	-70	750840	3796588	-150	-190	750640	3796468
50	-90	750840	3796568	-150	-210	750640	3796448
50	-110	750840	3796548	-100	-30	750690	3796628
50	-130	750840	3796528	-100	-50	750690	3796608
50	-150	750840	3796508	-100	-70	750690	3796588
50	-170	750840	3796488	-100	-90	750690	3796568
50	-190	750840	3796468	-100	-110	750690	3796548
50	-210	750840	3796448	-100	-130	750690	3796528
0	-30	750790	3796628	-100	-150	750690	3796508
0	-50	750790	3796608	-100	-170	750690	3796488
0	-70	750790	3796588	-100	-190	750690	3796468
0	-90	750790	3796568	-100	-210	750690	3796448
0	-110	750790	3796548	-50	-30	750740	3796628
0	-130	750790	3796528	-50	-50	750740	3796608
0	-150	750790	3796508	-50	-70	750740	3796588
0	-170	750790	3796488	-50	-90	750740	3796568

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
0	-190	750790	3796468	-50	-110	750740	3796548
0	-210	750790	3796448	-50	-130	750740	3796528
0	-410	750790	3796248	-50	-150	750740	3796508
0	-390	750790	3796268	-50	-170	750740	3796488
0	-370	750790	3796288	-50	-190	750740	3796468
0	-350	750790	3796308	-50	-210	750740	3796448
0	-330	750790	3796328	-320	0	750470	3796658
0	-310	750790	3796348	-300	0	750490	3796658
0	-290	750790	3796368	-280	0	750510	3796658
0	-270	750790	3796388	-260	0	750530	3796658
0	-250	750790	3796408	-240	0	750550	3796658
0	-230	750790	3796428	-220	0	750570	3796658
50	-410	750840	3796248	-200	0	750590	3796658
50	-390	750840	3796268	-180	0	750610	3796658
50	-370	750840	3796288	-160	0	750630	3796658
50	-350	750840	3796308	-140	0	750650	3796658
50	-330	750840	3796328	-80	0	750710	3796658
50	-310	750840	3796348	-60	0	750730	3796658
50	-290	750840	3796368	-120	0	750670	3796658
50	-270	750840	3796388	-100	0	750690	3796658
50	-250	750840	3796408	-220	-50	750570	3796608
50	-230	750840	3796428	-200	-50	750590	3796608
100	-410	750890	3796248	-180	-50	750610	3796608
100	-390	750890	3796268	-160	-50	750630	3796608
100	-370	750890	3796288	-140	-50	750650	3796608
100	-350	750890	3796308	-120	-50	750670	3796608
100	-330	750890	3796328	-100	-50	750690	3796608
100	-310	750890	3796348	-80	-50	750710	3796608
100	-290	750890	3796368	-60	-50	750730	3796608
100	-270	750890	3796388	-240	-50	750550	3796608
100	-250	750890	3796408	-60	-50	750730	3796608
100	-230	750890	3796428	-320	-50	750470	3796608
150	-410	750940	3796248	-300	-50	750490	3796608
150	-390	750940	3796268	-280	-50	750510	3796608
150	-370	750940	3796288	-260	-50	750530	3796608
150	-350	750940	3796308	-340	50	750450	3796708
150	-330	750940	3796328	-320	50	750470	3796708
150	-310	750940	3796348	-300	50	750490	3796708
150	-290	750940	3796368	-280	50	750510	3796708
150	-270	750940	3796388	-260	50	750530	3796708
150	-250	750940	3796408	-240	50	750550	3796708
150	-230	750940	3796428	-220	50	750570	3796708
200	-410	750990	3796248	-200	50	750590	3796708
200	-390	750990	3796268	-180	50	750610	3796708
200	-370	750990	3796288	-160	50	750630	3796708

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
200	-350	750990	3796308	-140	50	750650	3796708
200	-330	750990	3796328	-120	50	750670	3796708
200	-310	750990	3796348	-100	50	750690	3796708
200	-290	750990	3796368	-80	50	750710	3796708
200	-270	750990	3796388	-60	50	750730	3796708
200	-250	750990	3796408	-340	100	750450	3796758
200	-230	750990	3796428	-320	100	750470	3796758
250	-410	751040	3796248	-300	100	750490	3796758
250	-390	751040	3796268	-260	100	750530	3796758
250	-370	751040	3796288	-240	100	750550	3796758
250	-350	751040	3796308	-220	100	750570	3796758
250	-330	751040	3796328	-200	100	750590	3796758
250	-310	751040	3796348	-180	100	750610	3796758
250	-290	751040	3796368	-160	100	750630	3796758
250	-270	751040	3796388	-140	100	750650	3796758
250	-250	751040	3796408	-120	100	750670	3796758
250	-230	751040	3796428	-100	100	750690	3796758
300	-410	751090	3796248	-80	100	750710	3796758
300	-390	751090	3796268	-60	100	750730	3796758
300	-370	751090	3796288	-340	150	750450	3796808
300	-350	751090	3796308	-320	150	750470	3796808
300	-330	751090	3796328	-300	150	750490	3796808
300	-310	751090	3796348	-280	150	750510	3796808
300	-290	751090	3796368	-260	150	750530	3796808
300	-270	751090	3796388	-240	150	750550	3796808
300	-250	751090	3796408	-220	150	750570	3796808
300	-230	751090	3796428	-200	150	750590	3796808
-50	-410	750740	3796248	-180	150	750610	3796808
-50	-390	750740	3796268	-160	150	750630	3796808
-50	-370	750740	3796288	-140	150	750650	3796808
-50	-330	750740	3796328	-120	150	750670	3796808
-50	-310	750740	3796348	-100	150	750690	3796808
-50	-290	750740	3796368	-80	150	750710	3796808
-50	-270	750740	3796388	-60	150	750730	3796808
-50	-250	750740	3796408	-340	200	750450	3796858
-50	-230	750740	3796428	-320	200	750470	3796858
-100	-410	750690	3796248	-300	200	750490	3796858
-100	-390	750690	3796268	-280	200	750510	3796858
-100	-370	750690	3796288	-260	200	750530	3796858
-100	-350	750690	3796308	-240	200	750550	3796858
-100	-330	750690	3796328	-220	200	750570	3796858
-100	-310	750690	3796348	-200	200	750590	3796858
-100	-290	750690	3796368	-180	200	750610	3796858
-100	-270	750690	3796388	-160	200	750630	3796858
-100	-250	750690	3796408	-120	200	750670	3796858

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
-100	-230	750690	3796428	-100	200	750690	3796858
-150	-410	750640	3796248	-80	200	750710	3796858
-150	-390	750640	3796268	-60	200	750730	3796858
-150	-370	750640	3796288	-340	250	750450	3796908
-150	-350	750640	3796308	-320	250	750470	3796908
-150	-330	750640	3796328	-300	250	750490	3796908
-150	-310	750640	3796348	-280	250	750510	3796908
-150	-290	750640	3796368	-260	250	750530	3796908
-150	-270	750640	3796388	-240	250	750550	3796908
-150	-250	750640	3796408	-220	250	750570	3796908
-150	-230	750640	3796428	-200	250	750590	3796908
-200	-410	750590	3796248	-180	250	750610	3796908
-200	-390	750590	3796268	-160	250	750630	3796908
-200	-370	750590	3796288	-140	250	750650	3796908
-200	-350	750590	3796308	-120	250	750670	3796908
-200	-330	750590	3796328	-100	250	750690	3796908
-200	-310	750590	3796348	-80	250	750710	3796908
-200	-290	750590	3796368	-60	250	750730	3796908
-200	-270	750590	3796388	-340	300	750450	3796958
-200	-250	750590	3796408	-320	300	750470	3796958
-200	-230	750590	3796428	-300	300	750490	3796958
-250	-410	750540	3796248	-280	300	750510	3796958
-250	-390	750540	3796268	-260	300	750530	3796958
-250	-370	750540	3796288	-240	300	750550	3796958
-250	-350	750540	3796308	-220	300	750570	3796958
-250	-330	750540	3796328	-200	300	750590	3796958
-250	-310	750540	3796348	-180	300	750610	3796958
-250	-290	750540	3796368	-160	300	750630	3796958
-250	-270	750540	3796388	-140	300	750650	3796958
-250	-250	750540	3796408	-120	300	750670	3796958
-250	-230	750540	3796428	-100	300	750690	3796958
-300	-410	750490	3796248	-80	300	750710	3796958
-300	-390	750490	3796268	-240	350	750550	3797008
-300	-370	750490	3796288	-220	350	750570	3797008
-300	-350	750490	3796308	-200	350	750590	3797008
-300	-330	750490	3796328	-180	350	750610	3797008
-300	-310	750490	3796348	-160	350	750630	3797008
-300	-290	750490	3796368	-140	350	750650	3797008
-300	-270	750490	3796388	-120	350	750670	3797008
-300	-250	750490	3796408	-100	350	750690	3797008
-300	-230	750490	3796428	-80	350	750710	3797008
-350	-410	750440	3796248	-60	350	750730	3797008
-350	-390	750440	3796268	-340	350	750450	3797008
-350	-370	750440	3796288	-320	350	750470	3797008
-350	-330	750440	3796328	-300	350	750490	3797008

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
-350	-310	750440	3796348	-280	350	750510	3797008
-350	-290	750440	3796368	-260	350	750530	3797008

ج. مختصات UTM محدوده شماره سه (ده خطیب)

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
100	0	755918	3779062	350	-20	755724.4	3779218
100	20	755932.1	3779076	350	-40	755710.3	3779204
100	40	755946.2	3779090	350	-60	755696.2	3779190
100	60	755960.3	3779104	350	-80	755682.1	3779176
100	80	755974.4	3779118	350	-100	755668	3779162
100	100	755987	3779134	400	0	755701	3779268
100	-20	755905.4	3779045	400	20	755715.1	3779282
100	-40	755891.3	3779031	400	40	755729.2	3779296
100	-60	755877.2	3779017	400	60	755743.3	3779310
100	-80	755863.1	3779003	400	80	755757.4	3779324
100	-100	755849	3778989	400	100	755769	3779341
150	0	755883	3779095	400	-20	755688.4	3779252
150	20	755897.1	3779109	400	-40	755674.3	3779238
150	40	755911.2	3779123	400	-60	755660.2	3779224
150	60	755925.3	3779137	400	-80	755646.1	3779210
150	80	755939.4	3779151	400	-100	755632	3779196
150	100	755951	3779167	450	0	755665	3779303
150	-20	755869.4	3779079	450	20	755679.1	3779317
150	-40	755855.3	3779065	450	40	755693.2	3779331
150	-60	755841.2	3779051	450	60	755707.3	3779345
150	-80	755827.1	3779037	450	80	755721.4	3779359
150	-100	755813	3779023	450	100	755735	3779375
200	0	755846	3779130	450	-20	755652.4	3779287
200	20	755860.1	3779144	450	-40	755638.3	3779273
200	40	755874.2	3779158	450	-60	755624.2	3779259
200	60	755888.3	3779172	450	-80	755610.1	3779245
200	80	755902.4	3779186	450	-100	755596	3779231
200	100	755915	3779202	50	0	755952	3779028
200	-20	755833.4	3779113	50	20	755966.1	3779042
200	-40	755819.3	3779099	50	40	755980.2	3779056
200	-60	755805.2	3779085	50	60	755994.3	3779070
200	-80	755791.1	3779071	50	80	756008.4	3779084
200	-100	755777	3779057	50	100	756021	3779100
250	0	755810	3779165	50	-20	755939.4	3779012
250	20	755824.1	3779179	50	-40	755925.3	3778998
250	40	755838.2	3779193	50	-60	755911.2	3778984
250	60	755852.3	3779207	50	-80	755897.1	3778970
250	80	755866.4	3779221	50	-100	755883	3778956
250	100	755879	3779237	500	0	755629	3779338
250	-20	755797.4	3779148	500	20	755643.1	3779352
250	-40	755783.3	3779134	500	40	755657.2	3779366
250	-60	755769.2	3779120	500	60	755671.3	3779380
250	-80	755755.1	3779106	500	80	755685.4	3779394

Line	Station	X_UTM	Y_UTM	Line	Station	X_UTM	Y_UTM
250	-100	755741	3779092	500	100	755698	3779410
300	0	755774	3779201	500	-20	755616.4	3779322
300	20	755788.1	3779215	500	-40	755602.3	3779308
300	40	755802.2	3779229	500	-60	755588.2	3779294
300	60	755816.3	3779243	500	-80	755574.1	3779280
300	80	755830.4	3779257	500	-100	755560	3779266
300	100	755843	3779273	550	0	755594	3779371
300	-20	755761.4	3779184	550	20	755608.1	3779385
300	-40	755747.3	3779170	550	40	755622.2	3779399
300	-60	755733.2	3779156	550	60	755636.3	3779413
300	-80	755719.1	3779142	550	80	755650.4	3779427
300	-100	755705	3779128	550	100	755663	3779444
350	0	755737	3779235	550	-20	755582.4	3779354
350	20	755751.1	3779249	550	-40	755568.3	3779340
350	40	755765.2	3779263	550	-60	755554.2	3779326
350	60	755779.3	3779277	550	-80	755540.1	3779312
350	80	755793.4	3779291	550	-100	755526	3779298
350	100	755806	3779306				