

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ნათია ფოფხაძე

შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის
შესაძლებლობების დადგენა ტექნიკური
ექსპერტიზის სისტემური ანალიზით

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

თბილისი

2021 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სამშენებლო ფაკულტეტის „საინჟინრო მექანიკისა და სამშენებლო ტექნიკური
ექსპერტიზის“ #101 დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფესორი მალხაზ წიქარიშვილი -

რეცენზენტები: პროფესორი ირაკლი ქვარაია
აკადემიური დოქტორი ამირან კაცაძე

დაცვა შედგება 2021 წლის ”-----“ -----, ----- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის „მშენებლობის“ საუნივერსიტეტო
სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე,
კორპუსი I კორპუსი, აუდიტორია -----
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 68.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატის - ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: პროფესორი დემურ ტაბატაძე

ნაშრომის საერთო დახასიათება

თემის აქტუალურობა. თანამედროვე მსოფლიოში და განსაკუთრებით პოსტ საბჭოთა სივრცეში დიდ აქტუალობას იძენს მორალური და ფიზიკური ცვეთის შედეგად დასანგრევი ან სარეკონსტრუქციო საცხოვრებელი სახლები და საწარმოო კომპლექსები. ასეთი შენობების უმრავლესობა აშენებულია გასულ საუკუნეში, მათთვის დამახასიათებელი დაპროექტების კომუნალური (კორიდორილი) სისტემით, პატარა ფართის საკვანძებით და სამზარეულოებით, სართულშუა გადახურვის არასაკმარისი მზიდუნარიანობით, საექსპლუატაციო ვადების ამოწურვით, მოუხერხებელი გეგმარებით, თბო, ჰიდრო, ბეერასაიზოლაციო მასალებით შესრულებული შემომფარგლავი კონსტრუქციებით, ასევე ფუნქციის დაკარგვით, მაგალითად, ისეთი საწარმოო კომპლექსებისთვის, რომელთა ფუნქციონირება არა რენტაბელურია ან მოძველებულია ან ქალაქის ცენტრში მისი ფუნქციონირება დაუშვებელია.

საცხოვრებელი კორპუსების რეკონსტრუქციის პრობლემა განსაკუთრებით მწვავეა დიდ ქალაქებში (მეგაპოლისები). ურბანული რეკონსტრუქციის ძირითადი მიმართულებები განისაზღვრება მათი ტერიტორიების ფუნქციური ზონების მახასიათებლებით. თბილისში, სადაც სხვადასხვა პერიოდის შენობების დიდი რაოდენობაა, რომლებიც საჭიროებენ რეკონსტრუქციას, ეს პროცესი ორი მიმართულებით უნდა განვითარდეს: ისტორიული შენობების რეკონსტრუქცია, რომლის დროს უნდა შევინარჩუნოთ ძველი იერსახე, რომელიც ღირებულია არქიტექტურული, ისტორიული და კულტურული მახასიათებლების თვალსაზრისით; და მეორე მასობრივი სამრეწველო შენობების და საცხოვრებელი კორპუსების რეკონსტრუქცია.

კვლევებმა აჩვენა საცხოვრებელი შენობების რეკონსტრუქციის მიზანშეწონილობა დგინდება შესაბამისი პროექტების საფუძველზე, რომელიც უზრუნველყოფს კომპლექსურ რეკონსტრუქციას. რაც ითვალისწინებს

კვარტალების (მიკრორაიონების) სრულ რეკონსტრუქციას, კომუნალური ქსელების შეცვლას და მიმდებარე ტერიტორიების კეთილმოწყობას.

საცხოვრებელი სახლების ან საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობების დიზაინის მრავალფეროვნებიდან გამომდინარე დაგეგმვისას, ასევე მათი რეკონსტრუქციის გზების ძიებისას, აუცილებელია დეტალური დამუშავება ალტერნატიული სარეკონსტრუქციო ვარიანტების და კომპლექსური შეფასება მათი ეფექტურობის სრულყოფილი შეფასებისათვის. განხილული ვარიანტებიდან შეირჩევა ყველაზე რაციონალური. რაციონალურობაში იგულისხმება მდგრადი, ეკონომიური და თანამედროვე მოთხოვნების შესაბამისი შენობის მიღება.

თუმცა, მრავალრიცხოვანი თეორიული კვლევები საცხოვრებელი სახლების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის ეფექტურობის შეფასების სფეროში არ ითვალისწინებს თანამედროვე ეკონომიკური ურთიერთობების თავისებურებებს.

საბაზრო ეკონომიკაში მიზანშეწონილია განვახორციელოთ შენობების რეკონსტრუქციის ეფექტურობის კომპლექსური შეფასება, ამ პროცესში ძირითადი მონაწილეების ინტერესების გათვალისწინებით მუნიციპალტეტი და კომერციული ინვესტორი-დეველოპერი. პირველის თვალსაზრისით საცხოვრებელი სახლების რეკონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს მოსახლეობის საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებას და ისტორიული შენობების ხასიათის შენარჩუნებას, ხოლო ინვესტორ-დეველოპერისთვის, ძირითადი მიზნებია ხარჯების დაზოგვა და მეტი მოგება. ამდენად, მუნიციპალიტეტის ინტერესები სოციალურია და ინვესტორ-დეველოპერის კი კომერციული.

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე დასმული პრობლემა მეტად აქტუალურია.

სადისერტაციო კვლევის მიზანია მეთოდური საფუძვლების შექმნა შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობების დასადგენად ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზის მიდგომებით.

კვლევის ძირითადი ამოცანებია:

-) შენობების ტექნიკური მდგომარეობის შეფასება და ანალიზი;
-) შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შიდა და უცხოური გამოცდილების ანალიზი;
-) შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის მართვის სისტემის შეფასება;
-) შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის ალტერნატიული ვარიანტების ეფექტიანობის შეფასების მეთოდოლოგიური საფუძვლის შემუშავება;
-) შენობების რეკონსტრუქციისას რისკების მართვის მეთოდოლოგიური ჩარჩოს შემუშავება;
-) შენობების ისტორიის შექმნის ინფორმაციული მართვის სისტემის დამუშავება ექსპერტიზის სწრაფი და ეფექტური ჩატარების მიზნით.

კვლევის მეთოდები. სადისერტაციო კვლევა ეფუძნება თეორიული მოსაზრებების შეფასებას და შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობების დასაბუთებას, როგორც აღწერილია შიდა და უცხოელი მეცნიერების ნაშრომებში.

კვლევის მეთოდოლოგიური საფუძველია სახელმწიფო და რეგიონალური ორგანოების ნორმატიული და მეთოდური მასალები საქართველოს ქალაქების საცხოვრებელი სახლების რეკონსტრუქციის შესახებ. კვლევის დროს გამოყენებული იქნა სისტემებისა და კომპლექსური ანალიზის მეთოდები, ეკონომიკური მათემატიკური, ანალიტიკური, მათემატიკური სტატისტიკა და ექსპერტთა შეფასებები (იერარქიების ანალიზის მეთოდი).

კვლევის სამეცნიერო სიახლეა:

1) შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასების მეთოდოლოგიური საფუძვლები; რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის ეფექტიანობის ფაქტორების სტრუქტურა და შემადგენლობა; ინტეგრირებული შესრულების შეფასების ინდიკატორების სტრუქტურა და შემადგენლობა, მოდელი და პროგრამა, რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით ტექნიკური ექსპერტიზის კომპლექსური ანალიზის მიდგომა, რომელიც იძლევა რაციონალური გადაწყვეტილების ვარიანტის შერჩევის საშუალებას;

2) რისკების მართვის მეთოდოლოგიური პრინციპები შენობების რეკონსტრუქციასა და ფუნქციის შეცვლის დროს, მათ შორის რისკის წარმოშობის ფაქტორების (მიზეზების) სტრუქტურა და შემადგენლობა;

3) რისკის მართვის სიმულაციური მოდელის სტრუქტურა და შემადგენლობა; რაოდენობრივი და ხარისხობრივი რისკის შეფასების პროგრამა;

4) შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით ტექნიკური ექსპერტიზის წარმოების ინფორმაციულ-ავტომატიზირებული მართვის სისტემის შექმნა;

5) მიღებული შედეგების პრაქტიკულ მაგალითებზე რეალიზება.

სამუშაოს პრაქტიკული მნიშვნელობა მდგომარეობს მეთოდოლოგიური და პროგრამული უზრუნველყოფის აპარატში, რომელიც საშუალებას აძლევს ავტომატური, ყოვლისმომცველი შეფასების საშუალებას რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისას, ალტერნატიული ვარიანტების შესათავაზებლად, მათ შორის რისკის პირობებში და ყველა ზერაციონალური არჩევანის გაკეთება.

კვლევის ძირითადი სამეცნიერო შედეგების აპრობაცია

კვლევის ძირითადი შედეგები მოხსენებული იქნა სადოქტორო პროგრამით განსაზღვრულ სამ კოლოქვიუმზე, II საერთაშორისო სამეცნიერო სიმპოზიუმზე „სეისმომდეგობა და საინჟინრო სეისმოლოგია“, ასევე საერთაშორისო კონფერენციაზე „ციფრული ტექნოლოგიები: დღევანდელი და გამოწვევები“.

პუბლიკაციები: ნაშრომის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნდა 6 სამეცნიერო სტატიაში.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა: ნაშრომის სრული მოცულობა 146 გვერდია, მოიცავს შესავალს, ოთხ თავს, ძირითად დასკვნებს და 107 დასახელების ციტირებულ ლიტერატურას.

სადისერტაციო ნაშრომის შინაარსი

შესავალში წარმოდგენილია სადისერტაციო თემის აქტუალობა, ის ძირითადი ამოცანები და პრობლემები, რომლებიც წარმოიშობა კვლევის პროცესში. ჩამოყალიბებულია ნაშრომის მიზანი, კვლევის მეთოდები, მეცნიერული სიახლე და პრაქტიკული ღირებულება.

დისერტაციის პირველ თავში: გადმოცემულია ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვა და ანალიზი. შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქცია განეკუთვნება სამშენებლო სამუშაოების განსაკუთრებულ ტიპს, რომელიც წარმოადგენს სამშენებლო სამუშაოების ტენიკურ და ორგანიზაციულ ღონისძიებათა კომპლექსს, რომლებიც დაკავშირებულია ძირითად ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების ცვლილებასთან (სიმაღლის, სართულების რაოდენობის, ფართობის და მოცულობის), რეკონსტრუქცია ხორციელდება:

სამოქალაქო შენობებისთვის ცხოვრების კომფორტის ასამაღლებლად, მომსახურების ხარისხის გასაუმჯობესებლად, ასევე მომსახურების მოცულობის გასაზრდელად;

სამრეწველო შენობებისთვის მათი ტექნიკური გადაიარაღების, წარმოების მოდერნიზაციის მიზნით, რაც მიმართულია ნომენკლატურის ცვლილებაზე ან გამოშვებული პროდუქციის მოცულობის გაზრდაზე, შრომის პირობების გაუმჯობესებაზე.

ქალაქის საცხოვრებელი განაშენიანების რეკონსტრუქციის ღონისძიებები დამოკიდებულია დაგეგმარების, არქიტექტურულ და კონსტრუქციულ თავისებურებებზე, შემდეგის გათვალისწინებით:

- ადგილმდებარეობის რელიეფი;

- საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობები და მათი ცვლილებები ბუნებრივი და ტექნოგენური ფაქტორებით;
- განაშენიანების განლაგება სამრეწველო საწარმოებთან;
- აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული მოცემული ტერიტორიის განვითარების პერსპექტივა, რომელიც გათვალისწინებულია ქალაქის განვითარების გენერალურ გეგმაში. რეკონსტრუქციის შესრულების დროს არ უნდა დაზიანდეს შენობები და ნაგებობები, რომლებსაც ისტორიულ არქიტექტურული ფასეულობა აქვს.
- საცხოვრებელი განაშენიანების რეკონსტრუქციის და პროექტირებისას აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული ყველა თანამედროვე ქალაქმშენებლობის, არქიტექტურული, სანიტარულ-ჰიგიენური მოთხოვნები, რომლების უზრუნველყოფენ მოსახლეობის უსაფრთხოებას და კომფორტულ ცხოვრებას.

რეკონსტრუქცია-მოდერნიზაცია გულისხმობს სათავსოების გეგმარებისა და სიმაღლის შეცვლას, კონსტრუქციების გაძლიერებას, მათ ნაწილობივ ან სრულ შეცვლას. ასევე მიშენებას, დაშენებას, ფასადების იერსახის განახლებას. მნიშვნელობა აქვს საზოგადოებრივი დანიშნულების ობიექტების სარეკონსტრუქციო სამუშაოების გეგმაზომიერ ჩატარებას, როდესაც უსახური, მოძველებული ნაგებობები შეიძლება ქალაქის მშენებლად იქცეს. 1900 წელს პარიზის ცენტრში აშენდა უზარმაზარი რკინიგზის სადგური 16 პლატფორმით, რამდენიმე მოსაცდელი დარბაზით, 400-ნომრიანი სასტუმროთი და რესტორნებით. მეორე მსოფლიო ომის წლებში სადგურმა აბსოლუტურად დაკარგა თავისი ფუნქცია. პრეზიდენტმა ეს შენობა ეროვნულ ძეგლად გამოაცხადა და მისი რეკონსტრუქცია გადაწყვიტა. დღეს იქ მსოფლიოში ცნობილი თანამედროვე ხელოვნების მუზეუმი გათავსებული.

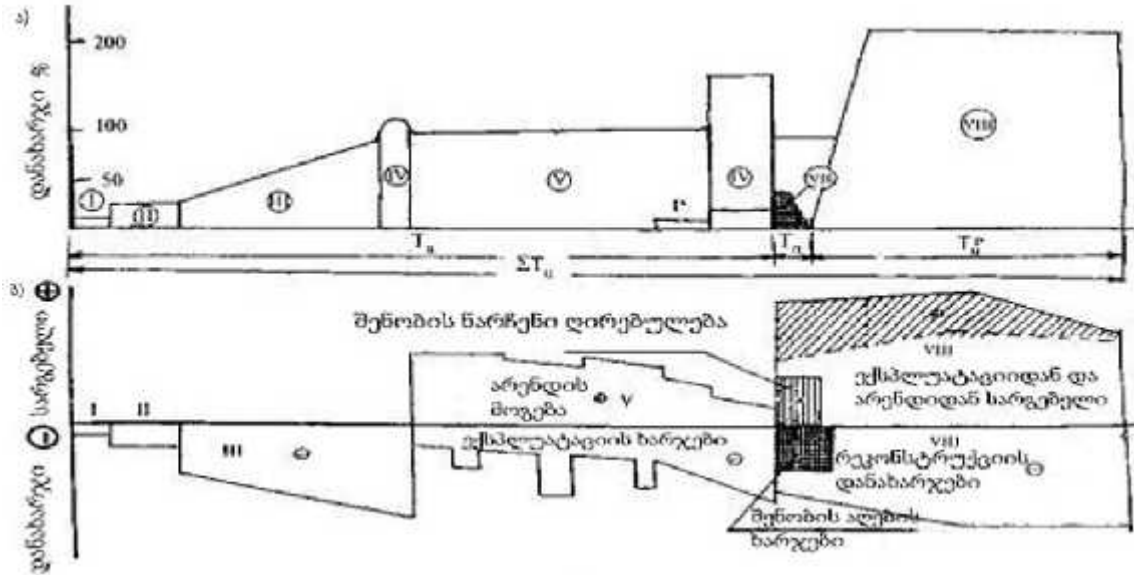
განხილულია შენობის სიცოცხლის ციკლისა და რეკონსტრუქცია-მოდერნიზაციის ურთიერთდამოკიდებულება. შენობის სიცოცხლის ციკლი -

ესაა დრო მათი აგების აუცილებლობის დასაბუთების მომენტიდან შემდგომი ექსპლუატაციის ეკონომიკური მიზანშეწონილობის დადგომამდე.

მეორე თავში განხილულია შენობების სიცოცხლის ციკლისა და რეკონსტრუქციის ფუნქციის შეცვლის ურთიერთდამოკიდებულება. შენობის სიცოცხლის ციკლი იყოფა შემდეგ პერიოდებად: პირველი - შენობის აგების ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პერიოდი; მეორე - დაპროექტების პერიოდი; მესამე - სამუშაოების წარმოების, ტექნოლოგიის, ორგანიზაციის და შენობის აგების პერიოდი; მეოთხე - წინა საექსპლუატაციო (ექსპლუატაციაში მიღების) პერიოდი; მეხუთე - შენობის ექსპლუატაციის პერიოდი; მეექვსე - შენობის მდგრადობისა და საინჟინრო სისტემების შენარჩუნების პერიოდი ნორმალურ ტექნიკურ მდგომარეობაში, გეგმიური და კაპიტალური რემონტის ჩატარების გზით; მეშვიდე - ფიზიკური და მორალური ცვეთის პერიოდი, ამ პერიოდში შენობა საჭიროებს გაძლიერებას, რეკონსტრუქციას ან დემონტაჟს. უკანასკნელი მდგომარეობა წარმოადგენს სიცოცხლის ციკლის დასრულების დაწყების პერიოდს; მერვე - რეკონსტრუქციის პერიოდი, ამ პერიოდში აღდგენილი იქნება შენობის ფიზიკურ-მექანიკური და საექსპლუატაციო მახასიათებლები, რომელიც შეიცავს I და II პერიოდებს, ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების და ტექნიკური დოკუმენტაციის შექმნას.

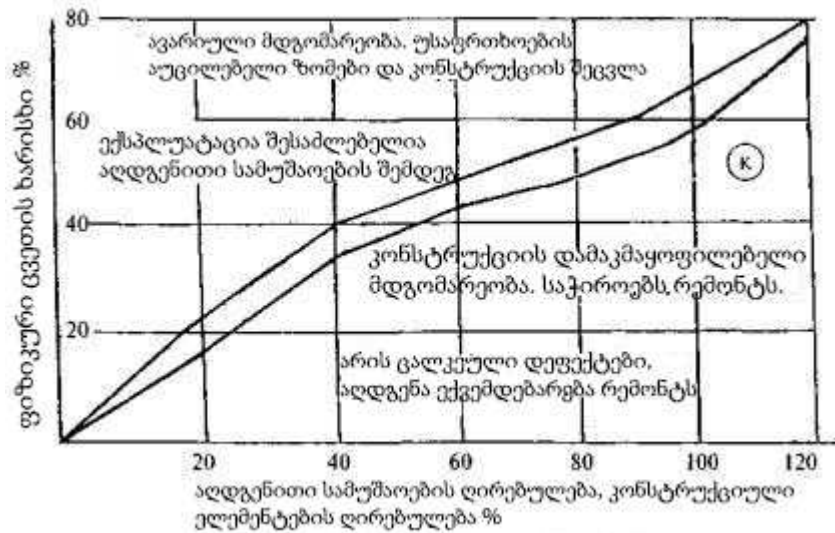
შენობის პარამეტრების შესაძლო ცვლილება ხასიათდება გარდამავალი პროცესებით, როდესაც სისტემა ან მისი ცალკეული ელემენტები ვერ უზრუნველყოფენ საექსპლუატაციო საიმედოობასა და საჭიროა აღდგენა-გაძლიერების ღონისძიებების ჩატარება. შენობის ექსპლუატაციის უკანასკნელი პერიოდი ხასიათდება სისტემის გაწონასწორებული მდგომარეობის ხარჯების გადაჭარბებით მისი ექსპლუატაციით მიღებულ შემოსავალზე. ეს პერიოდი მოწმობს შენობის დაშლის აუცილებლობაზე ან სარეკონსტრუქციო სამუშაოების შესრულებაზე, რომელიც აღადგენს ან ხარისხობრივად ახალ მდგომარეობაში გადაიყვანს მას (ნახ.1)

ნახ.1-ზე მოყვანილია შენობის სიცოცხლის ციკლის ძირითადი პერიოდები ექსპლუატაციასა და რეკონსტრუქციაზე დანახარჯებისა და შესაბამისი შესრულებული სარეკონსტრუქციო სამუშაოებისგან მიღებული სარგებლის გადანაწილებით.



ნახ.1. შენობის სიცოცხლის ციკლის ძირითადი პერიოდები

ინსტრუმენტალური გამოკვლევისა და დეფექტების გამოვლენის შედეგები საშუალებას იძლევა შევაფასოთ ტექნიკური მდგომარეობა ფიზიკური ცვეთის ხარისხის მიხედვით. თავის მხრივ, ფიზიკური ცვეთის დონე იძლევა წარმოდგენას აღდგენითი სამუშაოების მიახლოებითი ღირებულებისა და მათი შესრულების მიზანშეწონილობის შესახებ (ნახ.2)



ნახ.2. კონსტრუქციული ელემენტებისა და მთლიანობაში შენობის ფიზიკური ცვეთის დონისა და აღდგენითი სამუშაოების ღირებულების ურთიერთშეფარდება.

საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი და სამრეწველო შენობების სიცოცხლის ციკლის განგრძობადობის ოპტიმიზაცია არის მიმდინარე რემონტი, რეკონსტრუქცია, მოდერნიზაცია და ფუნქციის შეცვლა. ფუნქციონალურ და ტექნიკურ მოთხოვნებთან შესაბამისობის ხარისხზე დამოკიდებულებით შენობები შეიძლება დაიყოს 4 ჯგუფად:

1. ობიექტები, რომლებიც სრულიად პასუხობენ თანამედროვე საცხოვრებელ სტანდარტებს;
2. ობიექტები, რომლებიც საჭიროებენ ძირითადი და დამხმარე სათავსოების გადაგეგმარებას მთლიანობაში შენობის მოდერნიზაციის ან რეკონსტრუქციის გზით;
3. ობიექტები, რომლებიც საჭიროებენ დიდი მოცულობის სარემონტო აღდგენით სამუშაოებსა და რეკონსტრუქციას;
4. ობიექტები, რომელთა კონსტრუქციული ელემენტების ცვეთის დონე ისეთია, რომ ისინი არ ექვემდებარებიან რეკონსტრუქციას ან მოდერნიზაციას. დანახარჯების თვალსაზრისით, აღდგენითი და შემანარჩუნებელი ხასიათის

სამუშაოების კაპიტალურობა შეადგენს პირველი ჯგუფის ობიექტებისათვის შეფასებითი ღირებულების 5%-მდე; მეორესათვის 5-10%-მდე; მესამე ჯგუფისთვის 50%-მდე, ამასთან ობიექტების ექსპლუატაციის საორიენტაციო ვადა ხანგრძლივდება 30-50 წლით.

დამუშავებულია ძველი შენობების სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგია. რთული სამშენებლო კონსტრუქციების გამოკვლევისას სისტემურ მდგომარეობას აქვს კომპლექსური ხასიათი. კვლევის ობიექტი (შენობა ან ნაგებობა) განიხილება, როგორც რთული სისტემა ყველა აუცილებელი ნიშნით. ქვესისტემების არსებობა (ელემენტების), რომლებიც გაერთიანებულია კავშირებით (ფიზიკური, ლოგიკური, მათემატიკური), აგრეთვე ფუნქციონარების მთლიანობის პირობის შესრულება. სამშენებლო კონსტრუქციების გამოკვლევისას სისტემურ ანალიზში გამოიყოფა შემდეგი ძირითადი ლოგიკური ელემენტების საწყისი კატეგორიები: მიზანი (ან მიზნები); მიზნის მიღწევის ალტერნატიული საშუალებების გამოკვლევა (ფიზიკური ან მათემატიკური მოდელირება); რესურსები პრობლემის გადაწყვეტისათვის; კავშირის სისტემები მიზნებს, საშუალებებსა და რესურსებს შორის, უპირატესი ალტერნატივების არჩევის კრიტერიუმები.

შენობის რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის დროს სამშენებლო კონსტრუქციების გამოკვლევისათვის სულ უფრო აუცილებელი ხდება მათემატიკური და ფიზიკური მოდელების დამუშავება.

ნაშრომში წარმოდგენილია რთული სამშენებლო კონსტრუქციების გამოკვლევის პროცესის ოპტიმიზაციის პრინციპული მიდგომები სისტემური ანალიზის საფუძველზე. ამასთან, წარმოდგენილი ამოცანის გადაწყვეტაში რაციონალურადაა შეთანხმებული ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება. ძირითად საყრდენს წარმოადგენს მათემატიკური მეთოდები. ფიზიკური ექსპერიმენტი გამოიყენება მხოლოდ ობიექტის საანგარიშო მოდელის დაზუსტებისა და შემოწმებისათვის. ამან განაპირობა მიზანმიმართული ფიზიკური მოდელების გამოყენება, რომლებიც შემუშავებულია

ფუნქციონალური მსგავსების საფუძველზე, რისი წყალობითაც მარტივდება მოდელების კონსტრუქცია, მცირდება ექსპერიმენტზე მარაგის ხარჯები.

ფიზიკური და მათემატიკური მოდელების ერთობა განაპირობებს მათი მახასიათებლების და ზემოქმედებების აღწერის ერთსახეობას (შემავალი პარამეტრები), აგრეთვე მათი მდგომარეობის ფუნქციონალური პარამეტრების ერთგვაროვნობა (გამავალი პარამეტრები), რისთვისაც გამოიყენება ალგორითმების და სიმრავლეების თეორიის ზოგიერთი ძირითადი განსაზღვრება. ნიშნები, რომელთა მიხედვითაც სარეკონსტრუქციო შენობა გამოირჩევა სხვებისგან ქმნიან პარამეტრების სიმრავლეს P . სარეკონსტრუქციო შენობის მდგომარეობაზე გავლენის მქონე გარე პირობების ცვლილება ხასიათდება დატვირთვების ზემოქმედების სიმრავლით $N=\{n_k\}$. ცხადია, რომ სიმრავლე P და N შეიცავენ მხოლოდ სარეკონსტრუქციო შენობების შესასწავლ პრობლემებთან დაკავშირებულ თვისებებს და ზემოქმედებებს. როგორც წესი, ისინი განისაზღვრება რეკონსტრუქციის ამოცანის დაყენებასთან ერთად გამოკვლევების დაწყებამდე.

სარეკონსტრუქციო შენობის საანგარიშო მოდელებში სიმრავლე P იყოფა ორ ქვესიმრავლედ: $M=\{m_k\}$ (შენობის პარამეტრები, ცნობილი აპრიორი) და $X=\{x_k\}$ (შენობის გამოკვლევის პროცესში განსასაზღვრი პარამეტრები). ამასთან $P=M \cup X$. ამრიგად, შენობის გამოკვლევის შედეგია დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის პარამეტრების სიმრავლე $y=\{y_k\}$.

სიმრავლე P , Y ერთმნიშვნელოვნად უნდა ახასიათებდეს, მკვლევარისთვის საინტერესო ასპექტში, სარეკონსტრუქციო შენობის მდგომარეობასა და ქვევას როგორც ზემოქმედებების N მიყენებამდე, ისე მიყენების შემდეგ. კონკრეტული გამოსაკვლევი შენობის ამოცანების გადაწყვეტისას აუცილებელია ყურადღება მიექცეს მათი არჩევის კორექტულობას. ვხელმძღვანელობთ იმით, რომ სარეკონსტრუქციო შენობის N , P და Y სიმრავლეებს შორის დგინდება ფუნქციონალური შესაბამისობა, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში:

ყოველი

$$P_s \in P \text{ და } n_k \in N$$

შეესაბამება თუნდაც ერთ ელემენტს

$$y_i \in Y$$

ყოველი

$$y_{i'} \in Y$$

შეესაბამება ერთადერთი არა ცარიელი სიმრავლე

$$\vec{P} \subset P \text{ და } \vec{N} \subset N$$

ამასთან სავარაუდოა ზოგიერთი ფუნქციის არსებობა

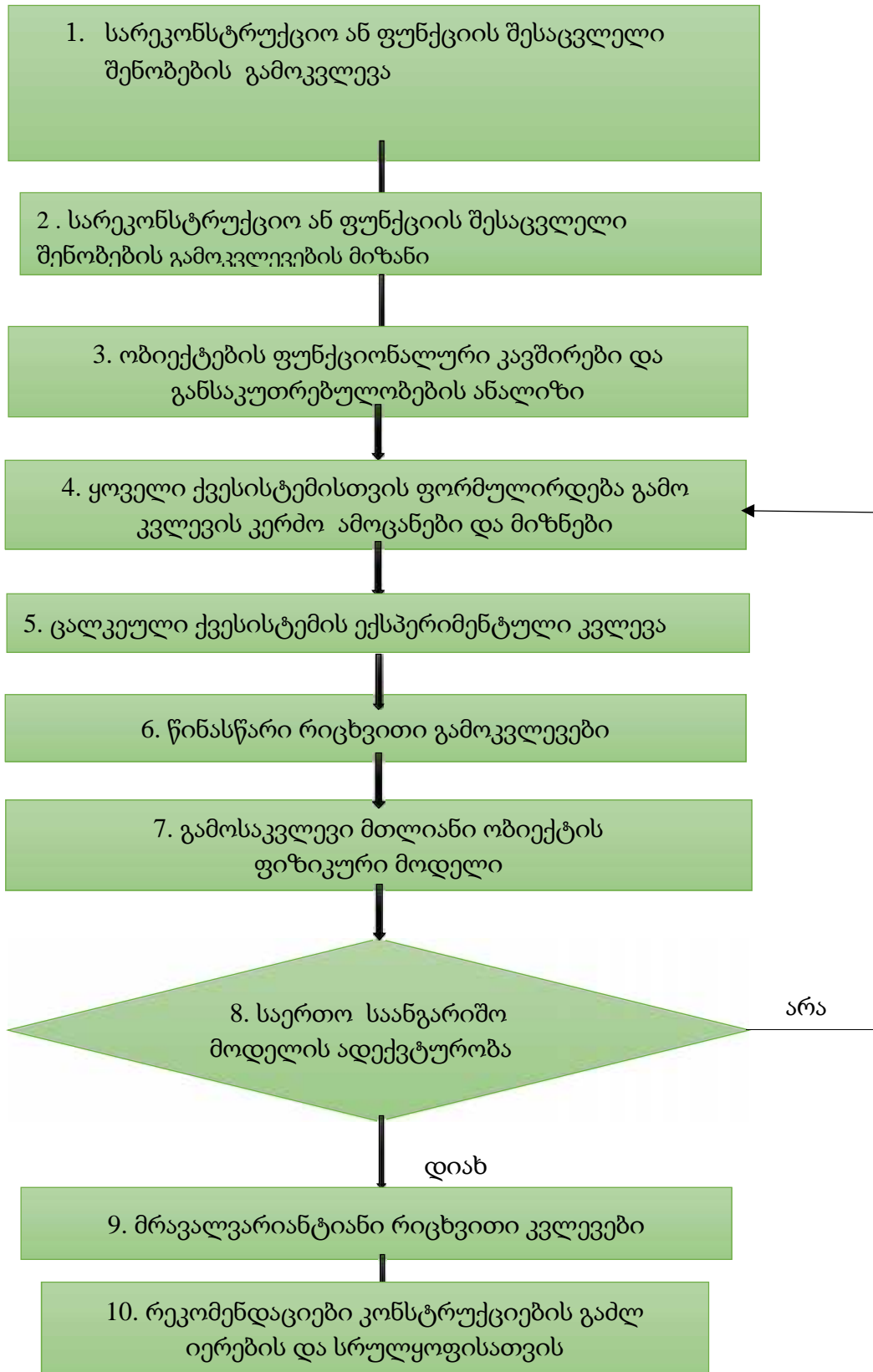
$$y_i = f_i, \vec{N}.$$

განხილული სისტემური მიდგომა საშუალებას იძლევა სარეკონსტრუქციო შენობის რთული კონსტრუქციების და ნაგებობების დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის გამოკვლევის პროცესი წარმოვადგინოთ ბლოკ-სქემის სახით (ნახ. 3), რაც საშუალებას მოგვცემს უფრო ეფექტურად მივუახლოვდეთ ჩვენს წინაშე მდგომ მიზანს.

კვლევების პროცესის წარმოდგენილი ბლოკ-სქემა ერთადერთი არ არის: გამოკვლევის ხასიათზე დამოკიდებულებით ზოგიერთი ბლოკი შეიძლება გამოვტოვოთ ან პირიქით გაჩნდეს ახლები, შეიცვალოს მათი მიმდევრობა.

ნატურალის ადეკვატური სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შესაცვლელი შენობის საანგარიშო მოდელის აგების და არჩევის სტრატეგია რჩება უცვლელი.

ექსპერტების სუბიექტური მოსაზრებების თავიდან ასაცილებლად რეკომენდირებულ შენობის რეკონსტრუქციის პროცესის განმსაზღვრელ სქემაში არის შესაძლებლობა მაქსიმალურად გამოიყოს რიგი ფორმალური მეთოდები და პროცედურები, რაც პროცესს ხდის უფრო უნარიანს და საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად იქნას გამოყენებული ავტომატიზაცია და კომპიუტერული მოწყობილობები, რაც აამაღლებს შენობების გამოკვლევების ეფექტურობას, შეამცირებს წარმოების შრომატევადობას, ღირებულებას და ვადებს.



ნახ.3. სარეკონსტრუქციო შენობების გამოკვლევის პროცესის ბლოკ-სქემა

ამავე თავში ჩამოყალიბებულია ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზის ციკლი შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის და მისი ძირითადი ოპერაციები.

ტექნიკური ექსპერტიზის ციკლი შედგება ექვსი ძირითადი ოპერაციისგან:

1. შენობის ტექნიკური ექსპერტიზა (სრული ტექნიკური გამოკვლევა) ფიზიკური და მორალური ცვეთის განსაზღვრისათვის, რემონტის, რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის პერსპექტიული გეგმების შედგენისათვის;
2. წინასაპროექტო წინადადებების დამუშავება;
3. ტერიტორიული ტოპოგრაფიული გეგმა;
4. შენობის დეტალური აზომვა, შედგენილი მასშტაბის 1:100 გეგმების მიწისქვეშა და მიწისზედა სართულების, სხვენების, ფასადების და ჭრილების, მზიდი კონსტრუქციების და არქიტექტურული დეტალების ზუსტი განსაზღვრით, რომლებიც ექვემდებარება რესტავრაციას;
5. შენობის ინჟინრული აღჭურვის ტექნიკური მდგომარეობის განსაზღვრა;
6. შენობის დეტალური ტექნიკური გამოკვლევა მოცემული ამოცანების საფუძველზე სამშენებლო კონსტრუქციების სიმტკიცის და ვარგისიანობის განსაზღვრით, გეოლოგიური ძიების შესრულებით და სპეციალური ინჟინრული ძიების ანგარიშის შედგენით, რომლებიც უნდა იქნას გაანალიზებული და გამოყენებული პირველი ხუთი ოპერაციის შედეგად.

გამოკვლევა რეკომენდებულია ჩატარდეს შემდეგი თანმიმდევრობით:

სახურავი და მისი საფარი; სართულშუა გადახურვა; კიბეები; გარე და შიგა კედლები; აივნები; შენობის შიგა სათავსოები; საინჟინრო დანადგარები (გათბობა, კონდიციონერება, წყალმომარაგება, ელექტროქსელები); სარდაფი და სამირკველი.

ჩამოთვლილ ყველა პუნქტზე დაწვრილებით უნდა შეივსოს კვლევის შედეგების ცხრილი, რათა გამოკვლეულ შენობაში არც ერთი წვრილმანი არ დარჩეს

შეუმჩნეველი და დავიწყებული საექსპერტო დასკვნაში. დასკვნაში მოცემული უნდა იყოს შესაბამისი ტექნიკური რეკომენდაციები.

ექსპერტიზის ციკლის დამამთავრებელ სტადიაში აერთიანებენ ყველა წინა ოპერაციის მასალებს და აზუსტებენ რა არის დასამატებელი-განზრახული საპროექტო დამუშავებისათვის.

მესამე თავში დამუშავებულია ექსპერტიზის ინფორმაციული სისტემის შექმნის პრინციპები, რაც საშუალებას მოგვცემს ყველა განსაკუთრებულ ობიექტს ჰქონდეს თავის ისტორია ტექნიკური მდგომარეობის შესახებ.

ინტეგრირებული ინფორმაციული გარემოს იდეა და შენობის სასიცოცხლო ციკლის სტადიის ინფორმაციული ინტეგრაცია გახდა ბაზისი იმ მიდგომების დამუშავებისას, რომელსაც ეწოდება GALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support)-სასიცოცხლო ციკლისა და მიწოდების უწყვეტი ინფორმაციული მხარდაჭერა. დღეისთვის იდეა GALS ფორმულირებულია მთელი რიგი მიმართულებებით ინფორმაციული ტექნოლოგიის სფეროში და გაფორმებულია საერთაშორისო სტანდარტების ISO, აშშ-ს სახელმწიფო სტანდარტებისა და ნორმატიული დოკუმენტების სფეროს სახით. დაამტკიცა რა თავისი ეფექტურობა, კონცეფცია და იდეოლოგია GALS-მა, დაიწყო მისი აქტიური გამოყენება მრეწველობაში, მშენებლობაში, სატრანსპორტო და ეკონომიკის სხვა დარგებში. შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სამშენებლო ექსპერტიზის წარმოების ინფორმაციული სისტემის შესაქმნელად.

ეს არის ინტეგრირებული ინფორმაციული სისტემა საექსპერტო ორგანიზაციების მიერ სარეკონსტრუქციო შენობების ტექნიკური მდგომარეობის შეფასების მართვისთვის. სამშენებლო საექსპერტო ორგანიზაციების საექსპერტო საქმიანობისთვის ინფორმაციულ სისტემას უნდა ჰქონდეს წაყენებული შემდეგი მოთხოვნები:

- ექსპერტიზის პროცესის მართვის ამოცანის გადაწყვეტისთვის მიდგომის სისტემურობა;

- ინტეგრირებული ინფორმაციული გარემოს შექმნაზე დამყარებული სხვადასხვა ინფორმაციული ტექნოლოგიის ერთ კომპლექსში მოქცევა;
- ელექტრონული მონაცემების და მათი მიმოცვლის უქალაქო გამოყენებაზე პირდაპირი გადასვლა;

სამეცნიერო შემუშავებების შედეგების ერთობლივი გამოყენება, რომელსაც აქვს ელექტრონული დოკუმენტის სახით ინფორმაციის წარმოდგენის ერთიანი სტანდარტიზებული ფორმატი; ორიენტაცია უნივერსალური პროგრამულ--ტექნიკური გადაწყვეტილებების გამოყენებაზე, გარდამავალ ეტაპზე ნავარაუდევია, როგორც ქალაქდური გამოყენება, ისე ინფორმაციის ელექტრონული ფორმით წარმოდგენა. ინფორმაციული ბაზა ფორმირდება იმ დოკუმენტაციიდან გამომდინარე, რომელიც მიღებულია დამკვეთისგან. დამკვეთი აგროვებს და ინახავს საპროექტო, სამშენებლო, საექსპლუატაციო დოკუმენტაციას ტრადიციული ქალაქდური სახით, იმ შემთხვევაშიც კი, თუ მისი შექმნისთვის გამოყენებული იყო ავტომატიზირებული პროექტების სისტემები ან წარმოების მართვის ავტომატიზირებული სისტემები. ამიტომ ექსპერტს უჩნდება სირთულეები საჭირო მონაცემების ძიებისას. ამას გარდა, ქალაქდური დოკუმენტაცია და მასზე ინფორმაციის წარმოდგენის ხერხები ზღუდავენ თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიის შესაძლებლობას, ამიტომ საექსპერტო ინფორმაციულ სისტემაში მთლიანი ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი უნდა იყოს ელექტრონული ტექნიკური დოკუმენტაციის სახით.

სარეკონსტრუქციო შენობის ექსპერტიზის ჩატარების პროცესის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს მათი ნამდვილი მდგომარეობის გამოვლენა და მათი შემდგომი ექსპლუატაციის შესაძლებლობის პროგნოზირება. სამშენებლო კონსტრუქციის დატვირთვების ქვეშ ექსპლუატაციის პერიოდში შეიძლება გამოვყოს სამი ძირითადი სტადია:

- მექანიკური ძაბვების გადანაწილებისა და გათანაბრების პიკები პლასტიკური დეფორმაციის განვითარების ხარჯზე;

- დეფექტებისა და დაზიანებების დაგროვება და განვითარება, საექსპლოატაციო ფაქტორების: ვიზრაცია, დარტყმა, დატვირთვის ლოკალური და საერთო გადაჭარბება, კონსტრუქციის გახურება ან გაციება, კონსტრუქციის მასალის თვისებების ცვლილება, დაღლილობითი ბზარების განვითარება, სამირკვლის არათანაბარი ჯდომა, აგრესიული ფაქტორების ზემოქმედება და ა.შ. ზემოქმედების შედეგად;
- დეგრადაციისა და რღვევის სტადია, როდესაც, დაზიანების დაგროვების შედეგად, კონსტრუქცია გადადის შეზღუდულ მუშაუნარიან და ავარიულ მდგომარეობაშიც კი.

ინტერფეისის ორგანიზაცია და შექმნა წარმოადგენს ნებისმიერი კომპიუტერული სისტემის შექმნის უმთავრეს ეტაპს. ინფორმაციული სისტემის საბოლოო ვერსიის ინტერფეისის შექმნისას და წარმოდგენილი ალგორითმების დამუშავებისას გამოყენებული უნდა იქნას მოდული „დოკუმენტრუნვა“ კომპიუტერული ინფორმაციული სისტემა „ფლაგმანი“, შემდგომში მისი სისტემა ORACLE-ზე მთლიანად შეცვლით.

მონაცემთა ბაზის მართვის სიტემად აღებულია მოდული MS SQL SERVER DESKTOP ENGINE. რაც საშუალებას იძლევა პროგრამირების დიდი მოცულობის გარეშე მოდულის მომართვის საშუალებების გზით ინფორმაციული სისტემის მთავარი ფუნქციის რეალიზაცია მოხდეს.

შექმნილი ვერსიის საშუალებით გადაწყდება შემდეგი ამოცანები:

- Z ექსპერტიზის დროს, ობიექტის შესახებ აუცილებელი ინფორმაციის შეკრება, შენახვა და ძიება;
- Z დეფექტების სიის ფორმირება, მათი აღმოფხვრის გზების ძიება, ექსპერტის რეკომენდაციების ჩათვლით;
- Z ცნობარების, კლასიფიკატორების წარმოება;
- Z კატალოგების შევსება კონსტრუქციების გაძლიერების მეთოდებით;
- Z დეფექტების სახეობებისა და მათი აღმოფხვრის მეთოდების სტატისტიკური მონაცემების დაგროვება.

Z ამ ამოცანების გადასაწყვეტად გამოიყენება ორი ავტომატიზირებული სამუშაო ადგილი:

Z პირველი ავტომატიზირებული სამუშაო ადგილი შეიცავს ფუნქციას, რომელიც აუცილებელია ექსპერტის მუშაობისას;

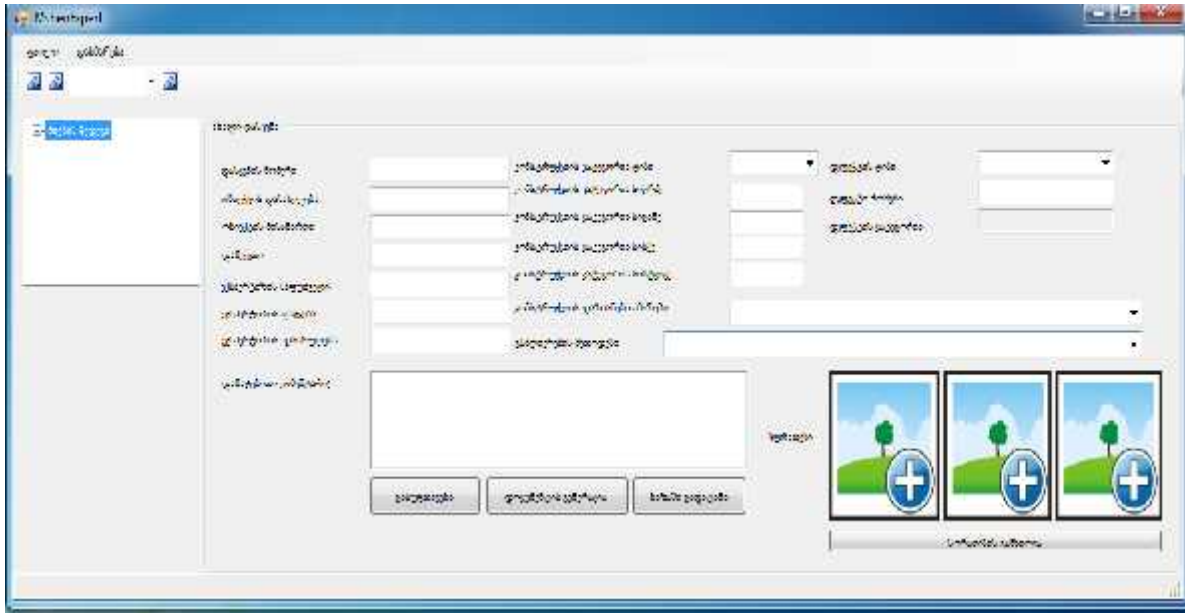
Z მეორე ავტომატიზირებული სამუშაო ადგილი არის სამუშაო და განკუთვნილია სისტემის მომართვისათვის. ამ მიზნით ის დამატებით შეიცავს რიგ ფუნქციებს – დოკუმენტების რეესტრის მომართვა, ცნობარების მომართვა და ა.შ.

ინფორმაციულ სისტემასთან მუშაობისას ინტერფეისი დაფუძნებულია სპეციალური ეკრანული ფორმის პროგრამულ ორგანიზაციაზე. ამ სისტემის მთავარი ფანჯარა წარმოადგენს Windows-ს სტანდარტულ ფანჯარას, რომელიც შეთანხმებას ამყარებს მრავალდოკუმენტიან ინტერფეისთან MDI (Multiple Document Interface). მომხმარებლის დიალოგი ხდება სისტემის მთავარი ფანჯრის ფარგლებში შვილობილ ფანჯრებში. სისტემის სამომხმარებლო ინტერფეისი შესრულებულია Windows-ის მომხმარებლისთვის სტანდარტული გრაფიკული ინტერფეისით GUI (Graphic User Interface).

სისტემის ფუნქციის გამოძახება ხორციელდება მენიუს საშუალებით მომხმარებლის ინსტრუმენტების პანელიდან. მთავარი ფანჯრის სათაურ ნაწილში განთავსებულია ინსტრუმენტების სისტემური პანელი, მომხმარებლის რეგისტრაციისა და ცხრილებთან და ფორმებთან მუშაობისთვის ინსტრუმენტების პანელი.

მთავარი მენიუ შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან (სურ. 1):

- Z ინფორმაცია დასკვნის შესახებ;
- Z ინფორმაცია კონსტრუქციების შესახებ;
- Z ინფორმაცია დეფექტების შესახებ;
- Z ინფორმაცია გაძლიერების მეთოდების შესახებ.



სურ. 1. ინფორმაციული სისტემის მთავარი მენიუ

მეოთხე თავში მოცემულია შენობის რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობის დადგენის მაგალითი ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზით.

სამრეწველო შენობების მოცულობითი - დაგეგმვა და კონსტრუქციული გადაწყვეტა არსებითად განსხვავდება სამოქალაქო შენობების ანალოგიური გადაწყვეტისგან და განისაზღვრება ტექნოლოგიური პროცესისთვის, რომლისთვისაც შენობაა გათვლილი, ჰაერის გარემოს პარამეტრები და ამწევი და სატრანსპორტო აღჭურვილობის ხელმისაწვდომობა. ამავდროულად, სამრეწველო შენობების მზიდი კონსტრუქციული ელემენტები შენობის ექსპლუატაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში განიცდიან უფრო ძლიერი ძალის ეფექტებს, ვიდრე სამოქალაქო შენობები, რის გამოც მათ აქვთ სხვადასხვა ფორმა და ზომა.

ყველა გავლენა, როგორც ძალის, ისე სხვა ფაქტორების (ტემპერატურა, ტენიანობა, მზის გამოსხივება და ა.შ.) იწვევს სტრუქტურულ ელემენტებში სხვადასხვა დეფორმაციას, გადაადგილებას და ა.შ., რაც იწვევს მასალების ფიზიკური და მექანიკური თვისებების შეცვლას, იყოს შექცევადი ან

შეუქცევადი. დატენიანებისა და ტენიანობის დაგროვების შედეგად შეიძლება მოხდეს სხვადასხვა სტრუქტურული ცვლილებები, რომლებიც ამცირებს თანდართული სტრუქტურების საიზოლაციო თვისებებს, შეიძლება განვითარდეს კოროზიული და დაღპობის პროცესები, გაუარესდეს სტრუქტურული ელემენტების მუშაობა და ზოგადად სამრეწველო შენობების ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა.

ფიზიკური ცვეთის გარდა, სამრეწველო შენობები, სამოქალაქო შენობების მსგავსად, ექვემდებარება მორალურ ცვეთას. ეს განპირობებულია მთელი რიგი ფაქტორებით, რომელთაგან ზოგიერთია: ახალი, უფრო ეფექტური მასალებისა და კონსტრუქციული ელემენტების განვითარება, აგრეთვე ახალი სამშენებლო ტექნოლოგიების შექმნა.

ამრიგად, მძიმე და მოცულობითი რკინაბეტონის ნაწარმი შეიცვალა ახალი მსუბუქი და მაღალეფექტური ნაკეთობებით, რომლებიც დაფუძნებულია თხელკედლიანი ფართო ფლანგური მეტალის პროფილებზე, რომლებიც გამოიყენება სვეტებისა და ნივნივური კოჭის წარმოებისთვის. გამოჩნდა თხელკედლიანი სენდვიჩის პანელები ბაზალტის თბოიზოლაციის საფუძველზე, კედლის შემავსებლად და სამრეწველო შენობების დაფარვისათვის, რომლებიც არ საჭიროებს შემდგომ გამოყვანას და დამატებით იზოლაციას.

ამასთან, მოძველებაში მთავარ როლს ასრულებს ახალი მაღალტექნოლოგიური და კომპაქტური წარმოების მეთოდები, რომლებიც არ საჭიროებს საწარმოო ობიექტების მნიშვნელოვან ტერიტორიებს, მოცულობით ამწე მოწყობილობებს, დიდ სათავსოებსა და ადმინისტრაციულ შენობებს.

სამრეწველო შენობების რეკონსტრუქცია და მათი კონსტრუქციული ელემენტების გამაგრება მშენებლობის ძირითადი მიმართულებებია, რაც საშუალებას იძლევა გახანგრძლივდეს შენობების ექსპლუატაციის ვადა და მოერგოს ისინი ახალ ფუნქციურ, ფიზიკურ და ტექნიკურ, მარეგულირებელ, ურბანულ დაგეგმარებას და სხვა მოთხოვნებს. სამრეწველო შენობების ასეთი

ტრანსფორმაცია ორჯერ სამჯერ იაფია, ვიდრე ახლის მშენებლობა, რადგან სამრეწველო საწარმოების ახალი მშენებლობის დროს აუცილებელია სამშენებლო და სამონტაჟო სამუშაოების მთელი ასორტიმენტი, დაწყებული ტერიტორიის და კომუნალური ინჟინერიის მომზადებიდან, შენობების მშენებლობით დამთავრებული და რეკონსტრუქციის დროს მხოლოდ ნაწილობრივი რეორგანიზაცია სტრუქტურები და კომუნიკაციები ტექნოლოგიური აღჭურვილობის ნაწილობრივი ჩანაცვლებით. ამრიგად, მნიშვნელოვანი ყურადღება უნდა მიექცეს სამრეწველო შენობების რეკონსტრუქციას, რადგან რეკონსტრუქციის შედეგად საწარმოს შესაძლებლობები ხშირად იზრდება წარმოების არეების გაფართოების გარეშე, გაუმჯობესებულია პროდუქციის ტექნიკური და ეკონომიკური მაჩვენებლები და მცირდება მავნე ზემოქმედება გარემოზე.

ბოლო წლების განმავლობაში დაგროვდა მნიშვნელოვანი გამოცდილება შენობების რეკონსტრუქციისა სხვადასხვა მიზნით, შეიქმნა მრავალი ინსტრუქციული და სარეკომენდაციო დოკუმენტი შენობების სტრუქტურული ელემენტების აღდგენისა და განმტკიცების შესაძლებლობების დადგენის მიზნით. შენობების რეკონსტრუქციის დროს გამოყენებული თანამედროვე მეთოდების ცოდნა და ოსტატურად გამოყენება წარმოადგენს ამ სამუშაოების მაღალხარისხიანი შესრულებისა და მათი ფუნქციური დანიშნულების შესაბამისად შემდგომი მუშაობის გარანტიას და ა.შ.

მრავალი მაგალითის განხილვით დაადგინა, რომ სამრეწველო საწარმოების შეუსაბამობა თანამედროვე მოთხოვნებთან და მათი პროდუქციის არაკონკურენტუნარიანობა, ასევე ეკონომიკური რეფორმა და საწარმოს ეფექტურობის შეფასების ბაზრის პრინციპებზე გადასვლა, მიწის საკადასტრო ღირებულების დანერგვა, შრომითი რესურსების დეფიციტი და ა.შ. იწვევს რიგი სამრეწველო წარმოების ლიკვიდაციის აუცილებლობას ან მათი გადაუდებელი ტრანსფორმაცია სხვა, ყველაზე ხშირად, სოციალური ობიექტებისთვის.

მრავალი სამრეწველო შენობის ფიზიკური მდგომარეობა საშუალებას აძლევს მათ რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში იმუშაონ. როგორც წესი, დაცარიელებული შენობები საცხოვრებელ უბნებში მდებარეობს. ეს ყველაფერი იწვევს საწარმოო შენობების მიმართ დიდ ყურადღებას, მათი სოციალურ ობიექტებად გადაკეთების მიზნით.

საწარმოო შენობების ხელახალი პროფილირება საშუალებას იძლევა არამარტო შეამცირონ ღირებულება ქალაქის განვითარების, არამედ შეიძინონ ახალი სოციალური ობიექტები (ბაზრები, სპორტული კომპლექსები, ავტოფარეხები, საგამოფენო დარბაზები, მაღაზიები და ა.შ.), რომლებიც, როგორც წესი, მიკრორაიონებში არ ყოფნით.

ბოლო წლებში გამოჩნდა ახალი სოციალური ობიექტების მთელი ჯაჭვი, რომლებიც აქამდე არ აშენებულა. ეს არის, პირველ რიგში, მსხვილი სავაჭრო ცენტრები, პირადი მანქანების სადგომები, საცურაო აუზები, კულტურული და გასართობი ცენტრები და ა.შ. ამიტომ, ამ მიზნებისათვის შესაძლებელი ხდება მოძველებული და არასაჭირო სამრეწველო შენობების, საწყობების, და სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის ობიექტების გამოყენება.

დისერტაციაში წარმოგიდგენილია საწარმოო შენობის რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობების დადგენის მეთოდის გამოყენების მაგალითი, რომლის ძირითადი შედეგები მოცემულია ქვემოთ.

ექსპერტიზის დასკვნა

ქ.თბილისი №7 ერთსართულიანი საწარმოო დანიშნულების მქონე შენობის ტექნიკური მდგომარეობის შესახებ ფუნქციის შეცვლის მიზნით

კვლევითი ნაწილი

ინსპექტირების მიზანია: ქ. თბილისი ენუქიძის ქუჩა #7-ში მდებარე საწარმოო დანიშნულების შენობის (ს.კ. 01.19.22.003.030) ტექნიკური მდგომარეობის

გამოკვლევა მისი რეკონსტრუქცია-რეაბილიტაციის შესაძლებლობის დადგენის მიზნით.

სამუშაოთა შემადგენლობა

1. სამშენებლო კონსტრუქციების კვლევის მეთოდი;
2. შენობის მოკლე აღწერა;
3. შენობის ვიზუალურ-ტექნიკური დათვალიერება და აზომვითი ნახაზების შედგენა;
4. მზიდი კონსტრუქციის ტიპის და მასალების დადგენა საჭირო გახსნების შესრულება, მასალური სიმტკიცის დადგენა ინსტრუმენტალურად, გამოვლენილი დეფექტების და დაზიანებების დაფიქსირება და ფოტოფიქსაცია;
5. საანგარიშო მოდელის აგება და კომპიუტერულ-პროგრამული ანგარიშის შუალედური ანალიზი (საჭიროების შემთხვევაში).

სამშენებლო კონსტრუქციების კვლევის მეთოდი

სამშენებლო კონსტრუქციების კვლევა ხორციელდება ვიზუალურ-ტექნიკური დათვალიერების, აპარატურულ-ინსტრუმენტალური გაზომვების (შემოწმების), გადაანგარიშების და საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან და წესებთან, მთავრობის რეგლამენტებთან, სახელმწიფო სტანდარტებთან შესაბამისობის დადგენის გზით და დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი ტექნიკური დავალების მიხედვით.

შენობის მოკლე აღწერა

შენობა გეგმაში სწორკუთხა ფორმისაა გაბარიტული ზომებით: 114X18.40 მ განლაგებულია სწორ რელიეფზე. შენობა ერთსართულიანია, რომლიც აშენებულია ანაკრები ქარხნულად დამზადებული რკინაბეტონის კონსტრუქციებით: სვეტებით, წამწეებით (ფერმებით), საკედლე მსხვილი ბლოკებით, პანელებით, ამწქვეშა კოჭებით და გადახურვის წიბოვანი

ფილებით. შენობის მზიდი კარაკასი მოწყობილია წერტილოვან საძირკვლებზე დამონტაჟებული 19-რკინაბეტონის სხვადასხვა პროფილის და გეომეტრიის სვეტებით (გრძივი მიმართულებით შენობის გეგმაზე ღერძებში- 6 მ ბიჯით- 19 რიგი; განივად-18 მ ბიჯით-2-რიგი; წამქვეშა კოჭებით და რ/ზ წამწეებით, შეკრული ჩარჩოკავშირებიანი სისტემით. შენობის სიმაღლე 13.6 მეტრია. გამოკვლეულია: შენობის რკინაბეტონის სვეტების, წამწეების (ფერმების), ამწისქვეშა კოჭების, მსხვილი რ/ზ ბლოკების, საკედლე რ/ზ პანელების და გადახურვის წიბოვანი ფილებების ტექნიკური მდგომარეობა.

დასკვნა-რეკომენდაციები

ქ. თბილისი ენუქიძის ქუჩა #7-ში მდებარე საწარმოო დანიშნულების შენობის (ს.კ. 01.19.22.003.030) ტექნიკური მდგომარეობის ვიზუალური და ინსტრუმენტული კვლევით დადგინდა შემდეგი:

1. შენობა აშენებულია 7-ბალიანი სეისმური დატვირთვის გათვალისწინებით. გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებიდან და ახალი ნორმებით გამომდინარე შენობა განლაგებულია 8-ბალიანი სეისმური დატვირთვის ზონაში.

გადახურვის წიბოვანი ფილების 80% დაზიანებულია. ამქვეშა კოჭის ზევით სვეტის განივკვეთები, რომლებიც ჩასმულია ლითონის ჯავშანში, ელემენტების კოროზია აღწევს განივკვეთის 10-12%-ს. კოროზიული ცვეთა განივკვეთის ფართის 25%-ზე ნაკლებია. ნორმატიული დოკუმენტის СП-13-102-2003-ის პ.8.4.4-ის თანახმად ლითონის ელემენტების საანგარიშო წინაღობებში ცვლილებების შეტანა საჭირო არ არის. შესწორების კოეფიციენტი 1-ის ტოლია. აუცილებელია ლითონის ელემენტების კოროზირებული ზედაპირების გაწმენდა ჟანგისაგან და შეღებვა. ფერმის სვეტზე დაყრდნობის კვანძის ლითონის ელემენტები კოროზირებულია ელემენტების კოროზია აღწევს განივკვეთის 12-15%-ს. კოროზიული ცვეთა განივკვეთის ფართის 25%-ზე

ნაკლებია. ნორმატიული დოკუმენტის СП-13-102-2003-ის 3.8.4.4-ის თანახმად ლითონის ელემენტების საანგარიშო წინაღობებში ცვლილებების შეტანა საჭირო არ არის. შესწორების კოეფიციენტი 1-ის ტოლია. აუცილებელია ლითონის ელემენტების კოროზირებული ზედაპირების გაწმენდა ჟანგისაგან და შეღებვა.

2. შენობის სამოწმებელი გაანგარიშება მოხდა 8-ბალიანი სეისმური პირობებისთვის. ანგარიშის შედეგად მიღებული მონაცემები-ვერტიკალური გადახრა სეისმური ზემოქმედების შედეგად შეადგენდა 147 მმ-ს. დასაშვები გადახრა ნორმების მიხედვით შეადგენს $13.75/200=68.75$ მმ. (პირობა არ კმაყოფილდება). ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კავშირების დამატების შემდგომ შენობის ვერტიკალური გადახრა გახდა 70.4 მმ. კოჭის მაქსიმალური ჩაღუნვა ნორმების მიხედვით დასაშვებია $18/250=72$ მმ. ანგარიშის შედეგად მიღებულია 63.48 მმ. დამკვეთის მიერ გადმოცემული დატვირთვების შესაბამისად, ანგარიშის შედეგად მიღებული მონაცემებით შენობის მზიდი სვეტები, (საპროექტო მდგომარეობის გათვალისწინებით - კოროზიის შედეგად შესუსტების გაუთვალისწინებლად) არ აკმაყოფილებს საპროექტო დატვირთვებს 8 ბალიანი სეისმურობის გათვალისწინებით. საჭიროა ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კავშირების დამატება, ხოლო მოედნის მზიდი კოჭები საჭიროებს გამაგრება-გახისტებას საპროექტო დატვირთვებზე. დაზიანებების (კოროზიის) შედეგად სვეტების კვეთების შემცირების გათვალისწინებით ანგარიშისას შენობის მდგომარეობა არ აკმაყოფილებს მდგრადობის, სიმტკიცისა და სიხისტის პირობებს;

3. მოეწყოს ანტისეისმური ნაკერი;

4 მოეწყოს 3-მაღლი ვერტიკალური ჯვარედინა კავშირები.

მოცემული რეკომენდაციის მიხედვით უნდა დამუშავდეს რეკონსტრუქცია-გამლიერების პროექტი, სადაც გათვალისწინებული იქნება შენობის ახალი

ფუნქცია, მოსალოდნელი ახალი დატვირთვები და კონსტრუქციული სქემის ცვლილება. საბოლოო გადაწყვეტილებები შეტანილი უნდა იქნეს შენობის საინფორმაციო არქივში.

ძირითადი დასკვნები

1. გაანალიზებულია შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის განხორციელების საჭიროებები და შენობების სიცოცხლის ციკლის გაგრძელების პირობები;
2. ჩამოყალიბებულია ძველი შენობების სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგია და დამუშავებულია ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზის ციკლი შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისას და მისი განხორციელების ძირითადი ოპერაციები;
3. დამუშავებულია რისკების მართვის მეთოდოლოგიური პრინციპები შენობების რეკონსტრუქციასა და ფუნქციის შეცვლის დროს, მათ შორის რისკის წარმოშობის ფაქტორების (მიზეზების) სტრუქტურა და შემადგენლობა; რისკის მართვის სიმულაციური მოდელის სტრუქტურა და შემადგენლობა; რაოდენობრივი და ხარისხობრივი რისკის შეფასების პროგრამა;
4. დამუშავებულია შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასების მეთოდოლოგიური საფუძვლები; რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის ეფექტიანობის ფაქტორების სტრუქტურა და შემადგენლობა; ინტეგრირებული შესრულების შეფასების ინდიკატორების სტრუქტურა და შემადგენლობა, მოდელი და პროგრამა, რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით ტექნიკური ექსპერტიზის კომპლექსური ანალიზის მიდგომა, რომელიც იძლევა რაციონალური გადაწყვეტილების ვარიანტის შერჩევის საშუალებას;

5. შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით ტექნიკური ექსპერტიზის წარმოების ინფორმაციულ-ავტომატიზირებული მართვის სისტემის შექმნისთვის დამუშავებულია CALS-ტექნოლოგიის გამოყენებით ინფორმაციული სისტემის შექმნის პრინციპები და განხილულია ექსპერტიზის ჩატარების ტექნოლოგიური პროცესი;
6. განხილულია შენობის რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობის დადგენის რეალური მაგალითი ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზით; გამოყენებული მეთოდოლოგიით დადგინდა, რომ არსებული საწარმოო შენობა შესაძლებელია რეკონსტრუქციის შემდეგ გახდეს სხვა ფუნქციის მატარებელი, როგორცაა ღვინის სახლი და საკონფერენციო სივრცე.

დისერტაციის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია შემდეგ ნაშრომებში:

1. ნ.ფოფხაძე, მ. წიქარიშვილი. GALS ტექნოლოგიის მეთოდოლოგიის გამოყენებით სამშენებლო ექსპერტიზის ინფორმაციული სისტემის შექმნის შესახებ. სტუ. პროფ. კონსტანტინე კამკამიძის დაბადების 90 წლისათვის მიძღვნილი სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „ციფრული ტექნოლოგიები: დღევანდელი და გამოწვევები“. კონფერენციის შრომათა კრებული, თბილისი, 2018 წ. 26 მაისი. 310-316 გვერდი.
2. მ.წიქარიშვილი, მ.ჯავახიშვილი, თ. მალრძე, ნ.ფოფხაძე. შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის განხორციელების სისტემური ანალიზი. II საერთაშორისო სიმპოზიუმი „სეისმომედეგობა და საინჟინრო სეისმოლოგია“. მოხსენებათა კრებული, თბილისი, 2019წ, გვ. 178-183.
3. ნ. ფოფხაძე. შენობების რეკონსტრუქციისათვის ექსპერტიზის წარმოების პროცესის ავტომატიზირებული ინფორმაციული სისტემის დამუშავება. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, #2(55). თბილისი, 2020წ., გვ. 12-18.
4. მ. წიქარიშვილი, ნ. ფოფხაძე, თ. მალრძე, კ. ოკრიბელაშვილი. შენობის სიცოცხლის ციკლის გაგრძელების პირობები. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, #3(56). თბილისი, 2020წ., 5-10გვ.
5. მ. წიქარიშვილი, ნ. ფოფხაძე, კ. ოკრიბელაშვილი.ძველი შენობების სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგია. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, #3(56). თბილისი, 2020წ., 41-45 გვ.
6. ნ. ფოფხაძე. ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზის ციკლი შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისას და მისი ძირითადი ოპერაციები. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, #3(56). თბილისი, 2020წ., 84-91გვ.

Abstract

In today's world, especially in post-soviet territories, greater importance is attached towards those residential houses and industrial complexes, that are experiencing physical, as well as moral decay, and ought to be either demolished or reconstructed. Majority of this type of buildings were being built during last century, and they have some common characteristics, like, communal (corridorial) system of building projects, small areas allocated for restrooms and kitchens, weak bearing capacity of in-between floor roofs, expiration of exploitation dates, rough planning, heat, hydro and noise insulation materials used for framing, also loss of function, for example, of those kinds of industrial complexes that has lost relevance, is too old, or is located in the city center.

My dissertation aims to create methodological foundations, for reconstructing or repurposing of this types of buildings, by approaching this topic from systemic analysis of technical expertise.

Research findings are the following: Necessity of reconstruction and repurposing of buildings is and conditions for extension of life-cycle of buildings being analyzed; Methodology for systemic analysis of old buildings is being established and systemic analysis of technical expertise is worked out during reconstruction or repurposing. Methodologies for principles of risk management is worked out during reconstruction or repurposing, including structural factors of risk; Structure and characteristics of simulational model of risk management; program for qualitative and quantitative risk evaluation; alternative methods of building reconstruction and repurposing is also evaluated; structure of effectiveness of reconstruction and repurposing. Structure of indicators of integrated fulfillment, its model and program; approach of complex analysis, that gives possibility for rational decisions. In accordance to buildings' reconstruction and repurposing, process of technical expertise for creating informational-technological system, worked out using CALS technologies; Examples of building reconstruction and repurposing is examined, by the help of systemic analysis of technical expertise, using these methodologies, it was found out, that industrial building, after reconstruction can be repurposed to different direction.