

UOT: 550.837

**KOMPLEKS GEOFİZİKİ ÜSULLARLA TİKİNTİ İŞLƏRİNİN
APARILMASI LAYİHƏLƏNDİRİLƏN SAHƏNİN MÜHƏNDİSİ –
GEOFİZİKİ VƏ SEYSMOLOJİ ŞƏRAİTİNİN TƏDQIQI****Ə.M.SALAMOV, A.H.ZAMANOVA, F.Ə.SALAMOV, O.F.NƏCƏFOV**
AMEA, Geologiya İnstitutu
avazsalamov@yandex.ru

Elektrik kəşfiyyatının şaquli elektrik zondlama (ŞEZ), seysmik kəşfiyyatının əks olunan dalğa üsulu (ƏDÜ) ilə aparılmış tədqiqat nəticəsində sahənin geoloji kəsilişini təşkil edən qruntların fərz olunan elektrik və xüsusi müqavimətləri, həmçinin qruntlarda uzununa dalğaların yayılma sürətləri müəyyən edilmişdir. Aparılmış tədqiqatların nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, sahənin geoloji kəsilişini təşkil edən süxurlar müxtəlif mənşəli yeraltı suların təsirinə məruz qalmış və yüksək nəmliklə səciyyələnirlər.

Sahənin geoloji kəsilişini təşkil edən süxurlar litoloji tərkiblərinə görə 50-60 m dərinliyə qədər bölgülərə ayrılmış və yeraltı suların səviyyəsinin yatma dərinlikləri müəyyən edilmişdir.

Geofiziki tədqiqatların aparıldığı sahə yüksək seysmikliklə səciyyələnir.

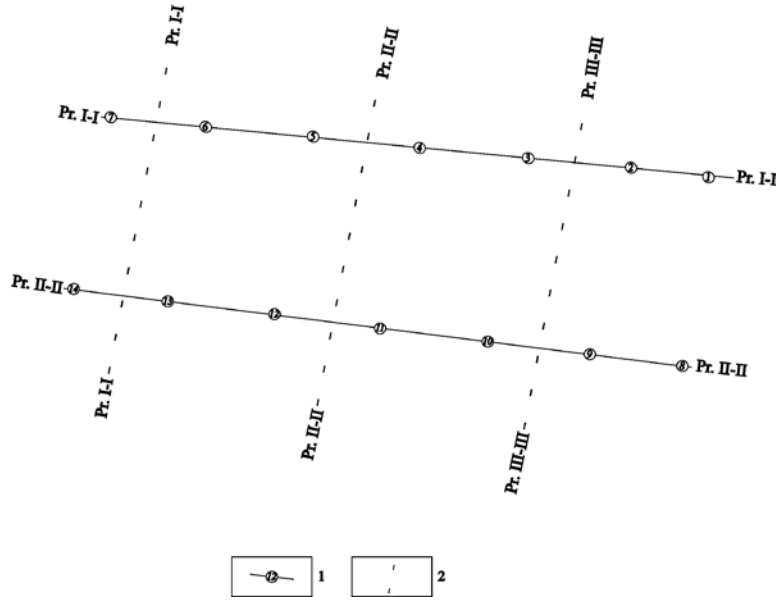
Açar sözlər: geofizika, elektrik kəşfiyyatı, üsul, süxur, gil, qumlu gil.

Mühəndisi qurğuların tikilməsində mühəndis-geoloji tədqiqatların aparılması əsas tədbirlərdən biri hesab olunur. Bu istiqamətdə tədqiqatlar istər kiçik, istərsə də çoxmərtəbəli binaların tikintisi, tunellərin, avtomobil və dəmir yol xətlərinin çəkilməsi, körpülərin, yüksək gərginlik xətlərinin, neft-qaz kəmərlərinin qurulması zamanı həyata keçirilir. Mühəndisi-geoloji tədqiqatların aparılması zamanı geofiziki üsulların istifadəsi çox da böyük tarixə malik olmasa da, son dövrlərdə bu üsulların tətbiqinə geniş yer verilir.

Adətən gələcəkdə inşası planlaşdırılan tikinti işlərinin başlanması haqqında qərar qəbul olunana qədər, həmin qurğuların yerləşəcəyi sahələrdə ilkin olaraq mühəndisi-geofiziki tədqiqatların aparılması vacib hesab edilir. Mühəndisi - geofiziki tədqiqatların aparılması, ümumilikdə mühəndisi-geoloji tədqiqatların aparılmasına sərf olunacaq maliyyə vəsaitinin həcmiminin azalmasına, sahənin mühəndisi-geoloji şəraiti haqqında məlumatların həcmiminin artırılmasına xidmət edir.

Son dövrlərdə Azərbaycan Respublikası ərazisində yaşayış məntəqələrinin və müxtəlif təyinatlı mühəndisi - texniki qurğuların tikintisi geniş vüsət almışdır. İnkişaf etmiş ölkələrdə olduğu kimi, Azərbaycan Respublikası ərazisində də, tikintisi aparılması nəzərdə tutulan sahələrdə həyata keçirilən mühəndisi - geoloji tədqiqatların tərkibinə bir çox hallarda geofiziki üsullarla da tədqiqatların aparılması daxil edilir.

Kompleks mühəndisi - geofiziki üsulların aparılmasında məqsəd: sahənin geoloji kəşfişini 60 m dərinliyə qədər dəqiq olaraq bölgülərə ayırmaqdan, ehtimal olunan pozulma xətlərinin aşkar edilərək izləməkdən (Elektrik kəşfiyyatı - Şaquli Elektrik Zondlama üsulu - ŞEZ), uzununa dalğaların geoloji mühitə yayılma sürətinin (Seysmik kəşfiyyat - Əks Olunan Dalğa üsulu - ƏDÜ) təyin edilməkdən və sahənin seysmoloji şəraiti haqqında məlumatların əldə edilməsindən ibarət olmuşdur.



Şəkil 1. Geofiziki profilin yerləşmə sxemi.

1 – elektrik kəşfiyyatı profiləri və şaquli elektrik zondlama nöqtələrinin nömrələri; 2 – seysmik kəşfiyyat profiləri.

Ərazinin iqlim şəraiti Abşeron yarımadasının tərkib hissəsinə aid olduğundan bu sahənin də iqlim şəraiti mülayim – isti yarım səhra və quru səhra tipinə aid edilir. Bu ərazidə iqlim şəraiti atmosferdə baş verən mürəkkəb dövretmə proseslərin nəticəsində formalaşır. Ərazidə havanın orta illik temperaturu $14,6^{\circ}$, çoxillik orta aylıq temperaturu - mənfi $1,9^{\circ}$ təşkil edir. Orta aylıq temperaturun illik amplitudu $21,5 - 22,9^{\circ}$ arasında dəyişir. Ərazidə havanın mütləq maksimal temperaturunun 42° , minimal mütləq temperaturunun – mənfi 21° qiymətləri qeydə alınmışdır [2].

Geofiziki tədqiqatların metodikası

Mühəndis - geofiziki tədqiqatların qarşısında qoyulmuş məsələləri həll etmək məqsədilə elektrik kəşfiyyatının ŞEZ üsulundan və seysmik kəşfiyyatın ƏDÜ üsulundan istifadə edilmişdir. Geofiziki tədqiqatların aparılması nəzərdə tutulmuş ərazinin bir neçə hissəsində ŞEZ üsulu ilə təcrübi ölçmələr aparıldıqdan sonra qidalandırıcı - AB və qəbuledici MN elektrodları və müşahidə nöqtələri arasındakı məsafələrin ölçüləri müəyyən edilmiş, geofizik profillərin istiqamətləri seçilmişdir. Geofiziki tədqiqatların qarşısında qoyulmuş mühəndis - geoloji məsələləri müvəffəqiyyətlə həll etmək məqsədilə ŞEZ müşahidə nöqtələri arasındakı məsafələr 25 - 35 m, ƏDÜ-da isə geofonlar arasındakı məsafələr bərabər olmaq şərti ilə zərbə sayı 5 ədəd olmaqla enerji mənbəyi kimi 7 zərbə nöqtəsi seçilmişdir [3].

Geofiziki kəşfiyyat işlərinin nəticələri və xülasə

Geofiziki tədqiqatların aparıldığı sahə Dördüncü dövr çöküntüləri ilə örtülmüşdür. Onların qalınlığı 10 - 80 m arasında dəyişir. Bu çöküntülər dəniz və kontinental mənşəli olub, müxtəlif litoloji tərkiblərə malikdirlər. Ayrı-ayrı litoloji tərkiblərin qalınlıqları 3 - 20 m. arasında dəyişir.

Abşeron yarımadası və geofiziki tədqiqatların aparıldığı sahə tektonik baxımdan Baş Qafqaz dağ qırışıqlıq silsiləsinin cənub - şərq gömülməsi və sönməsi zonasına aid edilir. Qırışıqlıqların uzanma istiqamətində oxunun mütəmadi olaraq qalxması və gömülməsi müşahidə edilir.

Yeraltı suların formalaşması mürəkkəb təbii və süni faktorların təsiri altında baş verir. Təbii faktor kimi, ərazinin geoloji – geomorfoloji şəraiti əsas rol oynayır. Ərazi üçün xarakterik olan süni faktor isə insan fəaliyyəti nəticəsində müxtəlif mənşəli texnogen suların geoloji mühitə daxil olması ilə əlaqədardır [2].

Aparılmış mühəndis-geoloji və hidrogeoloji tədqiqatların nəticəsində məlum olmuşdur ki, geoloji mühitdə yeraltı sulara geniş inkişaf etmiş və bu səbəbdən də geoloji kəsilişi təşkil edən litoloji tərkiblər yüksək dərəcədə nəmlənməyə məruz qalmışlar.

Elektrik kəşfiyyatı

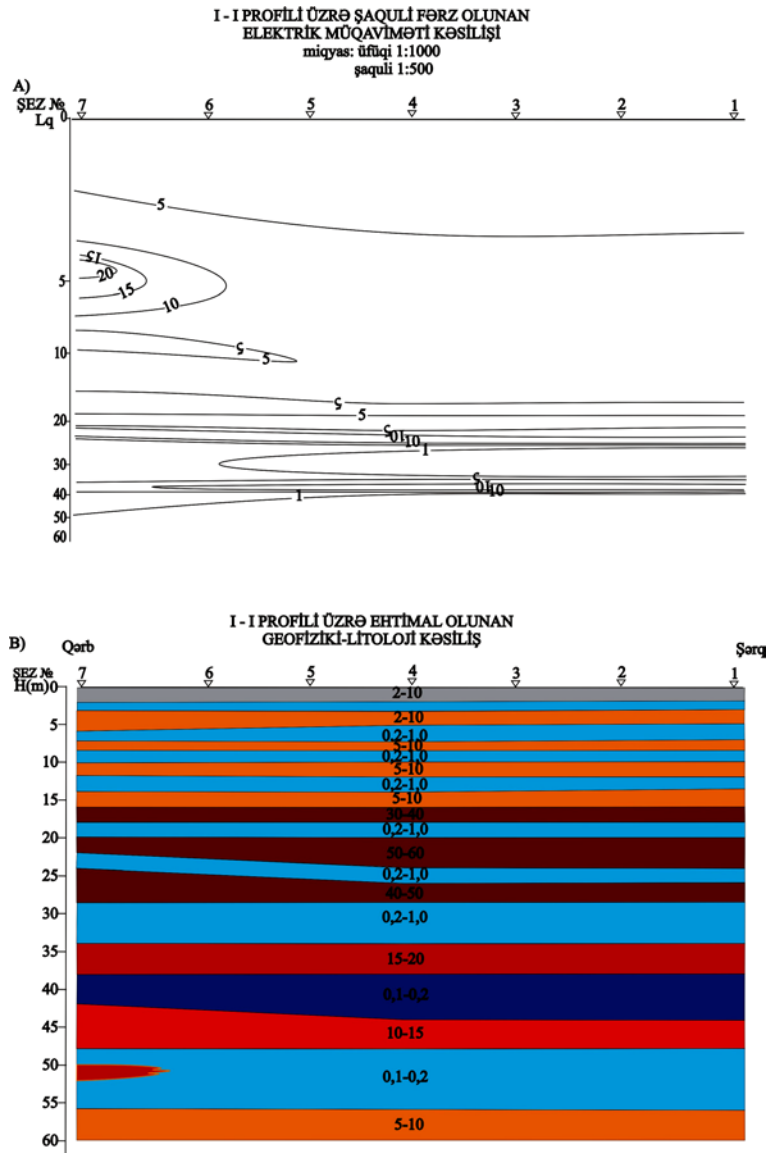
Ərazidə ŞEZ üsulu ilə aparılmış çöl işlərinin nəticəsində geoloji kəsilişi təşkil edən süxurlar fərz olunan və xüsusi elektrik müqavimətlərinə görə 50 - 60 m dərinliyə qədər izlənilmiş, onların fərz olunan elektrik müqavimətlərinin (f.o.e.m) 1,0 – 25,0 Om·m, xüsusi elektrik müqavimətlərinin (x.e.m) 0,1 – 80,0 Om·m, ayrı - ayrı litoloji tərkiblərin qalınlıqlarının isə 1,0 - 8,0 m arasında dəyişməsi məlum olmuşdur.

Kəsilişin üst hissəsində təxminən yer səthindən 3,0 m dərinliyə qədər olan süxurların f.o.e.m - i 5 - 25, x.e.m-i 0,2 - 10, 7 - 24 m dərinlikdə f.o.e.m-i təxminən 5 - 8 Om·m, x.e.m-i 0,2 - 45, 24 - 40 m dərinlikdə f.o.e.m-i 1 - 15, x.e.m-i 15 - 25, 40 - 50 m dərinlikdə isə f.o.e.m-i 1 - 5, x.e.m-i 0,1-15 Om·m arasında dəyişir.

Geoloji kəsilişi təşkil edən qatlar üfüqi yatıma malik olmaqla yanaşı kəsiliş boyu onların qalınlıqlarının kiçik ölçüdə dəyişməsi də müşahidə edilmişdir.

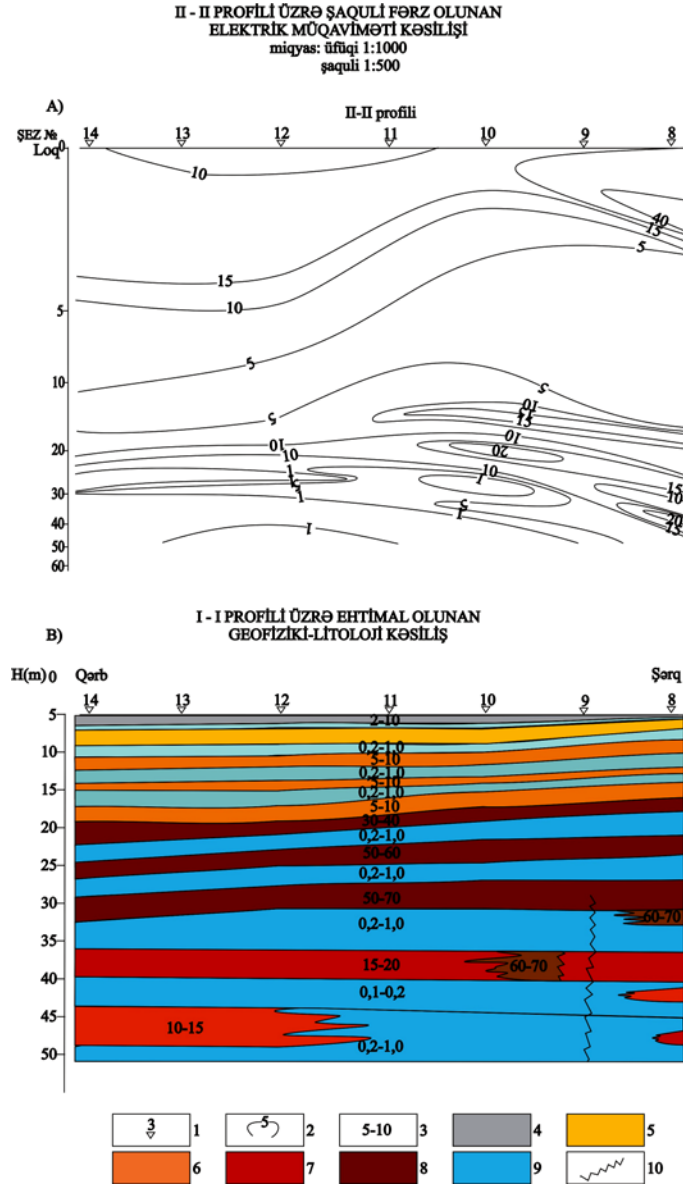
Qeyd edilən kəsilişlərin (Şək.1,2) üst hissəsini təşkil edən texnogen süxur qatı istisna olmaqla 60,0 m dərinliyə qədər geoloji kəsilişin gillərdən, qumlu gillərdən, gilli qumlardan, tərkibində kiçik ölçülü balıqqulaqları olan az gilli qumlar və yüksək dərəcədə nəmlənmiş qatların növbələşməsindən təşkil olduğu ehtimal olunur. Süxurların yüksək nəmlənməyə məruz qalması sahənin mürəkkəb hidrogeoloji şəraiti ilə səciyələndirir.

Ərazinin geoloji kəsilişini təşkil edən süxurların f.o.e.m-i və x.e.m - i qiymətlərinə əsasən, demək olar ki, onlar litoloji tərkib etibarını ilə bir-birinə oxşadırlar.



Şək. 2. Geofiziki kəşfiyyat işlərinin nəticələrinə əsasən I-I profili üzrə tərtib edilmiş kəsilişlər:

A) fərz olunan şaquli elektrik müqaviməti kəsilişi; B) geoelektrik kəsiliş (şərti işarələr Şəkil 3-də verilib)



Şək. 3. Geofiziki kəşfiyyat işlərinin nəticələrinə əsasən II-II profili üzrə tərtib edilmiş kəsilişlər:

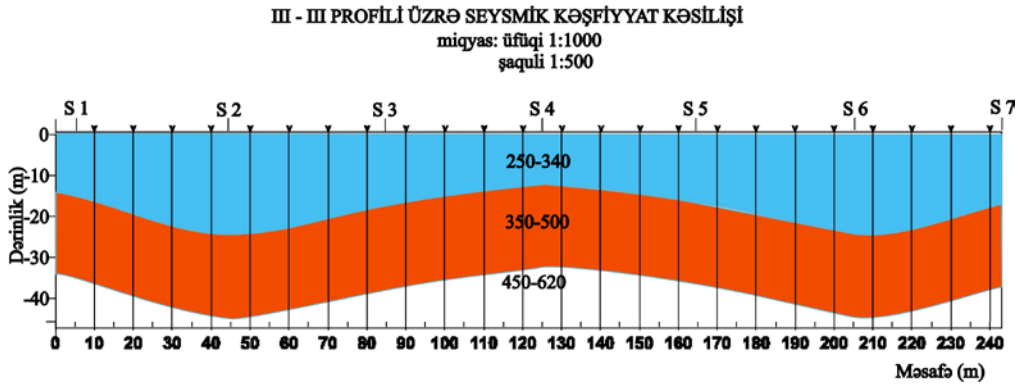
A) fərz olunan şaqlı elektrik müqaviməti kəsilişi; B) ehtimal olunan geofiziki-litoloji kəsiliş.

1- ŞEZ nöqtələri; 2 - fərz olunan elektrik müqaviməti izoxətləri; 3 – süxurların xüsusi elektrik müqavimətlərinin qiymətləri; 4 - texnogen süxurlar; 5 – gillər; 6 – qumlu gillər; 7 – gilli qumlar; 8 – tərkibində kiçiköclülü balıqqulaqları olan nəmli qumlar; 9 – yüksək nəmli süxurlar; 10 – litofassial sərhəd.

Seysmik kəşfiyyat

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, tədqiqat işləri aparılan sahədə 3 profil boyu seysmik kəşfiyyat üsulu (ƏDÜ) ilə çöl işləri aparılmışdır. Profillər üzrə aparılmış çöl işləri məlumatlarının emalı nəticəsində sahədə geoloji kəsilişi təşkil edən iki qat və üçüncü qatın tavanının yatma dərinliyini izləmək mümkün olmuşdur. Yer səthindən dabanı 11,0-28,0 m dərinlikdə izlənmiş qatda uzununa dalğaların yayılma sürəti 250 - 340 m/s arasında dəyişir. İkinci qatın qalınlığı 12 - 20 m. təşkil edir və həmin qatda uzununa dalğaların yayılma sürəti 350 - 500 m/s arasında dəyişir. Üçüncü qatın tavanının yer səthindən 30 - 47 m dərinlikdə yatması müəyyən edilmiş və bu qatda dalğaların yayılma sürəti 450 - 620 m/s intervalındadır.

Ehtimal etmək olar ki, dalğaların yayılma sürəti 250 - 340 m/san arasında dəyişən qat əsasən texnogen mənşəli süxurlardan və kiçik qalınlıqlı gilcələrdən, növbəti qat – sürəti 350 - 500 m/san arasında dəyişən süxurlar yüksək nəmlikli gilcələrin və qumcaların növbələşməsindən, sürəti 450 - 620 m/san arasında dəyişən süxurlar yüksək nəmlikli aralarında balıqqulaqları olan qumların və gillərin növbələşməsindən təşkil olunmuşdur. Süxurların belə kiçik dalğa sürətlərinə malik olması onların litoloji tərkiblərindən əlavə, həm də onların yüksək nəmliyə malik olmalarına dəlalət edir.



Şəx. 4. III-III seysmik profil üzrə seysmik kəşfiyyat kəsilişi

Elektrik və seysmik kəşfiyyatı işlərinin nəticələrinə əsasən ehtimal edilən litoloji tərkiblər, onların yüksək dərəcədə nəmli olması, qalınlıq ölçüləri və yeraltı suların səviyyəsi profillər üzrə qazılmış buruq quyuları ilə öz təsdiqini tapmışdır.

İnşaat işlərinin aparılması zaman sahənin mühəndis-geoloji şəraiti haqqından məlumatlarla yanaşı ərazinin seysmoloji şəraiti haqqında informasiyanın əldə edilməsi mühüm amillərdən biridir

Elmi mənbələrdən və aparılmış seysmoloji tədqiqatların analizinə əsasən məlum olmuşdur ki, Abşeron yarımadası Böyük Qafqazın cənub-şərq ovalığı ilə Xəzər dənizinin tektonik depressiyasının kəsişmə hissəsində yerləşir.

Abşeron yarımadasında 1910, 1935, 1937, 1938 illərdə ($M = 5-6$ olan) bir neçə güclü seysmik təkanlar qeydə alınmışdır. Yarımada daxilində baş verən zəlzələ ocaqlarının dərinlikləri əsasən 3-8 km hüdudlarında dəyişir. Tədqiqat ərazisinin seysmikliyinə təsir edən digər ocaq zonaları Abşeron yarımadasından cənubdakı güclü zəlzələ ocaqlarıdır ki, onlar əsasən 30-45 km dərinliklərdə müşahidə olunur. Yarımada ərazi-

sində zəlzələ mənbələrinin geoloji mühitə təsiri tektonik hərəkətlərin xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirilir. Abşeron yarımadası 2 saylı Seysmik zona (Yeniləşdirilmiş Mercalli Şkalasına görə VII fəal zona) kimi təsnif edilir. Lakin tikinti işlərinin aparılması nəzərdə tutulmuş Bakı şəhərinin şimal və şərq əraziləri 3saylı Seysmik Zonaya aiddir.

Abşeron yarımadası ərazisində 05.01.1842-ci ildə intensivliyi $I_0 = 8$ bal ($M = 4,7$; $H = 3-5$ km) olan Maştağa zəlzələsi baş vermiş və zəlzələnin təsirindən ərazidə 700-ə qədər tikinti dağılmış, yer səthində təxminən 2 km uzunluğunda çat əmələ gəlmişdir. Sonuncu, intensivliyi $I_0 = 7$ bal ($M=6,4$) olan 25.11.2000-ci il tarixində Abşeron yarımadasının cənubunda baş vermiş zəlzələ, Bakı şəhəri və ətraf ərazilərdə bir çox tikintilərin dağılmasına səbəb olmuşdur [1].

Göründüyü kimi tikinti işlərinin aparılması nəzərdə tutulan sahə yüksək seysmiklik zonaya daxildir. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, geoloji mühiti təşkil edən süxurlar yeraltı suların təsiri nəticəsində yüksək dərəcədə nəmlənməyə məruz qalmışlar. Süxurların yüksək dərəcədə nəmlənməsi onların zəlzələyə qarşı həssaslığını daha da artırır. Sahənin belə ərazidə yerləşməsi tikinti işlərinin layihələndirməsi zamanı nəzərə alınmalı və müvafiq təhlillərin aparılmasını tələb edir.

Geofiziki tədqiqat nəticəsində əldə edilmiş məlumatların analizinə əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, sahədə tikinti işlərinin aparılması zamanı geoloji mühiti təşkil edən qatların növbələşməsi, onların yüksək dərəcədə nəmlənməsi və ərazinin seysmoloji şəraiti nəzərə alınmalıdır.

Kompleks geofiziki tədqiqatların nəticəsində aşağıdakıları qeyd etmək olar:

- geoloji mühitdə yeraltı suların ehtimal olunan yatma səviyyəsi müəyyən edilmişdir;
- sahənin geoloji kəsilişi kiçik qalınlıqlı qatların növbələşməsindən təşkil olunmuşdur;
- geoloji kəsilişi təşkil edən qatlar müxtəlif mənşəli suların geoloji mühitə təsiri nəticəsində yüksək dərəcədə nəmlənməyə məruz qalmışlar;
- tikinti işlərinin layihələndirilməsi zamanı geoloji kəsilişi təşkil edən litoloji tərkiblərin qeyd edilən fiziki xüsusiyyətlərinin və sahənin seysmoloji şəraitinin nəzərə alınması tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. AMEA RSXM Seysmoloji Ekspedisiyasının 2000-ci ildə Azərbaycanın seysmoaktiv bölgələrində yerinə yetirdiyi seysmoloji işlərin hesabatı. Bakı: Elm,2001, 211 s.
2. Исрафилбеков И.А., Шахсуваров А.С. Инженерно-геологические условия Апшеронского промышленного района. Инженерно-геологические проблемы градостроительства. М.: МГУ, 1971, 146 с.
3. Новицкий Г.П. Комплексование геофизических методов разведки. Л.: Недра, 1974, с.256

**ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ
ИНЖЕНЕРНО - ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПЛОЩАДИ, ПРОЕКТИРУЕМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

А.М.САЛАМОВ, А.Г.ЗАМАНОВА, Ф.А.САЛАМОВ, О.Ф.НАДЖАФОВ

РЕЗЮМЕ

В результате проведенных изысканий на исследуемой площади методами вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) и сейсморазведки (МОВ) были определены: кажущиеся и удельные электрические сопротивления грунтов и скорости распространения продольных сейсмических волн в геологической среде.

Выявлено, что породы, составляющие геологическую среду, подвержены воздействию подземных вод и характеризуются высокой влажностью. Были проведены детальные литологические расчленения геологического разреза до глубины 50-60 м, а также выявлен уровень залегания подземных вод.

Площадь геофизического исследования характеризуется высокой сейсмичностью.

Ключевые слова: геофизика, электроразведка, порода, глина, песчаные глины.

**RESEARCH OF ENGINEER-GEOPHYSICAL AND SEISMOLOGICAL
CONDITIONS OF THE AREA PROJECTED FOR CONSTRUCTIONS BY COMPLEX
GEOPHYSICAL METHODS**

A.M. SALAMOV, A.G. ZAMANOVA , F.A. SALAMOV,O.F. NAJAFOV

SUMMARY

As a result of research on the study area as vertical electrical sounding (VES) and seismic reflection method (SRM) have been identified: the apparent and specific electrical resistivity of soils and the velocity of P-seismic waves in a geological medium.

It was revealed that the rocks that make up the geological medium are exposed to groundwater, and are characterized by high humidity. The detailed lithology of the geological section to a depth of 50-60 m was carried out and the level of the groundwater was revealed.

The area of the geophysical survey is characterized by high seismicity.

Keywords: geophysics, electrical survey, rock, clay, sandy clay.

Redaksiyaya daxil oldu: 23.03.2014-cü il

Çapa imzalandı: 05.11.2014-cü il.