

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

თათია ჯაჯანიძე

ვაკის, დელისის, საბურთალოს და დიღმის ჩაკეტილი დეპრესიების
საინჟინრო-გეოლოგიური ანალიზი და შეფასება

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2014 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტი
გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: სრ. პროფესორი ბერდი ზაუტაშვილი

რეცენზენტები: სრ. პროფესორი ვ. ჭანჩელიძე
პროფესორი ვ. ალფაიძე

დაცვა შედგება 2014 წლის "11" თებერვალს, 15⁰⁰ საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური
ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის №39 სხდომაზე,
კორპუსი III, აუდიტორია 432.

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი,
ასოც. პროფესორი

დ. თევზაძე

შესავალი

ნაშრომის აქტუალურობა. ყველასათვის თვალშისაცემია ის სამშენებლო ბუმი, რომელმაც მოცვა მთელი თბილისი, განსაკუთრებით მისი ე.წ. პრესტიჟული უბნები: ვაკე, საბურთალო და დიღომი. ნიშანდობლივია მშენებარე სახლების სართულიანობის მკვეთრი ზრდაც. შენდება და იგეგმება 30, 40 და 50-მდე სართულიანი საცხოვრებელი კორპუსების, ბიზნეს-ცენტრების და სასტუმროების მშენებლობა.

სამშენებლო ტერიტორიების ასეთი ზრდადი ტექნოლოგიური დატვირთვის პირობებში, საპროექტო შენობების ნორმალური ექსპლოატაციისათვის უაღრესად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება არსებული საკმაოდ რთული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების თანამედროვე მეცნიერულ დონეზე შესწავლას და მათი დაპროექტებისა და მშენებლობისათვის შესაბამისი რეკომენდაციების შემუშავებას.

დასმული პრობლემის სწორად და ობიექტურად გადაწყვეტა დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად სიღრმისეულად იქნება შესწავლილი ვაკის, დელისის, საბურთალოს და დიღმის ძალიან რთული გეოლოგიური აგებულების და ჰიდროგეოლოგიური თავისებურებების მქონე ე.წ. ჩაკეტილი დეპრესიების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები. თბილისის ჩაკეტილი დეპრესიების გენეზისისა, გეოლოგიური აგებულების სირთულეზე და მათი საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით შესწავლის აუცილებლობაზე ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 70-იან წლებში მიუთითებდა პროფესორი გიორგი ჯაფარიძე, თუმცა სამწუხაროდ ეს პრობლემა დღემდე შეუსწავლელია. ამდენად, სადისერტაციო თემა- ვაკის, დელისის, საბურთალოს და დიღმის ჩაკეტილი დეპრესიების საინჟინრო-გეოლოგიური ანალიზი და შეფასება არამარტო აქტუალურია, არამედ მას დიდი სამეცნიერო-პრაქტიკული ღირებულება გააჩნია.

სამუშაოს მიზანი. სადისერტაციო ნაშრომის ძირითად მიზანს წარმოადგენს, თბილის ტერიტორიაზე, მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპირო ნაწილში გავრცელებული ჩაკეტილი დეპრესიების გენეზისის მრავალი წლის განმავლობაში სადაო საკითხის ახსნა ღრმა ცირკულაციის მიწისქვეშა დაწნევითი წყლებით გამოწვეული სიღრმული სუფოზიით. ასევე დეპრესიების შემავსებელი გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დადგენით მათ საინჟინრო-გეოლოგიურ შეფასებას.

კვლევის ობიექტი და მეთოდები. კვლევის ობიექტს ქ. თბილისის ტერიტორიაზე, კერძოდ მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე გავრცელებული ჩაკეტილი დეპრესიები წარმოადგენს, მათი გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათების თვალსაზრისით.

შესრულებული სამუშაოს სპეციფიკა კვლევების პრაქტიკაში მიღებულ მეთოდებსა და შესაბამისობაშია, რაც გულისხმობს არსებული ფაქტობრივი, საფონდო და ლიტერატურული მასალების მოძიებას, სისტემატიზაციას, მეცნიერულ ანალიზს და განზოგადებას. ამასთან ერთად გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დადგენისას ნაშრომში გამოყენებულია სსიპ საქართველოს სტანდარტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ მიღებული ნორმატიული დოკუმენტები და სტანდარტები.

ნაშრომის ძირითადი შედეგები და მეცნიერული სიახლე. თბილისის ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების სირთულით და მრავალფეროვნებით გამოირჩევა. რაც განპირობებულია ჩაკეტილი დეპრესიების არსებობით. უახლესი გეოლოგიური კვლევების შედეგად მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლებელი გახდა ჩაკეტილი დეპრესიების გეოლოგიური გარემოს რეგიონალური გამოყენების რეკომენდაციების მიცემა ქალაქმშენებლობისათვის.

ნაშრომის მთავარ მეცნიერულ სიახლეს წარმოადგენს:

- ჩაკეტილი დეპრესიების გენეზისის მეცნიერულად დასაბუთებული კონცეფცია;
- თითოეული დეპრესიის სტრუქტურულ-ტექნიკური, გეომორფოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური თავისებურება;
- გეოლოგიური გარემოს ნივთიერი შედგენილობის, ფიზიკური მდგომარეობის, მექანიკური და დეფორმაციული თვისებების ცვალებადობის კანონზომიერებების დადგენა თითოეულ ჩაკეტილ დეპრესიაში;
- ჩაკეტილი დეპრესიების გეოლოგიური გარემოს საინჟინრო-გეოლოგიური ტიპიზაცია;
- შენობა-ნაგებობების დაპროექტებისათვის სამშენებლო მოედნების საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მახასიათებლების დადგენა.

შედეგების გამოყენების სფერო. სადისერტაციო ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა განპირობებულია იმით, რომ ნაშრომი აერთიანებს გასულ საუკუნეში შესრულებული საძიებო-გეოლოგიური და ბოლო ათეული წლის განმავლობაში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მონაცემებს. აღნიშნული მონაცემები შესაძლებლობას იძლევა თბილისის ე.წ. პრესტიჟულ უბნებში განსახორციელებელი მშენებლობის დროს მიეცეს დასკვნები და რეკომენდაციები ზოგადი გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ.

ცნობები დისერტაციის მოცულობისა და სტრუქტურის შესახებ. სადისერტაციო ნაშრომი წარმოდგენილია შესავლის, 2 თავის, დასკვნის და ნაბეჭდი 133 გვერდისგან. ნაშრომში მოცემულია 27 ცხრილი, 17 ნახაზი. ლიტერატურის ნუსხაში შეტანილია 36 დასახელებების სამეცნიერო ნაშრომი.

თავი I

§1. ქ. თბილისის ტერიტორიის ზოგადი დახასიათება

ქ. თბილისის და მისი შემოგარენის რაიონი წარმოადგენს დანაწევრებულ მთიან ოლქს, რომელიც მდ. მტკვრის შუა დინებაში მდებარეობს. ძირითადი ოროგრაფიული ფორმები დაკავშირებულია თრიალეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ დაბოლოებასთან, რომელიც მცირე კავკასიონის რთული მთიანი ჯაჭვის ერთ-ერთი შემადგენელი რგოლია. ამ მთიან ოლქში თბილისს ღრმა, ქვაბულისმაგვარი ხეობა უჭირავს. ქვაბულის სიგანე ქალაქის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში 3000-4000 მეტრია, ხოლო მეტეხის ციხესთან 35-40 მეტრამდე ვიწროვდება.

მდ. მტკვარი, რომელიც ქალაქს თითქმის მერიდიანული მიმართულებით ჰკვეთს, მას ორ ნაწილად ჰყოფს: უფრო ამაღლებული – მარჯვენა სანაპირო და მნიშვნელოვნად დადაბლებული – მარცხენა სანაპირო.

ქალაქის ფარგლებში მდ. მტკვრის მნიშვნელოვანი მარჯვენა შენაკადებია მდ. ვერე და მდ. დიღმისწყალი. მდ. ვერე მტკვარს გმირთა მოედნის ახლოს ერთვის, ხოლო მდ. დიღმისწყალი - დიდუბის ხიდთან. ქალაქის ფარგლებში მდ. ვერე შენაკადებს ღებულობს ნაკადულების სახით, რომლებიც ხევებში მიედინება - ვარაზის ხევი (ჩაედინება მდ. ვერეში ვაკის რაიონში).

ქ. თბილისის რაიონი და მისი შემოგარენი მნიშვნელოვანი სიმძლავრის პალეოგენური დანალექ-ფლიშური და ვულკანოგენური ნალექების განვითარებით ხასიათდება. ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე ეს ნალექები გადაფარულია მძლავრი მეოთხეული წარმონაქმნებით, თუმცა ქალაქის მარჯვენა სანაპიროზე, ქანები კარგად შიშვლდება ქედების ფერდობებზე, მათ გამყოფ ხევებში და მდინარეთა ხეობებში.

ქალაქის ტერიტორიაზე გავრცელებული მეოთხეული ასაკის ნალექები მათი გენეზისით, შედგენილობით, ხასიათით და თვისებების მიხედვით შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად:

- 1) დელუვიური-პროლუვიურ თიხები, თიხნარები ქვიშების შუაშრეებით და ლინზებით, ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათაბაშირებული ნალექები;
- 2) ტბიურ-ჭაობური ნალექები;
- 3) მდ. მტკვრის და მდ. ვერეს ალუვიური ტერასები, კენჭნარის, ხრემ-ქვიშიანი და ქვიშნარიანი შემავსებლით.

ტექტონიკურად ქ. თბილისის რაიონი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ცენტრალური ტექტონიკური ზონის აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობს. ზოგადად, ეს ზონა შუა და ზედა ცარცის ვულკანოგენურ-კარბონატული ქანების და ეოცენის მძლავრი ვულკანოგენურ-ფლიშური წარმონაქმნების ფართო გავრცელებით ხასიათდება. ქანები თავმოყრილია განედური მიმართულების მარაოსებრ ან კოლოფისმაგვარ მსხვილ ანტიკლინურ ნაოჭებში. დანარჩენი ნაწილისგან განსხვავებით, განსახილველი ტექტონიკური ზონის აღმოსავლეთი დაბოლოება, რომელიც მთლიანად აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაძირვას შეესაბამება, დანაოჭების შესუსტებით ხასიათდება, რაც სუსტად შეკუმშული, შედარებით დამრეცი ნაოჭების განვითარებაში გამოიხატება. თბილისის რაიონში გამოიყოფა დიდმის სინკლინი, ლისის ანტიკლინი, საბურთალოს სინკლინი, თაბორის ანტიკლინი, კრწანისის სინკლინი და თელეთის ანტიკლინი, რომლებიც აღმოსავლეთით იძირებიან.

§1.3 თბილისის რაიონის რეგიონალური ჰიდროგეოლოგიური პირობები და მიწისქვეშა წყლების ჰიდროგეოქიმიური ზონალობა

აჭარა-თრიალეთის ჰიდროგეოლოგიური რაიონი სტრუქტურულ-მორფოლოგიური თვალსაზრისით წარმოადგენს საშუალო სიმაღლის მთიან

მხარეს, რომლის სტრუქტურებიც ცენტრალური ამოზიდული ნაწილიდან აღმოსავლეთით და დასავლეთით არის დამირული.

აჭარა-თრიალეთის ჰიდროგეოლოგიური სტრუქტურის ბუნებას ძირითადად განაპირობებს შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექი და ზედა ცარცის კარბონატული წყება, რომლებიც ნაპრალური და ნაპრალურ-კარსტული წყლების უმთავრეს კოლექტორებს წარმოადგენენ. ქვედა ეოცენ-პალეოცენის და ზედა ეოცენის ნალექები უმნიშვნელო გაწყლოვანებით ხასიათდება. ნაპრალური გრუნტის წყლები ფართოდაა გავრცელებული ანდეზიტ - ბაზალტების ლავურ ნაკადებსა და განფენებში, შუა ეოცენის ვულკანოგენურ - დანალექი და პალეოცენის ფლიშური წყებების ელუვიურ ზონაში.

რაიონის მიწისქვეშა წყლების განტვირთვის მთავარი კერა მდებარეობს თაბორის ანტიკლინის თალის მდ. მტკვრის და მისი მარჯვენა შენაკადის - დაბახანის ხევის გადაკვეთასთან, სადაც შიშვლდება შუა ეოცენის ვულკანოგენური ნალექები. ეს გაშიშვლება მორფოლოგიურად შუა ეოცენის გაშიშვლებებს შორის ყველაზე დაბალი ჰიფსომეტრული ნიშნულია.

თბილისის რაიონი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის აღმოსავლეთ დამირვის უბანს, სადაც მიწისქვეშა წყლების ზონალობის მიხედვით გამოიყოფა არაღრმა ცირკულაციის გრუნტის წყლები და ღრმა ცირკულაციის დაწნევითი წყლები. გრუნტის წყლები გავრცელებულია ძირითადი წყალშემცველი კომპლექსების გამოფიტვის ზონაში, ხოლო დაწნევითი წყლები მათ ნაპრალეებში და ფენებში. გრუნტის წყლები დაკავშირებულია ალუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური, ტბიურ-ჭაობური და ტბიური ნალექების წყალშემცველ ჰორიზონტებთან და ძირითადი კომპლექსების გამოფიტვის ზონასთან, რომლებისთვისაც თაბაშირის შემცველობა საერთო დამახასიათებელი ნიშან-თვისებაა.

გრუნტის წყლები შედგენილობის მიხედვით $\text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Ca}$ და $\text{SO}_4 - \text{HCO}_3 - \text{Ca}$ (მინერალიზაციით 3 გ/ლ), $\text{SO}_4 - \text{Ca} - \text{Mg}$ (მინერალიზაციით 7 გ/ლ) და $\text{SO}_4 - \text{Na} - \text{Ca}$ (მინერალიზაციით 10 გ/ლ) ქიმიური ტიპებითაა წარმოდგენილი, რომელთა მინერალიზაციის ზრდა ძირითადად სულფატების ხარჯზე ხდება.

ზემოთ განხილული მინერალიზებული გრუნტის წყლების შემცველ კომპლექსებს სიღრმეში აღმავალი (დაწნევითი), დაბალმინერალიზებული თერმული წყლების ზონა ენაცვლება.

საბადოს სხვადასხვა უბანზე (სტრუქტურებში) შეინიშნება რთული, მაგრამ ნათლად გამოხატული ჰიდროგეოქიმიური ზონალობა. მაგალითად, ლისის უბანზე (ქაბ.7) თერმული წყალი 3700 მეტრის სიღრმეზე წარმოდგენილია ულტრამტკნარი (0.19-0.21 გ/ლ) $\text{HCO}_3(\text{CO}_3)\text{-Na}$ ტიპით. ასევე ულტრამტკნარია და $\text{CO}_3\text{-Cl-Na}$ ტიპით არის წარმოდგენილი საბურთალოს სინკლინის ჩრდილოეთ ფრთის უბანზე 2800 მეტრის სიღრმეზე გახსნილი თერმული წყალი, ხოლო ამავე სინკლინის სამხრეთ ფრთაზე 1500 მეტრის სიღრმეზე შედარებით მინერალიზებული (0.86 გ/ლ) $\text{SO}_4\text{-Cl-Na}$ ტიპის წყალია მიღებული.

რაც შეეხება ცენტრალურ უბანს, აქ მცირე სიღრმეებზე (20-30 მ) თერმული წყალი წარმოდგენილია მინერალიზებული (0.7-1.9 გ/ლ) $\text{SO}_4\text{-Cl-Na}$ შედგენილობით, რომელსაც სიღრმეში ენაცვლება უფრო დაბალი მინერალიზაციის (0.4-0.24 გ/ლ) $\text{Cl-HCO}_3(\text{CO}_3)\text{-Na}$ შედგენილობის წყლები.

ზემოთ განხილული ჰიდროქიმიური მასალის ანალიზის საფუძველზე შეიძლება გამოვყოთ თერმული წყლების ორი ძირითადი სახესხვაობა:

6. დაბალმინერალიზებული (0.2 გ/ლ) $\text{CO}_3\text{-Cl-Na}$ და $\text{Cl-HCO}_3(\text{CO}_3)\text{-Na}$;

7. მინერალიზებული (0.7-1.9 გ/ლ) $\text{SO}_4\text{-Cl-Na}$ ტიპის წყლები,

რომელთაგან პირველი ტიპი გავრცელებულია ლისის უბნის ქრილის მთლიან სიღრმეზე, აგრეთვე საბურთალოს და ცენტრალური უბნის

ჭრილის ღრმა ზონებში, ხოლო მეორე - ცენტრალური უბნის არაღრმა ზონებში.

§1.4 ქ. თბილისის ტერიტორიის ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ქალაქის ტერიტორიაზე გავრცელებული ქანები მათი შედგენილობით, ხასიათით და თვისებებით შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგი სქემით:

1. განსაკუთრებული თვისებების გრუნტები - ა) თანამედროვე ანთროპოგენული წარმონაქმნები - კულტურული შრე, ბ) პროლუვიურ-დელუვიური მაკროფოროვანი ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათაბაშირებული მეოთხეული ნალექები, გ) ტბიურ-ჭაობური ნალექები.
2. შეკავშირებული გრუნტები - პროლუვიურ-დელუვიური და ტბიურ-ჭაობური გენეზისის თიხები, თიხნარები ქვიშების შუაშრეებით და ლინზებით.
3. ფხვიერი გრუნტები - მდ. მტკვრის და მდ. ვერეს ალუვიური ტერასები, კენჭნარის, ხრეშ-ქვიშიანი და ქვიშნარიანი შემავსებლით.
4. ნახევრად კლდოვანი გრუნტები - ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონის ზემოთ განლაგებული ქვიშაქვების და ფიქლებრივი თიხების შრეების განსაკუთრებული თანაფარდობით მორიგეობა და მდ. მტკვრის და მდ. ვერეს კონგლომერატები.
5. კლდოვანი გრუნტები - ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონის ქვევით განლაგებული ქვიშაქვების და არგილიტების შრეების განსაკუთრებული თანაფარდობით მორიგეობა.

1. განსაკუთრებული თვისებების ქანები.

- ა) თანამედროვე ანთროპოგენური ნალექები - “კულტურული შრე”

აღნიშნული ნაღებები წარმოიშვა გვერდითი ხეების ხელოვნური შევსებით. ქანების ფხვიერება ძირითადად დამოკიდებულია ნაყარის დაგროვების შედარებით ხანგრძლივობაზე. შედარებით ძველი ნაყარი წარმოდგენილია თიხნარიანი მასით, რომლებიც ზოგჯერ შეიცავენ საკმაოდ მნიშვნელოვან დანაგროვებს ქვიშებისა და ქვიშნარებისას. მექანიკური შემადგენლობით ნაყარის წვრილმარცვლოვანი მასა წარმოდგენილია ხვიჭოვან-მტვროვანი შემადგენლობით. ზოგან “კულტურული შრე“-ს სიმძლავრე აღემატება 18 მ. აღნიშნული ნაღებები არახელსაყრელია ბუნებრივი საძირკვლის თვალსაზრისით. ნაგებობები, რომლებიც განთავსებულია ამ ნაღებებზე განიცდიან მნიშველოვან დეფორმაციას.

ბ) პროლუვიურ-დელუვიური მაკროფოროვანი ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათაბაშირებული მეოთხეული ნაღებები განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს, რომელთათვისაც დამახასიათებელია ჩაჯდომადობა, წყლისადმი არამდგრადობა. ლითოლოგიურად ნაღებები წარმოდგენილია მაკროფოროვანი ლიოსისმაგვარი თიხნარებით, ქვიშნარებითა და ძლიერ გათაბაშირებული თიხნარებით (გაჯის და გაჯისმაგვარი თიხნარები). მარილიანობა ძირითადად თაბაშირიანია. მძიმე თიხნარებში და თიხებში თაბაშირი იმყოფება დისპენსიურ მდგომარეობაში ან ცალკეული წვრილი დანაგროვების სახით. ამ გრუნტების ჯდომადი თვისებები საჭიროა გათვალისწინებულ იქნას ქალაქმშენებლობის პირობებისათვის. საჭიროა აღინიშნოს, რომ ქალაქის მარჯვენა ნაპირის მაკროფოროვანი გრუნტები ყველგან არ ხასიათდება ჩაჯდომადი თვისებებით, ამიტომ საჭიროა გამოიყოს ამ გრუნტების სამი სახესხვაობა: მდგრადი – არაჩაჯდომადი; შედარებით მდგრადი – შედარებით ჩაჯდომადი; არამდგრადი – ჩაჯდომადი. ლიოსისმაგვარ ქანებში უხეში ფრაქციის არსებობა დადებითად მოქმედებს მათ მდგრადობაზე.

გ) ტბიურ-ჭაობური ნალექები. თბილისის ტერიტორიაზე ტბიური ნალექები დელუვიურ-პროლუვიურ ნალექებთან შედარებით მცირე გავრცელებით სარგებლობენ. ისინი გვხვდებიან როგორც თანამედროვე და ყოფილი ტბების გვრცელების უნებში, ასევე მდ. მტკვრის მარჯვენა შენაკადის მდ. ვერეს ხეობის ქვემო წელშიც.

მოგეხსენებათ, რომ ქალაქის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან და მჭიდროდ დასახებულ რაიონს ვაკე-საბურთალოს რაიონი წარმოადგენს. აქედან გამომდინარე, მიზანშეწონილია ტბიური ნალექების დახასიათება დავიწყოთ ამ რაიონში გავრცელებული ზოლებრივი თიხებით.

ტბიური ზოლებრივი თიხები ვაკე-საბურთალოს რაიონში წარმოდგენილია ჰორიზონტალურად განლაგებული მოლურჯო-მონაცრისფრო, თხელშრეებრივი, ლენტური, პლასტიკური თიხებითა და ქვიშიანი თიხებით.

მდ. ვერეს დინების მიმართულებით ადვილად შეიმჩნევა ზოლებრივი თიხების თანდათანობითი დაძირვა უშუალოდ მდინარის კალაპოტში. დაახლოებით 100 მ მანძილზე მდ. ვერე ამ თიხებზე მიედინება.

თხელშრეებრივ ზოლებრივ თიხებში, ძირითადად ორი ლითოლოგიური სახესხვაობა შეინიშნება, რომლებიც ერთმანეთში თანაბრად მორიგეობენ. ერთი მხრივ, გვაქვს მოლურჯო-ნაცრისფერი მტვროვანი თიხები, რომლებიც საღ მონატეხზე ერთგვაროვნებით ხასითდებიან და თხელშრეებრიობა არ ემჩნევათ. მათი ფენის სისქე 1.0-1.5 მ-ია. დასველების დროს ისინი პლასტიკურ ხასიათს ღებულობენ. თიხების მეორე სახესხვაობა მსხვილმარცვლოვანი ქვიშის შემცველობით ხასიათდება. იგი მოყავისფრო ჟანგისფერია ცალკეული ფენის სისქე 10-15 სმ-ს არ აღემატება. გამოფიტულ მდგომარეობაში თიხების ეს ორი სახესხვაობა ერთნაირ, ფურცელა თიხების იერს ღებულობს და მათთვის დამახასიათებელია ჟანგისფერი, მოთეთრო ფერი. ნათლად შეიმჩნევა

შემადგენელი მასალის კარგად დახარისხება, რაც მათ მკაფიო დაშრევებაში გამოიხატება.

ზოლებრივი თიხების სისქე მდ. ვერეს შესართავებისაკენ საგრძნობლად მატულობს. მილიციის ხევის (მზიურში ჩასასვლელის) მარცხენა მხარეს, ხევიდან დაახლოვებით 100 მეტრზე გაყვანილ ჭაბურღილში მათი სისქე 42 მეტრია, ხოლო თბილისის მეტროპოლიტენის ტრასის გამოკვლევის დროს გაყვანილ ჭაბურღილებში, თერთმეტსართულიანი სახლის მიდამოებში, ეს თიხები 46 მეტრის სიღრმეზე ვრცელდებიან. თუ ამას დავუმატებთ ამ თიხების ზედაპირული გამოსავლის სისქეს, რომელიც აქ 9.5 მ-ს შეადგენს, მაშინ მათი საერთო სისქე 55.5 მ იქნება.

ზოგიერთ ადგილას ზოლებრივი თიხები ზედა ნაწილებში ფხვიერი, მსხვილმარცვლოვანი, მოყვითალო-მოჟანგისფრო ქვიშების 0.5-1.5 მ სისქის შრეების შემცველობით ხასიათდებიან. ზოგან კი მათში ალუვიურ-პლორუვიული ლინზებიც გვხვდება. მაგალითად, თერთმეტსართულიანი სახლის შენობა, რომელიც ზოლებრივი თიხების გავრცელების ფარგლებში მდებარეობს, ეყრდნობა ტბიურ ნალექებში მოქცეულ, ზედაპირიდან 10 მ სიღრმეზე მდებარე კონგლომერატის შრეს. ეს კონგლომერატი მტკვრისათვის დამახასიათებელი ალუვიური მასალით არის წარმოდგენილი.

2. შეკავშირებული გრუნტები - პროლუვიურ-დელუვიური და ტბიურ-ჭაობური გენეზისის თიხები, თიხნარები ქვიშების შუაშრეებით და ლინზებით. ეს ნალექები ქალაქში სარგებლობენ ფართო ჰორიზონტალური და ვერტიკალური გავრცელებით და წარმოადგენენ ყველაზე ახალგაზრდა წარმონაქმნებს, რომელთა ქვეშ დაძირულია ძირითადი და ალუვიური ნალექები. ეს ნალექები წარმოადგენენ ქალაქის გარშემო არსებული ძირითადი ქანების ჩამომლისა და გადატანის შედეგს. მათი სიმძლავრე

მთლიანად დამოკიდებულია ძველი რელიეფის ფორმაზე და მერყეობს 0-50 მ-მდე. აღნიშნული ნალექები გავრცელებულია ქალაქის მარჯვენა სანაპიროზე და წარმოდგენილია თიხნარებისა და ქვიშების შრეების მორიგეობით, რომლებიც შეიცავენ უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებს და ლინზებს.

3. ფხვიერი გრუნტები - მდ. მტკვრის და მდ. ვერეს ალუვიური ტერასები, კენჭნარის, ხრემ-ქვიშიანი და ქვიშარიანი შემავსებლით. მდ. მტკვრის ხეობის ორივე ფერდობი დატარესებულია. სხვადასხვა მკვლევარის მიერ გამოყოფილი ტერასებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია ხუთი ჭალისზედა ტერასა:

- I. ჭალისზედა პირველი ტერასა - დიდუბე-ჩულურეთის;
- II. ჭალისზედა მეორე ტერასა - საბურთალო-ვაკე-ავლაბრის;
- III. ჭალისზედა მესამე ტერასა - ლოტკინის;
- IV. ჭალისზედა მეოთხე ტერასა - მახათის;
- V. ჭალისზედა მეხუთე ტერასა - ქაშვეთის.

გარდა აღნიშნული ტერასებისა ქალაქის საზღვრებში და მის განაპირა ფარგლებში გვაქვს დიდი რაოდენობის ალუვიური ნალექებით წარმოდგენილი ლოკალური ტერასები სხვადასხვა აბსოლუტური ნიშნულებით.

4. კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანები

ქ. თბილისის მეტროპოლიტენის მშენებლობამ შესაძლებელი გახადა ბუნებრივი გამიშვლების აღწერასთან ერთად გამოყოფილიყო ქანების ყველა სახესხვაობა 100-125 მ სიღრმემდე. პეტროგრაფიული აღწერა, მრავალრიცხოვანი სავლე კვლევები, მიწისქვეშა დოკუმენტაცია საშუალებას იძლევა უკვე დეტალურად დავახასიათოთ მეოთხეულამდე ნალექები. ქ. თბილისის ტერიტორიაზე ეს ნალექები წარმოადგენენ მეოთხეული ნალექების საფუძველს. კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების გამიშვლებები დაიკვირვება მთების ფერდობებზე, რომლებიც გარს

ერტყმის ქალაქს. თბილისის ტეროტირიის დიდი ნაწილი აგებულია ძლიერ დისლოცირებული ზედაეოცენური ასაკის ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობით. შრეების მორიგეობას აქვს განსხვავებული ხასიათი – მცირე სიმძლავრის შრეებიდან ორივე ლითოლოგიური სახესხვაობის თანაბარი რაოდენობით მძლავრ ქვიშაქვებისა ან არგილიტების შრეების სახესხვაობამდე. შედარებით მცირე გავრცელებით ხასიათდება შუაეოცენური ასაკის ტუფოგენური ნალექების კომპლექსი. გეოლოგიურ ლიტერატურაში ცნობილია ხლართულშრეებრივი წყების სახელწოდებით. ტუფოგენური წყება წარმოდგენილია ტუფებით, ტუფოკონგლომერატებით, ტუფობრეჩიებით და ანდეზიტ-ბაზელტებით.

გამოფიტვის ზონაში არგილიტები განიცდიან დაშრეებას, რითაც ირღვევა კავშირი ქვიშაქვების შრეებთან და კომპლექსი კარგავს მთლიანობას. 10-15 მ-მდე კომპლექსი ინტენსიურად გამოფიტულია. ძირითადად განვითარებულია ეგზოგენური ნაპრალები. ამასთან გახსნილი ნაპრალები მეტია ქვიშაქვებში, ვიდრე არგილიტებში. ნაპრალების უმეტესობა ამოვსებულია კალციტით და თაბაშირით. ქანების კომპლექსი განსხვავდება თაბაშირიანობით, რაც პირდაპირ აისახება გრუნტის წყლების საერთო მინერალიზაციაზე.

სიმტკიცე კუმშვაზე გამომშრალ ნუმუშებში იცვლება 500-900კგ/სმ²-ის ფარგლებში, წყალგაჯერებულის 300-600 კგ/სმ². ცდის დაყოვნება მკვეთრად ამცირებს ამ მაჩვენებლებს, რაც შეიძლება აიხსნას განსხვავებულ გარემოში არგილიტების არამდგრადობით. ქანების კომპლექსი წყალშემცველია ნაპრალებში.

თავი II

§2. თბილისში, მდ. მტკვრის მარჯვენაპირეთში გავრცელებული ჩაკეტილი დეპრესიების გენეზისის საკითხები და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასება

თბილისის ტერიტორიაზე გავრცელებული ჩაკეტილი დეპრესიების გენეზისზე არსებობს სამი შეხედულება: ეროზიული, სუფოზიური და ტექტონიკური, რომელთაგან სრულად არც ერთი არ არის აღიარებული და თუ აღმოჩნდება ახალი შეხედულება, რომელიც ახსნის ყველა იმ წინააღმდეგობას, რომელიც მათ გენეზისს ეხება, ეს იქნება, როგორც გ. ჯაფარიძე აღნიშნავს, დიდი წვლილი ქალაქის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლის საქმეში.

§2.1 მიწისქვეშა წყლების როლი ჩაკეტილი დეპრესიების გენეზისში

ზემოთ განხილული თბილისის რაიონის ჰიდროგეოლოგიური პირობების თავისებურებებიდან გამომდინარე, შეიძლება ვიმსჯელოთ მიწისქვეშა წყლების როლზე ჩაკეტილი დეპრესიების წარმოშობის საკითხში. თბილისის რაიონის ჩაკეტილი დეპრესიების გავრცელება სივრცობრივად უკავშირდება ზედა ეოცენის თაბაშირით გამდიდრებული ქანების გავრცელების უბნებს. არგილიტით წარმოდგენილი ძირითადი ქანი 2-6 %-მდე თაბაშირს შეიცავს, ხოლო იმავე ნალექების დელუვიურ-პროლუვიურ წარმონაქმნებში თაბაშირის შემცველობა მომატებულია 20-30, ზოგჯერ 80 %-მდე. შესაბამისად, გრუნტის წყლები გამდიდრებულია სულფატებით, ხოლო მათი მინერალიზაცია თითქმის 10 გ/ლ-მდეა

გაზრდილი. რაც შეეხება თბილისის მიდამოებში გავრცელებულ ყოფილ მლაშე ტბებს (კუკიის და ავლაბრის), მათი მინერალიზაცია შესაბამისად 300 - 450 გ/ლ-მდე შეადგენდა.

ზედა ეოცენის წყალშემცველ კომპლექსს ქვეშ უდევს შუა ეოცენის ვულკანოგენური წყება, რომელიც, როგორც აღინიშნა, წარმოადგენს რაიონის მიწისქვეშა წყლების ძირითად კოლექტორს და ხასიათდება დაბალმინერალიზებული აზოტიანი თერმებით. აღნიშნულ თერმებში კარგად შეინიშნება მინერალიზაციის და სულფატ-იონის შემცირება სიღრმის მატებასთან ერთად.

ზემოთ განხილული ვერტიკალური ინვერსიული ჰიდროგეოქიმიური ზონალობა გამოწვეული უნდა იყოს კვების არეში თაბაშირიანი ქანების არსებობით და სიღმეში განვითარებული მაღალი ტემპერატურით. თაბაშირიანი ქანების ზეგავლენით წარმოქმნილი სულფატური წყლები სიღრმის და ტემპერატურის მატებასთან ერთად სულფატრედუქციის და თაბაშირის და ანჰიდრიტის გამოყოფის ხარჯზე გარდაიქმნება თითქმის უსულფატო $Cl-HCO_3-CO_3-Na$ დაბალმინერალიზებულ სულფიდურ წყლებად.

თბილისის ტერიტორიის ჩაკეტილი დეპრესიები ჰიდროლოგიურად გაუმდინარია და როგორც აღვნიშნეთ, ხშირად მათი ფსკერი ეროზიის ბაზისზე ქვევით მდებარეობს, ამიტომ აქ გაჩენილი ტბები წარმოადგენენ მაღალმინერალიზებული წყლის აუზებს, სადაც არიდული კლიმატის ზეგავლენით ხდებოდა სულფატური მარილების გამოყოფა. მ. ვალიაშკოს მონაცემებით მარილების სედიმენტაცია შემდეგი სტადიურობით მიმდინარეობს: თაბაშირი გამოიყოფა – 131.4 გ/კგ მინერალიზაციის დროს, ქვამარილისა – 275.27 გ/კგ მინერალიზაციისას, ხოლო ეფსომიტი გამოიყოფა 325.76 გ/კგ მინერალიზაციის დროს.

თბილისის ჩაკეტილი დეპრესიების ტბიურ ნალექებში ხშირად გვხვდება თაბაშირის და მირაბილიტის ფენები, ხოლო დელისის

დეპრესიის შემთხვევაში ეფსომიტის ფენებიც. ეს იმას ნიშნავს, რომ დეპრესიებში ზედაპირული და გრუნტის წყლების ზეგავლენით მიმდინარე სუფოზიური პროცესები მარილების გამოყოფის გამო, ნელდებოდა ან სრულად წყდებოდა. ამავე დროს, როგორც აღვნიშნეთ, რაიონისათვის დამახასიათებელია დაწნეითი (აღმავალი) მტკნარი წყლები, რომელიც გავრცელებულია წყალშემცველი ქანების ნაპრალებში და ფენებში, რაც ქმნის სიღრმული სუფოზიის განვითარების ხელსაყრელ პირობებს.

აღნიშნული ფაქტორის მნიშვნელობა ხაზგასმულია ბევრი მკვლევარის ნაშრომებში: ა. ჯანელიძე, რ. ღამბაშიძე, ს. ელერდაშვილი. კერძოდ, ა. ჯანელიძემ კუმისის დეპრესიის დიდი სიღრმე აღმავალი წყლების ზეგავლენას დაუკავშირა, ხოლო ს. ელერდაშვილმა თბილისის ზღვის დეტალური ძიების შედეგად, ცემენტის ხსნარის დიდი მოცულობის კარგვა, სუფოზიური სივარეულების არსებობით ახსნა.

დაწნეითი წყლების და ჩაკეტილი დეპრესიების მიზეზობრივ კავშირზე ჩვენი აზრით, აგრეთვე დეპრესიების მორფოლოგიური ფორმაც მეტყველებს, რომელიც წაგრძელებულია ნაოჭების ღერძების გასწვრივ ანუ მიწისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულებით.

§1.2 ჩაკეტილი დეპრესიების გავრცელების უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ქალაქის ტერიტორიაზე გამოიყოფა 10-ზე მეტი ჩაკეტილი დეპრესია, მათგან განვიხილავთ მხოლოდ ოთხს: დიღმის, დელისის, საბურთალოს და ვაკის დეპრესიებს, რადგან სწორედ ამ დეპრესიების გავრცელების ადგილებშია განთავსებული ქალაქის განაშენიანებული ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი.

§2.2.1 დელისის და საბურთალოს ჩაკეტილი დეპრესიების

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

დელისის დეპრესია განლაგებულია ქალაქის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, საბურთალოს რაიონში. მორფოლოგიური ერთიანობა, ტერიტორიული ნიშანი და ერთმანეთთან უშუალო კავშირი განაპირობებს ამ დეპრესიის საბურთალოს დეპრესიასთან ერთად განხილვის მიზანშეწონილობას, თუმცადა მათ შორის გრუნტის პირობების მიხედვით მაინც არსებობს განსხვავება. ორი პარალელური ჩაკეტილი დეპრესია – დელისი და საბურთალო, რომლებიც გადაჭიმულია დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით, გურამიშვილის ქუჩაზე განცალკევებულია ერთმანეთისაგან წყალგამყოფი დამრეცი ქედით, შემდეგ ქედი გადარეცხილია ვიწრო ზოლზე, სადაც დეპრესიებს შორის არსებობს კავშირი. ეს დეპრესიები სამხრეთით შემოსაზღვრულია მდ. ვერეს წყალგამყოფი ქედით, ჩრდილოეთით – ლისის ანტიკლინის სამხრეთი ფრთით, დასავლეთით – ხრამებით ჩაჭრილი ამალღებების მწკრივით და აღმოსავლეთით პეკინის გამზირის ხაზის გასწვრივ, მდ. მტკვრის მეორე ჭალისზედა ტერასით.

დელისის დეპრესიის აღმოსავლეთ ნაწილში ამ ნალექებში დაფიქსირებულია სულფატური მარილების დიდი ლინზა. ამ ლინზის საერთო ფართი აღწევს 55 000მ². მარილების ნალექების სიმძლავრე დაახლოებით 5 მ-ია, მარილები სუფთაა, კრისტალური, მექანიკური მინარევების გარეშე. განლაგებულია ტბიურ-ჭაობურ ნალექებს შორის და მათზე გადაფარებული წყება გამდიდრებულია ამავე მარილებით.

დელისის დეპრესიამ განსაკუთრებული ყურადღება მიიპყრო თავისი მდებარეობით და რელიეფით ქ. თბილისის რეკონსტრუქციის და

განაშენიანების დასაწყისში. თუმცა, იმ დროისთვის, დაჭაობების მიზეზით ის მიჩნეული იქნა განაშენიანებისათვის გამოუსადეგარად.

ბოლო წლებში ამ დეპრესიების გავრცელების ფარგლებში მრავალი კვლევაა ჩატარებული, რომელთა მიხედვით დეპრესიების ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური და წყლოვანი თვისებების შედეგების გათვალისწინებით დეპრესიების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასება და ანალიზია გაკეთებული. მათგან აღსანიშნავია პროკრედიტ ბანკის სათაო ოფისის სამშენებლო მოედანის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა, აღ. ყაზბეგის გამზირზე #21-ში, ინფექციური საავადმყოფოს წინ და აღ. ყაზბეგის გამზირის №25-ში მდებარე ნაკვეთზე (საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობის უბანზე), შპს “ახალი საქქალაქმშენპროექტი“-ს მიერ ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა. სამუშაოების მიზანს წარმოადგენდა ტერიტორიის ლითოლოგიური აგებულების, გრუნტების შედგენილობის, მდგომარეობისა და თვისებების, ჰიდროგეოლოგიური პირობების, აგრეთვე, გრუნტებში თაბაშირის პროცენტული შემცველობის დადგენა და ტერიტორიის შეფასება მშენებლობისათვის ვარგისიანობის თვალსაზრისით. ამისათვის გაიზურდა 15 ჭაბურღილი, სიღრმით 31,0 მ-მდე. ჩატარებული საველე კვლევებისა და ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტების ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევის საფუძველზე, სამშენებლო ტერიტორიის ლითოლოგიურ სტრუქტურაში გამოიყოფა სხვადასხვა გენეზისის, შედგენილობისა და მდგომარეობის 8 ფენა, ანუ საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე). **სგე #1** - თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ხვინჭისა და ღორღის 10-15 %-მდე ჩანართებით. კარბონაული (Q_{4dp}); **სგე #2** - თიხნარი ქვიშის ლინზებით, ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ძლიერ ტენიანი, ხვინჭისა და ღორღის 15 %-მდე ჩანართებით. კარბონატული. (Q_{4dp}); **სგე #3** - ქვიშა ყავისფერი, წვრილმარცვლოვანი (Q_{4dp}); **სგე #4** - თიხა ყავისფერი, ნახევრადმაგარი,

ტენიანი, მინერალური მარილებისა და მცენარეული ნაშთების ჩანართებით (ტბიური); **სგე #5** - თიხა ნაცრისფერი-მოლურჯო, ძნელპლასტიკური, ტენიანი, მინერალური მარილების ჩანართებით (ტბიური); **სგე #6** - ქვიშა საშუალო და წვრილმარცვლოვანი, ყავისფერი, ტენიანი, თაბაშირის და მინერალური მარილების შემცველობით (Q_{4e1}); **სგე #7** - არგილიტი (80 %) ქვიშაქვის (20%) თხელი შუაშრეებით, მოყავისფრო-ყანგისფერი. გამოფიტული, დაბალი სიმტკიცის, ძლიერ ნაპრალოვანი, ნაპრალები შევსებულია თაბაშირით; **სგე #8** - არგილიტი (80 %), ქვიშაქვის (20%) თხელი შუაშრეებით, მუქი ნაცრისფერი. სუსტად გამოფიტული, მცირე და საშუალო სიმტკიცის, ნაპრალოვანი, ნაპრალები შევსებულია თაბაშირით.

კვლევების შედეგებიდან გამომდინარე, დადგინდა, რომ დეპრესიის გრუნტებში თაბაშირის პროცენტული შემცველობა 3.0 – 12.0 %-ის ფარგლებში ცვალებადობს. ზედა ეოცენის არგილიტებსა და ქვიშაქვებში თაბაშირის მაღალი პროცენტული შემცველობა არის სუფოზიური პროცესების განვითარების წინაპირობა.

§2.2.2 დიღმის ჩაკეტილი დეპრესიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

დიღმის დეპრესია განლაგებულია ქ. თბილისის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე. დეპრესია თავის მხრივ წარმოადგენს დიდი სინკლინარული სტრუქტურის ნაწილს (დიღმის სინკლინი). ქვემოთ განხილული საველე და ლაბორატორიული კვლევები განხორციელდა ქ. თბილისის ჩრდილოეთ პერიფერიულ ნაწილში, რომელიც დიღმის დეპრესიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში მდებარეობს, დიღმის მასივსა და სოფ. დიღომს შორის არსებულ მოვაკებაზე. ვაკე ე.წ. „დიღმის ველის“ ნაწილს წარმოადგენს, რომელსაც სამხრეთიდან და დასავლეთიდან ესაზღვრება 40-45 მ-მდე სიმაღლის ქედი,

რომელზეც სოფ. დილომია განლაგებული, ხოლო ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან – მდ. მტკვრის მცირედ დახრილი ტერასა. გეომორფოლოგიურად დიღმის ქედი დიდგორის ქედის უკიდურეს აღმოსავლეთ განშტოებას წარმოადგენს, ხოლო ქედის ძირში განვითარებული ვაკე, რომელშიც შედის სამშენებლო მოედანი, წარმოადგენს ე.წ. დიღომის ჩაკეტილი დეპრესიის ნაწილს. დიღმის დეპრესიის ფართობი შეადგენს 48 კმ². მისი ბუნებრივი საზღვარი სამხრეთიდან და დასავლეთიდან, როგორც აღინიშნა, არის დიდგორის ქედის განშტოებები, ჩრდილოეთი საზღვარი გადის არმაზისა და მუხათგვერდის ქედებზე, ხოლო აღმოსავლეთ საზღვრად მდ. მტკვარი გვეკლინება. დეპრესია წარმოადგენს მსხვილი სინკლინური სტრუქტურის – ე.წ. ორმოიანის (დიღმის) სინკლინის ნაწილს.

ტერიტორიის ძირითადი ქანები წარმოადგენილია შუა და ზედა ოლიგოცენური და ქვედამიოცენური ასაკის ქანებით ($P_3-N_1^1$), რომლებიც დიღმის დეპრესიის მიმდებარე ფერდობებზე ბევრგან შიშვლდებიან და ისინი ლითოლოგიურად წარმოადგენილია ნაცრისფერი სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით, არგილიტების თხელი შუაშრეებით, ზოგან მუქი ნაცრისფერი არგილიტისებური თიხების, არგილიტებისა და ქვიშაქვების თხელი შრეების მორიგეობით. დიღმის დეპრესია დროთა განმავლობაში შევსებულია მისი შემომფარგვლელი ფერდობების ეროზიისა და დენუდაციის პროდუქტებით – მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ) საფარი ნალექებითა და მათ ქვეშ განლაგებული ტბიურ-ჭაობური ნალექებით.

სამშენებლო მოედანი განლაგებულია დეპრესიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, დეპრესიის ე.წ. კლდოვან ბარიერთან ახლოს. აქ ტბიურ-ჭაობური ნალექები დელუვიურ-პროლუვიური და ალუვიურ-პროლუვიური ნალექების სქელი ფენითაა დაფარული.

დეპრესიის კლდოვანი ბარიერი დასავლეთიდან და ჩრდილოეთიდან ინფილტრირებული გრუნტის წყლებისათვის ზღუდეს წარმოადგენს და ხელს უშლის მათ გადინებას მდ. მტკვრის მიმართულებით. ამ მიზეზით, გრუნტის წყლების დონე სამშენებლო მოედანსა და მიმდებარე ზონაში მაღლა იწევს და სოფ. დიღმის მიმართულებით ვაკეებზე ზოგან დაჭაობებასაც იწვევს.

სამშენებლო მოედნის გამოსაკვლევად სამი ჭაბურღილი გაიბურღა. საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგად გამოიყო 5 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი: **სგე №1** - თიხნარი ნახევრადმაგარი dpQ_{IV} ; **სგე №2** - თიხა ღია ყავისფერი, ძნელპლასტიკური (dpQ_{IV}); **სგე #3** - თიხა ღია ყავისფერი, ზოგჯერ მოლურჯო-მოყავისფრო, რბილპლასტიკური, ხრემის და მცირე ზომის კენჭების ჩანართებით, პლასტიკური ქვიშნარის ლინზებით; **სგე #4** - ხრეშოვანი გრუნტი (apQ), ქვიშნარისა და წვრილი ქვიშის შემავსებლით, თიხისა და ქვიშნარის თხელი ლინზებით, ფხვიერი, წყალგაჯერებული; **სგე #5** - ქვიშნარი ყავისფერი, დენადი, თიხის ლინზებით (dpQ_{IV}).

ჭაბურღილების ბურღვისა და გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის მონაცემები ცხადყოფს, რომ სამშენებლო მოედანი, გამოკვლეულ 9მ სიღრმემდე აგებულია შედგენილობის, მდგომარეობისა და თვისებების მიხედვით არაერთგვაროვანი გრუნტებით. გრუნტების ეს სახესხვაობები, ანუ საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სბმ), სიღრმეში ერთიმეორეში ლინზობრივად გარდამავალ ლითოლოგიურ სტრუქტურას ქმნიან.

§2.2.3 ვაკის ჩაკეტილი დეპრესიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ვაკის ჩაკეტილი დეპრესია გავრცელებულია გმირთა მოედნის საზღვრებში, მდინარე ვერეს ხეობით სტუდენტთა ქალაქამდე. ჩაკეტილი

ტბის ცალკეული საგუბარების სახით საინტერესო და საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია ასევე დეპრესიის წვრილი ზოლი, ვაკის პარკიდან “ლოკომოტივის” სტადიონამდე.

ბოლო წლების განმავლობაში ვაკის დეპრესიის გავრცელების უბნები ინტენსიურად იქნა ათვისებული მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების თუ სავაჭრო ცენტრების მშენებლობის მიზნით. საინჟინრო-გეოლოგიური რეკომენდაციების მისაცემად საყურადღებოა წარსულში განვითარებული როგორც მიწისზედა, ასევე მიწისქვეშა ნაგებობების დეფორმაციები.

რამდენიმე წლის წინ ერთ-ერთი კვლევა განხორციელდა ქ. თბილისში მოსაშვილის ქუჩის ბოლოში, ვაკის პარკის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მშენებარე 17 სართულიანი საოჯახო სასტუმროს სასპორტო კომპლექსის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით. კერძოდ, სამშენებლო მოედანი მდებარეობს ვაკეში, ფალიაშვილის ქუჩის ბოლოში, ვაკის პარკის მიმდებარე ტერიტორიაზე.

როგორც ცნობილია ამ ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები წარსულში მდ. ვერეს ხეობის ნაპირზე განვითარებული ტბიური აუზის არსებობით განისაზღვრება, რომელიც გმირთა მოედნიდან სტუდქალაქამდე არის გადაჭიმული. ამ ტბიური აუზის სამხრეთით აღინიშნება ცალკე უბე-დეპრესია, რომელიც მოიცავს ლოკომოტივის სტადიონსა და ვაკის პარკის ტერიტორიებს და მიემართება აღმოსავლეთით ვიქრო ზოლად (250-300 მ) ჭავჭავაძის გამზირსა და ბარნოვის ქუჩას შორის, თითქმის ილიას უნივერსიტეტის ტერიტორიამდე. აღნიშნული უბე-დეპრესია, ძირითადი ტბიური აუზიდან გამოყოფილია განედური მიმართულების მიწისქვეშა ვიწრო კლდოვანი თხემით – ბარიერით, რომლის მიმართულება ემთხვევა ჭავჭავაძის გამზირს. თხემი აღმოსავლეთისაკენ თანდათან სწორდება და ილიას უნივერსიტეტის ტერიტორიამდე საზღვარი უბესა და ძირითად

ტბიურ აუზს შორის ძნელად შიმჩნევა. ძირითად ტბიურ აუზს იგი უერთდება ე.წ. მილიციის ხევის (მზიურში ჩასასვლელის) მეშვეობით.

სამშენებლო მოედანზე მიწის ზედაპირიდან 1–2 მ-ის ფარგლებში გავრცელებულია ნაყარი გრუნტი (t_{QIV}), რომელიც წარმოდგენილია თიხის, კენჭების, ასფალტის და აგურის ნატეხების ნარევით (ფენა 1). ნაყარი გრუნტის ქვევით 1 – 2 მ-ის სიღრმიდან 15.8-16.0 მ-მდე გავრცელებულია დელუვიური (d_{QIV}) ყავისფერი, მაგარი და ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხები – ფენა 2 და 3. დელუვიური თიხების ქვეშ 22.0-32.2 მ-ის სიღრმემდე გავრცელებულია ტბიური წარმოშობის, ლურჯი ფერის თიხები – ფენა 4, რომელიც გვხვდება სამშენებლო მოედნის ცენტრალურ და სამხრეთ ნაწილებში.

თიხოვანი გრუნტები მიწის ზედაპირიდან 32.2 მ-ის შემდეგ მოფენილია ძირითადი ქანებით, რომლებიც დაახლოვებით 1.0 მ-ის სიღრმემდე ძლიერ გამოფიტულია – ფენა 5, ხოლო ქვემოთ გამოფიტვის ხარისხი კლებულობს და ისინი სუსტად გამოფიტულია – ფენა 6.

ქვიშაქვების და არგილიტების პროცენტული შემცველობა ფენაში დაახლოვებით თანაბარია.

ვაკის ჩაკეტილი დეპრესიის ერთ-ერთ ნაწილში 2010 წელს შ.პ.ს. „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ ჩატარდა სამუშაოები. კერძოდ, ვერახევზე მშენებარე საქალაქო ავტომაგისტრალიდან საბურთალოს ქუჩამდე და ილია ჭავჭავაძის გამზირიდან ნ. რამიშვილის ქუჩამდე დამაკავშირებელი სატრანსპორტო გზების მოწყობის პროექტში, იყალთოს მთის ქვეშ გვირაბის და გვირაბთან მისასვლელი გზების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენის მიზნით.

ახალი საავტომობილო გზის ტრასის ერთი მონაკვეთი, განთავსებულია მამადავითის მთისა და წყნეთის ამაღლების ფუძეში განვითარებულ ვერეს ხეობაში, ხოლო მეორე მონაკვეთი საბურთალოს

დეპრესიის იმ ნაწილში, რომელიც ამჟამად ყოფილი იპოდრომის ტერიტორიას წარმოადგენს. გზის ეს ორი მონაკვეთი ერთიმეორეს უკავშირდება გვირაბით, რომელიც გაყვანილია ვერე ხევისა და იპოდრომის ვაკეს შორის არსებულ ქედში (ე.წ. იყალთოს ქედი).

ტერიტორიაზე ჰიდროგეოლოგიურად წყალშემცავია როგორც მეოთხეული ასაკის საფარი გრუნტები, ასევე მათ ქვეშ განლაგებული კლდოვანი მასივიც. პირველი მათგანი შეიცავს ფორულ წყლებს, ხოლო მეორე – ნაპრაღურ წყლებს.

საკვლევი ტერიტორიის გამოსაკვლევად სულ გაიბურღა 11 ჭაბურღილი, რომელთაგან საავტომობილო გზის ღია ტრასის ვერეს ხეობის მონაკვეთზე 2 ჭაბურღილი (ჭაბ. №1 და №2), გვირაბის ტრასაზე 3 ჭაბურღილი (ჭაბ. №3, 4 და 5), ხოლო იპოდრომის ღია ტრასის მონაკვეთებზე 6 ჭაბურღილი (ჭაბ. №6-№11).

საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების მიხედვით, სამშენებლო ტერიტორიის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყო არაკლდოვანი კლასის გრუნტების 8 სახესხვაობა და კლდოვანი კლასის გრუნტების 4 ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული დასტა: 1. ხრეშოვანი გრუნტი, ქვიშის შემავსებლით, მცირედ ტენიანი, საშუალო სიმკვრივის (tQ_{IV}); 2. თიხნარი ყავისფერი, მძიმე, მტვროვანი, მაგარი, ხვინჭისა და ღორღის, ზოგან სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით 10%-მდე, ძლიერ დამარილიანებული (tQ_{IV}); 3. ღორღოვანი გრუნტი ლოდების ჩანართებით 20%-მდე, ქვიშნარის შემავსებლით, ტენიანი, საშუალო სიმკვრივის (tQ_{IV}); 4. თიხნარი, მძიმე, მტვროვანი, ყავისფერი, მაგარი, ხვინჭის ჩანართებით 10%-მდე, ძლიერ დამარილიანებული, ორგანული ნივთიერებების შემცველობით 7%-მდე (dpQ_{IV}); 5. თიხნარი მძიმე, მტვროვანი, ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით 15-20%-მდე, ქვიშნარის ლინზებით (dpQ_{IV}); 6. ხრეშოვანი გრუნტი ნაცრისფერი, ტლანქად დამუშავებული,

კაჭარის ჩანართებით, ქვიშნარის შემავსებლით, საშუალო სიმკვრივის, ტენიანი (apQ_{IV}); 7. თიხა მტვროვანი, ნაცრისფერი-მოლურჯო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ დამარილიანებული, ორგანული ნივთიერებების შემცველობით 10%-მდე (lQ); 8. თიხნარი მძიმე, მტვროვანი, ნაცრისფერი-მოლურჯო, რბილპლასტიკური, ძლიერ დამარილიანებული (lQ); 9. ქვიშაქვა წვრილ და საშუალომარცვლოვანი, კარბონატულ ცემენტზე; 10. ქვიშაქვა წვრილ და საშუალომარცვლოვანი, დაფიქლებული, კარბონატულ ცემენტზე; 11. ქვიშაქვა მსხვილ და საშუალომარცვლოვანი, ტუფოგენური; 12. არგილიტები.

§2.3 ჩაკეტილი დეპრესიების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასება

ჩაკეტილი დეპრესიების გავრცელების უბნების ფარგლებში, როგორც კვლევები გვიჩვენებს, დედამიწის ზედაპირიდან კლდოვანი ქანები საკმაოდ ღრმადაა განლაგებული. მშენებლობისათვის გამოყოფილი სამშენებლო მოედნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასებისას ძირითადი კვლევები ჩატარებულია მეოთხეული გრუნტების გავრცელების ფარგლებში. აქედან გამომდინარე, სხვადასხვა დეპრესიის შემსვები მეოთხეული (საფარი) გრუნტების მსგავსებაზე და განსხვავებაზე შესაძლებელი გახდა მსჯელობა სადისერტაციო ნაშრომზე მუშაობის პერიოდში და სხვადასხვა ავტორის მიერ ბოლო წლებში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად მიღებული მონაცემების მიხედვით.

კვლევებიდან ირკვევა, რომ ჩაკეტილი დეპრესიების გავრცელების უბნების ამგები გრუნტები პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით ერთიმეორესთან ჯგუფდებიან. გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვითაც ძალიან დიდ მსგავსებას ამჟღავნებენ. აღნიშნული გარემოებიდან

გამომდინარე, შესაძლებელია ვიმსჯელოთ აღნიშნული დეპრესიების გრუნტების მსგავსებაზე.

ჩაკეტილი დეპრესიები შევსებულია განსაკუთრებული მდგომარეობის და თვისების, შეკავშირებული და ფხვიერი გრუნტებით.

განხილული ტერიტორიების ფარგლებში გამოიყო 10-ზე მეტი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი. ყველაზე გავრცელებული გენეტური სახესხვაობა დელუვიურ-პროლუვიური გრუნტებით არის წარმოდგენილი. ტბიურ-ჭაობური ნალექების სიმძლავრეები ფართო დიაპაზონში იცვლება. ორივე გენეტური ტიპის გრუნტების ფენები ხშირ შემთხვევაში მონაცვლეობენ ქვიშის ან ქვიშნარის შუაშრებთან. გრანულომეტრიული შედგენილობის ანალიზებით ირკვევა, რომ აღნიშნული გრუნტები საკმაოდ დიდი რაოდენობით შეიცავენ მტვროვან ფრაქციას, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს მათი პლასტიკურობის რიცხვის მაჩვენებლებს.

საინჟინრო-გეოლოგიური რეკომენდაციების მიცემისას გასათვალისწინებელია გრუნტების დამარილიანების ხარისხი და აქედან გამომდინარე, სუფოზიური პროცესების განვითარების ალბათობა. საკვლევ ტერიტორიებზე განთავსებული შენობა-ნაგებობების დეფორმაციები ამ ფაქტორსაც უკავშირდება. წყლიან გარემოში მოხვედრის დროს ისედაც ჯდომადი გრუნტები, უფრო მეტად განიცდენ დეფორმაციებს, ადვილად ხსნადი მარილების გამოტუტვისას. მარილების გახსნის შედეგად მიღებული გრუნტის წყლები საკმაოდ აგრესიულ პირობებს უქმნიან საძირკვლებს.

ზემოთ განხილული ჩაკეტილი დეპრესიების გავრცელების ფარგლებში შესწავლილი უბნები საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით მიეკუთვნებიან II (საშუალო) და III (რთული) კატეგორიას.

დასკვნა

1. თუ მხედველობაში მივიღებთ აჭარა-თრიალეთის აღმოსავლეთ დაძირვის რაიონის რეგიონალურ ჰიდროგეოლოგიურ პირობებს, სადაც თბილისის რაიონი ღრმა ცირკულაციის დაბალმინერალიზებული წყლების განტვირთვის არეალს წარმოადგენს, შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ აღნიშნული ჩაკეტილი დეპრესიები დაკავშირებულია მიწისქვეშა წყლების აღმავალი ნაკადების ზეგავლენით თაბაშირიან ქანებში სუფოზიური პროცესების აღძვრა-განვითარებასთან.
2. თბილისის რაიონის ჩაკეტილი დეპრესიები სივრცობრივად დაკავშირებულია თაბაშირის შემცველ ზედა ეოცენის ნალექებთან;
3. თბილისის რაიონი წარმოადგენს ღრმაცირკულაციის დაბალმინერალიზებული წყლების განტვირთვის არეალს, სადაც თვალსაჩინოა “ჰიდროგეოქიმიური ინვერსია”. ე.ი. მიწისქვეშა წყლების მინერალიზაცია და სულფატების შემცველობა სიღრმის მატებასთან ერთად მცირდება.
4. თბილისის რაიონი ეკუთვნის აჭარა-თრიალეთის აღმოსავლეთ დაძირვის უბანს, სადაც განვითარებულია შრე-ნაპრალოვანი და ნაპრალოვანი ცირკულაციის დაწნევეთი წყლები, რომელთა პიეზომეტრული ზედაპირი ჰიფსომეტრულად თითქმის დედამიწის ზედაპირს ეთანადება, შესაბამისად, აღმავალი, დაბალმინერალიზებული წყლების ზეგავლენით განვითარებული ჩაკეტილი დეპრესიების ფსკერი ჩაღრმავებულია ეროზიის ბაზისის ქვევით, რაც გაუმდინარი აუზების და ტბების წარმოქმნის საფუძველს წარმოადგენს.
5. დეპრესიების ტერიტორიებზე ფართოდ გავრცელებული შეკავშირებულ და ფხვიერ გრუნტებში თაბაშირის პროცენტული შემცველობა 3.0–12.0%-ის ფარგლებში ცვალებადობს. აქედან

გამომდინარე, აღნიშნული გრუნტები ძლიერ სულფატურად აგრესიულ გარემოს ქნიან.

6. ზედა ეოცენის არგილიტებსა და ქვიშაქვებში თაბაშირის მაღალი პროცენტული შემცველობა არის სუფოზიური პროცესების განვითარების წინაპირობა, სადაც გათვალისწინებული უნდა იქნას დაწნევითი დაბალმინერალიზებული მიწისქვეშა წყლების მოძრაობა ამ ქანების ნაპრაღთა სისტემაში;
7. ქ. თბილისის ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებით ძალზედ რთულია, რაც გამოწვეულია გეოლოგიური აგებულების არაერთგვეროვნებით, ფუნდირების პირობების ცვალებადობით, დანაწევრებული რელიეფით, ტექტონიკით, თანამედროვე ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესებით, განამარხებული რელიეფის თავისებურებებით და ადამიანის საქმიანობით;
8. გრუნტების წყალშემცველობა ძალზე ცვალებადია. მრავალწლიანი რეჟიმული დაკვირვებების არარსებობის პირობებში შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ: პროლუვიურ-დელუვიური გენეზისის შეკავშირებული გრუნტები, რომლებიც უშუალოდ ძირითადი ქანების (მეოთხეულამდე კლდოვანი ქანები) გადარეცხილ ზედაპირზე არის განლაგებული, წყალშემცველია კონტაქტზე ყველგან და ხასიათდება წყლის დონის მერყეობით 3-4მ-ის ფარგლებში. ალუვიურ ნალექებზე (განამარხებული ტერასები) განლაგებული იგივე ქანები პერიოდულად უწყლოა, ჩვეულებრივ, ისინი ბუნებრივი ტენიანობის მდგომარეობაში იმყოფებიან.
9. ქალაქის ტერიტორიაზე გავრცელებულია განსაკუთრებული თვისებების გრუნტები: ანთროპოგენური, მაკროფორული-ლიოსისებური და ტბიურ-ჭაობური. მიუხედავად მათი ლოკალური

გავრცელებისა, ისინი განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს, როდესაც ადგილი აქვს მათ გამოყენებას ბუნებრივ საძირკვლებად.

10. გამოვლენილი ფენების და საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების 10-ზე მეტი სახესხვაობა ფიზიკური მდგომარეობის, მასივში მათი რთული სივრცობრივი ურთიერთმონაცვლეობის, აგრეთვე არსებული ჰიდროგეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით შესწავლილი ტერიტორიები საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მიხედვით მიეკუთვნებიან II (საშუალო) და III (რთული) კატეგორიას.

აპრობაცია

სადისერტაციო ნაშრომის საკითხები განხილული იქნა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის 77-ე სამეცნიერო-ტექნიკურ კონფერენციაზე და თემატურ სემინარებზე.

პუბლიკაციები

1. თ. ჯაჯანიძე - „დელისის დეპრესიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასება“, სამთო ჟურნალი #2(23), თბილისი 2009, გვ. 12-16;
2. ბ. ზაუტაშვილი, თ. ჯაჯანიძე - „მიწისქვეშა წყლების როლი თბილისის ჩაკეტილი დეპრესიების გენეზისში“, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები #3(477), თბილისი 2010, გვ. 29-35;
3. თ. ჯაჯანიძე - „დიდმის ჩაკეტილი დეპრესიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასება“, სამთო ჟურნალი #2(25), თბილისი 2010 წ. გვ. 8-11;
4. თ. ჯაჯანიძე - „მიწისქვეშა წყლების როლი თბილისის ჩაკეტილი დეპრესიის წარმოშობის საკითხებში“, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის 77-ე სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენციის თეზისების კრებული, 2009 წ. გვ. 40.

Abstract

Engineering-Geological Analysis and Evaluation of Closed Depressions of Vake, Delisi, Saburtalo and Digomi Districts

The certain part of the Tbilisi city territory represents the closed depressions, constructed by lake and lake-swamp type thick of ternary period with particular physical-mechanical properties that create certain difficulties both for superficial and underground construction. From this point of view, the investigation of the engineering-geological conditions and genesis of closed depressions is very actual.

For the civil engineering, the projecting and construction in special engineering conditions that are characteristic for Tbilisi districts, represents difficult task.

In the past the lack of the building sites was caused by the complexity of the relief, therefore for the city development the use of the swampy closed depressions, earlier considered as unfit for construction, became necessary.

In review of the issue of closed depression genesis, for the detailed characteristic of its hydro geological nature, we considered as reasonable to begin with the argument from the examination of the hydro-geologic massive of Ajara-Trialeti folded zone.

The hydro-geologic region of Ajara-Trialeti folded zone represents the folded mountain zone with the same name and it is spread from the black sea coast line to the middle course of the river of Iori. In confines of east massive there are widely spread the underground waters of fissured type, developed into the Andesite-Basalt lava cracked rocks and current in the eluvial zone of Middle-Eocene volcanic sediment formations and Lower-Eocene-Upper-Cretaceous sediments. These are weakly mineralized waters with $HCO_3 - Ca$ chemical composition.

The hydro-geodynamical regularities of hydro-geological massive of east region of Ajara-Trialeti zone is defined basically by formation of sediments without compression and underground water currents under compression. The relief, climate, drainage network, the collector properties of the rocks and the character of hydro-geological structure regulate these peculiarities. From above mentioned factors the rock collector properties have a decisive meaning for the currents of both types. The character of hydro-geological structure has a basic significance in formation of waters under pressure, and other factors – on formation of underground waters.

According to hydro-geological properties the underground waters in confinement of hydro-geological massive represents the water containing upper zone of cracked rocks.

The main rock, represented by argillite, contains the gypsum up to 2-6 %, and in talus-proluvium formations of the same sediments the content of the Alabaster is increased up to 20-30, and sometimes to 80%.

Under the Upper Eocene water containing complex, the volcanogenic series of Middle Eocene is located that represents the main collector of underground waters and contains low mineralized nitrogen thermal waters. In mentioned thermal waters the decreasing of mineralization and content of sulphate ions with depth increasing is well noticed.

The presence of vertical inversional hydro-geochemical zones may be caused by existing of gypsum rocks in recharge area and by high temperature, developed in depth. The sulphate waters, created under influence of Alabaster rocks, with increasing of the

depth and temperature, on the expense of Alabaster and Anhydrite accumulation, is converted into almost sulphateless, low mineralized sulphide type waters $Cl - HCO_3 - CO_3 - Na$.

Closed depressions of Tbilisi territory are without discharge and their bottom is located lower of the erosion basis, therefore formed there in past lakes represent high mineralization water basins, where under the influence of the Arid climate, the sulphate salts were accumulated.

In the lake sediments of Tbilisi closed depressions, the layers of Gypsum and Mirabilites are observed, and in case of Delisi depression Epsomite layers are noticed as well. That indicates that suffosion processes, running in depressions under the effect of surface underground waters, were decreased or stopped at all in result of the salt accumulation. The same time, as mentioned above, the district is distinguished by low mineralized pressured (ascending) waters, spread in the cracks and layers of water containing rocks that creates advantageous conditions for development of suffosion in depth.

The causal relationship between pressured waters and closed depressions is expressed by morphological form of depressions as well, that is prolonged along the axis of folds, i.e. in direction of underground water current.

Proceeding from Tbilisi district hydro-geological conditions, we can judge about the role of underground waters in arising of closed depressions. Tbilisi closed depressions spatially are joined to zones, where the upper Eocene, gypsum reach rocks are spread.

One more task of proposed work is the concrete description of the natural engineering-geological conditions of closed depression spread districts, characterization of the basic grounds in separate districts with the purpose of obtaining the right solution of the issue of the concrete structure foundation arrangement.

Despite the fact that the investigation of engineering-geological problems of closed depression spread districts of Tbilisi: Vake, Delisi, Saburtalo and Digomi, and research of physical-mechanical properties of depression filing grounds, as well as the lithological - stratigraphic characteristics were carried out enough detailed in last year's, and the mentioned territory has been almost fully occupied by dwellings and economy buildings, the present variability of engineering demands makes again actual the detailed investigation of closed pressures. Taking this fact into account, the beginning of each case of construction requires the detailed engineering-geological investigation of the building site.