სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიურო
NATIONAL FORENSICS BUREAU

ექსპერტის დასკვნა
FORENSICS REPORT



თბილისი, 0162, ი. ჭავჭავაძის გამზ. 84
ქუთაისი 4600, ი. ჭავჭავაძის გამზ. 2ა
ბათუმი, 6000 პ. მელიქიშვილის ქუჩა 102

84 Chavchavadze Ave., Tbilisi 0162
2a I. Chavchavadze Ave., Kutaisi 4600
102 P. Melikishvili Str., Batumi 6000

+995 32 2 258 484 | info@expertiza.gov.ge | expertiza.gov.ge

სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიურო
NATIONAL FORENSICS BUREAU

№ 5005503124

12/09/2024

5005503124

შპს "ბანი 2007"-ს წარმომადგენელს ბატონ დავით მახარაშვილს

(თბილისი, მთაწმინდის რაიონი, ერეკლე ტატიშვილის ქუჩა, N4, სართული 1, ბინა N6)

ბატონო დავით,

ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიურო, თქვენი მომართვის (ბიუროს 2024 წლის 25 აპრილის რეგისტრაციის N1003262224) საფუძველზე, გიგზავნით საინჟინრო ექსპერტიზის N006305924 დასკვნას.

დანართი:

ექსპერტის დასკვნა 31 ფურცლად;

დანართი - 1 ფუთა (საპროექტო დოკუმენტაცია)

პატივისცემით,

მერაბ მურღულია
ბიუროს უფროსის მოადგილე

თბილისი, 0162, ი. ჭავჭავაძის გამზ. 84
ქუთაისი 4600, ი. ჭავჭავაძის გამზ. 2ª
ბათუმი, 6000 პ. მელიქიშვილის ქუჩა 102

84 Chavchavadze Ave., Tbilisi 0162
2ª I. Chavchavadze Ave., Kutaisi 4600
102 P. Melikishvili Str., Batumi 6000

+995 32 2 258 484 | info@expertiza.gov.ge | expertiza.gov.ge

5005503124

ელექტრონული დოკუმენტის ასლის მატერიალურ დოკუმენტთან თანაბარ იურიდიულ ძალას ვადასტურებ,
ხელმოწერისთვის პასუხისმგებელი პირი _____

თარიღი 13.09.2024 (ხელმოწერა) გ.ა

006305924

ექსპერტის დასკვნა № 006305924

გაფრთხილება

კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომედეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის ცენტრი ს(დეპარტამენტი) უფროსის მიერ განმემარტა ექსპერტის უფლება-მოვალეობები, რაც გათვალისწინებულია საქართველოს სამოქალაქო საპროცესო კოდექსის 168-ე და საქართველოს სისხლის სამართლის საპროცესო კოდექსის 51-ე და 52-ე მუხლებით. ამასთან, ცრუ ჩვენების, ყალბი დასკვნის, საექსპერტო კვლევის ობიექტის დაუცველობისათვის სისხლისსამართლებრივი პასუხისმგებლობის შესახებ გაფრთხილებული ვარ საქართველოს სისხლის სამართლის კოდექსის 370-ე მუხლის შესაბამისად.

ექსპერტიზის ჩატარების საფუძველი

ექსპერტიზის სახეობა: საინჟინრო ექსპერტიზა

დამნიშნავი:

ორგანიზაცია: შპს ბანი 2007

თანამდებობა: წარმომადგენელი

მისამართი: თბილისი, მთაწმინდის რაიონი, ერეკლე ტატიშვილის ქუჩა, N4, სართული 1, ბინა N6

სახელი და გვარი: დავით მახარაშვილი

საფუძველი: განცხადება

შემსრულებელი ექსპერტები:

ლევან ჩოფიკაშვილი / კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომედეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის ცენტრი (დეპარტამენტი)ს სამშენებლო მექანიკისა და ნაგებობათა სეისმომედეგობის სამმართველოს ექსპერტი, სპეციალობით მუშაობის 18 წლის სტაჟით.

ექსპერტიზის წინაშე დასმული კითხვები

გაცნობებთ, რომ თბილისში, ნავთლუღის ქ.#39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.021) აშენებული მრავალფუნქციური კომპლექსის „B“ ბლოკის ექსპლუატაციაში ჩაბარების შემდეგ მის საძირკველში წყალარინების სისტემის გაუმართაობის გამო რამდენიმე წლის განმავლობაში ინტენსიურად ჩაედინებოდა წყალი. შემდეგ დაზიანება შეკეთდა და წყლის ჩადინება საძირკველში შეწყდა.

დღეის მდგომარეობით ნავთლუღის ქ. #39-41-ში აშენებული მრავალფუნქციური კომპლექსის „B“ ბლოკმა განიცადა უმნიშვნელო გადახრა „A“ ბლოკის მიმართულებით, რამაც გამოიწვია შენობაში დეფორმაციული ბზარების წარმოქმნა.

გთხოვთ შეისწავლოთ „B“ ბლოკის ტექნიკური მდგომარეობა და მისი საპროექტო დოკუმენტაცია მიღებული დეფორმაციის მიზეზების დასადგენად.

შემოსვლის თარიღი: 25/04/2024 წ

გასვლის თარიღი: 12/09/2024 წ

დასკვნა

ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქ.#39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.021) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის „B“ ბლოკის ტექნიკური მდგომარეობა არადამაკმაყოფილებელია. ბზართა უმეტესობის მოხაზულობიდან გამომდინარე შენობას მიღებული აქვს ჯდენითი დეფორმაციები, რის გამოც დაზიანებულია კარკასის შემავსებელი კედლები და ტიხრები. საძირკვლის არათანაბარი ჯდენების გამომწვევი ძირითადი მიზეზი პროექტში მოცემული ფუძე-გრუნტებისაგან განსხვავებული დაფუძნების პირობებთან ერთად, წლების განმავლობაში შენობის ფუძეში ჩადინებული წყლებიცაა, რამაც ხელი შეუწყო ჯდენითი დეფორმაციების განვითარებას. შენობას ესაჭიროება გამაგრება-გაძლიერებითი სამუშაოების ჩატარება, შესაბამისად დამუშავებული კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით.

ლევან ჩოფიკაშვილი

006305924

ექსპერტის დასკვნა № 006305924

გამოკვლევა

ჩვენს მიერ ვიზუალურად შესწავლილი იქნა ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქ.#39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.021) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის „B“ ბლოკი ტექნიკური მდგომარეობის დადგენის მიზნით. შენობა აშენებულია 2011 წელს და განლაგებულია მცირედ დახრილ რელიეფზე (ფოტო 1; 2). შენობა ათსართულიანია, უსარდაფო, გეგმაში მართკუთხა ფორმისაა, მიახლოებითი გაბარიტული ზომებით 17.0 x 14.0 მ და მომიჯნავე შენობისაგან (ბლოკი „A“) გამოყოფილია სეისმური ნაკერით (ფოტო 3). შენობის კონსტრუქციულ სქემას წარმოდგენს მონოლითური რკინაბეტონის კარკასი. კარკასის ელემენტები წარმოადგენს მონოლითური რკინაბეტონის სვეტების, კოჭების და სართულშუა გადახურვის ფილების ერთობლიობას ხისტი კვანძებით (ფოტო 4). გარე და შიდა კედლები წარმოადგენს კარკასის შევსებას ბეტონის წვრილი სამშენებლო ბლოკების წყობით ქვიშა ცემენტის ხსნარზე. შენობას აქვს ერთი სადარბაზო, რომელშიც მოწყობილია კიბის უჯრედი და ლიფტის შახტა. კიბეები შესრულებულია მონოლითური რკინაბეტონისაგან. სახურავი ბრტყელია. შენობის ფასადზე, როგოც ნავთლუღის, ისე სტეფანე ჭრელაშვილის ქუჩის მხრიდან მოწყობილია კონსოლური აივნები (ფოტო 5; 6).

შენობის ვიზუალური შესწავლისას დაფიქსირდა შემდეგი სახის ხარვეზები და დაზიანებები: შიდა ეზოს მხრიდან, მომიჯნავე „A“ ბლოკის მიმდებარედ, ბეტონის ფილებით მოპირკეთებული სარინელი დაწეული და დეფორმირებულია (ფოტო 7; 8); სადარბაზოს კედლებზე იატაკის დონეში ფიქსირდება დანესტიანების კვალი (ფოტო 9-:-12); მომიჯნავე „A“ ბლოკის ავტოფარეხის მონოლითური რკინაბეტონის კედელზე, რომელიც უშუალოდ ემიჯნება ჩვენს მიერ შესწავლილ შენობას, ფიქსირდება დანესტიანების და გამოტუტვის ნიშნები (ფოტო 13); მობინადრთა გადმოცემით, დაზიანებული საკომუნიკაციო ქსელიდან წლების განმავლობაში ხდებოდა წყლების დაღვრა და ჩაედინებოდა შენობის საძირკველსა და ფუძეში; აღნიშნული ქსელი შეკეთდა და პრობლემა აღმოიფხვრა გასული წლის შემოდგომაზე; მათივე გადმოცემით, უხვი ნალექის შედეგად ზედაპირული წყლები გროვდება შიდა ეზოში შენობის სიახლოვეს დაზიანებული სარინელის მიმდებარედ, საიდანაც ჩაედინება ორივე შენობის (ბლოკი „A“ და „B“) საძირკველსა და ფუძეში; ბლოკი „B“ გადახრილია ვერტიკალური სიბრტყიდან, როგორც ბლოკი „A“-სკენ, ისე შიდა ეზოს მხარეს; სეისმურ ნაკერში არსებული ღარი პირველ სართულზე 15 სმ-მდეა (ფოტო 14), რომელიც ზედა ნაწილში ვიწროვდება და შენობის თავი მიბჯენილია ბლოკ „A“-ზე (ფოტო 15-:-17), ხოლო შიდა ეზოს მხარეს გადახრილია დაახლოებით 20 სმ-ით (ფოტო 18); ჯდენითი დეფორმაციების გამო შენობაში დაზიანებულია კარკასის შემავსებელი კედლები და შიდა ტიხრები (ფოტო 19-:-28); საცხოვრებელ ფართებში არსებულ სველ წერტილებში დაზიანებული და ჩამოცვენილია კედლის კერამიკული ფილები (ფოტო 29-:-33); სადარბაზოში ყველა სართულზე ლიფტის შახტის კედელზე კარის ღიობთან ფიქსირდება ბზარი (ფოტო 34-:-37); სტეფანე ჭრელაშვილის ქუჩის მხრიდან ფასადის კედლებზე განვითარებულია დახრილი ბზარები (ფოტო 38-:-42); შენობის ფასადის კედლებზე რკინაბეტონის კონსტრუქციებსა და ბლოკის კედლების წყობას შორის გაჩენილია ღარები (ფოტო 43-:-47), რისი გამომწვევი მიზეზიც ჯდენით დეფორმაციებთან ერთად მათი შეერთების კვანძების არაჯეროვნი მოწყობაცაა; რიგ საცხოვრებელ ფართებში დეფორმირებული და გაჭედილია კარის და ფანჯრის ჩარჩოები; შენობის ფასადიდან ჩამოცვენილია ნალესის ფრაგმენტები (ფოტო 48-:-51), ხოლო რიგ ადგილებში არსებობს დაზიანებული ნალესის ჩამოცვენის საშიშროება (ფოტო 52; 53). ყოველივე ზემოთაღნიშნულის გათვალისწინებით ჩვენს მიერ შესწავლილი შენობის „B“ ბლოკის ტექნიკური მდგომარეობა არადამაკმაყოფილებელია. შენობაზე არსებული დაზიანებების გამომწვევი ძირითადი მიზეზი საძირკვლების ჯდენით დეფორმაციებია. შენობას ესაჭიროება გამაგრება-გაძლიერებითი სამუშაოების ჩატარება, შესაბამისად დამუშავებული კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით.

ამისათვის, რომ დადგენილიყო შენობის ჯდენითი დეფორმაციების გამოწვევი მიზეზი, ჩატარდა გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკურ დავალებაში განსაზღვრული შურფების რაოდენობა და ადგილმდებარეობა შერჩეული იქნა შენობის გეგმიდან და რელიეფის დახრილობიდან გამომდინარე. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შენობის საძირკვლის ტიპის, ჩაღრმავების და გეომეტრიული ზომების, ფუძე-გრუნტების სახეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების პარამეტრთა სიდიდის დადგენა (იხ. დანართი #1).

დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი კონსტრუქციული გეგმის მიხედვით, შურფები გაიხსნა შემდეგი ნუმერაციით: შურფი #1 ,,ზ'' და ,,3'' ღერძების კვეთაზე და შურფი #2 ,,თ'' და ,,1'' ღერძების კვეთაზე (იხ. დანართი #1).

ველზე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე საკვლევი მოედნის გეოლოგიურ გარემოში დაფიქსირდა ნაყარი და ტექნოგენური გრუნტების 2 ფენა: ფენა #1 - ნაყარი გრუნტი - წარმოდგენილია ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30 %-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით; ფენა გახსნილია ორივე შურფით, განლაგებულია საძირკვლის ზემოთ და მისი სიმძლავრე 1.0 მეტრის ფარგლებშია; ფენა #2 - ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტი (საძირკვლის ფუძე-გრუნტი) - წარმოდგენილია ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი (იხ. დანართი #1). გრუნტის წყალი საკვლევ მოედანზე გაყვანილ შურფებში არ გამოვლენილა.

საკვლევი მოედნის ფარგლებში და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური მოვლენების ჩასახვა–განვითარების კვალი არ დაფიქსირდა. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02-07-87-ს მე-10 დანართის თანახმად

მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას. ს.ნ. და წ. „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01-09-ს საქართველოს ტერიტორიის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას. იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით საკვლევ მოედანზე გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებებით მიეკუთვნებიან III კატეგორიას. უბნის საანგარიშო სეისმურობად მიღებული იქნას 8 ბალი.

შურფების გაყვანის შედეგად დადგინდა, რომ შენობის საძირკველს წარმოადგენს მონოლითური რკინაბეტონის ფილა. საძირკვლის ჩაღრმავება და გეომეტრიული ზომები მოცემულია შურფების ლითოლოგიურ ჭრილებზე (იხ. დანართი #1). #1 და #2 შურფებით გახსნილი საძირკვლის ტიპი, ჩაღრმავება და გეომეტრიული ზომები ძირითადად შესრულებულია ექსპერტიზაზე წარმოდგენილი კონსტრუქციული პროექტის შესაბამისად; რაც შეეხება ფუძე-გრუნტებს, რომელზეც დაფუძნებულია ზემოთაღნიშნული შურფებით გახსნილი საძირკვლის ფილა, წარმოდგენილია ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი (ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტი), რაც კლასიფიკაციით და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებით განსხვავდება პროექტით გათვალისწინებული საძირკვლის ფუძე-გრუნტებისაგან (თიხნარი ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი, ღორღის და კენჭების 20 %-მდე მინარევით) (იხ.დანართი #1).

ყოველივე ზემოთაღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ჩვენს მიერ შესწავლილი შენობის საძირკვლის ფილის სიმაღლე და ჩაღრმავება შესრულებულია ექსპერტიზაზე წარმოდგენილი კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით. რაც შეეხება ფუძე-გრუნტებს, რომელზეც დაფუძნებულია საძირკვლის ფილა, კლასიფიკაციით და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებით განსხვავდება პროექტით გათვალისწინებული დასაძირკვლების პირობებისაგან. რაც შეეხება საძირკვლის არათანაბარი ჯდენების შედეგად შენობაზე განვითარებულ დაზიანებებს, მათი გამომწვევი ძირითადი მიზეზი პროექტში მოცემული ფუძე-გრუნტებისაგან განსხვავებული დაფუძნების პირობებთან ერთად, წლების განმავლობაში შენობის ფუძეში ჩადინებული წყლებიცაა, რამაც ხელი შეუწყო ჯდენითი დეფორმაციების განვითარებას. იმის გამო, რომ შენობის დაფუძნების პირობები განსხვავდება პროექტში მოცემული ფუძე-გრუნტებისაგან, პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის ექსპერტიზის ჩატარება ყოველგვარ აზრს მოკლებულია.

ამრიგად, ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქ.#39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.021) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის „B“ ბლოკის ტექნიკური მდგომარეობა არადამაკმაყოფილებელია. ბზართა უმეტესობის მოხაზულობიდან გამომდინარე შენობას მიღებული აქვს ჯდენითი დეფორმაციები, რის გამოც დაზიანებულია კარკასის შემავსებელი კედლები და ტიხრები. საძირკვლის არათანაბარი ჯდენების გამომწვევი ძირითადი მიზეზი პროექტში მოცემული ფუძე-გრუნტებისაგან განსხვავებული დაფუძნების პირობებთან ერთად, წლების განმავლობაში შენობის ფუძეში ჩადინებული წყლებიცაა, რამაც ხელი შეუწყო ჯდენითი დეფორმაციების განვითარებას. შენობას ესაჭიროება გამაგრება-გაძლიერებითი სამუშაოების ჩატარება, შესაბამისად დამუშავებული კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით.

ლევან ჩოფიკაშვილი

გამოყენებული მასალები

1. СП-13-102-2003 შენობა ნაგებობების მზიდი კონსტრუქციების გამოკვლევის წესები.

2. პნ. 01.01-09 სეისმომედეგი მშენებლობა პნ. 01.01-09.

3. СНиП 2-03. 01-84* ბეტონისა და რკ/ბ კონსტრუქციები.

4. СНиП 2-01. 07-85* დატვირთვები და ზემოქმედება.

5. საქართველოს რესპუბლიკის ტერიტორიაზე განლაგებული საცხ. და საზ. შენობების გამოკვლევისა და სეისმომედეგობის თვალსაზრისით მათი ტექნიკური მდგომარეობის დადგენის ინსტრუქცია. თბილისი 1992 წ.

6. დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი „ქ. თბილისი, ისანი სამგორის რაიონი, ნავთლუღის ქუჩა #41 მრავალფუნქციური კომპლექსი“-ს საპროექტო დოკუმენტაცია.

7. დანართი #1 - ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქუჩა #39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.023) მდებარე მრავალფუნქციური შენობის დაზიანების მიზეზის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო - გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუსაოების შედეგები.

006305924

ექსპერტის დასკვნა № 006305924

ექსპერტის დასკვნა ტექნიკური წესით გადაამოწმა: ზაზა ყიფიანი



ექსპერტის დასკვნა ადმინისტრაციული წესით გადაამოწმა: ბადრი ლეფსაია



ფოტოილუსტრაცია



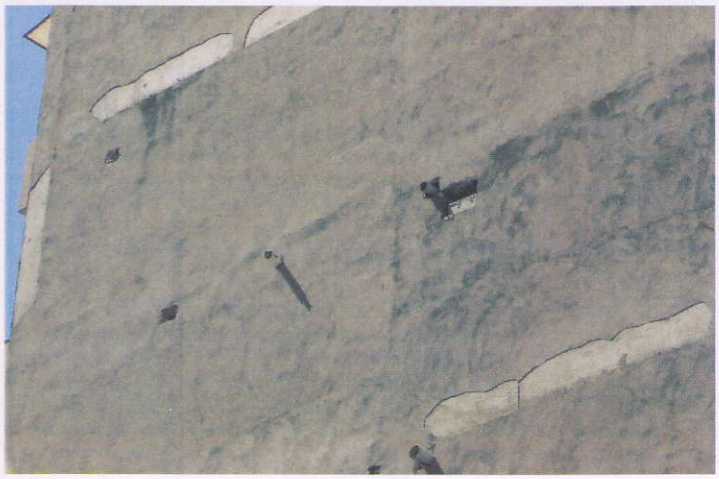
ფოტო 1



ფოტო 2



ფოტო 3



ფოტო 4



ფოტო 5



ფოტო 6



ფოტო 7



ფოტო 8



ფოტო 9



ფოტო 10



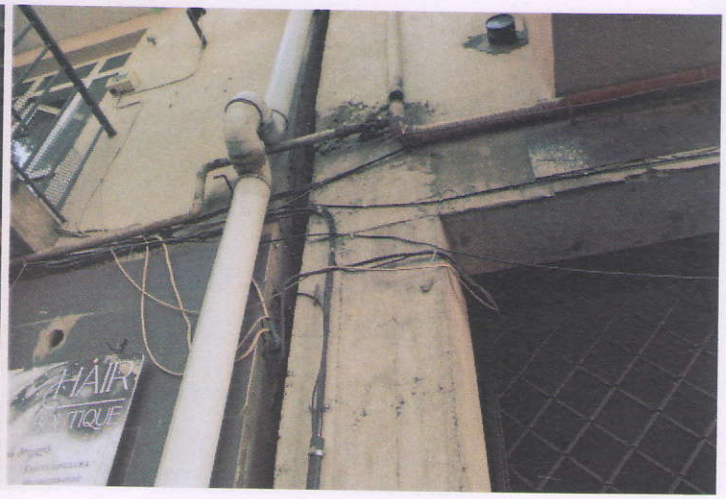
ფოტო 11



ფოტო 12



ფოტო 13



ფოტო 14



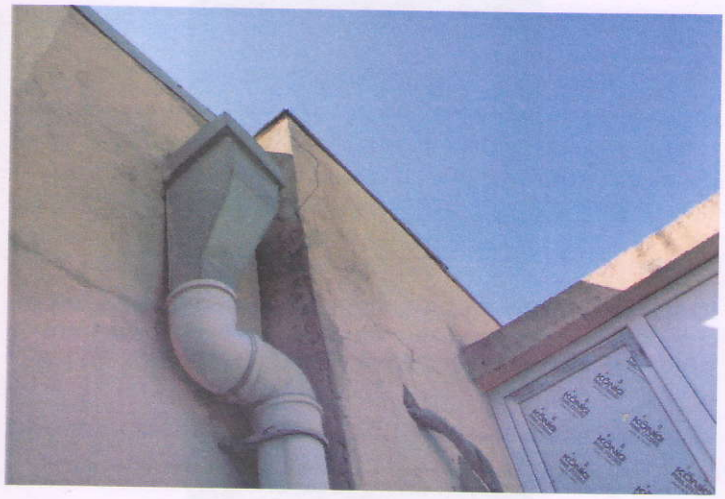
ფოტო 15



ფოტო 16



ფოტო 17



ფოტო 18



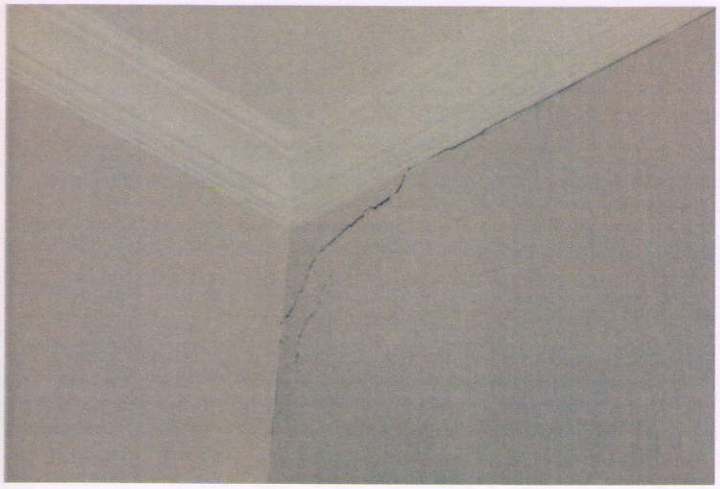
ფოტო 19



ფოტო 20



ფოტო 21



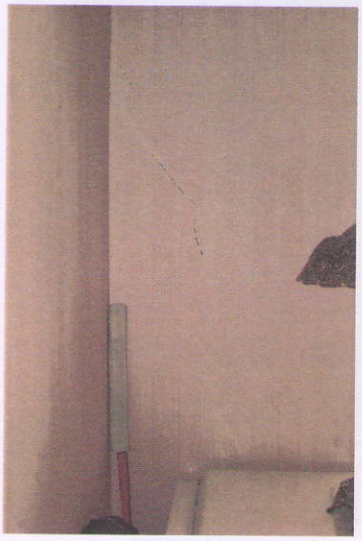
ფოტო 22



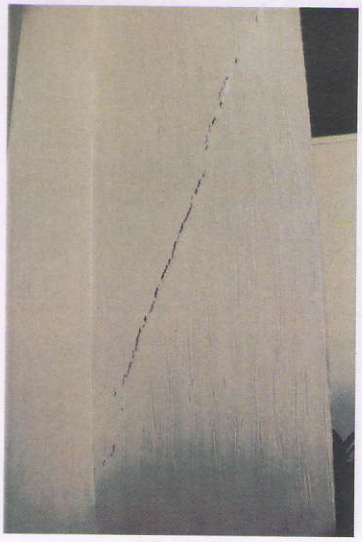
ფოტო 23



ფოტო 24



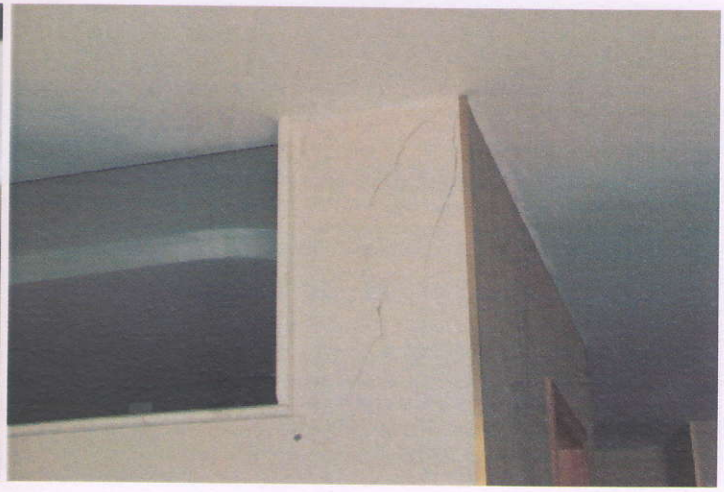
ფოტო 25



ფოტო 26



ფოტო 27



ფოტო 28



ფოტო 29



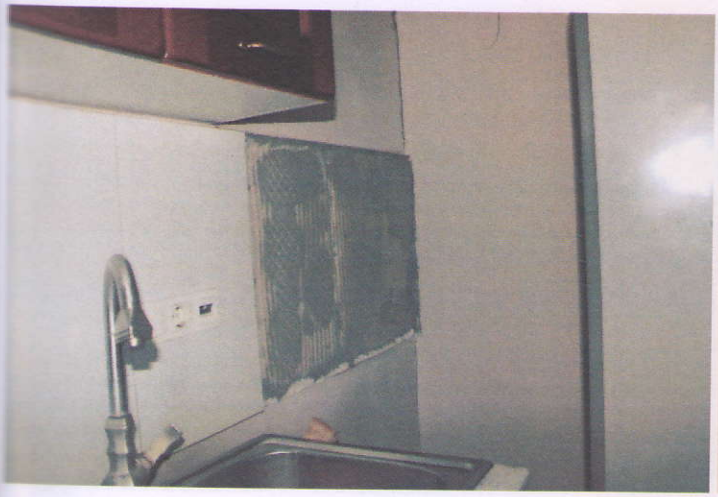
ფოტო 30



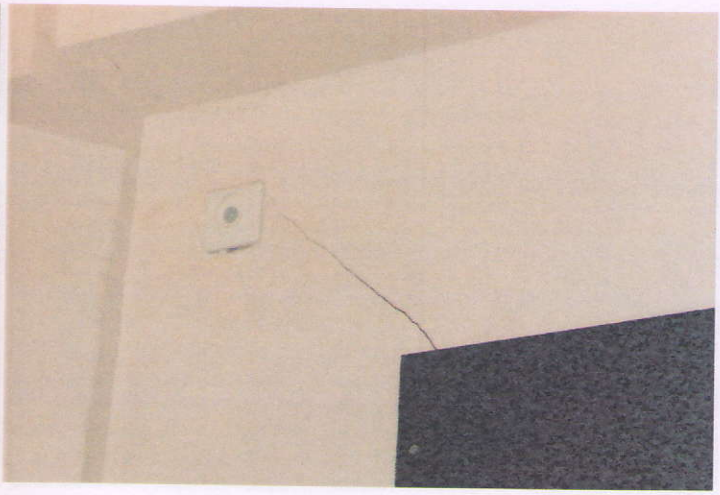
ფოტო 31



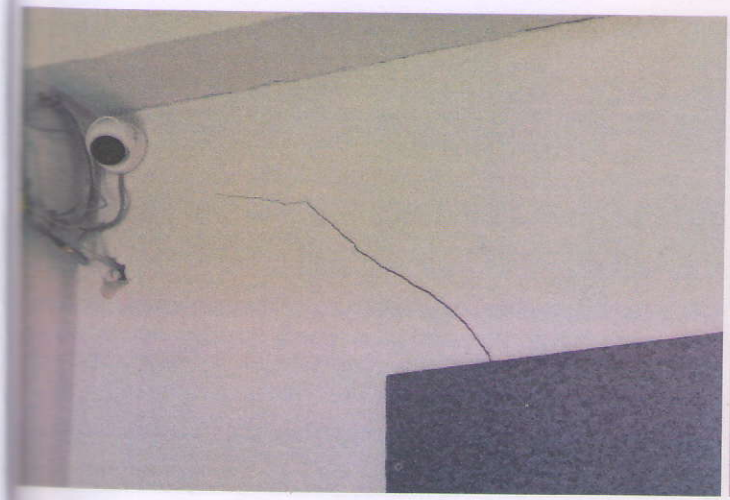
ფოტო 32



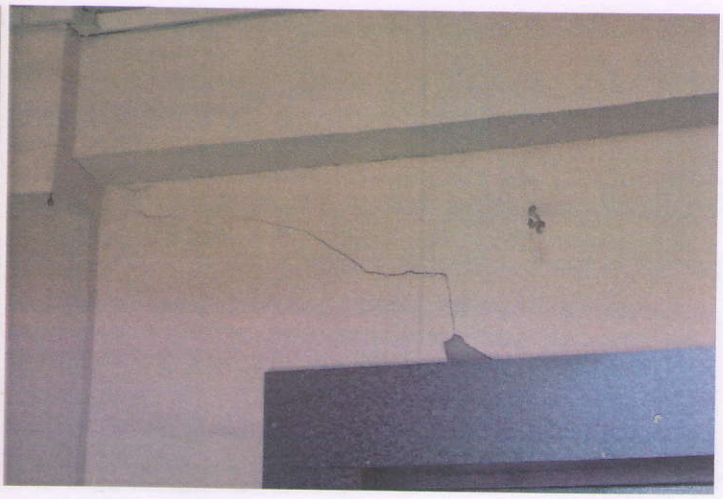
ფოტო 33



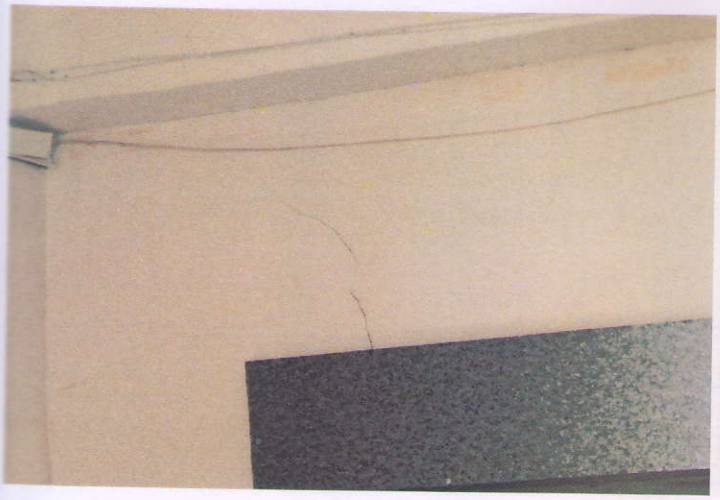
ფოტო 34



ფოტო 35



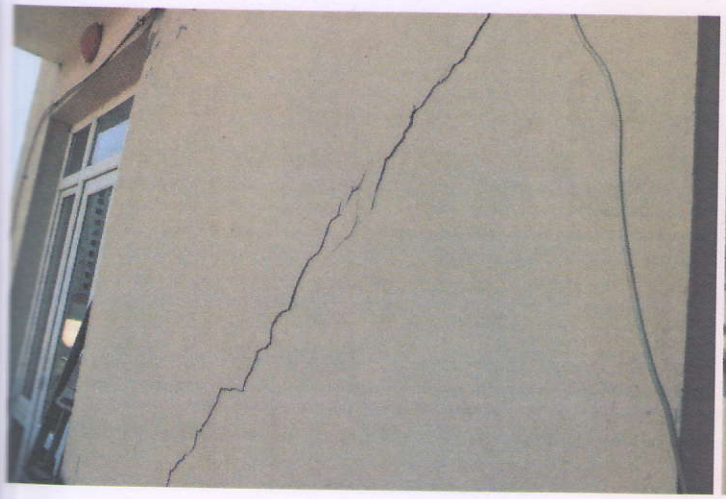
ფოტო 36



ფოტო 37



ფოტო 38



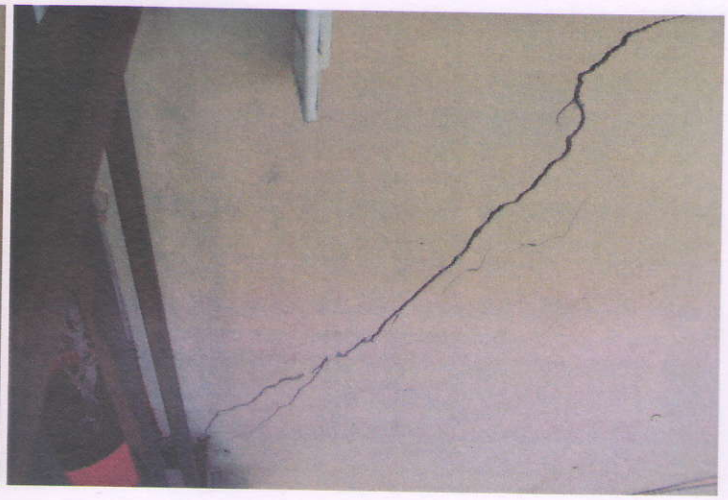
ფოტო 39



ფოტო 40



ფოტო 41



ფოტო 42



ფოტო 43



ფოტო 44



ფოტო 45



ფოტო 46



ფოტო 47



ფოტო 48



ფოტო 49



ფოტო 50



ფოტო 51



ფოტო 52



ფოტო 53



ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქუჩის #39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.023) მდებარე მრავალფუნქციური შენობის დაზიანების მიზეზის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოების შედეგები

თბილისი

2024

I. ზოგადი ნაწილი

I.1.შესავალი

შპს „ბანი 2007“-ის წარმომადგენლის 2024 წლის 08 ივლისის #1005355924 მომართვის საფუძველზე, სსიპ ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომედეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქუჩის #39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.023) მდებარე მრავალფუნქციური შენობის დაზიანების მიზეზის დადგენასთან დაკავშირებით ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები.

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა:

- ზემოაღნიშნული შენობის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- საძირკვლის ტიპის, ჩაღრმავების, ფუძე-გრუნტების სახეობების და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მაჩვენებლების დადგენა.

მრავალფუნქციური 10 სართულიანი შენობა აშენებულია 2010-2011 წლებში.

დასახული ამოცანის შესასრულებლად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საწყის ეტაპზე მოხდა შენობის მთელ პერიმეტრზე მიმდებარე ტერიტორიების დათვალიერება; განისაზღვრა გეოდინამიკური მდგომარეობა; შენობის საძირკვლების ჩაღრმავების, ტიპის, ფუძე-გრუნტების სახეობების და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მაჩვენებლების დასადგენად კონსტრუქტორის მიერ მითითებულ ადგილებში (იხ. ტექნიკური დავალება) გაყვანილ იქნა 2 შურფი, საერთო მოცულობით 2,7 გრძივი მეტრი.

სამთო-გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებულ იქნა დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუში (საძირკვლის ძირიდან). ნიმუშების გამოკვლევა ჩატარდა ბიუროს ნორმატიული, ტექნიკური და ექსპერიმენტალური კვლევების ლაბორატორიაში ექსპერტ-ლაბორანტ რამაზ ჩიხრაძის მიერ. შურფების გაყვანა, თანმხლები საველე საინჟინრო-პეტროლოგიური აღწერა და გრუნტის ქიმიური ანალიზი შესრულებულია ბიუროსთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე „გეოტექსერვის“-ის მიერ.

საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევების, ფონდური და ლიტერატურული მასალების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში.

ანგარიში შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის); ს.ნ. და წ. – „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08); ს.ნ. და წ. – „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09); სახ.სტანდარტი 25100-82 გრუნტები. ანგარიშს თან ახლავს გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი და გრუნტის ქიმიური გამოკვლევის შედეგები, შურფების განლაგების სქემა, შურფების ჭრილები საძირკვლების ჩაღრმავების და ზომების ჩვენებით.

საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა ჩატარდა 2024 წლის ივლისში.

I.2. ადგილმდებარეობა, კლიმატური მახასიათებლები, გეომორფოლოგიური პირობები, გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საკვლევი მოედანი მდებარეობს ქ. თბილისის აღმოსავლეთ ნაწილში ნავთლუღის ქუჩა #39-41 და შედის ისანი–სამგორის ადმინისტრაციულ რაიონში. შენობამდე მისვლა შესაძლებელია წლის ყველა დროს ნებისმიერი ავტოტრანსპორტით.



საკვლევი შენობის ტერიტორია მთლიანად შედის ქვემო ქართლის ბარის მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით. (სამშენებლო კლიმატური - IIIგ ქვერაიონი) უბნის კლიმატის ცალკეული ელემენტები დახასიათებულია ვარკეთილის და თბილისის ზოგიერთი სხვა გამოკვლეულ უბნებთან შედარებით ახლოს განლაგებული მეტეოსადგურების მონაცემებით.

უბანზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 11,5°C. ყველაზე ცივი თვეა იანვარი, საშუალო ტემპერატურით -0,1°C. ყინვები შესაძლებელია ნოემბრიდან მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია -24°C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა 22,4°C საშუალო ტემპერატურით. დაფიქსირებული მაქსიმალური ტემპერატურაა 40°C.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, °C

მეტეოსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ვარკეთილი	-0,1	1,4	5,1	10,6	15,9	19,8	22,2	24,2	18,8	13,3	6,9	2,2

მოსული ნალექების წლიური ჯამია 550 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაის-ივნისში, მინიმალური აგვისტოში და დეკემბერ–იანვარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ 89, ხოლო ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმია 143 მმ-ია. იშვიათია თოვლიანი ზამთარი. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ოქტომბრიდან აპრილის ჩათვლით. დღეთა რიცხვი თოვლის საფარით 14-ს შეადგენს. თბილისის წყალსაცავთან თოვლის საშუალო სიმაღლე მხოლოდ 8 სმ–ია, ხოლო თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა–ია.

ნალექების წლიური განაწილება, მმ

მეტეოსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბილისი ობსერვატორია	19	27	36	57	93	78	52	39	46	40	46	40

ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობის მაჩვენებელი 67%-ია. ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე ყველაზე ცივი და ყველაზე ცხელი თვეებისათვის არის შესაბამისად 60 და 40%.

ქ. თბილისში (ობსერვატორია) გაბატონებულია ჩრდილო–დასავლეთის (28%), ჩრდილოეთის (26%), სამხრეთ-აღმოსავლეთის (25%) ქარები, რომლებიც გამოირჩევიან სიძლიერითაც. გაცილებით ნაკლებია სამხრეთის მიმართულების ქარები (8%). დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები მხოლოდ 4-4%–ია, ხოლო ჩრდილო–აღმოსავლეთი და სამხრეთ–დასავლეთი მიმართულებები შესაბამისად 3 და 2%–ს შეადგენს. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 33% შტილია. ქარები მაქსიმალურ სიჩქარეებს აღწევენ მარტსა და აპრილში, ხოლო ყველაზე მშვიდი თვეებია ნოემბერი და დეკემბერი. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე იანვარსა და ივლისში შესაბამისად 4,8/0,5 და 4,6/1,0 მ/წმ–ია.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე, მ/წმ

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
28	33	35	36	37

ქ. თბილისში (ობსერვატორია) ელჭექი შესაძლებელია თებერვლიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმალური ინტენსივობით მაის–ივნისში. სეტყვა შედარებით იშვიათია და შესაძლებელია მოვიდეს მარტიდან ნოემბრამდე, მაქსიმუმით მაის–ივნისში. ნისლი უმეტესად დამახასიათებელია წლის ცივი პერიოდისათვის, განსაკუთრებით იანვრისათვის. თბილ პერიოდში ნისლი იშვიათია. იანვარ–თებერვალში შესაძლოა ქარბუქი და ქარახვეტი.

ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები წლის განმავლობაში – დღე

მეტეოსადგური	ელჭექი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი
თბილისი ობსერვატორია	35	52	1,6	7	33	62	0,3	4
სამგორი წყალსაცავი	39	-	2,1	-	29	-	-	-

გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე (ვარკეთილი) თიხა–თიხნარისათვის 23, ქვიშნარისათვის 28, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისებრი ქვიშისთვის 30, ხოლო მსხვილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 34 სანტიმეტრს შეადგენს.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია შედის თბილისის ქვაბულის მარცხენა სანაპიროს საფეხურებრივ–ტერასირებული აკუმულაციური რელიეფის ფარგლებში და წარმოადგენს ნაწილს სუბგანედური მიმართულების, საკმაოდ განიერი, მდ. მტკვრის მე–3 ჭალისზედა ტერასულ–აკუმულაციური გენეზისის მქონე ზედაპირისა სუსტი ქანობით სამხრეთისაკენ მდ. მტკვრის მიმართულებით.

ტექტონიკურად გამოკვლეული უბანი განლაგებულია აჭარა–თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაძირვის ზონაში და ხასიათდება პალეოგენური ფლიშური–დანალექი ნალექების განვითარებით.

საკვლევი მოედნის ფარგლებში ფონდური მასალების მიხედვით ისინი წარმოდგენილია ზედა ეოცენური P_2^3 ფლიშური დანალექი ქანებით – არგილიტების და ქვიშაქვების მორიგეობით 60:40.

საკვლევი მოედნის ფარგლებში ძირითადი ქანები აღმავალ ჭრილში ზემოდან გადაფარულია განსხვავებული სიმძლავრის და გენეზისის მეოთხეული ასაკის ქანებით, წარმოდგენილი ალუვიური კენჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტებით, დელუვიურ–პროლუვიური (dpQ) თიხა–თიხნარებით და ტექნოგენური გრუნტით.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე) გამოკვლეული ტერიტორია შედის თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან–კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში, სადაც გავრცელებულია როგორც ღრმა, ასევე არაღრმა ცირკულაციის წყლები.

საკვლევ უბანზე გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობის ხასიათი და გავრცელება განისაზღვრება უპირველესად მისი გეოლოგიური აგებულებით, გეომორფოლოგიური და კლიმატური პირობებით. საკვლევ მოედანზე გრუნტის წყალი შურფებში არ გამოვლენილა.

II. სპეციალური ნაწილი

II.1. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საკვლევი მოედნის ფარგლებში და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების კვალი არ დაფიქსირდა. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ს დანართი 10-ს თანახმად მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების მიხედვით საკვლევი მოედნის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ნაყარი და ტექნოგენური გრუნტების 2 ფენა:

ფენა #1- ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}) - წარმოდგენილია ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით;

ფენა #2 - ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტი (**საძირკვლის ფუძე-გრუნტი**) - წარმოდგენილია ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი (tQ_{IV}).

ფენები გრაფიკულად ასახულია შურფების ჭრილებზე.

ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული ფენების დახასიათება.

II.2. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა #1 - ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}), გავრცელებულია შენობის კონტურის ფარგლებში მიწის ზედაპირიდან 1,0 მეტრ სიღრმემდე. წარმოდგენილია ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით; ფენა გახსნილია ორივე შურფით. ფენა არ დასინჯულა, რადგან განლაგებულია საძირკვლის ზემოთ. ფენის სიმძლავრე 1,0 მეტრის ფარგლებშია.

ფენა #2 - ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტი **(საძირკვლის ფუძე-გრუნტი)** - წარმოდგენილია ნაწილობრივ შემკვრივებული ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი (tQ_{IV}).

გახსნილია ორივე შურფით შენობის კონტურის ფარგლებში. ფენა დასინჯულია დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუშით. ქვემოთ #1 ცხრილში მოცემულია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული გრუნტის ფიზიკური თვისებების ძირითადი მახასიათებლების საშუალო არითმეტიკული ნორმატიული მნიშვნელობები.

ცხრილი #1

##	ფიზიკური მახასიათებლები			განზომილება	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული)
1	პლასტიკურობის რიცხვი		Ip	-	6,8
2	ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	20,8
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,83
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,52
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,58
4	ფორიანობა		n	%	41,1
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,699
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	-0,10
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	-	0,764

შენიშვნა: ცხრილში მოცემული პლასტიკურობის რიცხვის და დენადობის მაჩვენებლის მნიშვნელობები მოცემულია შემავსებლისთვის.

ლაბორატორიული კვლევების მიხედვით ფენა კლასიფიცირდება როგორც ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით.

ცხრილში მოყვანილი ნორმატიული მნიშვნელობები შეიძლება გამოყენებულ იქნას საანგარიშოდ.

ფენის სიმტკიცის მახასიათებლების ($\phi°$; C) და დეფორმაციის მოდულის (E) მნიშვნელობები გაანგარიშებულია არსებული მეთოდიკის მიხედვით „Методика оценки прочности и сжимеемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями“ ДальНИИС Гостроя СССР 1989 г. ფიზიკურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით და არაკონსოლიდირებული გრუნტისთვის შეადგენენ: შიგა ხახუნის კუთხე ϕ=22°; კუთრი შეჭიდულობა C=0,21 კგძ/სმ²; დეფორმაციის მოდული E=309 კგძ/სმ². ანგარიშის შედეგები მოყვანილია დანართში. ფენის პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობა აღებულია ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (ᲡᲜ 02.01-08)–ის დანართი 3-ს ცხრილის მიხედვით და შეადგენს: R_o= 1,2 კგძ/სმ². ფენა უწყლოა.

II.3 გრუნტის აგრესიულობა ბეტონებისადმი

ბეტონის სამშენებლო კონსტრუქციებისადმი აგრესიულობის დადგენის მიზნით ჩატარდა საძირკვლის ფუძე-გრუნტის ქიმიური ანალიზი. განისაზღვრა მათი აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის კონსტრუქციებისადმი. გრუნტის ქიმიური ანალიზის შედეგები და აგრესიულობის

შეფასება ბეტონებისადმი მოცემულია დანართში, რომლის მიხედვითაც გრუნტი არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქუჩის #39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.023) მდებარე მრავალფუნქციური შენობის ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის დანალექი ქანებით ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით, რომლებიც ზევიდან დაფარულია მეოთხეული ასაკის წარმონაქმნებით: ალუვიური კენჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტებით, დელუვიურ–პროლუვიური (dpQ) თიხა–თიხნარებით და ტექნოგენური გრუნტით.

2. გამოკვლეულ მოედანზე და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური მოვლენების კვალი არ აღინიშნება. მოედანი მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებშია.

3. საკვლევ უბანზე გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობის ხასიათი და გავრცელება განისაზღვრება უპირველესად მისი გეოლოგიური აგებულებით, გეომორფოლოგიური და კლიმატური პირობებით. საკვლევ მოედანზე გრუნტის წყალი შურფებში არ გამოვლენილა.

4. საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების მიხედვით, საკვლევი მოედნის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ნაყარი და ტექნოგენური გრუნტების 2 ფენა:
ფენა #1- ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}) - წარმოდგენილია ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით; სგე #1 (ფენა #2) - ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტი **(საძირკვლის ფუძე-გრუნტი)** - წარმოდგენილია ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი (tQ_{IV}).
ქვემოთ ცხრილში მოცემულია საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის საპროექტო გაანგარიშებისათვის საჭირო ყველა აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები მიღებული როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევებით, ასევე ნორმატიული დოკუმენტების და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით.

#	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები
		I ს.გ.ე. ფენა #2
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	1,83
2	შიგა ხახუნის კუთხე ϕ°	22
3	კუთრი შეჭიდულობა C კგძ/სმ²	0,21
4	დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ²	309
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_o კგძ/სმ²	1,2
6	პუასონის კოეფიციენტი μ	0,27

5. საკვლევი შენობის საძირკვლების გაშიშვლებით დადგინდა, რომ ის დაფუძნებულია ფილაზე, ს.გ.ე. I-ზე. საძირკვლის ჩაღრმავება და გეომეტრიული ზომები მოცემულია შურფების ჭრილებზე (იხ. დანართი).

6. შენობის რეკონსტრუქციის და გამაგრების განხორციელების დროს თხრილების ხელოვნური ფერდოების დასაშვები მაქსიმალური დახრა უბანზე გავრცელებული გრუნტებისთვის მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-07-ს პ.პ. 3,11; 3,12; 3,15 პუნქტების თანახმად და ს.ნ. და წ. III-4-80-ს მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

7. ს.ნ. და წ. – „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09)-ის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას.

იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრ. #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით საკვლევ მოედანზე გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნებიან III კატეგორიას;

უბნის საანგარიშო სეისმურობად მიღებულ იქნას 8 ბალი.

8. უბნის ამგები გრუნტების ჯგუფები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მოცემულია ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1.1 ცხრილის მიხედვით და განეკუთვნებიან:

ფენა #1 და #2– 24ა-ს;

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქ.#39-41-ში მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის „B“ ბლოკი.

ობიექტის მდებარეობა: ქ. თბილისი, ნავთლუღის ქ.#39-41 (საკ. კოდი 01.17.13.052.023).

დამკვეთი: შპს „ბანი 2007“.

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: III კლასის შენობა.

არსებული შენობა: რვასართულიანი შენობა, უსარდაფო, გეგმაში მართკუთხა ფორმის, გაბარიტული ზომებით 17.0x11.0 მ.

საძირკვლის ტიპი: მონოლითური რკინაბეტონის ფილა.

საველე სამუშაოები: ჩატარდეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა თანდართულ გეგმაზე მითითებულ ადგილებში 2 შურფის გაყვანით; საძირკვლის ძირიდან აღებული იქნას ფუძე-გრუნტის ნიმუშები; ამოღებულ ნიმუშებზე ლაბორატორიული კვლევების ჩატარების საფუძველზე დადგინდეს გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები.

შენიშვნა: მიღებული მონაცემების მიხედვით მომზადდეს გეოლოგიური დასკვნა, რომელიც აკინძული ორ ეგზემპლიარად შესაბამისი ელექტრონული ვერსიით გადაეცეს დამკვეთს.

დანართი: გეგმა შურფების განლაგების სავარაუდო ადგილების მითითებით.

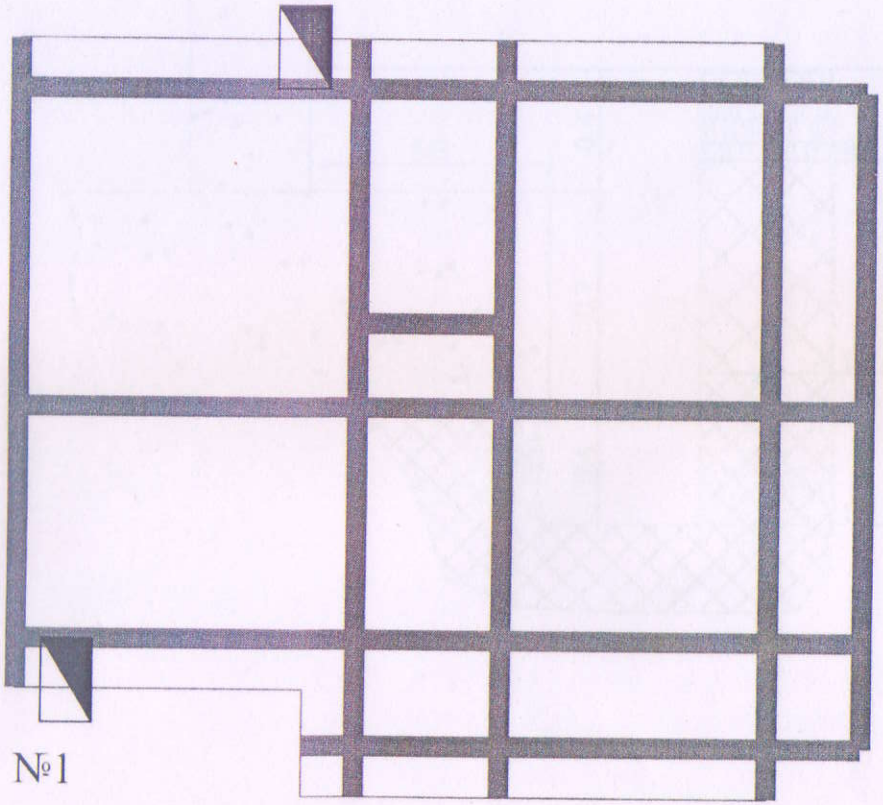
კონსტრუქტორი ლ. ჩოფიკაშვილი

ჩამოსვლა 1
ჩამოსვლა 2

ჩ

ს

შ №2



შ №1

პირობითი აღნიშვნები

შენობის კონტური

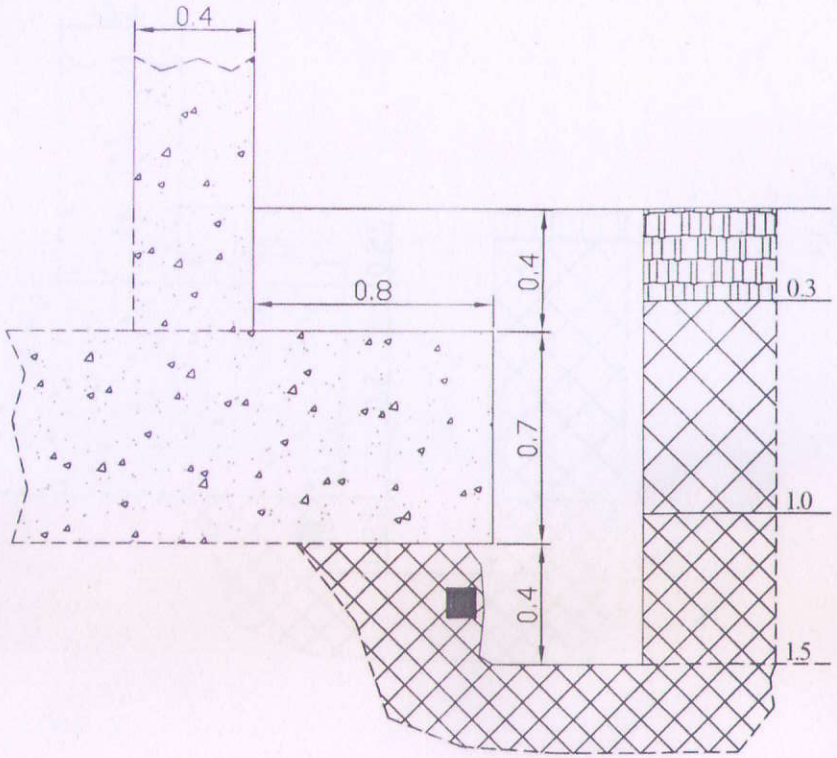
შპს „გეოტექსერვისი"

თბილისში, ნავთლუღის ქ. №39-41-ში (ს/კ 01.14.16.015.516.) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის "B" ბლოკის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

შურფების გაწლაგების სქემა

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 1.1
დირექტორი		გ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა		ზ. დალაქიშვილი	



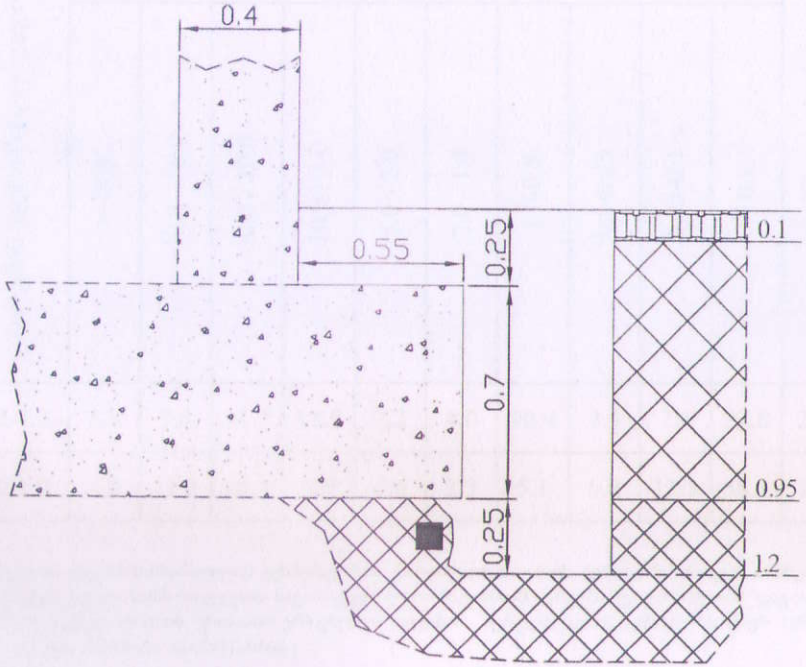
პირობითი აღნიშვნები

- ბეტონის კონსტრუქცია
- გზის ფილა ქვიშოვანი ხრეშით
- ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით
- ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი.
- გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი

შენიშვნა:

- სახირკვლის ჩაღრმავება მიწის ზედაპირიდან 1.1 მ-ზე
- შურფში 0.3 მ-ზე დაფიქსირდა პლასტმასის 50 მმ-იანი წყლის მილი

შპს „გეოტექსერვისი"			
ქ. თბილისში, ნავთლულის ქ. №39-41-ში (ს/კ 01.14.16.015.516.) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის "B" ბლოკის ინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა			
სახირკვლის გამოსავლენი №1 შურფი			
პასუხისმგებლობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 2.1
დირექტორი		გ. გენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა		ზ. დალაქიშვილი	მასშტაბი: 1 : 25
შეამოწმა		ს. დალაქიშვილი	



პირობითი აღნიშვნები

- ბეტონის კონსტრუქცია
- გზის ფილა ქვიშოვანი ხრეშით
- ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით
- ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი.
- გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი

შენიშვნა:

- საძირკვლის ჩაღრმავება მიწის ზედაპირიდან 0.95 მ-ზე
- შურფში 0.4 მ-ზე დაფიქსირდა პლასტმასის 120 მმ-იანი წყლის მილი

შპს „ბეოტექსერვისი"

ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქ. №39-41-ში (ს/კ 01.14.16.015.516.) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის "B" ბლოკის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საძირკვლის გამოსაკვლევი №2 შურფი

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 2.2
დირექტორი		გ. გენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა		ზ. დალაქიშვილი	მასშტაბი: 1 : 25
შეამოწმა		ზ. დალაქიშვილი	

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

№	შურფის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ										ბუნებრივი ტენიანობა, W %	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, I_L	სიმკვრივე, გრ/სმ^3			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_z	გრუნტის აღწერა
			> 40.0	40.0 - 20.0	20.0 - 10.0	10.0 - 5.0	5.0 - 2.0	2.0 - 1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	< 0.1		ზედა ზღვარი, W_L %	ქვედა ზღვარი, W_p %	პლასტიკურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				
1	1	1.2-1.5	8.8	7.4	11.7	13.5	7.2	4.0	10.4	7.4	7.6	22.0	22.2	28.3	21.4	6.9	0.12	2.57	1.85	1.51	41.1	0.698	0.818	ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით
2	2	1.0-1.2	4.0	11.3	10.4	5.9	4.6	2.3	5.1	6.0	12.3	38.1	19.3	28.0	21.4	6.6	-0.32	2.58	1.81	1.52	41.2	0.701	0.711	ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით

კვლევა ჩატარებულია ლუვან სამხარაულის ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომედეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის ცენტრის (დეპარტამენტი) ნორმატიული, ტექნიკური და ექსპერიმენტული კვლევების სამმართველოს საგამოცდო ლაბორატორიაში (მდებარე: ქ.თბილისი, დავით აღმაშენებლის ხეივანი მე-10 კმ), რომელიც აკმაყოფილებს სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 - ის მოთხოვნებს, რაც შეფასდა და დადასტურდა სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი“-ს მიერ აკრედიტაციის სფეროში: არაკლდოვანი გრუნტები (რეგისტრაციის თარიღი - 2023 წლის 06 ივლისი. ძალაშია 2027 წლის 06 ივლისი. აკრედიტაციის მოწმობა: GAC-TL-0166)

ექსპერტი: თათია ჯაჯანიძე

გრუნტების სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრის შედეგები

№	ჭერფის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ³	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	ჩანართების სიმტკიცე, კგძ/სმ²	გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი ხვედრითი შეჭიდულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური ეკვივალენტი	კოეფიციენტი M_t მაჩვენებლის შეთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები M_t-ს ეკვივალენტური მაჩვენებლისათვის		$\varphi_n=k_1k_\varphi 37(0.234)^{M_\tau}$, გრად	$c_n=k_2k_\rho 87M_\tau^{0.51}/(1+I_L)^{3.85}$, კგძ/სმ²	$E=k_Ek_Lk_\rho*1/(0.088M_\tau-0.15M_tI_P+0.017)$, კგძ/სმ²	გრუნტის დასახელება
			I_P	I_L	ρ	P_1	P_2	σ	ρ_n	K_1	K_2	M_τ	K_φ	K_ρ	K_E	K_L				
1	1	1.2-1.5	0.068	0	1.85	51.4	48.6	120	2.16	1	1	0.072	0.6842	0.8	0.929	1	23	0.18	329	ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით
2	2	1.0-1.2	0.066	0	1.81	63.8	36.2	120	2.11	1	1	0.116	0.6972	0.8	0.940	1	22	0.23	288	ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით

ექსპერტი: თ. [illegible] თ. ჯავჯანიძე

ქ. თბილისი, ნავთლუღის ქ. №39-41

გრუნტის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	გამონამუშევრის №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების სიღრმე	განზომილება	წყლით გამონაწური 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის								PH	თაბაშირი, %		კარბონატები, %	
						ანიონები				კათიონები							
					მშრალი ნაშთი	CO_3^{--}	HCO_3^{-}	CL^{-}	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^{+}+K^{+}$		SO_4	$CaSO_4+2H_2O$	$CaCO_3$	CO_2
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	შ №1	1	1.2-1.5	%	0.054		0.061	0.0035	0.00001	0.016	0.0036	0.00001	7.68			10.94	4.82
				მგ-ექვ			1.00	0.10	0.00	0.80	0.30	0.00					
				% მგ-ექვ			91.00	8.98	0.02	72.67	26.95	0.39					

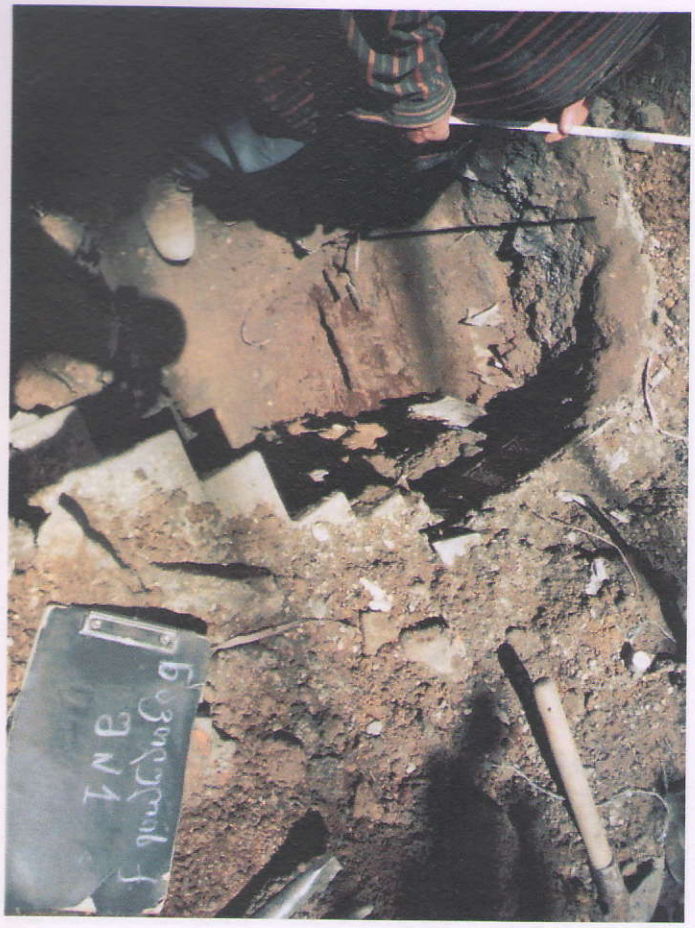
შპს გეოტექსერვისი * Ltd GeoTechServise * 200087707

ქ. თბილისი, ნავთლუღის ქ. №39-41

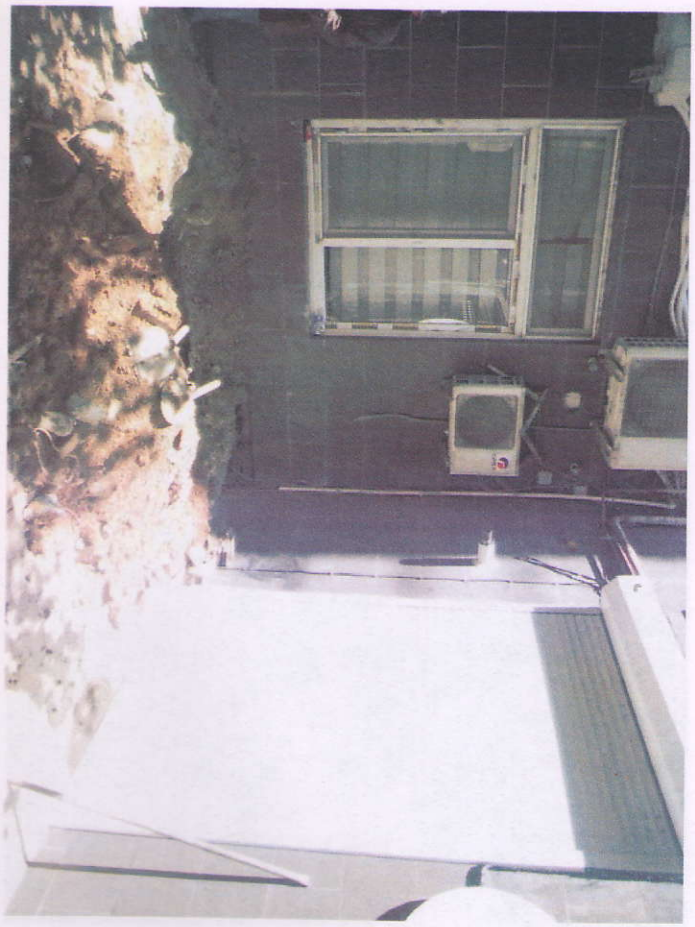
ქანების აგრესიულობის ხარისხი

№	ჭაბურღილის №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონისადმი			
					სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტისთვის ГОСТ 10178-76 და სულფატმედეგი ცემენტისათვის ГОСТ 22266-76
					პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76	პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76 და შლაკოპორტლანდცემენტ ი	სულფატ-მდეგი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	ჭ №1	1	1.2-1.5	W4	არა	არა	არა	არა
				W6	არა	არა	არა	
				W8	არა	არა	არა	



















ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქუჩის #39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.023) მდებარე მრავალფუნქციური შენობის დაზიანების მიზეზის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოების შედეგები

თბილისი

2024

I. ზოგადი ნაწილი

I.1.შესავალი

შპს „ბანი 2007“-ის წარმომადგენლის 2024 წლის 08 ივლისის #1005355924 მომართვის საფუძველზე, სსიპ ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომედეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქუჩის #39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.023) მდებარე მრავალფუნქციური შენობის დაზიანების მიზეზის დადგენასთან დაკავშირებით ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები.

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა:

- ზემოაღნიშნული შენობის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- საძირკვლის ტიპის, ჩაღრმავების, ფუძე-გრუნტების სახეობების და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მაჩვენებლების დადგენა.

მრავალფუნქციური 10 სართულიანი შენობა აშენებულია 2010-2011 წლებში.

დასახული ამოცანის შესასრულებლად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საწყის ეტაპზე მოხდა შენობის მთელ პერიმეტრზე მიმდებარე ტერიტორიების დათვალიერება; განისაზღვრა გეოდინამიკური მდგომარეობა; შენობის საძირკვლების ჩაღრმავების, ტიპის, ფუძე-გრუნტების სახეობების და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მაჩვენებლების დასადგენად კონსტრუქტორის მიერ მითითებულ ადგილებში (იხ. ტექნიკური დავალება) გაყვანილ იქნა 2 შურფი, საერთო მოცულობით 2,7 გრძივი მეტრი.

სამთო-გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებულ იქნა დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუში (საძირკვლის ძირიდან). ნიმუშების გამოკვლევა ჩატარდა ბიუროს ნორმატიული, ტექნიკური და ექსპერიმენტალური კვლევების ლაბორატორიაში ექსპერტ-ლაბორანტ რამაზ ჩიხრაძის მიერ. შურფების გაყვანა, თანმხლები საველე საინჟინრო-პეტროლოგიური აღწერა და გრუნტის ქიმიური ანალიზი შესრულებულია ბიუროსთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე „გეოტექსერვის“-ის მიერ.

საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევების, ფონდური და ლიტერატურული მასალების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში.

ანგარიში შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის); ს.ნ. და წ. – „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08); ს.ნ. და წ. – „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09); სახ.სტანდარტი 25100-82 გრუნტები. ანგარიშს თან ახლავს გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი და გრუნტის ქიმიური გამოკვლევის შედეგები, შურფების განლაგების სქემა, შურფების ჭრილები საძირკვლების ჩაღრმავების და ზომების ჩვენებით.

საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა ჩატარდა 2024 წლის ივლისში.

I.2. ადგილმდებარეობა, კლიმატური მახასიათებლები, გეომორფოლოგიური პირობები, გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საკვლევი მოედანი მდებარეობს ქ. თბილისის აღმოსავლეთ ნაწილში ნავთლუღის ქუჩა #39-41 და შედის ისანი–სამგორის ადმინისტრაციულ რაიონში. შენობამდე მისვლა შესაძლებელია წლის ყველა დროს ნებისმიერი ავტოტრანსპორტით.

საკვლევი შენობის ტერიტორია მთლიანად შედის ქვემო ქართლის ბარის მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით. (სამშენებლო კლიმატური - IIIგ ქვერაიონი) უბნის კლიმატის ცალკეული ელემენტები დახასიათებულია ვარკეთილის და თბილისის ზოგიერთი სხვა გამოკვლეულ უბნებთან შედარებით ახლოს განლაგებული მეტეოსადგურების მონაცემებით.

უბანზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 11,5°C. ყველაზე ცივი თვეა იანვარი, საშუალო ტემპერატურით -0,1°C. ყინვები შესაძლებელია ნოემბრიდან მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია -24°C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა 22,4°C საშუალო ტემპერატურით. დაფიქსირებული მაქსიმალური ტემპერატურაა 40°C.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, °C

მეტეოსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ვარკეთილი	-0,1	1,4	5,1	10,6	15,9	19,8	22,2	24,2	18,8	13,3	6,9	2,2

მოსული ნალექების წლიური ჯამია 550 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაის-ივნისში, მინიმალური აგვისტოში და დეკემბერ–იანვარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ 89, ხოლო ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმია 143 მმ-ია. იშვიათია თოვლიანი ზამთარი. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ოქტომბრიდან აპრილის ჩათვლით. დღეთა რიცხვი თოვლის საფარით 14-ს შეადგენს. თბილისის წყალსაცავთან თოვლის საშუალო სიმაღლე მხოლოდ 8 სმ–ია, ხოლო თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა–ია.

ნალექების წლიური განაწილება, მმ

მეტეოსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბილისი ობსერვატორია	19	27	36	57	93	78	52	39	46	40	46	40

ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობის მაჩვენებელი 67%-ია. ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე ყველაზე ცივი და ყველაზე ცხელი თვეებისათვის არის შესაბამისად 60 და 40%.

ქ. თბილისში (ობსერვატორია) გაბატონებულია ჩრდილო–დასავლეთის (28%), ჩრდილოეთის (26%), სამხრეთ-აღმოსავლეთის (25%) ქარები, რომლებიც გამოირჩევიან სიძლიერითაც. გაცილებით ნაკლებია სამხრეთის მიმართულების ქარები (8%). დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები მხოლოდ 4-4%–ია, ხოლო ჩრდილო–აღმოსავლეთი და სამხრეთ–დასავლეთი მიმართულებები შესაბამისად 3 და 2%–ს შეადგენს. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 33% შტილია. ქარები მაქსიმალურ სიჩქარეებს აღწევენ მარტსა და აპრილში, ხოლო ყველაზე მშვიდი თვეებია ნოემბერი და დეკემბერი. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე იანვარსა და ივლისში შესაბამისად 4,8/0,5 და 4,6/1,0 მ/წმ–ია.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე, მ/წმ

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
28	33	35	36	37

ქ. თბილისში (ობსერვატორია) ელჭექი შესაძლებელია თებერვლიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმალური ინტენსივობით მაის–ივნისში. სეტყვა შედარებით იშვიათია და შესაძლებელია მოვიდეს მარტიდან ნოემბრამდე, მაქსიმუმით მაის–ივნისში. ნისლი უმეტესად დამახასიათებელია წლის ცივი პერიოდისათვის, განსაკუთრებით იანვრისათვის. თბილ პერიოდში ნისლი იშვიათია. იანვარ–თებერვალში შესაძლოა ქარბუქი და ქარახვეტი.

ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები წლის განმავლობაში – დღე

მეტეოსადგური	ელჭექი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი
თბილისი ობსერვატორია	35	52	1,6	7	33	62	0,3	4
სამგორი წყალსაცავი	39	-	2,1	-	29	-	-	-

გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე (ვარკეთილი) თიხა–თიხნარისათვის 23, ქვიშნარისათვის 28, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისებრი ქვიშისთვის 30, ხოლო მსხვილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 34 სანტიმეტრს შეადგენს.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია შედის თბილისის ქვაბულის მარცხენა სანაპიროს საფეხურებრივ–ტერასირებული აკუმულაციური რელიეფის ფარგლებში და წარმოადგენს ნაწილს სუბგანედური მიმართულების, საკმაოდ განიერი, მდ. მტკვრის მე–3 ჭალისზედა ტერასულ–აკუმულაციური გენეზისის მქონე ზედაპირისა სუსტი ქანობით სამხრეთისაკენ მდ. მტკვრის მიმართულებით.

ტექტონიკურად გამოკვლეული უბანი განლაგებულია აჭარა–თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაძირვის ზონაში და ხასიათდება პალეოგენური ფლიშური–დანალექი ნალექების განვითარებით.

საკვლევი მოედნის ფარგლებში ფონდური მასალების მიხედვით ისინი წარმოდგენილია ზედა ეოცენური P_2^3 ფლიშური დანალექი ქანებით – არგილიტების და ქვიშაქვების მორიგეობით 60:40.

საკვლევი მოედნის ფარგლებში ძირითადი ქანები აღმავალ ჭრილში ზემოდან გადაფარულია განსხვავებული სიმძლავრის და გენეზისის მეოთხეული ასაკის ქანებით, წარმოდგენილი ალუვიური კენჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტებით, დელუვიურ–პროლუვიური (dpQ) თიხა–თიხნარებით და ტექნოგენური გრუნტით.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე) გამოკვლეული ტერიტორია შედის თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან–კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში, სადაც გავრცელებულია როგორც ღრმა, ასევე არაღრმა ცირკულაციის წყლები.

საკვლევ უბანზე გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობის ხასიათი და გავრცელება განისაზღვრება უპირველესად მისი გეოლოგიური აგებულებით, გეომორფოლოგიური და კლიმატური პირობებით. საკვლევ მოედანზე გრუნტის წყალი შურფებში არ გამოვლენილა.

II. სპეციალური ნაწილი

II.1. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საკვლევი მოედნის ფარგლებში და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების კვალი არ დაფიქსირდა. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ს დანართი 10-ს თანახმად მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების მიხედვით საკვლევი მოედნის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ნაყარი და ტექნოგენური გრუნტების 2 ფენა:

ფენა #1- ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}) - წარმოდგენილია ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით;

ფენა #2 - ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტი (**საძირკვლის ფუძე-გრუნტი**) - წარმოდგენილია ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი (tQ_{IV}).

ფენები გრაფიკულად ასახულია შურფების ჭრილებზე.

ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული ფენების დახასიათება.

II.2. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა #1 - ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}), გავრცელებულია შენობის კონტურის ფარგლებში მიწის ზედაპირიდან 1,0 მეტრ სიღრმემდე. წარმოდგენილია ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე. საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით; ფენა გახსნილია ორივე შურფით. ფენა არ დასინჯულა, რადგან განლაგებულია საძირკვლის ზემოთ. ფენის სიმძლავრე 1,0 მეტრის ფარგლებშია.

ფენა #2 - ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტი **(საძირკვლის ფუძე-გრუნტი)** - წარმოდგენილია ნაწილობრივ შემკვრივებული ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი (tQ_{IV}).

გახსნილია ორივე შურფით შენობის კონტურის ფარგლებში. ფენა დასინჯულია დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუშით. ქვემოთ #1 ცხრილში მოცემულია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული გრუნტის ფიზიკური თვისებების ძირითადი მახასიათებლების საშუალო არითმეტიკული ნორმატიული მნიშვნელობები.

ცხრილი #1

##	ფიზიკური მახასიათებლები			განზომილება	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული)
1	პლასტიკურობის რიცხვი		Ip	-	6,8
2	ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	20,8
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,83
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,52
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,58
4	ფორიანობა		n	%	41,1
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,699
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	-0,10
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	-	0,764

შენიშვნა: ცხრილში მოცემული პლასტიკურობის რიცხვის და დენადობის მაჩვენებლის მნიშვნელობები მოცემულია შემავსებლისთვის.

ლაბორატორიული კვლევების მიხედვით ფენა კლასიფიცირდება როგორც ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით.

ცხრილში მოყვანილი ნორმატიული მნიშვნელობები შეიძლება გამოყენებულ იქნას საანგარიშოდ.

ფენის სიმტკიცის მახასიათებლების (ϕ°; C) და დეფორმაციის მოდულის (E) მნიშვნელობები გაანგარიშებულია არსებული მეთოდიკის მიხედვით „Методика оценки прочности и сжимеемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями“ ДальНИИС Гостроя СССР 1989 г. ფიზიკურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით და არაკონსოლიდირებული გრუნტისთვის შეადგენენ: შიგა ხახუნის კუთხე ϕ=22°; კუთრი შეჭიდულობა C=0,21 კგძ/სმ²; დეფორმაციის მოდული E=309 კგძ/სმ². ანგარიშის შედეგები მოყვანილია დანართში. ფენის პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობა აღებულია ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (ᲡᲜ 02.01-08)–ის დანართი 3-ს ცხრილის მიხედვით და შეადგენს: R_o= 1,2 კგძ/სმ². ფენა უწყლოა.

II.3 გრუნტის აგრესიულობა ბეტონებისადმი

ბეტონის სამშენებლო კონსტრუქციებისადმი აგრესიულობის დადგენის მიზნით ჩატარდა საძირკვლის ფუძე-გრუნტის ქიმიური ანალიზი. განისაზღვრა მათი აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის კონსტრუქციებისადმი. გრუნტის ქიმიური ანალიზის შედეგები და აგრესიულობის

შეფასება ბეტონებისადმი მოცემულია დანართში, რომლის მიხედვითაც გრუნტი არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქუჩის #39-41-ში (ს/კ 01.17.13.052.023) მდებარე მრავალფუნქციური შენობის ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის დანალექი ქანებით ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით, რომლებიც ზევიდან დაფარულია მეოთხეული ასაკის წარმონაქმნებით: ალუვიური კენჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტებით, დელუვიურ–პროლუვიური (dpQ) თიხა–თიხნარებით და ტექნოგენური გრუნტით.

2. გამოკვლეულ მოედანზე და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური მოვლენების კვალი არ აღინიშნება. მოედანი მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებშია.

3. საკვლევ უბანზე გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობის ხასიათი და გავრცელება განისაზღვრება უპირველესად მისი გეოლოგიური აგებულებით, გეომორფოლოგიური და კლიმატური პირობებით. საკვლევ მოედანზე გრუნტის წყალი შურფებში არ გამოვლენილა.

4. საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების მიხედვით, საკვლევი მოედნის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ნაყარი და ტექნოგენური გრუნტების 2 ფენა:

ფენა #1- ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}) - წარმოდგენილია ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით;

სგე #1 (ფენა #2) - ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტი **(საძირკვლის ფუძე-გრუნტი)** - წარმოდგენილია ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი (tQ_{IV}).

ქვემოთ ცხრილში მოცემულია საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის საპროექტო გაანგარიშებისათვის საჭირო ყველა აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები მიღებული როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევებით, ასევე ნორმატიული დოკუმენტების და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით.

#	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები
		I ს.გ.ე. ფენა #2
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	1,83
2	შიგა ხახუნის კუთხე ϕ°	22
3	კუთრი შეჭიდულობა C კგძ/სმ²	0,21
4	დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ²	309
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_o კგძ/სმ²	1,2
6	პუასონის კოეფიციენტი μ	0,27

5. საკვლევი შენობის საძირკვლების გაშიშვლებით დადგინდა, რომ ის დაფუძნებულია ფილაზე, ს.გ.ე. I-ზე. საძირკვლის ჩაღრმავება და გეომეტრიული ზომები მოცემულია შურფების ჭრილებზე (იხ. დანართი).

6. შენობის რეკონსტრუქციის და გამაგრების განხორციელების დროს თხრილების ხელოვნური ფერდოების დასაშვები მაქსიმალური დახრა უბანზე გავრცელებული გრუნტებისთვის მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-07-ს პ.პ. 3,11; 3,12; 3,15 პუნქტების თანახმად და ს.ნ. და წ. III-4-80-ს მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

7. ს.ნ. და წ. – „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09)-ის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას.

იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრ. #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით საკვლევ მოედანზე გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნებიან III კატეგორიას;

უბნის საანგარიშო სეისმუროზბად მიღებულ იქნას 8 ბალი.

8. უბნის ამგები გრუნტების ჯგუფები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მოცემულია ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1.1 ცხრილის მიხედვით და განეკუთვნებიან:

ფენა #1 და #2– 24ა-ს;

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქ.#39-41-ში მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის „B“ ბლოკი.

ობიექტის მდებარეობა: ქ. თბილისი, ნავთლუღის ქ.#39-41 (საკ. კოდი 01.17.13.052.023).

დამკვეთი: შპს „ბანი 2007“.

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: III კლასის შენობა.

არსებული შენობა: რვასართულიანი შენობა, უსარდაფო, გეგმაში მართკუთხა ფორმის, გაბარიტული ზომებით 17.0x11.0 მ.

საძირკვლის ტიპი: მონოლითური რკინაბეტონის ფილა.

საველე სამუშაოები: ჩატარდეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა თანდართულ გეგმაზე მითითებულ ადგილებში 2 შურფის გაყვანით; საძირკვლის ძირიდან აღებული იქნას ფუძე-გრუნტის ნიმუშები; ამოღებულ ნიმუშებზე ლაბორატორიული კვლევების ჩატარების საფუძველზე დადგინდეს გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები.

შენიშვნა: მიღებული მონაცემების მიხედვით მომზადდეს გეოლოგიური დასკვნა, რომელიც აკინძული ორ ეგზემპლიარად შესაბამისი ელექტრონული ვერსიით გადაეცეს დამკვეთს.

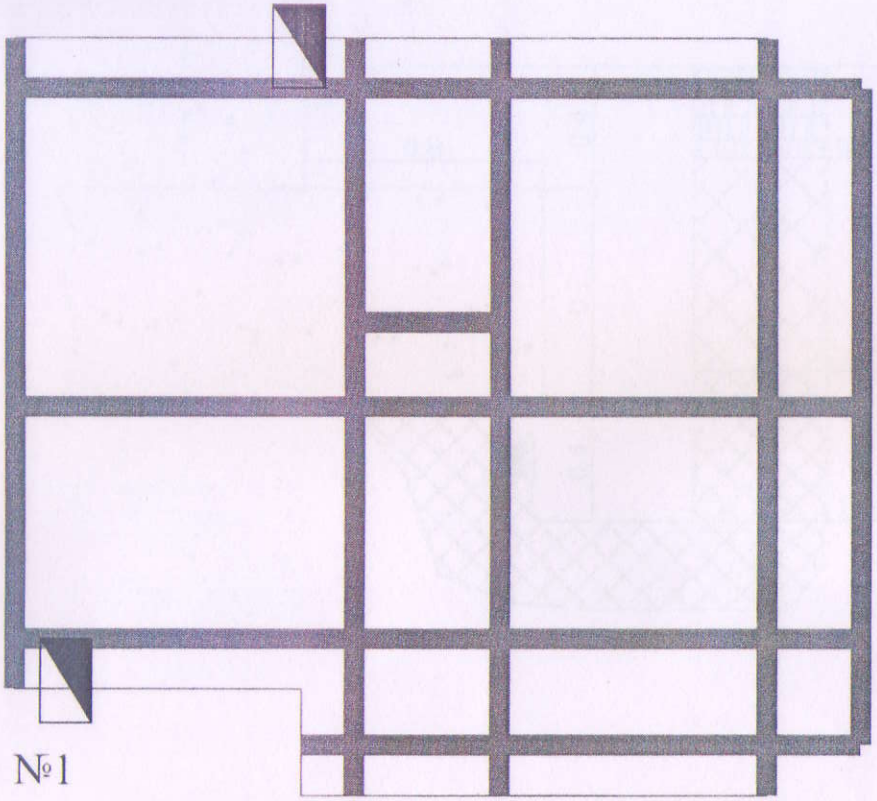
დანართი: გეგმა შურფების განლაგების სავარაუდო ადგილების მითითებით.

კონსტრუქტორი ლ. ჩოფიკაშვილი

1 ამოცანა
2 ამოცანა

ს

შ №2



შ №1

პირობითი აღნიშვნები

შენობის კონტური

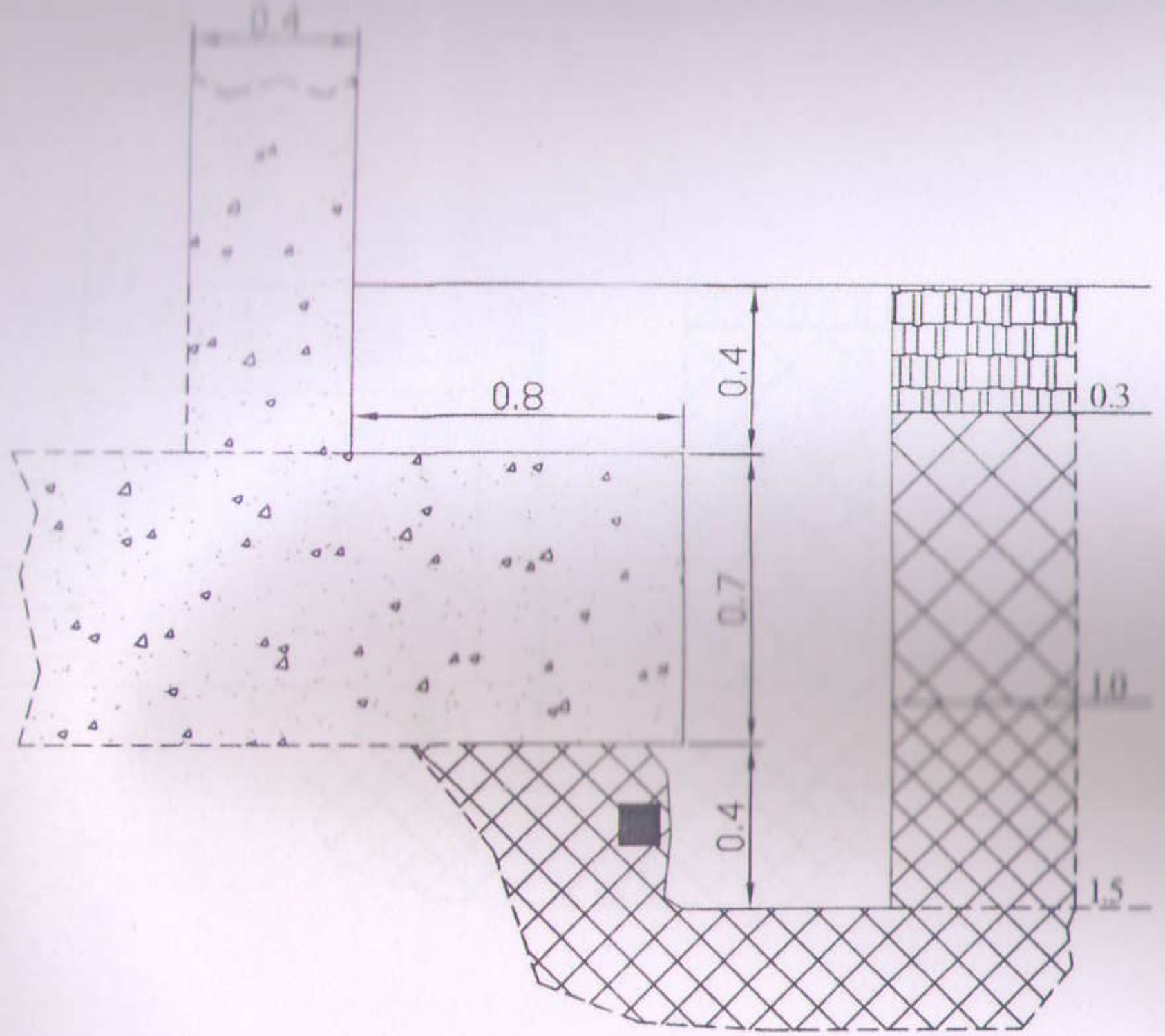
შპს „გეოტექსერვისი"

ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქ. №39-41-ში (ს/კ 01.14.16.015.516.) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის "B" ბლოკის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

შურფების გახლაბების ხძმა

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 1.1
დირექტორი		გ. გენდუშიძე	ფურცელი №1
დახაზა		ზ. დადანიძე	



[illegible]

ბეტონის კონსტრუქცია

გზის ფილა ქვიშოვანი საგებით

ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ქვიშოვანი გრუნთით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით

ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი.

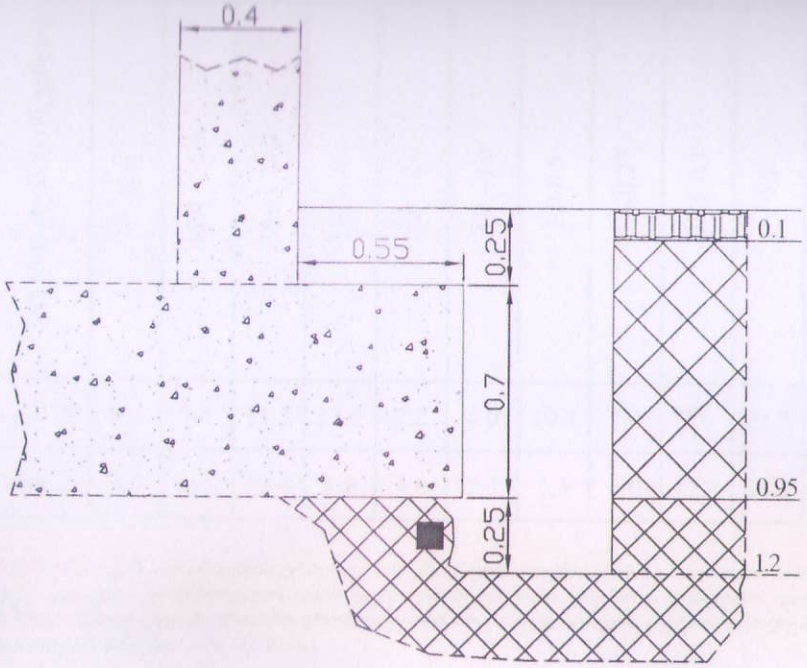
გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი

შენიშვნა:

- [illegible] 1.1 მ-ზე
- შურფში 0.3 მ-ზე [illegible] 50 მმ-იანი წყლის მილი

შპს „გეოტექსერვისი"			
ქ. თბილისში, ნავთლუღის ქ. №39-41-ში (ს/კ 01.14.26.015.516.) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის "B" ბლოკის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა			
საძირკვლის გამოსავლენი №1 შურფი			
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 2.1
დირექტორი	[signature]	გ. ბენდელიანი	ფურცელი №1
დახაზა	[signature]	ზ. ლალანიძე	მასშტაბი 1 : 25
შეამოწმა	[signature]	ხ. ლალანიძე	

Ltd GeotechServise * G.T.S * 2000807 * შ.პ.ს. გეოტექსერვისი



ბეტონის კონსტრუქცია

გზის ფილა ქვიშოვანი ხრეშით

ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ქვიშოვანი გრუნტით, ნაცრისფერი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით 20-30%-მდე, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის შემცველობით

ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ხვინჭოვანი გრუნტით თიხაქვიშის შემავსებლით, ყავისფერი, არაერთგვაროვანი.

გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი

შენიშვნა:

- საძირკვლის ჩაღრმავება მიწის ზედაპირიდან 0.95 მ-ზე
- შურფში 0.4 მ-ზე დაფიქსირდა პლასტმასის 120 მმ-იანი წყლის მილი

შპს „გეოტექსერვისი"			
თბილისში, ნავთლუღის ქ. №39-41-ში (ს/კ 01.14.16.015.516.) მდებარე მრავალფუნქციური კომპლექსის "B" ბლოკის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა			
საძირკვლის გამოსაკვლევი №2 შურფი			
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 2.2
დირექტორი		გ. ბენდელიძე	ფურცელი №1
დახაზა		ზ. დალაქიშვილი	მასშტაბი: 1 : 25
შეამოწმა		ს. დალაქიშვილი	

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

№	ჭაურის №	ნიმუშების აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ										პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, I_L	სიმკვრივე, გრ/სმ^3			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჭენიანობის ხარისხი, S_z	გრუნტის აღწერა
			> 40.0	40.0 - 20.0	20.0 - 10.0	10.0 - 5.0	5.0 - 2.0	2.0 - 1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	< 0.1	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	ზედა ზღვარი, W_L %	ქვედა ზღვარი, W_p %	პლასტიკურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				
1	1	1.2-1.5	8.8	7.4	11.7	13.5	7.2	4.0	10.4	7.4	7.6	22.0	22.2	28.3	21.4	6.9	0.12	2.57	1.85	1.51	41.1	0.698	0.818	ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით
2	2	1.0-1.2	4.0	11.3	10.4	5.9	4.6	2.3	5.1	6.0	12.3	38.1	19.3	28.0	21.4	6.6	-0.32	2.58	1.81	1.52	41.2	0.701	0.711	ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით

კვლევა ჩატარებულია ლუკან სამხარაულის ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომედეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის ცენტრის (დეპარტამენტი) ნორმატიული, ტექნიკური და ექსპერიმენტული კვლევების სამმართველოს საგამოცდო ლაბორატორიაში (მდებარე: ქ.თბილისი, დავით აღმაშენებლის ხეივანი მე-10 კმ), რომელიც აკმაყოფილებს სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 - ის მოთხოვნებს, რაც შეფასდა და დადასტურდა სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი“-ს მიერ აკრედიტაციის სფეროში: არაკლდოვანი გრუნტები (რეგისტრაციის თარიღი - 2023 წლის 06 ივლისი. ძალაშია 2027 წლის 06 ივლისი. აკრედიტაციის მოწმობა: GAC-TL-0166)

ექსპერტი: თ. [illegible] თათია ჯაჯანიძე

გრუნტების სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრის შედეგები

№	ნიმუშის ალების ინტერვალი, მ	პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ³	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	ჩანართების სიმტკიცე, კგძ/სმ²	გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი ხვედრითი შეჭიდულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური ეკვივალენტი	კოეფიციენტი M_t მაჩვენებლის შეთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები M_t-ს ეკვივალენტური მაჩვენებლისათვის		$\varphi_n=k_1k_\varphi 37(0.234)^{M_\tau}$, გრად	$c_n=k_2k_\rho 87M_\tau^{0.51}/(1+I_L)^{3.85}$, კგძ/სმ²	$E=k_Ek_Lk_\rho*1/(0.088M_\tau-0.15M_tI_P+0.017)$, კგძ/სმ²	გრუნტის დასახელება
		I_P	I_L	ρ	P_1	P_2	σ	ρ_n	K_1	K_2	M_τ	K_φ	K_ρ	K_E	K_L					
1	1	1.2-1.5	0.068	0	1.85	51.4	48.6	120	2.16	1	1	0.072	0.6842	0.8	0.929	1	23	0.18	329	ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით
2	2	1.0-1.2	0.066	0	1.81	63.8	36.2	120	2.11	1	1	0.116	0.6972	0.8	0.940	1	22	0.23	288	ხვინჭოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით

ექსპერტი: თ. ჯავჯანიძე

GEOTECHSERVICE
GTS

გეოტექსერვისი
GeoTechService

ქ. თბილისი, ნავთლუღის ქ. №39-41

გრუნტის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	გამოკვლეული ჭაბურღილის №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების სიღრმე	განსაზღვრება	წყლით გამონაწური 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის								PH	თაბაშირი, %		კარბონატები, %	
					ანიონები					კათიონები							
					მშრალი ნაშთი	CO_3^{--}	HCO_3^{-}	Cl^{-}	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^{+}+K^{+}$		SO_4	$CaSO_4+2H_2O$	$CaCO_3$	CO_2
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	ჭ №1	1	1.2-1.5	%	0.054		0.061	0.0035	0.00001	0.016	0.0036	0.00001					
				მგ-ეკვ			1.00	0.10	0.00	0.80	0.30	0.00	7.68			10.94	4.82
				% მგ-ეკვ			91.00	8.98	0.02	72.67	26.95	0.39					

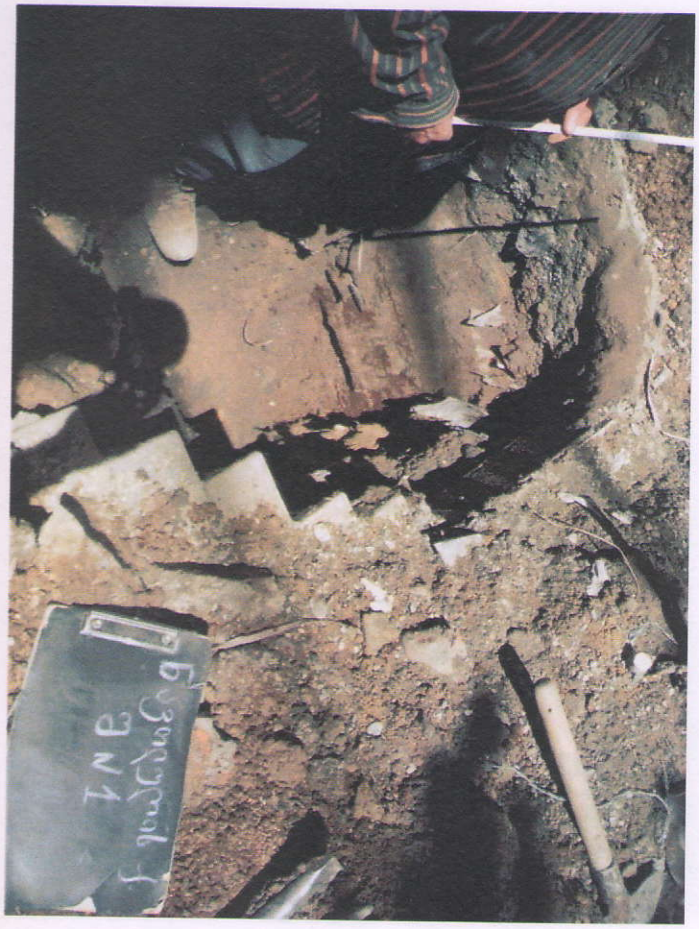


ქანების აგრესიულობის ხარისხი

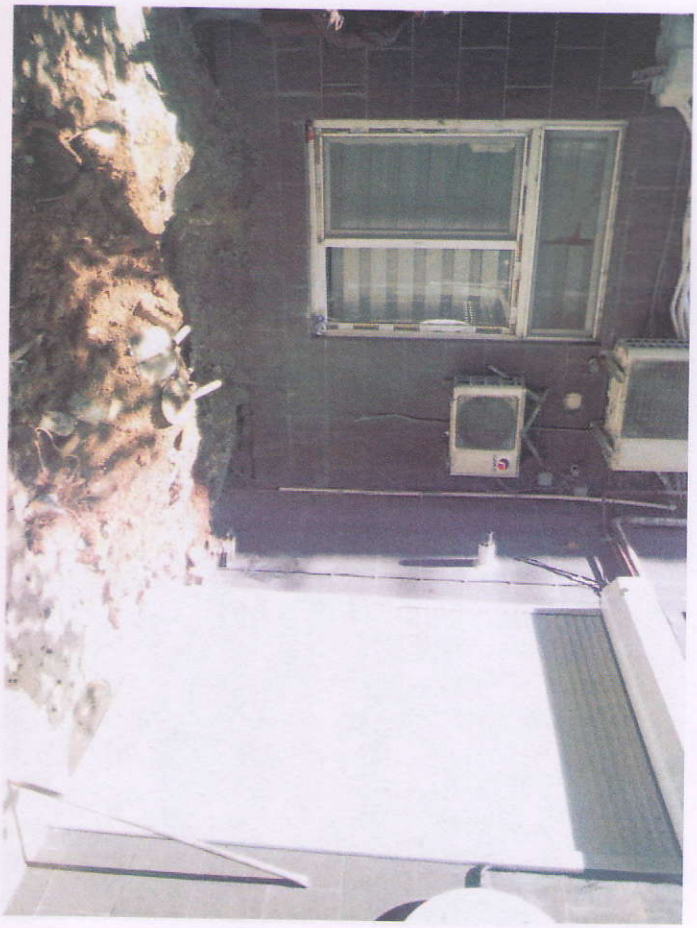
№	გამონამუშევრის №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისადმი			
					სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტისათვის ГОСТ 10178-76 და სულფატმდგრადი ცემენტისათვის ГОСТ 22266-76
					პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76	პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	შ №1	1	1.2-1.5	W4	არა	არა	არა	არა
				W6	არა	არა	არა	
				W8	არა	არა	არა	

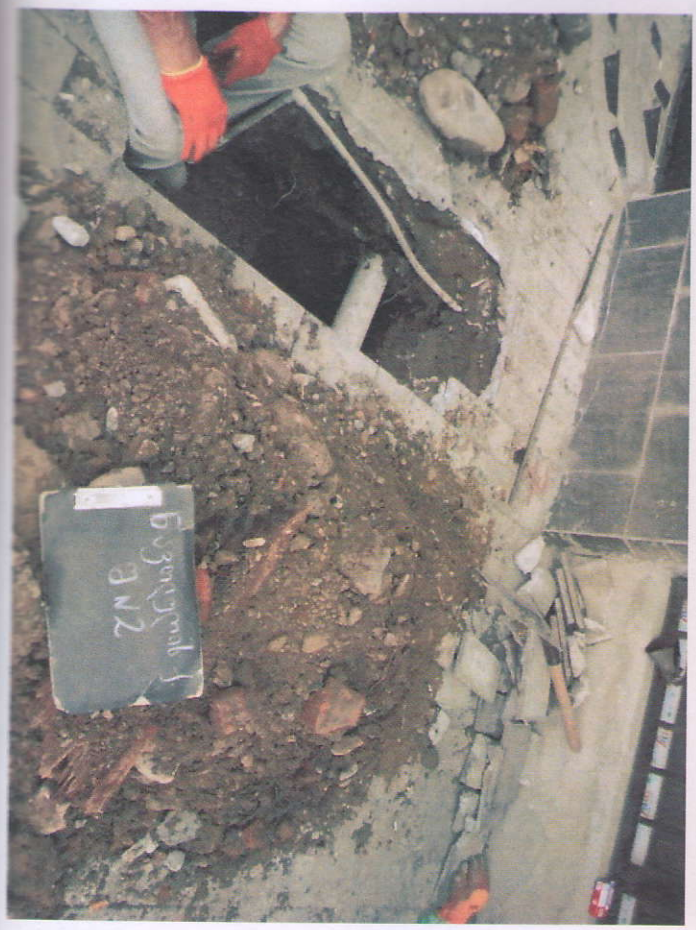
შ.პ.ს. გეოტექსერვისი * Ltd GeoTechServise * 200087707 * GTS

















სსიპ ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიურო

