

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ ՍԱՐԳԻՍ ՍՈՍԻ

**ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱ-ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ
ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ և
ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼԵՌՆԱ-ՃԱԼՔԱՎՈՐ
ՄԱՐԶԵՐՈՒՄ ՀԻԴՐՈՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԹՈՒՆԵԼՆԵՐԻ
ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ**

(նախագծվող Մեղրի ՀԵԿ-ի օրինակով)

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ի Դ.01.08 «Երկրաֆիզիկա, օգտակար
հանածոներին որոնման երկրաֆիզիկական
մեթոդներ» մասնագիտու լ թյամբ
երկրաբանական գիտու լ թյ ու ն ն երի
թեկնածուի գիտական
աստիճանի հայցման

Գիտական ղեկավար՝
Երկրաբ. գիտ. դոկտոր, պրոֆ. Ռ.Ս.Մինասյան

Երևան -2018թ.

Բովանդակ ու լ թյ ու ն
ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ 4

| | |
|--|-----|
| ԳԼ ՈՒ Խ1 Լ Ե Ռ Ե Ա - Ծ Ա Լ Ք Ա Վ Ո Ր Ծ Ր Ջ Ա Ն Ն Ե Ր ՈՒ Մ Յ Ի Դ Ր Ո Տ Ե Խ Ն Ի Կ Ա Կ Ա Ն Թ ՈՒ Ն Ե Լ Ն Ե Ր Ի Կ Ա Ռ ՈՒ Ց Մ Ա Ն Ն Պ Ա Տ Ա Կ Ո Վ Ե Ր Կ Ր Ա Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա Կ Ա Ն Մ Ե Թ Ո Ղ Ն Ե Ր Ի Կ Ի Ր Ա Ռ Մ Ա Ն Ժ Ա Մ Ա Ն Ա Կ Ա Կ Ի Ց Մ Ո Տ Ե Ց ՈՒ Մ Ն Ե Ր Ը | 10 |
| ԳԼ ՈՒ Խ2 Ե Ր Կ Ր Ա Ֆ Ի Զ Ի Կ Ա Կ Ա Ն ՈՒ Մ ՈՒ Մ Ն Ա Ս Ի Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ն Ե Ր Ի Մ Ե Թ Ո Ղ Ա Բ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ը Ե Վ Կ Ի Ր Ա Ռ Վ Ա Ծ Մ Ե Թ Ո Ղ Ն Ե Ր Ի Ա Ռ Ա Ն Ձ Ն Ա Յ Ա Տ Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ն Ե Ր Ը Ն Ա Խ Ա Գ Ծ Վ Ո Ղ Մ Ե Ղ Ր Ի Յ Է Կ - Ի Տ Ա Ր Ա Ծ Ք ՈՒ Մ | 18 |
| 2.1 Տ ար ա ծ ք ի ֆ ի զ ի կ ա - ե թ կ ռ ա ք ա ն ա կ ա ն մ ո ղ Ե Լ ը , ո ռ ա Կ Ե ս ճ ա ռ տ ա ռ ա - ե թ կ ռ ա ֆ ի զ ի կ ա կ ա ն մ Ե թ ո ղ ն Ե թ ի հ ա մ ա լ ի թ ի ը ն տ թ ո Լ թ յ ա ն հ ի մ ք | 19 |
| 2.2 Կ ի թ ա ռ վ ա ծ Ե թ կ ռ ա ֆ ի զ ի կ ա կ ա ն մ Ե թ ո ղ ն Ե թ ի Ե ո Լ թ յ ո Լ ն ը | 36 |
| 2.2.1 Ե Լ Ե կ տ թ ա չ ա փ ա կ ա ն մ Ե թ ո ղ ն Ե թ | 36 |
| 2.2.2 Ս Ե յ ս մ ա չ ա փ ա կ ա ն մ Ե թ ո ղ | 39 |
| 2.2.3 Մ ա զ ն ի ս ա չ ա փ ա կ ա ն մ Ե թ ո ղ | 40 |
| ԳԼ ՈՒ Խ3 Ն Ո Ր Տ Վ Յ Ա Լ Ն Ե Ր Տ Ա Ր Ա Ծ Ք Ի Ծ Ա Ր Տ Ա Ր Ա Գ Ի Տ Ա - Ե Ր Կ Ր Ա Բ Ա Ն Ա Կ Ա Ն Ե Վ Ջ Ր Ա Ե Ր Կ Ր Ա Բ Ա Ն Ա Կ Ա Ն Պ Ա Յ Մ Ա Ն Ն Ե Ր Ի Վ Ե Ր Ա Բ Ե Ր Յ Ա Լ | 42 |
| 3.1 Տ ար ա ծ ք ի ը ն ղ հ ա ն ո Լ թ Ե թ կ ռ ա ք ա ն ա կ ա ն պ ա յ մ ա ն ն Ե թ ը | 42 |
| 3.2 Ն ո թ տ վ յ ա լ ն Ե թ տ ա ռ ա ծ ք ի ի ն ժ Ե ն Ե թ ա - Ե թ կ ռ ա ք ա ն ա կ ա ն և ջ թ ա Ե թ կ ռ ա ք ա ն ա կ ա ն պ ա յ մ ա ն ն Ե թ ի վ Ե թ ա ք Ե թ յ ա լ ը ս տ Ե թ կ ռ ա ֆ ի զ ի կ ա կ ա ն ո Լ ս ո Լ մ ն ա ս ի թ ո Լ թ յ ո Լ ն ն Ե թ ի ա թ ղ յ ո Լ ն ք ն Ե թ ի | 49 |
| 3.2.1 Ժ ա մ ա ն ա կ ա կ ի ց ն ս տ վ ա ծ ք ն Ե թ ի ա ռ ա ն ձ ն ա ց ո Լ մ և ղ թ ա ն ց հ զ ո թ ո Լ թ յ ա ն ո թ ո շ ո Լ մ | 53 |
| 3.2.2 Յ ո ղ մ ա հ ա թ վ ա ծ ի ն տ թ ո Լ զ ի վ ա պ ա ռ ն Ե թ ի հ ա ս տ վ ա ծ ք ի ա ռ ա ն ձ ն ա ց ո Լ մ և ղ թ ա ն ց հ զ ո թ ո Լ թ յ ա ն ո թ ո շ ո Լ մ | 73 |
| 3.2.3 Ա թ մ ա տ ա կ ա ն ի ն տ թ ո Լ զ ի վ ա պ ա ռ ն Ե թ ի ք ա թ տ Ե զ ա գ թ ո Լ մ և ք Ե կ վ ա ծ ք ա յ ի ն ո Լ ճ Ե ղ ք ա վ ո թ գ ո տ ի ն Ե թ ի տ ա ռ ա ն ջ ա տ ո Լ մ | 80 |
| 3.2.3.1 Ա թ մ ա տ ա կ ա ն ի ն տ թ ո Լ զ ի վ ա պ ա ռ ն Ե թ ի խ ո թ ք ա յ ի ն ք ա թ տ Ե զ ա գ թ ո Լ մ | 80 |
| 3.2.3.2 Խ զ վ ա ծ ք ա յ ի ն խ ա խ տ ո Լ մ ն Ե թ ի և ճ Ե ղ ք ա վ ո թ գ ո տ ի ն Ե թ ի հ ա յ տ ն ա ք Ե թ ո Լ մ ո Լ ո Լ ս ո Լ ն ա ս ի թ ո Լ թ յ ո Լ ն | 86 |
| 3.2.4 Ջ թ ա տ ա թ հ ա ս տ վ ա ծ ք ն Ե թ ի տ ա ռ ա ն ջ ա տ ո Լ մ և գ թ ո Լ ն տ ա յ ի ն ջ թ Ե թ ի մ ա կ ա թ ղ ա կ ի ո թ ո շ ո Լ մ | 102 |
| ԳԼ ՈՒ Խ4 Ս Ե Յ Ս Մ Ա Փ Ա Չ Ա Կ Ա Ն ՈՒ Մ ՈՒ Մ Ն Ա Ս Ի Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ն Ե Ր Տ Ա Ր Ա Ծ Ք Ն Ե Ր Ի Ծ Ա Ր Տ Ա Ր Ա Գ Ի Տ Ա - Ե Ր Կ Ր Ա Բ Ա Ն Ա Կ Ա Ն Պ Ա Յ Մ Ա Ն Ն Ե Ր Ի Ք Ա Ր Տ Ե Զ Ա Գ Ր Մ Ա Ն Ե Վ Ս Ե Յ Ս Մ Ի Կ Վ Տ Ա Ն Գ Ի Գ Ն Ա Յ Ա Տ Մ Ա Ն Ն Պ Ա Տ Ա Կ Ն Ե Ր Ո Վ | 110 |

| | |
|--|------------|
| 4.1 Սեյսմաչափական ուսումնասիրություններ տարածքի ճարտարագիտա-երկրաբանական պայմանների քարտեզագրման նպատակով | 110 |
| 4.2 Նախագծվող Մեղրի հիդրոհանգույցի թունելի տեղամասի սեյսմիկ վտանգի գնահատում | 114 |
| ԳԼՈՒԽ 5 ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱ-ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՅԱՏՈՒՄ | 122 |
| ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ | 128 |
| ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ | 133 |

Ն Ե Ր Ա Ճ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Հայաստանի Հանրապետությունում
Ե ն երգեցիկայի և ջրային ռեսուրսների
արդյունավետ օգտագործման հիմնահարցերը
շարունակում են մնալ, որպես կարևորագույն
խնդիրներ, որոնց թվին են պատկանում,
մասնավորապես հիդրոտեխնիկական կառույցների
շինարարությունը՝ պատվարներ, ՀԷԿ-եր,
ստորգետնյա և վերգետնյա շինություններ,
հիդրոտեխնիկական թունելներ և այլն: Նման
կառույցների իրականացումը, հատկապես
լեռնածալքավոր շրջաններում, ինչպիսին ՀՀ
տարածքն է, պահանջում է մանրակրկիտ և
բազմակողմանի համալիր ինժեներա-երկրաբանական
ուսումնասիրություններ, նպատակ ունենալով
ստանալ հիմնավոր տվյալներ նախագծվող
կառույցների և երկրաբանական միջավայրի
փոխազդեցությունների վերաբերյալ [50]:

Հայտնի է, որ տարբեր բնույթի
հիդրոտեխնիկական կառույցների նախագծման և
շինարարության համար պարտադիր կերպով
կատարվում են ինժեներա-երկրաբանական
հետազոտություններ, որոնց նպատակն է պարզել
շինարարության տեղամասի երկրաբանական
կառուցվածքը՝ երկրաբանական մարմինների
տարածումը, տեղադրման պայմանները, ապարների
տեսակը (կազմը), ժամանակակից նստվածքների
հզորությունը և բնույթը, շրջանի տեկտոնիկան՝
խախտումների առկայությունը, ապարների
ճեխքավորվածության աստիճանը, դրանց տարածման
ուղղությունները, ջրաերկրաբանական
պայմանները, ինչպես նաև տեղամասում
ճարտարագիտա-երկրաբանական պրոցեսների
առկայությունը, հաշվի առնելով նաև տարածքի

սեյսմիկ վտանգը: Յայտնի է, որ հիդրոտեխնիկական թուլեցումները ըստխորության բաժանված են խմբերի՝ փոքր տեղադրումներ - մինչև 200մ, միջին՝ 200-300մ և խորքային՝ 500մ և ավելի: Թուլեցումների փոքր տեղադրումների ժամանակ անհրաժեշտ տեղեկատվությունը ստացվում է տրադիցիոն մեթոդներով՝ լեռնային փորվացքների անցումով, հորատանցքերի հորատումով, երկրաֆիզիկական ուսումնասիրություններով, երկրորդ՝ մեր դեպքում (կառույցների 200-300մ խորությունների պայմաններում) համեմատաբար կրճատվում են լեռնային փորվածքները և հորատանցքերի քանակը: Դժվարություններ են առաջանում նաև երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների համար հատկապես լեռնա-ծալքավոր շրջաններում: Վերջապես երրորդ դեպքում իրականացվում են միայն առանձին խորը հորատանցքեր, իսկ տեղեկատվության հիմնական աղբյուրներ են հանդիսանում գոյություն ունեցող ընդհանուր երկրաբանական քարտեզագրում, երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների, օդատիեզերական նկարահանումների վերծանումը: Խորքային հորատանցքերը շատ քիչ դեպքերում են գերազանցում 300մ, բայց լինում են եզակի դեպքեր, երբ հորատանցքերի խորությունները գերազանցել են 1000-1500մ: Նման դեպք տեղի է ունեցել Արփա-Սևան թուլեցումի ուղեգծի տարածքում որտեղ առկա է եղել հզոր տեկտոնական խախտում, որը հայտնաբերված չի եղել ճարտարագիտա-երկրաբանական հանույթի ժամանակ, ինչը և հանգեցրել է բարդությունների՝ թուլեցումի անցկացման ժամանակ:

Աշխատանքի արդիականությունը: Աշխատանքում, որպես ուսումնասիրության առարկա դիտարկված է Մեղրի ՅԷԿ-ի շինարարության հիմնահարցը: Յայտնի է, որ համաձայն ՅՅ և ԻԻՅ (Իրանի Իսլամական

Հանրապետություն) միջև կնքված պայմանագրի և 2008թ. հաստատված տեխնիկատնտեսական (ՏՏՀ) հիմնավորման, ինչպես նաև 18.04.2018թ. ԻԻՀ խորհրդարանի կողմից հաստատված օրինագծի՝ Արաքս գետի վրանախատեսվում է կառուցել երկու ՅԵԿ՝ Մեղրի ՅԵԿ-ը հայկական կողմում, և Ղարաչիլար ՅԵԿ-ը իրանական կողմում: ՏՏՀ-ի համաձայն՝ Մեղրի ՅԵԿ-ի հիմնական տեխնիկատնտեսական ցուցանիշները հետևյալն են.

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Ջրի հաշվարկային ելքը | 160 մ ³ /վ |
| Հաշվարկային հզորությունը | 130 ՄՎտ |
| Էլեկտրական էներգիայի արտադրանքը | 793 մլն կվտժ /տարի |
| Դերիվացիայի (թուլնելի) երկարությունը | 18 կմ |
| Թուլնելի ներքին տրամագծը | 8.5 մ |

Նախագծվող դերիվացիոն թուլնելով, Արաքս գետի ջրերը տեղափոխվելու են դեպի ՅԵԿ-ի տուրբիններ: Ընդհանուր առմամբ դերիվացիոն հանգույցը կազմված է լիներուլ հետևյալ հիմնական կառույցներից՝ գլխամասային (պատվարը և ջրառը), դերիվացիա, հավասարակշռող ջրատար (աշտարակ) ճնշումային ավազան, տուրբինային ջրատար և ՅԵԿ-ի գործնական շենքը: Կառույցների տեսակի ընտրման և հիդրոհանգույցի տեղադրման ժամանակ հաշվի են առնվում մի շարք գործոններ՝ ռելիեֆային, ճարտարագիտա-երկրաբանական, ջրաերկրաբանական, տնտեսա-տեխնիկական, արտադրական, էկոլոգիական և այլն:

Աշխատանքի նպատակն ու խնդիրները:

Նախատեսվում է որոշել Մեղրի ՅԵԿ-ի դերիվացիոն թուլնելի տարածքի ինժեներա-երկրաբանական, ջրաերկրաբանական ու սեյսմիկ պայմանները և գնահատել դրանց ազդեցությունը օպտիմալ շինարարական տարբերակի ընտրման համար:

Դրված նպատակին հասնելու համար լուծված են հետևյալ խնդիրները

- Ուսումնասիրությունների երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրի ընտրություն:

- Ժամանակակից նստվածքների, հողմահարված ինտրոկվ ապարների առանձնացում և դրանց հզորություն որոշում:

- Արմատական ինտրոկվ ապարների խորություն որոշում, բեկվածքային ու ճեղքավոր գոտիների տարանջատում:

- Ջրատար հաստվածքների հայտնաբերում և գրունտային ջրերի մակարդակի որոշում:

- Երկրաֆիզիկական աշխատանքների տնտեսական արդյունավետություն գնահատում:

Պաշտպանվող հիմնական դրույթները:

Հիմնավորված և կառուցված են ախագծվող Մեդրի ՅԷԿ-ի տարածքի համընդհանուր ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելը և առաջարկված է ուսումնասիրությունների երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրը:

- Ստացված են երկրաբանա-տեկտոնական, ճարտարագիտա-երկրաբանական և ջրաերկրաբանական նոր տվյալներ նախագծվող հիդրոտեխնիկական թունելի հորատանցման համար:

- Գնահատված է ուսումնասիրված տարածքի սեյսմիկվտանգը:

- Հիմնավորված է նախագծվող Մեդրի ՅԷԿ-ի դերի վացին թունելի օպտիմալ ուղեգծի տարածական դիրքը և հորատանցման ընթացքում երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրի կիրառման անհրաժեշտությունը և արդյունավետությունը:

Աշխատանքի գիտական նորոշումը

- Առաջին անգամ կազմված է Մեղրի ՅԵԿ-ի և կից տարածքների ֆիզիկա-տերկրաբանական ընդհանրացված մոդելը, բաղկացած մասնակի ապրիոր, բանվորական և արդյունաբերական մոդելներից, որոնք հիմք են ծառայել որոշելու կիրառված տերկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրը և տվյալների մշակման մոտեցումները:

- Ստացված են ճարտարագիտա-տերկրաբանական, այդ թվում բեկվածքներ, փոփոխված և ճեղքավոր գոտիներ և շրտերկրաբանական նոր տվյալներ նախագծվող հիդրոտեխնիկական թունելի հորատանցման համար:

- Գնահատված է ուսումնասիրված տեղամասի սեյսմիկական գր:

- Յիմնավորված է Մեղրի ՅԵԿ-ի դերիվացիոն թունելի հորատանցման ընթացքում ստորգետնյա տերկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրի կիրառում:

Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը

- Երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների արդյունքների հիման վրա որոշված է դերիվացիոն թունելի օպտիմալ ուղեգծի տարածական դիրքը:

- Առաջարկված է անհրաժեշտ տերկրաֆիզիկական աշխատանքների կիրառում թունելի ուղեգծի չունումնասիրված հատվածներում:

- Առաջարկված է թունելի հորատանցման (շինարարություն) ընթացքում, որպես արդյունավետ կիրառել նաև ստորգետնյա տերկրաֆիզիկական մեթոդներ:

Աշխատանքի կառուցվածքն ու ծավալը:

Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, հինգ գլուխներից, եզրակացությունից և առաջարկություններից, օգտագործված 82 անուն

գրականությունը, շարադրված է 111 էջի վրա, ընդգրկում է 56 նկար, 22 աղյուցակ:

Աշխատանքի արդյունքների տպագրումը և քննարկումը: Աշխատանքի հիմնական դրույթները և արդյունքները զեկուցվել և տպագրվել են մի շարք միջազգային և հանրապետական կոնֆերանսների նյութերում՝ *Международная научно-практическая конференция 2018 Астана, Международная научно-практическая конференция 2018 София, III Международная научная конференция молодых ученых Гюмри-Цахкадзор 2017*: Ատենախոսությունը քննարկվել է *ԵՊՀ* աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի գիտական խորհրդի նիստում, երկրաֆիզիկայի ամբիոնի և *ՀՀ ԳԱԱ Ա.Նազարովի* անվան երկրաֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմաբանության ինստիտուտի սեմինարներում: Ատենախոսության թեմայի շրջանակներում տպագրված են ճգիտական հոդվածներ:

Երախտագիտությունը: Խորին երախտագիտությունն սեմ հայտնում իմ գիտական ղեկավար՝ դոկտոր, պրոֆեսոր *Ռ.Ս.Մինասյան* ին խնդրի դրվածքի, օգտակար խորհուրդներին, աշխատանքի նկատմամբ մշտական ուշադրության և աջակցության համար: Շնորհակալությունն եմ հայտնում *ԵՊՀ* Աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի ղեկան՝ դոցենտ, *Մ.Ա.Գրիգորյան* ին, երկրաֆիզիկայի ամբիոնի պրոֆեսոր *ա-դասախոսական* անձնակազմին՝ աշխատանքի ընթացքում ցուցաբերված աջակցության, ինչպես նաև «*Հիդրոսկոպ*» - «*Գեոտեստ*» հետազոտական ընկերությունների աշխատակիցներին համապատասխան նպատակային նյութերի տրամադրման համար:

**ԳԼՈՒԽ 1 ԼԵՌՆԱ-ԾԱԼՔԱՎՈՐ ՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ
ՅԻՂՐՈՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԹՈՒՆԵԼՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ
ՆՊԱՏԱԿՈՎ ԵՐԿՐԱՑԻՉ ԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ
ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՄՈՏԵՑՈՒՄՆԵՐԸ**

Հայտնի է, որ Լեռնածալքավոր գոտիներին առաջացումը բնական գործընթաց է երկրի կեղևի շարժումն մասերում: Այդ գոտիները բնորոշվում են տեկտոնական խախտումներով, ապարների փոխակերպումը (մետամորֆիզմով) և մագմատիկ գործունեության ու ժեղացումով: Խոշոր տեկտոնական խախտումները հիմնականում ուղեկցվում են միլոնիդացիայի և ջարդոտվածության գոտիներով: Հիդրոտեխնիկական թունելների ուղեգծի ընտրության համար զգալի դժվարություններ են երկայացնում ճեղքավոր և հողմահարված ժայռային ապարները, որոնք կարող են պատճառառաջանալ անկայունության, տարբեր տեսակի դեֆորմացիաների և տեղանքի սեյսմոակտիվության ավելացման: Նշված գործունեությունը հատկապես հիդրոտեխնիկական կառույցների համար, պետք է հայտնաբերվեն արդեն իսկ հետախուզական և նախագծման աշխատանքների ժամանակ: Նմանատիպ խնդիրների լուծման համար հատուկ նշանակություն ունեն հետազոտությունների երկրաֆիզիկական մեթոդները: Լեռնածալքավոր և սեյսմոակտիվ գոտիներում (ինչպիսին հանդիսանում է ՀՀ տարածքը) հիդրոտեխնիկական թունելների կառուցման ժամանակ անհրաժեշտ է իրականացնել մանրամասն ինժեներատեղրաբանական և ջրաերկրաբանական աշխատանքներ, համատեղելով դրանք երկրաֆիզիկական ուսումնասիրություններով, սեյսմիկ միկրոշնչանացումով՝ ինչպես նախագծման այնպես էլ անմիջապես դրանց կառուցման ընթացքում [4,42,58]:

Փորձը ցույց է տալիս, որ նախագծման ժամանակ կատարված երկրաֆիզիկական հետազոտությունները օգտագործվում են տեղանքի լիթոլոգիական քարտեզագրման, արմատական ապարների խորություններին և ժամանակակից նստվածքային ապարների հզորություններին գնահատման, տեկտոնական խախտումների, ապարների ճեխավորվածություն հայտնաբերման դրանց ջրահագեցվածություն և սեյսմիկ վիճակի գնահատման համար [6,44]: Նշված մոտեցումները իրականացված են միջարբելեռնա-ծալքավոր տարածաշրջաններում:

Սևերոմուլյսկի (ԲԱՄ ՌԴ) թունելի կառուցման ժամանակ զգալի դժվարություններ են առաջացել պայմանավորված՝ տեղանքում ի հայտ եկած տեկտոնական խախտումներով [21,22]: Երկրաբանական կառուցվածքով այս տարածքը համարվում է ռիֆտային գոտու ամենաբարդը և ամենա սեյսմաակտիվը (9 բալ): Տեղանքի մակերևույթին կատարված մագնիսահետախուզական աշխատանքների արդյունքում հստակ առանձնացված են միայն խոշոր և երկարածիգ տեկտոնական խախտումները, ինչպես նաև ապարների առանձին բլոկները: Տեկտոնական խախտումների մանրամասն նկարագիրը ստանալու համար կատարվել են հետազոտություններ դինամիկ բնական էլեկտրական դաշտի մեթոդով [29,56,60,62]: Այդ աշխատանքների զուգահեռ իրականացվել են նաև արտաքին ֆիզիկական ազդեցությունների հաշվառում՝ մթնոլորտային ճնշում, բնական ռադիոակտիվություն, օդի և գրունտի ջերմաստիճան: Նկատի ունենալով, որ օրվա ընթացքում կատարված չափումները էականորեն տարբերվում են միմյանցից, ապա կատարվեցին ռեժիմային աշխատանքներ բնական էլեկտրական դաշտի մեթոդով: Արված է եզրակացություն, որ տեկտոնական խախտումները, որտեղ դիտվում են

բնական էլեկտրական դաշտի անոմալիաներ, հանդիսանում են համեմատաբար ակտիվ ժամանակակից տեկտոնական խախտումներ: Թունելի կառուցման ընթացքում լայնորեն կիրառվել է էլեկտրամագնիսական իմպուլսային գերլայնածավալ գոնդավորումների մեթոդը (ԷԻԳ), որը բացի տնտեսապես արդյունավետ լինելուց, ապահովում է 20մ «տեսանելի ություն» հորատանցման ուղղութայամբ: Այն հիմնված է երկրաբանական մարմնից անդրադարձված էլեկտրամագնիսական իմպուլսների ալիքների գրանցման վրա:

Աղլեր - «Ալպիկա-Սերվիս» էռնահանգստավայր (ՌԴ)

թունելի հետազոտությունների առաջին փուլում ուսումնասիրվել են տարածքի երկրաբանական կառուցվածքը ինչպես նաև հիդրոերկրաբանական պայմանները [40,61]: Ուսումնասիրությունները կատարվել են երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրով՝ սեյսմահետախույնություն, սեյսմոակոստիկա, էլեկտրահետախույնություն, գերլայնածավալ գեոռադիոգոնդավորում [45,54]: Աշխատանքները կատարվել են երկրաբանական կտրվածքում ֆիզիկական ցուցանիշների, տեկտոնական խախտումների, բարձր ճեխավորվածություն, ջրահագեցվածություն, սողանքների գեոդինամիկական գնահատման, ինչպես նաև տարածքի միկրոշրջանացման նպատակներով:

Խզվածքային խախտումների հայտնաբերման, հատկանիշների և ակտիվություն գնահատման համար կատարվել են վերգետնյա երկրաֆիզիկական հետազոտություններ, որի շրջանակներում չափվել է ռադոնի ճառագայթման աստիճանը, ածխածին պարունակող գազերի կոնցենտրացիան գրունտում, օդում՝ ջրածնի, թորոնի և մեթանի առկայությունը և քանակությունը: Արդյունքում կազմվել է տեկտոնական քարտեզ, ի հայտ են բերվել

դե ֆորմացված գոտիները, ինչպես նաև նկարագրվել է ապարների կարծրությունը: Յիդրոերկրաբանական ուսումնասիրությունը համար կատարվել է էլեկտրոնմագնիսական իմպուլսային գոնդավորում [7,14,16,17]: Այստեղ նույնպես մեծ կարևորություն է տրվել կանխատեսումնային ուսումնասիրություններին՝ թունելի հորատանցման ընթացքում կիրառվել է երկրի էլեկտրամագնիսական դաշտի բնական իմպուլսների (ԵԵՄԴԲԻ)մեթոդը:

Ռոկուկի (ՌԴ) թունելի ուղեգծի երկայնքը հետազոտվել է սեյսմոհետախուզական մեթոդով, որի օգտագործմամբ բնութագրվել են ապարների և բլոկների ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները, ապարնարի առաձգականության և առանձին անոմալ գոտիների առանձնացումը [32-35]: Սեյսմոհետախուզության տվյալները օգտագործվել են նաև տարբեր տեկտոնական բլոկների առանցքային և անոմալ լեռնային ճնշում ունեցող գոտիների հայտնաբերման համար [59]:

Գեոլոկացիոն գոնդավորման հետազոտության արդյունքները ցույց տվեցին, որ կտրվածքի միակ բնութագրիչ հատկությունը հանդիսանում է տեկտոնական ինտենսիվ փոփոխությունները: Յետազոտությունները նպատակ ունեն լուծելու երկրաբանական և տեկտոնական խնդիրներ «Ռոկուկի» ճանապարհային թունելի վերականգնման և հետագա անվտանգ օգտագործումն ապահովելու համար: Երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունները հիման վրա առանձնացված են երկու հզոր խախտման գոտիներ և ճեխավորվածություններ խմբեր, որոնք առաջացել են լեռնային ճնշման հետևանքով [55,57,71]: Տրված է որակական գնահատական խախտումների գոտիների, դրանց

ջրաթափանցելի ու թյան և կայուն ու թյան վերաբերյալ :

Կոլոզեցոսկի (ՌԴ) թուներելի նախագծման ժամանակ երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառման արդյունքում լուծվել են հետևյալ խնդիրները՝ ուսումնասիրվել է տարածքի ճարտարագիտա-երկրաբանական պայմանները, կատարված դաշտային աշխատանքների իրականացման արդյունքում որոշվել է՝ թուներելը ընդգրկող զանգվածի երկրաբանական պայմանները ինչպես նաև թուներելի շահագործման ընթացքում հնարավոր բարդություններին առաջացման հնարավորությունները [25-27]:

Յալլանդսաս (Շվեդիա) թուներելի ուղեգծի ուսումնասիրության համար կիրառվել է կոմբինացված պրոֆիլացման և գոնդավորման մեթոդները [66-68,73]: Արդյունքում թուներելի ամբողջ երկայնքով հայտնաբերվել է էլեկտրական դիմադրության զգալի փոփոխություն, որտեղ առանձին մասերում առկա են ցածր դիմադրության գոտիներ, որոնք մեկնաբանված են որպես հողմահարված գոտիներ: Յայտնաբերվել են նաև բարձր դիմադրության գոտիներ, որոնք բնորոշ են համեմատաբար փոքր ճեխավորության ժայռային ապարներին: Ստացված տվյալների համեմատությունը հորատումների արդյունքների հետցույց տվեցին, որ էլեկտրական դիմադրության տվյալները տալիս են ճիշտ պատկերացում ապարի խտության փոփոխության և կառուցվածքի վերաբերյալ :

Գոլանդարրամա թուներելը գտնվում է Իսպանիայի հյուսիս-արևմուտքում՝ Մադրիդ և Սեգովիա քաղաքների միջև: Թուներելի ուղեգծի ուսումնասիրման համար կատարվել են միջարբ երկրաֆիզիկական հետազոտություններ ինչպիսիք

են՝ Էլեկտրական դիմադրողական տոմոգրաֆիա, դրա 3D մեկնաբանում և միջհորատանցքային սեյսմիկ տոմոգրաֆիա [63,64,69,70]:

Էլեկտրական դիմադրողական տոմոգրաֆիայի օգնությամբ հայտնաբերվել են խզվածքային խախտումներ և ճեղքավոր գոտիներ: Անոմալիաների հայտնաբերման համար կիրառվել է բազմաէլեկտրոդ դիպոլ-դիպոլ տարբերակը՝ թուլենելի առանցքի երկայնքով: Էլեկտրական դիմադրողական տոմոգրաֆիայի 3D մեկնաբանումը կատարվել է «Լա Ռեբրիա» խզվածքի համար: Այստեղ կատարվել է սեյսմիկ հետազոտություն հորատանցքերի միջև, հաշվի առնելով հետևյալ հանգամանքները՝ հորատանցքերի և սեյսմիկ ընդունիչների միջև հեռավորությունը, հարողիջների և ընդունիչների տեղակայումը:

Մտե Նգադ-Մտե Կոլանգ (Թայլանդ) թուլենելի ուղեգծի ուսումնասիրման համար կատարվել են հետևյալ հետախուզական աշխատանքները՝ անցկացված է թվով 28 հորատանցքեր և կատարվել է սեյսմիկ պրոֆիլացում և գոնդավորում [77-79,81]:

Տեղանքի լիթոլոգիան հիմնականում ներկայացված է տրիասի դարաշրջանի ինտրոկվզրանիտոիդներով, պերմի դարաշրջանի թթու մագմատիկ ապարներով ինչպես նաև թերթաքարերով: Կատարված հետազոտությունների արդյունքում ընտրվել է թուլենելի օպտիմալ ուղղեգծը:

Կոլ դի տե նդա թուլենելի միացնում է Իմպերա (Իտալիա) և Նիս (Ֆրանսիա) քաղաքները: Տեղանքի լիթոլոգիան ներկայացված է կրաքարային կավերով, կրաքարերով և կոնգլոմերատներով: Թուլենելի երկայնքի ապարների ստրուկտուրայի պարզաբանման համար կիրառվել են սեյսմոհետախուզական և էլեկտրական գոնդավորման աշխատանքներ: Կատարված աշխատանքների արդյունքում ի հայտ են

բ եր վ ե լ խ գ վ ա ծ ք ա յ ի ն խ ա խ տ ու մ ն եր , ի ն չ ա ե ս ն ա ն ն կ ա ր ա գ ր վ ե լ է ա պ ա ր ն եր ի լ ի թ ու լ ո գ ի ա կ ա ն կ ա գ մ ը [65]:

Ք ե պ ի թ ա լ Յ ի լ լ (Կ ա ն բ եռ ա, Ա վ ս տր ա լ ի ա) թ ու լ ն ե լ ի ու ղ ե գ ծ ի ու ս ու մ ն ա ս ի ր մ ա ն հ ա մ ա ր կ ի ր առ վ ե լ ե ն ս ե յ ս մ ո հ ե տ ա խ ու զ ու թ յ ա ն՝ բ ե կ վ ա ծ ա լ ի թ ն եր ի և է լ ե կ տր ո հ ե տ ա խ ու զ ա ու թ յ ա ն

է լ ե կ տր ա պր ո Ֆ ի լ ա գ մ ա ն մ ե թ ո դ ն եր ը : Ար դ յ ու լ ն ք ու մ ս տ ա գ վ ե լ ե ն մ ա ն ր ա կ ր կ ի տ տ վ յ ա լ ն եր ա պ ա ր ն եր ի կ ա գ մ ի , հ ո ղ մ ա հ ա ր վ ա ծ շ եր տ ի հ գ ո ր ու թ յ ա ն մ ա ս ի ն և կ ա գ մ վ ե լ է եր կ ր ա ք ա ն ա կ ա ն կ տր վ ա ծ ք թ ու լ ն ե լ ի ու ղ ե գ ծ ո վ [76]:

Կ ո ր կ (Ի ու լ ա ն դ ի ա) թ ու լ ն ե լ ի ն ա խ ա գ ծ մ ա ն ժ ա մ ա ն ա կ ու ս ու մ ն ա ս ի ր վ ե լ ե ն ծ ա ծ կ ո գ ի հ գ ո ր ու թ յ ու լ ն ը և ա ր մ ա տ ա կ ա ն ա պ ա ր ն եր ի խ ո ր ու թ յ ու լ ն ը : Խ ն դ ի ր ն եր ի լ ու ծ մ ա ն հ ա մ ա ր ա ն ց կ ա գ վ ե լ ե ն հ ո ր ա տ ա ն ց ք եր , կ ի ր առ վ ե լ ե ն է լ ե կ տր ա պր ո Ֆ ի լ ա գ մ ա ն եր կ չ ա փ (2D) մ ե թ ո դ ը , եր կ ր ա Ֆ ի դ ի կ ա կ ա ն ու ս ու մ ն ա ս ի ր ու թ յ ու լ ն ն եր ու ղ ո ղ ա թ ի ռ ի մ ի ջ ո գ ո վ , ռ ա դ ի ու լ ո կ ա գ ի ո ն ի ն տ եր Ֆ ե ր ո մ ե տր ի ա և ս ե յ ս մ ա հ ե տ ա խ ու զ ու թ յ ու լ ն [8-10,72]:

Է լ ե կ տր ա պր ո Ֆ ի լ ա գ մ ա ն եր կ չ ա փ (2D) մ ե թ ո դ ի օ գ ն ու թ յ ա մ բ (ու ս ու մ ն ա ս ի ր մ ա ն խ ո ր ու թ յ ու լ ն ը 120մ) ն կ ա ր ա գ ր վ ե լ է ա պ ա ր ն եր ի Ֆ ի դ ի կ ա կ ա ն հ ա տ կ ու թ յ ու լ ն ն եր ը : Ո Բ ո ղ ո ղ ա թ ի ռ ի մ ի ջ ո գ ո վ կ ա տ ա ր վ ա ծ եր կ ր ա Ֆ ի դ ի կ ա կ ա ն ու ս ու մ ն ա ս ի ր ու թ յ ու լ ն ն եր ի ա ր դ յ ու լ ն ք ու մ ս տ ա գ վ ե ց ի ն տ վ յ ա լ ն եր ա պ ա ր ն եր ի մ ա գ ն ի ս ա կ ա ն , ռ ա դ ի ո մ ե տր ա կ ա ն և է լ ե կ տր ա մ ա գ ն ի ս ա կ ա ն հ ա տ կ ու թ յ ու լ ն ն եր ի մ ա ս ի ն [3,47]: Յ ա յ տ ն ա բ եր վ ե ց ի ն խ գ վ ա ծ ք ա յ ի ն խ ա խ տ ու մ ն եր և թ ու լ յ լ ա գ ա ծ գ ո տ ի ն եր :

Ռ ա դ ի ու լ ո կ ա գ ի ո ն ի ն տ եր Ֆ ե ր ո մ ե տր ի ա յ ի [24,49] մ ե թ ո դ ո վ ու ս ու մ ն ա ս ի ր վ ե լ է թ ու լ ն ե լ ի ա ն ց կ ա գ մ ա ն ը ն ա գ ք ու մ առ ա ջ ա գ ա ծ ն ս տ վ ա ծ ք ն եր ը , ի ն չ ա ե ս ն ա ն ա պ ա ր ի ու ղ ո ղ ա հ ա յ ա գ տ ե ո ա շ ա ր ժ ը : Ս ե յ ս մ ի կ պր ո Ֆ ի լ ա գ մ ա ն մ ե թ ո դ ի օ գ ն ու թ յ ա մ բ ս տ ա գ վ ե լ ե ն

տվյալներ՝ թուլնելի ուղեգծի ապարների սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությանը, որոնք պայմանավորված են ապարների խտության և ջրահագեցվածության:

Երկրաֆիզիկական աշխատանքներ են կատարվել ՀՀ-ում գտնվող Որոտան-Արփա հիդրոտեխնիկական թուլնելի ուղեգծի ուսումնասիրման համար [36]: Այդ աշխատանքների արդյունքով ուսումնասիրվել են ապարների լիթոլոգիական կազմի, հզորության և կոնտակտների (հսկայական) առկայությունը: Ուսումնասիրությունների խորությունը կախված է թուլնելի խորությունից և կազմվել է 50-200մ: Կիրառվել են էլեկտրոհետախուզության երկու մոդիֆիկացիաներ՝ ուղղահայաց էլեկտրոզոնդավորում (ՌԷԶ) և էլեկտրոպրոֆիլացում (ԷՊ) [2,12]: Ընդհանուր առմամբ արձանագրվեց, որ ուսումնասիրվող ուղեգծը երկրաբանական տեսակետից բավականին բարդ է, այն անցնում է մասնավորապես դիատոմիտային կավերով, երբեմն ավազի և մանրախճիչ քարերով, տուֆոքերեկչիաներով և ինտրուզիվ ապարներով: Հայտնաբերված են տեկտոնական խախտումներ և ճեղքավոր գոտիներ:

Այսպիսով հիդրոտեխնիկական թուլնելի ուսումնասիրության նպատակով տարբեր երկրներում կիրառվել են հիմնականում էլեկտրահետախուզական և սեյսմահետախուզական մեթոդներ: Հաշվի առնելով այդ հանգամանքը դրանք լրացված և կիրառված են նաև Մեդրի ՀԷԿ-ի թուլնելի օպտիմալ ուղեգծի ընտրման համար: Ուսումնասիրված տարածքի աշխարհագրական դիրքը բերված է նկար 1.1-ում:



Նկար 1.1 Ուսումնասիրված Մեղրի ՅԷԿ-ի տարածքի աշխարհագրական դիրքը

Գ Լ ՈՒ Խ 2 Ե Ր Կ Ր Ա Տ Ի Զ Ի Կ Ա Կ Ա Ն
Ո Ւ Ս ՈՒ Մ Ն Ա Ս Ի Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ն Ե Ր Ի
Մ Ե Թ Ո Դ Ա Բ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ը Ե Վ Կ Ի Ր Ա Ռ Վ Ա Ծ
Մ Ե Թ Ո Դ Ն Ե Ր Ի Ա Ռ Ա Ն Ձ Ն Ա Յ Ա Տ Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ն Ե Ր Ը
Ն Ա Խ Ա Գ Ծ Վ Ո Ղ Մ Ե Ղ Ր Ի Յ Է Կ Ի Տ Ա Ր Ա Ծ Ք ՈՒ Մ

Հիդրոկառույցների համալիր
 ուսումնասիրությունների և ստացված
 արդյունքների ընդհանրացման նպատակով
 անհրաժեշտ է նախորոք կազմել համապատասխան
 ճարտարագիտա-երկրաբանական մոդելներ, որոնք
 բնութագրում են ապարների ֆիզիկական
 հատկությունների ցուցանիշները և տարածքի
 երկրաբանական պայմանները [23]: Մոդելներում
 արտահայտություն են գտնում երկրաբանական
 միջավայրի հատկապես այն հատկությունները և
 բնութագրերը, որոնք հետագայում օգտագործվում
 են կառույցի ճարտարագիտական հաշվարկներում:
 Դրանք հիդրոտեխնիկական կառույցների
 շինարարության նախագծման և ուսումնասիրման
 փուլերի ընթացքում ներկայացվում են
 գլխավորապես ստատիկ և դինամիկ մոդելների
 տեսքով: Ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելների (ՖԵՄ)

կառուցման համար օգտագործվում են ոչ միայն
ուղղակի այլ նաև անուղակի ստացված տվյալներ՝
նմանատիպ շրջանների ուսումնասիրությունների,
անձնական փորձի և երկրաբանական ինտելիգիալրա:
Երկրաբանա-երկրաֆիզիկական

ուսումնասիրությունների արդյունքում նշված
տեսակի մոդելները ներկայացվում են քարտեզների,
կտրվածքների և տարբեր քարտեզագրական նյութերի
տեսքով: Մասնավորապես մեր դեպքում դրանք
Էլեկտրական, առաձգական և մասնակիորեն
մագնիսական հատկություններն են ինչպես նաև
երկրաբանա-երկրաֆիզիկական պայմանները
արտահայտող քարտեզագրական նյութերը: Ներքո
դիտարկված են մոդելների (ՖԵՄ-երի) ժամանակա-
տարածքային փոփոխությունները, որոնք
իրականացված են եղել ընդհանուր
ուսումնասիրության տարածքի Ազարակ-Մեղրի
տեղամասերում:

**2.1 Տարածքի ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելը,
որպես ճարտարա-երկրաֆիզիկական մեթոդների
համալիրի ընտրություն հիմք**

Օբյեկտի ընդհանրացված ֆիզիկա-երկրաբանական
մոդելը ձևափոխվում է աշխատանքների նախագծման,
իրականացման և արդյունքների մեկնաբանության
ժամանակ [13,15,28]: Մեր դեպքում ՖԵՄ-ի ձևավորումը իր
մեջ ներառել է՝ տարածքի սպասվող
երկրաֆիզիկական կտրվածքը, ապարների
երկրաֆիզիկական ցուցանիշները և երկրաբանական
բնութագիրը:

Աշխատանքների նախնական փուլում տարածքի
ՖԵՄ-ը ընտրված է ընդհանրացված (մոտավոր) տեսքով:
Այն ձևավորված է ուսումնասիրվող օբյեկտի մասին
նախնական տվյալների հավաքագրմամբ և
աստիճանաբար դրանց ավելացմամբ: Նախնական

մոդելում արտահայտված բոլոր տվյալները ունեն հավանական թևերը և ուսումնասիրություններին ընթացքում ենթարկվել են փոփոխություններին, որոնք ճշգրտվել են կիրառված երկրաֆիզիկական մեթոդներին համալիրի արդյունքում [31,41,51]: Նախագծման, ուսումնասիրություններին իրականացման, ինչպես նաև տվյալների վերջնական մեկնաբանման ընթացքում նախնական ՖԵՄ-ը փոփոխվել է համապատասխան իրականացված աշխատանքների փուլերի և պայմանականորեն կոչվել են ապրիոր, բանվորական (մեկնաբանման) և արդյունարար:

Նախատեսվող երկրաֆիզիկական համալիրի ընտրման գործնառնական հաշվի են առնված՝

- **Ապրիոր (նախնական) ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելի (ՖԵՄ-ի)** ձևավորման այդ թվում նախատեսված երկրաբանական խնդիրները, ուսումնասիրվող օբյեկտի վերաբերյալ առկա տեղեկատվությունը և նմանատիպ ուսումնասիրություններին արդյունքները:
- Երկրաֆիզիկական մեթոդներին կիրառման պայմանները՝ ա) ապարների (շերտերի) ֆիզիկական հատկություններին դիֆերենցացիան (տարաբաժանումը), բ) ուսումնասիրվող օբյեկտի երկրաչափական ցուցանիշները (ձևը, չափերը, խորությունը և տեղադրման էլեմենտները):
- Առանձին խնդիրներին լուծման ոչ միարժեքությունը, այդ թվում՝ ստացված անոմալիաների երկրաբանական թևերի պատկանելիությունը և ուսումնասիրվող օբյեկտի քանակական ցուցանիշները՝ ձևը, չափը, խորությունը և տեղադրման էլեմենտները:

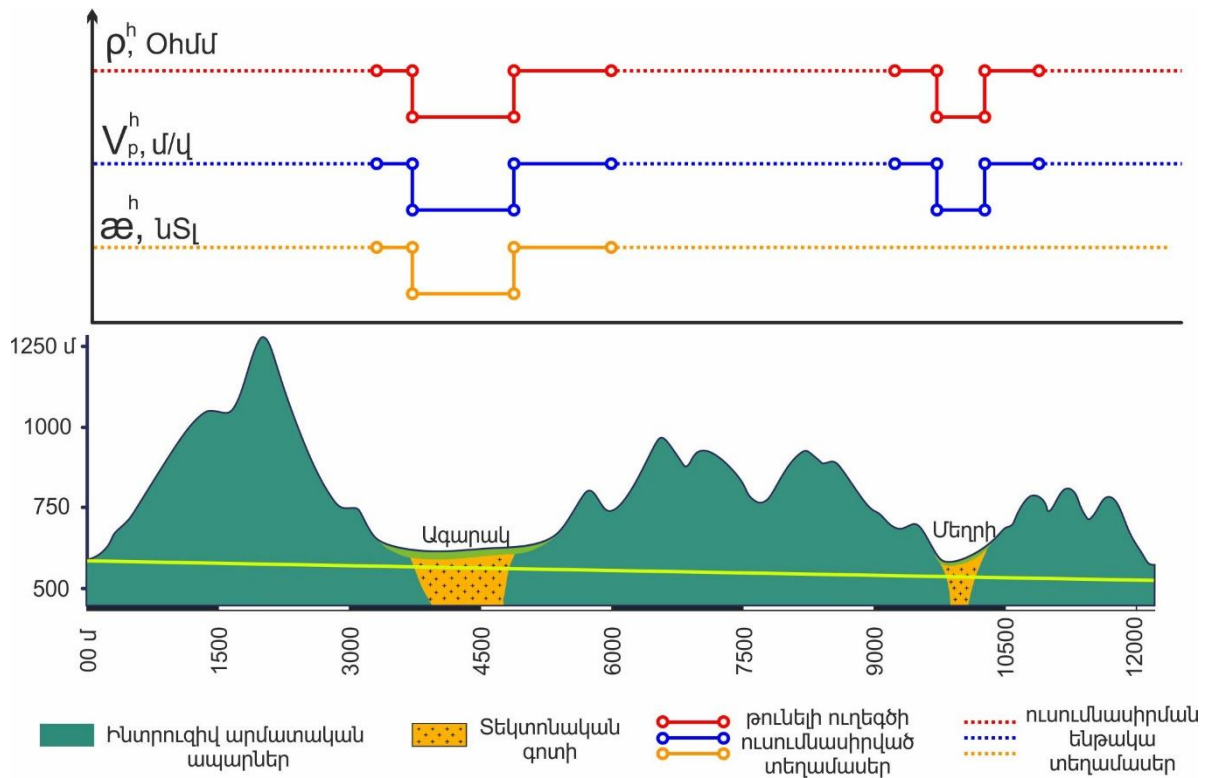
- Երկրաֆիզիկական մեթոդների տվյալների համալիր վերլուծությունը և մեկնաբանումը համակարգչային տեխնոլոգիաների կիրառմամբ:
- Երկրաֆիզիկական մեթոդների տնտեսական արդյունավետության գնահատումը:

Ապրիոր ՖԵՄ:

Ուսումնասիրվող հիդրոտեխնիկական թունելի նախագծման փուլում օգտագործված են երկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալներ, որոնք ստացվել են նախկինում կատարված նմանատիպ աշխտանքներից նյութերի վերլուծությունից: Տեղանքի երկրաբանական, ինժեներա-երկրաբանական և ջրաերկրաբանական պայմանների մասին ստացված նյութերը հիմք են ծառայել որոշելու տեղանքի կառուցվածքի սպասվող բնույթը և երկրաբանական ցուցանիշների ժամանակա-տարածքային հնարավոր փոփոխությունները: մասնավորապես օգտագործված են այնպիսի տվյալներին չպիսիք են՝ տեղանքի ռելիեֆ, ապարների լիթոլոգիական և ֆացիալ կազմը, դրանց հնարավոր փոփոխությունը, տարածքի տեկտոնական առանձնահատկությունները, ստորերկրյա ջրերի առկայությունը պայմանները, ապարների տեղադրման խորությունները և ծածկող ապարների կազմը: Կարևոր են եղել նաև տարբեր երկրներում կատարված ուսումնասիրությունների այն արդյունքները, որոնք իրենց բնութագրերով նման են մեր կողմից ուսումնասիրվող տարածքին և օբյեկտին:

Ապրիոր մոդելի կազմումը հնարավորություն տվեց ընտրել այն երկրաֆիզիկական մեթոդները, որոնք կիրառվեցին դաշտային ուսումնասիրությունների առաջին փուլում: Կառուցված ապրիոր ՖԵՄ-ի սխեմատիկ պատկերը բերված է Նկ. 2.1-ում: Այն մեկնաբանվում է հետևյալ

կ եր պ: Ը ս տ եր կ ր ա \$ ի գ ի կ ա կ ա ն տ վ յ ա լ ն եր ի տ ե դ ա մ ա ս ի ա պ ա ր ն եր ի դ ի \$ եր ե ն ց մ ա ն ց ու ց ա ն ի շ ն եր ն ե ն ` Է լ ե կ տր ա կ ա ն դ ի մ ա դ ր ու թ յ ու ն ը , առ ա ձ գ ա կ ա ն ա լ ի ք ն եր ի մ ե ծ ու թ յ ու ն ը և մ ա գ ն ի ս ա կ ա ն հ ա տ կ ու թ յ ու ն ն եր ը : Ն շ վ ա ծ մ ե թ ո դ ն եր ը ը ն տր վ ա ծ ե ն ե դ ե լ ու ս ու մ ն ա ս ի ր ու թ յ ու ն ն եր ի ն ա խ ն ա կ ա ն փ ու լ ու մ :



Ն կ .2.1 Ու ս ու մ ն ա ս ի ր վ ո ղ տ ա ր ա ծ ք ի ա պր ի ո Ր \$ Ե Մ -ի ս խ ե մ ա տ ի կ պ ա տ կ ե ր

Բ ա ն վ ո Ր ա կ ա ն կ ա մ մ ե կ ն ա ք ա ն մ ա ն \$ Ե Մ

Բ ա ն վ ո Ր ա կ ա ն \$ Ե Մ -ը կ ի ր առ վ ե լ Է ու ս ու մ ն ա ս ի ր ու թ յ ու ն ն եր ի դ ա շ տ ա յ ի ն դ ի տ ա ր կ ու մ եր ի ի ր ա կ ա ն ա ց ու մ ի ց մ ի ն չ և վ եր ջ ն ա կ ա ն տ վ յ ա լ ն եր ի ս տ ա ց ու մ ը : Ի տ ա ր ք եր ու թ յ ու ն ա պր ի ո Ր \$ Ե Մ -ի ա յ ն պ ա ր ու ն ա կ ու մ Է ն ո Ր տ ե դ ե կ ա տ վ ու թ յ ու ն , ո Ր ը ս տ ա ց վ ե լ Է դ ա շ տ ա յ ի ն դ ի տ ա ր կ ու մ ն եր ի ար դ յ ու ն ք ն եր ի ց : Բ ա ն վ ո Ր ա կ ա ն \$ Ե Մ -ը տ վ յ ա լ ն եր ի ս տ ա ց մ ա ն ը ն թ ա ց ք ու մ կ ա տ ա ր ե լ ա գ ո Ր ծ վ ե լ Է : Ա յ ս մ ո դ ե լ ու մ ը ն դ գ ր կ վ ե լ ե ն տ վ յ ա լ ն եր ` առ կ ա և հ ն ա ր ա վ ո Ր տ ե կ տ ո ն ա կ ա ն խ ա խ տ ու մ ն եր ի , ժ ա մ ա ն ա կ ա կ ի ց ն ս տ վ ա ծ ք ն եր ի , հ ո դ մ ա հ ար վ ա ծ

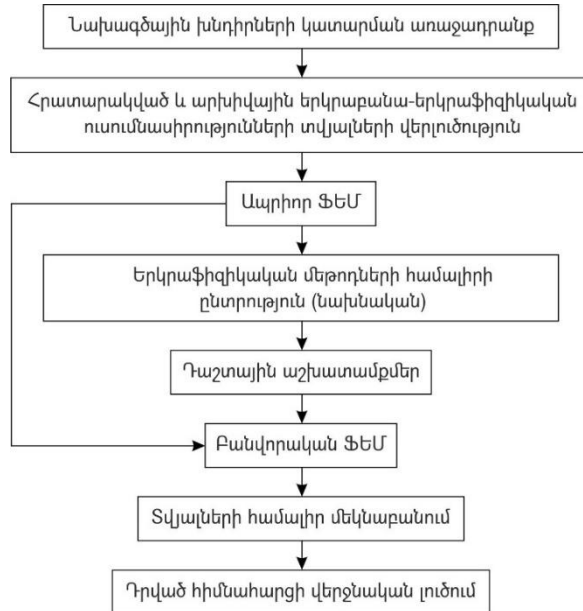
ի ն տր ու զ ի վ ապար ն եր ի և ս տո թ գ ե տ ն յ ա ջ ը եր ի տեղ ադր ման պայ ման ն եր ի , բ ն ա կ ա ն և ար դ յ ու ն ա բ եր ա կ ա ն \$ ի գ ի կ ա կ ա ն դ ա շ տ եր ի և առ ա ն ձ ի ն շ ի ն ար ար ա կ ա ն կ առ ու յ ց ն եր ի առ կ այ ու թ յ ա ն վ եր ա բ եր յ ալ : Յ ա շ վ ի ե ն առ ն վ ա ծ ու ս ու մ ն ա ս ի թ վ ո ղ հ ի դ թ ո տ ե խ ն ի կ ա կ ա ն թ ու ն ե լ ի եր կ ր ա չ ա փ ա կ ա ն մ ե ծ ու թ յ ու ն ը , տեղ ադր ման դ ի թ ք ը և տար ա ծ ք ի առ ա ն ձ ի ն եր կ ր ա բ ա ն ա կ ա ն պայ ման ն եր ը : Յ ա մ ա ձ ա յ ն ը ն դ ու ն վ ա ծ ն մ ա ն ա տ ի պ ա շ խ ա տ ա ն ք ն եր ի փ ո թ ձ ի դ ի տար կ ու մ ն եր ը ի ր ա կ ա ն ա ց վ ա ծ ե ն ա յ ն ա ց ե ս , ո թ ս տ ա ց վ ե ն տվ յ ալ ն եր ն ա խ ա գ ծ վ ո ղ օ բ յ ե կ տ ի տեղ ադր ման եր կ ր ա բ ա ն ա կ ա ն մ ի ջ ա վ ա յ թ ի ա վ ե լ ի խ ո թ ը հ ո թ ի գ ո ն ն եր ի ց : Բ ա ն վ ո թ ա կ ա ն \$ Ե Մ -ի ձ ն ա վ ո թ մ ա ն ժ ա մ ա ն ա կ կ ար ն ո թ ե ղ ե լ ս տ ա ն ալ տեղ ե կ ա տ վ ու թ յ ու ն տար ա ծ ք ու մ տեղ ի ու ն ե ց ա ծ տար բ եր բ ն ու յ թ ի ա ն տր ո պ ո գ ե ն , ի ն չ ա ց ե ս ն ա ն \$ ի գ ի կ ա կ ա ն դ ա շ տ եր ի , փ ո փ ո խ ու թ յ ու ն ն եր ի մ ա ս ի ն : Ն եր ք ո ա ղ յ ու ս ա կ ի տե ս ք ո վ բ եր վ ա ծ բ ա ն վ ո թ ա կ ա ն \$ Ե Մ -ը , ի թ մ ե ջ ն եր առ ե լ Է ա յ ն բ ո լ ո թ տվ յ ալ ն եր ը , ո թ ո ն ք ս տ ա ց վ ե լ ե ն Ա գ ար ա կ - Մ ե ղ թ ի տեղ ա մ ա ս եր ու մ եր կ ր ա \$ ի գ ի կ ա կ ա ն ու ս ու մ ն ա ս ի ո թ յ ու ն ն եր ի ի ր ա կ ա ն ա ց մ ա ն ար դ յ ու ն ք ու մ (տե ս ա ղ յ ու ս ա կ 2.1):

Ու ս ու մ ն ա ս ի թ վ ա ծ տար ա ծ ք ի բ ա ն վ ո թ ա կ ա ն \$ Ե Մ Ա ղ յ ու ս ա կ 2.1

| | Ա գ ար ա կ տեղ ա մ ա ս | Մ ե ղ թ ի տեղ ա մ ա ս |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| Է լ ե կ տր ա չ ա փ ա կ ա ն` Ո Բ Է 2, Ո Բ Է 2-Շ, 2 Դ Կ և Է Պ մ ե թ ո ղ ն եր (Է լ ե կ տր ա կ ա ն դ ի մ ա դ թ ու թ յ ու ն ը, Օ հ մ մ) | | |
| ժ ա մ ա ն ա կ ա կ ի ց ն ս տվ ա ծ ք ն եր | 100-400, 20-45 | 400-500, 100-300 |
| հ ո ղ մ ա հ ար վ ա ծ ի ն տր ու զ ի վ ա պ ար ն եր | 100-250 | 100-200 |
| ար մ ա տ ա կ ա ն ի ն տր ու զ ի վ ա պ ար ն եր | > 500 | > 500 |
| Ս ե յ ս մ ա չ ա փ ա կ ա ն բ ե կ վ ա ծ ալ ի ք ի մ ե թ ո ղ (Եր կ այ ն ա կ ա ն ալ ի ք ի տար ա ծ մ ա ն ար ա գ ու թ յ ու ն V, մ /վ) | | |
| ժ ա մ ա ն ա կ ա կ ի ց ն ս տվ ա ծ ք ն եր | 440-700, 800-1600 | 650-850 |
| հ ո ղ մ ա հ ար վ ա ծ ի ն տր ու զ ի վ ա պ ար ն եր | 1780-3300 | 1750-2000 |
| ար մ ա տ ա կ ա ն ի ն տր ու զ ի վ ա պ ար ն եր | 4500-6000 | 5000-5600 |

| Մագնիսաչափական մեթոդ (æ 10 ⁻⁶ ՄՅ) | | |
|--|---------------------|------------|
| ինտրոդուկիվ ապարներ | 40-6480, միջ. -1480 | չիկիրառված |

Այս փուլում կատարվում է մեթոդի ձևավորման և կիրառված է երկրաֆիզիկական մեթոդների արդյունավետ համալիրը, ներառել են հետևյալ փուլային աշխատանքները՝ : (դիագրամ 2.1)



Դիագրամ 2.1 Երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրի ձևավորման հաջորդականությունը նախագծային խնդիրների լուծման նպատակով

Երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառման ընթացքում կարևոր են եղել ներքոբերված հարցերի պարզաբանումը .

ա) Խանգարումների մակարդակի գնահատումը՝ ստացված տվյալների վերլուծության կարևորագույն մասն է, քանի որ խանգարումները դժվարեցնում են դաշտային դիտարկումների իրականացումը և երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների մեկնաբանումը, մասնավորապես **ռելիեֆի ազդեցությունը** հանդիսացել է ամենատարածված բնական խանգարումը : Յաշվի առնելով **ռելիեֆի** հնարավոր ազդեցությունը ուսումնասիրությունների անցկացման ժամանակ նախորոք ընտրված է եղել պրոֆիլների «բարենպաստ» ուղղությունները :

Կարևոր է եղել նաև **Երկրաֆիզիկական դաշտերի փոփոխությունը հետևանքները** : Մասնավորապես էլեկտրաչափական դիտարկումների իրականացման ժամանակ հաշվի է առնված թելուրական և թափառող հոսանքների ազդեցությունը՝ չափումները իրականացված են եղել դրանց փոքր ինտենսիվություն և բացակայությունների դեպքերում :

բ) Ապրիոր և բանվորական մոդելների ձևավորման փուլերում շատ կարևոր է եղել նաև դիտարկումների ցանցի՝ պրոֆիլների և դրանցում կետերի միջև հեռավորությունը և ընտրությունը : Ինտրոդիվ և ժամանակակից ապարների ֆացիալ փոփոխվածություն, ինչպես նաև բարդ տեկտոնական գոտիներում դիտարկումների ցանցը եղել է խտացված : Երկրաֆիզիկական մեթոդներից ստացված տվյալների « / » քանակի գնահատման ամենապարզ տարբերակը եղել է հակադրություն γ գործակցի մոջոցով հաշվարկները :

$$I = \log_2 \left[\frac{A_{\text{ահmax}} - A_{\phi}}{\sigma} \right] = \log_2 \gamma$$

որտեղ $A_{\text{ահmax}}$ - մաքսիմալ անոմալ ազդանշան է, A_{ϕ} - երկրաբանական ֆոնն է, σ - միջին քառակուսային շեղումն է : Պարզ է, որ որքան մեծ է ազդանշանի և խանգարումների (ֆոնի) հարաբերակցությունը այնքան մեծ տեղեկատվություն ունի տվյալ կիրառվող մեթոդը :

գ) Մասշտաբային գործոն

Երկրաֆիզիկական չափումներով և եռնային ապարների զանգվածների ուսումնասիրման ժամանակ գրեթե միշտ առկա է մասշտաբային գործոնը : Մասշտաբային գործոնն ասելով ընդունված է հասկանալ դիտարկումների քանակի և ուսումնասիրվող տեղամասի չափի կապը :

Մասնավորապես սեյսմիկ հաճախականությունների տարբեր դիապազոններում և էջափման հիմքերում երկայնական և լայնական ալիքների արագությունների արդյունքների ընդհանրացման և վերլուծության հիման վրա որոշվում է առածական ալիքների արագության V կախվածությունը ուսումնասիրվող զանգվածի ծավալից w : Արդյունքում w -ի դրված արժեքների համար կազմվում են $v=f(w)$ մասշտաբային կորեր, որոնք նկարագրվում են մասշտաբային էֆեկտը տարբեր ապարազանգվածների համար:

դ) Տարածքի ինժեներա-երկրաֆիզիկական մոդելի սխեմայացում և կիրառված մեթոդների առանձնահատկությունները:

Ներքո դիտարկված են կիրառված երկրաֆիզիկական մեթոդների սխեմայացումը և դրանց կիրառման առանձնահատկությունները:

Տարածքի երկրաբանա-երկրաֆիզիկական սխեմայացում էլեկտրաչափական տվյալների հիման վրա: ՌԲսումնասիրվող տարածքում լայն տարածում ունեցող ինտրոկվապարների էլեկտրաչափական ուսումնասիրությունների ընդհանրացման արդյունքում ստացված տվյալները հիմնականում պայմանավորված են դրանց էլեկտրահաղորդականությամբ, առանձին դեպքերում դրանցում գոյություն ունեցող համեմատաբար փոքր հզորություն հաղորդիչ (մասնավորապես ջրատար) շերտերի առկայությամբ: Սպասվում էր նաև զանգվածների ֆիզիկական հատկությունների փոփոխություններ, մասնավորապես էլեկտրական և առանձնական ցուցանիշների հետևանքով: Նման պայմաններում երկրաֆիզիկական մեթոդների համատեղ կիրառումը դարձրել է տարածքի սխեմայացումը ավելի

մանրակրկիտ և օբեկտիվ: Բոլոր դեպքերում տարածքի նախնական սխեմայացումը ցույց է տալիս, որ էլեկտրաչափական մեթոդների արդյունավետ մոդիֆիկացիաներ են էլեկտրական զոնդավորման և պրոֆիլացման տարատեսակները, հաշվի առնելով դրանց կիրառման առանձնահատկությունները: Մասնավորապես ՌԲԷ2 և ՉԴԿՄ մեթոդների կիրառման անհրաժեշտությունը դրված խնդիրները լուծելու նպատակով՝ ժամանակակից նստվածքների և փոփոխված ինտրուզիվ ապարների հզորությունների որոշում, ստորերկրյա շրատար հատվածների հայտնաբերում և տարանջատում և այլն պայմանավորված են այդ մեթոդների կիրառման առանձնահատկություններով: Մասնավորապես ՌԲԷ2 մեթոդով առանձին շերտերի տարանջատումը հնարավոր է եղել, եթե այն բավարարել է $h/H > 2-10$ պայմանին: Մինչդեռ խնդիրը չի լուծվում, եթե առկա է $h/H < 0,1$ մեծությունը, որտեղ h -շերտի հզորությունն է, իսկ H -դրա տեղադրման խորությունը: Կառուցվածքային խնդիրների լուծումները ՌԲԷ2 մեթոդի կիրառմամբ հնարավոր է եղել, եթե շերտերի տեսակարար դիմադրությունների տարբերվել են 1,2-1,5 անգամ: Երկրաֆիզիկական մեթոդների ընտրման առանձնահատկություններից է եղել նաև տարածքում գոյություն ունեցող խանգարումների մակարդակը: Մասնավորապես դրա առկայությունն պատճառով կատարվել է մագնիսահետախուզական աշխատանքների ծավալի կրճատում Ազարակ տեղամասում: Չայտնի է, որ ուսումնասիրվող տարածքներում առկա խանգարումները ընդունված է բաժանել երկրաբանական և ոչ երկրաբանական ծագման: Մասնավորապես իրականացված դաշտային ուսումնասիրությունների ժամանակ և տվյալների մշակման փուլում հնարավորինս հաշվի է առնված

այնպիսի երկրաբանական գործունեության
առկայությունը, ինչպիսիք են կտրվածքի վերին
(ծածկող) նստվածքների, պարփակող արմատական
ինտրոկվապարների էկրանային էֆեկտի, տեղանքի
ռելիեֆի և տարբեր ֆիզիկա-երկրաբանական
անհամասեռությունների ազդեցությունները:
Քարտեզագրական ուսումնասիրությունների
նպատակով հաստատուն հոսանքի ՌԷԷ2 մեթոդի
կիրառման արդյունավետության վրա հատկապես
զգալի է եղել ժամանակակից հաղորդիչ ապարների,
ինչպես նաև խորքային մեծ դիմադրության
արմատական ինտրոկվապարների
ազդեցությունները: Մինչ դեռ դրանք
«հաթահարվել են» փոփոխական հոսանքի 2745
մեթոդի կիրառման դեպքում:

ՌԷԷ2 մասի րված տարածքում ոչ երկրաբանական
ծագման խանգարումների թվին են պատկանել
երկրաֆիզիկական դաշտերի ժամանակային
վարիացիաները, մասնավորապես
մագնիսաթելուրական դաշտերը և տեխնածին ծագման
թափառող հոսանքները: Այդ գործունեության
ազդեցությունը հնարավորինս հաշվի է առնված
ահչպես դաշտային ուսումնասիրությունների
ընթացքում, այնպես և տվյալների մշակման
փուլում: Կիրառվող մեթոդների
առանձնահատկություններից է եղել նաև այն
հանգամանքը, միջավայրի շերտերի 25°-30° և ավելի
թեքությունների դեպքում, երբ տեղամասերը
դիտարկվել են, որպես ուղղաձիգ-շերտավոր
անոմալիաների քարտեզագրման ընթացքում
կիրառվել է էլեկտրահետախուզական պրոֆիլացման
տարբերակը, իսկ առանձին տեղամասերում նաև
սեյսմահետախուզության բեկված ալիքի մեթոդը
(ԲԱՄ):

Տարածքի **կառուցվածքի** **ճարտարագիտա-**
երկրաբանական **առանձնահատկությունները** **ըստ**
սեյսմաչափական **տվյալների:** **Տարածքում**
 նախատեսվող **սեյսմաչափական**
 ուսումնասիրությունների հիման վրա սպասվում
 էին **սեյսմա-երկրաբանական** **կտրվածքների** **և**
նպատակային **քարտեզների** **կառուցում:**
 Սեյսմաչափական **ուսումնասիրությունները**
 պայմանավորված են **ենդել** **ապարների** **որոշակի**
ծավալի **հետ**, **որի** **մեծությունը** **գնահատված** **է**
հետևյալ **արտահայտությամբ՝** $\alpha = 0.25\lambda$, **որտեղ** λ
առանձգական **ալիքի** **մեծությունն** **է:**
 Մասնավորապես **օգտագործված** **սեյսմիկ** **կայանի**
(Լակոլիտ XM2) **ալիքների** **մեծությունը** **հավասար** **է**
մոտ 0,4-200մ, **հետևաբար** **ուսումնասիրված** **ապարների**
զանգվածների **մեծությունը** **արտահայտվելու** **են**
մինչև 50մ **սահմաններում** **(ընդունելով** **ինտրոկվի**
ապարի **համար** **միջինացված** $V_p \sim 2000$ **մ/վ):** Այստեղ **որոշ**
մոտավորություններ **կան** **սեյսմաերկրաբանական**
շերտերի **խորությունների** **որոշման** **հարցում:**
 Մասնավորապես **սեյսմաչափական** **մեթոդների**
կիրառման **անհրաժեշտությունը** **պայմանավորված** **է**
ենդել **այն** **հանգամանքով**, **որ** **էլեկտրաչափական**
ուսումնասիրությունների **ժամանակ** **որոշվող**
սահմանի **մեծությունը** **իրենից** **ներկայացնում** **է**
այդ **սահմանին** **նորմալի** **բաղադրիչը:** Այն
հիմնականում **ճիշտ** **է**, **եթե** **այդ** **սահմանները** **մոտեն**
հորիզոնականին, **մինչդեռ** **ինչպես** **սպասվում** **էր**
նշված **մոտավորությունը** **տարածքի** **առանձին**
մասերում **չի** **պահպանվելու:** **Հետևաբար** **կարևոր** **է**
դառնում **համալիր** **մեթոդների** **կիրառման**
անհրաժեշտությունը: **Մեթոդների** **համալիր**
կիրառման **արդյունքում** **լուծված** **են** **հետևյալ**
խնդիրները՝

- տարածքում առանձին զանգվածների տարբեր թեքություն կառուցվածքային սահմանների քարտեզագրում

- հայտնաբերված կառուցվածքային տարրերի էլեկտրական և առաձգական հատկությունների բնութագրում, դրանցում անհամասեռությունների անիզոտրոպիայի և քայքայվածություն համեմատական աստիճանի գնահատում

- կատարված է զանգվածների ճեխքավորվածություն տարածական ուսումնասիրությունը:

Արդյունարար \$էՄ

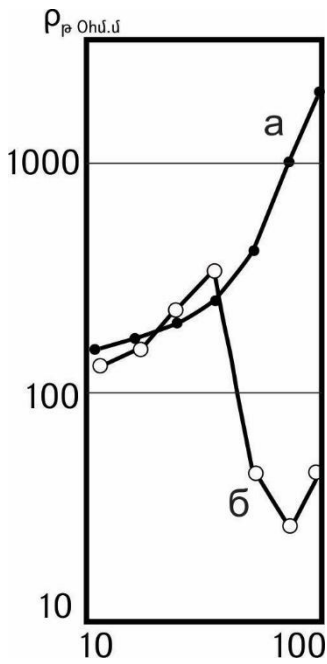
Տվյալ մոդելի ձևավորման գործում ներառված են ինչպես կիրառված, այնպես և կիրառման համար նախատեսվող երկրաֆիզիկական մեթոդները: Առաջին հերթին մակերևույթային ուսումնասիրությունների ժամանակ առաջարկվում է կիրառել համատարած էլեկտրազոնդավորման մեթոդը (ՅԷԶ): Յատուկ պրոցեսորը հնարավորություն է տալիս ծրագրով առաջադրված հատվածում փոխել սնող և ընդունող էլեկտրոդների դերը, ինչը հնարավորություն է տալիս միարժամանակ ուսումնասիրել երկրաբանական զանգվածը՝ թեխորքային և թե տարածական հատույթներում: Տվյալ տարբերակի կիրառման առաջարկությունը բխում է նաև նրանից, որ մեթոդը հնարավորություն է տալիս ճշգրտել ու խախտման (ճեղքավոր) գոտիների պատկանելիության խնդիրը, տարանջատել ով դրանք ֆիզիկական դաշտերի «խանգարումներից»:

Փորձը ցույց է տալիս, որ թունելների հորատանցման ընթացքում ստորգետնյա երկրաֆիզիկական մեթոդներից բավականին հեռա-

նկարային են էլեկտրահետախուզական մեթոդները, մասնավորապես որպես հիմնական մեթոդներ առաջարկվում են հաստատուն հոսանքի դիմադրություն և ռադիոալիքային լուսարձակման մեթոդները [53]: Ի տարբերություն թվացող դիմադրություն թվերգետնյա տարբերակով չափումների, ստրոգետնյա աշխատանքների չափման ճշտությունը ցածր է, բայց կիրառումը արդյունավետ է, որը հաստատված է Ղրիմի հիդրոթունելում կատարված աշխատանքների ժամանակ: Նշված մեթոդը նպատակահարմար է կիրառել եռէլեկտրոդ էլեկտրական գրադիենտ-գոնդավորմամբ (AMN), որի դեպքում խանգարումների ազդեցությունները չափումների վրա քիչ են:

Սովորաբար սնող էլեկտրոդը տեղադրվում է փորվածքի ճակատային մասին մոտ, իսկ ընդունող դիպոլը աստիճանաբար հեռացվում է: Մյուս տեղադրումը, որը անվանված է գրադիենտ-սարքավորում՝ ընդունող (MN) էլեկտրոդները տեղադրվում են փորվածքի մուտքի, իսկ սնող B էլեկտրոդը՝ փորվածքի ճակատային մասի մոտ:

Ղրիմի հիդրոթունելում կատարված էլեկտրական գոնդավորման աշխատանքներում թվացող դիմադրություն մեծությունը, հաջորդական սարքավորման կիրառման արդյունքում ցույց է տալիս թե-ի աճ, որը բացատրում է հանքախորշին կից փոքր դիմադրություն շերտի առկայությամբ: Թվացող դիմադրություն մեծության չափումը հակադարձ սարքավորումով, սկսած 50մ բացվածքից, փոքրանում է, որը նույնպես պայմանավորված է նույն ցածր դիմադրություն ապարների առկայությամբ (նկ.2.2): Երկու կորերի համադրումով հաստատվում է փոքր դիմադրություն ունեցող երկրաբանական շերտի առկայությունը:

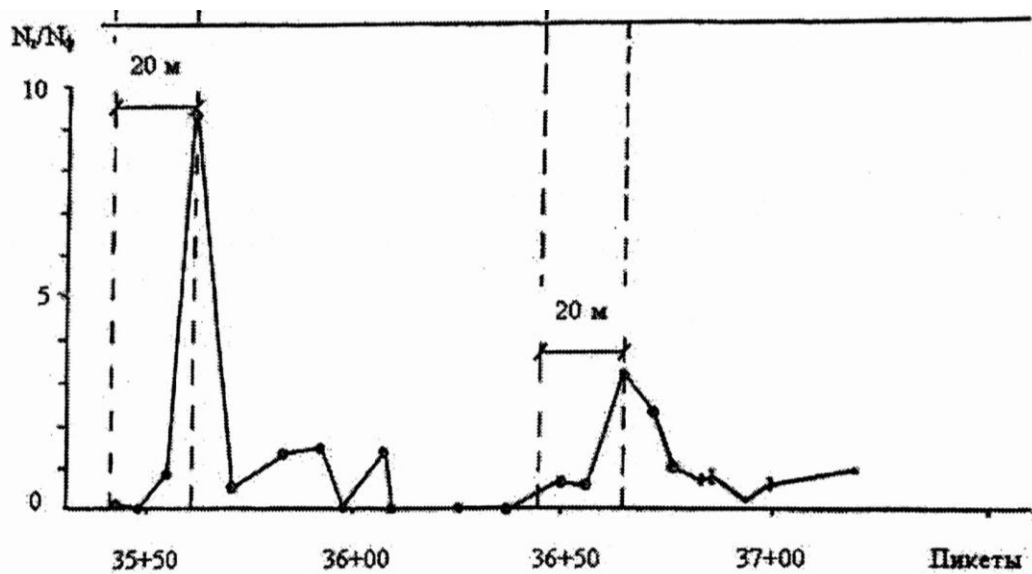


Նկ.2.2
Ստորագետնյա
Էլեկտրական
գոնդավորման
նկորերը՝
Ղրիմի

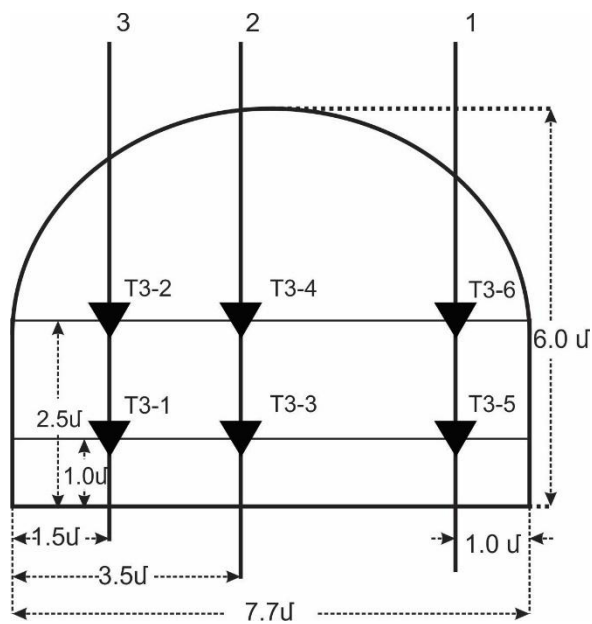
Կատարված
 Էլեկտրական
 արդյունաբերության
 հանքախորշից 50մ հեռավորություն վրա
 գտնվող և Էլեկտրահաղորդական
 նոթյամբ օժտված ապարների
 առկայությունը, որոնք սվյալ
 դեպքում պայմանավորված էին
 «վտանգավոր» ջրահագեցված կրա-
 քարերով: Ղրիմի թունելում
 կատարված աշխատանքների փորձը
 ապացուցում է նաև լուսարձակման

մեթոդի կիրառման
 արդյունավետությունը: Տվյալ
 մեթոդում մի հանքախորշում
 տեղադրվում է առաջարկված
 հաղորդիչը, իսկ մյուսում չափվում է
 Էլեկտրամագնիսական դաշտի
 մեծությունը: Փոխելով հաղորդիչի
 դիրքերը մանրամասն ուսումնասիրվում է
 միջանկյալ ապարների կազմը և
 վիճակը: Ներքո
 բերված են երկրաֆիզիկական
 արդյունարար մոդելում
 առաջարկված են որպես
 լրացուցիչ: Մասնավորապես
 առաջարկված է Էլեկտրամագնիսական
 դաշտի բնական իմպուլսների
 (ԵԷՄԴԲԻ) մեթոդը, որը կիրառված է
 «Սևերոմոսկի» թունելի
 հորատանցման աշխատանքներում:
 Այստեղ հայտնաբերված խզվածքային
 գոտին արտահայտված է
 իմպուլսների բարձր
 ամպլիտուդով, որը
 գերազանցում է ֆոնային
 գրանցումները 3-10անգամ:
 Այն հայտնաբերված է
 փորվածքի ճակատից 20մ
 հեռավորության վրա:
 Ներկայումս կիրառում
 ունի նաև կանխատեսումային
 ԷԻԳ գոնդավորման
 տարատեսակը: Այն կիրառվել է
 Ադլեր-

լ է ունահանգ ստավայր թուլնելի կառուցման ժամանակ [40,61]: Չունդավորումը կատարվել է փորվածքների ճակատային հատվածում (նկար 2.3): Չափումների ժամանակ սնող և ընդունող ալեհավաքները դրվում են փորվածքի ճակատի վրա: Արդյունքում ստացվում են տվյալներ հիմնված երկարաբանական պայմանների պետրոֆիզիկական հատկությունների վրա:



Նկ. 2.3 Երկրի էկտրամագնիսական դաշտի բնական հիմպոլլաների (ԵԵՄԴԲԻ) մեթոդով ստացված տվյալների օրինակ:



Նկ .24 Էլեկտրամագնիսական իմպուլսային գերլայնածավալ գոնդավորման օրինակ, որտեղ ցույց է տրված գոնդավորման կետերի դիրքերը թուղնեղի փորված քիճակատում:

Որպես օրացուցիչ մեթոդ առաջարկվում է նաև ապարների կայունության կանխատեսումնային ուսումնասիրություններ՝ 3D սեյսմալոկացիայի մեթոդը, որը Մեթոդը կիրառվել է Սոչի քաղաքում՝ 2010-2013թթ. կառուցված ընդհանուր 16կմ երկարությամբ թուղնեղների ցանցի ուսումնասիրության համար [74,80,82]: Մեթոդը հիմնված է թուղյլ գոտիների կոնտակտի ցանդրադարձած սեյսմիկալիքների չափումների վրա, որը թուղյլ է տալի հայտնաբերել քայքայված ապարների առկայությունը փորված քից 50-100մ հեռավորությունների վրա:

Ինտրոդուկցիոն գաղափարներ ճեղքավորված ուղյակների ուսումնասիրության նպատակով առաջարկվում է նաև միկրոմագնիսական հանույթի կիրառում: Այն հիմնված է այսպես կոչված «Էլեմենտար» (թուղյլ) մագնիսական աևումալիաների հայտնաբերման հետ: Չանույթի արդյունքում վերլուծվելու են

քարտեզագրված «վարդ» անվանումով պատկերները
 իզոգծերի բաշխվածությունը, որոնք ցույց են
 տալու գանգվածի ճեղքավորվածության
 ուղղությունը: Նմանատիպ աշխատանքները
 կատարվում են երկրամագնիսական դաշտի ΔZ
 բաղադրիչի չափումները բարձր ճշտության
 գործիքով առանձին փոքր տեղամասերում
 (հիմնականում ոչ մեծ 50x50մ մակերեսով):
 Նախապատվությունը տրվելու է հավասար ռելիեֆի
 (մակերևույթային և թաղված) ունեցող
 տեղամասերին:

Այսպիսով ուսումնասիրված տարածքում
 կիրառված և նոր ուսումնասիրությունների համար
 առաջարկվող երկրաֆիզիկական մեթոդների
 ընդհանրացման հիման վրա կազմվել է տարածքի
 արդյունարար ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելը
 (Աղյուսակ 2.2), որը իր մեջ ընդգրկում է ինչպես
 կիրառված երկրաֆիզիկական մեթոդները, այնպես էլ
 առաջարկվող հիմնական և լրացուցիչ:

Աղյուսակ 2.2
Նախագծվող թուղնելի ուսումնասիրված և
ուսումնասիրման ենթակատարածքի արդյունարար ՖԵՄ

| | | |
|--|--|---|
| Կիրառված երկրաֆիզիկական նմեթոդներ | Առաջարկվող (հիմնական) երկրաֆիզիկական մեթոդներ, այդ թվում թուղնելի հորատանցման ընթացքում | Առաջարկվող (լրացուցիչ) երկրաֆիզիկական մեթոդներ՝ թուղնելի հորատանցման ընթացքում |
|--|--|---|

| | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Էլեկտրաչափական ՌԻԷ2, 274Մ, ՌԻԷ2-Շ և ԵՊ • Սեյսմաչափական բեկված ալիքի մեթոդ • Մագնիսաչափական մեթոդ | <ul style="list-style-type: none"> • Յամատարած Էլեկտրական գոնդավորում (ՅԷ2) • Ստորգետնյա Էլեկտրական դիմադրություններին նախադրյալներին լուսարձակման մեթոդներ • Սեյսմաչափական բեկված ալիքի մեթոդ • Միջհորատան ցային տարածքներում ռեզոնանսային-ակուստիկ մեթոդ • Մագնիսաչափական մեթոդ • Միկրոմագնիսական հանույթ • Փորված հորատան ցայրում համալիր /\$ մեթոդներին կիրառում | <ul style="list-style-type: none"> • Էլեկտրամագնիսական դաշտի բնական իմպուլսներին մեթոդ (ԵԵՄԴԲԻ) • 3D սեյսմալոկացիայի մեթոդ • Էլեկտրամագնիսական իմպուլսային գերլայնածավալ գոնդավորման մեթոդ (ԵԻԳ) |
|--|---|---|

**2.2.4 Իրառված երկրաֆիզիկական մեթոդներին
Էնլթյունը**

Նկատի ունենալով ուսումնասիրություններին առջև դրված խնդիրները ներքո բերված են դրանց հակիրճ բնութագրերը, դաշտային աշխատանքների մեթոդիկան և կիրառված սարքերը:

2.2.1 Էլեկտրաչափական մեթոդներ

Որպես հիմնական տարատեսակներ օգտագործվել են՝ հաստատուն հոսանքի մեթոդով ուղղաձիգ և շրջանաձև Էլեկտրական գոնդավորումներ ՌԻԷ2 և ՌԻԷ2-Շ, փոփոխական հոսանքի մեթոդով՝ գոնդավորում դաշտի կայունացման մեթոդով (274Մ) և Էլեկտրական պրոֆիլացման ABfix տարատեսակը:

Ուղղաձիգ Էլեկտրական գոնդավորում (ՌԻԷ2)

Հայտնի է, որ ուղղաձիգ Էլեկտրական գոնդավորման (ՌԻԷ2) մեթոդը համարվում է դիմադրության մեթոդ, որի ուսումնասիրման հիմքում ընկած են ապարների թվացող (ρ_թ) (տես սակարար ρ) Էլեկտրական դիմադրություններին

նւսումնասիրողները հաստատուն էլեկտրական դաշտում:

Չափումների արդյունքում կառուցված են թվացող դիմադրողական (ρ_p) գրաֆիկները (զոնդավորման կորերը), որոնք բնութագրում են ըստ խորության ապարների էլեկտրական դիմադրողականների փոփոխությունը: Դրանց մեկնաբանման արդյունքում պարզաբանված են տարբեր շերտերի (հաստվածքների) առկայությունը ըստ խորության: Տարածքի ռելիեֆային, ինչպես նաև տարածքի կից քաղաքային (տեխնածին) պայմանները առանձին դեպքերում թույլ չտվեցին ուղղաձիգ էլեկտրազոնդավորման (ՈւԷԶ) սևող AB գծի երկարությունը հասցնել նախատեսված 1000մ երկարության: Նման դեպքերում օգտագործված են դրանց մոտակա էլեկտրամագնիսական 24 մեթոդի տվյալները:

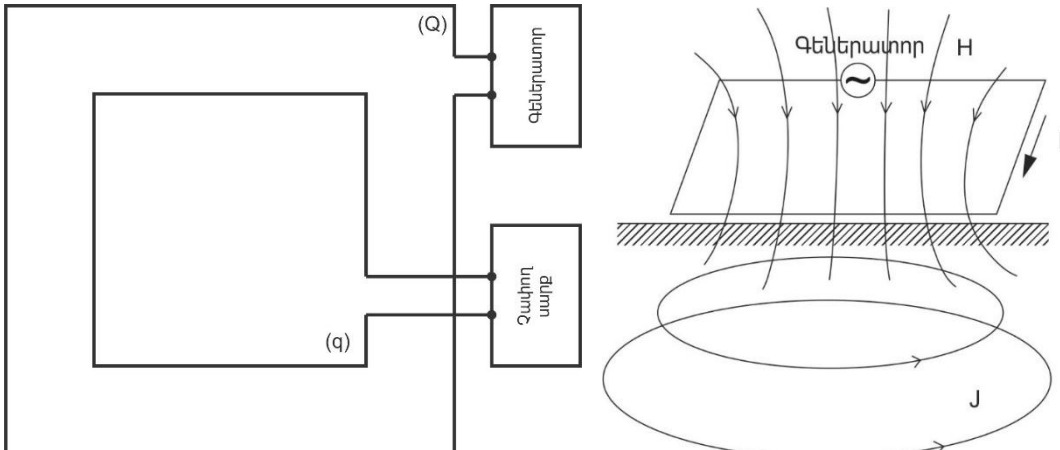
Շրջանաձև էլեկտրական զոնդավորումը կիրառվել է տարածքում առկա ճեղքավոր գոտիների հայտնաբերման և դրանց ուղղությունների որոշման համար, որտեղ AB գծի երկարությունը հասցվել է մինչև 600մ:

Դաշտային կորերի $\rho_p = f(AB/2)$ որակական և քանակական մշակումը իրականացված է համակարգչային IPI2Win ծրագրով, օգտագործված է նաև Surfer ծրագրային փաթեթը: Արդյունքում ուսումնասիրված տեղամասերի համար կառուցվել են համապատասխան գեոէլեկտրական կտրվածքներ և քարտեզներ:

2 ուղավորում` դաշտի կայունացման մեթոդով (2ԴԿՄ)

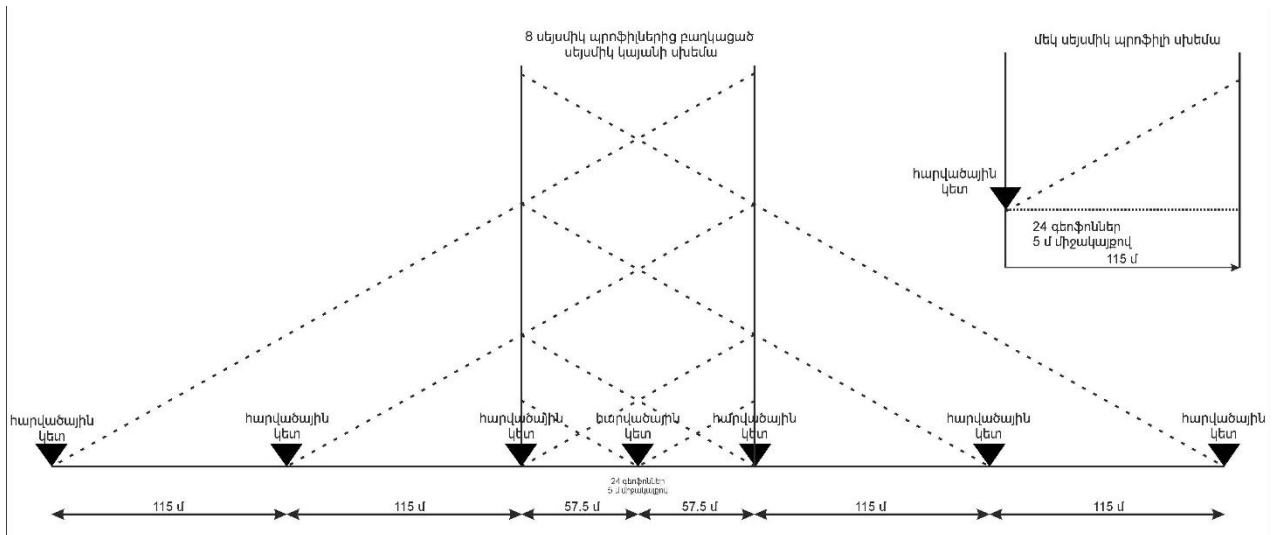
2 ուղավորման դաշտի կայունացման մեթոդը (2ԴԿՄ կամ 2Կ) համեմատաբար նոր տարբերակ է, որը հիմնված է էլեկտրամագնիսական դաշտի էլեկտրական (2ԿԷ) և մագնիսական (2ԴԿՄ) քաղադրիչների կայունացման

ուսումնասիրության վրա: Տվյալ դեպքում երկրի խորք է հաղորդվում հաստատուն հոսանքի ուղղանկյուն հիմպուլսներ, որոնք ներթափանցվում են չհողակցված օղակի (ՉՅՕ) միջոցով (նկ. 2.5): Դաշտի կայունացման ժամանակատվածը և բնույթը պայմանավորված է տարբեր խորություններում տեղակայված ապարների տեսակարար դիմադրության բաշխվածությունը: Դաշտի կայունացման փոքր ժամանակների դեպքում ստացված տեղեկատվությունը պայմանավորված է կտրվածքի վերին շերտերի (ապարների) էլեկտրահաղորդականությունը, մեծ ժամանակների դեպքում՝ արտահայտություն են գտնում ավելի խոր տեղակայված շերտերը:



Նկ. 2.5 Էլեկտրամագնիսական դաշտի առաջացման եղանակը՝ ինդուկցիոն-Օղակի օգնությամբ (24 մեթոդ)՝ (I) հոսանքի ուժը օղակում, H-փոփոխական մագնիսական դաշտի արվածություններ է, J-ինդուկցված հոսանքի խտություններ

Դաշտային տվյալների հիման վրա կառուցվել են թվացող դիմադրությունների գրաֆիկներ: Դաշտային տվյալների մշակումը իրականացված է համակարգչային ծրագրային փաթեթով: Կատարված մշակումների արդյունքում կառուցվել են համապատասխան գեոէլեկտրական կտրվածքներ և քարտեզներ:



Նկ .2.6 Սեյսմոչափակ անուղմ նասիթոլթյունների սխեմաբեկված ալիքի մեթոդով

2.2.3 Մագնիսաչափակ անմեթոդ

Մագնիսաչափակ թյուններն ապատակամղված է եղել ուղմ նասիթեղ ու տարածքի բնական մագնիսական դաշտի օրինաչափակ թյունները և դրանց փոփոխությունները, պայմանավորված տարածքի ապարների մագնիսական հատկությունների տարբերությամբ: Մեթոդը նախատեսված է բերկրաբանական քարտեզագրման համար և առաջին հերթին, հնարավոր տեկտոնական խախտումների հայտնաբերման նպատակով: Սակայն ռելիեֆային պայմանները և հատկապես անտրոպոգեն գործունեությունը ստեղծված իրավիճակը մասնավորապես Մեղրի և Ագարակ քաղաքների տարածքներում (ստորագետնյա կոմունիկացիոն ցանցերը, բարձր լարման մետաղական հիմքերը, հաղորդալարերը և այլն) ստիպեցին կրճատել ու նախօրոք նախատեսված մագնիսաչափակ աշխատանքների ծավալները: Աշխատանքները հնարավոր եղավ իրականացնել հիմնաանում Ագարակ տեղամասում, որտեղ չափվել է մագնիսական ինդուկցիայի T լրիվ վեկտորի բացարձակ արժեքը (կամ ΔTa): Արդյունքում ուղմ նասիթված տեղամասերի համար կառուցվել են համապատասխան

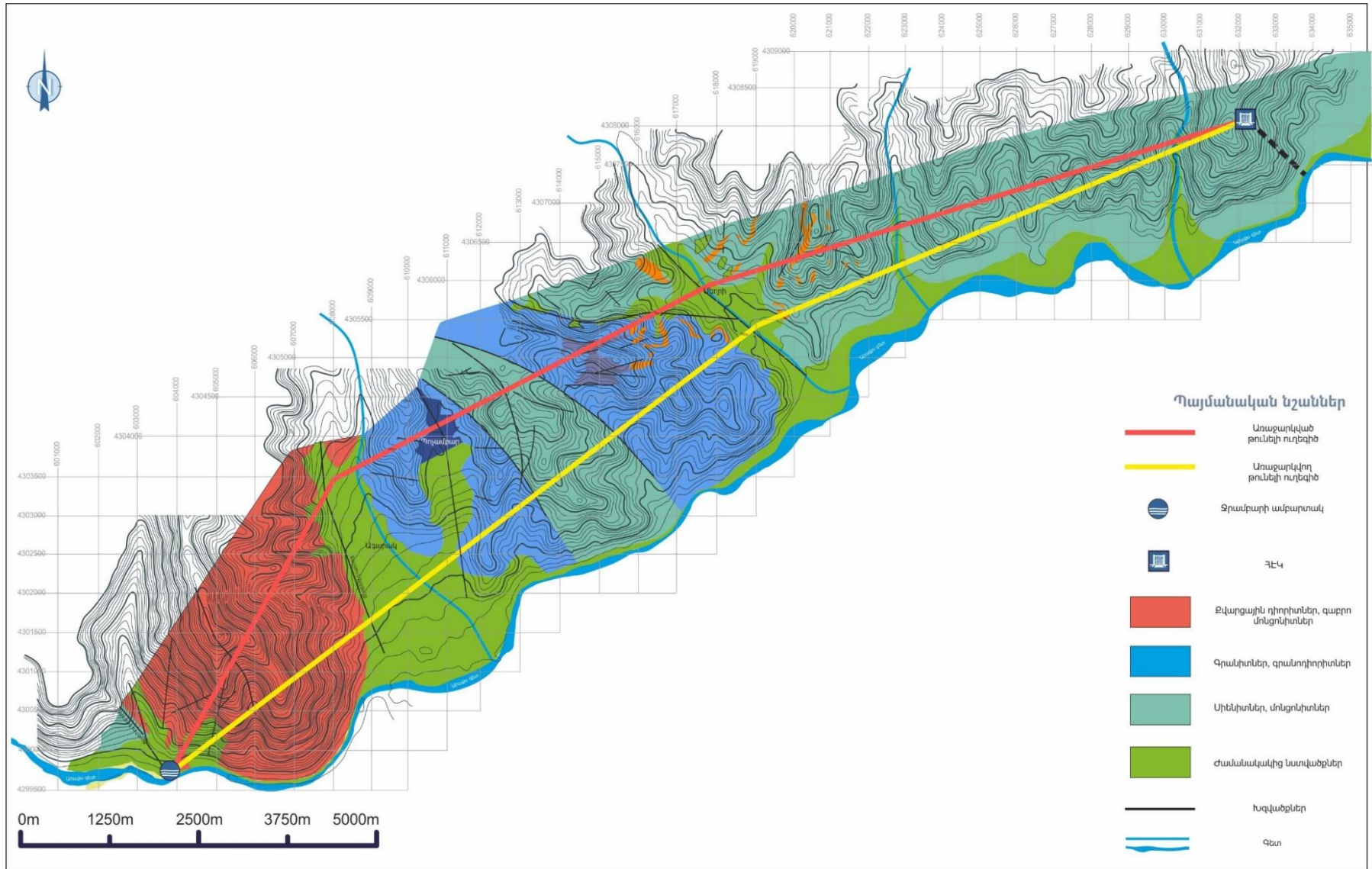
գրաֆիկներ և քարտեզներ, որոնք դիտարկված են
ներքո համապատասխան բաժնում:

**Գ Լ ՈՒ ԽՅՆՈՐ ՏՎՅԱԼ ՆԵՐ ՏԱՐԱԾՔ Ի
ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱ-ԵՐ ԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ
ՋՐԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ
ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ**

**3.1 Տարածքի ընդհանուր երկրաբանական
պայմանները**

Մեղրի լեռնաշղթան, որի ստորոտում գտնվում է մեր կողմից ուսումնասիրված տեղամասը, հիմնականում ներկայացված է գրանոդիորիտներով, գրանոսիենիտներով, սիենիտներով, գրանիտներով և մոնցոդիորիտներով, որոնք կազմում են միասնական ինտրուզիա: Այն անվանված է Մեղրու պլուտոն, որը համարվում է ամենամեծը ամբողջ Անդրկովկասում (Նկ. 3.1): Համաձայն ընդհանուր երկրաբանական յթի տվյալների (Ասլանյան Ա.Տ., Մովսիսյան Ս.Ա., Ադամյան Ա.Ի. և այլն) Մեղրի լեռնաշղթայի ինտրուզիվ առաջացումները, ժամանակային տեսակետից որոշ պայմանականությամբ, վերագրված են ներքին մեզոզոյին: Դիտարկվող Մեղրու պլուտոնը տարածվում է Ողջի գետից հարավ-արևելք և մինչև Արաքս գետը մոտ 40 կմ (միջին լայնությունը կազմում է 10 կմ), որից հետո այն թեքվում է հյուսիս-արևելք և մերկանում է Իրանական Ղարադաղում: Որպես ներփակող ապարների հանդես է գալիս միջին և վերին դևոնի հրաբխածին-նստվածքային հաստվածքի ապարները, որոնք բաղկացած են պորֆիրիտներից, թերթաքարերից և մասնակիորեն կրաքրերից, կվարցիտներից և տարբեր տոնֆածին ապարներից: Այս հաստվածքը, ինչպես նաև դրան հատող պլուտոնը, մերկանում է այստեղ առկա անտիկլինորիայի առանցքային գոտում, որոնք հյուսիս-արևելքից և հարավ-արևմուտքից սահմանափակված են ռեգիոնալ տեկտոնական զիրաթաղի և Տաշտունի խզվածքային խախտումներով:

Ըստ հայ երկրաբանների (Մովսիսյան Ս.Ա., Ադամյան Ա.Ի. և այլոք) դիտարկվող ինտրոկլիվ ապարների հակիրճ բնութագիրը հետևյալն է: Մոնցոնիտները ուսումնասիրված տարածքում մերկանում են հատկապես Մեղրի քաղաքի մոտակայքում և իրենցից ներկայացնում են խոշորահատիկ ապարներ, բաղկացած պլագիոկլազից, կալիական դաշտային շպատից, բիոտիտից, առանձին հանքային միներալներից և այլն: Սիենիտ-դիորիտները, քվարցային դիորիտները և գրանոդիորիտները հանդիսանում են մոնցոնիտների ֆացիալ տարատեսակները և Մեղրի լեռնաշղթայում ներկայացված են մեծ քանակով և մասնաորապես, առկա են Մեղրի գետի ձախափնյա մասում:



Նկ .3.1 Ուղևորական և ավտոմոբիլային տարածքի երկրաբանական քարտեզ «Հայ հիդրոնախագիծ» ինստիտուտ) նախագծվող դեբիվացիոն թուղենի խտարբերակներ և խտարբերակներ

Տարածքում առկա գրանդիորիտները, ֆացիալ ձևով կապված են մոնցոնիտների և սիենիտ-դիորիտների հետևաբնութագրվում են յուրահատուկ ապարառաջացնող միներալների պարունակությամբ: Նշված սիենիտ-դիորիտները, գաբրոդիորիտները Մեղրի լեռնաշղթայում հանդիպում են միասնական անտիկլինորիումում երկրակեղևի բարդ կառուցվածք ունեցող կամարածև ծալքերի համալիրում, որտեղ հաճախ դիտվում են վրաշարժային խախտումների գոտիներ:

Տարածքի տեկտոնական պայմանները հետևյալն են.

Չանգեզուրի լեռնաշղթայի տարածման ուղղությամբ, միջօրեական տեղակայմամբ, բարտեզագրված է Քաջարանի սինկլինալը: Դրա կենտրոնական մասը ներկայացված է Մեղրիի խախտումնային իջվածքներով, որոնք զարգացած են հատկապես Մեղրի գետի աջափնյա հատվածում և հենվում են Տաշտունի (Դեբակլինի) խորքային խախտմանը, որի ուղղությամբ, ավելի քան 20 կմ երկարությամբ, առկա են 3 իջվածքներ, այդ թվում՝ Ագարակ քաղաքի տարածքում: Դրանք ունեն մոնոկլինալ անկում հարավ-արևմուտք ուղղությամբ, այսինքն հենվում են Տաշտունի խախտմանը: Խախտումը վերնետքային տիպի է, որի հյուսիս-արևելյան թևը իջեցված է, իսկ հարավ-արևմտյանը՝ բարձրացված: Այդ իսկ պատճառով տարածքի ռելիեֆը խզվածքի ուղղությամբ ունի սանդուխային բնույթ, մասնավորապես Ագարակ քաղաքի շրջակայքում: Վարնետքը ժամանակակից ռելիեֆում արտահայտված է ուղղաձիգ լանջի տեսքով, մոտ 400-500 մ բարձրությամբ: Նշված խախտումը հատում է Մեղրիի պլուտոնին և ունի հյուսիս-արևմտյան անկում մոտ 55-65° անկյունով [18,30]:

Տաշտոունի խախտումից դեպի արևելք տեղակայված է նեղ, միջօրեականի ուղղությամբ ձգված, Մեղրիի գրաբենը (հիշվածքը), որը, հավանական է, հարակից բարձրացված տեղամասերից անջատված է վարնետքներով: Գրաբենը բաղկացած է խախտումներով պայմանավորված երկրորդ կարգի հիշվածքներից: Այստեղ կախված բլոկի (կողի) վրա լայն զարգացում ունեն տարբեր դարավանդների գետային նստվածքները, մինչդեռ դրանք լրիվ բացակայում են գրաբենի պառկած թևում, որը խոսում է այն մասին, որ նշված խախտումը շարունակում էր զարգանալ չորրորդական ժամանակահատվածում: Այստեղ տեղակայված է վերը նշված Ագարակի ոչ մեծ խախտումնային գրաբենը (հիշվածքը), լցված է մասնավորապես, տարբեր բեկորային ապարներով (պլիոցեն և անտրոպոգեն հասակի), որոնց շերտերը ունեն մոնոկլինալ անկում դեպի Դեբակլինի խատումը:

Ընդհանրացնելով նշենք, որ երկու հանրահայտ՝ Տաշտոունի և Խուստուկ-Գիրաթաղի գլխավոր խախտումների միջակայքում, սահմանափակված հարավ-արևմտյան և հյուսիս-արևելյան գոտիներով, առկա են հյուսիս-արևմտյան երկրորդ կարգի խախտումների համալիր, որոնք նշված տարածք բաժանել են առանձին սեգմենտների, տալով դրանց բլոկային բնույթ:

Ուսումնասիրված տարածքը համարվում է ակտիվ սեյսմիկ շրջան: Այստեղ հատկապես որոշիչ են վերը նշված Խուստուկ-Գիրաթաղի և Տաշտոունի (Դեբակլինի) խոշոր խորքային խախտումները:

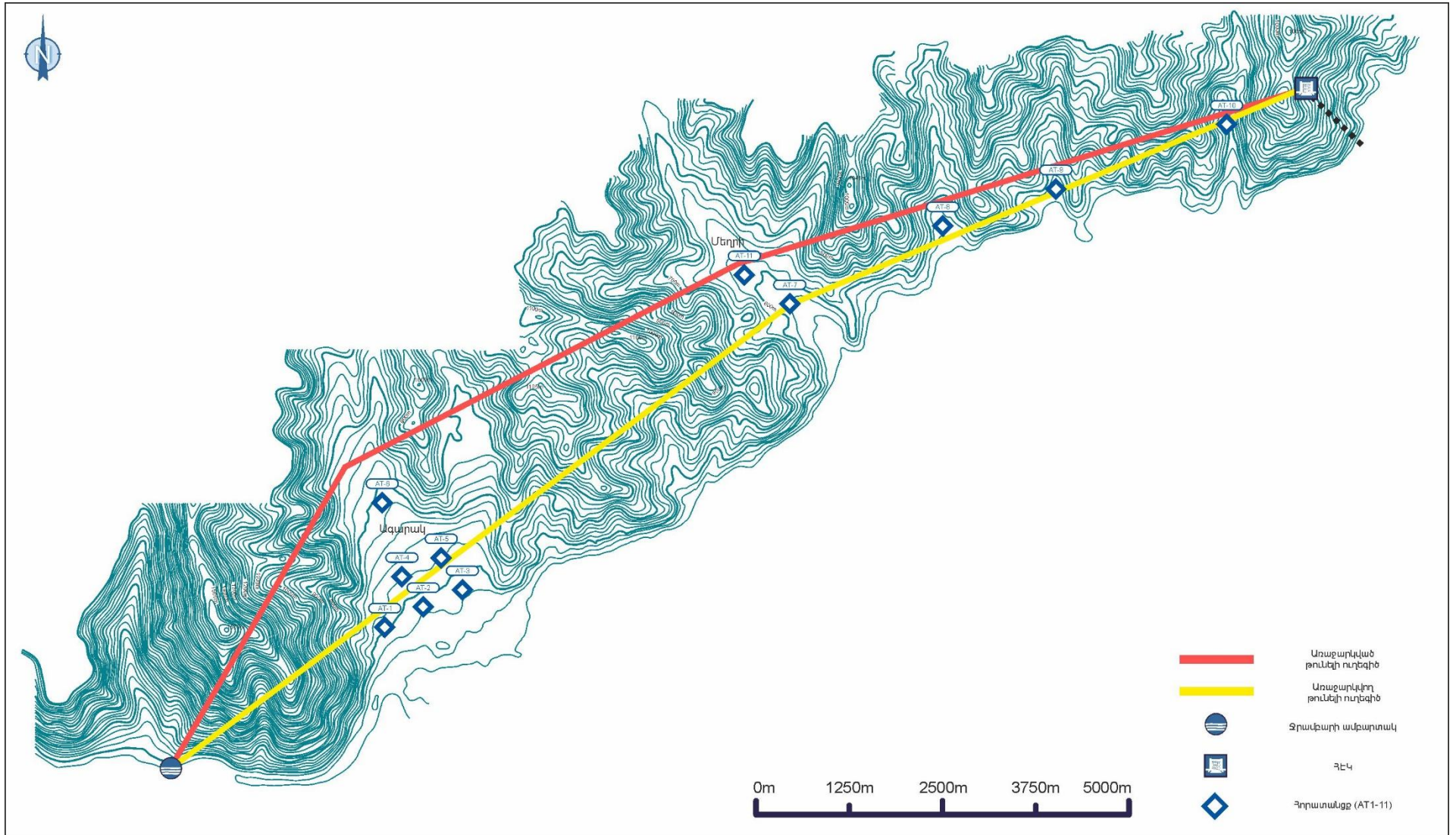
Խուստուկ-Գիրաթաղի խզվածքը տարածվում է հյուսիս-արևմտյան ուղղությամբ, երկարությունը ~135կմ է: Խզվածքը շրջված, աջակողմյան վերնետք տեղաշարժային բնույթի է: Անկման անկյունը 70°-80°

Է : Խզվածքի խորությունը ~15 կմ Է : Այս խզվածքով Է պայմանավորված (1406թ. M=7.0, I=8-9 բալ) երկրաշարժը :

Տաշտունի (Դեբակլիսի) խզվածքը ժամանակակից ակտիվություն հետքեր կրող հյուսիս-արևմտյան տարածման խոշոր խզվածք է : Երկարությունը ~120 կմ է : Խզվածքը նորմալ , ձախակողմյան վերնետք տեղաշարժային բնույթի է՝ անկման անկյունը 60°-90° : Խզվածքի խորությունը ~10 կմ Է : Այս խզվածքով են պայմանավորված Չանգեզոուրի առաջին (1931թ. M=6.5, I=9 բալ), երկրորդ (1968թ. I=4.9, I=6-7 բալ) երկրաշարժերը :

Տարածքի սեյսմիկության վերաբերյալ նշված տվյալները մեր կողմից հաշվի է առնված Մեդրի ՅԷԿ-ի և դերիվացիոն թունելի տեղամասերի սեյսմիկ վտանգի գնահատման ժամանակ :

Ուսումնասիրվող թունելի ուղեգծի հետազննական աշխատանքների ընթացքում փորվել են մի շարք խորքային հորատանցքեր (թվով 11-ը՝ Նկ.3.2) : Այդ հորատանցքերի նյութերը հաշվի են առնված մեր կողմից ուսումնասիրված Ագարակ և Մեդրի տեղամասերում իրականացված երկրաֆիզիկական տվյալների մեկնաբանման ժամանակ :



Նկ .3.23 Կ ր ա տ ա ն ց ք ե թ ի տ ե ղ ա կ ա յ ո ւ մ ը ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի թ վ ո ղ տ ա ր ա ծ ք ո ւ մ

**3.2 Նոր տվյալներ տարածքի ինժեներա-
երկրաբանական և ջրաերկրաբանական
պայմանների վերաբերյալ ըստ
երկրաֆիզիկական ու սոսոցիոլոգիական
արդյունքների**

Դրված հիմնահարցի՝ նախագծվող Մեղրի ՅԷԿ-ի դերի վացիոն թուլնելի օպտիմալ ուղղեգծի ընտրման նպատակով համալիր երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառմամբ լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

1. Ժամանակակից նստվածքների առանձնացում և դրանց հզորությունն որոշում:

2. Յոդմահարված ինտրոկվ ապարների հաստվածքի առանձնացում և դրանց հզորություններն որոշում:

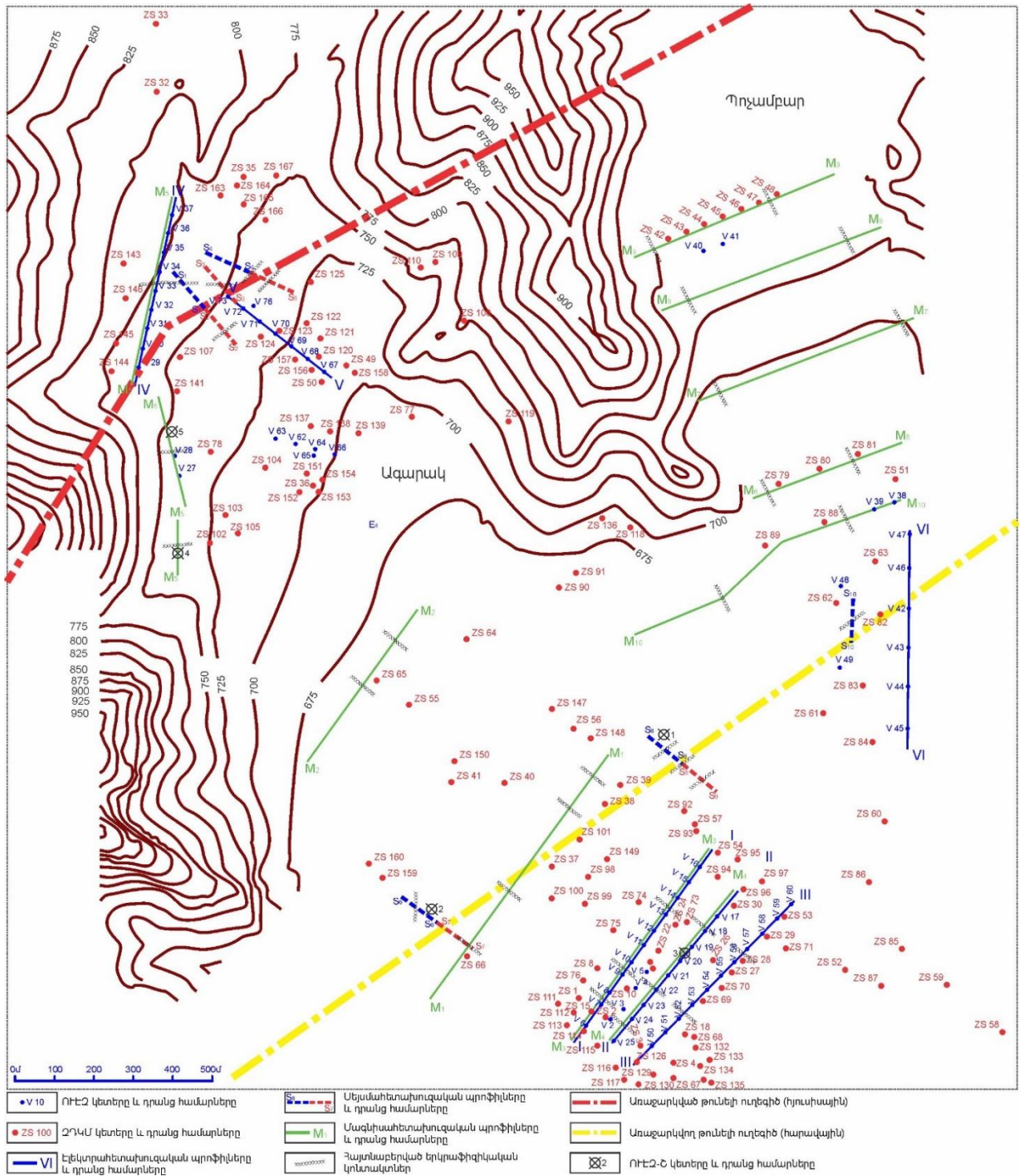
3. Արմատական ինտրոկվ ապարների խորությունն որոշում և հնարավորություններն դեպքում բեկվածքային և ճեղքավոր գոտիների տարանջատում:

4. Ջրատար հաստվածքների տարանջատում և գրունտային ջրերի մակարդակի որոշում:

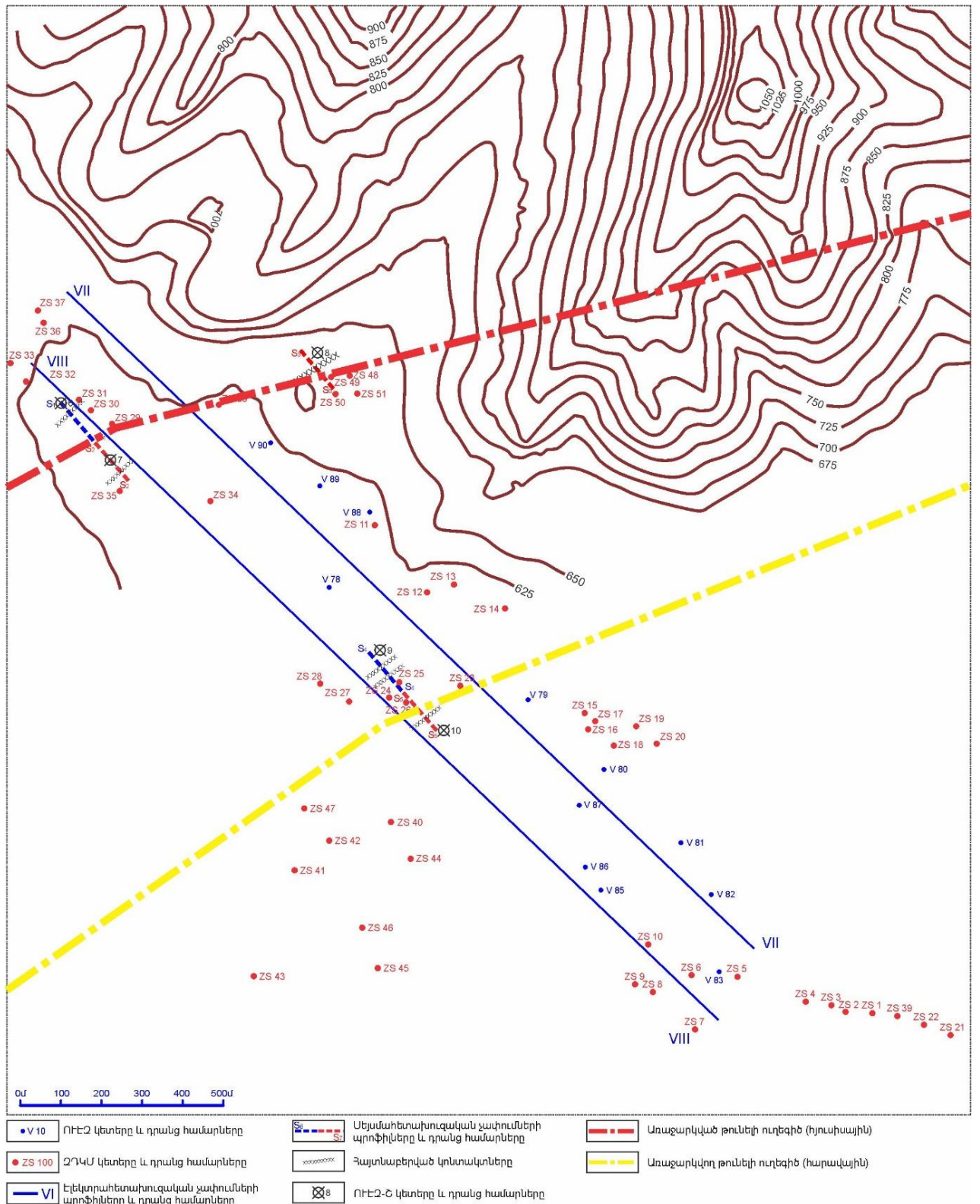
Նկատի ունենալով այն հանգամանքը, որ դրված խնդիրներն լուծումները, երկրաֆիզիկական համալիր մեթոդների կիրառմամբ, իրականացված է ինչպես Ագարակ, այնպես և Մեղրի տեղամասերում, ապաներքեր վող տեքստը շարադրված է համաձայն այդ տեղամասերում ստացված արդյունքների:

Դաշտային երկրաֆիզիկական աշխատանքների սկիզբը ցույց տվեց, որ տեղանքը ոչ միայն բարդ է ռելիեֆային տեսակետից, այլ ուսոսոցիոլոգիական տարածքում՝ Մեղրի և Ագարակ քաղաքների տեղամասերում լրացուցիչ բարդություններ են ստեղծել առկա անտրոպոգեն ազդեցության գործոնները (կոմունիկացիոն խողովակներ, բարձր հաճախականություն հաղորդալարեր, դրանց

մ Ե տ ա դ ա կ ա ն հ Ե ն ա ր ա ն ն Ե ր և ա յ լ ն) : Ն շ վ ա ծ
գ ո թ ճ ո ն ն Ե ր ի հ Ե տ ն ա ն ք ո վ կ ա տ ա ր վ Ե ց
մ ա գ ն ի ս ա չ ա փ ա կ ա ն ա շ խ ա տ ա ն ք ն Ե ր ի ծ ա վ ա լ ն Ե ր ի
փ ո փ ո խ ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե ր : Մ ի ն չ և դ ա շ տ ա յ ի ն
ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի ր ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե ր ի ս կ ի գ բ ը և
ա շ խ ա տ ա ն ք ն Ե ր ի ը ն թ ա ց ք ո ւ մ կ ա տ ա ր վ Ե ց ի ն
տ ո պ ո գ ր ա Ֆ ի ա կ ա ն ա շ խ ա տ ա ն ք ն Ե ր , ո թ ո ն ց հ ի մ ա ն վ ր ա
կ ա գ մ վ Ե լ Ե ն հ ա մ ա պ ա տ ա ս խ ա ն ք ա ր տ Ե գ -ա լ ա ն ն Ե ր :
Դ ր ա ն ց վ ր ա ց ո ւ յ ց Ե ն տ ր վ ա ծ Ա գ ա ր ա կ և Մ Ե դ ր ի
տ Ե դ ա մ ա ս Ե ր ո ւ մ դ ի տ ա ր կ վ ա ծ փ ա ս տ ա ց ի
Ե ր կ ր ա Ֆ ի գ ի կ ա կ ա ն ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի ր ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե ր ի
կ Ե տ Ե ր ը և պ ր ո Ֆ ի լ ն Ե ր ը (Նկ.3.3 և Նկ.3.4):



Ն կ .3.3 Երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների արոփիլները և կետերը, 1:5000 բնօրինակի մասշտաբի տոպոգրաֆիական հիմքի վրա, Ագարակ տեղամաս



Նկ .3.4 Երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների պրոֆիլները և կետերը, 1:5000 բնօրինակի մասշտաբի տոպոգրաֆիկական հիմքի վրա, Մեղրի տեղամաս

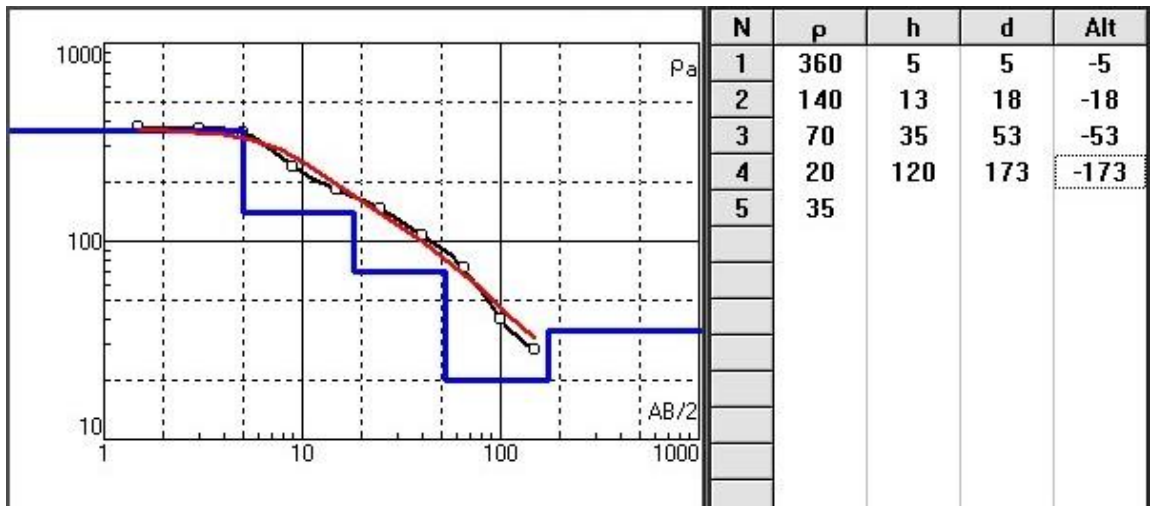
3.2.1 Ժամանակակից նստվածքների առանձնացում և դրանց հզորություն որոշում

Տարածքում ժամանակակից նստվածքները ներկայացված են ալյուվիալ, կոլյուվիալ և նմանատիպ այլ ապարներով: Դրված խնդրի լուծման համար կիրառվել են էլեկտրաչափական մեթոդները՝ ՌԷԷ2 և 2ԴԿՄ գոնդավորումների տարատեսակներով և սեյսմաչափական բեկված ալիքների մեթոդը:

Ագարակ տեղամաս

Նկատի ունենալով, որ այստեղ ժամանակակից ապարների հզորությունները սպասվում էին միջինը 80-100մ, ապակիրառվել է առաջին հերթին էլեկտրական գոնդավորման ՌԷԷ2 մեթոդը, իսկ ռելիեֆային բարդությունների և տարածքային սահմանափակումների դեպքում՝ գոնդավորման 2ԴԿՄ-ի տարատեսակը: Տվյալ տարածքի համար գոնդավորման գրաֆիկների բնորոշող օրինակները բերված են նկարներ 3.5 և 3.6-ում: Ինչպես ցույց են տալիս այդ օրինակները տարածքին բնորոշ է բազմաշերտ գեոէլեկտրական կառուցվածք:

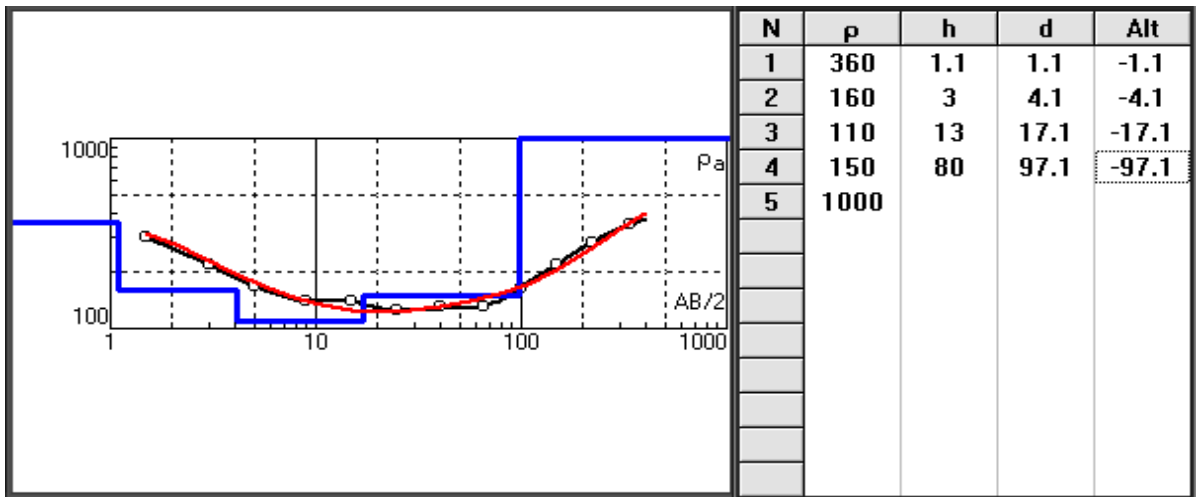
ՌԷԷ2 թիվ 1 (Նկ 3.5), որը ՉՉ տիպի կոր է ($\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 > \rho_4$) և բնութագրում է ըստ խորություն ապարների հաղորդականության մեծացումով: Երկրաբանական և գեոէլեկտրական շերտերի համեմատությունը ցույց է տալիս, որ գեոէլեկտրական առաջին երեք շերտերը ($\rho=360, 140$ և 70 Օհմմ) գումարային միևնույն 53մ խորությունում պայմանավորված են խիճ-խճավազային ապարներով:



Նկ .3.5 Էլ ե կ տր ա կ ա ն գ ո ն դ ա վ ո Ր մ ա ն տի պ ա յ ի ն կ ո Ր (Ո Բ Է 2 թ ի վ 36), Ա գ ա ր ա կ տե դ ա մ ա ս ի հ ա մ ա ր :

Ավելի մեծ խորություններում հանդիպում են $\rho = 20$ Օհմմ դիմադրության, համեմատաբար հաղորդիչ ապարներ, որոնք տարածքի ժամանակակից նստվածքներն են, բայց հավանական է ջրատար են կամ ավելի կավային: Նշված խորությունների քանակությամբ են փոփոխված ինտրոկվիդ ապարներ, որոնց առկայությունը հաստատվում է էլեկտրամագնիսական 24-ի մեթոդի տվյալներով:

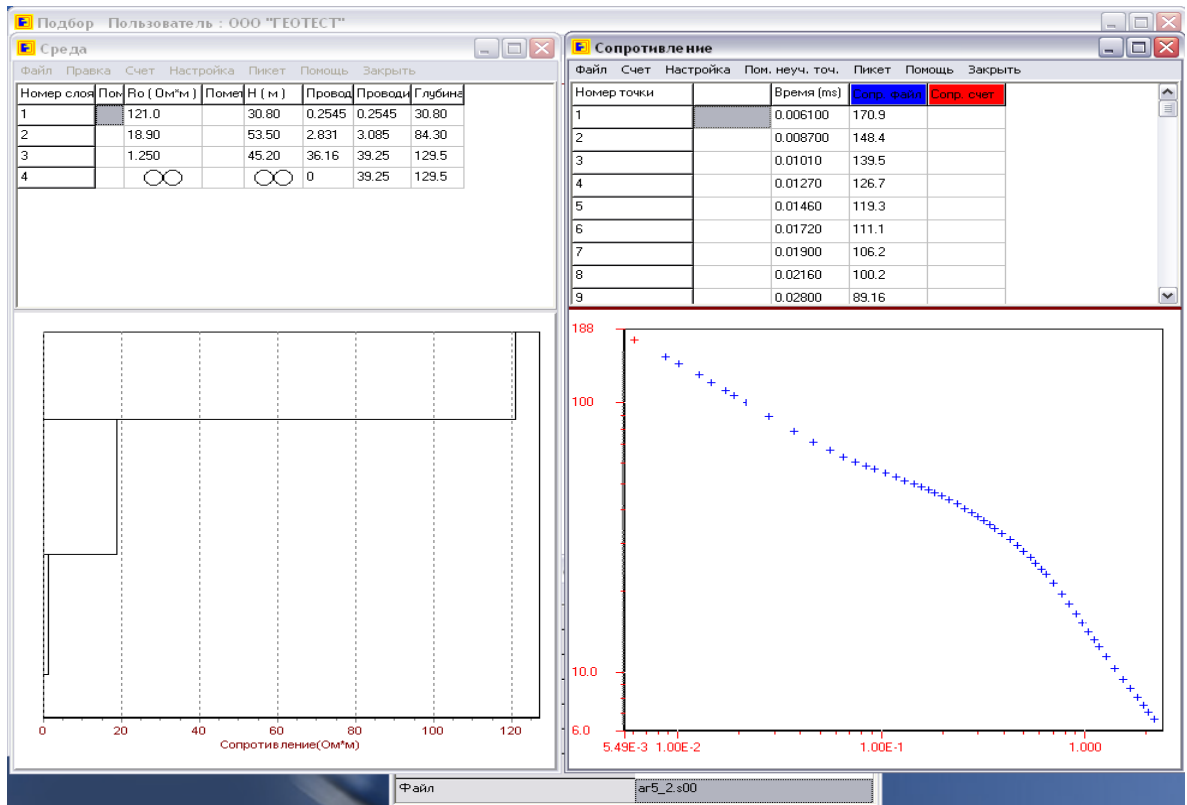
Թիվ 39 ՈԼԷ 2-ի կորի (Նկ .3.6) կտրվածքը բազմաշերտ է, սակայն տարածքում մոտ 100մ խորություններից հետո, հանդիպում են ոչ թեցածր, այլ հակառակը բարձր դիմադրության ապարներ: Սանշանակում է, որ նշված խորություններից հետո կտրվածքում արդեն առկա են ինտրոկվիդ ապարներ, որոնց $\rho > 1000$ Օհմմ-ից: Յետևաբար, այստեղ տարածքի ինտրոկվիդ ապարները տեղադրված են ավելի փոքր խորություններում:



Նկ .3.6 Էլեկտրական գոնդավորման տիպային կոր (ՈԻԷ 2 թիվ 39) Ագարակ տեղամասի համար

Տարածքի բնորոշ դաշտի կայունացման մեթոդով գոնդավորման (274Մ) գրաֆիկի օրինակը բերված է նկար 3.7-ում: Այստեղ ինտրոնգիվ ապարները տեղադրված են 130մ խորու թյուններից հետո:

2ոնդավորման (ՈԻԷ 2, 274Մ) տվյալների հիման վրա ուսումնասիրված տարածքների համար կառուցված են բնորոշ կտրվածքներ և համընդհանուր քարտեզներ, որոնք ցույց են տալիս ըստ տարածության ժամանակակից նստվածքների լիթոլոգիայի և հզորությունների փոփոխությունները: Որպես Ագարակ տեղամասի բնորոշ կտրվածքների օրինակներ նկարներ 3.8+3.11-ում բերված են II-V գետելեկտրական կտրվածքները: Այդ կտրվածքներում արտացոլում են գտել ժամանակակից նստվածքները և դրանց հիմքում տեղակայված հիմնականում փոփոխված (հողմահարված և ճեղքավորված) ինտրոնգիվ ապարները:



Նկ .3.7 Դիպոլ -դիպոլ էլեկտրամագնիսական զոնդավորման (դաշտի կայունացման մեթոդ) բևորոշ գրաֆիկ թիվ 5, Ագարակ տեղամաս

Դիտարկվող բոլոր կտրվածքների վերին մասում, ըստ զոնդավորման տվյալների, բերված են երկրաբանական պայմանների որակական, իսկ ստորին հատվածում՝ դրանց քանակական բնութագրերը: Տվյալ կտրվածքների մեկնաբանման ընդհանուր հիմունքները հետևյալներն են:

Որակական մեկնաբանման ժամանակ կատարվել է զոնդավորման տվյալների համադրում երկրաբանական պայմանների հետ՝ ըստ ստացված կորերի ձևի (շերտերի քանակի) և դրանց առանձնահատկությունների, այդ թվում առկա «անկանոն շեղումների», պայմանավորված ապարների ճեղքավորվածությամբ, լիթոլոգիական կոնտակտների (հատկապես եթե դրանց թեքությունները մեծ են 15-20°-ից) և բեկվածքային գոտիների առկայությամբ: Որակական կտրվածքները տալիս են ընդհանուր պատկերացում

նւսումնասիրվող տարածքների երկրաբանական (ինժեներա-երկրաբանական և ջրաերկրաբանական) պայմանների վերաբերյալ: Դրանք որակապես բնութագրում են տարածքի հենակետային էլեկտրական հորիզոնի (կամ հաստվածքի) ռելիեֆի կառուցվածքը, հնարավոր \$ացիալ փոփոխությունները և այլն:

Քանակական մեկնաբանման արդյունքում որոշված են գետէլեկտրական կտրվածքի քանակական բնութագրերը՝ առանձին շերտերի (հաստվածքների) տեսակարար դիմադրությունները (ρ , Օհմմ), դրանց հզորությունները և տեղադրման խորությունները, տարբեր բնույթի կոնտակտների առկայությունը:

Չափի առնելով նշված մեկնաբանման դրույթները դիտարկենք կառուցված գետէլեկտրական կտրվածքների օրինակներ:

Գեոէլեկտրական կտրվածք II-II (Նկ .3.8)

Տվյալ կտրվածքի վերին հատվածը (մինչև մոտ 20-25մ խորությունները) ներկայացված է համեմատաբար համասեռ ($\rho=250$ և $100-150$ Օհմմ) նստվածքներով: Ավելի խորը, 460-440մ բացարձակ նիշերից ներքև, միջինը 100մ հզորությունամբ, հանդիպում են $\rho=20-45$ Օհմմ էլեկտրական դիմադրությունները և նենցող ժամանակակից նստվածքներ: Այստեղ, այդ նստվածքներից ներքև՝ ՈւԷՁ 25, 22-20 և 19 կետերի տեղամասերում, հիմնականում 440 բացարձակ նիշից ներքև հայտնաբերված են գետէլեկտրական կոնտակտներ, որոնք բաժանում են միջինը $\rho=200-250$ և $\rho=100-120$ Օհմմ դիմադրություններով նստվածքային ապարները:

Գեոէլեկտրական կտրվածք III-III (Նկ .3.9)

Կտրվածքը ապարների լիթոլոգիական փոփոխության տեսանկյունից համեմատաբար բարդ է: Ըստ պրոֆիլի՝ ՈւԷՁ 50-ից դեպի 60-ը վերին 40 մ խորություններում նկատվում են գետէլեկտրական

անհամաստեռություններ՝ ապարների էլեկտրական դիմադրությունները փոփոխվում են 70-110-ից մինչև 220-350 Օհմմ: Թիվ 53-54 ՈւԷՁ-ների հատվածում, որոնց կորերը զգալի «աղավաղված» են և դրանք հիմնականում են պայմանավորված այստեղ հայտնաբերված գեոէլեկտրական կոնտակտի ազդեցություններից: Այն նստվածքային ($\rho=25-30$ և $30-35$ Օհմմ) ապարները տարաբաժանել է կտրվածքի հորիզոնական ուղղությամբ առանձին բլոկների: Մինչև 500-400 նիշերում այստեղ սպասվում են երկրաբանական անհամաստեռություններ և հնարավոր է ՈւԷՁ 55-54-ի միջանկյալ հատվածում տեկտոնական խախտման առկայությունը:

Գեոէլեկտրական կտրվածք IV-IV(Նկ .3.10)

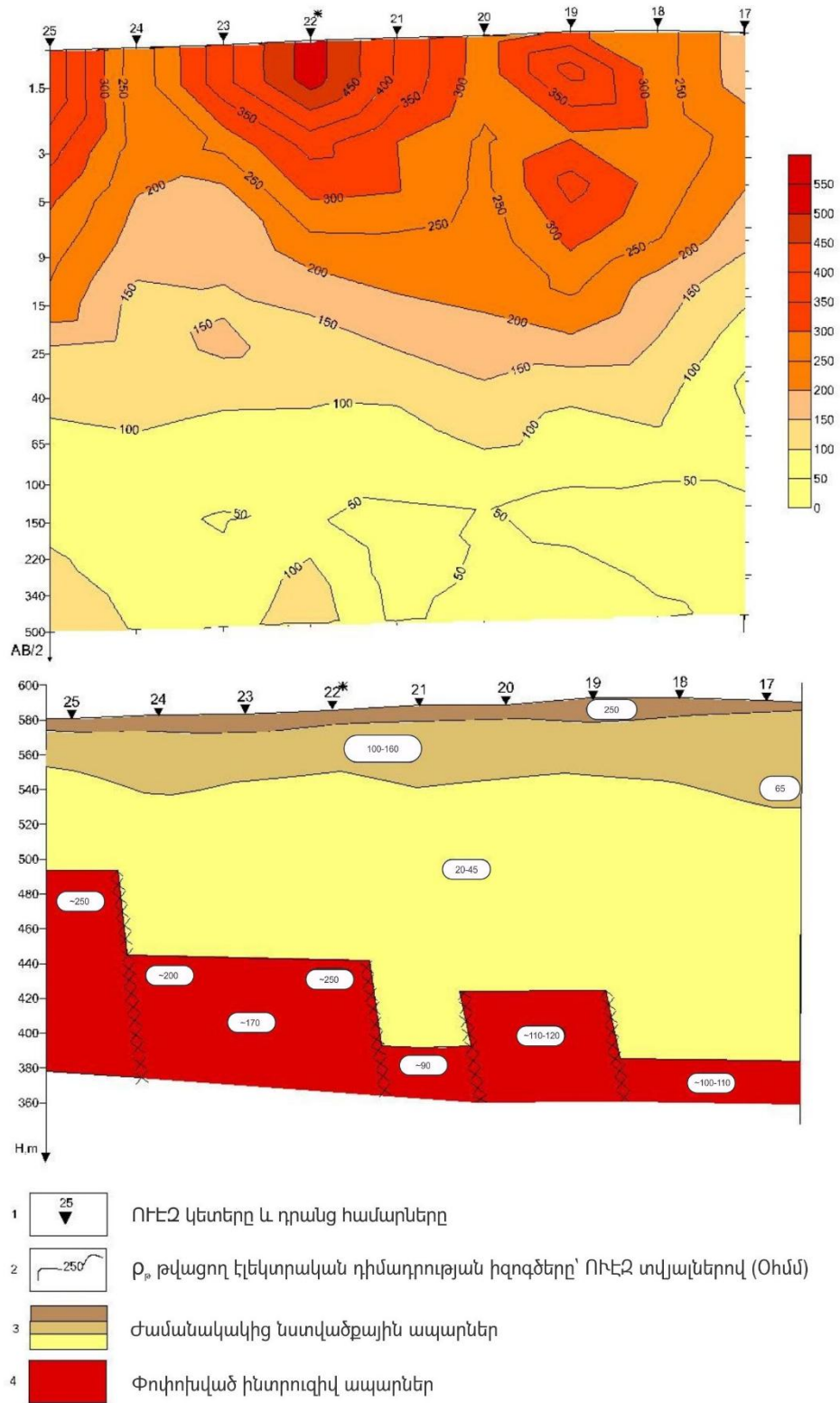
Կտրվածքը անցնում է Ագարակ տեղամասի հյուսիս-արևմտյան մասով: Դրան բնորոշ են զգալի գեոէլեկտրական անհամաստեռություններ, պայմանավորված տարածքի նստվածքային ապարների լիթոլոգիական անհամաստեռությամբ: Գեոէլեկտրական կոնտակտների առկայությունը կտրվածքը, մինչև մոտ 100մ խորությունների վրա, բաժանել է տարբեր հատվածների: Այստեղ նույնպես հնարավոր է տեկտոնական խախտման ազդեցություններից:

Գեոէլեկտրական կտրվածք V-V(Նկ .3.11)

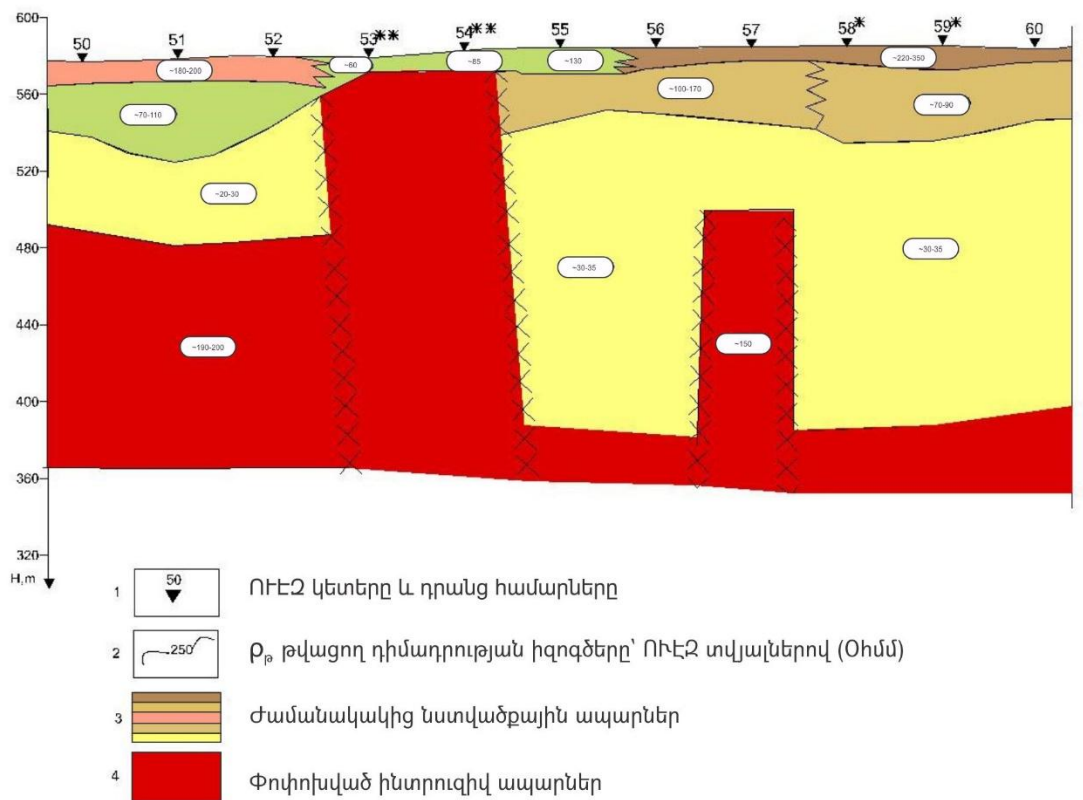
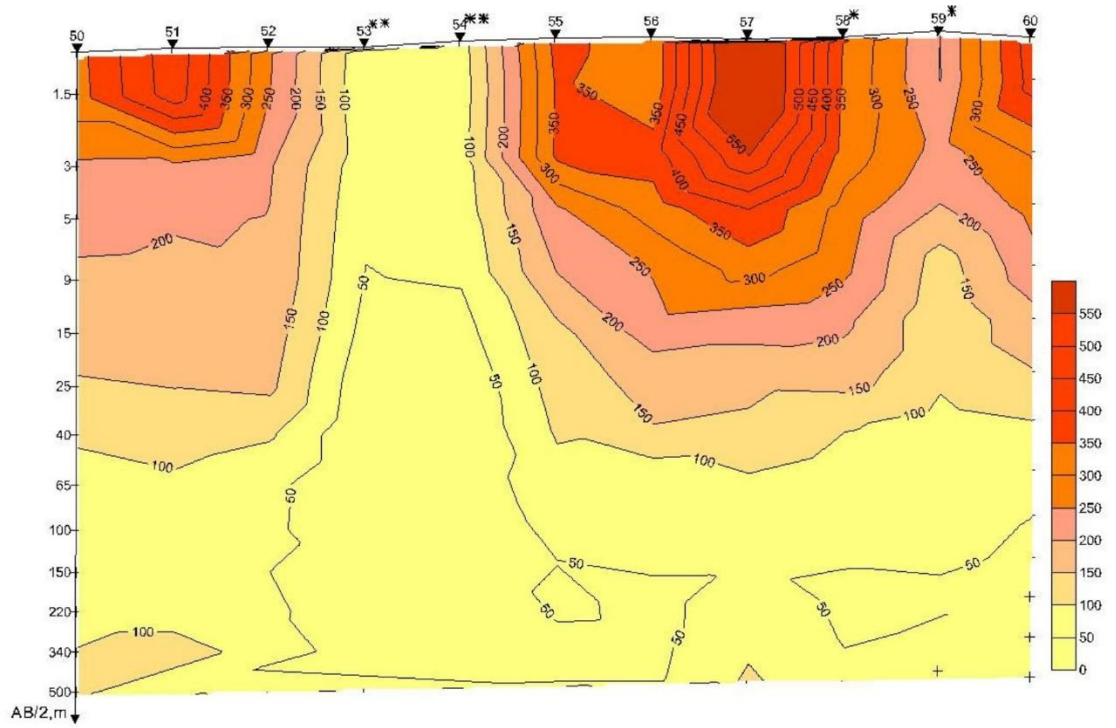
Տվյալ կտրվածքը անցնում է Ագարակ տեղամասի հյուսիս-արևմտյան մասով: Այն գեոէլեկտրական տեսակետից, տարաբաժանվում է երկու մասի: Եթե մակերևույթին մոտ տեղակայված նստվածքային ապարները, մինչև 10-25մ խորությունում, ունեն համընդհանուր տարածում, ապա ավելի խորը գեոէլեկտրական կոնտակտի առկայության

հետևանքով այն հորիզոնական ուղղությամբ
բաժանվում է $\rho=25$ և $\rho=55-70$ Օհմմ դիմադրության
ապարների առանձին հաստվածքների: Ընդհանուր
առմամբ նստվածքային ապարները պրոֆիլի
երկարությամբ պահպանում են իրենց
հզորությունը, որը հավասար է միջինը 80-85մ:

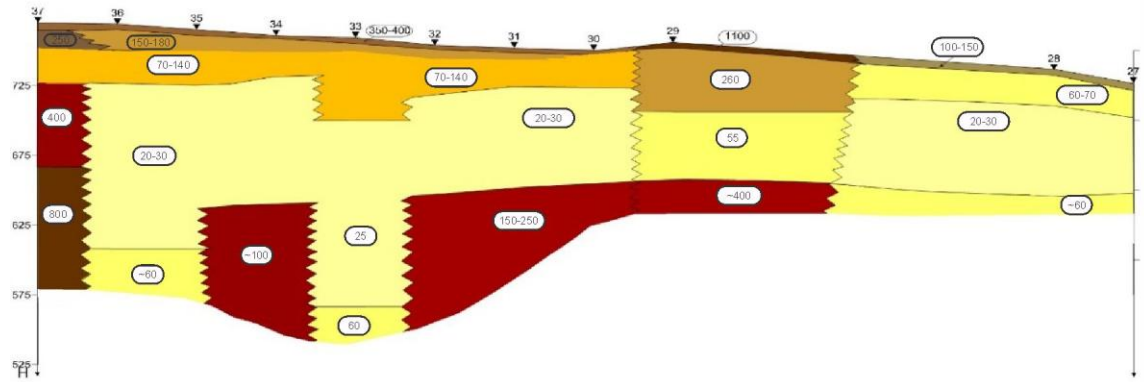
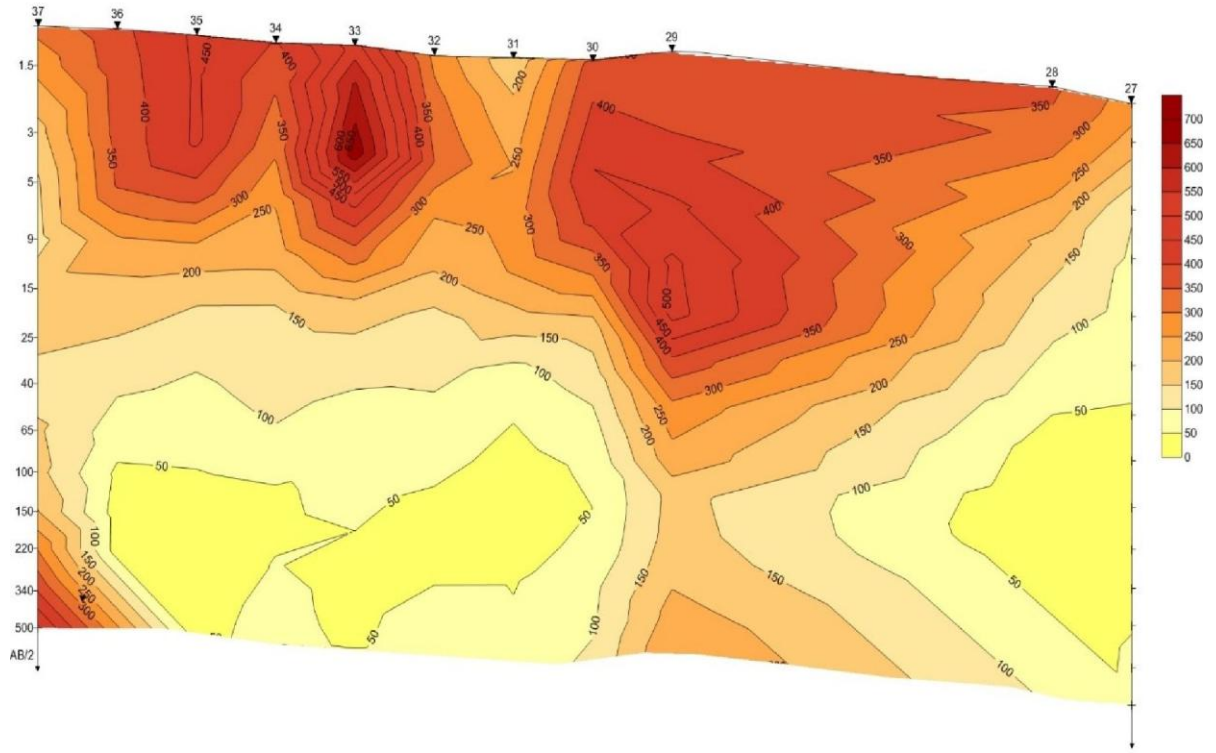
Ժամանակակից նստվածքների տարածական
բաշխման պարզաբանման նպատակով տարբեր
խորություններին համար, ըստ առանձին
հատույթների, կազմված են համապատասխան
քարտեզներ էլեկտրոպրոֆիլացման մեթոդի
կիրառմամբ ABfix=300մ բացվածքի համար: Ստացված
տվյալների հիման վրա կազմված քարտեզները
բերված են նկարներ 3.12և 3.13-ում:



Ն կ .3.8 Գ ե ո է Լ ե կ տր ա կ ա ն կ տր վ ա ծ ք Ո-Ո պր ո Ֆ ի Լ ո վ , Ա գ ա ր ա կ տեղ ա մ ա ս , մ ա ս շ տա ք 1:2000

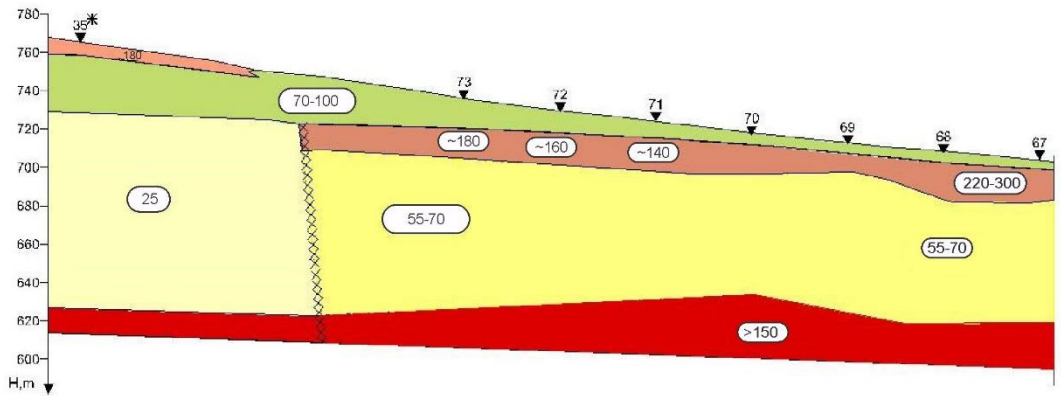
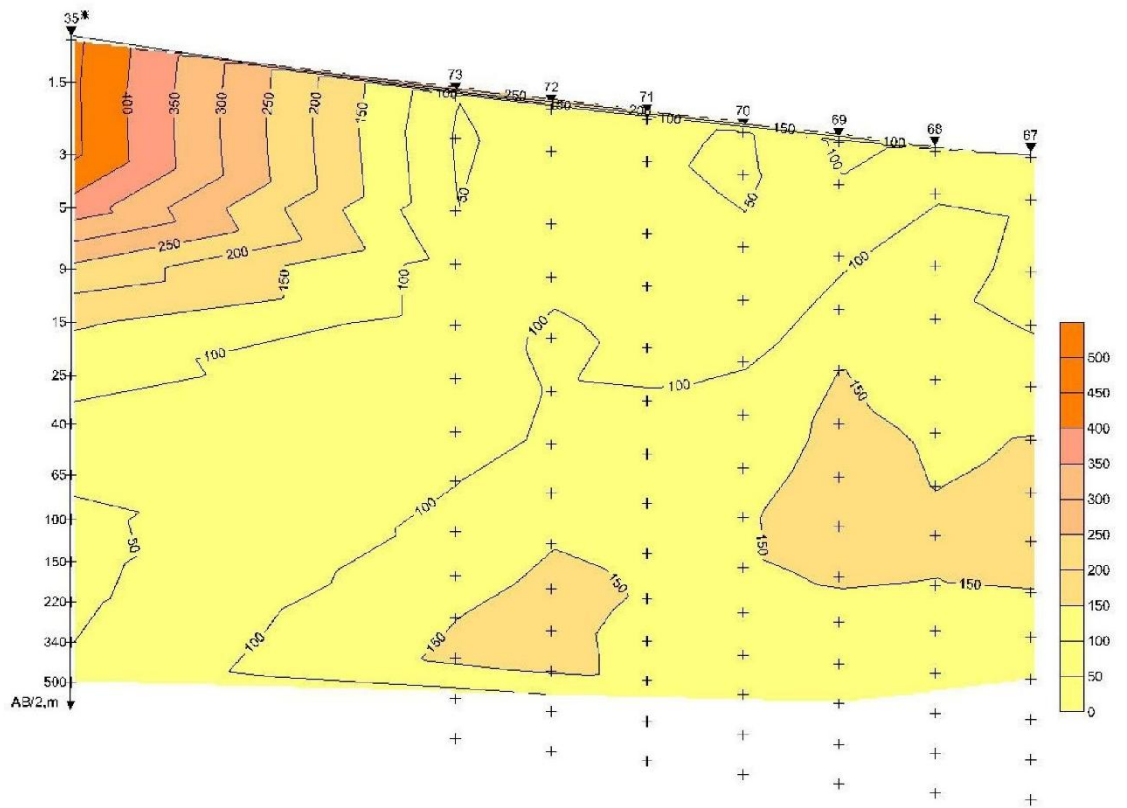






Նկ .39Գ Ե ո Է Լ Ե կ տր ա կ ան կ տր վ ա ծ ք III-III պր ո Ֆ ի Լ ո վ , Ա գ ա ր ա կ տ Ե ղ ա մ ա ս , մ ա ս 2 տ ա ր 1:2000



- 1 50 ՈՒԷՋ կետերը և դրանց համարները
- 2 250 ρ_r թվացող էլեկտրական դիմադրության իզոգծերը՝ ՈՒԷՋ տվյալներով (Օհմմ)
- 3 ժամանակակից նստվածքային ապարներ
- 4 Փոփոխված ինտրուզիվ ապարներ
- 5 Արմատական ինտրուզիվ ապարներ

Նկ .3.10 Գ ե ո է Լ ե կ տր ակ ան կ տր վ ած ք IV-IV պր ո Ֆ ի Լ ո վ , Ա գ ար ակ տե ղ ամ աս , մ աս շ տաք 1:2000

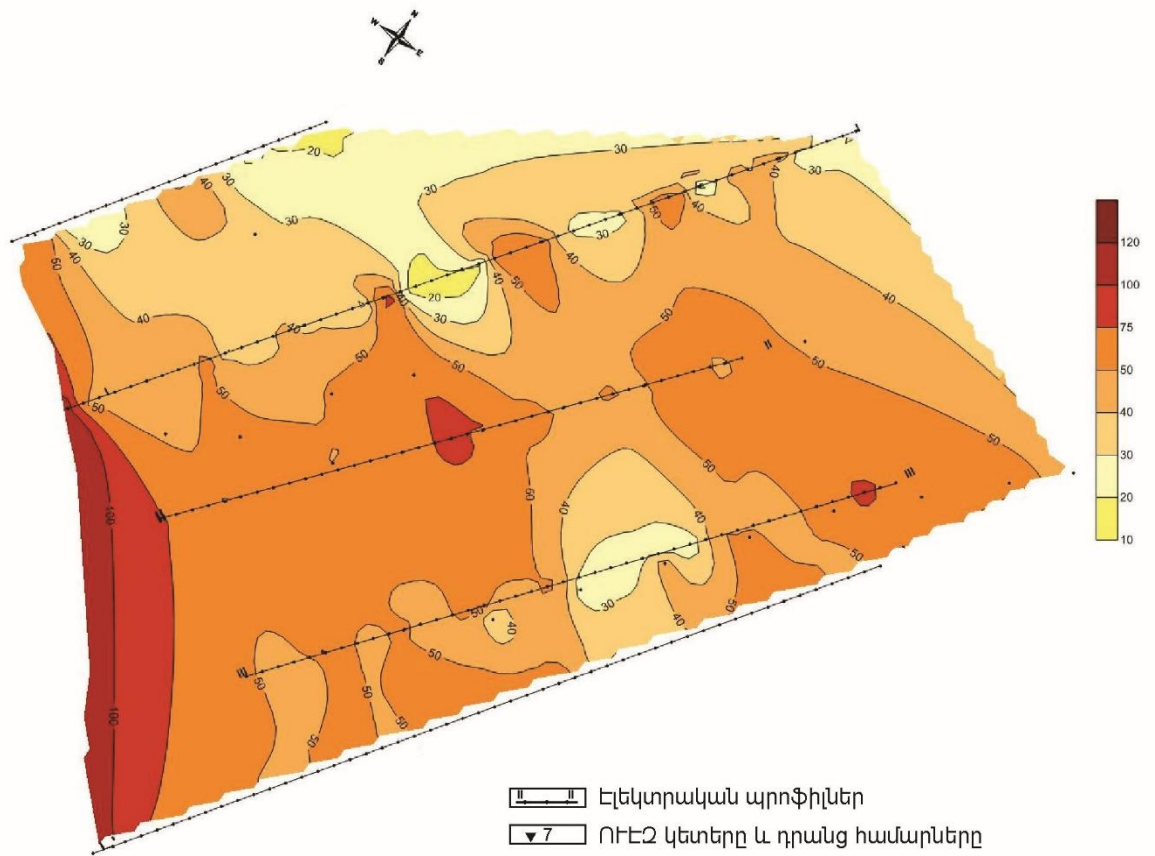


- 1  ՈւէՁ կետերը և դրանց համարները
- 2  Ք. թվացող էլեկտրական դիմադրության իզոգծերը՝ ՈւէՁ տվյալներով (Օհմմ)
- 3  Ժամանակակից նստվածքային ապարներ
- 4  Փոփոխված ինտրուզիվ ապարներ

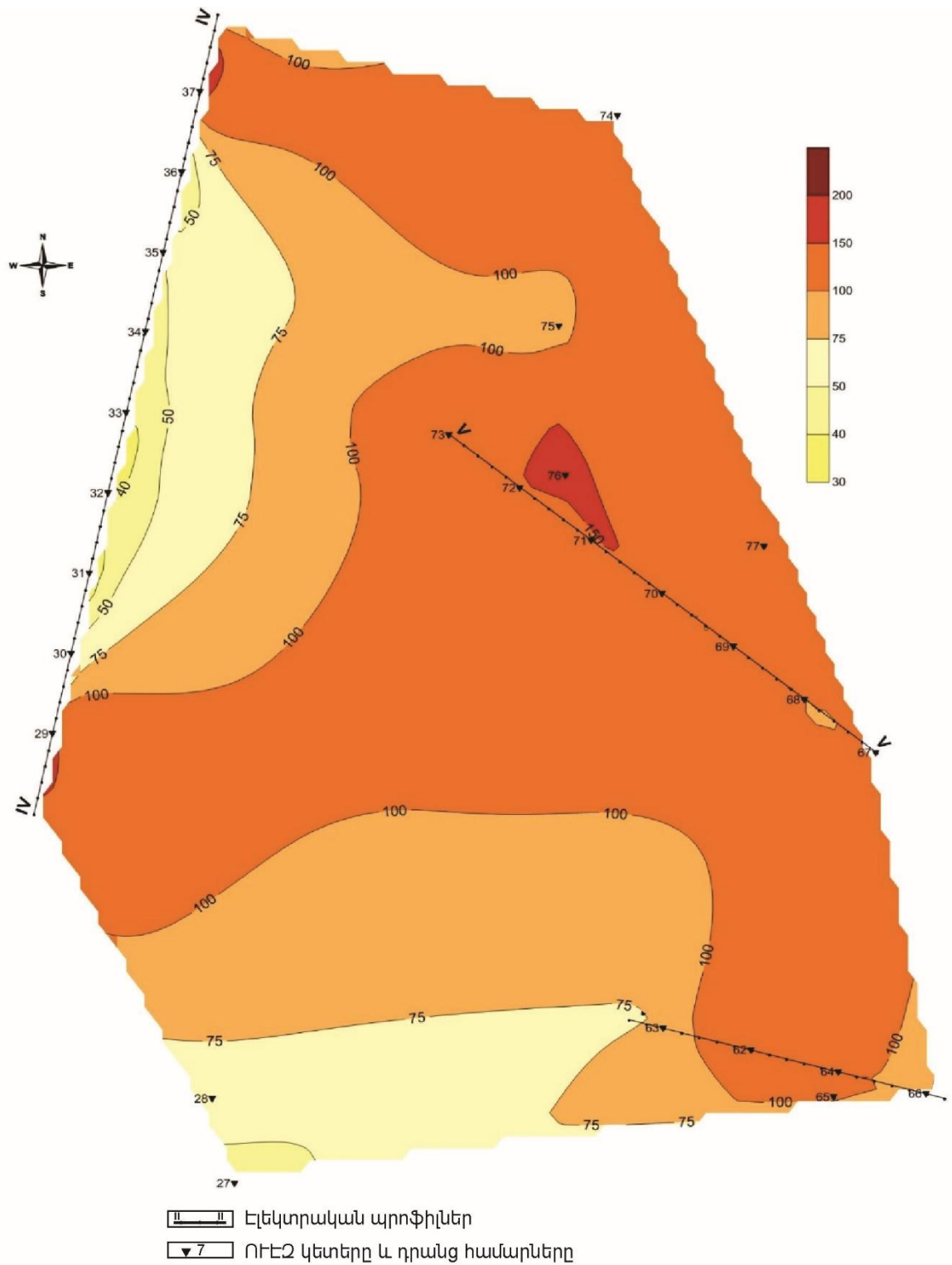
Նկ .3.11 Գ ե ո է Լ ե կ տր ա կ ա ն կ տր վ ա ծ ք V-Վար ո Ֆ ի Լ ո վ , Ա գ ա ր ա կ տեղ ա մ ա ս , մ ա ս շ տա ր 1:2000

Էլեկտրապրոֆիլացման (ԷՊ) սարքի սնող AB
Էլեկտրոդների բացվածքը, տվյալ երկրաբանական
պայմանների համար, հնարավորություն է տվել
ուսումնասիրել նստվածքային ապարների
թվացող (թթ) էլեկտրական դիմադրությունների
փոփոխությունը մոտ 60-70մ խորությունների համար:
Նկար 3.12-ում այդ տվյալները բերված են Ագարակ
տեղամասի հարավային մասի համար, որտեղ չափված
են I, II և III պրոֆիլները: Կազմված գրաֆիկների և
քարտեզի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ թթ
պարամետրի մեծությունը փոփոխվում է
հիմնականում 30-50 Օհմմ-ի սահմաններում: Յետևաբար
տվյալ խորություններում ժամանակակից
ապարների կառուցվածքը հորիզոնական
ուղղությամբ պետք է ընդունել միատար: Այստեղ
բացառություն է կազմում տարածքի արևմտյան
հատվածը, որտեղ նկատելի է թթ-ի մեծության աճ մինչև
100 Օհմմ: Այն հավանական է նստվածքների
անհամասեռության արդյունք է, որի հետևանքով
այստեղ քարտեզագրված է գետելեկտրական կոնտակտ:

Նկար 3.13-ում բերված էլեկտրապրոֆիլացման
նմանատիպ քարտեզը բնութագրում են նստվածքային
ապարների կառուցվածքը հորիզոնական
ուղղությամբ Ագարակ տեղամասի հյուսիս-
արևմտյան հատվածի համար: Այստեղ չափումները
կատարվել են թիվ IV, V և VI պրոֆիլներով: Յամեմատած
վերը նշված պրոֆիլների իզոգծերի քարտեզի հետ,
այստեղ նստվածքային ապարների
դիմադրությունները ունեն ավելի մեծ արժեքներ՝
միջինը 75-ից 100 Օհմմ, որը հավանական է
պայմանավորված է դրանց լիթոլոգիական կազմի
փոփոխությունով: Ընդ որում, տարածական
տեսանկյունից տեղամասի միջին և արևելյան
հատվածի ապարները համասեռ են և միատիպ:



**Նկ .3.12 Թվացող դիմադրությունը (ρ_թ)ի գոգծերի քարտեզ
 Էլեկտրապրոֆիլացման մեթոդով (ABfix=300մ), Ագարակ տեղամաս,
 մասշտաբ 1:2000**



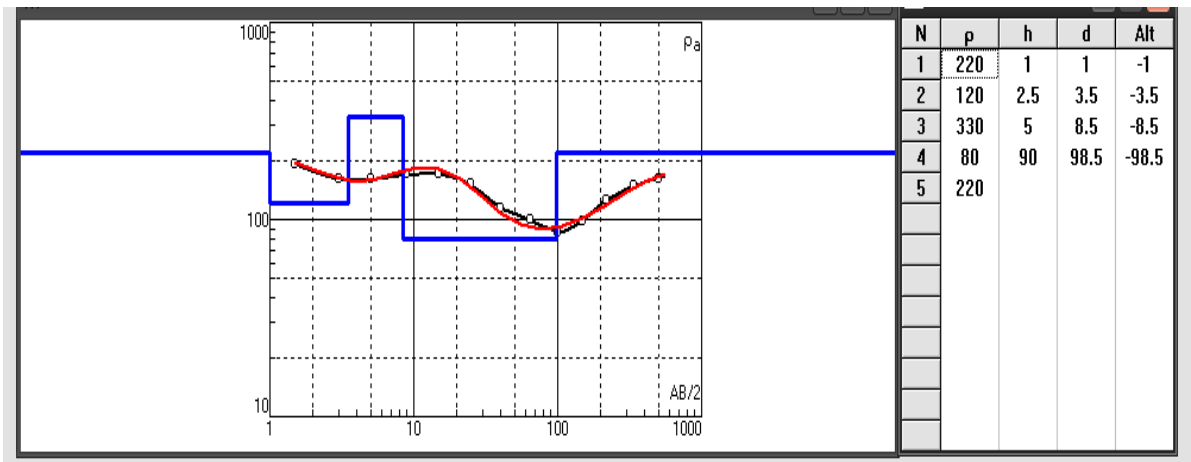
Նկ .3.13 Թվացող դիմադրող յոլունների (ρ_p) իզոգծերի քարտեզ (Էլեկտրապրոֆիլացման մեթոդ, $AB_{fix}=300$ մ), Ազարակ տեղամաս, բնօրինակի մասշտաբը 1:2000

Մեղրի տեղամաս

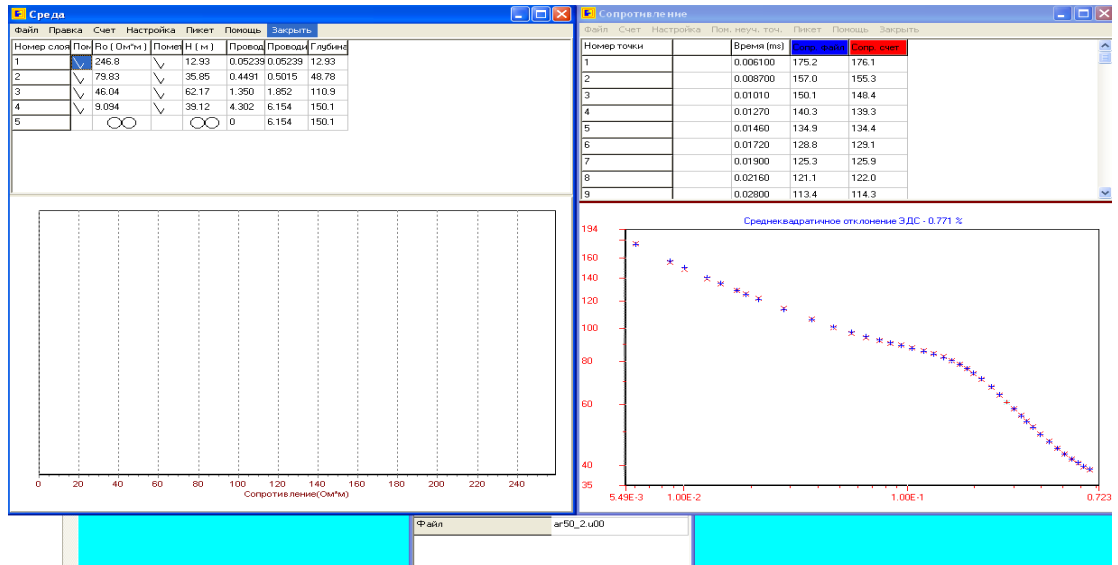
Նստվածքային ապարների տարածական դիրքի (ըստ կտրվածքի և պլանի) պարզաբանման նպատակով Մեղրիի տեղամասում իրականացվել են հիմնականում էլեկտրաչափական աշխատանքներ ՈւԷՁ և ՉԴԿՄ տարատեսակներով: Չոնդավորման բնորոշ կորերը բերված են նկարներ 3.14ա,բ-ում: Էլեկտրագոնդավորման մեթոդների դաշտային գրաֆիկների (կորերի) քանակական մշակումների արդյունքում կառուցված են գետե էլեկտրական VII-VII և VIII-VIII կտրվածքները:

Գեոէլեկտրական կտրվածք VII-VII (Նկ .3.15)

Ի տարբերություն Ագարակի Մեղրի տեղամասում ժամանակակից նստվածքները ունեն փոքր հզորություններ, փոխվում են նաև ապարների լիթոլոգիական կազմը: Դիտարկվող կտրվածքում, ՉԴԿՄ 37 և ՈւԷՁ 88 գոնդավորումների հատվածում ժամանակակից նստվածքների հզորությունը կազմում է մոտ 30-40մ: Այն զգալի մեծանում է պրոֆիլի աջ հատվածում (գոնդավորումներ թիվ 12÷4) այստեղ այդ հզորությունը միջինը հավասար է 100-120մ: Ապարների էլեկտրական դիմադրությունների փոփոխությունը տատանվում է 100-350 Օհմմ: Բացառություն է կազմում կտրվածքի աջ հատվածը՝ գոնդավորումներ 79÷82 տարածքը, որտեղ մակերեսին մոտապարները ունեն 600-900 Օհմմ դիմադրություն և ներկայացված են, հավանական է, դրանց խոչորաբեկոր և համեմատաբար «չոր» տարատեսակներով:



Նկ .3.14ա) Է լ ե կ տր ազ ո ն դ ավ ո թ մ ա ն բ ն ո թ ո շ կ ո թ (Ո Լ Է 2 թ ի վ 78), Մ Ե ղ թ ի տ Ե ղ ա մ ա ս



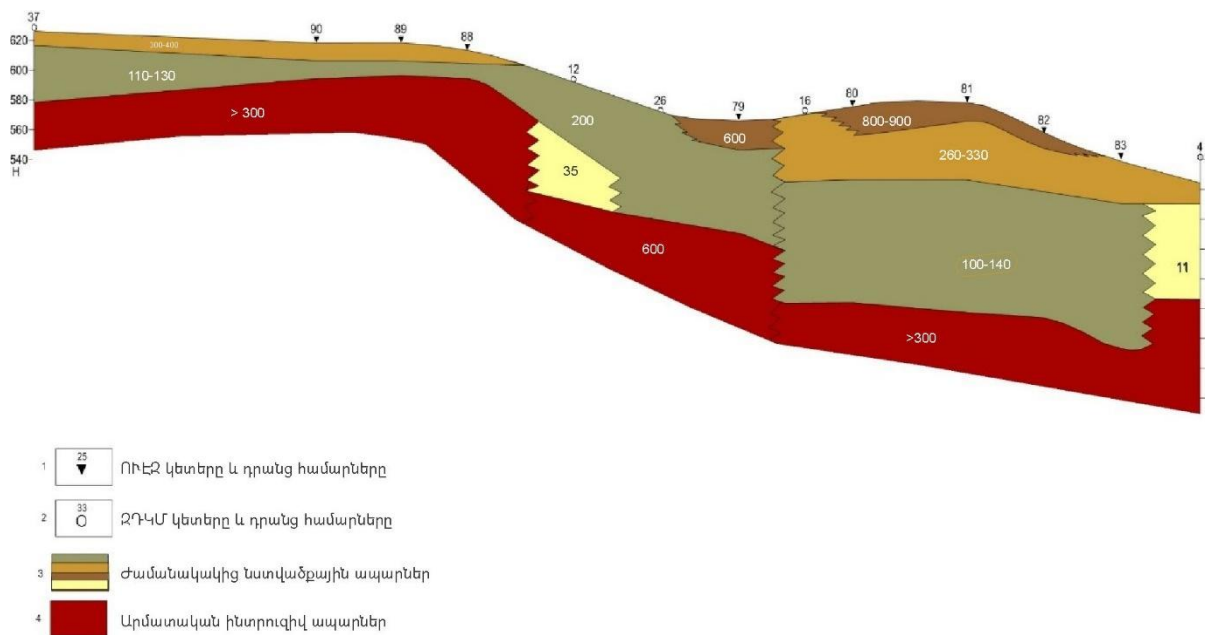
բ) Է լ ե կ տր ազ ո ն դ ավ ո թ մ ա ն բ ն ո թ ո շ կ ո թ (2 Դ Կ Մ թ ի վ 50), Մ Ե ղ թ ի տ Ե ղ ա մ ա ս

Գ Ե ո Է լ ե կ տր ա կ ա ն կ տր վ ա ծ ք VIII-VIII (Ն կ .3.16)

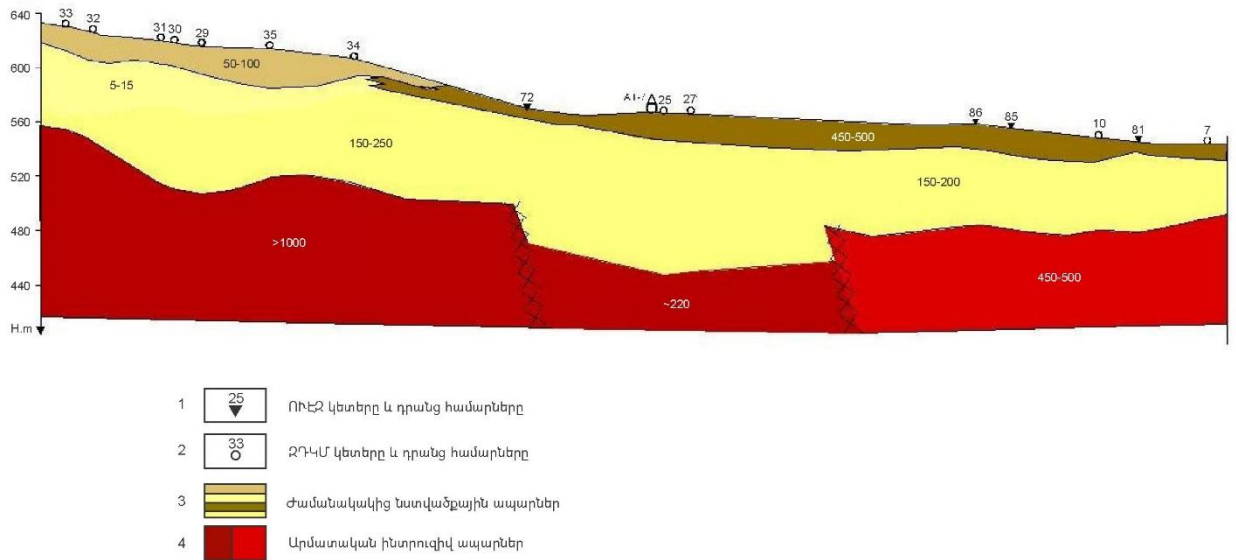
Տ վ յ ա լ կ տր վ ա ծ ք ը ա ն ց ն ու մ Է գ ու զ ա հ Ե ո VII-VII կ տր վ ա ծ ք ի ն : Ա յ ս տ Ե ղ ն ս տ վ ա ծ ք ա յ ի ն ա պ ա ռ ն Ե թ ը ու ն Ե ն հ ա մ Ե մ ա տ ա բ ա թ փ ո ք թ հ գ թ ու թ յ ու ն ն Ե թ (մ ի ն չ ա 40-60մ) հ ա տ կ ա պ Ե ս կ տր վ ա ծ ք ի ծ ա յ թ ա մ ա ս ա յ ի ն հ ա տ վ ա ծ ն Ե թ ու մ : Դ թ ա մ ի ջ ի ն հ ա տ վ ա ծ ու մ ա պ ա ռ ն Ե թ ի հ գ թ թ ու թ յ ու ն ը կ ա զ մ ու մ Է 80-100մ : Ու ս ու մ ն ա ս ի թ վ ա ծ ա պ ա ռ ն Ե թ ի

Էլեկտրական դիմադրությունը նման էլ տրված ք VII-ի ն և փոփոխվում է դրավերին հատվածում և հավասար է միջինը 400-500 Օհմմ, իսկ ավելի խորը, մինչև 480-520մ բացարձակ նիշերում, այն հավասար է 100-120 Օհմմ: Այստեղ բացառություն է կազմում թիվ 33÷34 գոնդավորումների (կտրված քի ձախ մաս) հատվածը, որտեղ 600 մ նիշից ներքև հանդիպում են փոքր էլեկտրական դիմադրության ապարներ՝ $\rho = 5-15$ Օհմմ: Վերջիններս, մեծ հավանականությամբ, կավային տիպի ապարներ են և դրանց հզորությունը միջինը հավասար է 20-25մ:

Էլեկտրական գոնդավորման գրաֆիկների քանակական մշակման արդյունքում կազմված են ժամանակակից նստվածքների տարածման քարտեզներ:



Նկ .3.15 Գեոէլեկտրական կտրվածք VII-VII պրոֆիլով, Մեղրի տեղամաս, մասշտաբ 1:2000



Ն կ .3.16 Գ ե ո է լ ե կ տր ակ ան կ տր վ ա ծ ք VIII-VIII պր ո Ֆ ի լ ո վ , Մ ե դր ի տե դ ամ աս , մ աս շ տաք 1:2000

Ժամանակակից նստվածքների հզորությունների քարտեզներ Ագարակ-Մեղրի տեղամասերի համար

Ուսումնասիրված տարածքի առանձին տեղամասերում հանդիպում են ժամանակակից (մասնավորապես վերին չորրորդական հասակի) նստվածքներ, որոնք ալյուվիալ, պրոլյուվիալ, դելյուվիալ և կոլյուվիալ առաջացումներ են և ներկայացված են տարբեր հզորություններով, որոնք հավանական է ունենան կավ, կավ-ավազային լցանյութ: Ժամանակակից նստվածքները տարածված են հատկապես Ագարակ քաղաքից դեպի արևելք և Մեղրի քաղաքի մոտակայքում, որտեղով հոսում է Մեղրի գետը: Նշված ժամանակակից նստվածքների հզորությունների փոփոխությունների տարածական (պլանային) պարզաբանման նպատակով ուսումնասիրված Ագարակ-Մեղրի տեղամասերի համար կազմված են համապատասխան քարտեզներ որոնք բերված են

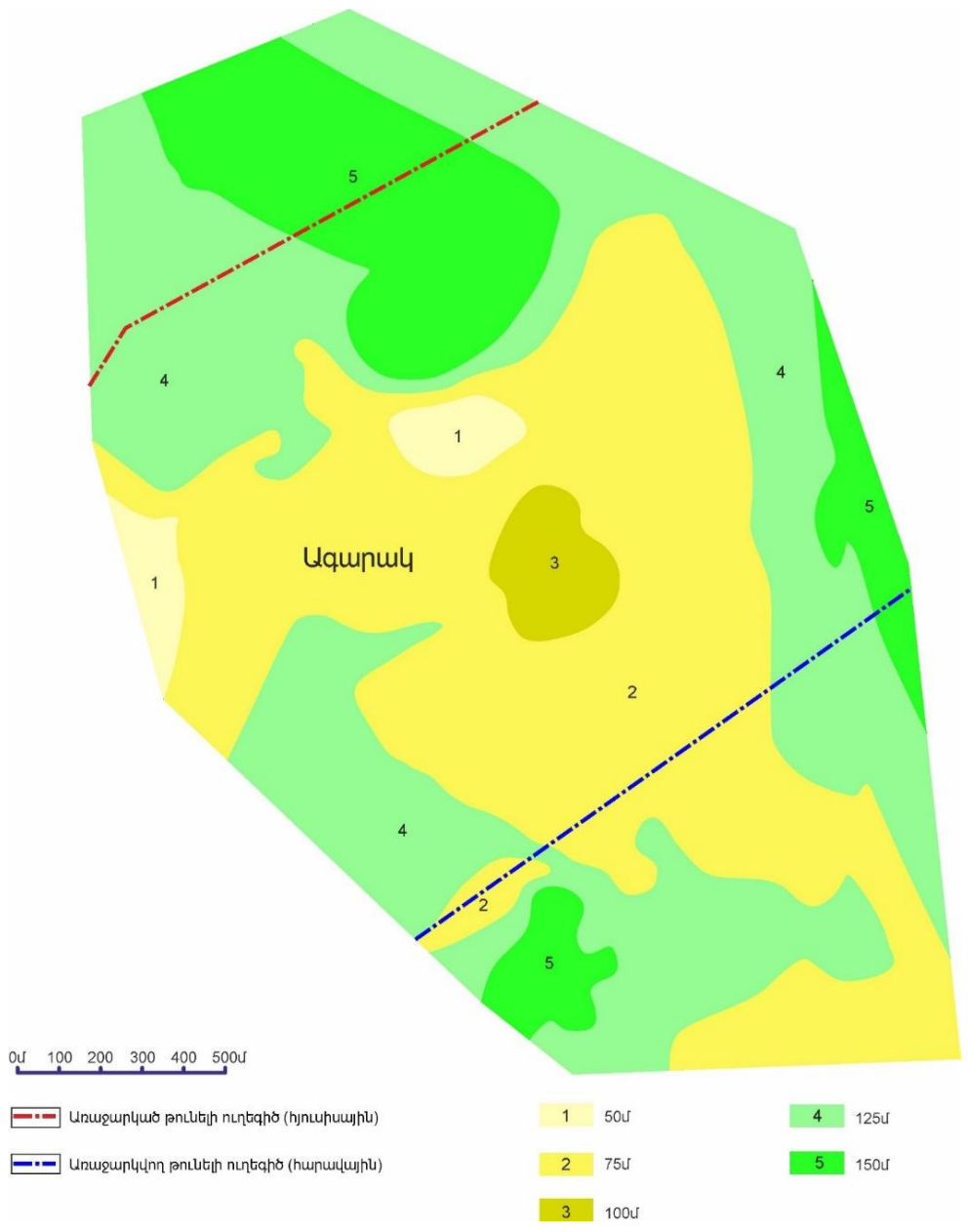
նկարներ 3.17 և 3.18-ում: Դրանց հակիրճ վերլուծությունը ցույց է տալիս հետևյալը:

Ագարակ տեղամասի (Նկ .3.17)

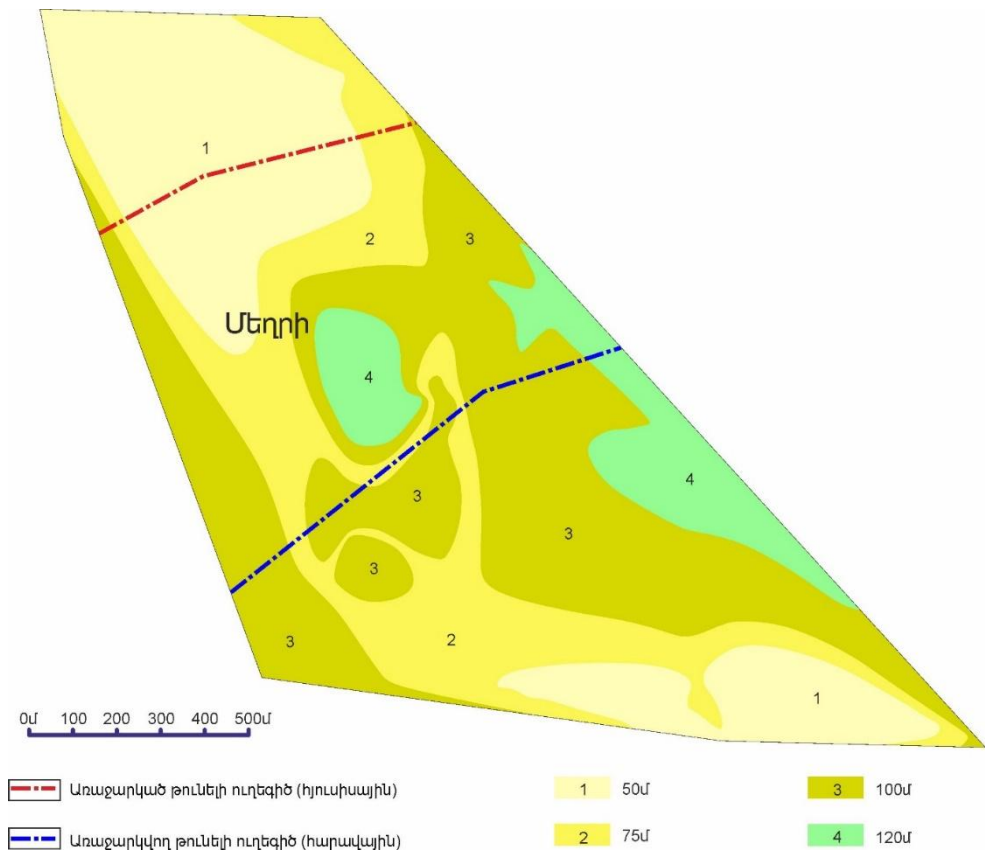
Կազմված քարտեզի նստվածքային ապարների հզորությունը տվյալ տարածքի կենտրոնական մասում միջինը կազմում է 50-60մ և այն մեծանում է հատկապես դեպի հյուսիս և արևելք, հասնելով մոտ 100-150մ: Առաջարկված (հյուսիսային) թունելի տարածքում նստվածքային ապարների հզորությունը միջինը հավասար է 135-140մ, իսկ առաջարկվող (հարավային) հատվածում՝ մոտմինչև 100մ:

Մեղրիի տեղամաս (Նկ .3.18)

Տվյալ տեղամասում նստվածքային ապարների հզորությունը համեմատաբար փոքր է՝ հյուսիսային և հարավային հատվածում այն կազմում է մոտ 45-50մ, իսկ կենտրոնական և արևելյան հատվածներում փոփոխվում է միջինը 70-ից մինչև 90-100մ: Համապատասխանաբար առաջարկված (հյուսիսային) և առաջարկվող (հարավային) թունելների ուղեգծով ապարների միջին հզորությունները կազմում են 50 և 100մ:



Ն կ .3.17 Ժամանակակից նստվածքների հզորությունների քարտեզ, Ագարատի տեղամաս, բնօրինակի մասշտաբ 1:5000



Նկ .3.18 Ժամանակակից նստվածքների հզորությունների քարտեզ, Մեղրի տեղամաս, բնօրինակի մասշտաբ 1:5000

3.2.2 Հողմահարված ինտրոնզիվ ապարների հաստվածքի առանձնացում և դրանց հզորություն որոշում

Տվյալ խնդրի լուծման համար հիմնական տվյալները ստացված են Էլեկտրաչափական ՈւԷՁ և ՁԴԿՄ գոնդավորումներից: Առանձին հաստվածներում օգտագործված են նաև սեյսմաչափական գոնդավորման տվյալները: Ստացված նյութերի քննարկման նպատակով մենք, առանձին դեպքերում, օգտվել ենք արդեն 3.2.1 բաժնում դիտարկված գետեկտրական կտրվածքներից:

Ագարակ տեղամաս

Արդեն դիտարկված II-II և III-III գետեկտրական կտրվածքներում, որոնք գոլգահեռ պրոֆիլներ են, սկսած մոտ 480-500մ բացարձակ նիշերից ներքև

հանդիպում են մոտ 150-250 էլեկտրական դիմադրություն
 ունեցող ապարներ: Դրանք տեղակայված են
 ժամանակակից նստվածքներից ներքև: Այդ ապարները,
 հաշվի առնելով տարածքի ընդհանուր երկրաբանական
 բնութագիրը պայմանավորված է ինտրոկվիվ, բայց
 փոփոխված (հոդմահարված, ճեղքավորված) ապարներով:
 Տվյալ դեպքում այդ կապը հիմնավորվում է նրանով, որ
 ավելի խորը տեղակայված ինտրոկվիվ ապարների
 զանգվածը ունի համեմատաբար մեծ էլեկտրական
 դիմադրություն ($\rho > 800-1000$ Օհմմ-ից), որը մեր կողմից
 բացատրվում է դրանց չփոփոխված լինելու
 պատճառներով: Ցավոք, մենք չունենք համապատասխան
 հորատման տվյալներ, որոնք հնարավորություն կտան
 կապելու գեոէլեկտրական կտրվածքում առկա
 ապարները (շերտերը) երկրաբանական տվյալների հետ:
 Մեր տրամադրության տակ կա միայն
 «Ջայ հիդրոնախագիծ» կազմակերպության կողմից
 հորատված հորատանցքերի տվյալները (At-1÷At-11): Դրանք
 նկարագրում են միայն տարածքի երկրաբանական
 (լիթոլոգիական) կտրվածքը, հիմնականում մինչև 80-100մ
 խորությունների համար: Այդ խորություններում,
 ինչպես արդեն նշել ենք հանդիպում են գլխավորապես
 ժամանակակից նստվածքներ, առանձին դեպքերում
 ինտրոկվիվ ապարների բեկորներով, միայն թիվ 8
 հորատանցքն է հատել փափախված ինտրոկվիվ
 ապարների հաստվածքը:

Յոդմահարված ինտրոկվիվ ապարներին բնորոշ 150-250
 Օհմմ էլեկտրական դիմադրություն ունեցող
 հաստվածքները հանդիպում են համեմատաբար փոքր
 խորություններում, մասնավորապես ՌԲԷ 2 թիվ 25, 53, 54, 57
 կետերի մոտ (գեոէլեկտրական կտրվածք II-III Նկ. 3.8 և 3.9):
 Յոդմահարված ապարների համեմատաբար փոքր

դիմարոլթյուններ հանդիպում են նաև գետելեկտրական II կտրվածքի թիվ 21-17 ՈւԷ2-ների հատվածում, որտեղ $\rho \sim 100-120$ Օհմմ: Հավանական է այստեղ հողմահարված ապարները համեմատաբար ավելի են փոփոխված և դրանցում հնարավոր են ջրատար հաստվածքների առկայություն:

Դիտարկված II-III գետելեկտրական կտրվածքների տարածքում փոփոխված (հողմահարված, ճեղքավորված) ինտրոլզիվ ապարների հզորությունը հասնում է 80-100 մետրի: Տվյալ խնդրի լուծման տեսակետից գետելեկտրական IV կտրվածքը զգալիորեն տարբերվում է վերը նշված II-III կտրվածքներից: Նախ այդ կտրվածքի ձախմասում (ՈւԷ2 թիվ 37) ինտրոլզիվ ապարները զգալի մոտեն երկրի մակերևույթին: Այստեղ հողմահարված ինտրոլզիվ ապարների էլեկտրական դիմադրությունը համեմատաբար մեծ է և դրանց հզորությունը կազմում է մոտ 50մ, որից ներքև, մոտ 800 Օհմմ դիմադրության ապարները արդեն պայմանավորված են չփոփոխված ինտրոլզիվ զանգվածով: Տվյալ կտրվածքի գետելեկտրական կառուցվածքի մյուս բնորոշ առանձնահատկությունը այն է, որ ՈւԷ2 մեթոդի ուսումնասիրության խորություններում, կտրվածքը տարաբանված է առանձին երկրաբանական բլոկների: ՈւԷ2 թիվ 36-35 և 33-32 հատվածներում, նկատի ունենալով ապարների համար ստացված դիմադրությունների մեծությունները՝ միջինը 25 և 60 Օհմմ դիմադրության, հատվածներում հողմահարված, փոփոխված ինտրոլզիվ ապարները պետք է սպասել 570-575մ բացարձակ նիշերից ներքև:

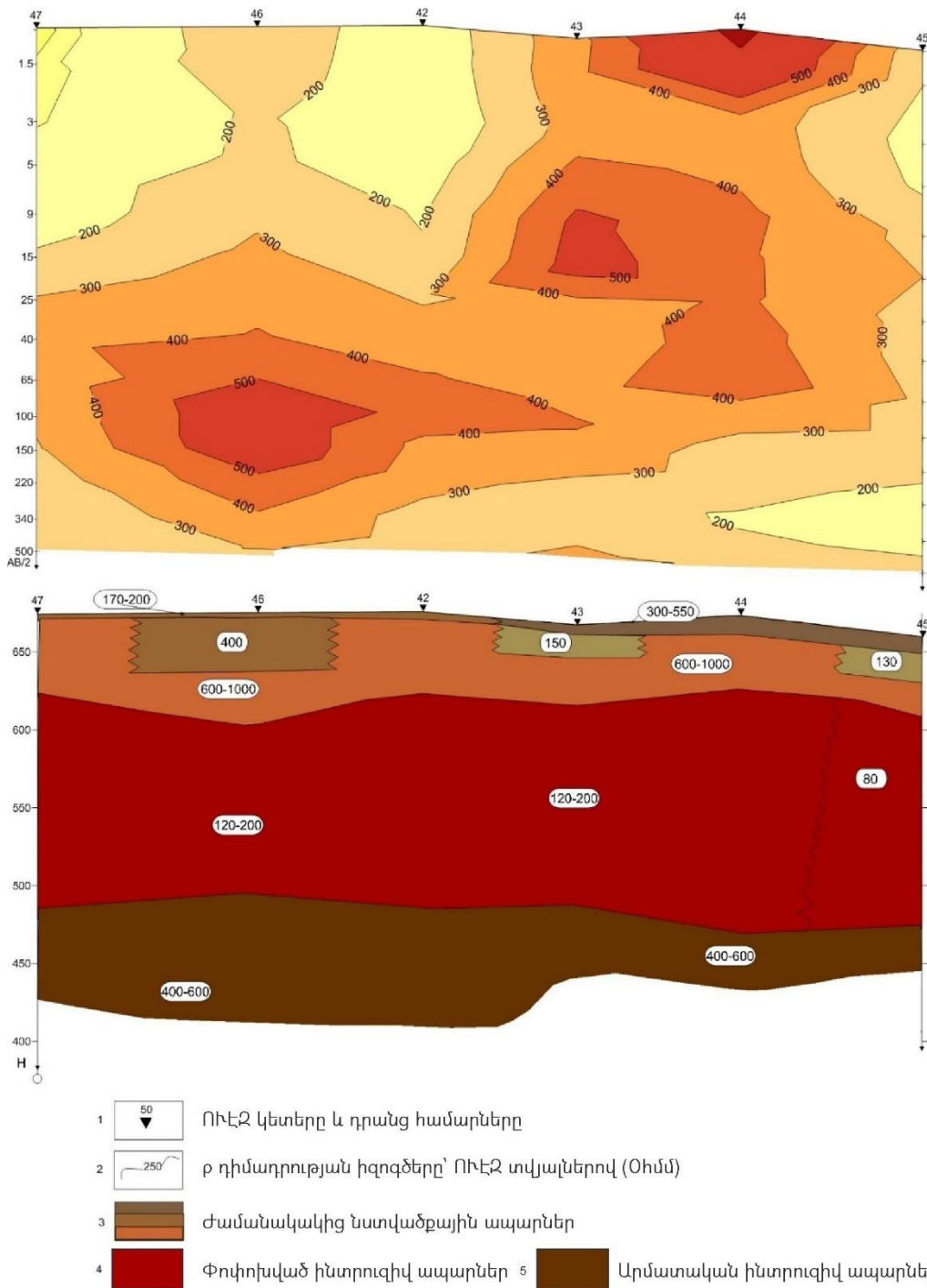
Գետելեկտրական կտրվածք V-V-ը դրված խնդրի տեսանկյունից ունի ավելի պարզ երկրաբանական

կառուցվածք: Այստեղ ամբողջ պրոֆիլի երկարությամբ, մոտ 640-620մ բացարձակ նիշերից ներքև, համատարած հանդիպում են փոփոխված, հողմահարված, ճեղքավոր ինտրոկվապարներ, որոնց հզորությունը մեծ է 50-60մետրից:

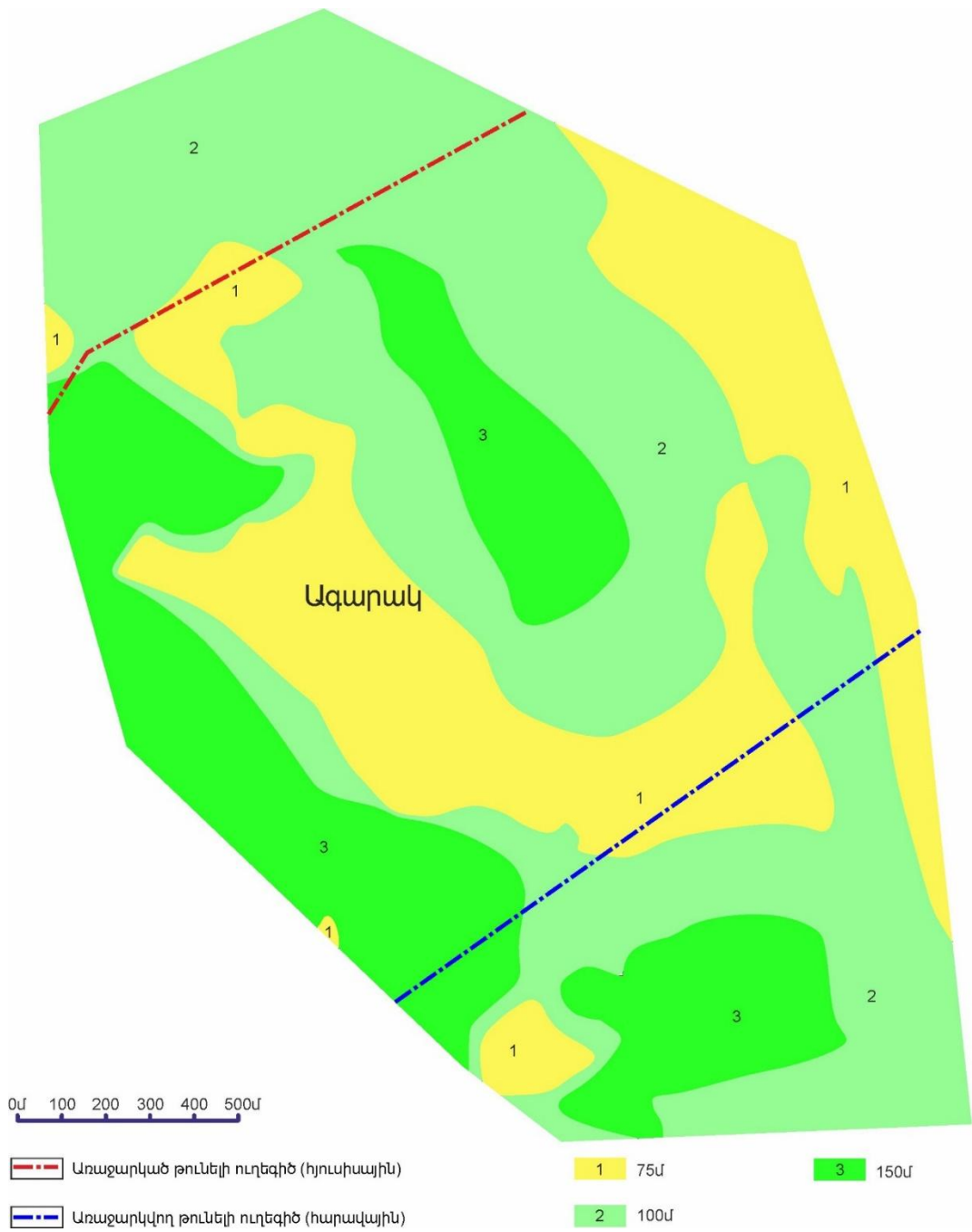
Գեոէլեկտրական կտրվածք VI-VI(Նկ .3.19)

Տվյալ գեոէլեկտրական կտրվածքը դիտարկվում է առաջին անգամ: Այն բնութագրում է Ագարակ ՊՄԿ-ի պոչամբարից հարավ-արևելք ընկած տարածքի գեոէլեկտրական պայմանները, որից հարավ անցնելու է առաջարկվող (հյուսիսային) թունելի ուղեգիծը: Հիմնականում այստեղ ներկայացված են ինտրոկվապարներ: Դիտարկվող փոփոխված (հողմահարված և ճեղքավորված) ինտրոկվապարները 120-200 Օհմմ էլեկտրական դիմադրությամբ հանդիպում են 600-625մ նիշերից ներքև և ունեն մոտ 130-140մ հզորություն: Տվյալ կտրվածքի 480-470մ նիշերում հանդիպում են արմատական ինտրոկվապարներ:

Հողմահարված (և ճեղքավորված) ապարների ըստ խորության տարածական դիրքի և դրանց հզորությունների փոփոխությունների վերաբերյալ պատկերացում ստանալու համար էլեկտրազոնոգրաման (ՉԴԿՄ) կորերի քանակական մշակման արդյունքում կառուցված է Ագարակ տեղամասի փոփոխված (հողմահարված և ճեղքավոր) ապարների հզորությունների քարտեզը, որը բերված է նկար 3.20-ում: Այն ցույց է տալիս, որ տվյալ տեղամասում նշված ապարների հզորությունները փոփոխվում են միջինը 70-90մ-ի, տեղ-տեղ մինչև 150մ սահմաններում:



Նկ .3.19 Գեոէկտրական կտրվածք VI-VI պրոֆիլով, Ագարակ տեղամաս, մասշտաբ 1:2000

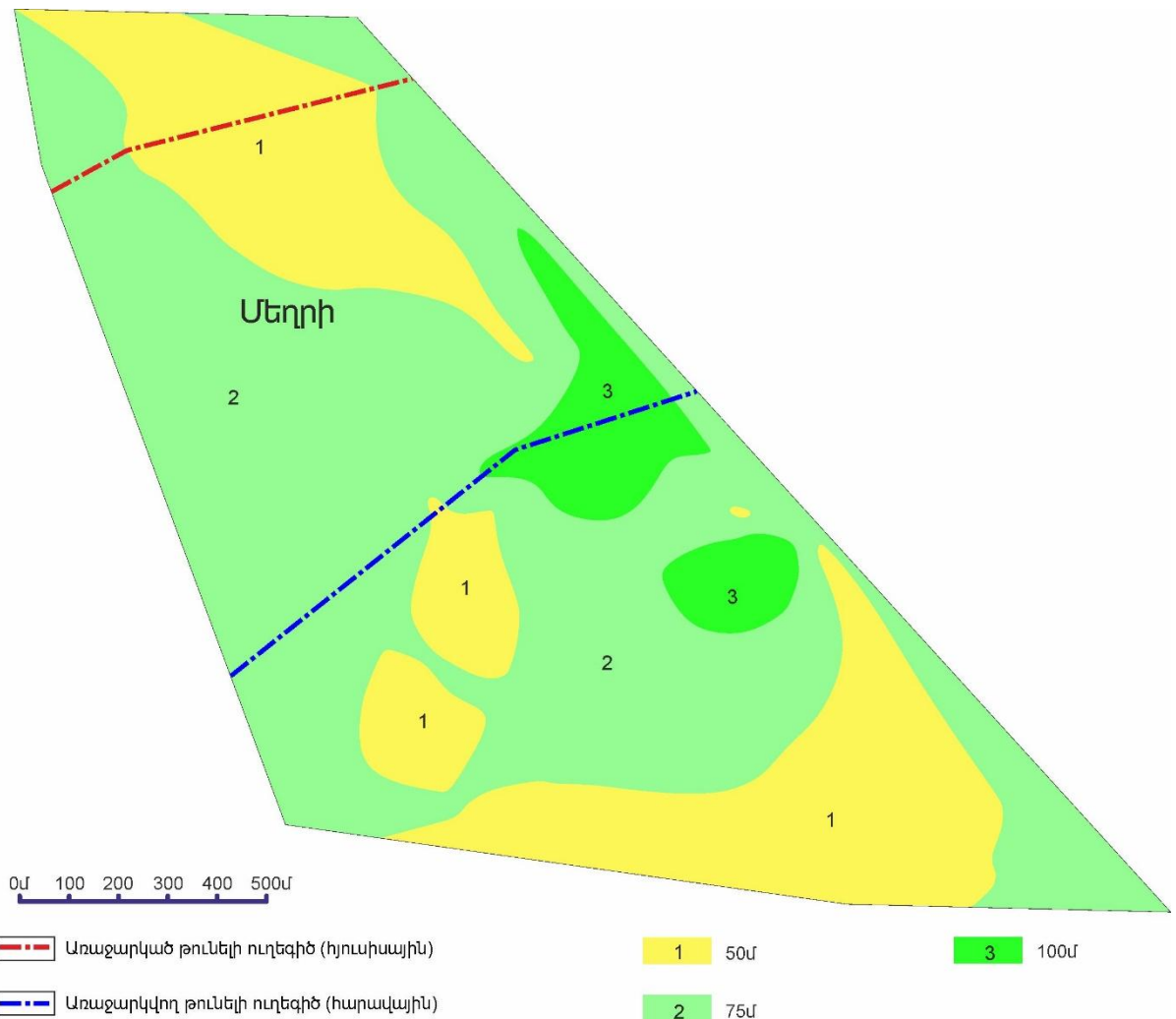


Ն կ .3.20 Փոփոխված (հոդմահարված, ճեղքավորված) ապարների հզորությունների քարտեզ, Ագարակ տեղամաս, քնօրինակի մաս 2 տաբ 1:5000

Մեղրի տեղամաս

Ուսումնասիրվող փոփոխված՝ հոդմահարված, ճեղքավոր ապարները իրենց արտահայտու թյուններն գտել արդեն դիտարկված գետելեկտրական VII և VIII կտրվածքների վրա: Ըստ այդ կտրվածքների դիտարկվող

ապարների էլեկտրական դիմադրությունները և հզորությունները փոփոխվում են հետևյալ կերպ՝ կտրվածք VII համար գոնդավորում 37-88 հատվածում նշված ապարները ունեն 110-130 Օհմմ դիմադրություն և մոտ 20-40մ հզորություն: Դրանցից ներքև պետք է սպասել արմատական ինտրոկվ ապարներ, որոնց $\rho > 500$ Օհմմ-ից: Կտրվածքի աջ մասում՝ գոնդավորումներ 12-4 հատվածում, փոփոխված ինտրոկվ ապարների դիմադրությունները գրեթե նույնն են՝ միջինը 100-120 Օհմմ, բայց զգալի մեծանում է դրանց հզորությունները, հասնելով միջինը 60-80մ:



Ն կ .3.21 Փոփոխված (հոդմահարված, ճեղքավորված) ապարների հզորությունները, Մեղրի տեղամաս, բնօրինակի մասշտաբ 1:5000

Գեոէլեկտրական կտրվածք VIII-VIII-ում հոդմահարված, ճեղքավոր ինտրոկվալ ապարների էլեկտրական դիմադրությունները մեծությունը միջինը կազմում է 150-200 Օհմմ, իսկ հզորությունը 60-80մ և այն հատկապես մեծ է կտրվածքի միջին մասում, հասնելով մինչև 100մ-ի: Տեղամասի փոփոխված (հոդմահարված, ճեղքավորված) ապարների հզորությունները քարտեզը (Ն կ . 3.21) ցույց է տալիս, որ այստեղ դրանք համեմատաբար փոքր են և միջինը կազմում են 55-75մ, տեղ-տեղ 100մ: Մասնավորապես առաջարկված (հյուսիսային) թունելի ուղեգծում դրանց հզորությունը միջինում 60մ, իսկ առաջարկվող (հարավային) թունելի ուղեգծում՝ 80-90մ-ի:

3.2.3 Արմատական ինտրոկվալ ապարների քարտեզագրում և բեկվածքային ու ճեղքավոր գոտիների տարանջատում

Տվյալ խնդրի լուծման համար օգտագործված են էլեկտրաչափական, սեյսմաչափական և մագնիսաչափական մեթոդները:

3.2.3.1 Արմատական ինտրոկվալ ապարների խորքային քարտեզագրում

Խնդրի լուծման համար օգտագործված են հիմնականում էլեկտրական գոնդավորման ՉԴԿՄ, իսկ որտեղ թույլ է տվել ժամանակակից ռելիեֆը, նաև ուղղաձիգ էլեկտրական գոնդավորման (ՌԷԷ2) տարատեսակը: Այդ նյութերի հիման վրա ուսումնասիրված տարածքների համար կառուցված են գեոէլեկտրական կտրվածքներ և արմատական ինտրոկվալ ապարների ռելիեֆի կառուցվածքի

համընդհանուր քարտեզներ: Մասնավորապես ՈւԷ2-ի տվյալների հիման վրա Ագարակ տեղամասի համար, կառուցված VI գետելեկտրական կտրվածքի վրա (տես էջ 63), դրան եզրափակող ապարները (p~400-600 Օհմմ) ներկայացված են արմատական ինտրոկվապարներով, որոնց խորությունը այստեղ հավասար է մոտ 180մ, այսինքն ռելիեֆի բացարձակ նիշերը հավասար են մոտ 470-480մ: Ընդհանուր առմամբ գետելեկտրական տեսակետից ուսումնասիրվող արմատական ապարների բնորոշ են բարձր էլեկտրական դիմադրություններ, մասնավորապես մեծ 500 Օհմմ-ից: Նման ապարներ Մեղրի տեղամասում հանդիպում են 80մ խորություններում (բացարձակ նիշը մոտ 530-540մ) մասնավորապես գետելեկտրական VII կտրվածքի կենտրոնական հատվածում և VIII կտրվածքի ձախև աջ մասերում (տես էջ 57): Այստեղ այդ ապարների խորությունը միջինը կազմում է մոտ 70-80մ (բացարձակ նիշերը 550-560մ):

Արմատական ինտրոկվապարների խորությունների որոշման, դրանց ռելիեֆի կառուցվածքի փոփոխման պարզաբանման նպատակով կառուցված են համապատասխան քարտեզներ, որոնք բերված են Ագարակ տեղամասի համար 3.22, իսկ Մեղրիի համար՝ 3.23 նկարներում: Այդ քարտեզների վերլուծությունը ցույց է տալիս հետևյալը:

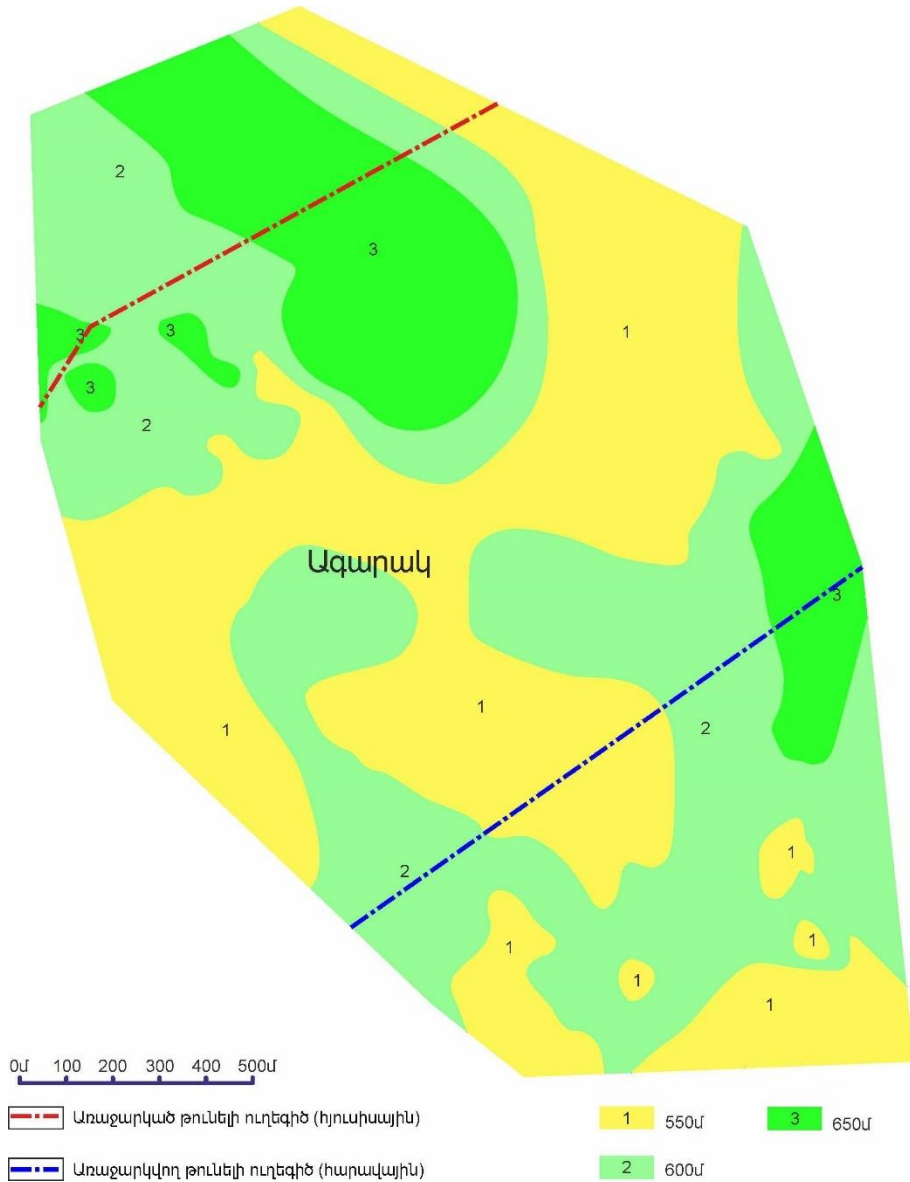
Արմատական ինտրոկվապարների խորքային կառուցվածքը Ագարակի տեղամասում (բացարձակ նիշերով) (Նկ. 3.22): Տեղամասի հյուսիսային, արևմտյան և որոշ չափով կենտրոնական մասերում արմատական ապարների խորությունները 100-120մ է (բացարձակ նիշերը հավասար են 550-600մ): Այդ խորությունները մեծանում են մինչև 220մ և ավելի տարածքի հատկապես

հյուսիս-արևելյան և արևելյան հատվածներում (բացարձակ նիշերը հավասար են 600-650մ): Քարտեզները, որոնք բնութագրում են տվյալ տարածքում ինտրոկվապարների էլեկտրական դիմադրությունների փոփոխությունը ըստ խորությունների ցույց են տալիս, որ H=մինչև 650մ բացարձակ նիշերում այդ ապարների դիմադրությունները հիմնականում մեծ են և նշված խորություններում գրեթե չեն փոխվում: Դա բացատրվում է նրանով, որ մինչև 650մ (և հավանական է ավելի) արմատական ինտրոկվապարները կառուցվածքային կամ լիթոլոգիական փոփոխություններ չեն կրում, որը կարող էր բերել դրանց ֆիզիկական (մասնավորապես գեոէլեկտրական) հատկությունների փոփոխման:

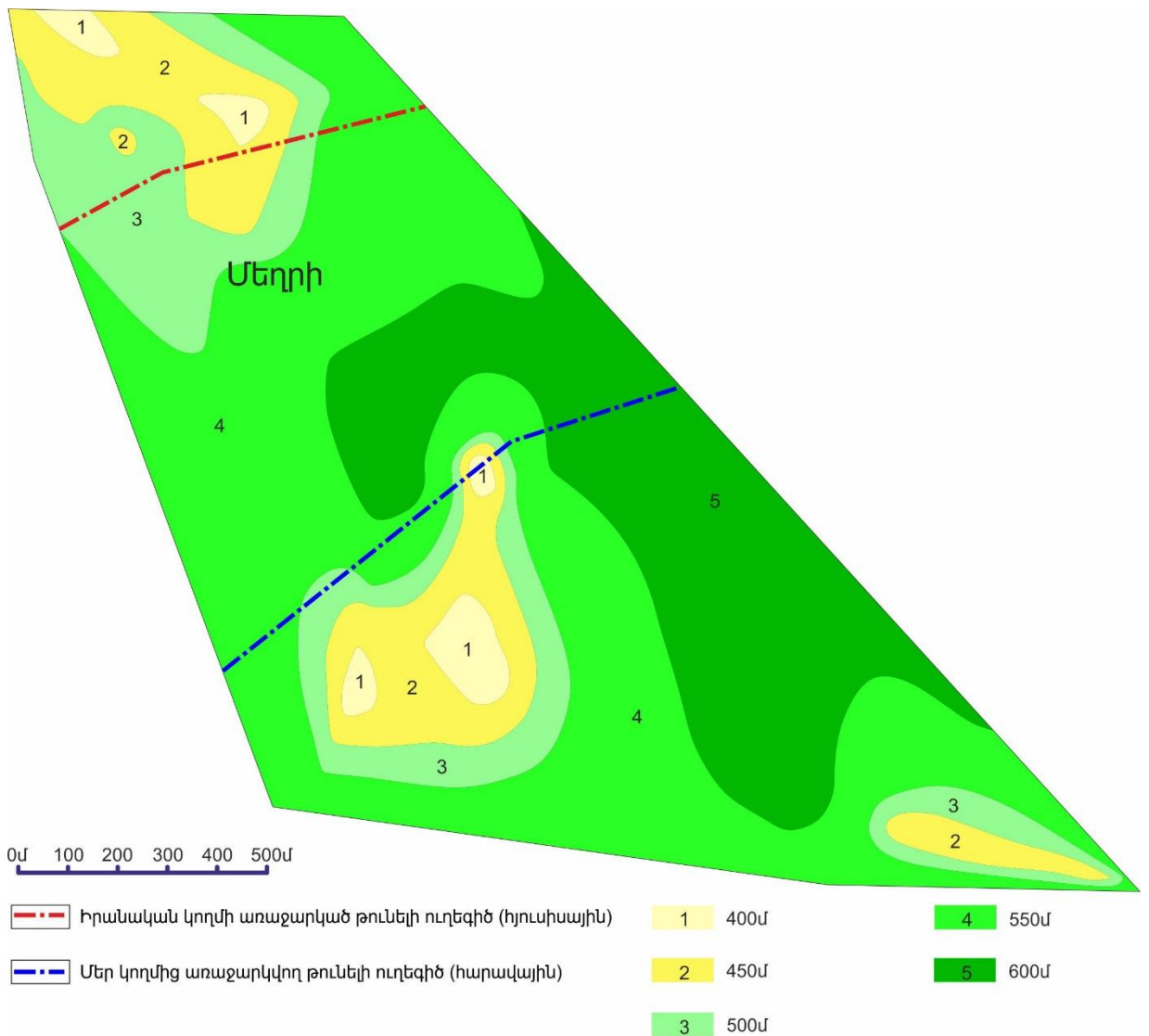
Մեղրի տեղամասում ընդհանուր պատկերը գրեթե նույնն է: Այստեղ արմատական ինտրոկվապարների խորությունները (Նկ. 3.23) փոփոխվում են միջինը 130-ից տարածքի արևմտյան և միջին մասերում մինչև 230մ նրա արևելյան հատվածում (բացարձակ նիշերը միջինը 550-600մ): Կառուցվածքարտեզը ցույց է տալիս, որ Մեղրի տեղամասում ինտրոկվապարների էլեկտրական դիմադրությունները, սկսած 300մ խորություններից (և հավանական է ավելի), հիմնականում մեծ են և չեն փոփոխվում: Յետևաբար, այդ ապարների կառուցվածքային բնույթը և լիթոլոգիական կազմը գեոէլեկտրական տեսանկյունից նույնն է:

Դիտարկված Ագարակ-Մեղրի տեղամասերի արմատական ինտրոկվապարների խորքային քարտեզագրման տվյալները ցույց են տալիս, որ Ագարակ տեղամասում առաջարկված (հյուսիսային) թունելի ուղեգծի արմատական ինտրոկվապարները ունեն միջինում 625մ, իսկ առաջարկվող (հարավային)

ուղեգծում՝ 600մ բացարձակ նիշ : Մեղրի տեղամասում
 առաջարկված (հյուսիսային) թունելի ուղեգծի
 արմատական ինտրոկիվ ապարները ունեն միջինում
 500մ, իսկ առաջարկվող (հարավային) ուղեգծում՝ 550-600մ
 բացարձակ նիշ :



**Նկ .3.22 Արմատական ինտրոկիվ ապարների նեւելի քարտեզ
 (բացարձակ նիշերով), Ագարակ տեղամաս, բնօրինակի
 մասշտաբ 1:5000**



Նկ .3.23 Արմատական ինտրոկվապարներին նեղի ֆիքարտեզ (բացարձակ նիշերով), Մեղրի տեղամաս, բնօրինակի մասշտաբ 1:5000

Ագարակ-Մեղրի տարածքի ժամանակակից (H_{θ}) և արմատական (H_{ω}) նեղի ֆիքարտեզագրում:

Նախագծվող դերիվացիոն թունելի ամբողջ ուղեգծի անցման խորքային նեղի ֆիքարտեզագրման նպատակով փնտրված է կոնտուրային կապ՝ $H_{\theta} = f(H_{\omega})$, որտեղ H_{θ} -ժամանակակից նեղի ֆիքարտեզ, իսկ H_{ω} -արմատական ինտրոկվապարներին նեղի ֆիքարտեզի բացարձակ նիշերն են: Դրված խնդրի լուծման համար կիրառված է փոքրագույն քառակուսիների մեթոդը: Աղյուսակ 3.1-

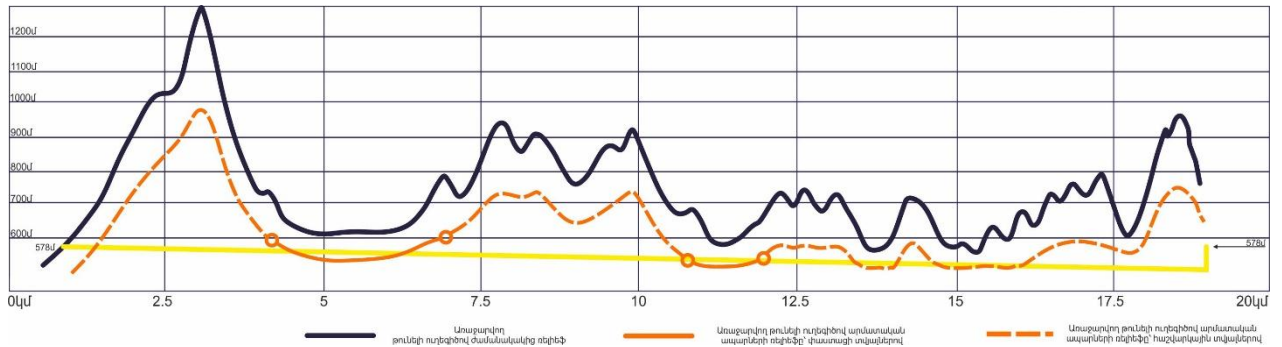
ում, փոքրագույն քառակուսիների մեթոդի գծային հավասարման՝ $H_{\text{Խ}} = AH_{\text{ժ}} + B$ լուծման համար անհրաժեշտ տվյալները: Խնդրի լուծման արդյունքում որոշվեցին A և B գործակիցները, որոնք համապատասխանաբար հավասար են 0.75 և 49.1: Ստացված է հետևյալ հավասարումը՝ $H_{\text{Խ}} = 0.75H_{\text{ժ}} + 49.1$, իսկ կոռելացիայի գործակիցը ստացված է 0.7:

Աղյուսակ 3.1

| | Երկրաֆիզիկական պրոֆիլներ | Չունդավորման կետեր | Ժամանակակից ռելիեֆի բացարձակ նիշեր X | արմատական ապարների ռելիեֆի բացարձակ նիշեր Y |
|----|--------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | IV | 29 | 713 | 584 |
| 2 | | 37 | 750 | 612 |
| 3 | VI | 45 | 640 | 529 |
| 4 | | 44 | 655 | 540 |
| 5 | | 43 | 660 | 544 |
| 6 | | 42 | 660 | 544 |
| 7 | | 46 | 660 | 544 |
| 8 | | 47 | 670 | 552 |
| 9 | VII | 12 | 590 | 492 |
| 10 | | 26 | 570 | 477 |
| 11 | | 79 | 565 | 473 |
| 12 | VIII | 33 | 635 | 525 |
| 13 | | 32 | 630 | 522 |
| 14 | | 31 | 620 | 514 |
| 15 | | 30 | 615 | 510 |
| 16 | | 29 | 620 | 514 |
| 17 | | 34 | 610 | 507 |
| 18 | | 35 | 615 | 510 |
| 19 | | 72 | 570 | 477 |
| 20 | | 10 | 545 | 458 |
| 21 | | 7 | 535 | 450 |
| 22 | | 81 | 550 | 462 |
| 23 | | 85 | 560 | 469 |

Հաշվարկված արմատական ինտրոկվ ապարների ռելիեֆի գրաֆիկը թուլենելի երկայնքով (բացարձակ նիշերով) ներկայացված է նկար 3.24-ում: Համեմատական

գրաֆիկներին ցերեկում է, որ թունելը Ագարակ-Մեղրի տեղամասերով անցնում է հիմնականում փոփոխված արմատական ինտրոնզիվ ապարներով: Թունելի ուղեգծի չունումն ասիրված տեղամասերում, համաձայն հաշվարկային գրաֆիկային անցնելու է արմատական (չփոփոխված) ապարներով:



Նկ .3.24 Արմատական ինտրոնզիվ ապարների խորուժյան հաշվարկային և ժամանակակից ռելիեֆների համեմատական գրաֆիկները, Ագարակ-Մեղրի տեղամաս

3.2.3.2 Խզվածքային խախտումների և ճեղքավոր գոտիների հայտնաբերումը ու ուսումնասիրությունը

Խզվածքային խախտումների գոտիները բնորոշվում են տարածքի ինտրոնզիվ ապարների ֆիզիկական հատկությունների, ջրաերկրաբանական պայմանների և միջավայրի լարվածա-դեֆորմացիոն վիճակի կտրոնկ փոփոխությամբ: Դրանց սահմաններում տեղի են ունենում հիդրոդինամիկ գործընթացներ, հատկապես տեկտոնական ակտիվ գոտիների տեղամասերում: ՌԻսումն ասիրվող տարածքներում նախկինում կիրառված երկրաբանական մեթոդների տվյալները սահմանափակ են, հատկապես դրանց հզոր ծածկոցների տեղամասերում: Բարդ ռելիեֆային տեղամասերի ուսումնասիրման սահմանափակ հնարավորությունների մասին է խոսում այն փաստը, որ բազմաթիվ հիդրոկամոլյուցների հիմնային կամուրջվածքի ուսումնասիրման աշխատանքները

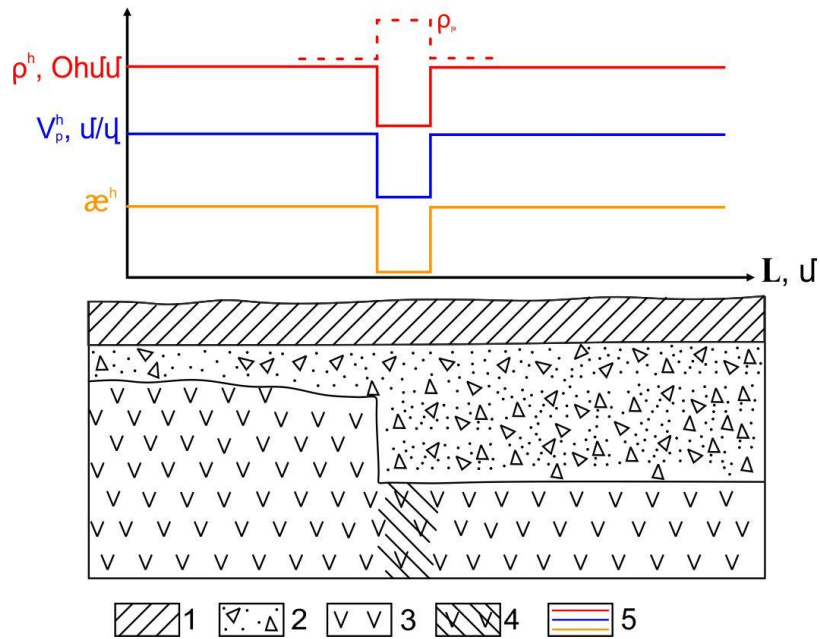
բարդանու մեն, պահանջելով, հորատանցքերի զգալի քանակ: Դավերաբերվում է նաև տվյալ նախագծվող թունելի ուղեգծի ուսումնասիրությունը, քանի որ այդ պրոֆիլով առկա են խզումնային խախտումներ որոնց հավաստիությունը մեծանում է երկրաֆիզիկական և երկրաբանական մեթոդների համատեղ կիրառման արդյունքում: Դրված խնդրի լուծումը խահանջում է համապատասխան նախնական վերլուծություններ:

• Խզվածքային խախտումների ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելը

Ուսումնասիրված տարածքում երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառման ժամանակ հնարավոր խզվածքային խախտումների ուսումնասիրման խնդիրը իրականացվել է երկու մոտեցմամբ [37-39,48]: Առաջին՝ խզվածքն իրենից ներկայացնում է սահման, որի հարթությամբ կատարվել է երկրաբանական շերտերի փոխադարձ տեղաշարժ: Այդ տեսակետից դրանք դիտարկվել են որպես առանձին մակերեսներ, երբ երկրաբանական մարմինների տեղաշարժի մասին պատկերացումներ են ստացվել ֆիզիկական դաշտերում արտահայտված սահմանների հիման վրա: Մեր դեպքում հնարավոր խզվածքները դիտարկվել են որպես որոշակի ֆիզիկական հատկություններով օժտված եռաչափ երկրաբանական մարմիններ: Չնայած դրանց հզորությունները առանձին դեպքերում փոքր են այնուամենայնիվ դրանք անմիջականորեն արտահայտվել են մասնավորապես էլեկտրական դաշտերի փոփոխությունների վրա: Խախտումն արտահայտող

Երկրաբանական մարմնի պետրոֆիզիկական հատկությունները նախևառաջ արձանագրված են խախտումը հատող ապարների «ջարդոտվածությունը»։ Խախտման գոտում ապարների ցուցանիշների վերլուծության ժամանակ հնարավորինս հաշվի է առնվել նաև վերջինիս հասակը։ Սպասվում էր, որ ժամանակի ընթացքում տեղի են ունեցել «ջարդոտված» ապարների ամրապնդում /կոնսոլիդացիա/, ինչն արտահայտվում է դրանց խտացմամբ ու դատարկությունների փակմամբ։ Խախտման գոտրների անջատման նպատակով հատկապես հաշվի է առնվել նաև վերջիններիս տեղադրման խորությունը։ Մասնավորապես այն կարևոր է, քանի որ, ինչպես ցույց է տալիս փորձը, հաճախ խախտումները հանդիսանում են ուղիներ որոնցով բարձր ջերմաստիճանով խորքային ստորգետնյա ջրերը հնարավորինս թափանցում են դեպի ավելի բարձր հորիզոններ։ Յարգիլում ժամանակ ժամանակ դիտարկված է նաև ապարների հողմահարման ազդեցության խնդիրը։ Մեր դեպքում հողմահարումը բերել է այնպիսի կարևոր ցուցանիշների մեծությունների նվազեցմանը, ինչպիսիք են էլեկտրական դիմադրությունը և առաձգական ալիքների տարածման արագությունը (հնարավոր է նաև խտության փոփոխություն)։ Բնականաբար նման պայմաններում խախտման գոտիները արտահայտվում են առավել հստակ։ Մենք գտնում ենք, որ տեկտոնական ուժերի փոփոխությունների ազդեցության տակ առաջացումների փոփոխության էֆեկտը և հողմահարման ազդեցությունը տվյալ տարածքում ունեն միևնույն ուղղությունը, ինչի արդյունքում խախտումների (ճեղքավոր գոտիների) տեղամասերում ֆիզիկական դաշտերի անոմալիաներն դառնում են

ավելի արտահայտիչ : Նկար 3.25-ում բերված է ուսումնասիրված տարածքի նկարչ տեկտոնական (և ճեղքավոր) գոտու ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելը :



Նկ .3.25 Խզվածքային խատման սխեմատիկ ֆիզիկա-երկրաբանական մոդել : 1-ժամանակակից նստվածքներ, 2-հողմահարված ինտրուզիվ ապարներ, 3-ինտրուզիվ արմատական ապարներ, 4-խախտման գոտի, 5-էլեկտրական դիմադրող թյան (ρ), երկայնական ալիքի տարածման արագ ու թյան (V_p) և մագնիսական ինդուկցիայի (σ) հարաբերական գրաֆիկներ :

Սխեմատիկ ֆեմ-ում ապարների տարատեսակ ու թյ ու ն ը արտահայտված է ֆիզիկական ց ու ց ա ն ի շ ն եր ի ո չ թ ե ք ա ց ար ձ ա կ ար ժ ե ք ն եր ո վ , ա յ լ դ ր ա ն ց հ ար ա ք եր ա կ ց ու թ յ ու ն ն եր ո վ : Ուսումնասիրված տարածքում, հատկապես խորքային բեկվածքների հայտնաբերման համար, որպես հիմնական երկրաֆիզիկական մեթոդներ հանդիսացել են էլեկտրաչափական, սեյսմաչափական և մագնիսաչափական մեթոդները, որոնք հնարավոր ու թյ ու ն ե ն տա լ ի ս ո թ ո շ ե լ ու արտահայտել խախտումների դիրքը, ինչպես ապարների

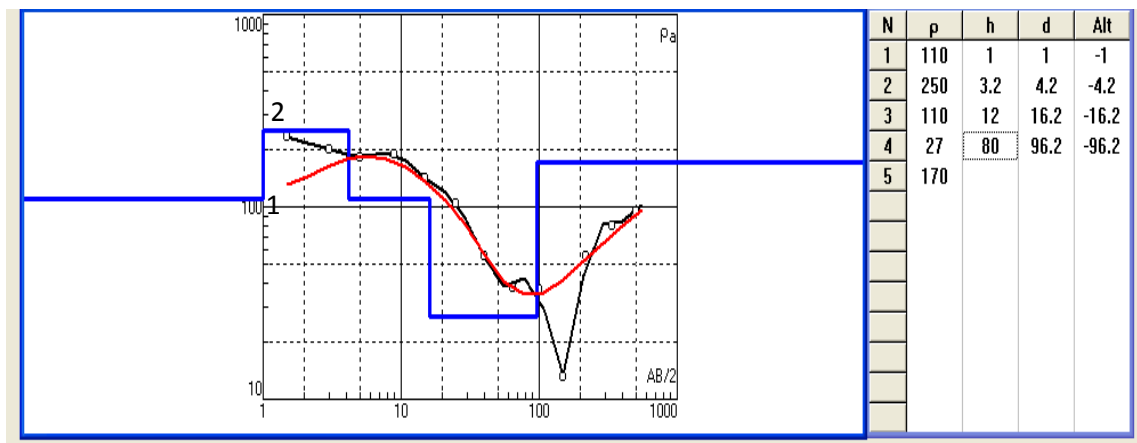
տեղախախտմամբ, այնպես և խախտման գոտում
ֆիզիկական հատկություններին ու ներհանումը հաներով:

**• Էլեկտրաչափական հանույթի արդյունքները
խզվածքային խախտումների հայտնաբերման և
ճեղքավորվածություն ուղղություն ու շառավիղի
նպատակով:**

Էլեկտրահետախուզական գոնդավորման մեթոդով
ստացված անոմալիաներն ունեն միշտ քիչ քանակությամբ
առանձնահատկություններ, որոնցից
կարևորագույնն է հանդիսանում՝ գեոէլեկտրական
հորիզոնների հատկությունների տարբեր
ուղղությամբ փոփոխությունը: Ստացված
դիագրամների վերլուծություններից հետևում է, որ
հետագամանրակրկիտ աշխատանքներում չափումների
«սիմետրիկ» տարբերակից անհրաժեշտ է անցնել
«գրադիենտային» տեսակի կմիրամանը՝ այսինքն
անհրաժեշտ է սնող և ընդունող էլեկտրոդների
հեռավորություններին այնպիսի
հարաբերակցություններ որոնք ունեն առավել մեծ
տարաբաժանման ունակություններ: Ընդորոում սնող
էլեկտրոդների AB բացվածքը պետք է ընտրել այնպես,
որ մակերեսային առաջացումների ազդեցությունը
լինի նվազագույն: Իրականացված աշխատանքների
ժամանակ խզվածքային խախտումները քարտեզագրված
են հատկապես ՌԲԷ2-ի առանձին պրոֆիլների
անոմալիաների կոռելյացիայի ճանապարհով:

Տարբեր ապարների կոնտակտները, կամ նույն
ապարների «ջարդրոված» տարատեսակները ծառայել են
տեկտոնական խախտումների առանձնացման հիմք,
որոնք շատ դեպքերում գոնդավորման կորերի վրա
արտահայտվել են կտրուկ «շեղումներով և
աղավաղումներով», համեմատած հորիզոնական

շերտավոր կտրվածքներին բնորոշ կորերի հետ, ինչպես նաև կտրվածքում ապարների հզորությունների փոփոխություններով: Բնորոշ «աղավաղված» ՈւԷՁ-ի կորերի օրինակ բերված է նկար 3.26-ում, որտեղ նկատվում է, որ սկսած $AB/2=25-65$ մ բացվածքից հետո, ապարների թվացող էլեկտրական դիմադրության արժեքները փոփոխվում են ոչ բնորոշ հորիզոնական շերտավոր կտրվածքներին համապատասխան (տես նկար 3.26-ում բերված (1) տեսական և (2) չափված գրաֆիկների տարբերությունը):



Նկ. 3.26 «Աղավաղված» կորերի օրինակներ, ստացված էլեկտրազոնդավորման չափումների արդյունքում (ՈւԷՁ թիվ 14), Ագարակի տեղամաս

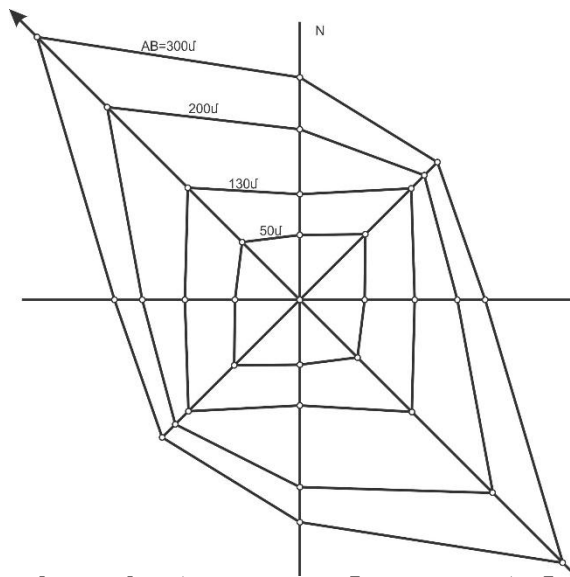
Չափի առնելով նման զոնդավորումները, ինչպես նաև, դիտարկված առանձին գեոէլեկտրական կտրվածքներում առկա ըստ խորություն ապարների հզորությունների տատանումները, ուսումնասիրությունների փաստացի նյութի քարտեզների վրա (նկարներ 3.3 և 3.4) հատուկ պայմանական նշանով ցույց են տրված հայտնաբերված կոնտակտները: Դրանք պետք է համարել հիմնականում հավանական բեկվածքային գոտիներ, որի պատճառով այդ տեղամասերում երկրաբանական կառուցվածքը պետք է համարել բլոկային և այն հաշվի առնել

թուլնելի անցման տարբերակների բարդություն
գնահատման ժամանակ :

Ստորգետնյա կառույցների հրականացման
ընթացքում շատ կարևոր է **դրանց
ճեղքավորվածությունը** **ուսումնասիրությունը** ,
հատկապես դրանց տարածման ուղղությունը և
ճեղքավորվածությունը խորությունը : Տվյալ
գործունը հատկապես նկատելի է այն տեղամասերում ,
որտեղ թուլնելը անցնելու է ոչ մեծ
խորություններում : Մասնավորապես վտանգավոր է
թուլնելի ճակատամուտքային (պորտալային) հատվածը ,
ինչպես նաև ոչ մեծ խորություններում առկա
տեկտոնական խախտումները և ժամանակակից ու հին
էրոզիոն տեղամասերը : Նշված երկրաբանական
գործունեների ազդեցությունները սպասվում են
ուսումնասիրված տեղամասերում , քանի որ դրանք
հատկապես բնորոշ են երիտասարդ Լեռնա-ձալքավոր
գոտիներին , ինչպիսին մեր ուսումնասիրված
տարածքն է :

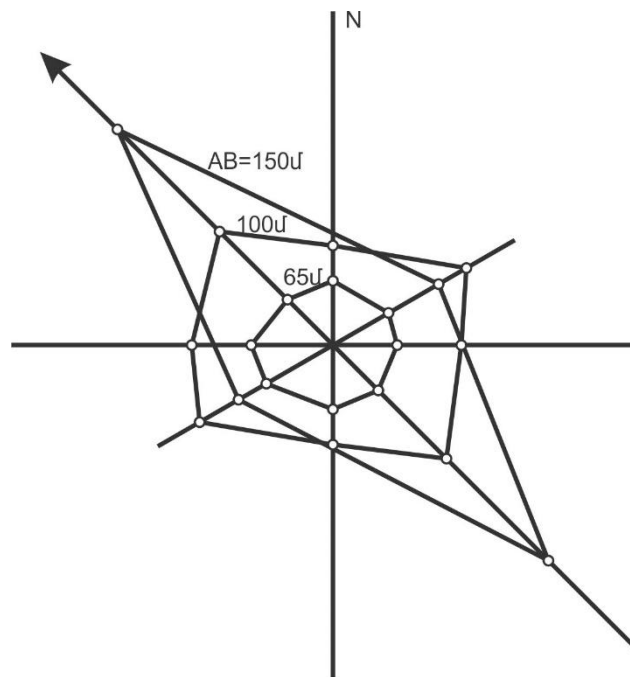
Կախված ճեղքավորվածություն աստիճանից
(հատկապես տեկտոնիկայի ազդեցություն հետևանքով) և
ճեղքերի Լցանյութի տեսակից՝ հաստվածքի
էլեկտրական դիմադրությունը մեծությունը կարող է
լինել ավելի բարձր կամ ցածր , քան նույն
բաղադրության մոնոլիտ ապարների էլեկտրական
դիմադրությունը : Մասնավորապես ուսումնասիրված
տարածքի **ինտրոզիվ ապարների**
ճեղքավորվածություններին համար դիտվել է
անիզոտրոպիա , որը բնութագրված է շրջանաձև
զոնդավորման արդյունքներով (ՈԻԷ 2-Ծ) :
ճեղքավորվածություն ուղղությամբ հոսանքի
խտությունը մեծացումը բերում է նրան , որ այդ

ուղղությունը հարադասաբար է ստացել
 $\rho_k = \frac{i}{i_0} \rho_{MN}$, արտահայտությունը որտեղ i - տվյալ կետում
 հոսանքի խտությունն է, i_0 - հոսանքի խտությունն է
 համասեռ միջավայրում, ρ_{MN} - MN էլեկտրոդների
 հատվածում ապարների դիմադրությունն է: Մեր
 կողմից ստացված են ρ_k -ի բևեռային դիագրամներ, որոնք
 իրենցից ներկայացնում են էլիպսաձև մարմիններ,
 որոնց մեծ առանցքները ուղղված են ապարների
 ճեղքավորվածությամբ: Ենթադրյալում տարածման ուղղությամբ:
 Նկատվում է անիզոտրոպիայի գործակցի աճ
 խորության մեծացմանը զուգընթաց, որը վկայում է
 ճեղքավորվածության աստիճանի զարգացման մասին:
 Ուսումնասիրվող տեղամասում չափումները
 կատարված են 4 պրոֆիլներով (ուղղություններով),
 որոնք անցնում են տարածքի ուսումնասիրության
 կենտրոնով՝ միմյանց նկատմամբ մոտ 45° անկյան տակ:
 Տեղամասի թվացող էլեկտրական դիմադրության
 գործակիցը կլինի այնքան մեծ, որքանով որ զարգացած
 են ճեղքավորվածությունները կամ այլ
 անհամասեռությունները: Ներքո բերված են
 տարածքի տարբեր տեղամասերի բնորոշող օրինակներ
 (նկ. 3.27 ա,բ,գ)՝

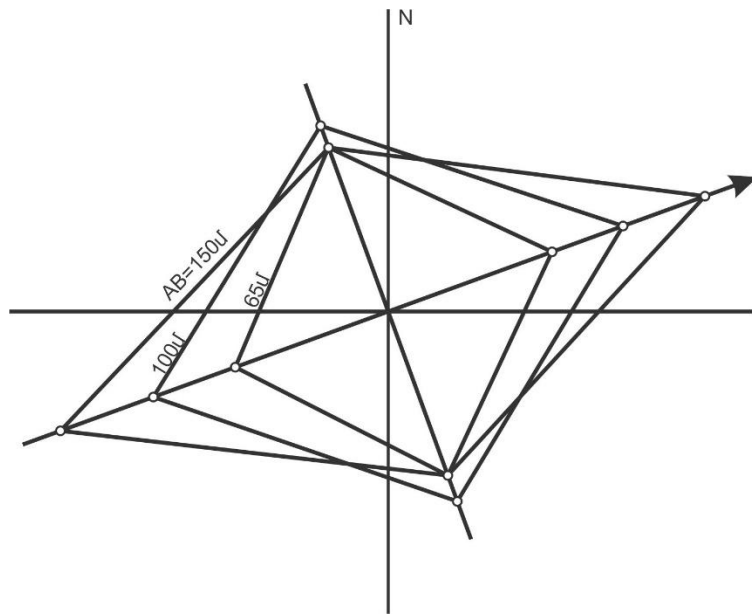


**Նկ .3.27 ճ ե դ ք ավ ո ր վ ա ծ ո ւ թ յ ան տար ած մ ան ո ւ ղ ո ւ ղ թ յ ան
բ ն ո ր ո շ դ ի ա գ ր ա մ ն ե ր :**

ա.Ո Ի Է 2 -Շ թ ի վ -3, Ա գ ար ակ տե դ ամ աս



բ .Ո Ի Է 2 -Շ թ ի վ -5, Ա գ ար ակ տե դ ամ աս



գ. ՈՒ Է 2-Շ թիվ -9, Մեղրի տեղամաս

Ստացված ՈՒ Է 2-ի տվյալները ցույց են տալիս, որ ֆիզիկական դաշտերի չափվող արժեքները տարբեր ուղղություններում նույնանման չեն, երբեմն դրանք տարբերվում են 2-3 անգամ: Անիզոտրոպ, այդ թվում պայմանավորված զանգվածի ճեղքավորվածությամբ, երկրաբանական միջավայրերի ուսումնասիրման ժամանակ առավել հստակ է արտահայտված դիտարկվող էլեկտրական դիմադրությունների արժեքների և միջավայրի ֆիզիկական հատկությունների սկզբունքային տարբերությունը: Որպես օրինակ կարող է հանդիսանալ անիզոտրոպիայի /անհավասարակաշիվությունը/ պարադոքսը, որն իրական է թվացող էլեկտրական դիմադրության համար, որի արժեքը ըստ տարածման ուղղության ավելի մեծ է քան լայնակի ուղղությամբ, մինչդեռ փաստացի շերտի էլեկտրահաղորդականությունն ըստ տարածման ուղղության ավելի մեծ է և հետևաբար դիմադրությունը ավելի փոքր: Այս սկզբունքի հիման վրա է դրված մասնավորապես նկար 3.27 ա,բ,գ-ում բերված

գ Ե ր ի շ խ ո ղ ո ւ ղ ղ ո ւ թ յ ան կ ամ ճ Ե ղ ք ավ ո ր վ ա ծ ո ւ թ յ ան տ ար ա ծ մ ան ո ր ո շ ո ւ մ ը , ո ր ը ի ն չ պ Ե ս ար դ Ե ն ն շ վ Ե ց , հ ամ ը ն կ ն ո ւ մ Է Ո Ի Է Չ -ի ը թ Բ Լ Ե ռ ա յ ի ն դ ի ա գ ր ամ ն Ե ր ի մ Ե ծ ա ռ ան ց ք ն Ե ր ի հ Ե տ : Ա գ ար ա կ տ Ե ղ ամ ա ս ո ւ մ չ ա փ վ ա ծ Ո Ի Է Չ - ծ -Ե ր ի (Թ ի վ 1÷5) ար դ յ ո ւ ն ք ն Ե ր ո վ , ճ Ե ղ ք ավ ո ր վ ա ծ ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե ր ը ո ւ ն Ե ն հ ար ա վ -ար և Ե Լ ք ի ց - հ յ ո ւ ս ի ս -ար և մ ո ւ տ ք տ ար ա ծ ո ւ մ ` 315° ա գ ի մ ո ւ տ ո վ , ի ս կ Մ Ե ղ ր ի տ Ե ղ ամ ա ս ո ւ մ (Ո Ի Է Չ - ծ Թ ի վ 6÷10) հ ար ա վ -ար և մ ո ւ տ ք ի ց -հ յ ո ւ ս ի ս -ար և Ե Լ ք ` 70° ա գ ի մ ո ւ տ ո վ :

Տ վ յ ա Լ Ե ն թ ա Բ ա ժ ն ի Ե գ ր ա փ ա կ ի չ մ ա ս ո ւ մ ն շ Ե ն ք , ո ր Ե թ Ե ա ռ ան ձ ի ն դ Ե պ Ե ր ո ւ մ հ ա յ տ ն ա Բ Ե ր վ ա ծ ճ Ե ղ ք ավ ո ր ո ւ ղ ղ ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե ր ը (գ ո տ ի ն Ե ր ը) կ ար ո ղ Ե ն հ ամ ը ն կ ն Ե Լ տ Ե կ տ ո ն ա կ ան խ ա խ տ ո ւ մ ն Ե ր ի հ Ե տ , ա պ ա գ ծ ա յ ի ն Ե Լ Ե կ տ ր ա գ ո ն դ ավ ո ր մ ան ն յ ո ւ թ Ե ր ի վ Ե ր Լ ո ւ ծ ո ւ թ յ ո ւ ն ը (ա յ դ թ վ ո ւ մ ո ր ա կ ա կ ան մ շ ա կ մ ան հ ի մ ան վ ր ա) ց ո ւ յ ց Ե տ ա Լ ի ս , ո ր ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի ր վ ա ծ Ա գ ար ա կ -Մ Ե ղ ր ի տ Ե ղ ամ ա ս Ե ր ո ւ մ ս տ ա ց վ ա ծ Ե ն տ վ յ ա Լ ն Ե ր , ո ր ո ն ք պ ա յ մ ան ա վ ո ր վ ա ծ Ե ն հ ա տ կ ա պ Ե ս խ ա խ տ ո ւ մ ն Ե ր ի գ ո տ ի ն Ե ր ո վ : Ա յ դ տ վ յ ա Լ ն Ե ր ի հ ի մ ան վ ր ա կ տ ր վ ա ծ ք ն Ե ր ո ւ մ և պ Լ ան ի վ ր ա ա ռ ան ձ ն ա ց վ ա ծ Ե ն գ Ե ո Ե Լ Ե կ տ ր ա կ ան կ ո ն տ ա կ տ ն Ե ր , ո ր ո ն ք ա ռ ան ձ ի ն դ Ե պ Ե ր ո ւ մ հ ամ ը ն կ ն ո ւ մ Ե ն ն ա ն պ Լ ան ա յ ի ն տ Ե ս ա ն կ յ ո ւ ն ի ց փ ո փ ո խ վ ա ծ ճ Ե ղ ք ավ ո ր գ ո տ ի ն Ե ր ի հ Ե տ :

•Մ ա գ ն ի ս ա չ ա փ ա կ ան հ ան ո ւ յ թ ի տ վ յ ա Լ ն Ե ր ը :

Ո Ի ս ո ւ մ ն ա ս ի ր վ ա ծ տ ար ա ծ ք ն Ե ր ի Ե ր կ ր ա Բ ան ա կ ան ք ար տ Ե գ ա գ ր մ ան ն պ ա տ ա կ ո վ ն ա խ ա տ Ե ս վ ա ծ Ե ի ն ն ա ն մ ա գ ն ի ս ա չ ա փ ա կ ան ա շ խ ա տ ա ն ք ն Ե ր : Ս ա կ ա յ ն տ Ե ղ ա կ ան պ ա յ մ ան ն Ե ր ը և հ ա տ կ ա պ Ե ս Ա գ ար ա կ -Մ Ե ղ ր ի ք ա ղ ա ք ն Ե ր ի և կ ի ց տ ար ա ծ ք ն Ե ր ո ւ մ ան տ ր ո պ ո գ Ե ն գ ո ր ծ ո ւ ն Ե ո ւ թ յ ան հ Ե տ ն ա ն ք ն Ե ր ը թ ո ւ յ Լ չ տ վ Ե ց ի ն ի ր ա կ ան ա ց ն Ե Լ ո ւ ն ա խ ա տ Ե ս վ ա ծ ա շ խ ա տ ա ն ք ն Ե ր ի ծ ա վ ա Լ ն Ե ր ը : Ն Ե ր ք ո

բերված են այդ ուսումնասիրությունների արդյունքները, որոնք հնարավոր են եղել իրականացնել Ազարակ տեղամասի սահմաններում: Մագնիսական հանույթը կատարվել է թվով տասը պրոֆիլներով: Չափվել է երկրամագնիսական դաշտի ինդուկցիայի լրիվ վեկտորի բացարձակ արժեքը (Պ)±1նՏլ ճշտությամբ: Պրոֆիլներից երկուսը (M1 և M2) գտնվում են Ազարակ քաղաքի տարածքում և ունեն տարածման 50° ազիմուտ: Մագնիսական հանույթի քայլը ամենուրեք պահպանվել 10մ: Երրորդ և չորրորդ (M3 և M4) պրոֆիլները գտնվում են քաղաքից դուրս, ունեն նախորդների տարածման նույն ազիմուտը: Զինգերորդ պրոֆիլը (M5), որը բաղկացած է երեք տարբեր երկարությամբ հատվածներից (116.5մ, 300մ, 497մ) ունի միջօրականին մոտ տարածման ուղղություն: Մյուս հինգ պրոֆիլներից չորսը (M6÷M9) չափված են Ազարակի ՊՄԿ պոչամբարի տարածքում: Կառուցված գրաֆիկները բերված են նկարներ 3.28 և 3.30 իսկ Թիզոնդի նամների քարտեզները՝ 3.29 և 3.31 նկարներում:

Մագնիսաչափական տվյալների մեկնաբանման ժամանակ ընդունվել են հետևյալ մոտեցումները: Զաշվի է առնված այն հանգամանքը, որ որոշ գրաֆիկների (չափումների) վրա զգալի են եղել տարբեր անտրոպոգեն գործոնների ազդեցությունը, մասնավորապես, այն չափումների, որոնք կատարվել են Ազարակ քաղաքի և դրահարակից տարածքներում: Այդ պատճառով ստացված բարդ գրաֆիկների տվյալներով ապարների տարանջատման համար կատարվել են՝

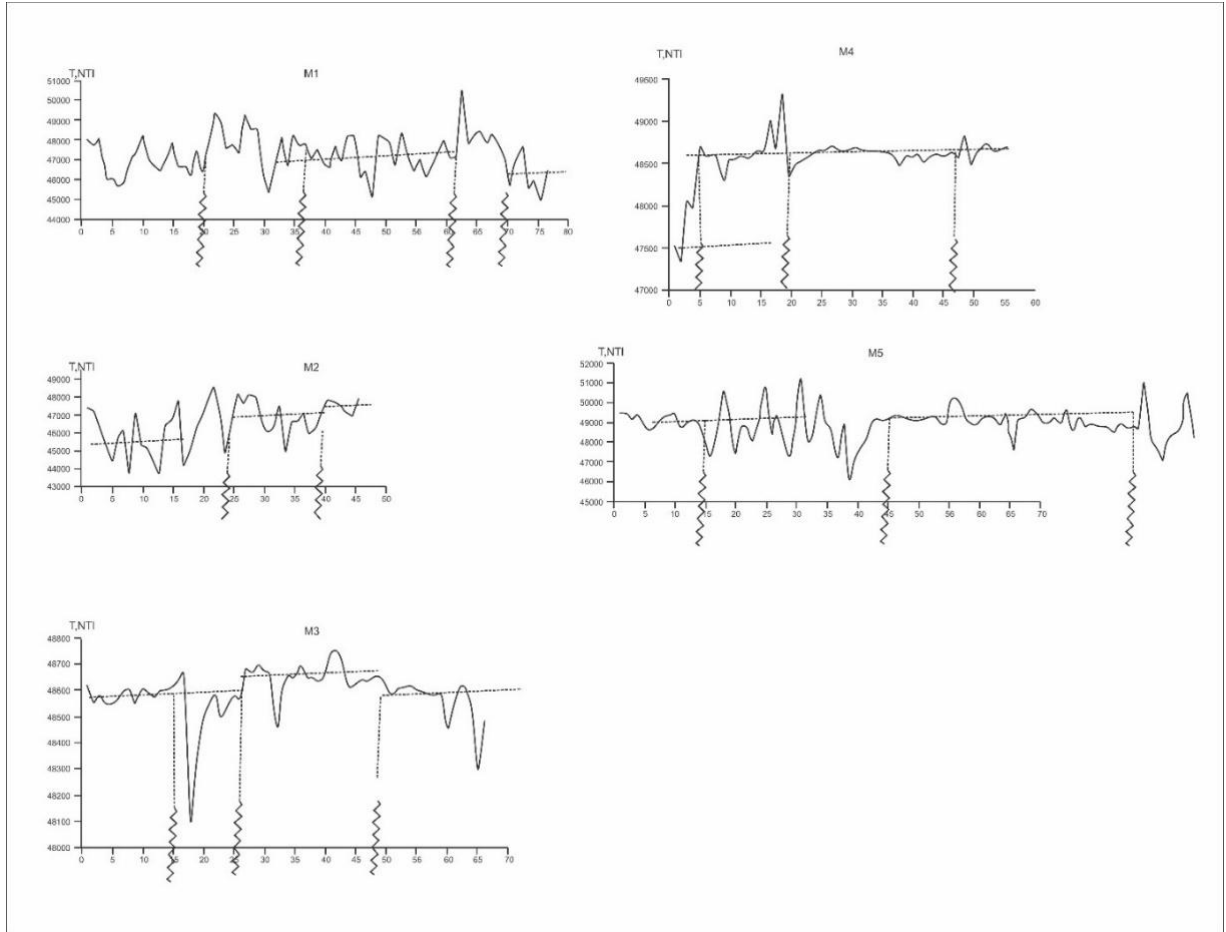
- Պրոֆիլների (գրաֆիկների) ստացված տվյալների միջինացումը ստպրոֆիլի (գրաֆիկի) առանձին հատվածների:

- Մագնիսական դաշտի նույն \$ ունի դեպքում հաշվի է առնված չափված գրաֆիկների տատանումների բնույթը:

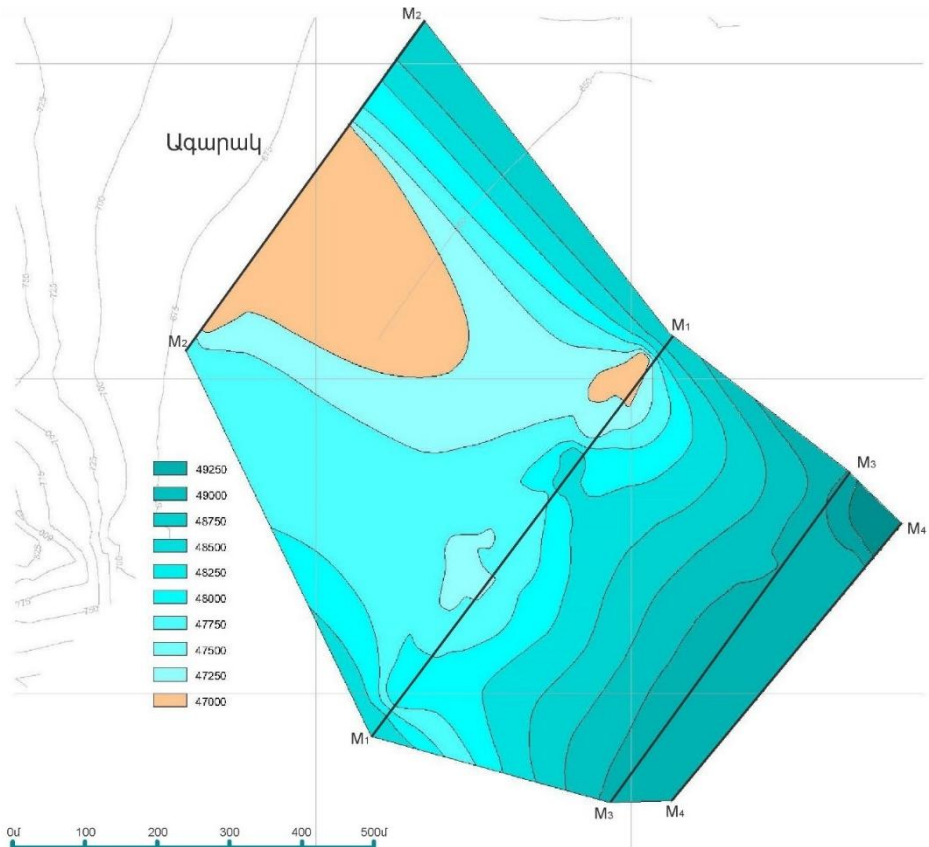
Նշված որոշ կոնտակտներ համակնուցում են երկրաֆիզիկական մյուս մեթոդներով ստացված կոնտակտների հետ (նկ .3.3):

Ընդհանրացնելով մագնիսաչափական ուսումնասիրությունների արդյունքները, չնայած մեթոդի համար ոչ այնքան բարենպաստ պայմանների (որի պատճառով ինչպես արդեն նշված է, կրճատվեցին այդ հանույթի ծավալները) ստացված արդյունքների համատեղ դիտարկումները երկրաֆիզիկական մյուս մեթոդների տվյալների հետ հաստատում են մասնավորապես, առանձին երկրաբանական կոնտակտների առկայություն փաստը: Ինչպես ցույց է տալիս այդ նյութերի համատեղ վերլուծությունը, երկրաֆիզիկական մյուս մեթոդների և երկրաբանական նյութերի հետ հավանական է, նշված կոնտակտները ուսումնասիրված տարածքում տարանջատում են տարբեր փոփոխված ության ինտրոդիվ ապարներ՝ համեմատաբար ցածր ինտենսիվություն մագնիսական դաշտերը պայմանավորված են քայքայված, ճեղքավոր ապարներով և հակառակը՝ մագնիսական դաշտի բարձր արժեքների դեպքում սպասվում են համեմատական ամուր ինտրոդիվ ապարներ: Բոլոր դեպքերում չնայած մագնիսաչափական ուսումնասիրությունների փոքր ծավալի, բարենպաստ պայմանների դեպքում (մասնավորապես, տարածքի այն հատվածներում, որոնք համեմատաբար հեռու են Ագարակ-Մեղրի քաղաքներից), մեթոդը անհրաժեշտ է կիրառել քարտեզագրական

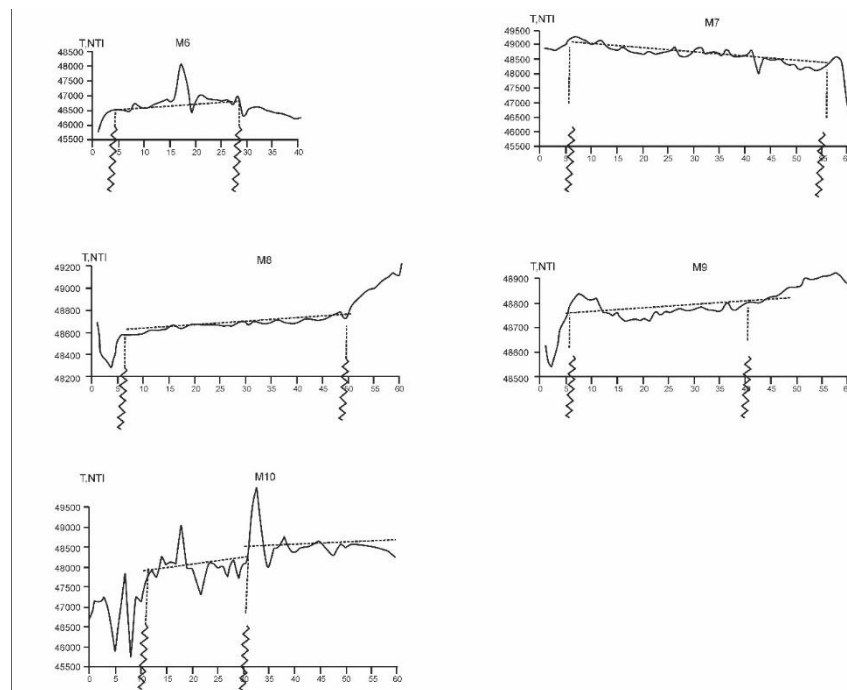
ն պատակ ն եր ո վ , մ աս ն ա վ ո թ ա պ ե ս տ ար ան ջ ա տ ե լ ի ն տր ո լ զ ի վ ա պ ար ն ե թ ի փ ո փ ո խ վ ա ծ (հ ո ղ մ ա հ ար վ ա ծ , ճ ե ղ ք ա վ ո թ) և ար մ ա տ ա կ ան տ ար ա տ ե ս ա կ ն ե թ ը : Յ ն ար ա վ ո թ Ե ն ա ն տ ե կ տ ո ն ա կ ան խ ա խ տ ո լ մ ն ե թ ի ք ար տ ե զ ա գ թ ո լ մ :



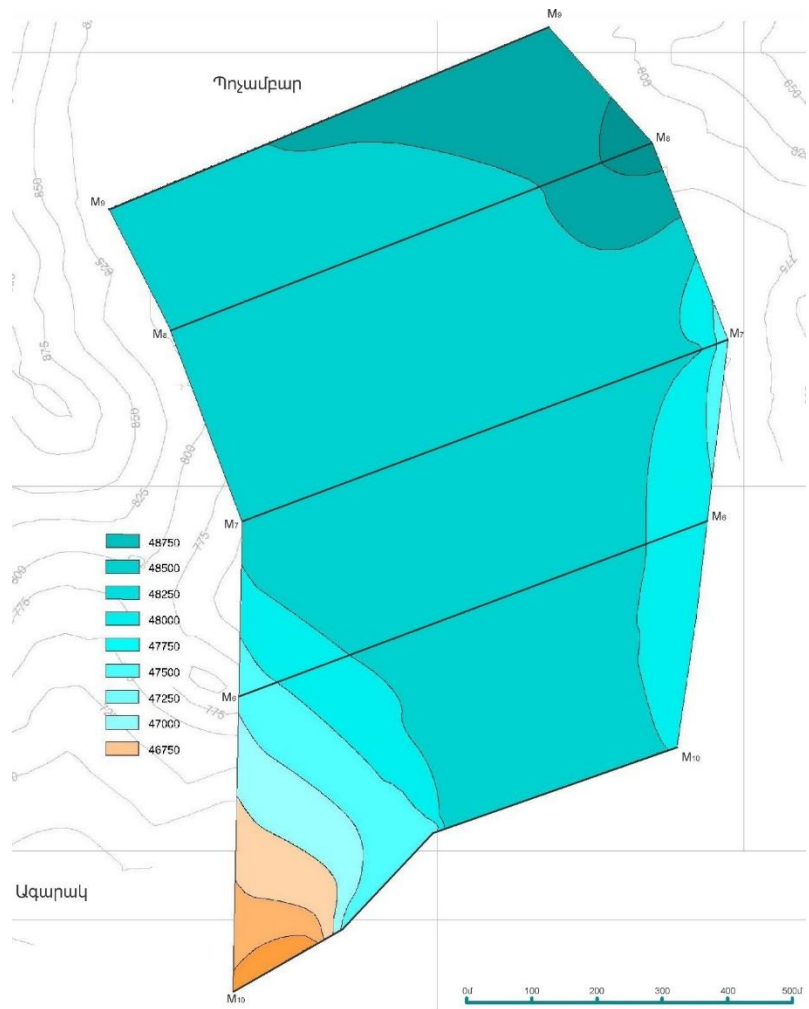
Ն կ . 3.26 Մ ա գ ն ի ս ա չ ա փ ա կ ան 1-5 գ թ ա Ֆ ի կ ն ե թ



Ն կ .3.27 Մագ ն ի ս ա կ ա ն դ ա շ տ ի Դ պ ա ր ա մ Ե տ ր ի ի գ ո դ ի ն ա մ ն Ե թ ի ք ա ր տ Ե գ , ք ն օ թ ի ն ա կ ի մ ա շ տ ա ք ը ` 1:5000



Ն կ .3.28 Մագ ն ի ս ա շ ա փ ա կ ա ն 6÷10 գ ր ա Ֆ ի կ ն Ե թ



Նկ .3.29 Մագնիսական դաշտի Եպարամետրիի գոդինամների քարտեզ, բնօրինակի մասշտաբը՝ 1:5000

Ենթաբաժնի եզրափակիչ մասում նշենք, որ երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների տարբեր մեթոդների արդյունքների հիման վրա առանձնացված են կոնտակտներ, որոնք երկրաբանական տեսանկյունից տարբեր են՝ որոշ մասը պայմանավորված է խախտումներով, որոնք ունեն տեկտոնական բնույթ, իսկ մյուս մասը՝ տարբեր ապարների կամ նույն լիթոլոգիական ապարների, բայց տարբեր աստիճանի փոփոխվածություն (հոդմահարվածություն, ճեղքավորվածություն) հետևանքներ են հաշվի են առնված նախագծվող

դ Ե ր ի վ ա ց ի ո ն թ ո ւ ն Ե Լ ի ո ւ ղ Ե Գ Ծ Ե ր ի տ ա ր ք Ե ր ա կ ն Ե ր ի ը ն տ ր մ ա ն հ ա մ Ե մ ա տ ո ւ թ յ ա ն Ժ ա մ ա ն ա կ :

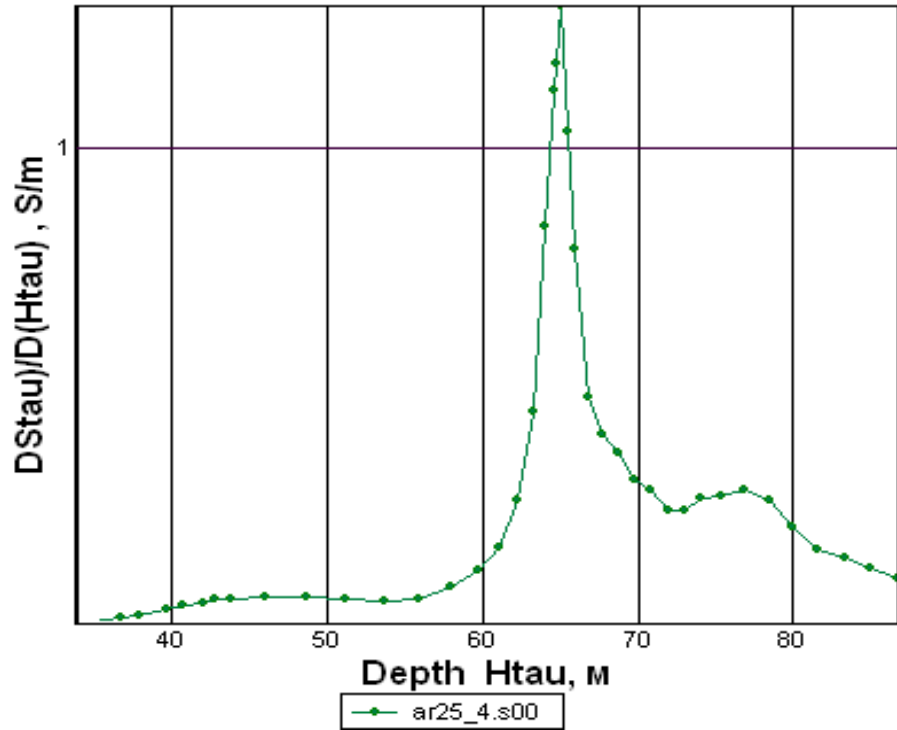
**3.2.4 Ձ ր ա տ ա ր հ ա ս տ վ ա ծ ք ն Ե ր ի տ ա ր ա ն ջ ա տ ո ւ մ և
Գ ր ո ւ ն տ ա յ ի ն ջ ր Ե ր ի մ ա կ ար դ ա կ ի ո ր ո շ ո ւ մ**

Ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի ր վ ա ծ տ ա ր ա ծ ք ո ւ մ դ ի տ ա ր կ վ ո ղ թ ո ւ ն Ե Լ ի ա ն ց կ ա ց մ ա ն օ պ տ ի մ ա Լ տ ա ր ք Ե ր ա կ ի ը ն տ ր մ ա ն ն պ ա տ ա կ ո վ շ ա տ կ ար և ո ր Է Գ ր ո ւ ն տ ա յ ի ն ջ ր Ե ր ի կ ա մ ջ ր ա տ ա ր հ ա ս տ վ ա ծ ք ն Ե ր ի ա ռ կ ա յ ո ւ թ յ ա ն խ ն դ ր ի Լ ո ւ ծ ո ւ մ ը , ո ր ը պ ա հ ա ն ջ ո ւ մ Է պ ար Գ ա ք ա ն Ե Լ տ ա ր ա ծ ք ի ջ ր ա Ե ր կ ր ա ք ա ն ա կ ա ն պ ա յ մ ա ն ն Ե ր ը , մ ա ս ն ա վ ո ր ա պ Ե ս ս տ ո ր Ե ր կ ր յ ա ջ ր Ե ր ի ձ և ա վ ո ր մ ա ն հ ն ար ա վ ո ր ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե ր ը : Տ ա ր ա ծ ք ի Գ Լ խ ա վ ո ր ջ ր ք ա ժ ա ն ը Մ Ե ղ ր ի ի Լ Ե ռ ն ա շ ղ թ ա ն Է : Օ դ ի ց ա ծ ր ջ Ե ր մ ա ս տ ի ճ ա ն ի և ձ յ ա ն շ Ե ր տ ի ա ռ կ ա յ ո ւ թ յ ո ւ ն ը ք ա ր ձ ր ա դ ի ր Գ ո տ ի ն Ե ր ո ւ մ , կ ա խ վ ա ծ ա պ ար ն Ե ր ի Ֆ ի Լ տ ր ա ց ի ո ն հ ա տ կ ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե ր ի ց , ձ ն հ ա Լ ք ի ջ ր Ե ր ի ո ր ո շ մ ա ս ը ձ և ա վ ո ր վ ո ւ մ Է ո ր ա Ե ս մ ա կ Ե և ո ւ յ թ ա յ ի ն հ ո ս ք , ի ս կ մ յ ո ւ ս ը ՝ թ ա փ ա ն ց Ե Լ ո վ խ ո ր ք , ա ռ ա ջ ա ց ն ո ւ մ Ե ն ս տ ո ր Ե ր կ ր յ ա ջ ր Ե ր : Տ ա ր ա ծ ք ի ռ Ե Լ ի Ե Ֆ ա յ ի ն խ ի ս տ կ տ ր տ վ ա ծ ո ւ թ յ ա ն հ Ե տ ն ա ն ք ո վ Ժ ա մ ա ն ա կ ա կ ի ց ա Լ յ ո ւ վ ի ա Լ -դ Ե Լ յ ո ւ վ ի ա Լ -պ ր ո Լ յ ո ւ վ ի ա Լ ն ս տ վ ա ծ ք ն Ե ր ը ո ւ ն Ե ն ս ա հ մ ա ն ա փ ա կ տ ա ր ա ծ ո ւ մ : Ա յ դ ն ս տ վ ա ծ ք ն Ե ր ը հ ա ն դ ի պ ո ւ մ Ե ն հ ի մ ն ա կ ա ն ո ւ մ Մ Ե ղ ր ի Գ Ե տ ի և Ա Գ ա ր ա կ ք ա ղ ա ք ի ց ար և Ե Լ ք ա ն ց ն ո ղ Դ ա վ ա Գ ա մ ի Գ Ե տ ա հ ո վ տ ի տ ա ր ա ծ ք ն Ե ր ո ւ մ : Գ ր ո ւ ն տ ա յ ի ն ջ ր Ե ր ը տ ա ր ա ծ ո ւ մ ո ւ ն Ե ն հ ա տ կ ա պ Ե ս ն ա խ ա Լ Ե ռ ն ա յ ի ն թ Ե ք հ ար թ ա վ ա յ ր Ե ր ո ւ մ , մ ա ս ն ա վ ո ր ա պ Ե ս Մ Ե ղ ր ի Գ Ե տ ի ար տ ա ք Ե ր մ ա ն կ ո ն ի ն ս տ վ ա ծ ք ն Ե ր ո ւ մ : Ս տ ո ր Ե ր կ ր յ ա ջ ր Ե ր ի ձ և ա վ ո ր ո ւ մ ը տ ա ր ա ծ ք ի ի ն տ ր ո ւ Գ ի վ ա պ ար ն Ե ր ի հ ա մ ա Լ ի ր ո ւ մ պ ա յ մ ա ն ա վ ո ր վ ա ծ Է դ ր ա ն ց ճ Ե ղ ք ա վ ո ր վ ա ծ ո ւ թ յ ա մ ք , ո ր ո ն ց հ ի մ ն ա կ ա ն պ ա տ ճ ա ռ ը , ի ն չ ա Ե ս ար դ Ե ն ն շ վ ա ծ Է , հ ո ղ մ ա հ ար մ ա ն և տ Ե կ տ ո ն ա կ ա ն

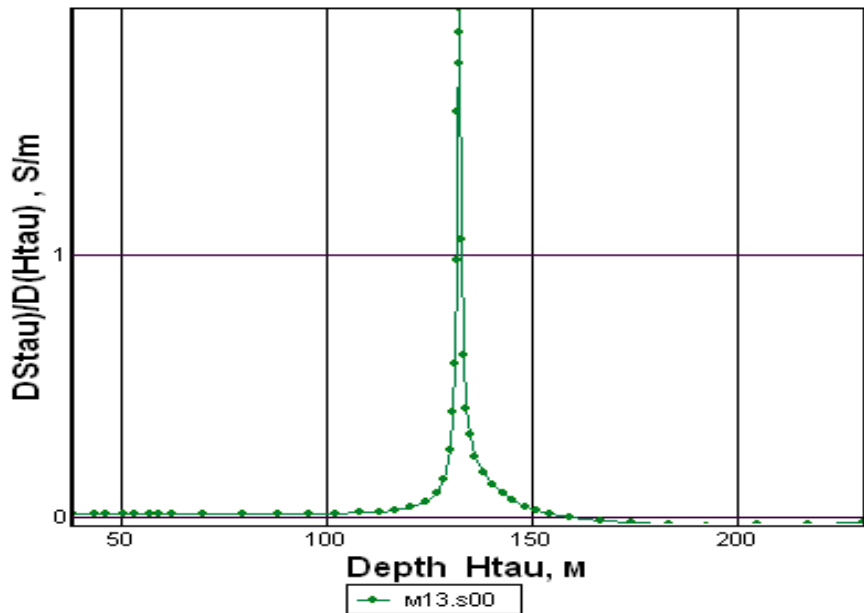
Երևույթներն են: Առաջին գործոնի դեպքում ներթափանցման խորությունները մեծ չեն (հաճախ մինչև 20մ), այն դեպքում երբ երկրորդի համար այն ունի զգալի խորություններ (մեծ 40-50մ-ից): Չատկապես ջրատար հաստվածքներ կան Ագարակի տարածքով անցնող Տաշտունի (Դեբակլինի)բեկվածքային գոտում: Ընդորում բեկվածքի հարթությունը կատարում է վարագույրի դեր և սահմանազատում է տարածքով անցնող գրունտային ջրերը:

Տարածքում «Չայ հիդրոնախագիծ» կազմակերպության կողմից փորված են հորատանցքեր AT-1÷AT-11, որոնք ունեն միջինը մինչև 80-90մ խորություններ և գրունտային ջրերի վերաբերյալ տեղեկատվությունները բացակայում են: Չափի առնելով նման խնդրի լուծման տարբեր երկրների փորձը, այդ թվում նաև Չայաստանի Չանրապետությունում կատարվող մեծ ծավալի աշխատանքների արդյունքները, մեր կողմից գրունտային ջրերի հնարավոր առկայության (կամ ջրատար հաստվածքի տարանջատման) համար կիրառվել է դիպոլ-դիպոլ էլեկտրամագնիսական գոնդավորման մեթոդը, իսկ առանձին հատվածներում օգտագործված են սեյսմաչափական տվյալները: Ագարակ և Մեղրի տեղամասում ստացված են տվյալներ, որոնք հնարավորություն են տալիս պատկերացում կազմել մասնավորապես փոփոխված (հողմահարված և ճեղքավոր) ինտրուզիվ ապարների հզորությունների վերաբերյալ: Նկատի ունենալով ուսումնասիրված տարածքի վերաբերյալ ընդհանուր ջրաերկրաբանական պատկերացումները, որպես հնարավոր ջրատար հորիզոններ կամ հաստվածքներ ընդունված են ինտրուզիվ ապարների փոփոխված

տարատեսակները: 274Մ մեթոդի տվյալների մշակման օրինակներ Ագարակ տեղամասի համար բերված են նկար 3.32-ում, իսկ Մեղրի տեղամասի համար նկար 3.33-ում: Որպես ջրամերժ ապարներ ընդունված են արմատական (համեմատաբար չփոփոխված) ինտրոկիվ ապարները, որոնք գոնդավորման գրաֆիկների վրա հանդես են գալիս, որպես համեմատաբար բարձր էլեկտրական դիմադրություն հորիզոն: Հաշվի առնելով, որ այդ հորիզոնի ռելիեֆի կառուցվածքը ցույց է տալիս ստորերկրյա ջրերի հնարավոր տարածական բաշխումը բերված են համապատասխան քարտեզներ, որոնց կառուցման համար օգտագործված են հիմնականում էլեկտրական գոնդավորման արդյունքները, իսկ առանձին տեղամասերի համար, ինչպես նշվեց սեյսմաչափական նյութերը: Որպես ջրատար հաստվածք այդ դեպքում ընդունված է $V_{\text{հշ}} = 3000-4000$ մ/վրկ արագություն ունեցող շերտը:



Նկ .3.30 Ձրատար հաստվածքի հայտնաբերման էլեկտրամագնիսական զոնդավորման գրաֆիկի օրինակ (274Մ 25), Ագարակ տեղամաս



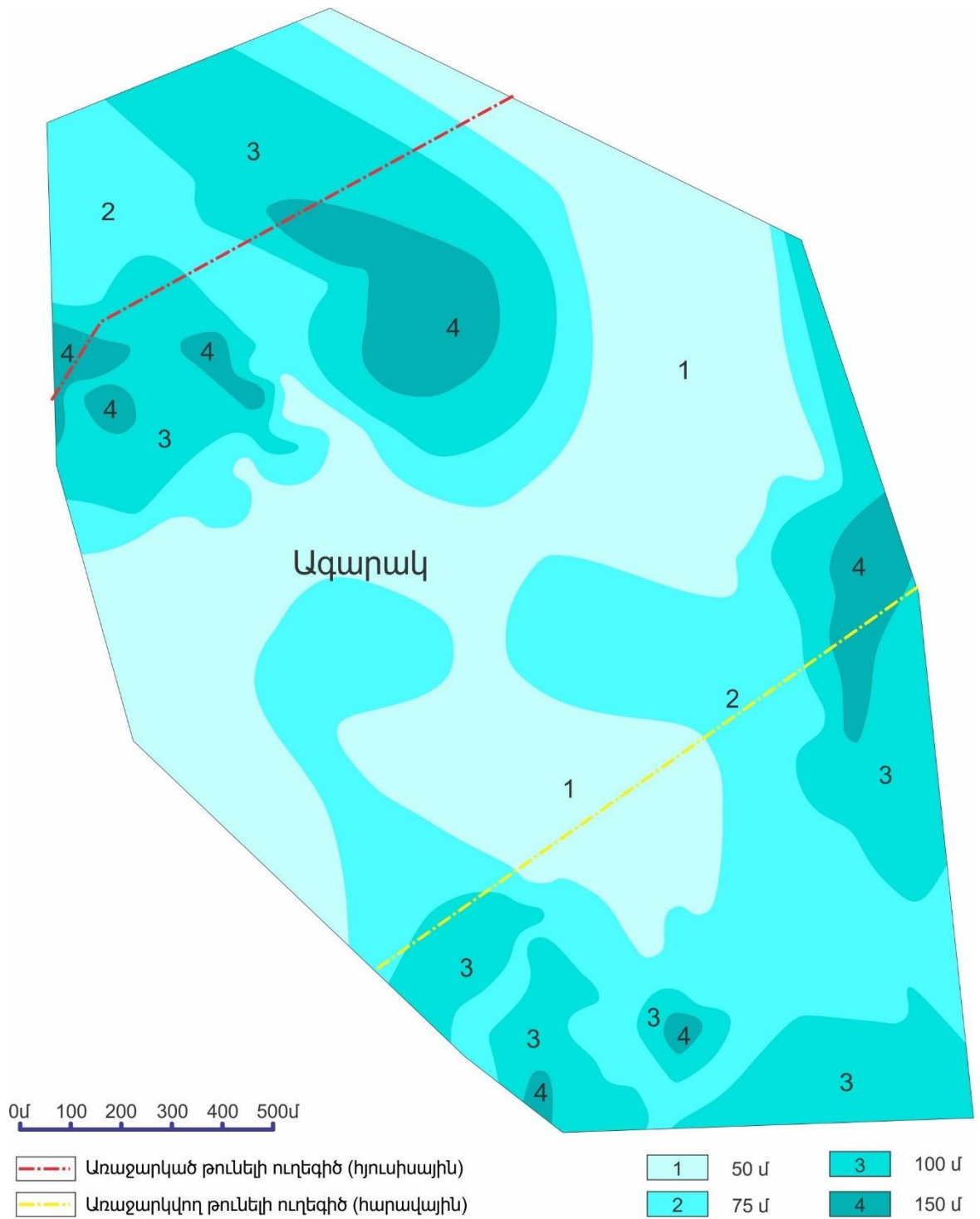
Նկ .3.31 Ձրատար հաստվածքի հայտնաբերման էլեկտրամագնիսական զոնդավորման գրաֆիկի օրինակ (274Մ 13), Մեղրի տեղամաս

Ստացված նյութերի հիման վրա կազմված է ստորերկրյա ջրերի մակարդակի իզոգծերի քարտեզները, որոնք բերված են Ագարակ տեղամասի համար նկ. 3.34-ում, իսկ Մեղրի տեղամասի համար՝ նկ. 3.35-ում: Համաձայն ստացված արդյունքների Ագարակի տեղամասում գրունտային (ստորերկրյա) ջրերի մակարդակը սպասվում է միջինը 70մ խորություններում իսկ տարածքի ծայրամասային հատվածներում՝ օրինակ հյուսիսային մասերում այն սպասվում է մինչև 150մ խորություններում:

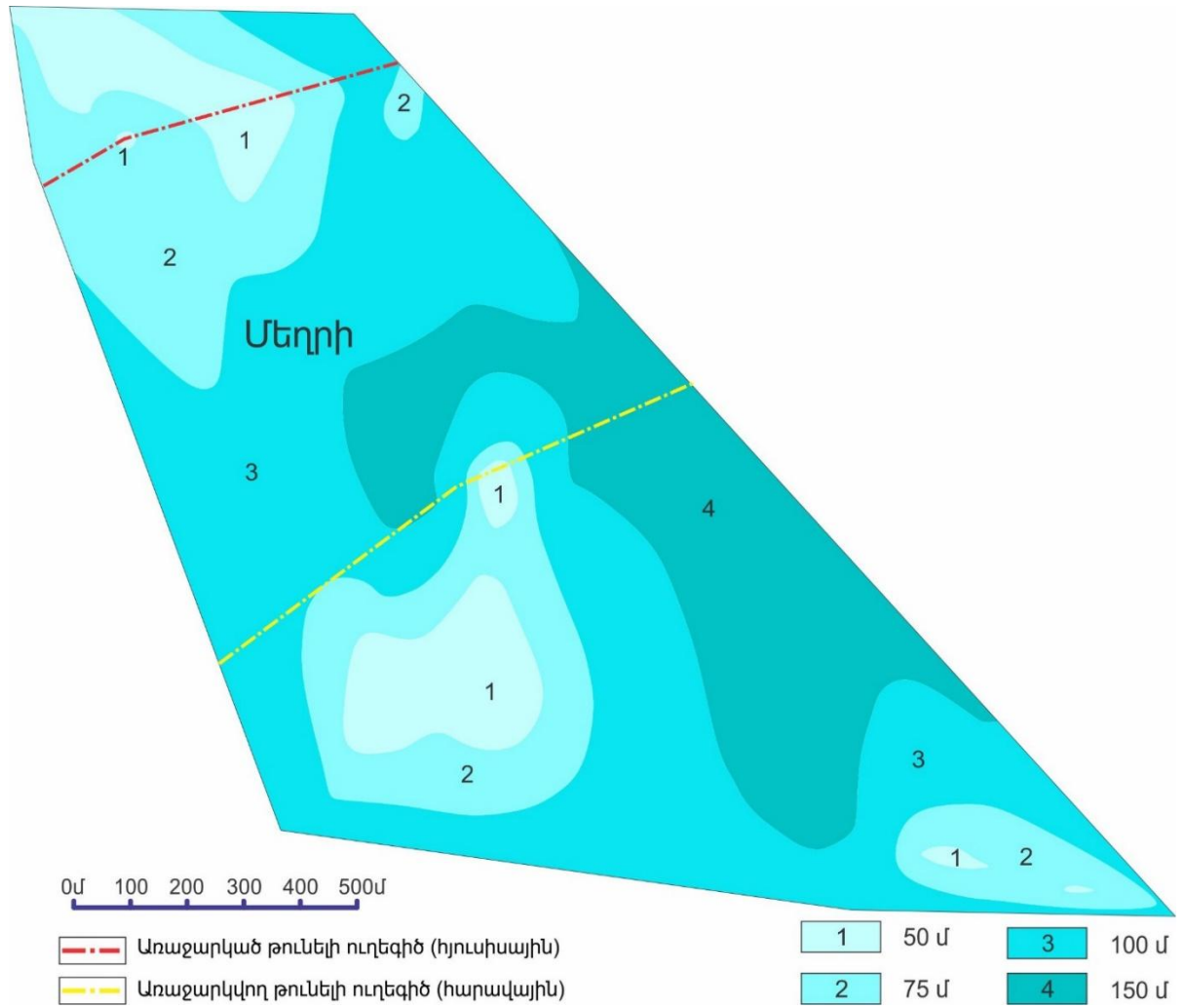
Մեղրիի տեղամասում գրունտային (ստորերկրյա) ջրերի մակարդակի խորությունները գրեթե նույնն է՝ միջինը կազմում է 60մ, իսկ առանձին հատվածներում, մասնավորապես տարածքի արևելյան մասերում, հասնում է մոտ 150մ: Որպես այդ տվյալները հաստատող լրացուցիչ ջրաերկրաբանական նյութ, ներքո բերված է Մեղրի քաղաքի տարածքում նախկինում փորված (1969թ) հորատանցքի տվյալները: Հորատանցքի բացարձակ նիշը հավասար է 640մ, ջրատար հորիզոնը հանդիպել է 87մ խորությունում (բացարձակ նիշը 553մ): Այստեղ 40-92մ խորություններում տեղակայված են ճեղքավոր դիրիտներ, իսկ 102մ խորությունում հանդիպում են արմատական ջրամերժ դիրիտներ:

Այսպիսով, չնայած որոշ հավանականության, երկրաֆիզիկական տվյալներով կազմված գրունտային (ստորերկրյա) ջրերի մակարդակների իզոգծերի քարտեզները տալիս են գործնական պատկերացումներ ուսումնասիրված տարածքների գրունտային ջրերի տարածական բաշխվածության վերաբերյալ: Մասնավորապես Ագարակի տեղամասում ստորերկրյա ջրերի «հյուսիսային» թունելի տարածքում այն գտնվում է հիմնականում մոտ 75-100մ

խորոլթյոլններիոլմ,իսկ Մեղրի տեղասոլմ՝ մոտ 60-75մ: Այդ նոլյն տեղամասերոլմ ոլղեգծի «հարավային» տարբերակի համար այդ խորոլթյոլննեթրղ կազմոլմ են համապատասխանաբար 50-75մ և 100-150մ:



Նկ .3.32 Գր ու Լ ն տ ա յ ի ն (ս տ ո թ ե թ կ թ յ ա) ջ թ ե թ ի մ ա կ ար դ ա կ ի ք ար տ ե գ (ը ս տ է Լ Ե կ տր ա կ ան գ ո ն դ ա վ ո թ մ ան տ վ յ ա Լ ն ե թ ի), Ա գ ար ա կ տ ե դ ա մ աս , ք ն օ թ ի ն ա կ ի մ աս 2 տ ա ք ը ` 1:5000



Նկ .3.33 Գր ու լ ն տ ա յ ի ն (ս տ ո թ ե թ կ ը յ ա) ջ թ ե թ ի մ ա կ ար դ ա կ ի ք ար տ ե գ (ը ս տ է լ է կ տր ա կ ա ն գ ո ն դ ա վ ո թ մ ա ն տ վ յ ա լ ն ե թ ի), Մե դ ը ի տ ե դ ա մ ա ս , ք ն օ թ ի ն ա կ ի մ ա ս շ տ ա ք ` 1:5000

Գ Լ ՈՒ Խ 4 Ս Ե Յ Ս Մ Ա Փ Ա Չ Ա Կ Ա Ն
ՈՒ Ս ՈՒ Մ Ն Ա Ս Ի Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ն Ե Ր Տ Ա Ր Ա Ծ Ք Ն Ե Ր Ի
Ճ Ա Ր Տ Ա Ր Ա Գ Ի Տ Ա - Ե Ր Կ Ր Ա Բ Ա Ն Ա Կ Ա Ն Պ Ա Յ Մ Ա Ն Ն Ե Ր Ի
Ք Ա Ր Տ Ե Չ Ա Գ Ր Մ Ա Ն Ե Վ Ս Ե Յ Ս Մ Ի Կ Վ Տ Ա Ն Գ Ի
Գ Ն Ա Յ Ա Տ Մ Ա Ն Ն Պ Ա Տ Ա Կ Ն Ե Ր Ո Վ

4.1 Ս Ե Յ Ս Մ Ա Յ ա փ ա կ ա ն ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի թ յ ո ւ ն ն ե թ
տ ա ր ա ծ ք ի ճ ա ր տ ա ր ա գ ի տ ա - Ե թ կ թ ա ք ա ն ա կ ա ն պ ա յ մ ա ն ն ե թ ի
ք ա ր տ Ե զ ա գ թ մ ա ն ն պ ա տ ա կ ո Վ

Տ վ յ ա լ խ ն դ թ ի լ ո ւ ծ մ ա ն հ ա մ ա ր Ե թ կ թ ա ֆ ի զ ի կ ա կ ա ն մ Ե թ ո դ ն ե թ ի հ ա մ ա լ ի թ ո ւ մ կ ի թ ա ռ վ ա ծ Ե ն ա ն ս Ե Յ Ս Մ Ա Յ ա փ ա կ ա ն մ Ե թ ո դ ը ք Ե կ վ ա ծ ա լ ի ք ն ե թ ի տ ա ր ք Ե թ ա կ ո Վ : Յ ա մ ա ձ ա յ ա ն ը ն դ հ ա ն ո ւ թ Ե թ կ թ ա ք ա ն ա կ ա ն տ վ յ ա լ ն ե թ ի ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի թ վ ա ծ Ա գ ա ր ա կ - Մ Ե դ թ ի տ ա ր ա ծ ք ո ւ մ ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի թ վ ա ծ լ ի թ ո լ ո գ ի ա կ ա ն շ Ե թ տ Ե թ ը (կ ա մ հ ա ս տ վ ա ծ ք ն ե թ ը) ն ե թ կ ա յ ա գ վ ա ծ Ե ն `

- Ժ ա մ ա ն ա կ ա կ ի ց ա լ յ ո ւ վ ի ա լ , կ ո լ յ ո ւ վ ի ա լ և ն մ ա ն ա տ ի պ ն ս տ վ ա ծ ք ն ե թ ո Վ , ք ա դ կ ա ց ա ձ գ լ խ ա վ ո թ ա պ Ե ս կ ո պ ի ճ , կ ո պ ի ճ ա վ ա գ , կ ա վ ա վ ա գ , ա վ ա գ ա կ ա վ տ ա ր ա տ Ե ս ա կ ն ե թ ո Վ :

- փ ո փ ո խ վ ա ծ ` հ ո դ մ ա հ ա ր վ ա ծ , ճ Ե դ ք ա վ ո թ վ ա ծ ի ն տ թ ո ւ զ ի վ ա պ ա ր ն ե թ ո Վ :

- ա թ մ ա տ ա կ ա ն ի ն տ թ ո ւ զ ի վ ա պ ա ր ն ե թ ո Վ , ո թ ո ն ք Ա գ ա ր ա կ ո ւ մ ն ե թ կ ա յ ա գ վ ա ծ Ե ն կ վ ա ր ց ա յ ի ն - դ ի ո թ ի տ ն ե թ ո Վ , գ թ ա ն ո դ ի ո թ ի տ ն ե թ ո Վ , ի ս կ Մ Ե դ թ ի ո ւ մ ` հ ի մ ն ա կ ա ն ո ւ մ մ ո ն ց ո ն ի տ ն ե թ ի տ ա ր ա տ Ե ս ա կ ն ե թ ո Վ :

Ն կ ա տ ի ո ւ ն ե ն ա լ ո Վ ն շ վ ա ծ ա պ ա ր ն ե թ ի ս պ ա ս վ ո դ ա ռ ա ձ գ ա կ ա ն հ ա տ կ ո ւ թ յ ո ւ ն ն ե թ ը և դ թ ա ն ց խ տ ո ւ թ յ ա ն հ ն ա ր ա վ ո թ փ ո փ ո խ ո ւ թ յ ո ւ ն ն ե թ ի ա ճ ը ը ս տ խ ո թ ո ւ թ յ ա ն ք Ե կ վ ա ծ ա լ ի ք ն ե թ ի մ Ե թ ո դ ի կ ի թ ա ռ ո ւ մ ը հ ի մ ն ա կ ա ն ո ւ մ հ ի մ ն ա վ ո թ վ ա ծ Ե : Դ ա շ տ ա յ ի ն չ ա փ ո ւ մ ն ե թ ի հ ի մ ա ն վ թ ա ս տ ա ց վ ա ծ հ ո դ ո գ թ ա ֆ ն ե թ ի և դ թ ա ն ց ք ա ն ա կ ա կ ա ն

մշակման արդյունքների օրինակներ բերված են նկարներ 4.1÷4.3-ում: Կատարված 25 պրոֆիլների ուսումնասիրությունների արդյունքների հիման վրա ստացված են երկայնական ալիքների տարածման (V_p) հետևյալ արագությունները.

Ագարակ տեղամաս

- ժամանակակից նստվածքների վերին հաստվածք`

$$V_{p2} = 440-700 \text{ մ/վ}$$

- ժամանակակից նստվածքների ստորին հաստվածք`

$$V_{p2} = 800-1600 \text{ մ/վ}$$

- Յոզմահարված, ճեղքավորված ինտրուզիվ

ապարներ` $V_{p2} = 1780-3300 \text{ մ/վ}$

- ինտրուզիվ արմատական ապարներ` $V_{p2} = 4500-6000 \text{ մ/վ}$

Մեղրի տեղամաս

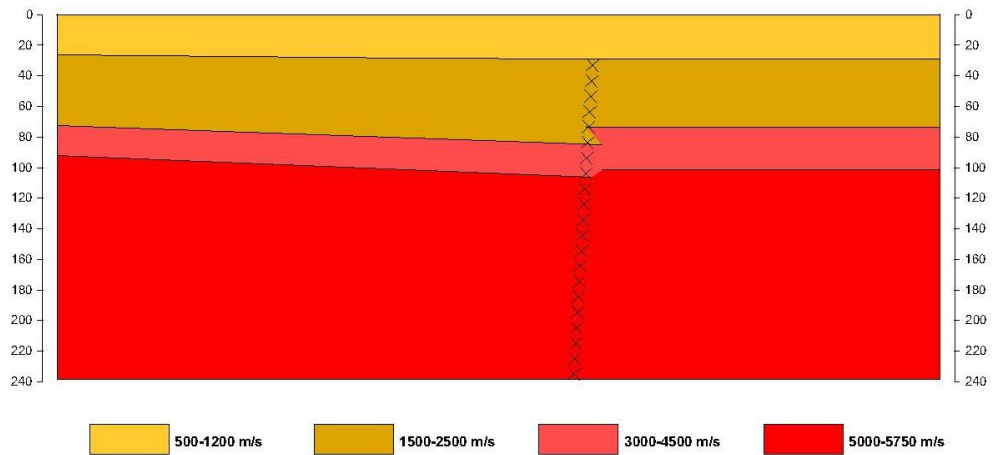
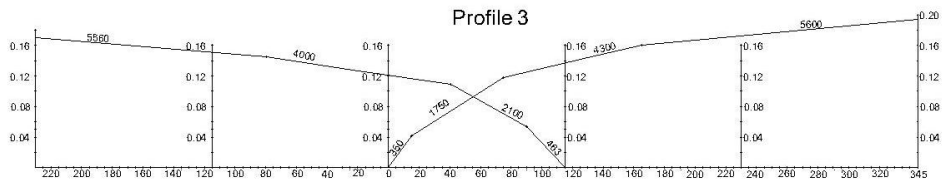
- ժամանակակից նստվածքներ` $V_{p2} = 650-850 \text{ մ/վ}$

- Յոզմահարված, ճեղքավորված ինտրուզիվ

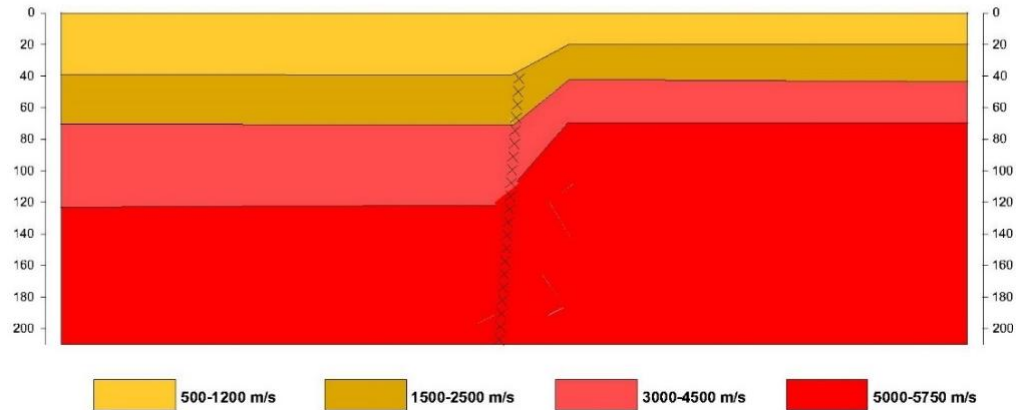
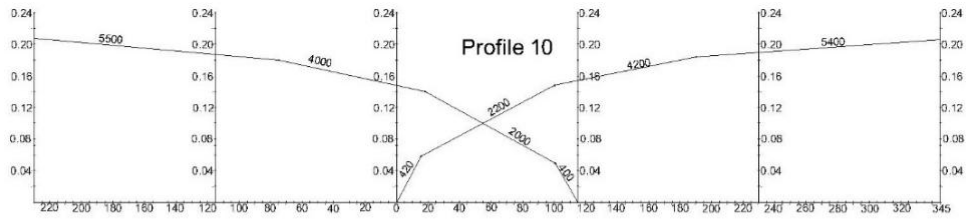
ապարներ` $V_{p2} = 1750-2000 \text{ մ/վ}$

- ինտրուզիվ արմատական ապարներ` $V_{p2} = 5000-5600 \text{ մ/վ}$

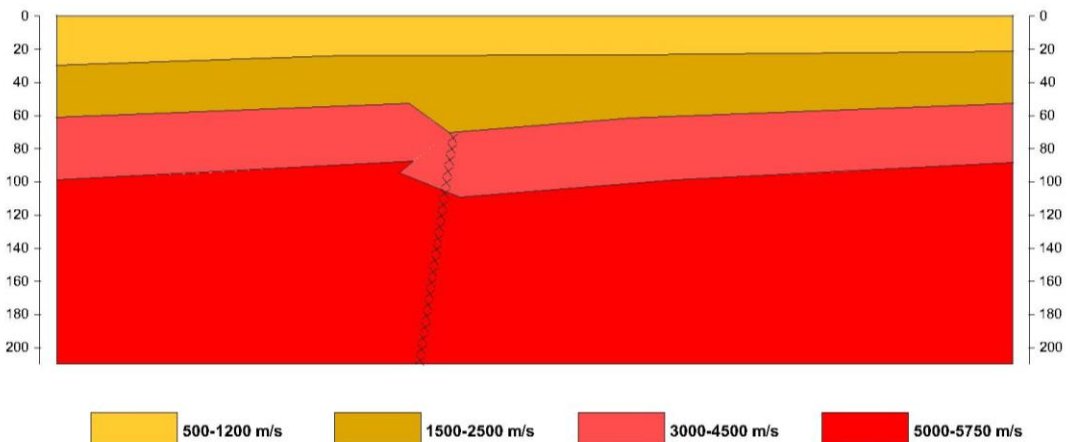
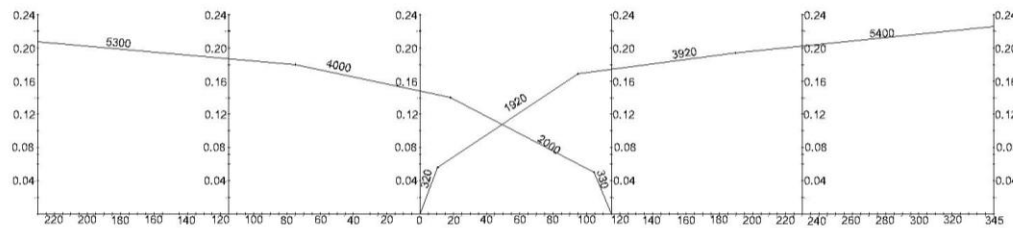
Գործիքային գրանցումներով ստացված սեյսմոգրամների մշակման արդյունքներով ճշգրտվել է տարածքի շերտերի ինժեներատեղային և երկրաֆիզիկական կտրվածքները` շերտերի տեղադրման խորությունները, տարբեր տեսակի կոնտակտների հարաբերությունները, որոշվել են շերտերում առածգական ալիքների տարածման արագությունները, հաշվարկվել են դրանց միջին արագությունները, որոնք օգտագործվել են գրունտներում սպասվող առավելագույն հորիզոնական արագացումների հաշվարկներում:



**Նկ .4.1 Ս ե յ ս մ ա չ ա փ ա կ ա ն ո լ ս ո լ մ ն ա ս ի թ ո լ թ յ ո լ ն ն ե թ ի
 ա թ դ յ ո լ ն ք ն ե թ ը , պ թ ո Ֆ ի Լ 10, Ա գ ա թ ա կ տ ե ղ ա մ ա ս , ք ն ո թ ի ն ա կ ի
 մ ա ս շ տ ա ք 1:1000**



Նկ.4.2 Ս ե յ ս մ ա չ ա փ ա կ ա ն ո լ ս ո լ մ ն ա ս ի թ ո լ թ յ ո լ ն ն ե թ ի ար դ յ ո լ ն ք ն ե թ ը , պ թ ո Ֆ ի լ 10, Ա գ ար ա կ տ ե ղ ա մ ա ս , ք ն ո թ ի ն ա կ ի մ ա շ տ ա ք 1:1000



Նկ.4.3 Ս ե յ ս մ ա չ ա փ ա կ ա ն ո լ ս ո լ մ ն ա ս ի թ ո լ թ յ ո լ ն ն ե թ ի ար դ յ ո լ ն ք ն ե թ ը , պ թ ո Ֆ ի լ 3, Մ ե ղ թ ի տ ե ղ ա մ ա ս , ք ն ո թ ի ն ա կ ի մ ա շ տ ա ք 1:1000

4.2 Նախագծվող Մեղրի հիդրոհանգույցի թուլնելի տեղամասի սեյսմիկ վտանգի գնահատում

Հաշվի առնելով այն համագամանքը, որ նախագծվող թուլնելը անցնում է ակտիվ խզվածքների գոտիով, օգտագործելով ստացված սեյսմիկ գրանցումների արդյունքները, գնահատվել է թուլնելի տեղամասի սեյսմիկ վտանգը, հաշվի առնելով ՀՀ տարածքի համար գործող սեյսմալայնուն շինարարության նորմերի պահանջները [1]:

•Տարածքի ինժեներա-երկրաբանական պայմանները:

Հայտնի է, որ սեյսմատեկտոնական տեսակետից տարածքը գտնվում է Չանգեզուրի անտիկլինորիումի սահմաններում, որի ինժեներա-երկրաբանական պայմանները բնութագրվում են գեոմորֆոլոգիական, երկրաբանա-իթոլոգիական և ջրաերկրաբանական առանձին գործոններով:

Գեոմորֆոլոգիական տեսակետից տարածքում առանձնացված են՝

- ա)-Ակկումում լայն ակտիվ հովիտ
- բ)-Էրոզիոն փոքր ձորակներ
- գ)-Բլուրներ, ինտրոկլիվապարների ելքեր:

Ինչպես արդեն նշվել է գլուխ 1-ում նույն մասին վերաբերող տարածքի երկրաբանական կտրվածքում մասնակցում են հիմնականում նստվածքային առաջացումներ, կազմված կավային, ավազային և խոշորաբեկորային գրունտներից և ինտրոկլիվ տարբեր փոփոխված թյան և արմատական ապարներից: Ջրաերկրաբանական տեսակետից պարզաբանված է, որ տարածքի ստորերկրյա ջրերը գտնվում են համեմատաբար մեծ խորությունների

սահմաններում՝ ըստ նախկինում փորված հորատանցքերի և երկրաֆիզիկական նոր տվյալերի:

Տեղամասում առավել մեծ վտանգ են ներկայացնում Գիրաթաղ և Դեբակլի ակտիվ խզվածքները:

•Սեյսմիկ վտանգի գնահատում: Համաձայն սեյսմակայուն շինարարության նախագծման նորմերի (ՀՀՇՆ 6.02-2006) [1], ուսումնասիրված տեղամասը գտնվում է երրորդ սեյսմիկ գոտում, որին համապատասխանում է 0.4g հորիզոնական առավելագույն արագացման արժեքը: Քանի որ տարածքից մինչև 10կմ հեռավորության վրա առկա են ակտիվ խզվածքներ, ապա համաձայն նորմերի 5.2.2 կետի, ելակետային արժեքը բազմապատկվել է 1.2գործակցով և այն ընդունվել է 0.48g:

Ազարակ ՊՄԿ-ի տարածքում կատարված սեյսմագոնոգրաման հաշվարկների արդյունքները ցույց են տալիս, որ հետազոտված տարածքի համար սպասվող առավելագույն հորիզոնական արագացումները գտնվում են $0.35g \pm 0.44g$ տիրույթում:

Գրունտների տատանման սեփական պարբերությունների գնահատում

Ուսումնասիրվող տեղամասում գրունտների տատանումների սեփական պարբերությունները գնահատվել են դաշտային գրացումների մշակման արդյունքներով ստացված հաճախականությունների սպեկտրների հիման վրա: Գրանցումներն իրականացվել են սեյսմիկ գոնոգրաման կետերում ինժեներա-երկրաբանական բոլոր շերտերի համար: Համաձայն ՀՀՇՆ II-6.02-2006-ի նորմերի 5.3.3 կետի միկրոսեյսմերի գրանցումների հիման վրա ստացված պարբերությունների արժեքները պետք է

բազմապատկվելն 1.3 գործակցով: Յետևաբար տարածքի գրունտների սեփական հորիզոնական տատանումների գերակայող պարբերությունների արժեքների տիրույթը կազմում է՝

$$T_0 = 1.3 \times (0.326 \div 0.425) \text{վրկ} = 0.424 \div 0.553 \text{վրկ} .$$

Աղյուսակում բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ տեղամասի գրունտների տատանումների պարբերությունները գտնվում են 0.424÷0.553 վրկ. տիրույթում: Ստացված արդյունքներից երևում է, որ տարածքի գրունտները, համաձայն գործող նորմերի, համապատասխանում են սեյսմիկ երկրորդ կարգի գրունտներին:

**Գիրաթաղի և Դեբակլիի խզվածքների տվյալներ
Աղյուսակ 4.17**

| Խզվածքի կոդ | GrF (PSSF5) | DF (GF6) |
|--|--|---|
| Խզվածքի անվանում | Գիրաթաղ | Դեբակլի |
| Դանգ | Առաջին կարգի սեզմենտ PSSF | Լոկալ |
| Յյուսիսային վերջնամաս (ՓՆ) | 39.5032 46.1405 | 39.2958 45.8514 |
| Յարավային մերջնամաս (ՓՆ) | 38.8835 46.5504 | 38.5517 46.4268 |
| Ընդհանուր երկարություն (կմ) | 83 | 103 |
| Ընդհանուր երկարություն սեզմենտներով (կմ) | - | 118 |
| Մին. և մակս. լայնություն | - | - |
| Խորություն (կմ) | 40 (երկրաբանական տվյալ) 22 (սեյսմոլոգիական տվյալներ, 1931 Չանգեզուրի երկրաշարժ) | 22 (սեյսմոլոգիական տվյալներ, 1931 Չանգեզուրի երկրաշարժ) |
| Ընդհանուր ձգվածություն | N154 | N148 |

| | | |
|-------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| (աստիճան) | | |
| Սեզմենտներ | 3(երկրորդ կարգի) | 3(առաջին կարգի) |
| Կիսեմատիկա | Աջակողմյան տեղաշարժ | վարնետք |
| Տեղաշարժի արագությունը | - | - |
| M_{max} պալեոսեյսմոլոգիական | - | - |
| M_{max} պատմական | 6.5 (915թ) | - |
| M_{max} գործիքային | 5.0 (Ms) (1968թ) | 6.5 (Ms) (1931թ), 5.0 (Ms) (1968թ) |
| M_{max} | 6.71 | 6.7 (Ms) |

Ազարակ ՊՄԿ-ի պոչամբարի տարացքի

սեյսմիկոլոգիական համառոտք նոլթագրում:

Չայտնի է, որ պորամբարները հատուկ նշանակություն հիդրոտեխնիկական կառույցներ են նդրանց սեյսմակայունություն խնդիրը համարվում է խիստ կարևոր: Աղետներից խուսափելու նպատակով անհրաժեշտ է գնահատել պոչամբարների սեյսմիկ վտանգի աստիճանը: Պոչամբարից 50կմ շառավղով տեղի են ունեցել հետևյալ պատմական երկրաշարժերը՝

- Մոզիի՝ Վայոց Ձորի երկրաշարժը 735թ. $M=6.4$
- Սվարանցի երկրաշարժը 915թ. $M \geq 5.5$
- Տաթևի երկրաշարժը 1308թ. $M \geq 5.5$
- Սյունիքի (Որոտանի) երկրաշարժը 1406թ. $M=7.0$

Պոչամբարին մոտ շրջանում գործող ակտիվ խզվածքների հետ կապված պատմական երկրաշարժերից հայտնի է Չանգեզուրի 1-ին երկրաշարժը 1931թ. $M=6.5$ և Չանգեզուրի 2-րդ երկրաշարժը 1968թ. $M=4.9$: Սակայն այս տարածքում սեյսմոլոգիական էֆեկտներ կամ խոշոր ավերվածք ունենալու չի առաջացրել: Չանգեզուրի երկու երկրաշարժերն էլ, որոնք համարվում են մոլլտիպլիսար բնույթի երկրաշարժեր (երեք ենթաօջախներով), կապված են Տաշտուլի, Գիրաթաղի խզվածքային համակարգերի ակտիվացման հետ:

Ուսուցման սիրվող տարածքի սեյսմոտեկտոնական մոդելը և սեյսմածին գոտիների M_{max} -ի գնահատումը

Օգտագործվել է երկրաշարժերի օջախների առաջացման, 1991-1996թթ. ընթացքում, ՀՀ ՍՊԱԾ-ում կազմված սեյսմիկ վտանգի հավանականային գնահատման քարտեզի սեյսմոտեկտոնական մոդելը, որը հիմնված է պատմական երկրաշարժերի կատալոգի ուսուցման սիրողյան վրա: Համաձայն ընդունված մեթոդի, ուսուցման սիրվող տարածքի առավելագույն մագնիտուդ է ընդունվել տվյալ գոտում տեղի ունեցած ամենամեծ մագնիտուդ ունեցող պատմական երկրաշարժի արժեքը: Գոտում յուրաքանչյուր հատված բնութագրվել է հնարավոր առավելագույն մագնիտուդով, լայնությամբ, տարածվածությամբ և խորությամբ, իսկ հատվածի մագնիտուդը որոշվել է տվյալ հատվածի հետ կապված առավել ուժեղ երկրաշարժով ($M \geq 5.5$): Ըստ ՍՊԱԾ-ում ընդունված սեյսմոտեկտոնական մոդելի, ուսուցման սիրվող տարածքում է ընկնում հետևյալ ակտիվ խզվածքները, որոնց համար բերվում են հիմնական պարամետրերը.

Խոլստոլփ-Գիրաթադի խզվածքը տարածվում է հյուսիս-արևմտյան ուղղությամբ, երկարությունը մոտավորապես 135կմ է: Խզվածքը շրջված, աչկողմյան վերնետք տեղաշարժային բնույթի է: Անկման անկյունը 70° - 80° է: Խզվածքի խորությունը մոտավորապես 15կմ է: Այս խզվածքի հետ է կապված Սյունիքի (1406թ. $M=7.0$, $l=8-9$ բալ) երկրաշարժը:

Տաշտոլնի (Դեբակլիսի) խզվածքը ժամանակակից ակտիվությամբ հետքեր կրող հյուսիս-արևմտյան տարածման խոշոր խզվածք է: Երկարությունը 120կմ է: Խզվածքը նորմալ, ձախակողմյան վերնետք տեղաշարժային բնույթի է: Անկման անկյունը 60° - 90° :

Խզվածքի խորոլթյոլնը մոտավորապես 10կմ է: Այս խզվածքի հետեկապված Չանգեգոլրի I (1931թ. M=6.5, l=9բալ), Չանգեգոլրի II (1968թ. M=4.9, l=6-7բալ) երկրաշարժը:

Ակտիվ բեկվածքների և ոլժեղ պատմական երկրաշարժերիս վերաբերող տվյալների բազայի հիման վրա գնահատվել է սեյսմածիս գոտիների M_{max} -ը, որը հիմնվոլմ է առավելագոլյն պատմական երկրաշարժի մեթոդի վրա (McCalpin, 1996):

| | | |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| Սեյսմածիս առավելագոլյն պոլչամբարի տարածքոլմ | գոտիների արագացոլմների | գրոլնտների գնահատոլմը |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|

Տարածքի սեյսմոտեկտոնական մոդելի հիման վրա առանձնացվել են պոլչամբարի վրա առավելագոլյն ազդեցոլթյոլն ոլնեցող հետևյալ գոտիները.

- Խոլստոլլի-Գիրաթաղի խզվածքի, $M_{max}=7.0, \Delta=15$ կմ

- Տաշտոլնի (Դեբալլիսի) խզվածքի, $M_{max}=6.5, \Delta=10$ կմ

Սեյսմիկ ազդեցոլթյոլնը որոշվել է գրոլնտի հորիզոնական արագացոլմներոլվ արտահայտված ծանրոլթյան ոլժի արագացման ցիմասերոլվ: Գրոլնտի հորիզոնական արագացոլմները հաշվարկված են Ջոյներ-Բոլրի (Joyner, Boore, 1996) մարման օրենքի համաձայն հետևյալ բանաձևոլվ:

$$\log a = 0.249 + 0.23(M - 6) - \log r - 0.0026r$$

Որտեղ $r = \sqrt{R^2 + h^2}$, a-ը մակերևոլլթի դիտարկվող կետոլմ գրոլնտի առավելագոլյն հորիզոնական արագացոլմն է՝ արտահայտված ցծանրոլթյան ոլժի արագացման մասերոլվ, M-ը երկրաշարժի մագնիտոլղն է, R-ը՝ էպիկենտրոնայիս հեռավորոլթյոլնը (կմ), h-ը՝ օջախի խորոլթյոլնը (կմ), Բերված գործակիցները

որոշված են $h > 5$ կմ խորությունների համար և միջին գրունտային պայմանների համար (որը համապատասխանում է II կարգի հատկություններ ունեցող գրունտներին): Ստորև բերված են գրունտների արագացումների գնահատման արդյունքները յուրաքանչյուր խզվածքային գոտու համար

- Խուլ ստուկ-Գիրաթաղի խզվածքի, $a=0.31g$

- Տաշտունի (Դեբակլիսի) խզվածքի, $a=0.33g$

Արագացումների առավելագույն արժեքների վերջնական գնահատականը ստանալու համար բոլոր սեյսմածին գոտիների (խզվածքային գոտիների) առավելագույն ստացված արժեքները բերվում են միջին արժեքի: Այսպիսով, դիտարկվող պոչամբարի տարածքի համար սեյսմիկ վտանգի դետերմինիստական գնահատականը հավասար է $0.32g$: Այն կարելի է ընդունել որպես ելակետային մեծություն սեյսմիկ միկրոշրջանացման աշխատանքների իրականացման ժամանակ:

Առաջարկվող սեյսմիկ միկրոշրջանացման (ՄՄՇ) իրականացման ժամանակ պետք է հաշվի առնել մասնավորապես այն հանգամանքը, որ ուսումնասիրվող թունելը իրենից ներկայացնում է երկարածիգ օբյեկտ: Հայտնի է, որ նման դեպքերում ուսումնասիրությունը պահանջում է հորատանցքերի տեղադրման բավականին մեծ խտություն (մեր դեպքում 20 և ավելի հորատանցքեր): Նման պայմանների առկայությունը երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների համալիրում պահանջում է կատարել որոշ փոփոխություններ: Հայտնի է, որ համաձայն

գոյություն ունեցող նորմատիվ պահանջների փոքր խորությունների ուսումնասիրության ժամանակ սեյսմահետախուզության կիրառվող մեթոդը հանրահայտ բեկված ալիքի մեթոդն է (ԲԱՄ): Ժամանակակից նմանատիպ աշխատանքների փորձը ցույց է տալիս, որ նշված մոտեցումը ոչ միշտ է համապատասխանում գործնականում հանդիպող երկրաբանական կտրվածքներին հատկապես, ինչպես մեր տարածքում, երբ ուսումնասիրվող կտրվածքում հնարավոր է սեյսմիկ արագությունների մեծությունների ըստ խորության ինվերսիա՝ արագությունների ըստ խորության կարող են փոքրանալ փոփոխված ինտրոկվիդ ապարների և ջրատար հաստվածքների առկայություն տեղամասերում: Նման դեպքերում, ինչպես ցույց է տալիս փորձը, ԲԱՄ-ի փոխարեն անհրաժեշտ է կիրառել ուղղաձիգ սեյսմիկ պրոֆիլացման կամ անդրադարձվող ալիքի մեթոդը, մասնավորապես կետի ընդհանուր խորության (ԱԱՄ-ԿԸԽ) տարբերակով: Չայտնի է, որ անդրադարձվող ալիքի մեթոդը, համեմատած ԲԱՄ-ի հնարավորություն է տալ ու ուսումնասիրել կտրվածքներ, որոնցում առկա են ինվերսիոն շերտեր, որոնց առաձգական ալիքի մեծությունները փոխվում են ըստ խորության: Ընդորոմ պետք է նկատի ունենալ, որ ՍՍԾ-ն ժամանակ կիրառելով մեր կողմից առաջարկվող սեյսմիկ կոշտությունների մեթոդը (ՍԿՄ), ինչպես ցույց է տալիս փորձը, ոչ բոլոր դեպքերում է պահանջվել ու V_s -ի մեծության որոշման բարձր ճշտություն, որովհետև սվյալ դեպքում Δt -ի մեծությունը, եթե նույնիսկ V_s -ը որոշված է մոտ 20%-ի ճշտությամբ, ապա սեյսմիկ ինտենսիվության աճը, չի գերազանցել ու 0,1 բալ, որը բավարարելու է միկրոշրջանացման պահանջներին:

ԳԼՈՒԽ 5 ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱՆԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ
ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ
ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Ճարտարագիտա-շինարարական խնդիրների լուծման ժամանակ առաջանում է դրանց տնտեսական արդյունավետության գնահատման խնդիրը: Գլխավոր հարցերից է, թե որքա՞նով տեղանքի երկրաբանական կառուցվածքի ուսումնասիրության աստիճանը կարող է ազդել շինարարության տնտեսության և արժեքի վրա, մասնավորապես երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառմամբ: Գոյություն ունենալու Բազմաթիվ աշխատանքներ, որոնք նվիրված են երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների առավելությունների գնահատմանը՝ դրանց տեսնելիական հնարավորությունների և առանձնահատկությունների տեսանկյունից: Բազմաթիվ կիրառական օրնակներ ցույց են տալիս, որ երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունները հիմնականում ունենալու են հայտնաբերման տնտեսական առավելություններ: Ինչ վերաբերում է ներդրող կազմակերպությանը, ապա ճիշտ որոշումները նդունելու համար անհրաժեշտ է տեսնել տնտեսական և ժամանակային առավելություններ, արտահայտված տնտեսական ցուցանիշներով: Արտասահմանյան որոշ աշխատություններում [11,52] դիտարկված է երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների տնտեսական արդյունավետության հարցը: Մասնավորապես երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների հարաբերական տնտեսական արդյունավետությունը որոշված է ֆունկցիայով կախված արժեքից՝ աշխատանքների պլանավորում, դաշտային չափումներ, տվյալների

հավաքագրում ու մշակում և ստացված տվյալների ընդհանուր օգտակարությունը:

Կիրառված երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների տնտեսական արդյունավետության գնահատումը իրականացվել է մի քանի մոտեցումների հիման վրա.

- հորատման և փորվածքային աշխատանքների ծախսերի համեմատումը, որպես այլընտրանք հանդիսացող երկրաֆիզիկական մեթոդների հետ
- երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների օգտագործման ուղղակի օգուտի գնահատում
- երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների կիրառման տնտեսական շահույթի գնահատումը՝ որպես ներդրումային նախագծի ռիսկերի մշակման գործառույթ:

Մոտեցման հիմնավորման ներկայացման համար դիտարկենք բրիտանացի գիտնականների ուսումնասիրությունների արդյունքները, որոնք անցկացվել են 2համակերտ սովորական քիվրա՝ Լոնդոն քաղաքի հյուսիս-արևմուտքում: Երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառման արդյունավետության ապացուցման համար, շոլթերի տվյալները համեմատվեցին երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների տվյալների հետ: Աղյուսակ 5.1-ում ներկայացված է երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների և շոլթերի անցկացման ստատիստիկ տվյալների համեմատությունը [75]:

Աղյուսակ 5.1

Լոնդոն քաղաքի մոտակայքում իրականացված ուսումնասիրությունների ստատիստիկ տվյալներ

| № | Չատկանիչներ | Երկրաֆիզիկական | Շոլթերի անցկացում |
|---|-----------------|---------------------|---------------------|
| 1 | տեղանքի մակերես | 20000մ ² | 20000մ ² |

| | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 2 | ընդգրկված տիրույթ | 19000 մ ² [95%] | 192 մ ² [<1%] |
| 3 | ընդհանուր ծախսեր | 6300£ | 3500£ |
| 4 | ծախսերը 1մ ² -ի համար | 0.33£ | 18.23£ |
| 5 | արդյունավետություն | >90% | <10% |

Արդյունավետությունը է, որ երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառման արժեքը՝ միավոր մակերեսում 55 անգամ ավելի է ժան է քան շուրջերի անցկացման դեպքում:

Բանն այն է որ այս տեղ ներկայացված են տեխնիկատնտեսական այլ ոչ թե տնտեսական արդյունավետության ցուցանիշները: Սակայն ամեն դեպքում պատվիրատուն ընտրելու է տնտեսապես ավելի օգտակար տարբերակները: Բնումասնագետների կողմից առաջարկված մոտեցումը պայմանավորված է երկրաբանական միջավայրի վիճակի ռիսկի հետ, որտեղ իր կարևորությունը ամբողջից տեղում է և ավելի շատ ազդեցություն ունի ներդրումային ծրագրի ծախսերի և տնտեսության վրա:

$$G_i = C_i / I_i$$

որտեղ C_i -աշխատանքների տեսակի միավորի արժեքն է, I_i -տեղեկատվության քանակն է՝ (բիթերով) երկրաբանական խնդիրների լուծման ժամանակ: Մասնավորապես թե արմատական ինտրոդուկցիայի խորությունը որոշման ժամանակ էլեկտրահետախուզության և հորատման աշխատանքների արդյունքում ստացված տվյալները համապատասխանաբար կազմում են $I_E = 2.3$ բիթ, $I_H = 7.2$ բիթ և արժեքն (CYCH-ի տվյալներով) $C_E = 4000$ ռոբ., $C_H = 80000$ ռոբ., ապա կարելի է հաշվարկել յուրաքանչյուր մեթոդի տնտեսական արդյունավետությունը, որոնք վերը նշված մեթոդների համար համապատասխանաբար կազմում են ~ 1700 ռոբ., ~ 11000 ռոբ.:

Հաշվարկի նշված մեթոդը թույլ է տալիս ճիշտ ընտրել տրադիցիոն և երկրաֆիզիկական մեթոդների հարաբերակցությունը:

Դիտարկենք Մեդրի ՅԷԿ-ի դերիվացիոն թունելի նախագծման համար երկրաֆիզիկական և երկրաբանական մեթոդների կիրառման տնտեսական արդյունավետությունը: Թունելի ուղեգծի ուսումնասիրման համար պայմանականորեն ընտրվել է երկրաֆիզիկական և երկրաբանական մեթոդների համալիրը, որոնց պայմանական քանակը ներկայացված են թիվ 5.2 աղյուսակում:

Աղյուսակ 5.2

| Ուսումնասիրող թյունների մեթոդ | թունելի երկարություն (կմ) | կետերի քանակը | տեղեկատվության քանակը (բիթ) | տեղեկատվության արժեքը СУСН-ի տվյալներով (ռուբ.) |
|--|---------------------------|---------------|-----------------------------|---|
| Էլեկտրահետախուզություն (ՈՒԷՉ) | ~18 | 36 | 82.8 | 144000 |
| Հորատում | | 10 | 72 | 800000 |
| Ընդհանուրը | | | 154.8 | 944000 |
| S տեսական արդյունավետությունը 944000/154.8=6098 | | | | |

Աղյուսակ 5.3-ում ներկայացված տնտեսական արդյունավետության հաշվարկներ՝ միայն հորատումների կիրառման դեպքում:

Աղյուսակ 5.3

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>ՆԱՍՆԱՄՆԱՍ ԱՐԻՆՈՒԹՅՈՒ ՆՆԵՐԻ ՄԵԹՈԴ</p> | <p>ԹՆՆԵԼԻ ԵՐԿԱՐՈՒ ԹՅՈՒՆՆՆ (ԿՄ)</p> | <p>ՀՈՐԱՏ ԱՆԳՔԵ ՐԻ ՔԱՆԱԿ Ն</p> | <p>ՄԵՂԵԿԱ ՄՎՈՒԹՅ ԱՆ ՔԱՆԱԿՆ (ՔԻԹ)</p> | <p>ՄԵՂԵԿԱ ՄՎՈՒԹՅ ԱՆ ԱՐԺԵՔՆ ՇՄԻ-Ի ՄՎՅԱԼՆ ԵՐՈՎ (ՈՆԼՔ.)</p> |
| <p>ՀՈՐԱՏՈՒՄ</p> | <p>~18</p> | <p>18</p> | <p>129.6</p> | <p>1440000</p> |
| <p>ՏՆՄԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆՆՆ 1440000/129.6=11111</p> | | | | |

Այս հաշվարկները ցույց են տալիս, որ երկրաֆիզիկական և երկրաքանակական մեթոդների համակցման դեպքում տնտեսական արդյունավետությունը ավելի բարձր է: Միայն հորատումներով մեղեկամտվող գրեթե նույն ծավալի դեպքում (ի համեմատ երկրաֆիզիկականի և հորատումների համալիրի) մոտ 1.8 անգամ ավելի թանկ է:

Որպես ռիսկեր ընտրված են հորատման աշխատանքների հարաբերական թերությունները, որոնք կարող են փոխհատուցվել՝ օգտագործելով երկրաֆիզիկական մեթոդների համեմատական առավելությունները (աղյուսակ 5.4) [5]: Ռիսկերի փոփոխությունը կատարվում է ի հաշիվ երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառման ծավալի փոփոխության:

Աղյուսակ 5.4

| | | | | | |
|---|--|---|--|---------------------------------|--|
| <p>Ճարտարագիտա- երկրաքանակա ն ՆԱՍՆԱՄՆԱՍ ԱՐԻՆՈՒԹՅՈՒ ՆՆԵՐԻ ՌԻՍԿԵՐԸ</p> | <p>Հորատման աշխատանքնե րի թույլ կողմերը</p> | <p>Երկրաֆիզիկա կական աշխատանքնե րի ուժեղ կողմերը</p> | <p>Ռիսկերի նեալիզացման հնարավորո ւթյուն</p> | | <p>Ռիս կեր ի ազդեցո ւթյ ուն</p> |
| | | | <p>Ռիսկ երի նվազ</p> | <p>Ռիս կեր ի</p> | |

| | | | Ե ց ո ւ մ հ ց առ աջ | Ն վ ա գ Ե ց ո ւ մ հ ց հ Ե տ ո ն | |
|---|--|--|---------------------------|--|---|
| Բ յ ո ւ ջ Ե ի ս ա հ մ ա ն ն Ե թ ի ց դ ո ւ ր ս գ ա լ Ը | Հ ա մ Ե մ ա տ ա ր ա ր ք ա ր ձ ր ա ր ժ Ե ք | Հ ա մ Ե մ ա տ ա ր ա ր ց ա ծ ր ա ր ժ Ե ք | 30% | 15% | 30% |
| Ն ա խ ա գ ծ ի ժ ա մ կ Ե տ ն Ե թ ի ձ գ ձ գ ո ւ մ Ը (տ Ե խ ն ի կ ա կ ա ն մ ա ս) | Մ Ե ծ ա շ խ ա տ ո ւ ժ | Ա ր դ յ ո ւ ն ք ն Ե թ ի ս տ ա ց մ ա ն ք ա ր ձ ր ա ր ա գ ո ւ թ յ ո ւ ն | 30% | 15% | 30% |
| Ն ա խ ա գ ծ ի ժ ա մ կ Ե տ ն Ե թ ի ձ գ ձ գ ո ւ մ Ը (կ ա գ մ ա կ Ե թ ա չ ա կ ա ն մ ա ս) | Թ ո ւ յ լ ա տ վ ո ւ թ յ ա ն ն հ ա մ ա ձ ա յ ն ո ւ թ յ ա ն ս տ ա ց մ ա ն ա ն հ ր ա ժ Ե շ տ ո ւ թ յ ո ւ ն | Հ Ե ո ա հ ա ր դ ի տ ա ր կ ո ւ մ ն Ե թ ` առ ա ն ց վ ն ա ս ն Ե թ ի | 20% | 10% | 30% |
| Ո չ ք ա վ ա ր ա ր ք ա ն ա կ ի տ Ե դ Ե կ ա տ վ ո ւ թ յ ո ւ ն | Ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի ր ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե ր ի կ Ե տ ա յ ի ն ք ն ո ւ յ թ | Ա պ ա ր ն Ե թ ի ժ ա վ ա լ ա յ ի ն հ ա տ կ ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե թ : Ս ա հ մ ա ն ն Ե թ ի ա ն ը ն դ հ ա տ հ Ե տ ա պ ն դ ո ւ մ | 20% | 10% | Ա շ խ ա տ ա ն ք ն Ե թ ի վ Ե թ ս կ ս ո ւ մ |
| Ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի ր ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե թ ի ր ա կ ա ն ա ց մ ա ն հ ն ա ր ա վ ո ր ո ւ թ ա ն ք ա ց ա կ ա յ ո ւ թ յ ո ւ ն | Ճ ա ն ր ա ք ա ր շ ս ա ր ք ա վ ո ր ո ւ մ ն Ե թ : Շ ր ջ ա կ ա մ հ ջ ա վ ա յ թ ի ն հ ա ս ց վ ա ծ ք ա ց ա ս ա կ ա ն հ Ե տ ն ա ն ք ն Ե թ | Կ ո մ ա կ ա կ տ ս ա ր ք ա վ ո ր ո ւ մ ն Ե թ : | 20% | 10% | 30% |
| Ա ր դ յ ո ւ ն ք ն Ե թ ի կ առ ա վ ա ր մ ա ն հ ն ա ր ա վ ո ր ո ւ թ յ ա ն ք ա ց ա կ ա յ ո ւ թ յ ո ւ ն | Կ ր կ ն ա կ ի չ ա փ ո ւ մ ն Ե թ ի ա ն ց կ ա ց մ ա ն հ ն ա ր ա վ ո ր ո ւ թ յ ա ն ք ա ց ա կ ա յ ո ւ թ յ ո ւ ն | Հ ա մ ա լ ի ր մ ո տ Ե ց ո ւ մ : Մ ո ն ի թ ո ր ի ն գ ի հ ն ա ր ա վ ո ր ո ւ թ յ ո ւ ն | 20% | 10% | 30% |

Ա դ յ ո ւ ս ա կ ո ւ մ ք Ե թ ր վ ա ծ Ե թ կ ր ա \$ ի գ ի կ ա կ ա ն
ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի ր ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե թ ի առ ա վ Ե լ ո ւ թ յ ո ւ ն ն Ե թ ը ,
ա պ ա ց ո ւ ց ո ւ մ Ե ն ա յ դ մ Ե թ ո դ ն Ե թ ի կ ի ր առ մ ա ն
ա ն հ ր ա ժ Ե շ տ ո ւ թ յ ո ւ ն ը ա յ դ թ վ ո ւ մ ն ա ն տ ա ր ա ծ ք ի
չ ո ւ ս ո ւ մ ն ա ս ի ր վ ա ծ տ Ե դ ա մ ա ս ո ւ մ :

ԵՉՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ
ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Նախագծվող Մեղրի ՅԵԿ-ի դերի վացիոն թուլնելի
ուղեգծի օպտիմալ տարբերակի ընտրման նպատակով
Ազարակ-Մեղրի տարածքում իրականացված
երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունն ներ-
արդյունքները բերել են հետևյալ
եզրակացությունների և առաջարկությունների .

- Ազարակ-Մեղրի տարածքը գտնվում է հանրահայտ
Մեղրու պլուտոնի սահմաններում և ունի բարդ
երկրաբանա-տեկտոնական կառուցվածք : Ազարակ
քաղաքի մոտակայքով է անցնում Տաշտունի
(Դեբակլիսի) խորքային բեկվածքը , որից դեպի արևելք
տեղակայված է Մեղրու գրաբենը (իջավայրը) : Տարածքի
բարդ երկրաբանա-տեկտոնական կառուցվածքը հաշվի է
առնված երկրաֆիզիկական դաշտային
ուսումնասիրությունների և ստացված նյութերի
մշակման ու մեկնաբանման ժամանակ :

- Առաջին անգամ ուսումնասիրված տարածքի համար
կազմված է համընդհանուր ֆիզիկա-երկրաբանական
մոդել , որը պայմանավորված աշխատանքների
փուլային ընթացքից , դիտարկված է 3 մասնակի
մոդելների տեսքով` ապրիոր , բանվորական և
արդյունավետական : Մոդելավորման արդյունքները
հիմք են ծառայել ընտրել և առաջարկել դաշտային
երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների
մեթոդների համալիր ու տվյալների մշակման
հիմնավորված մոտեցումներ :

- Դրված հիմնախնդրի` նախագծվող Մեղրի ՅԵԿ-ի
դերի վացիոն թուլնելի օպտիմալ ուղեգծի
ընտրության նպատակով լուծվել են հետևյալ
հիմնական խնդիրները .

- Ժամանակակից և հոդմնահարված, փոփոխված ինտրոդիվ ապարների տարանջատում և դրանց հզորություններում:

- Արմատական ինտրոդիվ ապարների խորություններում և բեկվածքային գոտիների տարանջատում:

- Ջրատար ապարների տարանջատում և գրունտային ջրերի մակարդակի որոշում:

• Յաշվի առնելով համալիր երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների արդյունքները, ինչպես նաև տարածքի ընդհանուր ճարտարագիտա-երկրաբանական և ջրաերկրաբանական պայմանները նախագծվող հիդրոտեխնիկական թունելի ուղեգծի համար դիտարկված են տարածական դիրքի երկու տարբերակ՝ «հյուսիսային» (առաջարկված) և «հարավային» (առաջարկվող): Ստացված են հետևյալ համեմատական բնութագրերը:

- **Ազարակ տեղամասի «հյուսիսային» տարբերակ**՝ այն ունի համեմատաբար բարդ երկրաբանա-երկրաֆիզիկական կառուցվածք: Այստեղ հայտնաբերված են մի շարք տեկտոնական և լիթոլոգիական (այդ թվում նույն կազմի, բայց տարբեր ճեղքավորվածություն և փոփոխվածություն) ապարների առկայություն: Թունելը ըստ նախագծի այս հատվածում ունի մոտ 200մ խորություն և տեղակայված է Տաշտունի բեկվածքի գոտում, որի առկայությունը հաստատված է նաև երկրաֆիզիկական տվյալներով: Այստեղ ջրատար հաստվածքների հնարավոր խորությունը միջինը հավասար է 80-100մ, մինչդեռ ջրամերժ ապարները սպասվում են մոտ 150մ խորություններում: Յետևաբար տվյալ տեղամասում նախագծվող «հյուսիսային» թունել ստորերկրյա ջրերի ներթափանցման «վտանգներ» չի սպասվում:

- **Ագարակ տեղամասի «հարավային» տարբերակ:**
 Համաձայն համալիր երկրաֆիզիկական նյութերի թուլեցիկ ուղղագծից հարավ հայտնաբերված (քարտեզագրված) են հյուսիս-արևմուտք-հարավ-արևելք տարածում ունեցող հավանական ցածր կարգի (ըստ հզորության) տեկտոնական խախտումներ և առանձին լիթոլոգիական կոնտակտներ, պայմանավորված տարբեր լիթոլոգիական կազմի և տարբեր քայքայվածության աստիճանի ապարներ: Միջարք հայտնաբերված կոնտակտներ անմիջականորեն հարում են թուլեցիկ ուղեգծին: Խորքային շրատար հաստվածքները սպասվում են միջինը մինչև 75մ խորություններում մինչդեռ շրամերժ ինտրուզիվ ապարները տեղակայված են միջինը 100մ խորություններում: Հետևաբար այստեղ նույնպես ստորերկրյա ջրերի ներթափանցման «վտանգներ» չի սպասվում:

- **Մեղրի տեղամասի:** ՌԲ սումնասիրված «հյուսիսային» և «հարավային» ուղեգծի տարբերակները տեկտոնական կառուցվածքի տեսանկյունից նույնանման են: Թուլեցիկ երկու տարբերակների հատվածներում հայտնաբերված են երկրաբանական կոնտակտներ, որոնք հավանական է տեկտոնական բնույթի են և ունեն հյուսիս-արևմուտք-հարավ-արևելք ուղղություն: Ջրաերկրաբանական տեսակետից ստորերկրյա շրատար հաստվածքներ տեղակայված են երկու տարբերակների համար միջինը 90-100մ խորություններում, իսկ շրամերժ ինտրուզիվ ապարները՝ միջինը 120-130մ խորություններում: Թուլեցիկ նախագծային խորությունը տվյալ տեղամասում մոտ 100մ է, հետևաբար այստեղ ստորերկրյա ջրերի հնարավոր ներթափանցման

խնդիրը պետք է հաշվի առնել շինարարական աշխատանքների ժամանակ :

- Ուսումնասիրված տեղամասերի երկրաբանա-երկրաֆիզիկական համեմատական բնութագրերի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ **Նախագծվող դերիվացիոն թունելի «հարավային» (առաջարկվող) տարբերակը շինարարական աշխատանքների իրականացման տեսակետից ավելի բարենպաստ է :** Այստեղ կարևոր է նաև այն հանգամանքը, որ այն կարճ է մոտ 1կմ-ով :

Առաջարկվող թյուննեք

Համաձայն երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների արդյունքների, չնայած տարածքի համեմատաբար բարդ երկրաբանա-ռելիեֆային պայմաններին և անտրոպոգեն գործունեության արդյունքում ստեղծված արհեստական դժվարությունների, տվյալ մեթոդների կիրառումը արդյունավետ է :

- Առաջարկվում է երկրաֆիզիկական աշխատանքների իրականացնել նախագծվող հիդրոտեխնիկական թունելի չունումնասիրված հատվածներում : Մասնավորապես քարտեզագրման նպատակով, որպես պարտադիր մեթոդներ կիրառել նաև համատարած էլեկտրական գոնդավորման մեթոդը (ՅԷՁ) և հնարավորինս նաև մագնիսաչափական մեթոդը :

- Տարածքի սեյսմամիկրոշրջանացման նպատակով առաջարկվում է սեյսմիկ կոշտություն մեթոդի կիրառում :

- Առաջարկվում է թունելի հորատանցման շինարարական աշխատանքների ընթացքում կիրառել հետևյալ երկրաֆիզիկական մեթոդները՝ հաստատուն հոսանքի դիմադրության մեթոդի եռելեկտրոդ

պոտենցիալ տարբերակը, ռադիոակտիվային
լուսարձակման և սեյսմոակոստիկայի մեթոդները:
Փորված հորատանցքերում պարտադիր կերպով
իրականացնել երկրաֆիզիկական համալիր
ուսումնասիրություններ (ՅԵՈԻ), նպատակ ունենալով
լուծելու գեոտեխնիկական, ֆիզիկա-երկրաբանական և
ջրաերկրաբանական առանձին խնդիրներ:

Առաջարկվում է տվյալ աշխատանքի
եզրակացություններն ու առաջարկությունները
ներկայացնել պատվիրատուին՝ «IRAN WATER & POWER RESOURCES
DEVELOPMENT» ընկերությանը, դերիվացիոն թուղթի
հորատանցման շինարարական աշխատանքների
արդյունավետության բարձրացման համար:

25. **Злобин Г.А., Квашук С.В.** Анализ инженерно-геологических условий Кузнецовского тоннеля и их прогноз для строительства второй очереди, Проблемы комплексного освоения георесурсов: материалы IV Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых (Хабаровск, 27-29 сентября 2011 г.). В 2 т. Хабаровск, ИГД ДВО РАН, 2011. Т. 1. с. 45-52.
26. **Злобин Г.А., Кулаков В.В.** Гидрогеологическая обстановка Кузнецовского тоннеля (Северный Сихотэ-Алинь), Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология №3, 2014, с. 304-316.
27. **Злобин Г.А., Потапчук М.И.** Оценка инженерно-геологических и геомеханических свойств района Кузнецовского тоннеля (БАМ), Маркшейдерия и недропользование. № 4, 2012, с.35-39.
28. **Золоева Г.М., Жемжурова З.Н.** Практический курс геологического моделирование: учеб. пособие. ООО «Издательский дом Недра», 2010. 319 с.
29. **Иваненкова А.П., Карасев А.П.** Изучение геологической структуры инженерно-геологических объектов методами естественного электрического поля в динамическом варианте (на примере Муйского тоннеля БАМ). «горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)» 2009, с. 90-98.
30. **Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б.** Инженерная геодинамика. учебное пособие - СПб. Наука, 2001, 416 с.
31. **Леонтьев Е.И** Моделирование в петрофизике. - М.: Недра, 1978. 126 с.
32. **Ломтадзе В.Д.** Инженерная геология. Инженерная геодинамика: учебное пособие. Недра, 1977. 478 с.
33. **Ломтадзе В.Д.** Инженерная геофизика. Ленинград, Недра, 1984, с.510
34. **Ляховицкий Ф.М., Хмелевской В.К. и Яценко З.Г.** Инженерная геофизика. М., Недра, 1990, с.254.
35. **Малеев Д.Ю.** Инженерно-геологические условия горных тоннелей Транссиба на Малом Хингане. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. Хабаровск, 1999. 142 с.
36. **Мартirosян Р.С., Минасян Р.С., Бозоян С.П.** Исследование трассы проектируемого туннеля по переброске стока реки Воротан в бассейн реки Арпа спомощью геофизических методов. Научно-исследовательский институт водных проблем и гидротехники. Ереван, 1979, с.24.
37. **Машанов А.Ж.** Основы геомеханики скально-трещиноватых пород: учебное пособие. Алма-Ата: Наука, 1985. 286 с.
38. **Нейштадт Л.И.** Методы геологического изучения трещиноватости горных пород при инженерно-геологических исследованиях: учебное пособие М. Наука, 1957. 124 с.
39. **Несмеянов С.А.** Инженерная геотектоника. учебное пособие. М. Наука, 2004. 780 с.
40. **Несмеянов С.А.** Неоструктурное районирование Северо-западного Кавказа. М., Недра, 1992, с.253
41. **Никитин А.А., Хмелевской В.К.** Комплексирование геофизических методов: учебник для вузов. Тверь: ООО «Изд-во ГЕРС», 2004. 294 с.
42. **Николаев В.В.** Сейсмостектоника и сейсмическое районирование Приамурья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. 128 с.
43. **Огильви А.А.** Основы инженерной геофизики. Учеб. Для вузов/Под редакцией В.А.Богословского. - М.: Недра, 1990. с.501
44. **Осипова В.И. и др.** Полевые методы гидрогеологических, инженерно - геологических, мерзлотных и инженерно - геофизических исследований / Под ред. – М.: Изд - во МГУ, 1982.-272 с.
45. **Павленкова Н.И., Смелянская Т.В.** Методы определения скоростей по годографам преломленных волн. (Геофизический сборник). Киев: Наукова думка, 1969г.
46. **Пашкин Е.М.** Инженерно-геологические исследования при строительстве транспортных туннелей. М., Недра, 1981. 135 с.
47. **Распопов О.М., Клейменова Н.Г.** Возмущение электромагнитного поля земли. Часть 3. ОНЧ-излучения. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1977, с.144.
48. **Рац М.В., Чернышев С.Н.** Трещиноватость и свойства трещиноватых пород. учебное пособие. М., Недра, 1970, 160с.
49. **Ремизов Л.Т.** Естественные радиопомехи. М., Наука, 1985, с.200.

50. Розанов Н.П. (ред), Бочкарев Я.В., Лапшенков В.С., Журавлев Г.И., Каганов Г.М., Румянцев И.С. Гидротехнические сооружения. М., Агропромиздат, 1985, с.432
51. Рыскин М.И. Физико-геологическое моделирование как основа геологической интерпретации комплекса геофизических данных. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. 2014, с.87-95.
52. Рыхлова С.И., Черняк Э.Р., Каширский В.И. Сколько стоят инженерные изыскания? (Занимательная экономика) // Инженерные изыскания. 2010, No4. с.10-15
53. Савин В.А., Артюгин А.И., Лаломов Д.А. Построение 3D модели инженерно-геологической среды по данным георадиолокации // Инженерные изыскания. 2012, No9. с.33-39.
54. Савич А.И., Яценко В.Г. Исследование упругих и деформационных свойств горных пород сейсмоакустическими методами. М., "Недра", 1979, с.215.
55. Савича А.И. и Куянджича Б.Д. Комплексные инженерно-геофизические исследования при строительстве гидротехнических сооружений. М., Недра, 1990, с.462.
56. Семенов Р.М., Смекалин О.П. Оценка сейсмоопасности Северо-Муйского района. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. Иркутск: ИргУПС, 2005, № 4 (8). с.114-119.
57. Симончик С.Г., Куранов Н.П. Справочное пособие для обработки материалов инженерно-геологических изысканий. М., ДАР\ВОДГЕО, 2005, с.94.
58. Уломов В.И. Сейсмогеодинамика и сейсмическое районирование Северной Евразии Вулканология и сейсмология. 1999, № 4-5. с.6-22.
59. Чотчаев Х.О. и Шепелев В.Д. Комплексирование методов сейсморазведки (МПВ) и геолокационного зондирования для выделения геотектонических и геотехнических особенностей разреза Рокского тоннеля. Издательство: Геофизический институт Владикавказского научного центра Российской академии, Владикавказ, N1, 2014, с.51-62.
60. Шабынин Л.Л. Гидрогеологические условия Северо-Муйского тоннеля БАМ. Иркутск, Изд-во ИрГТУ, 2004. 94 с.
61. Штыров В.Г. Строительство транспортных тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях, характерных для олимпийской трассы «Адлер горноклиматический курорт (Альпика-сервис)» наука и современность, 10-1, 2011, с.45-50.
62. Шуваев А.С., Волков Ю.П. Инженерно-геологические и мерзлотно-гидрогеологические условия восточного участка региона БАМ. Хабаровск: Гидроспецгеология, 1982. 210 с.
63. Bieniawski Z.T. Engineering rock mass classification. New York: John Wiley&Sons, 1989. 251p.
64. Capote R. La geología del proyecto del túnel de guadarrama. In: túnel de Guadarrama. Adif. Ed. Entorno gráfico. 2005, p67-93.
65. Cavinato G.P., Di Luzio E., Moscatelli M., Vallone R., Averardi M., Valente A., Papale S. The new Col Di Tenda tunnel between Italy and France: integrated geological investigations and geophysical prospections for preliminary studies on the Italian side. 2006, p.90-109.
66. Dahlin T. 2D resistivity surveying for environmental and engineering applications. First-Break, 14(7), 1996, p.275-283.
67. Dahlin T. and Sturk. R. Resistivity pre-investigations for the hallandsås railway tunnel. Sweden, 1998, p.135-141.
68. Dahlin T., Bjelm L. and Svensson C. Use of electrical imaging in site investigations for arailway tunnel through the Hallandsås Horst, Sweden, Quarterly Journal of EngineeringGeology, 32(2), 1999, p163-173.
69. Galera J.M., Peral F., Rodríguez A. Prediction of the ground conditions ahead the tbn face in the tunnels of Guadarrama (Spain), using electrical resistivity tomography (ERT). 2004, p.1443-1447.
70. Galera J.M., Pescador S., Rodríguez A., Torres M. Empleo de las técnicas geofísicas y de los ensayos in situ en los túneles de Guadarrama. 2005, p.97-115.
71. Heiland C. A. Geophysical exploration. New York, prentice-hall, 1946, p.1040
72. Hodgson A.J. Geophysical survey for Cork northern ring road western section. 2007, p.86.

73. **Hoek E., Marinos P., Benissi M.** Applicability of the geological strength index (GSI) classification for very weak and sheared rock masses. The case of the Athens schist formation. 1998, p.151-160.
74. **Loke M. H., Barker R. D.** Practical techniques for 3d resistivity surveys and data inversion. Geophysical prospecting. 1996, p.499-523.
75. **McDowell, P.W., Barker, R.D., Butcher, A.P., et al.** Geophysics in engineering investigations. London: Construction Industry Research and Information Association, CIRIA C562, 2002, p.252.
76. **Opik A.A.** The geology of the Canberra city district. Canberra Department of National Development. 1958. p.97.
77. **Phienwej N.** Tunneling for infrastructure development in Thailand. Tunneling and Underground Space Technology. 1998. Volume 13, Issue 3. p.312-330.
78. **Reynolds J. M.** An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. 2nd Edition. UK: Geo - Sciences Ltd, 2011, 712p.
79. **Rock J.** Suggested methods for determining hardness and abrasiveness of rocks. ISRM Commission on Standardisation. 15/3, 1978, p.89-97.
80. **Sasaki Y.** 3D resistivity inversion using the finite element method. 1994, p.1839-1848.
81. **Sopaci E.** Engineering geological investigations and the preliminary support design for the proposed Ordu Peripheral Highway Tunnel, Ordu, Turkey / Evrim Sopaci, Haluk Akgün Engineering Geology. 2008. Volume 96, Issues 1-2. p.4361.
82. **Yu C.** Application of three-dimensional geological models to the construction of the Hsuehshan tunnel. International symposium on design, construction and operation of long tunnels, 2005. Taipei, Taiwan. p.145-148.