



وزارت  
صنایع و معادن  
سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف

مدیریت خدمات اکتشاف

گروه ژئوفیزیک

اکتشاف طلا با استفاده از

روش پلاریزاسیون القایی و مقاومت الکتریکی

در منطقه میدوک - لاطلا (استان کرمان)

سیدابوالحسن رضوی

سال ۱۳۸۸

## فهرست مطالب

### فصل اول

#### کلیات

- ۱-۱- مقدمه ..... ۴
- ۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ..... ۵
- ۱-۳- زمین شناسی منطقه لاطلا ..... ۶

### فصل دوم

#### مطالعات ژئوفیزیک

- ۲-۱- روش های الکتریکی ..... ۹
- ۲-۱-۱- روش قطبش القایی ..... ۹
- ۲-۱-۲- پلاریزاسیون غشایی یا غیر فلزی ..... ۹
- ۲-۱-۳- پلاریزاسیون الکتروودی یا پلاریزاسیون فلزی ..... ۱۰
- ۲-۲- ۱- اختلالات در اندازه گیری ها ..... ۱۱
- ۲-۲-۲- پلاریزاسیون غشایی ..... ۱۱
- ۲-۲-۳- اثر کوپلینگ القای الکترومغناطیسی ..... ۱۲
- ۲-۲-۴- پلاریزاسیون القایی منفی ..... ۱۲
- ۲-۳- روش های اندازه گیری ..... ۱۴
- ۲-۴- روش مقاومت سنجی ..... ۱۵
- ۲-۴-۱- آرایش مستطیلی ..... ۱۷
- ۲-۴-۲- آرایش دایپل - دایپل ..... ۱۸
- ۲-۵- نحوه انجام عملیات صحرائی در منطقه ..... ۱۹
- ۲-۶- نحوه پردازش داده ها و مدلسازی ..... ۲۰
- ۲-۷- تجهیزات مورد استفاده ..... ۲۳

### فصل سوم

#### بررسی نتایج

- ۳-۱- بررسی نتایج در محدوده مورد مطالعه ..... ۲۷
- ۳-۱-۱- بررسی نقشه شارژپذیری آرایش مستطیلی ..... ۲۸
- ۳-۱-۲- بررسی نقشه مقاومت ویژه الکتریکی آرایش مستطیلی ..... ۳۱
- ۳-۱-۳- بررسی مقطع شماره یک بر روی پروفیل ۱۵۰- ..... ۳۳

- ۳-۱-۴- بررسی مقطع شماره دو بر روی پروفیل ۲۰۰-..... ۳۷
- ۳-۱-۵- بررسی مقطع شماره سه بر روی پروفیل ۲۵۰-..... ۴۱
- ۳-۱-۶- بررسی مقطع شماره چهار بر روی پروفیل ۳۰۰-..... ۴۶
- ۳-۱-۸- بررسی مقطع شماره شش بر روی پروفیل ۴۰۰-..... ۵۴
- ۳-۱-۹- بررسی مقطع شماره هفت بر روی پروفیل ۴۵۰-..... ۵۸
- ۳-۱-۱۰- بررسی مقطع شماره هشت بر روی پروفیل ۵۰۰-..... ۶۲
- ۳-۱-۱۱- بررسی مقطع شماره نه بر روی پروفیل ۵۵۰-..... ۶۶
- ۳-۱-۱۲- بررسی مقطع شماره ده بر روی پروفیل ۶۰۰-..... ۷۰
- ۳-۱-۱۳- بررسی مقطع شماره ۱۱ بر روی پروفیل ۶۵۰-..... ۷۴
- ۳-۱-۱۴- بررسی مقطع شماره ۱۲ بر روی پروفیل ۶۷۵-..... ۷۸
- ۳-۱-۱۵- بررسی مقطع شماره ۱۳ بر روی پروفیل ۷۰۰-..... ۸۲
- ۳-۱-۱۶- بررسی مقطع شماره ۱۴ بر روی پروفیل ۱۳۵۰-..... ۸۶
- ۳-۱-۱۷- بررسی مقطع شماره ۱۵ بر روی پروفیل صفر شمالی - جنوبی ..... ۹۰
- ۳-۱-۱۸- بررسی مقطع شماره ۱۶ بر روی پروفیل صفر ..... ۹۴
- ۳-۱-۱۹- بررسی مقطع شماره ۱۷ بر روی پروفیل ۲۵۰ ..... ۹۸
- ۳-۱-۲۰- بررسی مقطع شماره ۱۸ بر روی پروفیل ۲۲۰-..... ۱۰۲
- ۳-۱-۲۱- بررسی مقطع شماره ۱۹ بر روی پروفیل ۳۵۰-..... ۱۰۶
- ۳-۱-۲۲- بررسی مقطع شماره ۲۰ بر روی پروفیل ۶۰۰-..... ۱۱۰
- ۴- نتیجه گیری و پیشنهادات ..... ۱۱۴
- ۵- تشکر و قدردانی ..... ۱۱۶
- ۶- پیوست (مختصات ایستگاههای مقاطع) ..... ۱۱۷

## فصل اول

### کلیات

#### ۱-۱- مقدمه

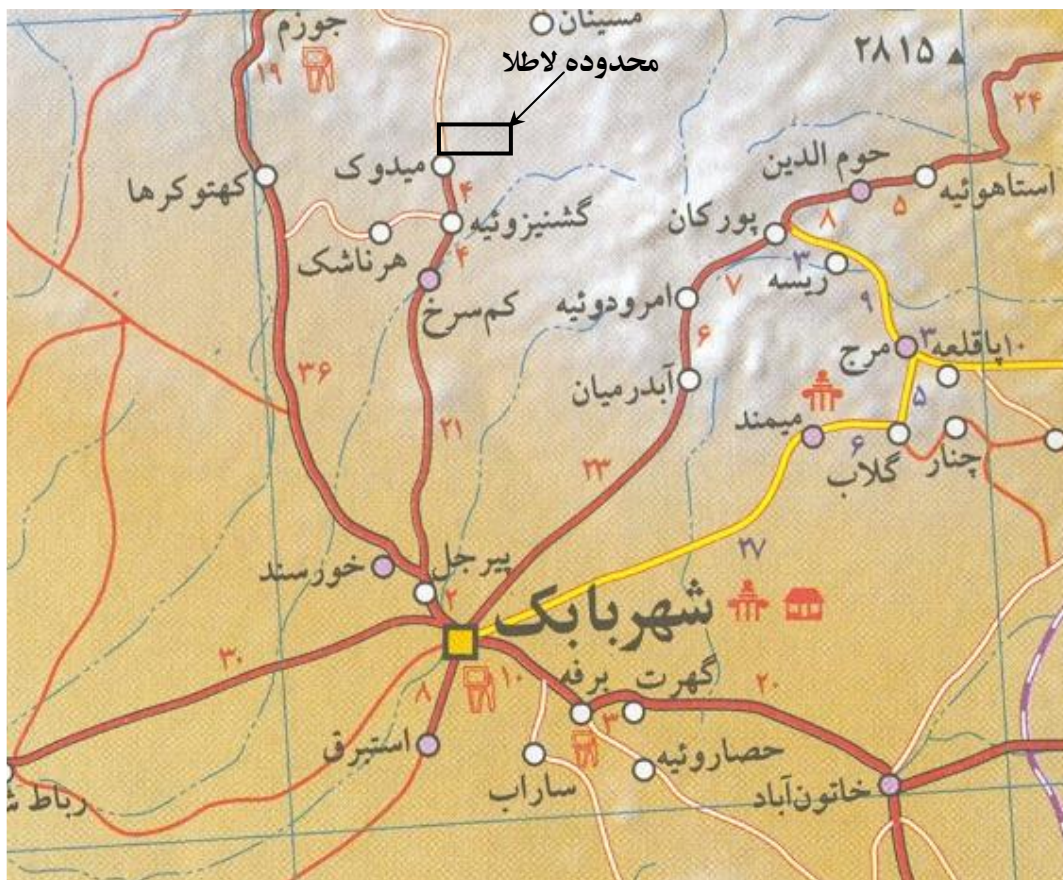
به درخواست معاونت محترم اکتشاف سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، عملیات ژئوفیزیک به روش IP & RS در منطقه لاطلا واقع در استان کرمان شهرستان شهر بابک، به منظور اکتشاف رگه های طلا دار، طی دو فاز انجام شد. بدین منظور در فاز اول طی احکام شماره ۴۰۴، ۷۹۴، ۱۶۴۲ و ۱۹۲۱ اکیپ ژئوفیزیک در بازه زمانی اواسط ادیبهشت تا اواسط مهرماه ۸۵ در چهار ماموریت ۲۰ روزه جهت انجام برداشت های IP & RS، به منطقه اعزام گردید. بعد از پردازش داده ها و پیشنهاد گمانه حفاری به درخواست زمین شناس منطقه آقای مهندس یاشا موقر و تایید معاونت اکتشاف فاز دوم عملیات ژئوفیزیکی به منظور گسترش محدوده برداشت، طی احکام ۲۹۰۷ و ۳۲۹۵ در آبان ۸۶ طی دو ماموریت ۲۰ روزه و یک ماموریت ۵ روزه، ادامه یافت. سرپرستی گروه به عهده نگارنده و آقایان ابراهیم ترک، فرامرز الهوردی، عباس باقری و حسین ایرانشاهی به عنوان تکنسین با اکیپ همکاری داشته اند.

این منطقه با ۱۱ آرایش مستطیلی با خط جریان  $AB=800$  m و  $MN=20$  m و ۲۰ آرایش دایپل - دایپل با مشخصات  $AB=MN=5,20,40,80$  m مورد پیمایش قرار گرفت. جمعاً ۶۲۲۵ ایستگاه با روش IP & RS برداشت شد که از این تعداد، ۱۲۹۶ ایستگاه با آرایش مستطیلی و ۴۹۲۹ ایستگاه با آرایش دوقطبی - دوقطبی بوده است.

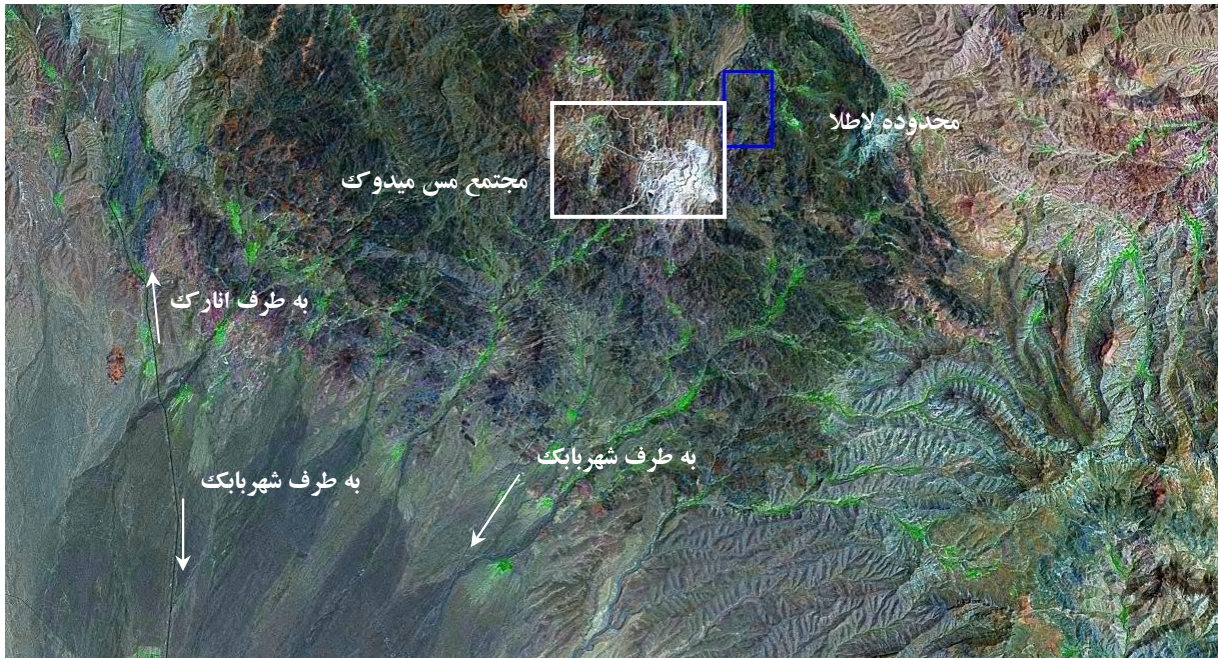


## ۲-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

محدوده لاطلا در استان کرمان و از توابع شهر بابک می باشد. لاطلا در ۳۵ کیلومتری شمال شهر بابک و در مجاورت مجتمع مس میدوک قرار دارد. برای دسترسی به محدوده مورد مطالعه (تصویر شماره ۱) پس از طی مسافت ۱۵ کیلومتر در جاده شهر بابک - انار به جاده مخصوص مجتمع مس میدوک می رسیم و پس از عبور از این جاده به طول تقریبی ۱۵ کیلومتر به مجتمع مس رسیده و در ادامه با استفاده از راه خاکی در منطقه و طی مسافتی حدود ۵ کیلومتر به محدوده مورد نظر که در شمال شرق مجتمع مس واقع است، می رسیم. محدوده مورد مطالعه نسبت به مجتمع مس میدوک در عکس ماهواره در تصویر شماره ۲ آمده است.



تصویر شماره ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده لاطلا



تصویر شماره ۲- محدوده لاطلا بر روی عکس ماهواره‌ای

### ۳-۱- زمین شناسی منطقه لاطلا

رخنمونهای سنگی محدوده اکتشافی شمال میدوک (لاطلا) بخش کوچکی از حاشیه شمال باختری ورقه شهر بابک را شامل می شود. بخش عمده ای از این محدوده (نقشه شماره ۱) بوسیله سنگهای آتشفشانی - رسوبی که متشکل از تناوب سنگهای ولکانیک (آندزیت، تراکی آندزیت، آندزیت بازالت و توفهای قرمز) و سنگهای رسوبی (شیل، ماسه سنگ) است پوشیده شده است. این واحد سنگی در بخشهایی (عمدتاً در جنوب محدوده) توسط توده‌های نیمه عمیق کوارتز دیوریتی، گرانودیوریتی میوسن و در بخشهایی بوسیله دایک‌هایی با ترکیب آندزیت تا داسیت آندزیتی قطع شده است.

مهمترین سیمای کانی سازی در محدوده مورد مطالعه، پهنه‌های کانی سازی رگه‌ای - رگچه‌ای می باشد که توسط گسلها و پهنه‌های گسلی کنترل شده است. در مجموع ۷ رگه که در آن کانی سازی رخ داده، شناسایی گردیده است، که امتداد اغلب آنها شمالی - جنوبی تا شمال باختر - جنوب خاور می باشد. پهنای رگه‌های

کانی سازی از ۲۰ سانتی متر تا ۲۰ متر و طول قابل مشاهده تا ۱۳۰۰ متر می باشد. شیب عمومی رگه تقریبا قائم می باشد.

کانیهای اصلی تشکیل دهنده رگه های کانی سازی کوارتز، گوتیت، هماتیت، کانیهای رسی و کلسیت می باشد. همچنین کانه های تشکیل دهنده آنها عبارتند از: پیریت، کالکوپیریت، مالاکیت، آزوریت، بورنیت، کوولیت، گالن، سروزیت، اسفالریت، همی مورفیت، انارژیت، طلا، لیمونیت، هماتیت، گوتیت، اولیژیست، آلونیت، ژاروسیت، روتیل و اکسیدهای تیتانیوم می باشد (اقتباس از گزارش زمین شناسی لاطلا توسط مهندس یاشا موقر).



## Geological Map of LATALA Area

**GENERAL SYMBOLS**

Quaternary	Qt2	Qt2 : Younger gravel fan
	Qt1	Qt1 : Older gravel fan
EOCENE	la E	la E : Andesitic Lava
	mdp E	mdp E : Monzon-dioro Porphyry
	an ba E	an ba E : Andesibasalt
	an E	an E : Porphyritic andesitic
	vs E	vs E : Volcanosedimentary rock; (conglomerate, sandstone, sandytruff, ...)

**INTRUSIVE ROCKS (POST EOCENE)**

	Dyke (Porphyritic andesite)
	Argillite Alteration

**GENERAL SYMBOLS**

	Fault
	Inferred Fault
	Drainage
	Geological Contact
	Dip of bed
	Contours
	Structural Section
	Location of Trenches
	Location of Petrographical Samples
	Abandoned Mine
	Village
	Road
	Spring

TITLE: Geological Map of LATALA Area

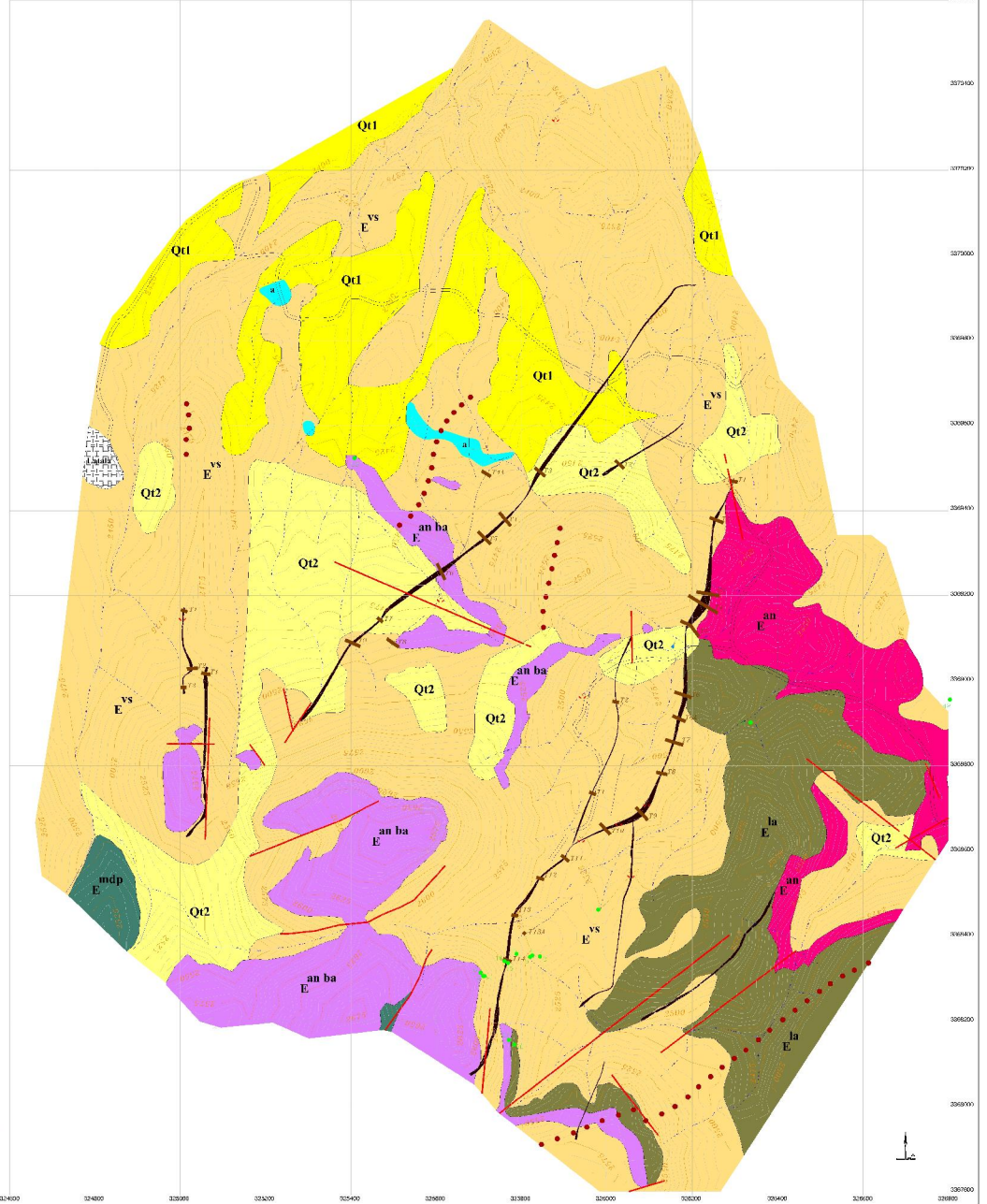
PROJECT: Prospecting of Gold & Copper in LATALA Area

DRAWN BY: Y. Moraghar  
M. Mamanastani

SCALE: 1:5000

CHECKED BY: S.A. Meshkini

APPROVED: B. Borna



نقشه شماره ۱- نقشه زمین شناسی محدوده لاطلا (میدوک)

## فصل دوم

### مطالعات ژئوفیزیک

#### ۱-۲- روش های الکتریکی

##### ۱-۱-۲- روش قطبش القایی<sup>۱</sup>

اول بار در اواخر دهه ۱۹۴۰ روش قطبش یا پلاریزاسیون القایی برای اکتشاف توده های کانسنکی 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 شلامبرگر 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<sup>۲</sup> 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.

<sup>۱</sup> . Induced polarization (IP)

<sup>۲</sup> . Membrane Polarization

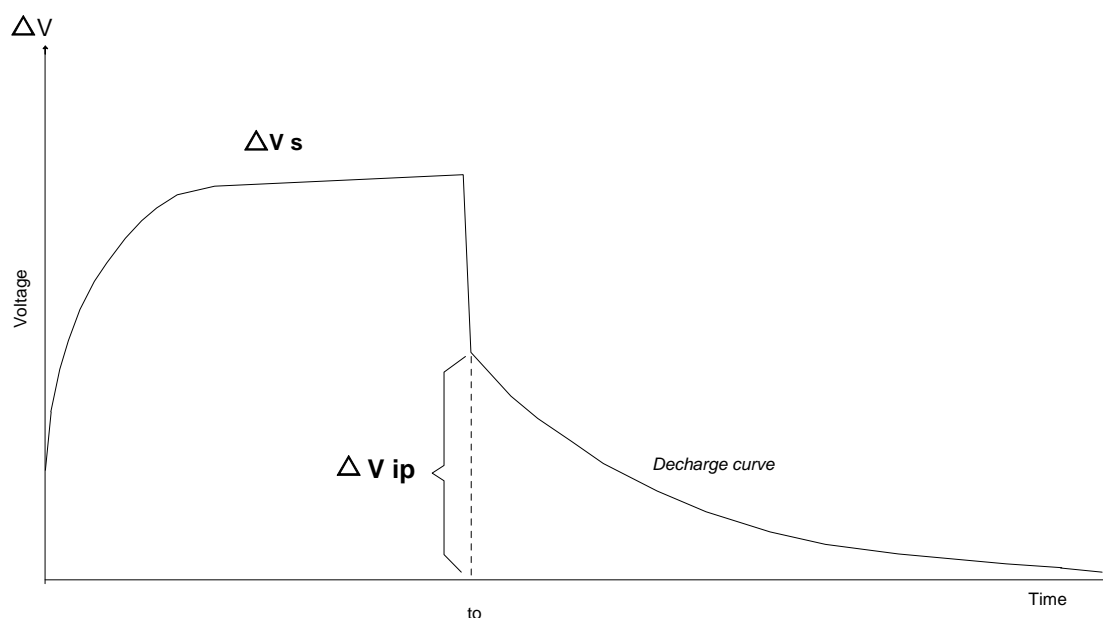
لذا بعد از گسترش جریان بارهای مثبت جابجا می شوند و پس از قطع جریان به وضع اولیه

خود بر می گردد که نتیجه این عمل پدیده IP می باشد. (شکل ۱)

## ۲-۱-۳- پلاریزاسیون الکترودی<sup>۱</sup> 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 الکترولیتهای 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 شارژیبلته مشخص می شود نواحی که دارای IP قوی است دارای مقاومت ظاهری زیاد هم میباشد.

<sup>۱</sup> . Over Voltage



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

## ۲-۲-۱- 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.

## ۲-۲-۲- 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 رس‌ها، باید از زمین شناسی منطقه مورد مطالعه هم کمک گرفت و یا با روش‌های ویژه پلاریزاسیون الکترودی فلزی را از پلاریزاسیون غشایی تمیز داد.

### ۲-۲-۳- اثر کوپلینگ القای الکترومغناطیسی

اثرات القای الکترومغناطیسی باعث انحراف اختلاف پتانسیل مربوط به پلاریزاسیون القایی می‌گردد. 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 اندازه‌گیریهای پلاریزاسیون القایی می‌شود. لذا شناخت چنین انحرافات در اندازه‌گیری‌های پلاریزاسیون القایی ضروری است.

راماچانداران<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۰ با بررسی اثرات کوپلینگ الکترومغناطیسی نشان داد که در آرایش‌های مستطیلی کوپلینگ الکترومغناطیسی دارای علامت منفی بوده، یعنی در خلاف جهت پلاریزاسیون القایی می‌باشد. در آرایش‌های دوقطبی - دوقطبی و قطبی - دوقطبی این اثر دارای علامت مثبت یعنی در جهت موافق پلاریزاسیون القایی است.

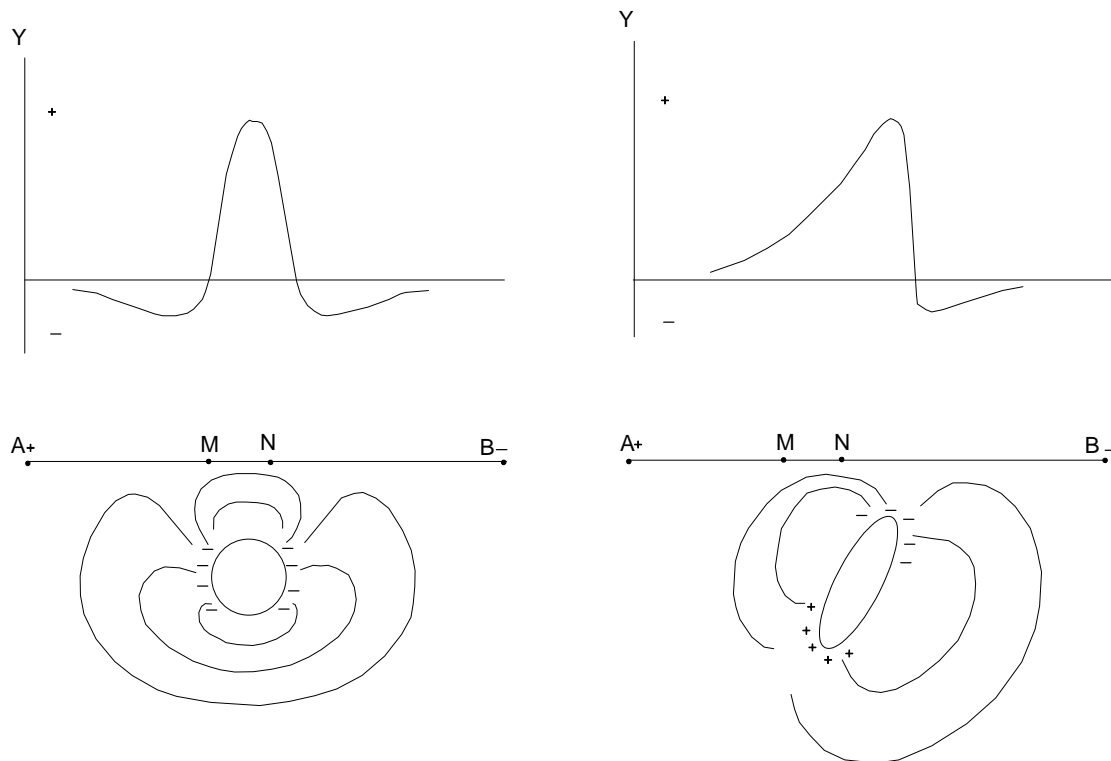
### ۲-۲-۴- پلاریزاسیون القایی منفی

گاهی در اندازه‌گیری‌های پلاریزاسیون القایی مقادیر منفی بدست می‌آید 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 شکل‌گیری این پدیده می‌شود، ممکن است ناشی از تاثیر خطوط برق، تلفن و یا ناهمگنی‌های جانبی باشد. گاهی کره‌ها و استوانه‌های پلاریزه شونده مدفون و حتی

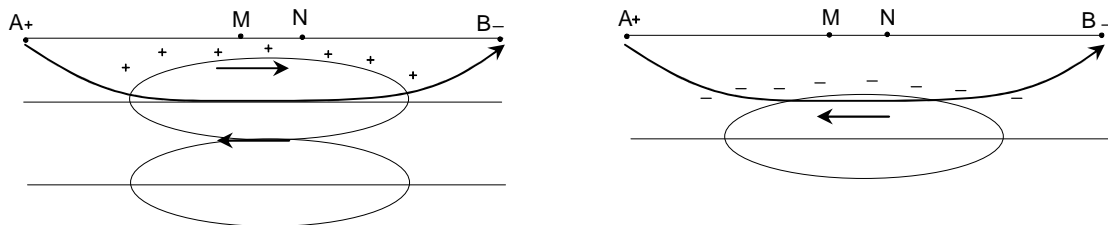
<sup>۱</sup> . Ramachandaran



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.



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<sup>۱</sup> می باشد که خود به اشکال گوناگون صورت می گیرد که بستگی به نوع دستگاه های اندازه گیری دارد. یکی از روش های اندازه گیری شارژپذیری ظاهری براساس نسبت  $\Delta VIP/V_s$  می باشد. در این روش کمیت  $\Delta VIP$  را در یک زمان معین (T) پس از قطع جریان اندازه گیری می کنند و نسبت آن را به  $V_s$  (ولتاژ اندازه گیری شده در زمان  $T_0$ ) با واحد میلی ولت بر ولت نشان می دهند. در این طریق زمان T درست کمی بعد از جریان  $T_0$  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<sup>۲</sup> 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

<sup>۱</sup> . Time-Domain

<sup>۲</sup> . Frequency Domain

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  $pa$  در حدود  $0/1$  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  $pa$  به اندازه  $10\%$  تا  $20\%$  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.

## ۲-۴- روش مقاومت سنجی

در این روش جریان های الکتریکی مصنوعی توسط دو الکتروود به زمین تزریق می شود و اختلاف پتانسیل منتجه بین دو نقطه در سطح زمین اندازه گیری می شود. انحراف از شکل اختلاف پتانسیل های قابل انتظار در مورد زون های همگن، اطلاعاتی در مورد شکل و خواص الکتریکی ناهمگونی های زیرسطحی ارائه می دهد. مقاومت ویژه یک ماده به عنوان مقاومت ویژه بین سطوح مخالف یک مکعب واحد از جسم بر حسب اهم متر تعریف می شود. مقاومت ویژه الکتریکی یکی از خواص فیزیکی سنگها می باشد که دارای تغییرات زیادی است. کانی های خاصی مانند فلزات طبیعی و گرافیت از طریق عبور الکترون ها جریان الکتریکی را هدایت می کنند لیکن بیشتر کانی های تشکیل دهنده سنگ ها غیر قابل نفوذ بوده و جریان الکتریکی اغلب از طریق یون های آب موجود در خلل و فرج سنگ انتقال می یابد. بنابراین بیشتر سنگ ها الکتریسیته را بطریق الکترولیتی هدایت می کنند تا از طریق الکترونیکی، و این بدان معناست که تخلخل عمده ترین کنترل کننده 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 می کنند و در حد وسیعی مقاومت ویژه الکتریکی سنگ را تغییر می دهند و بر این اساس هم پوشی قابل ملاحظه ای بین مقاومت ویژه الکتریکی انواع مختلف سنگ ها وجود دارد و در نتیجه مشخص کردن نوع سنگ ها تنها بر اساس داده های مقاومت سنجی امکان پذیر نمی باشد و حتماً باید عوامل فوق را مدنظر قرار داد. در اندازه گیری مقاومت ویژه الکتریکی، جریان الکتریکی از نوع مستقیم توسط دو الکتروود جریان  $(A, B)$  به درون زمین فرستاده می شود و اختلاف پتانسیل حاصل بین دو الکتروود پتانسیل  $(M, N)$  در زمین اندازه گیری می شود. مقاومت ویژه الکتریکی از فرمول  $P = K.V/I$  محاسبه می گردد که در این فرمول  $V$  اختلاف پتانسیل اندازه گیری شده و  $I$  شدت جریان تزریق شده به زمین و  $K$  ضریب ژئومتری آرایش مورد استفاده بوده و اگرچه برای هر آرایش می توان فرمول آن را بیان کرد ولی فرمول کلی محاسبه این ضریب بصورت زیر می باشد.

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

وقتی جنس زمین همگن (یکنواخت) باشد مقاومت ویژه الکتریکی محاسبه شده بر اساس این معادله ثابت بوده و مستقل از فاصله الکتروودها خواهد بود ولی اگر ناهمگنی زیر سطحی، موجود باشد؛ مقاومت ویژه الکتریکی با موقعیت نسبی الکتروودها تغییر می کند و هر مقدار محاسبه شده به عنوان مقاومت ویژه الکتریکی 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<sup>۱</sup>

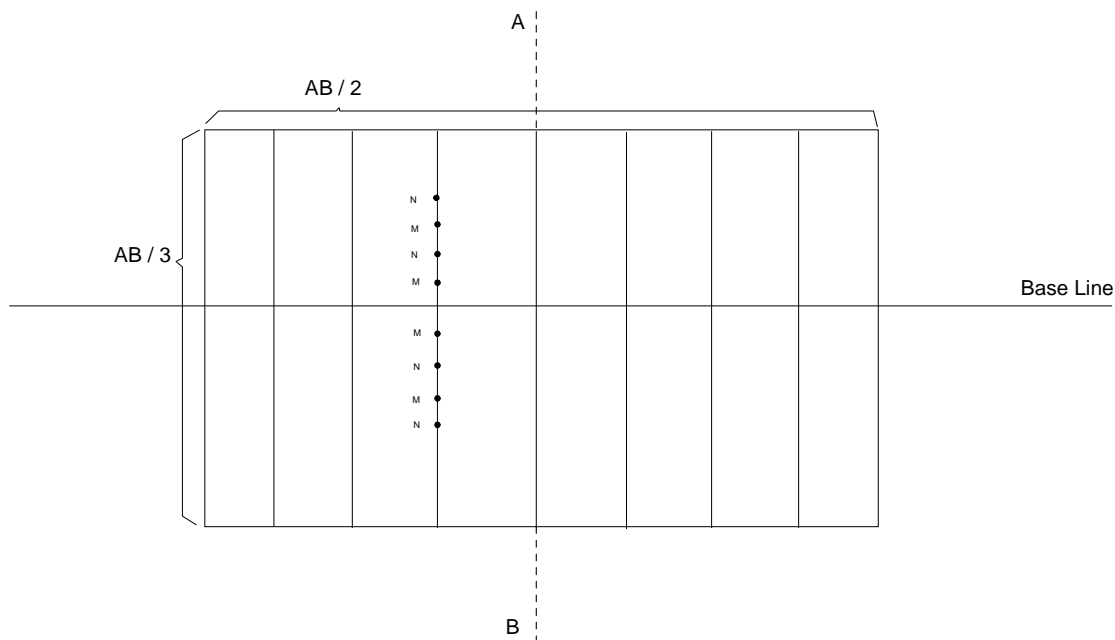
۲- آرایه دو قطبی - دو قطبی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> . Gradient or Rectangle Array

<sup>۲</sup> . Dipole -Dipole Array

## 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 پروفیلها را نشان می دهد.



شکل ۴- آرایش مستطیلی

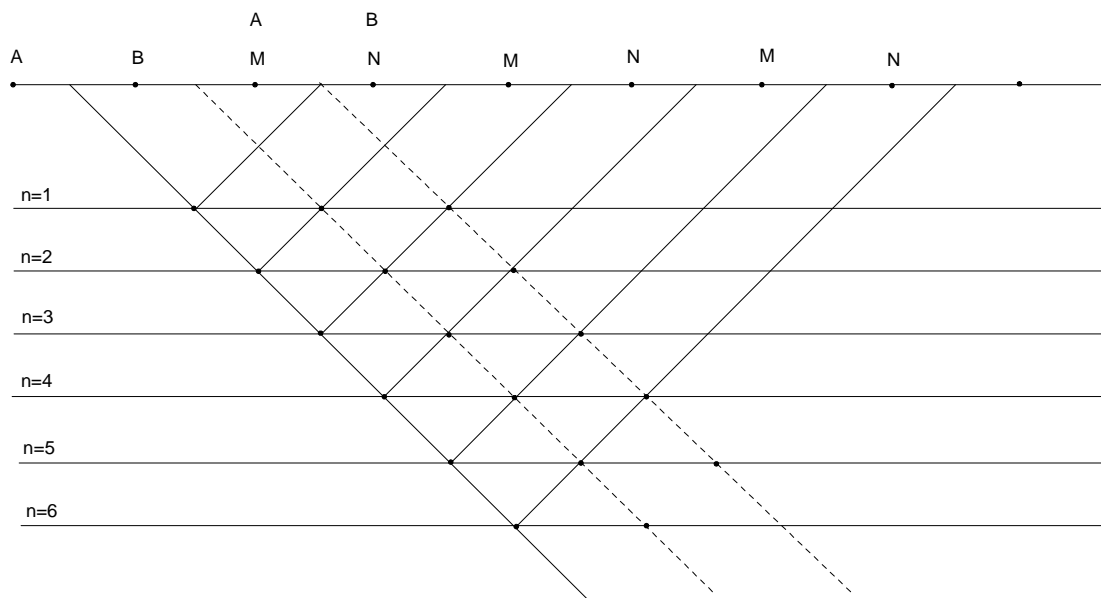
نقاط اندازه گیری در داخل مستطیلی است که مرکز آن منطبق با وسط AB بوده و ابعاد آن AB/3 در جهت عمود بر خط مبنا و AB/2 در امتداد خط مبنا می باشد، در این نوع آرایش AB ثابت بوده

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 الکتروود 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 عمقهای 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 ۴۵ درجه 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 شارژ پذیری و مقاومت ویژه ظاهری در امتداد یک پروفیل بدست خواهد آمد. (شکل ۵)



شکل ۵. آرایش دوقطبی - دوقطبی

## ۲-۵- نحوه انجام عملیات صحرائی در منطقه

در فاز نخست به منظور تعیین تغییرات جانبی و محدوده‌های بی‌هنجاری ابتدا منطقه مورد مطالعه تحت پوشش ۵ آرایش مستطیلی  $AB=600$  با فواصل ایستگاهی ۲۰ متر و پروفیل‌هایی با فواصل ۵۰ متر، قرار گرفت که بدین جهت ابتدا خط مبنا<sup>۱</sup> به دلیل رخنمون رگه کانه‌زا در منطقه در امتداد تقریبی رگه با زاویه  $N43E$  درجه مشخص شد و سپس پروفیل‌ها عمود بر این خط یعنی با زاویه  $N47W$  درجه تعیین شدند که ایستگاههای صفر هر پروفیل بر روی خط مبنا قرار می‌گیرند و ایستگاههای غربی با علامت منفی (مثلاً ۴۰ غربی با ۴۰- نشان داده می‌شود) و ایستگاههای شرقی با علامت مثبت (مثلاً ۴۰ شرقی با ۴۰ نشان داده می‌شود) مشخص می‌شوند و پروفیل صفر در نقطه صفر - صفر انتخاب و پروفیل‌های شمالی آن با علامت مثبت و پروفیل‌های جنوبی با علامت منفی مشخص می‌شوند. سپس با برداشت داده‌های آرایش مستطیلی و تعیین محدوده بی‌هنجاری

<sup>۱</sup> . Base Line

پلاریزاسیون القایی به منظور تعیین گسترش عمقی بی‌هنجاری‌های حاصل از نقشه مستطیلی، ۱۲ مقطع با آرایش دوقطبی - دوقطبی با فواصل ایستگاهی متفاوت برداشت شد.

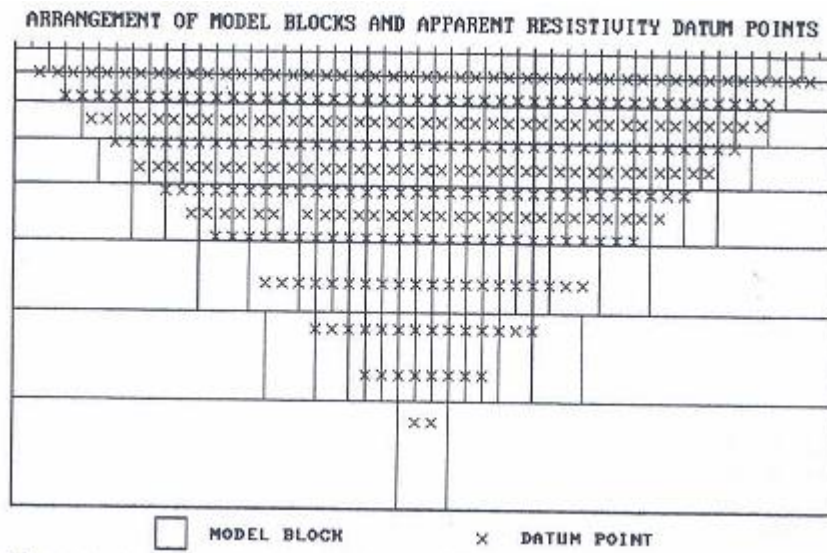
در ادامه و در فاز دوم برداشت ژئوفیزیکی، جهت بررسی رگه‌های دیگر در منطقه و پوشش بیشتر آنها ابتدا ۶ آرایش مستطیلی با مشخصات فوق‌الذکر برداشت و پس از تعیین تغییرات جانبی بی‌هنجاری‌ها بر روی بی‌هنجاری‌های نقشه مستطیلی و در بعضی موارد در امتداد عمود ترانسه‌های ایجاد شده (به درخواست آقای مهندس موقر) ۸ مقطع دوقطبی - دوقطبی نیز با فواصل ایستگاهی ۲۰ و ۴۰ متر به صورت همزمان برداشت گردید. کلیه نقاط ایستگاهی توسط GPS تعیین موقعیت و با سنگ‌چین علامت گذاری شده و ارتفاع آنها جهت تصحیح توپوگرافی مقاطع برداشت شده است.

پس از برداشت، داده‌ها به فرمت نرم‌افزار *Res2Dinv* در آمده و توسط آن مدل‌سازی شده‌اند. مساحت کل محدوده مورد مطالعه به طور تقریبی  $1200 \times 1400$  متر مربع می‌باشد. ایستگاه‌های برداشت و موقعیت دایپل‌ها (خطوط قرمز) نسبت به یکدیگر و همچنین موقعیت ترانسه‌ها (مثلاً *VI-TI*) و نقاط حفاری انجام شده (مثلاً *BH1*) و پیشنهادی (مثلاً *PBH1*) بر روی نقشه توپوگرافی (نقشه شماره ۲) آورده شده است.

## ۲-۶- نحوه پردازش داده‌ها و مدلسازی

مدل مقاومت ویژه دو بعدی حاصل از برداشتهای صحرائی با استفاده از نرم‌افزار *Res2Dinv* محاسبه و ترسیم میگردد. 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 برداشتها 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 کنید.

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 دهد. این اختلاف بوسیله خطای جذر متوسط مربعات  $RMS$  ارائه می شود. با این وجود مدلی با کمترین خطای  $RMS$  ممکن می تواند 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. در حالت عمومی بهترین روش انتخاب مدل، انتخاب در الگوریتمهایی 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، یکسوکننده 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.





تصویر شماره ۳- مجموعه موتور ژنراتور، ترانسمیتر و رسیور به همراه سیمهای فرستنده جریان

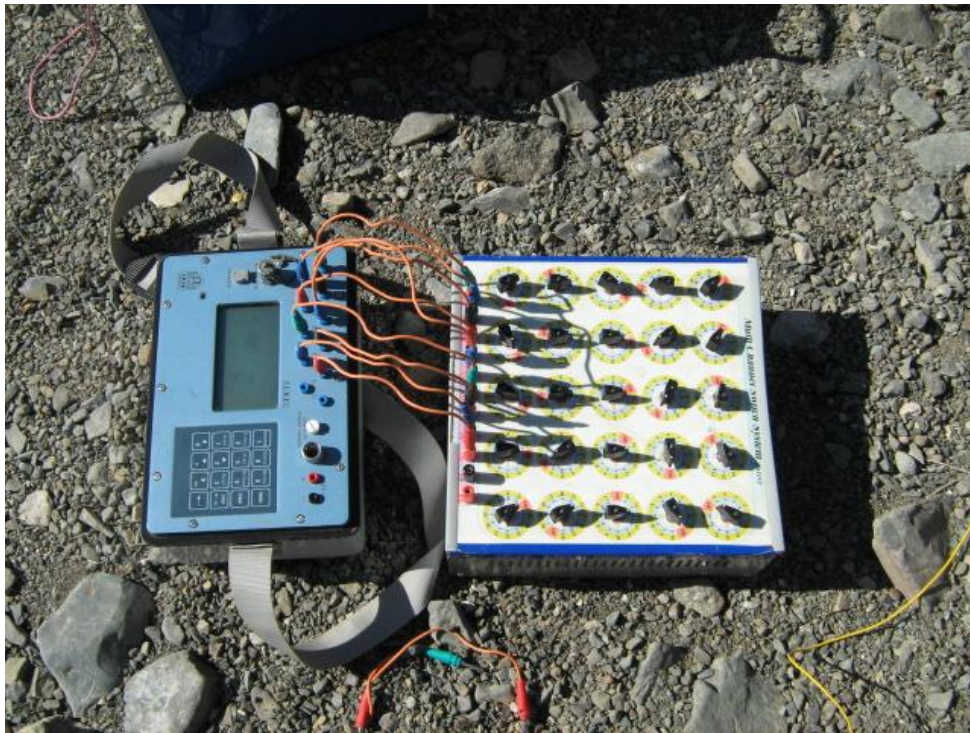


تصویر شماره ۴- ترانسمیتر VIP ساخت شرکت IRIS فرانسه

- 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 زمان‌های  $T1, T2$  را در ۲۰ پنجره مختلف اندازه گیری نماید و در نتیجه امکان پردازش اسپکترال را میسر می سازد.

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

اندازه گیری همزمان ۱۰ ایستگاه باهم متر، 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 کنترل می شود، میزان اتصال الکتریکی الکترودها با زمین، اندازه گیری و ثبت تمام پارامترها شامل موقعیت هر ایستگاه، مقاومت الکترودها، میزان پتانسیل خودزا، اختلاف پتانسیل، شارژپذیری ظاهری، میزان انحراف معیار ( $S.D$ )، میزان مقاومت ویژه ظاهری، تعداد اندازه گیری ها، شارژپذیری واقعی، و امکان مشاهده 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 ۵- گیرنده (رسیور) *ELREC-10* ساخت شرکت *IRIS* فرانسه به همراه سویچ باکس ساخت سازمان زمین شناسی کشور (گروه ژئوفیزیک)



## فصل سوم

### بررسی نتایج

#### ۳-۱- بررسی نتایج در محدوده مورد مطالعه

با توجه به کانه زایی مس (به صورت مالاکیت و آزوریت در محل شکستگیها) و در مواردی دگرسانی پروپیلیتیک، سریسیتی، آرژیلیتی و اکسیدهای آهن، انتظار می رود که نواحی کانه‌زا که خود را در نقشه‌های *IP* با مقدار عددی بالا و طیف رنگی نارنجی تا قرمز نشان می دهند، موقعیت آنها در بیشتر موارد در نقشه *RS* متناظر با نواحی با مقاومت الکتریکی کم (طیف رنگی آبی) باشد. البته در بعضی مقاطع این امر نقض می شود و آن به دلیل وجود کانه‌زایی کم و رگچه‌های بسیار نازک در میان سنگ‌هایی با مقاومت الکتریکی بالا (پروفیل ۷۰۰-) می باشد. حال با این دید به تفسیر مقاطع مدل سازی شده پرداخته می شود. در همه نقشه‌های مقاومت الکتریکی ویژه و شارژپذیری، طیف رنگی آبی تا قرمز به ترتیب برای مقاومت‌های الکتریکی ویژه کم به زیاد و شارژپذیری کم به زیاد استفاده شده است. به منظور تعبیر و تفسیر دقیق تر و مقایسه مقاطع با یکدیگر همه مقاطع با مقاومت الکتریکی و شارژپذیری با یک مقیاس عددی و با یک طیف رنگی به نقشه در آمده‌اند. نقشه‌های مقاومت ویژه الکتریکی و شارژپذیری مربوط به آرایش مستطیلی در متن گزارش در قطع A4 و در مقیاس ۱:۱۰۰۰ در پیوست آمده 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	-۲۸۰ -۴۰	۵۰ و ۲۰ متر	۵۰ و ۲۰ متر	۵۰ و ۲۰ متر	۵
۲	-۲۰۰	۲	-۲۵۰ -۱۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۶
۳	-۲۵۰	۳	-۲۵۰ -۳۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۷
۴	-۳۰۰	۴	-۲۵۰ ۵۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۸
۵	-۳۵۰	۵	-۲۱۰ ۳۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۹
۶	-۴۰۰	۶	-۲۵۰ ۵۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۰
۷	-۴۵۰	۷	-۲۳۰ ۱۷۰	۴۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۱
۸	-۵۰۰	۸	-۲۳۰ -۲۳۰	۴۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۲
۹	-۵۵۰	۹	-۲۳۰ ۴۲۰	۸۰ و ۲۰ متر	۴۰ و ۲۰ متر	۴۰ و ۲۰ متر	۱۳
۱۰	-۶۰۰	۱۰	-۲۱۰ ۴۲۰	۸۰ و ۲۰ متر	۴۰ و ۲۰ متر	۴۰ و ۲۰ متر	۱۴
۱۱	-۶۵۰	۱۱	-۱۶۰ ۱۹۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۵
۱۲	-۶۷۵	۱۲	-۱۳۰ ۶۰۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۶
۱۳	-۷۰۰	۱۳	-۱۶۰ ۴۲۰	۸۰ و ۲۰ متر	۴۰ و ۲۰ متر	۴۰ و ۲۰ متر	۱۷
۱۴	-۱۳۵۰	۱۴	-۳۰۰ -۶۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۸
۱۵	صفر WE	۱۵	-۴۷۰ -۱۳۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۱۹
۱۶	صفر	۱۶	۳۰ -۲۹۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰
۱۷	۲۵۰	۱۷	-۸۳۰ -۳۵۰	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۱
۱۸	-۲۲۰	۱۸	-۱۰۹۰ -۷۰۰	۴۰ و ۲۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۲
۱۹	-۳۵۰ W	۱۹	-۹۷۰ -۵۹۰	۴۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۳
۲۰	-۶۰۰ W	۲۰	-۱۰۱۰ -۷۹۰	۴۰ متر	۲۰ متر	۲۰ متر	۲۴

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 است، پرداخته خواهد شد.

### ۳-۱-۱- بررسی نقشه شارژپذیری آرایش مستطیلی

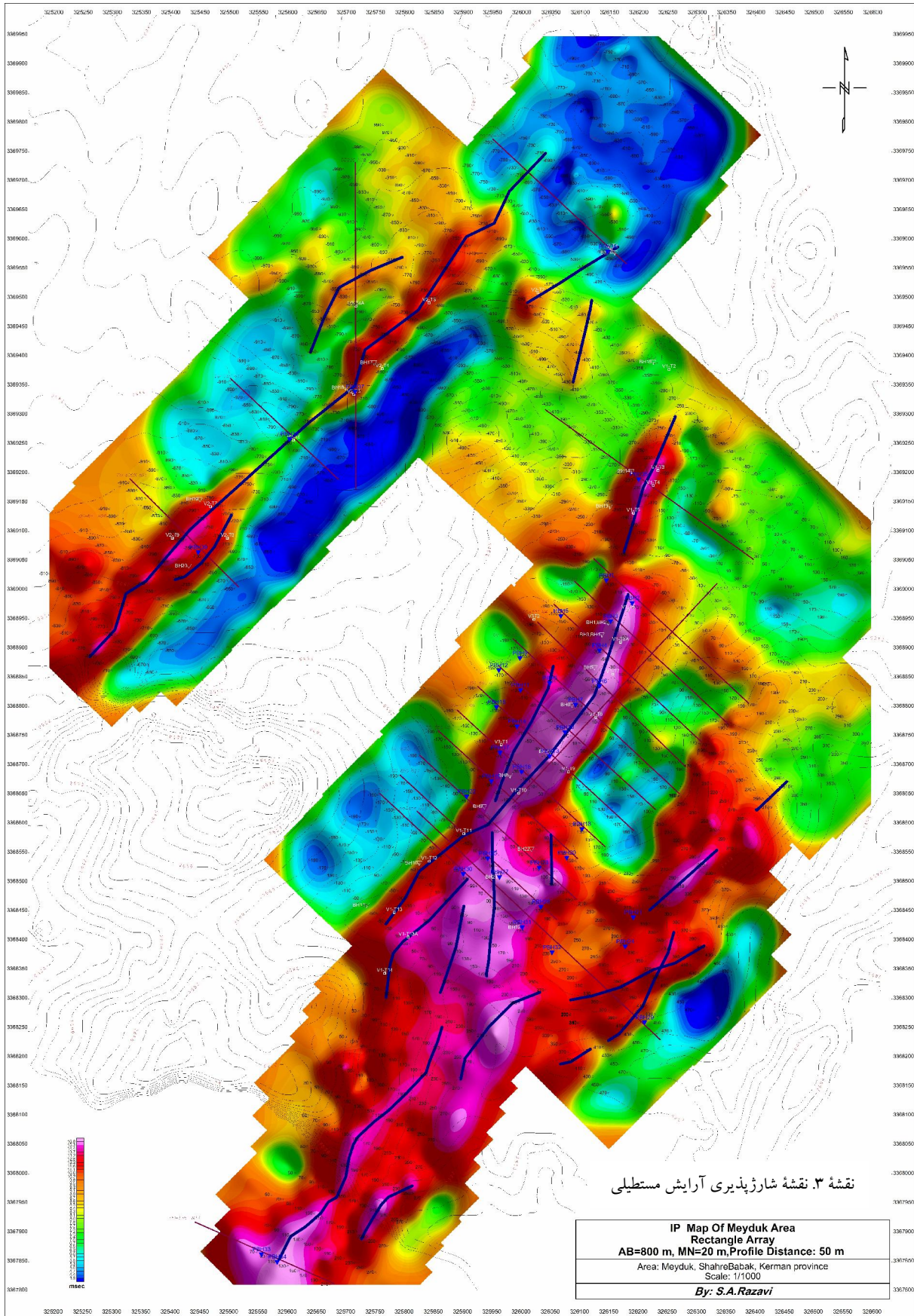
این نقشه (نقشه شماره ۳) مشتمل بر داده‌های شارژپذیری ۱۱ آرایش مستطیلی با مشخصات  $AB=800$  m

و فواصل پروفیل‌های ۵۰ متر و  $MN=20$  m می‌باشد. در این نقشه نواحی با شارژپذیری بالا که مشخصه نواحی

کانه‌زا می‌باشند با رنگ قرمز از دیگر نواحی متمایز شده‌اند. حداقل مقدار عددی شارژبیلته  $1/5$  و حداکثر مقدار



عددی آن ۳۶ می باشد. به منظور سهولت در امر تفسیر و پیگیری بی هنجاری ها و مقایسه آنها با رخنمون رگه ها بر روی زمین، محور بی هنجاری ها با خطوط آبی تیره مشخص شده اند. با توجه به نقشه مشاهده می شود که محور بی هنجاری ها تقریباً با موقعیت ترانشه ها (که به طور مثال با حروف VI-t4 در نقشه آمده اند) انطباق دارد. همبری های یا گسل احتمالی در این نقشه با خط چین نشان داده شده است. با توجه به نقشه شدت IP بر روی رگه اصلی که در امتداد تقریبی خط مبنا قرار دارد نسبت به رگه ای که در شمال نقشه و در امتداد ایستگاههای ۷۲۰- تا ۷۵۰- قرار میگیرد، بسیار بالاتر است که می تواند ناشی از وجود درصد بیشتری از کانیه های سولفوری در این رگه باشد. به منظور بررسی عمق این دو رگه مقطعی بر روی آنها برداشت شده است که با خطوط قرمز مشخص شده اند. بی هنجاری IP در هر دو رگه در قسمت جنوب رگه ها (پروفیل های ۱۳۵۰- و ۸۵۰-) باز است که بیانگر امکان وجود رگه در خارج از محدوده برداشت می باشد.

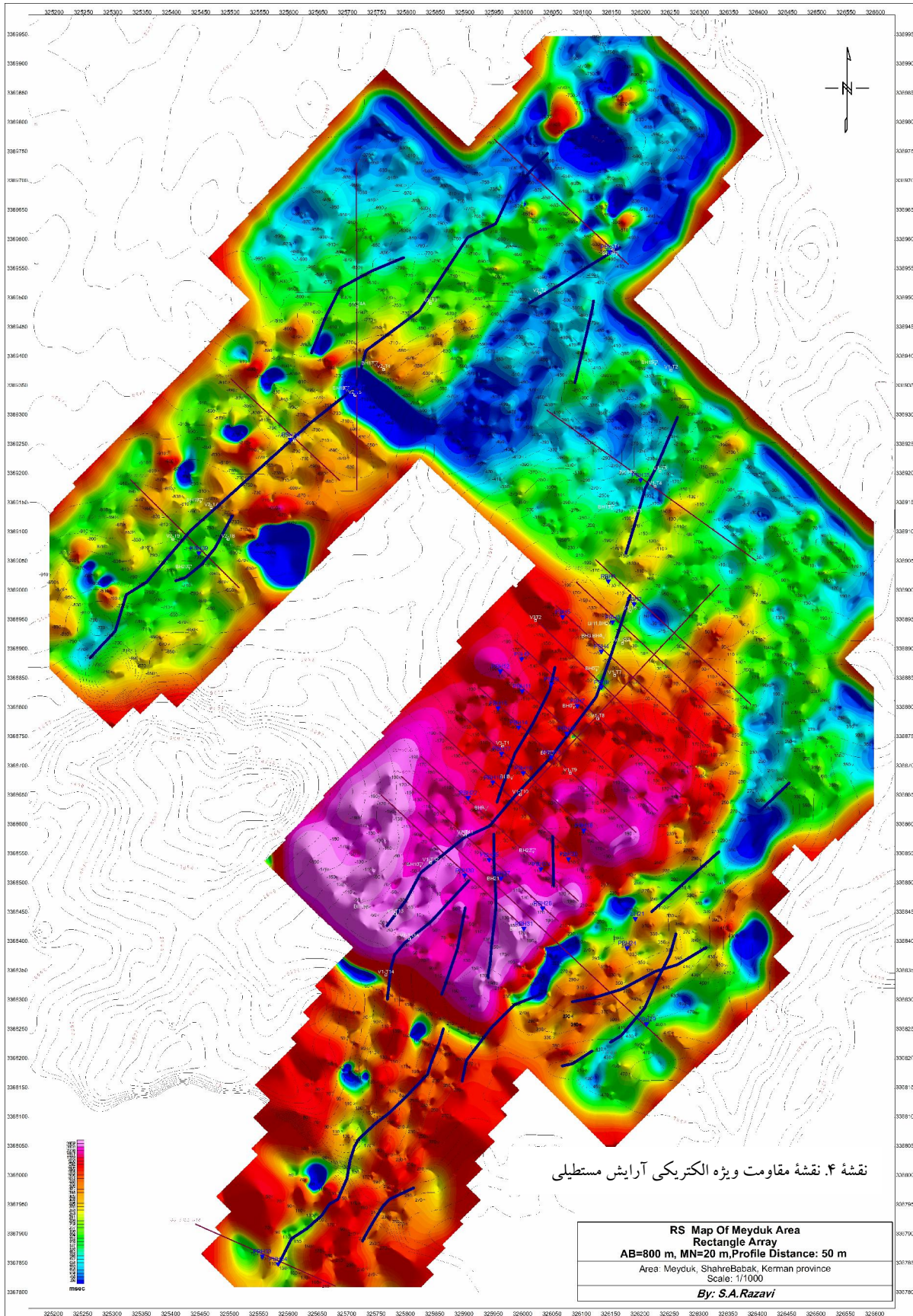


### ۳-۱-۲- بررسی نقشه مقاومت ویژه الکتریکی آرایش مستطیلی

این نقشه (نقشه شماره ۴) مشتمل بر داده‌های مقاومت ویژه با استفاده از ۱۱ آرایش مستطیلی با مشخصات  $AB = 800 \text{ m}$  و فواصل پروفیل‌های ۵۰ متر و  $MN = 20 \text{ m}$  می‌باشد. تغییرات عددی بین ۱۰ تا ۴۰۰۰ اهم متر می‌باشد. در این نقشه نواحی با مقاومت ویژه الکتریکی بالا (رنگ بنفش) از پروفیل ۶۰۰- به طرف غرب دیده می‌شود که در مقاطع شماره‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ به خوبی مشهود است. رابطه قابل توجهی بین رگه‌ها و این نقشه وجود ندارد و برای تشخیص رگه‌ها کمک چندانی نمی‌کند.

از پروفیل ۲۰۰- به طرف غرب تا پروفیل ۸۵۰- در قسمت جنوب نقشه مقاومت ویژه نسبت به دیگر نواحی بالاست و این نشان‌دهنده تغییر در سنگ می‌باشد. چنانچه با توجه به نقشه زمین شناسی منطقه انتظار می‌رود در این ناحیه هر چه که به ارتفاعات نزدیک می‌شویم به مقدار عددی مقاومت الکتریکی ویژه افزوده می‌شود. البته در امتداد رگه اصلی که تقریباً در امتداد خط مبنا قرار می‌گیرد افت مقاومت ویژه مشهود می‌باشد.





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

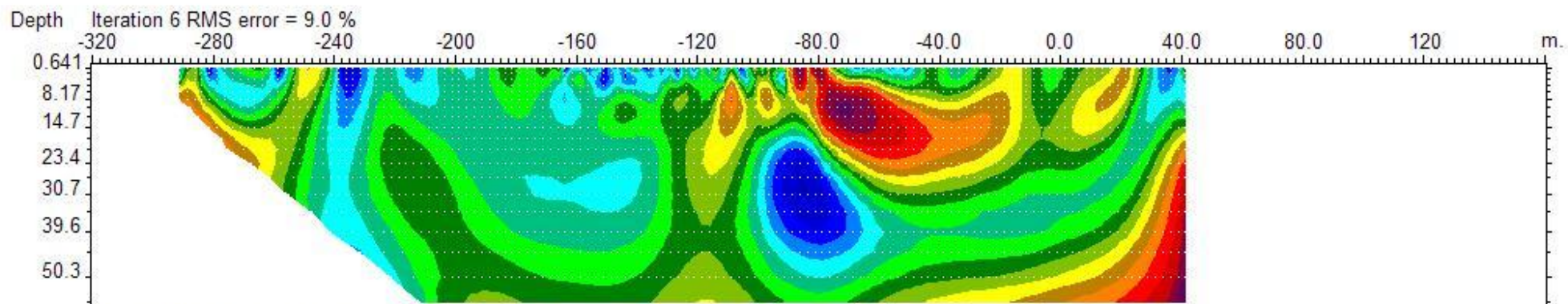
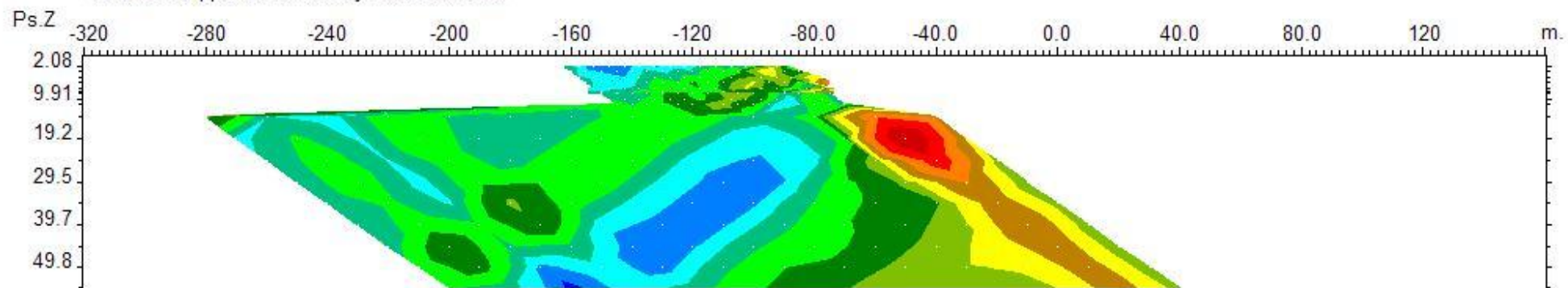
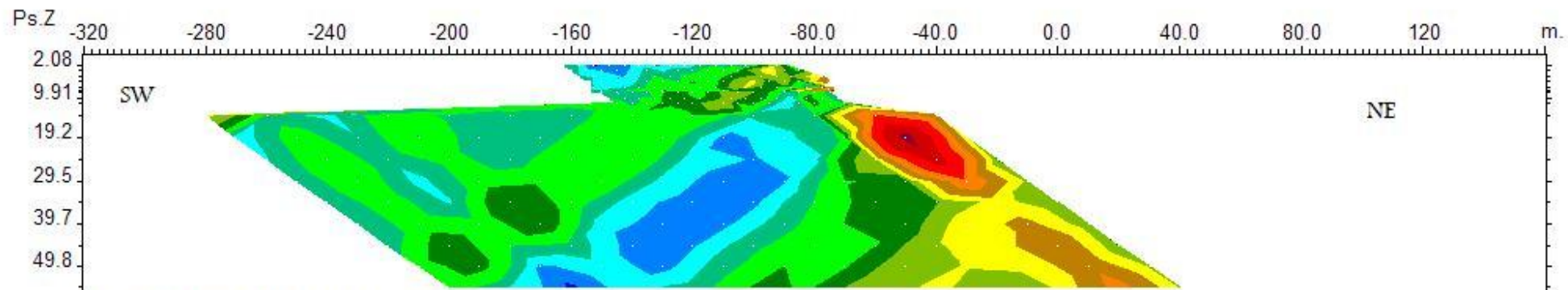
این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۵ و ۲۰ متر و به ترتیب با پرش ۵ و ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۷۰ تا ۱۳۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده و در نقشه شماره ۵ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۲۶/۵ میلی ثانیه و ۲۱ تا ۱۷۶۰ اهم متر می‌باشد.

در نقشه *IP* دو ناحیه با شارژیلیته بالا حدفاصل ایستگاههای ۷۰ تا ۱۴۰ غربی دیده می‌شود و چنانچه از نقشه بر می‌آید در نزدیکی سطح و در عمق به یکدیگر متصل می‌شوند. این بی‌هنجاری‌ها منطبق بر رخنمون رگه می‌باشند همچنین بی‌هنجاری موجود در نقشه شماره ۳ را تایید می‌کنند. با توجه به اینکه عمق مدل‌سازی ۶۰ متر است، بی‌هنجاری در عمق ۶۰ متر محدود نشده است. اگر این دو ناحیه را بی‌هنجاری واحدی در نظر بگیریم شیب کلی آن حدود ۳۰ درجه به سمت غرب می‌باشد.

با توجه به نقشه مقاومت ویژه الکتریکی، هر دو بی‌هنجاری در ناحیه‌ای با مقاومت الکتریکی کم قرار دارند و مقاومت ویژه الکتریکی کم ممکن است ناشی از کانی‌سازی سولفوری رگه‌ها باشد. در بین این دو بی‌هنجاری ناحیه‌ای با مقاومت الکتریکی نسبتاً بالا وجود دارد که دو شاخه بودن این بی‌هنجاری را تایید می‌کند. با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

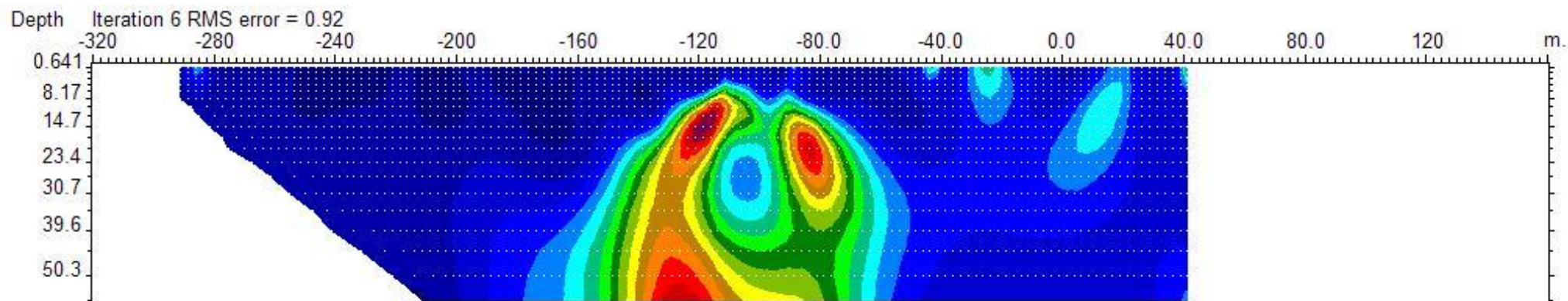
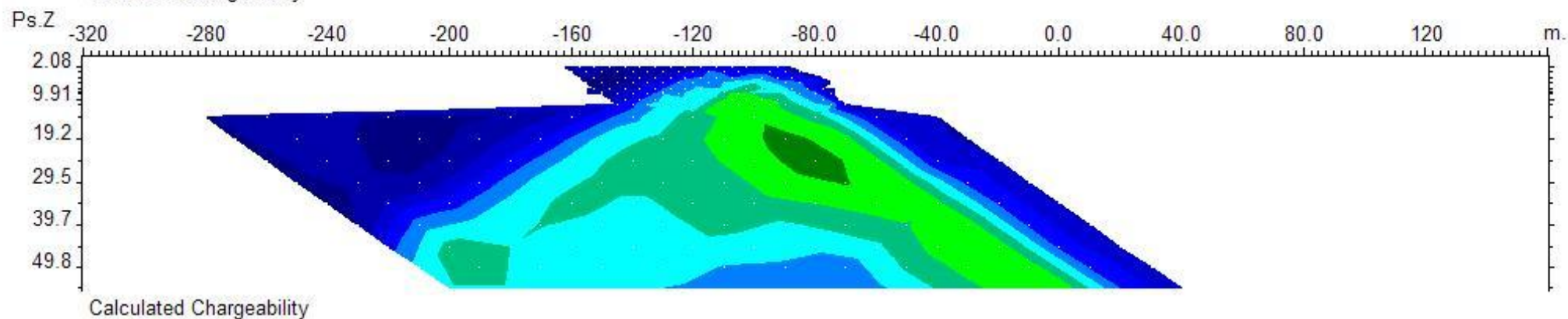
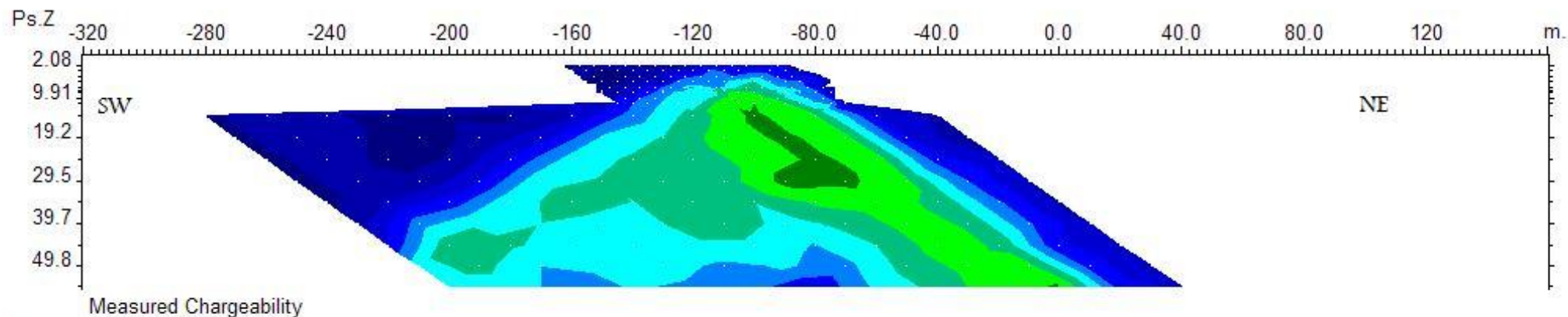
نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH1	۳۲۶۱۴۵	۳۳۶۹۰۱۷	۱۴۰ غربی	۷۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH2	۳۲۶۱۸۹	۳۳۶۸۹۷۸	۹۵ غربی	۵۰ متر	۱۳۳	۲۵





نقشه ۵ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰-

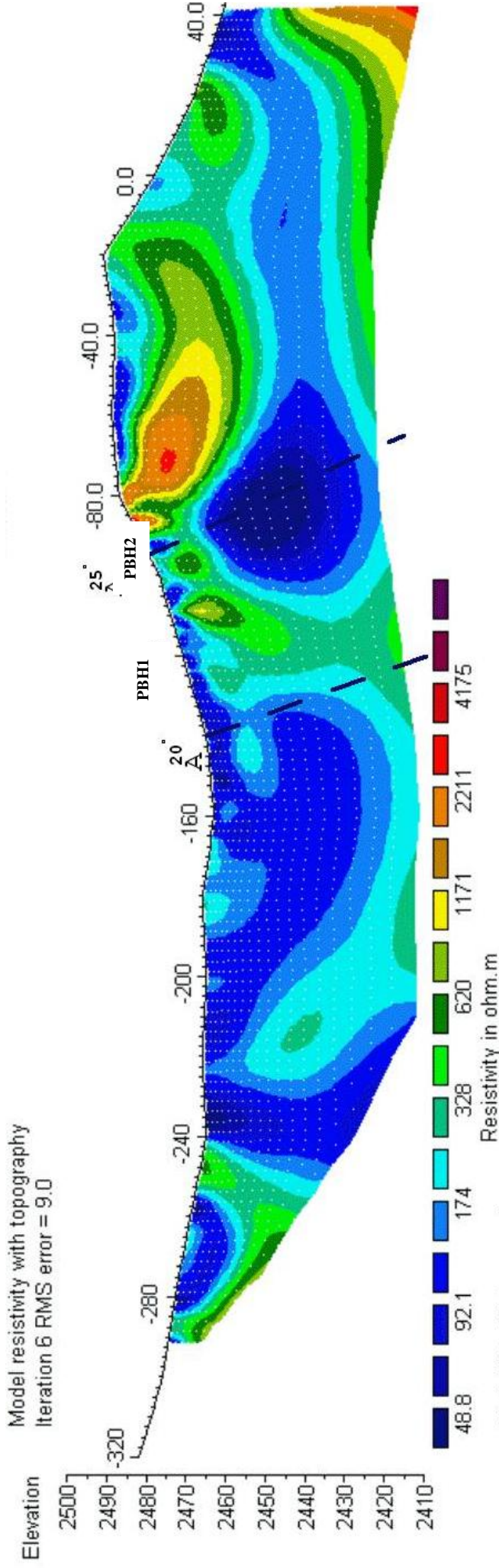
Unit electrode spacing 2.50 m.



نقشه ۵ الف. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل ۱۵۰-

Unit electrode spacing 2.50 m.





نقشه ۵. مقاطع مدل سازی شارژ پذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۱۵۰-



### ۳-۱-۴- بررسی مقطع شماره دو بر روی پروفیل ۲۰۰-

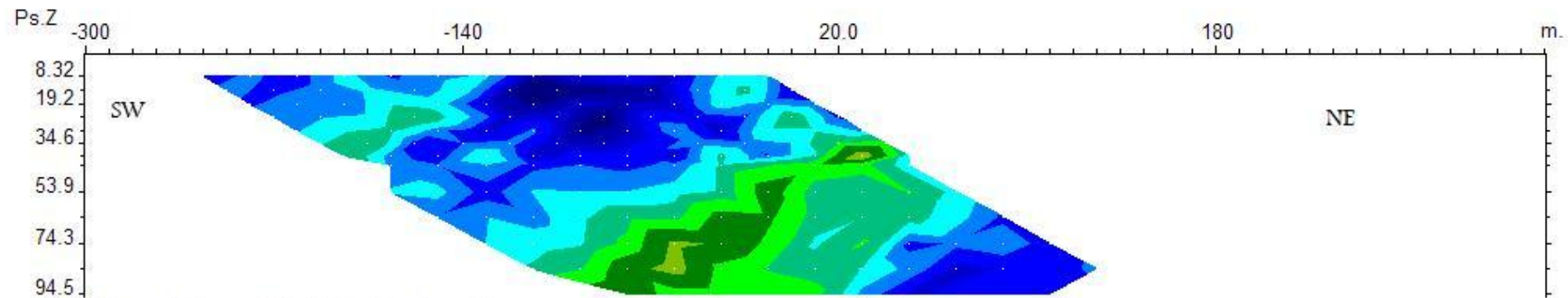
این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۳۰ تا ۱۱۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده  $IP$  &  $RS$  مربوطه با نرم‌افزار  $Res2Dinv$  تهیه شده و در نقشه شماره ۶ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلته و مقاومت ویژه به ترتیب ۱ تا ۲۶ میلی‌ثانیه و ۳۰ تا ۷۲۷ اهم متر می‌باشد. در این پروفیل چهار گمانه که گمانه‌های ۱ و ۲ بر روی پروفیل و در ایستگاه ۹۰ غربی حفر و دو گمانه ۳ و ۴ بین پروفیل ۲۰۰- و ۲۵۰- و در فاصله حدود ۲۰ متری ایستگاه ۸۵ از پروفیل ۲۰۰- حفر شده‌اند نیز بر روی نقشه‌های مدل شارژپذیری و مقاومت الکتریکی ترسیم شده‌اند.

در نقشه  $IP$  محدوده بی‌هنجاری با طیف رنگی سبز تا قرمز از دیگر نواحی متمایز شده‌اند. این بی‌هنجاری حدفاصل ایستگاه‌های ۵۰ و ۱۵۰ غربی قرار دارند که در ایستگاه‌های ۵۰ تا ۹۰ غربی تا عمق ۲۰ متری به سطح نزدیک می‌شود و در ادامه با خمیدگی و به صورت U تا ایستگاه ۱۵۰ غربی می‌رسد. این بی‌هنجاری تقریباً در عمق ۱۰۰ متری (عمق مدل‌سازی) محدود شده است و به خوبی بر بی‌هنجاری‌های نقشه شماره ۳ منطبق و مربوط به کانی‌سازی سولفوری می‌باشد. با توجه به نقشه  $RS$ ، در این مقطع نیز بی‌هنجاری  $IP$  تقریباً منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی کم می‌باشد. نتایج حفاری چهار گمانه نیز این بی‌هنجاری‌های  $IP$  را به خوبی تایید می‌نماید. نواحی با رنگ زرد مربوط به بخش کانیسازی در لاگ حفاری است.

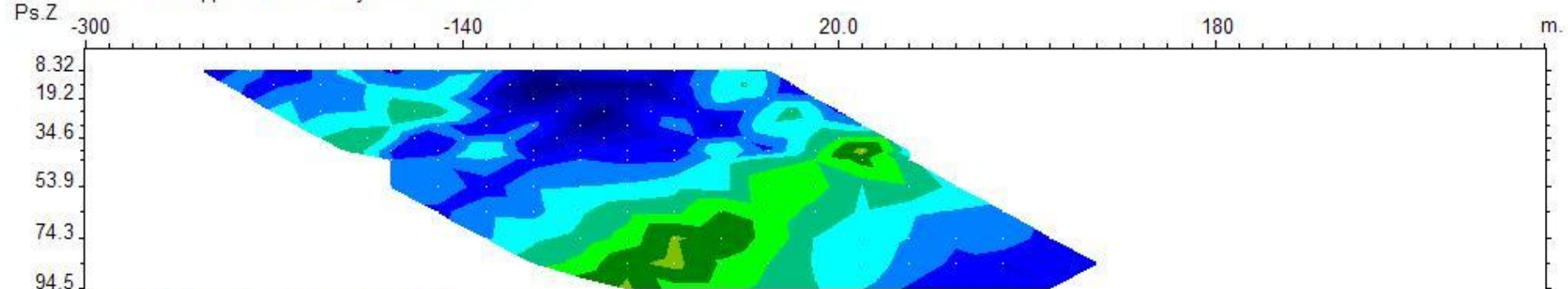
با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

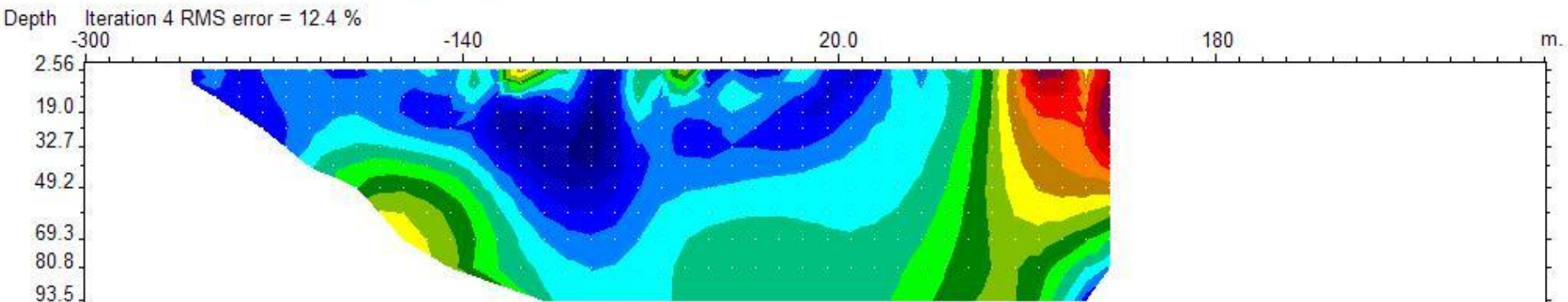
نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH3	۳۲۶۱۵۲	۳۳۶۸۹۴۷	۹۰ غربی	۱۲۰ متر	۱۳۳	۱۵



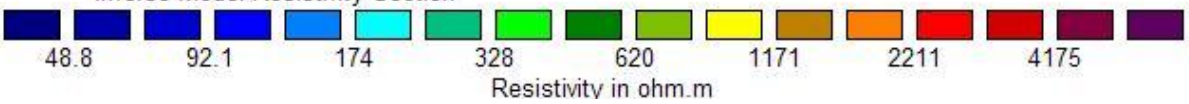
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



Calculated Apparent Resistivity Pseudosection

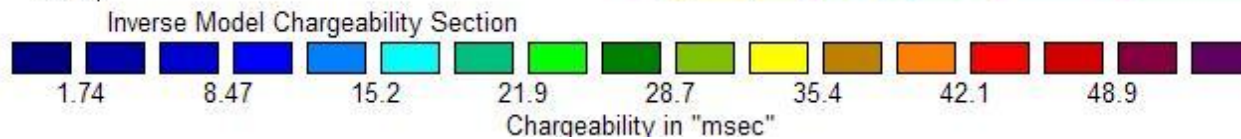
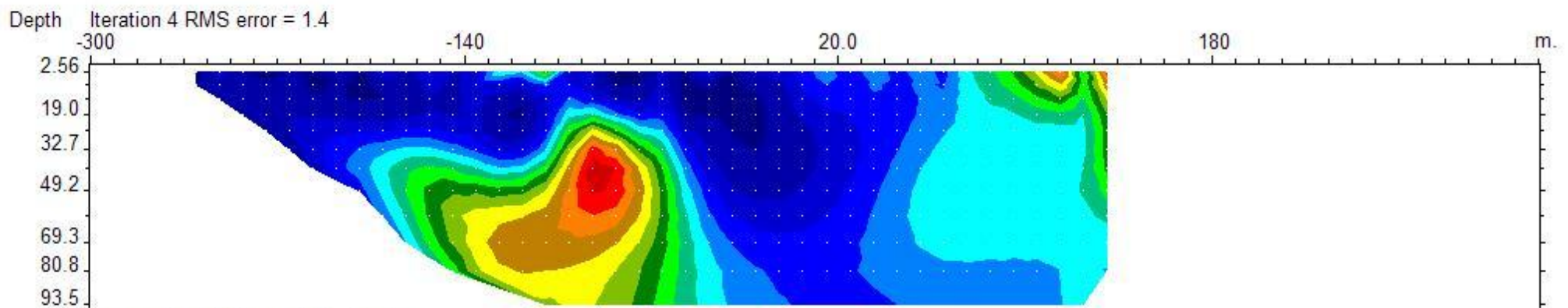
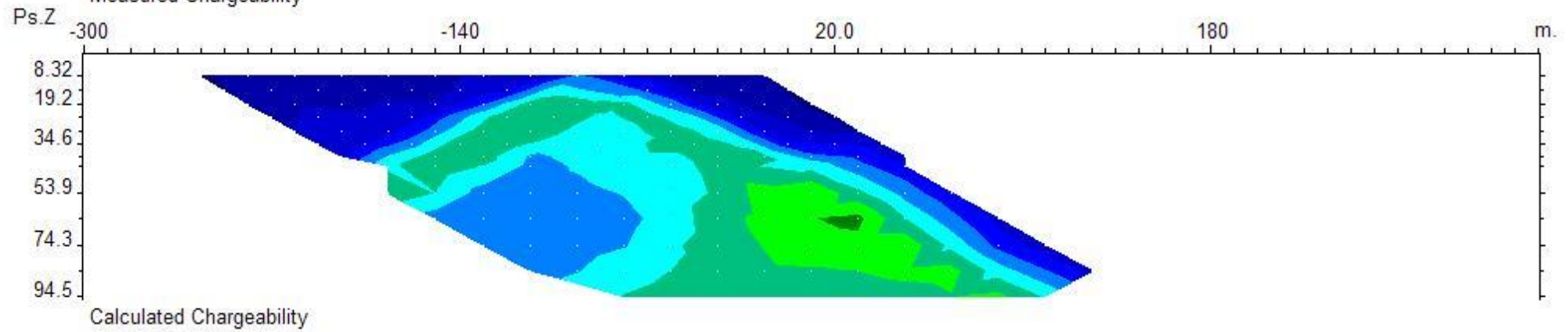
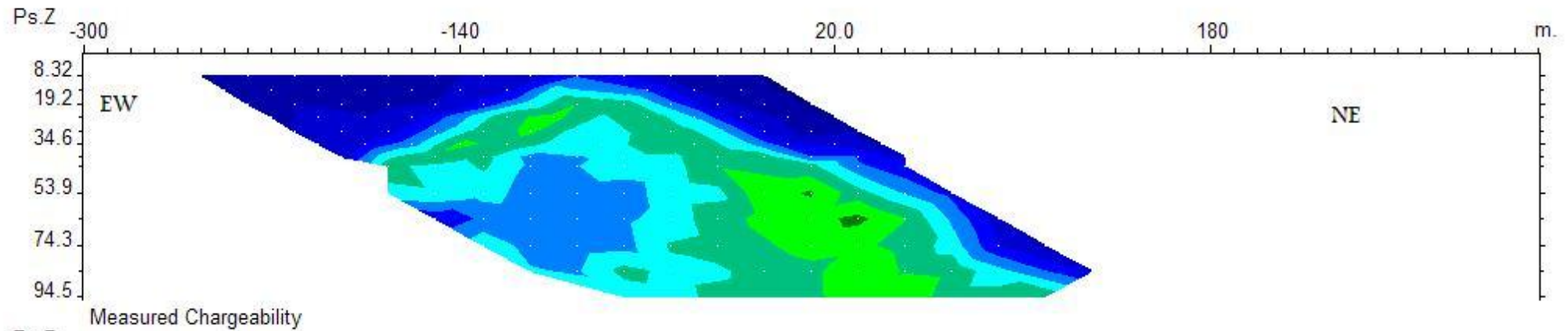


Inverse Model Resistivity Section



نقشه ۶ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۲۰۰-

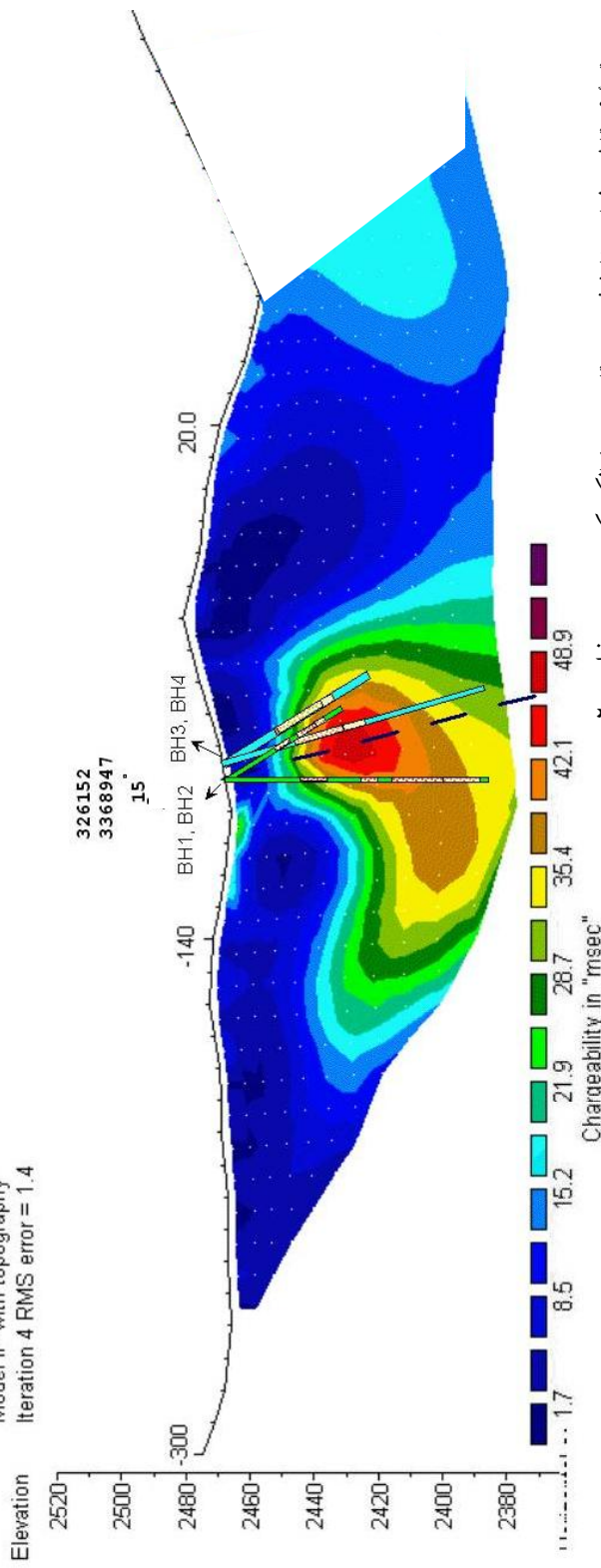
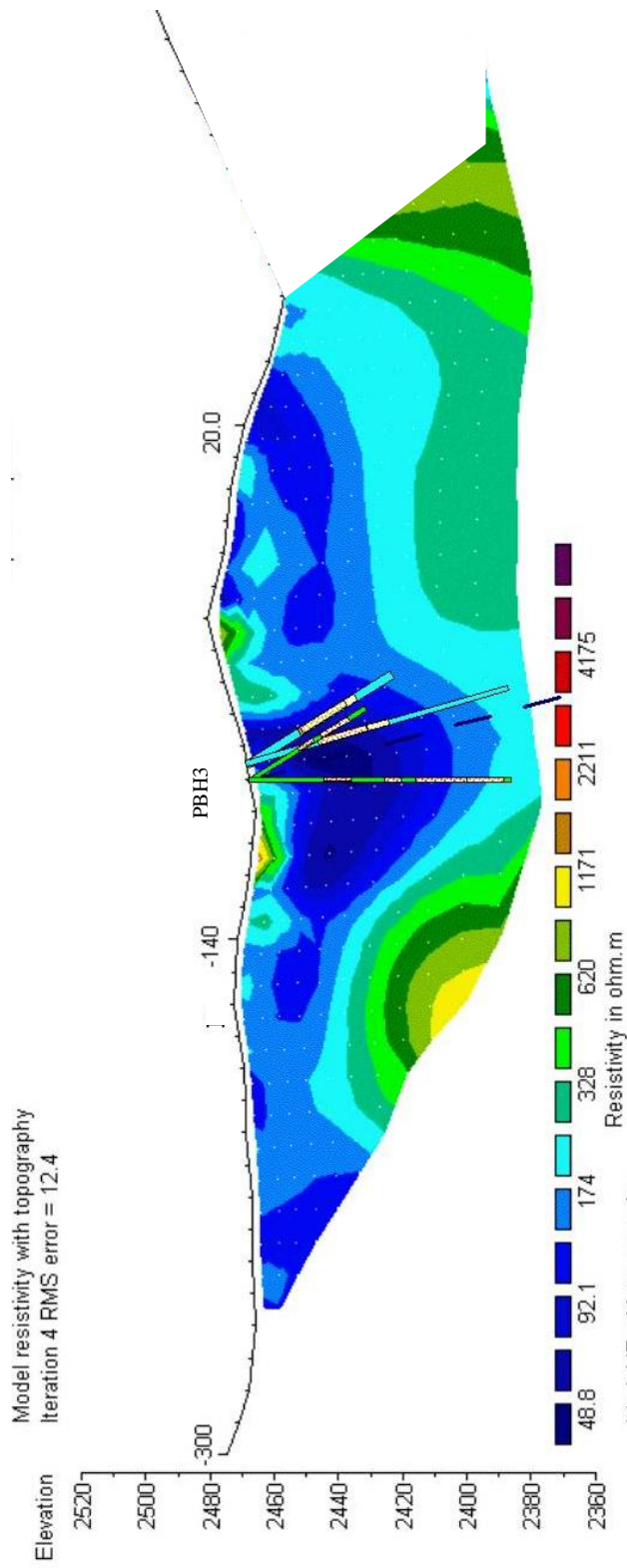
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۶ ب. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل ۲۰۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.





نقشه ۶. مقاطع مدل سازی شارژ پذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۲۰۰-

### ۳-۱-۵- بررسی مقطع شماره سه بر روی پروفیل ۲۵۰-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۱۰ تا ۹۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده  $IP$  &  $RS$  مربوطه با نرم‌افزار  $Res2Dinv$  تهیه شده و در نقشه شماره ۷ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۱ تا ۳۱ میلی‌تانیه و ۴۴ تا ۸۶۰ اهم متر می‌باشد.

در نقشه  $IP$  (نقشه شماره ۷) دو ناحیه با شارژبیلیته نسبتاً بالا دیده می‌شود. یکی حدفاصل ایستگاههای ۳۰ و ۱۰۰ غربی در عمق ۲۰ متر که در عمق محدود شده است و تا ۱۰۰ متری نیز ادامه دارد. این بی‌هنجاری، بی‌هنجاری  $IP$  در نقشه شماره ۳ که بین ایستگاههای ۱۰ تا ۹۰ غربی می‌باشد را تایید می‌کند. شیب توده حدود ۳۰ درجه و آزیموت ۲۲۷ درجه است. این بی‌هنجاری در امتداد بی‌هنجاری‌های دو پروفیل قبل بوده و بر روی رگه اصلی قرار می‌گیرد. بی‌هنجاری ضعیف‌تری نیز در حدفاصل ایستگاه ۱۴۰ تا ۱۶۰ غربی در عمق ۵۰ تا ۷۰ متر دیده می‌شود که ممکن است در امتداد محور بی‌هنجاری دوم در نقشه شماره ۳ باشد که در پروفیل ۳۵۰- در ایستگاه ۱۱۰ ردیابی شده و به دلایل مختلف از جمله عمیق‌تر شدن بی‌هنجاری و یا کم شدن ضخامت آن، از شدت  $IP$  آن در نقشه شماره ۳ کاسته شده و به صورت محور بی‌هنجاری ظاهر نشده است.

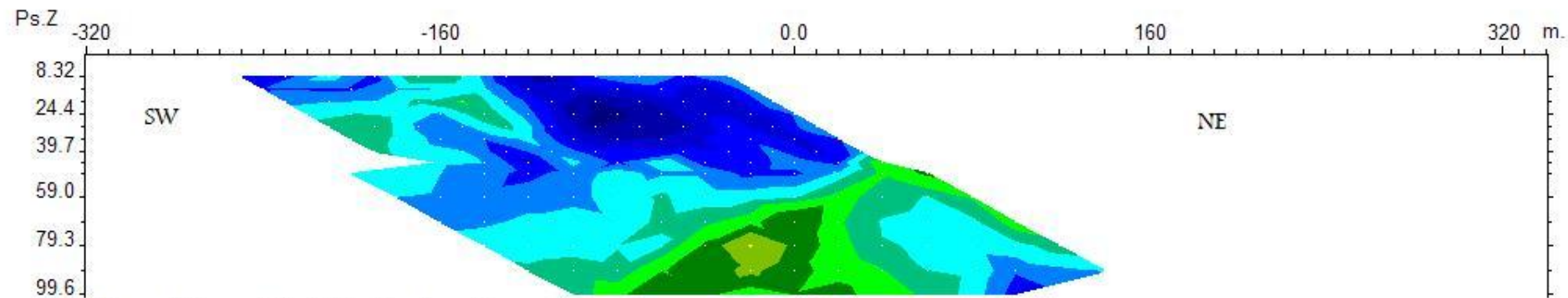
بی‌هنجاری اول در نقشه مقاومت الکتریکی مطابق دو پروفیل قبل در ناحیه‌ای با مقاومت الکتریکی پایین قرار می‌گیرد این در حالی است که بی‌هنجاری دوم در ناحیه‌ای با مقاومت الکتریکی نسبتاً بالاتری قرار می‌گیرد و این می‌تواند ناشی از تغییر سنگ میزبان باشد.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

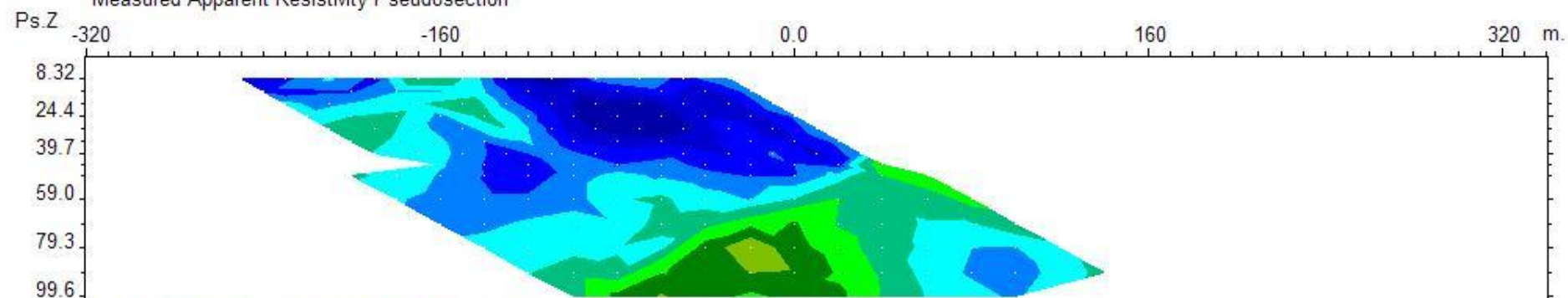
پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	x	y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH4	۳۲۶۱۳۳	۳۳۶۸۸۹۷	۸۰ غربی	۱۲۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH5	۳۲۶۰۶۷	۳۳۶۸۹۵۶	۱۷۰ غربی	۷۰ متر	۱۳۳	۱۵

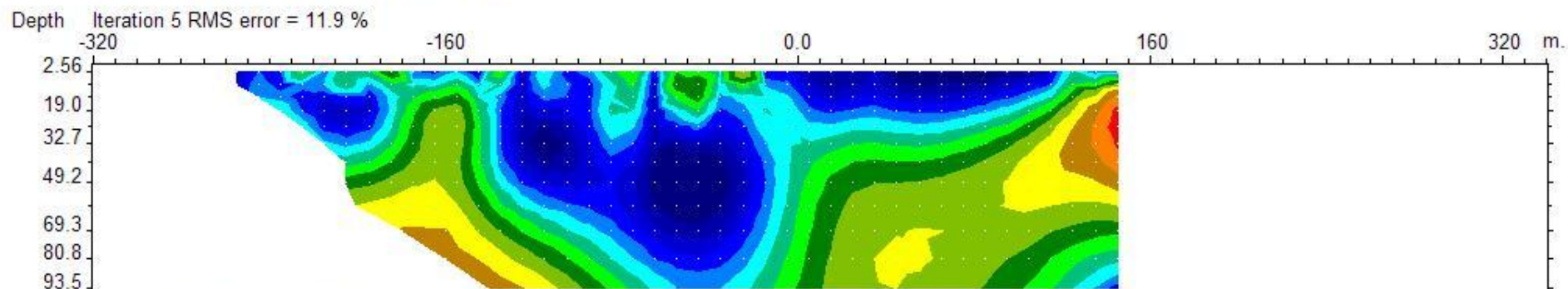




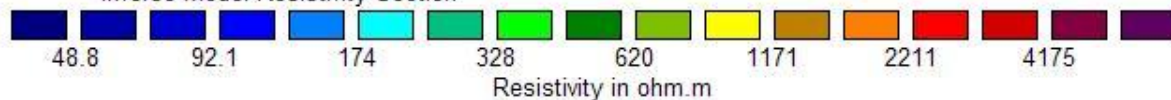
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



Calculated Apparent Resistivity Pseudosection

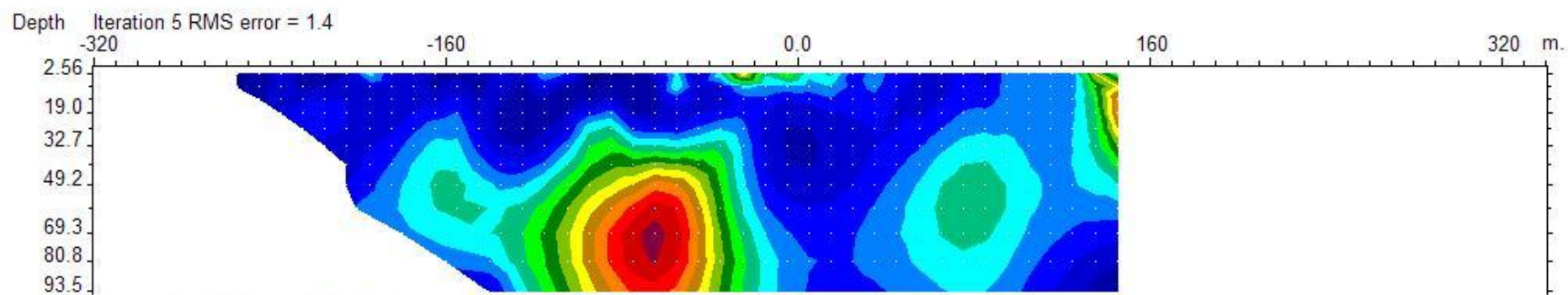
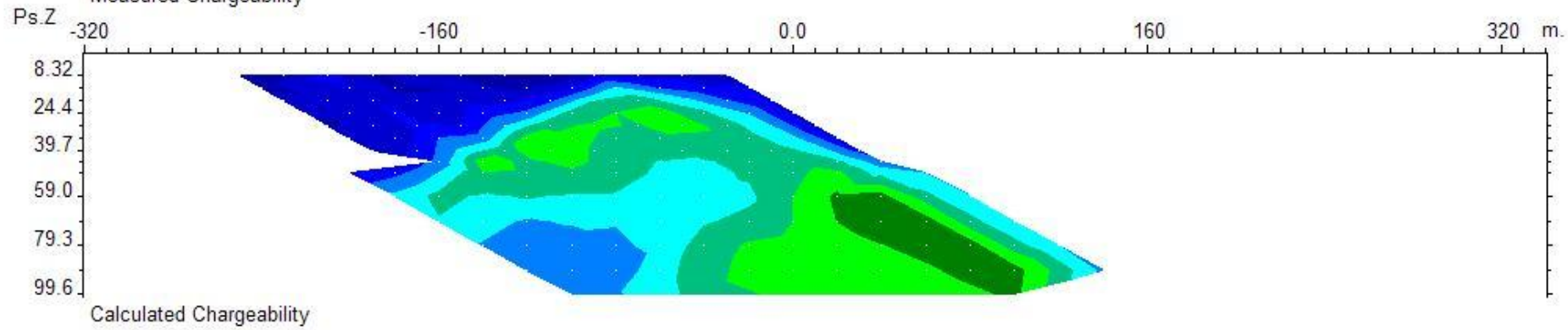
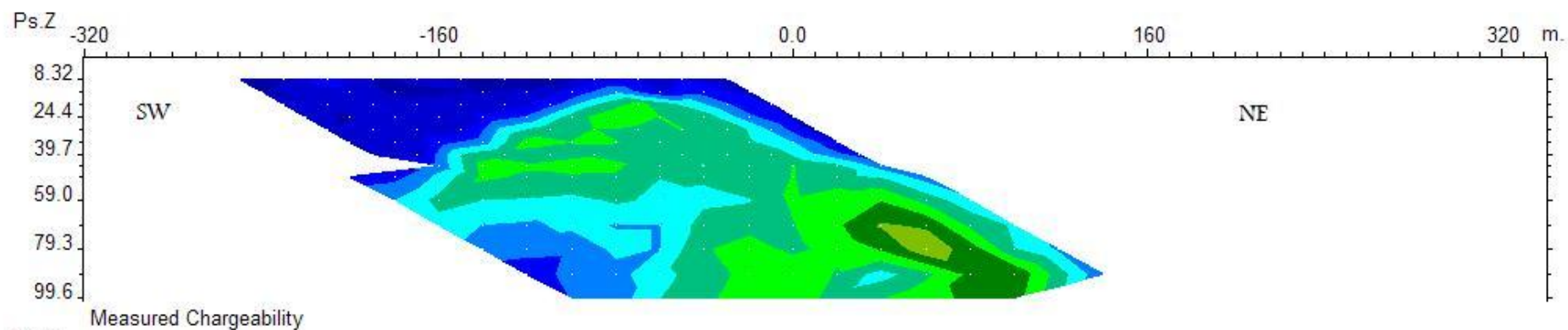


Inverse Model Resistivity Section



نقشه ۷ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۲۵۰-

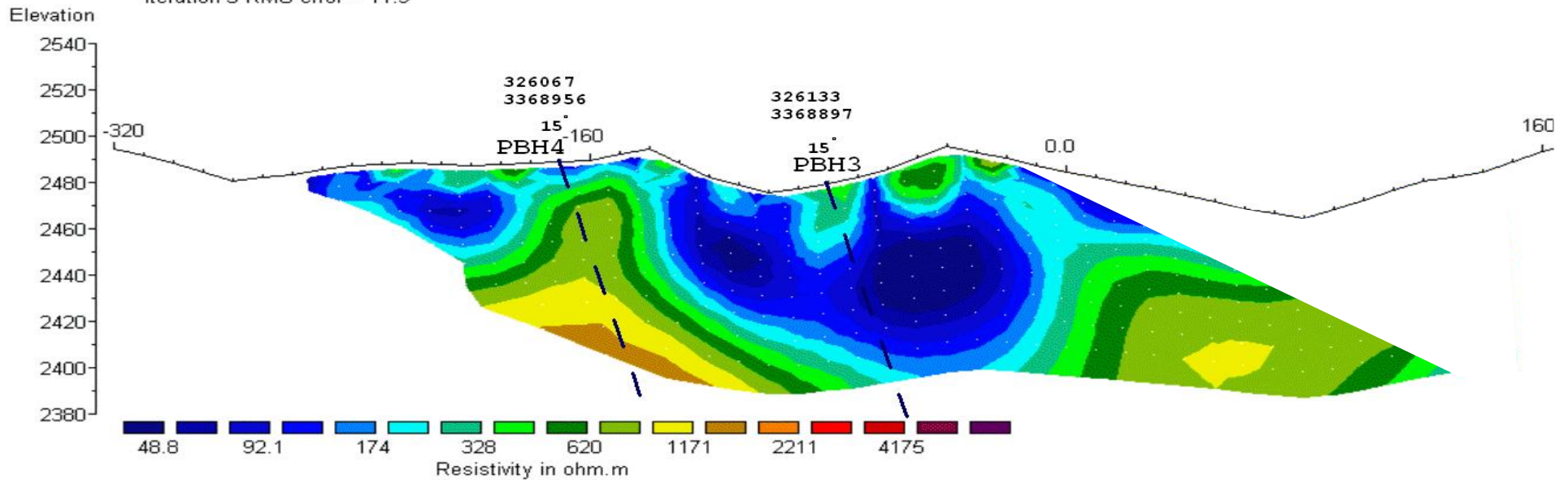
Unit electrode spacing is 10.0 m.



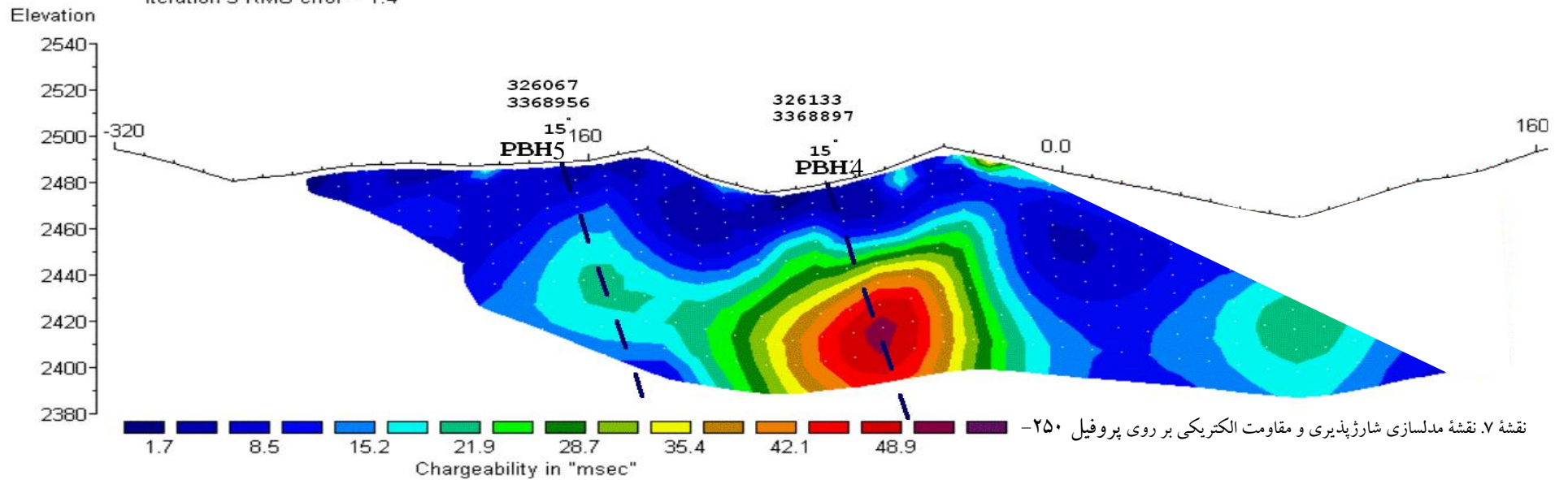
نقشه ۷ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۲۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.

Model resistivity with topography  
Iteration 5 RMS error = 11.9



Model IP with topography  
Iteration 5 RMS error = 1.4



نقشه ۷. نقشه مدلسازی شارژپذیری و مقاومت الکتریکی بر روی پروفیل ۲۵۰-

### ۳-۱-۶- بررسی مقطع شماره چهار بر روی پروفیل ۳۰۰-

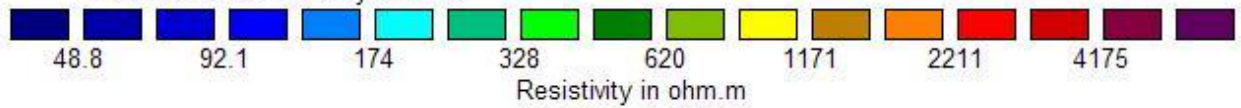
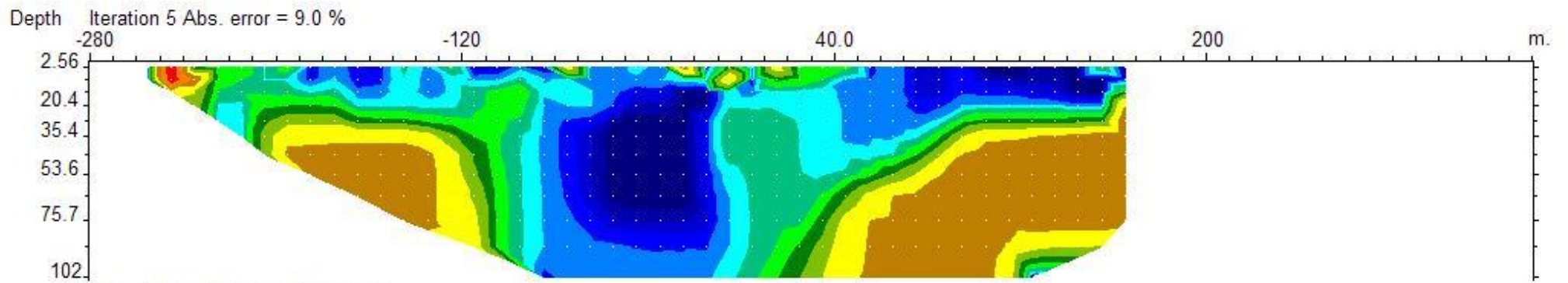
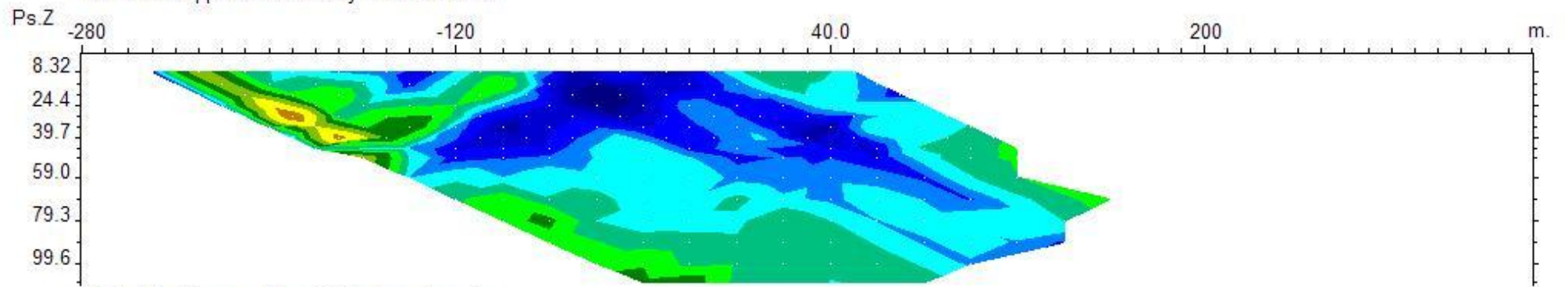
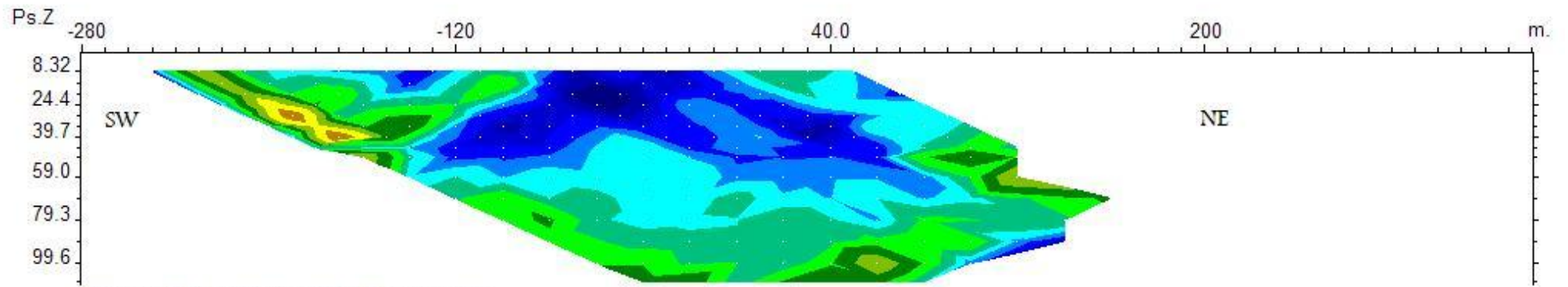
این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۱۰ شرقی و ۸۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده و در نقشه شماره ۸ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۱ تا ۴۲ میلی‌ثانیه و ۳۸ تا ۱۴۵۶ اهم متر می‌باشد.

در نقشه *IP* (نقشه شماره ۸) یک بی‌هنجاری شارژیلیته حدفاصل ایستگاههای صفر و ۵۰ غربی که تقریباً از سطح تا عمق ۶۰ متر قرار دارد، دیده می‌شود و احتمال اینکه در عمق محدود نشده باشد نیز دور از انتظار نیست. از طرفی در سمت غرب این بی‌هنجاری ناحیه‌ای با شدت *IP* ضعیف دیده می‌شود که تحت تاثیر بی‌هنجاری اصلی قرار گرفته است و امکان وجود بی‌هنجاری که در مقطع پیشین حدفاصل ایستگاههای ۱۴۰ و ۱۶۰ غربی بر روی پروفیل ۲۵۰- قرار داشت نیز در این مقطع منتفی نیست. به طوری که ناحیه نسبتاً مقاوم الکتریکی در برگیرنده آن نیز در این مقطع دیده می‌شود. در این مقطع نیز بی‌هنجاری اصلی تقریباً بر ناحیه‌ای با مقاومت الکتریکی پایین در نقشه مقاومت الکتریکی منطبق می‌باشد.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

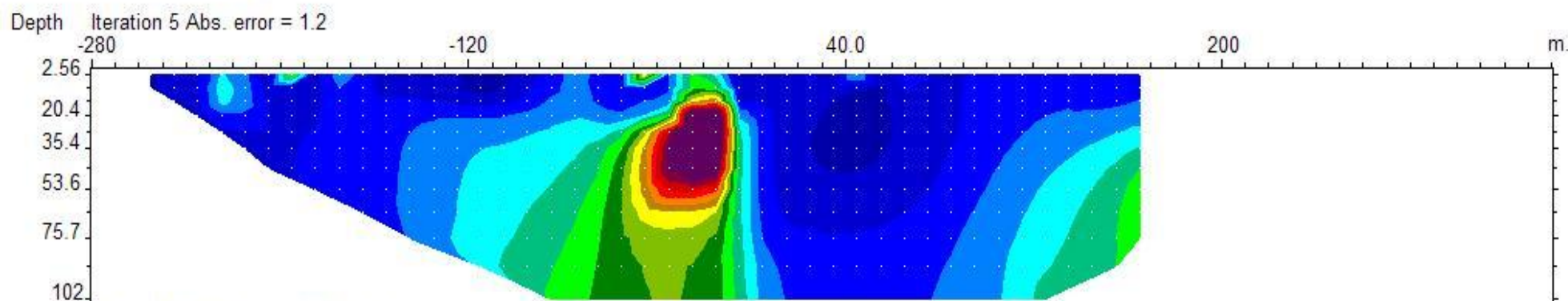
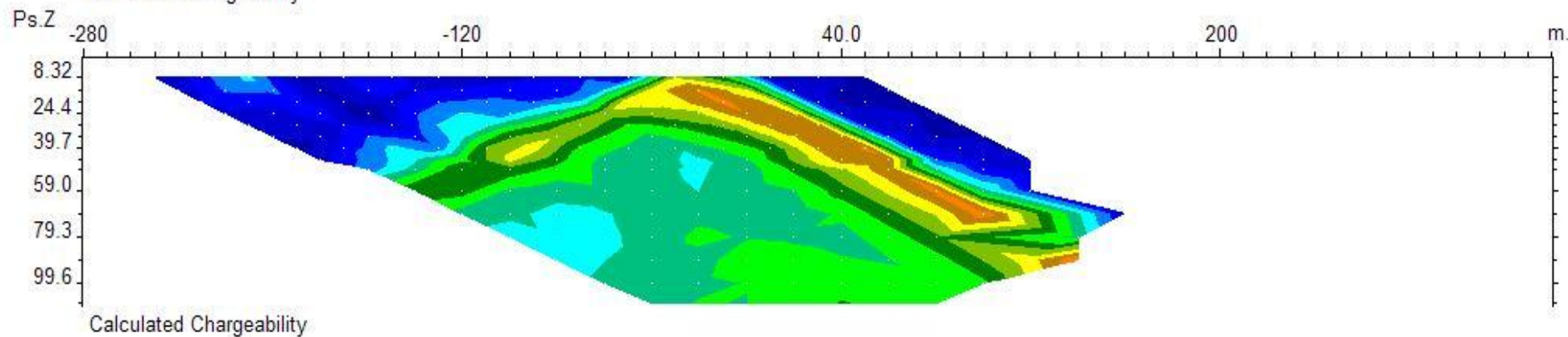
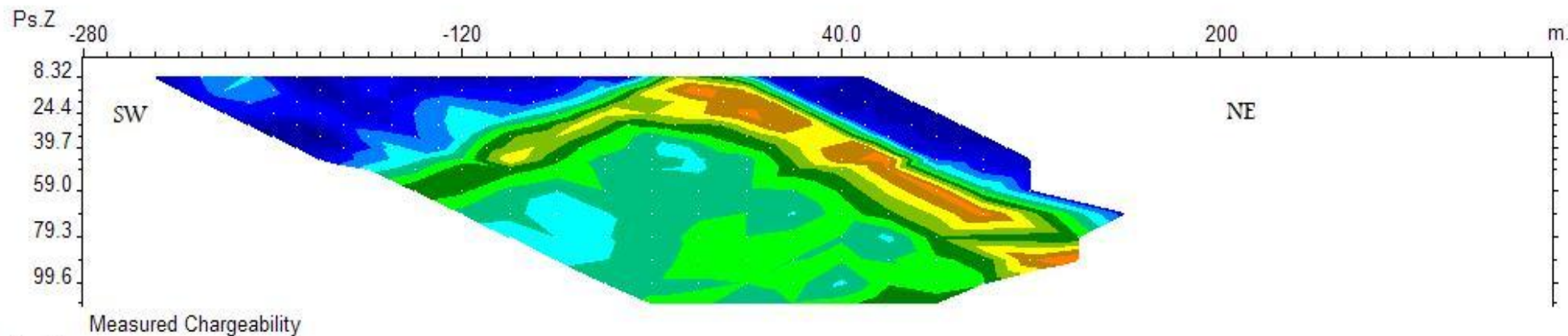
نام	X	y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH6	۳۲۶۱۳۳	۳۳۶۸۸۳۶	۳۰ غربی	۹۰ متر	۱۳۳	۱۵





نقشه ۸ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۳۰۰-

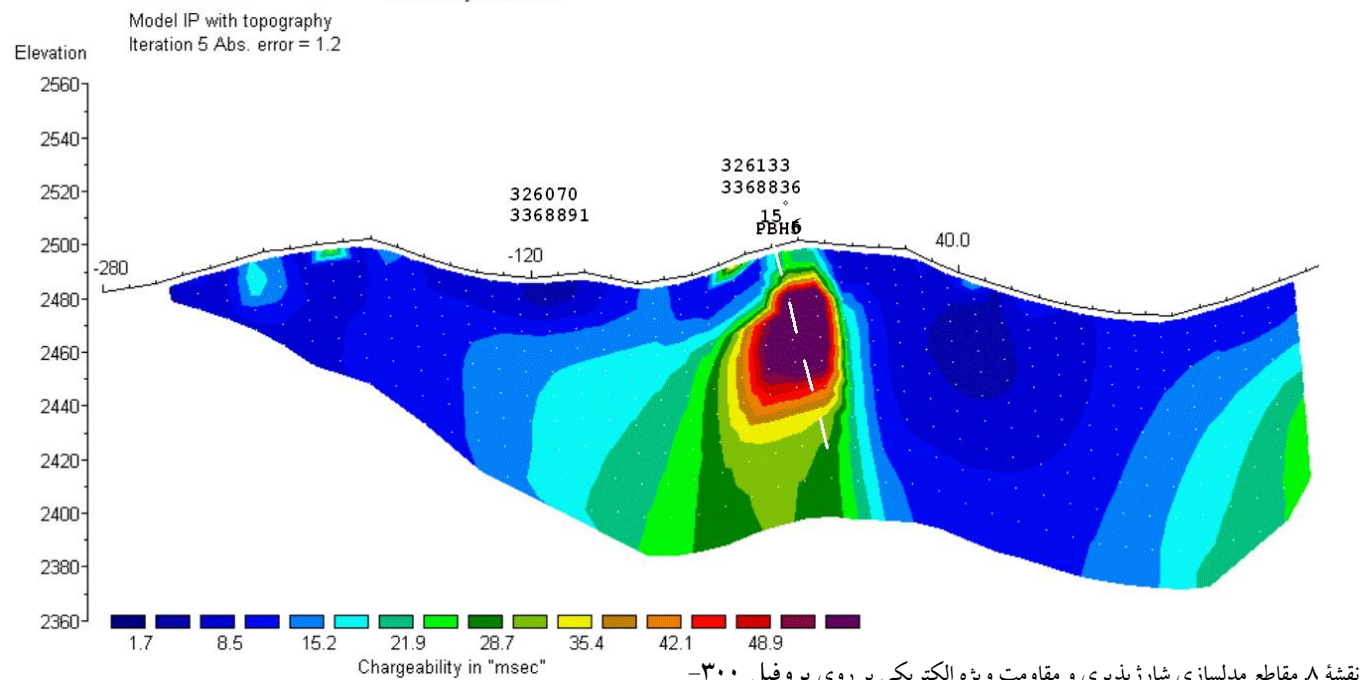
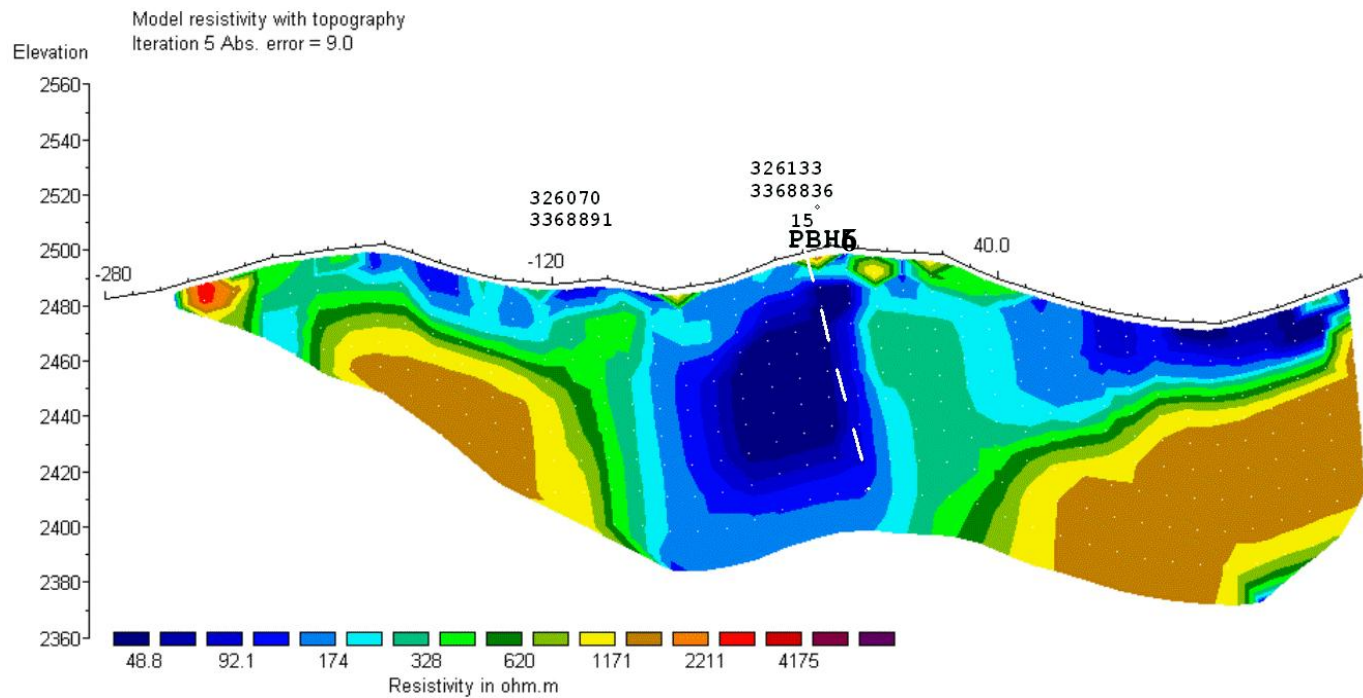
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۸ ب. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل ۳۰۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.





نقشه ۸ مقاطع مدل‌سازی شارژپذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۳۰۰-

### ۳-۱-۷- بررسی مقطع شماره پنج بر روی پروفیل ۳۵۰-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پیرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۱۰ شرقی تا ۱۳۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است و دو محور بی‌هنجاری در ایستگاههای ۲۰ غربی و ۱۰۰ غربی را در بر می‌گیرد. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۲ تا ۴۱ میلی‌تانیه و ۵۱ تا ۶۶۸ اهم متر می‌باشد.

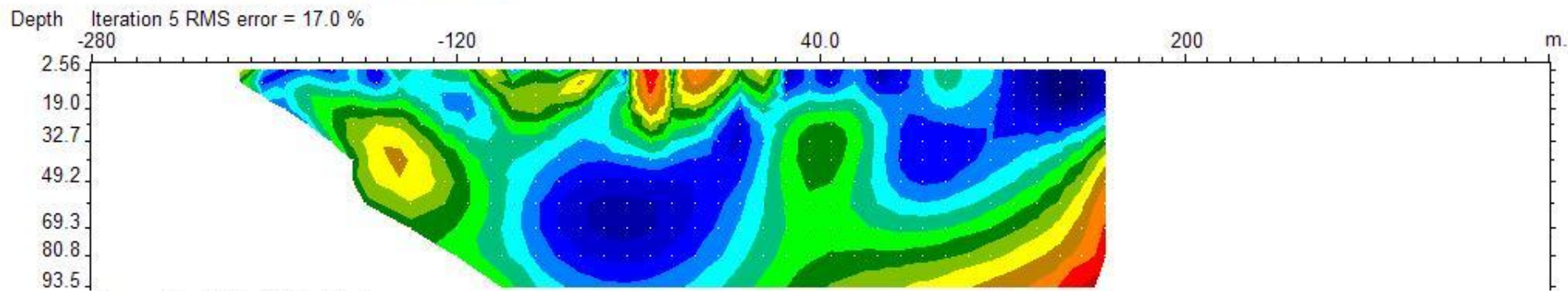
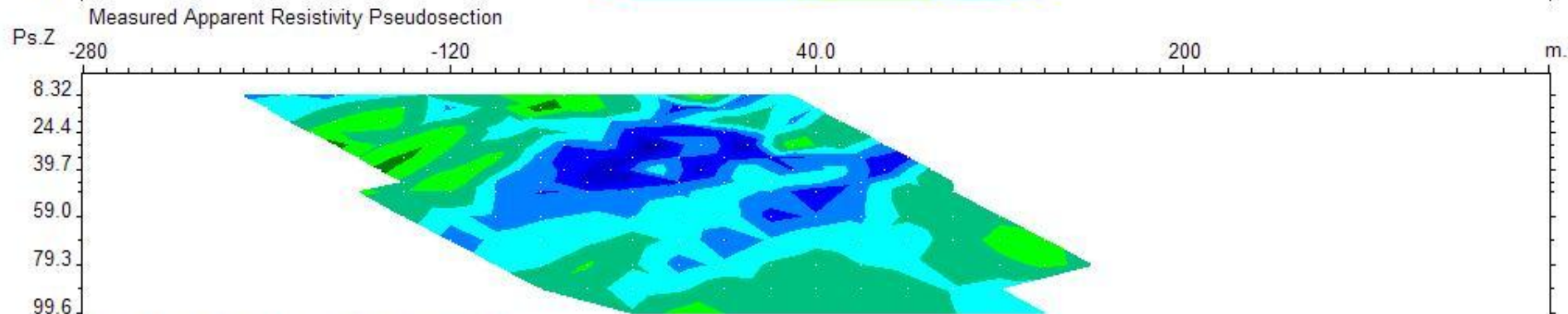
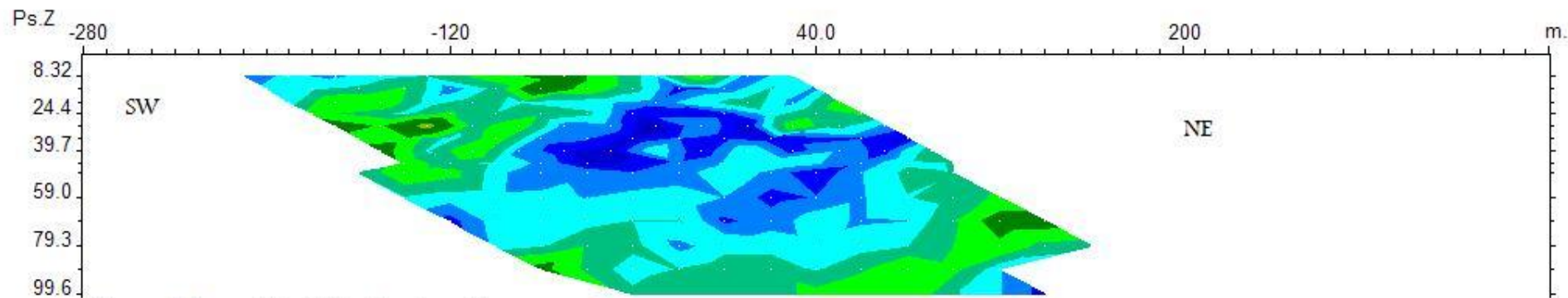
مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده در نقشه شماره ۹ مشاهده می‌شود. در نقشه *IP* سه ناحیه با شارژبیلیته بالا دیده می‌شود. که یکی حدفاصل ایستگاههای ۲۰ شرقی و ۴۰ غربی و در عمق ۳۰ متر تا ۱۰۰ متر که در عمق محدود نشده است، می‌باشد. این بی‌هنجاری منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی پایین در نقشه *RS* است و در امتداد بی‌هنجاری اصلی در پروفیل‌های پیشین و محور بی‌هنجاری اصلی در نقشه مستطیلی است. بی‌هنجاری دوم حدفاصل ایستگاههای ۸۰ تا ۱۰۰ غربی در عمق ۱۵ تا ۲۵ متری و تا حدودی بسیار سطحی از ایستگاه ۱۰۰ تا ۱۳۰ غربی قرار می‌گیرد که در نقشه شماره ۳ به عنوان محور فرعی مشخص شده است. بی‌هنجاری سوم حدفاصل ایستگاه ۱۱۰ تا ۱۷۰ غربی در عمق ۱۵ تا ۲۵ متر و منطبق بر ناحیه مقاوم الکتریکی است که در نقشه شماره ۳ دیده نمی‌شود.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

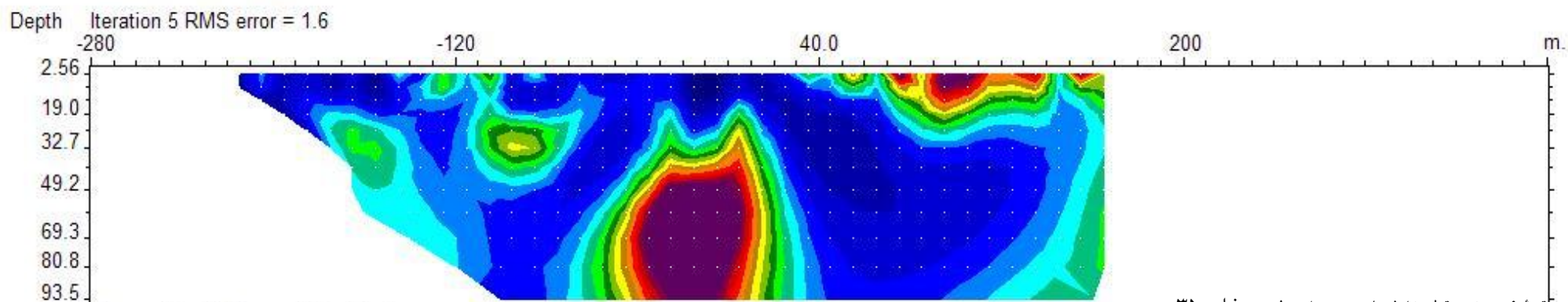
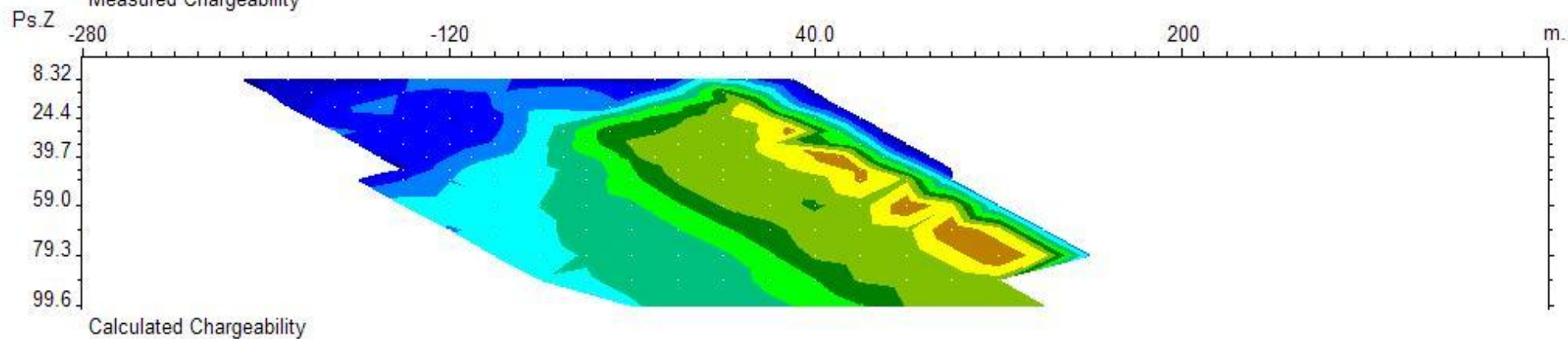
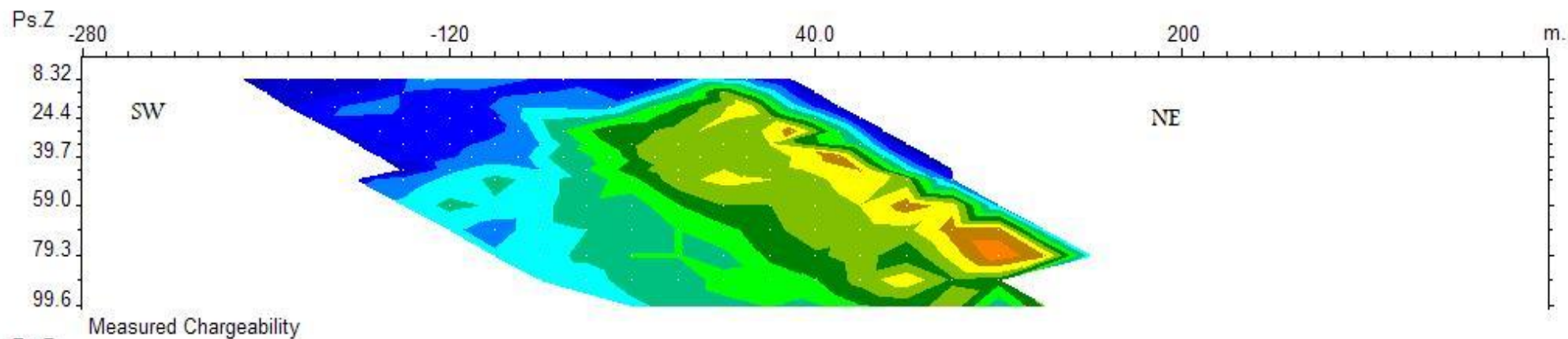
پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	x	y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH7	۳۲۶۰۹۲	۳۳۶۸۸۰۴	۴۰ غربی	۱۰۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH8	۳۲۶۰۴۸	۳۳۶۸۸۴۱	۱۰۰ غربی	۵۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH9	۳۲۵۹۹۷	۳۳۶۸۸۸۴	۱۷۰ غربی	۶۰ متر	۱۳۳	۱۵



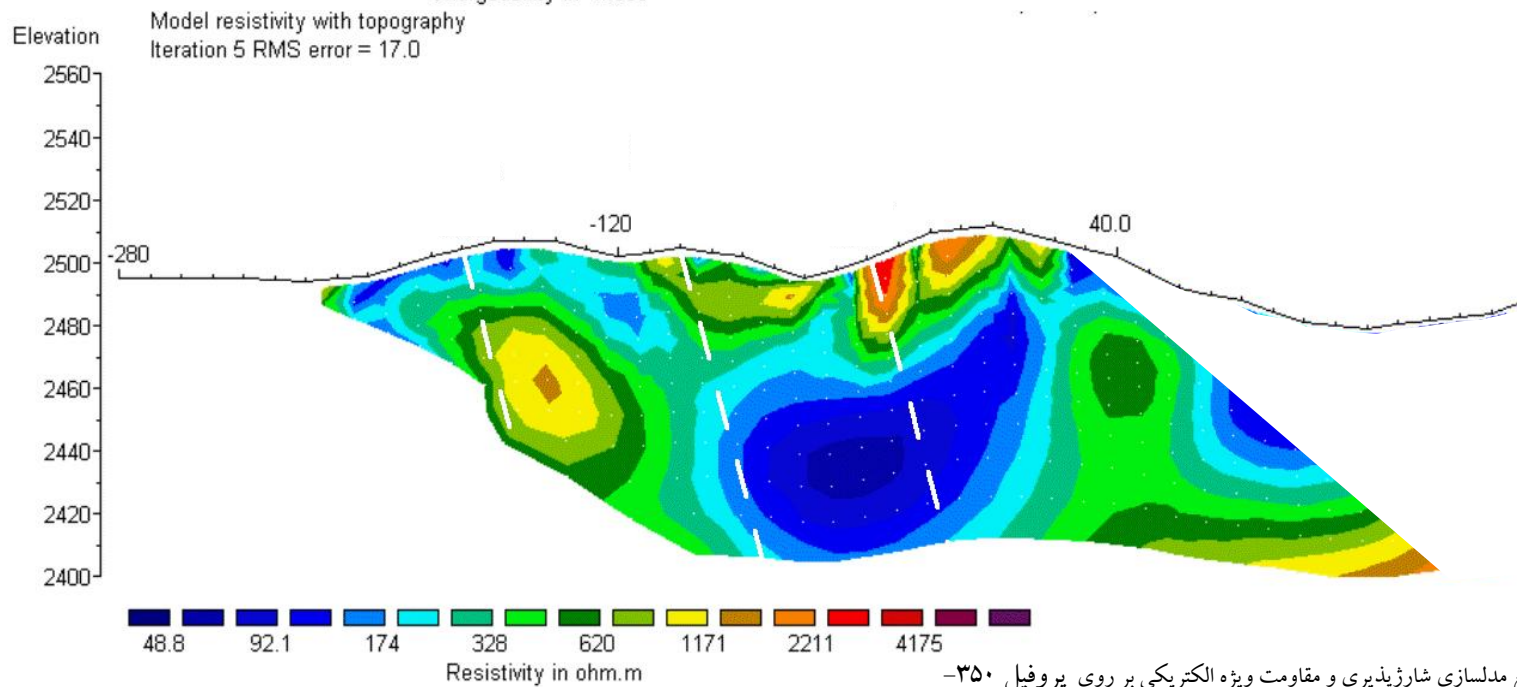
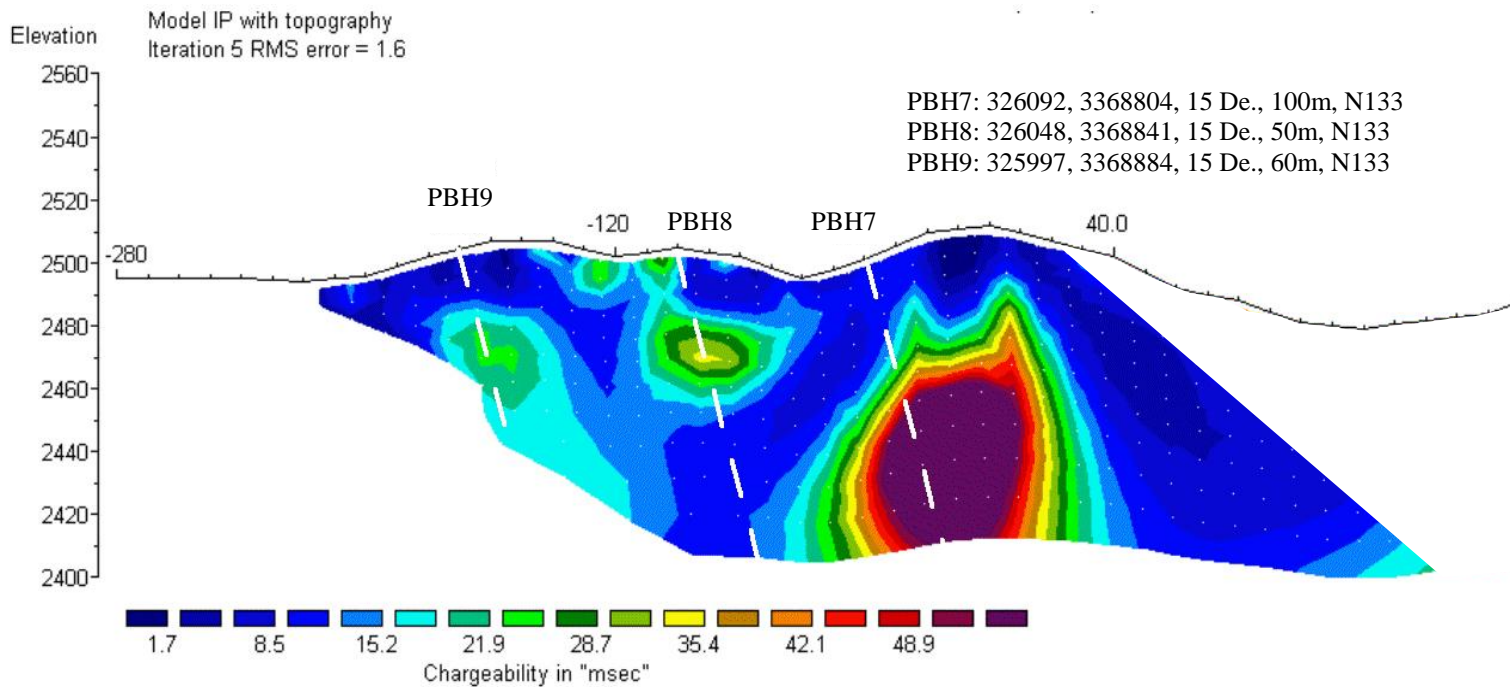


نقشه ۹ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۳۵۰-  
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۹ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۳۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۹. مقاطع مدل‌سازی شارژپذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۳۵۰-



### ۳-۱-۸- بررسی مقطع شماره شش بر روی پروفیل ۴۰۰-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی دو محور بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۱۰ شرقی تا ۱۳۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۲ تا ۵۸ میلی‌ثانیه و ۵۱ تا ۶۳۰ اهم متر می‌باشد.

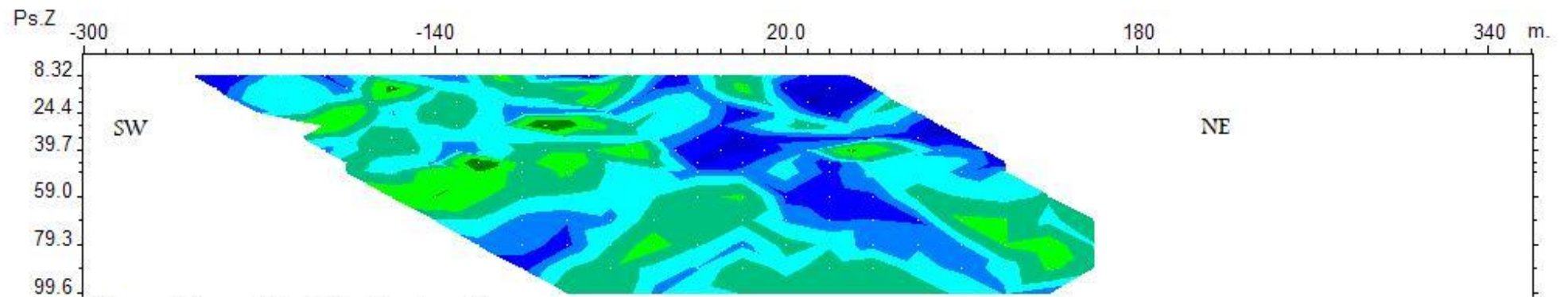
مقاطع مدل‌سازی شده  $IP \& RS$  مربوطه که با نرم‌افزار  $Res2Dinv$  تهیه شده، در نقشه شماره ۱۰ مشاهده می‌شود. بر اساس نقشه  $IP$  مطابق پروفیل ۳۵۰-، در این مقطع نیز سه ناحیه با شارژبیلیته بالا یکی منطبق بر محور اصلی و دیگری منطبق بر محور فرعی نقشه شماره ۳ و در نهایت بی‌هنجاری سوم که در نقشه شماره ۳ دیده نمی‌شود، قابل تفکیک است. بی‌هنجاری اصلی حدفاصل ایستگاههای ۲۰ شرقی تا ۴۰ غربی در عمق ۴۰ تا ۱۰۰ متر (در عمق ۱۰۰ متر محدود نشده است) و منطبق بر بی‌هنجاری با مقاومت الکتریکی پایین است قرار دارد. بی‌هنجاری دوم در عمق ۴۰ تا ۶۰ متری و حدفاصل ایستگاههای ۱۱۰ تا ۱۳۰ غربی قرار داشته و تا حدودی در ایستگاه ۱۰۰ غربی به سطح نزدیک می‌شود.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

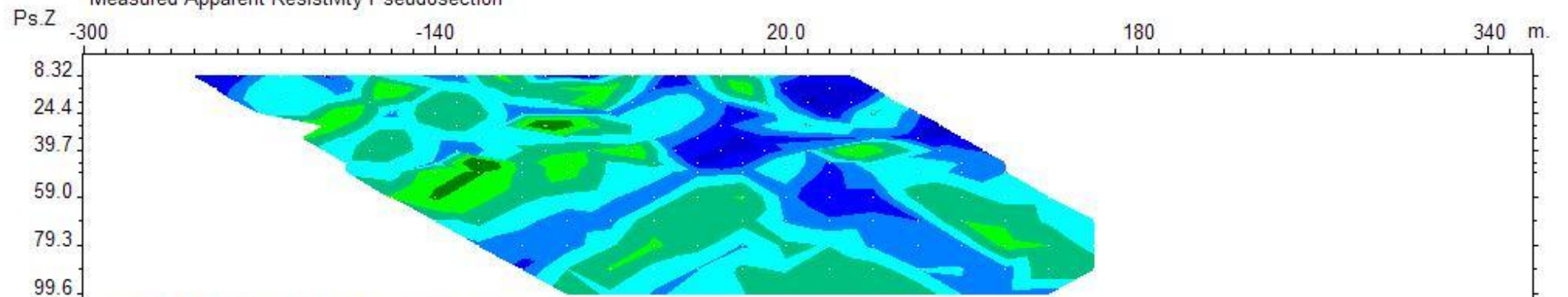
پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	x	y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH10	۳۲۶۰۷۴	۳۳۶۸۷۵۷	۲۰ غربی	۱۰۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH11	۳۲۵۹۹۸	۳۳۶۸۸۲۹	۱۳۰ غربی	۷۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH12	۳۲۵۹۶۱	۳۳۶۸۸۶۳	۱۸۰ غربی	۶۰ متر	۱۳۳	۱۵

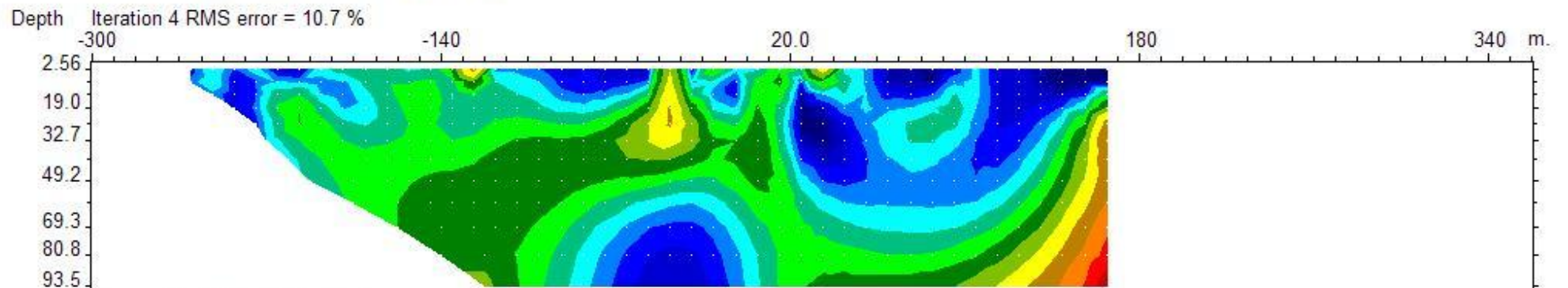




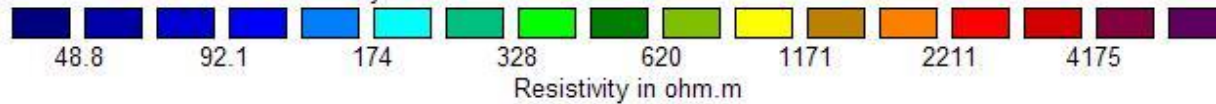
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



Calculated Apparent Resistivity Pseudosection

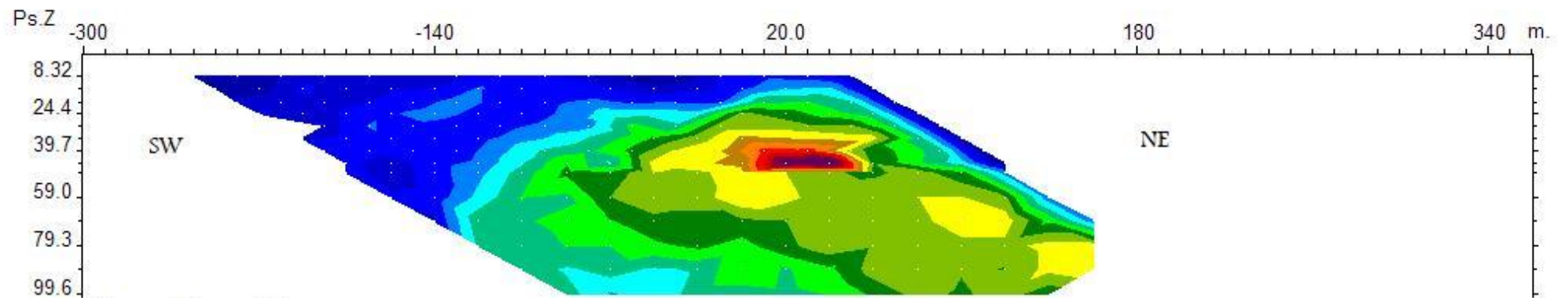


Inverse Model Resistivity Section

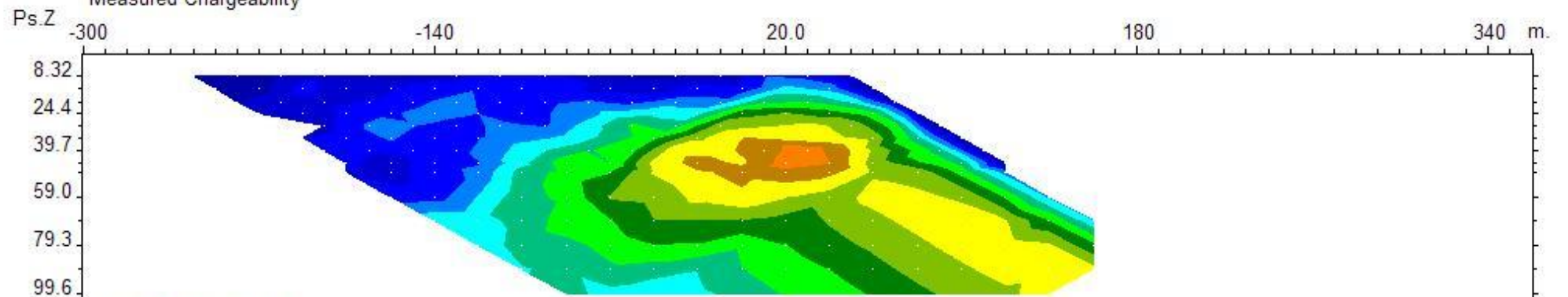


نقشه ۱۰ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۴۰۰-

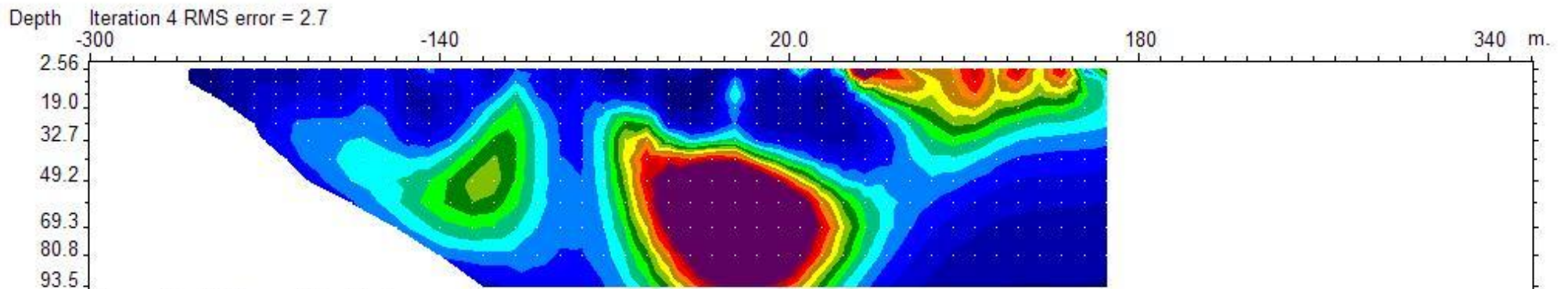
Unit electrode spacing is 10.0 m.



Measured Chargeability



Calculated Chargeability



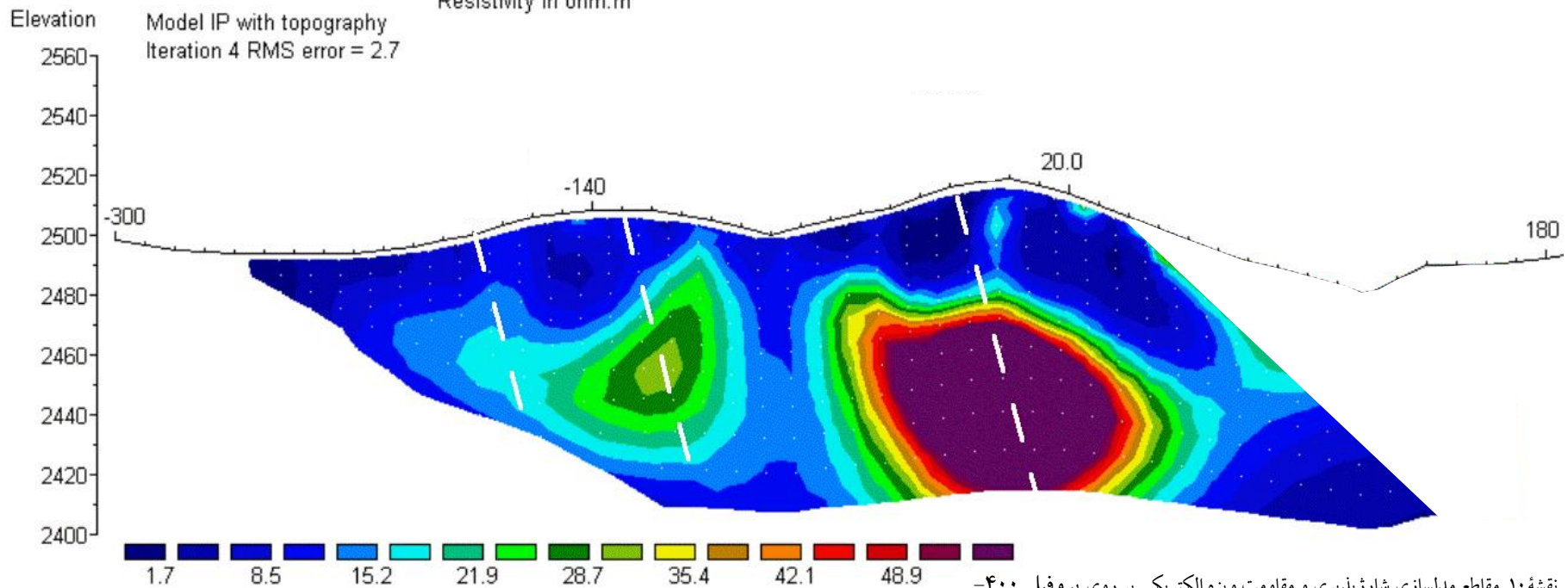
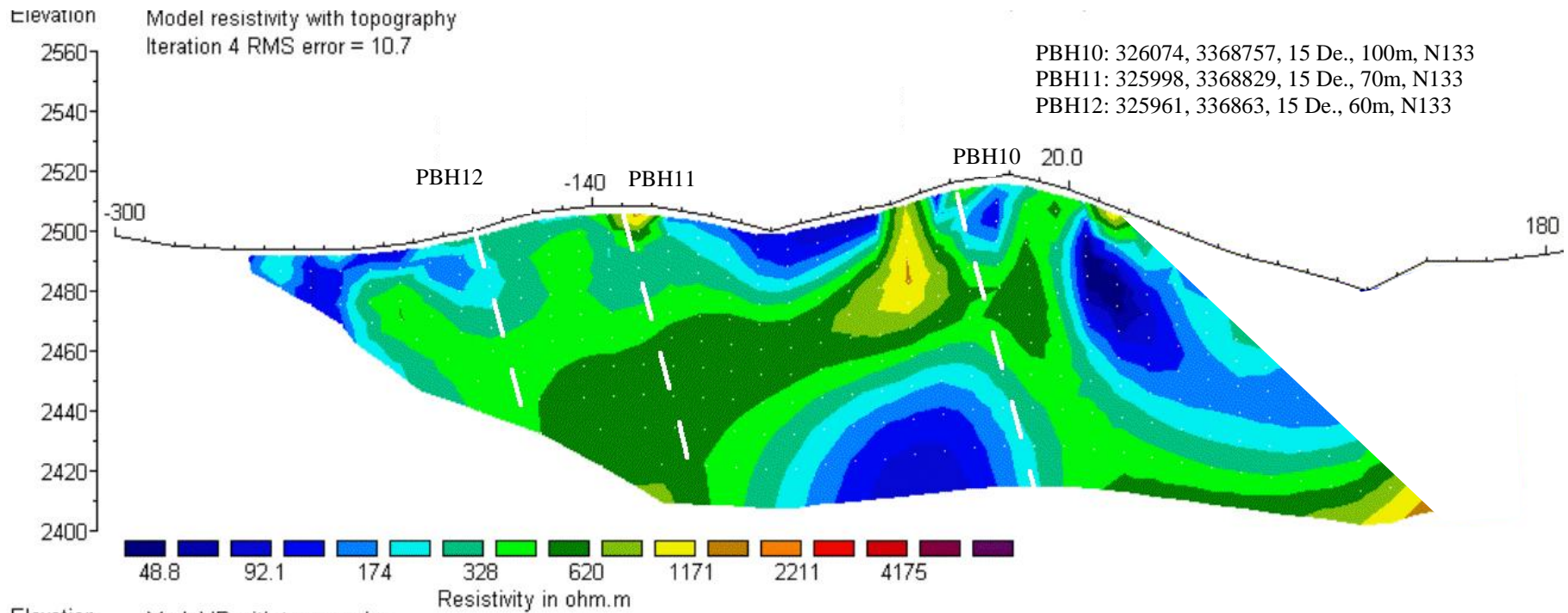
Inverse Model Chargeability Section



نقشه ۱۰ ب. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل ۴۰۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.





نقشه ۱۰. مقاطع مدل سازی شارژ پذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۴۰۰-

### ۳-۱-۹- بررسی مقطع شماره هفت بر روی پروفیل ۴۵۰-

این مقطع با فاصله ایستگاهی ۴۰ متر با پرش ۲۰ متر با آرایه دو قطبی - دو قطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژ پذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۲۰ شرقی تا ۱۳۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده در نقشه شماره ۱۱ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلته و مقاومت ویژه به ترتیب ۲ تا ۴۰ میلی ثانیه و ۵۴ تا ۵۲۵ اهم متر می‌باشد.

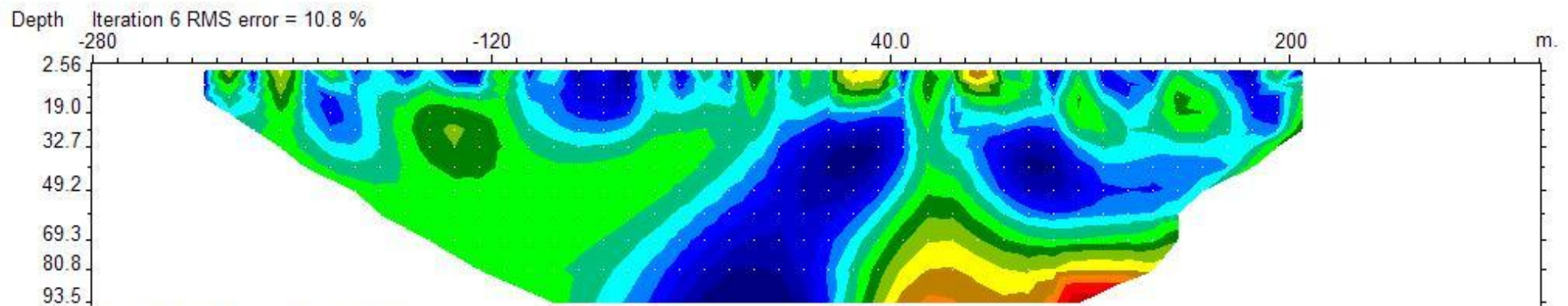
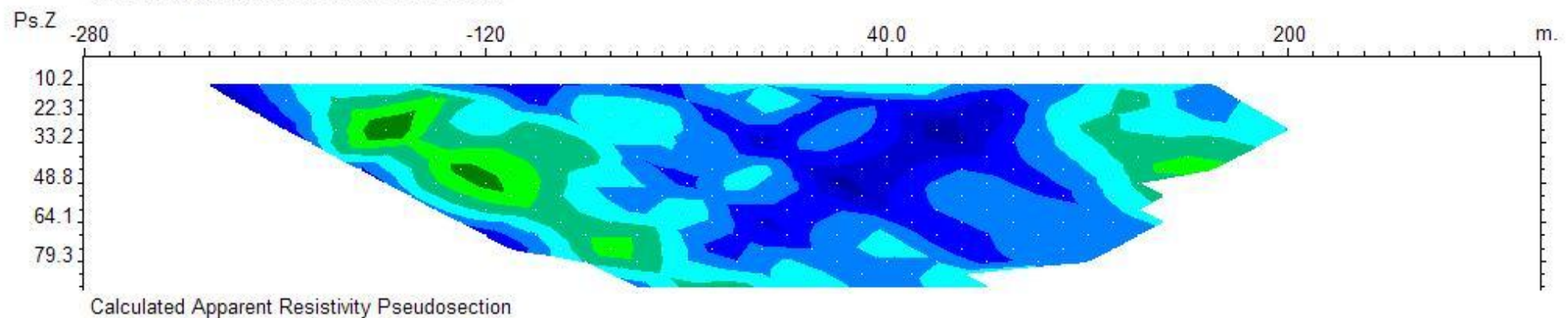
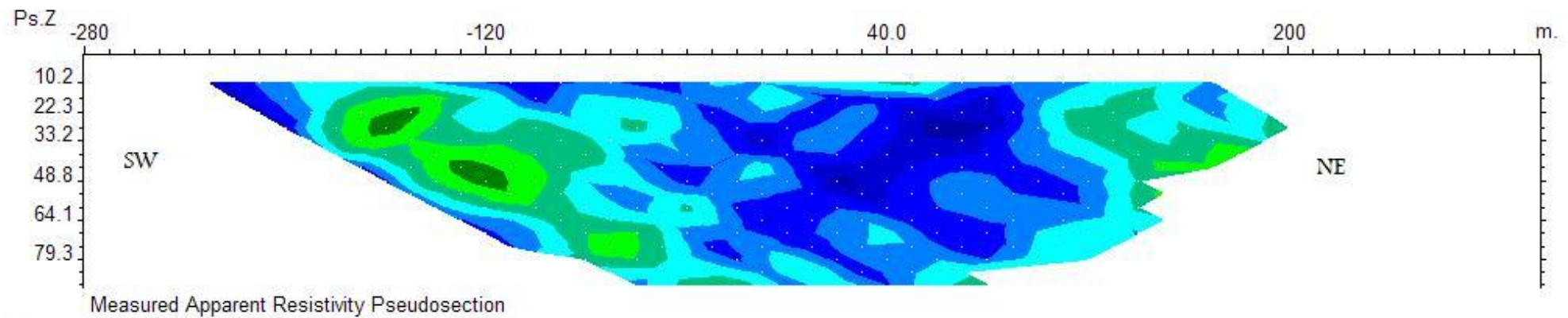
در مقطع مدل‌سازی شده این پروفیل نیز تقریباً دو بی‌هنجاری دیده می‌شود. این بی‌هنجاری‌ها که مبین دو رگه بر روی زمین هستند به یکدیگر نزدیک شده‌اند. بی‌هنجاری اصلی حدفاصل ایستگاه ۲۰ شرقی تا ۱۰ غربی در عمق ۳۰ تا ۱۰۰ متر قرار دارد که نسبت به مقطع پیشین از وسعت آن کاسته شده است و بی‌هنجاری در عمق محدود شده و منطبق بر بی‌هنجاری با مقاومت الکتریکی پایین در نقشه *RS* می‌باشد که می‌تواند از نظر کانی‌سازی حائز اهمیت باشد. دیگری بین ایستگاه‌های ۵۰ تا ۷۰ غربی در عمق ۶۵ تا ۷۰ متری است.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

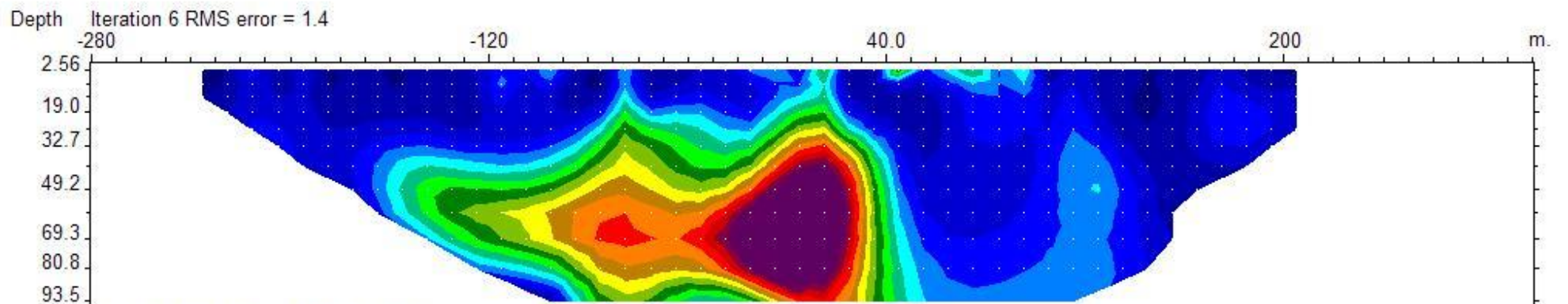
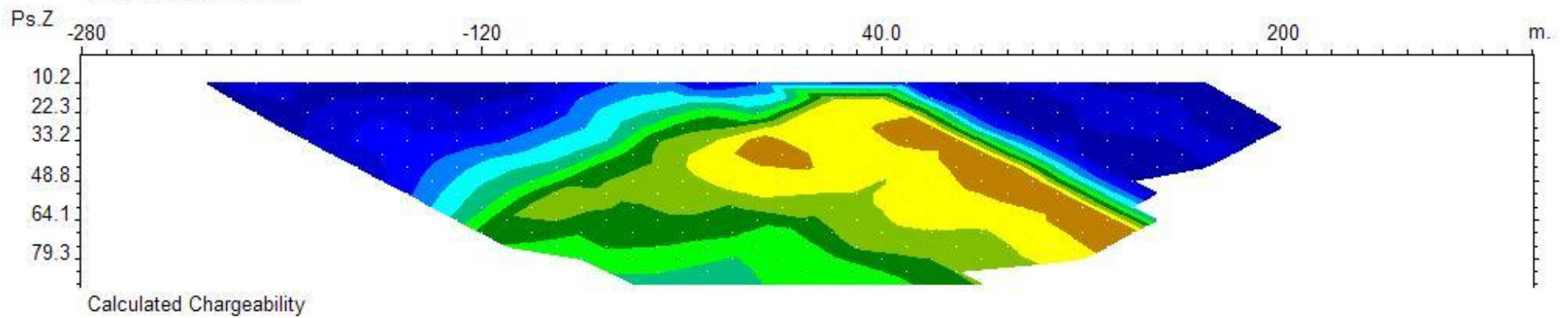
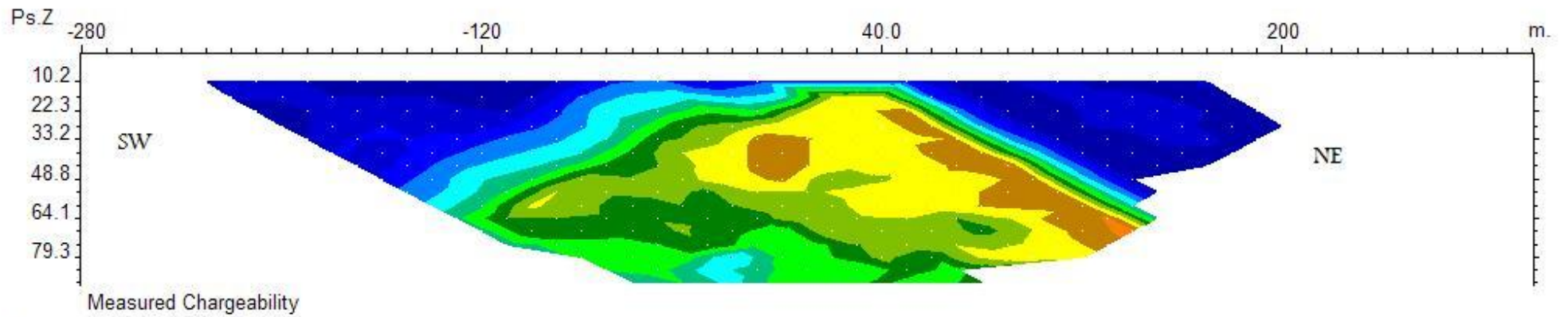
نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH13	۳۲۶۰۴۸	۳۳۶۸۷۱۶	۱۰ غربی	۱۰۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH14	۳۲۵۹۹۲	۳۳۶۸۷۶۷	۹۰ غربی	۹۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH15	۳۲۵۹۵۷	۳۳۶۸۸۰۰	۱۴۰ غربی	۸۰ متر	۱۳۳	۱۵





نقشه ۱۱ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۴۵۰-

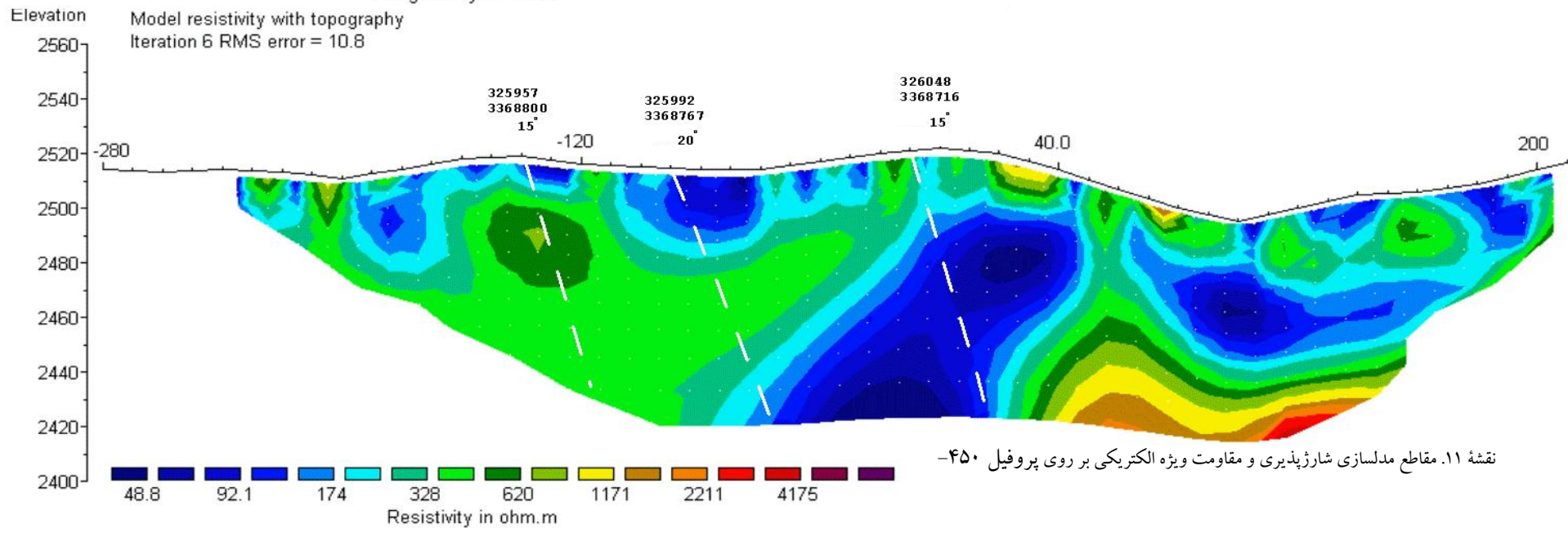
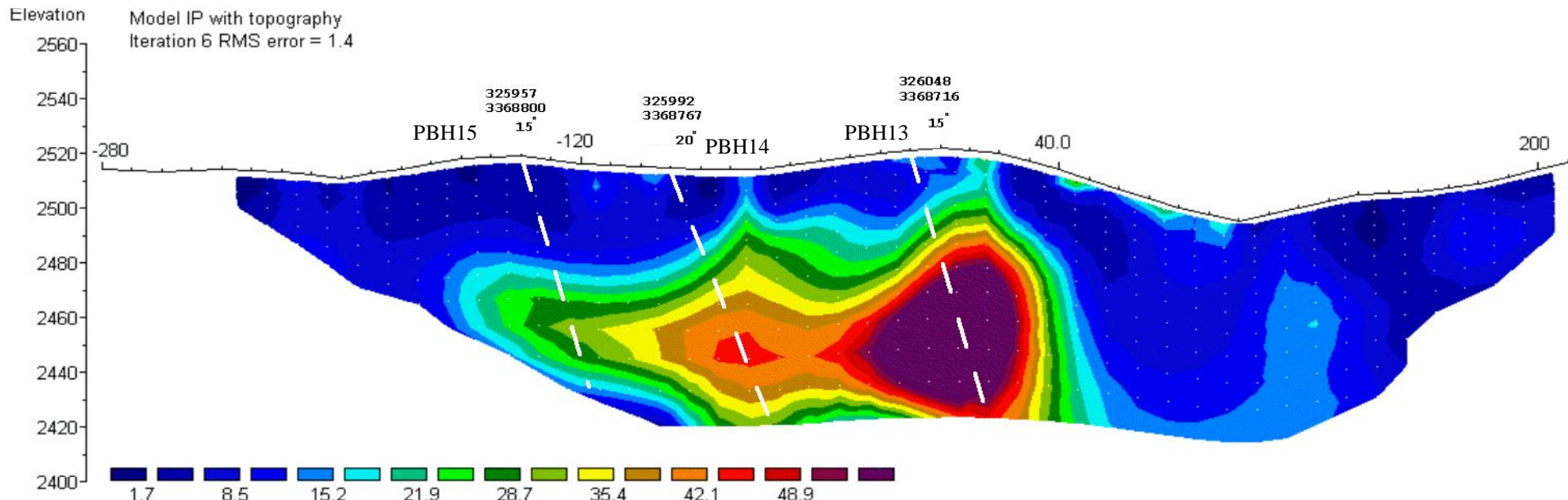
Unit electrode spacing is 10.0 m



نقشه ۱۱ ب. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل ۴۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m





نقشه ۱۱. مقاطع مدل سازی شارژ پذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۴۵۰-

### ۳-۱-۱۰- بررسی مقطع شماره هشت بر روی پروفیل ۵۰۰-

این مقطع با فاصله ایستگاهی ۴۰ متر با پرش ۲۰ متر با آرایه دو قطبی - دو قطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژ پذیری موجود در نقشه مستطیلی که حداقل ایستگاه ۲۰ شرقی تا ۱۱۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده در نقشه شماره ۱۲ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۱ تا ۴۵ میلی‌ثانیه و ۲۸ تا ۱۶۵۸ اهم متر می‌باشد.

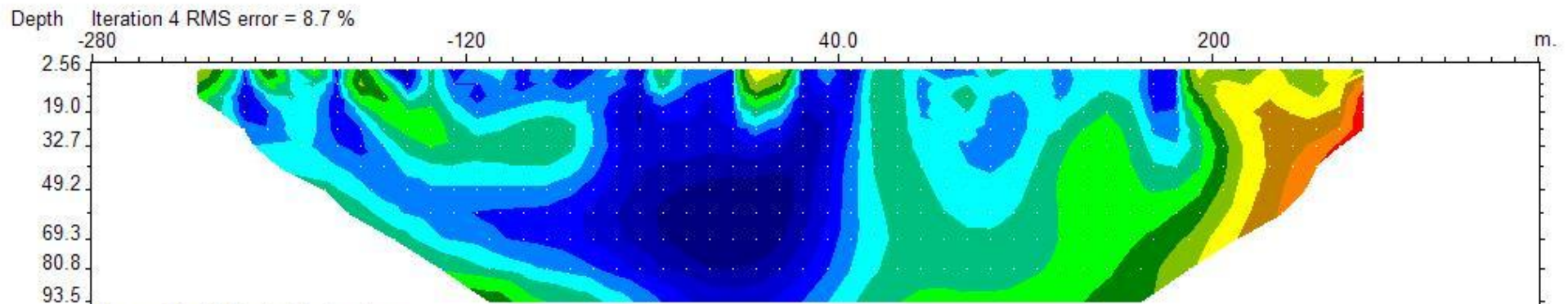
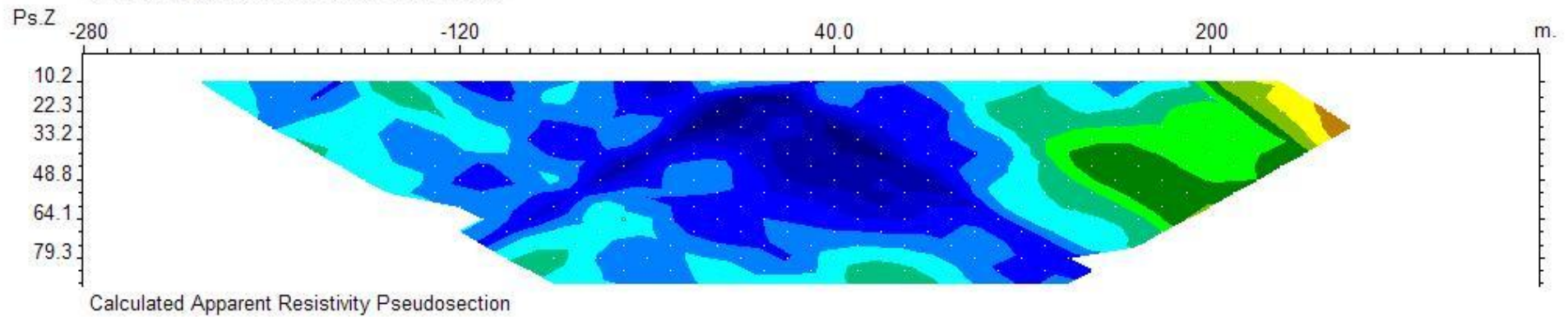
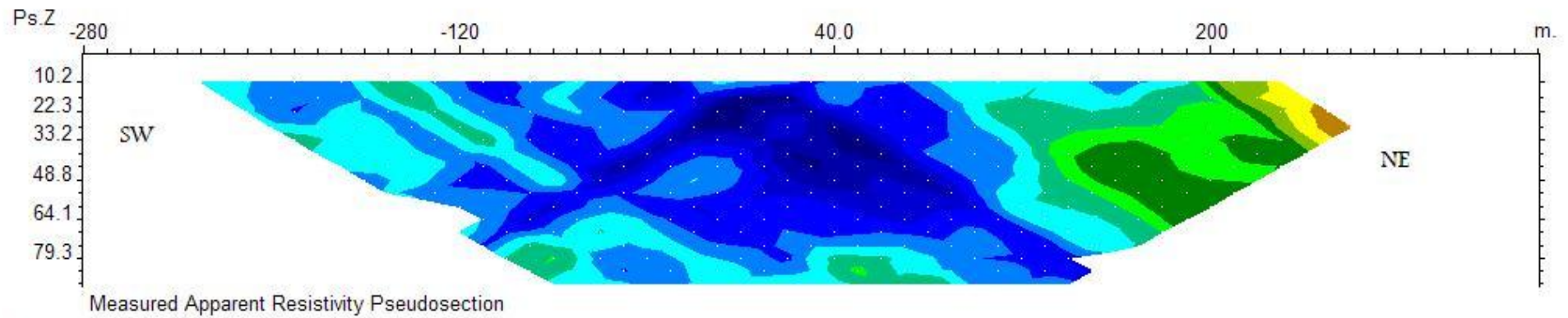
با توجه به نقشه *IP* بی‌هنجاری اصلی در نقشه مستطیلی حداقل ۲۰ شرقی تا ۳۰ غربی در عمق ۲۰ و با شیب حدود ۲۰ درجه نسبت به قائم به طرف شرق پروفیل می‌باشد و بی‌هنجاری تا عمق ۱۰۰ متر ادامه دارد این بی‌هنجاری نسبت به بی‌هنجاری مقطع پروفیل ۴۵۰ از گسترش جانبی کمتری برخوردار است ولی از نظر شدت (*IP*) مشابه می‌باشد این محدوده منطبق بر بی‌هنجاری با مقاومت الکتریکی پایین در نقشه *RS* است که می‌تواند از نظر کانی‌سازی حائز اهمیت باشد. در ضمن یک بی‌هنجاری دیگری با شدت کمتر حداقل ایستگاههای ۱۱۰ تا ۱۳۰ شرقی در عمق ۴۰ تا ۶۰ متری مشاهده می‌شود که مقدار مقاومت آن در حد متوسط (۴۰۰ اهم متر) می‌باشد.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژ پذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

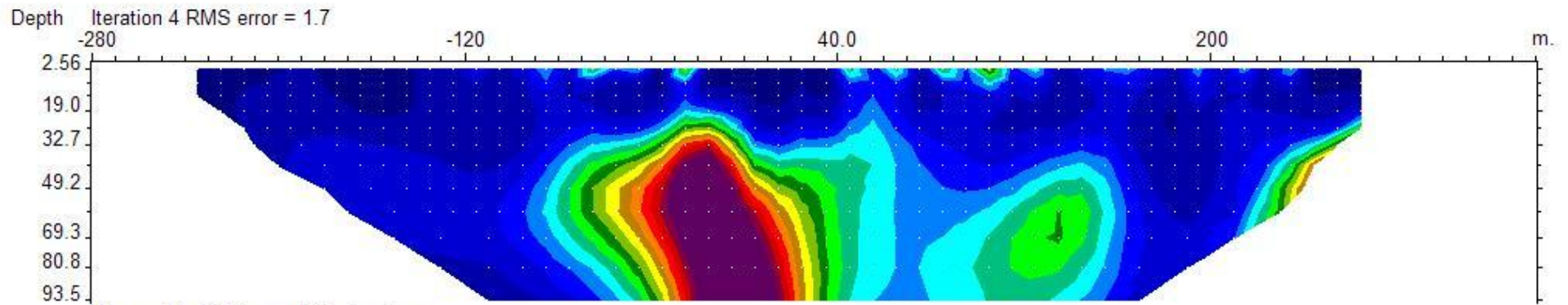
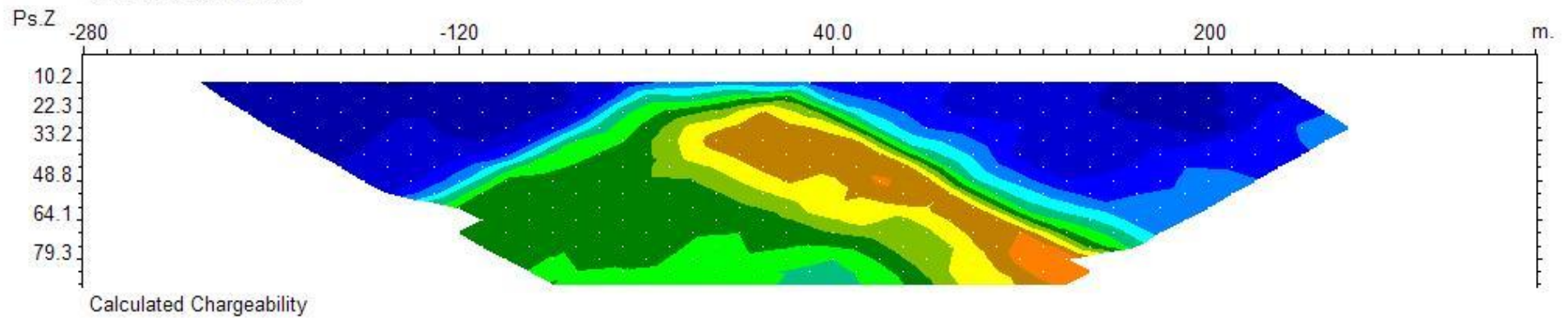
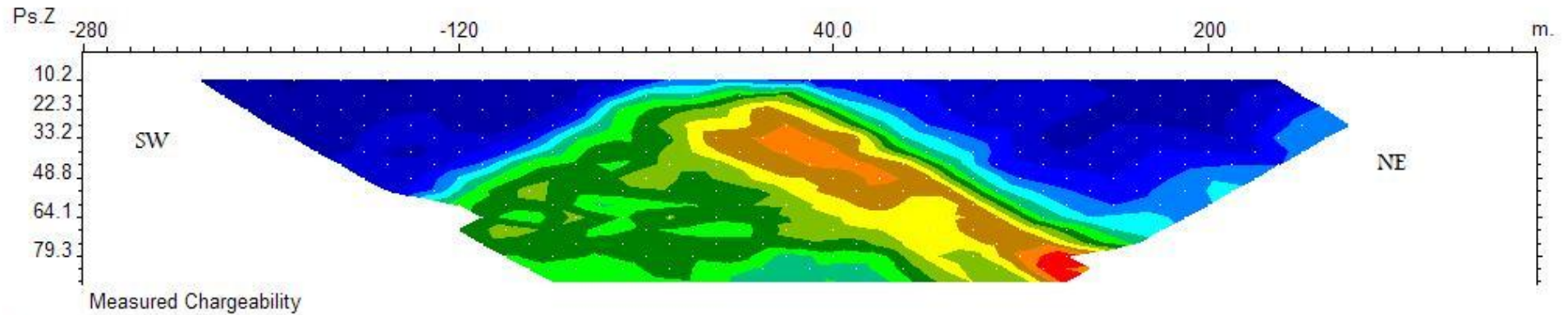
نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH16	۳۲۶۰۰۰	۳۳۶۸۶۸۹	۳۰ غربی	۱۲۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH17	۳۲۵۹۶۳	۳۳۶۸۷۲۲	۸۰ غربی	۸۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH18	۳۲۶۱۰۳	۳۳۶۸۵۹۱	۱۲۰ شرقی	۹۰ متر	۱۳۳	۱۵





نقشه ۱۲ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۵۰۰-

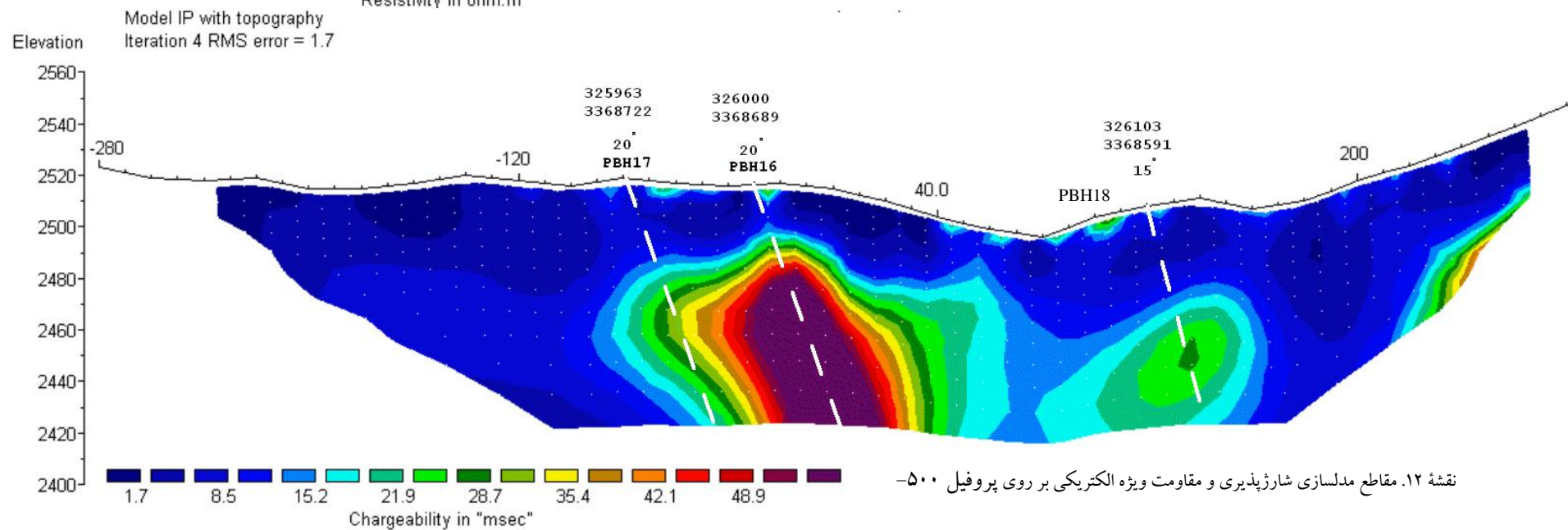
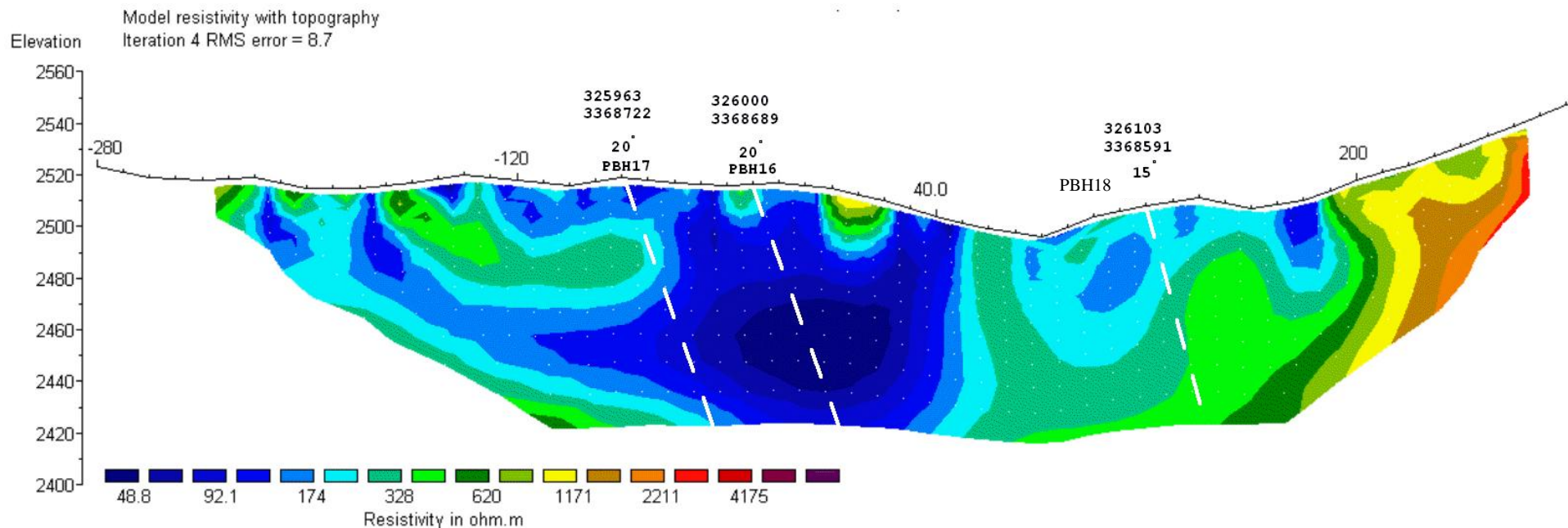
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۱۲ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۵۰۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.





نقشه ۱۲. مقاطع مدل سازی شارژ پذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۵۰۰-

### ۳-۱-۱۱- بررسی مقطع شماره نه بر روی پروفیل ۵۵۰-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۸۰ و ۲۰ متر و به ترتیب با پرش ۴۰ و ۲۰ متر با آرایه دو قطبی - دو قطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری‌های شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۹۰ غربی تا ۱۳۰ شرقی و همچنین ۲۷۰ تا ۳۳۰ شرقی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2DInv* تهیه شده با عمق مدل‌سازی ۱۲۰ متر در نقشه شماره ۱۳ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۲۷ میلی‌ثانیه و ۲۳ تا ۳۲۵۸ اهم متر می‌باشد.

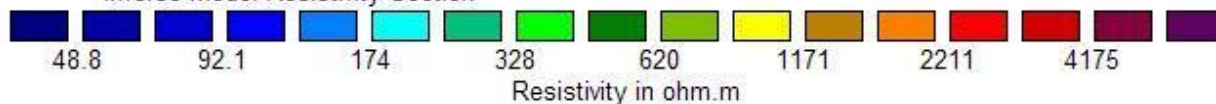
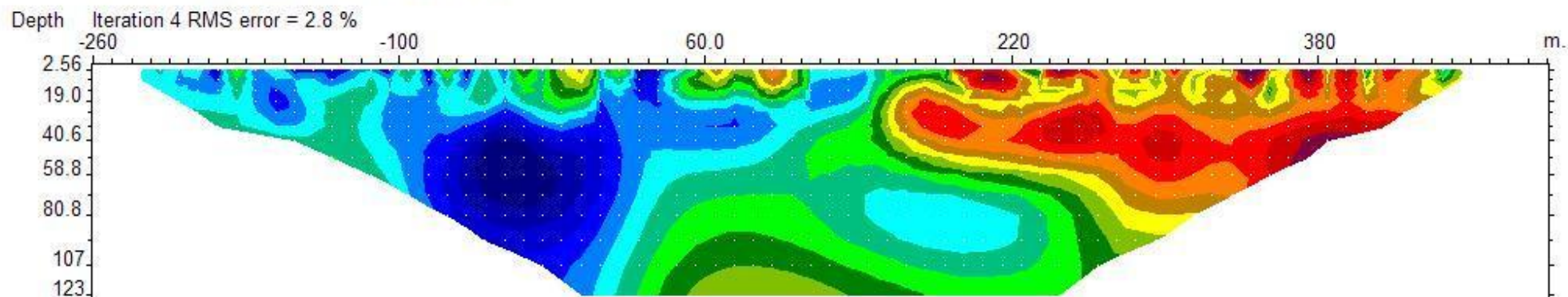
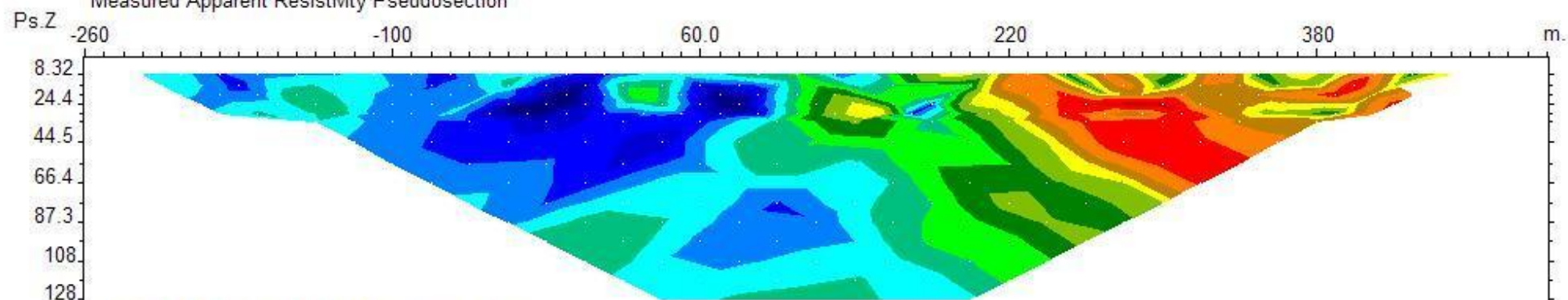
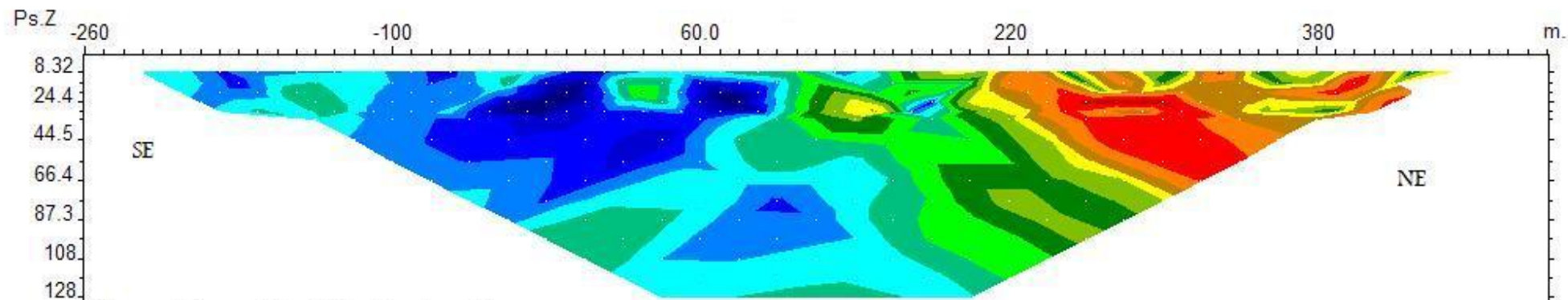
در نقشه *IP* این مقطع، بی‌هنجاری مشابه مقطع پیشین بی‌هنجاری اصلی با شدت شارژیلیته بالا حدفاصل ایستگاههای ۲۰ شرقی تا ۶۰ غربی در عمق ۴۰ متر تا ۷۰ متر با شیبی حدود ۳۰ درجه به سمت شرق قرار دارد و منطبق بر محدوده با مقاومت الکتریکی پایین در مقطع *RS* می‌باشد که از نظر کانی‌سازی حائز اهمیت است. دو بی‌هنجاری دیگری حدفاصل ایستگاههای ۸۰ تا ۱۷۰ شرقی در عمق ۳۰ تا ۵۰ متر که منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی متوسط در مقطع *RS* و دیگری حدفاصل ایستگاه ۳۰۰ تا ۳۳۰ شرقی در عمق ۲۰ متر تا ۴۰ متر منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی بالا در مقطع مدل‌سازی *RS* می‌باشد، مشاهده می‌شود که هر دو از نظر مقدار عددی نسبت به بی‌هنجاری اصلی کمتر می‌باشند.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

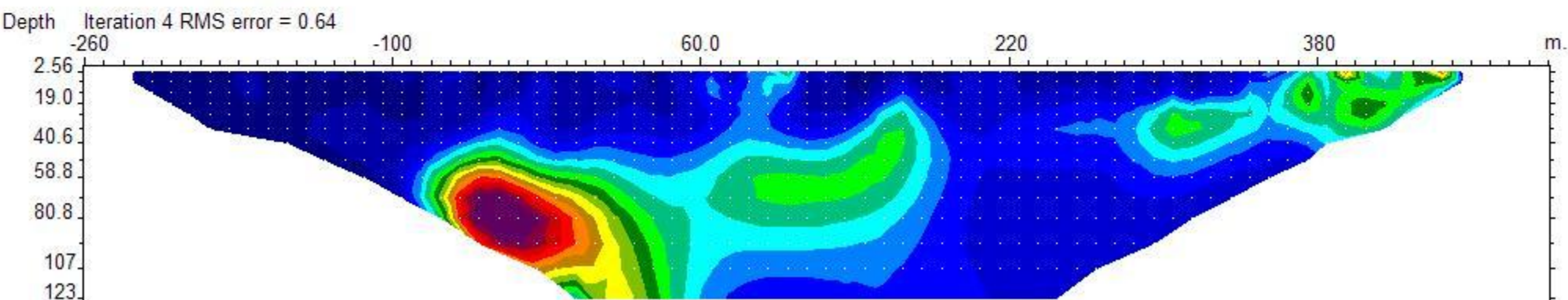
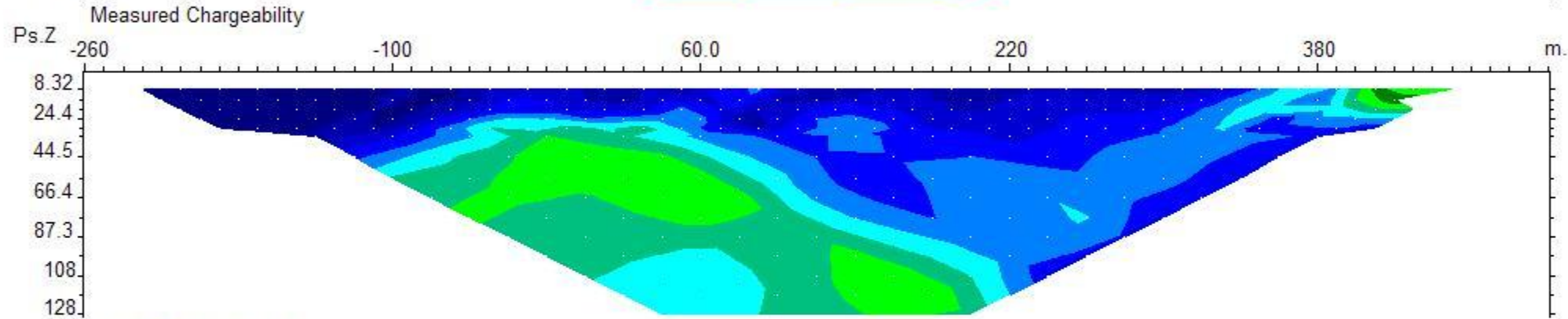
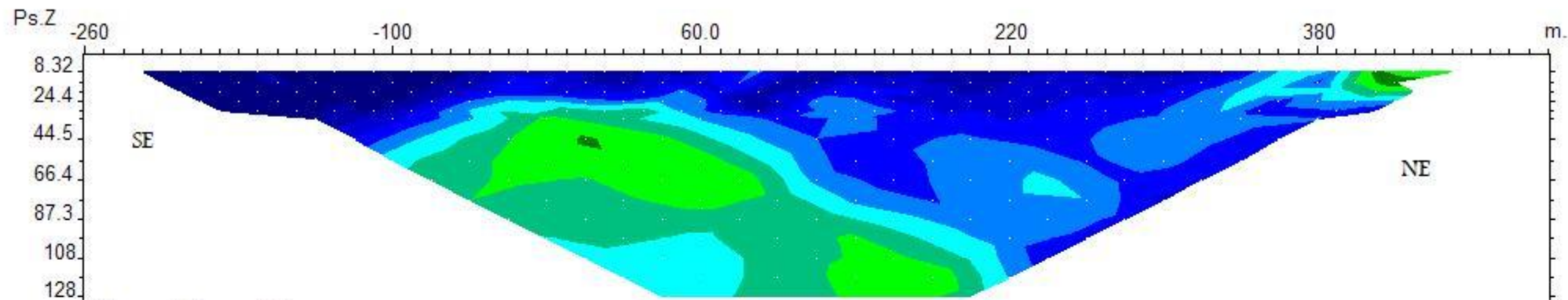
نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH19	۳۲۵۹۴۸	۳۳۶۸۶۷۳	۶۰ غربی	۱۱۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH20	۳۲۶۰۷۷	۳۳۶۸۵۴۲	۱۳۰ شرقی	۸۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH21	۳۲۶۱۹۱	۳۳۶۸۴۴۰	۳۲۰ شرقی	۷۰ متر	۳۱۳	۲۰





نقشه ۱۳ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۵۵۰-

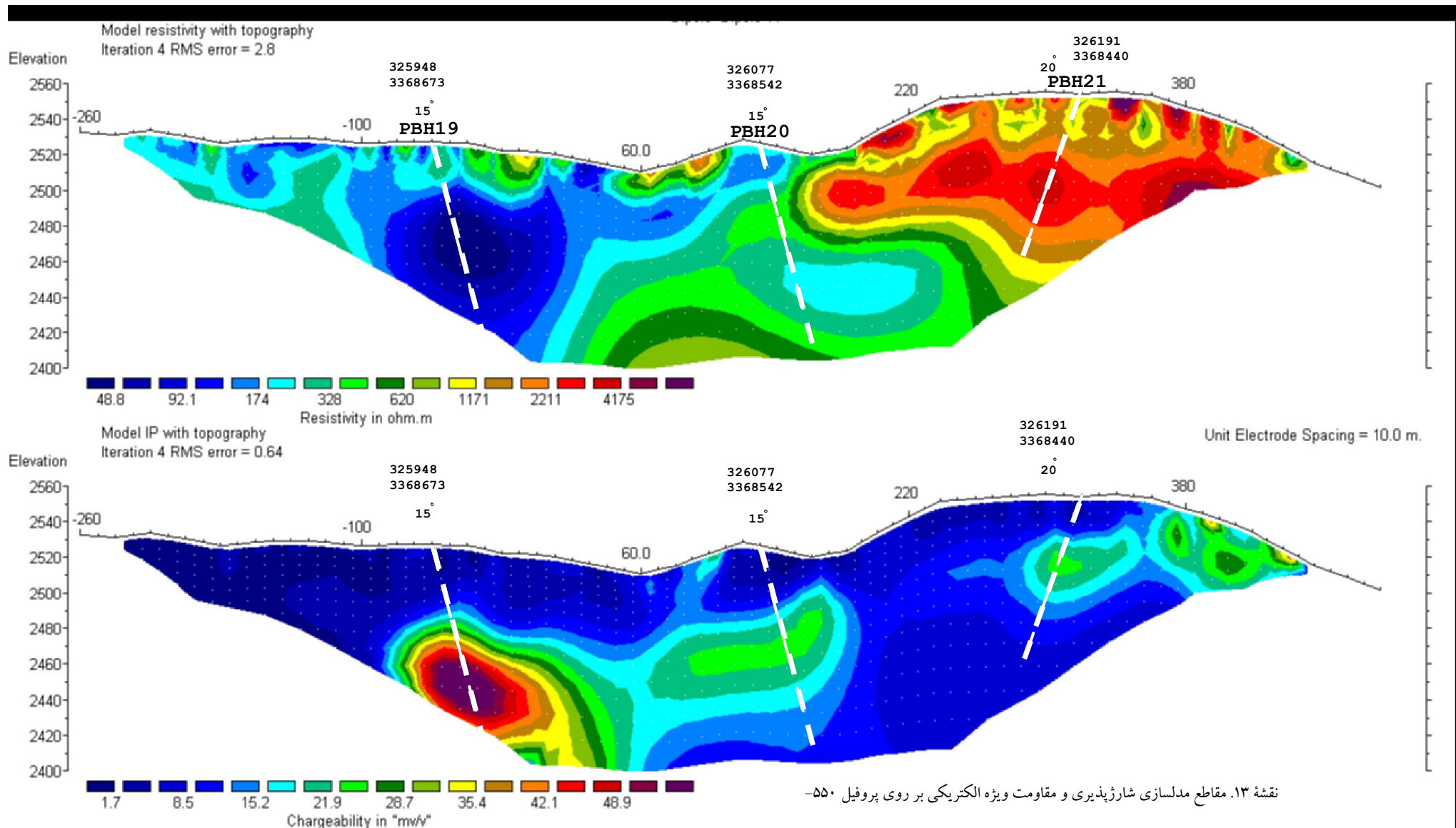
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۱۳ ب. شبه مقطع شارژیبلت به همراه مدل، پروفیل ۵۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.





### ۳-۱-۱۲- بررسی مقطع شماره ۵۵ بر روی پروفیل ۶۰۰-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۸۰ و ۲۰ متر و به ترتیب با پرش ۴۰ و ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۷۰ تا ۳۳۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. نقشه شماره ۱۴، مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده را نشان می‌دهد. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۲۳ میلی‌تانیه و ۲۵۶ تا ۲۵۶ اهم متر می‌باشد.

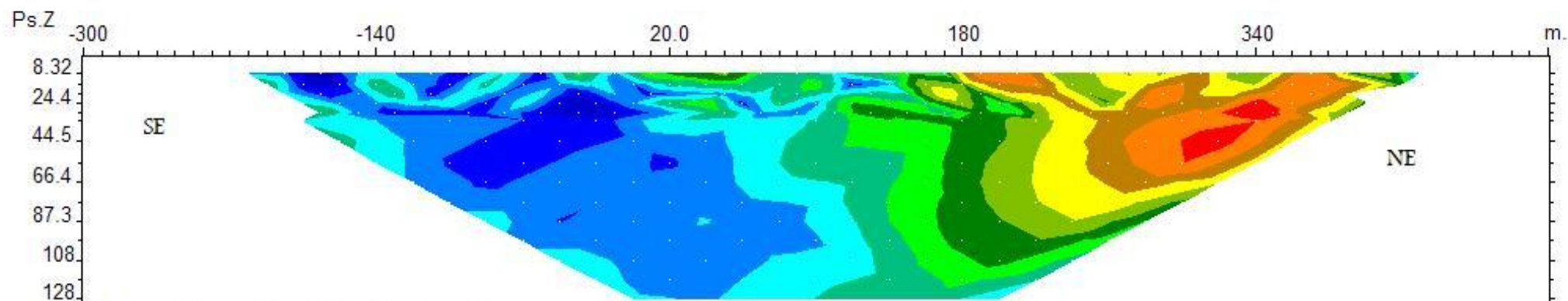
در نقشه *IP* سه ناحیه با شارژیلیته بالا دیده می‌شود. یکی حدفاصل ایستگاه‌های صفر تا ۶۰ غربی با شیب تقریبی ۳۰ درجه به سمت شرق از عمق ۸۰ متر شروع شده و تا عمق ۱۲۰ متر محدود نشده است و منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی پایین بوده و از نظر کانی‌سازی حائز اهمیت است. دیگری نزدیک به سطح، حدفاصل ۱۱۰ تا ۱۵۰ شرقی می‌باشد و در عمق ۳۰ تا ۵۰ متر قرار دارد و منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی متوسط در حد ۴۰۰ اهم متر می‌باشد. بی‌هنجاری دیگری نیز حدفاصل ایستگاه ۳۲۰ تا ۴۰۰ در عمق ۲۰ تا ۳۰ متر قرار دارد که در ایستگاه ۴۰۰ شرقی به سطح نزدیک شده و منطبق بر رگه کانسیزاسی است.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

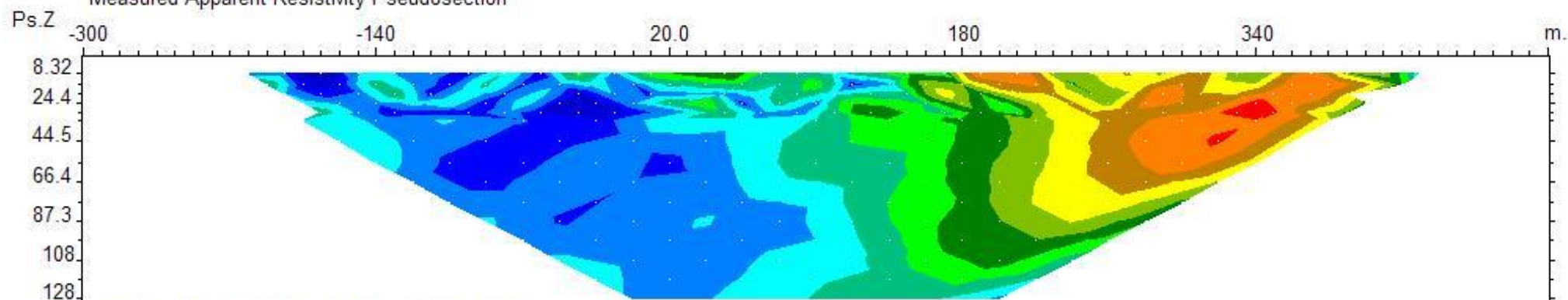
پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH22	۳۲۵۹۰۶	۳۳۶۸۶۴۷	۷۰ غربی	۱۱۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH23	۳۲۶۰۳۰	۳۳۶۸۵۲۵	۱۱۰ شرقی	۷۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH24	۳۲۶۱۷۷	۳۳۶۸۳۹۰	۳۲۰ شرقی	۵۰ متر	۱۳۳	۲۰

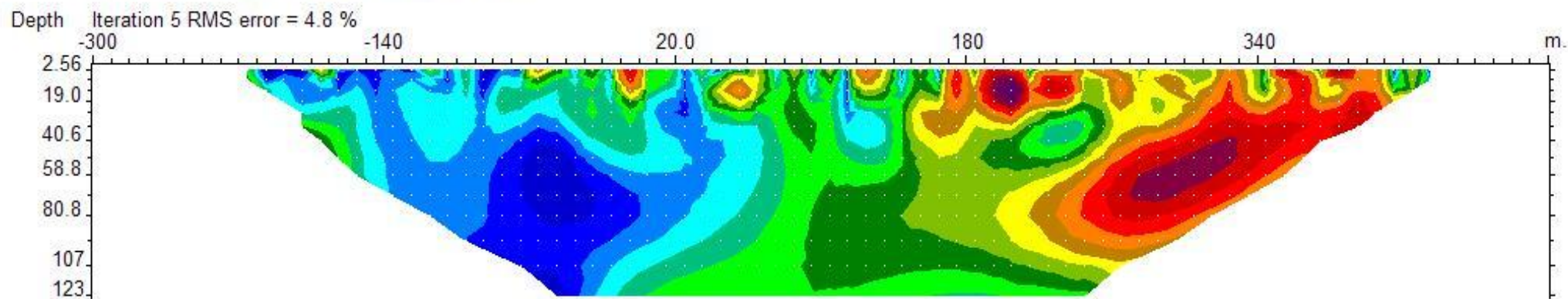




Measured Apparent Resistivity Pseudosection



Calculated Apparent Resistivity Pseudosection

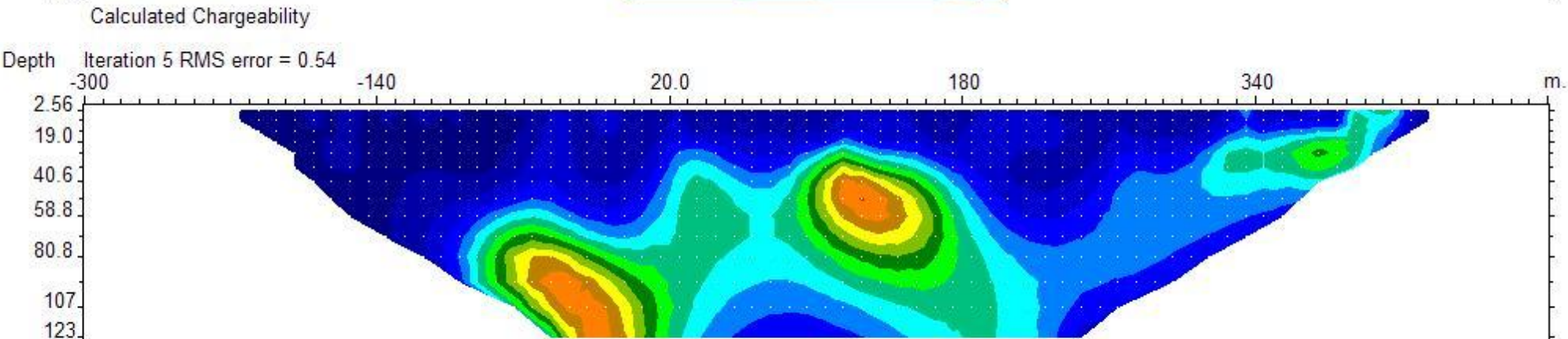
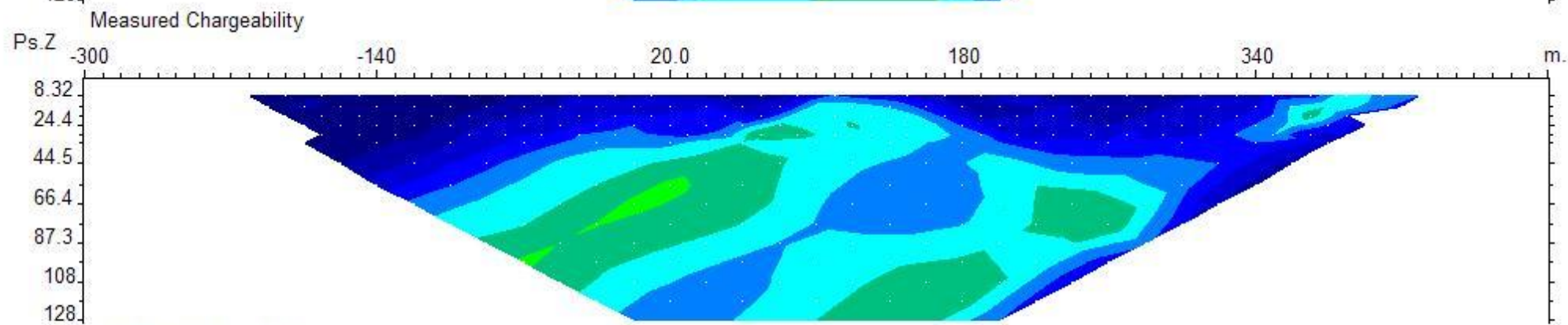
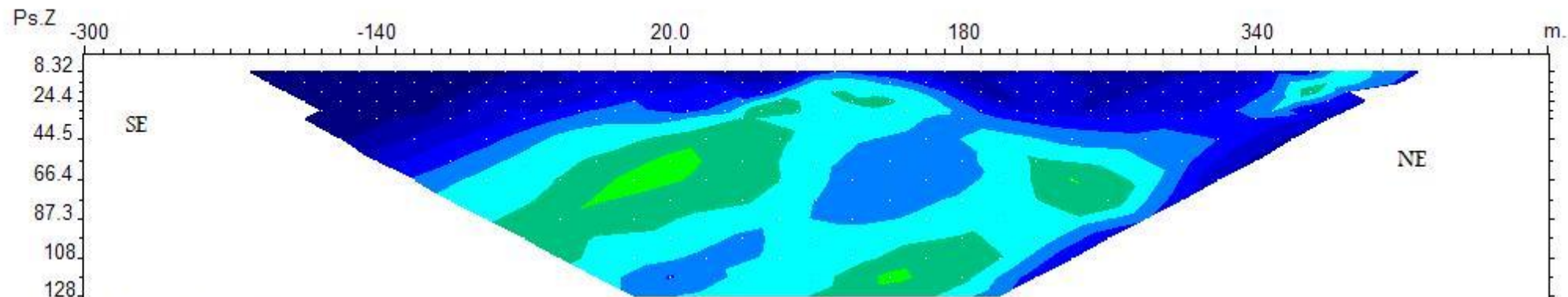


Inverse Model Resistivity Section



نقشه ۱۴ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۶۰۰-

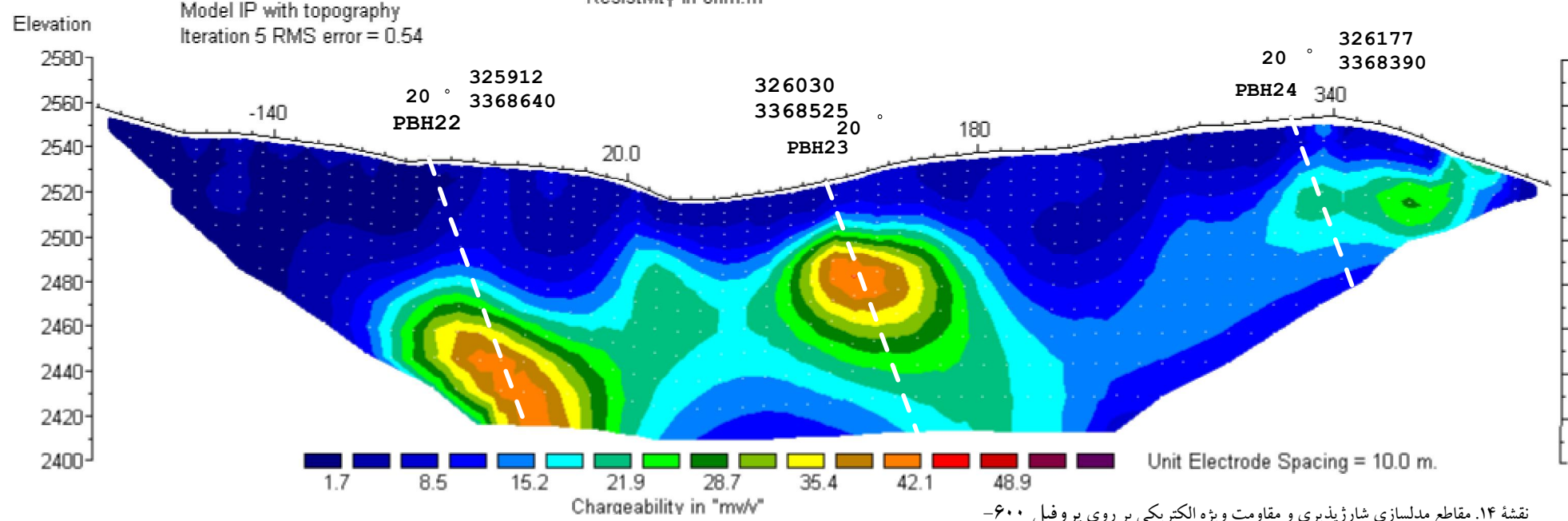
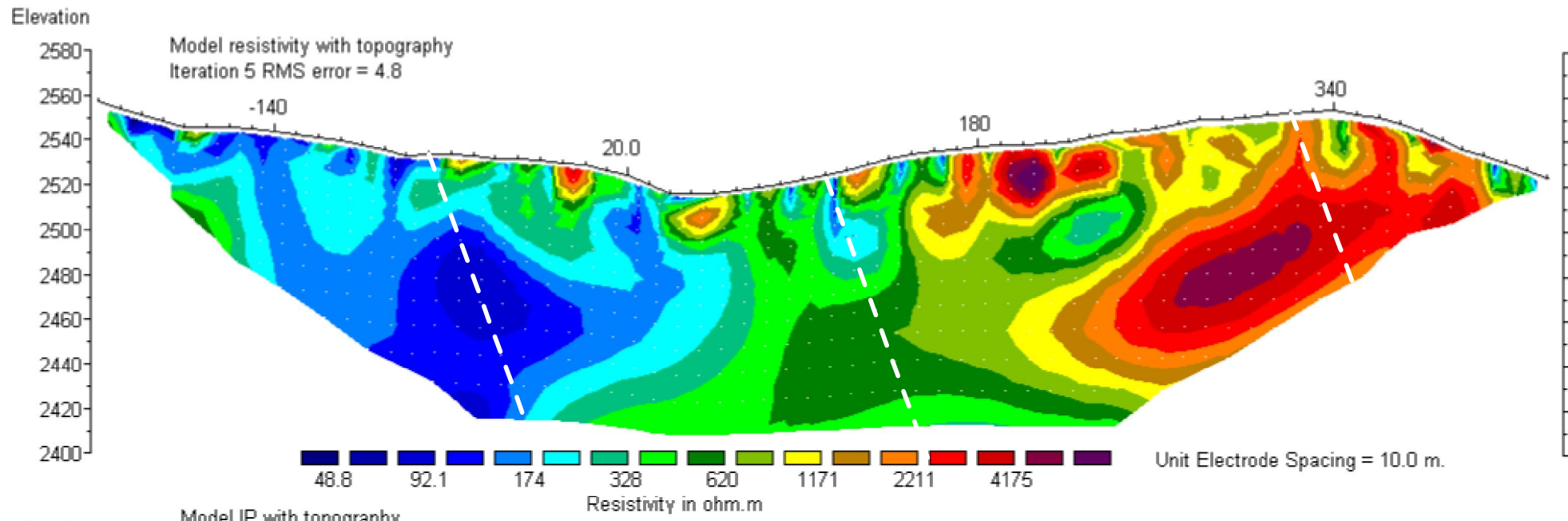
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۱۴ ب. شبه مقطع شارژیبلایته به همراه مدل، پروفیل ۶۰۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.





نقشه ۱۴. مقاطع مدل‌سازی شارژپذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۶۰۰-

### ۳-۱-۱۳- بررسی مقطع شماره ۱۱ بر روی پروفیل ۶۵۰-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و باپرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری‌های شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۵۰ غربی تا ۱۷۰ شرقی می‌باشد، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۱ تا ۳۱/۵ میلی‌ثانیه و ۵۷ تا ۳۶۵۰ اهم متر می‌باشد.

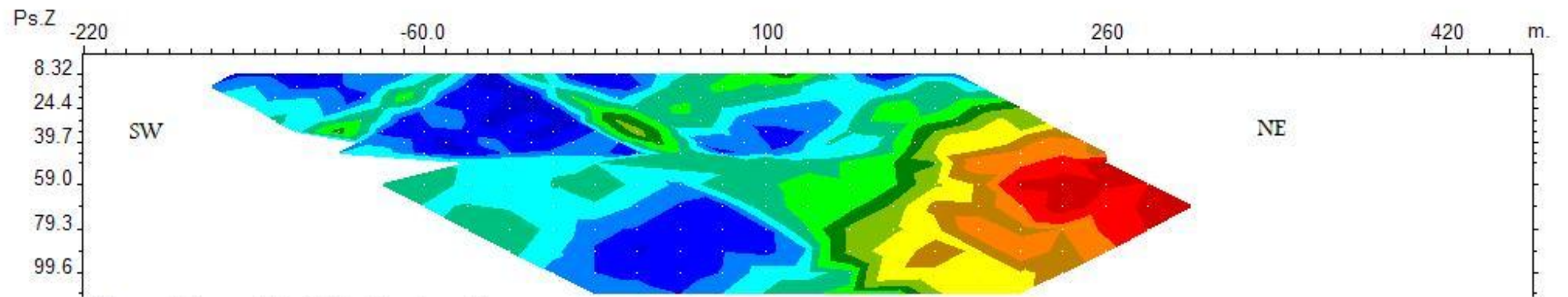
نقشه شماره ۱۵ مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه تا عمق ۱۰۰ متر که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده را نشان می‌دهد. در نقشه *IP* به دلیل وجود گسل و ایجاد قطع شدگی، جابجایی در بی‌هنجاری اصلی که در نقشه مستطیلی به خوبی مشهود است، بوجود آمده و حدفاصل ایستگاه‌های صفر تا ۴۰ شرقی و در عمق ۳۰ تا ۸۰ متر با شیب حدود ۲۰ درجه قرار گرفته است و مقدار مقاومت الکتریکی از حد متوسط از سطح شروع شده و در عمق مقدار آن بیشتر می‌شود. بی‌هنجاری دیگر با شدت *IP* بسیار بالا با مقاومت الکتریکی بالا در این مقطع ظاهر شده که دارای وسعت زیاد (ایستگاه ۱۳۰ تا ۲۲۰ شرقی) بوده و از عمق ۲۰ متری شروع می‌شود که مقاومت الکتریکی بالا ممکن است به اثر پراکندگی کانی‌های سولفور (احتمالاً) پیریت یا همراه بودن آن با سیلیس باشد.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

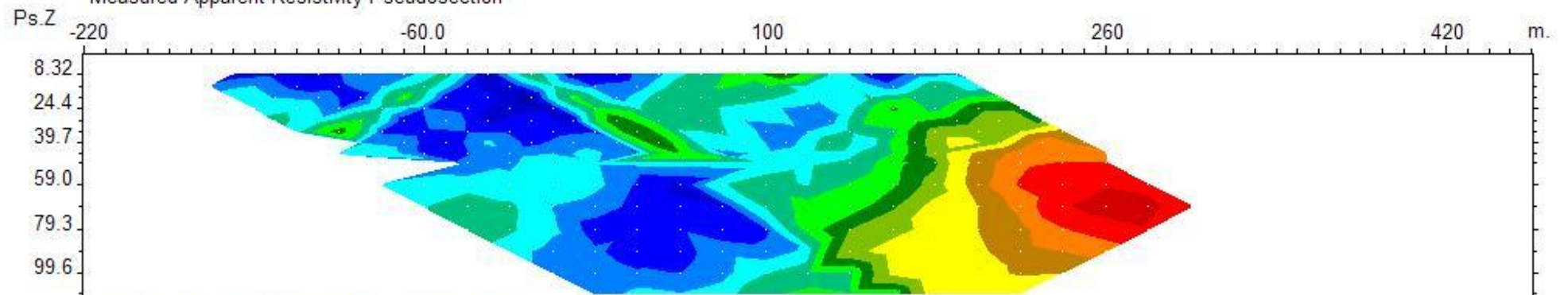
پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	x	y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH25	۳۲۵۹۴۲	۳۳۶۸۵۴۱	۳۰ شرقی	۷۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH26	۳۲۶۰۳۳	۳۳۶۸۴۵۸	۱۶۰ شرقی	۹۰ متر	۳۱۳	۱۵

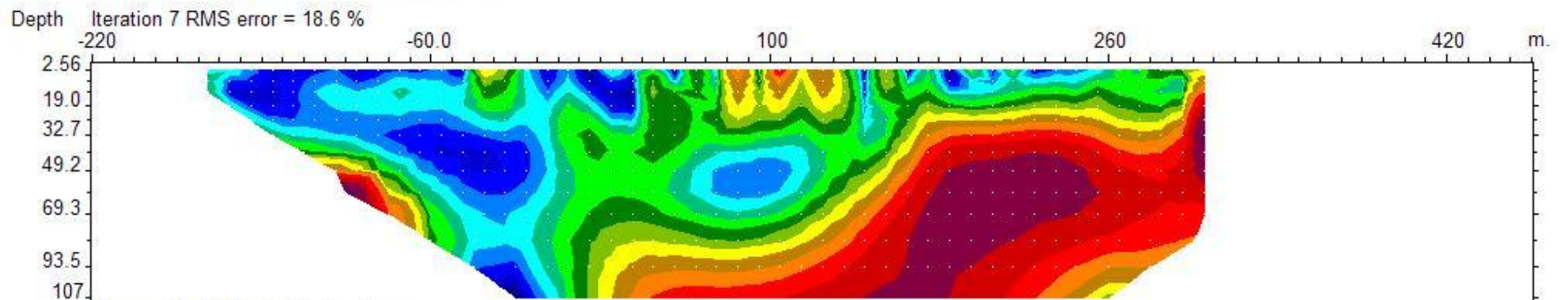




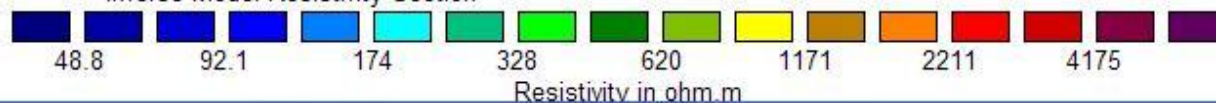
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



Calculated Apparent Resistivity Pseudosection

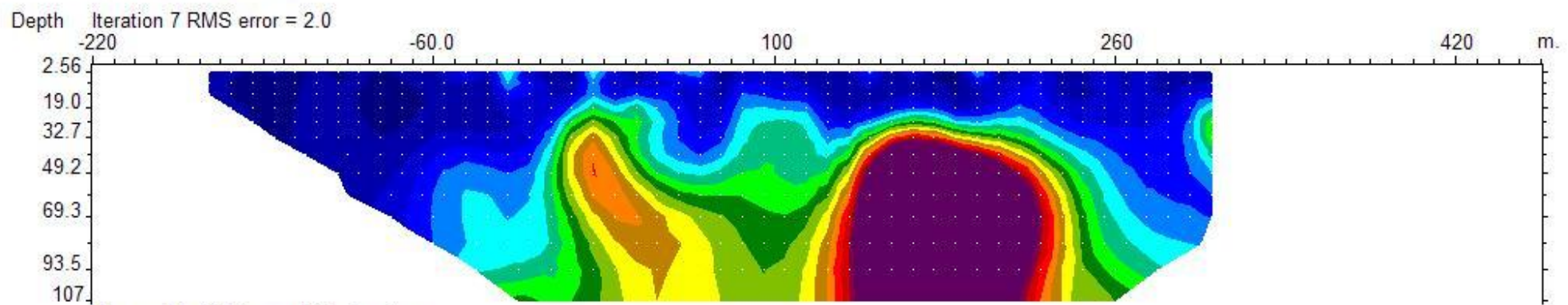
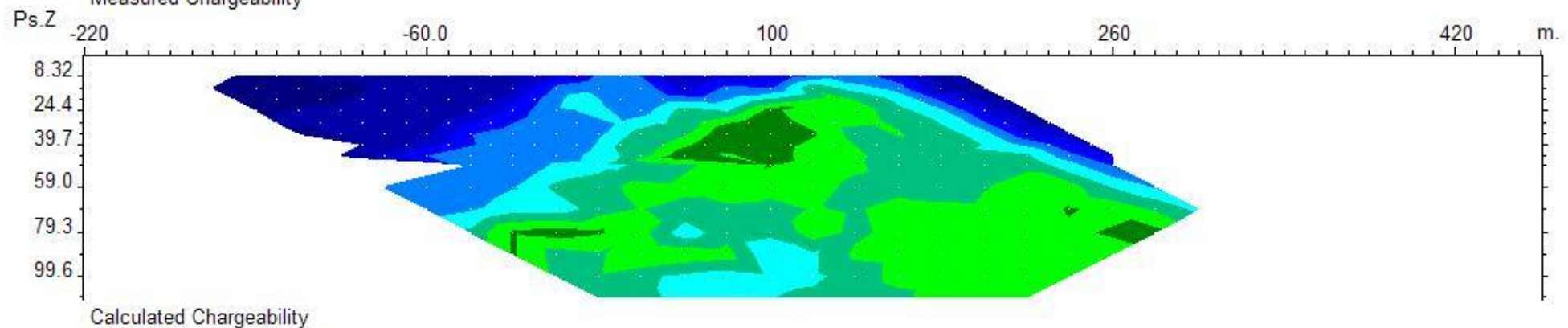
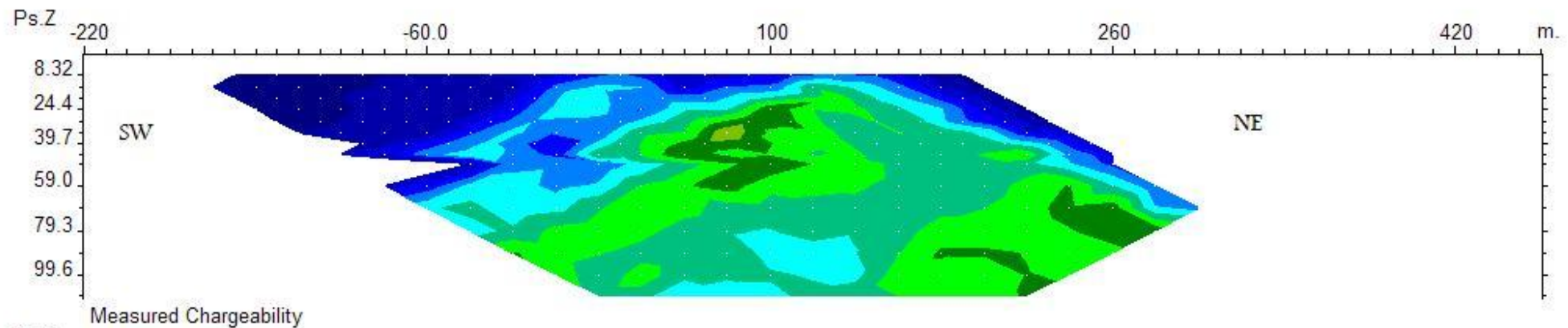


Inverse Model Resistivity Section



نقشه ۱۵ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۶۵۰-

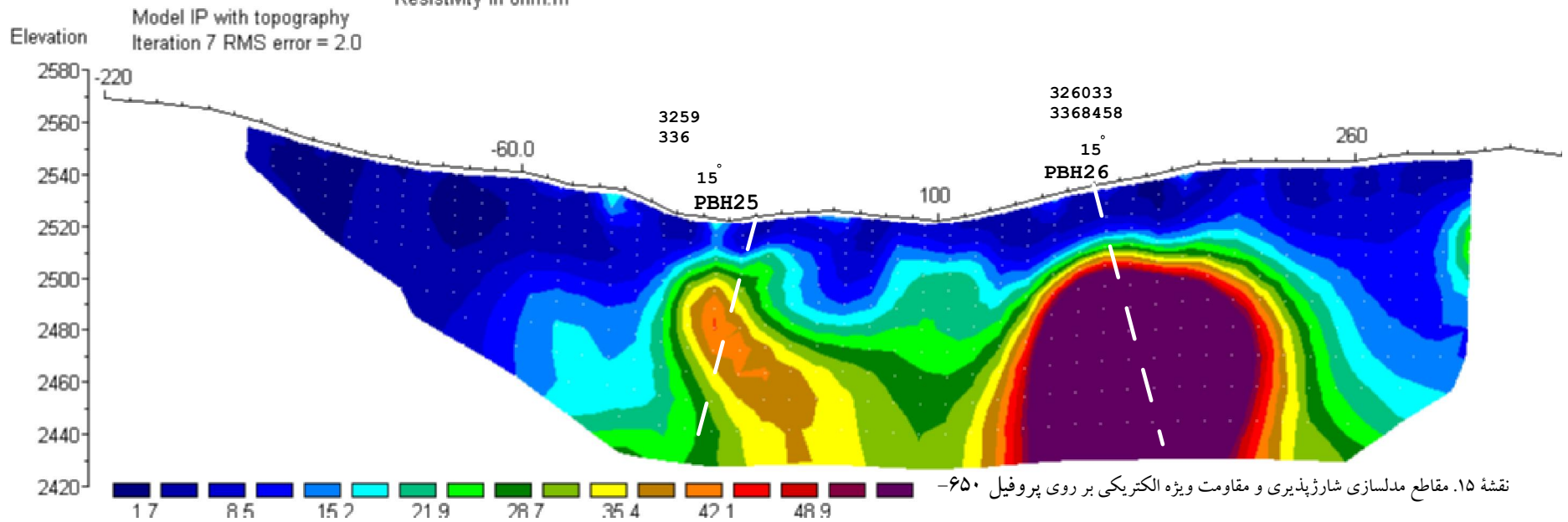
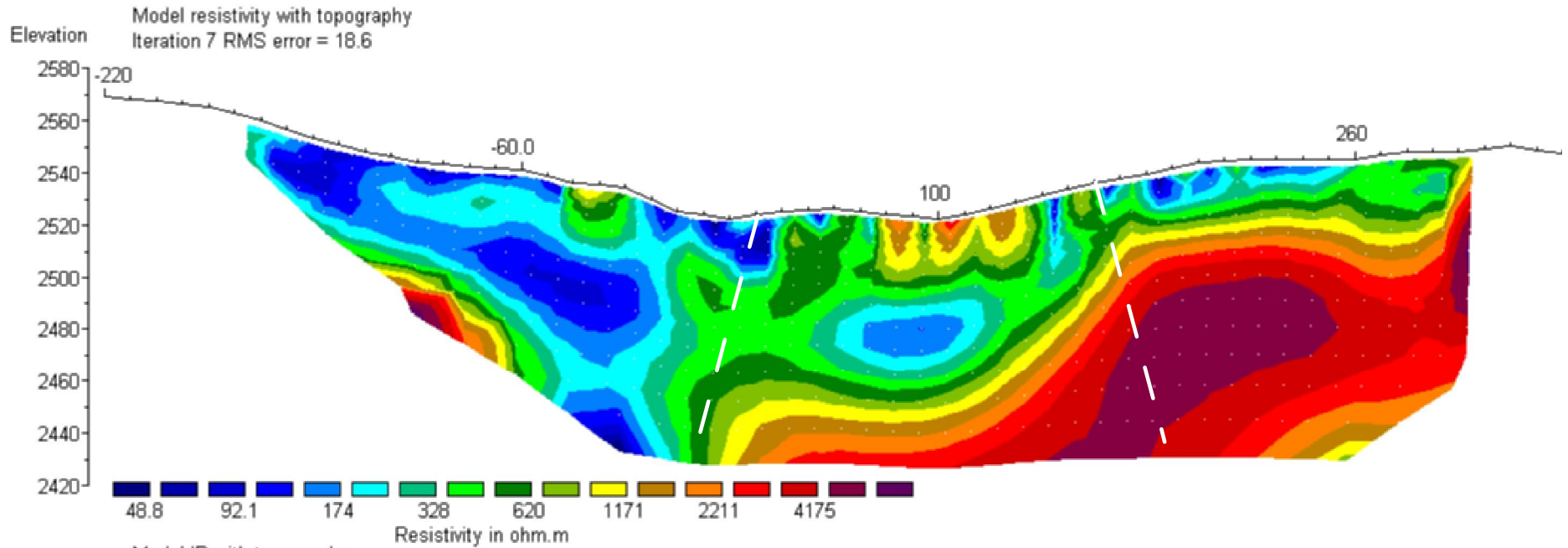
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۱۵ ب. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل ۶۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.





نقشه ۱۵. مقاطع مدل سازی شارپذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۶۵۰-

### ۳-۱-۱۴- بررسی مقطع شماره ۱۲ بر روی پروفیل ۶۷۵-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پیرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری‌های شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۵۰ غربی تا ۱۷۰ شرقی و ۳۳۰ تا ۴۳۰ می‌باشند و در مقطع شماره ۱۱ و ۱۳ تشخیص داده شده‌اند، برداشت شده است. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۲۳ میلی ثانیه و ۵۳ تا ۳۴۰ اهم متر می‌باشد.

نقشه شماره ۱۶ مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه تا عمق ۱۰۰ متر که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده را نشان می‌دهد.

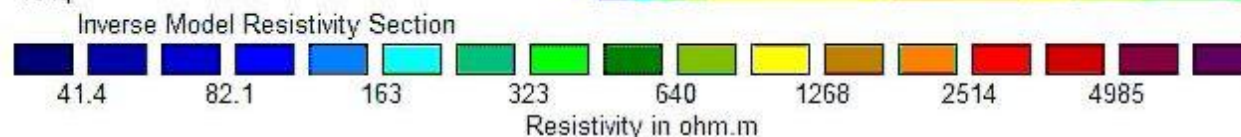
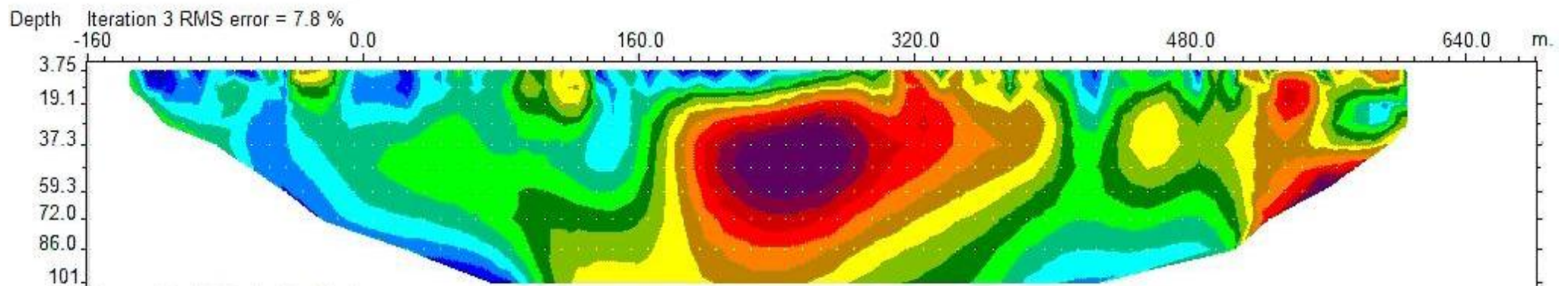
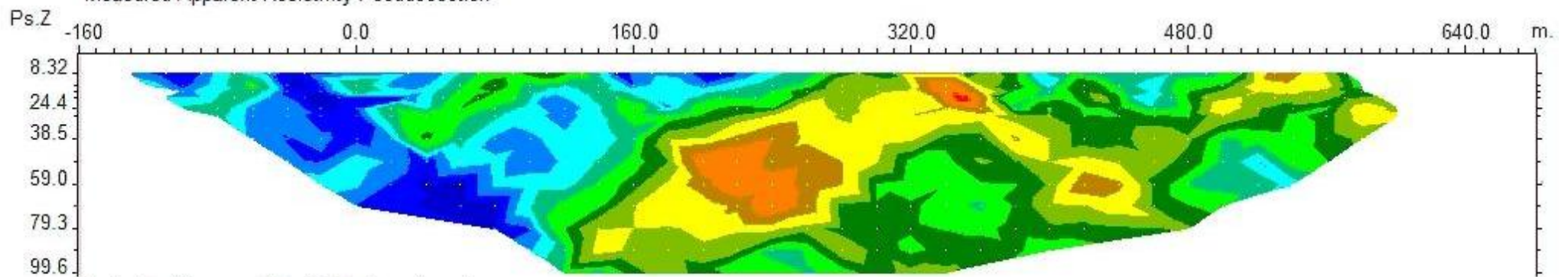
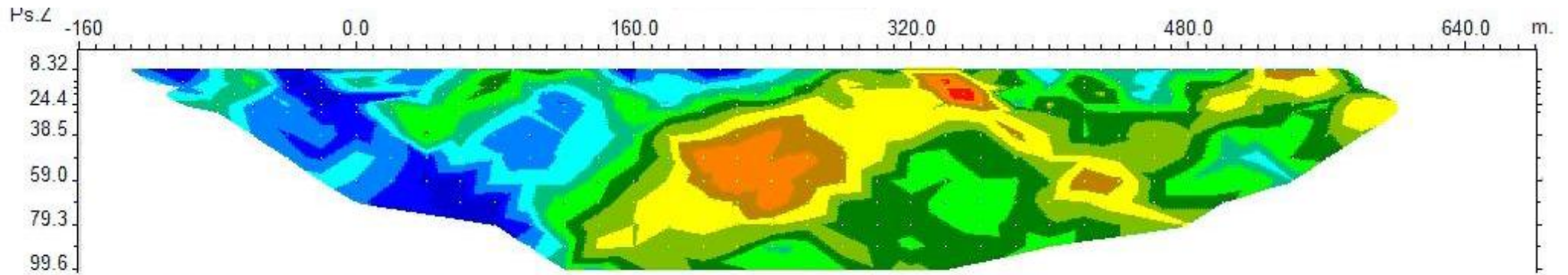
با توجه به نقشه *IP*، سه بی‌هنجاری این مقطع دیده می‌شود که یکی حدفاصل ایستگاههای ۳۰ تا ۶۰ شرقی در عمق ۱۵ تا ۴۵ متر قرار دارد دارای شدت *IP* متوسط و منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی متوسط ۴۰۰ اهم متر است. بی‌هنجاری دیگر که دارای شدت *IP* بالاست و منطبق بر همبندی دو واحد زمین‌شناسی یا گسل احتمالی می‌باشد، حدفاصل ایستگاههای ۱۵۰ تا ۱۸۰ شرقی و در عمق ۱۵ تا ۳۵ متر می‌باشد و شیب حدود ۵ درجه به سمت شرق دارد. بی‌هنجاری سوم بین ایستگاههای ۴۱۰ تا ۳۹۰ و در عمق ۲۰ تا ۳۰ متر قرار گرفته که منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی متوسط بوده و وسعت چندان ندارد.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

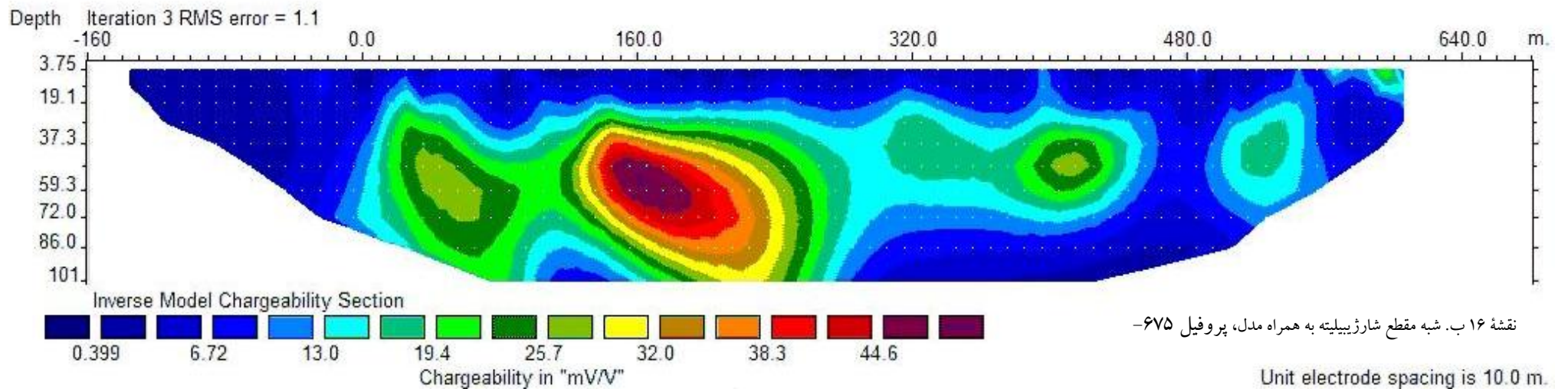
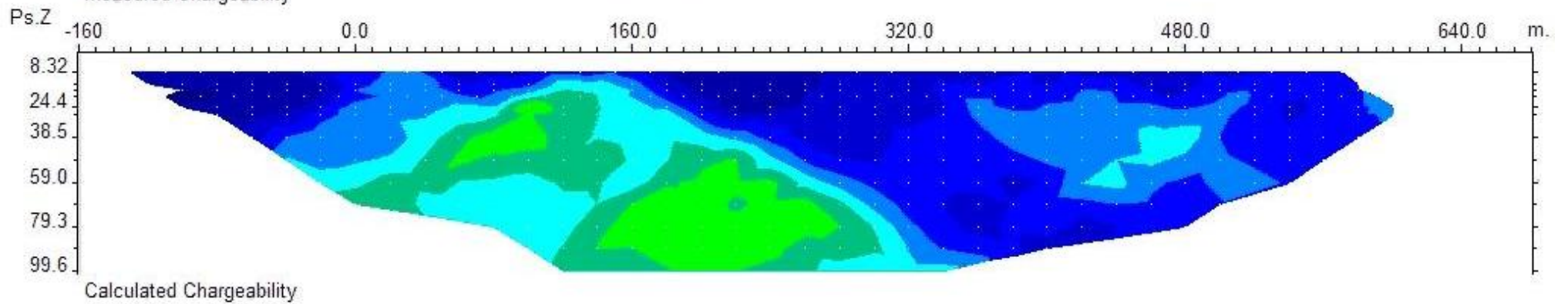
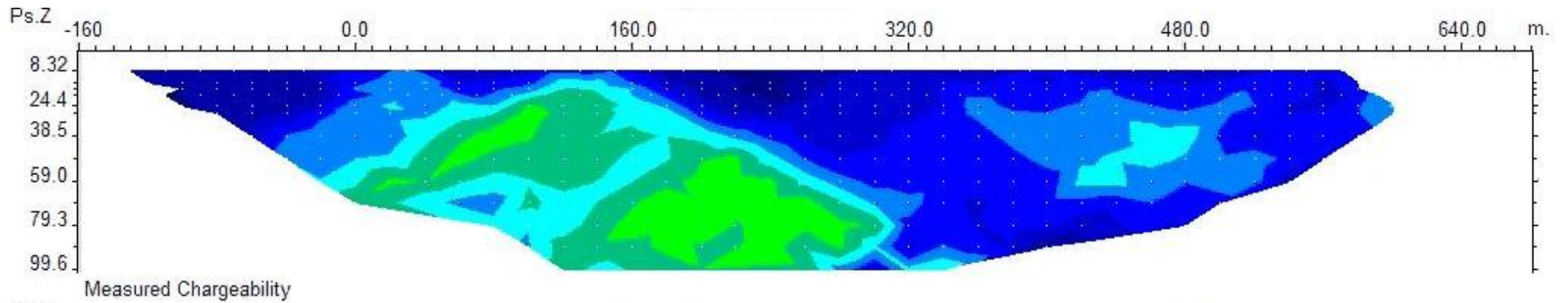
نام	x	y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH27	۳۲۵۹۶۲	۳۳۶۸۵۰۹	۷۰ شرقی	۸۰ متر	۳۱۵	۳۰
PBH28	۳۳۶۰۱۱	۳۳۶۸۴۶۰	۱۴۰ شرقی	۹۰ متر	۱۳۵	۲۰
PBH29	۳۲۶۲۱۰	۳۳۶۸۲۶۰	۴۲۰ شرقی	۷۰ متر	۳۱۵	۳۰





نقشه ۱۶ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۶۷۵-

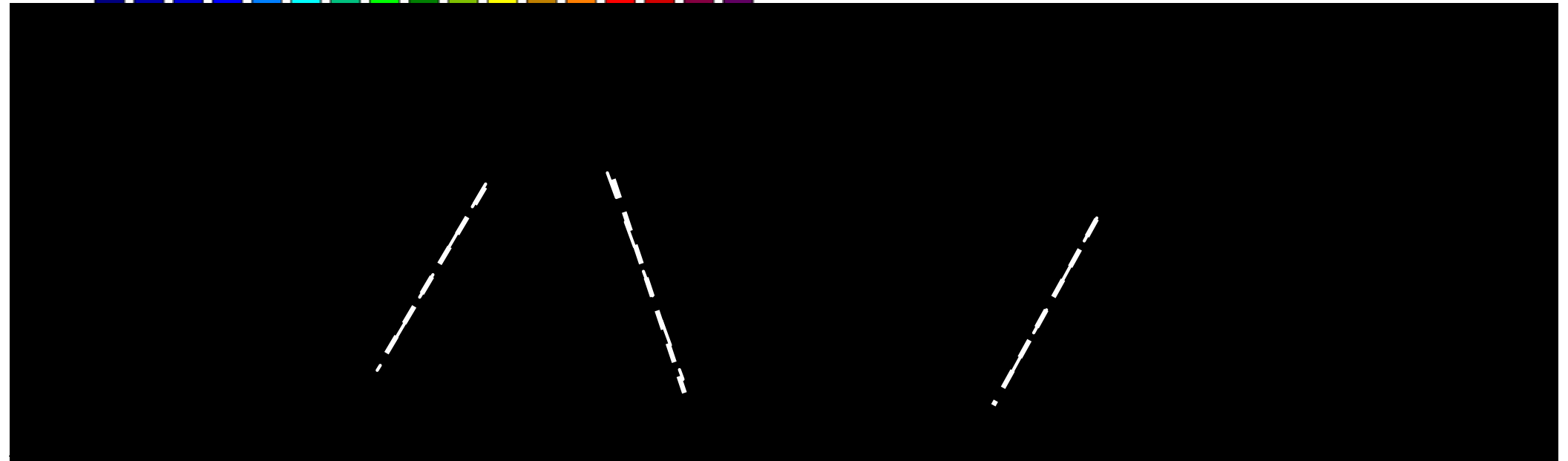
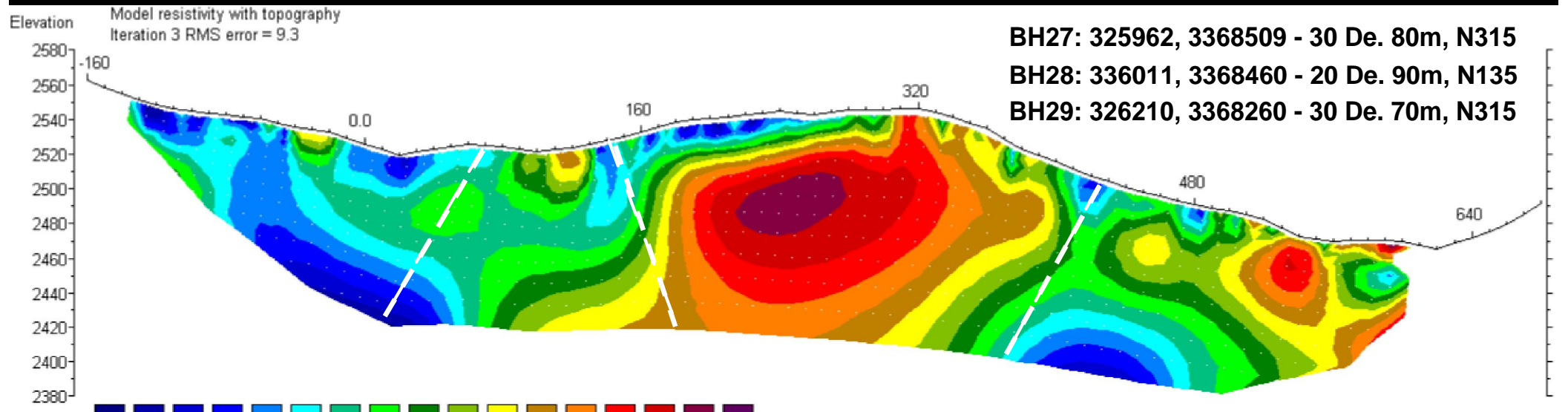
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۱۶ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۶۷۵-

Unit electrode spacing is 10.0 m.





1.7 8.5 15.2 21.9 28.7 35.4 42.1 48.9  
 Chargeability in "msec"

نقشه ۱۶. مقاطع مدل سازی شارژ پذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۶۷۵-

### ۳-۱-۱۵- بررسی مقطع شماره ۱۳ بر روی پروفیل ۷۰۰-

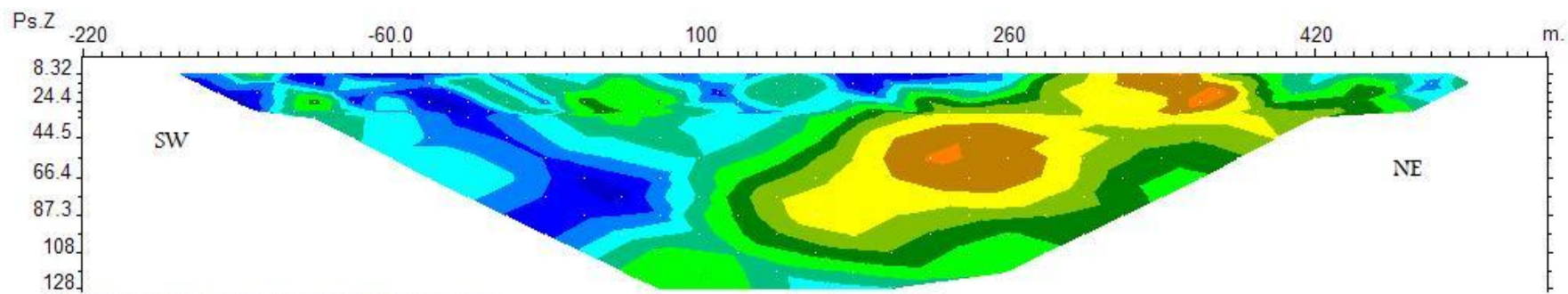
این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۸۰ و ۲۰ متر و به ترتیب با پیرش ۴۰ و ۲۰ متر با آرایه دو قطبی - دو قطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری‌های شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حداقل ایستگاه صفر تا ۲۶۰ شرقی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده در نقشه شماره ۱۷ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۱ تا ۲۱ میلی‌تانیه و ۱۸۳۴ تا ۵۸ اهم متر می‌باشد.

با توجه به نقشه *IP*، یک بی‌هنجاری حداقل ایستگاههای ۲۰ تا ۶۰ شرقی در عمق ۴۰ تا ۷۰ متر قرار دارد که شدت آن بسیار پایین است و بی‌هنجاری دیگر حداقل ایستگاههای ۱۶۰ تا ۲۲۰ شرقی و در عمق ۴۰ تا ۷۰ متر قرار داشته که در همبری دو ناحیه با مقاومت الکتریکی بالا و متوسط در مقطع مدل‌سازی *RS* قرار دارد. به دلیل منطبق نبودن بی‌هنجاری *IP* بر بی‌هنجاری *RS* در نقشه مدل‌سازی دو نقطه حفاری جهت بررسی هر دو بی‌هنجاری *IP & RS* داده شده است.

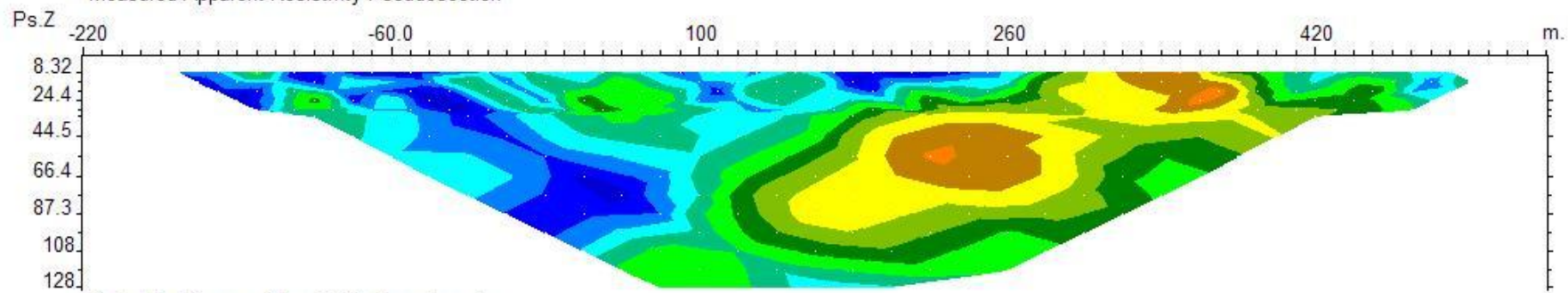
با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH30	۳۲۵۹۰۰	۳۳۶۸۵۱۴	۲۰ شرقی	۸۰	۱۳۵	۱۵
PBH31	۳۲۶۰۰۱	۳۳۶۸۴۲۳	۱۶۰ شرقی	۸۰ متر	۱۳۵	۲۰
PBH32	۳۲۶۰۵۲	۳۳۶۸۳۸۰	۲۳۰ شرقی	۹۰ متر	۱۳۵	۲۰

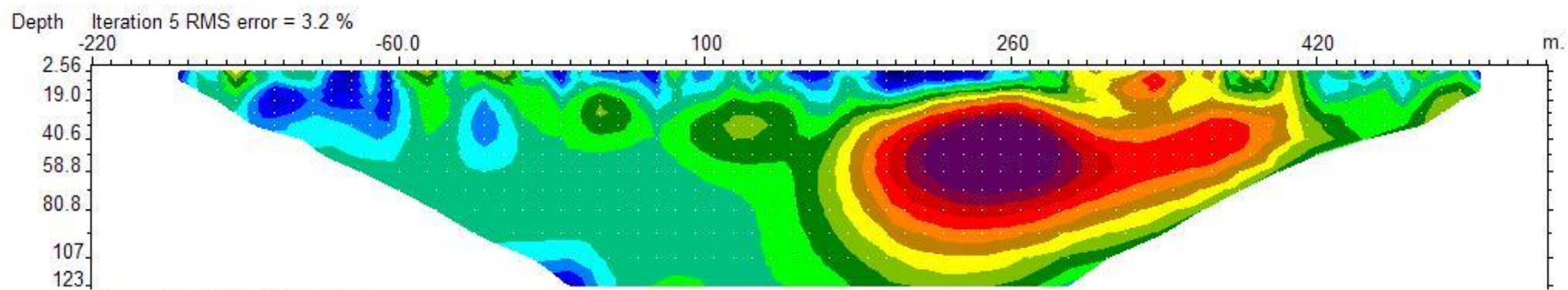




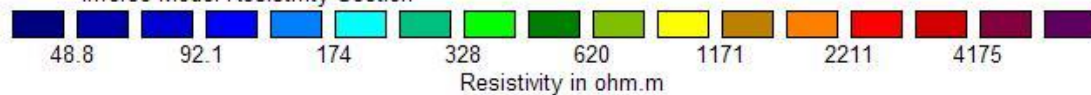
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



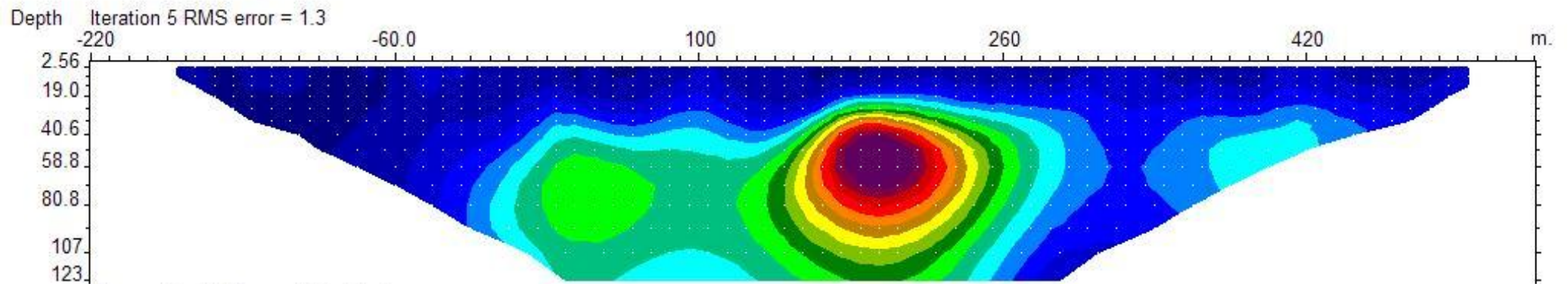
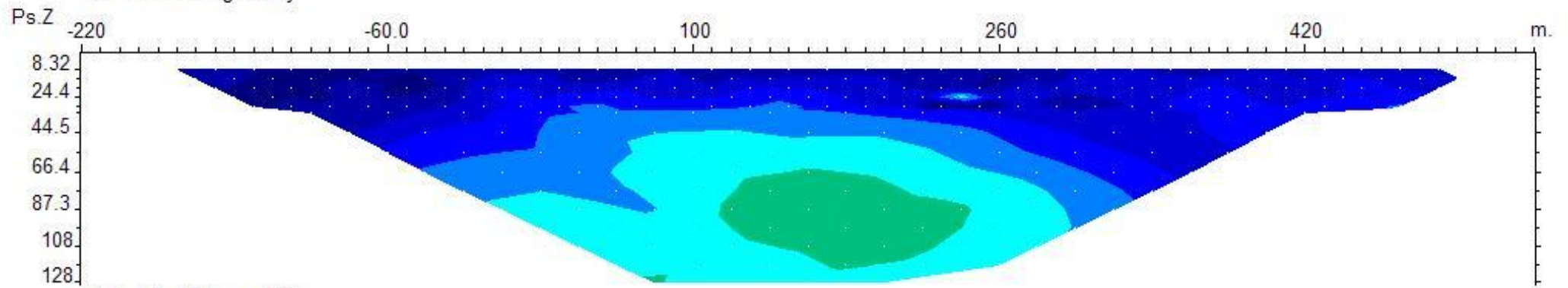
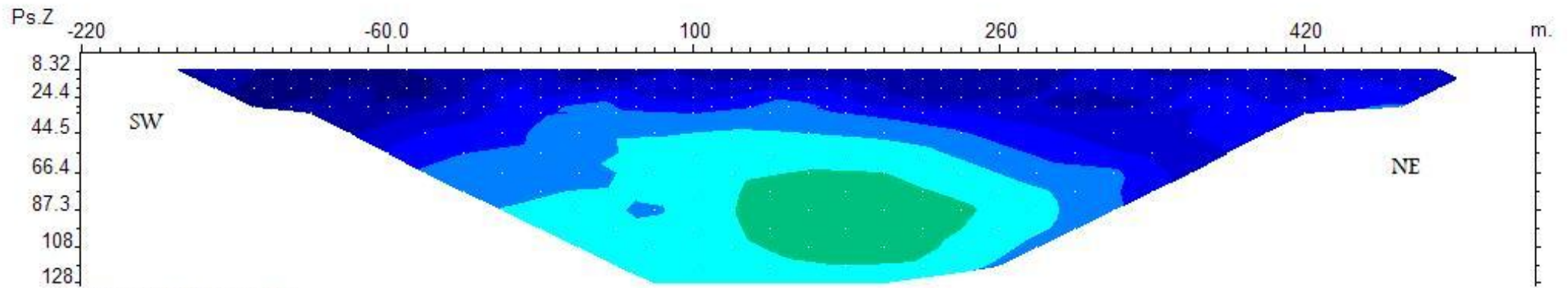
Calculated Apparent Resistivity Pseudosection



Inverse Model Resistivity Section

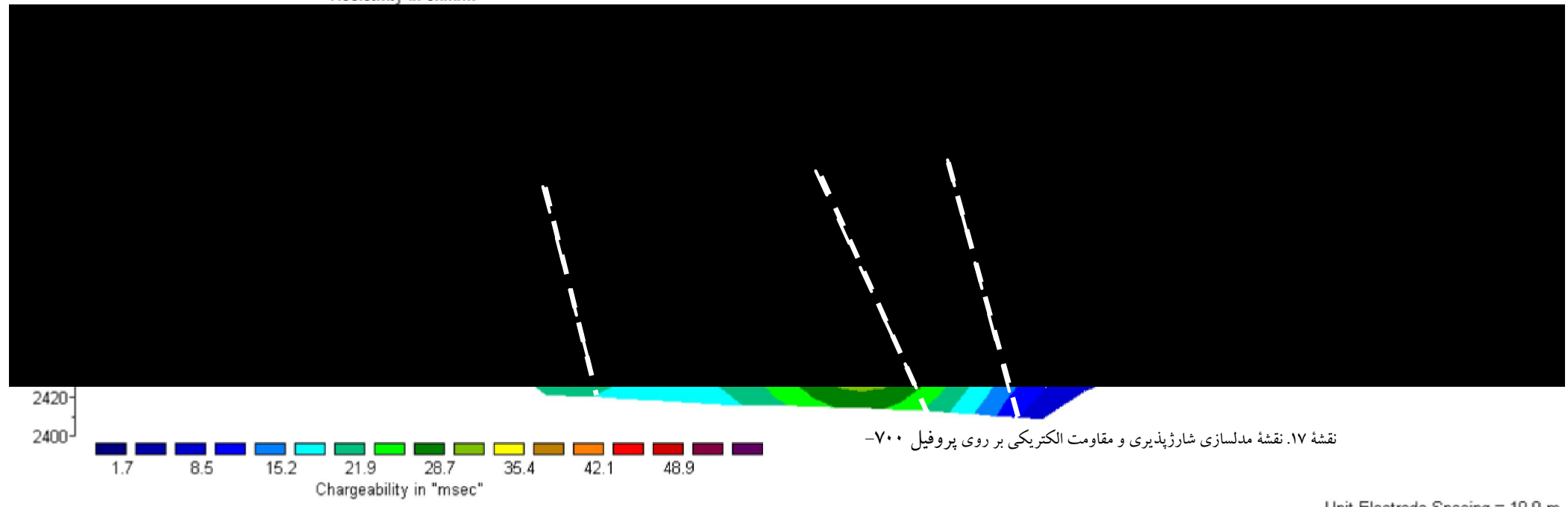
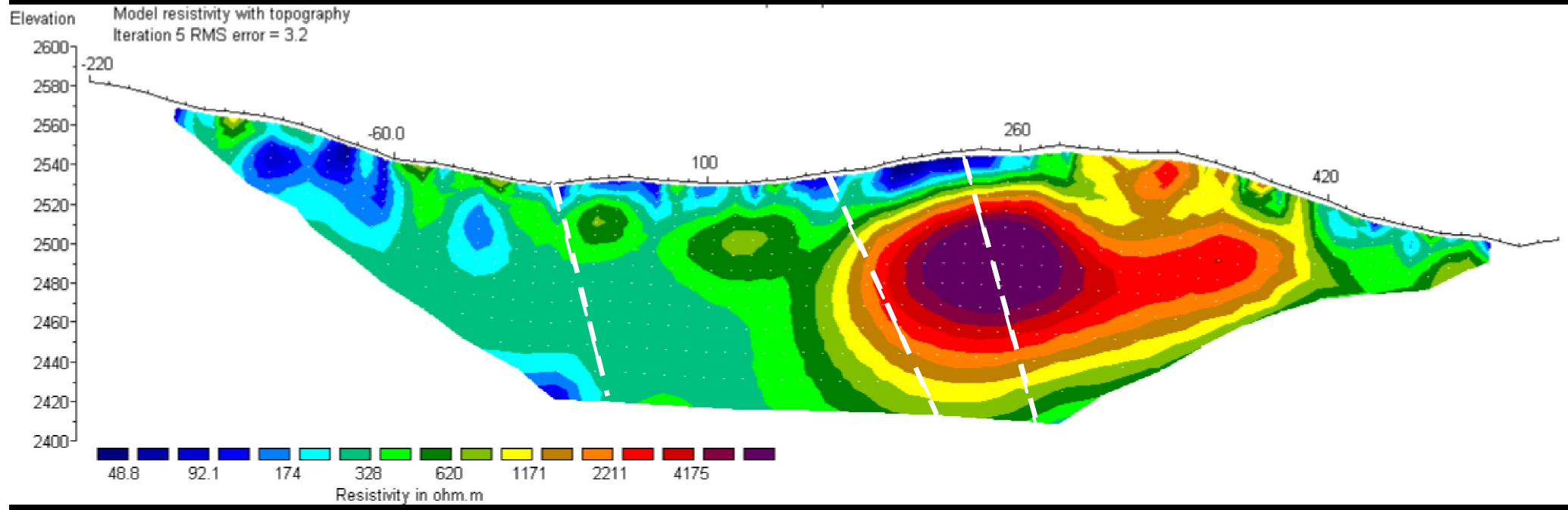


نقشه ۱۷ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۷۰۰-  
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۱۷ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۷۰۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.



Unit Electrode Spacing = 10.0 m.

### ۳-۱-۱۶- بررسی مقطع شماره ۴ ابر روی پروفیل ۱۳۵۰-

این مقطع در فاصله ۶۵۰ متری پروفیل ۷۰۰- قرار می‌گیرد و با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دو قطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری‌های شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حداقل فاصل ایستگاه ۴۰ تا ۱۵۰ شرقی در این پروفیل می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2DInv* تهیه شده در نقشه شماره ۱۸ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۲۳ میلی ثانیه و ۲۶ تا ۱۴۵۱ اهم متر می‌باشد.

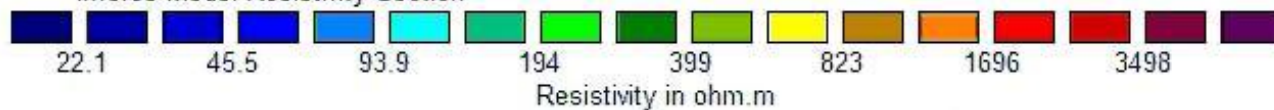
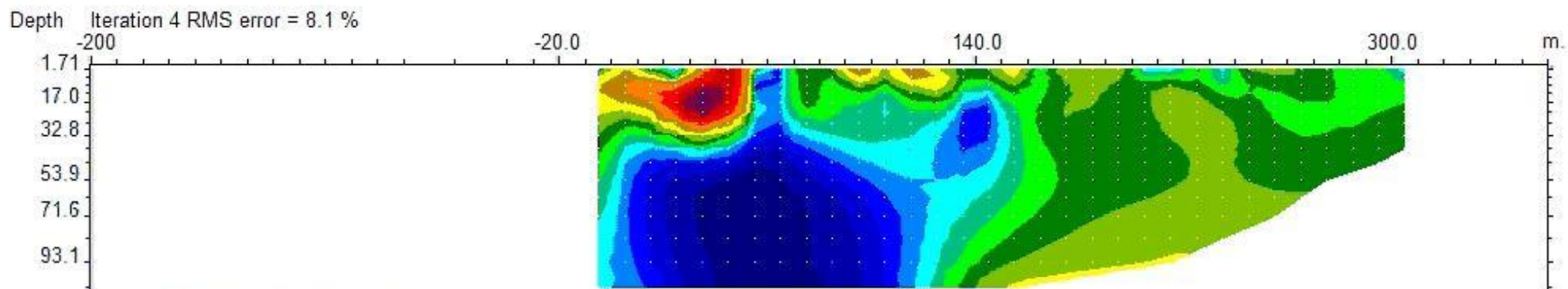
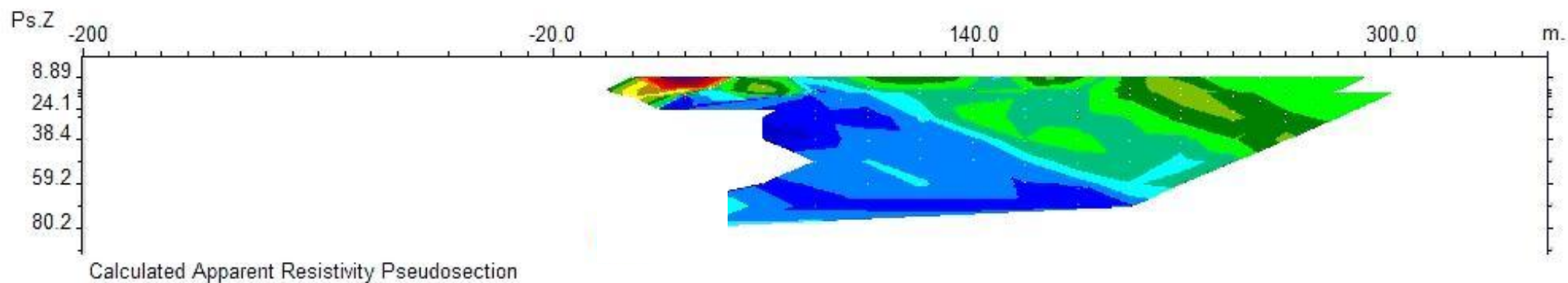
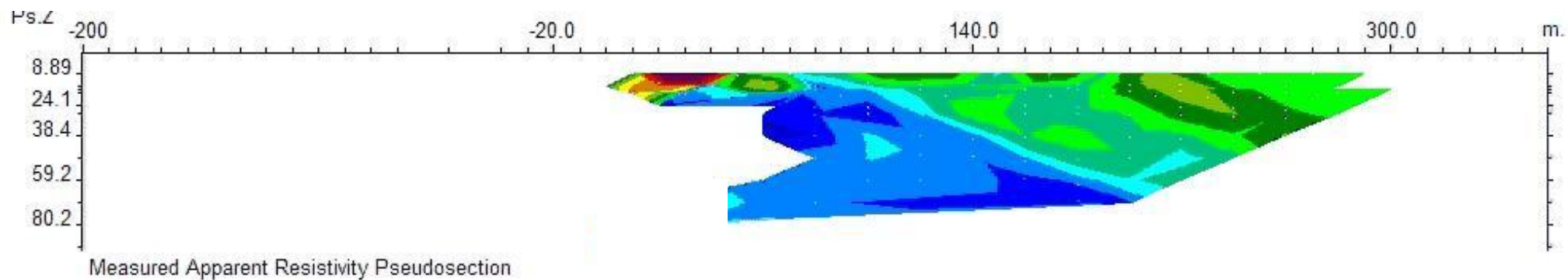
در نقشه *IP* یک ناحیه با شارژبیلیته بالا دیده می‌شود که در ایستگاه ۱۲۰ شرقی تقریباً به دو قسمت تقسیم شده است و هر دو به صورت تقریباً قائم به سطح نزدیک شده‌اند ولی بی‌هنجاری اصلی که با شارژبیلیته بالاتری همراه است در عمق ۶۰ متر به صورت افقی به طرف غرب گسترش یافته است و تا ایستگاه ۴۰ شرقی ادامه دارد. البته این بی‌هنجاری‌ها در ایستگاه‌های ۶۰ شرقی و ۱۲۰ تا ۱۴۰ شرقی به سطح نزدیک شده‌اند. حداکثر عمق بی‌هنجاری ۸۰ متر می‌باشد. این بی‌هنجاری‌ها منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریک پایین می‌باشند که از نظر کانی‌سازی حائز اهمیت است.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه‌های اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به ترتیب اولویت به شرح زیر

پیشنهاد می‌گردند (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

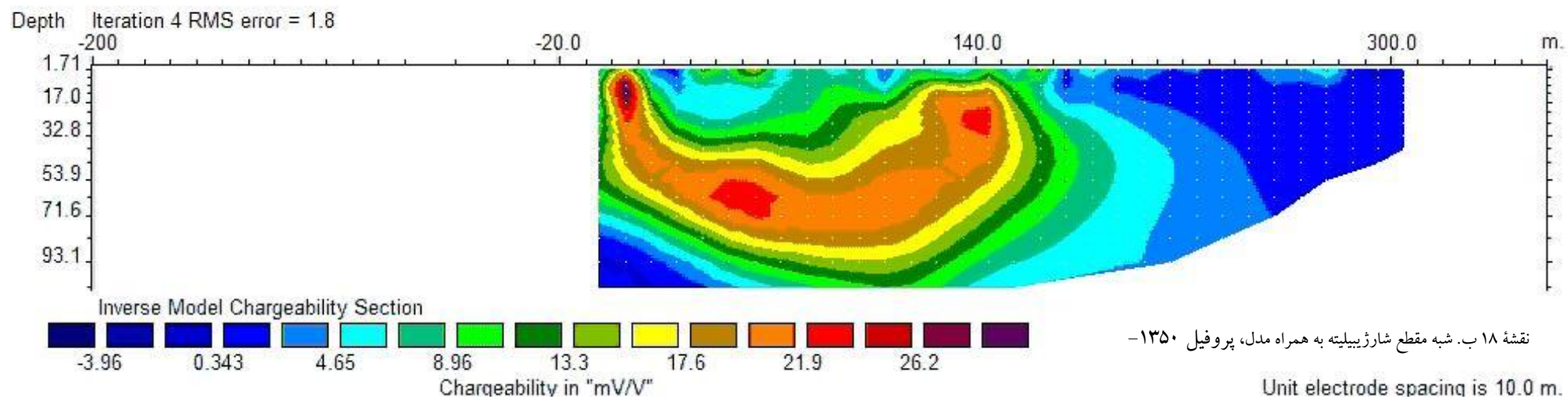
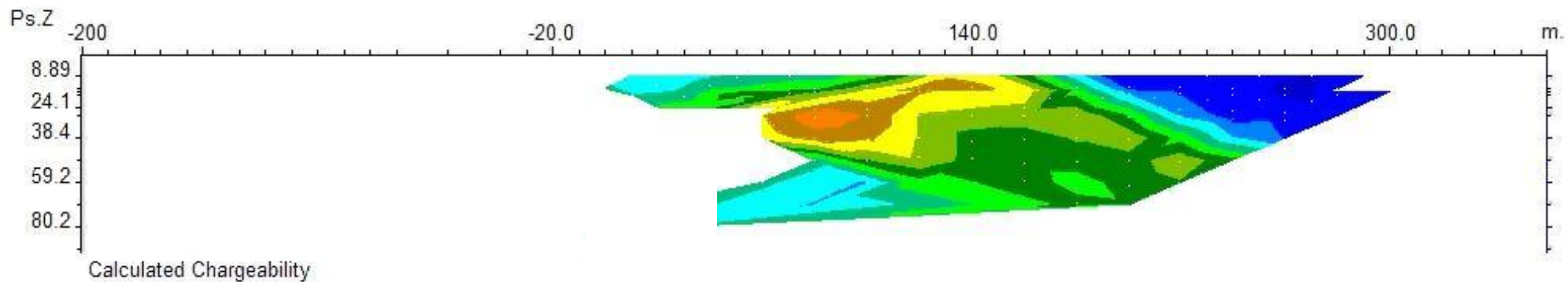
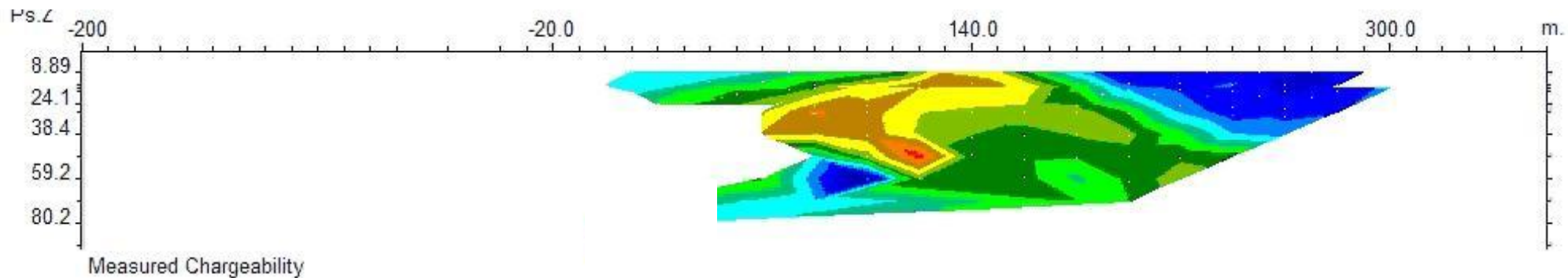
نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH33	۳۲۵۵۵۵	۳۳۶۷۸۶۳	۸۰ شرقی	۸۰ متر	۲۹۵	۳۰
PBH34	۳۲۵۵۸۲	۳۳۶۷۸۵۰	۱۱۰ شرقی	۷۰	-	۰





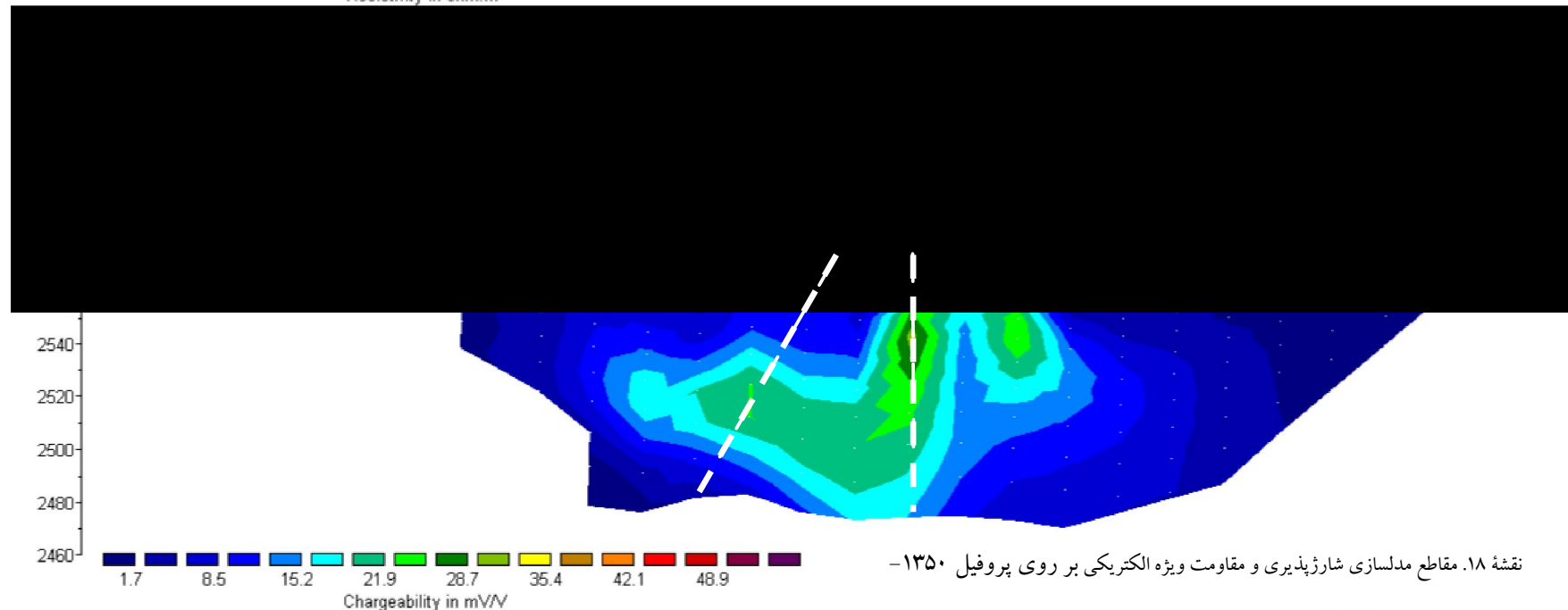
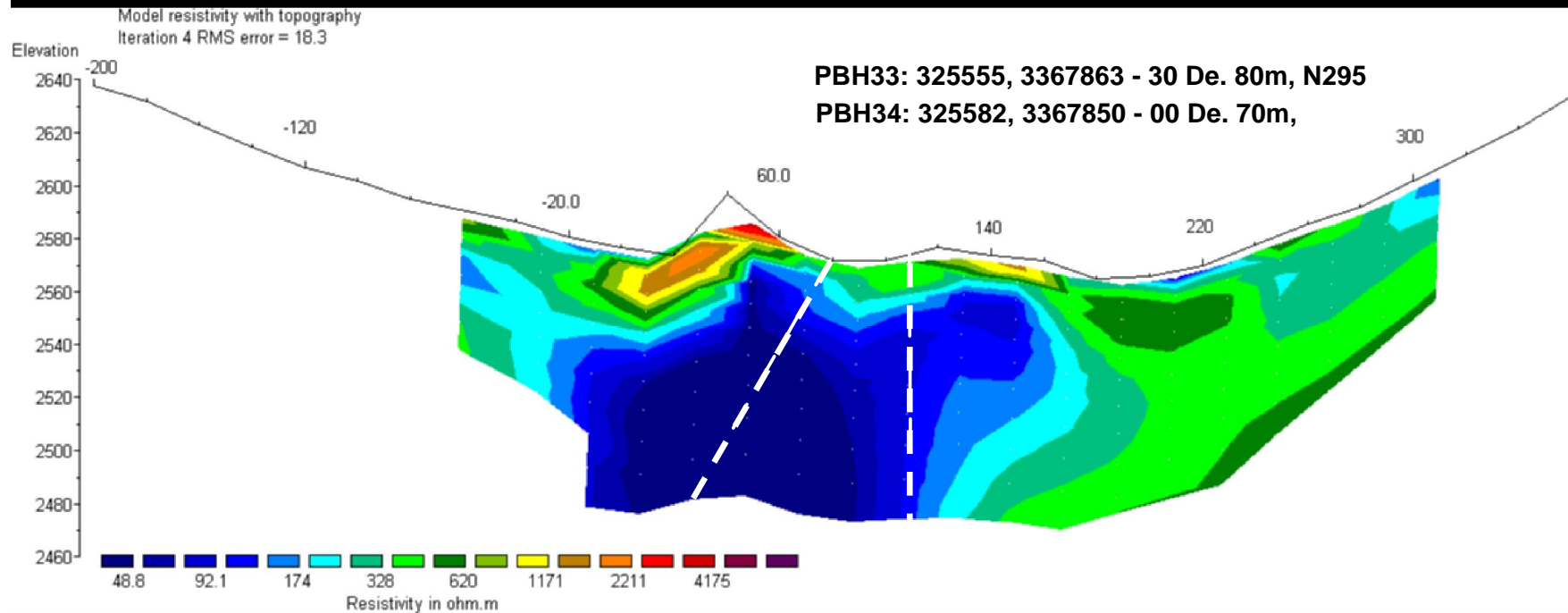
نقشه ۱۸ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۱۳۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۱۸ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۱۳۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.



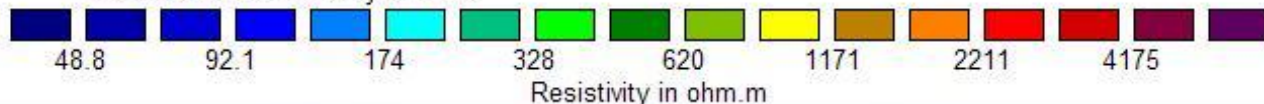
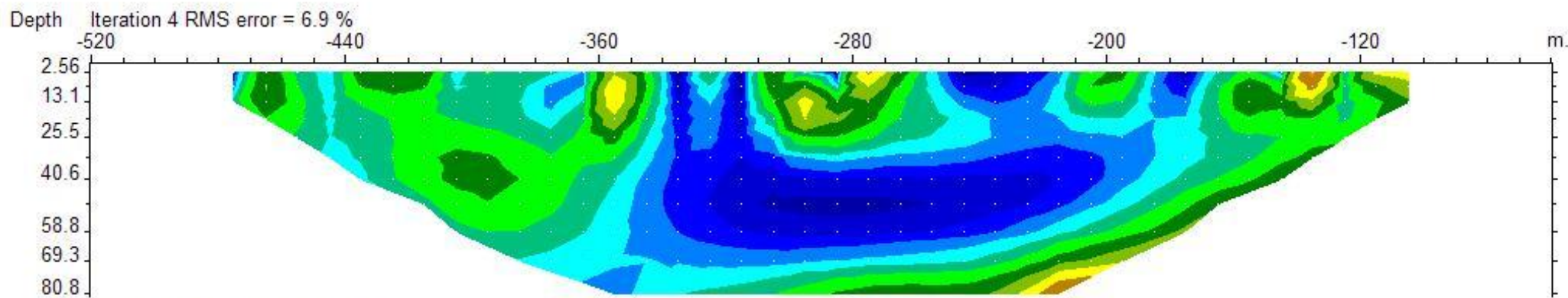
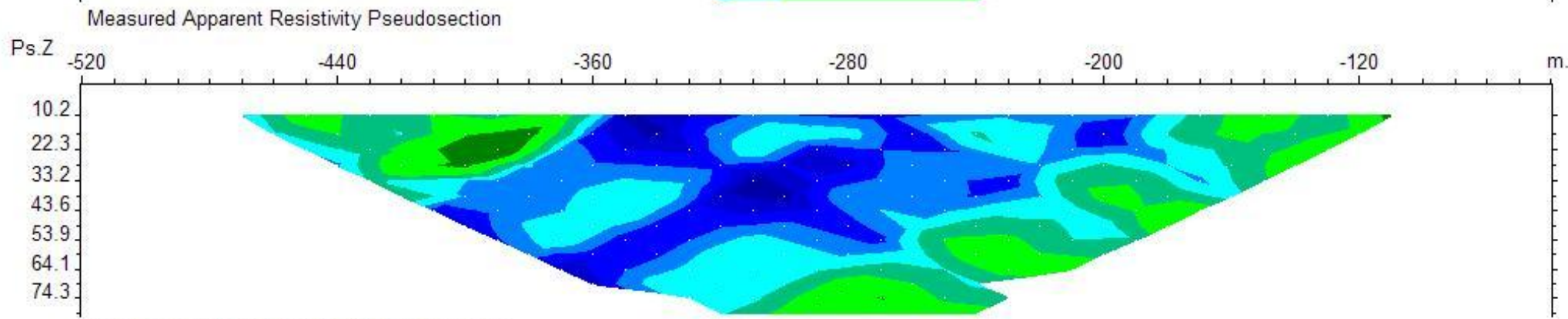
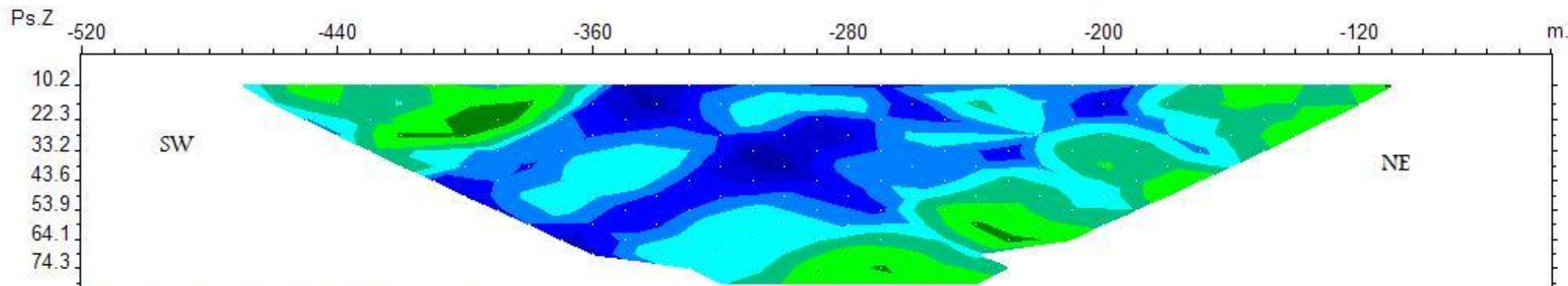
Unit Electrode Spacing = 20.0 m.

### ۳-۱-۱۷- بررسی مقطع شماره ۱۵ بر روی پروفیل صفر شمالی - جنوبی

این مقطع به منظور تهیه مدل سه بعدی از رگه با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و باپرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و بر روی خط مبنا (صفر) برداشت شده است اما به دلیل وجود اشکال در نرم افزار تهیه مدل سه بعدی مقدور نشد. نقشه شماره ۱۹، مقاطع مدل سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم افزار *Res2Dinv* تهیه شده را نشان می دهد. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیبلته و مقاومت ویژه به ترتیب ۲ تا ۵۳ میلی ثانیه و ۵۱ تا ۵۷۵ اهم متر می باشد.

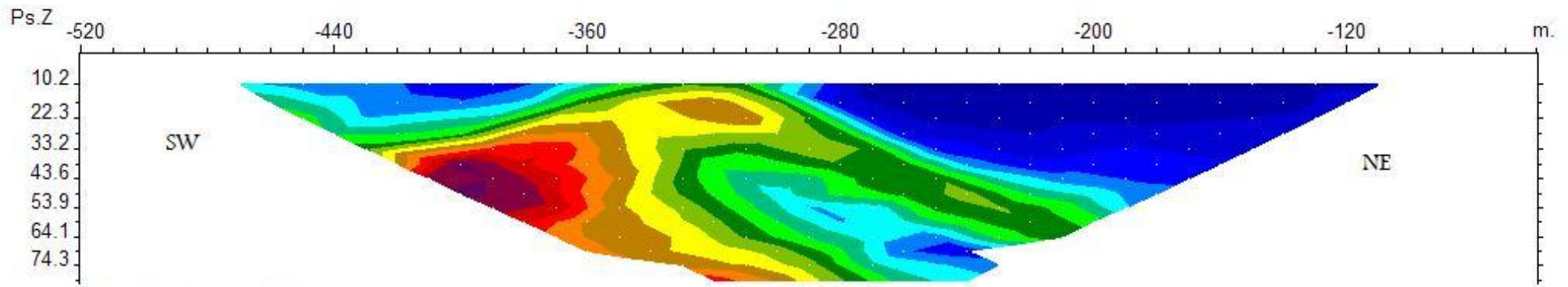
بنابر نقشه *IP* دو ناحیه با شارژیبلته بالا دیده می شود که در زیر ایستگاه ۲۸۰ جنوبی از یکدیگر جدا شده اند. اولی حدفاصل ایستگاه ۲۰۰ تا ۲۷۰ جنوبی با شدت شارژپذیری کمتر در عمق ۵۰ تا ۸۵ متری و دیگری از ۳۰۰ تا ۳۶۰ جنوبی در عمق ۲۰ تا ۸۰ متری قرار دارد. و تقریباً هر دو بر ناحیه ای با مقاومت الکتریکی پایین در نقشه *RS* منطبق هستند. به دلیل پیشنهاد حفاری در مقاطع پیشین نقطه حفاری پیشنهاد نشده است.



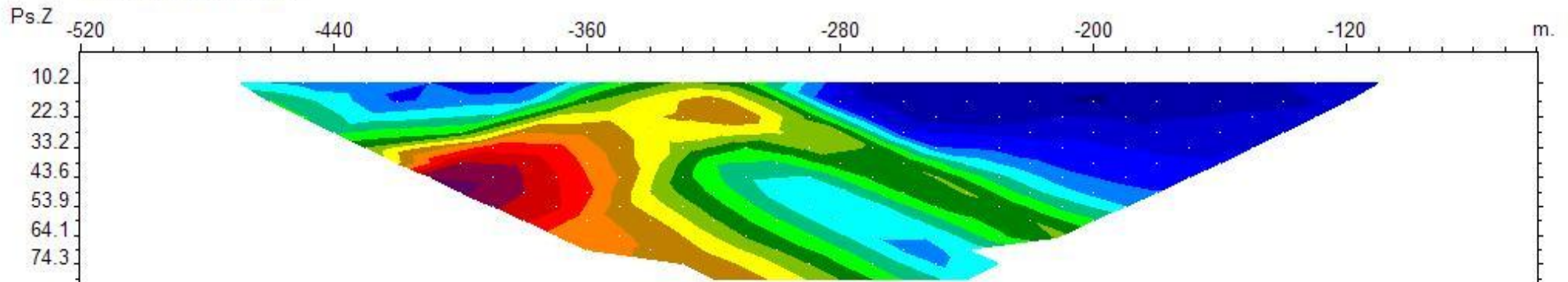


نقشه ۱۹ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل صفر شمالی - جنوبی

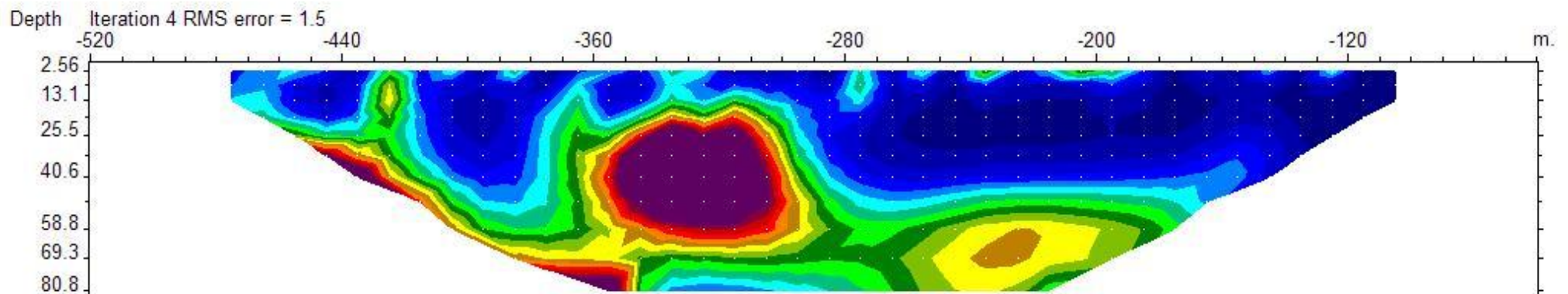
Unit electrode spacing is 10.0 m.



Measured Chargeability



Calculated Chargeability

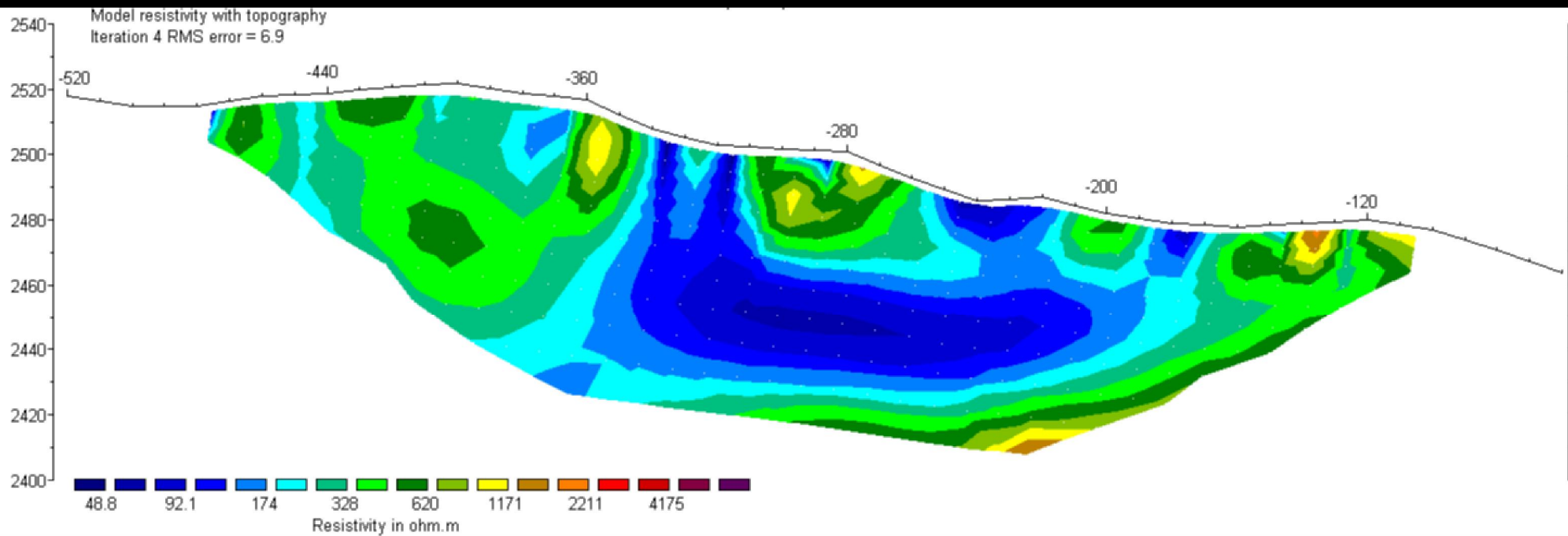


Inverse Model Chargeability Section



نقشه ۱۹ ب. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل صفر شمالی - جنوبی

Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۱۹. مقاطع مدل سازی شارژ پذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل صفر شمالی - جنوبی

Unit Electrode Spacing = 10.0 m.



### ۳-۱-۱۸- بررسی مقطع شماره ۱۶ بر روی پروفیل صفر

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۱۷۰ تا ۲۱۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده در نقشه شماره ۲۰ مشاهده می‌شود. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۱۶ میلی ثانیه و ۳۲۶ تا ۵۰ اهم متر می‌باشد.

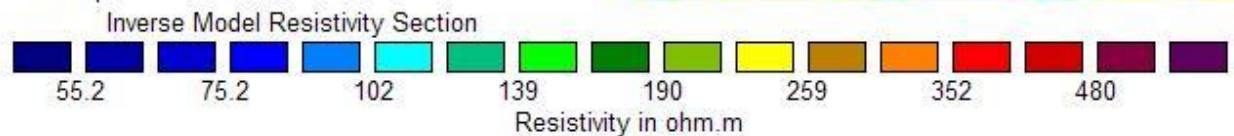
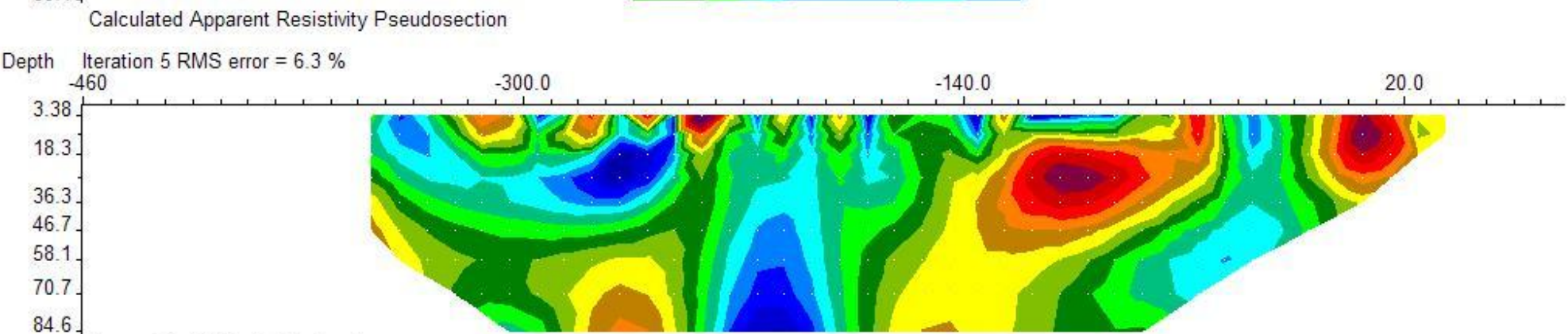
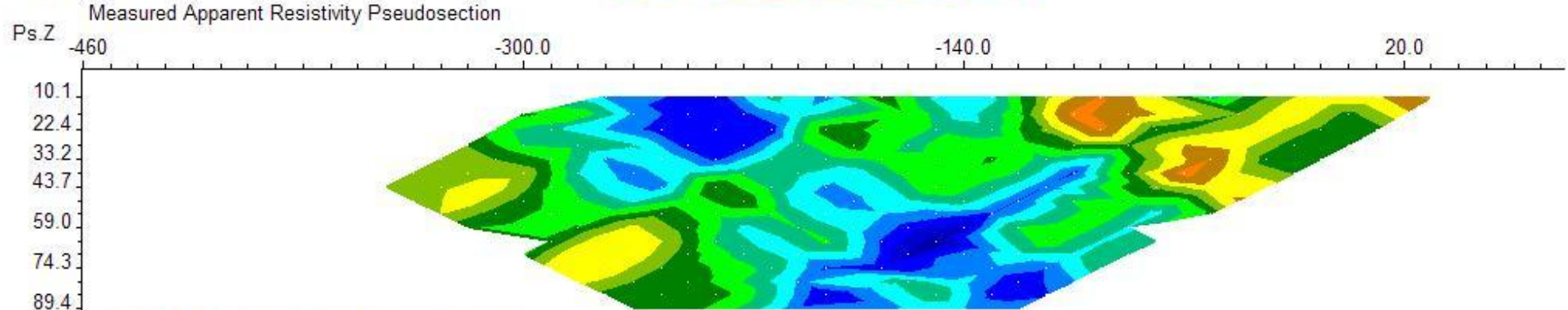
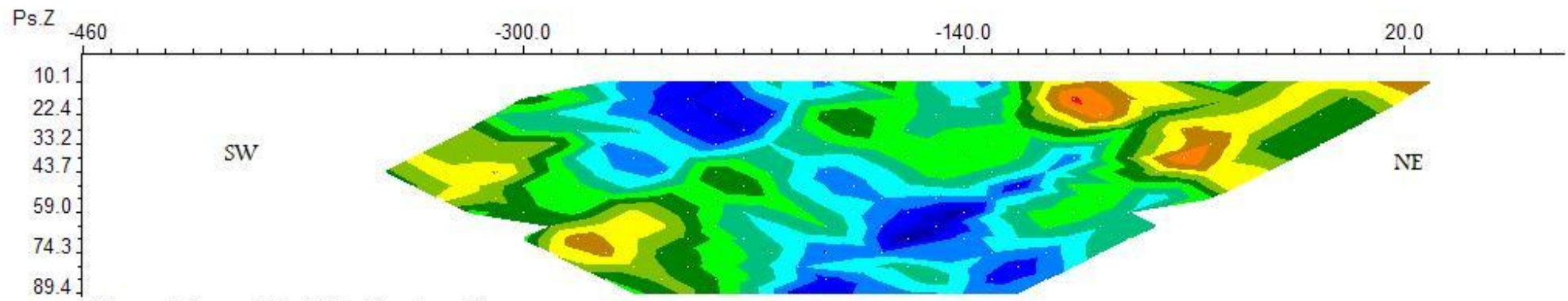
بنابر نقشه *IP*، یک ناحیه با شارژبیلته بالا دیده می‌شود. که مربوط به بی‌هنجاری شماره یک بر روی نقشه مستطیلی می‌باشد و حدفاصل ایستگاه ۱۷۰ تا ۲۲۰ غربی و از سطح تا عمق ۵۰ متری با شیب تقریبی ۱۰ درجه به سمت غرب قرار می‌گیرد. این بی‌هنجاری منطبق بر بی‌هنجاری با مقاومت الکتریکی پایین در نقشه *RS* می‌باشد که همانند بی‌هنجاری رگه اصلی در پروفیل‌های قبل می‌باشد که در اینجا به وسیله گسلی باعث جابجایی بی‌هنجاری به طرف غرب شده است.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد

(زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

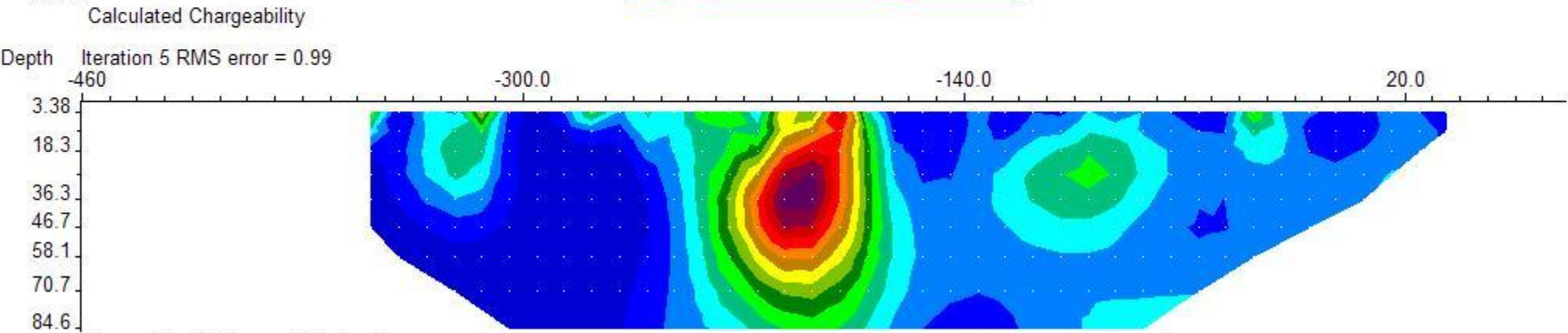
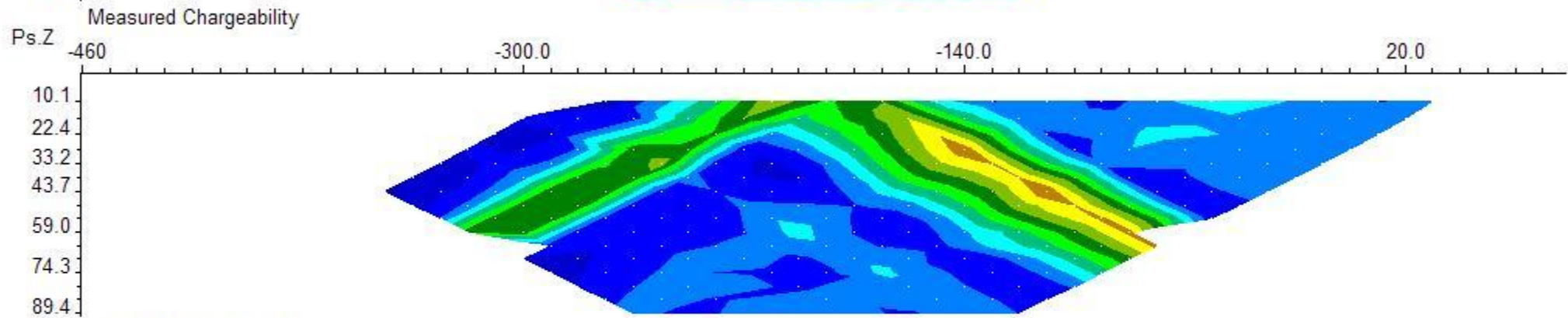
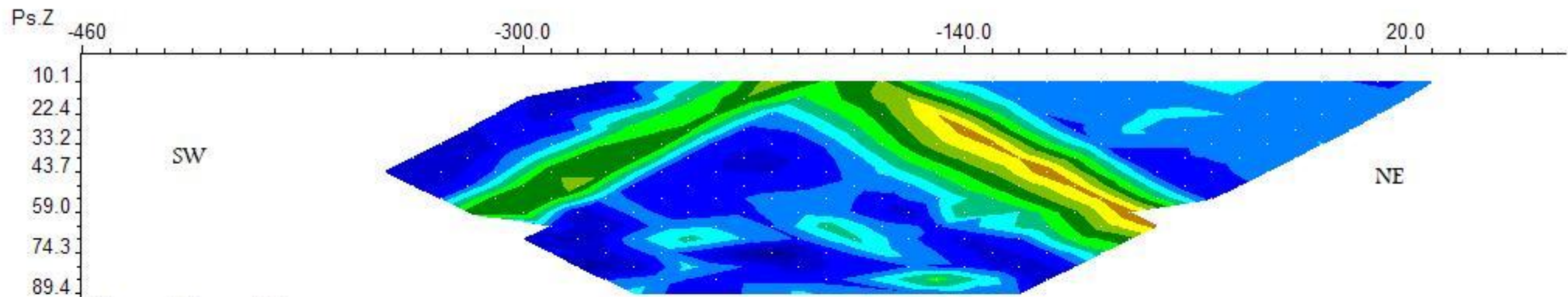
نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH35	۳۲۶۲۰۰	۳۳۶۹۱۹۰	۲۲۰ غربی	۷۰ متر	۱۳۵	۱۵





نقشه ۲۰ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل صفر

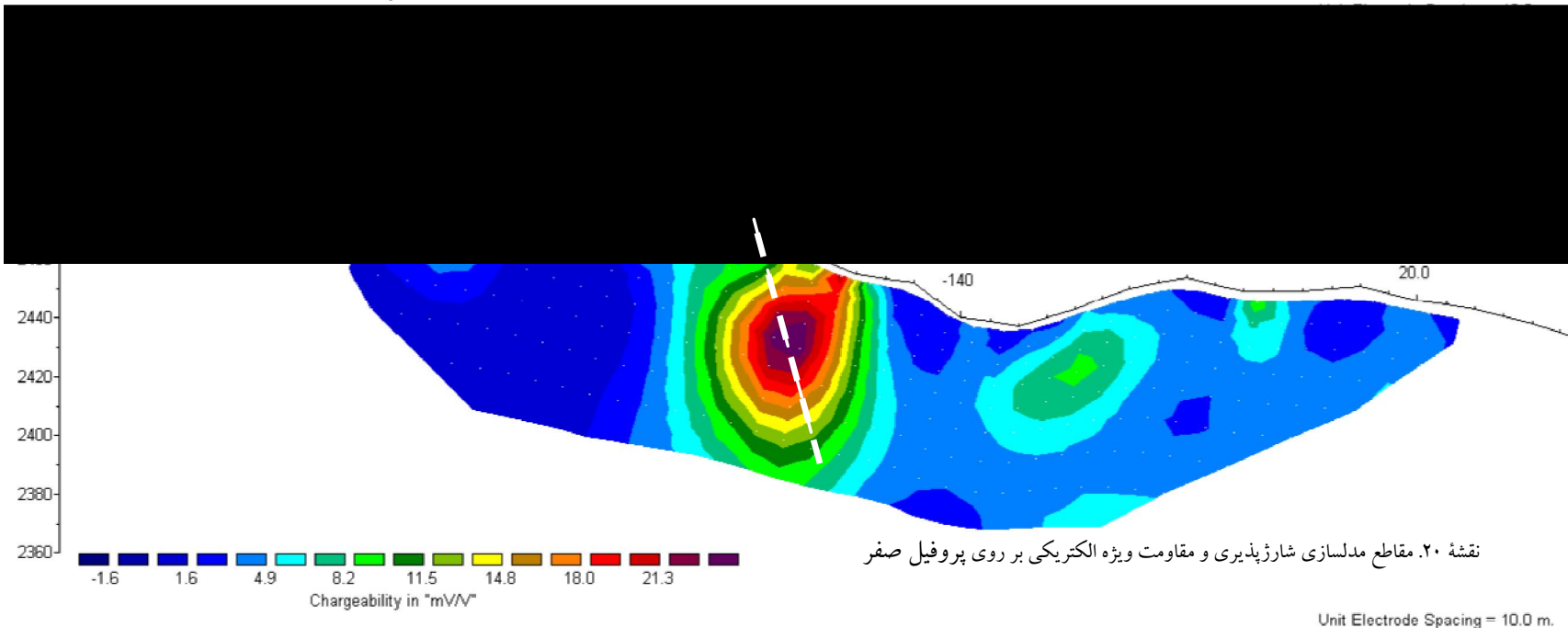
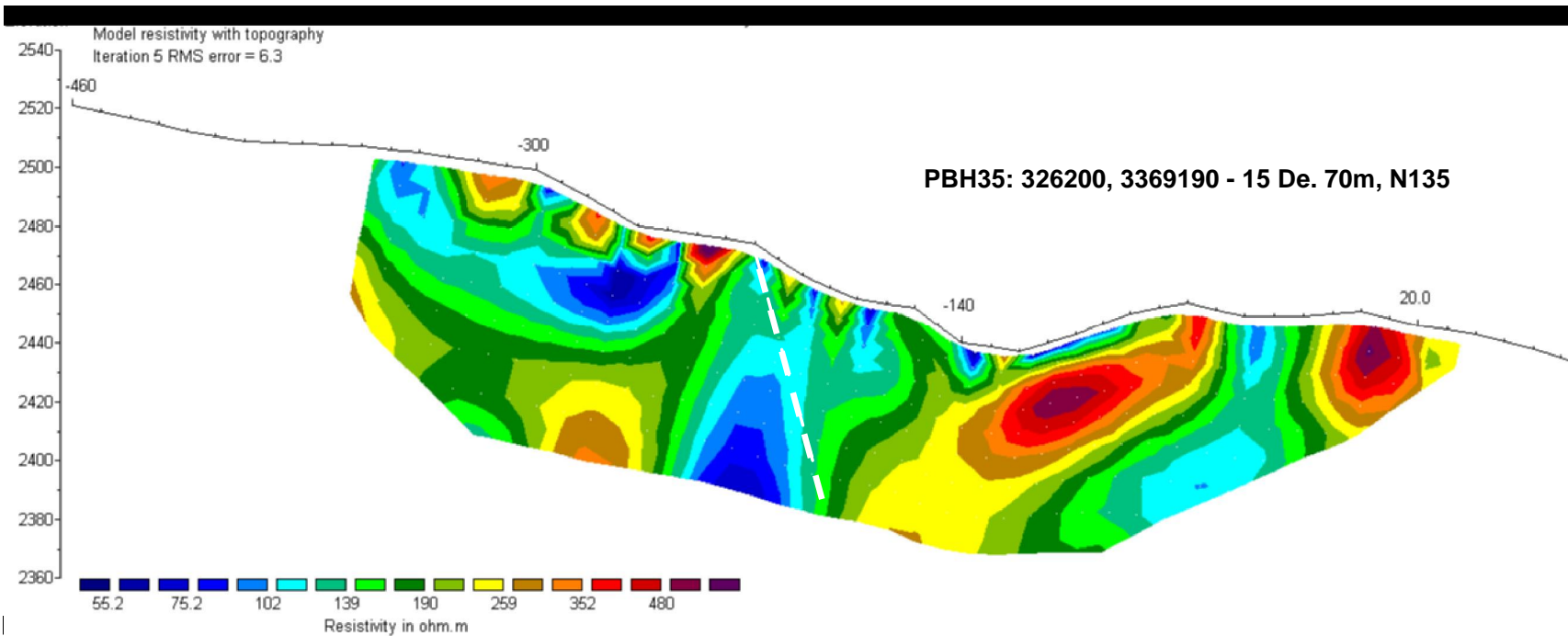
Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۲۰ ب. شبه مقطع شارژیبلته به همراه مدل، پروفیل صفر

Unit electrode spacing is 10.0 m.





### ۳-۱-۱۹- بررسی مقطع شماره ۱۷ بر روی پروفیل ۲۵۰

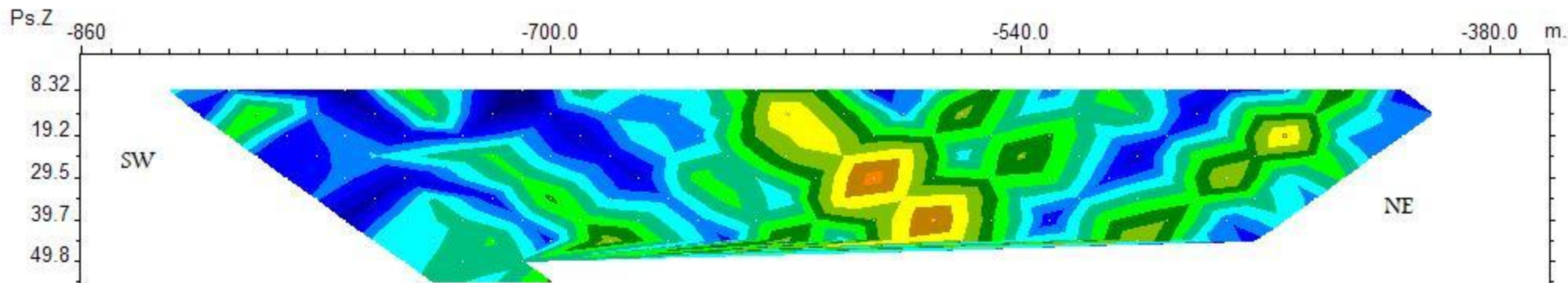
این مقطع با فاصله ایستگاهی ۲۰ متر و باپرش ۲۰ متر با آرایه دو قطبی - دو قطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری‌های شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی بر روی پروفیل ۲۵۰، برداشت شده است. نقشه شماره ۲۱ مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2DInv* را نشان می‌دهد و حداکثر عمق مدل‌سازی ۵۵ متر می‌باشد. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۱۰ میلی ثانیه و ۳۵ تا ۳۲۲ اهم متر می‌باشد.

در نقشه *IP* سه ناحیه با شارژبیلته تقریباً بالا دیده می‌شود. دو بی‌هنجاری حدفاصل ایستگاه‌های ۴۶۰ تا ۴۷۰ غربی و ۷۰۰ تا ۷۲۰ غربی بر زون کانه‌زا منطبق می‌باشد. این دو بی‌هنجاری همچنانکه از شواهد سطحی و نقشه مدل‌سازی بر می‌آید، بسیار سطحی بوده و حداکثر تا عمق ۱۵ متر قرار دارند و چنانچه از نقشه بی‌هنجاری مستطیلی مشهود است، به صورت نوار باریک با پهنای بسیار کم می‌باشد. بی‌هنجاری دیگری حدفاصل ایستگاه‌های ۵۱۰ تا ۵۵۰ غربی از سطح تا عمق ۴۰ متر مشاهده می‌شود که در این ناحیه هیچ شواهد سطحی مبنی بر وجود کانه‌زایی دیده نمی‌شود.

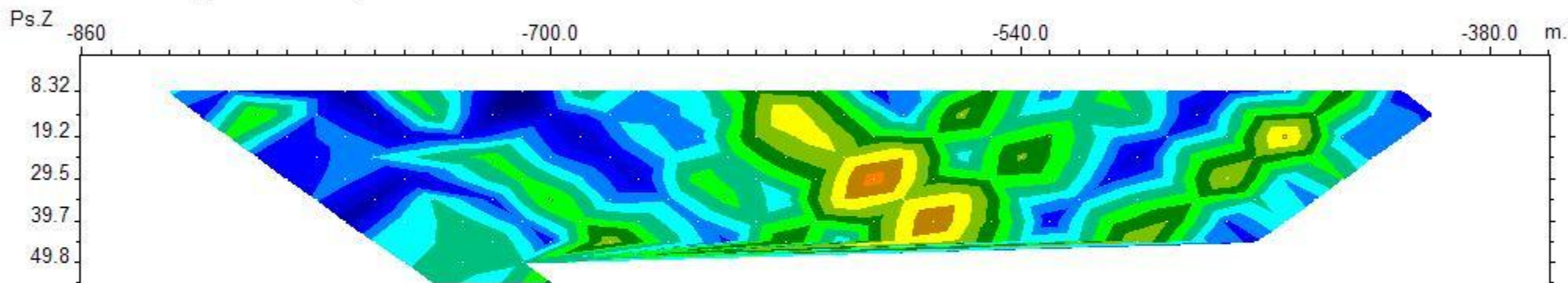
در این پروفیل به دلیل سطحی بودن بی‌هنجاری‌ها تنها یک گمانه اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH36	۳۲۶۱۴۷	۳۳۶۹۵۸۰	۵۷۰ غربی	۸۰ متر	۳۱۵	۳۰

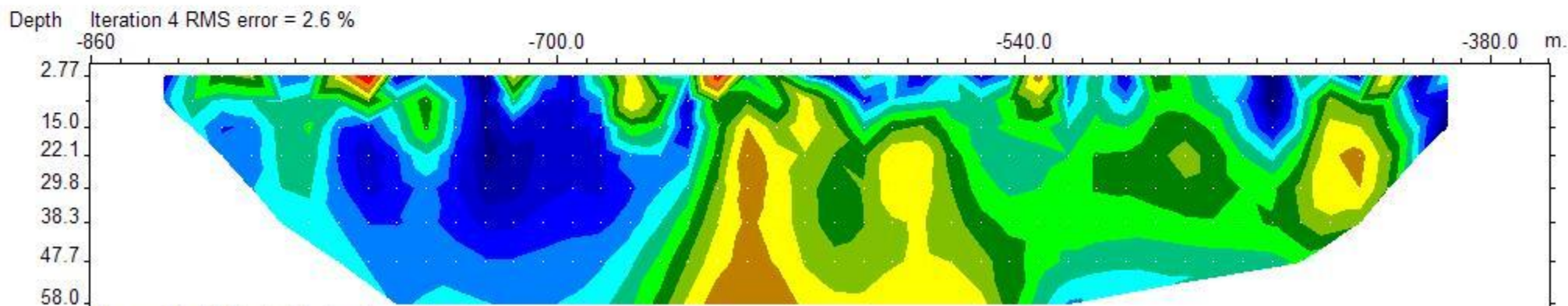




Measured Apparent Resistivity Pseudosection



Calculated Apparent Resistivity Pseudosection

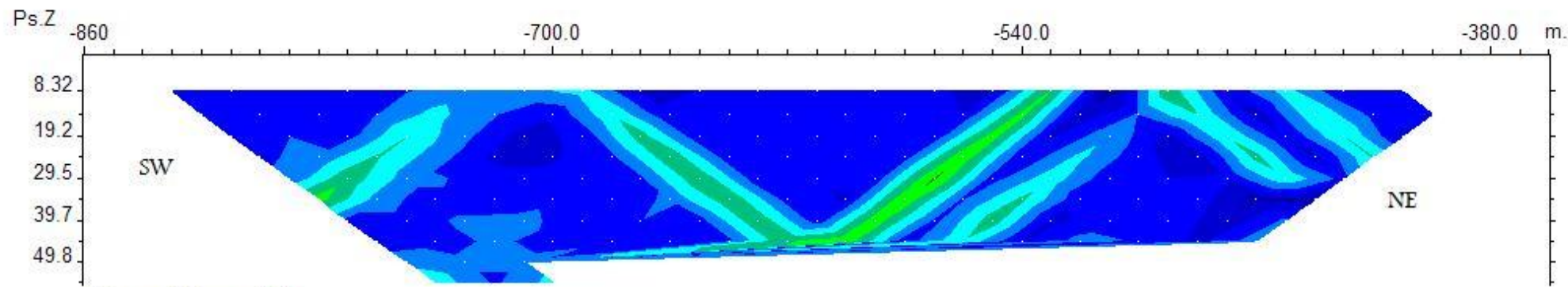


Inverse Model Resistivity Section

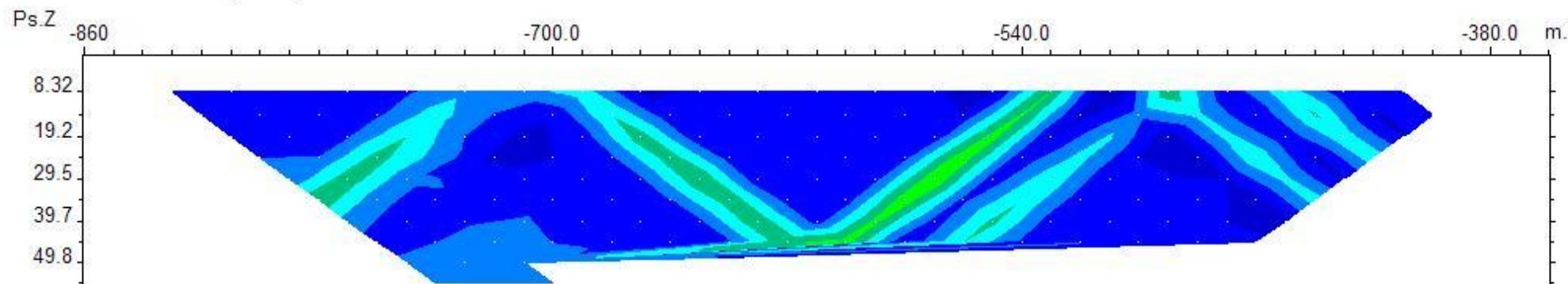


نقشه ۲۱ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۲۵۰

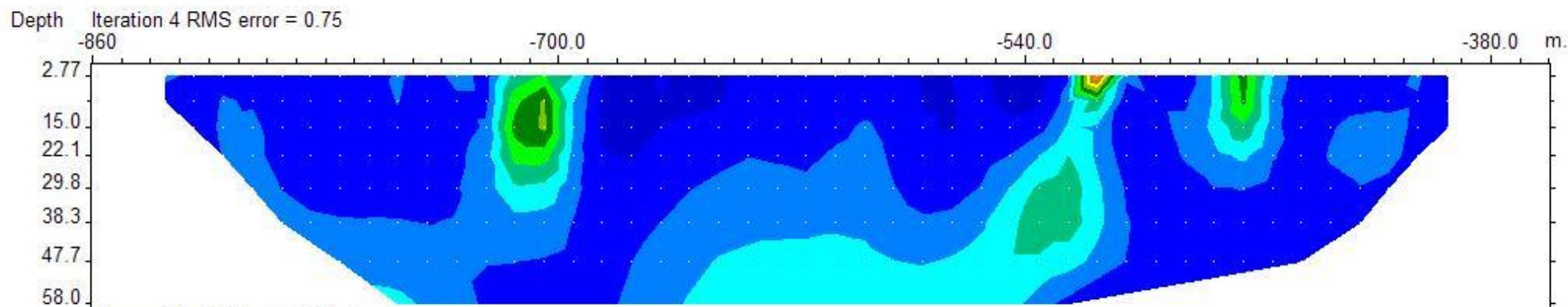
Unit electrode spacing is 10.0 m.



Measured Chargeability



Calculated Chargeability



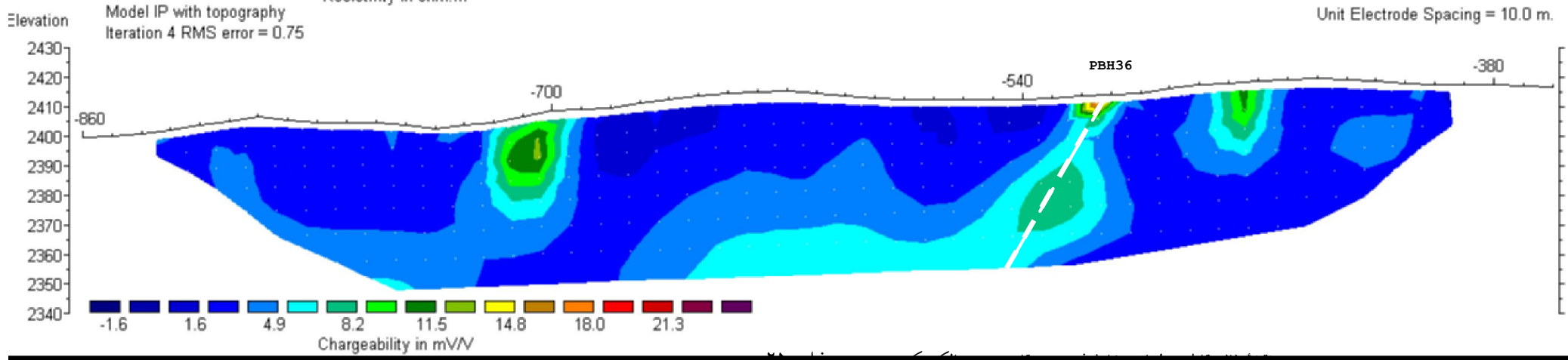
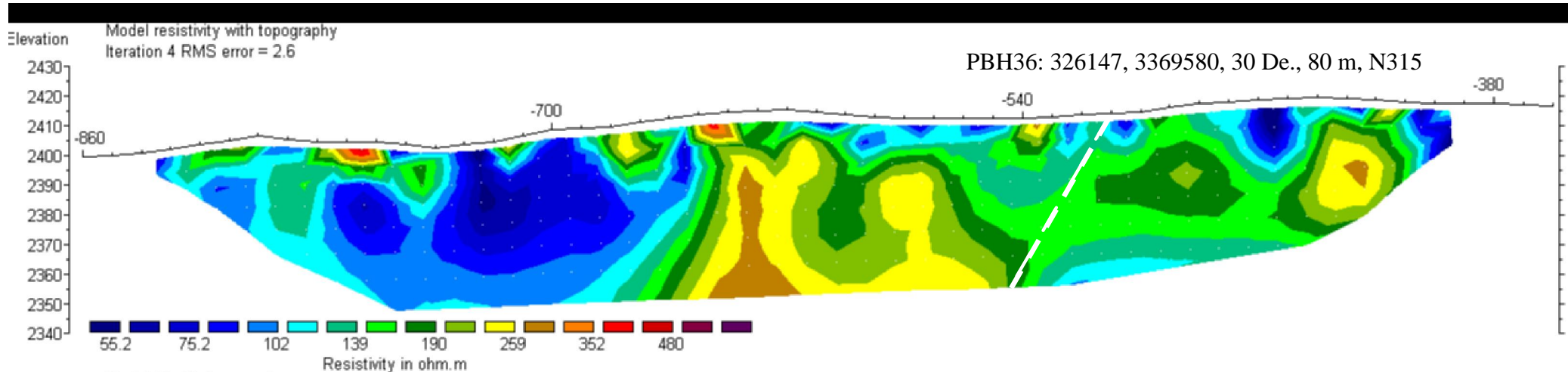
Inverse Model Chargeability Section



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

Unit electrode spacing is 10.0 m.





### ۳-۱-۲۰- بررسی مقطع شماره ۱۸ بر روی پروفیل ۲۲۰-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری‌های شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۸۱۰ تا ۸۳۰ غربی پروفیل ۵۰ جنوبی و ۷۳۰ تا ۷۵۰ غربی پروفیل ۲۰۰ جنوبی قرار دارند، با امتداد شمالی جنوبی برداشت شده است. نقشه شماره ۲۲ مقطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده را نشان می‌دهد. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژبیلته و مقاومت ویژه به ترتیب ۱ تا ۱۳ میلی‌ثانیه و ۴۲ تا ۳۰۶ اهم متر می‌باشد.

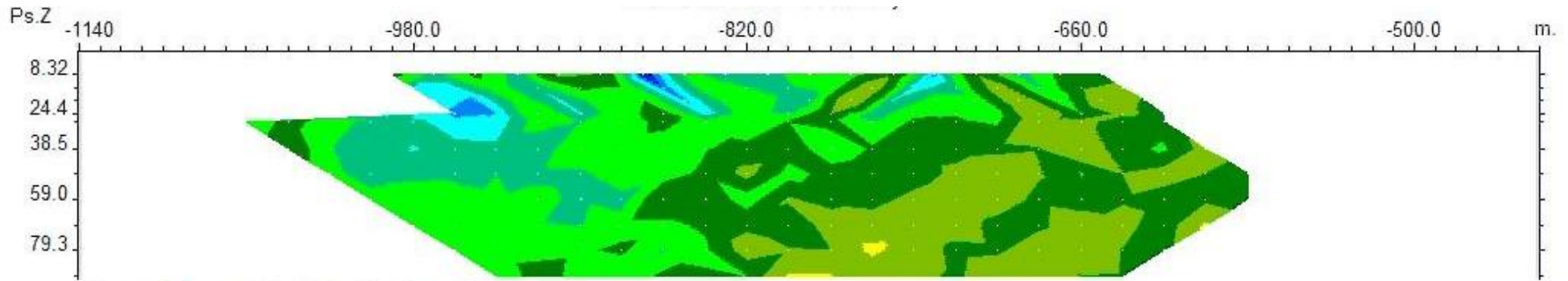
بنابر نقشه *IP* احتمال سطحی بودن بی‌هنجاری موجود در نقشه مستطیلی حدفاصل ۸۱۰ تا ۸۳۰ غربی پروفیل ۵۰ جنوبی را اثبات می‌کند و چنانچه دیده می‌شود اثری از بی‌هنجاری دیده نمی‌شود. بی‌هنجاری دوم حدفاصل ایستگاه‌های ۷۱۰ و ۷۴۰ غربی قرار می‌گیرد که از سطح شروع شده و احتمالاً تا عمق بیشتر از ۹۰ متر گسترش داشته اما با یک قطع شدگی احتمالی در عمق ۳۰ تا ۵۰ متری همراه باشد. این بی‌هنجاری منطبق بر ناحیه با مقاومت الکتریکی متوسط در حدود ۲۰۰ اهم متر در مقطع مدل‌سازی *RS* می‌باشد.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد

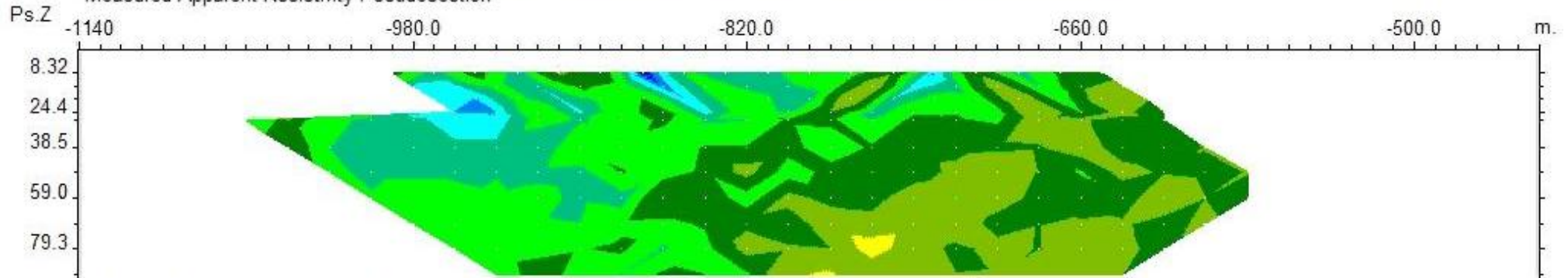
(زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	x	y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH37	۳۲۵۷۱۵	۳۳۶۹۳۴۰	۷۳۵ غربی	۶۰ متر	۱۸۰	۱۵

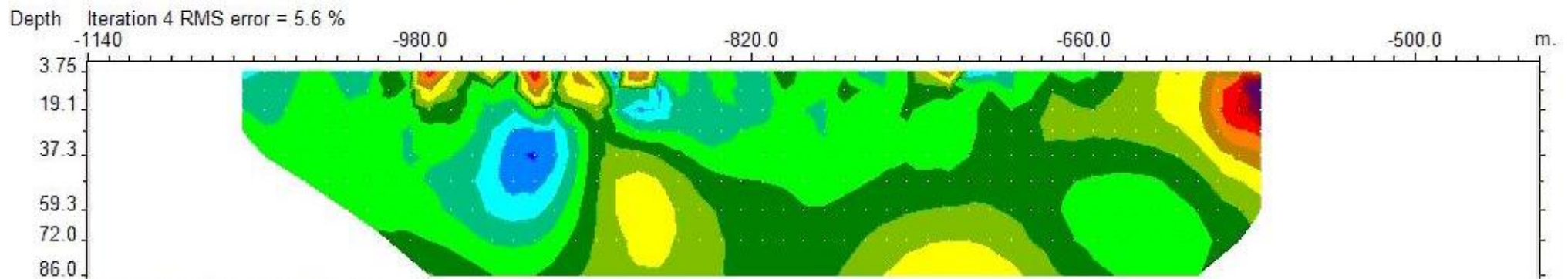




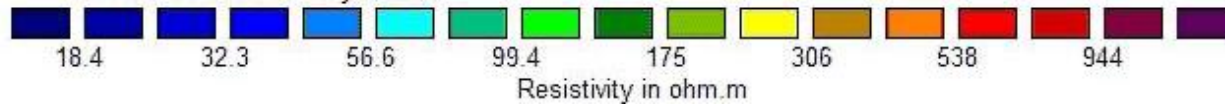
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



Calculated Apparent Resistivity Pseudosection

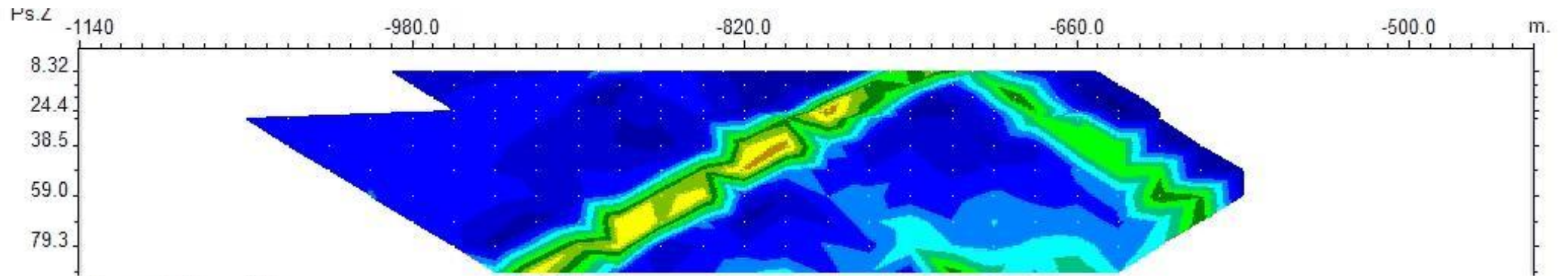


Inverse Model Resistivity Section

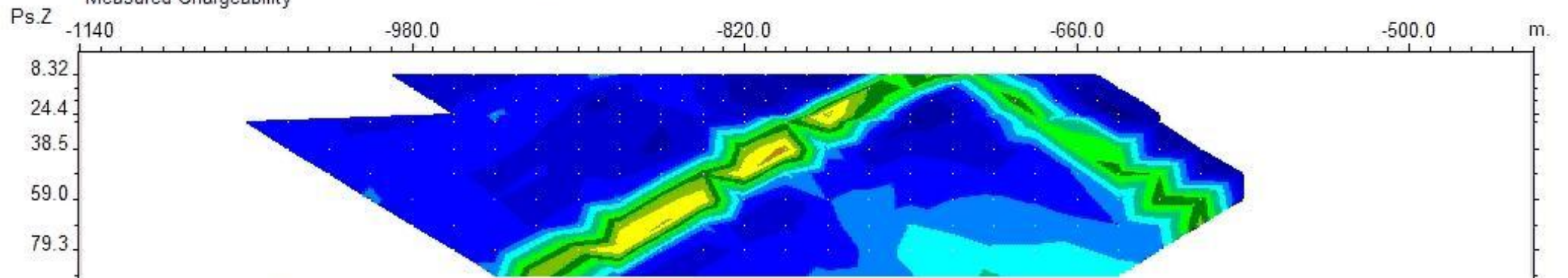


نقشه ۲۲ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۲۲۰-

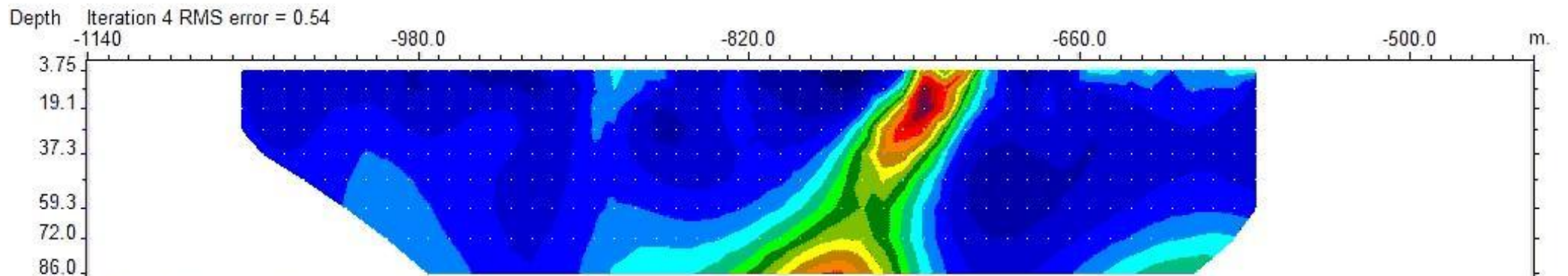
Unit electrode spacing is 10.0 m.



Measured Chargeability



Calculated Chargeability

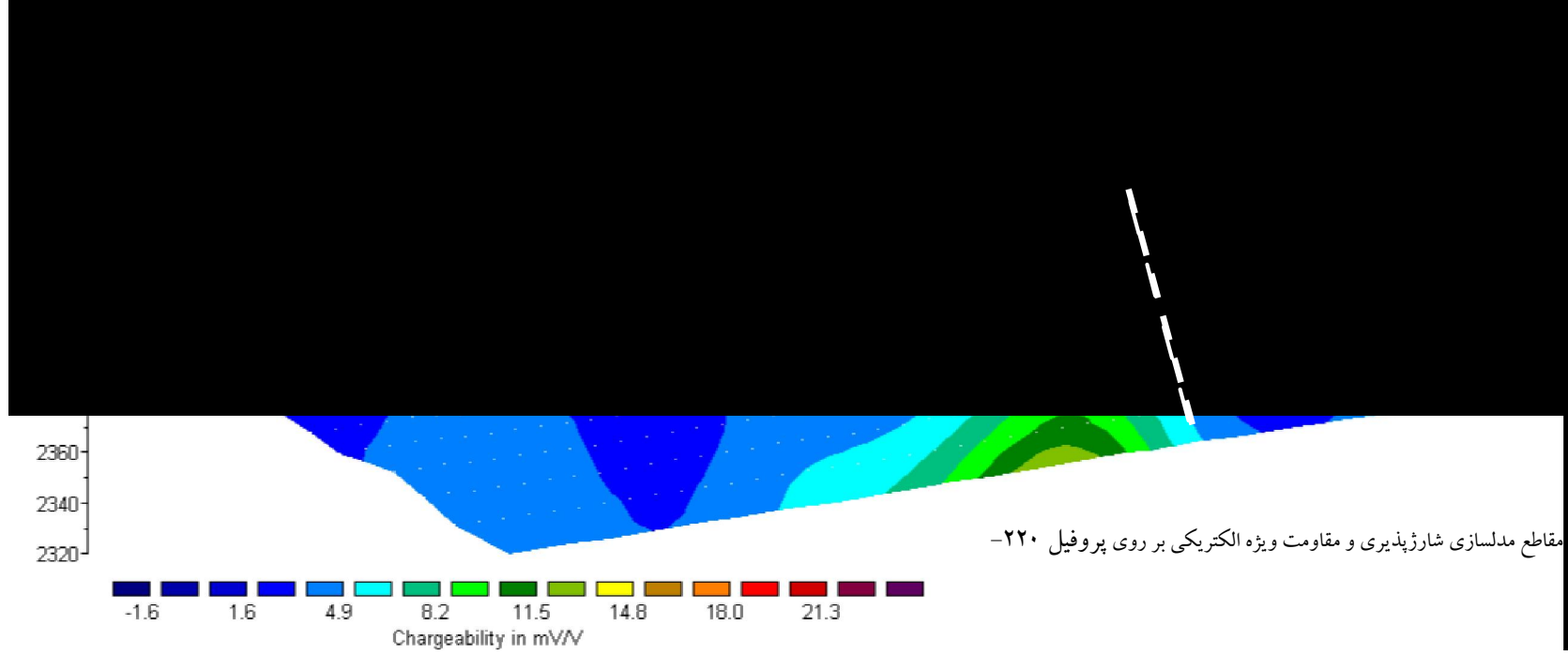
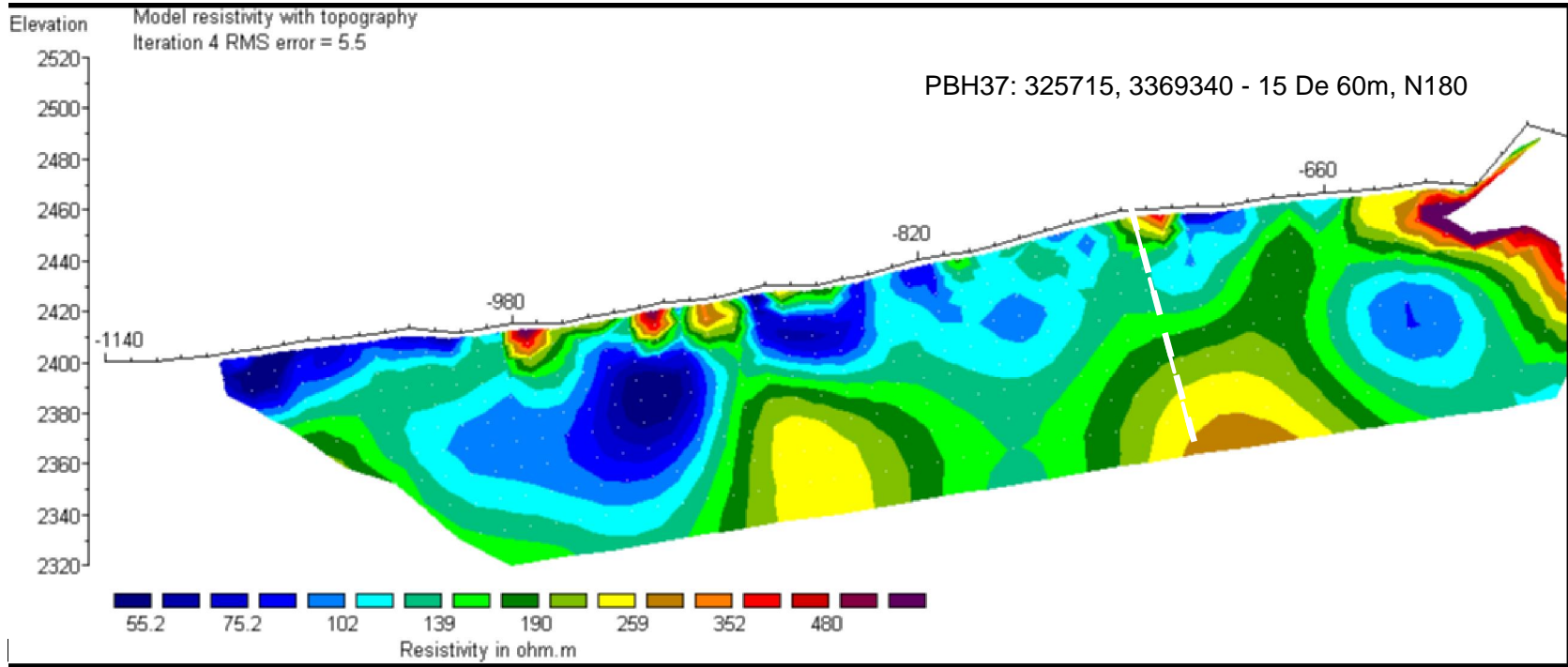


Inverse Model Chargeability Section



نقشه ۲۲ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۲۲۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.



مقاطع مدل سازی شارژ پذیری و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی پروفیل ۲۲۰-

نقشه

### ۳-۱-۲۱- بررسی مقطع شماره ۱۹ بر روی پروفیل ۳۵۰-

این مقطع با دو فاصله ایستگاهی ۴۰ و ۲۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۷۷۰ تا ۷۵۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. نقشه شماره ۲۳ مقاطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده رانشان می‌دهد. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیلیته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۹ میلی ثانیه و ۸۸ تا ۳۴۵ اهم متر می‌باشد.

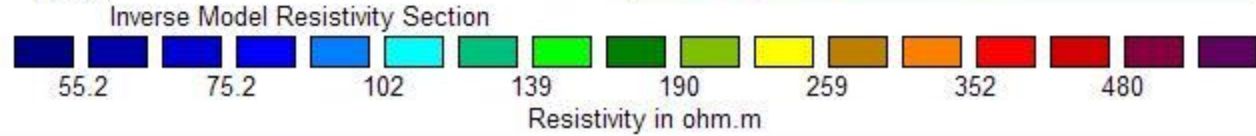
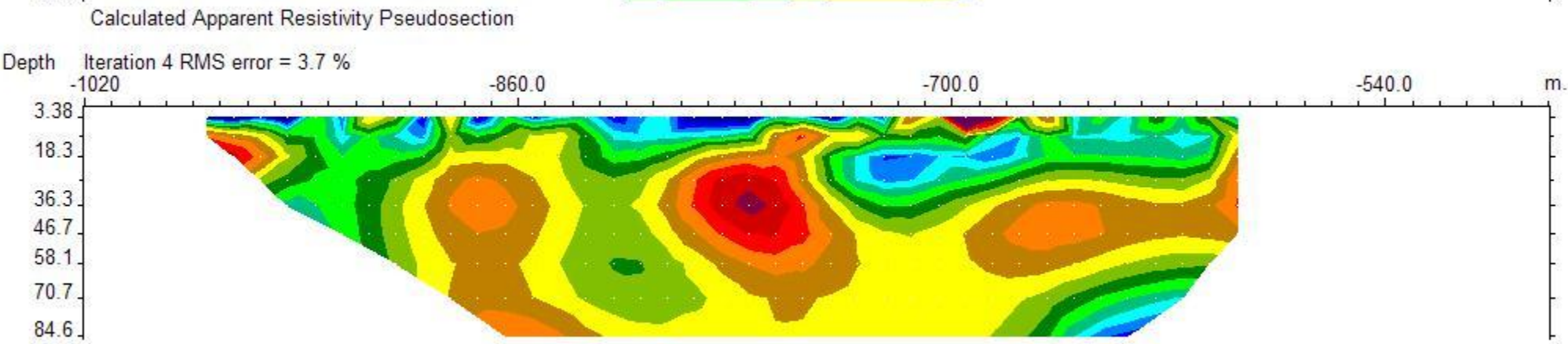
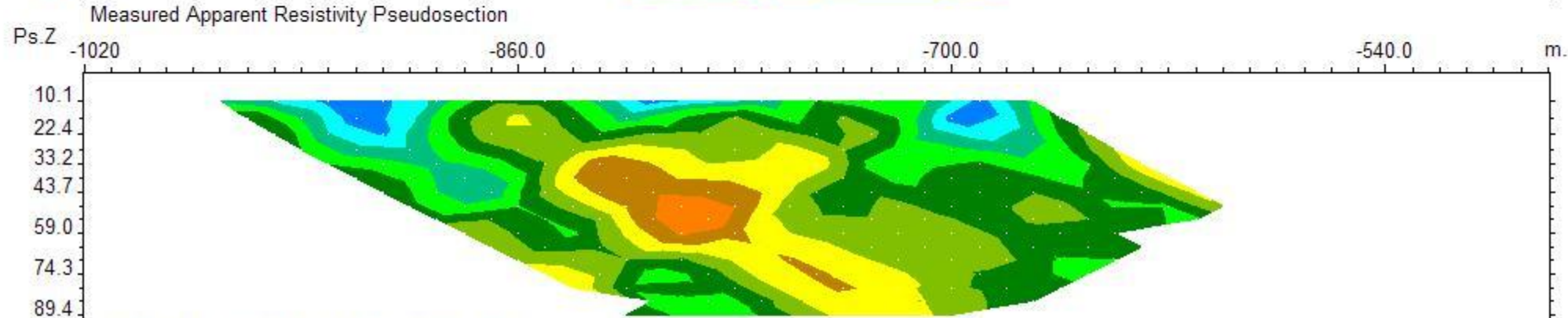
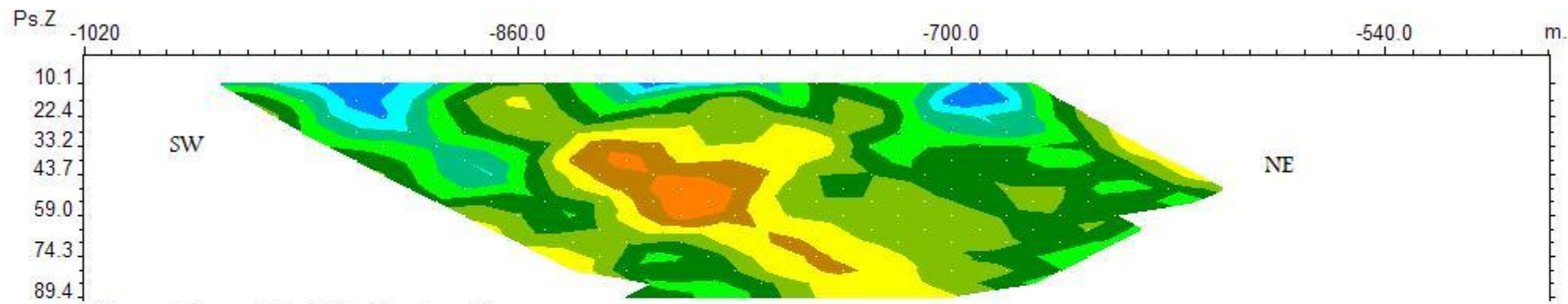
با توجه در نقشه *IP* بی‌هنجاری حدفاصل ایستگاههای ۷۴۰ و ۷۶۰ غربی منطبق بر برونزد زون کانه‌زا می‌باشد و چنانچه دیده می‌شود این بی‌هنجاری سطحی می‌باشد اما احتمال گسترش بی‌هنجاری در عمق ۹۰ متری نیز دور از انتظار نیست. مطابق نقشه *RS* این ناحیه تقریباً بین دو زون با مقاومت الکتریکی پایین و بالا قرار می‌گیرد.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری و به منظور بررسی احتمال وجود

بی‌هنجاری در عمق، به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد (زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

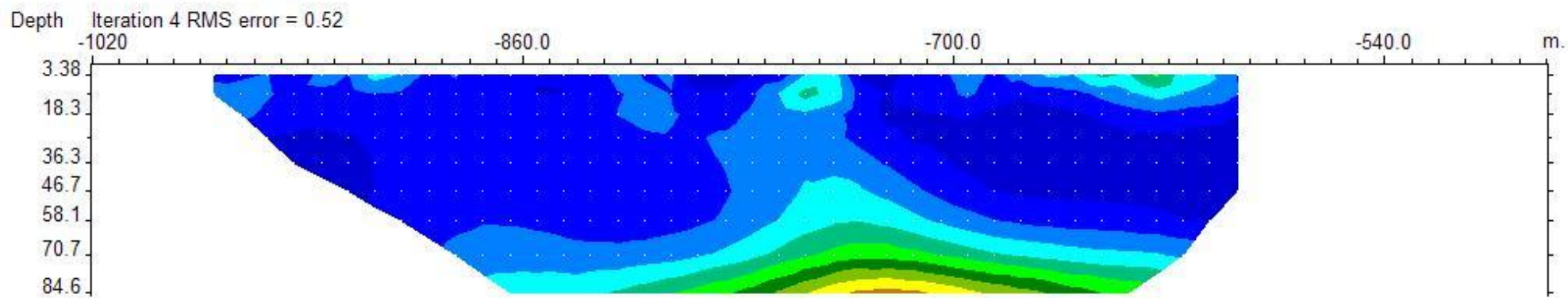
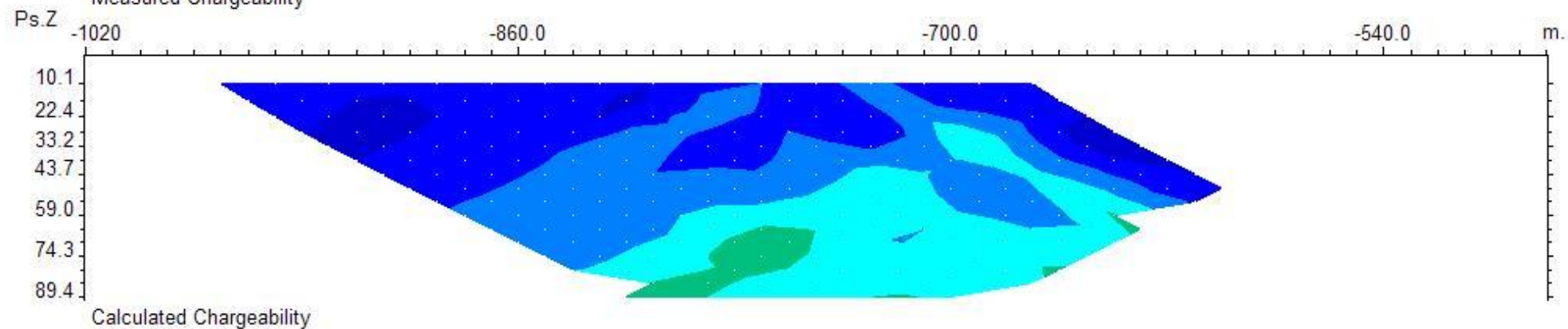
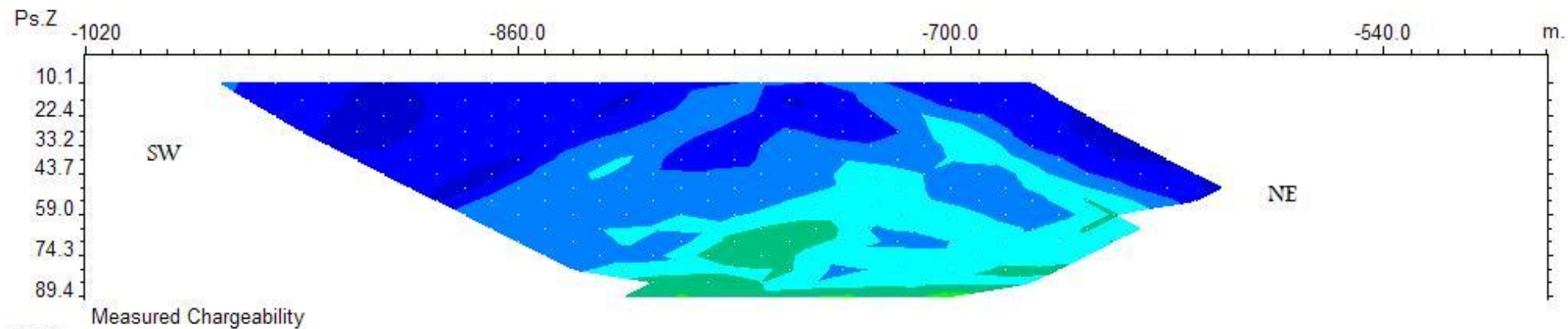
نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH38	۳۲۵۶۰۳	۳۳۶۹۲۵۹	۶۴۰ غربی	۹۰ متر	۱۳۵	۲۰





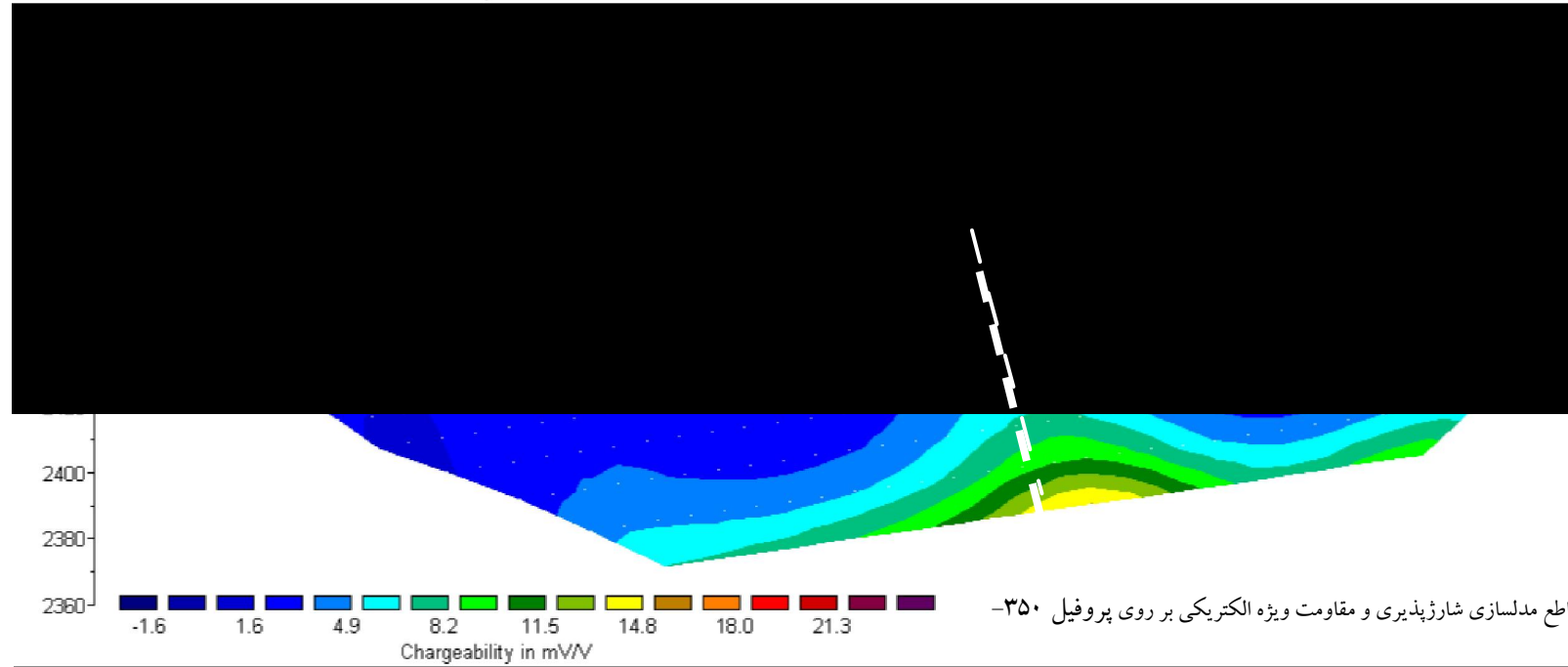
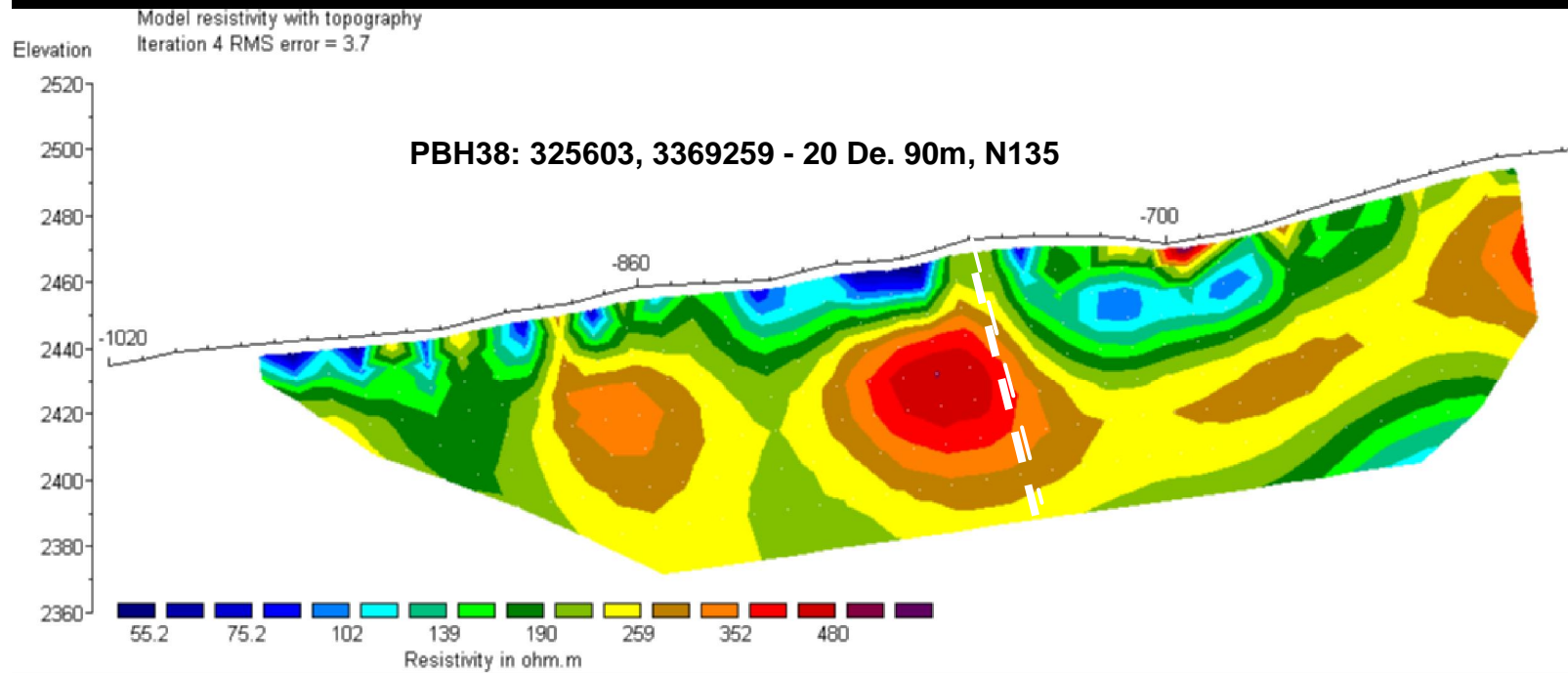
نقشه ۲۳ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۳۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.



نقشه ۲۳ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۳۵۰-

Unit electrode spacing is 10.0 m.



### ۳-۱-۲۲- بررسی مقطع شماره ۲۰ بر روی پروفیل ۶۰۰-

این مقطع با فاصله ایستگاهی ۴۰ متر و با پرش ۲۰ متر با آرایه دوقطبی - دوقطبی و به منظور ردیابی بی‌هنجاری شارژپذیری موجود در نقشه مستطیلی که حدفاصل ایستگاه ۷۲۰ تا ۸۰۰ غربی می‌باشد، برداشت شده است. نقشه شماره ۲۴ مقطع مدل‌سازی شده *IP & RS* مربوطه که با نرم‌افزار *Res2Dinv* تهیه شده را نشان می‌دهد. حداقل و حداکثر مقدار عددی شارژیبلته و مقاومت ویژه به ترتیب ۰ تا ۲۰ میلی ثانیه و ۴۳۱ تا ۵۵ اهم متر می‌باشد.

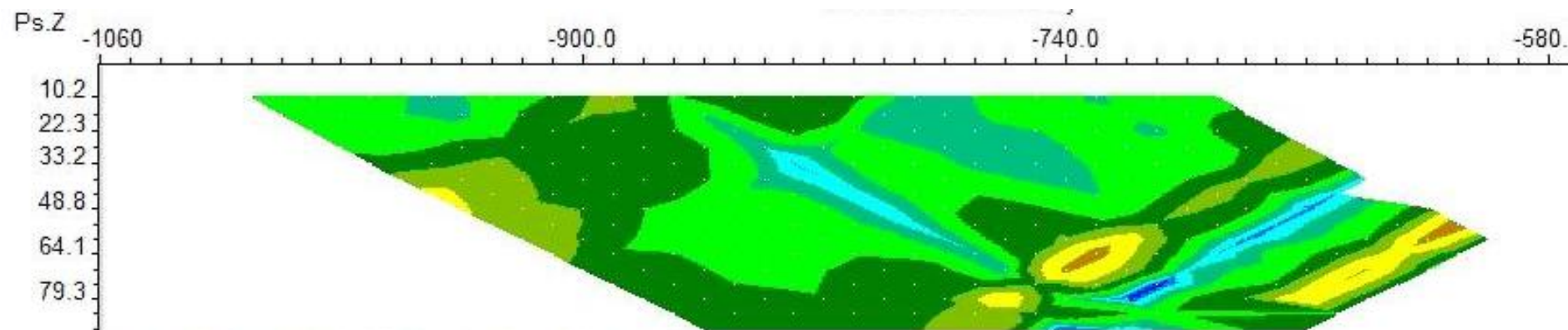
بنابر نقشه *IP* دو ناحیه با شارژیبلته بالا دیده می‌شود. یکی با شارژیبلته بالا حدفاصل ایستگاههای ۷۶۰ تا ۸۰۰ غربی در عمق ۲۵ متر به پایین با شیب تقریبی ۲۰ درجه قرار دارد. این بی‌هنجاری تقریباً بر زون کانه‌زا که در ایستگاه ۸۰۰ غربی برونزد دارد، منطبق می‌باشد. دیگری که نسبت به قبلی دارای شدت شارژیبلته بسیار کمتری می‌باشد، حدفاصل ایستگاههای ۷۱۰ تا ۷۳۰ غربی و در عمق تقریبی ۳۵ تا ۴۰ متری از سطح زمین قرار دارد که احتمالاً از بی‌هنجاری قبلی منشعب شده است. هر دو بی‌هنجاری در نقشه مدل‌سازی شده *RS* بر محدوده‌ای با مقاومت الکتریکی پایین منطبق می‌باشد.

با توجه به موارد ذکر شده فوق گمانه اکتشافی بنابر نقشه شارژپذیری به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد

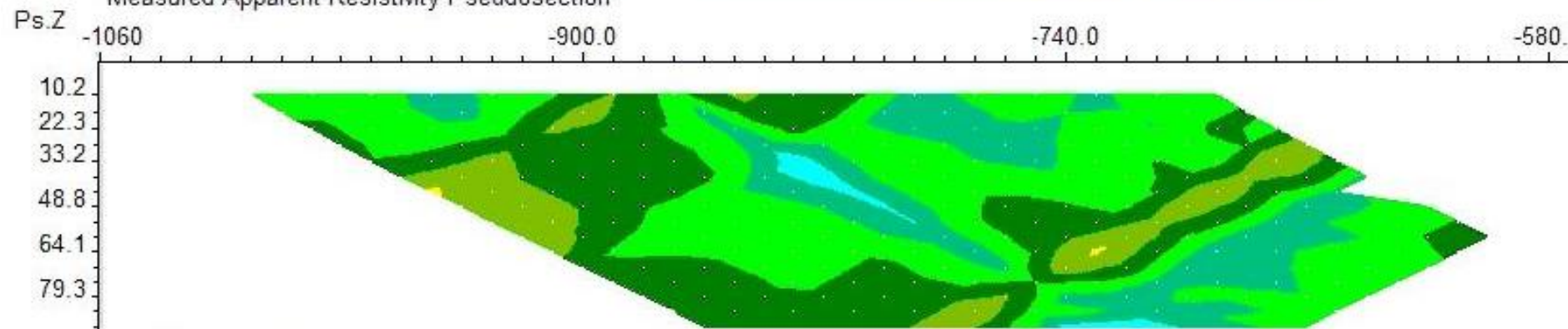
(زاویه حفاری نسبت به قائم می‌باشد):

نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH39	۳۲۵۴۴۷	۳۳۶۹۰۶۵	۷۴۰ غربی	۹۰ متر	۳۱۰	۳۰

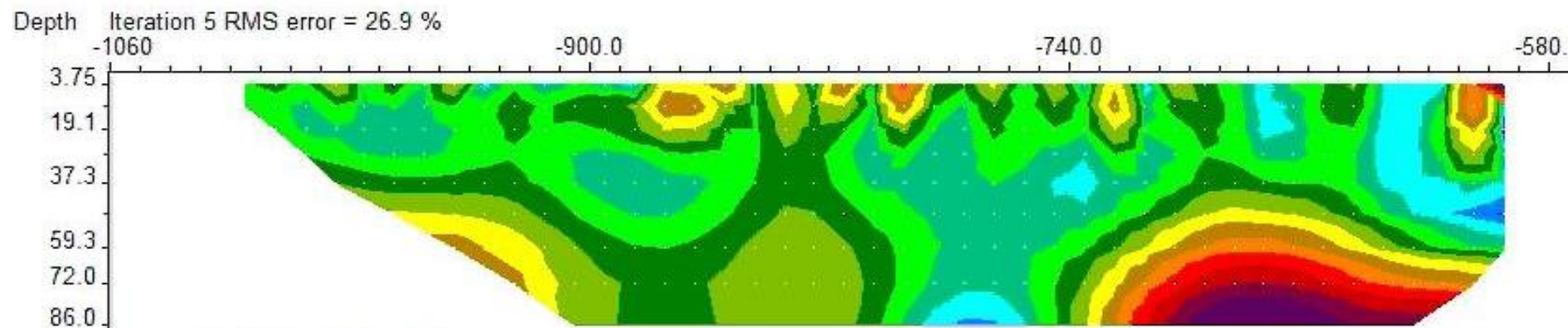




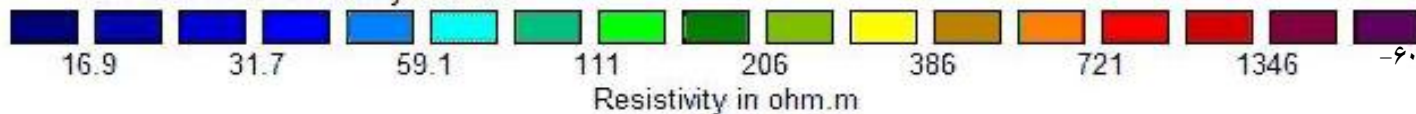
Measured Apparent Resistivity Pseudosection



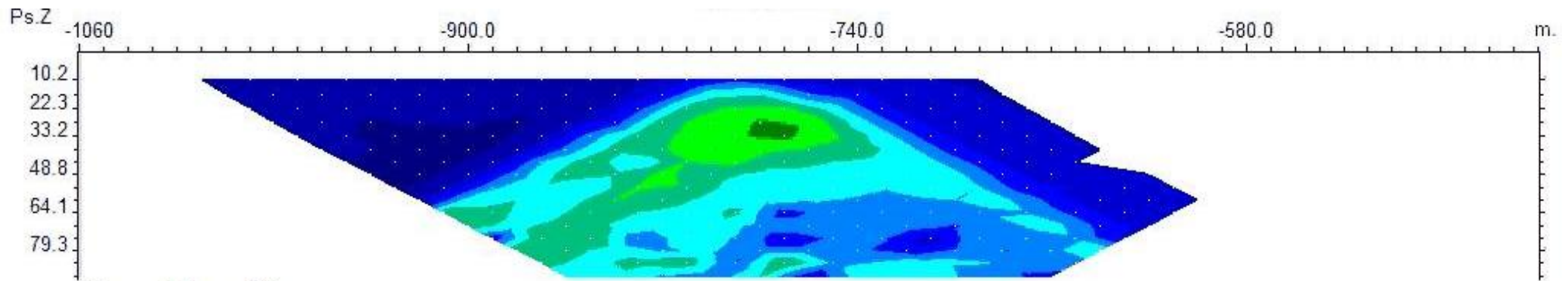
Calculated Apparent Resistivity Pseudosection



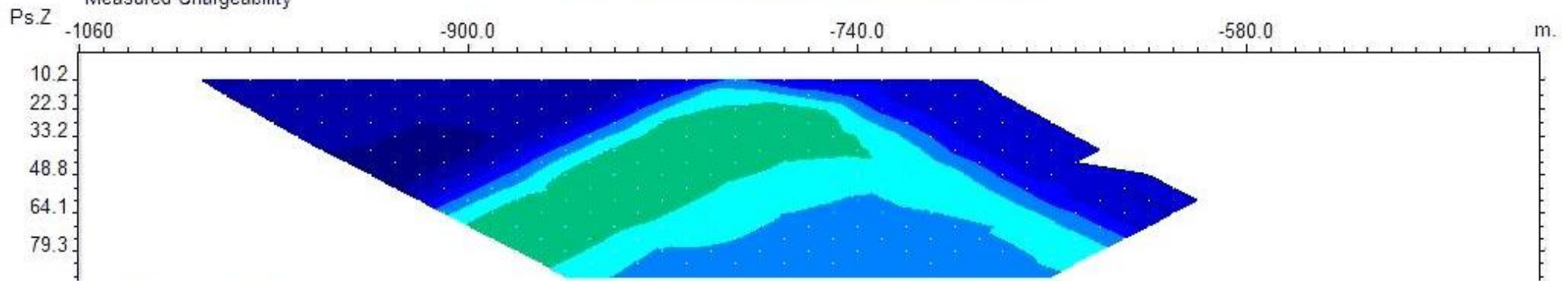
Inverse Model Resistivity Section



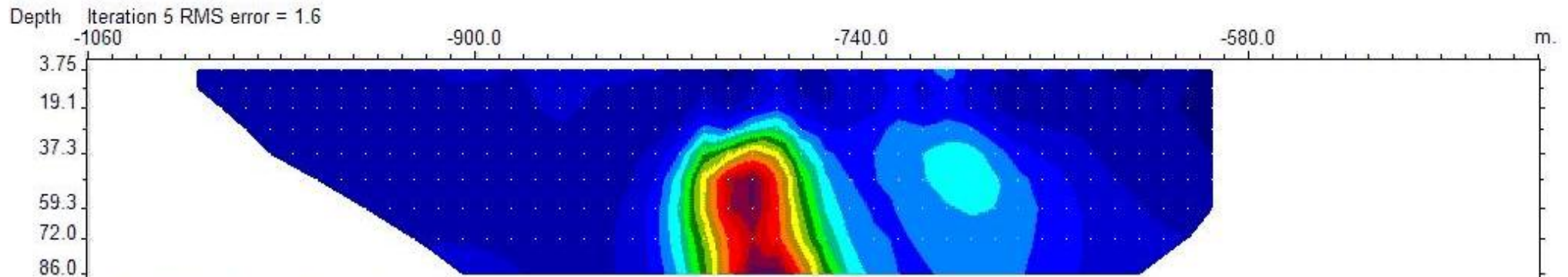
نقشه ۲۴ الف. شبه مقطع مقاومت ویژه به همراه مدل، پروفیل ۶۰۰-



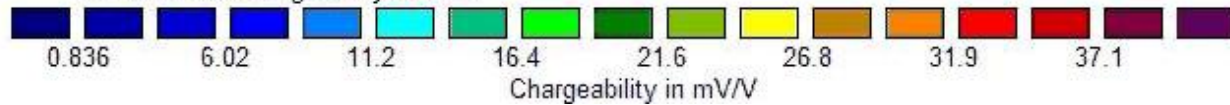
Measured Chargeability



Calculated Chargeability

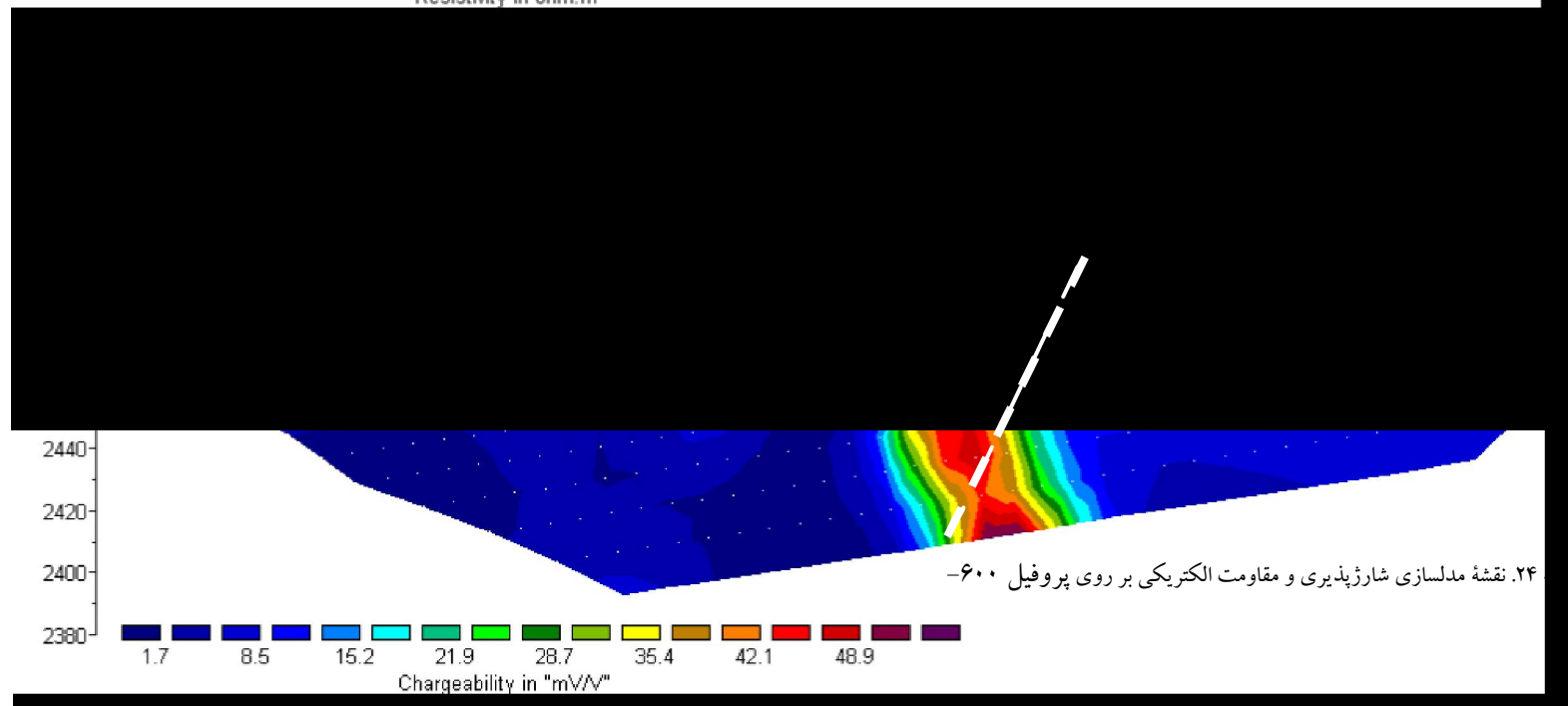
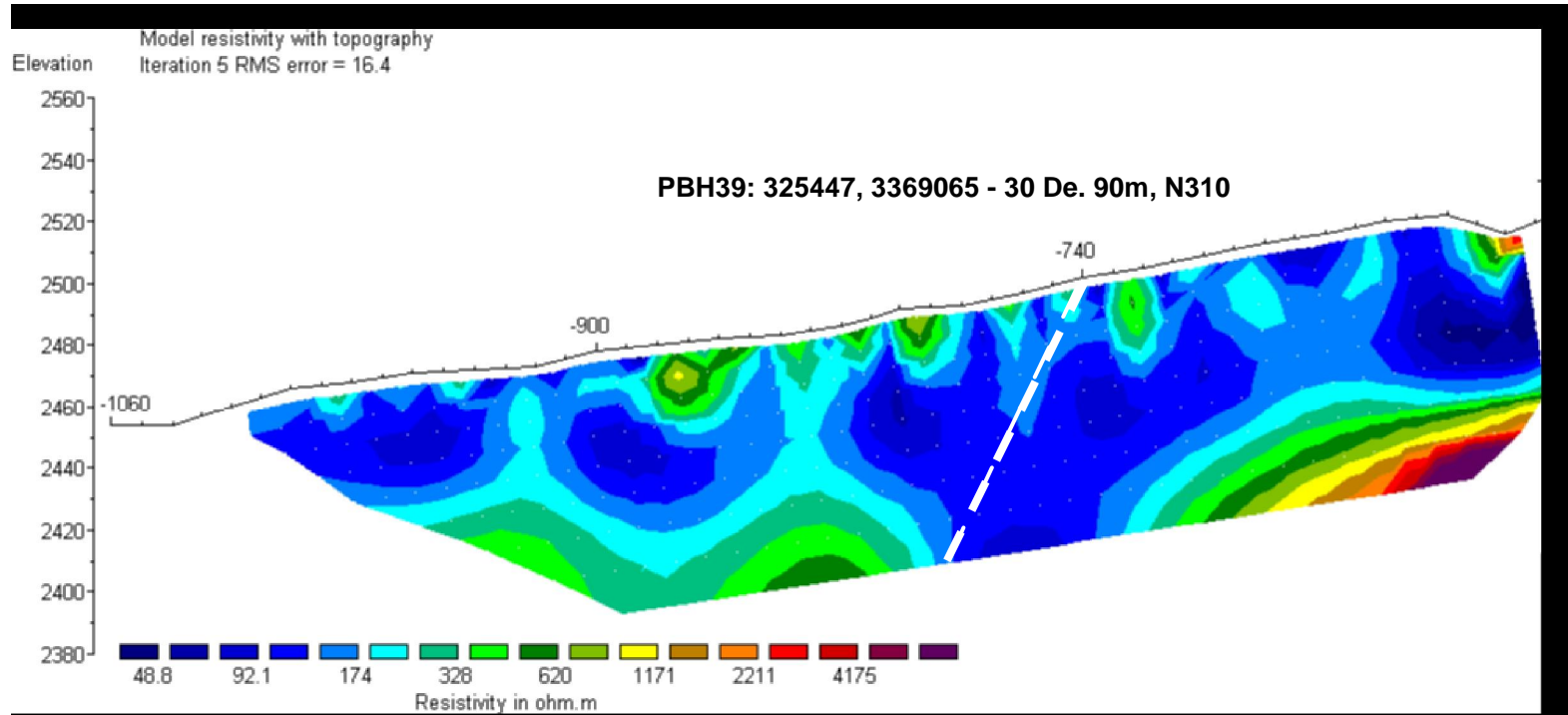


Inverse Model Chargeability Section



Unit electrode spacing is 10.0 m.

نقشه ۲۴ ب. شبه مقطع شارژیابیته به همراه مدل، پروفیل ۶۰۰-



#### ۴- نتیجه گیری و پیشنهادات

در این محدوده از روش  $IP$  &  $RS$  به منظور تعیین رگه‌های طلا دار سولفیدی استفاده شده است. زون‌های کانه‌زا در منطقه به صورت رگه‌هایی با امتداد تقریبی  $N45E$  قرار دارند. برای پوشش این رگه‌ها و تغییرات جانبی آنها، ابتدا محدوده مورد نظر با آرایش مستطیلی با طول خط جریان  $AB=800, 600 m$  و فواصل پروفیلی ۵۰ متر و ایستگاهی  $MN=20 m$  پوشش داده شد. با توجه به نقشه  $IP$  بدست آمده از این آرایش، بغیر از رگه‌هایی که در سطح مشاهده می‌شوند، زون‌های کانه‌زا جدید با شارژبیلیته بالا نیز از این نقشه استخراج شد. سپس با هدف تعیین تغییرات جانبی و عمقی بی‌هنجاری‌های بدست آمده، بر روی بی‌هنجاری‌ها ۲۰ آرایه دو قطبی - دو قطبی با فواصل ایستگاهی متفاوت (۵، ۲۰، ۴۰، ۸۰ متر) که در بعضی مقاطع تا عمق ۱۳۰ متر مدل‌سازی شده‌اند، برداشت شد. همچنانکه انتظار می‌رفت رگه اصلی که از جنوب غربی منطقه شروع و تا شمال شرقی امتداد دارد و تقریباً بر روی خط مبنا قرار می‌گیرد دارای ضخامت عرضی و عمقی بیشتری است به طوری که در نقشه شماره سه مشاهده می‌شود تراکم مقاطع بر روی آن نیز بیشتر است. بی‌هنجاری‌های شارژبیلیته بدست آمده از مقاطع مدل‌سازی شده تقریباً در بیشتر محدوده‌ها با مقاومت الکتریکی پایین در نقشه مدل‌سازی شده  $RS$  منطبق می‌باشند. در بعضی مقاطع از جمله مقاطع ۲۰۰ جنوبی تا ۵۰۰ جنوبی، بی‌هنجاری‌های  $IP$  در عمق ۱۰۰ متر محدود نشده و احتمال گسترش تا اعماق بیشتر وجود دارد. در اطراف این رگه اصلی رگه‌هایی با عرض کمتر که احتمالاً منشعب شده از رگه اصلی می‌باشد، نیز دیده می‌شود که دارای عمق و ضخامت کمتری می‌باشند البته در بعضی موارد این زون‌ها در سطح نیز بروز دارند. در محدوده جنوب شرقی در مقطع ۱۳۵۰ جنوبی بی‌هنجاری شارژبیلیته در نقشه شماره سه باز است، و در مقطع مدل‌سازی شده، دارای ضخامت عرضی و عمقی خوبی است و احتمال گسترش بی‌هنجاری به سمت جنوب شرقی منتفی نیست.

رگه دیگری که در قسمت شمال منطقه قرار می‌گیرد نیز به خوبی بوسیله آرایه مستطیلی جدا سازی شده است. بر روی این بی‌هنجاری‌ها چهار مقطع برداشت شده است. با توجه به اطلاعات مقاطع ۶۰۰ پروفیل جنوبی از



پروفیل های ۵۰۰ جنوبی به طرف شمال منطقه؛ رگه از عمق زیادی برخوردار نیست و اغلب سطحی می باشد اما در پروفیل ۶۰۰ جنوبی با توجه به اطلاعات مقطع مدل سازی، احتمال گسترش بی هنجاری تا عمق ۱۰۰ متر نیز وجود دارد.

در نهایت با توجه به اطلاعات مقاطع و زمین شناسی منطقه گمانه های اکتشافی زیر جهت بررسی

بی هنجاری های IP پیشنهاد می گردد:

نام	X	Y	ایستگاه	عمق حفاری	آزیموت (درجه)	زاویه (درجه)
PBH1	۳۲۶۱۴۵	۳۳۶۹۰۱۷	۱۴۰ غربی	۷۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH2	۳۲۶۱۸۹	۳۳۶۸۹۷۸	۹۵ غربی	۵۰ متر	۱۳۳	۲۵
PBH3	۳۲۶۱۵۲	۳۳۶۸۹۴۷	۹۰ غربی	۱۲۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH4	۳۲۶۱۳۳	۳۳۶۸۸۹۷	۸۰ غربی	۱۲۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH5	۳۲۶۰۶۷	۳۳۶۸۹۵۶	۱۷۰ غربی	۷۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH6	۳۲۶۱۳۳	۳۳۶۸۸۳۶	۳۰ غربی	۹۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH7	۳۲۶۰۹۲	۳۳۶۸۸۰۴	۴۰ غربی	۱۰۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH8	۳۲۶۰۴۸	۳۳۶۸۸۴۱	۱۰۰ غربی	۵۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH9	۳۲۵۹۹۷	۳۳۶۸۸۸۴	۱۷۰ غربی	۶۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH10	۳۲۶۰۷۴	۳۳۶۸۷۵۷	۲۰ غربی	۱۰۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH11	۳۲۵۹۹۸	۳۳۶۸۸۲۹	۱۳۰ غربی	۷۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH12	۳۲۵۹۶۱	۳۳۶۸۸۶۳	۱۸۰ غربی	۶۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH13	۳۲۶۰۴۸	۳۳۶۸۷۱۶	۱۰ غربی	۱۰۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH14	۳۲۵۹۹۲	۳۳۶۸۷۶۷	۹۰ غربی	۹۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH15	۳۲۵۹۵۷	۳۳۶۸۸۰۰	۱۴۰ غربی	۸۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH16	۳۲۶۰۰۰	۳۳۶۸۶۸۹	۳۰ غربی	۱۲۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH17	۳۲۵۹۶۳	۳۳۶۸۷۲۲	۸۰ غربی	۸۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH18	۳۲۶۱۰۳	۳۳۶۸۵۹۱	۱۲۰ شرقی	۹۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH19	۳۲۵۹۴۸	۳۳۶۸۶۷۳	۶۰ غربی	۱۱۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH20	۳۲۶۰۷۷	۳۳۶۸۵۴۲	۱۳۰ شرقی	۸۰ متر	۱۳۳	۱۵
PBH21	۳۲۶۱۹۱	۳۳۶۸۴۴۰	۳۲۰ شرقی	۷۰ متر	۳۱۳	۲۰
PBH22	۳۲۵۹۰۶	۳۳۶۸۶۴۷	۷۰ غربی	۱۱۰ متر	۱۳۳	۲۰
PBH23	۳۲۶۰۳۰	۳۳۶۸۵۲۵	۱۱۰ شرقی	۷۰ متر	۱۳۳	۲۰

۲۰	۱۳۳	۵۰ متر	۳۲۰ شرقی	۳۳۶۸۳۹۰	۳۲۶۱۷۷	PBH24
۱۵	۱۳۳	۷۰ متر	۳۰ شرقی	۳۳۶۸۵۴۱	۳۲۵۹۴۲	PBH25
۱۵	۳۱۳	۹۰ متر	۱۶۰ شرقی	۳۳۶۸۴۵۸	۳۲۶۰۳۳	PBH26
۳۰	۳۱۵	۸۰ متر	۷۰ شرقی	۳۳۶۸۵۰۹	۳۲۵۹۶۲	PBH27
۲۰	۱۳۵	۹۰ متر	۱۴۰ شرقی	۳۳۶۸۴۶۰	۳۳۶۰۱۱	PBH28
۳۰	۳۱۵	۷۰ متر	۴۲۰ شرقی	۳۳۶۸۲۶۰	۳۲۶۲۱۰	PBH29
۱۵	۱۳۵	۸۰	۲۰ شرقی	۳۳۶۸۵۱۴	۳۲۵۹۰۰	PBH30
۲۰	۱۳۵	۸۰ متر	۱۶۰ شرقی	۳۳۶۸۴۲۳	۳۲۶۰۰۱	PBH31
۲۰	۱۳۵	۹۰ متر	۲۳۰ شرقی	۳۳۶۸۳۸۰	۳۲۶۰۵۲	PBH32
۳۰	۲۹۵	۸۰ متر	۸۰ شرقی	۳۳۶۷۸۶۳	۳۲۵۵۵۵	PBH33
۰	-	۷۰	۱۱۰ شرقی	۳۳۶۷۸۵۰	۳۲۵۵۸۲	PBH34
۱۵	۱۳۵	۷۰ متر	۲۲۰ غربی	۳۳۶۹۱۹۰	۳۲۶۲۰۰	PBH35
۳۰	۳۱۵	۸۰ متر	۵۷۰ غربی	۳۳۶۹۵۸۰	۳۲۰۶۱۴۷	PBH36
۱۵	۱۸۰	۶۰ متر	۷۳۵ غربی	۳۳۶۹۳۴۰	۳۲۵۷۱۵	PBH37
۲۰	۱۳۵	۹۰ متر	۶۴۰ غربی	۳۳۶۹۲۵۹	۳۲۵۶۰۳	PBH38
۳۰	۳۱۰	۹۰ متر	۷۴۰ غربی	۳۳۶۹۰۶۵	۳۲۵۴۴۷	PBH39

لازم به ذکر است که به دلیل توصیه زمین شناس منطقه تعداد نقاط حفاری در مقاطع زیاد داده شد و گرنه تنها اولویتهای اول کافی می باشند.

## ۵- تشکر و قدردانی

در اینجا بر خود لازم می دانیم از آقای مهندس علیرضا عامری رئیس گروه ژئوفیزیک بخاطر بازخوانی و ارائه راهنمایی های لازم در تهیه گزارش تشکر و قدردانی نماییم. همچنین از همکاری صمیمانه جناب آقای مهندس یاشا موقر و همچنین ریاست محترم مجتمع مس میدوک و سایر اعضای اکیپ سپاسگزاری می شود. در اجرای این مطالعات آقایان فرامرز اله وردی، ابراهیم ترک و عباس باقری اسفندآبادی تکنسین های گروه در عملیات برداشت های صحرائی با کارشناسان همکاری داشته اند.

۶- پیوست (مختصات ایستگاههای مقاطع)

Line	Station	X	Y	Z
0	-480	325980	3369319	2525
0	-460	325997	3369309	2521
0	-440	326015	3369300	2517
0	-420	326031	3369289	2512
0	-400	326048	3369279	2509
0	-380	326065	3369269	2508
0	-360	326082	3369259	2507
0	-340	326099	3369249	2505
0	-320	326116	3369240	2502
0	-300	326133	3369229	2499
0	-280	326150	3369219	2490
0	-260	326167	3369209	2480
0	-240	326184	3369199	2472
0	-220	326200	3369190	2467
0	-200	326218	3369179	2463
0	-180	326235	3369169	2455
0	-160	326252	3369158	2452
0	-140	326270	3369149	2440
0	-120	326286	3369139	2437
0	-100	326302	3369129	2443
0	-80	326319	3369119	2450
0	-60	326336	3369109	2454
0	-40	326353	3369099	2449
0	-20	326370	3369089	2449
0	0	326387	3369079	2451
0	20	326404	3369069	2446
0	40	326421	3369059	2443
0	60	326438	3369049	2438
0	80	326455	3369039	2432
-150	200	326388	3368793	2491
-150	180	326372	3368808	2487
-150	160	326356	3368821	2484
-150	140	326343	3368834	2482
-150	120	326329	3368848	2478
-150	100	326315	3368860	2472
-150	80	326299	3368873	2464
-150	60	326292	3368886	2456
-150	40	326276	3368898	2461
-150	20	326262	3368914	2468
-150	0	326247	3368922	2478
-150	-20	326239	3368932	2491
-150	-40	326226	3368943	2488
-150	-60	326210	3368956	2489
-150	-80	326197	3368968	2487
-150	-100	326186	3368981	2477
-150	-120	326174	3368993	2471

Line	Station	X	Y	Z
-150	-140	326159	3369006	2465
-150	-160	326145	3369017	2463
-150	-180	326131	3369030	2466
-150	-200	326115	3369045	2465
-150	-220	326100	3369059	2466
-150	-240	326085	3369073	2465
-150	-260	326071	3369086	2469
-150	-280	326058	3369100	2473
-150	-300	326042	3369113	2476
-150	-320	326029	3369125	2482
-200	-320	325988	3369097	2479
-200	-300	326003	3369083	2475
-200	-280	326017	3369072	2468
-200	-260	326031	3369058	2466
-200	-240	326047	3369044	2467
-200	-220	326062	3369033	2467
-200	-200	326075	3369016	2469
-200	-180	326090	3369006	2470
-200	-160	326103	3368991	2473
-200	-140	326117	3368978	2472
-200	-120	326131	3368966	2468
-200	-100	326145	3368952	2466
-200	-80	326159	3368941	2470
-200	-60	326175	3368929	2476
-200	-40	326188	3368913	2481
-200	-20	326202	3368905	2476
-200	0	326217	3368890	2474
-200	20	326233	3368874	2470
-200	40	326244	3368862	2462
-200	60	326260	3368848	2457
-200	80	326271	3368839	2465
-200	100	326287	3368825	2474
-200	120	326303	3368811	2484
-200	140	326312	3368802	2493
-200	160	326326	3368790	2502
-200	180	326340	3368777	2504
-200	200	326354	3368765	2504
-200	220	326370	3368752	2507
-200	240	326383	3368737	2511
-200	260	326396	3368724	2511
-200	280	326408	3368710	2510
-200	300	326422	3368696	2506
-200	320	326434	3368682	2502
-200	340	326448	3368668	2502
-250	340	326413	3368643	2528
-250	320	326401	3368655	2532
-250	300	326385	3368667	2536
-250	280	326370	3368681	2540
-250	260	326358	3368693	2534
-250	240	326345	3368706	2526



Line	Station	X	Y	Z
-250	220	326332	3368717	2518
-250	200	326318	3368731	2508
-250	180	326308	3368742	2500
-250	160	326291	3368752	2494
-250	140	326277	3368761	2485
-250	120	326267	3368772	2481
-250	100	326252	3368784	2473
-250	80	326241	3368794	2465
-250	60	326225	3368808	2469
-250	40	326213	3368821	2475
-250	20	326199	3368835	2480
-250	0	326186	3368847	2485
-250	-20	326173	3368861	2491
-250	-40	326160	3368872	2496
-250	-60	326146	3368886	2486
-250	-80	326133	3368897	2480
-250	-100	326118	3368910	2476
-250	-120	326105	3368924	2483
-250	-140	326088	3368936	2495
-250	-160	326074	3368948	2490
-250	-180	326060	3368961	2489
-250	-200	326044	3368972	2488
-250	-220	326030	3368984	2489
-250	-240	326014	3368997	2488
-250	-260	325999	3369009	2484
-250	-280	325982	3369019	2481
-250	-300	325965	3369032	2489
-300	380	326400	3368577	2545
-300	360	326387	3368594	2558
-300	340	326379	3368604	2556
-300	320	326365	3368617	2550
-300	300	326352	3368628	2542
-300	280	326337	3368641	2536
-300	260	326325	3368652	2528
-300	240	326313	3368664	2522
-300	220	326299	3368676	2513
-300	200	326286	3368687	2504
-300	180	326273	3368699	2495
-300	160	326260	3368710	2487
-300	140	326248	3368722	2480
-300	120	326231	3368735	2474
-300	100	326218	3368750	2475
-300	80	326208	3368765	2478
-300	60	326192	3368775	2484
-300	40	326177	3368788	2490
-300	20	326167	3368802	2498
300	0	326156	3368817	2500
300	-20	326139	3368828	2502
300	-40	326126	3368843	2497
300	-60	326114	3368852	2489

Line	Station	X	Y	Z
300	-80	326098	3368864	2486
300	-100	326084	3368877	2490
300	-120	326071	3368890	2488
300	-140	326056	3368904	2490
300	-160	326043	3368917	2496
300	-180	326030	3368933	2503
300	-200	326015	3368944	2502
300	-220	326002	3368955	2498
300	-240	325988	3368968	2492
300	-260	325974	3368979	2486
300	-280	325961	3368992	2483
-350	-280	325917	3368948	2495
-350	-260	325932	3368938	2495
-350	-240	325946	3368925	2495
-350	-220	325960	3368913	2494
-350	-200	325974	3368902	2496
-350	-180	325990	3368889	2502
-350	-160	326004	3368878	2507
-350	-140	326019	3368866	2507
-350	-120	326032	3368859	2502
-350	-100	326048	3368841	2505
-350	-80	326061	3368828	2502
-350	-60	326076	3368816	2495
-350	-40	326092	3368804	2501
-350	-20	326105	3368792	2510
-350	0	326118	3368773	2512
-350	20	326136	3368763	2507
-350	40	326149	3368752	2502
-350	60	326163	3368738	2492
-350	80	326176	3368728	2488
-350	100	326191	3368714	2481
-350	120	326205	3368703	2479
-350	140	326216	3368688	2482
-350	160	326228	3368675	2484
-350	180	326242	3368661	2491
-350	200	326255	3368650	2498
-350	220	326267	3368638	2505
-350	240	326281	3368624	2512
-350	260	326293	3368612	2519
-350	280	326307	3368601	2527
-350	300	326320	3368588	2536
-350	320	326333	3368576	2541
-350	340	326346	3368564	2548
-350	360	326360	3368549	2544
-350	380	326370	3368537	2537
-400	-320	325867	3368953	2503
-400	-300	325879	3368939	2498
-400	-280	325892	3368928	2495
-400	-260	325905	3368913	2494
-400	-240	325919	3368900	2494

Line	Station	X	Y	Z
-400	-220	325934	3368887	2494
-400	-200	325948	3368876	2496
-400	-180	325961	3368863	2500
-400	-160	325976	3368848	2506
-400	-140	325990	3368835	2508
-400	-120	326005	3368823	2508
-400	-100	326019	3368811	2505
-400	-80	326034	3368797	2500
-400	-60	326047	3368783	2505
-400	-40	326059	3368771	2509
-400	-20	326074	3368757	2516
-400	0	326087	3368742	2519
-400	20	326102	3368730	2514
-400	40	326116	3368718	2506
-400	60	326130	3368705	2498
-400	80	326143	3368693	2491
-400	100	326158	3368681	2486
-400	120	326172	3368667	2480
-400	140	326185	3368656	2490
-400	160	326199	3368644	2490
-400	180	326214	3368631	2492
-400	200	326227	3368621	2496
-400	220	326243	3368608	2500
-400	240	326255	3368596	2507
-400	260	326269	3368583	2514
-400	280	326281	3368572	2521
-400	300	326294	3368562	2531
-400	320	326308	3368549	2538
-400	340	326323	3368538	2541
-400	360	326341	3368519	2534
-400	380	326352	3368507	2527
-450	-280	325858	3368892	2514
-450	-260	325873	3368879	2513
-450	-240	325887	3368865	2514
-450	-220	325902	3368852	2513
-450	-200	325915	3368839	2511
-450	-180	325929	3368827	2514
-450	-160	325943	3368814	2518
-450	-140	325956	3368801	2519
-450	-120	325971	3368787	2516
-450	-100	325985	3368773	2515
-450	-80	325999	3368760	2514
-450	-60	326013	3368747	2514
-450	-40	326026	3368733	2517
-450	-20	326040	3368720	2520
-450	0	326055	3368706	2522
-450	20	326068	3368693	2520
-450	40	326081	3368679	2514
-450	60	326096	3368666	2507
-450	80	326109	3368653	2500

Line	Station	X	Y	Z
-450	100	326122	3368640	2495
-450	120	326136	3368628	2500
-450	140	326150	3368615	2505
-450	160	326163	3368600	2506
-450	180	326177	3368586	2509
-450	200	326190	3368574	2514
-450	220	326203	3368563	2519
-450	240	326216	3368549	2525
-450	260	326229	3368535	2532
-450	280	326240	3368522	2540
-450	300	326255	3368510	2543
-500	-280	325818	3368849	2523
-500	-260	325832	3368837	2519
-500	-240	325847	3368825	2518
-500	-220	325861	3368811	2519
-500	-200	325876	3368799	2515
-500	-180	325888	3368787	2515
-500	-160	325906	3368774	2517
-500	-140	325920	3368760	2520
-500	-120	325935	3368747	2518
-500	-100	325949	3368733	2516
-500	-80	325964	3368721	2519
-500	-60	325978	3368708	2517
-500	-40	325993	3368695	2516
-500	-20	326008	3368683	2517
-500	0	326022	3368668	2515
-500	20	326036	3368656	2510
-500	40	326049	3368642	2504
-500	60	326064	3368627	2499
-500	80	326076	3368618	2496
-500	100	326090	3368604	2504
-500	120	326103	3368591	2508
-500	140	326119	3368579	2511
-500	160	326133	3368566	2507
-500	180	326147	3368554	2510
-500	200	326160	3368542	2518
-500	220	326173	3368530	2524
-500	240	326186	3368518	2531
-500	260	326200	3368507	2539
-500	280	326213	3368495	2547
-500	300	326225	3368483	2553
-500	320	326251	3368454	2547
-500	340	326237	3368469	2550
-550	300	326191	3368440	2556
-550	280	326175	3368453	2555
-550	240	326162	3368465	2552
-550	220	326135	3368489	2543
-550	200	326125	3368501	2534
-550	180	326111	3368507	2524
-550	160	326097	3368523	2521



Line	Station	X	Y	Z
-550	140	326084	3368532	2525
-550	120	326070	3368553	2529
-550	100	326057	3368566	2523
-550	80	326043	3368580	2516
-550	60	326027	3368592	2511
-550	40	326014	3368605	2515
-550	20	326001	3368618	2519
-550	0	325988	3368633	2522
-550	-20	325975	3368644	2523
-550	-40	325960	3368660	2527
-550	-60	325948	3368673	2528
-550	-80	325932	3368688	2528
-550	-100	325918	3368701	2527
-550	-120	325905	3368713	2529
-550	-140	325891	3368728	2530
-550	-160	325876	3368743	2529
-550	-180	325861	3368754	2527
-550	-200	325848	3368767	2531
-550	-220	325834	3368781	2534
-550	-240	325820	3368794	2532
-550	-260	325806	3368807	2533
-600	-300	325733	3368788	2562
-600	-280	325748	3368777	2559
-600	-260	325765	3368767	2558
-600	-240	325781	3368758	2557
-600	-220	325802	3368743	2557
-600	-200	325819	3368728	2551
-600	-180	325828	3368721	2546
-600	-160	325843	3368707	2546
-600	-140	325856	3368694	2544
-600	-120	325870	3368681	2541
-600	-100	325884	3368667	2538
-600	-80	325899	3368654	2533
-600	-60	325912	3368640	2534
-600	-40	325926	3368624	2532
-600	-20	325940	3368611	2531
-600	0	325954	3368599	2529
-600	20	325968	3368586	2524
-600	40	325981	3368573	2516
-600	60	325993	3368559	2516
-600	80	326009	3368545	2519
-600	100	326024	3368531	2522
-600	120	326037	3368519	2526
-600	140	326050	3368508	2532
-600	160	326064	3368495	2535
-600	180	326078	3368482	2537
-600	200	326094	3368470	2538
-600	220	326107	3368456	2539
-600	240	326120	3368443	2543
-600	260	326135	3368429	2545

Line	Station	X	Y	Z
-600	280	326150	3368419	2549
-600	300	326163	3368406	2550
-600	320	326177	3368390	2552
-600	340	326193	3368376	2553
-600	360	326207	3368363	2550
-600	380	326220	3368351	2544
-600	400	326234	3368336	2536
-600	420	326246	3368326	2530
-600	440	326259	3368315	2523
-600	460	326271	3368303	2517
-600	480	326285	3368290	2512
-600	500	326299	3368279	2508
-650	420	326214	3368287	2518
-650	400	326198	3368303	2527
-650	380	326184	3368316	2535
-650	360	326173	3368326	2541
-650	340	326160	3368337	2547
-650	320	326146	3368350	2550
-650	300	326132	3368363	2548
-650	280	326117	3368377	2548
-650	260	326104	3368390	2545
-650	240	326089	3368404	2545
-650	220	326075	3368417	2545
-650	200	326061	3368430	2544
-650	180	326046	3368444	2539
-650	160	326033	3368458	2536
-650	140	326020	3368469	2531
-650	120	326004	3368483	2526
-650	100	325992	3368494	2522
-650	80	325977	3368508	2524
-650	60	325963	3368521	2526
-650	40	325949	3368535	2525
-650	20	325935	3368547	2522
-650	0	325922	3368558	2525
650	-20	325907	3368573	2534
650	-40	325893	3368588	2536
650	-60	325879	3368600	2541
650	-80	325866	3368613	2542
650	-100	325852	3368626	2544
650	-120	325838	3368638	2548
650	-140	325822	3368649	2553
650	-160	325811	3368662	2560
650	-180	325797	3368676	2565
650	-200	325784	3368688	2567
650	-220	325769	3368704	2569
-700	-220	325739	3368667	2582
-700	-200	325749	3368656	2579
-700	-180	325764	3368642	2573
-700	-160	325777	3368630	2568
-700	-140	325791	3368615	2566

Line	Station	X	Y	Z
-700	-120	325806	3368602	2563
-700	-100	325821	3368591	2557
-700	-80	325835	3368580	2550
-700	-60	325847	3368567	2543
-700	-40	325862	3368548	2541
-700	-20	325874	3368538	2537
-700	0	325888	3368526	2533
-700	20	325900	3368514	2530
-700	40	325916	3368501	2533
-700	60	325929	3368489	2534
-700	80	325943	3368475	2532
-700	100	325957	3368463	2531
-700	120	325973	3368449	2531
-700	140	325986	3368436	2533
-700	160	326001	3368423	2536
-700	180	326016	3368411	2538
-700	200	326029	3368397	2543
-700	220	326044	3368386	2546
-700	240	326059	3368373	2548
-700	260	326072	3368362	2547
-700	280	326086	3368351	2550
-700	300	326100	3368339	2548
-700	320	326116	3368326	2546
-700	340	326130	3368311	2546
-700	360	326145	3368303	2541
-700	380	326160	3368295	2535
-700	400	326176	3368285	2528
-700	420	326190	3368276	2522
-700	440	326205	3368268	2514
-700	460	326221	3368257	2510
-700	480	326240	3368248	2505
-700	500	326255	3368237	2504
-700	520	326272	3368226	2499
-700	540	326288	3368216	2502
-220	-1140	325715	3369745	2401
-220	-1120	325715	3369725	2401
-220	-1100	325715	3369705	2403
-220	-1080	325715	3369685	2406
-220	-1060	325715	3369665	2409
-220	-1040	325715	3369644	2411
-220	-1020	325715	3369625	2414
-220	-1000	325715	3369605	2412
-220	-980	325716	3369585	2416
-220	-960	325715	3369565	2416
-220	-940	325715	3369545	2420
-220	-920	325715	3369525	2424
-220	-900	325715	3369505	2426
-220	-880	325716	3369485	2431
-220	-860	325715	3369465	2431
-220	-840	325714	3369445	2435

Line	Station	X	Y	Z
-220	-820	325715	3369425	2441
-220	-800	325715	3369405	2444
-220	-780	325715	3369385	2449
-220	-760	325715	3369365	2455
-220	-740	325715	3369345	2460
-220	-700	325715	3369305	2462
-220	-680	325715	3369285	2465
-220	-660	325714	3369265	2467
-220	-640	325711	3369245	2468
-220	-620	325714	3369225	2471
-220	-600	325715	3369205	2470
-220	-580	325714	3369185	2494
-220	-560	325715	3369165	2488
-220	-540	325715	3369145	2494
-220	-520	325715	3369124	2498
-220	-500	325715	3369104	2494
-220	-480	325717	3369085	2498
-220	-460	325716	3369065	2501
-220	-440	325717	3369044	2504
-350	-1020	325421	3369428	2435
-350	-1000	325435	3369416	2439
-350	-980	325449	3369402	2441
-350	-960	325463	3369390	2443
-350	-940	325477	3369377	2444
-350	-920	325491	3369363	2446
-350	-900	325505	3369350	2451
-350	-880	325519	3369337	2454
-350	-860	325533	3369323	2459
-350	-840	325547	3369311	2460
-350	-820	325561	3369299	2461
-350	-800	325575	3369286	2466
-350	-780	325590	3369272	2467
-350	-760	325603	3369259	2473
-350	-740	325617	3369245	2474
-350	-720	325630	3369233	2474
-350	-700	325645	3369220	2472
-350	-680	325659	3369207	2475
-350	-660	325673	3369195	2481
-350	-640	325687	3369181	2487
-350	-620	325700	3369167	2493
-350	-600	325714	3369154	2498
-350	-580	325728	3369141	2500
-350	-560	325742	3369127	2502
-350	-540	325756	3369115	2506
-350	-520	325769	3369101	2509
-350	-500	325784	3369088	2513
-350	-480	325798	3369075	2515
-1350	-200	325306	3367974	2638
-1350	-180	325324	3367965	2632
-1350	-160	325342	3367957	2623



Line	Station	X	Y	Z
-1350	-140	325360	3367949	2615
-1350	-120	325378	3367941	2607
-1350	-100	325396	3367933	2602
-1350	-80	325414	3367925	2595
-1350	-60	325432	3367917	2585
-1350	-40	325450	3367909	2587
-1350	-20	325468	3367901	2581
-1350	0	325484	3367895	2566
-1350	20	325504	3367885	2574
-1350	40	325522	3367877	2578
-1350	60	325538	3367871	2576
-1350	80	325555	3367863	2574
-1350	100	325573	3367855	2572
-1350	120	325591	3367846	2577
-1350	140	325609	3367839	2574
-1350	160	325627	3367830	2572
-1350	180	325645	3367822	2565
-1350	200	325664	3367815	2566
-1350	220	325681	3367808	2571
-600	-620	325530	3368981	2522
-600	-640	325516	3368995	2520
-600	-660	325503	3369009	2516
-600	-680	325489	3369023	2513
-600	-700	325475	3369037	2509
-600	-720	325462	3369051	2505
-600	-740	325447	3369065	2502
-600	-760	325433	3369079	2497
-600	-780	325419	3369093	2493
-600	-800	325404	3369107	2492
-600	-820	325391	3369121	2486
-600	-840	325377	3369134	2483
-600	-860	325362	3369149	2482
-600	-880	325349	3369164	2480
-600	-900	325335	3369177	2478
-600	-920	325321	3369191	2473
-675	-160	325802	3368673	2563
-675	-140	325816	3368659	2555
-675	-120	325830	3368643	2549
-675	-100	325844	3368629	2545
-675	-60	325872	3368601	2541
-675	-40	325886	3368587	2536
-675	-20	325900	3368573	2533
-675	0	325914	3368559	2526
-675	20	325928	3368545	2520
-675	40	325941	3368531	2523
-675	60	325955	3368516	2526
-675	80	325969	3368503	2525
-675	100	325983	3368488	2522
-675	120	325998	3368474	2524
-675	140	326011	3368460	2528

Line	Station	X	Y	Z
-675	160	326025	3368446	2533
-675	180	326039	3368432	2539
-675	200	326053	3368418	2541
-675	220	326067	3368404	2543
-675	240	326081	3368390	2545
-675	260	326095	3368376	2543
-675	280	326109	3368362	2546
-675	300	326123	3368350	2546
-675	320	326137	3368334	2547
-675	340	326151	3368320	2542
-675	360	326166	3368306	2535
-675	380	326179	3368292	2523
-675	400	326192	3368277	2516
-675	420	326207	3368264	2508
-675	440	326220	3368250	2501
-675	460	326234	3368236	2496
-675	480	326249	3368222	2491
-675	500	326263	3368208	2488
-675	520	326279	3368192	2483
-675	540	326293	3368178	2473
-675	560	326304	3368166	2470
-675	580	326319	3368151	2471
-675	600	326333	3368138	2470
-675	620	326346	3368125	2466
-675	640	326363	3368109	2472
-675	660	326376	3368097	2480
-675	680	326389	3368082	2492
250	-360	326257	3369480	2439
250	-400	326229	3369509	2441
250	-420	326209	3369528	2428
250	-440	326197	3369538	2426
250	-460	326182	3369549	2418
250	-480	326168	3369561	2415
250	-500	326153	3369574	2414
250	-520	326141	3369586	2413
250	-540	326126	3369600	2413
250	-560	326112	3369612	2413
250	-580	326098	3369624	2414
250	-600	326084	3369638	2416
250	-620	326070	3369653	2415
250	-640	326056	3369666	2413
250	-660	326042	3369679	2410
250	-680	326028	3369692	2409
250	-700	326015	3369704	2409
250	-720	326000	3369717	2405
250	-740	325987	3369730	2403
250	-760	325972	3369743	2405
250	-780	325960	3369760	2405
250	-800	325946	3369773	2407
250	-820	325932	3369786	2404

Line	Station	X	Y	Z
250	-840	325918	3369799	2401
250	-860	325904	3369811	2400