

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ანა გოგბერაშვილი

საქალაქო განაშენიანების პირობებში
მიწაში ჩაღრმავებული სართულების
კონსტრუქციული გადაწყვეტა
ინვესტიციური რისკის მინიმიზაციით

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

თბილისი
2014წ.

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტზე მშენებლობის ეკონომიკისა და მენეჯმენტის დეპარტამენტში

*სამეცნიერო ხელმძღვანელები: პროფესორი ჯემალ ჩოგოვაძე
პროფესორი რევაზ მახვილაძე*

*რეცენზენტები: პროფესორი ალექსანდრე სიჭინავა
პროფესორი არჩილ ჩიქოვანი*

დაცვა შედგება 2014 წლის 1 ივლისს 13⁰⁰ საათზე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე, კორპუსი I, აუდიტორია 507^ა მისამართი: თბილისი 0175, კოსტავას 68

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუს-ბიბლიოთეკასა და სტუს-ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს
სწავლული მდივანი:

პროფესორი დემური ტაბატაძე

naSromis saerTo daxasiaTeba

თემის აქტუალობა: სადისერტაციო ნაშრომი განიხილავს ახალი მშენებლობის პირობებში შენობების დაფუძნების საკითხებს მათ კონსტრუქციულ საიმედოობასთან ერთად მიწაში ჩაღრმავებულ სართულებში წყალშეუღწევადობის გათვალისწინებით, რაც **საექსპლუატაციო ეკონომიკური ეფექტის მყარი საფუძველი უნდა გახდეს.** რატომღაც ნებისმიერი საინვესტიციო პროექტის განხორციელებისას ეკონომიკური ეფექტის ძირითად განმსაზღვრელ ფაქტორად მიიჩნევა მისი ღირებულებითი მაჩვენებელი, რომელიც სხვადასხვა ურთიერთშემცვლელი მასალების გამოყენებითა და კონსტრუქციულ-ვარიანტული დაპროექტების საფუძველზე მშენებლობის მთლიანი ღირებულების დადგენითა და მიღებული შედეგების ურთიერთშედარებით განისაზღვრება. შაბოლოოდ შეირჩევა ყველაზე ეკონომიკური ვარიანტი, რაც კონსტრუქციულ ნახაზებში ფიქსირდება კიდევ.

ასეთი გაანგარიშება გულისხმობს მშენებლობის განხორციელების პერიოდში გასათვალისწინებელ დანახარჯებს, რასაც ვუწოდებდი **იმავედროულ ეკონომიკურ ეფექტს.** ამასთან ხშირად გვავიწყდება, რომ ნებისმიერი ვარიანტით განხორციელებულ შენობა-ნაგებობაზე ექსპლუატაციის პერიოდში მოქმედებენ რიგი უარყოფითი ფაქტორები, რომლებიც იწვევენ მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების ნაადრევ ფიზიკურ ცვეთას და საექსპლუატაციო პირობების მკვეთრ გაუარესებას. აღნიშნული განსაკუთრებით ეხება საძირკვლებსა და მიწაში ჩაღრმავებულ სართულებს მათ შემომზღუდავ კედლებთან ერთად, რომლებიც უმეტეს შემთხვევაში გრუნტისა და ტექნოგენური წყლების გავლენის ქვეშ იმყოფებიან.

ქალაქური ტიპის დასახლების მიწისქვეშა სივრცეში გრუნტის წყლები გაჯერებულია წყალკანალიზაციის დაზიანებული მილსადენებიდან და კოლექტორებიდან ჩამდინარე ტექნოგენური ნაერთებით, რაც უარყოფითად ზემოქმედებს საძირკვლებზე და მიწაში ჩაღრმავებულ კედლებზე, ანესტიანებს მათ, აღწევს შიგთავსში და აბინძურებს შიდა გარემოს. ასეული, ათეული და წინა წლების წინ აშენებულ სახლებშიც, სადაც მიწაში ჩაღრმავებული სართულებია მოწყობილი, წყლები გაჩნდა, რასაც თან მოსდევს მათი

კედლებში კაპილარული შეწოვა მიწისზედა ბინებში ან სათავსებში შეღწევითა და ცხოვრების პირობების გაუარესებით. ასევე სარდაფები და სადარბაზოები იქცევა კოლოების ბუდედ, რაც ცხადია მაცხოვრებელთა ჯანმრთელობაზე უარყოფითად ზემოქმედებს.

მიწაში ჩაღრმავებული სართულების გაწყლოვანებისაგან საიმედოდ დაცვის საჭიროებით ხანგრძლივი **საექსპლუატაციო ეკონომიკური ეფექტის უზრუნველსაყოფად** ხშირ შემთხვევაში აუცილებელია მრავალსართულიანი შენობების საძირკვლების ფილებზე დაფუძნება, მაშინაც კი თუ საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებით საკმარისია წერტილოვან-ლენტური საძირკვლების მოწყობა. ამ მოსაზრებაში ძირითადია ბეტონის ჩაწყობისას სამუშაოთა ერთჯერადი შესრულება წყალმედვე ბეტონის ნარევის გამოყენებით. ბეტონის ჩაწყობის უწყვეტ ციკლის პირობებში ასევე აუცილებელია ადრე ჩასხმული პირშეკრულ ბეტონის ზედაპირის დაფარვა საიმედო წებოვანი ჰიდროსაიზოლაციო მასით ახლად ჩასხმულ ბეტონთან შეჭიდულობის აღდგენის საჭიროებით.

სამწუხაროდ დღევანდელ პირობებში დამკვეთი საპროექტო –სამშენებლო ფირმებთან ერთად შენობების აგებას გეგმავს ნაკლები დანახარჯების გათვალისწინებით, რითაც უგულვებელყოფილია მობინადრეთა სამომავლოდ ჯანმრთელ გარემოში ცხოვრება. რაც შემდგომში ფაქტიურად ვეღარ მიიღწევა და ხელში გვრჩება მენაშენეთათვის ძვირად ღირებული, მაგრამ ჯანმრთელობა შერყეული ბინები.

აქედან გამომდინარე ქალაქური გარემო თავისი განვითარების ხანგრძლივი არსებობისა და სამომავლო პერსპექტივების გათვალისწინებით შენობის დაპროექტებაში საიმედო საინჟინრო გადაწყვეტილებების მიღებასთან ერთად ასევე მათ სრულყოფილად მშენებლობის განხორციელებასაც საჭიროებს, ვინაიდან წლების შედეგად ხარვეზების გამოსწორება დიდ ძალისხმევასთან ერთად ფულადი სახსრების დიდი რაოდენობით მოზიდვასაც მოითხოვს.

სამშენებლო საქმიანობაში იაფად გაკეთებულ საქმე ყოველთვის ვერ განსაზღვრავს მის საიმედოობას საუკუნეებზე გათვლით, ამდენად აღნიშნული კვლევის ჩატარება აქტუალურია ჩვენი მხრიდან ინვესტორში საიმედო პარტნიორად იმიჯის დამკვიდრების საჭიროებითაც.

სადისერტაციო ნაშრომში არ ვეხებით მე-20 საუკუნემდე აგებულ შენობებში ფლეთილ ქვაზე, ყორე წყობაზე, სხვა ბუნებრივ მასალებზე

მოწყობილი საძირკვლებისა და სარდაფების კონსტრუქციულ თავისებურებებს. მიგვაჩნია, რომ ისინი კაცობრიობის ხუროთმოძღვრული სიდიადეა. წყალში დგანან ქალაქები ვენეცია, პეტერბურგი, ამტერდამი, ჩვენი ქალაქებიც ფოთი, სოხუმი, ბათუმი, მაგრამ ოსტატურად ნაგებ შენობებს ბალავერში მდგომმა წყალმა ვერაფერი დააკლო.

დისერტაციის მიზანს წარმოადგენს:

- ❖ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებში 10-40 წლის წინ აგებული და ქალაქური ტიპის დასახლებებში ექსპლუატირებული მრავალსართულიანი შენობების საძირკვლებისა და მიწაში ჩაღრმავებული სართულების საექსპლუატაციო მდგომარეობის შესწავლა მათში წყალშედწევადობისა და ჯდენითი მიზეზების დადგენით;
- ❖ რკინაბეტონის კონსტრუქციებით მომავალში ასაგებ შენობებში საექსპლუატაციო ხანმედგობაზე გათვლილი მზიდუნარიანობისა და მდგრადობის შესანარჩუნებლად და ფუძეში მოსალოდნელი ჯდენების თავიდან ასაცილებლად საძირკვლებსა და მიწაში ჩაღრმავებული სართულების დაპროექტებისას ორიენტირება **საექსპლუატაციო და არა იმავდროულ ეკონომიკურ ეფექტზე;**
- ❖ სამშენებლო საქმიანობაში საფინანსო რისკის მინიმიზაცია ინვესტორების თვალში საიმედო პარტნიორის იმიჯის დამკვიდრებით.

სადისერტაციო ნაშრომის სამეცნიერო სიახლეს წარმოადგენს:

1. თანამედროვე რკინაბეტონის მზიდ კონსტრუქციებში აგებულ შენობებში მათი საექსპლუატაციო მდგომარეობის შესწავლა-შეფასებით საძირკვლების ჯდენისა და მიწაში ჩაღრმავებულ კედლებში ფიზიკური ცვეთის მეცნიერული ანალიზის საფუძველზე დადგენილია გრუნტის წყლების დონის აწვევის მიზეზები.
2. სტატისტიკურ მონაცემებზე დაყრდნობით გამოკვლეულია მშენებლობებზე ადგილობრივი და უცხოური ინვესტორების მიერ ასიგნებული ფულადი დაბანდებების გამოყენების ოდენობა, მათი შედეგობრივი ანალიზით გამოვლენილია საინვესტიციო რისკის არსი და დადგენილია მისი შემცირებისა და მინიმიზაციის მიმართულებები.
3. ტექნიკურ-ეკონომიკურ გათვლებით დასაბუთებულია მშენებლობაში არა იმავდროული, არამედ საექსპლუატაციო ეკონომიკური ეფექტის მაჩვენებლებით ხელმძღვანელობა.

ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა:

1. წარმოდგენილი სადისერტაციო ნაშრომი სამშენებლო საქმიანობას საქართველოში განიხილავს ეკონომიკური მაჩვენებლების ჭრილში. სამშენებლო ობიექტის ეკონომიკური ეფექტურობა ცხადია, შესაბამისი საპროექტო-სახარჯთაღიცივო დოკუმენტაციის შედგენისა, ხოლო შემდგომ ღირებულებითი მაჩვენებლების დადგენით ზუსტდება, გასაყიდ ფართობსაც ედება ფასი, ინვესტორი გეგმავს მოგებას, მაგრამ შედეგები არც თუ იშვიათად ვერ ამართლებს იმედებს.

2. ნაშრომში ჩატარებული ანალიზით შენობა-ნაგებობების ექსპლუატაციის პერიოდშიც სხვადასხვაგვარი საზრუნავი ჩნდება, რაც განსაკუთრებით მიწაში ჩაღრმავებულ სართულებში წყალშედწევადობითაა გამოწვეული. საძირკვლების ფილოვანი კონსტრუქციებისაგან მოწყობით ობიექტის ღირებულება 1-2% იზრდება, სამაგიეროდ შენობების საპასპორტო ხანმედგობის 175 წლის პერიოდში ვიცხოვრებთ აბსოლიტურად ჯანსაღ, ყოველგვარი მოსალოდნელი საფრთხისაგან დაცულ გარემოში.

3. აღნიშნულის გამო სადისერტაციო ნაშრომში წინ არის წამოწეული საპროექტო ობიექტის ეკონომიკური მაჩვენებლების დადგენა არა იმავდროული, არამედ **საექსპლუატაციო ეკონომიკური ეფექტურობის გამოთვლით**, რაზედაც შემოთავაზებულია შესაბამისი მეთოდოლოგია ინვესტიციური რისკის მინიმიზაციამდე დაყვანით, რისკის დამახასიათებელი ფაქტორების გამოვლენით, პროგნოზირებითა და ანალიზით.

4. ეკონომიკური გათვლებით წარმოდგენილი მეთოდოლოგიით ხელმძღვანელობისას საძირკვლების მოწყობის კონსტრუქციულ ვარიანტულ გადაწყვეტილებებში სახარჯთაღიცივო გაანგარიშებით ოპტიმალური ხანგრძლივ საექსპლუატაციო პერიოდზე გათვლილი ვარიანტის შეფასება შესაძლებელია შენობის მთლიან სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოთა ღირებულებაში როგორც პირდაპირი შედარებით, ასევე დაყვანილი ხარჯების მეთოდით.

ნაშრომის აპრობაცია

სადოქტორო შრომის შედეგები მოხსენებულია სტუ-ს 79-ე, მე-80 რესპუბლიკურ და საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ კონფერენციებზე ყოველწლიურად 2010-2014 წლებში, ხოლო მთლიანი ნაშრომის მიმოხილვითი და ძირითადი ნაწილები სადოქტორო პროგრამით მოსმენილია ორ სემინარზე 2012 და 2013 წლის თებერვალის თვეებში.

აგრეთვე სადისერტაციო ნაშრომში მიღებული კვლევის შედეგები გამოქვეყნებულია სამეცნიერო-ტექნიკურ ჟურნალში „მშენებლობა“ 8 ერთეული სტატიის სახით. მათი ჩამონათვალი იხილეთ ავტორეფერატის ბოლო გვერდებზე.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა

ნაშრომის სრული მოცულობა 131 გვერდია, იგი მოიცავს შესავალს, ოთხ თავს, ძირითად დასკვნებსა და ციტირებულ ლიტერატურას, რომელიც 55 დასახელებისაგან შედგება.

ნაშრომის შინაარსი

შესავალში წარმოდგენილია თემის აქტუალობა, მეცნიერული სიახლე და ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება.

პირველ თავი შედგება ოთხი პარაგრაფისაგან, რომლებშიც განიხილება სამშენებლო საქმიანობის პერსპექტივები საქართველოში სამამულო და უცხოური ინვესტიციების დაფინანსებით. აღნიშნულია, რომ კაცობრიობის მრავალსაუკუნოვანი განვითარების ყველა ეტაპზე ნებისმიერ ეკონომიკურად ჩამორჩენილ და მაღალტექნოლოგიურად განვითარებულ მდიდარ ქვეყანაში მშენებლობა ყველაზე პრიორიტეტულ დარგად ითვლება. ამავ დროს მშენებლობაზე შრომისუნარიანი მოსახლეობის პროცენტულად ყველაზე დიდი რაოდენობა საქმდება, ვინაიდან შენობები ადამიანთა საცხოვრისია, შენობებში იქმნება კვებისა და სამრეწველო პროდუქცია, მშენებლობის პროდუქტია ჰიდროტექნიკური ნაგებობები, გზები და ხიდები, საზოგადოებრივი და სამოქალაქო დანიშნულებისა და სხვა ობიექტები.

მშენებლობა ხანგრძლივი პროცესია და თავის თავში მოიცავს უამრავი სამეურნეო ორგანიზაციის ან ფირმის შეთანხმებულ მოქმედებას. ერთი რგოლის ამოვარდნაც კი იმავდროულადვე უარყოფითად აისახება მთლიანად სამშენებლო საქმიანობაზე.

საინვესტიციო გარემოს გაუმჯობესებაზე მნიშვნელოვან წილად დადებითად მოქმედებს მშენებლობის შეფასების მეთოდების დახვეწა, რაც მკაცრ ეკონომიკურ ჩარჩოებში შენობა-ნაგებობის სახარჯთაღრიცხვო ღირებულების დადგენასთან ერთად მომგებიანობის ანალიზსაც გულისხმობს.

მასალა ნაკეთობებზე ფასების დადგენა მათზე აპრობირებულ ნორმატიულ დანახარჯებზეა დამყარებული. მათი შედგენილობისა და

დამზადების მეთოდები ასევე სამშენებლო ნორმატიულ ლიტერატურაშია რეგლამენტირებული.

საბაზრო ეკონომიკური ურთიერთობების პირობებში ნედლეულის ფასები უფრო ზრდისაკენ იცვლება, რის გამოც პერიოდულად საჭირო ხდება უკვე მშენებლობის პროცესში სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციით განსაზღვრულ მასალა-ნაკეთობებზე ღირებულებების კორექტირება.

აღნიშნულის გამო ობიექტმა მშენებლობის გახანგრძლივების პირობებში შესაძლებელია ბიზნესგეგმით განსაზღვრული ეკონომიკური სიბლი დაკარგოს და წამგებიანიც გახდეს. ამდენად მშენებლობაში მოსალოდნელ ინფლაციურ პროცესებთან დაკავშირებით, ტრადიციულად აღსაქმელ ფასწარმოქმნას დამატებითი ფაქტორებიც ემატება რაც ცხადია ზრდის საინვესტიციო რისკს. ამიტომაც ინვესტირების პროცესში საკვანძო ადგილი უკავია დროს. თუ მოხერხდა მშენებლობის ვადების შეკვეცა მცირდება თანხების ამოღების ხანგრძლივობა და ცხადია კრედიტით აღებული ვალდებულებებიც სრულდება, ხოლო გეგმიური ვადების გადაცილება საბანკო პროცენტის გაზრდის შედეგად არღვევს წინასწარი გათვლით დაგეგმილ მოგებას და ხშირად კრედიტორის კრახით მთავრდება, მის მიერ ბანკში ჩადებული ქონება კი ბანკის განკარგულებაში გადადის.

ამიტომაც, თანამედროვე სწრაფადცვლად ფინანსურ სამყაროში უაღრესად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საინვესტიციო პროცესების სწორად მართვას.

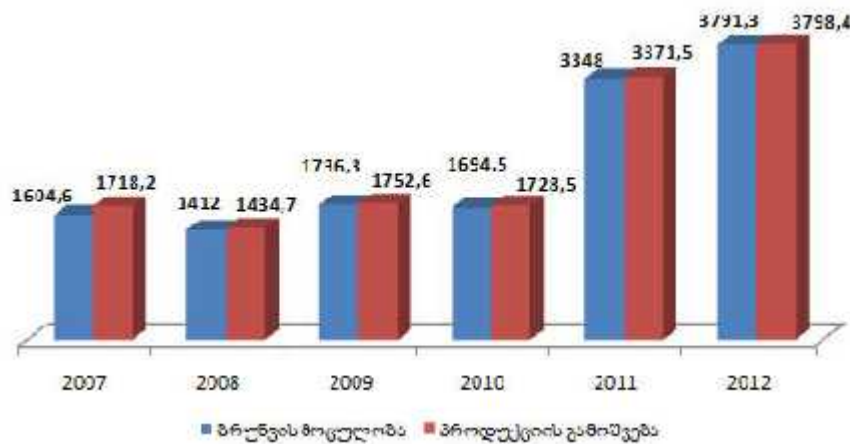
ადგილობრივი და განსაკუთრებით უცხოური ინვესტიციების მოზიდვა და რაციონალური გამოყენება საქართველოში ეკონომიკური რეფორმის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა. ამ პრობლემის ოპტიმალურად გადაწყვეტაზეა დამოკიდებული ეკონომიკაში რეალური გარდაქმნების განხორციელება.

შენობა საძირკვლებიდან იწყება და მათ საიმედოობაზეა დაფუძნებული შენობის სიმყარე და მისგან გამომდინარე საექსპლუატაციო მომხიბლველობაც, რაც ცხადია დადებითად ზემოქმედებს ინვესტიციურ გარემოზეც. ამიტომაც სადისერტაციო ნაშრომში ბოლო 10-40 წლის პერიოდში განხორციელებული მშენებლობების ქვეშ მოწყობილი საძირკვლებისა და მიწაში ჩადმავეებული სართულების საინჟინრო-ეკონომიკური და მეცნიერული ანალიზით ვასაბუთებთ, რომ დაპროექტებიდან დაწყებული, მშენებლობით განხორციელებული და შენობების ექსპლუატაციის პირობებში გამოვლენილი

სარვეზები, ეკონომიკურ გათვლებში იმავდროული ეკონომიკური ეფექტურობის დამკვიდრებამ გამოიწვია.

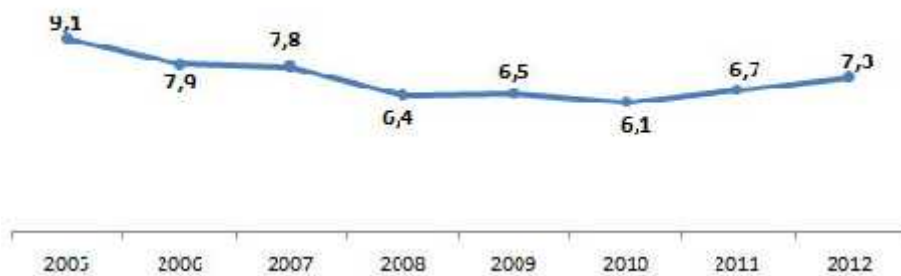
არ არსებობს ინვესტორი, რომელიც შეურიგდება უარყოფით შედეგებს ბიზნეს-საქმიანობაში. ამიტომ ზემოთქმულიდან გამომდინარე მშენებლობების წარმართვა სასურველია მოხდეს საქსპლუატაციო მაჩვენებლებზე გათვლით, რისთვისაც აუცილებელია საძირკვლებსა და მიწაში ჩარღმავეებული სართულების მოწყობისას ბეტონებში წყალგაუმტარი ცემენტების გამოყენება მათში აპრობირებული და საიმედო პლასტიფიკატორების ჩამატებით.

საქართველოში 2007-2012 წლებში მშენებლობაში ინვესტიციებისა და მზა პროდუქციის გამოშვების წლიურმა მოცულობამ 1604,6 მილიონი ლარიდან 3798,4 მილიონ ლარამდე იმატა (გრაფიკი 1), ხოლო მშენებლობის სექტორის წლიურმა წილმა ქვეყნის ბიუჯეტში 2005 წლის 9,1%-დან 2012 წელს 7,3%-მდე დაიკლო (გრაფიკი 2), რამაც ინვესტორების იმედგაცრუება გამოიწვია.



გრაფიკი 1. მშენებლობის ბრუნვის მოცულობა და მშენებლობაში პროდუქციის გამოშვება (მილ.ლარი)

მშენებლობა



გრაფიკი 2. მშენებლობაში მთლიანი შიდა პროდუქტი პროცენტებში

მეორე თავში „შენობა-ნაგებობათა საძირკვლებისა და გრუნტში ჩაღრმავებული სართულების საექსპლუატაციო მდგომარეობის შეფასება” სამი ქვეთავია. სასოფლო დასახლებული პუნქტებისაგან განსხვავებით საქალაქო პირობებში შენობები ერთმანეთთან მიჯრითაა ნაგები, აგების პერიოდებიც სხვადასხვაა. ამჟამად ინტენსიურად მიმდინარეობს ერთ-ორ სართულიან განაშენიანებაში რეკონსტრუქცია-განახლების პროცესები. მათში მრავალსართულიანი შენობების ჩადგმამ არსებითად შეცვალა არსებული განაშენიანების საექსპლუატაციო პირობები. ამიტომ აუცილებელია საიმედო, შედარებით ძვირადღირებული კონსტრუქციული გადაწყვეტილებების მიღება, რაც მომავალში თავიდან აგვაცილებს მოსალოდნელ აღდგენითი სამუშაოების ჩატარების აუცილებლობას.

ცხადია შენობა-ნაგებობის საექსპლუატაციო მდგომარეობის აღდგენაზე, გადაწყვეტილება საჭიროებს შესაბამის ტექნიკო-ეკონომიკური დასაბუთებას საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის დამუშავებით. გარემომცველი ფაქტორებისა და თვით შენობის ფიზიკური და მორალური ცვეთის მაჩვენებლების გაანალიზებით. ზოგიერთ შემთხვევაში იმდენად დაბალია მათი საერთო ვარგისიანობის ინდექსი, რომ მეპატრონე გადაწყვეტილებას იღებს მათ დემონტაჟზე და ახალი სამშენებლო კომპლექსის აგებაზე.

შენობა-ნაგებობის საექსპლუატაციო მაჩვენებლების დაქვეითება-გაუარესებაზე უარყოფით როლს ასრულებენ საძირკვლებზე მომქმედი გარემო ფაქტორები, რაზედაც სადისერტაციო ნაშრომის მომდევნო მე-3 და მე-4 თავებში ჩვენს მიერ გამოკვლეული მასალებით საინჟინრო-ეკონომიკური და სამეცნიერო-დიაგნოსტიკური ანალიზია ჩატარებული.

მესამე თავში გამოკვლეულია საძირკვლებისა და მიწაში ჩაღრმავებული სართულების საექსპლუატაციო მდგომარეობა. აღნიშნულია, რომ ბოლო ოცწლეულში თბილისში, ბათუმსა და სხვა ქალაქებში ერთ და ორსართულიან სახლებს შორის 12-18 მეტრ სიგანეში 8-10 და მეტ სართულიანი საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობები ამოიშართა.

ცხადია დამპროექტებელი არქიტექტორ-კონსტრუქტორები საპროექტოსთან მიმდებარე შენობების ჩამოქცევისაგან დასაცავად მათი საძირკვლების გამაგრებით ღონისძიებებსაც ითვალისწინებენ, მაგრამ ასეთი ღონისძიებები ყოველთვის ეფექტური არ არის და მადლივი შენობებთან

არსებული უკვე ლილიპუტი შენობები ჯდება, რაც მათი, ისედაც არამყარი ფიზიკურად გაცვეთილი მზიდი კედლების დაბზარვას იწვევს უარყოფითი მოვლენებით: იჭედება კარ-ფანჯრები, იხრება იატაკები, ხშირად სახლიც ავარიული ხდება. ასეთი შემთხვევები გახშირდა, გახშირდა სასამართლო დავებიც მობინადრეებს, ამშენებლებსა და ინვესტორებს შორის.

მიმდებარე შენობებზე მდგრადობის დაქვეითებას იწვევს პირველ რიგში მრავალსართულიანი შენობების ჭარბი წონითი დაწოლა, რაც მიმდებარე ერთ-ორ სართულიანი შენობების ფუძეებზე იწვევს გვერდითი და სიღრმითი რეაქტიული ძალების გავრცელებას, ასევე მშენებლობის პერიოდში მშენებელთაგან დაშვებულია დარღვევები, საპროექტო დოკუმენტაციაც ზოგიერთ შემთხვევაში არასრულყოფილია.

ცხადია ასეთი შემთხვევები მოსახლეობის გულისწყრომას იწვევს და ვნებს სამშენებლო საქმიანობაში დასაქმებულ როგორც საპროექტო, ასევე სამშენებლო ფირმების ავტორიტეტს.

ჩემს სამეცნიერო ხელმძღვანელთან ერთად პერიოდულად ვმონაწილეობ მშენებარე შენობებისაგან მიმდებარედ მდგომ სახლების დაზიანების დადგენა-გამოკვლევისა და ზარალის დადგენა-შეფასების სამუშაოებში.

სადისერტაციო ნაშრომში საჭიროდ ჩავთვალეთ ასეთი რამდენიმე შემთხვევის განზოგადება-გაანალიზება შესაბამისი დასკვნების გამოტანით.

- მშენებარე მრავალსართულიანი შენობებისაგან მიმდებარედ დაბალი სართულიანი შენობების მდგრადობის დაქვეითების მიზეზები;
- ატმოსფერული წყლების ზემოქმედებისაგან შენობების საექსპლუატაციო მაჩვენებლების დაქვეითების მიზეზები.
- გასული საუკუნის 30-40 წლებში მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების დაფუძნებაში დაშვებული შეცდომები;
- 15 წლის წინ აგებული მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის ნაადრევი ფიზიკური ცვეთის მიზეზები და მისი ლიკვიდაციის შედეგად მიღებული ეკონომიკური ზარალი.

საპროექტო დოკუმენტაციის შეთანხმება ქალაქების არქიტექტურის სამსახურების მიერ ვერ მოხდება თუ გათვალისწინებული არ არის ავტომანქანების პარკირების პირობები. მათი გათვალისწინება ქალაქების მჭიდროდ დასახლებულ უბნებში ხერხდება მხოლოდ მიწაში ჩაღრმავებულ სართულებზე, ხშირად წითელ ხაზებში მოქცეული ნაკვეთის უმეტესი ფართის გამოყენებით.

ამიტომაც მშენებარე სახლების ჩაღრმავება უმეტესწილად ხორციელდება მიმდებარე სახლების ქვეშ საძირკვლებისა და სარდაფის იატაკების დონეზე უფრო დაბალ ნიშნულებზე და მშენებლობის პერიოდში მათი ჩამოქცევის საშიშროება იქმნება.

საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინებული კონტროლისძიებები, ძვირადღირებულია და სამუშაოთა წარმოების დროს მშენებელი ცდილობს მათ განხორციელებაზე თავის არიდებას ან ზერელედ ახორციელებს მათ.

სადისერტაციო ნაშრომში აღნიშნულია, რომ საუკუნეებს გადაცილებული აგურის მზიდი კედლებითა და ხის კონსტრუქციებით ნაგები ერთ-ორ სართულიანი შენობების ნაწილი დაბზარულ-ავარიულია, ნაწილი კი უკეთ გამოიყურება. საჭირო ხდება მათი დაშლა - დემონტაჟის ხარჯზე ტერიტორიების გამოთავისუფლება მათ ადგილზე ახალი ობიექტების აგებით, რაც ამჟამად უგეგმოდ, ცალკეული შენობების ხარჯზე ხორციელდება. მათი დაშლის შემდეგ მიმდებარედ რჩება მათზე მიდგმული შენობები, რომელთა მდგომარეობა მანამდე არსებულთან შედარებით კიდევ უფრო მძიმდება, ვინაიდან იტალიური ეზოებში მდგომი შენობები უკანა და გვერდითი ყრუ კედლებით ერთმანეთზეა მიდგმულ-გადაბმული.

ქალაქის მერიამ გასულ წლებში თბილისის განახლების პროგრამით ავარიულ სახლებში მაცხოვრებლებს საშუალება მისცა სააქციო საზოგადოებასთან მოლაპარაკებებით თავისი ბინების სანაცვლოდ ახალი ბინების მიღებაზე. მშენებარე სახლების დასამთავრებლად დეველოპერულმა საპროექტო-სამშენებლო ფირმებმა მერიის შუამავლობით მიიღეს საბანკო კრედიტები დაწყებული მშენებლობების დასამთავრებლად, შემდეგ ავარიული სახლები დაშალეს, გამოთავისუფლებული ნაკვეთები აუქციონის წესით გაიყიდა ან უნდა გაიყიდოს და ფირმის სასარგებლოდ კრედიტული ვალი უბრუნდება ბანკს.

ასეთი ღონისძიება დროულიც იყო და რამდენიმე ასეულმა ოჯახმა მიიღო სრულად დამთავრებული სანიტარულ, ელექტროტექნიკური და გათბობის სისტემებით კეთილმოწყობილი ბინები.

გასული საუკუნის შუა პერიოდში 1956-1963 წლებში „ხრუშოვკის“ ტიპის 4-5 სართულიანი უსარდაფო შენობებით გაშენდა საბურთალოს, დიღმისა და ვარკეთილის მასივები. დაზიანებული წყალ-კანალიზაციის შიდა სისტემებიდან გაჟონილ წყლებს მოჰყვა გრუნტების გაწყლიანება და შენობების ჯდენა. მათ დროულ შეკეთებას მობინადრე ყურადღებას არ აქცევდა თუ უშუალოდ

ბინაში არ შეექმნებოდა დისკომფორტი. სახლში შემავალი მილსადენების შეკეთება გართულებული იყო უსარდაფობის გამო მათთან ძნელად მიდგომის პირობებში. მხოლოდ მაშინ ექცეოდა ყურადღება, როცა ტექნოგენურ ნაერთებთან ერთად წყალი ეზოს დატბორავდა. მხოლოდ მაშინ იწყებდნენ საქალაქო სამსახურები საექსპლუატაციო მდგომარეობის გამოსწორებას.

წყალი მაინც თავისას აკეთებდა, თიხნარი გრუნტები ჯდებოდა, შენობები იხრებოდა, ჩნდებოდა ბზარები, მათი რეკონსტრუქცია-გაძლიერება-საექსპლუატაციო მდგომარეობის აღდგენა იმდენად ძვირადღირებული სიამოვნება გახლდათ, რომ სამთავრობო გადაწყვეტილებით მხოლოდ ვარკეთილში 20-მდე შენობა დაშალეს და ოჯახები გლდანში ახლად აგებულ 8, 9, 13 და 16 სართულიან სახლებში შეასახლეს.

გრუნტის წყლების მოცილება წარმოებს შენობის გარშემო სადრენაჟო სისტემების მოწყობითა და მისი მიერთებით სანიაღვრე ან სადრენაჟო კანალიზაციის ჭებთან. სადრენაჟო სისტემები ასბესტოცემენტის დახვრეტილ მილებში ეწყობა, რამდენიმე წლის შემდეგ ისინი შლამით ივსება და კარგავს ფუნქციონირების უნარს, რის გამოც შენობის ფუძე-გრუნტები კვლავ წყლიანდება, საძირკვლების ქვეშ გრუნტების მზუდუნარიანობა კი მცირდება.

მე-20 საუკუნის ოცდაათიან წლებში ქალაქ თბილისის ცენტრალურ უბნებში ორსართულიან საცხოვრებელ და ადმინისტრაციულ შენობებს მე-3 სართულები დააშენეს. ცხადია შენობათა საძირკვლები ჯერ დამატებით წონისაგან „შეწუხდა“, ხოლო წყალ-კანალიზაციის და გათბობის სისტემების პერიოდულმა გაუმართაობამ შენობათა საექსპლუატაციო მდგომარეობა „შეარყია“. დაზიანებების აღმოფხვრა იმავდროულად ვერ ხდებოდა, რასაც თან სდევდა როგორც სუფთა, ასევე დაბინძურებული წყლების ჩაჟონვა საძირკვლებში, მათ ქვეშ კი გრუნტი იტბორებოდა, რამაც შეამცირა საძირკვლების მზიდუნარიანობა და შესაბამისად შენობა-ნაგებობების საექსპლუატაციო მდგომარეობის მაჩვენებლებიც.

გრუნტის გაწყლიანებამ ხელი შეუწყო გრუნტის წყლების გაჩენასაც ქალაქის დაბალ ზონებში. თბილისის შემთხვევაში გრუნტის წყლების მაღალი დგომით ხასიათდებიან საბურთალოს და დიდუბის მტკვრისპირა რაიონები. მათი გაწოვა მიწის სიღმეში მტკვრის მიმართულებისთ ხდებოდა. კანალიზაციის დაზიანებული კომუნიკაციებიდან გამავალმა დაბინძურებულმა წყლებმა გრუნტში გამავალი ნაკადების ფორები ნაწილობრივ ამოკეტა, რის

გამოც გრუნტის წყლების დონემ ამოიწია. აღნიშნულის გამო დეველოპერილმა სამშენებლო კომპანიამ „აქსისმა“ საბურთალოს ქუჩაზე, აგრეთვე „ცენტრ პოინტმა“ მტკვრის მარცხენა სანაპირო ზოლში „ელიავას ბაზრობის“ მიმდებარედ ხოშარაულის ქუჩაზე დიდი მოცულობის კომპლექსები სარდაფების გარეშე დააპროექტეს და აშენებენ კიდევ.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ცენტრალური საქვაბეებიდან ქუჩების ქვეშ მოწყობილი ცხელი წყლის მილსადებები რკინაბეტონის არხებში იყო ჩაწყობილი და სათანადოდ შეფუთული, დაზიანების გამოვლენა მოგვიანებით ხდებოდა, რამაც ადრინდელი მშრალი რელიეფის მქონე ქალაქურ უბნებშიც გრუნტების გაწყლიანება გამოიწვია.

ამ მხრივ საინტერესოა 15 წლის წინ აგებული მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის ჯდენის მიზეზების გამოკვლევის მასალები.

მეოთხე თავში ხუთი ქვეთავია შენობა-ნაგებობათა ნაადრევი მოძველების, ფიზიკური დაქვეითების მიზეზების დადგენითა და ვარგისიანობის ინექსის გაანგარიშებით, რომელთა მიხედვითაც მიიღება გადაწყვეტილება შენობის გაძლიერება-რეკონსტრუქციაზე ან დაშლა-დემონტაჟზე.

შენობა-ნაგებობების ფიზიკური ცვეთის სიდიდესა და მის განვითარების ტემპებზე გავლენას ახდენენ მთელი რიგი ფაქტორები: მასალებისა და სამშენებლო სამუშაოთა შესრულების ხარისხი, ცალკეულ კონსტრუქციათა საპროექტო გადაწყვეტა, მათზე შინაგანი და გარეგანი ზემოქმედებები. ასევე დადგინდა, რომ ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორად გვევლინება ჯდენა, რაც იწვევს შენობა-ნაგებობების გადახრას, მზიდ კონსტრუქციებში გამჭოლ და არგამჭოლი ბზარების გახსნას, იატაკების დახრას, კარ-ფანჯრების გაჭედვას.

ამდენად თუ დაიწყო ზემოთ აღნიშნული ზემოქმედებები ფიზიკური ცვეთა უწყვეტად იწვევს განვითარებას და მიუხედავად მათი შესაძლებელი პროფილაქტიკური ღონისძიებებისა მიმდინარე და კაპიტალური რემონტების სახით მისი შეჩერება შეუძლებელი ხდება. ზოგიერთ შემთხვევაში შენობის მზიდი კონსტრუქციული ელემენტები აღწევენ ცვეთის ისეთ კრიტიკულ მნიშვნელობას, როცა ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტების შეცვლა, გადაკეთება ან აღდგენა ეკონომიკურად მიზანშეუწონელი ხდება. ასეთ მდგომარეობას შეესაბამება დაზიანებათა 70%-ზე მეტი ცვეთის ღირებულებითი მაჩვენებელი.

ფიზიკური ცვეთის სიდიდის მათემატიკური განმსაზღვრელი მცდელობა მეცნიერულ დონეზე ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში განხორციელდა. ფიზიკური ცვეთის არსისა და ბუნების დასადგენად აუცილებელია ცვეთის პროცესის დროში განვითარებული კანონზომიერების დადგენა. ფიზიკურ ცვეთის პროცესს ჩვეულებრივ ადგილი აქვს როგორც შენობის დაძველების, ასევე მათზე ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედების დროს. საცხოვრებელი სახლისა და მისი კონსტრუქციული ელემენტების ფიზიკური ცვეთა მდგომარეობს შემდეგში:

- ❖ კონსტრუქციები, მოწყობილობები და მთლიანად შენობა ფუნქციონირებისა და ექსპლუატაციის განმავლობაში თანდათან კარგავს პირვანდელ თვისებებს და ხარისხს. ტექნიკური და საექსპლუატაციო თვისებების კარგვაში იგულისხმება შენობის კონსტრუქციული ელემენტების მიერ შინაგანი და გარეგანი დამანგრეველი ზემოქმედებების შედეგად სიმტკიცის, სიხისტის, მედეგობის (ტენმედეგობა, ყინვამედეგობა და ა.შ) დაკარგვა. მასში იგულისხმება აგრეთვე შენობის შინაგანი და გარეგანი იერის გაუარესებაც.
- ❖ დამანგრეველი ფაქტორები არათანაბრად მოქმედებენ შენობისა და მისი ცალკეული ნაწილების ცვეთაზე. ზოგადად შენობის სიცოცხლის უნარიანობის მთლიანი ვადა დამოკიდებულია მისი შემადგენელი კონსტრუქციული ელემენტებისა და მოწყობილობების ხანმედეგობაზე. ეს გამოწვეულია იმით, რომ მასალები, კონსტრუქციები და შენობის ცალკეული ელემენტები არაეკვივალენტური სიმტკიცის და ხანმედეგობისაა. ბუნებრივია, რომ მათი მომსახურების ვადებიც განსხვავებულია. შენობის კონსტრუქციული ელემენტების ხანმედეგობის ამსახველი მომსახურების საშუალო ვადა ძირითადად ეკონომიკურ გამოთვლებში გამოიყენება. მათი განსაზღვრის სირთულე იმაშია, რომ ფიზიკური ცვეთა ძალზე რთული და მრავალმხრივი პროცესია და ხშირად ზუსტ მათემატიკურ მოდელირებას არ ემორჩილება.

შენობის ფიზიკური ცვეთის სიდიდე განისაზღვრება მისი ასაკისა და სავარაუდო ხანმედეგობის მიხედვით:

$$I = \frac{100(F + D)}{2D^2} \quad (1)$$

სადაც I - შენობის ცვეთა პროცენტებში; F - შენობის ფაქტიური ასაკი წლებში; D - შენობის სავარაუდო ხანმდეგობა წლებში.

ამ ფორმულაში იგულისხმება, რომ მეცნიერები უშვებდნენ შენობების ცვეთის 100% -ს, საბჭოთა ნორმებით მიიღებოდა ფორმულა ცვეთის 70 %-ის განხილვით.

$$I = \frac{100(F + D)}{2,67D^2} \quad (2)$$

ამ ფორმულათა მთავარი ნაკლი ის იყო, რომ ისინი შენობის ცვეთას განიხილავდნენ როგორც გარემოში დროის ზემოქმედების შედეგს და არ ითვალისწინებდნენ პროფილაქტიკური რემონტების გავლენას მის სიდიდეზე.

ფიზიკური ცვეთის კვლევა წარმატებით გაგრძელდა XX საუკუნეშიც და ამ მიმართულებით ორმოცდაათიან წლებში ჩატარდა უზარმაზარი სამუშაოები, ქვეყნის მასშტაბით განხორციელდა ექსპერიმენტები და დაკვირვებები 80 ათას საცხოვრებელ სახლზე. ამ დაკვირვებათა შედეგად დადგინდა შენობის ცვეთის (I) ახლებური დამოკიდებულება მის ასაკზე (t), რომელშიც უკვე გათვალისწინებული იყო რემონტის გავლენა ფიზიკურ ცვეთაზე.

$$I = 0.000829t^3 - 0.104t^2 + 0.867t + 9 \quad (3)$$

სამუშაოები ფიზიკური ცვეთის განსაზღვრის მიმართულებით კვლავაც გრძელდებოდა. გასული საუკუნის 70-იანი წლების ბოლოს მაღალი და დაბალი კაპიტალურობის შენობებისათვის დადგინდა გამოთვლები შემდეგი ფორმულებით:

$$I = 0.1t^2 + 0.5t \quad \text{და} \quad I = 0.16t^2 + 0.6t \quad (4)$$

უკანასკნელ დროს პრაქტიკაში დამკვიდრდა შენობის ფიზიკური ცვეთის გამოსათვლელი ყველაზე კლასიკური და აპრობირებული მეთოდი, რომელსაც წარმატებულად იყენებენ თანამედროვე მეცნიერები. იგი მდგომარეობს შემდეგში: შენობას პირობითად ყოფენ 9 ელემენტად, ესენია: საძირკველი, კარკასი, კედლები, სართულშუა გადახურვები, სახურავი, იატაკი, ფანჯრები, შიდა მოპირკეთება, საინჟინრო მოწყობილობები. საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის საფუძველზე დგინდება თითოეული ამ ელემენტის პროცენტული შეფარდება მშენებლობის მთლიან ღირებულებასთან (Ii). საორიენტაციოდ ავლნიშნოთ, რომ საშუალო ტიპური სახლისათვის ამ ელემენტთა ღირებულებითი პროცენტი პირობით შეადგენს 7,42,12,3,6,4,8,12 და 6 %-ს, რაც ჯამში 100%-ია. ამის შემდეგ ადგენენ ცალკეული ელემენტების

ცვეთის ხარისხს (mi). ბოლოს კი ხდება კუთრი ღირებულების (Ii) და ცვეთის ხარისხების (mi). წყვილ-წყვილად გამრავლება და ამ ნამრავლების შეჯამება. მიღებული შედეგის 100-თან შეფარდებით მიიღება შენობის მთლიანი ფიზიკური ცვეთა პროცენტებში.

$$I = \frac{I_{ixmi}}{100} \quad (5)$$

წარმოდგენილი ფორმულა საკმაო სიზუსტით განსაზღვრავს შენობის ფიზიკურ ცვეთას და ამიტომ პრაქტიკაში ყველაზე ხშირადაც გამოიყენება.

ცხადია ასეთი გაანგარიშებით მიღებული შედეგები სარწმუნოა, მაგრამ პრაქტიკაში, როცა მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების დემონტაჟის საკითხი დგება, განუხორციელებელი. მაგალითად ერთსადარბაზოიან ცხრასართულიან სახლში 36 ოჯახი ცხოვრობს, 16 სართულიანში 64 ან 80 ოჯახი მოსახლეობს, გააჩნია კეთილმოწყობილი ბინები. ამიტომაც ძნელდება მათი გასახლება. სახელმწიფო იძულებული ხდება სოლიდური თანხები გაიღოს ასეთი შენობების საექსპლუატაციო მდგომარეობაში მოსაყვანად. საბაზრო ეკონომიკის საფუძვლებში გარკვეული ადამიანი მიხვდება, რომ კერძო საკუთრების პირობებში სახელმწიფო ვალდებული არ არის ასეთი სამუშაოების ჩატარებაზე და ცხადია სახელმწიფოში მოსახლეობის სოციალური მდგომარეობის გაუმჯობესების კვალდაკვალ მომავალში ასეთი დოტაციები აღარც განხორციელდება. ამიტომაც უნდა ვისწავლოთ კერძო საკუთრების მოვლა-პატრონობა.

ქალაქ თბილისის მერია ყოველწლიურად ითვალისწინებს ავარიული შენობების საექსპლუატაციო მდგომარეობაში მოყვანის ხარჯებს, ტენდერში გამარჯვებული საპროექტო ფირმები სწავლობენ ავარიულობის მიზეზებს, დგება საპროექტო სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია და ასევე ტენდერში გამარჯვებული ფირმები ახორციელებენ სამშენებლო-სარეკონსტრუქციო სამუშაოებს.

აღნიშნულ სამუშაოებში მდგომარეობის საექსპლუატაციო დიაგნოსტიკური შესწავლისა და ეკონომიკური გათვლების მიმართულებით მეც ვმონაწილეობ, როგორც ინჟინერ-მენეჯერი. ვარკეთილში 13 სართულიანი საცხოვრებელ სახლზე მის ვერტიკალურად გადახრის გამო დაკვირვება დავიწყე მაგისტრატურაში სწავლის პერიოდში 2007 წელს, ამჟამად შენობა რეკონსტრუირებული და გაძლიერებულია ამიტომ მისი განხილვა დაკვირვება დაპროექტებიდან დაწყებული სარემონტო, სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოთა

დასრულებამდე, მთლიან ინვესტიციურ ციკლს მოიცავს და სერიოზული დასკვნების გამოტანის საშუალებას გვაძლევს;

სურათებზე 1,2,3,4 აღბეჭდილია ვარკეთილში IIIა მ/რაიონში 427,428,429 და 430 კორპუსებში არქიტექტორ კვიციანიძის სახელით ცნობილი 13 სართულიანი კარსაკულ-პანელოვანი საცხოვრებელი კორპუსები ერთმანეთზე მიდგმული ნაადრევი მოძველებისა და ფიზიკური ცვეთისაგან გამაგრება-გაძლიერების შემდეგ.



სურ. 1 საცხოვრებელი კომპლექსის ხედი ეზოს მხრიდან



სურ. 2 მიჯრით განლაგებული 13 სართულიანი საცხოვრებელი სახლების საერთო ხედი



სურ. 3 საცხოვრებელი სახლის გადახრა მთლიან სიმაღლეზე, მიმდებარე სახლებთან შედარებით თვალსაჩინოა.



სურ. 4 იგივე საცხოვრებელი სახლის გვერდითი ხედი კედლის პანელებზე გამჭოლი ბზარებია.



სურ. 5 საცხოვრებელი სახლის ძირა ორი სართულის ხედი საძირკვლების გაძლიერების შემდეგ.

სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის მიხედვით კორპუსზე 430 სარეკონსტრუქციო სამუშაოთა მთლიანმა ღირებულებამ შეადგინა 461.69 ათასი ლარი, რომლის მიხედვითაც ქალაქის ბიუჯეტიდან გამოიყო თანხა და კაპიტალური რემონტის შედეგად მერიის დაფინანსებით გამაგრდა საცხოვრებელი სახლი. მზიდი კონსტრუქციების გაძლიერებით, სამუშაოთა ჩამონათვალი იხილეთ ცხრილში 1, მისი მტლიანი ფართობი 6462 მ²-ის რასაც აღნიშნულიდან გამომდინარე საცხოვრებელი სახლის სარემონტო-სარეკონსტრუქციო სამუშაოთა ღირებულებამ ერთ კვადრატულ მეტრ ფართობზე გადაყვანით შეადგინა $461690/6462=71,4$ ლარი.

შენობის კონსტრუქციული მდგომარეობის შეფასებისა და მის საფუძველზე შესასრულებელი სარეკონსტრუქციო სამუშაოთა დადგენის საჭიროებით შპს მონოლითმშენმა (ღირექტორი გურამ გედევანიშვილი) ცხადია წინასწარ ჩაატარა შენობის ქვეშ ფუძე-გრუნტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა, თვით შენობის ტექნიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკა, მოახდინა არსებული მდგომარეობის სამეცნიერო და საინჟინრო შეფასებაც, შეადგინა საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია, ჩატარდა მისი ექსპერტიზაც.

კრებისთი ხარჯთაღრიცხვით დოკუმენტაციით, რეკონსტრუქციის საჭიროებით განხორციელდა თერთმეტი სახის სარემონტო-სამშენებლო სამუშაო, რომელთა ნუსხაც შემდგომი გაანალიზების საჭიროებით ჩემს მიერ შეტანილია ცხრილში 1, იხილეთ 1-11 პოზიციების ჯამი.

ცხრილი 1

| № | დანახარჯების დასახელება | ღირებულება ათას ლარებში | პროცენტული წილი მთლიანად |
|---|--|-------------------------|--------------------------|
| 1 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | მოსამზადებელი სამუშაოები | 9.24 | 2.0 |
| 2 | ნაბურღ-ინექციური ხიმინჯები | 56.45 | 12.23 |
| 3 | შემკვრელი კოჭების მოწყობა | 13.6 | 2.95 |
| 4 | სვეტებისა და დიაფრაგმების გამაგრება გაძლიერება | 210.09 | 45.5 |
| 5 | სვეტების დიაფრაგმებისდა შეკიდული პანელების კვანძების აღდგენა | 3.76 | 0.81 |

| | | | |
|----|---|---------------|--------------|
| 6 | გარე მოსაპირკეთებელი სამუშაოები | 7.1 | 1.54 |
| 7 | სახურავის აღდგენითი სამუშაოები | 10.05 | 2.18 |
| 8 | სხვადასხვა სამუშაოები | 5,94 | 1,48 |
| 9 | სულ 1-9 პოზიციების ჯამი | 323,05 | 9869,98 |
| 10 | შიდა სანტექნიკური და ელექტრო სამუშაოები | 6.84 | 1.5 |
| 11 | გარე ქსელები და კომუნიკაციები | 4.18 | 0.91 |
| 12 | სულ 1-11 პოზიციების ჯამი | 337,12 | 73,03 |
| 13 | ტერიტორიის ვერტიკალური დაგეგმარება და კეთილმოწყობა | 9.88 | 2.1 |
| 14 | ღრობითი შენობა ნაგებობები (1%) | 3.37 | 0.73 |
| 15 | დამატებითი ხარჯები სამუშაოთა წარმოებისათვის ზამთრის პირობებში (0.35%) | 1.19 | 0.26 |
| 16 | ტექნიკური(0.7%) და საავტორო ზედამხედველობა (0.2) | 3.07 | 0.66 |
| 17 | საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა შენობის დიაგნოსტიკურ -ტექნიკურიგამოკვლევა,საპროექტო სამუშაოები,საექსპერტო დასკვნა | 17.21 | 3.73 |
| 18 | სოც დაზღვევა +ჯაფ+დ.ფ(19%) | 10.70 | 2.31 |
| 19 | ჯამი | 372,63 | 80,71 |
| 20 | გაუთვალისწინებელი ხარჯები(5%) (2%მშენებლობის და 3% სხვადასხვა დამკვეთის განკარგულებაში) | 18,63 | 4,03 |
| 21 | ჯამი | 391,26 | 84,74 |
| 22 | დ.დ.გ-18% | 70,43 | 15,25 |
| | ჯამი | 461.69 | 100% |

საცხოვრებელი სახლის კონსტრუქციული მდგომარეობის ამსახველ ცხრილში 2 ფიზიკური ცვეთის პროცენტული სიდიდეები ამოწერილია ცხრილიდან 1 და ითვალისწინებს ფაქტიურ სარეკონსტრუქციო სამუშაოთა მთლიან ღირებულებაში მათ პროცენტულ წილს აღსადგენ-გასამაგრებელ სამუშაოთა შემადგენლობაში პუნქტობრივად ჩამონათვალთა მიხედვით, იხილეთ ცხრილი 2.

საცხოვრებელი სახლის მდგომარეობა ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტებისა სეისმომდებლობისა და ფიზიკური ცვეთის თვალსაზრისით
ცხრილი 2

| № | ფიზიკური ცვეთის ნიშნები და მათი შეფასება | სისეისმობრივი კოეფიციენტი | ფიზიკური ცვეთის % | აღდგენითი სამუშაოების სავარაუდო შემადგენლობა |
|---|--|---------------------------|-------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | I. შენობის მზიდი კონსტრუქციების აღდგენა-გაძლიერება. სვეტების ქვეშ წერტილოვანი და სარდაფის კედლების ქვეშ ლენტური საძირკვლები მონოლითური რკინაბეტონისაა, | 0.9 | 15,18 | ლოკალური ხარჯთაღრიცხვების №2 და №3 შენობა გარე ფასადების და სარდაფის მხრიდან მოეწყო ნაბურღ-ინექციური ხიმინჯებით, მისი თავები შეიკვრება |

| | | | | |
|---|--|-----|-------|---|
| | გრუნტის წყლებისაგან მოხდა საძირკვლების ქვეშ ფენის დარბილება, რამაც გამოიწვია შენობის ერთმხრივი ჯდენა და გადახრა, იხილეთ ფოტო 3 სარდაფში სინესტეა, მასში ბეტონის იატაკი მსხვილი ბლოკებით ამოყვანილ სარდაფის კედლების კიდეებში გახსნილია, მცირე არაგამჭოლი ბზარებია სვეტებში და სარდაფის კედლებში, მოსალოდნელია ჯდენითი პროცესის პროგრესირება. | | | რკინაბეტონის მონოლითური კოჭებით, რის გამოც სარდაფში მოსახლეობის სათავსში დაიშალა კედლები, მოიხსნა ლითონის კარები. ლენტური და წერტილოვანი საძირკვლების ძირის დონეზე დაიშალა ბეტონის იატაკი სამუშაოთა დასრულების შემდეგ მოხდა მათი აღდგენა, ასევე გარეთა მხრიდან ლენტური საძირკვლების დონეზე გაითხარა თხრილი შემდგომი შევსებით. |
| 2 | რკინაბეტონის სვეტები და დიაფრაგმული კედლები დაბზარულია, ჩანს არმატურის ბადეები, ზოგიერთ ბინაში ფართების მომატების მიზნით დიაფრაგმული კედლები დემონტირებულ-დაშლილია შენობის ჯდენისაგან შესუსტებულია სვეტებისა და დიაფრაგმების, აგრეთვე საკედლე პანელების სვეტებთან შემაერთებელი ლითონის ფურცლებით მიდუღებული კვანძები, შენობა აგებულია 7 ბალიან სეისმურ პირობებზე გაანგარიშებით, საჭიროა კარკასის მზიდი კონსტრუქციების გაძლიერება 8 ბალიან სეისმურობაზე | 0.8 | 46.31 | ლოკალური ხარჯთაღრიცხვების №4 და №5 1-2 სართულის დონეზე სამი მხრიდან შენობის გარე კონტურზე მოეწყო შენობის დამჭერი რკინაბეტონის პილონები მათ ქვეშ საძირკვლების მოწყობით, რაც საჭიროებდა მიწის სამუშაოთა შესრულებასაც, ნიშნულებზე 4.2 და 7.2 მეტრი პილონები შეიკრა მონოლითური რკინაბეტონის კოჭებით, შენობის სვეტები გამაგრდა კუთხოვანებისაგან შეკრულ ჯავშანში. |
| | პროცენტული ჯამი | | 61,49 | |

სადისერტაციო ნაშრომიდან ცხრილის 2-ის პირველი ნაწილია ამოღებული, რომელშიც მზიდი კონსტრუქციების ფიზიკური ცვეთის ხარისხი აღდგენა-გაძლიერების დაგეგმილ სამუშაოთა უმეტესი ხარჯების გამოყენებას საჭიროებს. აღნიშნულიდან მაჩვენებლების შეყვანით ცხრილში 3 ვადგენთ საცხოვრებელი სახლის საერთო ვარგისიანობის ინდექსის განმსაზღვრელ პარამეტრებს. ცხადია ცხრილის დარჩენილი თავები II და III ემყარება ცხრილი 2-ით დადგენილ და გაანგარიშებულ მონაცემებს.

**საცხოვრებელი სახლის საერთო ვარგისიანობის ინდექსის შემაღლებელი
პარამეტრების განსაზღვრა**

ცხრილი 3

| № | კონსტრუქციული ელემენტების დასახელება | კონსტრუქციული ელემენტების მოკლე აღწერა | ხვედრითი მნიშვნელობა | ცვითის კოეფიციენტი | ცვითის კოეფიციენტი და ხვედრითი მნიშვნელობის ნამრავლი | სეისმომდევნობის კოეფიციენტი K _s | სეისმომდევნობის კოეფიციენტი და ხვედრითი მნიშვნელობის ნამრავლი |
|---|--|--|----------------------|--------------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | სამირკვლები და სარდაფი | თავი I .შენობის აღდგენა-გადლიერების სამუშაოები. შენობის გარე და შიდა მხრიდან სვეტებისა და მზიდო კედლების ქვეშ დახრილად გაიბურღება გრუნტი ბურღინექციური ხიმინჯების,მათი თავების შემკრავი კოჭების მოწყობით | 15,18 | 0,21 | 3.19 | 0.9 | 13.66 |
| 2 | სვეტები,დიაფრაგ მული კედლები, საკედლე პანელები | I-II სართულის სიმაღლეზე სამი მხრიდან შენობის გარე კონსტრუქციულ ეწყობა პილონები მათ ქვეშ კი მონოლითური რკინაბეტონით სამირკვ-ლები პილონები სართულების იატაკების დონეზე იკვრება მონოლითური რკინა-ბეტონის კოჭებით,ძირა ტექნიკური და სხვენის სართულებზე სვეტები ხისტდება ლითონის კონსტრუქციებით აწყობილი დიაფრაგმებით,სვეტების ნაწილი კუთხოვანებით იკვრება ჯავშანში,საკედლე პანელების სვეტებთან ჩამაგრების კვანძები ძლიერდება | 46.31 | 0.64 | 29.63 | 0.8 | 37.05 |
| | | სულ თავი 1 | 61.49 | | 52.27 | | 50.71 |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--------------|-------|--------------|-----|-------------|
| 1 | სახურავი კიბის უჯრედი | თავი II. თანმდევი სამუშაოები. მთლიანად განახლდა სახურავის რულონირი ფენილი, სადარბაზოში შეიცვალა და შეიღება კედლები, მოწესრიგდა და შეიღება მოაჯირები, სადარბაზოს შემოსასვლელში ბაქანზე დაიგო მოზაიკის ფილები | 5 | 0.07 | 0.35 | 0.9 | 4.5 |
| 2 | წყალ-კანალიზაცია, ელექტრომომარაგება | ეზოში მოეწყო ახალი საკანალიზაციო ჭა, მთლიანად შეიცვალა კანალიზაციის ქსელი, ბინების 30%-ში განახლდა წყალ-კანალიზაციის ქსელები, ნაწილობრივ ელექტროკაბელი | 2.4 | 0.033 | 0.08 | 0.9 | 2.16 |
| 3 | მიმდებარე ტერიტორიის აღდგენა კეთილმოწყობა | საცხოვრებელი სახლის გარშემო გარე პერიმეტრზე სამუშაოთა ჩატარების შემდეგ აღდგა ასფალტობეტონის საფარი, კეთილმოეწყო ტერიტორია | 3.13 | 0.046 | 0.14 | 1 | 3.13 |
| | | სულ თავი II | 10.53 | | 0.57 | | 9.79 |
| | | სულ I და II თავების ჯამი | 72.02 | | 52.84 | | 60.5 |
| | | | | | | | |
| | | თავი III სარეკონსტრუქციო სამუშაოთა საინჟინრო უზრუნველყოფა. ჩატარდა საცხოვრებელი სახლის დიაგნოსტიკური გამოკვლევა, ფუძე-გრუნტის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა, შედგა საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია, ჩატარდა მათი ექსპერტიზა რეკონსტრუქციის პერიოდში ტარდებოდა საავტორო და ტექნიკური ზედამხედველობა, სამუშაოთა დაწყების წინ შენობა შემოიღობა დროებითი ღობით, ჩატარდა მოსამზადებელი და მიწის სამუშაოები | 6.39 | | | 0 | |
| | | სხვა დანახარჯები გაუთვალისწინებელი ხარჯები, სოც დაზღვევა, დღგ | 21.6 | | | 0 | |
| | | სულ თავი III | 27.99 | | | | |
| | | მთლიანი | 100 | | 52.84 | | 60.5 |

კონსტრუქციული ელემენტების ხვედრით მნიშვნელობაში იგულისხმება მისი სახარჯთაღრიცხვო ღირებულების წილი აღდგენა-გაძლიერებაზე. შენობის საერთო ფიზიკური ცვეთის კოეფიციენტია $K_{ფიზ}=52.84:100=0.53$. თუ ბინები აღჭურვილია კომფორტული პირობებით მორალური ცვეთის კოეფიციენტი $K_{მ}=0$ შესაბამისად სერთო ცვეთის კოეფიციენტი ს.ც- $K_{ფ}+ K_{მ}=0.53+0=0.53$. ხოლო შენობის სეისმომდევობის თვალსაზრისით ვარგისიანობის საშუალო კოეფიციენტი $K_{ს}=60.5:100=0.61$, აგრეთვე შენობის საერთო სეისმოვარგისიანობის ინდექსი $K_{სფი}=(1-K_{ფ}K_{ც})XK_{ს}XK_{ი}=(1-0.53X0.9)X0.61X0.7=0.223$.

სადაც $K_{ც}=0.9$ და $K_{ი}=0.7$ ნიშნადობის კოეფიციენტებია რვა ბაღიანი სეისმური ზონის გათვალისწინებით, მიიღებიან შენობის დანიშნულებისა და მიწისძვრის ინტენსივობის შესაბამისობით.

ზემოაღნიშნული გაანგარიშებიდან გამომდინარე საცხოვრებელი სახლის მდგომარეობა არასახარბიელოა, თითქმის ყველა მზიდი კონსტრუქცია ავარიულ მდგომარეობაშია და განიცდის 60-80%-მდე ფიზიკურ ცვეთას. გაუარესებულია მათი ტექნიკური, საექსპლუატაციო, სიმტკიცითი და სხვა მახასიათებლები. როცა შენობების კონსტრუქციული ელემენტების საერთო სეისმოვარგისიანობის ინდექსი (სფი) 0.35-0.37 სიდიდეზე ნაკლებია, ნიშნავს მათთვის ექსპლუატაციის ხანგრძლივობის ამოწურვას, და მათი შემდგომი ექსპლუატაცია კი საშიშია.

აქვე უნდა აღინიშნოს, როცა კაპიტალური რემონტის სახარჯთაღრიცხვო ღირებულება კონსტრუქციული ელემენტების შეცვლაზე, აღდგენაზე ან გაძლიერებაზე შეადგენს შენობების საბაზრო ღირებულების 70-80%, მისი ჩატარება ეკონომიკურად მიზანშეწონილი აღარ არის.

განხილული შენობის ავარიულობის მაჩვენებლების გაანალიზება-განსჯის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საცხოვრებელმა სახლმა ამოწურა თავისი ფიზიკური მდგრადობის ანუ ნორმატიულ შესაძლებლობათა პერიოდი. მისი გაძლიერება-რეკონსტრუქცია და რეაბილიტაცია მნიშვნელოვან სახსრებთან არის დაკავშირებული.

არქიტექტურული მახასიათებლების მიხედვით საცხოვრებელი სახლი არ შედის ისტორიული შენობების ნუსხაში, ამდენად შესაძლებელი იყო მისი დაშლა-დემონტაჟის შედეგად მის ადგილზევე ახალი შენობის აგების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღება. ცხადია, ასეთი გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მაცხოვრებელთა სურვილის გათვალისწინება და

დაკმაყოფილება რთულ პრობლემას წარმოადგენს, ვინაიდან არაკომერციული დანიშნულების ინვესტიციების მოზიდვა ქველმოქმედებას ნიშნავს.

ამიტომ თბილისის მერიის შესაბამისმა სამსახურებმა საბიუჯეტო სახსრებიდან თანხების გამოყოფით ორგანიზაცია გაუკეთა სარეკონსტრუქციო-გასაძლიერებელ სამუშაოთა ჩატარებას, რითაც უზრუნველყო მობინადრეთა უსაფრთხო საცხოვრებელი პირობები.

2013 წლის მაისში ხელშეკრულებით შევისწავლეთ თბილისში ქეთევან წამებულის გამზირზე №50 ხუთსართულიანი ოფისის საექსპლუატაციო მდგომარეობა. შენობა კარკასული ტიპისაა ზომებით გეგმაში 12X16.6 მეტრი მთლიანი ფართობით 969 მ² შენობას გააჩნია სარდაფი ნიშნულზე მინუს 3 მეტრი, რომელიც გამზირის ტროტუარიდან ჩაღრმავებულია 2.5 მეტრით, ხოლო უკანა ეზოს მხრიდან 2 მეტრით.

ხუთიოდე წლის წინ საოფისე შენობის მიმდებარედ სამხრეთისა და აღმოსავლეთის მხრიდან ამოიღეს 3,5 მეტრი სიღრმის ქვაბული. ადგილზე შემოწმებით ქვაბულის ძირის ამჟამინდელი დონე 1–1,5 მეტრით დაბლაა საოფისე შენობის ლენტურ-წერტილოვანი საძირკვლების ძირიდან.

ქვაბული ამჟამად მიტოვებულია და ეკაღბარდებითაა დაფარული. შენობამ დასავლეთისა და სამხრეთის მხრიდან ჯდენები განიცადა, იატაკი კედლების სიახლოვეს გადაიხარა, რაც კარგად ჩანს კერამოგრანიტის ფილების ზოლოვან გარდატეხაზე. ასევე შენობის დიობებში ჩასმული ვიტრაჟის მინებში პერიოდულად ჩნდება ბზარები, ამოტეხვებიც, რაც მიუთითებს, რომ შენობაში დეფორმაციები ჯდენების სახით ამჟამადაც გრძელდება.

საექსპერტო დასკვნის საჭიროებით შევისწავლეთ არსებული ოფისისა და მშენებლობით გათვალისწინებული ობიექტების საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნები და არქიტექტურულ – კონსტრუქციული ნახაზები.

მიმდებარე განაშენიანების პროექტი შედგენილია თურქული ფირმა „არქ-დიზაინ პროექტის“ მიერ 2012 წელს და ითვალისწინებს ოფისის ფასადებიდან ორ მხარეზე 3–4 მეტრი მოშორებით 11–12 სართულიანი შენობების აგებას მიწაში ორი სართულის ჩაღრმავებით ახალი საძირკვლების მოწყობით ოფისის არსებული საძირკვლებიდან 3 მეტრით დაბალ დონეებზე.

ცხადია ასევე ადგილზე შევისწავლეთ ოფისის საექსპლუატაციო პირობები და ახალი მშენებლობის ქვეშ მოქცეული ტერიტორია არსებული მდგომარეობის დაფიქსირებით.

ჩვენი რეკომენდაციებით კონსტრუქტორმა ბატონმა გურიელ შელიამ შეადგინა შენობის ძირში საძირკვლების გაძლიერების პროექტი. სახსრების დაზოგვის მიზნით საძირკვლების გაძლიერება თავდაპირველად დაპროექტდა ბურღ-ინექციური ხიმინჯებით მხოლოდ გარეთა მხრიდან. ბატონ ზურაბ გურჯიძის მიერ შედგენილი სახარჯთდრიცხვო დოკუმენტაციით ღირებულებამ შეადგინა 165 000 ლარი.

ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის სამსახურმა განიხილა საპროექტო დოკუმენტაცია ექსპერტებმა ბატონებმა ზაზა ყიფიანმა და გენო ბერიძემ საძირკვლების გაძლიერება მხოლოდ გარე მხრიდან არასაკმარის ღონისძიებად ჩაითვაღეს და მოითხოვეს მათი ორივე მხრიდან გაძლიერება. შედეგად შიგნიდან და გარედან საძირკვლების სიახლოვეს ბიჯით 1-1 მ, ჩაღმავებით 12,6 მ სიღრმემდე ეწყობა ვერტიკალური ბურღინექციური ხიმინჯები რაოდენობით 315 ცალი დიამეტრით 130 მმ. გრძივი მიმართულებით ორივე მხარეზე ხიმინჯების თავები ერთიანდება როსტვერკებით, მათ თავზე ლენტური საძირკვლების ქვეშ ლითონის კოჭებით ეწყობა ეგრედ წოდებული „უღელი“ და ფაქტიურად შენობა იკიდება ხიმინჯოვან საძირკვლებზე.

ახალი ხარჯთაღრიცხვით სამუშაოები გაძვირდა 522 000 ლარამდე დღგ-ს ჩათვლით. აღნიშნულიდან გამომდინარე შენობის ფართობი 1 მ²-ზე აღსადგენ სამუშაოთა ღირებულება შეადგენს $522000:966=538$ ლარს.

ასეთი მდგომარეობა თბილისში და საქართველოს სხვა ქალაქებშიც მრავლადაა შექმნილი სხვადასხვა მიზეზებისა და გარემოებათა გამო. მაგალითად, 6-7 წლის წინ დემონტაჟი გაუკეთეს თევდორე მღვდლის ქუჩაზე „დეზერტირების ბაზრის ორ სართულიან შენობას. სამშენებლო ნაგვის გატანის შემდეგ გაჩნდა გეგმაში უზარმაზრი გაბარიტებისა და სიღრმის ქვაბული, რომელიც მუდმივად წყლით იყო დატბორილი. ინვესტორმა დაგეგმილი მშენებლობა საინჟინრო-გეოლოგიური მონაცემებით დაფუძნებისათვის არასაიმედო ფიზიკო-მექანიკური მაჩვენებლების მქონე წყლით გაჯერებული გრუნტების გამო გადაიფიქრა. 3 წლის წინ ქვაბული მოაწესრიგეს და ფარდულების ჩადგმით ბაზარი აღადგინეს.

ასეთი მდგომარეობა ქალაქებში და დასახლებულ პუნქტებში საგანგაშოა და ადგილობრივი მმართველობის სამსახურებს მართებთ მეტი სიმკაცრის გამოჩენა დამნაშავეთა მიმართ.

ტექნიკურ-სამეცნიერო პროგრესი სამშენებლო საქმიანობაში ახალი მიდგომებით აყალიბებს ბეტონებში წყალშეუღწევადობის უზრუნველყოფას ქიმიური პლასტიფიკატორების დანამატებით. ამა წლის 21-24 მაისს თბილისში ექსპო-გეორგიას ეგიდით მოწყობილ გამოფენაზე ჰიდროსაიზოლაციო ექსპონატებიდან ყურადღება მიიპყრო ფრანგულ ფირმა CHRYZO ექსპონატებმა ბეტონზე ქიმიური დანამატების თაობაზე. კატალოგში აღწერილი დანამატები რკინაბეტონის საძირკვლებსა და მიწაში ჩაღრმავებულ კედლებს წყალშეუღწევადობას ანიჭებს, სულფატმედეგი ბეტონების გამოყენება კი საჭირო აღარ არის.

ჩვეულებრივ ცემენტებზე დამზადებულ ბეტონებში ყალიბებში ჩაწყობის წინ ხდება სხვადასხვა ტიპის პლასტიფიკატორების ჩამატება რომელთა ქიმიური შემადგენლობა ისაზღვრება საძირკვლებისა და მიწაში ჩაღრმავებული კედლების გარემომცველი გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ანალიზით. მათი ჩამატებით ბეტონის ნარევი კონსტრუქციაში ჩაწყობის წინ 1მ³ ბეტონის ღირებულება ძვირდება 10 ლარით. მაგალითად 2014 წლის 1 კვარტლის რესურსული ფასებით B25 კლასის 1მ³ბეტონის ღირებულება 101 ლარია, ფხვნილის დანამატებით გახდება 111 ლარი ანუ გაძვირდება 10 %-ით, ჩემს მიერ ჩატარებული ეკონომიკური გათვლებით სხვადასხვა სართულების შენობების აგებისას „ თეთრი კარკასის “ დონეზე გაძვირება მთლიან ღირებულებაში იცვლება 0.2-0.3 %-მდე, რაც 1 მილიონ ლარში მხოლოდ და მხოლოდ 3 ათასი ლარია. ღირს კი 3 ათასი ლარის ეკონომია შემდგომში მოსალოდნელი ძვირადღირებული პროფილაქტიკური, კაპიტალური ან რეკონსტრუქციული სამუშაოების განხორციელებასთან ?

პირითაღი დასკვნები

1. განხილულია საქალაქო განაშენიანების შეზღუდულ პირობებში 10-40 წლის წინ აგებული მრავალსართულიანი შენობების რკინაბეტონის კონსტრუქციებით მოწყობილი საძირკვლებისა და მიწაში ჩადმავებული სართულების მდგრადობის დაქვეითების მიზეზები გრუნტის წყლების დონის აწევითა და მასში შერეული ტექნოგენური ნაერთის ზემოქმედებით.

2. სამშენებლო საქმიანობაში პრიორიტეტულ ფაქტორად აღიარებულია საპროექტო გადაწყვეტილებების მიღება კონსტრუქციულად დასაბუთებული ვარიანტებიდან ყველაზე იაფი ეკონომიკური მაჩვენებლებით. პრაქტიკული შედეგებიდან გამომდინარე, ვიდრე იმავდროულად ეკონომიკურ ეფექტს, რამაც ხანმოკლე 10-40 წლის პერიოდში აგებული რკინაბეტონის კონსტრუქციებში განხორციელებულ შენობებსაც მათი ნორმატიული 175 წლიანი ხანმედგობის პირობებიდან გამომდინარე ნაადრევი საექსპლუატაციო ხარვეზები შესძინა: ნაწილი სადემონტაჟო გახდა, ზოგიერთ მათგანს კი ძვირად ღირებული აღდგენა-გადლიერების სამუშაოები ჩაუტარდა. თბილისის მერია ანალოგიურ სამუშაოებს აგრძელებს და გეგმავს სახელმწიფო სახსრებით კიდევ ათეულობით 9,12,14,16 და უფრო მეტი სართულების მქონე 10-20 წლის წინ აგებულ შენობებს ჩაუტარდეს სარეკონსტრუქციო-გასადლიერებელი სამუშაოები, თუმცა მათი ვარგისიანობის ინდექსი იმდენად დაქვეითებულია, რომ აღდგენა ეკონომიკურად გაუმართლებელია, ასეულობით ოჯახების ბინებით დაკმაყოფილება კი შეუძლებელი.

3. ყველა საცხოვრებელი სახლი, რომელიც ჩვენი შესწავლა-განხილვის არეალში მოხვდა 35-40 წლის წინაა აგებული, მათი ხანმედგობა სამშენებლო კანონმდებლობით 150-175 წელია მათი ხანმედგობის შემცირების მიზეზებია:

- ❖ ვარკეთილში თიხნარი თაბაშირშემცველი გრუნტებია რის გამოც ტექნოგენური ნაერთებით შეჯერებულმა გრუნტის წყლებმა დაარბილა ფუძე გრუნტი, საძირკვლები არათანაბრად დაჯდა, შენობები გადაიხარა, რამაც მზიდ და არამზიდ კონსტრუქციებში სხვადასხვა სახის დეფორმაციები განავითარა, საექსპლუატაციო მდგომარეობის აღდგენა სარეკონსტრუქციო და სარეაბილიტაციო სამუშაოთა განხორციელებას საჭიროებს, რაც საბიუჯეტო სახსრების დიდი რაოდენობით დაბანდებასაც გულისხმობს;
- ❖ ნუცუბიდის პლატოზე საცხოვრებელი სახლების დაპროექტებისას ქარის ჩქაროსნული დაწოლა გაითვალისწინეს 60 კგ/მ²-ის ტოლად, რაც

შემდგომი დაკვირვებით 1.5 ჯერ ნაკლები აღმოჩნდა ფაქტიურზე, აღნიშნულმა გამოიწვია შენობის მდგრადობის დაქვეითება;

❖ არსებული შენობა-ნაგებობების საექსპლუატაციო მდგომარეობის გაუარესებზე, ასევე მდგრადობაზე ზემოქმედებენ მიმდებარედ დაწყებული მშენებლობებიც, განსაკუთრებით წლობით მიტოვებული და დატბორილი ქვაბულები; დაბალი ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლების მქონე გრუნტები რბილდება, არსებულ შენობათა დაწოლით საძირკველები ჯდება, შენობის მზიდ და არამზიდ კონსტრუქციებში ბზარები და დეფორმაციები ვითარდება; ძირა სართულების კონსტრუქციული ელემენტები წყლებით იჟლინდება; შიდა მხრიდანაც კედლები და იატაკები ნესტიანდება; სათავსები კი საექსპლუატაციოდ უვარგისი ხდება;

❖ ყველა განხილულ შემთხვევაში თუ შენობების საექსპლუატაციო მდგომარეობაში მოსაყვანად აღსადგენმა ღონისძიებებმა დააგვიანა და მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების მზიდუნარიანობა კონკრეტულ ზღვრამდე დაქვეითდა-ჯერ ავარიული მდგომარეობაა მოსალოდნელი, შემდეგ კი თვითდაშლა;

❖ ცხადია სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოებზე ფულადი სახსრების ფსევდოეკონომია, რომ საძირკვლების დაპროექტება ითვალისწინებდეს შერჩეული ვარიანტებიდან ყველაზე იაფფასიანზე ორიენტირებას, არასწორია და საბაზო ეკონომიკის პრინციპებს ვერც დაექვემდებარება.

4. სადისერტაციო ნაშრომში შესწავლილ ობიექტებში გამოვლენილი ნაადრევი ფიზიკური ცვეთის მიზეზების დადგენითა და გაანალიზებით მიგვაჩნია რომ მშენებლობის იმავდროულ ეკონომიკურ ეფექტურობაზე გათვლა მიუღებელია და ძირითად ორიენტირად უნდა იქცეს საექსპლუატაციო ეკონომიკური ეფექტი.

5. ამ მიმართულებით ყველაზე საიმედოდ მიგვაჩნია საძირკვლების მოწყობა რკინაბეტონის მონოლითურ ფილაზე. ხიმინჯოვანი საძირკვლების შემთხვევაშიც ნაცვლად ლენტურისა უნდა მოეწყოს ფილოვანი როტვერკები, რომლებიც გრუნტში ჩაღმავებულ რკინაბეტონის კედლებთან ერთად წყალშეუღწევადი ბეტონების გამოყენების პირობებში შენობის შიგთავსში სიმშრალეს დაიცავს. თუ საძირკვლების მოწყობა საინჟინრო გეოლოგიის პირობებიდან გამომდინარე წერტილოვან-ლენტურ საძირკვლებზე უნდა განხორციელდებულყო ძვირდება 10-20%-ით, რაც ობიექტის მთლიან ღირებულებას 0.5-2%-ით აძვირებს. აღნიშნული

დაყვანილი ხარჯების მაჩვენებლებით მისაღებიცაა, სამაგიეროდ ექსპლუატაციაში დაგვრჩება ხანგრძლივ პირობებზე გათვლილი შენობები გარანტირებული ჯანსაღი საცხოვრებელი გარემოთი.

6. აღნიშნული მნიშვნელოვანია იმითაც, რომ ხარვეზების გამოსწორება სრულყოფილად ვერ აღადგენს შენობის საექსპლუატაციო ვარგისიანობას. შენობა დაჯდა, გადაიხარა, დეფორმაციები გაიზარდა, ბზარები რაოდენობითაც და სიგრძე-სიგანეშიც მატულობს. რეკონსტრუქცია-გადკერების შემდეგ შენობა ჯდენას აღარ აგრძელებს, ბზარებიც ამოლესილია, მაგრამ გადახრა დარჩა, იატაკები და ჭერი თუ არ გაასწორე, დახრილია, გაჭედული კარ-ფანჯრების მოწესრიგებაც თანხებს საჭიროებს, ცხადია სრული კომფორტი ვეღარ იქმნება. ამავე დროს, მაგალითად, ვარკეთილში 13 სართულიანი კარკასულ-პანელოვანი საცხოვრებელი სახლის რეკონსტრუქცია-გადკერება 461,69 ათასი ლარი დაჯდა, შენობის 1მ²-ისა 76,33 ლარი. ამ თანხით აშენდებოდა მოსახვით-მოსაპირკეთებელი სამუშაოებით დასრულებული საცხოვრებელი კორპუსი ფართობით 461,69:0,9=513მ².

7. საქართველოს ეკონომიკაში უცხოური ინვესტიციების გამოყენების აქტუალობა დღეს პრიორიტეტულია, რაც მათი მოზიდვის პირობების შექმნის აუცილებლობასაც განაპირობებს. თითქმის ყველა ყოფილი სოციალისტური ქვეყნის გამოცდილებამ გვიჩვენა, რომ საზღვარგარეთელი სტრატეგიული პარტნიორების გამოჩენამ მნიშვნელოვანი როლი ითამაშეს ამ ქვეყნების ეკონომიკის განვითარებაში, ვინაიდან აღმშენებლობა საწარმოო ობიექტებსაც მოიცავს და ეკონომიკის აღორძინებასაც გულისხმობს.

8. ამიტომაც სამშენებლო საქმიანობაში დასაქმებული სპეციალისტების მოვალეობაა ინვესტიციური რისკის მინიმიზაციის თეორიული და პრაქტიკული საფუძვლების შექმნა, რაც მყარი გარანტიების ქვაკუთხედად უნდა იქცეს.

**დისერტაციის ძირითადი შინაარსი გამოქვეყნებულია
შემდეგ ნაშრომებში:**

1. ა. გოგბერაშვილი რ. დაუშვილი. უძრავი ქონების ინვესტიციათა რენტაბელობის ანალიზი. სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, №2(5)2007;
2. ა. გოგბერაშვილი ქ. კრავიშვილი. ინვესტიციების როლი საქართველოს სახალხო მეურნეობის ეფექტური განვითარების საქმეში.
სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, №1(4) 2007;
3. ჯ. ჩოგოვაძე რ. მახვილაძე ა. გოგბერაშვილი მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტი და მისი სტრატეგიული დანიშნულება. „სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი მშენებლობა“ №3(22) 2011;
4. ა. გოგბერაშვილი. საძირკვლებისა და მიწაში ჩაღრმავებული სართულების მოწეობა წყალგაუმტარ ბეტონზე. „სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ ,№1(24) 2012;
5. ა. გოგბერაშვილი, რ. მახვილაძე, ჯ. ჩოგოვაძე. მიწაში ჩაღრმავებული სართულები: იმავდროული თუ საექსპლუატაციო ეკონომიკური ეფექტი?! სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, №3(26) 2012;
6. რ. მახვილაძე ა. გოგბერაშვილი ა. ნოზაძე. ბრტყელი და მცირედქანობიანი სახურავების ხანმედგობა და ეკონომიკური ეფექტურობა. სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, №3(26) 2012;
7. ა. გოგბერაშვილი. მიწაში ჩაღრმავებული სართულების წყალშეუღწევადობის უზრუნველყოფა. სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ №3(30) 2013;
8. ა. გოგბერაშვილი. საინვესტიციო რისკის მინიმიზაცია და უცხოური ინვესტიციების ეფექტიანობა. სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, №4(31) 2013

Summary

The objectives of dissertation are: investigation of operating state of reinforced concrete structures of built 10-40 years ago and operated in urban areas multi-storey buildings foundations and deep in ground stages for definition of their water permeability and settling reasons, in reinforced concrete structures in future to be built buildings calculated for operating durability load bearing capability and keeping of stability, and for avoiding of expected in foundation settlements and orientation at design of deep in ground storey's on **operating but not at the same time the economic effect**; to minimize the risk in construction activities for investors by establishing as reliable partner image .

The scientific novelty of dissertation is: due study - evaluation in built from modern reinforced concrete load bearing structures of their operational status of foundations settlements and deep in the ground the walls of physical wear by grounded on scientific analysis are defined the reasons of ground-water level rise, grounded on statistical data are investigated the allocated in constructions by local and foreign investors amount, due their causal analysis are revealed the essence of investment risk and are determined the directions of their reduction and minimization. Due the technical - economic calculations are justified in construction the **guidance of not concurrent but the operational economic effect indicators**.

Because of above mentioned in this dissertation work are outlined the determination of design object's economic indicators **not to calculation of concurrent, but the operational economic efficiency**, on that is proposed the according method of reduction of investment risk minimization, with revealing of the risk inherent factors identified, predictable and analysis, calculated on building operation term, due as the necessary condition we consider un the construction - managerial activities carrying out of oriented on structural calculation on operational economic efficiency indicator instead the concurrent economic efficiency.

Also by economic calculations due the guidance by presented methods at arrangement of foundation in the design optional decisions by estimated calculation for optimal long life operational period the assessment of variant is possible by revealing and analysis of reduced costs in total building construction - installation works.