

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ნათია ფოფხაძე

შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის
შესაძლებლობების დადგენა ტექნიკური
ექსპერტიზის სისტემური ანალიზით

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა: მშენებლობა
შიფრი 0706

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბილისი, 0175, საქართველო
2021 წელი

© საავტორო უფლება, © 2021 წელი, ნათია ფოფხაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სამშენებლო ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით ნათია ფოფხაძის მიერ შესრულებულ ნაშრომს დასახელებით: „შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობების დადგენა ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზით“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

თარიღი: 2021წ.

ხელმძღვანელი: პროფესორი

/მ.წიქარიშვილი/

რეცენზენტი: პროფესორი

/ი. ქვარაია/

რეცენზენტი: აკად დოქტორი

/ა. კაცაძე/

ხარისხის უზრუნველყოფის
სამსახურის უფროსი: პროფესორი

/ მ. ჯავახიშვილი/

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2021 წელი

ნათია ფოფხაძე

**შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის
შესაძლებლობების დადგენა ტექნიკური ექსპერტიზის
სისტემური ანალიზით**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო
ფაკულტეტი

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
..... 2021 წელი

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ ზემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე. ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცული მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

ავტორის ხელმოწერა

რეზიუმე

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 მზიანობით, საექსპლუატაციო ვადების ამოწურვით, მოუხერხებელი გეგმარებით, თბო, ჰიდრო, ბგერასაიზოლაციო მასალებით შესრულებული შემომფარგლავი კონსტრუქციებით, ასევე ფუნქციის დაკარგვით, მაგალითად, ისეთი საწარმოო კომპლექსებისთვის, რომელთა ფუნქციონირება არა რენტაბელურია ან მოძველებულია ან ქალაქის ცენტრში მისი ფუნქციონირება დაუშვებელია.

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

კვლევის შედეგები მდგომარეობს შემდეგში: გაანალიზებულია შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის განხორციელების საჭიროებები და შენობების სიცოცხლის ციკლის გაგრძელების პირობები; ჩამოყალიბებულია ძველი შენობების სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგია და დამუშავებულია ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზის ციკლი შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისას და მისი განხორციელების ძირითადი ოპერაციები; 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; დამუშავებულია შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასების მეთოდოლოგიური საფუძვლები, მათ შორის ინდიკატორების სისტემის მშენებლობის პრინციპები; 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 ის ვარიანტის შერჩევის საშუალებას; 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; 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.

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.

შინაარსი

შესავალი	12
თავი 1. შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის პრობლემების ლიტერატურული მიმოხილვა და ანალიზი	17
1.1. ლიტერატურული მიმოხილვა	17
1.2. ქალაქის საცხოვრებელი სახლების რეკონსტრუქციის საჭიროებები	19
1.3. შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის განხორციელების ანალიზი	29
თავი 2. შენობების ტექნიკური ექსპერტიზა რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით	33
2.1. შესავალი	33
2.2. შენობის სიცოცხლის ციკლის გაგრძელების პირობა	37
2.3. ძველი შენობების სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგია	41
2.4. ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზის ციკლი შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისას და მისი ძირითადი ოპერაციები	49
2.5. ძველი შენობების ტექნიკური ექსპერტიზის საკითხები	63
თავი 3. შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით ტექნიკური ექსპერტიზის წარმოების ინფორმაციულ- ავტომატიზირებული მართვის სისტემის დამუშავება	66
3.1. შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის ტექნიკური ექსპერტიზა, ინფორმაციული სისტემა, CALS-ტექნოლოგია	66
3.2. ინფორმაციული სისტემის შექმნა შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის საექსპერტო პროცესების განხორციელებისთვის	67
3.3. შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის ტექნიკური ექსპერტიზის ჩატარების ტექნოლოგიური პროცესი	71
3.4. CALS-ტექნოლოგიის მეთოდოლოგიის გამოყენება სარეკონსტრუქციო შენობების ექსპერტიზის ინფორმაციული სისტემის (ის) შექმნისას	74
3.5. სარეკონსტრუქციო შენობების გამოკვლევის მეთოდები	84
3.6. სისტემის გამოყენებითი ინტერფეისის სტრუქტურა	94
თავი 4. შენობის რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობის დადგენის პრაქტიკული მაგალითები	97
4.1. სამრეწველო შენობების რეკონსტრუქცია და პროფილის შეცვლა .	97
4.2. სამრეწველო შენობებისთვის დანიშნულების პროფილის შეცვლის საჭიროება	99
4.3. სამრეწველო შენობების გადაკეთების საგარეო და სამამულო გამოცდილება	100
4.4. სამრეწველო შენობების სოციალურ ობიექტებად გარდაქმნის მეთოდები	103

4.5. სამუშაოს წარმოების ტექნოლოგიები სამრეწველო შენობების გადაკეთებისას	108
4.6. საწარმოო შენობის რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის პრაქტიკული მაგალითი	111
დასკვნა და რეკომენდაციები	136
ძირითადი დასკვნები	138
გამოყენებული ლიტერატურა	139

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1. ობიექტის ტექნიკური მონაცემები	112
ცხრილი 2. საკედლე რ/ზ პანელები და მსხვილი რ/ზ ბლოკები	115
ცხრილი 3. ანაკრები სვეტი და მონოლითური საძირკველი	117
ცხრილი 4. ამწევემა კოჭები	119
ცხრილი 5. წიბოვანი ფილები	121
ცხრილი 6. შენობის სახურავის სტრუქტურა	122
ცხრილი 7. იატაკი	123
ცხრილი 8. ფანჯრები და კარებები	124
ცხრილი 9. დაგეგმვა და კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები	124

ნახაზების და სურათების ნუსხა

ნახ. 1. შენობის სიცოცხლის ციკლის ძირითადი პერიოდები	34
ნახ. 2. კონსტრუქციული ელემენტებისა და მთლიანობაში შენობის ფიზიკური ცვეთის დონისა და აღდგენითი სამუშაოების ღირებულების ურთიერთშეფარდება	35
ნახ. 3. შენობის მუშაობის განმავლობაში საექსპლუატაციო ხარჯების გადანაწილება	36
ნახ. 4. საიმედოობის დონის დამოკიდებულება ექსპლუატაციის ვადებზე	38
ნახ. 5. სარეკონსტრუქციო შენობის გამოკვლევის პროცესის ბლოკ- სქემა	45
ნახ. 6. მარტივი ელექტრონულ-ტექნიკური დოკუმენტის სტრუქტურა	68
ნახ. 7. რთული ელექტრო-ტექნიკური დოკუმენტაციის სტრუქტურა .	69
ნახ. 8. ინფორმაციული სისტემის ძირითადი კლასიფიკატორები	78
ნახ. 9. სარეკონსტრუქციო ობიექტის ტექნიკური გამოკვლევის ეტაპები	81
ნახ. 10. საექსპლუატაციო თვისებების ზოგიერთი პარამეტრის ფაქტიური მნიშვნელობის კონტროლი მეთოდები და საშუალებები	86
ნახ. 11. სარეკონსტრუქციო ობიექტის სიმტკიცეზე და მდგრადობაზე უშუალო გავლენის მქონე ფაქტორები	88
ნახ. 12. შენობის დაზიანების გამომწვევი მიზეზების კლასიფიცირება	89
ნახ. 13. რკინაბეტონისა და ქვის კონსტრუქციების გაძლიერების ხერხები	91
ნახ. 14. დეფექტების უწყისის ფორმირების ბლოკ სქემა	92
ნახ. 15. XML-დოკუმენტის სახით დასკვნის მიღების ტექნოლოგიური პროცესი	93
სურათების ნუსხა	
სურ. 1. ჩინეთში სამრეწველო შენობების გადაკეთება საუნივერსიტეტო კომპლექსად	27
სურ. 2. საფრანგეთში ყოფილი სამრეწველო შენობის ბაზაზე მოეწყო გრანდიოზული სავაჭრო კომპლექსი	28
სურ. 3. ინფორმაციული სისტემის მთავარი მენიუ	96
სურ. 4. სასტუმრო კომპლექსი „ADAM“	101
სურ. 5. ცენტრალური საგამოფენო დარბაზი (მანქანის ყოფილი შენობა)	102
სურ. 6. სავაჭრო და საგამოფენო პავილიონი	103
სურ. 7. გამოსაკვლევი შენობის ხედი	113
სურ. 8. გამოსაკვლევი შენობის შესასვლელი	114
სურ. 9. შენობის შიგა დახურული სივრცე	114
სურ. 10. შენობის ღია სივრცე	114

სურ. 11. ფასადის დაზიანებული საკედლე პანელის ფუძის ფრაგმენტი	115
სურ. 12. ფასადის დაზიანებული კედლის ფუძის ფრაგმენტი	115
სურ. 13. დაზიანება სვეტზე	116
სურ. 14. გადახურვის ფილების დაზიანება	116
სურ. 15. გადახურვის დაზიანებული ფრაგმენტი	116
სურ. 16. სახურავის დაზიანება	116
სურ. 17. გადახურვის ფილის დაზიანება წამწესთან შეერთების ლითონის კვანძში	116
სურ. 18. გადახურვის ფილების დაზიანება	116
სურ. 19. დაზიანებული საძირკველი	118
სურ. 20. დაზიანებული საძირკველი	118
სურ. 21. დაზიანებული სვეტი	118
სურ. 22. მექანიკურად დაზიანებული სვეტი ლითონის ჯავშნით	119
სურ. 23. რ/ზ სვეტის და საძირკველის გეომეტრიული ზომების განსაზღვრა	120
სურ. 24. სვეტებს შორის მანძილის განსაზღვრა	121
სურ. 25. სვეტის გეომეტრიის გაზომვა	121
სურ. 26. შეერთების კვანძი	121
სურ. 27. კვანძის დეფექტები	121
სურ. 28. გადახურვის დეფექტები	122
სურ. 29. გადახურვის დეფექტები	122
სურ. 30. სახურავის ფერმის ფრაგმენტი	123
სურ. 31. ფერმის ქარხნული დეფექტი	123
სურ. 32. რ/ზ კვანძების მოწყობა	125
სურ. 33. კონსტრუქციების კავშირები	125
სურ. 34. გადახურვის ფილების და ფერმის კვანძი	126
სურ. 35. შენობაში კარებების და ფანჯრის ლიობები	126
სურ. 36. სიმტკიცის პარამეტრების განსაზღვრა რ/ზ სვეტში	126
სურ. 37. საკონტროლო წერტილების მონიშვნა რ/ზ სვეტში	126
სურ. 38. სიმტკიცის პარამეტრების განსაზღვრა ფერმაზე	127
სურ. 39. ფერმის კონსტრუქციის შესწავლა	127
სურ. 40. საკონტროლო წერტილების აღება წერტილოვანი საძირკველის ფრაგმენტზე	128
სურ. 41. K კონსტრუქციის გეომეტრიული პარამეტრების დადგენა	128
სურ. 42. საანგარიშო მოდელის საერთო ხედი	133
სურ. 43. გადაადგილება X მიმართულებით მმ	134
სურ. 44. გადაადგილება Y მიმართულებით მმ	134
სურ. 45. გადაადგილება Y მიმართულებით 45° მმ	135

შესავალი

შენობების რეკონსტრუქციასთან და ფუნქციის შეცვლასთან დაკავშირებული საზოგადოების მოთხოვნების გათვალისწინება საბაზრო ეკონომიკის პირობებში მეტად აქტუალურია და კვლევის მთავარი მიზანია.

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, ბგერასაიზოლაციო მასალების გარეშე შესრულებული შემომფარგლავი კონსტრუქციებით, ასევე ფუნქციის დაკარგვით, მაგალითად, ისეთი საწარმოო კომპლექსებისთვის, რომელთა ფუნქციონირება არა რენტაბელურია ან მოძველებულია ან ქალაქის ცენტრში მისი ფუნქციონირება დაუშვებელია.

საბიუჯეტო დაფინანსების შემცირება, რომელიც დაიწყო 90-იან წლებში. XX საუკუნეში, რეკონსტრუქციის მოცულობაში მნიშვნელოვანი შემცირება გამოიწვია. თავის დროზე გაურემონტებელი სახლები შესაბამისად გადადიან საგანგებო და ავარიულ მდგომარეობაში, როდესაც მათი რეკონსტრუქცია უკვე მიზანშეუწონელია.

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:

1. ისტორიული შენობების რეკონსტრუქცია, რომლის დროს უნდა შევინარჩუნოთ ძველი იერსახე, რომელიც ღირებულია არქიტექტურული, ისტორიული და კულტურული მახასიათებლების თვალსაზრისით;
2. მასობრივი სამრეწველო, საცხოვრებელი პერიოდის, საცხოვრებელი კორპუსების რეკონსტრუქცია.

კვლევებმა აჩვენა საცხოვრებელი შენობების რეკონსტრუქციის მიზანშეწონილობა 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.

დიდი წვლილი შეაიტანეს პრობლემების შესწავლის შეფასებაში, შენობების რეკონსტრუქციის, გაძლიერების და ფუნქციის შეცვლის ეფექტურობაში, როგორც ქართველმა, ასევე უცხოელმა მეცნიერებმა [2, 4, 6, 8, 11, 12, 20, 22, 29, 35, 70, 72, 73, 79, 87, 88].

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. ინვესტორ-დეველოპერისთვის, ძირითადი მიზნებია ხარჯების აღდგენა და მოგება. ამდენად, მუნიციპალიტეტის ინტერესები სოციალურია და კომერციული ინვესტორ-დეველოპერის.

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, მათ შორის ინდიკატორების სისტემის მშენებლობის პრინციპები; 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 საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებზე და გამოქვეყნდა თეზისებისა და სამეცნიერო სტატიების სახით სამეცნიერო-ტექნიკურ ჟურნალებში.

თავი 1 შენობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის პრობლემების ლიტერატურული მიმოხილვა და ანალიზი

1.1. ლიტერატურული მიმოხილვა

შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქცია და ფუნქციის შეცვლა განეკუთვნება სამშენებლო სამუშაოების განსაკუთრებულ ტიპს, რომელიც წარმოადგენს სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკურ და ორგანიზაციულ ღონისძიებათა კომპლექსს, რომლებიც დაკავშირებულია ძირითად ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების ცვლილებასთან (სიმაღლის, სართულების რაოდენობის, ფართობის და მოცულობის).

შენობების რეკონსტრუქცია ან ფუნქციის შეცვლა 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, ან მისი არა ეფექტურობიდან გამომდინარე ფუნქციის შეცვლა;

– საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი და სამრეწველო შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის აუცილებლობა დაკავშირებულია მათ მორალურ და ფიზიკურ ცვეთასთან, რომელიც გამოწვეულია როგორც ობიექტური (ბუნებრივი ცვეთა, კომფორტულობისადმი წარმოდგენების ცვლილება, სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესი) ასევე სუბიექტური (ტექნიკური ექსპლუატაციის დაბალი ხარისხი, სარემონტო სამუშაოების არადროული ჩატარება და სხვ.) მიზეზებით.

საცხოვრებელი შენობების და საცხოვრებელი განაშენიანების რეკონსტრუქცია ან ფუნქციის შეცვლა შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა:

- ცხოვრების კომფორტულობის გაზრდა დაგეგმვის შეცვლის გზით და შენობის საინჟინრო აღჭურვილობის მოდერნიზაციით;

- მცხოვრებლების რაოდენობის გაზრდა (განაშენიანების სიმჭიდროვის გაზრდა) სართულების დაშენების და დამატებითი ფართების მიშენების საშუალებით;

- ტერიტორიის კეთილმოწყობის გაზრდით რეკონსტრუქციის პროცესში სხვა ამოცანებიც წყდება, რომელიც დაკავშირებულია შენობებში ენერგომომხმარების შემცირებასთან, კერძოდ:

- შემომფარგლავი კონსტრუქციების დათბუნება;

- საინჟინრო აღჭურვილობის სისტემების მოდერნიზაცია და მაკონტროლებელ-გამზომი მოწყობილობების გამოყენება;

- არსებული შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქცია ან ფუნქციის შეცვლა მოითხოვს მრავალი ფაქტორის გათვალისწინებას, რომელიც სამშენებლო ქმედებებს განსაზღვრავს. ძირითადად ეს ფაქტორები დაკავშირებულია:

- საძირკველზე დატვირთვის გაზრდასთან;

- მიმდებარე ტერიტორიების გამოყენების ინტენსიური გაზრდით და პრაქტიკულად დაგეგმარების ცვლილებასთან;

- სამუშაოების წარმოებასთან შეზღუდული სამშენებლო მოედნის პირობებში;

არსებული საინჟინრო კომუნიკაციების მოდერნიზაციის ან ახალი კომუნიკაციების გაყვანის აუცილებლობასთან. ჩვენს მიერ შესწავლილია სხვადასხვა ავტორების მიერ დამუშავებული ნაშრომები შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციაზე, რეკონსტრუქციის მეთოდებზე, შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციის სამუშაოების ეტაპების ორგანიზაციასა და წარმოებაზე [12-30, 35-96], სადაც განხილულია შემდეგი საკითხები:

- საცხოვრებელი განაშენიანების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის საშუალებები;

- გადაწყვეტილებები, რომლებიც გამოიყენება საცხოვრებელი განაშენიანების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის დასაგეგმად;

- სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შესაცვლელი შენობების და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიების კეთილმოწყობის ღონისძიებები;

- საკითხები, რომლებიც დაკავშირებულია შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის თავისებურებებთან, ამ დროს აღმოცენებული პრობლემებით და მათი გადაწყვეტის გზებით;

- შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის შესრულების ეტაპები, მათ შორის ტექნიკური კვლევა-ძიების ჩატარება;

- სამშენებლო კონსტრუქციების აღდგენის, გაძლიერების და შეცვლის მეთოდები, სივრცობრივი დაგეგმარების გადაწყვეტილებების შეცვლის საშუალებები, შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის სამუშაოების ორგანიზება. ასევე განხილულია შიდა და გარე საინჟინრო ქსელების მოდერნიზაციის საკითხები.

1.2. ქალაქის საცხოვრებელი სახლების რეკონსტრუქციის და სამრეწველო შენობების ფუნქციის შეცვლის საჭიროებები

ქალაქის საცხოვრებელი განაშენიანების რეკონსტრუქციის ან სამრეწველო შენობების ფუნქციის შეცვლის ღონისძიებები დამოკიდებულია დაგეგმარების, არქიტექტურულ და კონსტრუქციულ თავისებურებებზე, შემდეგის გათვალისწინებით:

- ადგილმდებარეობის რელიეფი, თუ როგორი კონფიგურაციისაა და დახრის კუთხე როგორი აქვს;
- საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობები და მათი ცვლილებები ბუნებრივი და ტექნოგენური ფაქტორებით;
- განაშენიანების განლაგება, სხვადასხვა ობიექტებთან, მათ შორის სამრეწველო საწარმოებთან;
- აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული მოცემული ტერიტორიის განვითარების პერსპექტივა, რომელიც დევს ქალაქის განვითარების

გენერალურ გეგმაში. შენობის რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მშენებლობის დროს არ უნდა დაზიანდეს შენობები და ნაგებობები, რომლებსაც ისტორიულ არქიტექტურული ფასეულობა აქვს.

- საცხოვრებელი განაშენიანების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის პროექტირებისას აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული ყველა მოქმედი სამშენებლო რეგლამენტი, რომლებიც ითვალისწინებენ ქალაქმშენებლობის, არქიტექტურულ, სანიტარულ-ჰიგიენურ მოთხოვნებს, და უზრუნველყოფენ მოსახლეობის უსაფრთხოებას და კომფორტულ ცხოვრებას.

თანამედროვე ქალაქის განვითარება ითხოვს მუდმივ განახლებას და განაშენიანების მისადაგებას მუდმივად ცვლად მოთხოვნებთან, რომელიც დაკავშირებულია კომფორტულ საცხოვრებელ და საზოგადოებრივ გარემოსთან. აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას საარსებო პირობები, ისეთები როგორცაა:

- ატმოსფერული მდგომარეობა;
- ხმაურის დონე;
- ელექტრომაგნიტური დაბინძურება;
- სინათლის ფერთა გარემო;
- არქიტექტურის აღქმა;

და სხვა.

შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის განხორციელების დროს ითვალისწინებენ უახლოესი გარემოს ზემოქმედებას (შენობები, სამრეწველო საწარმოები, ავტომაგისტრალები, პარკების ზონები და ა.შ.).

საცხოვრებელი განაშენიანების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის დროს შეიძლება გადაწყდეს ქალაქის ტერიტორიის გამოყენების დონის ამალღების ამოცანა. ამისთვის შემუშავდება ე.წ. გათანაბრების ღონისძიება, კერძოდ შენობების საშუალო სართულიანობის მომატების შესაძლებლობა, ე.წ. განაშენიანების კოეფიციენტების გაზრდა, როგორც ქუჩისპირა განაშენიანებაზე ასევე კვარტალის შიგნით განლაგებულ

შენობებზე. ამავე დროს ახალი ქუჩის პირა დანამატები შესაძლებლობის ფარგლებში არსებულ მასშტაბებში უნდა ჩაჯდეს, პირველ რიგში განლაგების, რიტმის და დამკვიდრებული არქიტექტურულ-მხატვრული მეთოდების შენარჩუნებით.

მიზანშეწონილია არა უბრალოდ ქალაქის განაშენიანების სიმჭიდროვის გაზრდა, არამედ ის უნდა გაიზარდოს ქალაქური აქტივობის ყველაზე მისაწვდომ ზონებში, ხოლო შემცირდეს მწვანესაფარიანი ზონების მახლობლობაში. ამავდროულად სართულების რაოდენობა და განაშენიანების სიმჭიდროვე დაცულ ზონებში, რომლებიც ისტორიული და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებს წარმოადგენენ შესაძლებლობის ფარგლებში არ უნდა შეიცვალოს.

ქალაქის განაშენიანების რეკონსტრუქციის პროცესში შეიძლება ასევე წარმოიშვას შენობების დემონტაჟის ან გადატანის საკითხი. ყოველ ასეთ შემთხვევაში დასაბუთებული გადაწყვეტილება მიიღება ქალაქმშენებლობის ანალიზის შედეგების, შენობის ტექნიკური მდგომარეობის განსაზღვრის, მფლობელთან შეთანხმების საფუძველზე. ძველი შენობის დემონტაჟის შემთხვევაში ჩნდება განაშენიანების შემჭიდროვების საშუალება როდესაც გამოთავისუფლებულ ადგილზე აიგება მაღალსართულიანი შენობა.

ურბანული გარემოს რეკონსტრუქცია ან ფუნქციის შეცვლა უნდა მიმდინარეობდეს ურბანული გრძელვადიანი სამშენებლო-ეკონომიკური სტრატეგიის საფუძველზე, რომელიც უნდა იქნას დაყოფილი რამდენიმე ეტაპად. პირველ რიგში რეკონსტრუირებული ან ფუნქცია შეცვლილი უნდა იქნას უნდა იქნას შენობები ან ნაგებობები, რომელთაც ყველაზე დიდი ფიზიკური და მორალური ცვეთა განიცადეს. თუმცა მთლიანობაში სამუშაოთა თანმიმდევრობა სისტემური ამოცანაა, რომელშიც სრულადაა გათვალისწინებული სოციალური ეკონომიკური და ურბანული მშენებლობის კრიტერიუმები.

[30-50] ლიტერატურაში წარმოდგენილი სოციალურად-ფუნქციური და არქიტექტურულ-ქალაქმშენებლობის ნაკლოვანებების გადალახვის ზომები დაიყვანება შემდეგზე:

- ეზოების სტრუქტურაში არატიპიური ჩანართების განლაგება [35], რომლებიც პირველადი საცხოვრებელი წარმონაქმნების შიდა სივრცეების ჩაკეტილობას უზრუნველყოფს, რაც განაპირობებს გარემოს დაყოფას სხვადასხვა სივრცულ დონეებად (ბინა, ეზო, კვარტალში განლაგებული ბაღი, ქუჩა);
- გამზირების და ქუჩების უფრო მეტად მჭიდრო და ვიზუალურად მთლიანი არქიტექტურული სახე, არსებული შენობების სართულების რაოდენობის მომატების და ახალი მრავალნაირი ჩანართების საშუალებით [36];
- ოთხ და ხუთსართულიან სახლებზე დაშენება, რომლებიც განლაგებულია წითელი ხაზის მიმდებარედ (უფრო უპირატესად მანსარდული ტიპის სართულებით), პერიმეტრული განაშენიანების საერთო ფრონტის ჩამოყალიბების მიზნით, რაც სივრცობრივ კორიდორებს ქმნის [37].

შენობების და ნაგებობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით დაპროექტების დროს შემდეგი ფაქტორები ზემოქმედებენ:

- არქიტექტურული და ისტორიული (არქიტექტურული, ისტორიული და კულტურული ძეგლების არსებობა, განაშენიანების ჩამოყალიბებული ისტორიული გარეგნობა);
- სანიტარულ-ჰიგიენური (განაშენიანების სიმჭიდროვე, ხმაური, აერაცია, ინსოლაცია);
- რელიეფის თავისებურებები (ფერდობები, გამწვანება და ა.შ.);
- სოციალურ-დემოგრაფიული (ოჯახის შემადგენლობა, მოსახლეობის მომსახურების სისტემა, სხვადასხვა დანიშნულების მოედნების არსებობა და სხვა).

ამ ფაქტორების ანალიზმა, რომელიც [40-55] ნაშრომებში იქნა შესრულებული, შეიძლება მიგვიყვანოს სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შეცვლის ღონისძიებების ჩატარების მიზანშეწონილობამდე იმ შემთხვევებში, თუ:

შენობის ექსპლუატაციისას, რომელიც განლაგებულია სანიტარულად მავნე ან ავტოტრანსპორტის მიერ გაზით დაბინძურებულ ადგილზე;

არასაკმარისი განათების, ინსოლაციის ან მიმდებარე შენობებთან სანიტარული ნორმების დარღვევით მდებარეობის შემთხვევაში;

სახანძრო მანქანების გასასვლელების არ არსებობის და ხანძარსაწინააღმდეგო მოქმედებების ორგანიზების შეუძლებლობის შემთხვევაში;

შენობის ეზოს ტერიტორიის არ არსებობის შემთხვევაში (როცა მისი ფართიერთ ერთ სულ მოსახლეზე 1 მ² -ზე ნაკლებია;

ხმაურის დონე 30 დეციბელზე მეტის;

მოსახლეობისთვის ნორმალური დასვენების სისტემის მოწყობის და საყოფაცხოვრებო მომსახურების შეუძლებლობა, მომსახურების დაწესებულებებისგან მათი მნიშვნელოვნად დამორების, საზოგადოებრივი ტრანსპორტის გაჩერებების და ა.შ. გამო.

ავტომობილების რაოდენობის გაზრდა და სატრანსპორტო საშუალებების განვითარება საბოლოოდ ითხოვს ქალაქის ქუჩების და მოედნების გადაკეთებას, რადგან ვიწრო ქუჩები ძნელად უმკლავდებიან ტრანსპორტის ნაკადს. ამიტომ ჩნდება აუცილებლობა:

- გაფართოვდეს არსებული ქუჩები;
- ახალი ქუჩების გაყვანა;
- შემოვლითი გზების აშენება ტრანზიტული საერთაშორისო ტრანსპორტისთვის;

მოედნების გაფართოვება;

- სატრანსპორტო სქემების ცვლილება, რათა ქალაქში სატრანსპორტო მოძრაობა მოწესრიგდეს;
- ქუჩების და მოედნების შესასრულებელი სარეკონსტრუქციო სამუშაოები თავისი ხასიათის მიხედვით სამ სახეზე დაიყვანება:
- ახალი შენობების აშენება დანგრეული სახლების ადგილზე;
- არსებულ კვარტალების შიგნით ახალი ქუჩების გაყვანა;
- რეკონსტრუქცია არსებული სახლების მნიშვნელოვანი ნაწილის შენარჩუნებით, რომლებზეც ხდება დაშენება, ხდება მათი გადაადგილება და ა.შ.

ქალაქის ქუჩების და მოედნების გადაკეთება შემდეგი პირობებით სრულდება: ყველა ქუჩის და მოედნის გადაკეთება ხორციელდება ერთიანი პროექტით, რომელიც ითვალისწინებს მათ განვითარებას ქალაქის გენერალური გეგმის შესაბამისად;

სამუშაოები შესაძლოა შესრულდეს განსაზღვრული თანმიმდევრობით ქუჩის სარეკონსტრუქციო ნაწილის მნიშვნელოვნობის, ფინანსური შესაძლებლობების გათვალისწინებით; რომელსაც ქალაქის ხელმძღვანელობა ჩადებს, ასევე განაშენიანების არსებული ტექნიკური მდგომარეობის გათვალისწინებით; სამუშაოების დაპროექტება უნდა განხორციელდეს კომპლექსურად, ერთდროულად სატრანსპორტო (გამტარობა), ქალაქმშენებლობის (განაშენიანების ხასიათი), საინჟინრო-სამშენებლო (შენობა-ნაგებობების საძირკვლების და კონსტრუქციული ელემენტების ტექნიკური მდგომარეობა) ამოცანების გადაწყვეტით, ქალაქის კომუნიკაციური ქსელის განვითარებით (კოლექტორების მოწყობა, ქსელის რეკონსტრუქცია), ქუჩების და მოედნების კეთილმოწყობით, გამწვანებით და არქიტექტურულ-მხატვრული სახის გაუმჯობესებით (ფასადების რემონტი და რეკონსტრუქცია).

ცალკეული ქუჩების და მოედნების გადაკეთება ქალაქის განაშენიანების პროცესში ძირითადად წყვეტს საზოგადოებრივი ტრანსპორტის, საინჟინრო ქსელების, არქიტექტურული გაფორმების და გამწვანების განვითარებას. თუმცა საცხოვრებელი ფონდის გადაკეთების და განახლების საკითხებს ის ნაკლებად ეხება, რადგან ცალკეული შენობების ფასადების რემონტი და მათზე დაშენებები არ აისახება კვარტალების მაცხოვრებელთა საყოფაცხოვრებო პირობებზე, რომლებიც განლაგებულია სარეკონსტრუქციო ქუჩების მიმდებარედ.

თავისებურ და სრულიად განსხვავებულ მიდგომას მოითხოვს სამრეწველო ობიექტების რეკონსტრუქცია. მათი შესრულების დროს მინიმუმამდე უნდა იყოს დაყვანილი საწარმოო პროცესის მოცდენა და გამოშვებული პროდუქციის ღირებულების შემცირება. მრავალ საწარმოში, მისი მნიშვნელობის გამო, აუცილებელია სარეკონსტრუქციო სამუშაოების

ჩატარება მოქმედი ტექნოლოგიური ციკლის შეჩერების გარეშე. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნებისმიერი ფუნქციური დანიშნულების შენობა-ნაგებობების სარეკონსტრუქციო სამუშაოების შესრულება ინდივიდუალურ ხასიათს ატარებს. ამასთან ერთად აუცილებლად გასათვალისწინებელია ქალაქის, დასახლების, წარმოების განვითარების ხანგრძლივი პერსპექტივა. განაშენიანების ან საწარმოთა სიმძლავრეების შემდგომი გაფართოების შემთხვევაში, ერთხელ რეკონსტრუირებულ ობიექტებზე შესაძლებელი უნდა იყოს სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ხელმეორედ წარმოება. სარეკონსტრუქციო სამუშაოების შესრულების მიზანშეწონილობის, მისი მოსალოდნელი ეფექტურობისა და ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლების განსაზღვრისათვის აუცილებელია ჩასატარებელი სამუშაოს ტექნოლოგიური პროცესების სწორად დაგეგმვა, რომელიც ბევრ სირთულესთანაა დაკავშირებული.

შენობების სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შეცვლის პროცესები რთულია და შედგება ოპერაციათა დიდი რიცხვისაგან. შენობების რემონტის დროს წარმოებს კონსტრუქციების დემონტაჟი, ფუნდამენტის, კედლების, გადახურვის გაძლიერების ან შეცვლის სამუშაოები. სარემონტო სამუშაოები ხშირად წარმოებს შეზღუდულ პირობებში, მობინადრეთა გამოსახლების გარეშე, რაც აძნელებს ამწის დაყენებას და მუშაობას, ზრდის მოთხოვნილებებს უსაფრთხოების ტექნიკისადმი, შეუძლებელია სამშენებლო მანქანა-მექანიზმების არსებული პარკის გამოყენება;

პრაქტიკულად არ არსებობს მასალებისა და ნაკეთობების დასაწყობების, მათი ნორმატიული მარაგის შექმნის საშუალება; განაშენიანებულ ადგილებში ქუჩებისა და მისასვლელი გზების სივიწროვის გამო ვერ ხერხდება მსხვილგაბარიტიანი კონსტრუქციების მიწოდება. ყველაზე დიდი პრობლემები დაკავშირებულია ამწე-მოწყობილობების დემონტაჟისა და მათი ექსპლუატაციის პროცესთან. ამის გამო, ხშირად შენობა-ნაგებობების და მათი ცალკეული ელემენტების დემონტაჟი და მონტაჟი ნაკლებად ინდუსტრიული მეთოდებით ხორციელდება.

შენობა-ნაგებობების ფუნქციის შეცვლის მოდერნიზაციის დროს, ექსტერიერისა და ინტერიერის შეცვლის გარდა იცვლება ექსპლუატაციის პირობები, გარე ზემოქმედებების დატვირთვები და ა.შ. ასეთ შემთხვევებში აუცილებელია არსებული მდგომარეობის გამოკვლევა და დიაგნოსტიკის მეთოდების დამუშავება. დიაგნოსტიკის შემდეგ უნდა მოხდეს ექსპლუატაციის პირობების დაზუსტება და არსებული შენობის გადაანგარიშება ახალი ექსპლუატაციის პირობების გათვალისწინებით. ცალკეული ელემენტების დემონტაჟი და მონტაჟი ნაკლებად ინდუსტრიული მეთოდებით ხორციელდება.

სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შეცვლის სამუშაოების სრულფასოვნად შესასრულებლად, არც თუ იშვიათად საჭირო ხდება სრულიად ახალი ტექნოლოგიური მეთოდების შემუშავება და მათი რეალიზაცია. არანაკლებ მნიშვნელოვანია ანალოგიური სახის სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შეცვლის სამუშაოების შესრულების დროს მიღებული გამოცდილების გათვალისწინება, რომელიც საკმაოდ არის დაგროვილი, როგორც საქართველოში ისე მის ფარგლებს გარეთ.

შენობების კონსტრუქციებში წარმოშობილი დეფექტების ოპერატიული და კვალიფიციური ლიკვიდაცია, უპირატესად დამოკიდებულია სარემონტო-საექსპლუატაციო ორგანიზაციების მუშაკთა მომზადების დონეზე, მათი მხრიდან დაზიანებათა მიზეზების გამოვლენის და ხასიათის ცოდნაზე, მათ უნარზე სწრაფად მოახდინონ ორიენტირება ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაზე და ზუსტად და სწორად აირჩიონ რემონტის სახე. ასევე მეტად აქტუალურია არსებული სხვადასხვა დანიშნულების შენობების ფუნქციის შეცვლა ან სხვა ადგილზე გადატანა.

დღესდღეობით ეს პრობლემა მეტად აქტუალურია მთელ მსოფლიოში. გასულ საუკუნეში ყურადღება ექცეოდა ქალაქებთან ახლოს ინდუსტრიული ზონების განვითარებას, რამაც XXI საუკუნეში დიდი პრობლემის წინაშე დაგვყენა, როგორც ეკოლოგიური, ასევე ურბანული განვითარების შეზღუდვის თვალსაზრისით. საჭირო გახდა არსებული

სამრეწველო შენობების გადატანა ქალაქიდან მოშორებულ ადგილას, რაც რიგ შემთხვევებში მეტად მტკივნეული საკითხია.

მსოფლიო პრაქტიკაში მრავალი მაგალითია უმოქმედო სამრეწველო შენობის ტრანსფორმირების სამოქალაქო დანიშნულების ობიექტად. აღნიშნული გარემო მკვეთრად გამოიხატა 2008 წელს ჩინეთის ოლიმპიადის დროს, როდესაც ქალაქ პეკინიდან საჭირო გახდა 42 სამრეწველო კომპლექსის გადატანა, არსებული შენობები კი ვარგისი იყო ექსპლუატაციისათვის, ამიტომ მიღებული იქნა გადაწყვეტილება აღნიშნული შენობებისთვის ფუნქციის შეცვლის შესახებ და მასში აუზების, სპორტული მოედნების და საგამოფენო პავილიონების მოწყობისა. აღსანიშნავია მულტი-ფუნქციონალური სავაჭრო ცენტრის ვულკანური კონსტრუქცია, ჰოლივუდის საერთო საცხოვრებელი, ჩინური სამსახიობო გაერთიანების საზოგადოებრივი სახლი და უნივერსიტეტის შენობა, რომელიც უწინ ფაბრიკულ საწარმოდ ფუნქციონირებდა (სურ. 1).



სურ. 1. ჩინეთში სამრეწველო შენობების გადაკეთება საუნივერსიტეტო კომპლექსად

ასევე უნდა აღინიშნოს საფრანგეთში მიმდინარე გრანდიოზული კომპლექსის მშენებლობა, რომელიც ხორციელდება ყოფილი სამრეწველო შენობის ბაზაზე (სურ. 2).

შენობის დანიშნულების შეცვლის დროს ექსტერიერისა და ინტერიერის შეცვლის გარდა იცვლება ექსპლუატაციის პირობები, გარე

ზემოქმედების დატვირთვები და ა.შ. ასეთ შემთხვევებში აუცილებელია არსებული მდგომარეობის გამოკვლევა და დიაგნოსტიკის მეთოდების დამუშავება. გამოკვლევის და დიაგნოსტიკის შემდეგ უნდა მოხდეს ექსპლუატაციის პირობების დაზუსტება და არსებული შენობის გადაანგარიშება ახალი ექსპლუატაციის პირობების გათვალისწინებით.



სურ. 2. საფრანგეთში ყოფილი სამრეწველო შენობის ბაზაზე მოეწყო გრანდიოზული სავაჭრო კომპლექსი

შენობა-ნაგებობების მოდერნიზაციის შესრულებამდე აწარმოებენ საერთო, ნაწილობრივ, რიგგარეშე საკონტროლო, ვიზუალურ დათვალიერებას, რომლებიც მთლიანობაში ვერ ასახავენ კონსტრუქციების მდგრადობის სრულ სურათს და შესაბამისად ვერ ხერხდება საექსპლუატაციო მახასიათებლების დადგენა, რისთვისაც აუცილებელი ხდება ინსტრუმენტალური დიაგნოსტიკის გამოყენება. ამდენად, შენობის მდგრადობის და მოდერნიზაციის განხორციელებისათვის დამახასიათებელი სურათის მიღება შესაძლებელია მთელი რიგი გარემოებების გათვალისწინებით, რაც გათვალისწინებული უნდა იყოს დიაგნოსტიკის ჩატარების დროს.

1.3. შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის განხორციელების ანალიზი

შენობების რეკონსტრუქცია ან ფუნქციის შეცვლა გულისხმობს სათავსოების გეგმარებისა და სიმაღლის შეცვლას, კონსტრუქციების გაძლიერებას, მათ ნაწილობრივ ან სრულ შეცვლას. ასევე მიშენებას, დაშენებას, ფასადების იერსახის განახლებას.

თანამედროვე საბინაო მშენებლობა ხასიათდება გამოყენებული საშენი მასალებისა და კონსტრუქციების დიდი ნაირსახეობით, რომელიც გაზრდილ სართულიანობასთან ერთად მოითხოვს გრუნტში ღრმად ჩასვლას, რთულ საინჟინრო მოწყობილობებს და ა.შ. ამიტომაც, მისი საკმაოდ რთული ექსპლუატაციისათვის საჭიროა კვალიფიციური პერსონალის მოზიდვა. ბუნებრივი და ტექნოლოგიური ფაქტორების ზემოქმედების გამო შენობები განიცდის ცვეთას და რღვევას, ამიტომ მათი მოვლისა და რემონტისათვის საჭიროა სწორი ორგანიზაციული სამუშაოების ჩატარება.

საბინაო მშენებლობა, როგორც ერთ-ერთი მსხვილი და რთული დარგი, ითვალისწინებს ადამიანის ცხოვრების დონის ამაღლებას, საწარმოო პროცესების ინტენსიფიკაციას, შრომისუნარიანობის ზრდას და საზოგადოებრივი წარმოების შემდგომ გაფართოებას.

სარეკონსტრუქციო-სამშენებლო წარმოებას ბევრი რამ აერთიანებს სამშენებლო წარმოებასთან. სარემონტო სამუშაოების ტექნოლოგიათა უმრავლესობა ანალოგიურია სამშენებლო პროცესების ტექნოლოგიისა, თუმცა რემონტის დროს, განსაკუთრებით კაპიტალური რემონტისას, წარმოიქმნება სიმძნელები, რომლებიც ართულებს დაპროექტებას, სამუშაოს წარმოებას და შრომის ორგანიზაციას.

სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შესაცვლელ ობიექტზე სამუშაოთა რაოდენობა უფრო მეტია, ვიდრე მშენებარეზე, ასევე მეტია გაუთვალისწინებელ სამუშაოთა წარმოქმნის ალბათობაც. სამუშაოებს, რომელიც ტარდება შენობის ცალკეულ სექციებში, აქვს სხვადასხვა მოცულობა, რაც აძვირებს მის ღირებულებას და ზრდის რემონტის ვადებს.

სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარება გაცილებით ნაკლებ კაპიტალურ დაბანდებებსა და დროს მოითხოვს ახალ მშენებლობებთან შედარებით, ხოლო დახარჯული თანხების ამოღება 2-2,5-ჯერ უფრო სწრაფად ხდება. პრაქტიკაში განსაკუთრებით ხშირია 50-100 წლის და უფრო მეტი ექსპლუატაციის ვადის მქონე საცხოვრებელი სახლების რეკონსტრუქცია ან სამრეწველო შენობების ფუნქციის შეცვლა, რომლებიც ქალაქების საბინაო ფონდის მნიშვნელოვან ნაწილს შეადგენენ. ასეთი შენობების ფიზიკური და მორალური მოძველების მიუხედავად ხშირად საჭიროა მათი ისტორიული თვალსაზრისით შენარჩუნება და საკმაოდ რთული ტექნიკური ამოცანების გადაწყვეტა. მაგალითად თბილისის ძველ უბნებში ჩატარებულმა სარეკონსტრუქციო სამუშაოებმა სრულიად ახალი სახე შესძინა ქალაქს.

არანაკლები 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. იგი სრულიად გამოუსადეგარ და მაწანწალების თავშესაფარ ადგილად იქცა. მრავალწლიანი ფიქრისა და განსჯის შემდეგ, პრეზიდენტმა ჟ. პომპიდუმ, სადგურის დანგრევის მრავალრიცხოვან მომხრეთა საწინააღმდეგოდ, ეს შენობა ეროვნულ ძეგლად გამოაცხადა და მისი რეკონსტრუქცია გადაწყვიტა. დღეს იქ მსოფლიოში ცნობილი თანამედროვე ხელოვნების მუზეუმი გათავსებული.

თავისებურ და სრულიად განსხვავებულ მიდგომას მოითხოვს სამრეწველო ობიექტების რეკონსტრუქცია. მათი შესრულების დროს მინიმუმამდე უნდა იყოს დაყვანილი საწარმოო პროცესის მოცდენა და გამოშვებული პროდუქციის ღირებულების შემცირება. მრავალ საწარმოში,

მისი მნიშვნელობის გამო, აუცილებელია სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარება მოქმედი ტექნოლოგიური ციკლის შეჩერების გარეშე.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნებისმიერი ფუნქციური დანიშნულების შენობა-ნაგებობების სარეკონსტრუქციო სამუშაოების შესრულება ინდივიდუალურ ხასიათს ატარებს. ამასთან ერთად აუცილებლად გასათვალისწინებელია ქალაქის, დასახლების, წარმოების განვითარების ხანგრძლივი პერსპექტივა. განაშენიანების ან საწარმოთა სიმძლავრეების შემდგომი გაფართოების შემთხვევაში, ერთხელ რეკონსტრუირებულ ობიექტებზე შესაძლებელი უნდა იყოს სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ხელმეორედ წარმოება.

განვიხილოთ შენობის სიცოცხლის ციკლისა და რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის ურთიერთდამოკიდებულება. შენობის სიცოცხლის ციკლი – ესაა დრო მათი აგების აუცილებლობის დასაბუთების მომენტიდან შემდგომი ექსპლუატაციის ეკონომიკური მიზანშეწონილობის დადგომამდე. სიცოცხლის ციკლი იყოფა 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 პირველ და მეორე პერიოდებს, ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების და ტექნიკური დოკუმენტაციის შექმნას.

შენობის, როგორც სამშენებლო სისტემის განხილვისას სხვადასხვა ხანგრძლიობის კონსტრუქციული ელემენტებით, ადგილი აქვს მისი პარამეტრების ცვლილებას გარე და შიგა არის ფაქტორების გავლენის ქვეშ. სისტემის მდგრადი მდგომარეობა ხასიათდება დროის ხანგრძლივი პერიოდის მანძილზე მისი წონასწორობით. შენობის პარამეტრების შესაძლო ცვლილება ხასიათდება გამავალი პროცესებით, როდესაც სისტემა ან მისი ცალკეული ელემენტები არ უზრუნველყოფენ საექსპლუატაციო საიმედოობასა და საჭიროებენ მის აღდგენას. 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.

თავი 2. შენობების ტექნიკური ექსპერტიზა რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით

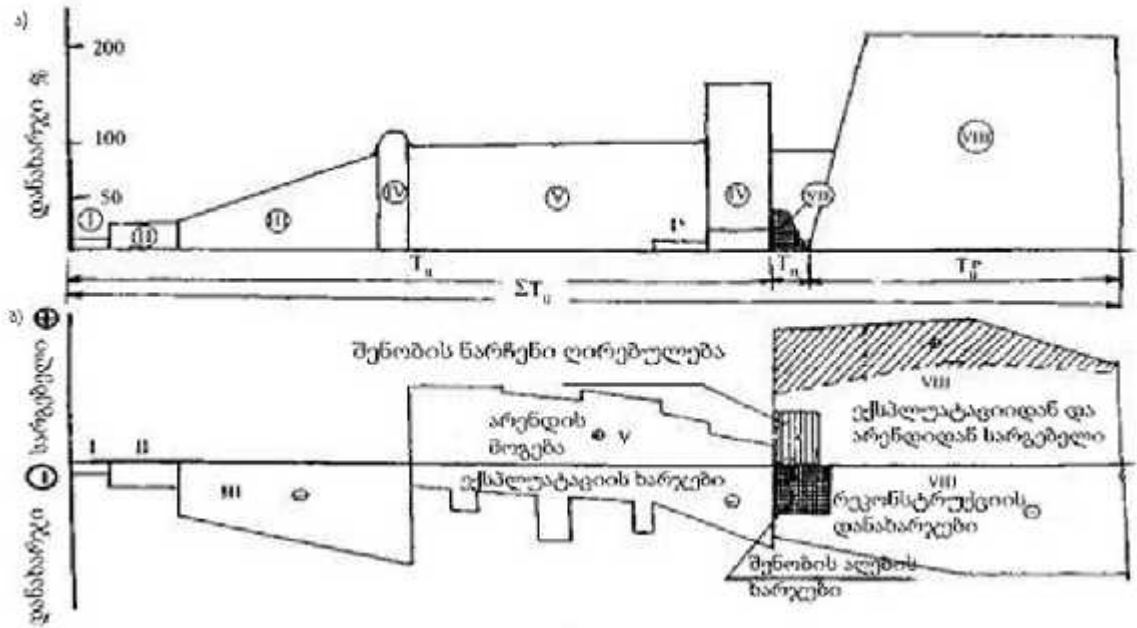
2.1. შესავალი

განვიხილოთ შენობების სიცოცხლის ციკლისა და რეკონსტრუქციის ფუნქციის შეცვლის ურთიერთდამოკიდებულება. შენობის სიცოცხლის ციკლი, როგორც წინა თავში განვიხილეთ იყოფა რვა პერიოდად, რომელიც ნათლად გამოხატავს შენობის მთელი არსებობის პერიოდს.

შენობის კონსტრუქციული სისტემის განხილვისას, სხვადასხვა ხანგრძლივობის კონსტრუქციული ელემენტებით, ადგილი აქვს მისი პარამეტრების ცვლილებას გარე და შიგა გარემოს ფაქტორების გავლენით. დროში სისტემის მოძრაობის ტრაექტორია წარმოადგენს მისი მდგომარეობის ცვლილების გარკვეული თანმიმდევრობის საექსპლუატაციო რეჟიმებისა და სხვადასხვა ხასიათის (მექანიკური, ქიმიური, და სხვა პროცესების) გარე ზემოქმედების გავლენას. კონსტრუქციული სისტემის მდგრადი მდგომარეობა ხასიათდება დროის ხანგრძლივი პერიოდის მანძილზე მისი წონასწორობით.

შენობის პარამეტრების შესაძლო ცვლილება ხასიათდება გარდამავალი პროცესებით, როდესაც სისტემა ან მისი ცალკეული ელემენტები ვერ უზრუნველყოფენ საექსპლუატაციო საიმედოობასა და საჭირო ალდგენა-გამლიერების 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 ალადგენს ან ხარისხობრივად ახალ მდგომარეობაში გადაიყვანს მას (ნახ. 1).

შენობის სიცოცხლის ციკლის ძირითადი პერიოდები გვიჩვენებს, თუ როგორია ექსპლუატაციასა და რეკონსტრუქციაზე დანახარჯებისა და შესაბამისი შესრულებული კომპლექსების სამუშაოებისგან მიღებული სარგებლის გადანაწილება.



ნახ. 1. შენობის სიცოცხლის ციკლის ძირითადი პერიოდები

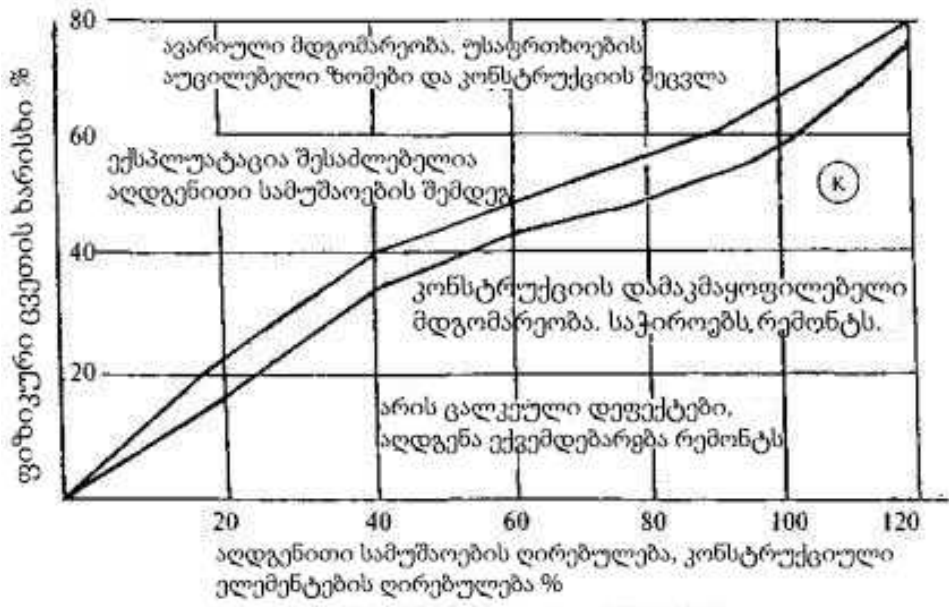
სიცოცხლის ციკლის გახანგრძლივება წარმოდგენილია VII პერიოდით, რომელიც შეიცავს სამუშაოების კომპლექსს და ხარჯებს რეკონსტრუქციისათვის ან ფუნქციის შეცვლისათვის, შემდგომი ხარჯებითა და სარგებლით. ასევე შენობის სიცოცხლის ციკლის დინამიკა (ა) და სარემონტო-აღდგენითი სამუშაოების და რეკონსტრუქციის გაწეული ხარჯების გადანაწილება (ბ).

ხარჯებისა და მიღებული თანაფარდობის უფრო სახასიათო დინამიკა დროში მოყვანილია ნახ. 1, ბ-ზე, როდესაც გარკვეულ V პერიოდში მიენიშნება არა მხოლოდ ამოწურვა, არამედ ექსპლუატაციის საფრთხის შემცველობაც ადამიანებისთვის. ეს გარემოება მოწმობს შენობის დაშლისა და ახლის აშენების, ან მისი რეკონსტრუქციის გადაწყვეტილებების მიღების აუცილებლობაზე, რომელიც უზრუნველყოფს ხარისხობრივად ახალ ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლებს, აგრეთვე შენობის ფუნქციის ცვლილების შესახებ გადაწყვეტილების მიღებას (საცხოვრებლიდან არასაცხოვრებელში გადაყვანა, ან პირიქით).

გადაწყვეტილების მიღებაზე განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ახდენს შენობის განთავსების რაიონი და ზედნაშენის მიერ დაკავებული მიწის

ნაკვეთის ღირებულება. მიწის ნაკვეთის მაღალი ღირებულებიდან გამომდინარე შესაძლებელია მიზანშეწონილი იყოს შენობის დაშლა მისი ფიზიკური მდგომარეობის მიუხედავად და ახლის აგება. ასეთი გადაწყვეტილების მაგალითს წარმოადგენს თბილისში საბურთალოზე, ნაძალადევში და სხვა რაიონებში ძველი ბარაკის ტიპის ან ორ და სამ სართულიანი შენობების საცხოვრებელი კვარტლების მასიური დაშლა.

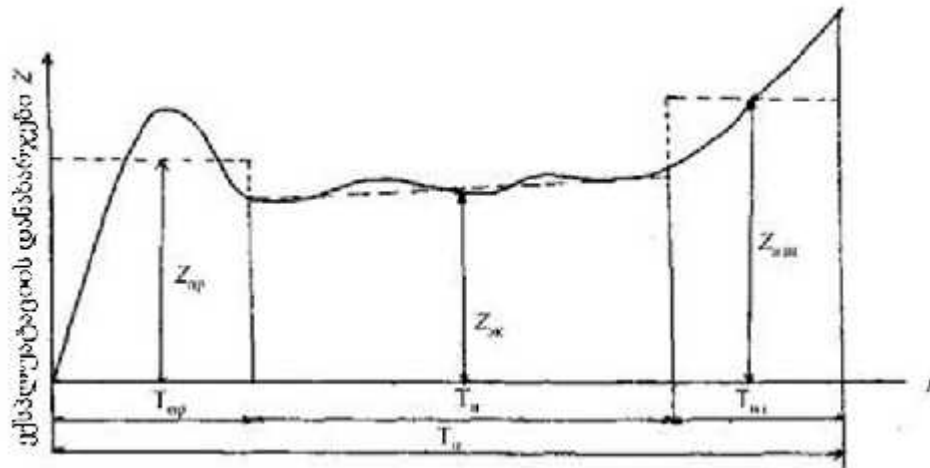
ინსტრუმენტალური გამოკვლევისა და დეფექტების გამოვლენის შედეგები საშუალებას იძლევა შევაფასოთ ტექნიკური მდგომარეობა ფიზიკური ცვეთის ხარისხის მიხედვით. თავის მხრივ, ფიზიკური ცვეთის დონე იძლევა წარმოდგენას ადგენითი სამუშაოების მიახლოებითი ღირებულებისა და მათი შესრულების მიზანშეწონილობის შესახებ (ნახ. 2)



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

სტატისტიკური მონაცემების ანალიზი აჩვენებს, რომ ექსპლუატაციის დროის გაზრდასთან ერთად ფიზიკური ცვეთის დონე მუდმივად იზრდება და მისმა ლიკვიდაციამ შეიძლება გადააჭარბოს შენობის ღირებულებას. ამავე დროს შეიძლება გამოვყოთ ისტორიულ უბნებში ან რაიონებში 50-60% ფიზიკური ცვეთა, როდესაც ეკონომიკურად მიზანშეწონილია ადგენითი სამუშაოების შესრულება.

ეკონომიკურ ეფექტურობაზე გადამწყვეტ მნიშვნელობას ახდენს საექსპლუატაციო დანახარჯების გადანაწილება სხვადასხვა სახის დაზიანებების გათვალისწინებით შენობის სიცოცხლის ციკლის პერიოდზე (ნახ. 3), რომელიც შეიცავს სამ სახასიათო პერიოდს.



ნახ. 3. შენობის მუშაობის განმავლობაში საექსპლუატაციო ხარჯების გადანაწილება; $T_{დღ}$ – დანამატის პერიოდი; $T_{წ}$ – ნორმალური ექსპლუატაციის პერიოდი; $T_{იკ}$ – ცვეთის პერიოდი (საექსპლუატაციო საიმედოობის შემცირება); Z – ხარჯები შესვენების, ექსპლუატაციისა და შენობის ინტენსიური ცვეთის პერიოდში

დანამატის პერიოდი, როდესაც წარმოადგენს შენობის აგებისას დაშვებული დეფექტების შედეგს. ისინი ინტენსიურად ვლინდებიან შენობის ექსპლუატაციის პირველ წლებში (1-2 წელი);

შენობის ნორმალური ექსპლუატაციის პერიოდი, როდესაც მტყუნების რაოდენობა მცირდება და საექსპლუატაციო ხარჯები განისაზღვრება პროექტში მიღებული ტექნიკური გადაწყვეტებით, ეს ხარჯები ხანგრძლივი დროის განმავლობაში იზრდება;

შენობის ექსპლუატაციის საწყისი პერიოდი, რომელიც წარმოადგენს შენობის აგებისას დაშვებული დეფექტების შედეგს. ისინი ინტენსიურად ვლინდებიან შენობის ექსპლუატაციის პირველ წლებში (1-2 წელი);

ფიზიკური ცვეთის პერიოდი, ხასიათდება საექსპლუატაციო ხარჯების მკვეთრი ზრდით, შენობის აგების დროს გამოყენებული მასალებისა და კონსტრუქციების რესურსის ამოწურვის ხარჯზე.

ყოველი პერიოდის დინამიკის განხილვისას, შეიძლება დადგინდეს საექსპლუატაციო ხარჯებზე შემთხვევითი ფაქტორების ზემოქმედების რაოდენობრივი მახასიათებლები და განისაზღვროს მათი გაჩენის წყარო: საწყის პერიოდში – სამშენელო-სამონტაჟო სამუშაოების შესრულების ხარისხი; ნორმალური ექსპლუატაციის პერიოდში-საპროექტო გადაწყვეტების ხარისხი და შენობის ექსპლუატაციის ტექნოლოგია; ცვეთის პერიოდში მიღებული მასალებისა და კონსტრუქციების ხანგრძლიობა.

საექსპლუატაციო ხარჯების ხასიათსა და მოცულობაზე გადაწყვეტ გავლენას ახდენს შენობების ენერგოეფექტურობის დონე, საინჟინრო ქსელების და სისტემების ჩათვლით, შემომსაზღვრავი კონსტრუქციის თბოტექნიკური მახასიათებლების სტაბილურობა, შენობის ექსპლუატაციის რეჟიმი და ენერგო მატარებლების კუთრი ხარჯის მახასიათებელი მაჩვენებლები.

2.2. შენობის სიცოცხლის ციკლის გაგრძელების პირობა

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;

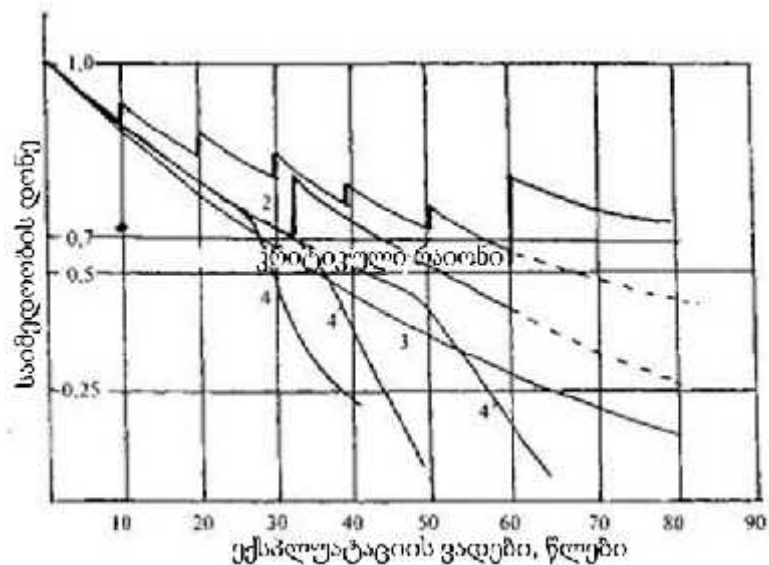
3. ობიექტები, რომლებიც საჭიროებენ დიდი მოცულობის სარემონტო აღდგენით სამუშაოებსა და რეკონსტრუქციას;

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.

ფიზიკური და მორალური ცვეთის ხარისხის მიხედვით ობიექტების კლასიფიკაცია მოწმობს სარემონტო აღდგენითი სამუშაოების გეგმაზომიერი ჩატარების აუცილებლობაზე დაწყებული ამენებული შენობის ექსპლუატაციიდან. ხანგრძლივი შესვენებები იწვევს საჭირო საექსპლუატაციო მახასიათებლების აღდგენაზე ხარჯების მნიშვნელოვან ზრდას, ხოლო რემონტაშორისი ვადის ზრდისას ავარიულ სიტუაციას.

ნახ. 4-ზე მოყვანილია საცხოვრებელი ობიექტების ფიზიკური მდგომარეობისა და საიმედოობის დონის დამოკიდებულება აღდგენით სამუშაოებზე სხვადასხვა პერიოდისათვის.



ნახ.4. საიმედოობის დონის დამოკიდებულება

ექსპლუატაციის ვადებზე, სადაც 1- საცხოვრებელი შენობების საექსპლუატაციო საიმედოობის დონის ცვლილება გეგმიური სარემონტო აღდგენითი სამუშაოების შესრულებისას; 2 - საექსპლუატაციო საიმედოობის დაბალი დონის მქონე შენობებისათვის აღდგენითი სამუშაოების შესრულებისას; 3 - აღდგენითი სამუშაოების არ არსებობისას ან ეპიზოდური აღდგენითი სამუშაოებისას; 4 - საექსპლუატაციო საიმედოობის ინტენსიური შემცირება ტექნოგენური პროცესების ზემოქმედებისას.

გეგმიური და მიმდინარე რემონტების დაცვისას (მრუდი 1) შენობების სიცოცხლის ციკლი იზრდება, აღწევს რა მორალური ცვეთის პარამეტრებს, ინარჩუნებს ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს, რომლებიც განსაზღვრავს საექსპლუატაციო საიმედოობას.

შესვენებები აღდგენით სამუშაოებში (მრუდი 2) მნიშვნელოვნად ამცირებს შენობის საერთო სიცოცხლის ციკლს, ხოლო მათი აღდგენისათვის საჭიროა მნიშვნელოვანი ხარჯები, მათ შორის მაცხოვრებელთა განსახლების სამუშაოების წარმოება.

სარემონტო აღდგენითი სამუშაოების ხანგრძლივი არარსებობისას კრიტიკული ფაზის დადგომა, რომელიც ხასიათდება კონსტრუქციული ელემენტების მზიდუნარიანობის კარგვით, მნიშვნელოვნად ამცირებს სიცოცხლის ციკლს და თვით ობიექტის არსებობის ვადას.

ტექნოგენური პროცესების გავლენა, ექსპლუატაციის რეჟიმისგან გადახვევა, ფარული დეფექტები, რომლებიც გამოწვეულია სამუშაოების წარმოების ტექნოლოგიის დარღვევით, იწვევს სიცოცხლის ციკლის შემცირებას. ამ შემთხვევაში შენობების ხანგრძლიობის პროგნოზი ეფუძნება სავარაუდო სტატისტიკური მოდელების შეფასებას, მზიდი და შემომსაზღვრავი კონსტრუქციების შეფასებისა და შენობის საინჟინრო აღჭურვის სისტემების მდგომარეობის მონიტორინგის მონაცემთა გამოყენებით.

შენობის დაუშვებელი დეფორმაციები შეიძლება გაჩნდეს ადრეული ცვეთისგან და წყალგაყვანილობისა და კანალიზაციის ქსელების ავარიული სიტუაციისას, როდესაც საძირკვლის საფუძვლის ინტენსიური დასველება იწვევს მთლიანობაში შენობის მდგომარეობის დაკარგვას. უდროო რემონტი და ქსელების აღდგენა, როგორც წესი, იწვევს სიტუაციას, როდესაც შენობის კონსტრუქციული ელემენტების აღდგენითი სამუშაოების ღირებულება ასჯერ აღემატება ქსელების შენარჩუნების ხარჯს. განსაკუთრებით, საცხოვრებელი სახლების საიმედოობისა და მათი აღდგენის მეთოდების შეფასებისას, ეს შეეხება რემონტებს, სადაც მომატებულია სეისმურობის დონე, არის ტერიტორიის დატბორვის პროცესები, კასტრული წარმონაქმნების

ინტენსიური განვითარება, ტრანსპორტისგან გამოწვეული გაზრდილი დინამიკური დატვირთვები და სხვა.

შენობის სიცოცხლის ციკლის შემცირება დაკავშირებულია განაშენიანების გამკვრივების, არსებულთან ახლოს შენობებისა და ნაგებობების ჩაღრმავებული ნაწილების აღების სამუშაოების წარმოებასთან. როგორც წესი, შენობის გრუნტის საფუძვლის მთლიანობის დამარღვეველი ტექნოლოგიის გამოყენება, ხიმინჯების ჩარჭობისას გამოწვეული დინამიკური დატვირთვები, ფილტრაციის საწინააღმდეგო ფარდისა და წყალშემცირების მოწყობის შედეგად ჰიდროგეოლოგიური რეჟიმის ცვლილება, კედლების აუცილებელი გამაგრების გარეშე ღრმა ჩაწყობის მილგაყვანილობის ჩაღრმავება იწვევს შენობის მდგრადობის შემცირებას საძირკვლის დამატებითი არათანაბარი ჯდომის შედეგად. ცხადია, რომ საცხოვრებელი ფონდის შენარჩუნება, შენობის ენერგოეფექტურობის ამაღლება, განაშენიანების მოდერნიზაცია და რეკონსტრუქცია მცირე და საშუალო ქალაქებისათვის წარმოადგენს საცხოვრებელი სახლების განაწილებისა და ინფრასტრუქტურის სისტემის მნიშვნელოვანი ნაწილის ექსპლუატაციიდან გამოსვლის საშიშროების აღკვეთას. ამ საკითხის გადაწყვეტილების მიღების შეფერხება მნიშვნელოვნად ზრდის აღდგენითი სამუშაოების ხარჯვით მექანიზმს და ქმნის რემონტების მიმართ მაცხოვრებელთა დაძაბულობას. ამ პროცესების დაგეგმვისა და მართვისათვის აუცილებელია საცხოვრებელი ფონდის ინვენტარიზაციის ჩატარება შენობის ფიზიკური და მორალური ცვეთის შეფასებისათვის, შენობის საექსპლუატაციო საიმედოების ამაღლების ხანგრძლივი პროგრამების შექმნა, რომლებსაც შეუძლიათ შექმნან კრიტიკული სიტუაციები, განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში.

ერთიანი თეორიული საფუძვლის არარსებობა ან თუნდაც სისტემური ანალიზი ყველა ობიექტისათვის საერთო უნიფიცირებული ერთიანი მეთოდების არარსებობა, იძულებულს გვხდის ყოველი პრობლემისათვის აიგოს თავისი მეთოდოლოგია, მათ შორის, სისტემურობის საერთო

პრინციპების აუცილებელი ასახვით, რიგი ფორმალური და არაფორმალური პროცედურებით. ამიტომაც აუცილებელი ძველი შენობების სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგია.

2.3. ძველი შენობების სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგია

შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისას რთული სამშენებლო კონსტრუქციების გამოკვლევისას სისტემურ მდგომარეობას აქვს კომპლექსური ხასიათი. სარეკონსტრუქციო შენობა განიხილება, როგორც რთული სისტემა ყველა აუცილებელი ნიშნით. ქვესისტემების არსებობა (ელემენტების), რომლებიც გაერთიანებულია კავშირებით (ფიზიკური, ლოგიკური, მათემატიკური), აგრეთვე ფუნქციონირების მთლიანობის პირობის შესრულება. სარეკონსტრუქციო შენობის 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 მიზნების, საშუალებებისა და რესურსებს შორის, უპირატესი ალტერნატივების არჩევის კრიტერიუმები.

სისტემური მიდგომისას სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შესაცვლელი შენობის სამშენებლო კონსტრუქციების გამოკვლევის მეთოდების არჩევა წარმოებს მთლიანობაში მათი როლის გათვალისწინებით. სისტემის ელემენტების ოპტიმალური მახასიათებლები, ფიზიკური არამათემატიკური მოდელები. მათ განიხილავენ, როგორც მიზნის მიღწევის ერთიან საშუალებას, ამიტომ ფიზიკური და რიცხვითი ექსპერიმენტები თავიდანვე ერთმანეთთან უნდა იყოს შეთანხმებული, ორიენტირებული უნდა იყოს კვლევის ამოცანის ეფექტურ გადაწყვეტაზე, ავსებდნენ ერთმანეთს სამშენებლო კონსტრუქციის გამოკვლევის პროცესის, როგორც ცალკეული

სისტემის განხილვისას. აუცილებელია გამოვყოთ სამი ძირითადი ქვესისტემა:

სარეკონსტრუქციო შენობის ფიზიკურ მოდელებზე ექსპერიმენტული კვლევები; საანგარიშო კვლევები მათემატიკურ მოდელებზე; ექსპერიმენტს და ანგარიშს შორის კავშირი, რაც შეიცავს საანგარიშო მოდელის ზოგიერთი პარამეტრების იდენტიფიკაციას, მისი ადეკვატურობის შემოწმებას და კორექტირებას. ამავდროულად მათემატიკური მეთოდების გამოყენება ინარჩუნებს მნიშვნელობას თვით გამოთვლის პროცესის ავტომატიზაციის მაღალი დონისა და რეალური ნაგებობების საანგარიშო სქემის აგების ალგორითმების არსებობას შორის დისპროპორციის გამო, რაც შედეგების მიღებას განაპირობებს გამოკვლევების სუბიექტურ მახასიათებლებზე დამოკიდებულებით. სარწმუნო შედეგები შეიძლება მიღებულ იქნას ექსპერიმენტულად. თუმცა ინსტრუქციების და ნაგებობების სირთულეებიდან გამომდინარე მნიშვნელოვნად იზრდება გამოკვლევის ჩატარების შრომატევადობა, ღირებულება და ვადები. ეს შეეხება ფიზიკური მოდელირების მეთოდებსაც.

რეკონსტრუქციის პროექტში წარმოდგენილი უნდა იქნას რთული სამშენებლო კონსტრუქციების გამოკვლევის პროცესის ოპტიმიზაციის პრინციპული მიდგომები სისტემური ანალიზის საფუძველზე. ამასთან წარმოდგენილი ამოცანის გადაწყვეტაში რაციონალურად უნდა იყოს შეთანხმებული სარეკონსტრუქციო შენობების ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება, ძირითად საყრდენს წარმოადგენს მათემატიკური მეთოდები. ფიზიკური ექსპერიმენტი გამოიყენება, მხოლოდ სარეკონსტრუქციო შენობის საანგარიშო მოდელის დაზუსტებისა და შემოწმებისათვის. ამან განაპირობა მიზანმიმართული ფიზიკური მოდელების გამოყენება, რომლებიც შემუშავებულია ფუნქციონალური მსგავსების საფუძველზე, რისი წყალობითაც მარტივდება სარეკონსტრუქციო შენობის მოდელების კონსტრუქცია, მცირდება ექსპერიმენტის ჩასატარებელი ხარჯები. გამოკვლევისას ფორმალური მეთოდების მაქსიმალურად შესაძლო გამოყოფა საშუალებას

იმლევა შემცირდეს შედეგებზე სუბიექტური ფაქტორების გავლენა, აუცილებელია გამოვიყენოთ ავტომატიზაცია. ამავე დროს უნდა აღვნიშნოთ, რომ სარეკონსტრუქციო შენობის რთული კონსტრუქციების გამოკვლევისას არაფორმალური მეთოდების როლი ისევ რჩება მნიშვნელოვანი, რაც გამოკვლევის ჩატარების პროცესს ხდის სამეცნიერო მეთოდების და ექსპერიმენტატორის ხელოვნების შეთანხმებულობად.

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

ქვემოთ წარმოდგენილია სარეკონსტრუქციო შენობების 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 სარეკონსტრუქციო შენობის საანგარიშო მოდელის დაზუსტებისა და შემოწმებისათვის. ამან განაპირობა მიზანმიმართული ფიზიკური მოდელების გამოყენება, რომლებიც შემუშავებული ფუნქციონალური მსგავსების საფუძველზე, რისი წყალობითაც მარტივდება მოდელების კონსტრუქცია, მცირდება ექსპერიმენტზე მარაგის ხარჯები.

ფიზიკური და მათემატიკური მოდელების ერთობა განაპირობებს მათი მახასიათებლების და ზემოქმედებების აღწერის ერთსახეობას (შემაჯალი პარამეტრები), აგრეთვე მათი მდგომარეობის ფუნქციონალური პარამეტრების ერთგვაროვნობა (გამავალი პარამეტრები), რისთვისაც გამოიყენება სიმბოლიკა და 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: $M=\{m_x\}$ (შენობის პარამეტრები, ცნობილი აპრიორი) და $X=\{x_i\}$ (შენობის გამოკვლევის პროცესში განსასაზღვრი პარამეტრები). ამასთან $P = M \cup X$. ამრიგად, შენობის გამოკვლევის შედეგი – დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის პარამეტრების სიმრავლე $Y=\{y_i\}$.

სიმრავლე P, Y ერთმნიშვნელოვნად უნდა ახასიათებდეს მკვლევარისთვის საინტერესო ასპექტში, სარეკონსტრუქციო შენობის მდგომარეობასა და ქცევას 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

$$P_x \in P \text{ და } n_k \in N$$

შესაბამება თუნდაც ერთ ელემენტს

$$y_i \in Y$$

ყოველი

$$y_{i1} \in Y$$

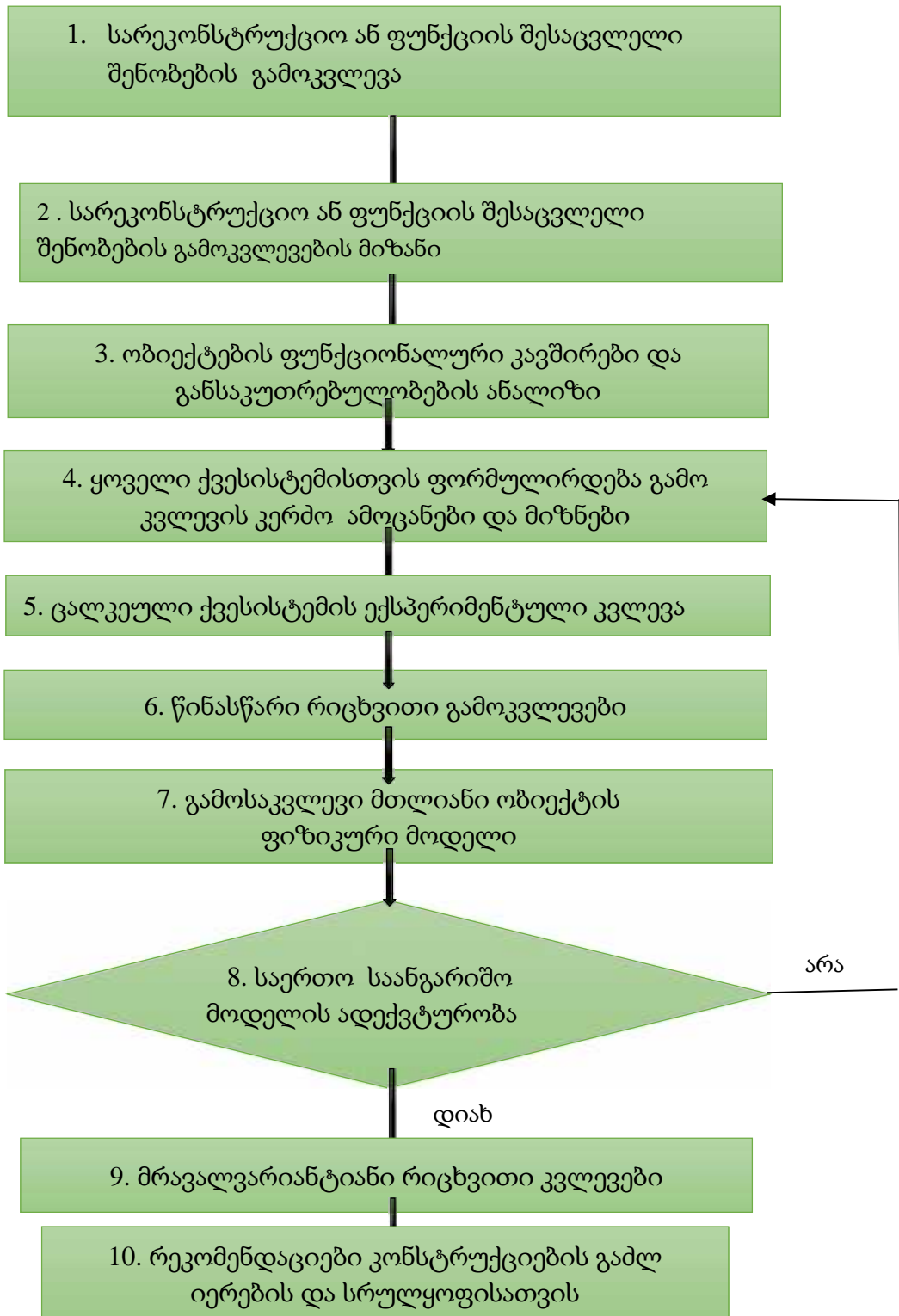
ყოველი $y_i \in Y$

შესაბამება ერთადერთი არა ცარიელი სიმრავლე

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

ამასთან სავარაუდოა ზოგიერთი ფუნქციის არსებობა

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



ნახ. 5. სარეკონსტრუქციო შენობის გამოკვლევის

პროცესის ბლოკ-სქემა

განხილული სისტემური მიდგომა საშუალებას იძლევა სარეკონსტრუქციო შენობის რთული კონსტრუქციების და ნაგებობების დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის გამოკვლევის პროცესი წარმოვადგინოთ ბლოკ-სქემის პროცედურის სახით (ნახ. 5), რაც საშუალებას მოგვცემს უფრო ეფექტურად მივუახლოვდეთ ჩვენს წინაშე მდგომ მიზანს.

ბლოკი 1. სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შესაცვლელი რთული სამშენებლო კონსტრუქციების გამოკვლევა უნდა დავიწყოთ კვლევის ობიექტის დაწვრილებითი ანალიზით და ამ პრობლემის მიხედვით მდგომარეობის საკითხების დაწვრილებითი ანალიზით:

- გამოსაკვლავი შენობის მუშა ნახაზების და სხვა დოკუმენტაციის შესწავლა;
- შენობის ფუნქციონალური დანიშნულების და სამუშაოს პირობების ანალიზი;
- ადრე გამოკვლეულ ანალოგიურ შენობებთან შედარებით განმასხვავებელი ნიშნების და განსაკუთრებულობების გამოვლენა;
- ადრე ჩატარებული შენობების გამოკვლევების მეთოდების და შედეგების გაცნობა.

ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე შეფასდება პრობლემის მნიშვნელოვნება და სიახლე. ზუსტდება გამოკვლევის ამოცანა არსებული რესურსების, მათი მოთხოვნილებების და მათზე შესაძლო დირექტიული შეზღუდვების გათვალისწინებით.

ბლოკი 2. ამოცანის დაზუსტების შემდეგ ფორმულირდება შენობების გამოკვლევის მიზანი (მიზნები), რაც ძლიერ მნიშვნელოვანია, რადგან დასმული მიზნის სიცხადეზე დამოკიდებულია პრობლემის გადაწყვეტის ორგანიზაცია, მისი სტრატეგია და ტაქტიკა. სწორად შერჩეული მიზანი საშუალებას გვაძლევს რაციონალურად გადავანაწილოთ რესურსები. მკვლევარის სამუშაო ამ ეტაპზე ხასიათდება შემდეგი პრინციპებით:

- საერთო მიზანი გავყოთ უფრო კონკრეტულ ქვემიზნებად;

- მიზნის განსაზღვრისას დაინიშნოს პარამეტრები, რომლებიც საშუალებას მოგვცემს ცხად და კონკრეტულ ფორმაში წარმოვადგინოთ შემდეგი:
- შესაძლებლობების მიხედვით მოხდეს მიზნის რამოდენიმე ვარიანტის ფორმულირება მათი მიღწევისათვის რესურსების მოთხოვნილებაზე დამოკიდებულებით, არსებული რესურსების გადანაწილების ანალიზის და შეფასების ჩატარება. საბოლოო მიზნის ფორმულირების შემდეგ შემუშავდება შენობის გამოკვლევის საერთო გეგმა (პროგრამა) – სამუშაოების ორგანიზაციის მეთოდები და წარმოდგენილი ამოცანების გადაწყვეტა, რადგან შენობის გამოკვლევის პირველ ეტაპზე თითქმის არ არის ფორმალური მეთოდები, ისინი უნდა შესრულდეს მაღალი დონის შემსრულებლის მიერ.

ბლოკი 3. წარმოებს სარეკონსტრუქციო შენობების ფუნქციონალური კავშირების და ცალკეული ელემენტების მუშაობის განსაკუთრებულობების ანალიზი რთული სისტემების შესაძლო დეკომპოზიციისათვის უფრო მარტივ ქვესისტემებად.

ბლოკი 4. დაყოფის შემდეგ ყოველი ქვესისტემისათვის ფორმულირდება შენონის გამოკვლევის კერძო ამოცანები და მიზნები. ამასთან შესაბამისობით ყოველი i -ური ქვესისტემისათვის შეირჩევა საანგარიშო მოდელის უფრო შესაბამისი აპრიორი და განისაზღვრება ცნობილების M_i სიმრავლის, უცნობების X_i სიმრავლის, ზემოქმედებების H_i საკუთარი სისტემების და დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის Y_i პარამეტრები.

ბლოკი 5. წარმოებს სარეკონსტრუქციო შენობის ცალკეული ქვესისტემების ექსპერიმენტული კვლევა – ელემენტებისა და კვანძების, ასევე ექსპერიმენტულად განისაზღვრება დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის Y_i პარამეტრები, რომლებიც აუცილებელია შესაბამისი საანგარიშო მოდელების X_i უცნობი პარამეტრების შემდგომი განსაზღვრისათვის.

ბლოკი 6. სარეკონსტრუქციო შენობის ქვესისტემების საანგარიშო მოდელზე წარმოებს წინასწარი რიცხვითი გამოკვლევები. ექსპერიმენტის მონაცემების გამოყენებით განისაზღვრება შენობის საანგარიშო მოდელების Xi უცნობი პარამეტრები და კეთდება გამოსაკვლევ შენობის საერთო საანგარიშო სისტემის სინთეზი.

ბლოკი 7. ფუნქციონალური მსგავსი მეთოდის საფუძველზე შემუშავდება გამოკვლევის მთლიანი სარეკონსტრუქციო შენობის ფიზიკური მოდელი, წარმოებს მისი ექსპერიმენტული გამოკვლევა.

ბლოკი 8. წარმოებს შენობის საერთო საანგარიშო მოდელის ადეკვატურობა ექსპერიმენტის სტატისტიკური შედეგების და ფუნქციონალურად მსგავსი მოდელის რიცხვით გამოკვლევასთან. თუ ასეთმა შემოწმებამ მოგვცა დადებითი შედეგი გადადიან შემდეგ პროცედურებზე; წინააღმდეგ შემთხვევაში დგინდება არაადეკვატურობის მიზეზები და ზუსტდება საერთო საანგარიშო მოდელი სარეკონსტრუქციო შენობის ცალკეული ქვესისტემების საანგარიშო მოდელების ახალი ვარიანტებით.

ბლოკი 9. იმის შემდეგ, რაც დადგინდება საანგარიშო მოდელის ადეკვატურობა, სრულდება მრავალვარიანტიანი რიცხვითი კვლევები, მკვლევარების წინაშე დასმული საკითხებისათვის პასუხის გაცემისათვის საჭირო მოცულობით.

ბლოკი 10. სარეკონსტრუქციო შენობის გამოკვლევის შედეგები ფორმირდება დადგენილი წესით დაყენებული მიზნის მიღწევის დაფიქსირებით. როგორც წესი, კვლევას ასრულებენ რეკომენდაციებით სარეკონსტრუქციო შენობის კონსტრუქციის სრულყოფის მიხედვით.

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 (განსაკუთრებით პირველი ნაბიჯებისას) 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.

2.4. ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზის ციკლი შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისას და მისი ძირითადი ოპერაციები

პროცესი, რომლის შედეგს წარმოადგენს საანგარიშო დოკუმენტაცია, რომელიც შეიცავს ამომწურავ ინფორმაციას ექსპლოატაციაში მყოფი შენობის ფაქტიური, ფიზიკური და მორალური ცვეთის შესახებ ტექნიკური ექსპერტიზის ციკლი ეწოდება.

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. შენობის რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის წინასაპროექტო წინადადებების დამუშავება;

3. ტერიტორიული ტოპოგრაფიული გეგმა;

4. სარეკონსტრუქციო 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. სარეკონსტრუქციო შენობის ინჟინრული აღჭურვის ტექნიკური მდგომარეობის განსაზღვრა;

6. სარეკონსტრუქციო შენობის დეტალური ტექნიკური გამოკვლევა მოცემული ამოცანების საფუძველზე სამშენებლო კონსტრუქციების სიმტკიცის და ვარგისიანობის განსაზღვრით, გეოლოგიური ძიების შესრულებით და სპეციალური ინჟინრული ძიების ანგარიშის შედეგით, რომლებიც უნდა იქნას გაანალიზებული და გამოყენებული პირველი ხუთი ოპერაციის შედეგად.

პირველი ოპერაციის მიზანს წარმოადგენს, ინფორმაციული ბაზის მოძიება საცხოვრებელი და სამრეწველო შენობების ფონდის კაპიტალური რემონტის საფუძვლიანი დაგეგმვისათვის ქალაქის ადმინისტრაციული რაიონის ექსპლოატაციური ორგანიზაციის მასშტაბებში. ამასთან სრულდება კვლევა შესაბამის პროგრამებით 10 წელიწადში ერთხელ. განსაკუთრებულობას წარმოადგენს ის, რომ ის ხორციელდება დანარჩენი ოპერაციებისგან განცალკევებით და სახლების კაპიტალური რემონტის პროექტირებისაგან დამოუკიდებლად. ეს ოპერაცია უნდა შესრულდეს მხოლოდ საპროექტო ორგანიზაციის ძალებით, რომლებიც დაკომპლექტებულია კვალიფიციური სპეციალისტებით, აუცილებელი მეთოდური და ინსტრუმენტალური ბაზით. ექსპერტიზის ციკლის ყველა დანარჩენი ოპერაცია წარმოადგენს წინა საპროექტო სამიეზო და კვლევების კომპლექსს, რომლებიც სრულდება საპროექტო დოკუმენტაციის შემუშავებისთვის შენობის რემონტის, რეკონსტრუქციის ან მოდერნიზაციისთვის.

ექსპერტიზის ციკლის პირველ ოპერაციაზე განისაზღვრება საცხოვრებელი ფონდის სტრუქტურა ჯგუფებად და ინფრასტრუქტურა კატეგორიებად.

განსაზღვრისას, თუ რომელ ჩამოთვლილ ჯგუფს მიეკუთვნება სახლი, მხედველობაში იღებენ არა მხოლოდ დადგენილი გამოკვლევების შედეგად,

მის ფიზიკურ და მორალურ ცვეთას, არამედ დასაგეგმ ზონას, რომელშიც იმყოფება შენობა, ასევე მის ისტორიულ-არქიტექტურულ ღირებულებას.

სამრეწველო შენობა, რომელშიც არსებობს და პერსპექტივაში დაჯგუფდება მრეწველობა, ენერგეტიკული და დამხმარე საწარმოები, სადაც საცხოვრებელი განთავსება არ დაიშვება.

დასახლება, რომელშიც ისტორიულად განთავსდა საცხოვრებელი რაიონები, მომსახურეობის დაწესებულებები და საზოგადოებრივი შენობები.

სანიტარულ-დამცავი განცალკევების დასახლებული ზონა, სამრეწველოსგან სანიტარულ-დამცავი ზონის სიგანეს განსაზღვრავენ მავნეობის ხარისხით, რომელიც ჩნდება სამრეწველო ზონაში. წარმოების კლასიფიკაცია მავნეობაზე დგინდება სანიტარული ნორმებით.

სასაწყობო ბაზებისა და საწყობების, ფარეხების, ტრამვაის დეპოს, ტროლეიბუსის და ავტობუსის პარკების და სხვათა განთავსებისათვის, აქ შეიძლება საცხოვრებელი სისტემების სარემონტო სამშენებლო ორგანიზაციების განთავსება, საწყობები და საწარმოო ბაზები.

დასაგეგმი ზონების საზღვრები ყოველთვის მკაფიოა და ზუსტი არ არის. ამიტომ ცალკეულ შემთხვევაში კომპლექსური კაპიტალური რემონტების შესაძლებლობა საცხოვრებლის შენახვის მიზნით თანხმდება მთავარ არქიტექტურულ სამსახურთან და სახელმწიფო სანიტარულ ინსპექციასთან.

მხედველობაში უნდა გვექონდეს, რომ წარმოება და ცალკეული საწარმოები, მავნე სანიტარული და საშიში სახანძრო თვალსაზრისით, თანდათანობით გადაიტანება ქალაქებიდან, განსაკუთრებით ცენტრალურ ადგილებში ან იცვლება მათი პროფილი. ამის გარდა, მსხვილი სამრეწველო გაერთიანების შექმნის შედეგად ზოგიერთი წვრილი წარმოება, საამქროები და სამრეწველო უბნები განთავსებული ქალაქის რაიონებში იხურებიან ან გააქვთ საბაზო საწარმოო ტერიტორიაზე.

დასახლებული ზონების გარდა ქალაქის საზღვრებში არის დამცავი ზონები კულტურის ძეგლები, არქიტექტურისა და ისტორიის და

რეგულარული გაშენების ზონები. ქალაქის დამცავ ზონებში იკრძალება ახალი გაშენება. ყველა არქიტექტურული დასაგეგმი ღონისძიებები, მათ შორის კომპლექსური კაპიტალური რემონტი და ძველი საცხოვრებელი ფონდის რეკონსტრუქცია, ასევე ტერიტორიის კეთილმოწყობის სამუშაოები ტარდება ძეგლების დაცვის სახელმწიფო ინსპექციასთან შეთანხმებით. რეგულირების ზონაში ახალი მშენებლობები დაიშვება სართულიანობის და გაშენების სიმკვრივის მიხედვით. იკრძალება სამრეწველო წარმოების შეზღუდვით, რომლებიც აბინძურებენ საჰაერო სივრცეს. ყველა არქიტექტურულ-დასაგეგმი ღონისძიებები ამ ზონაში აგრეთვე თნხმდება ძეგლების დაცვის სააგენტოსთან.

ამგვარად ექსპერტი, გაეცნობა რა ინფორმაციას ზონის შესახებ, რომელშიც განთავსებულია ობიექტი, შეუძლია იმუშაოს მასზე დადგენილი ტექნოლოგიური თანმიმდევრობით.

პირველი ოპერაცია. სრული ტექნოლოგიური გამოკვლევა სრულდება იმისათვის, რომ განისაზღვროს პერსპექტივაზე ძირითადი რეკონსტრუქციული ღონისძიებები. ამ მიზნებისათვის არსებული გაშენების კვარტლებში საჭიროა ერთდროულედ გავატაროთ ასეთივე გამოკვლევები არასაცხოვრებელ შენობებში, რომლებშიც განთავსებულია სკოლები და სხვა სასწავლო დაწესებულებები და ა.შ. ეს საჭიროა იმისათვის, რომ არ დაიშვას ვიწრო საუწყებო დაშორებები დაგეგმვაში, პროექტირებაში და კაპიტალური რემონტის წარმოებაში ერთ საცხოვრებელ კვარტალში.

იმ შემთხვევაში როდესაც სარემონტო სამუშაოები ერთმანეთთან ახლოს განთავსებულ საცხოვრებელ და არა საცხოვრებელ შენობებში კოორდინირდება, შეიძლება მიიღწიოს დიდი სამშენებლო ეფექტი.

საცხოვრებელი და არასაცხოვრებელი შენობების რეკონსტრუქციისა და კომპლექსური კაპიტალური რემონტისას, რომლებიც ჰქმნიან ერთობლიობას მხატვრული თვალსაზრისით, საჭიროა შეიქმნას ჰარმონიული არქიტექტურული კომპოზიცია.

ვიპოვოთ ოპტიმალური საპროექტო გადაწყვეტები, არასაცხოვრებლად დანიშნული შენობებისათვის, იმისათვის, რომ მათი ტევადობა შეესაბამებოდეს ძველად განთავსებული საცხოვრებელ სახლებს, მოსახლეობის რაოდენობას. დავადგინოთ შენობის რაოდენობის და მოედნების გაანგარიშება პირველ სართულებში მოსახლეობის კულტურულ-საყოფაცხოვრებო მომსახურებისთვის, ტერიტორიის კეთილმოწყობისთვის, ერთიანი საპროექტო გადაწყვეტები.

უფრო ეფექტურად განვახორციელოთ ენერგომომარაგება, ობიექტების რეკონსტრუქციის ხარჯზე ერთიანი პროექტისთვის, რომლებიც ითვალისწინებს ყველა ენერგომომხმარებლის ინტერესს.

უკეთ განვახორციელოთ სარემონტო-სამშენებლო სამუშაოები სამშენებლო მოედნების რიგი ორგანიზაციების რესურსების კონცენტრაციის ხარჯზე, რაც გვაძლევს შესაძლებლობას შევამციროთ სამუშაო ხარჯები, მასალა და ეფექტურად გამოვიყენოთ მექანიზმები.

გავაძლიეროთ საავტორო და ტექნიკური ზედამხედველობა, რომელიც მიმართულია რემონტის ხარისხის ასამაღლებლად.

ტექნიკური ექსპერტიზის ციკლის პირველი ოპერაციის შემადგენლობაში შესული სამუშაოების შესრულების ეტაპები, ითვალისწინებენ შემდეგ ღონისძიებებს:

გამოკვლევების ჩატარებისათვის დოკუმენტაციის მომზადება. ის აერთიანებს შენობების სამისამართო ჩანაწერებს, ჭაბურღილების განთავსების რუკებს, რომლებიც ახასიათებს განაშენიანებულ ტერიტორიის გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებს, სახვების ჩაშენების და ბოლო კაპიტალური რემონტის ან რეკონსტრუქციის პერიოდების მაჩვენებლებს; სართულების რაოდენობა, მშენებლობის მოცულობები, საცხოვრებელი და არასაცხოვრებელი მოედნების ბინების რაოდენობა, ფასადების და მათი მოსაზღვრე შენობების ფოტოსურათი ექვემდებარება გამოკვლევას. შენობების ჩამონათვალი, რომლებიც იმყოფებიან სახელმწიფო დაცვის ქვეშ, როგორც ისტორიული ან კულტურული ძეგლები, საცხოვრებელი სახლების ჩამონათვალი, რომლებიც იმყოფებიან

არადასახლებულ ტერიტორიაზე, შეთავსებადობაზე, საცხოვრებელ სახლებში, არასაცხოვრებელი შენობების და არასაცხოვრებელი სათავსოების ჩაშენება;

მორალური ცვეთის განსაზღვრა. ინვენტარიზაციული და გენერალური გეგმების არსებობისას ეს სამუშაოები შეიძლება შესრულდეს, ნახაზების შესწავლის გზით და შესწავლის შედეგების შესაბამის რეგისტრაციით. მაგ.: სახლში ბინა ხუთ მათგანს არ აქვს, 1-ში არ არის სააბაზანო ოთახი, სამ ბინაში ოთახებს ზემოთ განთავსებულია სამზარეულო და ა.შ. მორალური ცვეთა ხდება საცხოვრებელი ფონდის ინფრასტრუქტურის და ახდენს გარკვეულ გავლენას სახლების რემონტზე ორ ერთნაირ რიგობაზე. იმ შემთხვევაში, როდესაც უნდა ავარჯიოთ კომპლექსური რემონტი ორ ერთნაირ ტექნიკურ მდგომარეობაში მყოფი სახლის, უპირატესობა უნდა მივანიჭოთ სახლის უფრო მნიშვნელოვან მორალურ ცვეთას.

შენობაში მიწისქვეშა და მიწისზედა ნაწილებში ტექნიკური მდგომარეობის განსაზღვრა. ამ ეტაპზე ობიექტს მიეყენება ღია და დახურული სამშენებლო კონსტრუქციები და შენობის მოწყობა ყველა აღმოჩენილი დაზიანებები მიემაგრებიან ადგილებს ინვენტარიზაციულ გეგმაზე და გამოკვლევის პროცესში ამისათვის სპეციალურად შედგენილ სქემებში. გეგმებს და სქემებს, რომლებზეც დაფიქსირებულია დაზიანებები საჭიროებისამებრ, დაემატება ფოტოსურათები. შესასრულებელი გაზომვების სიზუსტე და საკონტროლო გამზომი აპარატურა, რომლებიც რეკომენდებულია სრულ გამოკვლევებისთვის, შესულია მეთოდურ მითითებებში, რომლებიც ყოველი მომდევნო გამოკვლევის წინ ზუსტდება და ივსება. გამოკვლევის შედეგების ჩანაწერები სრულდება სპეციალურ ბლანკებზე. შემდგომში შევსებული ბლანკები შედიან საინჟინრო დოკუმენტების შემადგენლობაში.

საინჟინრო დოკუმენტაციის გაფორმება. სრული გამოკვლევის შესახებ საანგარიშო დოკუმენტაცია დგება საცხოვრებელ-ექსპლუატაციური

ორგანიზაციების (საცხოვრებელი მეურნეობის ტესტები, საცხოვრებელი-ექსპლუატაციური თვისებები), რაიონულ მმართველობისას, საცხოვრებელი მმართველობის და არასაცხოვრებელი შენობების მფლობელებისთვის საკუთრების მიხედვით. საანგარიშო დოკუმენტაციის მოცულობა და შემადგენლობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ ვისთვისაა განკუთვნილი ანგარიში ქალაქის მიხედვით მთლიანობაში წარედგინება საცხოვრებელ მმართველობას.

ცალკე მდგომი მშენებლობისას დგება ტექნიკური დასკვნები, რომლებსაც თან ერთვის ნახაზები, რომლებზეც მიმაგრებულია ადგილებთან აღმოჩენილი დაზიანებები.

საცხოვრებელ-ექსპლოატაციური ორგანიზაციების-ტექნიკური დასკვნების ნაკრები, შედგენილი დოკუმენტაციისაგან, რომლებიც შედგენილია ყოველი მშენებლობისას და ტერიტორიის გენერალური გეგმა, რომელზეც განთავსებულია საკვლევი სახლები. გენერალური გეგმა დგება მასშტაბში 1:150, ივსება მონაცემები, რომლებიც ახასიათებს მთელ განაშენიანებას და განმარტებითი ჩანაწერისაგან.

ქალაქის მთელი საცხოვრებელი ფონდის საერთო ტექნიკური და სოციალურ-ტექნიკური შეფასებები, ყოველ სახლზე ინფორმაციის ჩათვლით, მიუთითებს მათ განსაკუთრებულობაზე სხვადასხვა რაიონებში და შეიცავს განსაზღვრულ დასკვნებს აუცილებელი კაპიტალური რემონტის მოცულობების და ხასიათის შესახებ. ინფორმაცია მიღებული დიაგნოსტიკური ციკლის პირველი ოპერაციის შესრულების შედეგად, გამოიყენება ტექნიკური ექსპლოატაციის სამსახურების მიერ მიმდინარე სამუშაოებში ოპერატიულ სპეციალურ ინჟინრული ძიების შესრულებისათვის.

მეორე ოპერაცია. წინასაპროექტო დამუშავებები, შედგენილი ტექნიკურ-ეკონომიურ საფუძველზე რემონტის და სამშენებლო პასპორტისგან. ძველი განაშენიანების სახლების კაპიტალური რემონტი შეიძლება შესრულდეს ნაწილობრივ დამუშავებით, მანსარდის დამუშავებით. მანსარდის ადგილზე ახალი სრულყოფილი სართულის ამოყვანით ზედნაშენის,

მონაშენის, ჩაშენების, ჩაშენებულ გასასვლელის ადგილმდებარეობის შეცვლით, პირველი სართულის დანიშნულების და არასაცხოვრებელი სათავსოების გაფართოების შეცვლით, კიბის უჯრედების და შესასვლელების ახალი განთავსებით, ფასადების არქიტექტურული გაფორმების შეცვლით, ეზოს ტერიტორიაზე ახალი ნაშენების და კეთილმოწყობის ელემენტების აშენებით და ა.შ.

პირველ ოპერაციაზე დგინდება რემონტის აუცილებლობა, როგორც უნდა იყოს მოცულობითი-დასაგეგმი გადაწყვეტილებები რემონტის შემდეგ, განისაზღვრება წინასაპროექტო სამუშაოების პროცესში სხვა სიტყვებით ოპტიმალური პროექტული გადაწყვეტილებების ძიების შემდგომ მიღწეული შედეგებით ვარიანტების ტექნიკურ-ეკონომიკური გათვლებით. თუმცა, როგორც არ უნდა დაწვრილებით იყოს შედგენილი საპროექტო ორგანიზაციის პრინციპული მოცულობით-დასაგეგმი გადაწყვეტილებების ოპტიმალური ვარიანტი, შემუშავებამდე პროექტი საჭიროა შეთანხმდეს ორგანოებთან, ქალაქის გაშენების მარეგულირებელ და სახელმწიფო ზედამხედველობის სამსახურთან და სხვა.

საწყის მასალას, ოპტიმალური პრინციპული მოცულობის – დასაგეგმი გადაწყვეტილებების მომზადებისათვის, წარმოადგენს გენერალური გეგმები მასშტაბში 1:150. პირველი ოპერაციის შესრულების პროცესში შესრულებული გეგმები რემონტზე დაქვემდებარებული სახლების და ფასადების მასშტაბური ფოტოსურათები.

არქიტექტურულ-სამშენებლო დამუშავების ვარიანტები იქნებიან წინასაპროექტო წინადადებების ინჟინრული აღჭურვის მიხედვით. შეიცავენ რა ენერგორესურსების გამოთვლებს, რომლებიც პასუხობენ ახალ დასაგეგმ გადაწყვეტილებებს და აღწერენ ენერგომომარაგების შესაძლებელ რეალურ წყაროებს.

წინასაპროექტო დამუშავებების შედეგები დაუყოვნებლივ მოეხსენება მომავალი რემონტის ობიექტის კომისიას, რომელშიც შედიან რაიონული და საქალაქო ზედამხედველობის წარმომადგენლები და ხელმძღვანელები.

კომისიასთან წარსადგენი დოკუმენტაცია:

- გენგეგმა და ინვენტარიზაციული გეგმა დატანილი დეფექტოსკოპიის შედეგებით;
- საპროექტო გადაწყვეტების სქემატური გეგმა;
- ფასადის განშლა ან აქსონომეტრიული გეგმა;
- ენერგორესურსების გამოთვლები;
- სამუშაოების რიგითობის სქემა. წინადადებები რემონტის ორგანიზაციის პროექტის შესახებ მოწონებული ვარიანტის საფუძველზე, გენგეგმის სქემა წარედგინება მერიას ან მუნიციპალიტეტს.

დაპროექტებაზე ტექნიკური პირობები ფორმდება კაპიტალური რემონტის ობიექტის სამშენებლო პასპორტის სახით და საფუძველად ედება დავალებების შედგენისას და მიმდინარე ინჟინრული ძიებების გატარებას.

ბანკის თანამშრომლებსა და ექსპლოატატორებს შორის წინასაპროექტო დამუშავების შესრულებაზე ექსპლოატაციის რეკომენდაციაზე ხანდახან ჩნდება უთანხმოებები, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როდესაც დამკვეთს უნდა სახლის რემონტი არსებულ გაბარიტებში. ასეთი რეკომენდაციებით ხელმძღვანელობა ძალიან ადვილია, არ შევუკვეთოთ ასეთი სამუშაო, არ გადავიხადოთ ისთვის, დავზოგოთ საშუალებები. მაგალითისათვის განვიხილოთ ასეთი ეკონომია:

სასწრაფო კაპიტალურ რემონტს საჭიროებს სახლი N 6 მისი რემონტის ტექნიკური შესაძლებლობა მეზობელი შენობებისაგან გამოყოფილია, შენობა მარცხნიდან გარემონტებულია ადრე, სახლი N8 კი მარჯვნიდან უახლოეს წლებში კაპიტალურ რემონტს არ საჭიროებს. მიუხედავად ამისა წინა საპროექტო დამუშავებებში ექსპერტიზა რეკომენდაციას იძლევა განიხილოს მარჯვენა ერთ მალთან ფლიგელის დაშლის საკითხი N6 და N8 სახლების ეზოების გაერთიანება, N8 სახლის გავლით გაერთიანებულ ეზოში გადასვლის ორგანიზება და გასასვლელის ჩაშენება N6 სახლში.

გრაფიკული დამუშავების შედეგად დასახელებულ რაიონებში და მისი თანმხლები სარემონტო-სამშენებლო სამუშაოების შესწავლით,

კვარტლის მიზანმიმართულად ორივე სახლზე ერთდროულად პროექტის შედგენით რიგზე ყოველი ნათქვამი ძველი შენობების შესახებ არ შეიძლება მექანიკურად გავავრცელოთ თანამედროვე გაშენების სახლებზე, იმ დროსაც კი როცა ის საჭიროებს კომპლექსურ კაპიტალურ რემონტს. რაც შეეხება ძველ სახლებს, მხოლოდ წინა საპროექტო დამუშავებების და ყველა დაინტერესებული ორგანოებთან შეთანხმების შემდგომ შეიძლება იქნას მომზადებული შენობა პროექტირებისათვის. მაგ: განხილულ შემთხვევაში თუ სახლი N6-ის რემონტი განხორციელებული იქნება გაბარიტებში, მაშინ მისი ელექტრო მომარაგება შეიძლება გახდეს დაკავშირებული რომელიმე ტრანსფორმატორის ქვესადგურის რეკონსტრუქციასთან ან ტელეფონის კანალიზაციის გარე არხების ჩაწყობასთან ან სხვა სახის სამუშაოებთან დაფინანსებული კაპიტალურ რემონტზე ხარჯზე. ეს მითითებული უნდა იყოს დავალებაში და თვის დროზე გათვალისწინებული მშენებლობის შესაბამის გეგმაში.

განხილულ მაგალითში ტექნიკური ექსპერტიზა მჭიდროდაა გადახლართული პროექტირებასთან, მაგრამ მათ ექსპარტიზისაგან მოწყვეტა, როგორც ხანდახან ხდება პრაქტიკაში, არასასურველია, რადგან ყველა ეს მოქმედებები ეხება წინა საპროექტო სამუშაოების და გამოკვლევების კომპლექსს. პროექტირება შეიძლება დაიწყოს მხოლოდ იმ დროს, როდესაც მზადაა სამშენებლო პასპორტი და დამთავრებულია ყველა წინასაპროექტო სამუშაოების სახეები. ჩანაფიქრის ავტორების შეუთანხმებლობის შემთხვევაში ეს საკითხი შეიძლება გადაიჭრას პროექტის მომავალი ავტორის ყურადღების მიპყრობის გზით ტექნიკური ექსპერტიზის პროცესში შესრულებულ დამუშავებებზე.

მესამე ოპერაცია. სპეციალური გეოდეზიური და ინჟინრულ-გეოლოგიური სამუშაოები. ფოტოგრაფირება საჭიროა სახლის მიმდებარე ტერიტორიის კეთილმოწყობის პროექტის და მიწისქვეშა ინჟინრული არხების პროექტის გასაზომი ნახაზების შედგენისათვის. ფოტო გადაღების საზღვრები განისაზღვრება ქალაქის მეურნეობის მმართველობის

ტექნიკური პირობებით ინჟინრულ არხების პროექტირებისათვის. საერთო სამშენებლო აზომვების გადაღებას წინ უნდა უსწრებდეს კუთხემზომი გადაღებები გაშენებულ ტერიტორიის და სარემონტო შენობის კონტური მასშტაბში 1:100. სარდაფის იატაკის, სარდაფში შესასვლელების, კიბეების უჯრედში შესასვლელი მოედნების, ვესტიბიულების, ტროტუარების, მოკირწყლულების და ცოკოლის ჩამონაჭერის.

ერთდროულად ამ გადაღებებთან გეოდეზიური ინსტრუმენტებით საზღვრავენ შენობების კედლების გამრუდების ზომების ვერტიკალურ და ჰორიზონტარულ სიბრტყეებში და ადგენენ ნახაზებს, რომლებზეც აჩვენებენ დასაშვებთან შედარებით გადახრების გამოვლინებებს, ამასთან ერთად გამომდინარეობენ იქიდან, რომ დასაშვები გადახრების ზღვარი ვერტიკალიდან ზედაპირებისა და კუთხეების წყობის ერთ სართულზე ტოლია 10მმ-ის, მთელ შენობაზე -30მმ და ჰორიზონტალიდან წყობის რიგის გადახრის სიგრძე -20მ-ის 10მმ-ზე. გაზომვებს ახორციელებენ მობათქაშებულ ვერტიკალურ ზედაპირზე და პრაქტიკულად წყობის რიგის ნაცვლად ამოწმებენ ფასადზე ჰორიზონტალურ სოლერას და პირველი სართულის ფანჯრებს ზემოთ ზღუდარების ჰორიზონტალურობას, ასევე შენობის კუთხეების ვერტიკალურობას, ამიტომ დაფიქსირებული გადახრები არც თუ მთლად ზუსტად და ფიზიკური ცვეთის მაჩვენებლების მეორე ფორმაში არ წარმოადგენს განსაზღვრულის და აქვთ მხოლოდ დამხმარე მნიშვნელობა.

ფასადებზე გაზომვების გარდა, შენობის შიგნით ნივერილით ამოწმებენ მობათქაშებული ჭერის ჰორიზონტალურობას, ჩვეულებრივ საცხოვრებელ სახლებისათვის ჩალუნვის მალში ისინი არ უნდა აჭარბებდნენ 3 სმ-ს, როდესაც ადგენენ უფრო მნიშვნელოვან ჩალუნვას, მაშინ ზომას უთითებენ ინვენტარიზაციულ გეგმაზე.

ინჟინრულ-გეოლოგიური სამუშაოები პროგრამით დადგენილ მოცულობაში შეეთავსება შენობის მიწისქვეშა ნაწილის შემოწმებას,

ქვედებულის სიღრმის და ფუნდამენტის კონსტრუქციული სიმაღლის, ასევე ფუნდამენტის ქვეშ დაფუძვნების ტიპებს.

მეოთხე ოპერაცია. აგურის კედლების გაზომვა. გეოდეზიური გაზომვების შედეგების მ1:100 საფუძველზე დგება ყველა სართულის სარდაფის და სხვენის გეგმა, სიგრძივი და განივიკვეთები, ასევე კვეთები ყველა კიბის უჯრედზე. შენობის გაზომვები შეიძლება შესრულდეს კონსტრუქციის სრული ან ნაწილობრივი დეტალებით და დეტალირების გარეშე. კონსტრუქციის სრული დეტალირებისას წარმოქმნილი გაზომვები, საშუალებას იძლევა აღვადგინოთ სამუშაო ნახაზები, რომლის მიხედვითაც იგებოდა შენობა და ექსპლოატაციის პროცესში სრულდებოდა სარეკონსტრუქციო სამუშაოები. გაზომვების შედეგად ნახაზებზე დააქვთ გამოკვლევებისას აღმოჩენილი დაზიანებები ჩვეულებრივ საცხოვრებელ სახლებში, რომლებისთვისაც დანიშნულია კომპლექსური კაპიტალური რემონტი კონსტრუქციის სრული დეტალირებით გაზომვები დიაგნოსტიკური ციკლის მეოთხე ოპერაციაზე არ კეთდება.

კონსტრუქციის ნაწილობრივი დეტალირებისას ასრულებენ გაზომვებს, რომლებიც აუცილებელია ნახაზებზე კედლები და კიბეების ზუსტი განლაგების აღსანიშნავად. ნახაზებზე უთითებენ საპროექტო ზომებიდან გადახრებს, რომლებიც მოხდნენ სამშენებლო წუნის ან დეფორმაციის შედეგად. აზომვებისას ყველგან, სადაც მისაწვდომია ნახაზებზე უნდა ვუჩვენოთ სამშენებლო კონსტრუქციები და მახალები, დამახინჯებული და მობათქაშებული დეტალები. მაგ: სწორი ფასადიდან კი არა, არამედ რესტავრირებული ან აზომვების ჩატარებისას ჩამატებული რომელიმე არქიტექტურული დეტალი და შეიძლება გავზომოთ ფოლადის ბჯენი, რომელსაც ფარავდა იგი. ძალიან მნიშვნელოვანია იატაკებზე წარწერებით ხაზი გავუსვათ აგურის კედლების ჩალუნვების ზომებს, თუნდაც ნახაზებს მცირე მასშტაბის გამო იყოს ძალიან მცირე და შეუმჩნეველი.

აზომვებისას, ხანდახან შეიძლება დავინახოთ ღიობის გადაკეთება, რომელიც შესრულებულია სახლის ექსპლოატაციის პერიოდში. ინვენტარიზაციული, რომელიც პასუხისმგებელია ობიექტზე. როდესაც

დავალებისამებრ პროექტირება ითვალისწინებს გადახურვის სრულ შეცვლას, ასევე შენობის რომელიმე ნაწილის დაშლას, მაშინ ტიხრების და შენობების დასაშლელი ნაწილის აზომვები არ სრულდება. იმ შემთხვევაში, როდესაც შესასწავლ სახლზე რემონტის პროცესში ივარაუდება დაშენება ან მის ზემოთ მანსარდის რეკონსტრუირება, რემონტირებასთან მომიჯნავე სახლში კი არანაირი სამუშაოები არ ივარაუდება ან საპროექტო სახლი, მეზობლებზე აუცილებელია გაკეთდეს აზომვები მასშტაბში მეზობელი მშენებლობების კვეთების გამოხაზვისათვის. აგურის კედლების გაზომვების შედეგად ნახაზების შესწავლა აიოლებს დაზიანებების და ქვის კონსტრუქციების დეფექტების ამოცნობას. სამუშაოების შემადგენლობა, შესრულებული დიაგნოსტიკური ციკლი პირველ-მესამე ოპერაციის პროცესში, განისაზღვრა მხოლოდ 1970-იან წწ. იქამდე ტექნიკურ ლიტერატურაში მასზე არაფერს ამბობდნენ და საკმარისი გამოცდილება ამ მიმართულებით არ იყო.

მეხუთე ოპერაცია. შენობის ინჟინრული აღჭურვის ტექნიკური მდგომარეობის გამოკვლევა და რეკომენდაციების მომზადება მისი კონსერვაციისათვის კაპიტალური რემონტის დონეზე ან შეცვლაზე. ყველა ჩამოთვლილი დიაგნოსტიკური ციკლის ოპერაცია, მოცემულის გარდა, სრულდება მითითებული თანმიმდევრობით. რაც შეეხება ინჟინრულ აღჭურვას, ეს სამუშაო ნაწილობრივ სრულდება სამშენებლო პასპორტის მომზადებისას, ზოგიერთი საკითხები კი გადაიჭრება დიაგნოსტიკური ციკლის ბოლო ეტაპზე. ამასთან ერთად შედგენილი სქემები და მათი ახსნები დაერთვის ტექსტს და იკავებენ ბოლოს წინა ადგილს მოხსენებითი დოკუმენტაციაში. სქემებზე მიუთითებენ ლიფტების, თბოქსელების, წყლის სისტემების, ტრანზიტული ინჟინრული ქსელების, გაზგაყვანილობების, ტრამვაის და ტროლეიბუსის ქსელების დამაგრების, გათავსებისა და მათი ტექნიკური მახასიათებლების მონტაჟს. ნახაზები ივსება აღმოჩენილი დაზიანებების აღწერით და ექსპერტიზის რეკომენდაციებით შენობის გადაკეთების ინჟინრული უზრუნველყოფის შესახებ.

მექსე ოპერაცია. შეკრება და განზოგადება წინამდებარე ოპერაციების მასალების და პროექტის შემუშავებისათვის ყველა მონაცემის თავმოყრა. ტექნიკური ინვენტარიზაციის აზომვებისაგან განსხვავებით, აზომვების შედეგების მიხედვით ხშირად ფიქსირდება კედლების განსხვავებული სისქეები ერთი სართულის ფარგლებში, მიზეზს შეისწავლის ექსპერტი, მაგრამ გეგმების შედგენისას ეს უნდა მივუთითოთ არა მხოლოდ ციფრით ნახაზზე, არამედ შესაბამისი წარწერით. დეფექტების მოცულობის გასაგებად დიდი მნიშვნელობა აქვს კოჭების საყრდენის ზუსტ მიზმას, განსაკუთრებით შუა გრძივი კედლის გადახურვის მთლიანი შეცვლისას, საშუალო კედელში ორ მხრიდან კოჭის საყრდენებზე გადახურვის დაშლის შემდგომ ზომით დაახლოებით 25x30 მაგვირად კედლის წყობაში წარმოიქმნება დიდი კვანძები. ექსპერტმა უნდა შეაფასოს არა მხოლოდ ის კედელი, რომელსაც ხედავს დასახელებული სახლის გამოკვლევისას, მან უნდა წარმოადგინოს როგორი იქნება ის გადახურვის დაშლის შემდგომ, გრძივი კვეთის მხოლოდ ყურადღებიანი დათვალიერება, რომელზეც დატანილია კედლის შუაში, კოჭების საყრდენები, ვერტიკალური და დახრილი ბოლსატარები, ხანდახან იძლევა პასუხის გაცემის საშუალებას კითხვაზე, აიტანს კი კედელი მექანიკურ ზემოქმედებას დაკავშირებულს კაპიტალურ რემონტთან, ან არ შეიძლება მისი დატოვება მუშაობის მეორე ვადაზე, თუ საჭიროა მისი შეცვლა. ბოლსატარი და სავენტილაციო არხების განლაგებას აღნიშნავენ არა მხოლოდ სართულის გეგმაზე, არამედ კედლების განფენაზე. მათ „მიამაგრებენ“ სახურავების მიწებში ხვრელებთან, შენახული ღუმელების, სახუფარი ან ვერტიკალურ ხვრელებს კედლებში. ღიობები და ნიშები იზომებიან შიგნიდან იატაკთან, ჭერთან და შიგა აგურის კედლებთან მიერთებით, ამას გარდა მეოთხედებში იზომება ჩარჩოები. სადურგლო ნაწარმზე, რომელიც გამოიყენება განმეორებით, დგება სპეციფიკა, ამასთან ცალკე მითითება ფანჯრის ღიობებში, რომლებსაც აქვთ მარმარილოს ფანჯრისქვედები, ასევე ფანჯრები და კარებები ძვირფასი ჯიშებისაგან, ძვირფას სახელურიანი დეტალებით (სპილენძის და სპილენძით მოჭიმული). თუ ოთახებში შენარჩუნებულია

ღუმელი, მოპირკეთებული ტერიტორიული თეთრი ან დაფარული ფერადი გლაზურით. საცეცხლისში ჩადგმულია სპილენძის კარებები და ღუმელების მთელი ზედაპირი დაზიანების გარეშეა, ასეთი ღუმელები სართულების გეგმებზე მიემაგრება ადგილებზე. ასეთივე სიხშირით გაზომვების პროცესში აწარმოებენ შემოწმებას და მიმაგრებას ბუხრების ადგილზე. ნახაზებს აუცილებლად ემატება ფოტოსურათები.

კონსტრუქციის ნაწილობრივი დეტალიზაციის გაზომვები წარმოადგენს სამუშაოების ძირითად სახეს ექსპერტიზის ციკლის მოცემულ ეტაპზე. კონსტრუქციების დეტალების მოცულობები დგინდება ტექნიკური ექსპერტიზის მიერ. ამ ოპერაციის შედეგად დგება ექსპერტიზის დასკვნა 5 ეგზემპლარად სპეციალური ინჟინრული ძიებების გატარების შესახებ:

პირველი ეგზემპლარი – პროექტის დამკვეთს,

მეორე – პროექტის ექსპერტიზების ორგანიზაციის;

მესამე – რიგით სარემონტო-სამშენებლო ორგანიზაციის;

მეოთხე – პროექტის ტექნიკო-ეკონომიურ საფუძველს კაპიტალური რემონტისა და ამომწურავი ცნობა ინფორმაციული მონაცემების პროექტირებისა და კომპლექსური კაპიტალური რემონტის წარმოებისათვის ან ძველი სახლის რეკონსტრუქციისათვის. ჯგუფური რემონტისას სამშენებლო პასპორტი შეიძლება იყოს ერთი სახლის ყველა ჯგუფისათვის და მოხსენება დგება ყოველი სახლის ცალ-ცალკე.

2.5. ძველი შენობების ტექნიკური ექსპერტიზის საკითხები

ძველი შენობების სამშენებლო კონსტრუქციების ამტანუნარიანობის გამოკვლევისთვის უნდა შეირჩეს ისეთი მეთოდი, რომელიც იძლევა გარანტიას მოპოვებული ინფორმაციის სიზუსტეზე. კვლევის შედეგად მიღებული მასალა ისე უნდა იყოს სისტემატურად ჩამოყალიბებული, რომ ექსპერტს საშუალება ჰქონდეს გააკეთოს დასაბუთებული დასკვნა. ამისათვის გამოკვლევისას უნდა დაფიქსირდეს ყველა არსებული დეფექტი ძველ სახლში.

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 საძირკველი.

ჩამოთვლილ ყველა პუნქტზე დაწვრილებით უნდა შეივსოს კვლევის შედეგების ცხრილი, რათა გამოკვლეულ სახლში 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. ტექნიკური ექსპერტიზის მეთოდოლოგია გვიჩვენებს, რომ აუცილებელი არ არის უცხად გადაწყდეს ყველა საკითხი. კვლევის მთელი კომპლექსი, რომლითაც დაწვრილებით ზუსტდება კონსტრუქციული ელემენტების გამოყენების შესაძლებლობა სიმტკიცეზე, შეიძლება შესრულდეს მაშინ, როდესაც შედგება კაპიტალური რემონტის პროექტი. კვლევის ასეთ სახედ ითვლება კედლების აზომვა, საკვამლე მილებით და სავენტილაციო არხებით კედლების შესუსტების ადგილების დაზუსტება. ამ სამუშაოების შედეგებს აფორმებენ აზომვითი ნახაზებით. დგინდება დეფექტების გამომწვევი მიზეზები. ამ დაკვირვების შედეგები ფორმდება ტექნიკური დაკვირვების ტექნიკური ნაწილში. კედლების სიმტკიცის დამატებითი შემოწმების შედეგად დგინდება დიაგნოსტიკური შემოწმება. დიაგნოსტიკური შემოწმების საფუძვლად იდება მოცულობითი ჭრა, რომელსაც აზუსტებენ დამატებითი კვლევის მასალებით.

კაპიტალური რემონტის შემოწმების საკითხი წყდება ექსპერტიზის ციკლის პირველი ოპერაციის დროს. ამ დროს ექსპერტი ეყრდნობა იმას, რომ ყველა სამშენებლო კონსტრუქციის ასაკი რკინაბეტონის შენობისათვის არის 100-150 წელი. პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ ასეთ სახლებში უნდა ჩატარდეს კომპლექსური კაპიტალური რემონტი, რომელიც გაზრდის მათ საექსპლოატაციო პერიოდს.

ექსპერტი ძველი სახლის კვლევის დროს აკეთებს მარტივ ეკონომიკურ ანგარიშს. მისი პრინციპი ასეთია: თუ კვლევით დგინდება იმის შესაძლებლობა, რომ კაპიტალური რემონტის დროს შენარჩუნებული იქნება შენობის ფუნდამენტი და მისი კედლების 75%, რომლებიც სიმტკიცის მიხედვით აკმაყოფილებენ მოთხოვნებს, მაშინ ასეთი რემონტი აღმოჩნდება ეკონომიკურად გამართლებული და იქნება გაცილებით იაფი, ვიდრე ახალი აშენებული სახლი. თუ კვლევით დადგინდა, რომ შესაცვლელია ფუნდამენტის ნაწილი, აღსადგენია კედლების 25%, აღსადგენია ყველა კიბის უჯრედი, მაშინ ასეთი რემონტის ფასი გაუტოლდება ან გადააჭარბებს ახალი სახლის აშენების ფასს. ეს დასკვნა ექსპერტმა უნდა წარუდგინოს დამკვეთს. როგორც წესი რემონტი, რომლის ღირებულება უტოლდება ახალი სახლის აშენების ღირებულებას, კეთდება მაშინ, როდესაც გასარემონტებელი შენობა ქალაქისათვის განსაკუთრებული არქიტექტურული ან ისტორიული ღირებულებისაა.

ექსპერტიზის ციკლის მასალებს, რომლებიც შესრულებულია სპეციალური საპროექტო ორგანიზაციების ფორმებისა და დიაგნოსტიკური ცენტრების მიერ აკომპლექტებენ რამდენიმე ეგზემპლარად. ერთი ეგზემპლარი რჩება დამპროექტებლებს, ორი დამკვეთს. ექსპერტიზა უტარდება პროექტის არქიტექტურულ, კონსტრუქციულ და ხარჯთ-აღრიცხვის დოკუმენტაციას.

ჩვენს დედაქალაქში, თბილისში ძველი საცხოვრებელი სახლები, რომლებშიც ჯერ კიდევ არ ჩატარებულა კომპლექსური კაპიტალური რემონტი, მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ერთმანეთსაგან: ექსპლოატაციის

ვადებით, ცვეთით (მეორე ფორმის ფიზიკური და მორალური), ისტორიული და არქიტექტურული ღირებულებით, სხვადასხვა ორგანიზაციის მიერ დაკავებული არა საცხოვრებელი ფართის რაოდენობით, განთავსების ადგილით (დასაგეგმი ზონა) და სამშენებლო მოცულობებით. ძველი საცხოვრებელი ფონდის სახლები რიგი მაჩვენებლების მიხედვით უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. 1 მ²-ის ადდენის ღირებულებით, ფიზიკური ცვეთის პროცენტით, საინჟინრო აღჭურვის დონით, მოსახლეობის კულტურულ-საყოფაცხოვრებო დაწესებულებების მომსახურების უზრუნველყოფით, საზოგადოებრივ სატრანსპორტო საშუალებებთან სიახლოვეთ და ა.შ.

თავი 3. შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის მიზნით ტექნიკური ექსპერტიზის წარმოების ინფორმაციულ-ავტომატიზირებული მართვის სისტემის დამუშავება

3.1. შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის ტექნიკური ექსპერტიზა, ინფორმაციული სისტემა, CALS-ტექნოლოგია

[96,99,104] შრომების შედეგებიდან გამომდინარე შეიძლება შემოთავაზებული იყოს შენობების რეკონსტრუქციის დროს ტექნიკური ექსპერტიზის ჩასატარებლად ინფორმაციული სისტემა „CALS“. ეს არის კონცეფცია, რაც ნიშნავს „ერთიან ინფორმაციულ სისტემას“ და აერთიანებს პროდუქციის არსებობის პერიოდში ინფორმაციული მხარდაჭერის ტექნოლოგიებს. იგი დაფუძნებულია თავმოყრილი ინფორმაციული გარემოს გამოყენებაზე, უზრუნველყოფს პროცესების მართვის ერთგვაროვან ხერხებს პროცესში ჩართული ყველა მხარისათვის, მაგალითად, ექსპერტიზის დამკვეთი, საექსპერტო ბიურო და ექსპერტი. ამ განსაზღვრების შესაბამისად ინტეგრირებული ინფორმაციული გარემო უნდა შეიცავდეს სასიცოცხლო ციკლის ყველა მონაწილისათვის ხელმისაწვდომ მონაცემებს, რომელიც დეტალურად აღწერს პროდუქციას (მომსახურებას), ამ პროდუქციის გამომშვებ საწარმოს და მასში მიმდინარე ორგანიზაციულ-საქმიან და ტექნოლოგიურ პროცესებს (ბიზნეს პროცესებს).

თავმოყრილი ინფორმაციის ბაზის შექმნის იდეა და მთელი მიმდინარე პროცესის ინფორმაციის შეკრება გახდა ბაზისი იმ მიდგომების დამუშავებისას, რომელსაც ეწოდება GALS-მთლიანი პროცესის აღწერის, თავმოყრის და მიწოდების უწყვეტი ინფორმაციული ბაზის შექმნა, რაც შესაძლებელია გამოყენებული იქნას შენობის ისტორიის აღწერისათვის. დღეისთვის იდეა GALS ფორმულირებულია მთელი მიმართულებით ინფორმაციული ტექნოლოგიის სფეროში და გაფორმებულია საერთაშორისო სტანდარტების ISO, აშშ-ს სახელმწიფო სტანდარტებისა და ნორმატიული

დოკუმენტების სფეროს სახით [120,122,123]. დაამტკიცა რა თავისი ეფექტურობა, კონცეფცია და იდეოლოგია GALS-მა, დაიწყო მისი აქტიური გამოყენება მრეწველობაში, მშენებლობაში, სატრანსპორტო და ეკონომიკის სხვა დარგებში, ასევე შესაძლებელია გამოყენებული იქნას შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისათვის ტექნიკური ექსპერტიზის წარმოების ინფორმაციული სისტემის შესაქმნელად.

3.2. ინფორმაციული სისტემის შექმნა შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის საექსპერტო პროცესების განხორციელებისთვის

ინფორმაციული სისტემის შექმნა საექსპერტო ორგანიზაციების მიერ სარეკონსტრუქციო შენობების ტექნიკური მდგომარეობის ექსპერტიზის მართვისთვის შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის დროს ერთ-ერთი წინადადებული ნაბიჯი იქნება ექსპერტიზის სფეროში.

სამშენებლო საექსპერტო ორგანიზაციების შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის საექსპერტო საქმიანობისთვის ინფორმაციულ სისტემას უნდა ჰქონდეს წაყენებული შემდეგი მოთხოვნები:

- შენობების რეკონსტრუქციის ტექნიკური ექსპერტიზის წარმოების მართვის გადაწყვეტისთვის სისტემური ანალიზი;
- შენობების ისტორიის შეკრების ინფორმაციული სისტემის შერჩევა;
- შენობების შესახებ მონაცემების მიმოცვლის ელექტრონულ წესზე გადასვლა.

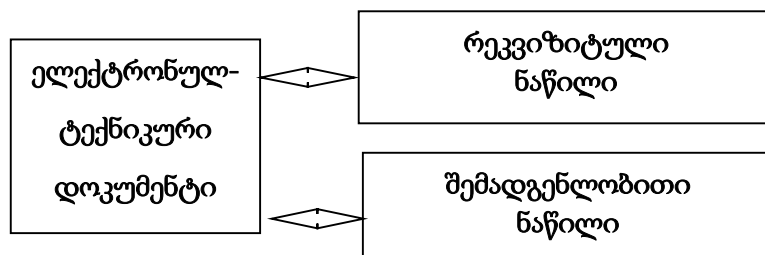
შენობების რეკონსტრუქციის ექსპერტიზისას საჭიროა კომპიუტერული ტექნოლოგიების და უნივერსალური პროგრამული კომპლექსების გამოყენება, დასაწყისში ინფორმაციის როგორც ქაღალდის, ისე ელექტრონული ფორმით წარმოდგენა. ინფორმაციის მიღება უმეტეს შემთხვევაში ხორციელდება დამკვეთისგან. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ მისი შექმნისთვის გამოყენებული იყო ავტომატიზირებული პროექტების სისტემები ან წარმოების მართვის ავტომატიზირებული სისტემები ექსპერტს შენობის ისტორიის შესახებ

ინფორმაციის მოძიებისას უზნდება სირთულეები საჭირო მონაცემების ძიებისას.

სტანდარტიზაციის რეკომენდაციაში P 50.1.027-2001 ელექტრონულ-ტექნიკური დოკუმენტაცია განიხილება, როგორც კომპიუტერში დაფიქსირებული მონაცემთა ბაზა, რომელიც შეიძლება წარმოდგენილი იყოს ადამიანისთვის მისაღები ფორმით. ელექტრონულ-ტექნიკური დოკუმენტაცია შედგება ორი ნაწილისაგან: ინფორმაციული და ხელმოწერის ნაწილი.

საექსპერტო დასკვნაზე ელექტრონული ციფრული ხელმოწერა წარმოადგენს ნიშნების ნაკრებს, რომლებიც გენერირებულია გარკვეული ალგორითმით. საექსპერტო დასკვნაზე ელექტრონული ციფრული ხელმოწერა წარმოადგენს ფუნქციას, რომელიც მიღებულია ელექტრო-ტექნიკური დოკუმენტაციის შემადგენელი ხელმოწერისაგან და ავტორის საიდუმლო გასაღებისაგან, ელექტრო-ტექნიკური დოკუმენტაცია შეიძლება არსებობდეს ტექსტური და ჰიპერტექსტური ფაილების, ელექტრონული ცხრილების, მონაცემთა ბაზის ფაილების, რეესტრული და ვექტორული გამოსახულებების და ა.შ. სახით. ინფორმაცია ელექტრო-ტექნიკურ დოკუმენტაციაში ინახება, რაც საშუალებას იძლევა მოხდეს ყოველი ობიექტის იდენტიფიცირება და შესრულდეს მასზე მოქმედებები.

შენობების რეკონსტრუქციისათვის საექსპერტო ინფორმაციული სისტემის მონაცემთა ლოგიკური სტრუქტურის შექმნისას გამოყენებულია მარტივი და რთული ეტდ-ს განსაზღვრებები (ნახ. 6).



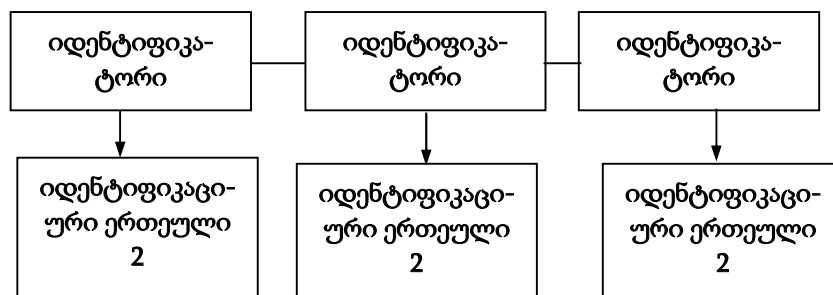
ნახ. 6. მარტივი ელექტრონულ-ტექნიკური დოკუმენტის სტრუქტურა

რთული ელექტრო-ტექნიკური დოკუმენტაცია – ესაა დოკუმენტი, რომლის შემადგენელი ნაწილი ფიზიკურად რეალიზებულია რამდენიმე

ინფორმაციული ერთეულის სახით სარეკონსტრუქციო შენობისთვის. შენობის ექსპერტიზის რთული ელექტრო-ტექნიკური დოკუმენტაცია შედგება ძირითადი ნაწილისაგან, რომელიც შეიცავს ყველა შემომავალი ინფორმაციული ერთეულისათვის ერთიან რეკვიზიტულ ნაწილს და არა აუცილებელ შემადგენლობით ნაწილს და ინფორმაციული ერთეულების ერთობლიობას. ყოველ მომავალ ინფორმაციულ ერთეულს შენობისთვის აქვს საკუთარი იდენტიფიკატორი, რომელიც საშუალებას იძლევა დადგენილი იქნეს ინფორმაციულ ერთეულებს შორის ურთიერთკავშირი შენობის სასიცოცხლო ციკლის სტადიაზე [59] (ნახ. 7).

ძირითადი ნაწილი, რომელიც შეიცავს აუცილებელ რეკვიზიტულ და არა აუცილებელ შემადგენლობით ნაწილს.

შემადგენლობითი ნაწილი, რომელიც წარმოდგენილია რამდენიმე ინფორმაციული ერთეული სახით.



ნახ. 7. რთული ელექტრო-ტექნიკური დოკუმენტაციის სტრუქტურა

ამასთან, შენობის ერთხელ შექმნილი ინფორმაცია ინახება ინტეგრირებულ ინფორმაციულ სისტემაში, ინარჩუნებს აქტუალობასა და მთლიანობას, აუცილებლობის შემთხვევაში სისტემის მომხმარებელს შეუძლია ამოიღოს ინფორმაციული ობიექტი, დაამუშაოს, შექმნას ახალი და თავისი სამუშაოს შედეგები განათავსოს იგივე სისტემაში.

შენობის მონაცემთა ინფორმაცია მიიღება სხვადასხვა ტექნოლოგიის გამოყენებით. შენობის ტექნიკური მდგომარეობის ექსპერტიზისთვის ასეთი ტექნოლოგიის ვარიანტებიდან ერთ-ერთი გადმოცემულია სტანდარტში ISO 18876 [100].

შენობების მახასიათებელი პარამეტრების მონაცემთა შენახვის ერთიანი ინფორმაციული სისტემა მნიშვნელოვნად გაამარტივებს საექსპერტო ინფორმაციული სისტემის შენახვას და ხელმისაწვდომობას.

შენობების ექსპერტიზისას საბოლოო ამოცანას წარმოადგენს ყველა ექსპერტის მიერ ერთიანი ინფორმაციის გამოყენება. რაც ნიშნავს ობიექტის შესახებ ინფორმაციის დაუყოვნებლივ მიღებას და დამუშავებას.

შენობების ისტორიული მონაცემების ინფორმაციული სისტემა უნდა უზრუნველყოფდეს საექსპერტო ორგანიზაციების და დაინტერესებული მხარეების ინფორმაციულ ურთიერთგაცვლას.

ბოლოს, შენობის პროფილაქტიკური გამოკვლევის ჩატარებისას, განსაზღვრავენ კონსტრუქციის მდგომარეობას და შემდგომ სეზონში მისი უდეფექტო ექსპლოატაციის შესაძლებლობას. ექსპერტებს ინფორმაციულ მონაცემთა ბაზაში გამოკვლევის შედეგების მოძიებით არსებობის შემთხვევაში შეუძლიათ კონსტრუქციის მდგომარეობის ცვლილების ანალიზი მთელი მისი არსებობის პერიოდში.

შენობების მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციული სისტემის შექმნა ინფორმაციული პროცესების ავტომატიზაციის პირველი ნაბიჯია სამშენებლო ექპერტიზაში. მეორე, უმაღლეს საფეხურს წარმოადგენს GALS – ტექნოლოგიის შექმნა და დანერგვა. ამრიგად, შენობის შესახებ განხილული ინფორმაციული სისტემის შექმნის პრინციპები – ესაა მართვის ავტომატიზირებული სისტემის ჩამოყალიბების მცდელობა, რომლის საშუალებითაც მონაწილეებს შორის ინტეგრირდება ინფორმაციული პროცესები და რესურსები ერთიან ინფორმაციულ სივრცეში და მათი მართვა ხორციელდება ინტეგრირებული ინფორმაციული უზრუნველყოფით, რაც მეტად მნიშვნელოვანი იქნება შენობების რეკონსტრუქციის დროს ექსპერტიზის მეტად ეფექტურად წარმართვისათვის.

3.3. შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლის ტექნიკური ექსპერტიზის ჩატარების ტექნოლოგიური პროცესი

სარეკონსტრუქციო ან ფუნქციის შესაცვლელი შენობების ექსპერტიზის მიზანია ტექნიკური მდგომარეობის დადგენა, მათი ექსპლუატაციის ეფექტურობის განსაზღვრისთვის.

სარეკონსტრუქციო შენობების განხილვისას ანსხვავებენ ფიზიკური და მორალური სახის ცვეთას [113,142].

სარეკონსტრუქციო შენობის ფიზიკური ცვეთის ხარისხის დადგენა ხორციელდება 53-86(პ)-ით განსაზღვრული მეთოდის მიხედვით. მისი არსი მდგომარეობს იმაში, რომ კონსტრუქციული ელემენტების ტექნიკური მდგომარეობის გამოკვლევის შედეგების მიხედვით დგინდება ყოველი ელემენტის ცვეთის რაოდენობა (პროცენტებში). მთლიანობაში სარეკონსტრუქციო შენობის ცვეთა განისაზღვრება, როგორც საშუალო, რომელიც გამოყვანილია ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტების ცვეთიდან, შემდეგი ფორმულის მიხედვით [30]:

$$H_{\phi} = \sum_{i=1}^n \frac{H_{\phi}^i \cdot d_i}{1}$$

სადაც, H_{ϕ} –სარეკონსტრუქციო შენობის კონსტრუქციული ელემენტების ცვეთა, რომელიც დადგენილია მათი ფაქტიური ტექნიკური მდგომარეობის გამოკვლევის საფუძველზე, პროცენტებში; d_i –კონსტრუქციული ელემენტის ღირებულების კუთრი წონა სარეკონსტრუქციო შენობის აღდგენის საერთო ღირებულებაში გამოკვლევის მომენტში, პროცენტებში. ექსპერტმა უნდა ჩაატაროს სარეკონსტრუქციო შენობის გამოკვლევა და ექსპერტიზის დასკვნის მომზადება.

შენობების რეკონსტრუქციის წინ ექსპერტიზა ტარდება დეფექტების გამოვლენის და უსაფრთხო ექსპლუატაციის პირობების თავისდროულად აღდგენის მიზნით შემდეგ შემთხვევაში:

- შენობის ავარიის აღკვეთის პროგრამის შესრულება;

- შენობის რეკონსტრუქციის წარმოების ან მისი კონსერვაციის ტექნოლოგიის ცვლილება;

- ზედამხედველობის ორგანოების მიწერილობა;

- შენობის მფლობელის ცვლილება;

- შენობის მფლობელი ორგანიზაციის დაზღვევა;

- შენობის რემონტისა და რეკონსტრუქციის ეკონომიკური მიზანშეწონილების განსაზღვრა;

- სამშენებლო ობიექტებზე შენობების ავარიის ხანძრის ან სტიქიური უბედურების შემდეგ ნორმირებული ბუნებრივ-კლიმატური ზემოქმედების ზრდა (სეისმური, თოვლის, ქარის ზემოქმედება); გამოკვლევის ვადის ან ექსპლუატაციის ნორმირებული ვადის ამოწურვა. სამრეწველო შენობების და ნაგებობების მდგომარეობის შესახებ ექსპერტიზის დასკვნის არსებობის აუცილებლობა კანონით არის გარსაზღვრული. ორგანიზაციის მიერ სამრეწველო ობიექტის ექსპლუატაციაზე ლიცენზიის მისაღებად ტექნიკური ექსპერტიზის ჩატარების პროცესი შედგება შემდეგი ეტაპებისაგან:

- ექსპერტიზის მოსამზადებელი სამუშაოები გამოკვლევის ჩატარება ან წინასწარი ეტაპი;

- ექსპერტიზის გამოკვლევის ჩატარება;

- ექსპერტიზის დასკვნის გაცემა.

შენობების რეკონსტრუქციის წინ გამოკვლევის ჩატარების მოსამზადებელი სამუშაო საექსპერტო ორგანიზაციის მიერ სრულდება წერილობითი მიმართვის საფუძველზე ორგანიზაციის (დამკვეთის) მხრიდან მოცემული სამუშაოების შესრულების თაობაზე. ყოველი განცხადების მიხედვით ხელმძღვანელის ბრძანებით ინიშნება საექსპერტო ჯგუფი, რომელშიც შრომითი ხელშეკრულების საფუძველზე შედიან სპეციალისტები-მეცნიერების სხვადასხვა დარგის ექსპერტები შესასრულებელი სამუშაოს ხასიათიდან გამომდინარე.

განცხადებასთან (მომართვასთან) ერთად დამკვეთის საექსპერტო ორგანიზაციას წარმოუდგენს გამოსაკვლევი შენობის საპროექტო, სამშენებლო, საექსპლუატაციო დოკუმენტაციას.

საექსპერტო ჯგუფი შეისწავლის გამოსაკვლევ სარეკონსტრუქციო შენობების მოცულობისა და ექსპერტიზის განხორციელების საჭირო ვადებს.

ექსპერტიზის მოსამზადებელი ეტაპი სრულდება შემდეგი დოკუმენტების გაფორმებით:

- ხელშეკრულება სამეცნიერო-ტექნიკური პროდუქციის შექმნაზე;
- ექსპერტიზის ჩატარების ტექნიკური დავალება;
- სარეკონსტრუქციო შენობის გამოკვლევის პროგრამა;
- ექსპერტიზის ჩატარების კალენდარული გეგმა;
- ექსპერტიზის ღირებულების ხარჯთაღრიცხვა შესრულებულ სამუშაოზე.

ზემოხსენებული დოკუმენტების შეთანხმებისა და ხელმოწერის შემდეგ დგება სარეკონსტრუქციო შენობის წინასწარი გამოკვლევის შესრულებული სამუშაოების მიღება-ჩაბარების აქტი. ეს დოკუმენტი წარმოადგენს დამკვეთისგან ანგარიშის წარდგენის საფუძველს სახელშეკრულებო თანხის ავანსის ჩარიცხვაზე.

საექსპერტო ორგანიზაცია გამოდის, როგორც სარეკონსტრუქციო შენობის კონსტრუქციის გამოკვლევის სამუშაოების გენერალური კონტრაქტორი.

სარეკონსტრუქციო შენობის ცალკეული კვლევებისათვის, რომელსაც ამა თუ იმ მიზეზის გამო ვერ ასრულებს საექსპერტო ორგანიზაცია, შეიძლება მოწვეული იყოს ქვეკონტრაქტორი. მეორე ეტაპი – გამოკვლევა იწყება შენობის ფაქტიური პარამეტრების შესაბამისობის დადგენით დამტკიცებულ პროექტთან.

სარეკონსტრუქციო შენობის კონსტრუქციის გადაანგარიშება კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების გათვალისწინებით წარმოადგენს ყველაზე მისაღებ ფორმას თვალსაჩინოდ და ნათლად დაინახო შენობის მდგომარეობა და შემდეგი გაძლიერების ღონისძიებები დასახოს ექსპერტმა.

საბოლოო სამოწმებელი ანგარიში სრულდება შესაბამისი სარეკონსტრუქციო შენობის კონსტრუქციებისათვის СНИП-ით დადგენილი მეთოდის თანახმად.

სარეკონსტრუქციო შენობის გამოკვლევის შედეგების მიხედვით მუშავდება სარეკონსტრუქციო შენობის კონსტრუქციის მუშაუნარიანი მდგომარეობის აღდგენის გადაწყვეტილება.

ბოლოს გაიცემა საექსპერტო დასკვნა ცალსახად დადებითი ან უარყოფითი.

დამკვეთი საექსპერტო დასკვნას იღებს მიღება-ჩაბარების აქტთან ერთად. ამის შემდეგ საექსპერტო ორგანიზაცია დამკვეთს წარუდგენს გადახდის ანგარიშს. დოკუმენტ ბრუნვის არსებული სქემა ასახავს ექსპერტიზის ტექნოლოგიური პროცესის თანმიმდევრობას და ითვალისწინებს დიდი მოცულობის ტექსტური და გრაფიკული დოკუმენტების შენახვის აუცილებლობას, მათ განმეორებით გამოყენებას, მნიშვნელოვანი რაოდენობის და სხვადასხვაგვარობის ტექნიკური და ეკონომიკური ინფორმაციის არსებობას.

3.4. CALS-ტექნოლოგიის მეთოდოლოგიის გამოყენება სარეკონსტრუქციო შენობების ექსპერტიზის ინფორმაციული სისტემის (ის) შექმნისას

თავიდან მოკლედ გვინდა შევხვთ CALS-ტექნოლოგიის სისტემას, ინფორმაციული ტექნოლოგიების რეალიზაციის პირველი ფაქტები წარმოადგენდა ავტომატიზაციის ხარისხობრივად ახალი საშუალებების დანერგვის მცდელობას ტრადიციულ ტექნოლოგიურ გარემოში. ყველა ეს საშუალება შექმნილი იყო სხვადასხვა გამოთვლით პლატფორმაზე, სხვადასხვა ენობრივი საშუალებითა და, როგორც წესი შეუსაბამო იყო ურთიერთშორის, რაც განსაზღვრავდა კიდევაც მათ ავტონომიური ფორმით გამოყენებას ამა თუ იმ სისტემაში ინფორმაციის შეყვანისათვის მისი მრავალჯერადი გადაკოდორების აუცილებლობით. რუტინული შრომის მოცულობის მკვეთრ ზრდასთან ერთად, ამან გამოიწვია მრავალრიცხოვანი შეცდომები და როგორც შედეგი, შეამცირა სისტემისა და მისი მუშაობის ეფექტურობის ხარისხი. ამასთან ერთად, გამოცდილება, რომელიც დაგროვდა

ავტომატური სისტემის შექმნისა და შემუშავების პროცესში, აღმოჩნდა სასარგებლო: მან საშუალება მოგვცა გაგვეცნობიერებინა, სისტემების ინტეგრაციის აუცილებლობა, რომელთა საშუალებითაც რეალიზდება სხვადასხვა ინფორმაციული ტექნოლოგია, ერთიანი მართვის ინტეგრირებული ავტომატიზებული სისტემის კომპლექსში. სწორედ ინტეგრირებული ინფორმაციის გარემოს იდეა და სიცოცხლის ციკლის სტადიის ინფორმაციული ინტეგრაცია გახდა ბაზისი იმ მიდგომების დამუშავებისას, რომელსაც აშშ-ში ეწოდება CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support –სასიცოცხლო ციკლისა და მიწოდების უწყვეტი ინფორმაციული მხარდაჭერა). კონცეფციის ქართული ანალოგი არის ნიმ (ნაკეთობის სასიცოცხლო ციკლის ინფორმაციული მხარდაჭერა).

სხვადასხვა წყაროებიდან მიღებული მონაცემების განზოგადებით შეიძლება შემოთავაზებული იყოს CALS-ის შემდეგი განსაზღვრება:

CALS – ეს არის კონცეფცია, რომელიც აერთიანებს პროდუქციის სასიცოცხლო ციკლის ინფორმაციული მხარდაჭერის ტექნოლოგიებსა და პრინციპებს, დაფუძნებულია ინტეგრირებული ინფორმაციული გარემოს გამოყენებაზე (ერთიანი ინფორმაციული სისტემა), უზრუნველყოფს პროცესების მართვის ერთგვაროვან ხერხებს და ამ ციკლის ყველა მონაწილის ურთიერთქმედებას: პროდუქციის დამკვეთის (სახელმწიფო დაწესებულებისა და უწყებების ჩათვლით), პროდუქციის მიმწოდებელი (მწარმოებელი), საექსპლუატაციო და სარემონტო პერსონალი, რომელიც რეალიზებულია საერთაშორისო სტანდარტების სისტემის მოთხოვნების შესაბამისად, რაც თავის მხრივ არეგულირებს ზემოხსენებული ურთიერთქმედების წესებს, უპირატესად მონაცემებს ელექტრონული გაცვლის საშუალებით“ [56].

ზემოაღნიშნული ტექნოლოგიების მეთოდოლოგიის გამოყენებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ შესაძლებელია შეიქმნას ინფორმაციული სისტემა, რომელიც – იქნება, ინტეგრირებული ინფორმაციული სისტემა საექსპერტო ორგანიზაციების მიერ შენობებისა და ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობის შეფასების პროცესის მართვისათვის.

ძირითადი მოთხოვნები, რომლებიც შეიძლება წაყენებულ იქნეს აღნიშნული სისტემისთვის:

- ექსპერტიზის პროცესის მართვის ამოცანის გადაწყვეტისათვის მიდგომის სისტემურობა;
- ინტეგრირებული ინფორმაციული გარემოს შექმნაზე დამყარებული სხვადასხვა ინფორმაციული ტექნოლოგიის ერთ კომპლექსში მოქცევა;
- ელექტრონული მონაცემების და მათი მიმოცვლის უქალაქო გამოყენებაზე პირდაპირ გადასვლა;
- სამეცნიერო შემუშავებების შედეგების ერთობლივი გამოყენება, რომლებსაც აქვთ 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 დამკვეთისაგან. დამკვეთი აგროვებს და ინახავს საპროექტო, სამშენებლო, საექსპლუატაციო დოკუმენტაციას ტრადიციული ქალაქდური სახით. თუმცა ქალაქდური დოკუმენტაცია და მასზე ინფორმაციის წარმოდგენის ხერხები ზღუდავენ თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიის შესაძლებლობას. ამიტომ სამომავლოდ მთლიანი ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი უნდა იყოს ელექტრონული ტექნიკური დოკუმენტის (ეტდ) სახით.

ეტდ განმარტებულია, როგორც დადგენილი სახით გაფორმებული დადგენილი წესით და მანქანურ მატარებელზე დაფიქსირებული ტექნიკური დოკუმენტაცია, რომელიც წარმოდგენილი შეიძლება იყოს ადამიანისათვის მისი აღქმისათვის ვარგისი ფორმით. **ეტდ** ლოგიკურად შედგება ორი ნაწილისაგან: შემადგენლობითი და რეკვიზიტული. **შემადგენლობითი** ნაწილი წარმოადგენს თავად ინფორმაციას,

რეკვიზიტული ნაწილი შეიცავს ეტდ-ს აუტენტიფიკაციურ და იდენტიფიკაციურ მონაცემებს, მათ შორის აუცილებელ ინფორმაციულ ატრიბუტებს.

ამასთანავე, ერთხელ შექმნილი ინფორმაცია ინახება სისტემაში, ინარჩუნებს აქტუალობასა და მთლიანობას. აუცილებლობის შემთხვევაში სისტემის მომხმარებელს შეუძლია ამოიღოს ინფორმაციული ობიექტი, დაამუშაოს, შექმნას ახალი და თავისი სამუშაოს შედეგები განათავსოს იგივე სისტემაში.

მონაცემთა ინფორმაციული მოდელი შეიძლება წარმოდგენილი იყოს სხვადასხვა ტექნოლოგიის გამოყენებით (ISO 10303-11 Express, ISO 8879 SGML და ა.შ.), ამასთან ერთად, ისინი ერთმანეთთან ლოგიკურად უნდა იყოს დაკავშირებული. მონაცემთა დაყვანა სტანდარტიზებული ინფორმაციული მოდელის ფორმაზე მნიშვნელოვნად გაამარტივებს აღნიშნული სისტემის აგებას, რამდენადაც სხვადასხვა ამოცანისათვის საშუალებას მოგვცემს გამოვიყენოთ უნივერსალურ პროგრამულ-ტექნიკური გადაწყვეტა.

სამშენებლო ობიექტის სიცოცხლის ციკლის (სოსც)-ის მონაწილეებს აქვთ რა თავისი ინტეგრირებული ინფორმაციული არე, ერთმანეთს გადასცემენ დოკუმენტაციას ელექტრონულ ფორმატში. თუმცა ამოცანას წარმოადგენს ერთობლივი პროექტის ყველა მონაწილის მიერ ერთიანი ინფორმაციული სივრცის გამოყენება. ეს აღნიშნავს ინფორმაციული ობიექტის წინააღმდეგობის გარეშე დამუშავებას, როგორც ის საწარმოში, ისე სოსცი-ის ნებისმიერი მონაწილის ის-ში. ამისათვის უნდა შეიქმნას სისტემა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს ერთობლივად გამოვიყენოთ ინფორმაციული რესურსები და უზრუნველყოფს სამშენებლო ობიექტის მთელი ტექნიკური ინფორმაციის წარმოდგენასა და დამუშავებას.

ის უნდა უზრუნველყოფდეს საპროექტო, სამშენებლო, საექსპლუატაციო ორგანიზაციებისა და საწარმოების ინფორმაციულ ურთიერთქმედებას.

ექსპლუატაციის სპეციალისტებს და ექსპერტებს თავისი ინფორმაციული სისტემის მონაცემთა ბაზაში დაკვირვების მონაცემებისა და ასეთი გამოკვლევის შედეგების რეგისტრირებით შეუძლიათ გაანალიზონ კონსტრუქციის მდგომარეობის ცვლილება დროში.

თანამედროვე იტ-ს გამოყენება მშენებლობაში მოითხოვს ინფორმაციის გადაცემას სხვადასხვა დანიშნულების ავტომატიზირებულ სისტემებს შორის. ამოცანის სირთულე მდგომარეობს სოსც-ის ყველა მონაწილის მიერ მონაცემთა მიღებისა და ამოცნობის აუცილებლობაში, რომლებიც მომზადებული იყო სხვადასხვა კომპიუტერული პროგრამებისა და კომპლექსების მიერ. ყველა პროგრამული პროდუქტი განსხვავდება საგნობრივი არის აღწერით, იყენებენ სხვადასხვა ბაზებსა და ფორმატებს მონაცემთა შენახვისა და გადაცემისათვის. ინტეგრირებული იტ-ს შექმნა მოითხოვს სხვადასხვა პროგრამული პროდუქტის ურთიერთ თავსებადობას.

ზემოაღნიშნული ინფორმაციული სისტემის ძირითად ინფორმაციულ უზრუნველყოფას შეადგენს საცნობარო მონაცემები, რომლებიც წარმოდგენილია შემდეგი კლასიფიკატორებით (ნახ. 8):



ნახ. 8. ინფორმაციული სისტემის ძირითადი კლასიფიკატორები

თითოეული ეს კლასიფიკატორი მოიცავს მრავალ ვარიანტსა და მიმართულებას, რომლის შემუშავება და დახვეწა ხორციელდება მეცნიერთა და სპეციალისტთა მიერ შესრულებული ახალი მეთოდების, ტექნოლოგიისა და მასალების დამუშავების ანალიზის საფუძველზე.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი კლასიფიკატორი ატარებს თავის კოდს, მაგალითად, – გადახურვისა და დახურვის ფილები – 01:

- რკინაბეტონის წიბოვანი ფილა – 0101;
- რკინაბეტონის ღრუტანიანი ფილა – 0102;
- მონოლითური რკინაბეტონის ფილა – 0103.

ანაკრები რკინაბეტონის წიბოვანი ფილების გაძლიერების ვარიანტები კოდირებულია თანმიმდევრობით ამ ფილების შიგნით და უკვე აქვს ექვსნიშნა კოდი.

მაგალითად:

- ზედაპირების შეჭიდულობის უზრუნველყოფისას ანაკრები წიბოვანი ფილის სისქის გაზრდა ზემოდან – 010101
- ზედაპირის არასაკმარისი ზომისას ანაკრები რკინაბეტონის ფილების გაზრდა – 010102
- წიბოვანი რკინაბეტონის ფილების გაძლიერება მათი მნიშვნელოვანი დაზიანებისას – 010103
- ლითონის დამატებით კოჭების მოწყობა – 010104
- დამატებითი მუშა არმატურის მოწყობა – 010105

და ა.შ.

თუმცა უპირველეს ყოვლისა უნდა განვიხილოთ ექსპერტიზის ტექნოლოგიური პროცესი.

შენობისა და ნაგებობის ექსპერტიზის ჩატარების პროცესის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს მათი ნამდვილი მდგომარეობის გამოვლენა და მათი შემდგომი ექსპლუატაციის შესაძლებლობის პროგნოზირება.

სამშენებლო ობიექტების ტექნიკური მდგომარეობის ექსპერტიზა წარმოებს სიცოცხლის ციკლის შემდეგ სტადიებზე:

- მშენებლობაზე საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის დამუშავება;
- ცალკეული კონსტრუქციების ან მთლიანად ობიექტების ექსპლუატაციაში ჩაშვება-მიღება;
- კაპიტალური რემონტი, რეკონსტრუქცია, ტექნიკური გადაიარაღება;
- კონსერვაცია ან ლიკვიდაცია.

სამშენებლო კონსტრუქციის დატვირთვების ქვეშ ექსპლუატაციის პერიოდში შეიძლება გამოვყოთ სამი ძირითადი სტადია:

- მექანიკური ძაბვების გადანაწილებისა და გათანაბრების პიკები პლასტიკური დეფორმაციის განვითარების ხარჯზე;
- დეფექტებისა და დაზიანებების დაგროვება და განვითარება საექსპლუატაციო ფაქტორების: ვიბრაცია, დარტყმა, დატვირთვის ლოკალური და საერთო გადაჭარბება, კონსტრუქციის გახურება ან გაციება, კონსტრუქციის მასალის თვისებების ცვლილება, დაღლილობითი ბზარების განვითარება, საძირკვლის ჯდომის სხვადასხვაობის გაჩენა, აგრესიული ფაქტორების ზემოქმედება და ა.შ. ზემოქმედების შედეგად;
- დეგრადაციისა და რღვევის სტადია, როდესაც, დაზიანების დაგროვების შედეგად, კონსტრუქცია გადადის შეზღუდულ მუშაუნარიან და ავარიულ მდგომარეობაშიც კი.

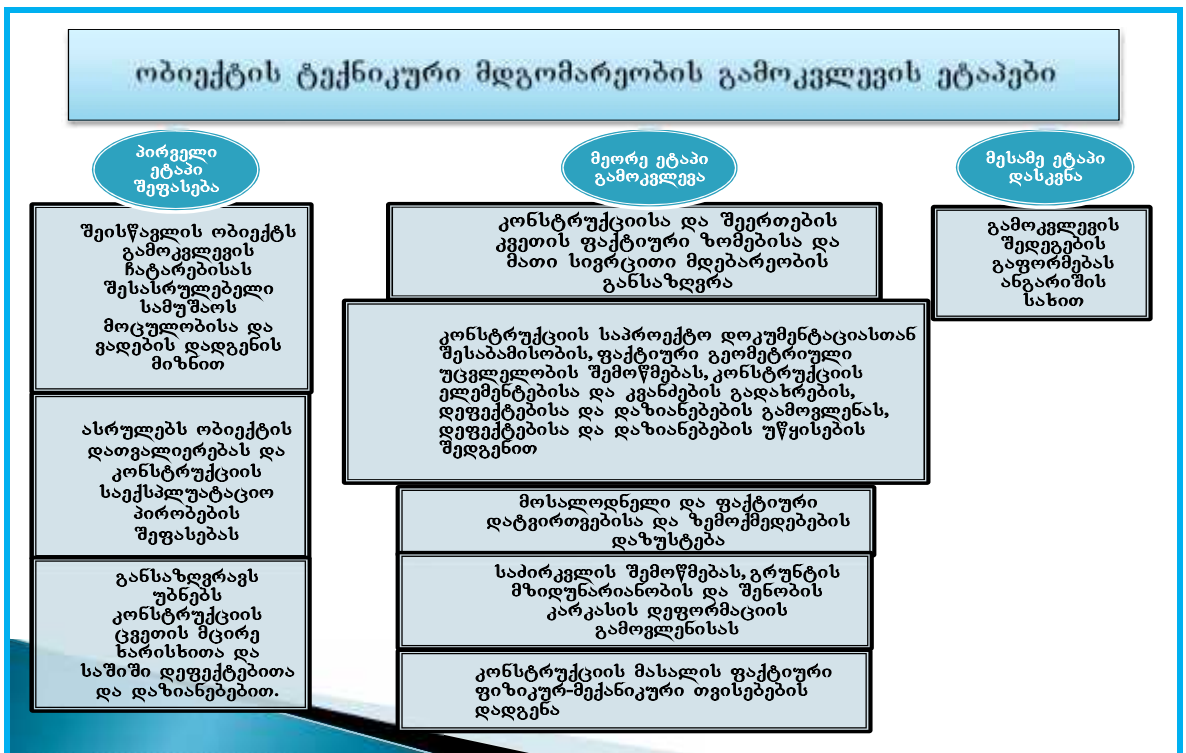
სხვადასხვა სამშენებლო კონსტრუქციის ექსპერტიზის ჩატარების მსვლელობისას გამოვლინდა რომ რღვევის დაწყების კერას წარმოადგენს:

- კონსტრუქციის ელემენტების შეუღლების ადგილები – კვანძები, პირაპირები – განსაკურებით;
- ძაბვის კონცენტრატორები: კვეთის მკვეთრი ცვლილებების ადგილები, ხვრელები, გაჭრები, ბზარები, შენადული ნაკერები;
- მავნე ტექნოლოგიური ზემოქმედების ადგილი: ლოკალური გახურება, კონსტრუქციის გაცივების შესაძლებლობა, აგრესიული აირებისა და ხსნარების ზემოქმედება, შესაძლო დარტყმების და ტექნოლოგიური აგრესიებისგან წარმოქმნილი ვიბრაციის ადგილები, მტვრის, ნაგვის, თოვლის დაგროვების ადგილები ბურულზე მტვრის ნადებთან ერთად,

ტვირთის დაკიდების ადგილები, რომლებიც არ არის გათვალისწინებული პროექტით და ა.შ.

საზოგადოებრივი შენობების მიხედვით ანსხვავებენ ორი სახის ცვეთას: ფიზიკური და მორალური [57,58]. **ფიზიკური** ცვეთა საშუალებას იძლევა, ვიმსჯელოთ ობიექტის კონსტრუქციის პირველადი სამომხმარებლო ღირებულების, საექსპლუატაციო ხარისხისა და ტექნიკური თვისების კარგვაზე. **მორალური** – დროთა განმავლობაში შენობაში გაჩენილი შეუსაბამობების შესახებ ნორმატიულ მოცულობით-გეგმარებით, არქიტექტურულ-კონსტრუქციულ და სხვა მოთხოვნებთან. ამიტომ შენობას, რომელიც აშენებულია სხვადასხვა პერიოდში, აქვს ცვეთის სხვადასხვა ხარისხი.

ექსპერტმა უნდა ჩაატაროს ობიექტის ტექნიკური მდგომარეობის გამოკვლევა, გაანალიზოს რღვევის მიზეზები და გასცეს დასკვნა ცალკეული კონსტრუქციების და/ან მათი ელემენტების რემონტის ან სრული შეცვლის შესაძლებლობის შესახებ. ეს პროცესში შეიძლება დავეყთ რამოდენიმე ეტაპად (ნახ. 9).



ნახ. 9. სარეკონსტრუქციო ობიექტის ტექნიკური გამოკვლევის ეტაპები

პირველ ეტაპზე – ექსპერტი მოსამზადებელი სამუშაოების მსვლელობისას შეისწავლის ობიექტს გამოკვლევის ჩატარებისას შესასრულებელი სამუშაოს მოცულობისა და ვადების დადგენის მიზნით, კერძოდ:

- ასრულებს ობიექტის დათვალიერებას და კონსტრუქციის საექსპლუატაციო პირობების შეფასებას;
- განსაზღვრავს უბნებს კონსტრუქციის ცვეთის მცირე ხარისხითა და საშიში დეფექტებითა და დაზიანებებით.

წინასწარი დათვალიერების მსვლელობისას ექსპერტი კრებს ინფორმაციას, რომელიც საშუალებას იძლევა დაზუსტდეს გამოკვლევის სამუშაოების პროგრამა და მოცულობა, სწავლობს ტექნიკურ დოკუმენტაციას.

მუშა ნახაზების არ არსებობისას ფორმირდება დამატებითი შეთანხმება მათ დამზადებასა და აღდგენაზე.

მეორე ეტაპი – გამოკვლევა – იწყება შენობის ფაქტიური მოცულობით-გეგმარებითი და კონსტრუქციული გადაწყვეტების შესაბამისობის შეფასებით საწყის პროექტთან.

კონსტრუქციის გამოკვლევა შეიცავს:

- კონსტრუქციისა და შეერთების კვეთის ფაქტიური ზომებისა და მათი სივრცითი მდებარეობის განსაზღვრას;
- კონსტრუქციის საპროექტო დოკუმენტაციასთან შესაბამისობის, ფაქტიური გეომეტრიული უცვლელობის შემოწმებას, კონსტრუქციის ელემენტებისა და კვანძების გადახრების, დეფექტებისა და დაზიანებების გამოვლენას, დეფექტებისა და დაზიანებების უწყისების შედგენით;
- მოსალოდნელი და ფაქტიური დატვირთვებისა და ზემოქმედებების დაზუსტებას, მათ შეთანხმებას დამკვეთთან;
- კონსტრუქციის მასალის ფაქტიური ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დადგენას;
- საძირკვლის შემოწმებას, გრუნტის მზიდუნარიანობის და შენობის კარკასის დეფორმაციის გამოვლენისას, საძირკვლის ჯდენის გაჩენის შედეგად.

გამოკვლევის შედეგების მიხედვით იქმნება დეფექტების უწყისი, რომლის დამადასტურებელ დოკუმენტს წარმოადგენს დეფექტების ფოტოფიქსაცია და ხელსაწყოების ჩვენება. „დეფექტის ქვეშ იგულისხმება პროექტიდან ან სტანდარტიდან ნებისმიერი გადახრა, რომელიც აჭარბებს ნორმატიულ დასაშვებ გადახრას“. უწყისში, დეფექტის სახისა და ადგილის აღწერასთან ერთად, მიეთითება მისი საშიშროების კატეგორია, რომელიც დგინდება შემდეგი ნიშნების მიხედვით:

A – განსაკუთრებით საპასუხისმგებლო ელემენტებისა და შეერთებების დეფექტები და დაზიანებები, რომლებიც რღვევის საშიშროებას წარმოადგენს. თუ კი გამოკვლევის შემდეგ აღმოჩენილი იქნება A ჯგუფის დაზიანებები, მაშინ, კონსტრუქციის შესაბამისი ნაწილი დაუყოვნებლივ უნდა იყოს გამოყვანილი ექსპლუატაციიდან, აუცილებელი რემონტის ან გაძლიერების შესრულებამდე.

B – დეფექტები და დაზიანებები, რომლებიც არ წარმოადგენენ კონსტრუქციის რღვევის საშიშროებას დათვალიერების მომენტში, მაგრამ შემდგომში შესაძლებელია გამოიწვიონ სხვა ელემენტებისა და კვანძების დაზიანება ან დაზიანების განვითარებისას გადავიდეს A კატეგორიაში.

C – ლოკალური ხასიათის დეფექტები და დაზიანებები, რომელთაც შემდგომი განვითარებისას არ შეუძლიათ გავლენა იქონიონ სხვა ელემენტებზე ან კონსტრუქციებზე (დამხმარე კონსტრუქციების, მოედნის დაზიანება, დაუძაბავი კონსტრუქციის ადგილობრივი ჩაღუნვა და შეჭყლეტა და ა.შ.).

დეფექტის ხასიათზე დამოკიდებულებით ხორციელდება კონსტრუქციის სამოწმებელი ანგარიში და გადაწყვეტილების მიღება მათი აღკვეთის ხერხების შესახებ. ამისათვის აუცილებელია შესრულდეს შემდეგი სამუშაოები:

- აირჩეს კონსტრუქციის საანგარიშო სქემა ზენორმატიული გადახრების, ფაქტიური დატვირთვებისა და კონსტრუქციის მასალის გათვალისწინებით;
- ელემენტების, კვანძებისა და შეერთებების მზიდუნარიანობის შემოწმება.

კონსტრუქციის გადაანგარიშება კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების გათვალისწინებით წარმოადგენს ანალიზურ სქემას, რომელიც არის რეალური კონსტრუქცია მისი სხვადასხვა საშიშროების ხარისხის დეფექტებით და საანგარიშო პარამეტრების ნამდვილი გადახრებით. ექსპერტიზის ამ ეტაპზე ბევრია დამოკიდებული შენობებისა და ნაგებობების გამოკვლევის ხარისხზე, კერძოდ შეგროვებული ინფორმაციის სწორად დამუშავებასა და ანალიზზე.

შემდეგი ეტაპი – **საექსპერტო დასკვნის გაცემა** – წარმოადგენს გამოკვლევის შედეგების გაფორმებას ანგარიშის სახით.

ანგარიში შეიცავს კონსტრუქციის ტექნიკური მდგომარეობის შეფასებასა და დაწვრილებით ანალიზს და მათი გაძლიერების სქემებს.

ყველა საანგარიშო მონაცემი კომპლექტდება ტექნიკურ დასკვნაში.

3.5. სარეკონსტრუქციო შენობების გამოკვლევის მეთოდები

ყოველ შენობას აქვს საექსპლუატაციო ხარისხის ძირითადი და მეორეხარისხოვანი მაჩვენებლები (ნახ. 4.4) მათგან შეიძლება გამოვყოთ უფრო მეტად საერთო, რომელიც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ობიექტის საექსპლუატაციო ვარგისიანობაზე [60]:

- კონსტრუქციის, მთლიანობაში შენობის სიმტკიცე და მდგრადობა;
- თბოდაცავი თვისება;
- ჰერმეტიულობა, განსაკუთრებით მსხვილპანელურ შენობებში;
- ბგერაიზოლაცია;
- საჰაერო გარემოს მდგრადობა;
- განათება;
- კონსტრუქციის მასალის ტენიანობა.

ასეთი პარამეტრების ჩამონათვალი და მათი ნორმატიული ან საანგარიშო მნიშვნელობა შენობის ყოველი ტიპისათვის დგინდება პროექტით. საექსპერტო შეფასებისას დადგენილი პარამეტრების ფაქტიური

მნიშვნელობის ნორმატიულთან შედარებით აკეთებენ დასკვნას კონსტრუქციის და მთლიანობაში ნაგებობის საექსპლუატაციო ვარგისიანობის შესახებ. შემდეგ მიიღება გადაწყვეტილება მოცემული პარამეტრის შენარჩუნების ზომების შესახებ ნორმებით ან ანგარიშით მოცემულ დონეზე. ტექნიკური დიაგნოსტიკის ჩატარების მსვლელობისას იყენებენ კვლევის შემდეგ მეთოდებს: ვიზუალური, ვიზუალურ-ინსტრუმენტული, ურღვევი.

ვიზუალური გამოკვლევისას აღმოჩენილი უნდა იყოს ხილული დეფექტები და დაზიანებები, კეთდება აზომვა, სქემატური გეგმები, ფოტოგრაფირება, გამოვლინდება ადგილები, რომელთა გამოკვლევაც აუცილებელია უფრო დაწვრილებით ინსტრუმენტებისა და ხელსაწყოების გამოყენებით.

ვიზუალურ-ინსტრუმენტული კვლევა წარმოადგენს მრღვევს, რადგანაც ნაგებობიდან ხდება მასალის ნიმუშების აღება ლაბორატორიულ პირობებში გამოცდისათვის. ასეთი გამოკვლევა შრომატევადია და ექსპლუატაციის პირობებში ყოველთვის არ არის მისაღები, რადგანაც შეიძლება გამოიწვიოს კონსტრუქციის დასუსტება.

გამოკვლევის ურღვევი მეთოდი მდგომარეობს იმაში, რომ აუცილებელი აზომვა წარმოებს სხვადასხვა ხელსაწყოებისა და საშუალებების მეშვეობით, კონსტრუქციის სიმტკიცის ყოველგვარი შემცირებისა და სათავსის მოპირკეთების დარღვევის გარეშე. ტექნიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკის ხელსაწყოები გამოიყენება მასალებისა და კონსტრუქციის ხარისხის კონტროლისათვის.

შენობაში შეიძლება გაჩნდეს დეფორმაცია სხვადასხვა დატვირთვის ქვეშ და კონსტრუქციის მასალის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე, მათ გეომეტრიულ მახასიათებლებზე დამოკიდებულებით. კონსტრუქციის დაძაბულ მდგომარეობაზე წარმოდგენა უნდა მივიღოთ დეფორმაციის გაზომვისა და შესწავლის გზით.

მასალისა და კონსტრუქციის ხარისხის გამოცდისა და კონტროლის ურღვევი მეთოდები საშუალებას იძლევა გაკეთდეს შეფასება მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესახებ: სიმტკიცე, დრეკადობა, სიმკვრივე

და ა.შ., კონსტრუქციის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა და მათში დეფექტების აღმოჩენა.

შენობისა და ნაგებობის გამოკვლევისას გაანალიზდება ობიექტის სიმტკიცეზე და მდგრადობაზე უშუალო გავლენის მქონე ფაქტორები (ნახ. 10) და კონსტრუქციის რღვევის გამომწვევი მიზეზები (ნახ. 11).

სამშენებლო კონსტრუქციის ავარია წარმოადგენს რიგი მიზეზების ერთობლიობის შედეგს [61]:

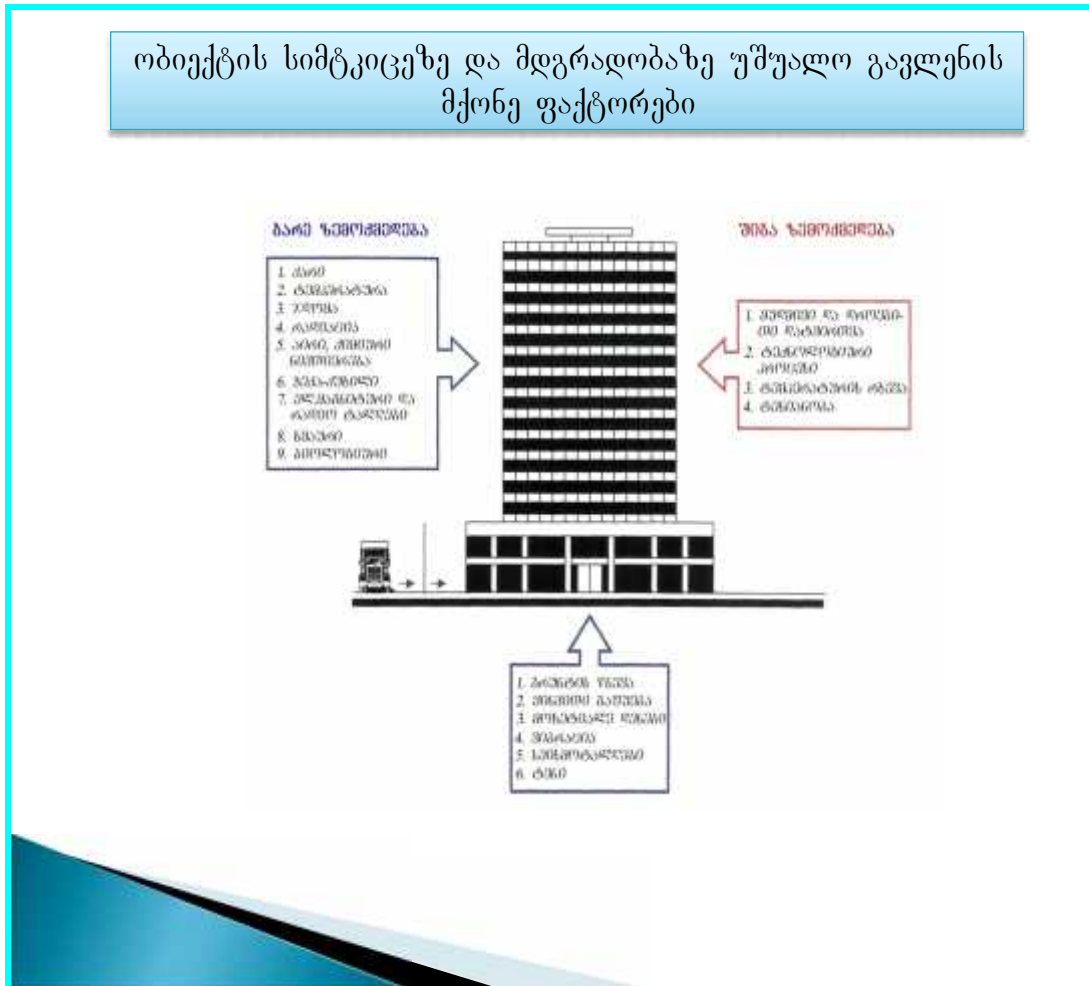
- მასალის დაბალი ხარისხი;
- სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დეფექტი;
- კონსტრუქციის აგებისას პროექტიდან გადახრა;
- შენობისა და ნაგებობის ან მისი ცალკეული კონსტრუქციების არასწორი ექსპლუატაცია;
- ლითონისა და ანაკრები რკინაბეტონის კონსტრუქციისა და დეტალების მონტაჟის ელემენტარული წესების დარღვევა;
- შენობისა და ნაგებობის ექსპლუატაციაში შეყვანა მშენებლობის დაუმთავრებელი პროცესებით და ა.შ.

საფუძვლის საინჟინრო-გეოლოგიური დეფექტები იწვევს რღვევას, მშენებლობის მოედნის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების არასაკმარისი გამოკვლევის შედეგად, საძირკვლის არასწორი კონსტრუქციებით, ახლოს მდებარე შენობების მიწისქვეშა კომუნიკაციის არასაკმარისი გათვალისწინებით, ჯდომად გრუნტებზე მშენებლობისას კონსტრუქციის მდგრადობის უზრუნველყოფის ღონისძიებების მითითებების არ არსებობით და სხვ.

კონსტრუქციის რღვევის მიზეზები შეიძლება იყოს პროექტის ან საპროექტო გადაწყვეტების არასაკმარისობა, კერძოდ:

- არასრულფასოვანი კონსტრუქციული გადაწყვეტების გამოყენება;
- ანაკრები შენობის სიხისტისა და მდგრადობის არასაკმარისი უზრუნველყოფა, როგორც აგების, ისე ექსპლუატაციის პროცესში;
- მზიდი კონსტრუქციებისა და ნაგებობების ცალკეული საპასუხისმგებლო კვანძების ნახაზების არასაკმარისი დეტალიზება;

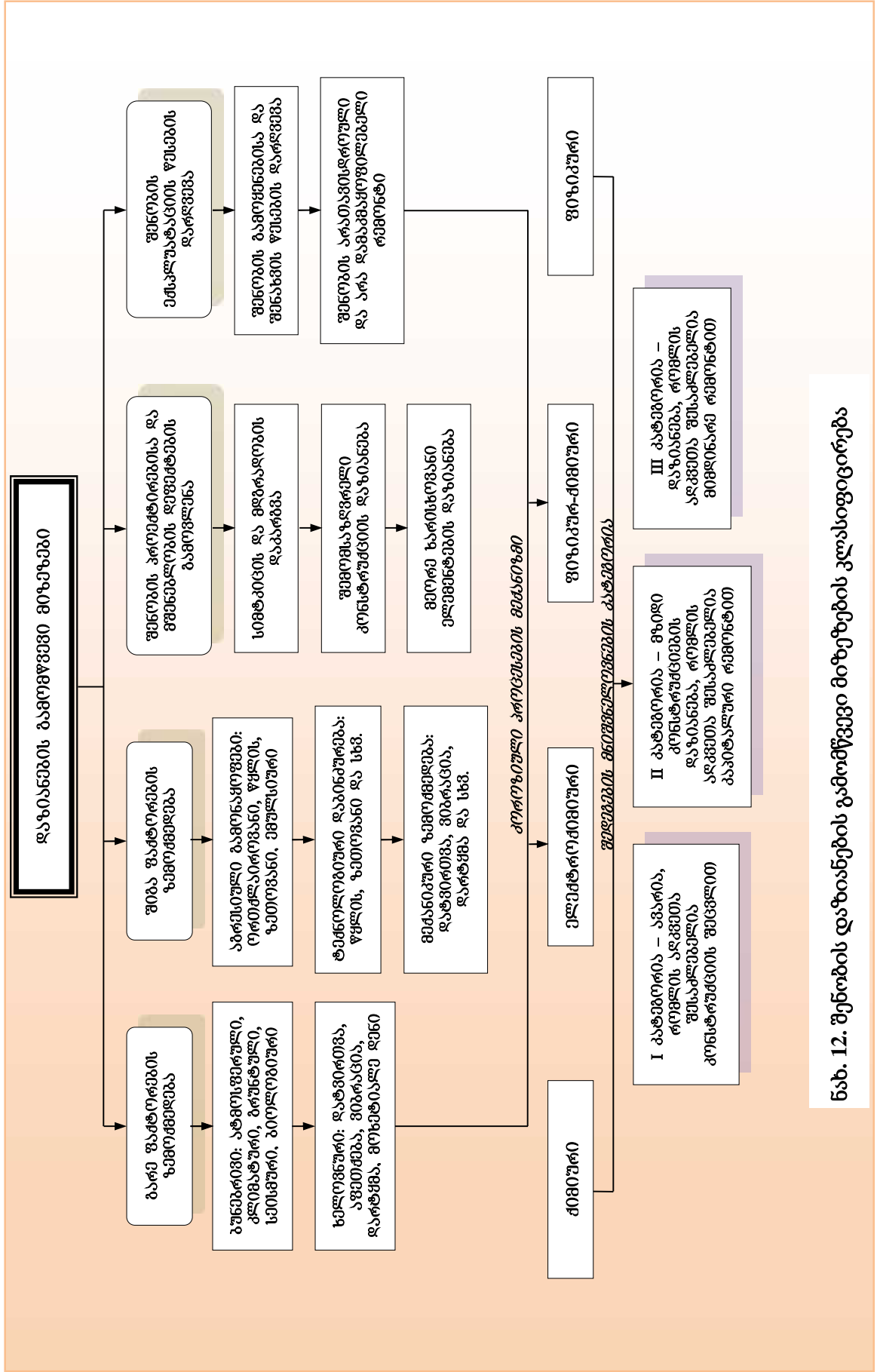
- კონსტრუქციაზე ან ნაგებობაზე მოქმედი დატვირთვების არასწორი გათვალისწინება;
- შეცდომა კონსტრუქციის გადაანგარიშებაში.



ნახ. 11. სარეკონსტრუქციო ობიექტის სიმტკიცეზე და მდგრადობაზე უშუალო გავლენის მქონე ფაქტორები

დაბალი ხარისხი და, აგრეთვე სამუშაოს წარმოებისას წარმოშობილი დეფექტები არის შემდეგი დარღვევების შედეგი [62]:

- მშენებლობაზე კვალიფიციური ტექნიკური პერსონალის არ არსებობა, აგრეთვე მათი ხშირი ცვლა;
- სამუშაოს წარმოებისას ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების დარღვევა;
- პროექტიდან გადახრა, კერძოდ კი არასაკმარისი სიმტკიცის მასალების გამოყენება;



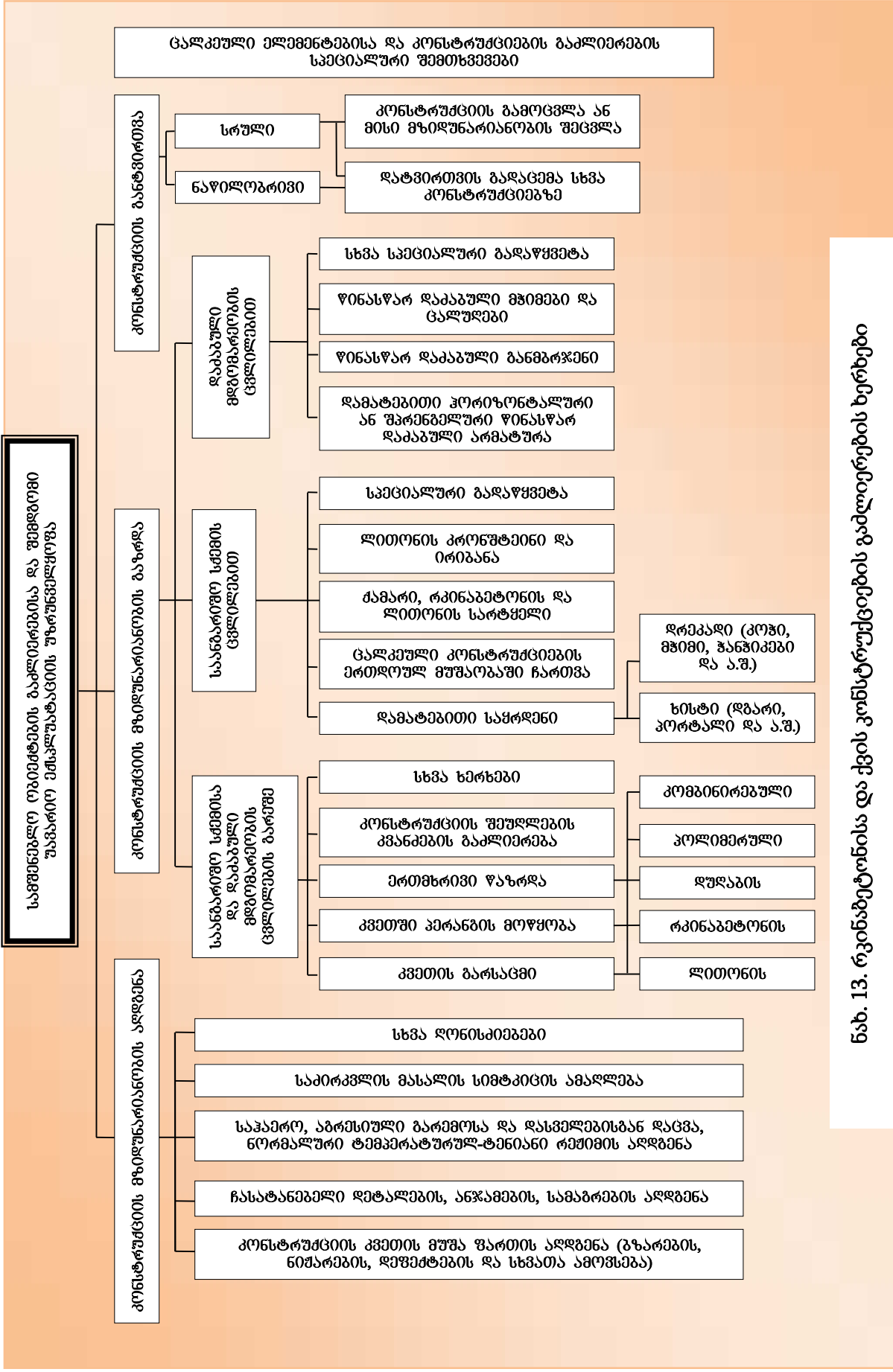
ნახ. 12. შენობის დაზიანების გამოწვევის მიზეზების კლასიფიკაცია

- შენობებისა და ნაგებობების ანაკრები რკინაბეტონის კონსტრუქციების მონტაჟის თანმიმდევრობის დარღვევა, კერძოდ კი კარკასულ შენობებში;
- მშენებლობაზე შესული სამშენებლო მასალებისა და ნაკეთობების ხარისხის კონტროლის არ არსებობა;
- ჯდომად გრუნტებზე მშენებლობის წესების დაუცველობა;
- ცალკეული კონსტრუქციების ან მათი ელემენტების შესრულების არადაამაკმაყოფილებელი ხარისხი;
- შენობისა და ნაგებობის მზიდი კონსტრუქციების ღერძების არასწორი დასმა;
- კონსტრუქციის ან მათი ნაწილების მასალის შეცვლა საპროექტო ორგანიზაციის სანქციის გარეშე და სხვ.

შენობისა და ნაგებობის არასწორი ექსპლუატაციით გამოწვეული რღვევა ხდება კონსტრუქციისა და მათი ელემენტების გადამაბვისგან დამატებით მოწყობილობების მოწყობის შედეგად, რაც გათვალისწინებული არ არის ტექნოლოგიური პროექტით; ერთი მოწყობილობის მეორეთი, ან დიდი დინამიკური დატვირთვით შეცვლით; სხვადასხვა სახეობის ხვრელებისა და ბუდეების დამატებითი გაყვანით კონსტრუქციებში. დეფექტები ასევე ჩნდება მოწყობილობების მნიშვნელოვანი დეფორმაციის შედეგად, რაც ცუდად აისახება კონსტრუქციაზე და ნაგებობაზე.

შენობებისა და ნაგებობების რეკონსტრუქციის დიდი მოცულობის გათვალისწინებით, რომელშიც რკინაბეტონისა და ქვის კონსტრუქციები იკავებენ სამშენებლო კონსტრუქციების ყველა სახეობას შორის უმრავლესობას, მათი გაძლიერების ეფექტური საშუალებების პრაქტიკული გამოყენების საკითხები დღეისათვის იძენს დიდ მნიშვნელობას. კონსტრუქციის გაძლიერების ხერხებისა და მათი განხორციელების კლასიფიცირების პირობითი სქემა წარმოდგენილია ნახ. 13-ზე.

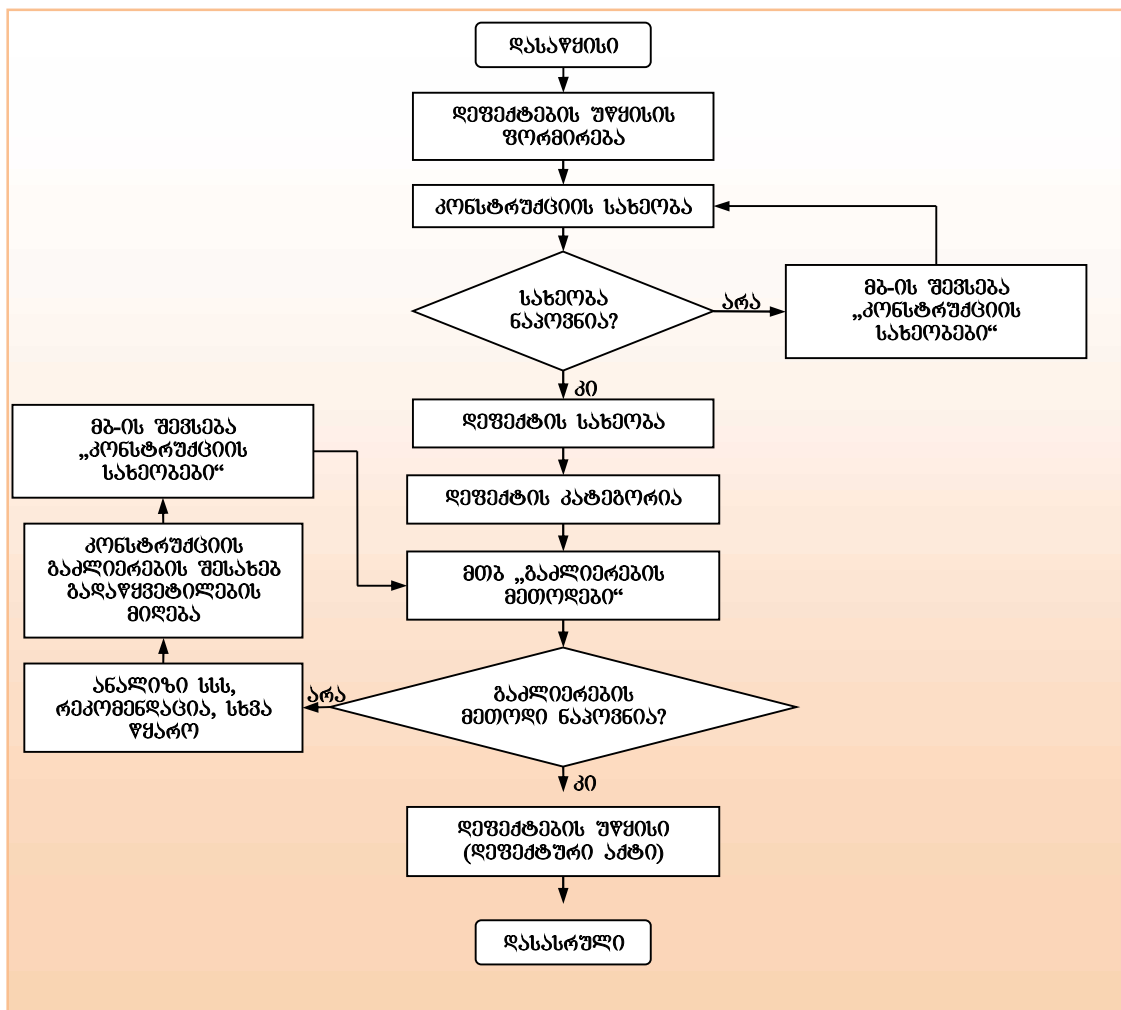
სამშენებლო ობიექტის ტექნიკური მდგომარეობის სამეცნიერო კვლევის დასრულების შემდეგ, საექსპერტო ორგანიზაციის ელექტრონულ არქივში შეაქვს ექსპერტიზის მიღებული შედეგები ანგარიშის სახით.



ნახ. 13. რკინბბეტონისა და ქვის კონსტრუქციების გამღიერების ხერხები

დოკუმენტების ერთჯერადი (პირველადი) შექმნა და მათი მრავალჯერადი (შემდგომი) გამოყენება განმეორებითი გამოკვლევისას – უქალაქო ტექნოლოგიის ერთ-ერთი პრინციპია, რომელიც გამოიყენება აღნიშნულ სისტემაში და წარმოადგენს მხოლოდ მისთვის კუთვნილ პრეროგატივას.

შემდეგ ეტაპს წარმოადგენს დეფექტების უწყისის ფორმირება, რომლის ბლოკ-სქემა წარმოდგენილია ნახ. 14.



ნახ. 14. დეფექტების უწყისის ფორმირების ბლოკ სქემა

ბოლო ეტაპს წარმოადგენს დასკვნის გაფორმება.

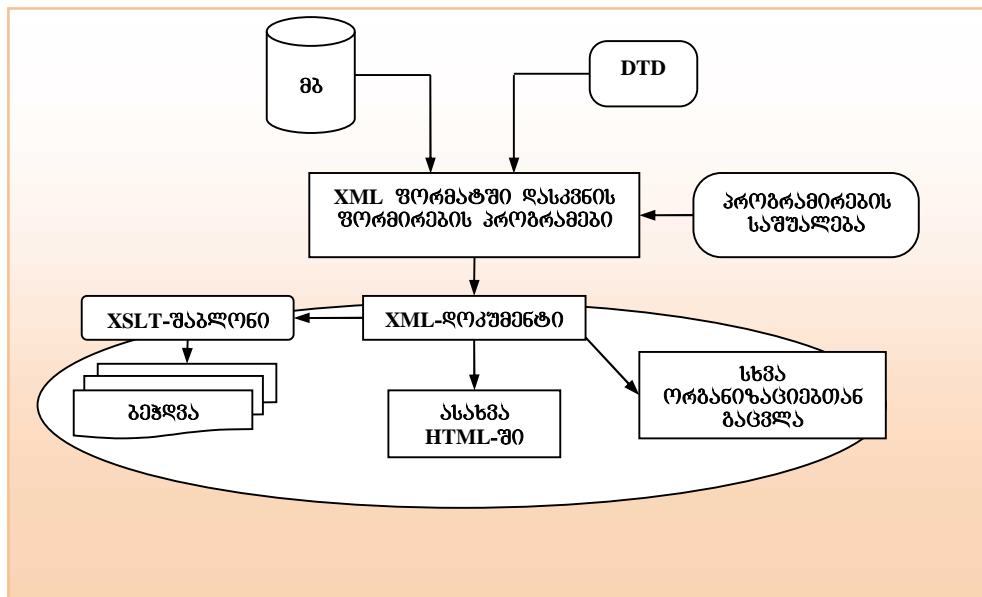
„სამშენებლო ობიექტის ტექნიკური მდგომარეობის შესახებ დასკვნის“ დოკუმენტის სტრუქტურის აღწერისათვის არჩეული იქნა XML მარკირების

ენა, რომლის საშუალებითაც აღიწერება სპეციფიკური ინფორმაცია, მაგალითად, სამშენებლო კონსტრუქციები ან მათემატიკური ფორმულები.

XML ენის გამოყენებით საექსპერტო დასკვნის დამუშავებისათვის აუცილებელია:

- აიგოს დოკუმენტების შემადგენლობის ხე;
- ხე აღიწეროს ენა **DTD** (Documents Type Definitions) გრამატიკის დახმარებით;
- შექმნას **XML**-დოკუმენტის გენერატორი, რომელიც სისტემის მონაცემთა ბაზიდან ირჩევს აუცილებელ ინფორმაციას და წარმოადგენს მას ამ გრამატიკის შესაბამისად.

XML ენაზე ფორმირებული დასკვნის მიღების ტექნოლოგიური პროცესი წარმოდგენილია ნახ. 15-ზე.



ნახ. 15. XML-დოკუმენტის სახით დასკვნის მიღების ტექნოლოგიური პროცესი

გენერირებული **XML**-დოკუმენტი და მისი **DTD** ეგზავნება გარე მომხმარებელს, რომელსაც შეუძლია:

- **XML**-დოკუმენტის ნახვა Internet ბროუზერის საშუალებით;
- ატვირთოს ინფორმაცია **მბ**-ში, რომელსაც აქვს საკუთარი სტრუქტურა და **მბმს** (მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა), დაწერს რა შესაბამის ანალიზატორს მისთვის მოსახერხებელ პროგრამულ ენაზე;

- შექმნას მიღებული XML-დოკუმენტის გარდაქმნის პროგრამა სხვა გრამატიკით XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformation) ენაზე. XSLT-ით გამოსახული გარდაქმნა საშუალებას იძლევა მიღებული XML-დოკუმენტიდან გამოიყოს საჭირო ფრაგმენტის ნაწილი, ანუ მისგან გააკეთოს HTML (Hyper Text Markup Language) - დოკუმენტი, რომელიც ხელმისაწვდომია Internet ქსელის მომხმარებლისთვის;
- მონაცემები გამოვიტანოთ ბეჭდვაზე XSLT ენის დახმარებით დაწერილი პროგრამის საშუალებით.

საექსპერტო დასკვნის ფორმირება ხორციელდება სერვერზე და მომხმარებელს გადაეცემა მზა სახით. ამასთან XML-ტექნოლოგია შესაძლებელია გამოყენებული იყოს სტრუქტურული ინფორმაციის შენახვისათვის საექსპერტო ორგანიზაციაში, მაგრამ არა დინამიკური ცვლილებისათვის გარე მომხმარებლის მხრიდან. თუმცა XML-დოკუმენტის სახით დასკვნის მიღება იძლევა საშუალებას კლიენტისათვის (დამკვეთისათვის) მოხდეს ანალიზური მონაცემების ფორმირება და მიღებული იქნეს ოპტიმალური გადაწყვეტილება შენობისა და ნაგებობის ექსპლუატაციის შესახებ.

3.6. სისტემის გამოყენებითი ინტერფეისის სტრუქტურა

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

მონაცემთა ბაზის მართვის სიტემად აღებულია მოდული MS SQL SERVER DESKTOP ENGINE. ამან საშუალება მოგვცა პროგრამირების დიდი მოცულობის გარეშე მოდულის მომართვის საშუალებების გზით ინფორმაციული სისტემის მთავარი ფუნქციის რეალიზაცია მოგვეხდინა.

შექმნილი ვერსიის საშუალებით წყდება შემდეგი ამოცანები:

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

ამ ამოცანების გადასაწყვეტად გამოიყენება ორი ავტომატიზირებული სამუშაო ადგილი:

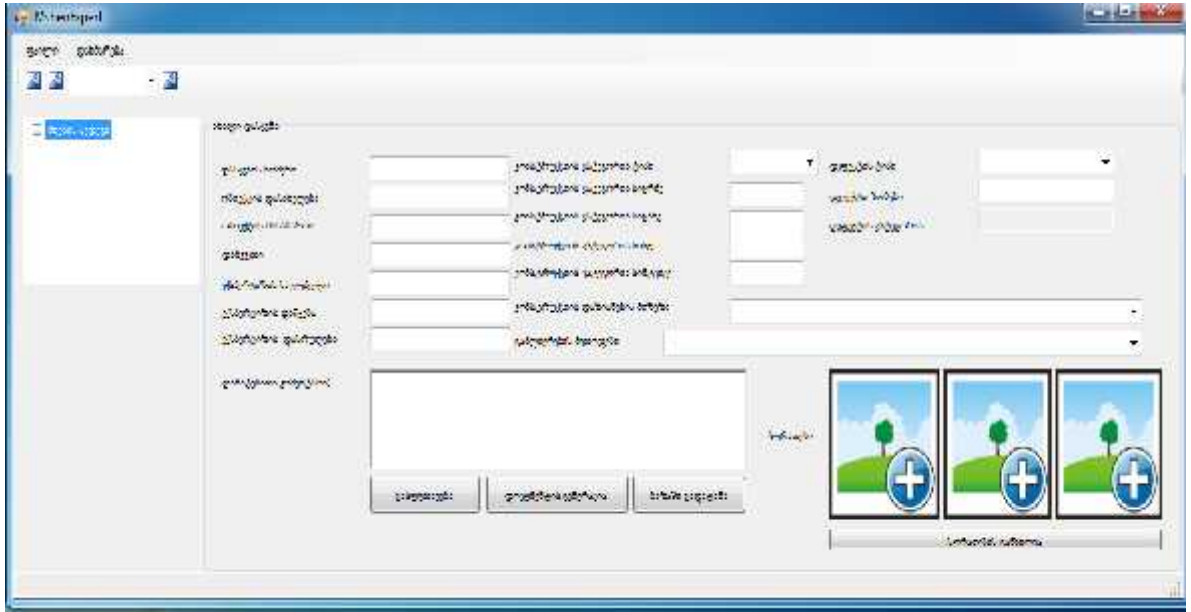
- პირველი ავტომატიზირებული სამუშაო ადგილი შეიცავს ფუნქციას, რომელიც აუცილებელია ექსპერტის მუშაობისას;
- მეორე ავტომატიზირებული სამუშაო ადგილი არის სამუშაო და განკუთვნილია სისტემის მომართვისათვის. ამ მიზნით ის დამატებით შეიცავს რიგ ფუნქციებს – დოკუმენტების რეესტრის მომართვა, ცნობარების მომართვა და ა.შ.

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. 3):

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



სურ. 3. ინფორმაციული სისტემის მთავარი მენიუ

თავი 4. შენობის რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობის დადგენის პრაქტიკული მაგალითები

4.1. სამრეწველო შენობების რეკონსტრუქცია და პროფილის შეცვლა

სამრეწველო შენობების მოცულობითი – დაგეგმვა და კონსტრუქციული გადაწყვეტა არსებითად განსხვავდება სამოქალაქო შენობების ანალოგური 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 ძლიერ 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 ლპობილობის 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 სამშენებლო ტექნოლოგიები.

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 შემოდგომისათვის 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, მოცულობითი ამწე მოწყობილობებს, დიდ სათავსოებსა და ადმინისტრაციულ შენობებს.

იმის გათვალისწინებით, რომ ინდუსტრიალიზაციის წლებში ხუთწლიან გეგმებში 5 ათასი მსხვილი სამრეწველო ობიექტი ამოქმედდა, ხოლო ომის შემდგომ პერიოდში აშენდა 3500-ზე მეტი ახალი და 7 500 მსხვილი სამრეწველო საწარმო, ამიტომ ცხადი ხდება, რამდენი შენობა აშენდა ამ წლების განმავლობაში და რომელი არსებულ პირობებში საჭიროებს რეკონსტრუქციას.

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 რეკონსტრუქციის სხვადასხვა მიზნით, შეიქმნა მრავალი ინსტრუქციული და სარეკომენდაციო დოკუმენტი, სახელმძღვანელო და სახელმძღვანელო შენობების სტრუქტურული ელემენტების მატარებელი შესაძლებლობების აღდგენისა და განმტკიცების მიზნით. შენობების რეკონსტრუქციის დროს გამოყენებული თანამედროვე მეთოდების ცოდნა და ოსტატურად გამოყენება წარმოადგენს ამ სამუშაოების მაღალხარისხიანი შესრულებისა და მათი ფუნქციური დანიშნულების შესაბამისად შემდგომი მუშაობის გარანტიას [69, 70, 97] და ა.შ.

4.2. სამრეწველო შენობებისთვის დანიშნულების პროფილის შეცვლის საჭიროება

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 ერთ ათწლეულზე მეტი ხნის განმავლობაში იმუშაონ. როგორც

წესი, დაცარიელებული შენობები საცხოვრებელი ადგილების შიგნით მდებარეობს. ეს ყველაფერი იწვევს საწარმოო შენობების მიმართ დიდ ყურადღებას, მათი სოციალურ ობიექტებად გადაკეთების მიზნით.

საწარმოთა საწარმოს 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 საჭირო ხდება მოძველებული და არასაჭირო სამრეწველო შენობების, საწყობების, ელექტროგადამცემი ხაზების და სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის ობიექტების გამოყენება.

4.3. სამრეწველო შენობების გადაკეთების საგარეო და სამამულო გამოცდილება

როგორც დისერტაციის პირველ თავში მიმოვიხილეთ საზღვარგარეთის ქვეყნებში სემინარიების, წისქვილების, საწყობების და სხვა აგურის ან ქვის ნაგებობების გამოყენების პრაქტიკაა. ახალი სოციალური ობიექტების განთავსებისთვის (სასტუმროები, მაღაზიები, კვების ობიექტები, რესტორნები და ა.შ.) XVII საუკუნიდან იწყება.

სამრეწველო შენობების გადაკეთების ყველაზე თვალსაჩინო მაგალითებია:

- პარიზის მუზეუმი „ორსი“, რომელიც მდებარეობს რკინიგზის სადგურის შენობაში;

- სამხატვრო გალერეა ტეიტ მოდერნი ლონდონში, ელექტროსადგურად გადაკეთებული;
- ნეაპოლისა და ბარსელონას მუზეუმები, რომლებიც გადაკეთებულია საბაჟო და საზღვაო პორტების ადმინისტრაციიდან;
- კიოლნის ისტორიული მუზეუმი, შექმნილი ძველი არსენალის შენობაში;
- ახალი მრავალადგილიანი ლუდის დარბაზები პრადში, რომლებიც მდებარეობს სემინარებსა და საწყობებში;
- სავაჭრო და გასართობი ცენტრები და მუზეუმები პოლონეთის ქალაქ ლოდში, ძველი ტექსტილის ქარხნის კომპლექსიდან გადაკეთებული.

ლონდონში ბევრია ძველი სამრეწველო შენობების კომფორტული კომერციული კლასის ბინებად გადაკეთების მაგალითები («Paddington» и «Docklands»). ადრე მსოფლიოში ტექსტილის წარმოების უდიდესი ცენტრი იყო, ინგლისის ქალაქი მანჩესტერი ახლა სამრეწველო შენობების განახლების დედაქალაქია.

გერმანიაში სამრეწველო შენობების გადაკეთების მრავალი მაგალითი არსებობს. მაგალითად, ბერლინის საწარმოო კორპუსი გადაკეთდა სასტუმრო კომპლექსად (სურ. 4).



სურ. 4. სასტუმრო კომპლექსი „ADAM“

ყოფილი საწყობი დორტმუნდში გადაკეთდა რესტორნად და ველო ტრასად. ბერლინში, გერმანიის ტექნიკური მუზეუმი მდებარეობს ყოფილი რკინიგზის სადგურის „ანჰალტის“ შენობაში. სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის ქარხნის შენობა ბერლინის ცენტრში გადაკეთდა ცენტრალურ საოფისე ცენტრად. ელექტროსადგურის შენობა გადაკეთდა სინაგოგად.

აღმოსავლეთ გერმანიაში მდებარე სამხედრო ფარდული გადაკეთდა ტროპიკულ კუნძულად, წყლის პარკით.

რუსეთში ყველაზე ცნობილი ობიექტი, რომელმაც შეცვალა თავდაპირველი დანიშნულება, არის მოსკოვის მანეჟი (სურ. 5).



სურ. 5. ცენტრალური საგამოფენო დარბაზი (მანეჟის ყოფილი შენობა)

ბოლო წლებში რუსეთში დაიწყო ფუნქციონირება საწარმოებისგან გადაკეთებულმა სოციალურმა საშუალებებმა. სავაჭრო ცენტრის „დინამოს“ სამრეწველო შენობის სერიოზული ხელახალი პროფილების ერთ-ერთი პირველი მაგალითია სტანკოლიტის ქარხნის ფოლადის ჩამოსხმის მაღაზია.

ორი ინდუსტრიული ობიექტის განმეორების კიდევ ერთი მაგალითია ყოფილი კრასნაია როზას საფეიქრო ქარხნის ტრანსფორმაცია მრავალფუნქციური კომერციული უძრავი ქონების და ინფრასტრუქტურის ცენტრად.

გამოჩნდა სავაჭრო ცენტრები „ბაუკლოცი“, „როგოჟსკაიას კარიბჭე“, სავაჭრო სახლი „გრომადა“ და სავაჭრო სახლი „ექსტრიმი“, სავაჭრო და საგამოფენო კომპლექსი ნახიმოვსკის პროსპექტზე და სხვები, რომლებიც მდებარეობს მოსკოვში მანქანათმშენებლობის საწარმოების ერთსართულიან და მრავალსართულიან მაღაზიებში. სავაჭრო და საგამოფენო პავილიონები ამჟამად განთავსებულია სავაჭრო-საგამოფენო პავილიონებში (სურ. 6).

მოსკოვში ხდება მთელი უბნების გადაკეთება საოფისე ფართებისთვის. პირველი მაგალითია გოლუტინსკაია სლობოდას ტრანსფორმაცია,

რომელიც საბჭოთა პერიოდში კრასნიე ტექსტილშიკის ქარხანა იყო. კიდევ ერთი მაგალითია ყოფილი მოსკოვის ბამბის ქარხნის ტერიტორიის ხელახლა პროფილირება „ნოვომოსკოვსკის დვორის“ ბიზნეს რაიონში.



სურ. 6. სავაჭრო და საგამოფენო პავილიონი

4.4. სამრეწველო შენობების სოციალურ ობიექტებად გარდაქმნის მეთოდები

სამრეწველო შენობების რეკონსტრუქცია სამოქალაქო შენობების რეკონსტრუქციასთან შედარებით მოიცავს არსებული ცეხების რეორგანიზაციას ძირითადი და დამხმარე მიზნებისათვის წარმოების გაუმჯობესებისა და მისი შესაძლებლობების გაზრდის მიზნით.

ყველაზე მაღალი სოციალური ობიექტების მთელი სპექტრი არ შეიძლება განთავსდეს ერთსართულიან და მრავალსართულიან სამრეწველო შენობებში. უპირველეს ყოვლისა, ეს ეხება სამედიცინო და საგანმანათლებლო დაწესებულებებს, სოციალური დაცვის დაწესებულებებს (მოხუცთა თავშესაფრები, ამბულატორიები) და სხვ. მიზანშეწონილი არ არის მრავალსართულიანი სამრეწველო შენობების გამოყენება ბინების მოსაწყობად, თუნდაც მცირე ოჯახის მაცხოვრებლებისთვის.

ყველაზე მიზანშეწონილია საცურო აუზებისა და აუზების მშენებლობა წყლის იატაკისთვის, ჩრდილიანი კორტების განთავსება, ბოულინგების, სროლების ადგილები, ბილიარდის ოთახები და ა.შ.

ერთსართულიანი სამრეწველო მრავალმალიანი შენობები შეიძლება ეფექტურად გადაკეთდეს სპორტულ ობიექტებად: ველოდრომები, დახურული ციგურები, ლიანდაგები, იპოდრომები, საცხენოსნო არენები, თავლები და ა.შ.

ყველაზე სასურველია მრავალსართულიანი სამრეწველო შენობების განთავსება მრავალსართულიანი ავტოფარეხების, მრავალფუნქციური სავაჭრო ცენტრების, გადახურული ბაზრების, საგამოფენო დარბაზების და ა.შ.

სამრეწველო შენობებში მსუბუქი მანქანების შესანახად ავტოფარეხების განთავსებისას, უნდა დაკმაყოფილდეს [97] ნაშრომში მოცემული შემდეგი მოთხოვნები და დატვირთვები:

- იატაკის გადახურვის საანგარიშო დატვირთვაა 350 კგ/მ², ხოლო სამირკვლების ანგარიშისას – 2500 კგ თითოეული ავტოსადგომის ადგილისთვის;
- მანქანის შენახვის დროს ერთი მსუბუქი მანქანის შენახვის საანგარიშო ფართობია 20 მ²; ბოქსებში შენახვისას – 25 მ², როდესაც მანქანები განლაგებულია 60° კუთხით – 24 მ² და როდესაც მანქანები განლაგებულია 45° კუთხით – 25 მ²;
- სართულის სიმაღლე შეიძლება იყოს 2100 მმ, ხოლო ბოქსების ზონაში, სიმაღლე შეიძლება შემცირდეს 1900 მმ-მდე;
- შესასვლელი ჭიშკრის სიგანე განცალკევებული შესასვლელისა და გამოსასვლელისას უნდა იყოს არანაკლებ 2400 მმ, და საერთო შემთხვევაში – არანაკლებ 5000 მმ;
- ჭიშკრის სიმაღლე უნდა იყოს 2700 მმ.

10.0 მ სიგრძის მანძილზე შესაძლებელია ავტომობილების მოწყობა ერთ რიგში, შენობის გრძივი ღერძისგან 600 კუთხით, რაც უზრუნველყოფს ნორმალურ მანევრს ავტოსადგომის შესვლისას და გასვლისას. 12 მ სიგრძის სიგრძეზე, რეკომენდებულია მანქანების განთავსება ერთ რიგში, შენობის გრძივი ღერძის მიმართ 600 კუთხით და ერთ რიგში „ზედიზედ“. 14-16 მ

სიგრძის მანძილზე მიზანშეწონილია მანქანების განთავსება ორ რიგში, შენობის გრძივი ღერძისგან 600 კუთხით, ხოლო როდესაც დიაპაზონი 18 მ-მდე იზრდება, ორ რიგში, მარჯვენა კუთხით ან გასასვლელი ღერძის მიმართ 600 კუთხით.

სართულშორისი გადახურვა მაღალ ერთსართულიან სამრეწველო შენობებში სასურველია გაკეთდეს მონოლითურ რკინაბეტონში, ხოლო სვეტები – როგორც რკინაბეტონში, ასევე ლითონში.

მრავალსართულიან კორპუსებში ავტოფარების მოთავსებისას რეკომენდებულია დამატებითი სართულშორისი გადახურვები მონოლითური ან ასაწყობი ვერსიების შესრულება და სვეტები – მთავარ იატაკებზე მოჭრილი პოსტები, მიზანშეწონილია მხოლოდ ლითონში შესრულდეს.

დამატებითი გადახურვები ავტოფარების ორიარუსიანი განთავსებისას შესაძლებელია სამრეწველო შენობის 4-5 მ სიმაღლისას, სამიარუსიანი – 6-8მ სიმაღლისას, ოთხიარუსიანი – 9-10 მ სიმაღლისას, ხუთიარუსიანი – 12 მ სიმაღლისას და ექვსიარუსიანი – 14 მ სიმაღლისას.

ავტომობილის დაყენება შესაძლებელია ორგანიზებული იყოს დახურულ ან ღია ბოქსებში. შესაძლებელია სამანქო ტიპის ავტომობილის სადგომები.

სამრეწველო შენობების ავტოფარებებში გადაქცევა საშუალებას მისცემს აღმოიფხვრას ღია ავტოსადგომები და მოეწყოს მანქანების ცივილიზებული შენახვა.

სამრეწველო შენობების სპორტული ობიექტების გადაკეთებისას საჭიროა ვიხელმძღვანელოთ სპორტული მოედნების ზომით და საჭირო მინიმალური სიმაღლით, რომელიც საჭიროა სხვადასხვა სპორტის პრაქტიკისთვის. სივრცის დაგეგმვის სქემების ტექნიკური მოთხოვნები მათში სპორტული ობიექტების განთავსებისთვის მოცემულია ცხრილში.

უნდა აღინიშნოს, რომ ერთსართულიან სამრეწველო შენობებში სასურველია განთავსდეს ჰოკეის მოედნები, ყინულის მოედნები, საცურაო აუზები, წყლის იატაკის აუზები, ჩოგბურთის კორტები და საცხენოსნო

ასპარეზები და ა.შ., საბილიარდო ოთახები, მაგიდის ჩოგბურთის კორტები, ფარიკაობის ბილიკები, ჭიდაობისა და კრივის დარბაზები. იატაკებზე შეიძლება ჩატარდეს სპორტული ცეკვის, აკრობატიკის, რიტმული ტანვარჯიშის, ფიტნესის და ა.შ. გაკვეთილები. ასეთი ხელახალი პროფილების მაგალითია მრავალპროფილიანი სპორტული ცენტრი ტულსკაიაზე (მეტროსადგური „ტულსკაია“).

საცურაო აუზების სამრეწველო შენობებში განთავსებისას საჭიროა თასის მოწყობისათვის ტექნოლოგიური აღჭურვილობის იატაკისა და სამირკვლების დანგრევა, რომლის მაქსიმალური სიღრმეა 1850 მმ, ხოლო სტრუქტურის სისქისა და აბაზანის ნახევრად გადასასვლელი სივრცის გათვალისწინებით, სტრუქტურის საერთო სიღრმემ შეიძლება მიაღწიოს 3950 მმ-ს, ტრამპლინების ან სამმეტრიანი კომპოზების შემთხვევაში, აბანოს ნაწილს უნდა ჰქონდეს 4500 მმ სიღრმე, ხოლო სტრუქტურის საერთო სიმაღლე დაახლოებით 5000 მმ უნდა იყოს. სასურველია აბაზანის ღრმა ნაწილის განთავსება იატაკის დონის ქვემოთ. ამ შემთხვევაში, საცურაო აუზის აბაზანის ქის ჭრისას საჭიროა ზომების მიღება, რომლებიც მიზნად ისახავს ორმოს კედლების დაშლას და სამრეწველო შენობის ჩარჩოს ფუძის დაწევას.

არასასურველი შედეგებისგან დაცვა შეიძლება გაკეთდეს აბაზანის პერიმეტრის გარშემო შპუნტის კედლების დამონტაჟებით ლითონის პროფილიდან. ამავდროულად, აბაზანის ღრმა ნაწილის ქვეშ ტექნიკური იატაკის დონე არ უნდა განთავსდეს შენობის ჩარჩოს სამირკვლების დონის ქვემოთ.

ამჟამად მრავალპროფილური სავაჭრო ცენტრები შენდება ქალაქის ფარგლებს გარეთ, რაც გარკვეულ უხერხულობას იწვევს მათი მოვლაში. ასეთი ცენტრების განთავსება ქალაქების ცენტრალურ რაიონებში შეზღუდულია, რადგან არ არის თავისუფალი ტერიტორიები ქალაქში. სამრეწველო შენობების პროფილის შეცვლა საშუალებას მისცემს მათ უფრო ახლოს იყვნენ მომხმარებელთან და თავიდან აიცილონ მუდმივი

მოთხოვნების მქონე პროდუქციაზე და პროდუქტებზე ქალაქგარეთ გადაადგილება. ამ მიზნებისათვის მიზანშეწონილია გამოიყენოთ ერთსართულიანი და მრავალსართულიანი სამრეწველო შენობები, ნებისმიერი მალეებითა და სიმაღლით.

შენობის დიდი სიმაღლის შემთხვევაში რეკომენდებულია შუალედური სართულების დადგმა, რაც სავაჭრო ცენტრების ფართობის გაზრდის საშუალებას იძლევა. სართულებს შორის კომუნიკაციისთვის აუცილებელია სამგზავრო და სატვირთო ლიფტების დაყენება. საქონლის შენახვის საწყობები, აგრეთვე ადმინისტრაციული და საყოფაცხოვრებო ოთახები შეიძლება განთავსდეს დამხმარე და ზედა სართულებზე, რომელთა სიმაღლე შეიძლება იყოს 2500 მმ. ზოგიერთ შემთხვევაში, ზედა სართულები და საექსპლოატაციო სახურავები შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც კაფეები და რესტორნები.

დახურული ბაზრებისთვის ყველაზე შესაფერისია ერთსართულიანი ორი და სამსართულიანი სამრეწველო შენობები, რომელთა სიმაღლე 4-დან 10 მ-მდეა, ზედა განათებით. ერთ-ერთი ფართი შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც გადახურული სამეურნეო ეზო, დანარჩენი კი დახლებისა და საჩვენებელი ვიტრინებისთვის. ზოგიერთი საქონლის სამაცივრე კამერები და საწყობები რეკომენდებულია სარდაფებში განთავსდეს, ხოლო მომსახურებისა და საყოფაცხოვრებო შენობები მაღლის სივრცეში.

კულტურული და გასართობი ცენტრები შეიძლება განთავსდეს ერთ ან ორმალიან ერთსართულიან სამრეწველო შენობებში. მათ შორისაა დისკოთეკების, კინოსა და საკონცერტო დარბაზების შენობა, გამოფენების მოწყობის, წიგნის ბაზრობების, კლუბის (წრის) გაკვეთილების ჩატარების და ა.შ. კულტურული და გასართობი ცენტრების სტრუქტურა შეიძლება შეიცავდეს შენობებსა და ნაგებობებს სპორტული საქმიანობისთვის. მაყურებელთა დარბაზის მოწყობისას სასურველია გამოიყენოთ 24 მეტრიანი შენობა, რომელშიც 400-500 ადამიანის განთავსებაა შესაძლებელი. სკამების დემონტაჟის შედეგად, მაყურებელთა დარბაზი შეიძლება გადაკეთდეს 200-

300 წყვილის საცეკვაო მოედნებად ან დარბაზებად, სადაც სპეციალური ღონისძიებები გაიმართება სტუმრების განთავსებით საბანკეტო მაგიდეებზე.

რეკომენდებულია ახალგაზრდული სასტუმროების მოწყობა ყოფილ მრავალსართულიან სამრეწველო შენობებში, რომელთა საერთო სიგანეა 14-16 მ უფრო მეტი სიგანისას (18 ან მეტი მეტრი), ფართის ცენტრალურ ნაწილში ბნელ ოთახებში შეიძლება განლაგდეს სათავსოები, ბუფეტები, კაფეები, სავაჭრო კიოსკები, საუთაო ოთახები, სარემონტო სახელოსნოები და ა.შ. სასტუმროს ოთახების სიმაღლე უნდა იყოს არანაკლებ 2800 მმ ოთახში საწოლების რაოდენობით – ერთიდან ოთხამდე. სასტუმროს ოთახების ფართობი აიღება თითო ადამიანზე 3-4 მ² მრავალ საწოლიან ნომრებში, ხოლო ერთ ადგილიან ნომერში 6-8 მ². ოთახის ხმის იზოლაციის უზრუნველსაყოფად საჭიროა დერეფნის მხრიდან ორმაგი კარის ბლოკის დაყენება და ოთახის მხარეს კარადების და სანიტარული ბლოკების განთავსება.

როდესაც რეკონსტრუირებადი შენობის სიმაღლე 4-5 მ-ია, სასურველია შეკიდული ჭერის მოწყობა მის სივრცეში კომუნიკაციების და სავენტილაციო არხების განთავსებით. შეკიდული ჭერის მოწყობა ზრდის ოთახის ხმის იზოლაციას და იძლევა კარგ ხელოვნურ განათებას. თუ რეკონსტრუირებადი შენობის სართულის სიმაღლე 5 მ-ზე მეტია, რეკომენდებულია დამატებითი გადახურვის მოწყობა და ახალი სივრცის ტექნიკურ სართულად გამოყენება.

4.5. სამუშაოს წარმოების ტექნოლოგიები სამრეწველო შენობების გადაკეთებისას

სამრეწველო შენობების სოციალურ ობიექტებად ხელახალი პროფილირება დაკავშირებულია რამდენიმე ტექნოლოგიური პრობლემის მოგვარებასთან, რომლებიც წარმოიქმნება შენობის სივრცის დაგეგმვის გადაწყვეტის შეცვლისას:

- მთლიანი ფართობის ზრდა მიშენების ან მიწისქვეშა სივრცის გამოყენების გამო;

- გარე შემომზღუდავი კონსტრუქციების სითბოს დამცავი თვისებების გაუმჯობესება;
- შენობის ახალი არქიტექტურული იერსახის შექმნა.

შენობის სივრცის დაგეგმარების გადაწყვეტის შეცვლა, როგორც წესი, დაკავშირებულია შიდა საამქროს სივრცის გაფართოებასთან, სვეტების ბიჯის გაზრდით. ეს მიიღწევა შუა რიგის ერთი ან მეტი სვეტის ამოღებით, დამატებითი საძირკვლებისა და სვეტების აღმართვით, ქვენივნივა ფერმების (ძელების) დამონტაჟებით და საწარმოო შენობის რეკონსტრუირებადი მალის მზიდი და შემომზღუდავი კონსტრუქციების ხელახლა დაყენებით.

მიზანშეწონილია ასეთი სამუშაოების შესრულება შენობებში გარკვეული სპორტული მოედნების განსათავსებლად, რომლებიც არ ჯდება ერთსართულიანი სამრეწველო შენობების სვეტების ქსელში. ეს, პირველ რიგში, ეხება ჩოგბურთის კორტების განთავსებას, წყალბურთის აუზებს, საცხენოსნო მანეჟებს, ჰოკეის მოედნებს, როლიკოდრომებს, ტანმოვარჯიშეთა მოედნებს და ა.შ.

მაღისებრი სვეტების ამოღებისას, საჭიროა დამონტაჟდეს ქვენივნივა კონსტრუქციები ნივნივა ფერმის ან ძელის დასაყრდნობად. ამ პრობლემების გადასაჭრელად ერთსართულიან სამრეწველო შენობებში არსებობს ქვენივნივა ფერმების ჩამონტაჟების ორი ვარიანტი:

- რეკონსტრუირებადი შენობის სვეტების ზედა ნაწილის ქვემოთ;
- რეკონსტრუირებადი შენობის სვეტების ზედა ნაწილის ზემოთ.

ერთსართულიანი სამრეწველო შენობებისთვის, რომლებისთვისაც ნიადაგის გეგმარებითი ნიშნული იმყოფება იატაკის დონიდან 150 მმ-ზე დაბლა, ხოლო საძირკველის ძირის სიღმე, მშენებლობის კლიმატური პირობებისა და ნიადაგის მდგომარეობის მიხედვით, არის 1.8-დან 3.0 მ-მდე, სარდაფის სიმაღლემ შეიძლება მიაღწიოს 2-დან 3.0 მ-მდე.

იმის გათვალისწინებით, რომ მრავალსართულიანი სამრეწველო შენობების პირველი სართულის გადახურვა მიწის დონიდან 0,6-0,9 მ-ის

დონეზეა, მაშინ ჩნდება რეალური შესაძლებლობა სრულფასოვანი სარდაფის სართულის მოწყობის 2,8-3,5 მ სიმაღლით (ნახ. 6.17, გ, დ).

დაახლოებით 6 მეტრის ხიმინჯის სიგრძისას, შესაძლებელია მიწისქვეშა ჩაღრმავება 0.9 მ სიღრმეზე, ხოლო ხიმინჯის სიგრძისას 10 მ – 1.5 მ-მდე. იმის გათვალისწინებით, რომ პირველი სართულის გადახურვა მიწის დონიდან არის 0.6 – 0.9 მ, ჩნდება სარდაფის სართულის მოწყობის შესაძლებლობა 2.8 – 3.5 მ სიმაღლით.

მიწის სამუშაოებისთვის სარდაფში მუშაობისას აუცილებელია ცოკოლის პანელების, საძირკვლის ძელების ნაწილის დემონტაჟი და ნიადაგის გამოსატანად პანდუსის მოწყობა. მიწის სათხრელი ტექნიკის სახით, რეკომენდებულია მცირე გაბარიტული უნივერსალური მტვირთავის გამოყენება „ბობ-კატის“ ტიპის, რომელსაც შეუძლია დატვირთული ციციხით უკუსვლით გადაადგილება და ადგილზე მობრუნება 180°. ქვაბულის ფსკერის გაწმენდის შემდეგ, ეწყობა იატაკი. ამის გაკეთება, პირველ, 100 მმ სისქის ღორღით დაყრით ხორციელდება, შემდეგ ხდება ფილის არმირება შედუღებული ბადეებით, ბეტონის ნარევის დაგება და მისი პლატფორმის ვიბრატორებით დატკეპნა.

სარდაფის გარე კონტურის გასწვრივ მოწყობილია საყრდენი რკინაბეტონის კედელი 200 მმ სისქით, სავალდებულო ჰიდროიზოლაციით და თბოიზოლაციით გარედან.

მას შემდეგ, რაც საყრდენი კედლის ბეტონი მიიღებს საპროექტო სიმტკიცეს, ხდება ტრანშეის შევსება და ეწყობა შემონაკირწყლი.

შემდეგ პარაგრაფში წარმოგიდგენთ შენობის რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის შესაძლებლობების დადგენის მეთოდის გამოყენების მაგალითს.

4.6. საწარმოო შენობის რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის პრაქტიკული მაგალითი

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, რომელიც აშენებულია ანაკრები ქარხნულად დამზადებული რკინაბეტონის კონსტრუქციებით: სვეტებით, წამწეებით (ფერმებით), საკედლე მსხვილი ბლოკებით, პანელებით, ამწევემა კოჭებით და გადახურვის წიბოვანი ფილებით. შენობის მზიდი კარკასი 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, იხილეთ თანდართული შენობის გეგმა და ფოტოები: 1; 2; 3; 4); წამწევემა კოჭებით და რ/ზ წამწეებით, შეკრული ჩარჩოკავშირებიანი სისტემით. შენობის სიმაღლე 13.6 მეტრია. გამოკვლეულია: შენობის რკინაბეტონის სვეტების, წამწეების (ფერმების), ამწისქვემა კოჭების, მსხვილი რ/ზ ბლოკების, საკედლე რ/ზ პანელების, გადახურვის წიბოვანი ფილების ტექნიკური მდგომარეობა და მზიდუნარიანობა.

ცხრილი 1

ობიექტის ტექნიკური მონაცემები

ობიექტის მნიშვნელობა	საწარმოო დანიშნულების შენობა
მშენებლობის წილი	დაახლოებით გასული საუკუნის 80-იანი წლები
შენობის პასუხისმგებლობის დონე ГОСТ 27751-88-ის შესაბამისად	II
ვენტილაცია	სავენტილაციო სისტემა არ არსებობს
გათბობა	არ არსებობს
წყალმომარაგება	არ არსებობს

წყალმომარაგება, წყალარინება	არ არსებობს
ელექტრო მომარაგება	არ არსებობს
საჰაერო და გაზის გარემო	არ არსებობს
პროექტის ორგანიზაცია / ობიექტის კოდი	დაკარგულია
კონტრაქტორი ორგანიზაცია (პროექტი)	დაკარგულია
პროექტის დოკუმენტაცია	დაკარგულია
აღმასრულებელი დოკუმენტაცია	დაკარგულია
საოპერაციო დოკუმენტაცია	დაკარგულია
დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი საწყისი დოკუმენტაციის ჩამონათვალი და ანალიზი	

შენობის ადგილის რელიეფის ანალიზი

- კვლევის პროცესში შენობის მიმდებარე ტერიტორია ნაწილობრივ იყო მოშანდაკებული, დღეის მდგომარეობით არის დაფარული მიწის ფენილით და ბალახის საფარით;
- შენობამდე მისასვლელი გზები ნაწილობრივ გრუნტისაა, ნაწილობრივ ასფალტის.



სურ. 7. გამოსაკვლევი შენობის ხედი



სურ. 8. გამოსაკვლევი შენობის შესასვლელი



სურ. 9. შენობის შიგა დახურული სივრცე



სურ. 10. შენობის ღია სივრცე

საკედლე რ/ზ პანელები და მსხვილი რ/ზ ბლოკები

დასახელება	მახასიათებელი
გარე კედლები	
კედლები პანელის	– ღერძებში შენობის გეგმაზე “ა-1-17”– კედლის პანელი; – ღერძებში შენობის გეგმაზე “ბ-1-17”– კედლის პანელი; – ღერძებში შენობის გეგმაზე “ა-ბ”–კედლის პანელი და მსხვილი რ/ზ საკედლე ბლოკი რკ/ზ კედლის პანელების კავშირი რ/ზ სვეტებთან შესრულებულია დამატებითი ლითონის ელემენტებით
მასალა	ანაკრები რკინაბეტონი
მასალა და სისქე	ანაკრები რკინაბეტონის საკედლე პანელები გაბარიტები - 6.0 X 1.20 მ; სისქე – 0.22 მ
კედლის სისქე (მოპირკეთების გარეშე)	(რ/ზ მსხვილი ბლოკი სტანდარტული-400 მმ
გადაბმის სისტემა	ერთმწკრივიანი
ჰორიზონტალური ნაკერის სისქე	0.5-1 მმ
ვერტიკალური ნაკერის სისქე	10-15 მმ
რ/ზ ბლოკის სიმტკიცე კუმშვაზე K	არანაკლებ M250-ზე
კონსტრუქციის სიმტკიცე კუმშვაზე	არანაკლებ მ 250
ზღუდარები (განისაზღვრება შერჩევით ნაღესის და მოპირკეთების ფენის მოხსნით)	არ არის



სურ.11. ფასადის დაზიანებული საკედლე პანელის ფუძის ფრაგმენტი



სურ.12. ფასადის დაზიანებული კედლის ფუძის ფრაგმენტი



სურ. 13. დაზიანება სვეტზე



სურ. 14. გადახურვის ფილების დაზიანება



სურ. 15. გადახურვის დაზიანებული ფრაგმენტი



სურ. 16. სახურავის დაზიანება



სურ. 17. გადახურვის ფილის დაზიანება წამწესთან შეერთების ლითონის კვანძში



სურ. 18. გადახურვის ფილების დაზიანება

ანაკრები სვეტი და მონოლითური საძირკველი

დასახელება	მახასიათებელი
სვეტები ე- 01.49 ღერძებში შენობის გეგმაზე „ა-1-17“(ორკონსოლიანი)	
მასალა	რკინაბეტონი
სვეტის ტიპი	მონოლითი
კვეთი	მართკუთხა
საერთო ზომები	იხილეთ დანართი №1
მოპირკეთების ტიპი	–
სვეტები ე- 01.49 ღერძებში შენობის გეგმაზე „ბ-1-17“(ერთკონსოლიანი)	
მასალა	რკინაბეტონი
სვეტის ტიპი	მონოლითი
კვეთი	მართკუთხა
საერთო ზომები	იხილეთ დანართი №1
მოპირკეთების ტიპი	–
სვეტები (გამჭოლკედლიანი) ღერძებში შენობის გეგმაზე „ა-18-20“ და „ბ-18-20“	
მასალა	რკინაბეტონი
სვეტის ტიპი	მონოლითი
კვეთი	მართკუთხა
საერთო ზომები	იხილეთ დანართი №1
მოპირკეთების ტიპი	–
საძირკველი –წერტილოვანი (საფეხურიანი-ჭიქისებური)	
მასალა	რკინაბეტონის
სვეტის ტიპი	წერტილოვანი (ჭიქისებური)
კვეთი	მართკუთხა საფეხურიანი
საერთო ზომები	იხილეთ დანართი №1
სვეტები K4 კიბის უჯრედი	არ არის
მასალა	არ არის
სვეტის ტიპი	არ არის
კვეთი	არ არის
საერთო ზომები	არ არის

დაზიანებები

1. ატმოსფერული ნალექების, აგრესიული გარემოს და ტექნოლოგიური პროცესების გავლენით რიგ შემთავალიშნულ სვეტებზე აღინიშნება წიბოების მექანიკური დაზიანებები, ამწისქვეშა კოჭის ზემოთ ორკონსოლიანი სვეტების (შენობის გეგმაზე ღერძებში: „ა-3-17“) კვეთი შესუსტებულია ხელოვნურად და ორი მხრიდან ჩასმულია ლითონის ჯავშანში. სვეტი „ბ-3“-ის ამწქვეშა კოჭის ზედა ნაწილი შეცვლილია ლითონის კონსტრუქციით.

2. საძირკველი „ა-8“ და „ბ-9“ „ბ-16“; ა-17 ა-16 საძირკველის ზედა საფეხური ეროზირებულია (იხილეთ სურ: 19; 20).



სურ. 19. დაზიანებული საძირკველი



სურ. 20. დაზიანებული საძირკველი



სურ. 21. დაზიანებული სვეტი



სურ. 22. მექანიკურად დაზიანებული სვეტი ლითონის ჯავშნით

ცხრილი 4

ამწვევმა კოჭები

თ- პროფილის კოჭი	
	ერთმალისანი, რკინაბეტონი M 500
კოჭის ტიპი, მასალა	თ-სებური პროფილის;
კვეთი	ორმხარეს (კოლონებზე ლითონის ფირფიტაზე დაყრდნობით)
დაყრდნობის სქემა	6 მეტრი
კოჭის მალი	იხილეთ დანართი №1
საერთო ზომები	სახ; სერია: 1.426.1-4
სტანდარტი	–
ორტესებრი კოჭი	
კოჭის ტიპი და მასალა	ერთმალისანი, რკინაბეტონი M 500
კვეთი	ორტესებრი
დაყრდნობის სქემა	ორმხარეს (კოლონებზე ლითონის ფირფიტაზე დაყრდნობით)
კოჭის მალი	12 მეტრი
საერთო ზომები	იხილეთ დანართი №1
სერია (სტანდარტი)	სერია 1.426.
მოპირკეთების ტიპი	–
დამატებითი ინფორმაცია	
კოჭების დაყრდნობა განხორციელებულია სვეტებზე ლითონის ჩასატანებელ ელემენტებზე	
დეფექტები და დაზიანება	
ატმოსფერული ნალექების, აგრესიული გარემოს და ტექნოლოგიური პროცესების გავლენით კოჭების, როგორც თაროები, ისე კედლები და სიხისტის წიბოების ზედაპირი მცირედ ეროზირებულია. ეროზირებული გნივკვეთის ფართი შეადგენს 5-10%.	
დამატებითი ინფორმაცია	
კოჭების დაყრდნობა განხორციელებულია სვეტებზე ლითონის ჩასატანებელ	

ელემენტებზე	
დეფექტები და დაზიანება	
ატმოსფერული ნალექების, აგრესიული გარემოს და ტექნოლოგიური პროცესების გავლენით კოჭების როგორც თაროები ისე კედლები და სიხისტის წიბოების ზედაპირი მცირედ ეროზირებულია.	
კოჭის ტიპი და მასალა	ორტესებრი ერთმალისანი, ვერტიკალური
კვეთი	ორტესებრი
დაყრდნობის სქემა	ორმხარეს (კოლონებზე ლითონის საყრდენის დახმარებით)
საერთო ზომები	იხილეთ დანართი № 1.
სერია (შიფრი)	სერია 1.426.
მოპირკეთების ტიპი	–
დამატებითი ინფორმაცია	
კოჭების დაყრდნობა განხორციელებულია სვეტებზე ლითონის ჩასატანებელ ელემენტებზე.	
დეფექტები და დაზიანება	
ატმოსფერული ნალექების, აგრესიული გარემოს და ტექნოლოგიური პროცესების გავლენით კოჭების როგორც თაროები ისე კედლები და სიხისტის წიბოების ზედაპირი ეროზირებულია. ეროზირებული განივკვეთის ფართი შეადგენს 5-10%.	



სურ. 23. რ/ზ სვეტის და საძირკველის გეომეტრიული ზომების განსაზღვრა



სურ. 24. სვეტებს შორის მანძილის განსაზღვრა



სურ. 25. სვეტის გეომეტრიის გაზომვა



სურ. 26. შეერთების კვანძი ფოტო



სურ. 27. კვანძის დეფექტები

ცხრილი 5

წიბოვანი ფილები

დასახელება	მახასიათებლები
ტიპი და მასალა	ასაწყობი რკინაბეტონის წიბოვანი ფილები
საერთო ზომები	3.0X6.0 მ;
დაყრდნობის სქემა	ორმხრივად, რ/ზ ფერმაზე, ჩასატანებელ ლითონის ელემენტზე
მოპირკეთება	–
დამატებითი ინფორმაცია	–
დეფექტები და დაზიანება	–
ატმოსფერული ნალექების, აგრესიული გარემოს გათვალისწინებით დაზიანებულია გადახურვის ფილის დამცავი ფენა და ფილის კვეთი ეროზირებულია 80%	

შენობის სახურავის სტრუქტურა

დასახელება	მახასიათებელი
სახურავი	ოვალური, მცირე ქანობით
გადახურვის მასალა	ბიტუმ-რუბეროიდის ბურულით
ქანობი	0.08, მცირე ქანობით
სადრენაჟე სისტემა	დაზიანებულია
დამატებითი ინფორმაცია	
დეფექტები და დაზიანებები ატმოსფერული ნალექების, აგრესიული გარემოს გათვალისწინებით დაზიანებულია გადახურვის ფილის დამცავი ფენა და ფილის კვეთი ეროზირებულია 80 %	



სურ. 28. გადახურვის დეფექტები



სურ. 29. გადახურვის დეფექტები



სურ. 30. სახურავის ფერმის ფრაგმენტი



სურ. 31. ფერმის ქარბნული დეფექტი

ცხრილი 7

იატაკი

დასახელება	მახასიათებელი
იატაკის საფარის ტიპი	ბეტონი
იატაკის საფარის მასალა	ქვიშა-ცემენტის ხსნარის მოჭიმვა
დამატებითი ინფორმაცია ხანგრძლივი ექსპლუატაციის შედეგად ბეტონის იატაკი ეროზირებულია, რიგ ადგილებში მორღვეულია.	

ფანჯრები და კარები

დასახელება	მახასიათებლები
გარე ფანჯრების ღიობები	ფანჯრის და კარების ღიობები მოწყობილია რკინაბეტონის კონსტრუქციებით(საკედლე პანელებით 3X6X0.22 მ)
კარის ღიობების შევსება	–
მოპირკეთება	–
დამატებითი ინფორმაცია	
–	
დეფექტები და დაზიანება	
ატმოსფერული ნალექების, აგრესიული გარემოს გათვალისწინებით ფანჯრების ღიობებზე, რიგ ადგილებში. ლითონის მოჩარჩოებაზე, შეინიშნება კოროზია.	

მზიდი კონსტრუქციის ტიპის და მასალების დადგენა, საჭირო გახსნების შესრულება, მასალური სიმტკიცის დადგენა ინსტრუმენტალურად, გამოვლენილი დეფექტების და დაზიანებების დაფიქსირება და ფოტოფიქსაცია.

დაგეგმვა და კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები

დასახელება	მახასიათებელი
შენობის სტრუქტურული სქემა	სრული კარკასი, ანაკრები რკინაბეტონის კონსტრუქციები
შენობის ფორმის გეგმა	მართკუთხა
მთლიანი ზომები ღერძებში	114×18.4 მ
სართულების რაოდენობა	ერთი
სართულის სიმაღლე (გადახურვის რ/ზ ფერმის ძირამდე)	10.60 მ
სართულის სიმაღლე (გადახურვის რ/ზ ფერმის ძირამდე)	10.60 მ
მზიდი კონსტრუქციები(ტიპი,მასალა, განივკვეთის ფორმა):	რ/ზ სვეტები, წამწვევმა კოჭები, ფერმები, რ/ზ მსხვილი საკედლე ბლოკები, გადახურვის წიბოვანი ფილები
– ფუნდამენტები	– რ/ზ სვეტებისქვეშ–წერტილოვანი (საფეხურიანი ჭიქური) საძირკვლები
– კედლები	– რ/ზ საკედლე პანელებით
– სვეტები	რკინაბეტონის, მასიური და გამჭოლკვეთიანი

მზიდი გადახურვის კონსტრუქცია	ანაკრები რკინაბეტონის წიბოვანი ფილები, რ/ზ ფერმები
გარე კედლების მასალა	რ/ზ საკედლე პანელები
კედლებისა და სვეტების მასალა	რკინაბეტონი
ტიხრების მასალა	არ არის
იატაკი	ბეტონის (ნაწილობრივ დაზიანებულია)
სახურავის ტიპი და მასალა	წიბოვანი ფილებით, ბიტუმ-რუბეროიდის ბურულით (ბიტუმ-რუბეროიდის ფენა მოშლილია)
ასასვლელი სახურავზე	აღარ არსებობს
წყლის არინების სისტემა	აღარ არსებობს
ფანჯრის ღიობების შევსება	ლითონის ნაწილობრივ მოჩარჩოება (შემინვის გარეშე)
კარის ღიობების შევსება	არ არის
შესასვლელი	რკინაბეტონის კარის ღიობი (მოჩარჩოებით)



სურ. 32. რ/ზ კვანძების მოწყობა



სურ. 33. კონსტრუქციების კავშირები



სურ. 34. გადახურვის ფილების და ფერმის კვანძი



სურ. 35. შენობაში კარების და ფანჯრის ლიობები

ნაგებობის მზიდი კონსტრუქციების დეტალურ-ინსტრუმენტული (აპარატული) შესწავლის შედეგები.

ჩვენს მიერ გამოკვლეული იქნა შენობის მზიდი კონსტრუქციები ინსტრუმენტული მეთოდებით.



სურ. 36. სიმტკიცის პარამეტრების განსაზღვრა რ/ზ სვეტში



სურ. 37. საკონტროლო წერტილების მონიშვნა რ/ზ სვეტში

განისაზღვრა საძირკვლის ჯდენის და ფუძის გრუნტის დეფორმაცია ცნობილი გაანგარიშებების მიხედვით.

ნაგებობები სამრეწველო და საქალაქო ერთსართულიანი შენობები სრული კარკასით:



სურ. 38. სიმტკიცის პარამეტრების განსაზღვრა ფერმაზე



სურ. 39. ფერმის კონსტრუქციის შესწავლა

რკინაბეტონის ფარდობით დაჯდომათა სხვაობა, $0 < I_L < 1$. ჩვენ შემთხვევაში $S=0.0192$ დეფორმაცია. ნორმით აიღება 8.0 სმ, ჩვენ შემთხვევაში $S=5.38$ სმ; საძირკვლის ჯდენის და ფუძის გრუნტის დეფორმაციის მნიშვნელობები ნორმის ფარგლებშია.

კონსტრუქციების ინსტრუმენტული კვლევისათვის გამოყენებული იქნა ურღვევი კონტროლის ხელსაწყოები: ბეტონის სიმტკიცის დამდგენი ხელსაწყო ელკომეტერ 182 „შმიდტი“-ს ჩაქუჩი-(დაკალიბრების თარიღი-

27.03.2019 წ. GE/MI/05-00485-19); ნიკონ D3100 ციფრული ფოტოაპარატი; ლაზერული მანძილმზომი (დაკალიბრების თარიღი 24.05.2017 წელი GE/MI/01-00504-17, საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო); ბინოკლი.



სურ. 40. საკონტროლო წერტილების აღება წერტილოვანი საძირკველის ფრაგმენტზე



სურ. 41. K კონსტრუქციის გეომეტრიული პარამეტრების დადგენა

(ბეტონის გამოცდა კონსტრუქციებში. ნაწილი 2. არამრღვევი გამოცდა); სსტ EN 15504-4, 2009 (ბეტონის ტესტირება. ულტრაბეირითი იმპულსების გავრცელების სიჩქარის განსაზღვრა) და სსტ EN 10080, 2009 (ფოლადი ბეტონის არმირებისათვის) მოთხოვნების შესაბამისად, გამოკვლეული იქნა აღნიშნული შენობის რკინაბეტონის კონსტრუქციებში

ბეტონის ხარისხი, გამზომი ხელსაწყო-სკლერომეტრი E ლცომეტერ 181~ (დაკალიბრების თარიღი 27.03.2019წ. GE/MI/05-00485-19) (შმიდტის ჩაქურჩი) საშუალებით.

კვლევის დაწყებამდე ხდებოდა წინასწარ შერჩეულ ადგილებში ბეტონის ზედაპირის გაწმენდა, საიდანაც წარმოებდა ანათვლების აღება. ზოგადად, ანათვლების აღება წარმოებდა ყოველი რ/ზ სვეტის და რიგელის ორ ან სამ მხარეს, შესაძლებლობის მიხედვით, ზედა-ქვედა და შუა ნაწილში. თითოეულ ადგილზე ანათვლების რაოდენობა შეადგენდა 10 ანათვალს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მაქსიმალურად იყო დაცული ნორმატული დოკუმენტის სახ. სტ. 22904-ის მოთხოვნა, არმატურის განლაგებისა და ანათვლების აღების წერტილის ურთიერთმდებარეობის შესახებ. ამის შემდეგ, მიღებული მონაცემების საფუძველზე, ითვლებოდა ბეტონის სიმტკიცის მნიშვნელობები.

გამოკვლეული რკინაბეტონის კონსტრუქციების სიმტკიცის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობები თითოეული გამოკვლეული რ/ზ კონსტრუქციისათვის შეადგენს:

რ/ზ სვეტი შენობის გეგმაზე ღერძებში „ბ-4“-295 კგმ/სმ² ბეტონის კლასი – B22.5

რ/ზ გამჭოლკვეთიანი სვეტი შენობის გეგმაზე „ა-18“-295 კგმ/სმ² ბეტონის კლასი – B22.5

რ/ზ ფერმა შენობის გეგმაზე „ა-ბ-6“ – 295 კგმ/სმ² ბეტონის კლასი – B22.5

რ/ზ საძირკველი გეგმაზე ღერძებში „ბ-17“-262 კგმ/სმ² ბეტონის კლასი – B20.

რ/ზ საძირკველი გეგმაზე ღერძებში „ა-18“-295 კგმ/სმ² ბეტონის კლასი – B22.5.

გადხურვის წიბოვანი ფილების ვიზუალური დათვალიერების შედეგად გაირკვა შემდეგი:

- ა - ბ - მალში
- 1-3 ღერძებს შორის
- 1; 2; 3; 4; 5; 6 ფილებს დაზიანებები არ აღენიშნება;
- 3-4 ღერძებს შორის

11-12 ღერძებს შორის

1; 3; 4; 5; 6 ფილებს აღინიშნება ეროზიული დაზიანებები და ბეტონის დამცავი შრე დარღვეულია და არმირების ბადე გამიშვლებული და ეროზირებულია;

12-13 ღერძებს შორის

3; 4; 5; ფილებს აღინიშნება ეროზიული დაზიანებები და ბეტონის დამცავი შრე დარღვეულია და არმირების ბადე გამიშვლებული და ეროზირებულია;

13-14 ღერძებს შორის

2; 3; 4; 6 ფილებს აღინიშნება ეროზიული დაზიანებები და ბეტონის დამცავი შრე დარღვეულია და არმირების ბადე გამიშვლებული და ეროზირებულია;

14-15 ღერძებს შორის

4; 5; 6 ფილებს აღინიშნება ეროზიული დაზიანებები და ბეტონის დამცავი შრე დარღვეულია და არმირების ბადე გამიშვლებული და ეროზირებულია;

15-16 ღერძებს შორის

4; 5; 6 ფილებს აღინიშნება ეროზიული დაზიანებები და ბეტონის დამცავი შრე დარღვეულია და არმირების ბადე გამიშვლებული და ეროზირებულია;

16-17 ღერძებს შორის

4; 5; 6 ფილებს აღინიშნება ეროზიული დაზიანებები და ბეტონის დამცავი შრე დარღვეულია და არმირების ბადე გამიშვლებული და ეროზირებულია;

**შენობის მზიდი კონსტრუქციული სისტემის
კომპიუტერული გაანგარიშება სტატიკურ და
დინამიკურ დატვირთვებზე**

სეისმური უსაფრთხოების შეფასება-გადაანგარიშება რეალური მდგომარეობიდან გამომდინარე (შესამოწმებელი ანგარიში) ობიექტზე ჩატარებული კვლევის, აზომვების და დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი ნახაზების საფუძველზე აგებული იქნა არსებული შენობის საანგარიშო მოდელი.

ქ. თბილისი ენუქიძის ქუჩა №7-ში მდებარე საწარმოო დანიშნულების შენობა (ს.კ. 01.19.22.003.030), გეგმაში მართკუთხედის ფორმისაა, გაბარიტული ზომებით 114.0×18.40 მ, რომელიც ერთ მალიანი ერთსართულიანია, რომლის, მიწისზედა ნაწილის მზიდ კონსტრუქციებს წარმოადგენს ანაკრები ქარხნულად დამზადებული რკინაბეტონის კონსტრუქციები: სვეტები, წამწები (ფერმები), საკედლე მსხვილი ბლოკები, პანელები, ამწქვეშა კოჭები და გადახურვის წიბოვანი ფილები.

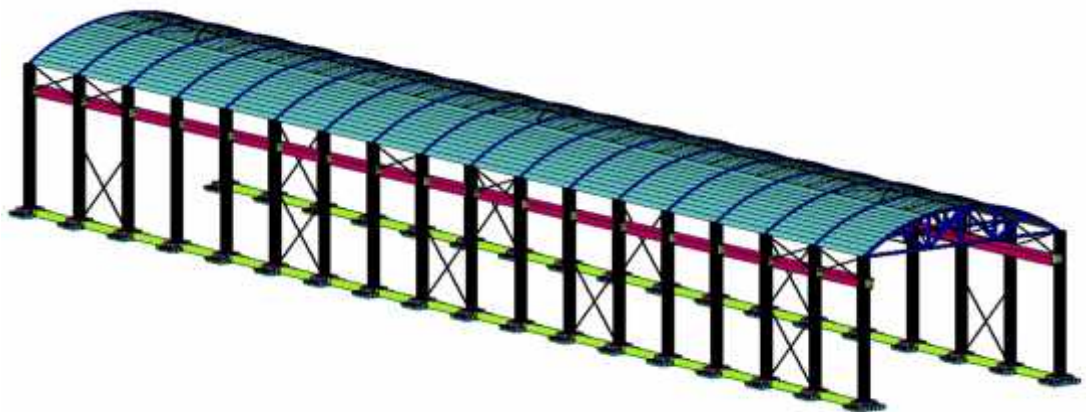
შენობის სივრცითი ჩარჩოს გადაანგარიშება განხორციელდა სერთიფიცირებული საანგარიშო კომპიუტერული კომპლექსის Lira-2016-ის (ლიცენზია № 15515) გამოყენებით. შენობის კარკასის მზიდი ელემენტების (სვეტები, რიგელები) მოდელირება განხორციელდა ღეროვანი სასრული ელემენტებით, სართულშუა რკინაბეტონის ფილების – მართკუთხა, ოთხკვანძიანი ფილის ელემენტებით. მზიდი ელემენტების მასალის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები და გეომეტრიული ზომები აღებულ იქნა წარმოდგენილი და აზომვითი ნახაზების საფუძველზე. გაანგარიშებაში განხილულია შემდეგი სახის დატვირთვები: სტატიკური მუდმივი, სტატიკური დროებითი ხანგრძლივი და სეისმური ზემოქმედება განხილულია განივი; გრძივი მიმართულებით და სეისმური დატვირთვა 450 მიმართულებით. გათვალისწინებულია რხევის 10 ფორმა. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მონაცემებით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს რვა ბალიან სეისმურ ზონაში.

ანგარიშის შედეგად მიღებული იქნა ძაღვების მნიშვნელობები სტატიკურ და სეისმურ დატვირთვაზე სამი თანწყობისათვის (სტატიკური

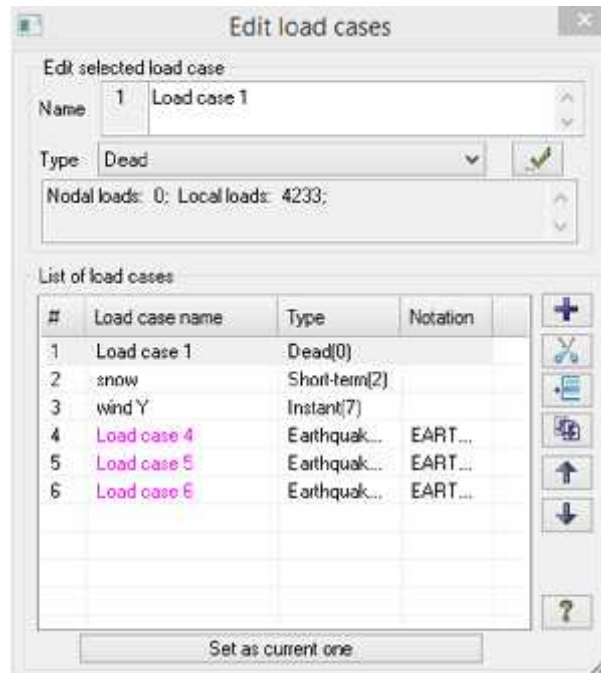
დატვირთვა; სტატიკური და სეისმური დატვირთვა ღერძის მიმართულებით; სტატიკური და სეისმური დატვირთვა ღერძის მიმართულებით).

ღერძის მიმართულებით შენობა ორიენტირებულია გრძივად, ხოლო ღერძის მიმართულებით – განივად.

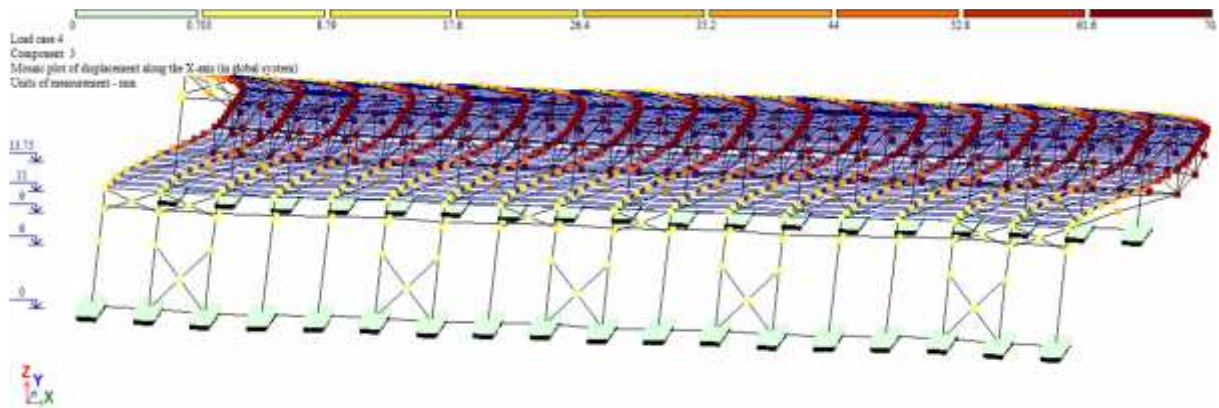
შესრულდა სამოწმებელი ანგარიში: აღნიშნული შენობა დაპროექტებულია 7-ბალიანი სეისმურობის გათვალისწინებით იმ პერიოდისათვის მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების შესაბამისად. დღეის მდგომარეობით შენობის გადაანგარიშება მოხდა 8-ბალიანი სეისმური პირობებისათვის საპროექტო მონაცემების მიხედვით ანგარიშის შედეგად 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 ვერტიკალური გადახრა გახდა 70.4 მმ. კოჭის მაქსიმალური ჩაღუნვა ნორმების მიხედვით დასაშვებია $18/250=72$ მმ. ანგარიშის შედეგად მიღებულია 63.48 მმ. შენობის მდგომარეობა საპროექტო მონაცემების გათვალისწინებით ანგარიშით მიღებული მონაცემების მიხედვით არ აკმაყოფილებს მდგრადობის, სიმტკიცის და სიხისტის პირობებს. ფაქტიური მდგომარეობის მიხედვით დაზიანებების გათვალისწინებით შენობის მდგომარეობა არ აკმაყოფილებს მდგრადობის სიმტკიცის და სიხისტის პირობებს.



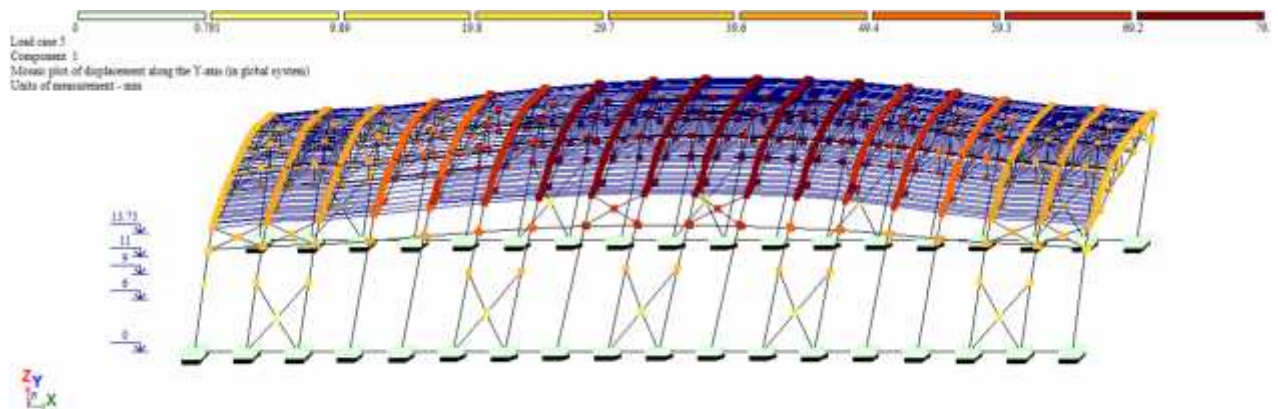
სურ. 42. საანგარიშო მოდელის საერთო ხედი



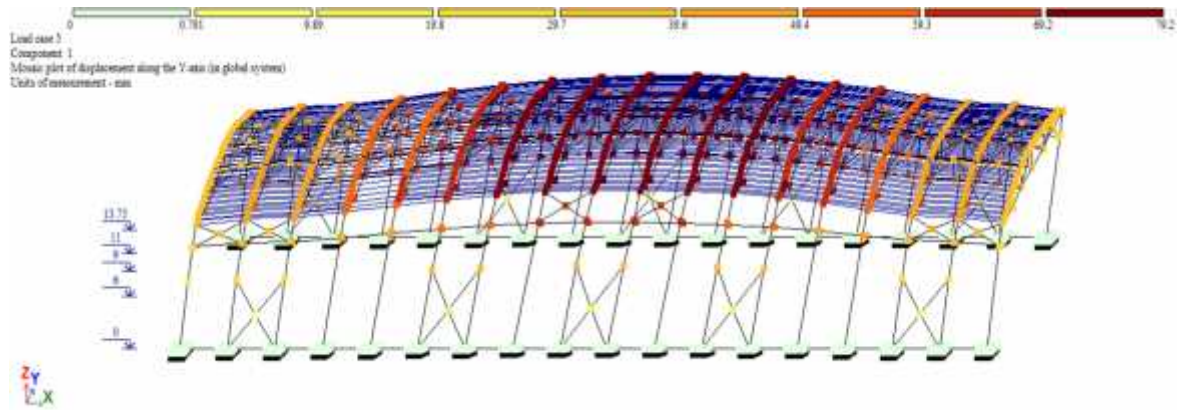
შენობის კონსტრუქციული სქემიდან გამომდინარე, გაანგარიშებულია ჰორიზონტალური (x, y, 450) სეისმური ზემოქმედებით.



სურ. 43 გადაადგილება X მიმართულებით მმ



სურ. 44. გადაადგილება Y მიმართულებით მმ



სურ. 45. გადაადგილება Y მიმართულებით 45° მმ

- დანართში მოცემულია ფოტოფიქსაცია;
- CD დისკზე მოცემულია დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი დოკუმენტაცია და ანგარიში

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. შენობის გეგმაზე „ა“-ღერძზე მდებარე მზიდი სვეტების: (ა-3 დან ა-17-ჩათვლით და „ბ-3“) ამწვევმა 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 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.

შემომსაზღვრელი საკედლე პანელები მიწის ზედაპირიდან პირველი რიგი დაზიანებულია; პარაპეტის საკედლე პანელები დაზიანებულია; ზოგიერთ სვეტს აქვს მექანიკური დაზიანება; საძირკველის სვეტის ჩამაგრებიდან პირველი საფეხური დაზიანებულია (ბეტონი დაშლილია),

2. შენობის შესამოწმებელი 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 ჩალუნვა 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-მალში ვერტიკალური ჯვარედინა კავშირები.

რეკომენდაცია:

შენობის შემდგომი ექსპლუატაციისთვის კონსტრუქტორმა უნდა გაითვალისწინოს დასკვნის პირველ და მეორე პუნქტებში ჩამოყალიბებული შედეგები. კონსტრუქტორმა დამკვეთთან შეთანხმებით მიიღოს შესაბამისი გადაწყვეტილება გადახურვის ფილების გაძლიერების ან დემონტაჟის შესახებ.

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, განხილულია ექსპერტიზის ჩატარების ტექნოლოგიური პროცესი და დამუშავებულია ელექტრონული არქივის შექმნის პრინციპი შენობის ტექნიკური ექსპერტიზის შედეგების შესანახად;

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.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Архитектурная физика: учебник для вузов: Спец. «Архитектура». В.К. Лицкевич, И.В. Мальгин и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. М.: «Архитектура-С», 2007. 448 с.
2. Афанасьев А.А., Матвеев Е.П. Реконструкция жилых зданий методом встроенных строительных систем. Известия высших учебных заведений. «Строительство», №9 (465), 1997. С.4-10.
3. Баталин Б.С. Метрология, стандартизация, сертификация в материаловедении: учебное пособие / Б.С. Баталин. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. 448 с.
4. Бедов А.И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных кон-струкций эксплуатируемых зданий и сооружений / А.И. Бедов, В.Ф. Сапрыкин. М.: Изд-во АСВ, 1995. 190 с.
5. Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. М.: Техносфера, 2004. 480 с.
6. Бойко М.Д., Мураховский А.И., Величкин В.З. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 1993. 256 с.
7. Бройд И.И. Струйная технология: учебное пособие. М.: Изд-во АСВ. 2004. 112 с.
8. Валь В.Н., Горохов Е.В., Уваров Б.Ю. Усиление стальных каркасов одноэтажных производственных зданий при их реконструкции. М.: Стройиздат, 1987. 220 с.
9. Васильев М.П. Усиление столбчатых и ленточных фундаментов // Промышленное строительство и инженерные сооружения. 1988, №2. с. 33-34.
10. Волохов В.А. Обследование и испытание сооружений. М.: Стройиздат. 1987. 263 с.
11. Гарагаш Б.А. Усиление строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Волгоград, 1986. 86 с.
12. Голышев А.Б., Ткаченко И.Н. Проектирование усиления несущих железобетонных конструкций производственных зданий и сооружений. К.: Логос. 2001.- 172 с.
13. Горохов Е.В. и др. Долговечность стальных конструкций в условиях реконструкции. М.: Стройиздат, 1994. 448 с.
14. Грабовый П.Г., Харитонов В.А. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города. М.:Изд-во АСВ, 2001. 132 с.
15. Гроздов В.Т. Некоторые вопросы ремонта и реконструкции зданий.- СПб.: Изд-во КН+. 1999.72 с.
16. Гусев Б.В. и др.Теплотехнические особенности проектирования утепленных наружных стен с вентилируемым фасадом.М.: Изд-во АСВ, 2006. 122 с.
17. Гусев Н.Б. Основы строительной физики: учебник для вузов. М.: Стройиздат, 1975. 400 с.

18. Гуськов И.М. Эксплуатация деревянных конструкций и методы устранения их дефектов: учебное пособие. М., 1982. 106 с.
19. Гучкин И.С. Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций: учебное пособие. М.: Изд-во АСВ, 2002. 159 с.
20. Девятаев Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий. М.: ИНФАР-М, 2006. 255 с.
21. Дятков С.В., Михеев А.П. Архитектура промышленных зданий. учебник.– 4-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во АСВ, 2008. 560 с.
22. Дудышкина Л.А., Жуковская В.М. Ремонт полносборных жилых зданий. М.: Стройиздат, 1987. 223 с.
23. Калинин А.А. Предварительное напряжение и усиление конструкций зданий и сооружений. Волгоград, 1994. 79с.
24. Калугин А.В. Деревянные конструкции: конспект лекций. Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2001. 227 с.
25. Кикин А.И. Повышение долговечности металлических конструкций промышленных зданий. М.: Стройиздат, 1984. 415 с.
26. Ковальчук Л.И. и др. Деревянные конструкции в строительстве. М.: Стройиздат, 1995. 246 с.
27. Коревициан М.Т. Неразрушающие методы контроля качества железобетонных конструкций. М.: Высш. школа, 1989. 79 с.
28. Металлические конструкции. / под ред. Ю.И. Кудишина. 9-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 688 с.
29. Мешечек В.В., Ройтман А.Г. Капитальный ремонт, модернизация и реконструкция жилых зданий: Вопросы организации. М.: Стройиздат, 1987. 240 с.
30. Мищенко С.В., Ткачев А.Г. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение. М.: Машиностроение, 2008. 320 с.
31. Миловидов Н.Н., Осин В.А., Шумилов М.С. Реконструкция жилой застройки: учебное пособие. М.: Высш. школа, 1980. 240 с.
32. Организация и технология ремонтно-строительных работ при реконструкции и капитальном ремонте гражданских зданий. Ч.1. Общие сведения. Восстановление и усиление оснований и фундаментов: учебное пособие / В.И. Леденев, И.В. Матвеев - Тамбов: Изд-во Тамбовского гос. техн. ун-та, 2006. 202 с.
33. Правила безопасности при проведении обследования жилых зданий для проектирования капитального ремонта: ВСН 48-86 (р) / Госгражданстрой. М.: Стройиздат, 1988. 29 с.
34. Патрикеев Л.С. Нанобетоны. Смоленск: Наноиндустрия. 2008, №2.
35. Положение по организации и проведению реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения // ВСН 58-88. М.: Стройиздат, 1990. 64 с.
36. Пособие по проектированию усиления стальных конструкций: к СНиП 11-23-81. М.: 1989. 159 с.

37. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. М.: ОАО ЦНИИПромзданий., 2002. 74 с.
38. Правила оценки физического износа жилых зданий // ВСН 53-86 (р) Госгражданстрой: Прескурантиздат, 1988. 72 с.
39. Проектирование металлических конструкций: специальный курс: учебное пособие для вузов / В.В. Бирюлев, И.И. Кошин, И.И. Крылов, А.В. Сильвестров. Л.: Стройиздат, 1990. 432 с.
40. Прядко Н.В. Обследование и реконструкция жилых зданий: учебное пособие. Макеевка.: ДонНАСА, 2006. 156 с.
41. А.Л. Шагин и др. Реконструкция зданий и сооружений: учебное пособие / под ред. А.Л. Шагина. М.: Высш. шк., 1991. 352 с.
42. Реконструкция зданий и сооружений: учебное пособие / под ред. А.Л. Шагина. М.: Высш. шк., 1991. 362 с.
43. Рекомендации по проектированию усиления железобетонных конструкций зданий и сооружений реконструируемых предприятий / Харьковский ПромстройНИИпроект. НИИЖБ. М.: Стройиздат. 1992. 191 с.
44. Реконструкция промышленных предприятий. / В.Д. Топчий, Р.А. Гребевник, В.Г. Клименко и др. / под ред. В.Д. Топчия, М.: Стройиздат, 1999. 623 с.
45. Реконструкция промышленных предприятий: Справочник строителя. Т.1. М., 1990. 589 с.
46. Рекомендации по применению буроинъекционных свай. / сост. Х.А. Джантимиров, Б.В. Бахолдин., А.В. Вронский [и др.]. М.: НИИОСП им. Герсевича Госстроя СССР. 1984. 49 с.
47. Ржаницын Б.А. Химическое закрепление грунтов в строительстве. М.: Стройиздат, 1986. 264 с.
48. Руководство по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий. НИИСФ Госстроя СССР. М.: Стройиздат, 1983. 64 с.
49. Рекомендации по усилению железобетонных конструкций зданий и сооружений под нагрузкой в условиях реконструкции. Киев: НИИСП Госстроя УССР. 1990. 59 с.
50. Санжаровский Р.С., Улицкий В.М. [и др.]. Усиление при реконструкции зданий и сооружений. СПб., 1998. 211 с.
51. Соколов В.К. Реконструкция жилых зданий. М.: Стройиздат, 1998. 213 с.
52. Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий. / Ю.Г. Кушнирюк, А.Л. Морин, А.А. Чернышев. К: Будивельник, 1989. 256 с.
53. Современные методы реконструкции зданий с применением технологии тонкостенного холодногнутого оцинкованного профиля.
54. Строительная система «Теплый дом»: справочник строителя. Астрахань: ЗАО ПКП «Теплый дом», 2002. 45 с.
55. Теличенко В.И., Лapidус А.А., Терентьев О.М. Технология строительных процессов: учебник в 2 ч. М.: Высш. шк., 2002. Ч.1. 392 с.

56. Топчий Д.В. Реконструкция и перепрофилирование производственных зданий. М.: издательство ассоциации строительных вузов, 2008. 144 с.
57. Травин Е.П. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2004. 256 с.
58. Тъери Ю, Залески С. Ремонт зданий и усиление конструкций. / сокращ. перевод с польск. М.: Стройиздат, 1975. 175 с.
59. Усиление железобетонных конструкций производственных зданий и просадочных оснований / П.И. Кривицкий и др. К.: Логос, 2004. 219 с.
60. Федоров В.В. Реконструкция и реставрация зданий. М.: ИНФРА - М, 2003. 174 с.
61. Маковецкий. А.И., Шихов А.Н. Физико-техническое проектирование ограждающих конструкций зданий: учебное пособие. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. 356 с.
62. Хоменко В.П.[и др.]. Защита строительных конструкций от коррозии. Киев, 1971. 142 с.
63. Швец В.В., Феклин В.И., Гинсбург А.Х. Усиление и реконструкция фундаментов. М.: Стойиздат, 1985. 204 с.
64. Шепелев Н.П., Шумилов М.С. Реконструкция городской застройки: учебник. М.: Высш. шк., 2000. 271 с.
65. Шилин А.А., Пшеничный В.А., Каргузов Д.В. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. М.: Стройиздат. 2004. 139 с.
66. Шилин А.А., Пшеничный В.А., Каргузов Д.В. Внешнее армирование железобетонных конструкций композитными материалами. М., ОАО «Издательство «Стройиздат», 2007. 181 с.
67. Шихов А.Н. Реконструкция, усиление и повышение изоляционных качеств гражданских зданий: учебное пособие / А.Н. Шихов, Д.А. Шихов. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. 244 с.
68. Шихов А.Н. Усиление и повышение изоляционных качеств несущих и ограждающих конструкций при реконструкции промышленных зданий: учебное пособие / А.Н. Шихов, Д.А. Шихов. Пермь: Изд-во: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2010. 239 с.
69. Шихов А.Н. Архитектурная и строительная физика: учебное пособие; 2-изд. / А.Н. Шихов, Д.А. Шихов; Пермь: Изд-во: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. 377 с.
70. Шихов А.Н., Шихов Д.А. Вопросы подготовки специалистов по реконструкции и перепрофилированию производственных зданий. Строительство и образование: Сборник научных трудов. Екатеринбург: УрФУ, 2012. С. 200–206
71. Фукуйама Н. FPP Цомпоситес ин Жапан. Цонкрете Интернационал, 2002, вол. 24, №9, п. 39.
72. მ. წიქარიშვილი რ. იმედაძე ლ. ზამბახიძე. შენობა-ნაგებობების დაზიანების დიაგნოსტიკა თბილისი 2009 . გვ.
73. Grieb W.E. Wernen and D.O. Woolf “Resistance of concrete surfaces to seahing bay deicing agents”, Publi Rade 10 (1996) №r. 2S. 74/83.

74. Manns W. "Bemerkungen rum Abstrandafactor als Kennwert fir den Frostwider stand". Betontechnische Berichte 1990.
75. Комиссарчик Р. Г. Методы технического обследования ремонтируемых зданий. М.: Стройиздат, 1975.
76. Рибицки Р. Повреждения и дефекты строительных конструкций. Перевос немецкого. М.: Стройиздат, 1982. 432 с.
77. Шелихов С. Н., Мазурин Л. И., Миткин Л. В. Контроль качества строительных работ. Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1981.
78. Шильд Е., Освальд Р., Роджер Д., Швайкерт Х. Предотвращение повреждений конструкций в жилищном строительстве. пер. с немец. М.: Стройиздат, 1980. т-1, т-2.
79. მ. წიქარიშვილი, რ. იმდაძე. შენობა-ნაგებობების გამოკვლევა და დაზიანებათა აღდგენა. თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2012.
80. მ. ჯავახიშვილი, რ. იმდაძე, მ. წიქარიშვილი. შენობა-ნაგებობების დიაგნოსტიკა, რეკონსტრუქცია, მოდერნიზაცია. თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2013.
81. თ. ხმელიძე. ხის კონსტრუქციები. თბილისი, გამომც. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. 2015. 531 გვ.
82. თ. ხმელიძე, დ. გურგენიძე, ლ. კლიმიაშვილი, კ. ხმელიძე. სამშენებლო ენციკლოპედიური ლექსიკონი /დ. გურგენიძისა და თ. ხმელიძის საერთო რედაქციით. თბილისი. გამომც. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“ ონლაინ ვერსია, 2019. I-V ტომი. 2800 გვ.
83. P. Roca, J.L. González, E. Oñate and P.B. Lourenço Experimental and numerical issues in the modeling of the mechanical behavior of masonry, CIMNE, Barcelona 1998.
84. G. Bartoli, M. Betti, P. Spinelli, B. Tordini, An „innovative” procedure for assessing the seismic capacity of historical tall buildings: the „Torre Grossa” masonry tower, Dept. of Civil Engineering - University of Florence, I-50139 Florence, Italy, 2006.
85. ჰ. მოსულიშვილი, ქართული ხუროთმოძღვრული ძეგლების სტრუქტურა".
86. Пашкин Е.М., Бесанов Г. Б., Диагностика деформации памятников архитектуры, 1984.
87. ნ. ტაბატაძე. ისტორიულ-კულტურული ძეგლების კონსტრუქციების დეფორმაციულობის მიზეზების კვლევა, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ N4(43), 2016, გვ. 81-84.
88. J. HOŁA, K. SCHABOWICZ, State-of-the-art non-destructive methods for diagnostic testing of building structures – anticipated development trends, Wrocław University of Technology, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, Poland, 2010, p. 6-7.
89. Paulo B. Lourenço, Rob van Hees, Francisco Fernandes, Barbara Lubelli, Character i zation and damage of brick masonry; ISISE, Department of Civil Engineering, University of Minho, Azurém, P 4800-058 Guimarães, Portugal.

90. ევროკოდი 8 – სეისმომედეგი კონსტრუქციების დაპროექტება ნაწილი 1: ზოგადი წესები, სეისმური ზემოქმედებები და წესები შენობებისათვის, EN 1998-1, 2004, გვ. 71-72.
91. ГОСТ 20522-82 Грунты. Метод статистической обработки результатов. 1982.
92. მ. წიქარიშვილი, ნ. ტაბატაძე, მ. ვარდიაშვილი, ა. ქათამიძე. საქართველოს ისტორიულ-კულტურული ძეგლების ეკოლოგიური და ტექნიკური მონიტორინგი, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ N 3(34), 2014, გვ. 18-24.
93. მ. წიქარიშვილი, უ. ძოძუაშვილი, ნ. ტაბატაძე, მ. ვარდიაშვილი. შენობა-ნაგებობების მონიტორინგის სისტემების ანალიზი, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ N 3(38), 2015, გვ. 117-128.
94. მ. წიქარიშვილი, ნ. ტაბატაძე. ისტორიულ-კულტურული ძეგლების კონსტრუქციების დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის მართვა და დიაგნოსტიკის ორგანიზებული სტრუქტურის შექმნა, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“ N1(44), 2017.
95. ნ. ტაბატაძე. ისტორიულ-კულტურული ძეგლების კონსტრუქციების ტექნიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკის (უსაფრთხოების და სიცოცხლისუნარიანობის) ექსპერიმენტული და რიცხვითი მეთოდების ერთობლიობის სრულყოფა, სამეცნიერო შრომების კრებული, N3(505)-2017.
96. ნ. ფოფხაძე, მ. წიქარიშვილი, მ. კიკნაძე. GALS ტექნოლოგიის მეთოდოლოგიის გამოყენებით სამშენებლო ექსპერტიზის ინფორმაციული სისტემის შექმნის შესახებ. 2018 წ. 26 მაისი. 7 გვერდი. პროფ. კონსტანტინე კამკამიძის დაბადების 90 წლისათვის მიძღვნილი სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „ციფრული ტექნოლოგიები: დღევანდელი და გამოწვევები“.
97. მ. წიქარიშვილი, მ. ჯავახიშვილი, თ. მაღრაძე, ნ. ფოფხაძე. შენობა-ნაგებობების რეკონსტრუქციის და ფუნქციის შეცვლის განხორციელების სისტემური ანალიზი. II საერთაშორისო სიმპოზიუმი „სეისმომედეგობა და საინჟინრო სეისმოლოგია“. მოხსენებათა კრებული. თბილისი, 17.01.2019. 178-183 გვ.
98. ნ. ფოფხაძე. შენობების რეკონსტრუქციისათვის ექსპერტიზის წარმოების პროცესის ავტომატიზირებული ინფორმაციული სისტემის დამუშევრა. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, № 2(55), 2020, 12-18 გვ.
99. მ. წიქარიშვილი, ა. კაცაძე. სასამართლო სამშენებლო-ტექნიკური ექსპერტიზის საფუძვლები. თბილისი, 2016. 230 გვ.
100. ISO/TS 18876-1. 2003. Industrial automation systems and integration.
101. მ. წიქარიშვილი, ნ. ფოფხაძე, თ. მაღრაძე, კ. ოკრიბელაშვილი. შენობის სიცოცხლის ციკლის გაგრძელების პირობები. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, № 3(56), თბილისი, 2020., 5-10 გვ.

102. მ. წიქარიშვილი, ნ. ფოფხაძე, კ. ოკრიბელაშვილი. ძველი შენობების სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგია. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, № 3(56), თბილისი, 2020., 41-45 გვ.
103. ნ. ფოფხაძე. ტექნიკური ექსპერტიზის სისტემური ანალიზის ციკლი შენობების რეკონსტრუქციის ან ფუნქციის შეცვლისას და მისი ძირითადი ოპერაციები. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, № 3(56), თბილისი, 2020., 84-91 გვ.
104. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. ЕюВю Судов и др. “Прикладная логистика”.-М., 2002.-с.129.
105. ი. ქვარაია, რკინაბეტონის წრიულ ზედაპირზე მაღალი დიობების მოწყობის ტექნიკური გადაწყვეტა. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, № 3(42), თბილისი, 2016., 111-113 გვ.
106. ი. ქვარაია, ა. ფიროსმანიშვილი, რკინაბეტონის თაღოვანი კოჭების მოწყობის ტექნოლოგიური თავისებურებები. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, № (50), თბილისი, 2019., 53-55 გვ.
107. ი. ქვარაია, ა. ფიროსმანიშვილი, წრიული მოხაზულობის რკინაბეტონის კედლების აგების გამარტივება. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, № 2(51), თბილისი, 2019., 60-62 გვ.