



საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი
1922 წლიდან

ალექსანდრა მამარდაშვილი

ხარისხის ინფრასტრუქტურა მშენებლობაში და მისი გავლენა შენობა- ნაგებობების საიმედოობაზე

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სადოქტორო პროგრამა მშენებლობა

შიფრი 0732

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბილისი, 0160, საქართველო

2023წ

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ფაკულტეტი სამშენებლო

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით ალექსანდრა მამარდაშვილის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: ხარისხის ინფრასტრუქტურა მშენებლობაში და მისი გავლენა შენობა-ნაგებობების საიმედოობაზე და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საინჟინრო, ტექნოლოგიური და საბუნებისმეტყველო საუნივერსიტეტო სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

23, თებერვალი 2023 წელი

სამეცნიერო ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები: პროფესორი მურმან ბაქრაძე

რეცენზენტი: პროფესორი გელა ყიფიანი

რეცენზენტი: ტ.მ.დ. ნოდარ ხატიაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2023 წ

ავტორი: ალექსანდრა მამარდაშვილი

დასახელება: ხარისხის ინფრასტრუქტურა მშენებლობაში და მისი

გავლენა შენობა-ნაგებობების საიმედოობაზე

სადოქტორო პროგრამა: მ შ ე ნ ე ბ ლ ო ბ ა

მისანიჭებელი კვალიფიკაცია: მშენებლობის ინჟინერიის დოქტორი

სხდომა ჩატარდა ----, ----- 2023 წ.

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

ავტორის ხელმოწერა _____

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

რეზიუმე

ხარისხის ინფრასტრუქტურის განვითარება და საერთაშორისო დონეზე მისი აღიარება წარმოადგენს ნებისმიერი პროდუქციის თუ მომსახურების მსოფლიო ბაზარზე თავისუფალი მიმოქცევის გარანტს. სამშენებლო კომპლექსის მომსახურე საწარმოებსა და ორგანიზაციებში ტექნიკურმა და ტექნოლოგიურმა მიღწევებმა, ბაზრების დივერსიფიკაციამ, სამშენებლო სფეროში უსაფრთხოების გამკაცრებულმა პირობებმა დღის წესრიგში დააყენა ხარისხის ინფრასტრუქტურის არა მარტო განვითარება, არამედ მისი ყველა შემადგენელი ელემენტის - სტანდარტიზაციის, მეტროლოგიის, აკრედიტაციის, გამოცდების და ხარისხის სისტემის გამოყენებისას ექვივალენტური წესების შემოღება.

ნაშრომის ეძღვნება მენეჯმენტის თეორიისა და პრაქტიკის სრულყოფის უმნიშვნელოვანეს საკითხს, სამშენებლო ბიზნესში მოქმედი კომპანიებისთვის მოძიებულ იქნას ინფორმაცია, ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების გამოყენებასთან დაკავშირებით, რომელიც უზრუნველყოფს მათ კონკურენტუნარიანობას და მოთხოვნილი ნორმების მიხედვით მუშაობის შესაძლებლობას: კომპანიები მიიღებენ ინფორმაციას, რა ტიპის და დონის მომსახურება შეუძლიათ შესთავაზონ საქართველოში ხარისხის ინფრასტრუქტურის ორგანოებმა.

ნაშრომში გამოკვლეულ იქნა, თუ რა დოზით და რა ფორმით იყენებენ საქართველოში არსებული სამშენებლო თუ დეველოპერული კომპანიები ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტებს. ამ მიზნით ჩატარდა: 1) უძრავი ქონების შესყიდვით დაინტერესების კვლევა, რომელმაც გვიჩვენა, რომ ქართველი მომხარებლისთვის ჯერ კიდევ უცნობია ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების მნიშვნელობა, მაგრამ იციან, რომ სტანდარტის გამოყენება ძალიან მნიშვნელოვანია; 2) დეველოპერული კომპანიების შერჩევითმა კვლევამ აჩვენა, რომ ათი უმსხვილესი კომპანიიდან საერთაშორისო ხარისხის მენეჯმენტის სისტემას მხოლოდ ერთი ქართული კომპანია იყენებს. რაც შეეხება სხვა კომპანიებს, მათ ხარისხის მენეჯმენტის სისტემა დანერგილი არა აქვთ, ხელმძღვანელობენ მხოლოდ შიდა სტანდარტებით, ასევე დანერგილია ხარისხის კონტროლის სისტემის ფრაგმენტები და გამოყენებულია რუსული СНИП-ები; 3) ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების კვლევისთვის შერჩეულ იქნა სამი ლაბორატორია, ყველა გამოკითხული ლაბორატორია ძირითადად მუშაობს ГОСТ-ებით და ASTM-ებით, აქვთ ევროპული და ბრიტანული სტანდარტებიც EN-ები. რადგან უცხოური სტანდარტების დიდი ნაწილი ქართულად თარგმნილი არ არის, ლაბორატორიები თავისი რესურსით ცდილობენ მათ გადათარგმნას, ასეთი სტანდარტები უმეტესად გამოიყენება შიდა მოხმარებისთვის. ლაბორატორიებში ხარისხის კონტროლს თავად ლაბორატორია აწარმოებს.

როგორც კვლევებმა გვიჩვენა, სამშენებლო კომპანიები იყენებენ კერძო ლაბორატორიებს ხელსაწყოების დასაკალიბრებლად, ასევე, არც თუ იშვიათად, მიმართავენ მეტროლოგიის ინსტიტუტს, სადაც უკვე არსებობს გეომეტრიული გაზომვების განახლებული ლაბორატორია, სადაც გეოდეზიური გაზომვის საშუალებების (ოპტიკური და ლაზერული ნიველირები, თეოდოლიტები, ტაქომეტრები) დაკალიბრებაა შესაძლებელი და რომელიც საერთაშორისოდ გაკვლევადა. ამავდროულად ევროკავშირთან ასოცირების შეთანხმებისა და თავისუფალი ვაჭრობის შესახებ ხელშეკრულებიდან გამომდინარე ქვეყნის

ვალდებულებაა განვითარებული ხარისხის ინფრასტრუქტურის შექმნა და, რაც მთავარია, მისი საერთაშორისო წესებთან ჰარმონიზაცია.

საქართველოში ხარისხის ინფრასტრუქტურის განვითარების ძირითადი ხელისშემშლელი ფაქტორი ხარისხის ინფრასტრუქტურის მნიშვნელობის არასაკმარისი ცნობადობაა, როგორც მომხარებლის, ასევე მარეგულირებელი და გადაწყვეტილებების მიმღები ორგანოების მხრიდან. მომხარებლებს სურთ გამძლე ნაგებობა, უსაფრთხოების გარანტიები და გამართული ინფრასტრუქტურა, ხოლო ამ ყველაფრის ერთად მიღება ხარისხის სტანდარტების მქონე კომპანიებისგან არის შესაძლებელი.

როგორც კვლევამ აჩვენა, მომხარებელი კერძო სექტორისადმი მეტ ნდობას იჩენს და სურს დაქირავებულმა კერძო ექპერტმა დაადასტუროს ხარისხი, ვიდრე სახელმწიფომ და თავად კომპანიამ. აქედან გამომდინარე სახელმწიფომ უნდა უზრუნველყოს ხარისხის ინფრასტრუქტურის იმ ელემენტების განვითარება, რომელიც კერძო სექტორს ეკუთვნის.

მთავრობამ ხარისხის ინფრასტრუქტურის განვითარების წახალისების მიზნით სატენდერო პირობების მომზადების დროს უპირატესობა უნდა მისცეს კომპანიებს, რომლებიც იყენებენ ხარისხის უზრუნველყოფის სისტემებს (საერთაშორისო ხარისხის მენეჯმენტის სისტემა), ასევე კარგი იქნება მიმართოს საერთაშორისო პრაქტიკას და სადაზღვეო კომპანიები გამოიყენოს ხარისხის ადეკვატურობის გასაკონტროლებლად, რაც ავტომატურად უსაფრთხოების მოთხოვნებსაც გულისხმობს. სავალდებულო დაზღვევის მექანიზმის შემოღება უზრუნველყოფს სადაზღვეო კომპანიების აქტიურ ჩართულობას სამშენებლო კომპანიების ინსპექტირების პროცესში, რაც დღის წესრიგში დააყენებს ნებაყოფლობითი ხარისხის სტანდარტებისა და სისტემების დანერგვის აუცილებლობას, მეტი გარანტიების მიღების მიზნით.

დღესდღეობით, მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს დიდ ქალაქებში ბევრი ახალაშენებული საცხოვრებელი კორპუსებია, მოთხოვნა ძველ აშენებულ ბინებზე ისევ არსებობს. ეს შენობები თავის დროზე გაანგარიშებულია СНиП-ების გამოყენებით და, მართალია აკმაყოფილებენ სიმტკიცის და მდგრადობის პირობებს, მაგრამ აღარ აკმაყოფილებენ იმ პირობებს, რასაც ევროპული სტანდარტები ითხოვენ. ამიტომ დავინტერესდით, გადაგვემოწმებინა გასულ საუკუნეში აშენებული რამდენიმე შენობა ახალი მოთხოვნების გათვალისწინებით.

ჩემს მიერ საკვლევ ობიექტებად შერჩეულ იქნა გასულ საუკუნეში თბილისში აშენებული მეტროსადგურ „ავლაბრის“ზედა სადგური და ქ. თბილისში ვაჟა-ფშაველას გამზირსა და მარიჯანის ქუჩის გადაკვეთაზე მდებარე 17 სართულიანი შენობა; ორივე შენობა გადაანგარიშდა სნიპებით და ევროკოდებით.

მეტროსადგურ „ავლაბრის“ზედა სადგურის გადაანგარიშებიდან ნათლად ჩანს, რომ პროექტი ევროსტანდარტებს ვეღარ დააკმაყოფილებს, რადგან მასში არმირება განხორციელებულია ძველი საბჭოთა ნორმებით (A-I, A-II კლასის არმატურაა გამოყენებული). ამასთან შენობა გაანგარიშებული იყო 7- ბალიანი მიწისძვრის პირობით ($A=0,1$); დღესდღეობით კი, როგორც ვიცით, თბილისი შესულია 8-ბალიან მიწისძვრის ზონაში, და გაანგარიშება ხდება მიწისძვრის უგანზომილებო კოეფიციენტის $A=0,17$ მნიშვნელობისთვის. მზიდი კონსტრუქციების გაანგარიშება ჩატარდა ლიცენზირებული გამოთვლითი კომპლექსის “LIRA SAPR 2016”-ის მეშვეობით, სასრულ ელემენტთა მეთოდის

საფუძველზე. საანგარიშო მოდელი სივრცითია. გადაანგარიშებამ 8-ბალიანი სეისმური დატვირთვების გათვალისწინებით მოითხოვა არსებული კოლონების გაძლიერება, რაც გამოწვეული იყო არმატურის სიმცირით და ბეტონის დამცავი შრის დაზიანებით, რამაც გამოიწვია გაშიშვლებული არმატურის კოროზია. გადახურვის კონსოლურ ფილებში გამოყენებული იყო და A-II კლასის არმატურები, დარღვეული იყო დამცავი შრის სისქე, რის გამოც საჭირო გახდა კონსოლური ფილის დემონტაჟი. მიუხედავად იმისა, რომ გადახურვის ორმაგი სიმრუდის გარსის სიმტკიცე და მდგრადობა დამაკმაყოფილებელია, ევრონორმებით მისი საიმედოობის ხარისხი არაა დამაკმაყოფილებელია, რადგან მეტრო განეკუთვნება საზოგადოებრივი თავშეყრის ადგილს.

რაც შეეხება მეორე შენობას, ის მდებარეობს ქ. თბილისში ვაჟა-ფშაველას გამზირსა და მარიჟანის ქუჩის გადაკვეთაზე. შენობა შედგება სამი ბლოკისგან A, B და C. ბლოკები ერთმანეთისგან გამოყოფილია შეთავსებული სეუსმური და ტემპერატურული ნაკერებით. ანგარიში შესრულებულია A ბლოკისთვის, შენობა 15 სართულიანია, ორი მიწისქვეშა სართულით. შენობის ნაწილზე, B ბლოკის მხარეს დამატებით ორი სართულია, ანუ 17 სართულია. ნორმატიული დატვირთვები სნიპ-ით და ევრიკოდით იდენტურია, ამდენად რხევის სიხშირე და პერიოდები ერთნაირია. ანგარიშის შედეგების თანახმად ევრიკოდებით შესრულებული გაანგარიშებით კოლონებში, რიგელებში და სართულშუა გადახურვის ფილებში არმირება ნაკლებია სნიპ-ით მიღებულ შედეგთან შედარებით. ასევე ევროკოდით მიღებული შენობის ჰორიზონტალური გადაადგილება ნაკლებია სნიპ-ით მიღებულ გადაადგილებაზე. შესაძლოა, ეს არის ერთ-ერთი მიზეზი, რამაც გადააწყვეტინა ახალ ინვესტორს ამ შენობის დემონტაჟი.

ამ მაგალითებიდან აშკარაა, რომ, თუ გვინდა ჩვენი პროექტები ახალ ევროპულ სტანდარტებს აკმაყოფილებდნენ, ევროკოდებით გაანგარიშებაზე უნდა გადავიდეთ.

Abstract

Development of quality infrastructure and its international recognition is a guarantee of free circulation of any industrial products on the world market. The process of globalization, diversification of markets, stricter security conditions put on the agenda not only the development of the quality infrastructure, but also the introduction of equivalent rules in the use of all its elements - standardization, metrology, accreditation, examinations and the quality system.

The aim of the paper is to find information for companies operating in the construction business regarding the use of quality infrastructure elements for their activities, which ensures their competitiveness and the ability to work according to the required norms: companies will receive information on what type and level of service quality infrastructure bodies can offer in Georgia.

In the paper, it was investigated in what dose and in what form the construction and development companies in Georgia use quality infrastructure elements. For this purpose, the following was conducted: 1) a study of interest in purchasing real estate, which showed us that Georgian customers still do not know the importance of quality infrastructure elements, but they know that the use of the standard is very important; 2) Research of development companies showed that international quality management system is used by only one Georgian company. As for other companies, they have not implemented a quality management system, they are guided only by internal standards, fragments of the quality control system are also implemented and Russian SNIPs are used. - have European and British EN standards. Since a large part of foreign standards are not translated into Georgian, laboratories try to translate them with their resources, such standards are mostly used for domestic use. Quality control in laboratories is carried out by the laboratory itself.

As research has shown, construction companies use private laboratories to calibrate tools, as well as refer to the Institute of Metrology, where there is already an updated laboratory of geometric measurements, through which it is possible to calibrate geodetic measuring devices: optical and laser levels, theodolites, tacheometers, and which is internationally researched. At the same time, based on the association agreement with the European Union and the agreement on free trade, the country's obligation is to create a developed quality infrastructure and, most importantly, to harmonize it with international rules.

The main obstacle to the development of quality infrastructure in Georgia is the lack of awareness of the role and importance of quality infrastructure, both on the part of the customer and the regulatory and decision-making bodies. Customers do not know what to ask for, they ask for a durable building, they like good infrastructure, a properly planned construction process, but they do not know that all this can be achieved using quality infrastructure.

As the research showed, the customer shows more trust in the private sector and wants a hired private expert to confirm the quality, rather than the state and the company itself. Therefore, the state should ensure the development of quality infrastructure elements that belong to the private sector.

In order to encourage the development of quality infrastructure, the government should encourage companies that use quality assurance systems (international quality management system) during state tenders. The introduction of the mandatory insurance mechanism ensures the active involvement of insurance companies in the inspection process of construction companies and, accordingly, the need to introduce voluntary quality standards and systems, which means more guarantees.

Today, despite the fact that there are many newly built residential buildings in the big cities of Georgia, there is still a demand for old built apartments. At the time, these buildings were calculated by means of СНиП and, although they meet the conditions of strength and stability, they no longer meet the conditions required by European standards. That's why we were interested in checking some buildings built in the last century with new requirements in mind.

The upper station of "Avlabri" metro station built in Tbilisi in the last century and St. 17-storey building located at the intersection of Vazha-Pshavela Avenue and Marizhani Street in Tbilisi; Both buildings were recalculated with snips and Eurocodes. From the recalculation of the upper station of "Avlabri" metro station, it is clear that the project will no longer meet the European standards, because it is reinforced according to the old Soviet norms (A-I, A-II class reinforcement is used). In addition, the building was calculated under the condition of a 7-point earthquake ($A=0.1$); Today, as we know, Tbilisi is in the 8-point earthquake zone, and the calculation is made for the dimensionless earthquake coefficient $A=0.17$. The calculation of load-bearing structures was carried out through the licensed computing complex "LIRA SAPR 2016" based on the finite element method. The reporting model is spatial. The recalculation considering the 8-point seismic loads required strengthening of the existing columns, which was caused by

insufficient reinforcement and damage to the concrete protective layer, which caused corrosion of the exposed reinforcement. Reinforcements of class A-II were used in the roof cantilever slabs, the thickness of the protective layer was violated, which made it necessary to dismantle the cantilever slab. Although the strength and stability of the double-curvature roof shell is satisfactory, its reliability level according to Euronorms is unsatisfactory, because the metro belongs to the place of public gathering. As for the second building, it is located in St. At the intersection of Vazha-Pshavela Avenue and Marizhani Street in Tbilisi. The building consists of three blocks A, B and C. The blocks are separated from each other by combined seismic and temperature seams. The report is done for Block A, the building is 15 storeys high with two underground floors. On the part of the building, on the side of block B, there are two additional floors, that is, there are 17 floors. Normative loads with Snip and Eurycode are identical, so the oscillation frequency and periods are the same. According to the results of the report, the reinforcement in the columns, beams and slabs of the inter-floor roof with the calculation made by Eurcodes is less compared to the result obtained by Snip. Also, the horizontal displacement of the building obtained by Eurocode is less than the displacement obtained by Snip. Perhaps this is one of the reasons why the new investor decided to dismantle this building. From these examples, it is clear that if we want our projects to meet the new European standards, we should move to Eurocode calculation.

შინაარსი

შინაარსი	10
შესავალი	14
1 ლიტერატურის მიმოხილვა.....	16
1.1 ხარისხის ინფრასტრუქტურა საქართველოში	19
1.2 ხარისხის მართვის სისტემა მშენებლობაში.....	29
1.3 სამშენებლო პროდუქტის ხარისხის შეფასების მაჩვენებლები	39
2 ძირითადი ნაწილი	43
2.1 ხარისხის ინფრასტრუქტურის გავლენა შენობა-ნაგებობების საიმედო მუშაობაზე 43	
2.2 სამშენებლო კომპანიების კვლევა.....	81
2.3 ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების კვლევა	83
2.4 მომხმარებელთა კვლევა.....	87
3 ჩატარებული კვლევის შედეგები და მათი განსჯა	99
დასკვნები და რეკომენდაციები.....	103
ციტირებული ლიტერატურის ნუსხა	106
დანართები.....	109
დანართი N1.....	109
დანართი N2.....	112
ტერმინთა განმარტება	133

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1 ელემენტების კვეთები	65
ცხრილი 2 პარამეტრები	65
ცხრილი 3 დატვირთვები	66
ცხრილი 4 დატვირთვების კომბინაციები სნიპ-ით	66
ცხრილი 5 დატვირთვების კომბინაციები ევროკოდით	67
ცხრილი 6 სეისმური დატვირთვები სნიპ-ით	67
ცხრილი 7 სეისმური დატვირთვები ევრიკოდი 8	68
ცხრილი 8 არმატურის გაანგარიშების პარამეტრები სნიპ.....	71
ცხრილი 9 არმატურის გაანგარიშების პარამეტრები ევროკოდი 2	73
ცხრილი 10 საკუთარი რხევების პერიოდები სნიპ	79
ცხრილი 11 საკუთარი რხევების პერიოდები ევროკოდი.....	80

ნახაზების ნუსხა

ნახაზი 1 ოჯახის წევრთა საშუალო რაოდენობა	17
ნახაზი 2 ოთახების რაოდენობა ერთ სულ მოსახლეზე.....	17
ნახაზი 3.....	45
ნახაზი 4 მეტრო „ავლაბრის“ ზედა სადგურის გადახურვის კონსტრუქცია კონსოლით	47
ნახაზი 5 მეტრო „ავლაბრის“ ზედა სადგურის გადახურვის კონსტრუქცია კონსოლის გარეშე	48
ნახაზი 6 დეფორმაციული სქემა (გადახრა სტატიკური დატვირთვისგან, “კრენი”).....	52
ნახაზი 7 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა X ღერძის გასწვრივ, მმ).....	53
ნახაზი 8 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა Y ღერძის გასწვრივ, მმ).....	53
ნახაზი 9 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა Z ღერძის გასწვრივ, მმ).....	54
ნახაზი 10 სახურავის კონსტრუქციის დეფორმაციული სქემა (ჩაღუნვა, მმ) მუდმივი დატვირთვებისგან.....	54
ნახაზი 11 სახურავის კონსტრუქციის დეფორმაციული სქემა (ჩაღუნვა, მმ) დროებითი დატვირთვებისგან.....	55
ნახაზი 12 დეფორმაციული სქემა (გადახრა სტატიკური დატვირთვისგან, “კრენი”).....	56
ნახაზი 13 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა X ღერძის გასწვრივ, მმ).....	56
ნახაზი 14 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა Y ღერძის გასწვრივ, მმ).....	57
ნახაზი 15 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან Z ღერძის გასწვრივ, მმ) ...	57
ნახაზი 16 სახურავის კონსტრუქციის დეფორმაციული სქემა (ჩაღუნვა, მმ) მუდმივი დატვირთვებისგან.....	58
ნახაზი 17 სახურავის კონსტრუქციის დეფორმაციული სქემა (ჩაღუნვა, მმ) დროებითი დატვირთვებისგან.....	58
ნახაზი 18 17 სართულიანი შენობის საანგარიშო მოდელი	59
ნახაზი 19 საანგარიშო მოდელი.....	62
ნახაზი 20 საძირკვლები, კონსტრუქციების განლაგება.....	63
ნახაზი 21 +17-დონეზე კონსტრუქციების განლაგება.....	63
ნახაზი 22 საანგარიშო მოდელი-ვიზუალიზაცია	64
ნახაზი 23 დინამიკურობის კოეფიციენტი სნიპ	68
ნახაზი 24 დინამიკურობის კოეფიციენტი ევროკოდი.....	69
ნახაზი 25 არმატურა სვეტებში, %. მაქს=3.36%.....	73
ნახაზი 26 არმატურა სვეტებში, %. მაქს=3.45%.....	74
ნახაზი 27 +10.4. არმატურა სვეტებში, %. (სნიპ).....	74
ნახაზი 28 +10.4. არმატურა სვეტებში, %. (ევროკოდი).....	75
ნახაზი 29 +10.4. არმატურა სვეტებში, სმ2 (სნიპ)	75

ნახაზი 30+10.4. არმატურა სვეტებში, სმ2. (ევროკოდი)	76
ნახაზი 31 +17.0 ქვედა არმატურა რუგელებში, სმ2 (სნიპ)	76
ნახაზი 32 +17.0 ქვედა არმატურა რუგელებში, სმ2 (ევროკოდი)	77
ნახაზი 33 +17.0 არმატურა ფილაში, სმ2/მ. ქვედა ღეროები, X მიმართულება (სნიპ).....	77
ნახაზი 34 +17.0 არმატურა ფილაში, სმ2/მ. ქვედა ღეროები, X მიმართულება (ევროკოდი)	78
ნახაზი 35 +17.0 არმატურა ფილაში, სმ2/მ. ზედა ღეროები, X მიმართულება (სნიპ)	78
ნახაზი 36 +17.0 არმატურა ფილაში, სმ2/მ. ზედა ღეროები, X მიმართულება (ევროკოდი)	79
ნახაზი 37 სეისმური გადაადგილებები #3, 2 ფორმა, X, mm. მაქს= $108/0.35/1.5=205$ მმ (სნიპ)	80
ნახაზი 38 სეისმური გადაადგილებები #3, 2 ფორმა. X, mm. მაქს= $45.1*4=180$ მმ (ევროკოდი)	81
ნახაზი 39 მომხმარებელთა კვლევის გრაფიკები	87
ნახაზი 40 (რას ნიშნავს მომხმარებლისთვის ხარიხსი)	89
ნახაზი 41 სტატისტიკური მონაცემები 1 და 2 ჰიპოთეზისთვის.....	89
ნახაზი 42 ჰიპოთეზა N1	90
ნახაზი 43 ჰიპოთეზა N2	91
ნახაზი 44 სტატისტიკური მონაცემები 3, 4, 5, 6, 7, ჰიპოთეზისთვის	92
ნახაზი 45 ჰიპოთეზა 3, 4, 5, 6, 7	93
ნახაზი 46 ჰიპოთეზა 8.....	95
ნახაზი 47 ჰიპოთეზა 9.....	96

შესავალი

XXI საუკუნის მსოფლიოში ტექნოლოგიურმა პროცესებმა ნახტომისებური პროგრესი განიცადა, მოიცვა მისი ყველა დარგი და განვითარების ახალ ეტაპზე აიყვანა. ეს პროცესი ყველაზე მეტად თვალსაჩინოა სამშენებლო სფეროში.

თემის აქტუალობა: გლობალიზაციის პროცესმა, სამშენებლო კომპლექსის მომსახურე საწარმოებსა და ორგანიზაციებში ტექნიკურმა და ტექნოლოგიურმა მიღწევებმა, ბაზრების დივერსიფიკაციამ, სამშენებლო სფეროში უსაფრთხოების გამკაცრებულმა პირობებმა დღის წესრიგში დააყენა ხარისხის ინფრასტრუქტურის არა მარტო განვითარება, არამედ მისი ყველა შემადგენელი ელემენტის-სტანდარტიზაციის, მეტროლოგიის, აკრედიტაციის, გამოცდების და ხარისხის სისტემის გამოყენებისას, ექვივალენტური წესების შემოღება. თავისუფალმა საბაზრო სივრცემ მსოფლიოს ბევრი ბენეფიტი მოუტანა - კონკურენტული გარემო სამშენებლო კომპანიებს აიძულებს მომხმარებლებს შესთავაზონ მაღალი ხარისხის პროდუქტი თუ მომსახურება. ისინი ცდილობენ შექმნან ისეთი ღირებულებები, რომელსაც გაიზიარებენ მომხმარებლებიც, რაც შეუქცევადს გახდის მათი წარმატების გარანტიას. სწორედ ასეთ მაღალი დონის ღირებულებებზეა დაფუძნებული მიმდინარე ეტაპზე მრავალი დიდი და ცნობილი საერთაშორისო სამშენებლო კომპანია. ამასთან, აღნიშნული ღირებულებების შექმნა-დახვეწამდე, სანამ ახალი პროექტი აღქმადი გახდება მომავალი მომხმარებლებისათვის, მანამდე ის სამშენებლო, თუ საპროექტო კომპანიებში გადის უამრავ პროცესს, ხოლო ამ პროცესების გამართულობა ან გაუმართავობა განსაზღვრავს რამდენად ფასეული გახდება სამშენებლო პროდუქტი მყიდველისთვის. შესაბამისად, თანამედროვე მოთხოვნების გათვალისწინებით მომზადებული პროექტების განხორციელების პროცესში კომპანიებისთვის მნიშვნელოვანია არსებობდეს ისეთი ინსტრუმენტი, რომლის დახმარებითაც ახალ პროექტებზე მუშაობისას შეძლებენ ხარისხის კონტროლს და გაუმჯობესებას.

დისერტაციის მიზანია სამშენებლო ბიზნესში მოქმედი კომპანიებისთვის მოძიებულ იქნას ინფორმაცია, ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების გამოყენებასთან დაკავშირებით, რომელიც უზრუნველყოფს მათ კონკურენტუნარიანობას და მოთხოვნილი ნორმების მიხედვით მუშაობის

შესაძლებლობას. გამოკვლეულ იქნას ხარისხის ინფრასტრუქტურის გავლენა შენობა-ნაგებობების საიმედო მუშაობაზე. ასევე კომპანიები მიიღებენ ინფორმაციას, რა ტიპის და დონის მომსახურეობას მიიღებენ საქართველოში ხარისხის ინფრასტრუქტურის ორგანოებისაგან.

მეცნიერულ სიახლეს წარმოადგენს სამშენებლო სივრცის კვლევა თანამედროვე მოთხოვნების გათვალისწინებით, რომელიც მოიცავს შენობა-ნაგებობებისა და მისი კონსტრუქციული ელემენტების საიმედოობას მისი დაპროექტების, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა ეტაპზე, ხარისხის კონტროლის ამალგებისა და გამუჯობებისთვის.

პრაქტიკული მნიშვნელობა. ევროკავშირისკენ სვლამ დღის წესრიგში დააყენა მარეგულირებელი სისტემის ჰარმონიზაციის საკითხი, რაც გულისხმობს ევროპული და საერთაშორისო სტანდარტებისა და სამშენებლო პრაქტიკაში მიღებული ნორმების გამოყენებით, მოქმედი ხარისხის ინფრასტრუქტურის შექმნას, რომლის ურთიერთაღიარება იქნება ტექნიკური ბარიერების გარეშე თავისუფალი ვაჭრობის საფუძველი.

საერთაშორისო მოთხოვნების შესაბამისი ხარისხის ინფრასტრუქტურის ჩამოყალიბება უნდა იქცეს ქართულ სამშენებლო სივრცეში კონკურენტუნარიანი პროდუქციის შექმნის ძირითად წინაპირობად. რომელიც დაადასტურებს მთლიანად შენობა-ნაგებობის და მისი ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტის საიმედო მუშაობას შორის კავშირს, რაც ამასთანავე გახდება ჩემს მიერ შემოთავაზებული ხარისხის კონტროლის მეთოდის აღიარების წინაპირობა.

ნაშრომის აპრობაცია და გამოქვეყნებული პუბლიკაციები: ნაშრომში ფორმულირებული ძირითადი დებულებები და კვლევის მასალები ასახულია 4 სამეცნიერო სტატიაში, კვლევის ძირითადი შედეგები მოხსენებულ იქნა სტუდენტთა ორ - 84-ე და 86-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე.

1 ლიტერატურის მიმოხილვა

სახელმწიფო, ბიზნესების ხელშეწყობის მიზნით, ხელს უწყობს სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციის, გამოცდების და ხარისხის შეფასების ნებაყოფლობითი სისტემის ჩამოყალიბებას, რომელსაც ის იყენებს მისი ძირითადი ფუნქციის განსახორციელებლად, რაც გულისხმობს ტექნიკური რეგულაციების საფუძველზე, ჯანმრთელობის, სიცოცხლის, გარემოს და საკუთრების დაცვის უზრუნველყოფას პროექტის განხორციელების ყველა სტადიაზე.

საქართველოში სამშენებლო ბიზნესი განსაკუთრებით ბოლო ათი წლის განმავლობაში, აქტიურად იწყებს განვითარებას. ეს არის სფერო, რომელიც მნიშვნელოვანია როგორც კერძო სექტორისთვის (ბანკები-იპოთეკური სესხები, რომელიც ბანკის გრძელვადიან პერსპექტივებს განსაზღვრავს), ასევე სახელმწიფოსთვის (საქართველოში მომუშავე დიდი დეველოპერული კომპანიები, ხელს უწყობენ ქვეყანაში FDI (Foreign Direct Investment) შემოდინებას, რაც დღევანდელი რეალობიდან გამომდინარე ქვეყნისთვის საკმაოდ მნიშვნელოვანია^{1,2,3}.

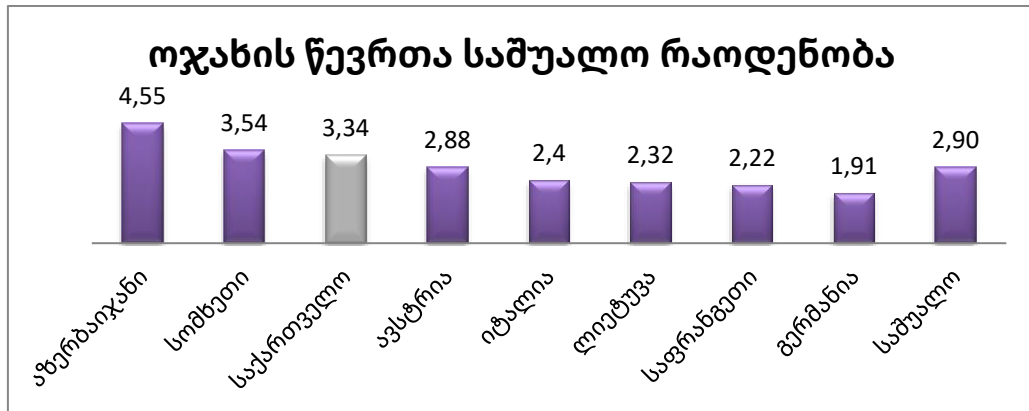
ქვეყნისთვის უძრავი ქონების ბაზარი მიმზიდველი საინვესტიციო ინსტრუმენტია. ევროპის დიდი ქალაქების უძრავი ქონების ბაზრის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ თბილისი გამოირჩევა საცხოვრებელ ფართებზე ერთ-ერთი ყველაზე დაბალი ფასით და ეკონომიკის სხვა დარგებში განთავსებულ ინვესტიციებთან შედარებით, კაპიტალუკუების მაღალი მაჩვენებლებით, ეს ქმნის საკმაოდ მიმზიდველ გარემოს უძრავ ქონებაში ინვესტირებისათვის. ამიტომ გრძელვადიან პერიოდში თბილისში საცხოვრებელი უძრავი ქონების ბაზარზე მოთხოვნა გაიზრდება.

¹ (ხარისხის ინფრასტრუქტურა სამშენებლო ბიზნესში; მამარდაშვილი ა., 2015)

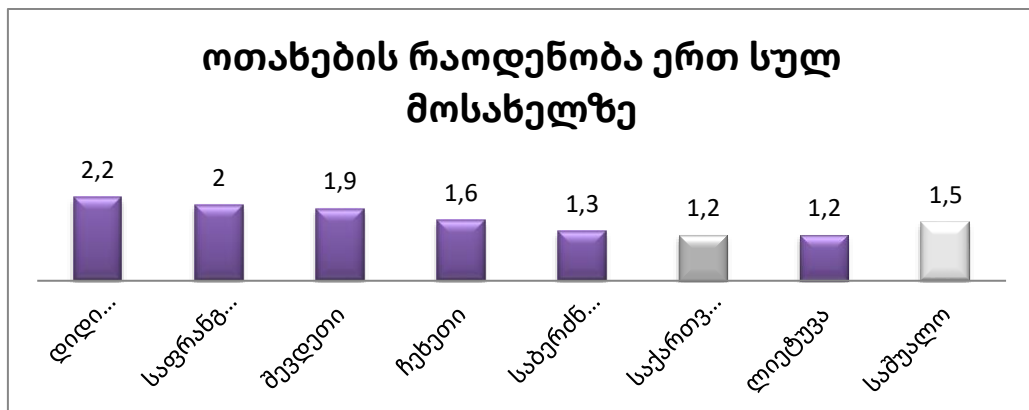
² (ხარისხის ინფრასტრუქტურის გამოყენება და მნიშვნელობა სამშენებლო ბიზნესში; მამარდაშვილი, ხარისხის ინფრასტრუქტურის გამოყენება და მნიშვნელობა სამშენებლო ბიზნესში, 2016 წლის 17 ივნისი)

³ (ხარისხის ინფრასტრუქტურა სამშენებლო ბიზნესში; მამარდაშვილი, ხარისხის ინფრასტრუქტურა სამშენებლო ბიზნესში, 2019)

უძრავ ქონებაზე მოთხოვნის ზრდას განაპირობებს ოჯახის წევრთა საშუალო რაოდენობის საკმაოდ მაღალი და ერთ სულ მოსახლეზე ოთახების რაოდენობის დაბალი მაჩვენებელი (ნახაზი 1⁴,2⁵).



ნახაზი 1 ოჯახის წევრთა საშუალო რაოდენობა



ნახაზი 2 ოთახების რაოდენობა ერთ სულ მოსახლეზე

მოცემული თემის შერჩევა მოხდა, არსებული რეალობიდან გამომდინარე. მიუხედავად იმისა, რომ მშენებლობა საქართველოში ვითარდება, მომხმარებელს მაინც უჩნდება კითხვა, იყიდოს თუ არა მშენებარე ბინა, დასრულდება თუ არა მშენებლობა დეველოპერის მიერ დადგენილ ვადებში, რამდენად მდგრადი და მტკიცეა ნაგებობა, რამდენად სწორად არის შესრულებული დაგეგმარება, არის თუ არა გათვალისწინებული სეისმურად აქტიური ზონები (საქართველო, კერძოდ თბილისი 8-ბალიან სეისმურად აქტიურ ზონაში მდებარეობს) და ა.შ.

დეველოპერული კომპანია ამოწმებს, დეკლარირებული და შესრულებული სამუშაოს ადეკვატურობას, ამოწმებს შესრულებული სამუშაოს და გამოყენებული

⁴ (These Are The Countries With The Largest Household Size, 2020, 19 Feb. 2020)

⁵ (Statista Research Department, 2022)

მასალის ხარისხს, ასევე უსაფრთხოების პირობებს და გარემოზე ზემოქმედების მახასიათებლებს. რამდენად სანდოა შემოწმების ხარისხი, მაშინ როდესაც მშენებლის სულ მცირე უზუსტობას შეიძლება ათასობით ადამიანის სიცოცხლე ემსხვრპლოს.

შენობა-ნაგებობების საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით დაგეგმვა და მშენებლობა, პირველ რიგში ნიშნავს ადამიანთა უსაფრთხოებას, ასევე ის იძლევა კონკურენტულ უპირატესობას, რომელიც უნდა გახდეს დღეს ბაზარზე მოქმედი დეველოპერებისთვის მნიშვნელოვანი წინაპირობა - მოგების ზრდა ხარისხის ზრდასთან ერთად:

W. Edwards Deming - "ხარჯები მცირდება და პროდუქტიულობა მატულობს, თუ ხარისხი უმჯობესდება დიზაინისა და წარმოების უკეთესი მართვის შედეგად. უკეთესი ხარისხი უფრო დაბალ ფასად მოიპოვებს ბაზარს. ხარჯების შემცირება ხარისხის გაუმჯობესების გარეშე შეცდომაა."^{6,7}

ხარისხს აქვს ორი განზომილება - "ხარისხი, რომელიც უნდა არსებობდეს" და "ხარისხი, რომელიც მიმზიდველია". პირველ შემთხვევაში მნიშვნელოვანია საერთაშორისო სტანდარტების დაკმაყოფილება, ხოლო მეორე შემთხვევაში - მომხმარებელთა სავარაუდო, ჯერ კიდევ მათ მიერ გაუცნობიერებელი სურვილებისა და საჭიროებების გათვალისწინება⁸. ამ შემთხვევაში ასეთი განმარტებაც შეიძლება გამოვიყენოთ: პროდუქტი და/ან სერვისი, რომელიც შეესაბამება და აჭარბებს მომხმარებლის მოლოდინს.

ნაშრომის მიზანია, გამოკვლევულ იქნას ხარისხის ინფრასტრუქტურის გავლენა შენობა-ნაგებობების საიმედო მუშაობაზე. სამშენებლო ბიზნესში მოქმედი კომპანიებისთვის მოძიებულ იქნას ინფორმაცია, ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების გამოყენებასთან დაკავშირებით, რომელიც უზრუნველყოფს მათ კონკურენტუნარიანობას და მოთხოვნილი ნორმების მიხედვით მუშაობის შესაძლებლობას: კომპანიების მიიღებენ ინფორმაციას რა დადებითი გავლენა აქვს ხარისხის სისტემის დანერგვას შენობა ნაგებობების საიმედოდ მუშაობაზე

⁶ (ხარისხის უზრუნველყოფის შიდა ინსტიტუციური მექანიზმები გზამკვლევი, 2009, გვ. 3-4)

⁷ (Out of the Crisis, reissue; Deming, 2018)

⁸ (როგორ ეხმარება სტანდარტები მომხმარებლებს; სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია)

ხარჯების ოპტიმიზაციის პარალელურად. რა ტიპის და დონის მომსახურეობას მიიღებენ საქართველოში ხარისხის ინფრასტრუქტურის ორგანოებისაგან.

ხარისხის ინფრასტრუქტურის ორგანოები მიიღებენ, რეკონფორმაციის სახით, თუ რა ტიპის მომსახურეობა სჭირდება მოცემულ ბიზნესში მოქმედ კომპანიებს და ხარისხის რომელი ელემენტების განვითარებაა საჭირო.

სამშენებლო კომპანიების მომხმარებელი მიიღებს ინფორმაციას, როგორ უნდა აშენდეს საცხოვრებელი სახლი, და დასვამს კითხვას: „როგორ შენდება?“ და არა „აშენდება თუ არა?“. ნაშრომის მიზანია მომხმარებელში გაცნობიერების დონის ამაღლება, რაც გაამარტივებს პროდუქციის შერჩევის პროცესს და ასევე შექმნის წარმოდგენას შემოწმებული ხარისხის სანდოობზე.

1.1 ხარისხის ინფრასტრუქტურა საქართველოში

საქართველოში მშენებლობის ხარისხის შემოწმება რთული პროცესია. მოწმდება სამშენებლო მასალის მახასიათებლები, მაგალითად, არმატურის სიმტკიცე, ცემენტის მარკა; თუმცა, არის თუ არა შემოწმებული ხარისხი სანდო, არის თუ არა სამშენებლო მასალის შემოწმების შედეგი მისი სტანდარტის ადეკვატური? ამ კითხვებზე პასუხის გაცემა დღესდღეობით რთულია, რადგან საქართველოში მოქმედი ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების ექვივალენტურობა საერთაშორისო წესებთან დგას კითხვის ნიშნის ქვეშ.

რამდენად მნიშვნელოვანია ხარისხის ინფრასტრუქტურის არსებობა ამ სფეროში.

ხარისხის ინფრასტრუქტურა უზრუნველყოფს მომხმარებელთა უსაფრთხოების და გარემოს დაცვას, ასევე საერთაშორისო და შიდა ბაზრებზე პროდუქციის კონკურენტუნარიანობას⁹.

ზემოთ აღნიშნულის გარდა, ხარისხის ეროვნული ინფრასტრუქტურის განვითარება საქართველოსთვის მნიშვნელოვანია, რადგან მშენებლობის სფერო

⁹ (An Investigation into Quality Concerns in House Construction in Government-subsidised low –income Housing projects in the Pietermaritzburg Area; Poulter & Milne, 2006)

სულ უფრო და უფრო ვითარდება, ბაზარზე ბევრი კომპანიის შემოსვლით დღის წესრიგში დგება მშენებლობის ხარჯების შემცირების პროცესი, რასაც ხარისხის ეროვნული ინფრასტრუქტურის არსებობა კიდევ უფრო შეუწყობს ხელს. ასევე საქართველო გახდა ევროკავშირის ასოცირებული წევრი და ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების შესაბამისობა ევროპის სტანდარტებთან აუცილებელ პირობად დგება.

2005 წლის მონაცემებით საქართველოში არ ფუნქციონირებს ხარისხის ინფრასტრუქტურა, რომელიც პასუხობს WTO-სა და სხვა საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ დაწესებულ ნორმებსა და წესებს. ფუნქციონირებს საბჭოთა პერიოდიდან შემორჩენილი ცალკეული ლაბორატორიები და ორგანიზაციები, რომლებიც ფორმალურად აკმაყოფილებენ ხარისხის ინფრასტრუქტურის მოთხოვნებს.¹⁰

სტანდარტიზაციისა და სერტიფიკაციის სისტემის რეფორმის განხორციელებამდე, 2005 წელს, სამრეწველო საქონლის ბაზარზე ზედამხედველობა ხორციელდებოდა სტანდარტიზაციის, მეტროლოგიისა და სერტიფიკაციის სახელმწიფო დეპარტამენტის – “საქსტანდარტის” მიერ. სერტიფიკაცია სავალდებულო იყო და სტანდარტები სახელმწიფოს მიერ იყო მიღებული (სახელმწიფო სტანდარტები – ГОСТ-ები), რომელთა მოთხოვნები ასევე სავალდებულო იყო. ტექნიკური რეგლამენტების, როგორც ადამიანის ჯანმრთელობის, სიცოცხლისა და საკუთრების დაცვისკენ მიმართული ნორმატიული აქტების, ცალკეული და კონკრეტული განმარტებები არ არსებობდა. სტანდარტიზაცია, აკრედიტაცია და სერტიფიკაცია გაერთიანებული იყო ერთი სახელმწიფო ორგანოს კომპეტენციაში, რაც მსოფლიო სავაჭრო ორგანიზაციის პრინციპების შესაბამისად წარმოადგენდა აშკარა და ბუნებრივ ინტერესთა კონფლიქტს.

უფრო ადრე, 2002 წელს, ჩამოყალიბდა შესაბამისობის შეფასების სისტემის რეფორმის განხორციელების სტრატეგია, რომელიც ითვალისწინებდა ვაჭრობაში ტექნიკური ბარიერების მოხსნასა და სავალდებულო სტანდარტიზაციიდან

¹⁰ (Инфраструктура в области метрологии, стандартизации, испытаний, обеспечения качества (МСИК) в Грузии, გვ. 5; Проф. д-р Алеко Мирианшвили)

ნებაყოფ-ლობითზე გადასვლას.

2005 წელს განხორციელებული რეფორმის შედეგად ის ინსტიტუტები, რომლებიც ახორციელებდნენ სტანდარტიზაციასა და სერტიფიკაციას, გაიყო და ორივე პროცედურა ნებაყოფლობითი გახდა. სავალდებულო მოთხოვნა ადამიანის ჯანმრთელობის, სიცოცხლის, საკუთრებისა და გარემოს დაცვის უზრუნველსაყოფად მოცემული უნდა იყოს ტექნიკურ რეგლამენტში და არა სტანდარტში. სტანდარტიზაცია და აკრედიტაცია ინსტიტუციონალურად განცალკევებულია და წარმოდგენილია ორი ავტონომიური სახელმწიფო სააგენტოს: სსიპ _ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო _ აკრედიტაციის ცენტრისა (GAC ან “აკრედიტაციის ცენტრი“) და სსიპ _ საქართველოს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს (GEOSTM) სახით. საქართველოში ხარისხის შემოწმება ხორციელდება აკრედიტებული შესაბამისობის შემფასებელი ორგანოების მიერ. აკრედიტაცია ძირითადად ხორციელდება საერთაშორისო და ევროპული სტანდარტებისა და სახელმძღვანელო პრინციპებზე დაყრდნობით. მოცემული დოკუმენტის შემუშავების მოსამზადებელი პროცესის ნაწილი იყო შესაბამისობის შეფასების სისტემის რეფორმის 2002 წლის სტრატეგიის ანალიზი. “საქართველოში შესაბამისობის დადასტურების სისტემის დანერგვის სტრატეგიის დამტკიცების შესახებ” სახელმწიფო მინისტრის 2002 წლის №75 ბრძანების შესაბამისად, განისაზღვრა სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციისა და შესაბამისობის შეფასების სფეროს რეფორმის ის ძირითადი პრინციპები და მიმართულებები, რომელთა დაცვა საჭიროა რეკომენდაციების განსახორციელებლად და ეროვნული სისტემის WTO-ს წესებთან შესაბამისობაში მოსაყვანად. ანალიზის

შედეგად გაირკვა, რომ¹¹:

- 2002 წლის სტრატეგიის ძირითადი პრინციპები უკვე განხორციელებულია.

¹¹ (სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციის, შესაბამისობის შეფასების, ტექნიკური რეგლამენტებისა და მეტროლოგიის სფეროში საქართველოს მთავრობის სტრატეგია, 2010)

- საქართველომ მნიშვნელოვანი პროგრესი აჩვენა შესაბამისობის შეფასების, ასევე სტანდარტიზაციისა და აკრედიტაციის სფეროების განცალკევების მიმართულებით:

– საქართველოს მთავრობის 2006 წლის №45 დადგენილებით გამოსაყენებლად აღიარებულ და დაშვებულ იქნა საქართველოს ტერიტორიაზე ევროკავშირის 25 ქვეყნის, ისრაელისა და OECD-ის 10 ქვეყნის (ავსტრალია, კანადა, იაპონია, ისლანდია, სამხრეთ კორეა, მექსიკა, ახალი ზელანდია, აშშ, შვეიცარია, ნორვეგია) ტექნიკური რეგლამენტები, მათ შორის, ევროკავშირის ახალი და შესაბამისობის შეფასება მიდგომის დირექტივები¹²;

–სამრეწველო საქონლის ბაზარზე ზედამხედველობა ხორციელდება ტექნიკური და სამშენებლო ინსპექციის მიერ. ამ ეტაპზე კანონმდებლობაში ჯერ კიდევ არსებობს ხარვეზები და სამრეწველო საქონლის სრული ბაზარი არ არის მოქცემული შესაბამისი ნორმატიული ბაზის ქვეშ;

–2010 წლის აპრილიდან საქართველოს ტექნიკური ზედამხედველობის სახელმწიფო ინსპექციისა და არქიტექტურისა და მშენებლობის ინსპექციის ბაზაზე შეიქმნა ტექნიკური და სამშენებლო ინსპექცია. ინსტიტუციონალური რეფორმის მიზანია, შექმნას ფუნდამენტური ბაზა ბაზარზე ზედამხედველობის ეფექტიანი ორგანოს ჩამოსაყალიბებლად, რომელიც ეტაპობრივად შეიძენს საკმარის უფლებამოსილებასა და ადმინისტრაციულ რესურსს ბაზარზე სხვა პროდუქციის ეფექტიანი ზედამხედველობისთვისაც;

სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციის, შესაბამისობის შეფასების, ტექნიკური რეგლამენტებისა და მეტროლოგიის სტრატეგიის მიზანს წარმოადგენს TBT-ს გაუქმებისათვის მტკიცე საფუძვლის შექმნა, ტექნიკური რეგლამენტებისა და ხარისხის ინფრასტრუქტურის თანამედროვე სისტემის ჩამოყალიბება, ასევე ადამიანთა ჯანმრთელობის, სიცოცხლისა და გარემოს დაცვისათვის შესაბამისი დონის უზრუნველყოფა. ამასთანავე ის ასახავს ევროკომისიის მოსაზრებებს და დაკვირვებებს საქართველოს მზადყოფნასთან დაკავშირებით, აწარმოოს მოლაპარაკებები ევროკავშირთან ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი

¹² (საქართველოს მიერ სხვა ქვეყნების ტექნიკური რეგლამენტების აღიარებისა და მოქმედების წესის შესახებ; საქართველოს მთავრობის, 2006)

ვაჭრობის შეთანხმების (DCFTA) ფარგლებში. ევროკომისიის გენერალურმა დირექტორატმა წარმოადგინა რეკომენდაციები ევროკავშირის DCFTA-ის თაობაზე სამომავლო მოლაპარაკებების გამართვის შესახებ, თუმცა ევრო კომისიამ სრული სტრატეგიის დოკუმენტის წარმოდგენა მოითხოვა. მოგვიანებით საქართველოს მთავრობამ საწყის ეტაპზე არჩია სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციის, შესაბამისობის შეფასების, ტექნიკური რეგლამენტებისა და მეტროლოგიის სფეროს სტრატეგიის (შემდგომში – სტრატეგია) სახელმძღვანელო დოკუმენტად გამოყენება, რაც მიზნად ისახავს მასში მოცემული პრიორიტეტების ეფექტიანად და სრულყოფილად შესრულებას. სტრატეგია მოიცავს ხუთ ძირითად და ცამეტ სახელმძღვანელო პრინციპს. დოკუმენტში ასევე მოცემულია შემდეგ კატეგორიებთან დაკავშირებული სახელმძღვანელო პრინციპები, გამოწვევები, მიზნები, მეთოდები და სტატუსი:

ტექნიკური რეგულირება – განსაზღვრულია ტექნიკური რეგულირების პროცედურული საკითხები საერთაშორისოდ აღიარებული საუკეთესო პრაქტიკის შესაბამისად; გათვალისწინებულია კანონმდებლობის მიღება, რომლის მიხედვითაც დადგინდება ტექნიკური რეგლამენტების განსაზღვრებები, გავრცელების სფერო და სამართლებრივი ძალა; ტექნიკური რეგლამენტების შექმნაზე პასუხისმგებელი კომპეტენტური სამთავრობო სტრუქტურისადმი უფლებამოსილების მინიჭება; სხვა სახელმწიფოების ტექნიკური რეგლამენტების (ცალმხრივად) ცნობის პროცედურების შექმნა.

ხარისხის ინფრასტრუქტურა – მოცემულია ხედვა და ის ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფს ხარისხის ინფრასტრუქტურის ორგანოების ინსტიტუციონალურ გაძლიერებას, რაც შესაძლებელია შესაბამისი სექტორული კომიტეტების შექმნის გზით.

საერთაშორისო ორგანიზაციებთან ინტეგრაცია – მოიცავს ძირითად გასატარებელ ღონისძიებებს, რათა მოხდეს საქართველოს ხარისხის ინფრასტრუქტურის სისტემის საერთაშორისოდ ცნობა. შესაბამისობის შეფასების სისტემებისა და GAC-ისა და GEOSTM-ის საერთაშორისო ორგანიზაციებთან ინტეგრირება.

ბაზარზე ზედამხედველობა – აყალიბებს იმ პრინციპებს, რომელთაც უნდა ეფუძნებოდეს ბაზარზე ზედამხედველობის სისტემა და განსაზღვრავს, რომ საკითხი დეტალურად უნდა იქნეს გაწერილი ბაზარზე ზედამხედველობის სამთავრობო სტრატეგიაში.

„ჰორიზონტული“ დირექტივების, პროდუქციის უსაფრთხოების ზოგადი დირექტივისა და წუნდებულ პროდუქციაზე პასუხისმგებლობის დირექტივის, მოთხოვნების შემოღება – აღწერს, თუ როგორ უნდა ახსახოს დირექტივების მოთხოვნები ეროვნულ კანონმდებლობაში.

ახალი და გლობალური მიდგომების დირექტივების შემოღება პრიორიტეტული სამრეწველო სექტორებისთვის – აღწერს, თუ როგორ უნდა მოხდეს დირექტივის შემოღება ეროვნულ კანონმდებლობაში.

შესაბამისობის შეფასების ინფრასტრუქტურა – განსაზღვრავს, თუ როგორ უნდა მოხდეს შესაბამისობის შეფასების სისტემის შექმნა და საერთაშორისო სტანდარტებსა და პროცედურებთან მათი შესაბამისობაში მოყვანა.

სტანდარტიზაცია – განსაზღვრავს სტანდარტიზაციის პრინციპებს და უზრუნველყოფს ამ სტანდარტების ხელმისაწვდომობას ყველა დაინტერესებული მხარისათვის .

მეტროლოგია – განსაზღვრავს გაზომვების გაკვლევადობის უზრუნველყოფის პრინციპებს და ადგენს სამართლებრივი მეტროლოგიის მოქმედების სფეროს და საზღვრებს.

სივრცითი დაგეგმარების მიმართულებები

განაშენიანებისა და განსახლების რეგულირების, მდგრადი ეკონომიკის განვითარების ხელშეწყობის, ასევე, არსებული ბუნებრივი და ეკონომიკური რესურსების გონივრულად გამოყენების მიზნით, ქვეყნის მასშტაბით უნდა განხორციელდეს რეგიონების, ქალაქებისა და დასახლებების სივრცით-ტერიტორიული დაგეგმარება. ამ მიმართულებით განსაკუთრებული პრიორიტეტი ენიჭება სარეკრეაციო ტერიტორიებს. მიმდინარეობს საქართველოს მასშტაბით რეგიონებში, ქალაქებისა და სხვა დასახლებათა განვითარების სივრცით-ტერიტორიული მოწყობის დოკუმენტაციის განვითარების ხელშეწყობა.

ტურისტული ინფრასტრუქტურის წარმატებული განვითარებისთვის სამინისტრო განიხილავს და ითანხმებს სარეკრეაციო ტერიტორიებზე ასაშენებელი ყველა ობიექტების საპროექტო დოკუმენტაციას და მათ არქიტექტურულ იერსახეს. გაეროს მეთოდოლოგიის მიხედვით დეპარტამენტმა ჩაატარა საქართველოს საბინაო სექტორის კვლევა. მიმდინარეობს მუშაობა საქართველოსთვის ურბანული ინდიკატორების შეგროვებაზე გაეროს HABITAT-ის მეთოდოლოგიის მიხედვით. სამინისტროსთან თანამშრომლობით მსოფლიო ბანკის მიერ შემუშავდა ურბანული მიმოხილვის I ტომი (ზოგადი მიმოხილვა), II ტომის პრიორიტეტულ თემებად გამოიყო ურბანული ეკონომიკა, კერძოდ: 1) ადგილობრივი ეკონომიკის განვითარება და ექსპორტზე ორიენტირებული სექტორები; 2) საქართველო, როგორც რეგიონალური ლოჯისტიკის ჰაბი. ურბანული მიმოხილვისა და სხვა დოკუმენტების საფუძველზე დაგეგმილია საქართველოს ურბანული სტრატეგიის შემუშავება.

რა არის და რისთვის არის საჭირო ხარისხის ეროვნული ინფრასტრუქტურა?

ხარისხის ეროვნული ინფრასტრუქტურა მოიცავს მეტროლოგიის, სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციის, შესაბამისობის შეფასების (პროდუქციის შესაბამისობა სტანდარტთან), გამოცდებისა და ხარისხის მენეჯმენტთან დაკავშირებულ ასპექტებს¹³.

- მეტროლოგია - მეტროლოგია მოიცავს გაზომვებთან და გაზომვის საშუალებებთან დაკავშირებულ ყველა ასპექტს;
- სტანდარტიზაცია - უზრუნველყოფს პროდუქციისთვის და მასთან დაკავშირებული წარმოების მეთოდებისთვის წესების, ზოგადი პრინციპებისა და მახასიათებლების დადგენას, უზრუნველყოფს საერთაშორისო და რეგიონული (ევროპული) სტანდარტების მიღებას საქართველოს სტანდარტებად;

¹³ (რა უნდა ვიცოდეთ და რისთვის მჭირდება ხარისხის ეროვნული ინფრასტრუქტურა (გზამკვლევი) საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო 2012)

- აკრედიტაცია - აკრედიტაცია არის პროცედურა, რომლითაც უფლებამოსილი პირი იძლევა ოფიციალურ აღიარებას, რომ პირი ან ორგანიზაცია კომპეტენტურია კონკრეტული ამოცანების შესასრულებლად.
- შესაბამისობის შეფასება - შესაბამისობის შეფასება წარმოადგენს პროდუქტის სტანდარტებთან ან ტექნიკურ რეგლამენტებთან შესაბამისობის დადგენას¹⁴.

ხარისხის ეროვნული ინფრასტრუქტურა მნიშვნელოვანია წარმოებული პროდუქტისა და მომსახურების საერთაშორისო აღიარებისთვის და მისი კონკურენტუნარიანობის ამაღლებისთვის. შესაბამისად, ხარისხის ინფრასტრუქტურა მნიშვნელოვანია ექსპორტისთვის.

მეტროლოგია

- გაზომვის საშუალების მეტროლოგიური დაკალიბრება - გულისხმობს გაზომვის საშუალებების (მაგ: მრიცხველის და სხვა) ზუსტი მეტროლოგიური მახასიათებლების დადგენას. დაკალიბრება წარმოადგენს ნებაყოფლობით პროცედურას და ტარდება ამ გამზომი საშუალების მფლობელის ან მესაკუთრის მოთხოვნებიდან გამომდინარე, იმ გაზომვის საშუალებებზე, რომლებზეც არ ვრცელდება სავალდებულო პერიოდული დამოწმების მოთხოვნა;
- გაზომვის საშუალების მეტროლოგიური დამოწმება - იმ გაზომვის საშუალების მეტროლოგიური შემოწმება (დაკვირვება, დათვალიერება, გამოკვლევა და ა.შ.), რომელიც გამოიყენება საგადასახადო, საბაჟო და სასამართლო ექსპერტიზის მიზნებისათვის ან/და ადმინისტრაციული დაჯარიმებისათვის, მათი დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობის დადგენის მიზნით;
- გაზომვის საშუალების ტიპის რეგისტრაცია - დამოწმებას დაქვემდებარებული დაკანონებული გაზომვის საშუალების გამოყენებამდე,

¹⁴ (როგორც მუშაობს შესაბამისობის შეფასება; სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია, 2005)

მისი ტიპის რეგისტრაცია დაკანონებული გაზომვის საშუალებების ტიპის რეგისტრში.

გაზომვის საშუალების მეტროლოგიური დაკალიბრებისა და დამოწმებისთვის შეგვიძლია მივმართოთ სსიპ - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნულ სააგენტოს ან კერძო ლაბორატორიებს.

გაზომვის საშუალების ტიპის რეგისტრაციისთვის უნდა მივმართოთ სსიპ - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნულ სააგენტოს.

სტანდარტიზაცია

სტანდარტი - გამოიყენება ტექნიკურ რეგლამენტში განსაზღვრული უსაფრთხოების მოთხოვნების ან/და მიზნების შესრულებისათვის. სტანდარტი შეიძლება ეხებოდეს კონკრეტულ პროცედურას, დეტალს ან სხვა კომპონენტს. სტანდარტის გამოყენება ნებაყოფლობითი ხასიათისაა, რაც საშუალებას აძლევს მეწარმეს ან სხვა პირს, საკუთარი შეხედულების შესაბამისად შეარჩიოს და გამოიყენოს სტანდარტი.

ტექნიკური რეგლამენტი - განსაზღვრავს/ადგენს პროდუქტის, ასევე წარმოების პროცესის უსაფრთხოების ძირითად პარამეტრებს. ტექნიკური რეგლამენტი (იმ სფეროში, სადაც არსებობს) სავალდებულოა შესასრულებლად.

საქართველოში მოქმედი სტანდარტები:

- საქართველოს სტანდარტი - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ რეგისტრირებული სტანდარტი, რომელიც შეიძლება მიღებულ იქნეს როგორც საერთაშორისო ან რეგიონალური სტანდარტის საფუძველზე, ისე შესაბამისი ტექნიკური კომიტეტის მიერ; სტანდარტის გამოყენება შეუძლია ყველა დაინტერესებულ პირს;
- საქართველოს სტანდარტად მიღებული საერთაშორისო/რეგიონალური ორგანიზაციის სტანდარტი - სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციის/სტანდარტების საერთაშორისო რეგიონალური

ორგანიზაციის მიერ მიღებული სტანდარტი; სტანდარტის გამოყენება შეუძლია ნებისმიერ დაინტერესებულ პირს;

- საწარმოს შიდა სტანდარტი – მეწარმის მიერ შემუშავებული სტანდარტი, რომელშიც მოცემულია სპეციფიკური ტექნიკური მოთხოვნები, რომლებსაც აკმაყოფილებს პროდუქტი, პროცესი ან მომსახურება.

საწარმოს შიდა სტანდარტი სხვა პირებისათვის სტანდარტად არ განიხილება და რეგისტრაციას არ საჭიროებს.

სტანდარტიზაციის სფეროში საქმიანობა მოიცავს:

- საქართველოს სტანდარტის შემუშავება ან/და რეგისტრაცია - გულისხმობს, დაინტერესებული პირის მიმართვის საფუძველზე სტანდარტის შემუშავებას, შესაბამისი ტექნიკური კომიტეტის საშუალებით და მის რეგისტრაციას სტანდარტების ერთიან რეესტრში, აღნიშნული სტანდარტის გამოყენება შეუძლია ყველა დაინტერესებულ პირს.
- საქართველოს სტანდარტად მიღებული საერთაშორისო და რეგიონალური ორგანიზაციების სტანდარტების რეგისტრაცია (გაყიდვა) - გულისხმობს, სტანდარტიზაციის იმ საერთაშორისო და რეგიონალური ორგანიზაციების მიერ მიღებული სტანდარტების რეგისტრაციას და გავრცელებას საქართველოს ტერიტორიაზე, რომლის წევრიც არის სააგენტო. (ეს სტანდარტებია: ISO-ს, IEC-ის, CEN-ის, CENELEC-ის და ასევე სახელმწიფოთაშორისი ორგანიზაციის სტანდარტები, „GOST“-ები).

სტანდარტებისა და ტექნიკური რეგლამენტების მიღება/რეგისტრაციას ახორციელებს საჯარო სამართლის იურიდიული პირი - საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო.

აკრედიტაცია მოიცავს შემდეგი პირების აკრედიტაციას:

- საგამოცდო და საკალიბრო ლაბორატორიები;
- დაკანონებული გაზომვის საშუალებების დამამოწმებელი ორგანიზაციები;

- პროდუქციის, პერსონალის, მენეჯმენტის სერტიფიკაციის ორგანოები;
- საინსპექციო ორგანოები;
- ავტოსატრანსპორტო საშუალებების გზისთვის ვარგისობაზე ტესტირების ცენტრები.

აკრედიტაციის მოსაპოვებლად საჭიროა მივმართოთ სსიპ - აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანოს - აკრედიტაციის ცენტრს.

1.2 ხარისხის მართვის სისტემა მშენებლობაში

საბაზრო ურთიერთობების პირობებში ხარისხის თანამედროვე სტანდარტების მიღწევა უმთავრესი საზრუნავია ნებისმიერი სიმძლავრისა და პროფილის სამშენებლო კომპანიისთვის.

სამშენებლო კომპანია - ეს არის სამეურნეო სუბიექტი, რომლის ფუნქციონირების ძირითადი მიზანია ისეთი ხარისხის სამშენებლო პროდუქციის წარმოება, რომელიც დააკმაყოფილებს საზოგადოების მოთხოვნებს და უზრუნველყოფს კომპანიის წარმატებას ბაზარზე. საბაზრო ურთიერთობების პირობებში პროდუქციის მაღალი ხარისხი, პროდუქციის დაბალ ფასთან, ექსპლუატაციისა და ტექნიკური მომსახურების დაბალ ხარჯებთან ერთად გვევლინება, როგორც კონკურენციულ ბრძოლაში გამარჯვების მოპოვების მთავარი პირობა. სამშენებლო პროდუქციის ხარისხი წარმოადგენს: „სტანდარტებით, ტექნიკური პირობებითა და პროექტით დადგენილი საექსპლუატაციო თვისებების ერთობლიობას, რომელთა მეშვეობითაც სამშენებლო პროდუქცია აკმაყოფილებს მისდამი წაყენებულ მოთხოვნებს“¹⁵.

საერთაშორისო პრაქტიკაში დანერგილია და აქტიურად გამოიყენება სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ მიღებული სტანდარტების ISO 9001 სერია, რომელიც განსაზღვრავს ხარისხის მართვის სისტემის მოთხოვნებს ნებისმიერი ორგანიზაციისთვის, რომელსაც სჭირდება მომხმარებლის მოთხოვნის მუდმივად დაკმაყოფილებისა და მიმდინარე ნორმატიულ მოთხოვნებთან შესაბამისობის დემონსტრირება. კომპანიების სერტიფიცირება ხარისხის სფეროში ხორციელდება სტანდარტიზაციის

¹⁵ (ხარისხისა და უსაფრთხოების მენეჯმენტის როლი თანამედროვე სამშენებლო, 2019, გვ. 54; ცხვარიაშვილი)

საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ აკრედიტებული სუბიექტების მიერ, რომელთაც მინიჭებული აქვთ უფლება დაადასტურონ კონკრეტული კომპანიის პროდუქციის შესაბამისობა ხარისხის მოთხოვნებთან. სერტიფიკატი ეს არის ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტი, რომელიც შესაძლებელია გაიცეს სხვა და სხვა დონეზე:

- ცალკეული სახეობის საქონლისა და მომსახურების სერტიფიკაცია;
- საწარმოო-ტექნოლოგიური პროცესების სერტიფიკაცია;
- კომპანიის ხარისხის სისტემის სერტიფიკაცია.

მსოფლიოში არსებობს ბევრი ორგანიზაცია, რომლებიც ახორციელებენ კომპანიების სერტიფიკაციას საერთაშორისო დონეზე SAI 9001 სერიის სტანდარტებით. ერთ-ერთი ასეთი აღიარებული კომპანიაა SAI GLOBAL-ი, რომელიც 1922 წლიდან ფუნქციონირებს და წარმოადგენს მსოფლიოს ლიდერ სერტიფიკაციის ორგანოს. დღეისათვის მსოფლიოში SAI 9001 სერიის სტანდარტებით სერტიფიცირებულია 500000-ზე მეტი ორგანიზაცია, მათ შორის ისეთი ცნობილი კომპანიები და ბრენდები, როგორებიცაა: ჯენერალმოტორსი, ბოში, მიცუბიში, ნესტლე, კოდაკი, სიმენსი და ა.შ.

კომპანიაში საერთაშორისო სტანდარტებზე დაფუძნებული ხარისხის სისტემის დანერგვა ხელს უწყობს კომპანიის კონკურენტული უპირატესობის მოპოვებასა და მათ წარმატებულ ფუნქციონირებას. ხარისხის სისტემის დანერგვასთან დაკავშირებული სამუშაოების ორგანიზებასა და კოორდინაციას ახორციელებს ორგანიზაციის ხარისხის სამსახური. ხარისხის სამსახურის თანამშრომელთა რიცხვი დამოკიდებულია ორგანიზაციის მასშტაბებსა და მათ მიერ შესასრულებელი ფუნქციების სირთულეზე. ხარისხის სამსახური ვალდებულია განსაზღვროს საინჟინრო-ტექნიკური პერსონალის ფუნქციები, პასუხისმგებლობები, ვალდებულებები და სამშენებლო ობიექტის ხარისხის უზრუნველყოფისთვის საჭირო საწარმოო-ტექნიკური ტიპის გადაწყვეტილებების მიღების საშუალებები. ხარისხის მართვის სისტემის ფარგლებში განისაზღვრება სტრუქტურული განყოფილებების სტატუსი და ფუნქციები, ნორმატიული დოკუმენტები, მეთოდოლოგიური მასალები, ცალკეული მუშაკების უფლებები და ვალდებულებები თანამდებობრივი ინსტრუქციების სახით და ა.შ. ცხადია, რომ

სამშენებლო კომპანიაში ხარისხის სისტემის ეფექტიანი ფუნქციონირებისთვის ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა მაღალკვალიფიციური პერსონალის არსებობა, როგორც უშუალოდ ხარისხის მართვის, ასევე კომპანიის საქმიანობის სხვა სფეროებში. სამშენებლო კომპანიები პერმანენტულად ახორციელებენ ხარისხის სპეციალისტთა კვალიფიკაციის ამაღლებას, მათ უტარდებათ სხვადასხვა სახის ტრენინგები ხარისხის კუთხით და გააჩნიათ სრული ინფორმაცია ხარისხის საერთაშორისო სტანდარტების შესახებ. სამშენებლო ორგანიზაციები ხარისხის სფეროში აქტიურად იყენებენ ასევე მომუშავეთა მატერიალურ და მორალურ სტიმულირებას და ხელს უწყობენ მათ კარიერულ ზრდას.

სამშენებლო კომპანიაში განიხილება ხარისხის უზრუნველყოფის შემდეგი ასპექტები: სამშენებლო პროდუქციის ტექნიკურ პირობებთან შესაბამისობის ხარისხი; სამშენებლო პროდუქციის კონსტრუქციის ხარისხი და სამშენებლო პროდუქციის ფუნქციონალური ხარისხი. სამშენებლო პროდუქციის ხარისხის უზრუნველსაყოფად დაცული უნდა იქნეს ხარისხის სამივე ასპექტი, ამისთვის კი აუცილებელია სამშენებლო კომპანიაში შეიქმნას ხარისხის სისტემა, რომლის გამართული ფუნქციონირება წარმოადგენს სამშენებლო პროდუქციის მაღალი ხარისხის მიღწევის აუცილებელ პირობას. სამშენებლო კომპანიის უმთავრესი ამოცანაა ხარისხის სფეროში ორგანიზაციის შიგნით ხარისხის ისეთი სისტემის ჩამოყალიბება, რომელიც ხელს უწყობს ორგანიზაციის საერთო პოლიტიკის რეალიზაციას ხარისხის სფეროში და უზრუნველყოფს სამშენებლო პროდუქციის მაღალ ხარისხს. სამშენებლო პროდუქციის ხარისხი პირდაპირაა დამოკიდებული, როგორც საპროექტო სამუშაოების, ასევე სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების შესრულების ტექნოლოგიებისა და გამოყენებული სამშენებლო მასალების ხარისხზე.

სამშენებლო კომპანიაში ხარისხის სისტემის ჩამოყალიბება და მართვა მოითხოვს რიგი ნორმატიული დოკუმენტაციის შემუშავებას, რომელთა არსებობა აუცილებელი პირობაა ხარისხის სისტემის გამართული ფუნქციონირებისთვის. ხარისხის სისტემის ფუნქციონირებისთვის საჭირო ნორმატიული დოკუმენტაციის მოცულობა დამოკიდებულია, ორგანიზაციის პოლიტიკაზე ხარისხის სფეროში, საქმიანობის მასშტაბებზე და კომპანიის ორგანიზაციულ სტრუქტურაზე.

ხარისხის შესახებ სახელმძღვანელო დოკუმენტაციის შემუშავების პროცესი შეიძლება დაიყოს რამდენიმე ეტაპად: პირველ ეტაპზე ხორციელდება ხარისხის სისტემის ძირითადი პარამეტრებისა და მიმართულებების ჩამოყალიბება; მეორე ეტაპზე მიმდინარეობს პირველადი ინფორმაციის გადამუშავება; მესამე ეტაპზე ხორციელდება სხვა და სხვა სახის სამუშაო დოკუმენტების მიღება, რომლებიც მოიცავენ: დეტალურ ინსტრუქციებს, კონკრეტულ მეთოდოლოგიასა და მეთოდიკას, შრომითი პროცესების ორგანიზების სქემებს; ტექნოლოგიური პროცესების განხორციელების რუქებს; ხარისხის კონტროლის ფორმებსა და საშუალებებს, ხარისხის შესახებ ანგარიშების წარდგენის ფორმებს. სამშენებლო კომპანიაში ხარისხის სისტემის ფარგლებში ხორციელდება ცალკეული სამშენებლო ობიექტისთვის ხარისხის უზრუნველყოფის ინდივიდუალური პროგრამის დამუშავება, რომელიც თავის მხრივ წარმოადგენს ბიზნეს-გეგმის შემადგენელ ნაწილს და მოიცავს იმ კონკრეტული საშუალებებისა და გასატარებელი ღონისძიებების ჩამონათვალს, რომელთა გამოყენებაც აუცილებელი პირობაა კონკრეტული სამშენებლო ობიექტის დაგეგმილი ხარისხის უზრუნველსაყოფად. ხარისხის პროგრამის შემადგენლობაში ასევე წარმოდგენილი უნდა იქნეს შემდეგი ინფორმაცია: ასაშენებელი ობიექტის მოკლე დახასიათება, ობიექტის კონსტრუქციული თავისებურებანი, გამოყენებული სამშენებლო ტექნოლოგიები, მშენებლობისთვის აუცილებელი მატერიალური, შრომითი და ფინანსური რესურსები და ა.შ. ხარისხიანი სამშენებლო პროდუქციის მისაღებად საჭიროა ხარისხის კონტროლი სამშენებლო პროდუქციის მთელი სასიცოცხლო ციკლის მანძილზე, დაწყებული წინასაპროექტო სამუშაოებიდან - დამთავრებული სამშენებლო ობიექტის დემონტაჟით. სამშენებლო პროდუქციის და პროექტების ნებისმიერ სტადიაზე უნდა გავითვალისწინოთ, როგორც საერთაშორისო, ასევე ეროვნული სტანდარტების მოთხოვნები. სამშენებლო პროექტის არქიტექტურული, კონსტრუქციული და საინჟინრო ნაწილების შესაბამისობა აღიარებულ სტანდარტებთან მოწმდება, როგორც დამკვეთი მხარის, ასევე შესაბამისი სახელმწიფო ორგანოების მიერ, რომლებმაც უნდა გასცენ მშენებლობის დაწყების ნებართვა.

სამშენებლო პროდუქციის ხარისხის შეფასებისას გამოიყენება შემდეგი მეთოდები: ინსტრუმენტალური, ექსპერტული და შედარებითი მეთოდები. პირველი მეთოდი დაფუძნებულია სპეციალური გამოზომი ინსტრუმენტების გამოყენებაზე, მეორე მეთოდი - ეფუძნება ექსპერტულ შეფასებებს, ხოლო, მესამე მეთოდი - ახდენს ხარისხის ფაქტიური მდგომარეობის ამსახველი მაჩვენებლების შედარებას შესაბამის სტანდარტებთან.

აღსანიშნავია, რომ მსოფლიოში ხარისხის კონტროლის სისტემისადმი სხვა და სხვა მიდგომები გამოიყენება. მაგალითად, ამერიკულ კომპანიებში პროდუქციის ხარისხზე პასუხისმგებლობა ეკისრებათ კომპანიის ხარისხის კონტროლის განყოფილებებს, ხოლო იაპონურ კომპანიებში - კომპანიებში დასაქმებულ საწარმოო მუშებს, ვინაიდან, იაპონური მენეჯმენტი ითვალისწინებს საწარმოო მუშების მომზადების პროგრამაში ხარისხის უზრუნველყოფის საკითხების სრულყოფილ შესწავლას და, შესაბამისად, მუშებს ევალებათ თავიანთ შესრულებულ სამუშაოს ხარისხზე სრული პასუხისმგებლობა¹⁶. ბელგიაში და ჩეხეთში ხარისხის სახელმწიფო ზედამხედველობა ხორციელდება მხოლოდ განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე ობიექტების მშენებლობისას, ხოლო, სხვა შემთხვევებში საქმეში ერთვება ადგილობრივი მშენებლობის მაკონტროლებელი ორგანოები, გარდა ამისა, მშენებლობის ხარისხი განსაკუთრებით უშუალოდ დამკვეთის მიერ ზედამხედველობის განხორციელებით კონტროლდება. როგორც წესი, მშენებლობის სახელმწიფო ზედამხედველობა ფინანსდება სახელმწიფო ბიუჯეტიდან, ხოლო, დამკვეთის მიერ განხორციელებული ზედამხედველობა - მისივე ბიუჯეტიდან. განვითარებულ ქვეყნებში მშენებლობის კონტროლის განხორციელების პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა სადაზღვევო კომპანიებს, რადგანაც უმრავლეს მათგანში დაზღვევას ექვემდებარება როგორც მშენებლობის პროდუქციის ხარისხი, ასევე მთლიანად ობიექტის მშენებლობა. შესაბამისად, სადაზღვევო კომპანიები აქტიურ კონტროლს ახორციელებენ მშენებლობის ხარისხზე. ზედამხედველობის აღნიშნული სისტემა კარგადაა აპრობირებული ასევე აშშ-სა და იაპონიაშიც. ევროპის უმრავლეს ქვეყანაში (გერმანია, დანია, ნორვეგია, ინგლისი) კი მშენებლობის ხარისხის კონტროლი,

¹⁶ (საბაზრო სისტემის საფუძვლები, 2001; ჯონი ბიჭიაშვილი)

უმეტესწილად, ხორციელდება ადგილობრივი სამშენებლო ინსპექციების მიერ¹⁷.

საქართველოში მშენებლობის ზედამხედველობა ხორციელდება კანონით „საქართველოს სივრცის დაგეგმარების, არქიტექტურული და სამშენებლო საქმიანობის კოდექსი“. აღნიშნული კოდექსის მიხედვით ხორციელდება მშენებლობის საჯარო, ტექნიკური და უსაფრთხოების ზედამხედველობა. მშენებლობის საჯარო ზედამხედველობას ახორციელებს მუნიციპალიტეტი. მშენებლობის ტექნიკურ ზედამხედველობას ახორციელებს აკრედიტებული ინსპექტირების ორგანო ან/და სერტიფიცირებული ექსპერტი (ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მიერ განხორციელებულ პროექტებზე – აგრეთვე ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მიერ დაფუძნებული იურიდიული პირი), ხოლო მშენებლობის უსაფრთხოების ზედამხედველობას ახორციელებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი, შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირი. მშენებლობის საჯარო ზედამხედველობა არის სამშენებლო/სანებართვო პირობების შესრულების, მშენებლობის უსაფრთხოების, შენობა-ნაგებობის ექსპლუატაციაში მიღებისა და საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი სხვა მოთხოვნების შესრულების ზედამხედველობა, აგრეთვე უნებართვო მშენებლობის ან საქართველოს კანონმდებლობის დარღვევით განხორციელებული მშენებლობის გამოვლენა და სათანადო რეაგირება.

მშენებლობის ტექნიკურ ზედამხედველობას ახორციელებს აკრედიტებული ინსპექტირების ორგანო ან/და სერტიფიცირებული ექსპერტი. აკრედიტებული ინსპექტირების ორგანოა პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსით განსაზღვრული პირი, რომელიც ახორციელებს მშენებლობის ზედამხედველობას ამ კოდექსითა და საქართველოს სხვა საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტებით დადგენილი წესით. სერტიფიცირებული ექსპერტი არის საქართველოს კანონმდებლობით განსაზღვრული პირი, რომელიც შესაბამისი სერტიფიკატის საფუძველზე ახორციელებს მშენებლობის ზედამხედველობას ამ კოდექსითა და საქართველოს სხვა საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტებით დადგენილი წესით. . ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მიერ განხორციელებულ

¹⁷ (Building Regulations, 2005; Office of the Deputy Prime Minister (ODPM))

პროექტებზე მშენებლობის ტექნიკურ ზედამხედველობას ახორციელებს აგრეთვე ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მიერ დაფუძნებული იურიდიული პირი. I და II კლასების შენობა-ნაგებობების მშენებლობის ნებართვების მფლობელი უფლებამოსილია, ხოლო III და IV კლასების შენობა-ნაგებობების მშენებლობის ნებართვების მფლობელი ვალდებულია სამშენებლო ობიექტის ინსპექტირების განხორციელება დაუკვეთოს აკრედიტებულ ინსპექტირების ორგანოს ან/და სერტიფიცირებულ ექსპერტს შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე. აკრედიტებული ინსპექტირების ორგანო, სერტიფიცირებული ექსპერტი ვალდებულია ამის შესახებ შეატყობინოს მშენებლობის საჯარო ზედამხედველობის ორგანოს. მშენებლობის ტექნიკური ზედამხედველობის განმახორციელებელი პასუხისმგებელია მის მიერ განხორციელებული სამუშაოს სისწორეზე და მის მიერ ასახული ინფორმაციის ნამდვილობაზე. მშენებლობის ტექნიკური ზედამხედველობის განმახორციელებელი ვალდებულია აწარმოოს მშენებლობის პროცესის ამსახველი დოკუმენტაცია. ამ დოკუმენტაციის წარმოების წესი განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის დადგენილებით.

III და IV კლასების შენობა-ნაგებობების მშენებლობის პროცესში მშენებლობის ნებართვების მფლობელმა ან მშენებლობის განმახორციელებელმა პირმა უნდა დანიშნოს მშენებლობის უსაფრთხოებისთვის პასუხისმგებელი პირი. თუ I და II კლასების შენობა-ნაგებობების მშენებლობის პროცესში მშენებლობის ნებართვების მფლობელი არ ნიშნავს მშენებლობის უსაფრთხოების ზედამხედველს, მან თვითონ უნდა განახორციელოს მშენებლობის უსაფრთხოების ზედამხედველობა. . მშენებლობის უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირი არის საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი, შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირი, რომელიც პერმანენტულად ამოწმებს მშენებლობაზე დასაქმებული სპეციალისტების მიერ მშენებლობის პროცესში უსაფრთხოების წესებისა და ნორმების დაცვას და მათი დარღვევის შემთხვევაში ამის შესახებ ატყობინებს მშენებლობის საჯარო ზედამხედველობის ორგანოს, რომელიც იღებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ზომებს.¹⁸

¹⁸ (საქართველოს სივრცის დაგეგმარების, არქიტექტურული და სამშენებლო საქმიანობის კოდექსი; საქართველოს კანონი, 2018)

სივრცითი მოწყობისა, ქალაქთმშენებლობისა და მშენებლობის დეპარტამენტი ითანხმებს განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობის პროექტების, მშენებლობის განხორციელების ეტაპების და არსებული შენობა-ნაგებობების ან/და მათი ნაწილების ტექნიკური მდგომარეობის სავალდებულო ექსპერტიზის ჩასატარებლად ექსპერტების კანდიდატურებს.

განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების ექსპერტიზის ჩასატარებლად ექსპერტის კანდიდატურის შეთანხმების პროცედურა და მოთხოვნები განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის N61 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით - „განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობის პროექტების სავალდებულო ექსპერტიზის ჩატარების დროებითი წესის დამტკიცების თაობაზე“.

განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების ექსპერტიზის ჩასატარებლად ექსპერტის კანდიდატურის შეთანხმების პროცედურა:

1. მშენებლობის ნებართვის მაძიებელი ნებართვის გაცემის ადმინისტრაციული წარმოების II სტადიაზე საპროექტო დოკუმენტაციასთან ერთად ნებართვის გამცემ ორგანოში წარადგენს ექსპერტთან (საექსპერტო ორგანიზაციასთან) გაფორმებულ ხელშეკრულებას.

2. ნებართვის გამცემ ორგანოში წარდგენილ უნდა იქნეს საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის N61 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით - „განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობის პროექტების სავალდებულო ექსპერტიზის ჩატარების დროებითი წესის დამტკიცების თაობაზე“ - გათვალისწინებული და აღნიშნული დადგენილების დანართი 2-ის შესაბამისად ექსპერტობის კანდიდატის მიერ შევსებული სარეგისტრაციო ფორმა თანდართულ დოკუმენტაციასთან ერთად, რომლებიც ორი სამუშაო დღის ვადაში გადაიგზავნება შემთანხმებელ ორგანოში;

3. შემთანხმებელი ორგანო ამ მუხლის მე-2 პუნქტით განსაზღვრული ცნობების წარმოდგენიდან 5 დღის ვადაში იხილავს წარმოდგენილი ექსპერტობის კანდიდატის მონაცემებს, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდეს საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის N61 დადგენილებით დამტკიცებული

ტექნიკური რეგლამენტის - „განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობის პროექტების სავალდებულო ექსპერტიზის ჩატარების დროებითი წესის დამტკიცების თაობაზე“.

4. ექსპერტობის კანდიდატის მიერ წარმოდგენილი სრულყოფილი ინფორმაციის მოთხოვნებთან შესაბამისობის დადგენისას შემთანხმებელი ორგანო წერილობით ითანხმებს ექსპერტის კანდიდატურას.

ყოველი კონკრეტული განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტის მშენებლობის პროექტის, მშენებლობის განხორციელების ეტაპის, არსებული შენობა-ნაგებობების ან/და მათი ნაწილების სავალდებულო ექსპერტიზის განსახორციელებლად ექსპერტობის კანდიდატმა უნდა შეავსოს სარეგისტრაციო ფორმა.¹⁹

ექსპერტიზას დაქვემდებარებული ობიექტები

ექსპერტიზას ექვემდებარება განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტები, რომლებიც განისაზღვრება "მშენებლობის ნებართვის გაცემის წესისა და სანებართვო პირობების შესახებ" საქართველოს მთავრობის 2009 წლის 24 მარტის №57 დადგენილებით.

საექსპერტო შეფასებას დაქვემდებარებული სახეები და მშენებლობის განხორციელების დოკუმენტების პროექტების ნაწილები

1. სამშენებლო საქმიანობის სავალდებულო საექსპერტო შეფასებას დაქვემდებარებული სახეებია:

მშენებლობის პროექტების ნაწილების საექსპერტო შეფასება;

მშენებლობის წარმოების ეტაპების საექსპერტო შეფასება;

არსებული შენობა-ნაგებობის ან/და მათი ნაწილების საექსპერტო შეფასება.

2. სავალდებულო საექსპერტო შეფასებას დაქვემდებარებული მშენებლობის განხორციელების დოკუმენტების პროექტების ნაწილებია:

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის საექსპერტო შეფასება;

¹⁹ (განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობის პროექტების სავალდებულო ექსპერტიზის ჩატარების დროებითი წესის დამტკიცების თაობაზე; საქართველოს მთავრობა, 2014)

ფუძეების, საძირკვლებისა და სხვა ძირითადი კონსტრუქციების საექსპერტო შეფასება;

მშენებლობის პროექტების ტექნოლოგიური ნაწილების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) საექსპერტო შეფასება.

ექსპერტობის კანდიდატის მონაცემები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

მშენებლობის პროექტის ექსპერტი (შემდგომში ექსპერტი) – სპეციალისტი, რომელსაც გააჩნია შესაბამისი სპეციალობის უმაღლესი საინჟინრო განათლება, აქვს სპეციალობით საპროექტო ან/და კვლევითი მუშაობის არანაკლებ 10 წლის სტაჟი და ბოლო 5 წლის პერიოდში განხორციელებული აქვს მსგავსი ტიპის შენობა-ნაგებობების მშენებლობის დაპროექტების ან/და მშენებლობის პროექტების საექსპერტო სამუშაოები;

მშენებლობის განხორციელების ეტაპების ექსპერტი (შემდგომში – "ექსპერტი") – სპეციალისტი, რომელსაც გააჩნია შესაბამისი სპეციალობის უმაღლესი საინჟინრო განათლება, აქვს სპეციალობით საპროექტო ან/და კვლევითი ან/და მშენებლობის განხორციელების ან/და მშენებლობის საზედამხედველო სამუშაოების განხორციელების არანაკლებ 10 წლის სტაჟი და ბოლო 5 წლის პერიოდში განხორციელებული აქვს შენობა-ნაგებობების დაპროექტების ან/და კვლევითი ან/და მშენებლობის განხორციელების ან/და საზედამხედველო ან/და მშენებლობის განხორციელების ეტაპების სამუშაოები;

არსებული შენობა-ნაგებობების ან/და მათი ნაწილების ტექნიკური მდგომარეობის გამომკვლევ ექსპერტი (შემდგომში – "ექსპერტი") – სპეციალისტი, რომელსაც გააჩნია შესაბამისი სპეციალობის უმაღლესი საინჟინრო განათლება, აქვს სპეციალობით საპროექტო ან/და კვლევითი მუშაობის არანაკლებ 10 წლის სტაჟი და ბოლო 5 წლის პერიოდში განხორციელებული აქვს შენობა-ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობის გამოკვლევის სამუშაოები.

საქართველოში მშენებლობის ხარისხის ზედამხედველობის პროცესში არ გამოიყენება სადაზღვევო კომპანიების შესაძლებლობები, ვინაიდან, ამისთვის არც საკანონმდებლო მექანიზმები არსებობს და არც სამშენებლო კომპანიები ახდენენ

მშენებლობების დაზღვევას (იშვიათი გამონაკლისების გარდა). აღნიშნული მდგომარეობა განსაკუთრებით დაუცველს ხდის სამშენებლო პროდუქციის მომხმარებელს, რომელსაც არა აქვს არც მშენებლობის ხარისხის დამადასტურებელი არანაირი გარანტია და არც მშენებლობის საერთოდ დასრულების არანაირი გარანტიები. რეგულირების ასეთი მექანიზმების უგულვებელყოფა საბოლოო ჯამში, საზიანოა, როგორც რიგითი მომხმარებლისთვის, ასევე დეველოპერული თუ სამშენებლო კომპანიებისთვის.

1.3 სამშენებლო პროდუქტის ხარისხის შეფასების მაჩვენებლები

სამშენებლო სექტორში ბაზრის მიერ წაყენებული ახალი გამოწვევები, კონკურენცია, მომხმარებლებისგან და დამკვეთისაგან გაზრდილი მოთხოვნები, სრეტიფიცირების მეთოდების და სტანდარტების ცვლილებები ახალი ამოცანების წინაშე აყენებს სამშენებლო ინდუსტრიის საბოლოო პროდუქტის მწარმოებელს, ხოლო შესაბამისად მიღებული შედეგების ცალსახა და სწორად შესაფასებლად აუცილებელია შემუშავებული იქნეს მაჩვენებელთა სისტემები, რომელთა მეშვეობითაც მოხდება როგორც ცაკლეული კვანძების, ასევე საბოლოო პროდუქტის ხარისხის შეფასება. ხარისხის მაჩვენებელთა სისტემა აღწერს სამშენებლო პროდუქტის ნიშანთვისებებს, რომლებიც იძლევიან მიღებული შედეგების როგორც ხარისხობრივ, ისე რაოდენობრივი შეფასების საშუალებას²⁰.

როგორც წესი, ერთი მაჩვენებელი რაოდენ სრულყოფილი და ტევადიც არ უნდა იყოს იგი, არ იძლევა სამშენებლო პროდუქციის ამა თუ იმ თვისებების სრულყოფილად აღწერის საშუალებას. შეფასების სისტემის შემადგენელი ნაწილების რაოდენობა დამოკიდებულია შესაფასებელი კონსტრუქციისა თუ მისი ცაკლეული კვანძის სირთულეზე და სამშენებლო პროდუქტის ხარისხის საბოლოო მაჩვენებელში მის წვლილზე. შეფასების კრიტერიუმის ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ ისინი სხვადასხვაგვარია, მათ მიერ მიღებული შედეგები სხვადასხვა ერთეულებშია წარმოდგენილი, ან სულაც ზოგი მაჩვენებლის საბოლოო შედეგი მხოლოდ პროდუქტის ამა თუ იმ თვისების მხოლოდ აღწერით ინფორმაციას იძლევა. მაჩვენებელთა ერთი ჯგუფის შეფასებები ატარებს

²⁰ (პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსი; საქართველოს კანონი, 2012)

სუბიექტურ ხასიათს და მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული როგორც დამკვეთის მიერ შემფასებელთა გუნდის წევრების ასევე შემსრულებლების და მომხმარებლების შეხედულებებზე.

სამშენებლო სექტორის მარკეტინგული კვლევების შედეგად, შესაბამისი ინფორმაციის შეფასებისა და ანალიზის შედეგად გამოვლენილი იქნა თვისებების ერთობლიობა რომელიც ითხოვს შეფასებას პროდუქციის ხარისხის საბოლოო კონკრეტული რაოდენობრივი მაჩვენებლის მეშვეობით შეფასების მიზნით:

- სოციალური ნიშან-თვისებები;
- ფუნქციონალური თვისებები;
- საიმედოობა;
- ესთეტიკური თვისებები;
- რეგიონალური თვისებები;
- ხანგამძლეობა;
- ექსპლუატაციაში მოხერხებულობა;
- ტექნოლოგიურობა;
- რემონტის მიმართ მოხერხებულობა;
- ეკოლოგიურობა;
- ეკონომიური თვისებები

მშენებლობაში ხარისხის შეფასების მაჩვენებლები ერთმანეთთან სისტემურ კავშირში არიან და მათი საჭიროება დგება საინვესტიციო სამშენებლო ციკლის ამა თუ იმ ეტაპზე:

- წინასაპროექტო და პროექტირების ეტაპი;
- სამშენებლო მასალების წარმოება;
- სამშენებლო კონსტრუქციების წარმოება;
- საორგანიზაციო-ტექნოლოგიური დოკუმენტაციის მომზადება;
- სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების წარმოება;
- ნაგებობის ექსპლუატაცია, მომსახურება, შენახვა, რემონტი.

სამშენებლო პროდუქციის ხარისხობრივი მაჩვენებლების შესწავლით გამოვლინდა მათი მრავალფეროვნება და სხვადასხვა ფაქტორებზე მნიშვნელოვანი დამოკიდებულება.

სამშენებლო პროდუქციის შეფასების სისტემაში სოციალური მაჩვენებლებს მნიშვნელოვანი როლი უკავია. ისინი განსაზღვრავენ პროდუქტის ყოფასთან შესაბამისობის ხარისხს და მის სოციალური აქტუალობის მნიშვნელობას და დროულად სოციალური მოთხოვნის უზრუნველყოფის დონეს. ობიექტის სოციალური მნიშვნელობის განმსაზღვრელი პარამეტრების მოკვლევა და მათი მეშვეობით ობიექტის სოციალური აქტივობის ხარისხის დონის განსაზღვრა რთული პროცესია და ის არაერთგვაროვან და მრავალრიცხოვან ფაქტორებზეა დამოკიდებული. მაგალითად, საქართველოში ავტობანის მშენებლობის შესახებ გადაწყვეტილების მიღებისას ამ გზის სოციალური მნიშვნელობა მის ეკონომიურ საჭიროებასთან ერთად განმსაზღვრელი იყო პროექტის სასარგებლოდ გადაწყვეტილების მიღებისას. და ამ მაჩვენებლებით პროექტის წინა სტადიაზე შეფასების მაღალმა დონემ გადაწონა პროექტის საწინააღმდეგო ისეთი სერიოზული არგუმენტები როგორცაა ფასი, სირთულე განსაკუთრებით მთიან რეგიონში (რიკოტის გადასასვლელი) და მჭიდროდ დასახლებულ უბნებში დაპროექტების და შესრულების სირთულე (ქობულეთისა და ბათუმის გზაასაქცევი) ამ დროს ოპტიმიზაციის კრიტერიუმები იყო, ტვირთებისა და შესაბამისად საბიუჯეტო სახსრების მოზიდვის მიზნით, გადაზიდვების საიმედოობის გაზრდა, პროცესზე გაწეული ხარჯების მაქსიმალურად შემცირების გზით უსაფრთხოების მაჩვენებლის გაზრდითა და ექსპლოატაციის ხანგრძლივი პროცესის მთელ ეტაპზე დამატებითი ხარჯების გაწევის გარეშე შენარჩუნებით. სამოქალაქო მშენებლობაში ზოგი სოციალურ ფაქტორი სუბიექტურია, მაგალითად ქალაქის ამა თუ იმ უბნის თუ ქუჩის პრესტიჟულობა. ასეთი მაჩვენებლები და არა რეალური ფასი სერიოზულ გავლენას ახდენენ სამშენებლო პროდუქტის შეფასებისას საბოლოო ღირებულებაზე.

შეფასების ცაკლუელი მაჩვენებლები თვითონაა კომპლექსური მაჩვენებელი და შედგება რამდენიმე მიმართულებისაგან. მაგალითად, ფუნქციონალური მაჩვენებლები პირობითად შეიძლება დავყოთ რამდენიმე ჯგუფად:

- მაჩვენებლები, რომელიც აღწერს შენობებისა და საინჟინრო ნაგებობების სივრცით ნიშანთვისებებს;
- კომფორტულობისა და საჰაერო სივრცის შესაფასებელი მაჩვენებლები;
- განათების რეჟიმის შეფასების მაჩვენებლები;
- ხმაურის დონის შეფასების მაჩვენებელი;
- შენობა-ნაგებობების თანამედროვე საინჟინრო და საყოფაცხოვრებო მიღწევებით აღჭურვის დონის მაჩვენებლები;
- შენობა-ნაგებობის, საინჟინრო კვანძის საავტომობილო გზის და სხვა სამშენებლო ობიექტის ფუნქციონალურ დანიშნულებასთან შესაბამისობის მაჩვენებელი;
- შენობა-ნაგებობის, საინჟინრო კვანძის საავტომობილო გზის და სხვა სამშენებლო ობიექტის ექსპლუატაციისას უსაფრთხოების ხარისხის მაჩვენებელი.

სამშენებლო პროდუქციის ხარისხის განსაზღვრის ყველაზე ეფექტიან საშუალებას წარმოადგენს მისი ISO 9000 მოთხოვნის შესაბამისობაში მოყვანა.

ISO 9000 სტანდარტის სისატემათა ჯგუფი თავის ისტორიას 1987 წლიდან ითვლის, როცა სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციამ (International Organization for Standardization ან ISO) დაამტკიცა ხარისხის უზრუნველყოფის საერთაშორისო სტანდარტის პირველი ვერსია, შემდეგ პროექტირების, მშენებლობის, მონტაჟის, ექსპლუატაციის ეტაპზე ხარისხის უზრუნველყოფის მოდელები ISO 9001, ISO 9002 და ხარისხის გამოცდის და საბოლოო კონტროლის მოდელი ISO 9003. მშენებლობის პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე პროდუქციის ხარისხი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ეფექტური დაგეგმვით, მართვით, გარანტიით და სისტემური გაუმჯობესებით.

2 ძირითადი ნაწილი

2.1 ხარისხის ინფრასტრუქტურის გავლენა შენობა-ნაგებობების საიმედო მუშაობაზე

ევრონორმებში, კერძოდ, Eurocode 1. ENV 1991-1. Basis of Design and Actions on Structures. Part I – Basis of Design, CEN, 1994 (2000) (დატვირთვები და ზემოქმედებები), ასევე ISO სტანდარტებში ISO/TC 98, ST 2394. General Principles on Reliability of Structures, 1994, მოცემულია საიმედოობისა და უსაფრთხოების ის ზომები, რასაც უნდა აკმაყოფილებდეს თანამედროვე შენობა. საქართველოში უკანასკნელ წლებში ევრონორმების მოთხოვნების შესაბამისად გაიზარდა სკოლების, საბავშვო ბაღების და საავადმყოფოების შენობების საიმედოობა, რაც გამოიხატება საიმედოობის კოეფიციენტების გაზრდაში.^{21,22}

აქვე გავუსვათ ხაზი, რა არის უსაფრთხოება?

უსაფრთხოება - ეს არის რაიმე რისკის არარსებობა; ამ რისკის მოხდენის შემთხვევა ზიანის მომტანია ვინმესთვის ან რაიმესთვის. უსაფრთხოება - ეს არის საქმიანობის ისეთი მდგომარეობა, რომლის დროსაც განსაზღვრული ალბათობით გამოირიცხება პოტენციური(მოსალოდნელი) საშიშროებები, რომლებიც საფრთხეს უქმნიან ადამიანის ჯანმრთელობას.

რა არის საიმედოობა?

სამშენებლო ობიექტის საიმედოობა - სამშენებლო ობიექტის უნარი ექსპლუატაციის საანგარიშო დროის განმავლობაში მტყუნების გარეშე შეასრულოს საექსპლუატაციო ფუნქციები (მოთხოვნები), კონსტრუქციის უნარი შეინარჩუნოს სიმტკიცე და მდგრადობა საექსპლუატაციო პერიოდის მანძილზე. ამ უკანასკნელი განმარტებიდან გამომდინარეობს, რომ საიმედოობა დროზეა დამოკიდებული.

1950-იანი წლების შუა ხანებში ზღვრული მდგომარეობის მეთოდის დანერგვამ შესაძლებელი გახადა სხვადასხვა კონსტრუქციების მუშაობის სპეციფიკის გათვალისწინება და დატვირთვის ფაქტობრივი ცვალებადობა და სამშენებლო

²¹ (ხარისხის უზრუნველყოფის შიდა ინსტიტუციური მექანიზმები გზამკვლევი, 2009)

²² (ხარისხის მართვა, ხარისხის მენეჯმენტი, 2016)

მასალების მექანიკური თვისებების ეფექტურად გამოყენება და ა.შ. შესაძლებელი გახდა მიგვეღწია ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტის საიმედოობის გარკვეული დონისთვის, რომლებიც ქმნიან ერთ მთლიანობას. ეს მეთოდი ეფუძნება დატვირთვების მნიშვნელობების, მასალის მექანიკური თვისებების და კონსტრუქციების და მასალების მუშაობის პირობების სტატისტიკურ შესწავლას.

ზღვრული მდგომარეობის პირობას შემდეგი სახე აქვს:

$$\psi(F_p, R_p, \gamma_n, \gamma_a, \gamma_c, c) \geq 0. \quad (1)$$

სადაც F_p - დატვირთვის საანგარიშო მნიშვნელობაა;

$$F_p = F_n \gamma_f$$

γ_f - დატვირთვის მიხედვით საიმედოობის კოეფიციენტი;

F_n - დატვირთვის ნორმატიული მნიშვნელობა.

R_p - მასალის წინაღობის საანგარიშო მნიშვნელობა;

$$R_p = R_n / \gamma_m;$$

R_n - მასალის წინაღობის ნორმატიული მნიშვნელობა;

γ_m - მასალის მიხედვით საიმედოობის კოეფიციენტი;

γ_n - კონსტრუქციის პასუხისმგებლობის მიხედვით საიმედოობის კოეფიციენტი;

γ_c - მუშაობის პირობების კოეფიციენტი;

γ_a - სიზუსტის კოეფიციენტი;

c - მუდმივაა, რომელიც მოიცავს წინასწარ შერჩეულ შეზღუდვებს, მოცემულს ზოგიერთი ტიპის ზღვრული მდგომარეობისთვის (ჩაღუნვის სიდიდე, ბზარის გახსნის სიდიდე და ა.შ.).

(1) პირობა განსაზღვრავს კონსტრუქციის დასაშვები მდგომარეობის საზღვრებს. ამ პირობაში შემავალი ფაქტორები შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად. პირველი ჯგუფი ფაქტორებისა დამოკიდებულია თვით კონსტრუქციის თვისებებზე, ხოლო მეორე ჯგუფი - გარე ზემოქმედებებზე.

ხშირ შემთხვევაში ეს დაყოფა შესაძლებელია მათ შორის ფუნქციონალური და კორელაციური კავშირების არქონის გამო.

კონსტრუქციის ზღვრული მდგომარეობა ზოგადად ასე ჩაიწერება:

$$R-F>0,$$

სადაც R – კონსტრუქციის განზოგადებული სიმტკიცეა;

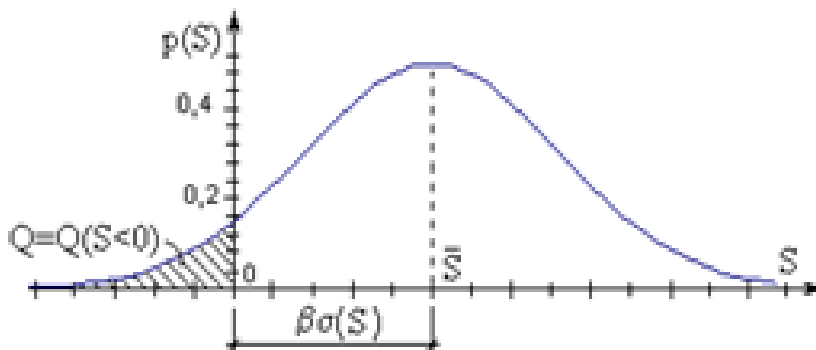
F – განზოგადებული დატვირთვა, ან სხვაგვარად:

$$S = R-F \quad (3),$$

სადაც F – კონსტრუქციაში ძალვის(ან ძაბვის) უდიდესი მნიშვნელობაა, გამოხატული გარე დატვირთვის საშუალებით (ანუ ზღვრული მდგომარეობის ამოცანა შეიძლება ჩაითვალოს ამოხსნილად).

R – ზიდვის უნარი, გამოხატული იგივე ერთეულებში, რაშიც კონსტრუქციის სიმტკიცეა გამოხატული (ანუ სიმტკიცის მიხედვით ზღვრული მდგომარეობისას – დენადობის ზღვარი, სიმტკიცის ზღვარი და ა. შ.).

S – სიმტკიცის მარაგია.



ნახაზი 3

საიმედოობა ასევე დამოკიდებულია საწყის საიმედოობაზე. საწყისი საიმედოობა – უნარი შეინარჩუნოს სიმტკიცე და მდგრადობა ექსპლუატაციის საწყის პერიოდში გარე დატვირთვების ზემოქმედებისას. საწყისი საიმედოობა დროზე არ არის დამოკიდებული და განისაზღვრება მასალის თვისებებით, გეომეტრიული ზომებით და სანგარიშო დატვირთვებით^{23, 24}.

²³ (მამარდაშვილი , ხარისხის ინფრასტრუქტურის როლი სამშენებლო საქმეში, 2018)

²⁴ (მამარდაშვილი, ხარისხის ინფრასტრუქტურის გავლენა შენობა-ნაგებობების საიმედო მუშაობაზე, 2019)

სამშენებლო მოედანზე მონოლითური რკინაბეტონის კონსტრუქციების აგებისთვის საჭიროა, ბეტონის კლასი სრულად შეესაბამებოდეს პროექტირებისას გაანგარიშებით მიღებულს; ბეტონის კლასის შემოწმება ხდება ლაბორატორიებში ცნობილი მეთოდებით (მომზადებული ბეტონის ხსნარისგან მზადდება რამდენიმე ბეტონის კუბიკი, რომელსაც ამოწმებენ სიმტკიცეზე ლაბორატორიებში). რადგან ეს სიდიდე ლაბორატორიულად მიღებული სიდიდეა, მას აუცილებლად ექნება მნიშვნელობის ცდომილება, ანუ სიმტკიცის მნიშვნელობა წარმოადგენს შემთხვევით სიდიდეს თავისი შემთხვევითი გადახრებით ნორმირებული მნიშვნელობიდან. ამ გადახრებმა შესაძლოა მნიშვნელოვანი გავლენა იქონიონ შენობის საიმედო მუშაობაზე. ამისთვის ჩავატარე სტატისტიკური ექსპერიმენტი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ლაბორატორიის და სხვადასხვა მეცნიერთა მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტების მონაცემებზე დაყრდნობით.

დღესდღეობით, მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს დიდ ქალაქებში ბევრი ახალაშენებული საცხოვრებელი კორპუსებია, მოთხოვნა ძველ აშენებულ ბინებზე ისევ არსებობს. ეს შენობები თავის დროზე გაანგარიშებულია СНиП-ების საშუალებით და, მართალია აკმაყოფილებენ სიმტკიცის და მდგრადობის პირობებს, მაგრამ აღარ აკმაყოფილებენ იმ პირობებს, რასაც ევროპული სტანდარტები ითხოვენ. ამიტომ დავინტერესდით, გადაგვემოწმებინა გასულ საუკუნეში აშენებული რამდენიმე შენობა ახალი მოთხოვნების გათვალისწინებით.

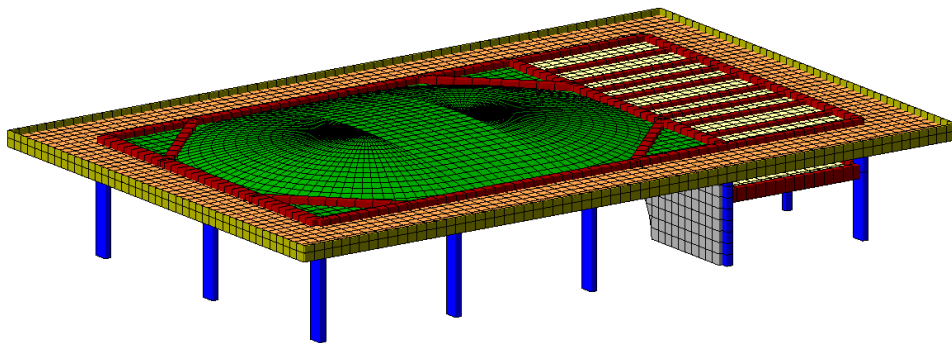
ქვემოთ მოცემულია გასულ საუკუნეში თბილისში აშენებული მეტროსადგურ „ავლაზრის“ (ყოფილი მეტრო „26 კომისრები“) ზედა სადგურის გადაანგარიშება; აქ ნათლად ჩანს, რომ პროექტი ევროსტანდარტებს ვეღარ დააკმაყოფილებს, რადგან მასში არმირება განხორციელებულია ძველი საბჭოთა ნორმებით (A-I, A-II კლასის არმატურაა გამოყენებული). ამასთან შენობა გაანგარიშებული იყო 7- ბალიანი მიწისძვრის პირობით ($A=0,1$); დღესდღეობით კი, როგორც ვიცით, თბილისი შესულია 8-ბალიან მიწისძვრის ზონაში, და

გაანგარიშება ხდება მიწისძვრის უგანზომილებო კოეფიციენტის $A=0,17$ მნიშვნელობისთვის.²⁵

ქ. თბილისში, შპს “თბილისის სატრანსპორტო კომპანიის” მეტროსადგურ ავლაბრის ნაგებობის მიწისზედა ნაწილის (ვესტიბულის) მზიდი კონსტრუქციების გაანგარიშება ჩატარდა ლიცენზირებული გამოთვლითი კომპლექსის “LIRA SAPR 2016”-ის მეშვეობით, სასრულ ელემენტთა მეთოდის საფუძველზე. საანგარიშო მოდელი სივრცითია. მზიდი კონსტრუქციები მოდელირებულია #10, #41, #42, #44 სასრული ელემენტებით. მათი სიხისტეების საწყისი მონაცემები აღებულია ძველი საპროექტო დოკუმენტაციიდან. გაანგარიშება შესრულდა I და II ჯგუფის ზღვრულ მდგომარეობათა მიხედვით. გაანგარიშება ჩატარდა ორ ვარიანტად:

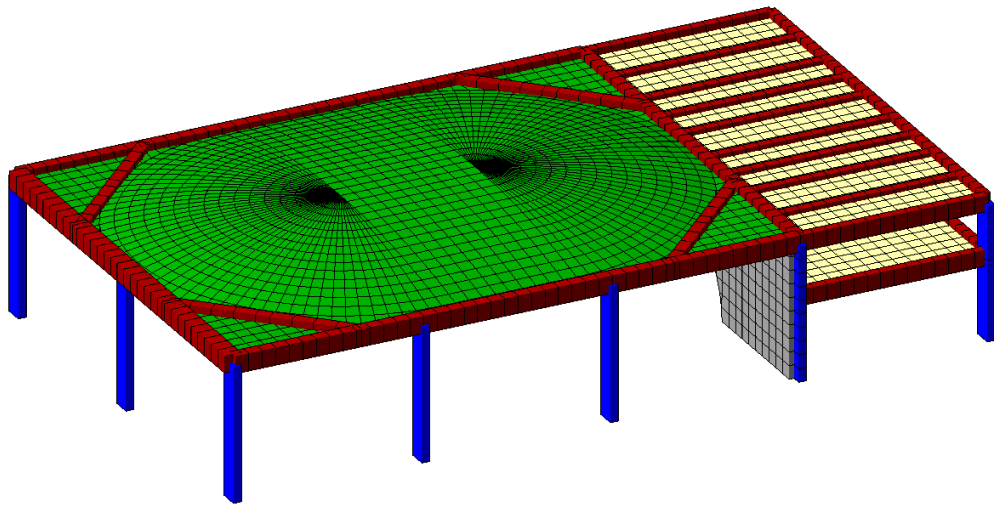
1. საანგარიშო მოდელი შედგენილია არსებული კონსტრუქციული სქემის შესაბამისად (ნახ. 4).
2. საანგარიშო მოდელში, I ვარიანტისგან განსხვავებით, მოხსნილია +5.00 ნიშნულზე არსებული კონსოლური ფილა შენობის მთელ პერიმეტრზე (ნახ. 4).

avlabris_metro_13d



ნახაზი 4 მეტრო „ავლაბრის“ ზედა სადგურის გადახურვის კონსტრუქცია კონსოლით

²⁵ (სამშენებლო ნორმების და წესების – „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ; მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009)



ნახაზი 5 მეტრო „ავლაზრის“ ზედა სადგურის გადახურვის კონსტრუქცია კონსოლის გარეშე

ნორმატიული დოკუმენტები

საანგარიშო მოდელი შედგენილია შემდეგი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა გათვალისწინებით:

- ა) სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09);²⁶
- ბ) სამშენებლო ნორმები და წესები „ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები“²⁷
(პნ 03.01-09);
- გ) სამშენებლო ნორმები და წესები „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08);²⁸
- დ) სამშენებლო ნორმები და წესები „დატვირთვები და ზემოქმედებები“ (სნიპ 2.01.07-85).²⁹

კლიმატური პირობები

²⁶ (მინისტრის ბრძანება №1-1/2284; სამშენებლო ნორმების და წესების – „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ, 2009)

²⁷ („სამშენებლო ნორმების და წესების – ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები (პნ 03.01-09) – დამტკიცების შესახებ“; მინისტრის ბრძანება ბრძანება №1-1/2391, 2009)

²⁸ („სამშენებლო ნორმების და წესების – „შენობების და ნაგებობების ფუძეები (პნ 02.01-08)“ – დამტკიცების შესახებ“; საქართველოს მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008)

²⁹ (საქართველოს ტერიტორიაზე ტექნიკური ზედამხედველობისა და სამშენებლო სფეროში 1992 წლამდე მოქმედი ნორმების, წესების და ტექნიკური რეგულირების სხვა დოკუმენტების გამოყენების შესახებ; საქართველოს მინისტრის ბრძანება №1-1/251, 2011)

აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა..... -23⁰ C
 აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა..... +40⁰ C
 ქარის ნორმატიული დატვირთვა 0.85 კპა (86.7 კგმ/მ²)
 თოვლის ნორმატიული დატვირთვა..... 0.5 კპა (51 კგმ/მ²)
 ნალექების მაქსიმალური დონე 24 საათის განმავლობაში... 147 მმ
 გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე..... 0 (სმ)

ნაგებობის პასუხისმგებლობის კლასი

საქართველოს პროექტირების ნორმების თანახმად „პნ 03.01-09“³⁰
 განსახილველი შენობა მიეკუთვნება I კლასის შენობას. ამ შემთხვევაში
 საიმედოობის კოეფიციენტი ნაგებობის პასუხისმგებლობის კლასის მიხედვით
 $\gamma_n=1$.

სამშენებლო მასალები

- ა) ბეტონი B25 კლასის(დრეკადობის საწყისი მოდული $E=30000$ მპა,
 საანგარიშო წინაღობა კუმშვაზე $R_b=14.5$ მპა);³¹
- ბ) არმატურა AII კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული $E=205940$ მპა,
 საანგარიშო წინაღობა გაჭიმვაზე და კუმშვაზე
 $R_s=R_{sc} =280$ მპა, ჭრაზე $R_{sw} =225$ მპა);
- არმატურა AI კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული $E=205940$ მპა,
 საანგარიშო წინაღობა: კუმშვაზე $R_{sc} =225$ მპა;
 გაჭიმვაზე $R_s =225$ მპა;
 ჭრაზე $R_{sw} =176$ მპა).

³⁰ (მინისტრის ბრძანება №1-1/2284; სამშენებლო ნორმების და წესების – „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ, 2009)

³¹ („სამშენებლო ნორმების და წესების – ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები (პნ 03.01-09) – დამტკიცების შესახებ“; მინისტრის ბრძანება ბრძანება №1-1/2391, 2009)

დატვირთვების საიმედობის კოეფიციენტები

თანახმად საქართველოში მოქმედი პროექტირების ნორმებისა “НАГРУЗКИ И ВОЗ-ДЕЙСТВИЯ” СНиП 2.01.07-85]³², განსახილველ შენობის კონსტრუქციებზე მოსული დატვირთვების საიმედობის კოეფიციენტი γ

A. მუდმივი დატვირთვებისთვის

- A 1. ნაყარი გრუნტი1.15;
- A 2. რკ/ბ-ის კონსტრუქციები1.1;
- A 3. ლითონის კონსტრუქციები.....1.05;
- A 4. იატაკები.....1,2;
- A 5. სტაციონარული დანადგარები1.05;
- A 6. ტიხრები.....1,1;
- A 7. ვიტრაჟი.....1,1.

B. დროებითი დატვირთვებისთვის

- B 1. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა < 200 კგ/მ².....1.3;
- B 2. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა ≥ 200 კგ/მ²..... 1.2;
- C. თოვლის დატვირთვისთვის.....1,4;
- D. ქარის დატვირთვისთვის.....1,4.

ნორმატიული დატვირთვების სიდიდეები

ა) მუდმივი დატვირთვა

- * ყველა მზიდი კონსტრუქციის წონა,
- * იატაკის წონა (200 კგ/მ²),
- * ტიხრების წონა (150 კგ/მ²),
- * სახურავის ბურულის წონა (130 კგ/მ²).

ბ) დროებითი დატვირთვა

- * სამეურნეო ზონა +2.50 ნიშნულზე (150 კგ/მ²),
- * თოვლის დატვირთვა (51 კგ/მ²),

³² (НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ; СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА, 2011)

* ქარის დატვირთვა (86.7 კგ/მ²).

გ) სეისმიკა

განხილულია სეისმური ძალის ზემოქმედების ხუთი მიმართულება:

X ღერძის გასწვრივ, Y ღერძის გასწვრივ, Z ღერძის გასწვრივ, X ღერძის მიმართ 45⁰-იანი კუთხით და X ღერძის მიმართ 135⁰-იანი კუთხით.

სეისმური დატვირთვა გამოითვლება ფორმულით $S = k_0 k_1 k_2 k_3 k_{\psi} A Q \beta \eta$

სადაც $k_0=1.0$, $k_1=0.35$, $k_2=1.0$, $k_3=1.4$, $k_{\psi}=1.0$, $A=0.17$.

გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით არის მეორე. გათვალისწინებულია საკუთარი რხევის 50 ფორმა. სეისმური მასების მონაწილეობის ფაქტორი შეადგენს 92%-ს.

თანწყობის კოეფიციენტები

დინამიკური დატვირთვების სიდიდეთა ფორმირებისთვის საანგარიშო სტატიკური დატვირთვები მრავლდება შემდეგ თანწყობის კოეფიციენტებზე (პნ 01.01-09, პუნქტი 4.1).

მუდმივი - 0.9;

დროებითი ხანგრძლივი - 0.8;

დროებითი ხანმოკლე - 0.5.

სტატიკური და დინამიკური ძალების შეჯამება

ელემენტებში ჯამური ძალების მისაღებად სტატიკური დატვირთვისგან გამოწვეულ ძალებს ვუმატებთ დინამიკური დატვირთვისგან მიღებულ შესაბამის ძალებს. დინამიკური დატვირთვები არის ნიშანცვლადი და ურთიერთგამომრიცხავი, რისი გათვალისწინებაც ხდება ძალების საანგარიშო შეხამების ანგარიშისას.

ძალები სეისმური დატვირთვისგან გამოითვლება ფორმულით

$$N = \sqrt{\sum_{i=1}^{kf} N_i^2}$$

N_i - არის რხევის i -ური ფორმის შესაბამისი ძალვა;

K_f - არის ფორმების რაოდენობა.

განგარიშების შედეგები

I ვარიანტი

ნაგებობის მთლიანი წონა $Q=863$ ტ (მათ შორის მუდმივი დატვირთვისგან $Q_{მუდ}=767$ ტ, დროებითი დატვირთვისგან $Q_{დრ}=96$ ტ).

გადამჭრელი ძალა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ $V_x=26$ ტ;

Y ღერძის გასწვრივ $V_y=28$ ტ.

რხევის საკუთარი პერიოდი: X ღერძის გასწვრივ $T_x=0.26$ წმ;

Y ღერძის გასწვრივ $T_y=0.29$ წმ.

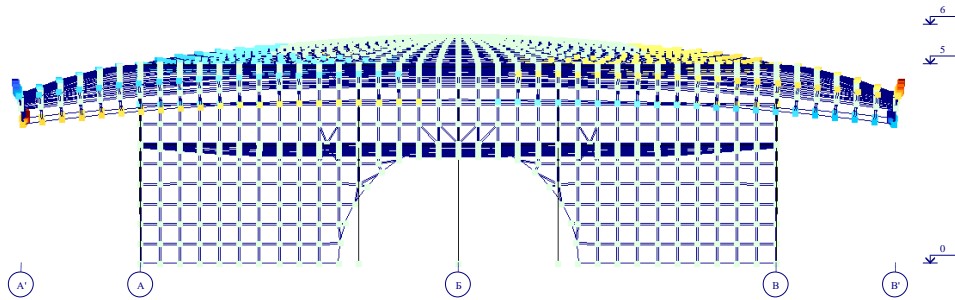
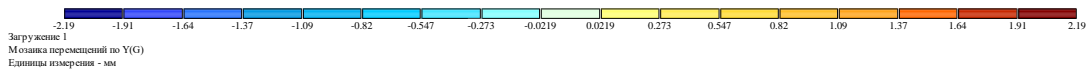
მაქსიმალური გადახრა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ $f_x=3.81$ მმ (ნახ. 6);

Y ღერძის გასწვრივ $f_y=3.78$ მმ (ნახ. 6);

Z ღერძის გასწვრივ $f_z=3.13$ მმ (ნახ. 7);

მაქსიმალური დეფორმაცია (ჩაღუნვა)

სტატიკური დატვირთვისგან $f_z=17.62$ მმ (ნახ.8, ნახ.9).

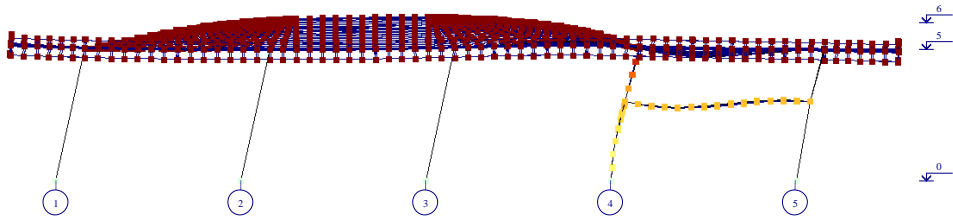
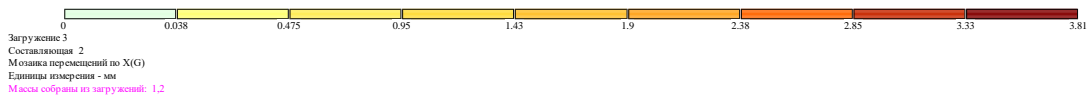


ნახაზი 6 დეფორმაციული სქემა (გადახრა სტატიკური დატვირთვისგან, “კრენი”)

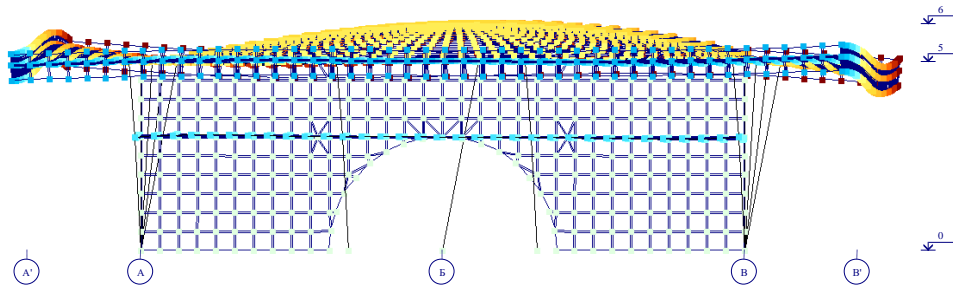
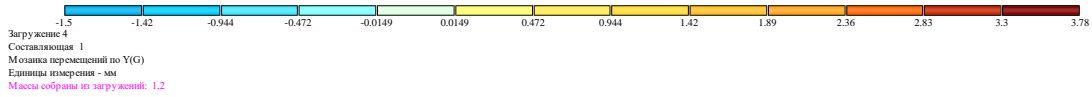
მაქსიმალური დასაშვები დეფორმაცია სტატიკური დატვირთვისგან (სნიპ 2.01.07-85*)

$$H/500=6000/500=12 \text{ მმ} > 2.19 \text{ მმ}$$

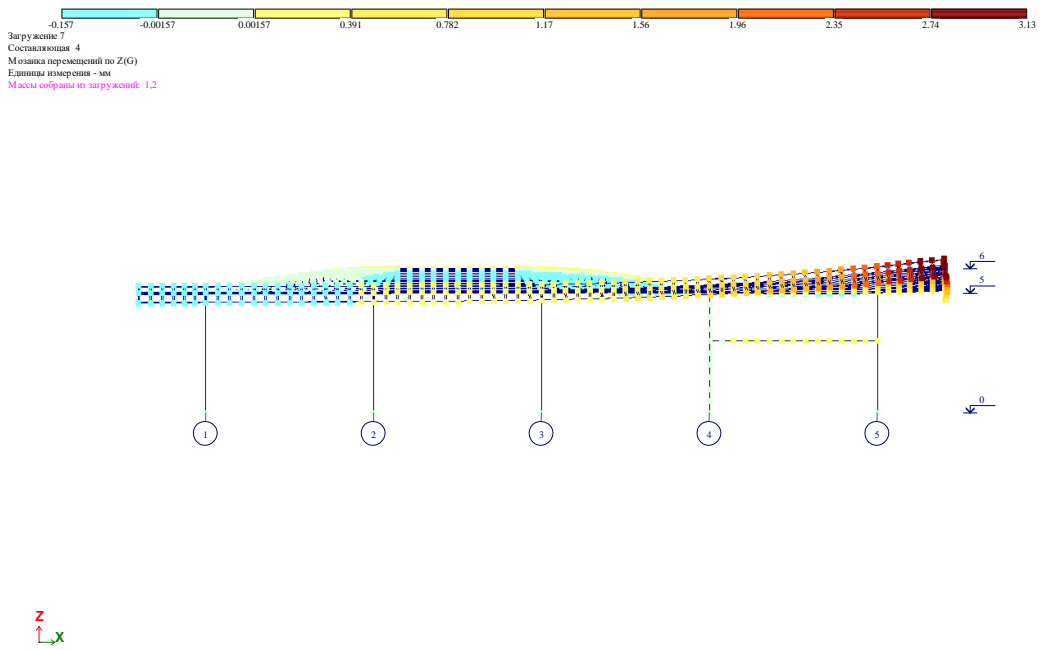
$f_y=2.19$ მმ არ აღემატება დასაშვებ სიდიდეს



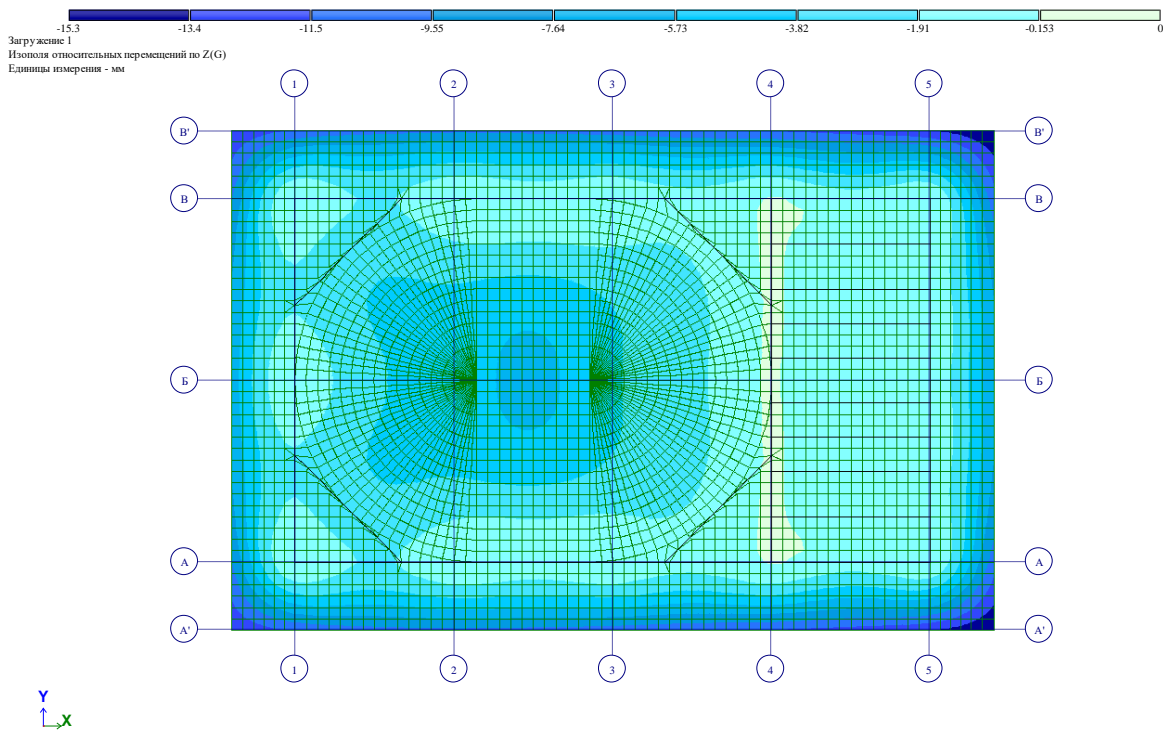
ნახაზი 7 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა X ღერძის გასწვრივ, მმ)



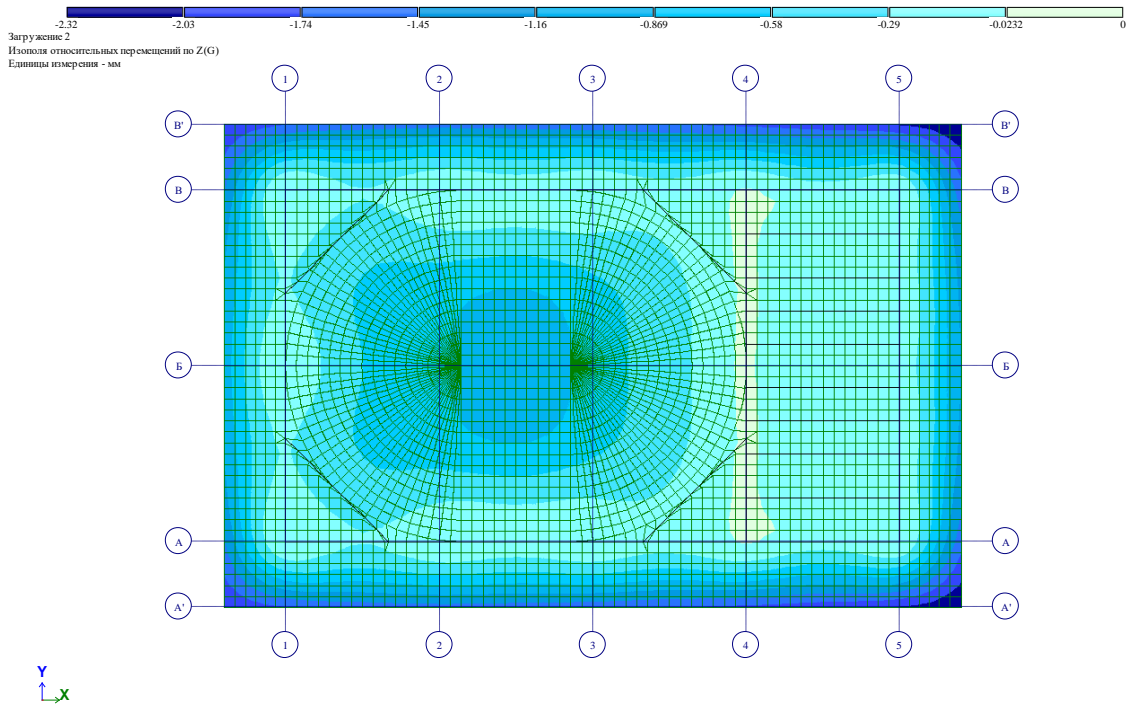
ნახაზი 8 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა Y ღერძის გასწვრივ, მმ)



ნახაზი 9 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა Z ღერძის გასწვრივ, მმ)



ნახაზი 10 სახურავის კონსტრუქციის დეფორმაციული სქემა (ჩალუნვა, მმ) მუდმივი დატვირთვებისგან



ნახაზი 11 სახურავის კონსტრუქციის დეფორმაციული სქემა (ჩალუნვა, მმ) დროებითი დატვირთვებისგან

II ვარიანტი

ნაგებობის მთლიანი წონა $Q=670$ ტ (მათ შორის მუდმივი დატვირთვისგან $Q_{მუდ}=603$ ტ, დროებითი დატვირთვისგან $Q_{დრ}=67$ ტ).

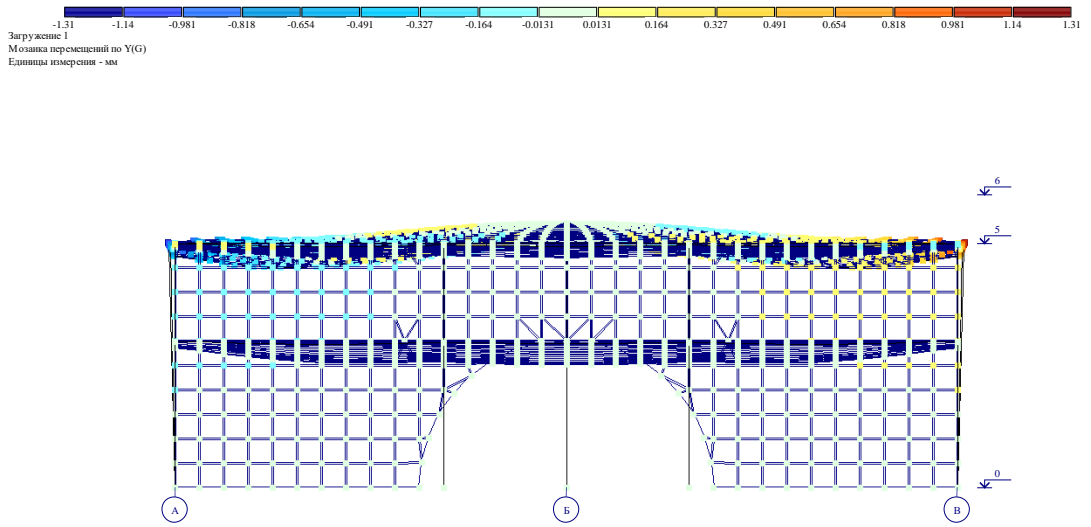
გადამჭრელი ძალა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ $V_x=21$ ტ;
 Y ღერძის გასწვრივ $V_y=22$ ტ.

რხევის საკუთარი პერიოდი: X ღერძის გასწვრივ $T_x=0.22$ წმ;
 Y ღერძის გასწვრივ $T_y=0.22$ წმ.

მაქსიმალური გადახრა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ $f_x=2.8$ მმ (ნახ. 7);
 Y ღერძის გასწვრივ $f_y=2.31$ მმ (ნახ. 8);
 Z ღერძის გასწვრივ $f_z=1.61$ მმ (ნახ. 9);

მაქსიმალური დეფორმაცია (ჩალუნვა)

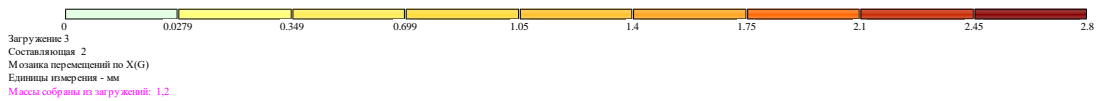
სტატიკური დატვირთვებისგან $f_z=9.86$ მმ (ნახ. 10, ნახ. 11).



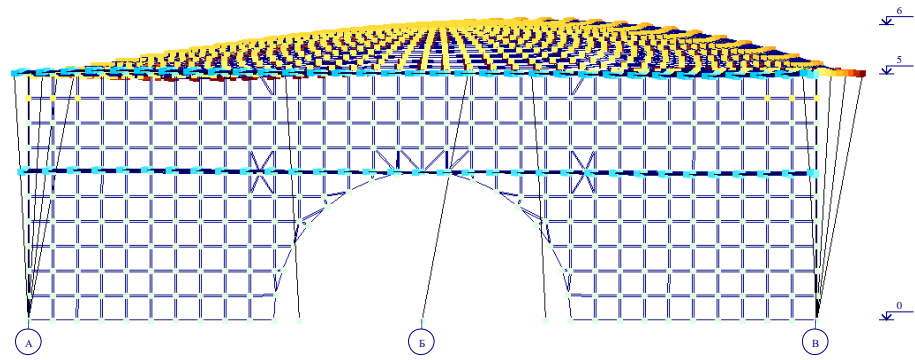
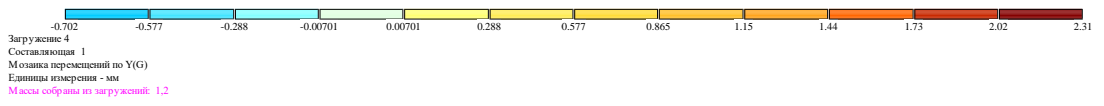
ნახაზი 12 დეფორმაციული სქემა (გადახრა სტატიკური დატვირთვისგან, “კრენი”)

მაქსიმალური დასაშვები დეფორმაცია სტატიკური დატვირთვისგან (სნიპ 2.01.07-85*)

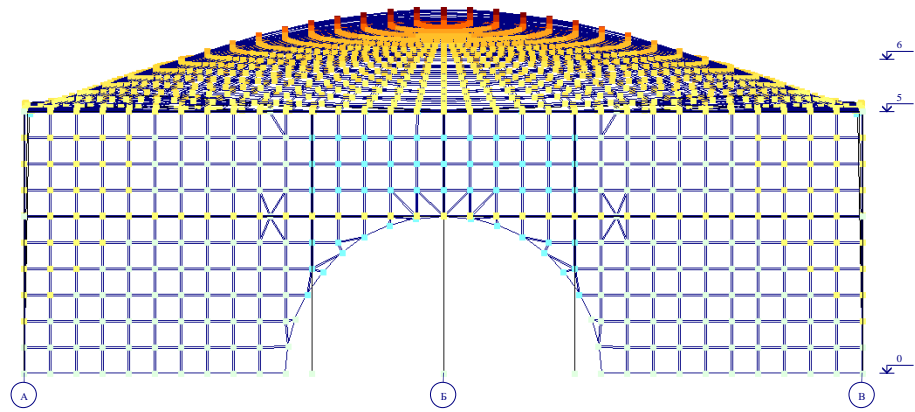
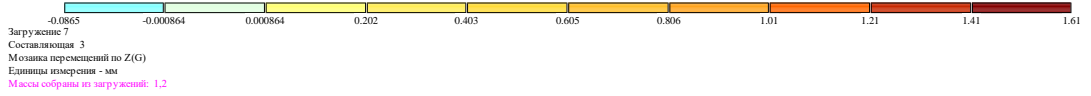
$H/500=6000/500=12 \text{ მმ} > 1.31 \text{ მმ}$; $f_y=1.31 \text{ მმ}$ არ აღემატება დასაშვებ სიდიდეს.



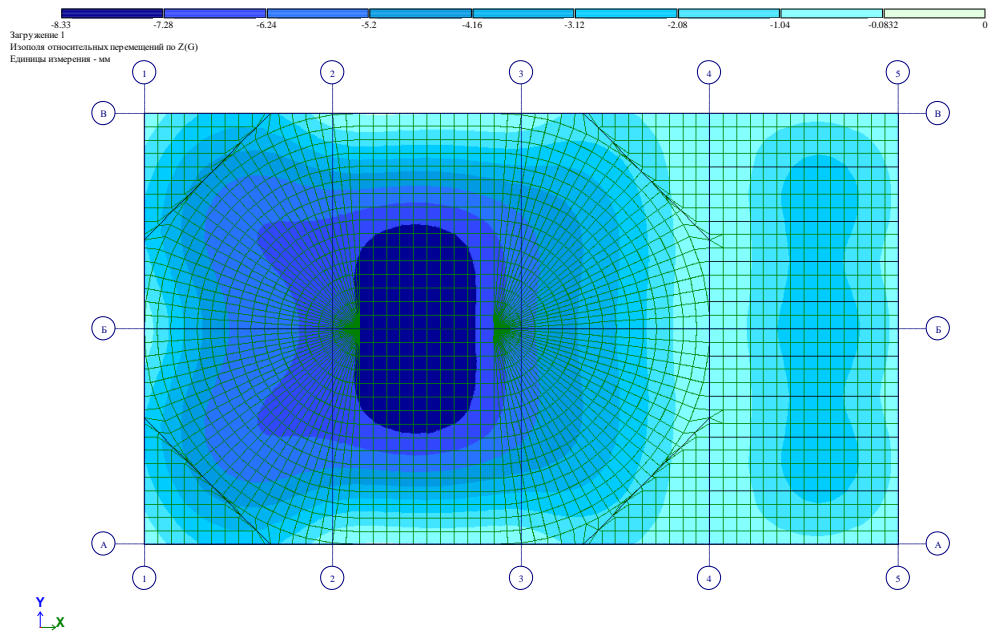
ნახაზი 13 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა X ღერძის გასწვრივ, მმ)



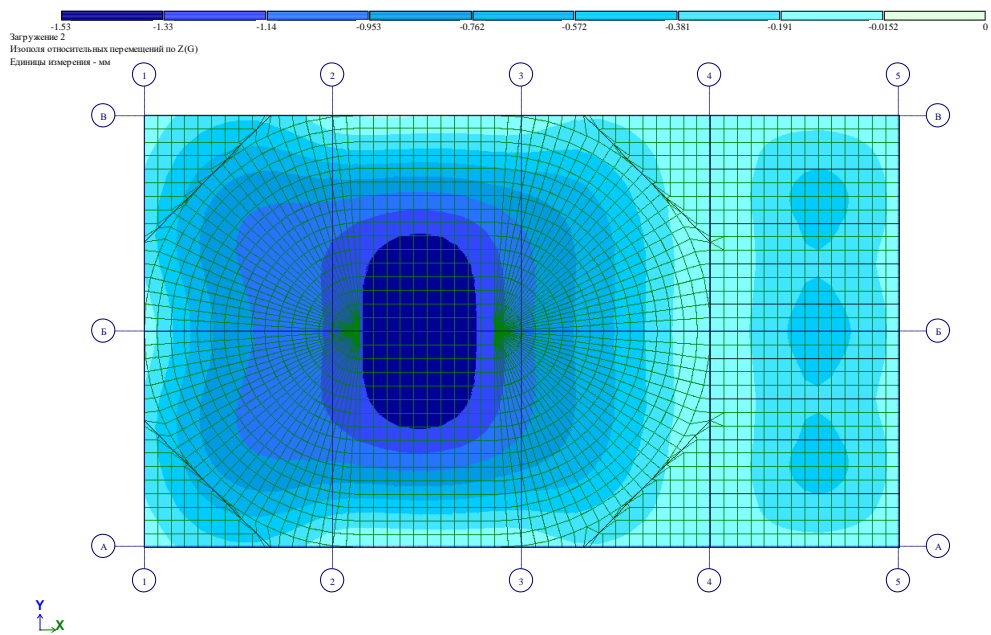
ნახაზი 14 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა Y ღერძის გასწვრივ, მმ)



ნახაზი 15 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან Z ღერძის გასწვრივ, მმ)



ნახაზი 16 სახურავის კონსტრუქციის დეფორმაციული სქემა (ჩალუნვა, მმ) მუდმივი დატვირთვებისგან



ნახაზი 17 სახურავის კონსტრუქციის დეფორმაციული სქემა (ჩალუნვა, მმ) დროებითი დატვირთვებისგან

გადაანგარიშებამ 8-ბალიანი სეისმური დატვირთვების გათვალისწინებით მოითხოვა არსებული კოლონების გაძლიერება, რაც გამოწვეული იყო არმატურის სიმცირით და ბეტონის დამცავი შრის დაზიანებით, რამაც გამოიწვია გაშიშვლებული არმატურის კოროზია. გადახურვის კონსოლურ ფილებში გამოყენებული იყო და A-II კლასის არმატურები, დარღვეული იყო

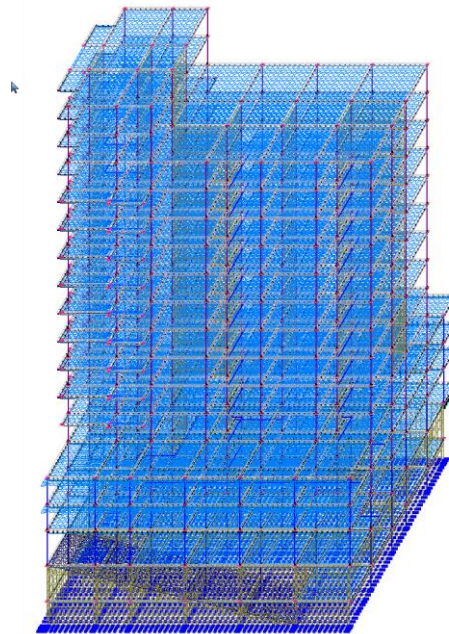
დამცავი შრის სისქე, რის გამოც საჭირო გახდა კონსოლური ფილის დემონტაჟი. მიუხედავად იმისა, რომ გადახურვის გარსი არმირებული იყო A-I და A-II კლასის არმატურებით, გადახურვის ორმაგი სიმრუდის გარსის სიმტკიცე და მდგრადობა დამაკმაყოფილებელია. რადგან მეტრო განეკუთვნება საზოგადოებრივი თავშეყრის ადგილს, ევრო ნორმებით მისი საიმედოობის ხარისხი არადამაკმაყოფილებელია.

ჩემს მიერ მეორე საკვლევ ობიექტებად შერჩეულ იქნა ქ. თბილისში ვაჟა-ფშაველას გამზირსა და მარიჯანის ქუჩის გადაკვეთაზე მდებარე 17 სართულიანი შენობა (ნახ.18); შედარებულია შენობის გაანგარიშების ორი ვარიანტი:

1. საქართველოს ნორმებით- პნ, სნიპ;
2. ევროკოდით

პროგრამა: Lira SAPR 2022x64 v1.0

შენობა რკინაბეტონისაა, კარკასული, რბ დიაფრაგმებით(ნახ.18).



ნახაზი 18 17 სართულიანი შენობის საანგარიშო მოდელი

შენობა მდებარეობს ქ. თბილისში ვაჟა-ფშაველას გამზირსა და მარიჯანის ქუჩის გადაკვეთაზე. შენობა შედგება სამი ბლოკისგან A, B და C. ბლოკები ერთმანეთისგან გამოყოფილია შეთავსებული სეუსმური და ტემპერატურული ნაკერებით. ანგარიში შესრულებულია A ბლოკისთვის, შენობა 15 სართულიანია,

ორი მიწისქვეშა სართულით. შენობის ნაწილზე, B ბლოკის მხარეს დამატებით ორი სართულია, ანუ 17 სართულია.

ნორმატიული დატვირთვები სნიპ-ით და ევროკოდით იდენტურია, ამდენად რხევის სიხშირე და პერიოდები ერთნაირია. სნიპ-ებით საიმედოობის კოეფიციენტი მუდმივ დატვირთვებზე 1,1³³, ხოლო ხანმოკლე დატვირთვებზე 1,2. ევროკოდებით - შესაბამისად 1,35 და 1,5^{34,35,36}. მოქმედი სეისმიური ძალის სიდიდე ევროკოდის მიხედვით ნაკლებია ვიდრე სნიპ-ით, სადაც შედის კოეფიციენტი $k_2=1,0-1,5$, რომელიც ითვალისწინებს შენობა-ნაგებობის კონსტრუქციულ გადაწყვეტას და სართულიანობას (ცხრილი 4³⁷), შესაბამისად ზრდის სეისმიური დატვირთვის სიდიდეს. ჩვენ შემთხვევაში $k_2=1,5$, ამდენად, ანგარიშის შედეგების თანახმად ევროკოდებით შესრულებული ანგარიშის შედეგებით კოლონებში, რიგელებში და სართულშუა გადახურვის ფილებში არმირება ნაკლებია მოთხოვნილი სნიპ-ით მიღებულ შედეგთან შედარებით. ევროკოდ-8-ის³⁸ მიხედვით, სეისმიური ძალის გათვალისწინება ხდება ქცევის კოეფიციენტის საშუალებით - q , რომელიც იცვლება 1,5-დან 4,0-მდე. ჩვენს შემთხვევაში გაანგარიშებებში აღებულია $q=4$. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს კოეფიციენტი გამოიყენება 5-ზე მეტი სართულიანობის შენობების შემთხვევაში. 5 სართულამდე შენობებში სნიპ-ებით და ევროკოდებით გაანგარიშების შედეგები იდენტურია.

ევროკოდით მიღებული შენობის ჰორიზონტალური გადაადგილება ნაკლებია სნიპ-ით მიღებულ გადაადგილებაზე, ხოლო თუ გავითვალისწინებთ $k_1=1,5$ (კოეფიციენტს, რომელიც შენობაში დასაშვებ დაზიანებებს ითვალისწინებს. ითვალისწინებს კონსტრუქციის უნარს განავითაროს არადრეკადი დეფორმაციები და სეისმომედეგობის სხვა მარაგები), დასაშვები გადაადგილება ანგარიშის თანახმად 50%-ით იზრდება (ნაცვლად 205მმ-სა, გახდა 308,5მმ. იხ. ანგარიში).

³³ (საქართველოს მინისტრის ბრძანება №1-1/251, 2011)

³⁴ (Eurocode - Basis of structural design ; EUROPEAN STANDARD , 2005)

³⁵ (Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions -; EUROPEAN STANDARD, 2002)

³⁶ (Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1 : General; EUROPEAN STANDARD, 2004)

³⁷ (სამშენებლო ნორმების და წესების – „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ; მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009)

³⁸ (Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance -; EUROPEAN STANDARD , 2004)

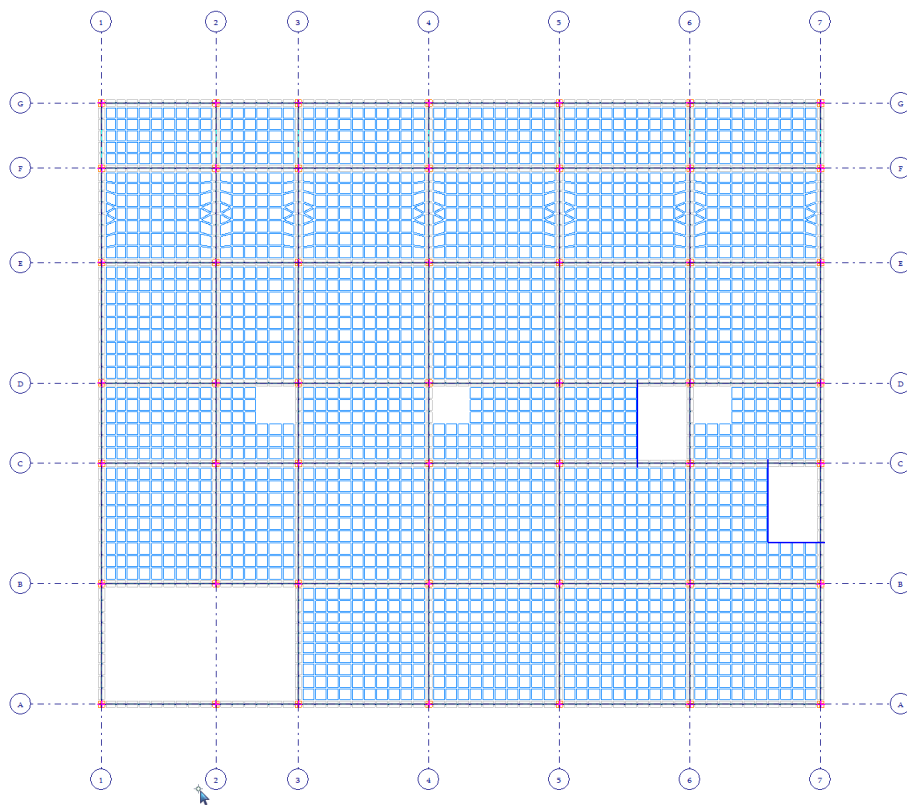
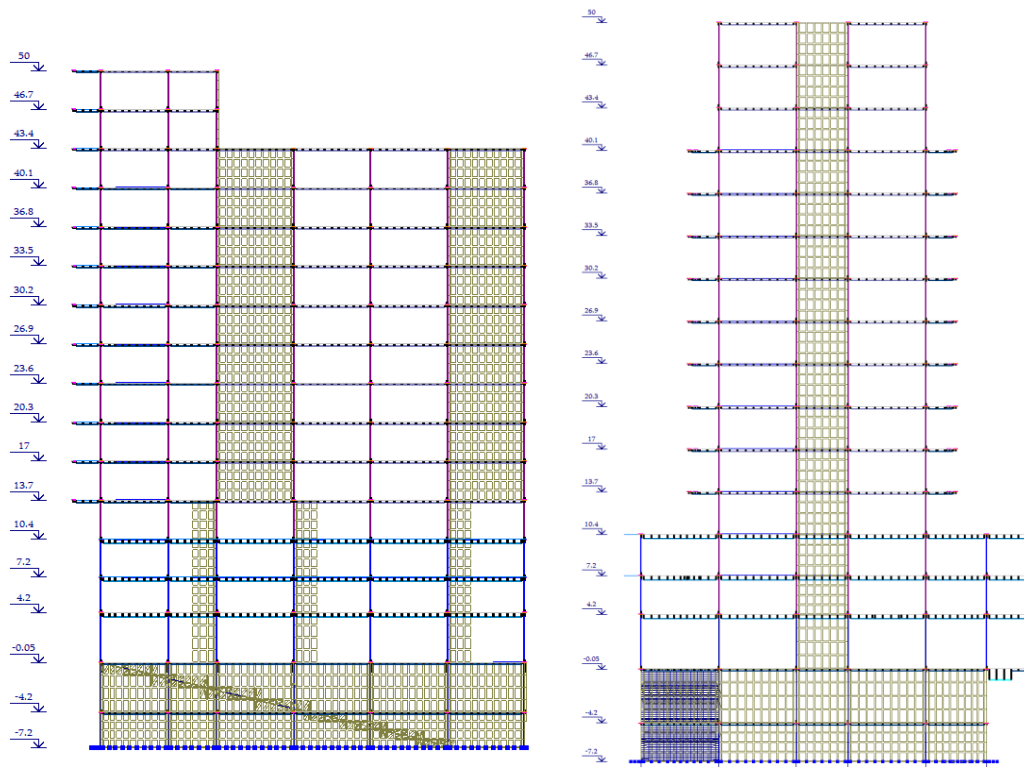
გაანგარიშებებმა უჩვენა, რომ არმირების პროცენტი ევროკოდით გაანგარიშებაში თითქოს მეტია სნიპ-ებით მიღებულ იგივე შედეგებზე, მაგრამ, როგორც ნახაზი 25 და 26-დან ჩანს, ევროკოდებით გაანგარიშებით მიღებულ შედეგებში არმატურები უფრო ეფექტურადაა განაწილებული სვეტების კვეთებში (ნახ.26), ვიდრე სნიპ-ებით გაანგარიშებულში (ნახ.25).

ამრიგად, ევრონორმებით გაანგარიშება გვაძლევს ეკონომიურობას, საიმედოობას, და ასევე პროგნოზირებას, რადგან იძლევა სეისმური ზემოქმედებისას შენობაში დისსიპაციის წერტილების მდებარეობას.

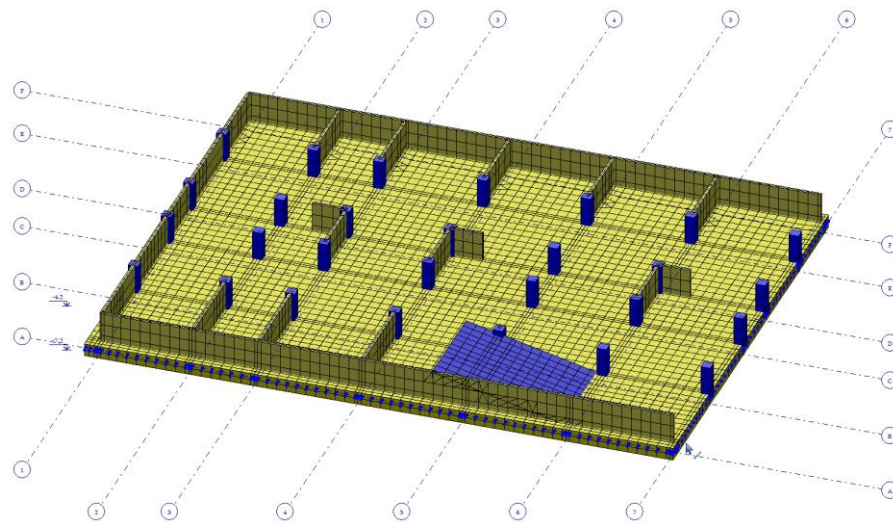
გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ნაშრომში მოყვანილია ერთი არსებული შენობის ანგარიში. სტატისტიკისთვის უმჯობესია შედარებულ იქნას რამოდენიმე შენობა სხვადასხვა სართულიანობის და გეგმაში განსხვავებული ფორმების. აღნიშნული საკითხი, ჩვენი აზრით, საინტერესო და აქტუალურია, შესაბამისად კარგი იქნება შემდგომში ასეთი კვლევების ჩატარება და შედეგების სტატისტიკური ანალიზი.

ჩვენი აზრით, ასევე სასურველია, ევროკოდებით ანგარიშებზე გადასვლისას, საიმედოობის კიდევ უფრო გაზრდის მიზნით, ანგარიშებში შენობის სართულიანობიდან გამომდინარე k_2 კოეფიციენტის შესამამისი მნიშვნელობის გათვალისწინება.

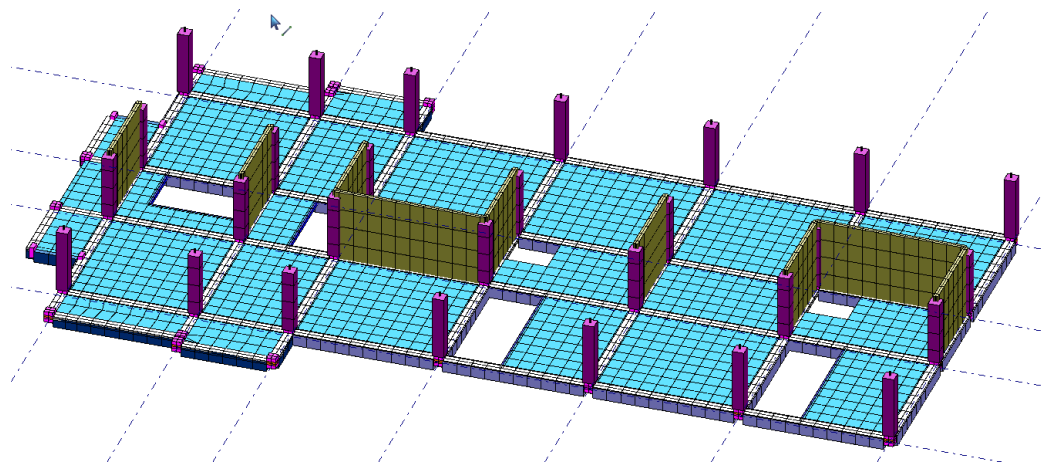
ქვემოთ მოცემულია შენობის გაანგარიშების შედეგები პროგრამა: Lira SAPR 2022x64 v1.0-ით.



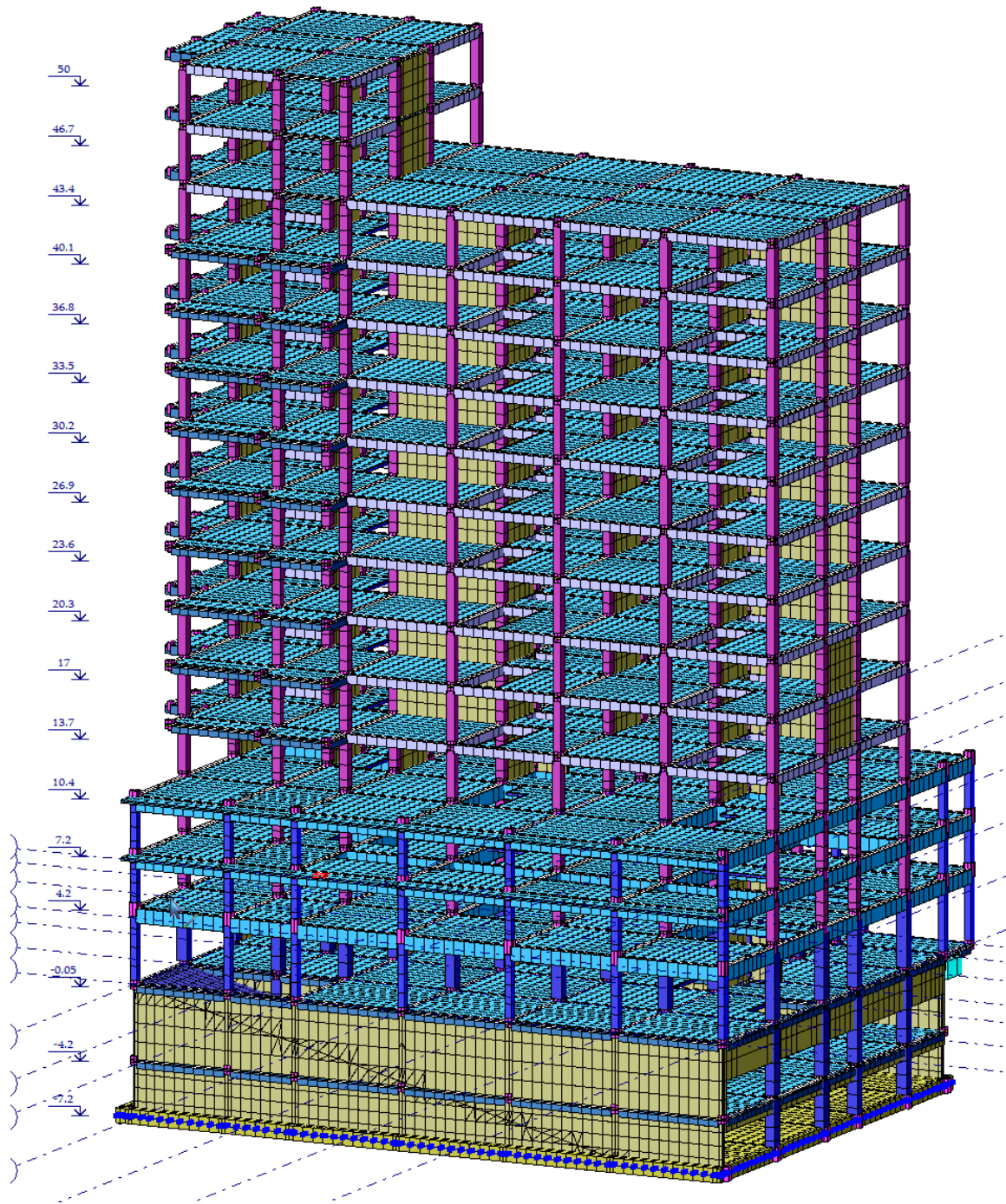
ნახაზი 19 საანგარიშო მოდელი



ნახაზი 20 საპირველები, კონსტრუქციების განლაგება

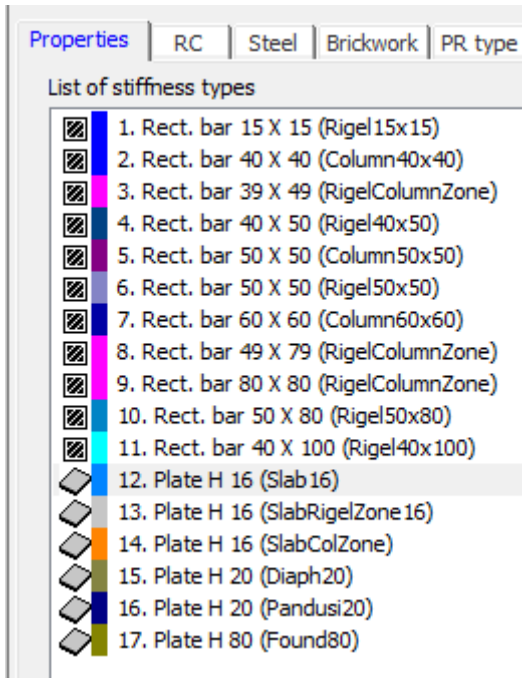


ნახაზი 21 +17-დონეზე კონსტრუქციების განლაგება



ნახაზი 22 საანგარიშო მოდელი-ვიზუალიზაცია

საწყისი მონაცემები:



ცხრილი 1 ელემენტების კვეთები

A	B	C
Property table		
Stif.type	Name	Parameters (sections-(cm) finite rigidity-(t,m) distr.weight-(t,m))
1	Rect. bar 15 X 15 (Rigel15x15)	Ro=2.5,E=2.34e+006,GF=1 B=15,H=15
2	Rect. bar 40 X 40 (Column40x40)	Ro=2.5,E=2.34e+006,GF=1 B=40,H=40
3	Rect. bar 39 X 49 (RigelColumnZone)	Ro=0,E=2.34e+008,GF=1 B=39,H=49
4	Rect. bar 40 X 50 (Rige40x50)	Ro=2.5,E=2.34e+006,GF=1 B=40,H=50
5	Rect. bar 50 X 50 (Column50x50)	Ro=2.5,E=2.34e+006,GF=1 B=50,H=50
6	Rect. bar 50 X 50 (Rigel50x50)	Ro=2.5,E=2.34e+006,GF=1 B=50,H=50
7	Rect. bar 60 X 60 (Column60x60)	Ro=2.5,E=2.34e+006,GF=1 B=60,H=60
8	Rect. bar 49 X 79 (RigelColumnZone)	Ro=0,E=2.34e+008,GF=1 B=49,H=79
9	Rect. bar 80 X 80 (RigelColumnZone)	Ro=0,E=2.34e+008,GF=1 B=80,H=80
10	Rect. bar 50 X 80 (Rigel50x80)	Ro=2.5,E=2.34e+006,GF=1 B=50,H=80
11	Rect. bar 40 X 100 (Rigel40x100)	Ro=2.5,E=2.34e+006,GF=1 B=40,H=100
12	Plate H 16 (Slab16)	E=2.34e+006,V=0.2,H=16,Ro=2.5
13	Plate H 16 (SlabRigelZone16)	E=2.34e+006,V=0.2,H=16,Ro=0
14	Plate H 16 (SlabColZone)	E=2.34e+008,V=0.2,H=16,Ro=0
15	Plate H 20 (Diaph20)	E=2.34e+006,V=0.2,H=20,Ro=2.5
16	Plate H 20 (Pandusi20)	E=2.34e+006,V=0.2,H=20,Ro=2.5
17	Plate H 80 (Found80)	E=2.34e+006,V=0.2,H=80,Ro=2.5

ცხრილი 2 პარამეტრები

დატვირთვები:

List of load cases				
#	Load case name	Type	Notati...	F
1	DL	Dead(D)		
2	LL	Short-term (Sh)		
3	SEISMICX	Earthquake(E)	EAR...	
4	SEISMICY	Earthquake(E)	EAR...	

		საიმედოობის კოეფ.	
მუდმივი:		პნ, სნიპ	ევროკოდი
რკინაბეტონი	2.5 ტ/მ ²	1.1	1.35
იატაკი	0.2 ტ/მ ²	1.1	1.35
ჩარჩოს შევსება	1 ტ/მ	1.1	1.35
ხანმოკლე გადახურვაზე	0.2	1.2	1.5

ცხრილი 3 დატვირთვები

პნ, სნიპ:

The screenshot shows the 'Design combinations of loads' window. At the top, it displays 'No. of DCL table' as 2 and 'Name of DCL table' as 'SNIP 2.01.07-85_2'. Below this, there are settings for 'Safety factor for:' (ULS and SLS both set to 1), 'Load type:' (radio buttons for 'design' and 'normalive'), and checkboxes for 'Ignore earthquake loads in SLS' and 'Ignore specific loads in SLS'. The main table lists four load cases:

Load case No.	Name	Type	Sign variable	Mutually exclusive	Load factor	Duration coef.	1.DCL1	2.DCL2	3.DCL3	4.DCL4	5.DCL5	6.DCL6	7.DCL8
1	DL	Dead(D)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	0.9	0.9	0.9	0.9
2	LL	Short-term (Sh)	+		1.2	0.35	0	1.	0.9	0.5	0.5	0.5	0.5
+3	SEISMICX	Earthquake(E)	+/-		1.0	0.0	0	0	0	1.	-1.	0	0
+4	SEISMICY	Earthquake(E)	+/-		1.0	0.0	0	0	0	0	0	1.	-1.

At the bottom, the combination formula is shown as $\Sigma D+L+S_{HA}(Cr+S_{U})+I$.

ცხრილი 4 დატვირთვების კომბინაციები სნიპ-ით

Design combinations of loads

No. of DCL table: 1 Name of DCL table: EN 1990-2011_1

EN 1990-2011

Dynamics by absolute value

Type of structure: Residential

Load type: design normative

Load case No.	Name	Type	Sign variable	Mutually exclusive	Part safety fact.	1.DCL14_I	2.DCL15_II	3.DCL16_III	4.DCL17_III	5.DCL18_III	6.DCL19_III	7.DCL20_IV	8.DCL21_VI
1	DL	Dead, G	+		1.35	1.	0.85	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2	LL	Leading variable, Q1	+		1.5	0.7	1.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5
+3	SEISMICX	Earthquake, Ae	+/-		1.0	0.	0.	1.	1.	-1.	-0.3	0.	0.
+4	SEISMICY	Earthquake, Ae	+/-		1.0	0.	0.	0.3	-0.3	0.3	-1.	0.	0.

I.1st fundamental combination (ULS) $\Sigma G_d + \Sigma \Psi_{0i} \cdot Q_{di}$
 II.2nd fundamental combination (ULS)
 III.Accidental combination (ULS)
 IV.Quasi-permanent combination (ULS)
 V.Characteristic combination (SLS)
 VI.Frequent combination (SLS)
 VII.Quasi-permanent combination (SLS)

Account of expression 4.29 Eurocode 8

ცხრილი 5 დატვირთვების კომბინაციები ევროკოდით

პნ:

Table of dynamic load cases

Parameters row No. 1

Load case No. 3

Dynamic load case type: Earthquake (PN 01.01-09)-(53)

Number of analysed mode shapes: 80

Method for summing up components: Method SRSS

Mass matrix: Diagonal Consistent

Summary table of dynamic analysis:

#	L...	Load case name	Type	Load case v...	Dynamic type values
1	3	SEISMICX	EART...	53 80 0 0 0	1.00 3 0.00 1 2 0.17 1.00 0.35 1.50 1.00 1.00 0.000 1.0000 0.0000 0.00
2	4	SEISMICY	EART...	53 80 0 0 0	1.00 3 0.00 1 2 0.17 1.00 0.35 1.50 1.00 1.00 0.000 1.0000 0.0000 0.00
3					

Earthquake analysis parameters (Georgia, PN 01.01.-09)

Soil category: II

Relative acceleration of soil A in proportion of acceleration of gravity g: 0.17

Values of design coefficients according to PN 01.01.-09

Coef. of nonlinear deformation of soil K0 (table 4.1): 1.0

Coef. for account of allowed damages K1 (table 3): 0.35

Structural design coefficient K2 (table 4): 1.50

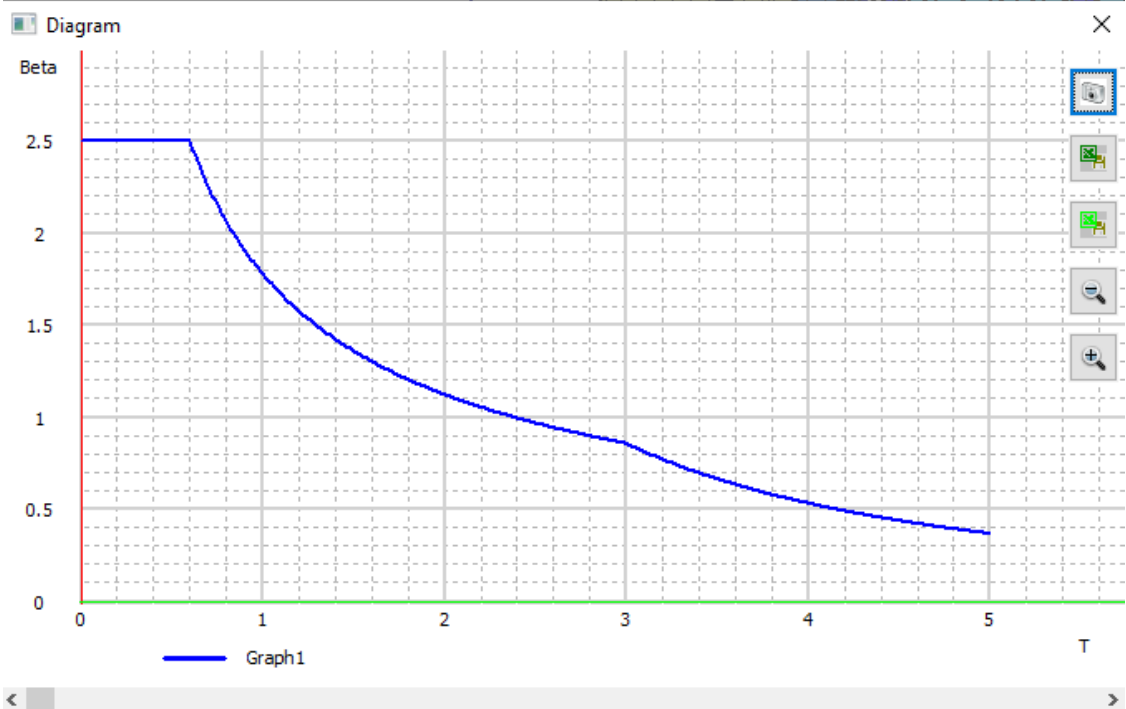
Coefficient of responsibility of the structure K3 (table 5): 1.0

Coefficient for energy dissipation Kpsi (table 6): 1.0

Direction cosines of earthquake load resultant in global system

CX: 1.0000 CY: 0.0000 CZ: 0.0000 CX*CX + CY*CY + CZ*CZ

ცხრილი 6 სეისმური დატვირთვები სნიპ-ით



ნახაზი 23 დინამიკურობის კოეფიციენტი სწიპ

Table of dynamic load cases

Parameters row No. 1
 Load case No. 3
 Dynamic load case type: Earthquake (EN 1998 - 1:2004) - (44)
 Number of analysed mode shapes: 40
 Method for summing up components: Method SRSS
 Mass matrix: Diagonal

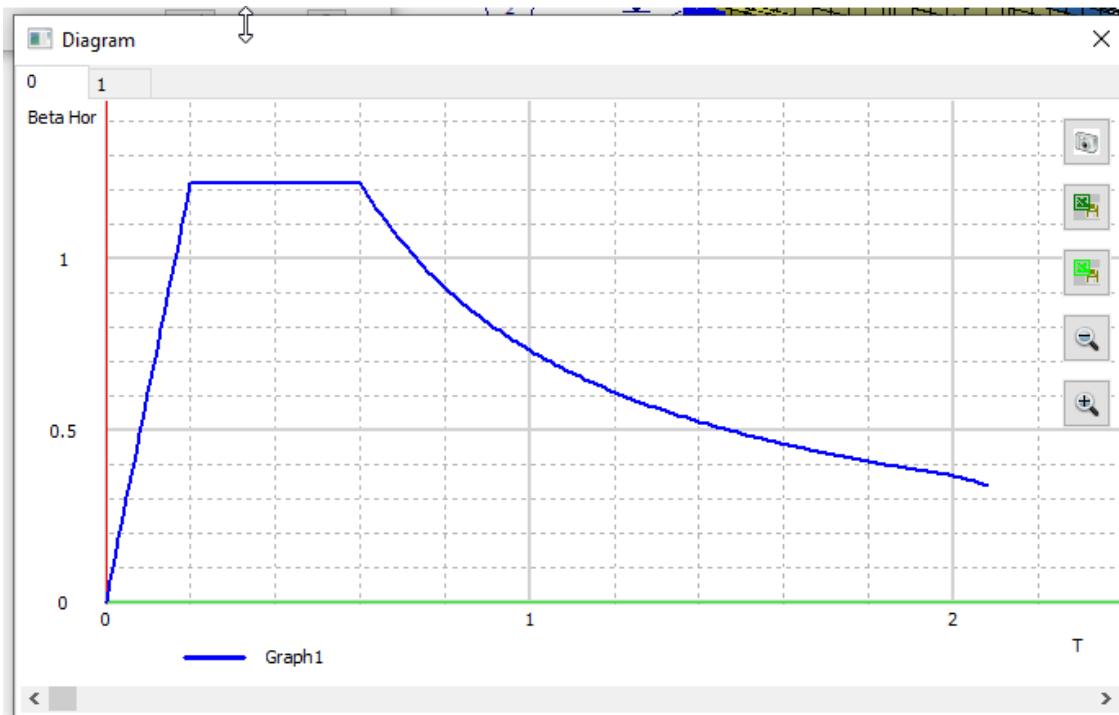
Summary table of dynamic analysis:

#	L...	Load case name	Type	Load case v...	Dynamic type values
1	3	SEISMICK	EART...	44 40 0 0 0	1.00 3 0.00 0 1.7000 1 3 4.00 1.00 0.20 1.0000 0.0000 0.0000 4.00 1.000
2	4	SEISMICY	EART...	44 40 0 0 0	1.00 3 0.00 0 1.7000 1 3 4.00 1.00 0.20 0.0000 1.0000 0.0000 4.00 1.000
3					

Earthquake analysis parameters (Eurocode EN 1998-1:2004)

Correction factor for earthquake loads: 1.00
 Acceleration: 1.7000 m/s²
 Response spectrum type: Type 1
 Subsoil class: G = 3
 Behaviour factor for horizontal acceleration: 4.00
 Behaviour factor for vertical acceleration: 4.00
 Regional factor: 1.00
 Lower bound factor for the spectrum: 0.20
 Damping correction factor: 1.000
 Direction cosines of earthquake load resultant in global system:
 CX: 1.0000, CY: 0.0000, CZ: 0.0000, CX*CX + CY*CY + CZ*CZ

ცხრილი 7 სეისმური დატვირთვები ევროკოდი 8



ნახაზი 24 დინამიკურობის კოეფიციენტი ვეროკოდო

არმატურის გაანგარიშების პარამეტრები:

სნიპ:

SNIP 2.03.01-84* Material properties for analysis of RC structures

TYPE BAR

#	Name	Analysis...	Sym...	Bott...	Top (...)	Side ...	SLS	Long...	Shor...	Spacn...	Leng...	EFL...	Ly	Lz	Desi...
1 (2)	Bar	S+A	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	SP 15...	0.00	ELF	0.70	0.70	-	

PLATE

#	Name	Analysis ...	Wood...	Botto...	Top X ...	Botto...	Top Y ...	1 sq...	SLS	Long...	Short...	Spac...	Effe...	Heig...
2 (2)	Shell	-	3.50	3.50	3.50	3.50	+	+	0.30	0.40	SP 2...	-	-	

CONCRETE

#	Name	Class of...	Rbn, t/...	Rbth, t...	Eb, t/(...	Type of ...	Grad...	Hardeni...	Service ...	Coeffid...	SEY ,...	SEZ ,...
1 (2)	B25	1890.0	163.0	30600...	heavywe...	2000	natural ...	standard	0.85	0.00	0.00	

REINFORCEMENT

#	Name	RX L...	Rs, t...	Rsw,...	RY L...	Rs, t...	Rsw,...	RT Tr...	Rs, t...	Rsw,...	S1, P...	S2, P...	Parti...	D ...	N, ...
1 (2)	Ac-2...	435...	300...	Ac-2...	435...	300...	Ac-2...	435...	300...	1.90	0.90	1.00	32	1	

Analysis Settings:

- Analysis type: Bar
- Reinforcement: Symmetric and asymmetric
- System: Statically Indeterminate
- Design requirements:
 - Select corner rebars:
 - Arrange side reinforcement in flange:
 - Account of combined action of loads:
 - Multiple contours:
 - Account of amendments to sect. 3.52 Manual to SP 52-101-2003:
 - Account of fire resistance:
 - Normative properties of materials for specific/emergency combination:
- Analysis precision, %: Preliminary 20, Main 1
- % of reinforcement: MAX 10
- Range for bearing capacity coefficients: MIN 0.9, MAX 1.5
- Distance to g.c. of reinforcement, cm: a1 5, a2 5, a3 5
- Analysis by serviceability limit states (SLS):
 - Long-term cracks, mm: 0.3
 - Short-term cracks, mm: 0.4
- Spacing of rebars, mm: Spacing of rebars, mm (150)
 - Length of element, Effective lengths:
 - Length of element: 0 m
 - Effective length: LY 0.7, LZ 0.7
 - Factor: Factor

If Ly=Lz=0, then N<0 is ignored.

SNIP 2.03.01-84* Material properties for analysis of RC structures

TYPE BAR Editable Tables

#	Name	Analysis...	Sym...	Bott...	Top (...)	Side ...	SLS	Long...	Shor...	Spacn...	Leng...	EFL...	Ly	Lz	Desi...
1 (2)	Bar	S+A	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	SP 15...	0.00	ELF	0.70	0.70	-	

PLATE

#	Name	Analysis ...	Wood...	Botto...	Top X ...	Botto...	Top Y ...	1 sq....	SLS	Long...	Short...	Spac...	Effe...	Heig...
2 (2)	Shell	-	3.50	3.50	3.50	3.50	+	+	0.30	0.40	SP 2...	-	-	

CONCRETE

#	Name	Class of...	Rbn, t/...	Rbnt, t...	Eb, t/(...	Type of ...	Grad...	Hardeni...	Service ...	Coeffici...	SEY ,...	SEZ ,...
1 (2)	B25	1890.0	163.0	30600...	heavywe...	2000	natural ...	standard	0.85	0.00	0.00	

REINFORCEMENT

#	Name	RX L...	Rs, t...	Rsw,...	RY L...	Rs, t...	Rsw,...	RT Tr...	Rs, t...	Rsw,...	S1, P...	S2, P...	Parti...	D ...	N, ...
1 (2)	Ac-2...	435...	300...	Ac-2...	435...	300...	Ac-2...	435...	300...	1.90	0.90	1.00	32	1	

Right Panel:

Name:

Analysis type: SHELL (Flexure, Compression)

System: Statically Indeterminate

Analysis:

- Analyse reinforcement by Wood method
- Account of fire resistance
- Analyse transverse reinforcement per 1 sq.m.
- Normative properties of materials for specific/emergency combination

Analysis precision, %

	MIN	MAX
Preliminary	20	0.05
Main	1	10

Range for bearing capacity coefficients

	MIN	MAX
	0.9	1.5

Distance to g.c. of reinforcement

	A1X	A1Y	A2X	A2Y
	3.5 cm	3.5 cm	3.5 cm	3.5 cm

Reinforcement for punching shear analysis

Ax: Ay: % cm2

Analysis by serviceability limit states (SLS)

Long-term cracks, mm:

Short-term cracks, mm:

Spacing of rebars, mm

Diameter of rebars:

Effective height of wall

Height of wall: m

Effective height

Factor:

Reinforcement: Asymmetric

SNIP 2.03.01-84* Material properties for analysis of RC structures

TYPE BAR Editable Tables

#	Name	Analysis...	Sym...	Bott...	Top (...)	Side ...	SLS	Long...	Shor...	Spacn...	Leng...	EFL...	Ly	Lz	Desi...
1 (2)	Bar	S+A	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	SP 15...	0.00	ELF	0.70	0.70	-	

PLATE

#	Name	Analysis ...	Wood...	Botto...	Top X ...	Botto...	Top Y ...	1 sq....	SLS	Long...	Short...	Spac...	Effe...	Heig...
2 (2)	Shell	-	3.50	3.50	3.50	3.50	+	+	0.30	0.40	SP 2...	-	-	

CONCRETE

#	Name	Class of...	Rbn, t/...	Rbnt, t...	Eb, t/(...	Type of ...	Grad...	Hardeni...	Service ...	Coeffici...	SEY ,...	SEZ ,...
1 (2)	B25	1890.0	163.0	30600...	heavywe...	2000	natural ...	standard	0.85	0.00	0.00	

REINFORCEMENT

#	Name	RX L...	Rs, t...	Rsw,...	RY L...	Rs, t...	Rsw,...	RT Tr...	Rs, t...	Rsw,...	S1, P...	S2, P...	Parti...	D ...	N, ...
1 (2)	Ac-2...	435...	300...	Ac-2...	435...	300...	Ac-2...	435...	300...	1.90	0.90	1.00	32	1	

Right Panel:

SNIP 2.03.01-84*

Name:

Class of concrete: B25

Type of concrete: heavyweight

Grade of lightweight concrete by average density D: 2000

Process of hardening: natural hardening

Service conditions for the structure: standard

Partial safety factors

Product of coefficients from table 15 SNIP 2.03.01-84* (except Yb2 and Yb4):

Accidental eccentricities (bar)

along section height EY: cm

along section width EZ: cm

	B25 (t/(m*m))
Eb	3060000.00
Rbn	1890.00
Rbnt	163.00
Rb	1480.00
Rbt	107.00

SNIP 2.03.01-84* Material properties for analysis of RC structures

TYPE BAR

#	Name	Analysis...	Sym...	Bott...	Top (...)	Side ...	SLS	Long...	Shor...	Spacn...	Leng...	Ef.L...	Ly	Lz	Desi...
1 (2)	Bar	S+A		5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	SP 15...	0.00	ELF	0.70	0.70	-

PLATE

#	Name	Analysis ...	Wood...	Botto...	Top X ...	Botto...	Top Y ...	1 sq...	SLS	Long...	Short...	Spac...	Effe...	Heig...
2 (2)	Shell		-	3.50	3.50	3.50	3.50	+	+	0.30	0.40	SP 2...	-	-

CONCRETE

#	Name	Class of...	Rbn, t/...	Rbtr, t...	Eb, t/(...	Type of ...	Grad...	Hardeni...	Service ...	Coeffici...	SEY ,...	SEZ ,...
1 (2)		B25	1890.0	163.0	30600...	heavywe...	2000	natural ...	standard	0.85	0.00	0.00

REINFORCEMENT

#	Name	RX L...	Rs, t...	Rsw,...	RY L...	Rs, t...	Rsw,...	RT Tr...	Rs, t...	Rsw,...	S1, P...	S2, P...	Parti...	D ...	N, ...
1 (2)		Ac-2...	435...	300...	Ac-2...	435...	300...	Ac-2...	435...	300...	1.90	0.90	1.00	32	1

SNIP 2.03.01-84*
Name:
Reinforcement type I
LONGITUDINAL ALONG X: Ac-25
Longitudinal along Y: Ac-25
Transverse reinforcement: Ac-25
Longitudinal X: Ac-25 d=6...40 (t/(m*m))
Es: 20000000.00
Rsn: 50000.00
Rs: 43500.00
Rsw: 30000.00
Rsc: 43500.00
Account of earthquake load
Partial safety factor from table 7 SNIP: 1.2
Partial safety factor for inclined sections (table 7 SNIP II-7-81): 0.9
Partial safety factor for reinforcement (table 24 SNIP 2.03.01-84*): 1

ცხრილი 8 არმატურის გაანგარიშების პარამეტრები სნიპ

Eurocode 2 Material properties for analysis of RC structures

TYPE BAR

#	Name	Analysis...	Sym...	Bott...	Top (...)	Side ...	SLS	Long...	Shor...	Spacn...	Leng...	Ef.L...	Ly	Lz	Desi...
1 (1)	Bar	S+A		5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	D 10 mm	0.00	ELF	0.70	0.70	-

PLATE

#	Name	Analysis ...	Wood...	Botto...	Top X ...	Botto...	Top Y ...	1 sq...	SLS	Long...	Short...	Spac...	Effe...	Heig...
2 (1)	Shell		+	3.50	3.50	3.50	3.50	+	+	0.30	0.40	SP 2...	-	-

CONCRETE

#	Name	Class ...	f _{ck} , ...	f _{ctk} ,...	E _{cm} ,...	Type of...	Grade ...	Aggre...	Stress-str...	Parti...	Fact...	Exact ...	SEY ...	SE
1 (1)		C25	25.0	1.8	31000...	heavyw...	1000	Silicate...	bilnear di...	1.50	1.00	1.00	0.00	0.

REINFORCEMENT

#	Name	RX Lo...	f _{yd} , ...	f _{ywd} ...	k=f _{yk} /...	E _{uk} , ...	RT Tr...	f _{yd} , ...	f _{ywd} ...	k=f _{yk} /...	E _{uk} , ...	R.cag...	D m...	N, ...
1 (1)		A500 ...	435.0	348.0	1.05	2.50	A500 ...	435.0	348.0	1.05	2.50	Tied r...	32	1

Name:
Analysis type: Bar
Reinforcement: Symmetric and asymmetric
System: Statically Indeterminate
Analysis:
 Design requirements
 Select corner rebars
 Arrange side reinforcement in flange
 Account of combined action of loads
 Multiple contours
 Account of amendments to sect. 3.52 Manual to SP 52-101-2003
 Account of fire resistance
 Normative properties of materials for specific/emergency combination
Analysis precision, % of reinforcement
Preliminary: 20
Main: 1
MAX: 10
Range for bearing capacity coefficients
MIN: 0.9
MAX: 1.5
Distance to g.c. of reinforcement, cm
a1: 5
a2: 5
a3: 5
 Analysis by serviceability limit states (SLS)
Long-term cracks, mm: 0.3
Short-term cracks, mm: 0.4
Spacing of rebars, mm: 10
Diameter of rebars: 32
Length of element, Effective lengths
Length of element: 0 m
Effective length: LY: 0.7, LZ: 0.7
Factor: LY: 0.7, LZ: 0.7
If LY=Lz=0, then N<0 is ignored.

Eurocode 2 Material properties for analysis of RC structures

TYPE BAR Editable Tables

#	Name	Analysis...	Sym...	Bott...	Top (...)	Side ...	SLS	Long...	Shor...	Spacin...	Leng...	Ef.L...	Ly	Lz	Desi...
1 (1)	Bar	S+A	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	D 10 mm	0.00	ELF	0.70	0.70	-	

PLATE

#	Name	Analysis ...	Wood...	Botto...	Top X...	Botto...	Top Y ...	1 sq...	SLS	Long...	Short...	Spac...	Effe...	Heig...
2 (1)	Shell	+	3.50	3.50	3.50	3.50	+	+	0.30	0.40	SP 2...	-	-	

CONCRETE

#	Name	Class ...	f _{ck} ...	f _{ctk} ...	E _{cm} ...	Type of...	Grade ...	Aggre...	Stress-str...	Parti...	Fact...	Exact ...	SEY ...	SE
1 (1)	C25	25.0	1.8	31000...	heavyw...	1000	Silicate...	bilinear di...	1.50	1.00	1.00	0.00	0.	

REINFORCEMENT

#	Name	RX Lo...	f _{yd} ...	f _{ywd} ...	k=ftk/...	E _{uk} ...	RT Tr...	f _{yd} ...	f _{ywd} ...	k=ftk/...	E _{uk} ...	R.cag...	D m...	N _s ...
1 (1)	A500 ...	435.0	348.0	1.05	2.50	A500 ...	435.0	348.0	1.05	2.50	Tied r...	32	1	

Analyse reinforcement by Wood method
 Account of fire resistance
 Analyse transverse reinforcement per 1 sq.m.
 Normative properties of materials for specific/emergency combination

Analysis precision, % Preliminary: 20, Main: 1. % of reinforcement MIN: 0.05, MAX: 10.

Range for bearing capacity coefficients MIN: 0.9, MAX: 1.5.

Distance to g.c. of reinforcement
 A1X: 3.5 cm, A1Y: 3.5 cm
 A2X: 3.5 cm, A2Y: 3.5 cm

Reinforcement for punching shear analysis
 Ax: 0, Ay: 0, %: 0, cm2: 0

Analysis by serviceability limit states (SLS)
 Long-term cracks, mm: 0.3
 Short-term cracks, mm: 0.4

Spacing of rebars, mm: 200
 Diameter of rebars

Effective height of wall
 Height of wall: 1 m, Factor: 1

Reinforcement: Asymmetric

Eurocode 2 Material properties for analysis of RC structures

TYPE BAR Editable Tables

#	Name	Analysis...	Sym...	Bott...	Top (...)	Side ...	SLS	Long...	Shor...	Spacin...	Leng...	Ef.L...	Ly	Lz	Desi...
1 (1)	Bar	S+A	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	D 10 mm	0.00	ELF	0.70	0.70	-	

PLATE

#	Name	Analysis ...	Wood...	Botto...	Top X...	Botto...	Top Y ...	1 sq...	SLS	Long...	Short...	Spac...	Effe...	Heig...
2 (1)	Shell	+	3.50	3.50	3.50	3.50	+	+	0.30	0.40	SP 2...	-	-	

CONCRETE

#	Name	Class ...	f _{ck} ...	f _{ctk} ...	E _{cm} ...	Type of...	Grade ...	Aggre...	Stress-str...	Parti...	Fact...	Exact ...	SEY ...	SE
1 (1)	C25	25.0	1.8	31000...	heavyw...	1000	Silicate...	bilinear di...	1.50	1.00	1.00	0.00	0.	

REINFORCEMENT

#	Name	RX Lo...	f _{yd} ...	f _{ywd} ...	k=ftk/...	E _{uk} ...	RT Tr...	f _{yd} ...	f _{ywd} ...	k=ftk/...	E _{uk} ...	R.cag...	D m...	N _s ...
1 (1)	A500 ...	435.0	348.0	1.05	2.50	A500 ...	435.0	348.0	1.05	2.50	Tied r...	32	1	

Eurocode 2

Name: []

Class of concrete: C25
 Type of concrete: heavyweight
 Aggregate: Silicate aggregate
 Grade of lightweight concrete by average density: 1000

Stress-strain diagram: bilinear diagram for compressed concrete

Partial factors for materials, Design situations Persistent, Transient: γ_c 1.5
 Factor of reducing concrete strength in complete structure: η 1

Exact dimension of section

	C25 (MPa)
E _{cm}	31000.00
f _{ck}	25.00
f _{ck_cube}	30.00
f _{cm}	33.00
f _{ctm}	2.60
f _{ctk_005}	1.80
f _{ctk_095}	3.30
Eps_c1 (*1000)	2.10
Eps_cu1 (*1000)	3.50
Eps_c2 (*1000)	2.00
Eps_cu2 (*1000)	3.50
n	2.00
Eps_c3 (*1000)	1.75
Eps_cu3 (*1000)	3.50

Eurocode 2 Material properties for analysis of RC structures

TYPE BAR Editable Tables

#	Name	Analysis ...	Sym...	Bott...	Top (...)	Side ...	SLS	Long...	Shor...	Spacn...	Leng...	Ef.L...	Ly	Lz	Desi...
1 (1)		Bar	S+A	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	D 10 mm	0.00	ELF	0.70	0.70	-

PLATE

#	Name	Analysis ...	Wood...	Botto...	Top X ...	Botto...	Top Y ...	1 sq...	SLS	Long...	Short...	Spac...	Effe...	Heig...
2 (1)	Shell	+	3.50	3.50	3.50	3.50	+	+	0.30	0.40	SP 2...	-	-	

CONCRETE

#	Name	Class ...	f _{ck} ...	f _{ctk} ...	E _{cm} ...	Type of...	Grade ...	Aggre...	Stress-str...	Parti...	Fact...	Exact ...	SEY ...	SE
1 (1)		C25	25.0	1.8	31000...	heavyw...	1000	Silicate...	bilinear di...	1.50	1.00	1.00	0.00	0.

REINFORCEMENT

#	Name	RX Lo...	f _{yd} ...	f _{ywd} ...	k=f _t /...	E _{uk} ...	RT Tr...	f _{yd} ...	f _{ywd} ...	k=f _t /...	E _{uk} ...	R.cag...	D m...	N _s ...
1 (1)		A500 ...	435.0	348.0	1.05	2.50	A500 ...	435.0	348.0	1.05	2.50	Tied r...	32	1

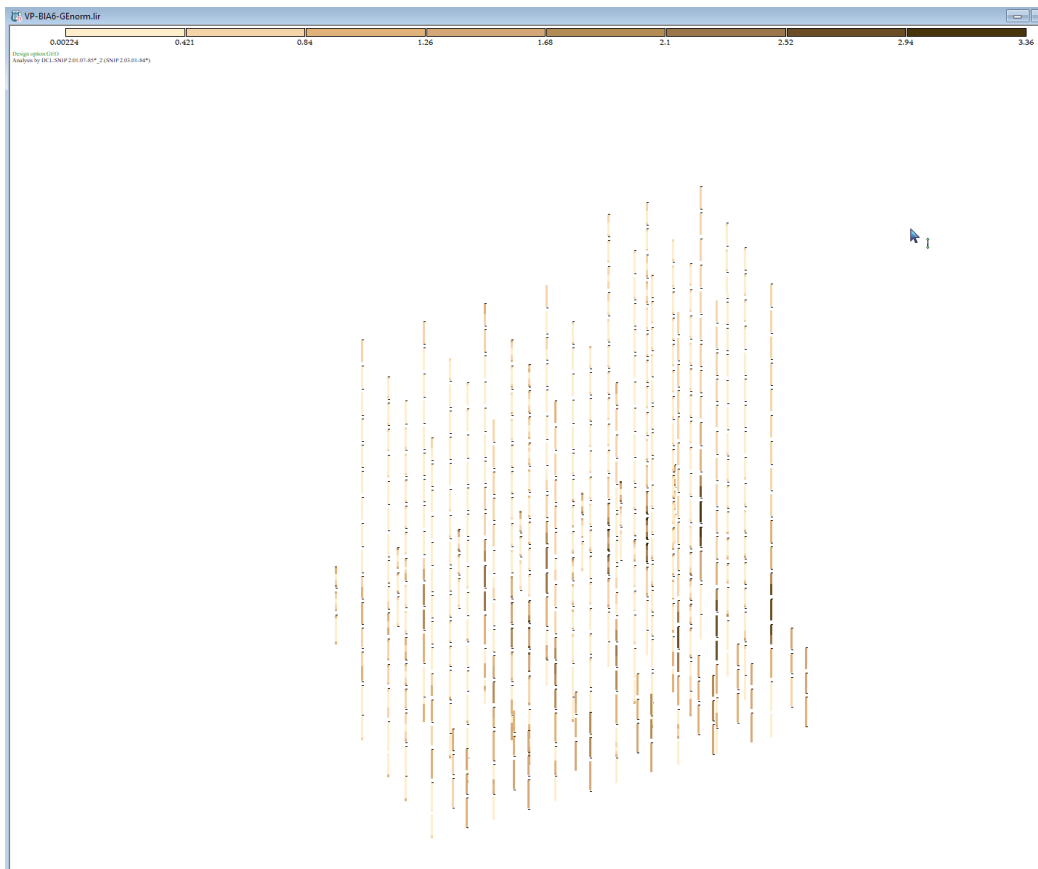
Eurocode 2
Name

Reinforcement
LONGITUDINAL Transverse
Classes A500 d=10... A500 d=10...
Ductility characteristics
k=f_t/f_{yk} 1.05 1.05
E_{uk}, % 2.5 2.5
Reinforcing cage Tied reinforcing cage
32 1
Longitudinal A500 d=10...40 (MPa)
Es 200000.00
f_{yk} 500.00
f_{yd} 435.00
f_{ywd} 348.00
f_{ywd}* 313.00
f_{tk} 525.00
k 1.05

ცხრილი 9 არმატურის გაანგარიშების პარამეტრები ევროკოდი 2

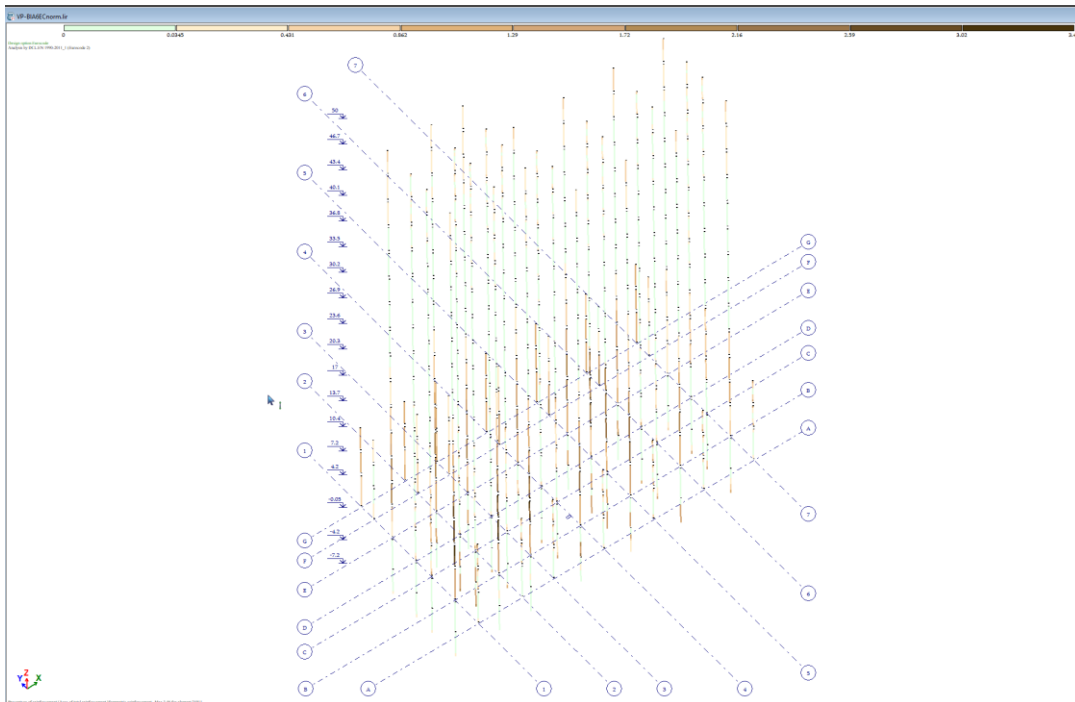
ძირითადი შედეგები:

პნ, სნიპ:

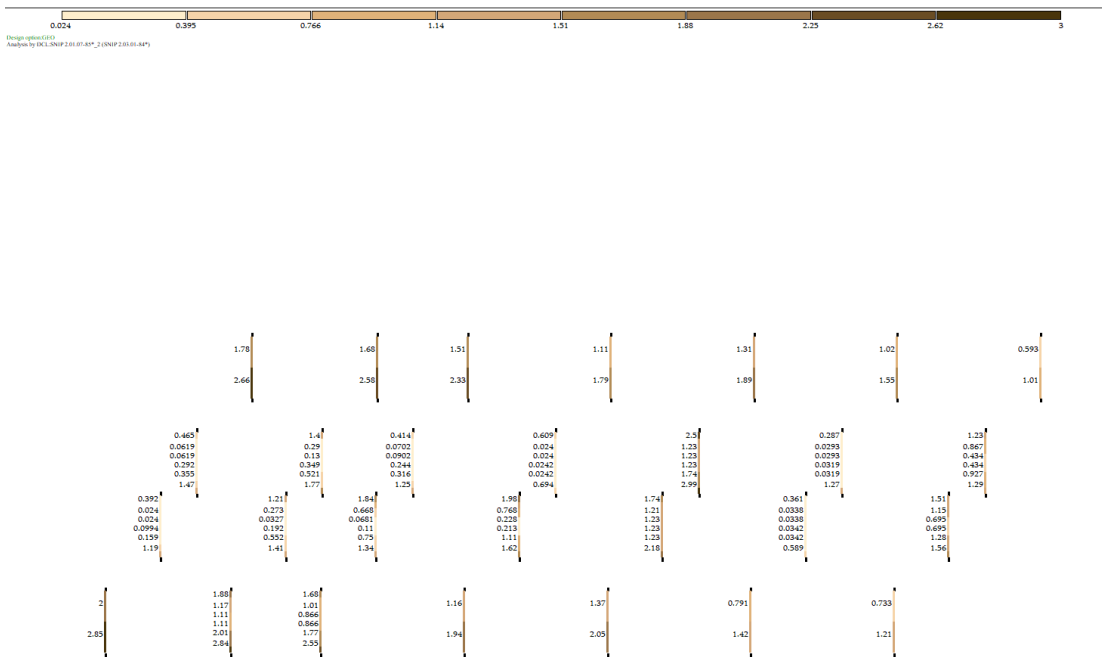


ნახაზი 25 არმატურა სვეტებში, % მას=3.36%

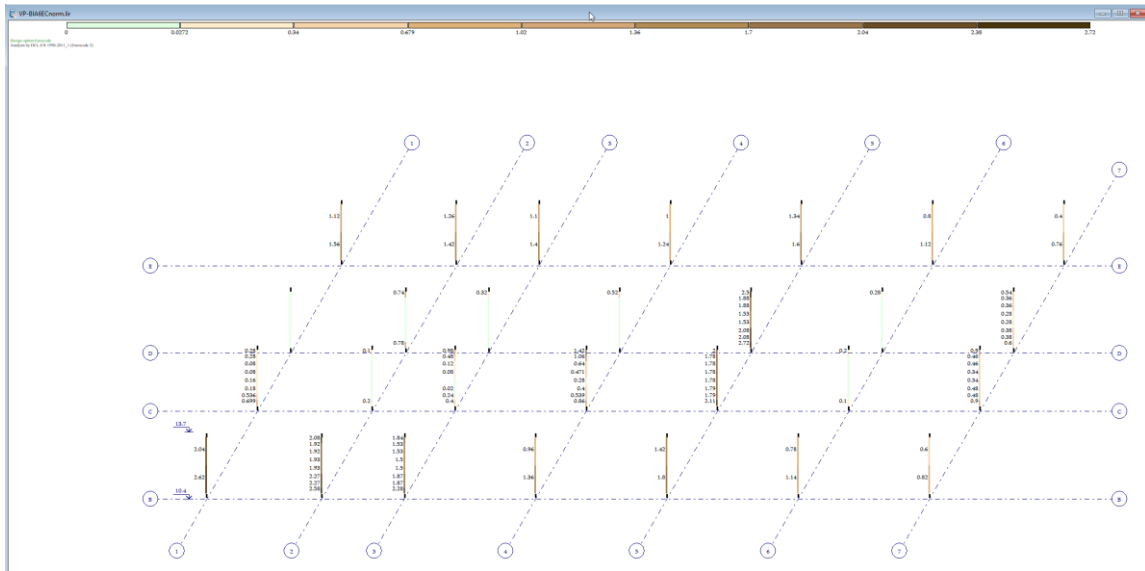
ევროკოდით:



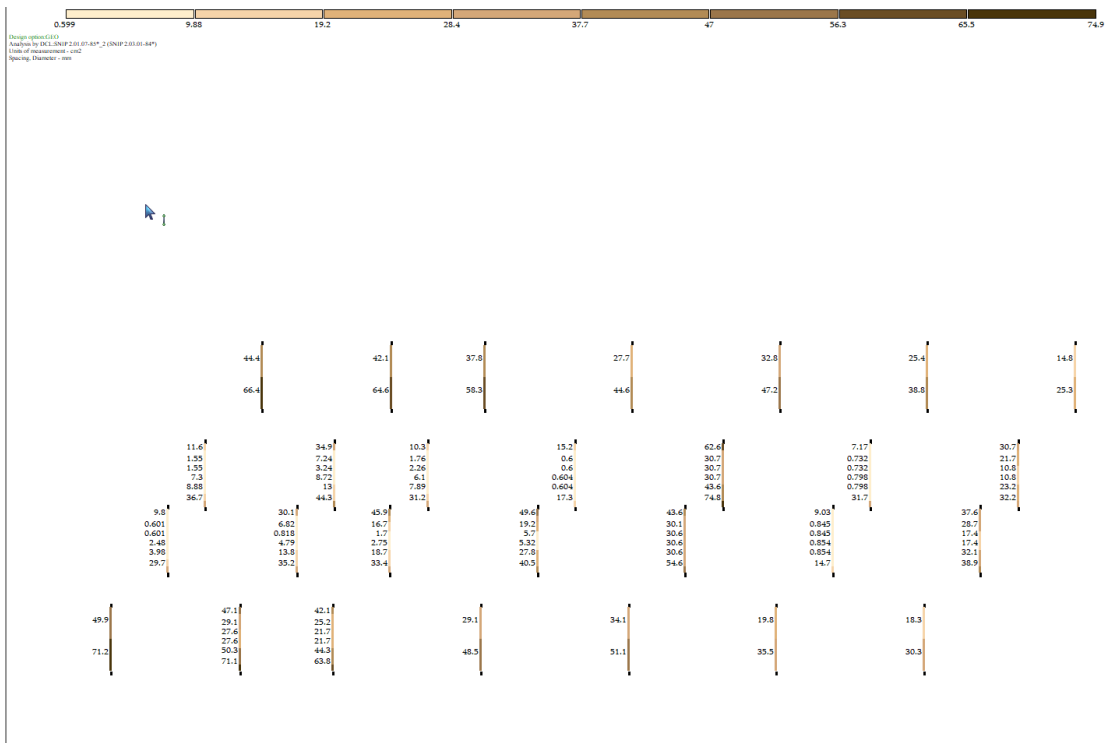
ნახაზი 26 არმატურა სვეტებში, %. მაქს=3.45%



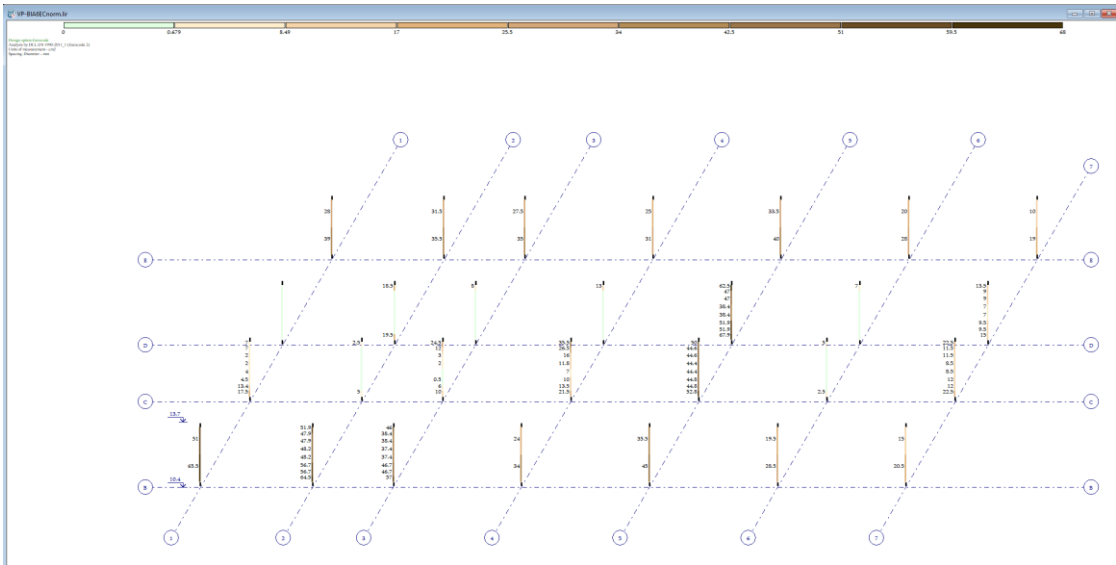
ნახაზი 27 +10.4. არმატურა სვეტებში, %. (სწიპ)

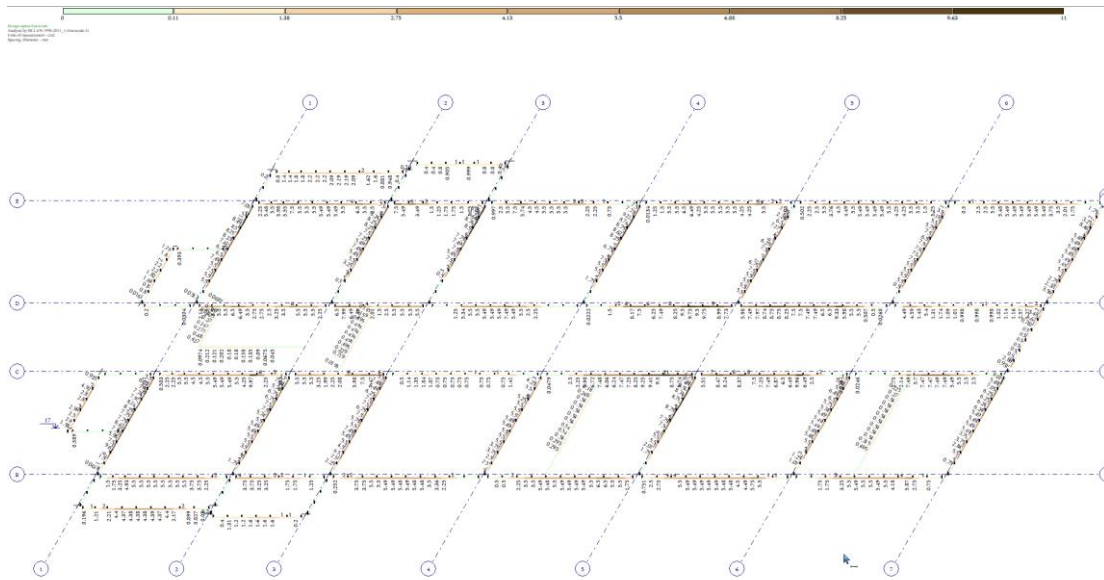


ნახაზი 28 +10.4. არმატურა სვეტებში, % (ვეროვოდი)

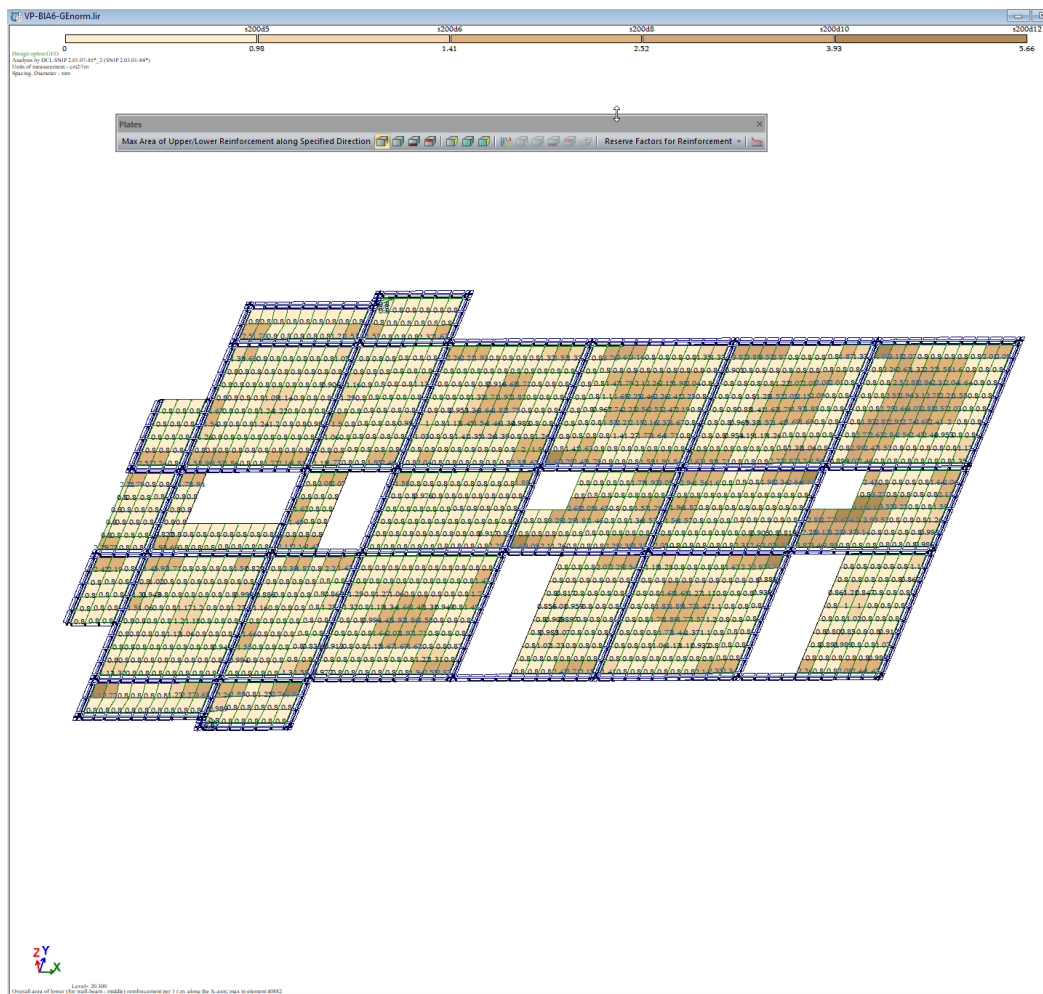


ნახაზი 29 +10.4. არმატურა სვეტებში, სმ2 (სწიბ)

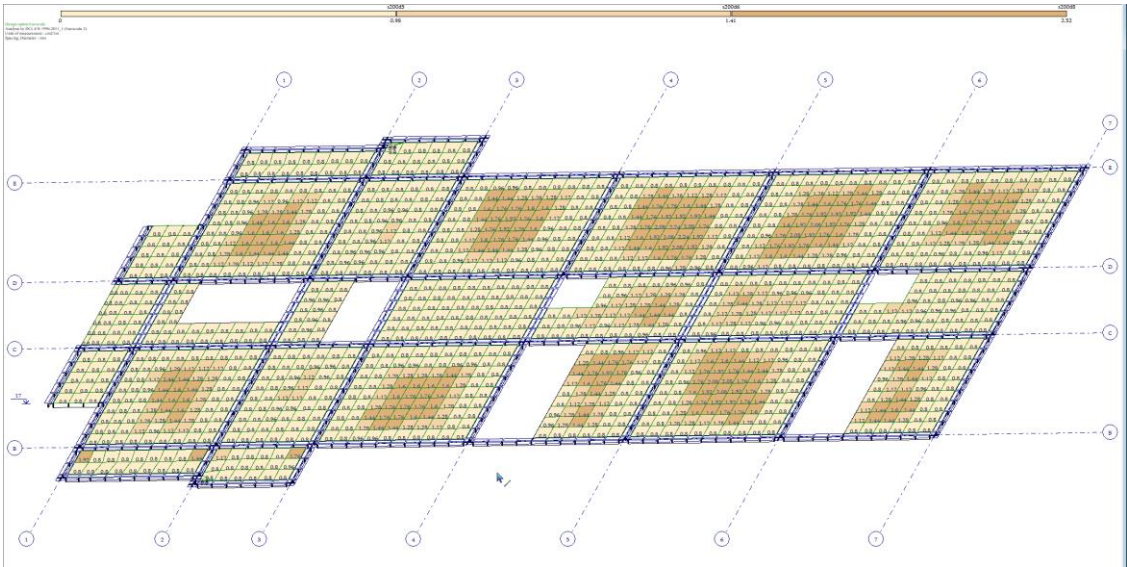




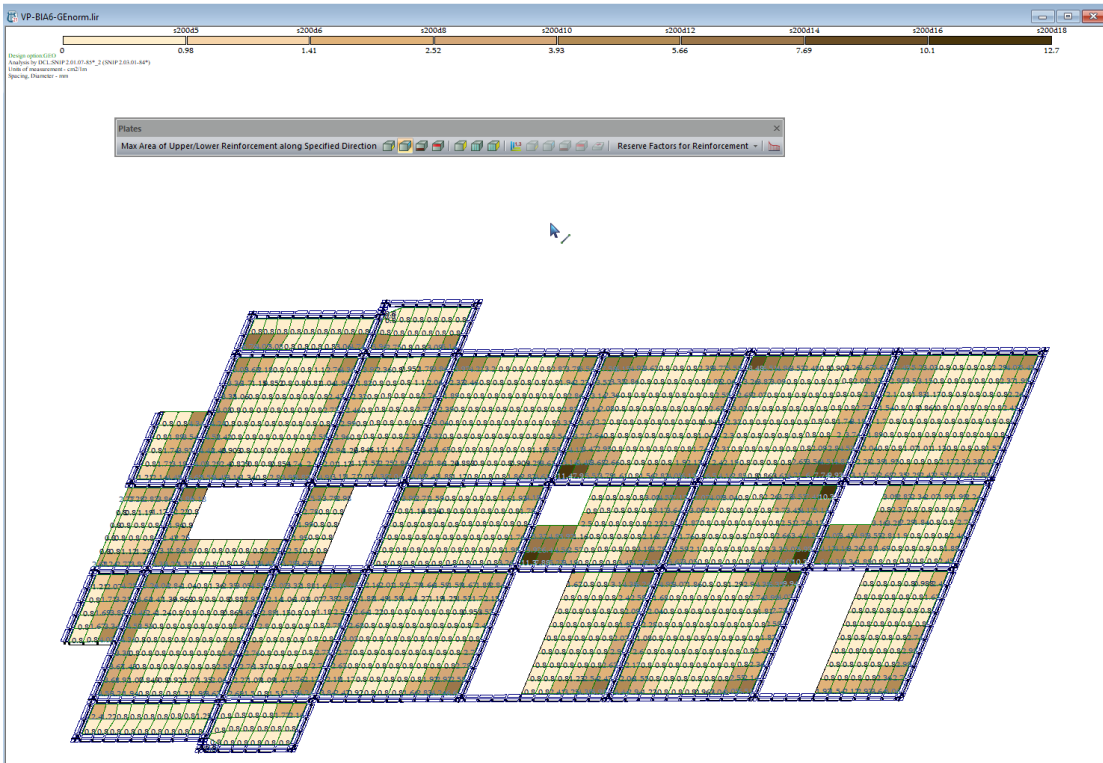
ნახაზი 32 +17.0 ქვედა არმატურა რუგელებში, სმ2 (ვეროკოდი)



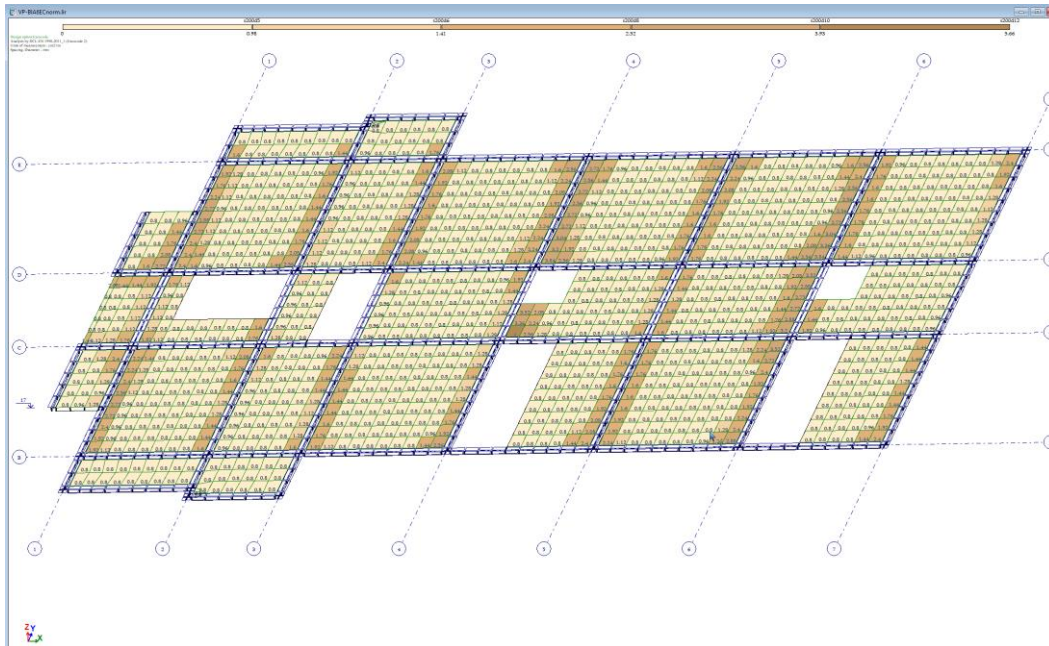
ნახაზი 33 +17.0 არმატურა ფილაში, სმ2/მ. ქვედა ღეროები, X მიმართულება (სნიპ)



ნახაზი 34 +17.0 არმატურა ფილაში, სმ²/მ. ქვედა ღეროები, X მიმართულება (ვეროკოდი)



ნახაზი 35 +17.0 არმატურა ფილაში, სმ²/მ. ზედა ღეროები, X მიმართულება (სნიპ)



ნახაზი 36 +17.0 არმატურა ფილაში, სმ²/მ. ზედა ღეროები, X მიმართულება (ევროკოდი)

საკუთარი რხევების პერიოდები:

სნიპ:

VP-BIA6-Genorm: Periods of vibrations (01)

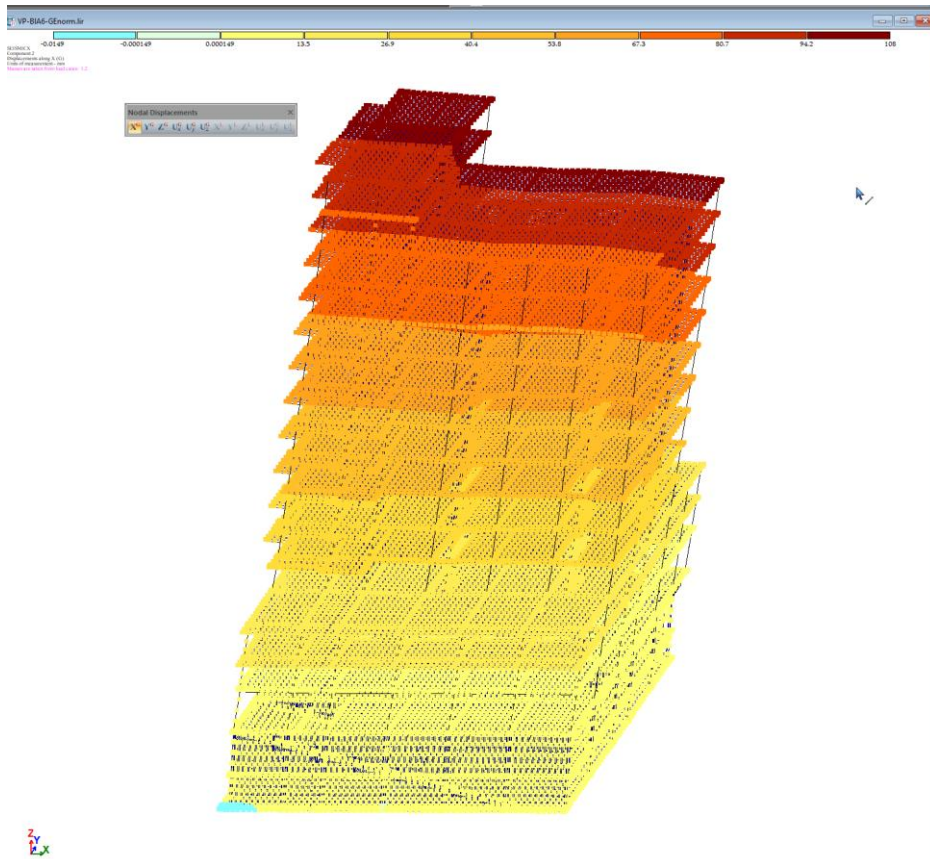
L...	No.	Eigenv...	rad/s.	Hz	Periods	X - Particip. fact.	X - Mass	X - Sum of masses
3 - (mod. 53)								
3	1	16.529955	4.065705	0.647405	1.544628	-0.090497	0.086808	0.086808
3	2	19.601628	4.427373	0.704996	1.418448	-1.714937	51.313435	51.400242
3	3	23.208302	4.817500	0.767118	1.303581	-0.502853	1.726776	53.127018
3	4	168.640446	12.986164	2.067860	0.483592	-0.930299	12.285991	65.413009
3	5	194.838987	13.958474	2.222687	0.449906	-0.419554	2.117069	67.530079
3	6	222.739146	14.924448	2.376504	0.420786	-0.075598	0.030685	67.560764
3	7	522.146126	22.850517	3.638617	0.274830	0.775011	1.680285	69.241049
3	8	604.765975	24.591990	3.915922	0.255368	-0.064456	0.094516	69.335565
3	9	682.646467	26.127504	4.160431	0.240360	0.137041	0.062855	69.398419
3	10	730.918862	27.035511	4.305018	0.232287	0.021859	0.004954	69.403373
3	11	758.107187	27.533746	4.384355	0.228084	-0.086446	0.078754	69.482127
3	12	863.982601	29.393581	4.680507	0.213652	-0.594101	2.629835	72.111962
3	13	1138.02531	33.734631	5.371756	0.186159	0.063821	0.029818	72.141780
3	14	1232.80084	35.111264	5.590966	0.178860	-0.023324	0.003770	72.145550
3	15	1310.62446	36.202548	5.764737	0.173468	0.013937	0.000944	72.146494
3	16	1498.28232	38.707652	6.163639	0.162242	-0.131877	0.018178	72.164671
3	17	1570.59595	39.630746	6.310628	0.158463	-0.086097	0.027932	72.192603
3	18	1630.85082	40.383794	6.430540	0.155508	-0.277850	0.147412	72.340015
3	19	1724.62450	41.528599	6.612834	0.151221	-0.328579	0.354322	72.694337
3	20	1808.92245	42.531430	6.772521	0.147656	1.004886	0.172801	72.867138

ცხრილი 10 საკუთარი რხევების პერიოდები სნიპ

L....	No.	Eigenv...	rad/s.	Hz	Periods	X - Particip. fact.	X - Mass	X - Sum of masses
3 - (mod. 44)								
3	1	16.529955	4.065705	0.647405	1.544628	-0.090509	0.086831	0.086831
3	2	19.601628	4.427373	0.704996	1.418448	1.714938	51.313408	51.400239
3	3	23.208302	4.817500	0.767118	1.303581	-0.502853	1.726780	53.127019
3	4	168.640458	12.986164	2.067861	0.483592	-0.930305	12.285824	65.412843
3	5	194.838987	13.958474	2.222687	0.449906	0.419555	2.117080	67.529923
3	6	222.739196	14.924450	2.376505	0.420786	-0.075580	0.030670	67.560594
3	7	522.145870	22.850511	3.638616	0.274830	0.775030	1.680398	69.240991
3	8	604.766525	24.592001	3.915924	0.255368	-0.064486	0.094566	69.335558
3	9	682.646071	26.127496	4.160429	0.240360	-0.136905	0.062742	69.398300
3	10	730.918055	27.035496	4.305015	0.232287	-0.021812	0.004952	69.403252
3	11	758.107363	27.533750	4.384355	0.228084	-0.086463	0.078787	69.482039
3	12	863.982620	29.393581	4.680507	0.213652	0.594109	2.629848	72.111887
3	13	1138.02715	33.734658	5.371761	0.186159	0.063837	0.029805	72.141692
3	14	1232.80067	35.111261	5.590965	0.178860	0.023183	0.003728	72.145420
3	15	1310.63577	36.202704	5.764762	0.173468	0.014035	0.000957	72.146377
3	16	1498.29332	38.707794	6.163661	0.162241	-0.131542	0.018086	72.164463
3	17	1570.60788	39.630896	6.310652	0.158462	0.086484	0.028192	72.192655
3	18	1630.84083	40.383670	6.430521	0.155508	0.277698	0.147195	72.339850
3	19	1724.61614	41.528498	6.612818	0.151221	0.327893	0.354716	72.694566
3	20	1808.94586	42.531704	6.772564	0.147655	1.005106	0.173207	72.867773

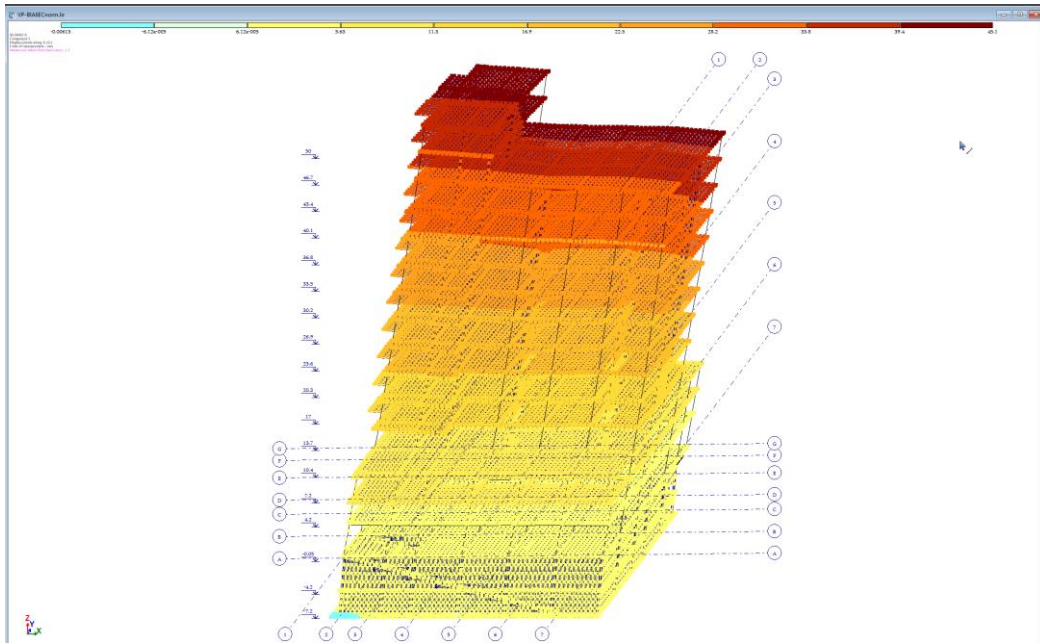
ცხრილი 11 საკუთარი რხევების პერიოდები ევროკოდი
(ემთხვევა - ნორმატ.დატვირთვები იგივეა).

სეისმური გადაადგილებები:



ნახაზი 37 სეისმური გადაადგილებები #3, 2 ფორმა, X, mm. მაქს= 108/0.35/1.5=20588 (სნობ)

K1=1.5 კოეფ. გარეშე მაქს= 108/0.35=308.588



ნახაზი 38 სეისმური გადაადგილებები #3, 2 ფორმა. X, mm. მაქს= 45.1*4=180მმ (ევროკოდი)

2.2 სამშენებლო კომპანიების კვლევა

კვლევისთვის შეირჩა 3 დიდი სამშენებლო/ დეველოპერული კომპანია, „მ2 უძრავი ქონება“, სამშენებლო კომპანია „ანაგი“, „BK ქონსტრაქშენი“;

სამშენებლოს და დეველოპერული კომპანიების კვლევის შემთხვევაში ჩატარდა ინტერვიუს ტიპის გამოკითხვა, რაც კონკრეტულ შემთხვევაში უფრო მეტი ინფორმაციის მომცემია, რადგან საუბრის დროს შესაძლებელია უფრო დაწვრილებითი ინფორმაციის მიღება.

როგორც კვლევამ უჩვენა, საერთაშორისო ხარისხის მენეჯმენტის სისტემა ISO 9001:2015 მხოლოდ ერთ სამშენებლო კომპანიას აქვს დანერგილი, აღნიშნულის განახლება ხდება 3 წელიწადში ერთხელ, მათ ჰყავთ ცაკლე განყოფილება, რომელიც უშუალოდ ამ მიმართულებით მუშაობს, აქვთ შესაბამისი წესდება და გარკვეული პერიოდულობით ახდენენ თანამშრომლების დატრენინგებას.

რაც შეეხება სხვა კომპანიებს, მათ საერთაშორისო ხარისხის მენეჯმენტის სისტემა ჯერ-ჯერობით დანერგილი არ აქვთ, მაგრამ აქვთ კომპანიის მიერ შემუშავებული ხარისხის კონტროლის სისტემა. აღნიშნული სისტემა მისაღებია საერთაშორისო ინვეტორებისთვის, თუმცა ასევე იყენებენ კომპანია ILF-ს ხარისხის

მიმართულებით დოკუმენტაციის გამართულად წარმოებისთვის. ასევე დანერგილი არის ხარისხის კონტროლის სისტემა, რუსული СНИП-ების ნორმების და და წესების მიხედვით. აღნიშნული ნორმები და წესები მისაღებია საერთაშორისო ინვესტორებისთვის, ასევე იყენებენ DIN-ნორმებს და გერმანულ და IBC-სტანდარტებს (ევროკოდებს), რომელსაც ქვეყანა გეგმავს, რომ შემოიღოს სავალდებულოდ.

დოკუმენტაციის შემოწმებას ISO 9001-ის მფლობელი კომპანიაში ხარისხის დეპარტამენტი ამოწმებს, ხოლო დანარჩენ ორში გარე აუდიტორი.

გარემოს დაცვისა და უსაფრთხოების მიმართულებით სამივე კომპანიაში ცალკე მიმართულებაა, აღნიშნული მოთხოვნილია საქართველოს ტექნიკური რეგლამენტით და უსაფრთხოების მენეჯერის ყოლა სავალდებულო გახდა. მისი მოვალეობაა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების შემოწმება გარკვეული პერიოდულობით, ასევე სამშენებლო ობიექტის სტუმრების აღჭურვა შესაბამისი დამცავი საშუალებებით.

ობიექტები, რომელსაც კომპანია აშენებს ან ზედამხედველობს მშენებლობის პროცესს, ან მისი საკუთრებაა ან დეველოპერული კომპანიის, რომელიც ქირაობს სამშენებლო კომპანიის. m2 უძრავი ქონებას ჰყავს დაქირავებული კომპანია, რომელიც აშენებს ობიექტს, ხოლო თავად კომპანია ახორციელებს შესრულებული სამუშაოს ხარისხის კონტროლს. ხარისხის შემოწმების შესახებ დოკუმენტური მასალა გაწერილია დაწვრილებით. მშენებლობის ყოველ ეტაპზე იქმნება ტესტირების და გაკვალვის აქტები, გარდა კონსტრუქციული ნაწილისა, რადგან, ეს უფრო რეგულირებადი და კონტროლირებადია. იქმნება პროექტი, შემდეგ ხდება ფარული სამუშაოების აქტების გაფორმება, რომელიც ითვალისწინებს ჩატარებული სამუშაოების პროექტთან შესაბამისობის დადასტურებას. ყოველი დოკუმენტი მთლიანი პროექტის ნაწილია, იქედან გამომდინარე თუ ვინა არის პროექტის ინვეტორი კომპანიას დაქირავებულ მშენებლთან განსხვავებული მოთხოვნები აქვს, მაგალითად ერთ-ერთ პროექტზე უშუალოდ მოითხოვა სამსენებლო კომპანია რომელსაც ISO 9001 სტანდარტი ექნებოდა დანერგილი.

მშენებლობის დროს კომპანიები იცავენ სკანონმდებლო აქტებს, მშენებლობის წესებსა და ნორმებს, რაც 2014 წლის 14 იანვრის დადგენილება N52-ით ძალაში რჩება, ასევე 1997 წლამდე გამოშვებული СНИП-ი და მას შემდეგ გამოშვებული დამატებები, ნორმები და წესები, რომელიც ყოველ წელს უფრო და უფრო მკაცრდება და იხვეწება.

მშენებლობის ზედამხედველობას და კონტროლს არა მხოლოდ თავად კომპანია, არამედ სახელმწიფოც ახორციელებს, აღნიშნული ინფორმაციის მოპოვება მოხდა ეკონომიკის სამინისტროში. თბილისში და მუნიციპალიტეტებში მე-2, მე-3 , მე-4 კლასის შენობა-ნაგებობებზე ზედამხედველობას ახორციელებს მერიის არქიტექტურული სამსახურები, თუ არ არის თვითმართველი ერთეული, ან მერია, ასეთ შემთხვევაში გამგეობის არქიტექტურული სამსახური. მოწმდება პროექტის შესაბამისობა, ნებართვის ვადები და საეტაპო ოქმები.

შრომის უსაფრთხოების კუთხით მე-5 კლასს ამოწმებს ეკონომიკის სამინისტროს დაქვემდებარებული ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტო, ხოლო გარემოს დაცვის კუთხით გარემოს დაცვის სამინისტრო.

კომპანიები იყენებენ გამზომ ინსტრუმენტებს, „რულეტკა“, თეოდოლიტი, ნიველირი, ცემენტის მარკის გამზომი ჩაქუჩი (შმიდტის და კაშკაროვის ჩაქუჩი), ბეტონის კლასისი გამზომი, ხიმინჯების ურღვეობის ინსტრუმენტი, გეოდეზიური ინსტრუმენტები, ასევე GPS და ბევრ სხვას. შემოწმება ხდება საქართველოში, მეტროლოგიის ინსტიტუტში, რომელიც დღეს-დღეობით სამშენებლო კომპანიების მოთხოვნებს სრულად აკმაყოფილებს.

2.3 ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების კვლევა

ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტებად კვლევისთვის აღნიშნულ შემთხვევაშიც მოხდა ინტერვიუს ტიპის გამოკითხვის ჩატარება, კვლევაში სამი ლაბორატორია იღებდა მონაწილეობას, „ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სასწავლო სამეცნიერო და საექსპერტო საგამოცდო ლაბორატორია“, შპს „ნაგებობების დაპროექტებისა და ტესტირების ცენტრი“-ს საგამოცდო

ლაბორატორია, „სსიპ ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კ. ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომდეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის ცენტრის (დეპარტამენტი) ნორმატიული, ტექნიკური და ექსპერიმენტული კვლევების სამმართველოს საგამოცდო ლაბორატორია“. მათი აკრედიტაციის სერტიფიკატი იხ. დანართი N1-ში, ხელსაწყოების ჩამონათვალი, დაკალიბრების დოკუმენტები და მათი განუზღვრელობები- დანართი N2-ში.

აღნიშნული ლაბორატორიები დაკალიბრებას ახორციელებენ, „შპს მეტროლოგი“-ში. „შპს საქართველოს მეტროლოგიის ცენტრსა“ და მეტროლოგიის ინსტიტუტში, ასევე მიმართავენ სხვა საგამოცდო ლაბორატორიებს, რომელთაც აქვს შესაბამისი სერტიფიკატი და არიან აკრედიტირებულნი, დაკალიბრება შეიძლება მოხდეს თავად ლაბორატორიაში, შედარების მეთოდით.

დასაკალიბრებელი ლაბორატორიის შერჩევა ხდება უმეტესად ტენდერის საშუალებით, რომელშიც ის ლაბორატორია იმარჯვებს, რომელსაც უფრო დაბალი ფასის შეთავაზება შეუძლია.

ლაბორატორიას შეიძლება ჰქონდეს ინსტრუმენტი, რომელსაც ვერ აკალიბრებს, ხშირ შემთხვევაში, შეიძლება სახსრების არ ქონის გამოც თავი შეიკავონ დაკალიბრებისგან, თუმცა ასეთ ინსტრუმენტებზე ძირითადად მოთხოვნა მცირეა, გარდა ამისა არსებული ხელსაწყოები შიდა მოხმარებისთვის მაინც გამოსადეგია.

ყველა გამოკითხული ლაბორატორია ძირითადად მუშაობს GOCT-ებით და ASTM-ებით, აქვთ ევროპული და ბრიტანული სტანდარტებიც EN-ები. რადგან უცხოური სტანდარტების დიდი ნაწილი ქართულად თარგმნილი არ არის, ლაბორატორიები თავისი რესურსით ცდილობენ მათ გადათარგმნას, ასეთი სტანდარტები უმეტესად გამოიყენება შიდა მოხმარებისთვის. ლაბორატორიებში ხარისხის კონტროლს თავად ლაბორატორია აწარმოებს.

საქართველოს სტანდარტების და მეტროლოგიის ეროვნულმა სააგენტომ 2014 წელს მიაღწია საერთაშორისო აღიარებას, შესაბამისი რეგიონალური ორგანიზაციიდან მოწვეულმა ექსპერტებმა შეამოწმეს სააგენტო და მისცეს საერთაშორისო აღიარების სერთიფიკატი.

აქ გამოსაცდელი ხელსაწყოები იყოფა ორ ჯგუფად, გამზომი ხელსაწყოები, რომლებიც პირველ რეგულირებულ სფეროში მოხვდა და საქართველოს კოდექსის პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის შესახებ კანონის მიხედვით არცერთი არ ეხება სამშენებლო სფეროს; მათგან მხოლოდ საყოფაცხოვრებო მრიცხველები თუ შეიძლება იქნეს გამოყენებული; და არის მეორე - ნებაყოფლობითი სფერო, ნიველირები, თეოდოლიტები, მათ სჭირდებათ დაკალიბრება, რასაც ახორციელებს შესაბამისი ლაბორატორია, რომელიც არის მეტროლოგიის ინსტიტუტში. კერძო ლაბორატორიები, ხელსაწყო-იარაღების შესაბამისობის შეფასებისთვის და მათი დაკალიბრებისთვის მიმართავენ მეტროლოგიის ინსტიტუტს, თუმცა შესაძლოა საზღვარგარეთაც მოახდინონ დაკალიბრება, რაც თავისთავად უფრო დიდ ხარჯებთან არის დაკავშირებული.

თავად მეტროლოგიის ინსტიტუტს შეუძლია მიიღოს მონაწილეობა შედარებაში, თუ პირველად ეტალონებზე არის საუბარი; ასეთ შემთხვევაში სხვადასხვა ქვეყნის ეტალონები დარდება ერთმანეთს, მაგრამ არ კალიბრდება; მათი შენახვა ძალიან ძვირია. პირველ ეტაპზე საერთაშორისო აღიარება სააგენტოს აქვს მასის გაზომვებში, ტემპერატურულ და ელექტრო გაზომვებზე. ხოლო, თუ ეტალონი არ არის პირველადი, მაშინ იგზავნება შესაბამის ქვეყანაში, მეტროლოგიის ინსტიტუტში, რომელსაც აქვს CMC ჩანაწერი, რაც ნიშნავს, რომ მისი გაზომვის და დაკალიბრების შესაძლებლობები გამოქვეყნებულია ზომისა და წონის საერთაშორისო ბიუროს გვერდზე, ისინიც აღიარებულები არიან და მათ მიერ დაკალიბრებული ხელსაწყოც გაკვლევადია საერთაშორისო დონეზე.

რაც შეეხება სამშენებლო ლაბორატორიის ინტრუმენტებს, 2015 წლიდან იგეგმებოდა აღნიშნული ლაბორატორიის განახლება ევროპული ტექნიკური დახმარების პროექტის ფარგლებში, გამოიყო 1.5 მლნ ევროს დახმარება და მოხდა უკრაინიდან ახალი ხელსაწყოს შექმნა გეოდეზიური გაზომვის საშუალებებისთვის: ოპტიკური და ლაზერული ნიველირები, თეოდოლიტები, ტაქომეტრები. აღნიშნული დანადგარი დღეს სრულად აკმაყოფილებს ბაზარე არსებულ მოთხოვნას, თუმცა ინსტრუმენტი საჭიროებს 2 წელიწადში ერთხელ დაკალიბრებას, თუმცა მიმდინარე მოვლენებიდან (ომი უკრაინაში) გამომდინარე

2019 წლიდან ხელსაწყოს დაკალიბრება არ მომხდარა. აღნიშნული ინსტუმენტი საერთაშორისოდ გაკვლევადა.

აღსანიშნავია სახელმწიფოს ჩართულობაც, რადგან ევროპასთან ასოცირების ხელშეკრულების, ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი ვაჭრობის შეთანხმების შესახებ მოლაპარაკების დაწყებამდე, ევროპულმა მხარემ აღნიშნა, რომ ტექნიკური ბარიერები ვაჭრობაში, ანუ სტანდარტები, მეტროლოგია, აკრედიტაცია, შესაბამისობის შეფასება, არის ის სფერო, რომელშიც საქართველომ თუ არ მიაღწია პროგრესს, მოლაპარაკების დაწყებაზე არც იქნება საუბარი. ხაზი გაესვა ოთხ საკვანძო სფეროს და მათ შორის ხარისხის ინფრასტრუქტურას. ასე რომ, ამ კუთხით სახელმწიფოსგან შესაბამისი ინვესტიციები და ევროპული დახმარების პროექტები აქტიურად მიმდინარეობს. უკვე დასრულდა საგრანტო კონტრაქტი, რომლის ფარგლებშიც დასრულდა სააგენტოს შენობა და ლაბორატორიული ნაწილი სრულად განახლდა. ამ პროცესში იყო როგორც ევროპული, ასევე სახელმწიფო დაფინანსება. 2012 წლიდან ყოველწლიურად ხდება სახელმწიფოს მხრიდან დაფინანსება. შესაბამისად, უკვე როდესაც მოხდება ახალი აპარატურის შემოტანა, ის განთავსდება ახალ ლაბორატორიებში.

პრიორიტეტები - თუ რომელი სფერო არის პრიორიტეტული და რომელი გამზომი ინსტრუმენტი უნდა იყოს პირველადი, დგინდება გამოკითხვის საფუძველზე, რამდენია მომართვიანობა კონკრეტული სფეროს კუთხით. ასევე მიმდინარეობს აქტიური თანამშრომლობა გერმანელ კოლეგებთან ხდება ტექნიკური სპეციფიკაციების და ხელსაწყოების სიის შედგენა, რომელიც მოიცავს თითქმის ყველა ლაბორატორიას. იგეგმება ახალი ლაბორატორიის შექმნა წნევის, გეომეტრიული გაზომვების, ტემპერატურული და მცირე მცულობებისთვის.

რაც შეეხება ფასებს, ის სააგენტოში დადგენილია სახელმწიფოს მიერ, აღნიშნული ფასი კერძო ლაბორატორიებთან შედარებით, ოდნავ მაღალია.

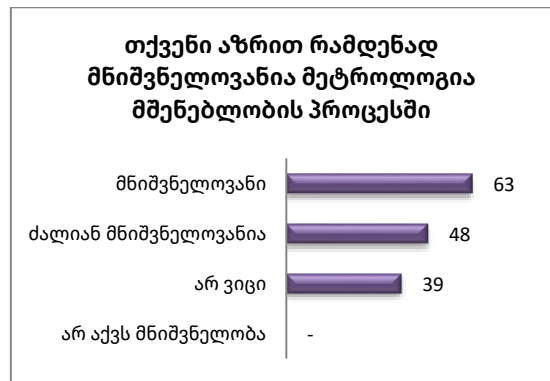
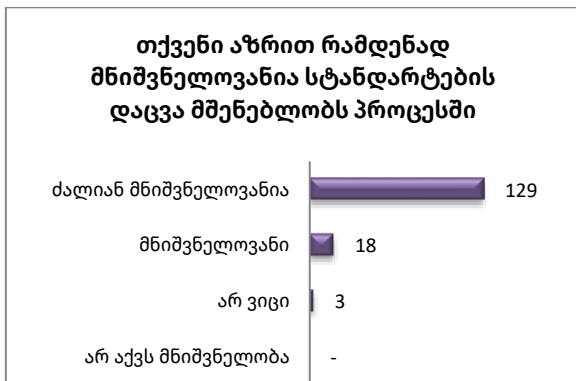
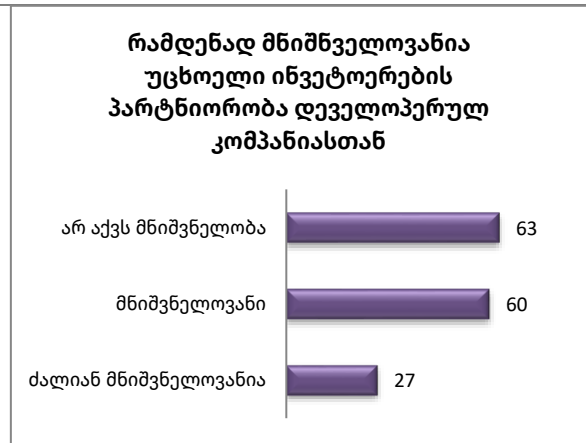
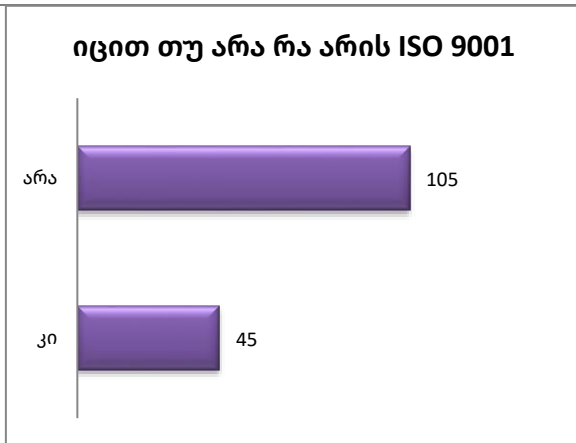
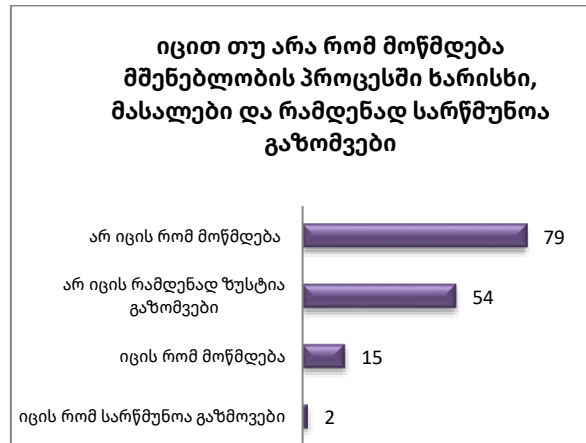
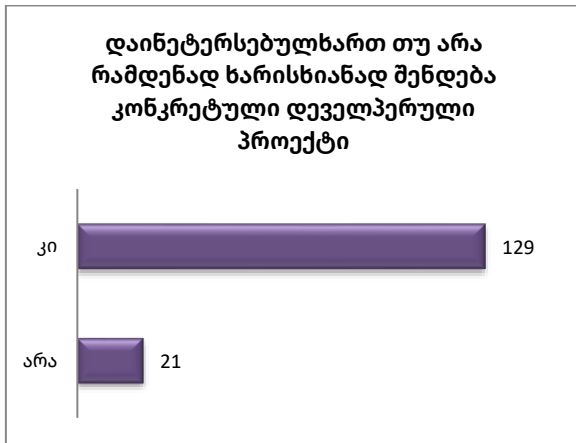
აღსანიშნავია, რომ ახალი სამშენებლო კოდექსის მიხედვით თბოიზოლაციის სისტემების დანერგვა სამშენებლო კოპანიებისთვის აუცილებელ პირობად დგება, მაგრამ მასალის შემოწმების პირდაპირი საშუალება არც ერთ ლაბორატორიაში არ არის, მასალის შესამოწმებლად იყნებენ მხოლოდ

სიმკვირივის კოეფიციენტს, რაც თავისთავად ექვექვემ აყენებს გაზომვების სიზუსტეს. გარდა ამისა, თბოიზოლაციური მასალა სწრაფაალებადია, ამ კუთხით კი ქვეყანაში არანაირი შემოწმების საშუალება არ არსებობს.

2.4 მომხმარებელთა კვლევა

შემთხვევითი შერჩევის გზით გამოიკითხა 150 პიროვნება უძრავი ქონების მიმართ მოთხოვნის დასადგენად, რომელთა გამოკითხვაც მოხდა სატელეფონო ინტერვიუს საშუალებით.

გამოკითხვის შედეგები მოცემულია გრაფიკების სახით:



ნახაზი 39 მომხმარებელთა კვლევის გრაფიკები

იმისთვის, რომ მოცემული კვლევის განზოგადება შესაძლებელი ყოფილიყო, უძრავი ქონებით დაინტერესებულ პირთა მთელ სიმრავლეზე (შემდეგში პოპულაცია), მოვახდინეთ ზემოთ მოყვანილ კვლევაზე ჰიპოთეზების შემოწმება.

რადგან გამოკითხულ პირთა რაოდენობა აღემაება 30-ს, შესაძლებელია შერჩევა მიჩნეულ იქნეს ნორმალურ განაწილებად და ჰიპოთეზის შემოწმება მოხდეს Z-ცხრილის მეშვეობით

ჰიპოთეზის შემოწმების დროს ადგილი აქვს ორი ტიპის შეცდომას,

I ტიპის შეცდომა როდესაც ნულოვანი ჰიპოთეზა სწორია, მაგრამ შემოწმება უჩვენებს, რომ ის არ არის სწორი და ხდება მისი უარყოფა

II ტიპის შეცდომა არის, როდესაც არ ხდება ნულოვან ჰიპოთეზის უარყოფა, მაგრამ ის არ არის სწორი.

ორივე შეცდომის შემთხვევაში ყურადღება ექცევა α -ს თუ ის საკმაოდ პატარაა, დიდია მეორე ტიპის შეცდომის ალბათობა, ნულოვანი ჰიპოთეზის ნებისმიერი მნიშვნელობა ვარდება სანდოობის ინტერვალში, ხოლო თუ α - ს მნიშვნელობა მაღალია, პირველი ტიპის შეცდომის ალბათობა იზრდება, სწორი ჰიპოთეზის მნიშვნელობა ვარდება სანდოობის ინტერვალის გარეთ, რადგან ეს ინტერვალი მცირეა.

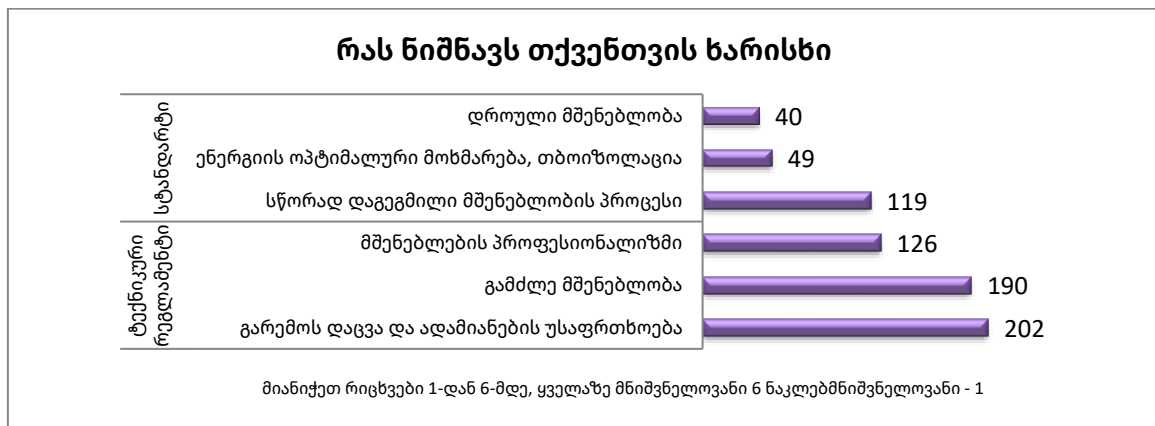
აღნიშნულ შემთხვევებში α -ს მნიშვნელობა 0.05-ა, რაც სტატისტიკური კვლევისთვის რეკომენდირებულია, როგორც წესი მისი მნიშვნელობები 0.01, 0.05 და 0.1-ია.

გარდა ამისა საჭიროა ყურადღება მიექცეს შეცდომის ალბათობას ME-რაც $\leq 20\%$ ყველა ტესტისთვის

პირველ შემთხვევაში - თუ რას ნიშნავს მომხმარებლისთვის ხარისხი. პასუხები გაიყო ორ ჯგუფად, გარემოს დაცვა და ადამიანების უსაფრთხოება, გამძლე მშენებლობა და მშენებლების პროფესიონალიზმი მიეკუთვნება

ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს, იხ. დანართი N1 (მშენებლობის კოდექსის პროექტი), ხოლო სწორად დაგეგმილი მშენებლობის პროცესი, ენერჯის ოპტიმალური მოხმარება, დროული მშენებლობა, განიხილება როგორც სტანდარტით გათვალისწინებული მოთხოვნები, რომელთა დაცვაც არ არის აუცილებელი დეველოპერული კომპანიებისთვის.

აღნიშნულ პასუხებზე მოხდა პრიორიტეტით მინიჭებული ქულების (1-დან 6-მდე, ყველაზე პრიორიტეტული 6, ხოლო ნაკლებ პრიორიტეტული 1, პასუხის არარსებობის შემთხვევაში 0) გასაშუალოება და აღნიშნული საშუალო ქულის მთლიან პოპულაციაზე განზოგადება.



ნახაზი 40 (რას ნიშნავს მომხმარებლისთვის ხარისხი)

პირველ რიგში მოხდა სტატისტიკური მაჩვენებლების გამოთვლა:

<u>ტექნიკური რეგლამენტი</u>		<u>სტანდარტი</u>	
Mean	4.93	Mean	2.94
Standard Error	0.09	Standard Error	0.20
Median	5.00	Median	3.50
Mode	5.50	Mode	-
Standard Deviation	1.15	Standard Deviation	2.41
Sample Variance	1.31	Sample Variance	5.82
Kurtosis	11.39	Kurtosis	(1.60)
Skewness	(3.15)	Skewness	(0.11)
Range	6.00	Range	6.00
Minimum	-	Minimum	-
Maximum	6.00	Maximum	6.00
Sum	739.00	Sum	441.00
Count	150.00	Count	150.00

ნახაზი 41 სტატისტიკური მონაცემები 1 და 2 ჰიპოთეზისთვის

რადგან გამოკითხულ პირთა რაოდენობა აღემაება 30-ს, შესაძლებელია შერჩევა მიჩნეულ იქნეს ნორმალურ განაწილებად და ჰიპოთეზის შემოწმება მოხდეს Z-ცხრილის მეშვეობით

ჰიპოთეზის შემოწმების დროს ადგილი აქვს ორი ტიპის შეცდომას,

1 ტიპის შეცდომა როდესაც ნულოვანი ჰიპოთეზა სწორია, მაგრამ შემოწმება უჩვენებს, რომ ის არ არის სწორი და ხდება მისი უარყოფა

2 ტიპის შეცდომა არის, როდესაც არ ხდება ნულოვან ჰიპოთეზის უარყოფა, მაგრამ ის არ არის სწორი.

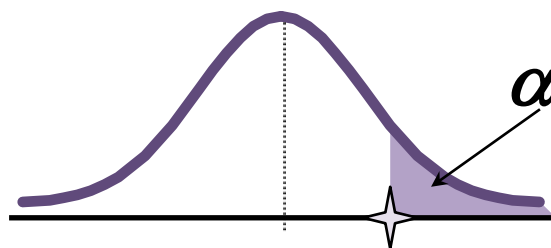
ორივე შეცდომის შემთხვევაში ყურადღება ექცევა α -ს თუ ის საკმაოდ პატარაა, დიდია მეორე ტიპის შეცდომის ალბათობა, ნულოვანი ჰიპოთეზის ნებისმიერი მნიშვნელობა ვარდება სანდოობის ინტერვალში, ხოლო თუ α - ს მნიშვნელობა მაღალია, პირველი ტიპის შეცდომის ალბათობა იზრდება, სწორი ჰიპოთეზის მნიშვნელობა ვარდება სანდოობის ინტერვალის გარეთ, რადგან ეს ინტერვალი მცირეა.

აღნიშნულ შემთხვევაში α -ს მნიშვნელობა 0,05-ა, რაც სტატისტიკური კვლევისთვის რეკომენდირებულია, როგორც წესი მისი მნიშვნელობები 0.01, 0.05 და 0.1-ია.

გარდა ამისა საჭიროა ყურადღება მიექცეს შეცდომის ალბათობას ME-რაც $\leq 20\%$ ყველა ტესტისთვის.

ჰიპოთეზა N1

საშუალოდ მთლიანი პოპულაცია ტექნიკურ რეგლამენტს ანიჭებს პრიორიტეტის მიხედვით 4.7 ქულას და მეტს.



ნახაზი 42 ჰიპოთეზა N1

$$H_0 \leq 4.7$$

$$H_1 > 4.7$$

$$\alpha = 0.05 = 1.65$$

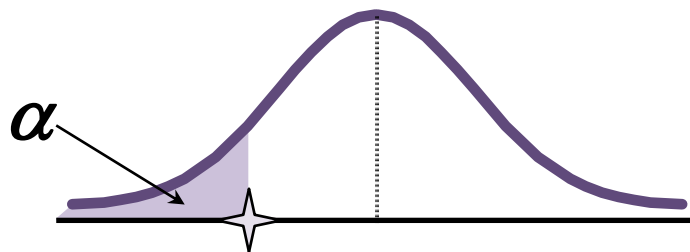
$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = 2.42 = Z$$

$$Z > \alpha$$

ნულოვანი ჰიპოთეზა არ არის სწორი, ასე რომ დაშვება მთელი პოპულაციისთვის პრიორიტეტულია, ტექნიკური რეგლამენტებით გათვალისწინებული უსაფრთხოების დაცვა სწორია, მომხარებლები პირველ რიგში ითხოვენ ტექნიკურ რეგლამენტს.

ჰიპოთეზა N2

საშუალოდ მთლიანი პოპულაციისთვის სტანდარტები ნაკლებად პრიორიტეტულია და მას პრიორიტეტების მიხედვით 3.4 ქულას და ნაკლებს ანიჭებენ.



ნახაზი 43 ჰიპოთეზა N2

$$H_0 \geq 3.4$$

$$H_1 < 3.4$$

$$\alpha = 0.05 = -1.65$$

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = -2.34 = Z$$

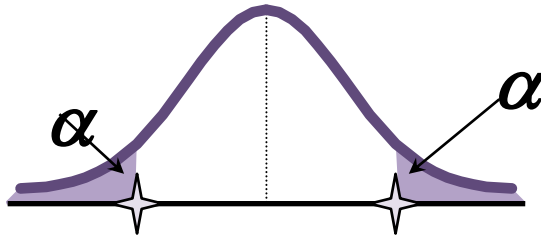
$$Z < \alpha$$

ნულოვანი ჰიპოთეზა არ არის სწორი და და მოცემული ჰიპოთეზის შემოწმებაც ამყარებს პირველ ჰიპოთეზას.(ცხრილი 2).

ადგილმდებარეობა		გეგმარება		დაბალი ფასი	
Mean	4.02	Mean	1.24	Mean	2.02
Standard Error	0.19	Standard Error	0.14	Standard Error	0.19
Median	5.00	Median	-	Median	0.50
Mode	6.00	Mode	-	Mode	-
Standard Deviation	2.34	Standard Deviation	1.74	Standard Deviation	2.27
Sample Variance	5.46	Sample Variance	3.04	Sample Variance	5.17
Kurtosis	(1.08)	Kurtosis	(0.85)	Kurtosis	(1.51)
Skewness	(0.74)	Skewness	0.92	Skewness	0.46
Range	6.00	Range	5.00	Range	6.00
Minimum	-	Minimum	-	Minimum	-
Maximum	6.00	Maximum	5.00	Maximum	6.00
Sum	603.00	Sum	186.00	Sum	303.00
Count	150.00	Count	150.00	Count	150.00

ხარისხი		გარანტიები და რამდენად დროულად შენდება	
Mean	3.98	Mean	1.78
Standard Error	0.17	Standard Error	0.17
Median	5.00	Median	1.00
Mode	5.00	Mode	-
Standard Deviation	2.07	Standard Deviation	2.07
Sample Variance	4.29	Sample Variance	4.29
Kurtosis	(0.40)	Kurtosis	(0.94)
Skewness	(0.99)	Skewness	0.73
Range	6.00	Range	6.00
Minimum	-	Minimum	-
Maximum	6.00	Maximum	6.00
Sum	597.00	Sum	267.00
Count	150.00	Count	150.00

ნახაზი 44 სტატისტიკური მონაცემები 3, 4, 5, 6, 7, ჰიპოთეზისთვის



ნახაზი 45 ჰიპოთეზა 3, 4, 5, 6, 7

ჰიპოთეზა 3

საშუალოდ მთელი პოპულაციისთვის ადგილმდებარეობა პრიორიტეტის მიხედვით 4 ქულით ფასდება

$$H_0 = 4$$

$$H_1 \neq 4$$

$$\alpha/2 = 0.025 = \pm 1.96$$

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = 0.10 = Z$$

$$-\alpha/2 < Z < \alpha/2$$

ნულოვანი ჰიპოთეზა სწორია და არ ხდება მისი უარყოფა.

ჰიპოთეზა 4

საშუალოდ მთელი პოპულაციისთვის გეგმარეობა პრიორიტეტის მიხედვით 1.5 ქულით ფასდება

$$H_0 = 1.5$$

$$H_1 \neq 1.5$$

$$\alpha/2 = 0.025 = \pm 1.96$$

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = -1.83 = Z$$

$$-\alpha/2 < Z < \alpha/2$$

ნულოვანი ჰიპოთეზა სწორია და არ ხდება მისი უარყოფა.

ჰიპოთეზა 5

საშუალოდ მთელი პოპულაციისთვის დაბალი ფასი პრიორიტეტის მიხედვით 2 ქულით ფასდება

$$H_0 = 2$$

$$H_1 \neq 2$$

$$\alpha/2 = 0.025 = \pm 1.96$$

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = 1.11 = Z$$

$$-\alpha/2 < Z < \alpha/2$$

ნულოვანი ჰიპოთეზა სწორია და არ ხდება მისი უარყოფა.

ჰიპოთეზა 6

საშუალოდ მთელი პოპულაციისთვის ხარისხი პრიორიტეტის მიხედვით 4 ქულით ფასდება

$$H_0 = 4$$

$$H_1 \neq 4$$

$$\alpha/2 = 0.025 = \pm 1.96$$

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = -0.12 = Z$$

$$-\alpha/2 < Z < \alpha/2$$

ნულოვანი ჰიპოთეზა სწორია და არ ხდება მისი უარყოფა.

ჰიპოთეზა 7

საშუალოდ მთელი პოპულაციისთვის ხარისხი პრიორიტეტის მიხედვით 1.7 ქულით ფასდება

$$H_0 = 1.7$$

$$H_1 \neq 1.7$$

$$\alpha/2 = 0.025 = \pm 1.96$$

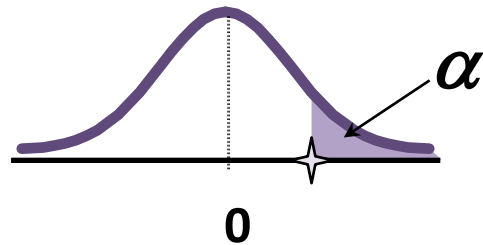
$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = 0.47 = Z$$

$$-\alpha/2 < Z < \alpha/2$$

ნულოვანი ჰიპოთეზა სწორია და არ ხდება მისი უარყოფა.

ჰიპოთეზა 8

საშუალოდ დაქირავებულ კერძო ექსპერტს პოპულაციის 30%-ზე ნაკლები ანიჭებს უპირატესობას.



ნახაზი 46 ჰიპოთეზა 8

$$\mu = 40\% = P$$

$$\sigma = 4\%$$

$$H_0 \leq 30\%$$

$$H_1 > 30\%$$

$$\alpha=0.05=1.65$$

$$nP(1-P)=36 >30$$

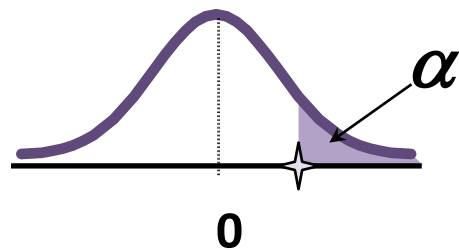
$$\frac{\hat{p} - P_0}{\sqrt{P_0(1-P_0)/n}} = -0.12 = Z$$

$$Z > \alpha$$

ნულოვანი იპოთეზა არ არის სწორი, პოპულაციის 30%-ზე მეტი ენდობა კერძო ექსპერტს.

ჰიპოთეზა 9

საშუალოდ სახელმწიფოს პოპულაციის 30%-ზე ნაკლები ანიჭებს უპირატესობას.



ნახაზი 47 ჰიპოთეზა 9

$$\mu=36\%=P$$

$$\sigma=4\%$$

$$H_0 \leq 30\%$$

$$H_1 > 30\%$$

$$\alpha=0.05=1.65$$

$$nP(1-P)=34.56 >30$$

$$\frac{\hat{p} - P_0}{\sqrt{P_0(1-P_0)/n}}$$

$$Z < \alpha$$

ნულოვანი იპოთეზა სწორია, პოპულაციის 30%-ზე ნაკლები ენდობა ხარისხის შემოწმებისას სახელმწიფოს.

მოცემული ჰიპოთეზის შემოწმებები იმას მიუთითებს, რომ ბინების შესყიდვით დაინტერესებული ადამიანების მთლიანი რაოდენობისთვის პრიორიტეტულია ადგიმდებარეობა და ხარისხი, შემდეგ მოდის დაბალი ფასი, შემდეგ - რამდენად დროულად შენდება და რა გარანტიები ექნებათ რომ აშენდება, და მხოლოდ ამის შემდეგ - გეგმარება.

ის, თუ რას ნიშნავს მომხარებლისთვის ხარისხი, განხილულია პირველი და მეორე ჰიპოთეზების შემოწმების შედეგებში, საბოლოო ჯამში კი სტატისტიკური კვლევის განზოგადება დაახლოებით ერთსა და იმავე დასკვნის გაკეთების საშუალებას გვაძლევს, რომ ქართველ მომხარებელს ნაკლებად აქვს მოთხოვნა სტანდარტებზე. მიუხედავად იმისა, რომ დღესდღეობით უკვე ბევრი სამშენებლო კომპანია ცდილობს ხარისხის მენეჯმენტის სისტემის დანერგვას, ხოლო ტექნიკური რეგლამენტი ადამიანის უსაფრთხოებასა და გარემოს დაცვაზე სამშენებლო კომპანიებისთვის სავალდებულოა მომხმარებელს მაინც აუცილებელ საჭიროებაზე აქვს მოთხოვნა, რაც გარკვეულწილად უნდობლობით არის გამოწვეული

რაც შეეხება ადგიმდებარეობას, რაც გამოკითხვის მიხედვით საკმაოდ პრიორიტეტულად მიიჩნევა, უფრო, ალბათ, ქართველი მომხარებლის სტერეოტიპულობის შედეგია, რომელიც ცენტრში ცხოვრებას უფრო პრესტიჟულად მიიჩნევს, მაგრამ ნაკლებ ყურადღებას აქცევს გეგმარებას, და კომფორტულად მოწყობილ, სტანდარტების მიხედვით აშენებულ ბინას.

უნდა აღინიშნოს, რომ გამოკითხულთა უმრავლესობამ ხარისხის შემოწმების კუთხით დაქირავებულ კერძო ექსპერტს მეტი ნდობა გამოუცხადა, ვიდრე სახელმწიფოს. თუ მთლიანი კვლევის შედეგებს შევაჯამებ; ქართველი მომხარებლისთვის ჯერ კიდევ უცნობია ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების მნიშვნელობა, მაგრამ იცის რომ სტანდარტების გამოყენება ძალიან მნიშვნელოვანია, ასევე ხარისხის შემოწმებისას კერძო ექსპერტის მეტი ნდობა აქვს, ვიდრე სახელმწიფოს, რაც ამ კუთხით წინ გადადგმული ნაბიჯია, ქართველი მომხარებლის მოთხოვნები უფრო დახვეწილია და სურს ექსპერტმა და საქმის პროფესიონალმა განახორციელოს საექსპერტო სამუშაოები, და არა სახელმწიფოს მიერ დაქირავებულმა პირმა. ექსპერტებს შორის კონკურენცია უნდა იყოს

ექსპერტის ცოდნიდან და გამოცდილებიდან გამომდინარე, და მომხარებელს ჰქონდეს საშუალება აირჩიოს ის ექსპერტი, რომელიც მისი შეხედულებით უფრო კომპეტენტურია

აღნიშნული კვლევის შედეგად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ქართველი მომხმარებლის უმეტესობა დაინტერესებულია, თუ როგორ და რა ხარისხით შენდება დღეს-დღეობით მიმდინარე ახალი პროექტები, ამაზე მიუთითებს ის ფაქტიც, რომ გამოკითხული მომხმარებლების უმეტესობა არ იყო დაინტერესებული ბინის შექმნით, მაგრამ აბსოლიტური უმრავლესობა ერთხელ მაინც დაინტერესდა, რამდენად ხარისხიანად შენდება კონკრეტული დეველოპერული პროექტი.

თემის აქტუალურობას ამყარებს ის ფაქტიც, რომ როდესაც ტელეფონით მათ შესთავაზეს მონაწილეობა მიეღოთ სტატისტიკურ კვლევაში, უმეტესობას ჰქონდა მცდელობა უარი ეთქვა, მაგრამ როდესაც ხდებოდა განმარტება, თუ რას ეხებოდა კვლევა, მათი დიდი ნაწილი დათანხმდა კვლევაში მონაწილეობას.

გარდა ამისა, როდესაც მოხდა მათი აზრის გამოკითხვა, თუ რა უნდა შემოწმდეს მშენებლობის დროს, გამოკითხულთა უმეტესობამ პროცესების მიხედვით სწორად დააღაგა, შემოწმების პროცესი, ისე რომ მათთვის სავარაუდო პასუხები არ იყო ცნობილი. ესენია, გეოლოგიური შემოწმება, მასალის ხარისხი და სესიმური მედეგობა, და დაგეგმილი და განხორციელებული პროცესის შედარებითობა, თუ რამდენად შეესაბამება მშენებლობის პროდუქტი პროექტით გათვალისწინებულს, უმეტესობამ დაასახელა თანმიმდევრობით -ნიადაგის, ანუ გეოლოგიური შემოწმება და შემდეგ მასალის გამძლეობა და სიმტკიცე.

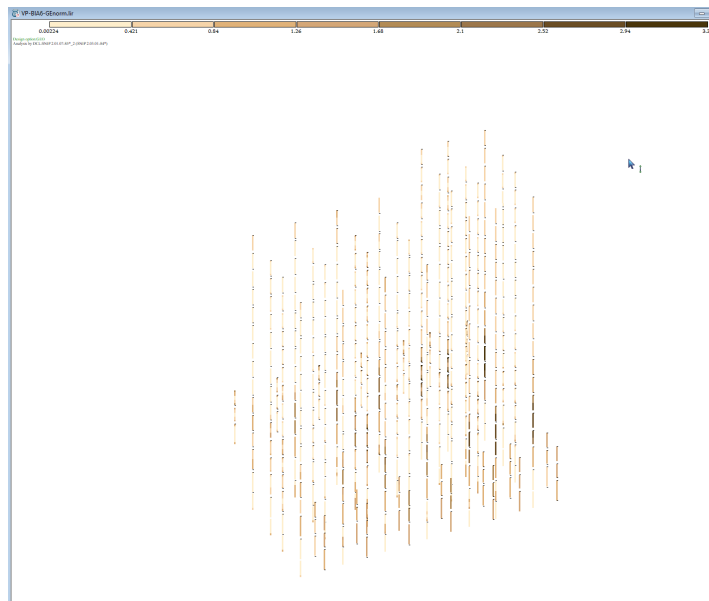
ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ მომხმარებლისთვის მნიშვნელოვანია სტანდარტების დაცვა, თუმცა სტანდარტის ზუსტი მნიშვნელობა მომხმარებლის უმეტესობამ არ იცის, ისევე როგორც მეტროლოგია და ISO 9001, ზოგადად ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტები ნაკლებად არის მომხმარებლისთვის ცნობილი.

გამოკითხულთა აბსოლიტურ უმრავლესობას არ ქონდა შეხება არც ხარისხთან და არც მშენებლობასთან.

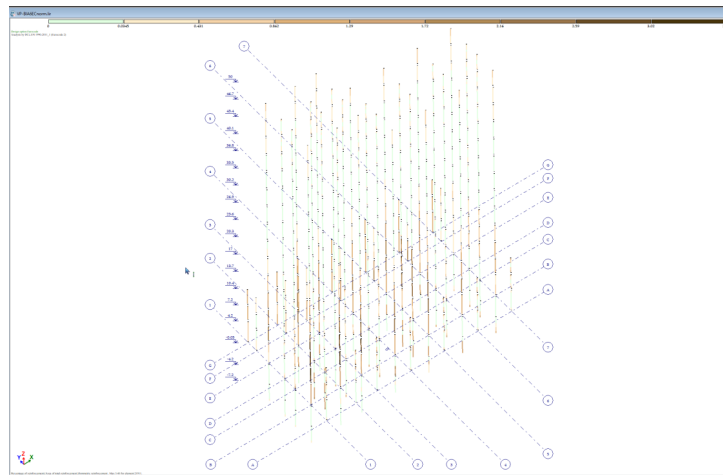
3 ჩატარებული კვლევის შედეგები და მათი განსჯა

ხარისხის ინფრასტრუქტურის შენობა-ნაგებობის საიმედო მუშაობაზე გავლენის (სნიპ-ებით და ევრონორმებით გაანგარიშება) კვლევის შედეგად ევროკოდით მიღებული შენობის ჰორიზონტალური გადაადგილება ნაკლებია სნიპ-ით მიღებულ გადაადგილებაზე, ხოლო თუ გავითვალისწინებთ $k_1=1,5$ (კოეფიციენტი, რომელიც შენობაში დასაშვებ დაზიანებებს ითვალისწინებს. ითვალისწინებს კონსტრუქციის უნარს განავითაროს არადრეკადი დეფორმაციები და სეისმომდებლობის სხვა მარაგები), დასაშვები გადაადგილება ანგარიშის თანახმად 50%-ით იზრდება (ნაცვლად 205მმ-სა, გახდა 308,5მმ. იხ. ანგარიში).

გაანგარიშებებმა უჩვენა, რომ არმირების პროცენტი ევროკოდით გაანგარიშებაში თითქოს მეტია სნიპ-ებით მიღებულ იგივე შედეგებზე, მაგრამ, როგორც ნახაზი 9 და 10-დან ჩანს, ევროკოდებით გაანგარიშებით მიღებულ შედეგებში არმატურები უფრო ეფექტურადაა განაწილებული სვეტების კვეთებში (ნახ.9), ვიდრე სნიპ-ებით გაანგარიშებულში (ნახ.10).



ნახაზი 9. არმირება სვეტებში სნიპ-ებით.



ნახაზი 10. არმირება სვეტებში ევროკოდებით.

ამრიგად, ევრონორმებით გაანგარიშება გვაძლევს ეკონომიურობას, საიმედოობას, და ასევე პროგნოზირებას, რადგან იძლევა სეისმური ზემოქმედებისას შენობაში დისსიპაციის წერტილების მდებარეობას.

გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ნაშრომში მოყვანილია ერთი არსებული შენობის ანგარიში. სტატისტიკისთვის უმჯობესია შედარებულ იქნას რამოდენიმე შენობა სხვადასხვა სართულიანობის და გეგმაში განსხვავებული ფორმების. აღნიშნული საკითხი, ჩვენი აზრით, საინტერესო და აქტუალურია, შესაბამისად კარგი იქნება შემდგომში ასეთი კვლევების ჩატარება და შედეგების სტატისტიკური ანალიზი.

ჩვენი აზრით, ასევე სასურველია, ევროკოდებით ანგარიშებზე გადასვლისას, საიმედოობის კიდევ უფრო გაზრდის მიზნით, ანგარიშებში შენობის სართულიანობიდან გამომდინარე k_2 კოეფიციენტის შესამამისი მნიშვნელობის გათვალისწინება.

როგორც ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების კვლევიდან ჩანს, სამშენებლო კომპანიები იყენებენ კერძო ლაბორატორიებს, ხელსაწყოების დასაკალიბრებლად, თუმცა საკმაოდ ხშირ შემთხვევაში, ხდება შედარების გზით ხელსაწყოების დაკალიბრება, როგორც თავად დეველოპერების, ასევე ლაბორატორიების მიერ. აღნიშნული პრაქტიკა, არსებულ სიტუაციაში შეიძლება დამაკმაყოფილებლად მიიჩნევა, მაგრამ როდესაც ქვეყანა ცდილობს ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების მიღწევას, ღრმა და

ყოვლისმომცველი თავისუფალი ვაჭრობის შეთანხმებაზე, გამზომი ხელსაწყოების არსებობა მხოლოდ შიდა მოხმარებისთვის აზრს კარგავს.

აღსანიშნავია სახელმწიფოს აქტიური როლი ხარისხის ინფრასტრუქტურის განვითარების სფეროში და მშენებლობის სექტორის პრიორიტეტულობის საკითხი.

რაც შეეხება მომხმარებელთა კვლევაში მოცემული ჰიპოთეზების შემოწმებას, იმაზე მიუთითებს, რომ ბინების შესყიდვით დაინტერესებული ადამიანების მთლიანი რაოდენობისთვის პრიორიტეტულია ადგილმდებარეობა და ხარისხი, შემდეგ მოდის დაბალი ფასი, შემდეგ - რამდენად დროულად შენდება და რა გარანტიები ექნებათ რომ აშენდება, და მხოლოდ ამის შემდეგ - გეგმარება.

ის, თუ რას ნიშნავს მომხმარებლისთვის ხარისხი, ასევე განხილულია პირველი და მეორე ჰიპოთეზების შემოწმების შედეგებში, საბოლოო ჯამში კი სტატისტიკური კვლევის განზოგადება დაახლოებით ერთსა და იმავე დასკვნის გაკეთების საშუალებას გვაძლევს, რომ ქართველ მომხმარებელს ნაკლებად აქვს მოთხოვნა სტანდარტებზე. მიუხედავად იმისა, რომ დღესდღეობით უკვე ბევრი სამშენებლო კომპანია ცდილობს ხარისხის მენეჯმენტის სისტემის დანერგვას, ხოლო ტექნიკური რეგლამენტი ადამიანის უსაფრთხოებასა და გარემოს დაცვაზე სამშენებლო კომპანიებისთვის სავალდებულოა, მომხმარებელს მაინც აუცილებელ საჭიროებაზე აქვს მოთხოვნა, რაც გარკვეულწილად უნდობლობით არის გამოწვეული.

რაც შეეხება ადგილმდებარეობას, რაც გამოკითხვის მიხედვით საკმაოდ პრიორიტეტულად მიიჩნევა, უფრო, ალბათ, ქართველი მომხმარებლის სტერეოტიპულობის შედეგია, რომელიც ცენტრში ცხოვრებას უფრო პრესტიჟულად მიიჩნევს, მაგრამ ნაკლებ ყურადღებას აქცევს გეგმარებას, და კომფორტულად მოწყობილ, სტანდარტების მიხედვით აშენებულ ბინას.

უნდა აღინიშნოს, რომ გამოკითხულთა უმრავლესობამ ხარისხის შემოწმების კუთხით დაქირავებულ კერძო ექსპერტს მეტი ნდობა გამოუცხადა, ვიდრე სახელმწიფოს. თუ მთლიანი კვლევის შედეგებს შევაჯამებ, ქართველი მომხმარებლისთვის ჯერ კიდევ უცნობია ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების მნიშვნელობა, მაგრამ იცის რომ სტანდარტების გამოყენება ძალიან

მნიშვნელოვანია, ასევე ხარისხის შემოწმებისას კერძო ექსპერტის მეტი ნდობა აქვს, ვიდრე სახელმწიფოსი, რაც ამ კუთხით წინ გადადგმული ნაბიჯია, ქართველი მომხარებლის მოთხოვნები უფრო დახვეწილია და სურს ექსპერტმა და საქმის პროფესიონალმა განახორციელოს საექსპერტო სამუშაოები, და არა სახელწიფოს მიერ დაქირავებულმა პირმა. ექსპერტებს შორის კონკურენცია უნდა იყოს ექსპერტის ცოდნიდან და გამოცდილებიდან გამომდინარე, და მომხარებელს ჰქონდეს საშუალება აირჩიოს ის ექსპერტი, რომელიც მისი შეხედულებით უფრო კომპეტენტურია

აღნიშნული კვლევის შედეგად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ქართველი მომხმარებლის უმეტესობა დაინტერესებულია, თუ როგორ და რა ხარისხით შენდება დღეს-დღეობით მიმდინარე ახალი პროექტები, ამაზე მიუთითებს ის ფაქტიც, რომ გამოკითხული მომხმარებლების უმეტესობა არ იყო დაინტერესებული ბინის შეძენით, მაგრამ აბსოლიტური უმრავლესობა ერთხელ მაინც დაინტერესდა, რამდენად ხარისხიანად შენდება კონკრეტული დეველოპერული პროექტი.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. კვლევებმა გვიჩვენა, რომ სამშენებლო სფეროში ევროპული სტანდარტების დანერგვა ზრდის შენობა-ნაგებობის საიმედოობას, ხარისხს, უსაფთხოებას ზედმეტი დანახარჯების გარეშე (შეიძლება ითქვას, ხარჯები მცირდება);
2. მეტროსადგურ „ავლაზის“ ზედა სადგურის გადაანგარიშებამ ევროკოდებით გვიჩვენა, რომ მოცემული შენობა ვერ აკმაყოფილებდა საერთაშორისო სტანდარტებით წაყენებულ საიმედოობის მოთხოვნებს, რის გამოც საჭირო გახდა მისი ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტის გაძლიერება ახალი გადაანგარიშების საფუძველზე.
3. ქ. თბილისში მარიჯანის ქუჩაზე მდებარე 17 სართულიანი შენობის შედარებითმა გადაანგარიშებამ სნიპ-ებით და ევროკოდებით გვიჩვენა, რომ ევროკოდებით გაანგარიშებისას საანგარიშო სქემა მაქსიმალურად უახლოვდება შენობის მუშაობის რეალურ პირობებს, რაც გვაძლევს საჭირო არმატურის და კონსტრუქციული ელემენტის განივკვეთის ზომების ოპტიმალურ შერჩევას შესაძლებლობას;
4. ევროკოდებით გაანგარიშებით მიღებულ შედეგებში არმატურები უფრო ეფექტურადაა განაწილებული სვეტების კვეთებში, ვიდრე სნიპ-ებით გაანგარიშებულში;
5. სამშენებლო კომპანიების კვლევამ გვიჩვენა, რომ გამოკითხული კომპანიებიდან მხოლოდ ერთ კომპანიას „ანაგს“ აქვს სრულად ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტები დანერგილი, დანარჩენ კომპანიებს კი შემუშავებული აქვთ ხარისხის კონტროლის სისტემა.

აღნიშნული განპირობებულია იმით რომ კომპანიებს ჯერ კიდევ არ აქვთ სწორად გააზრებული ხარისხის ინფრასტრუქტურის როლი და მნიშვნელობა. რაც გულისხმობს:

- რისკების შემცირება;
- ხარისხის დაცვა;
- მართვის პროცესის ოპტიმიზაცია;

- პროცესების კონტროლი;
- დოკუმენტების კონტროლი;

სწორად დაგეგმილი მენეჯმენტის სისტემის დანერგვის შედეგად კომპანიები:

- უფრო მარტივად შეძლებენ საკანონმდებლო მოთხოვნების შესრულებას;
- გახდებიან კონკურენტუნარიანი (საქართველოს ბაზარზე უკვე გაჩნდა ISO-ს სტანდარტებით მომუშავე კომპანიებზე მოთხოვნა);
- გახდებიან სანდო პარტნიორები უცხოელი ინვესტორებისთვის;
- გრძელვადიან პერიოდში შეამცირებენ ხარჯებს როგორც მენეჯმენტის ასევე კონსტრუქციული კუთხით;

6. კომპანიებს შეუძლიათ მიმართონ სხვა ქვეყნების პრაქტიკას: დღეისთვის დასავლეთის განვითარებულ ქვეყნებში აქტიურად გამოიყენება პროდუქციის ხარისხისადმი შემდეგი მიდგომა: პროდუქციის ხარისხი არა მხოლოდ მოწმდება, არამედ იგეგმება და ხდება მისი მიღწევა პროდუქციის შექმნის პროცესში. ხარისხის უზრუნველყოფისადმი მსგავსი სისტემური მიდგომა უზრუნველყოფს მოსალოდნელი დეფექტების თავიდან აცილებას, რაც გაცილებით ეფექტიანია, ვიდრე დაშვებული შეცდომების შემდგომი აღმოჩენა და მათი გამოსწორება. შესაბამისად, გამოკვეთილია ხარისხის შიდა კონტროლის მექანიზმის ეფექტიანობა, რაც ამცირებს ხარისხის გარე კონტროლის საჭიროებას და იცავს კომპანიას ზედმეტი დანახარჯებისგან.

7. საქართველოში ხარისხის ინფრასტრუქტურის ინსტიტუციური ელემენტები (მეტროლოგიის ინსტიტუტი, სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციის და ინსპექციის ორგანოები) რჩებიან სახელწიფო დაქვემდებარებაში და გამოიყენებიან როგორც სავალდებულო ინსტრუმენტი.

8. მომხმარებლის მხრიდან შეთავაზებული სერვისით დაკმაყოფილება, ზღუდავს ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების განივითარებას.

9. საქართველომ, იმისთვის რომ მიაღწიოს ღრმა და ყოვლისმომცველ ხელშეკრულებას თავისუფალი ვაჭრობის შესახებ ევროკავშირთან, პირველ რიგში უნდა აწარმოოს პროდუქცია საერთაშორისო სტანდარტების დაცვით, რაც გამოიწვევს ხარისხის ინფრასტრუქტურის ელემენტების სერვისზე მოთხოვნას, რომ ისინი გახდნენ აღიარებული საერთაშორისო დონეზე.
10. ასევე უნდა მოხდეს ქართველი მომხმარებლის გაცნობიერების დონის ამაღლება, თუნდაც სატელევიზიო საინფორმაციო საშუალებებით, და მოხდეს ამ თემის პოპულარიზაცია.
11. როგორც კვლევამ აჩვენა, მომხმარებელი კერძო სექტორისადმი მეტ ნდობას იჩენს და სურს დაქირავებულმა კერძო ექსპერტმა დაადასტუროს ხარისხი, ვიდრე სახელმწიფომ და თავად კომპანიამ.
12. არსებული რეალობიდან გამომდინარე, (ომი უკრაინაში), სულ მალე სამშენებლო კომპანიები სერიოზული გამოწვევის წინაშე დადგებიან. ომის დასრულების შემდეგ, უკრაინაში მშენებლობაზე დიდი მოთხოვნის გამო, კომპანიებს მოუწევთ ევრონორმების და საერთაშორისოდ აღიარებული სტანდარტების დანერგვა კონკურენტუნარიანობის შესანარჩუნებლად.

ციტირებული ლიტერატურის ნუსხა

- (2022, 11 22). Retrieved from Statista Research Department:
<https://www.statista.com/aboutus/our-research-commitment>
- Deming, W. E. (2018). *Out of the Crisis, reissue*. MIT Press. Retrieved from
https://books.google.ge/books?id=PTNwDwAAQBAJ&redir_esc=y
- EUROPEAN STANDARD . (2004, 12). Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance -
. *EN 1998-1* . approved by CEN on 23 April 2004.
- EUROPEAN STANDARD . (2005, 12). Eurocode - Basis of structural design . *EN 1990:2002+A1* .
approved by CEN on 29 November 2001.
- EUROPEAN STANDARD. (2002, 04). Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General
actions -. *EN 1991-1-1* . approved by CEN on 30 November 2001.
- EUROPEAN STANDARD. (2004, 12). Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1 :
General. *EN 1992-1-1* . s approved by CEN on 16 April 2004.
- Office of the Deputy Prime Minister (ODPM). (2005). Building Regulations. *Explanatory Booklet
Publications PO Box 236. Wetherby.*
- Poulter, M., & Milne, M. (2006). *An Investigation into Quality Concerns in House Construction in
Government-subsidised low -income Housing projects in the Pietermaritzburg Area.*
Retrieved from <http://hdl.handle.net/10413/995>
- These Are The Countries With The Largest Household Size, 2020. (19 Feb. 2020). *CEOWORLD
Magazine.*
- Проф. д-р Алеко Мирианашвили, Д.-р. Н.-р.-Х. (n.d.). *Инфраструктура в области
метеорологии, стандартизации, испытаний, обеспечения качества (МСИК) в Грузии.*
- СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА. (2011). НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. *Текст
Сравнения СНиП 2.01.07-85.*
- ბრეგვაძე, თ. (2009). ხარისხის უზრუნველყოფის შიდა ინსტიტუციური მექანიზმები.
gzamkvlevi.
- განკარგულებით, დ. ს. (2010, ივლისი 16). სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციის,
შესაბამისობის შეფასების, ტექნიკური რეგლამენტებისა და მეტროლოგიის
სფეროში საქართველოს მთავრობის სტრატეგია.
- დიდბერიძე, ი. (2016, 09). ხარისხის მართვა, ხარისხის მენეჯმენტი. *ISO 9001 სტანდარტის
ევოლუცია.*
- მამარდაშვილი , ა. (2018). ხარისხის ინფრასტრუქტურის როლი სამშენებლო საქმეში.
სტუდენტთა 86-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. თბილისი.

მამარდაშვილი ა., ჭ. მ. (2015). ხარისხის ინფრასტრუქტურა სამშენებლო ბიზნესში.
სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, 137-139.

მამარდაშვილი, ა. (2016 წლის 17 ივნისი). ხარისხის ინფრასტრუქტურის გამოყენება და მნიშვნელობა სამშენებლო ბიზნესში. *სტუდენტთა 84-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია*. თბილისი.

მამარდაშვილი, ა. (2019). ხარისხის ინფრასტრუქტურა სამშენებლო ბიზნესში.
საერთაშორისო რეფერირებადი და რეცენზირებადი სამეცნიერო-პრაქტიკული ჟურნალი „მოამბე“, 28-31.

მამარდაშვილი, ა. (2019). ხარისხის ინფრასტრუქტურის გავლენა შენობა-ნაგებობების საიმედო მუშაობაზე. *სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“*, 78-80.

მინისტრის ბრძანება №1-1/2284. (2009, 10 7). სამშენებლო ნორმების და წესების – „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ. „*სამშენებლო ნორმების და წესების – „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ*“. თბილისი: საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრი.

მინისტრის ბრძანება ბრძანება №1-1/2391. (2009, 10 23). „სამშენებლო ნორმების და წესების – ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები (პნ 03.01-09) – დამტკიცების შესახებ“. თბილისი: საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრი.

სამინისტრო, ს. ე. (2012). რა უნდა ვიცოდე და რისთვის მჭირდება ხარისხის ეროვნული ინფრასტრუქტურა (გზამკვლევი) საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო 2012. *(გზამკვლევი) საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო 2012*.

საქართველოს კანონი. (2012, მაისი 08). პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსი. საქართველოს პარლამენტი.

საქართველოს კანონი. (2018, 07 20). საქართველოს სივრცის დაგეგმარების, არქიტექტურული და სამშენებლო საქმიანობის კოდექსი. *საქართველოს კანონი*. ქუთაისი: საქართველოს პრეზიდენტი გიორგი მარგველაშვილი.

საქართველოს მთავრობა. (2014, იანვარი 14). განსაკუთრებული მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობის პროექტების სავალდებულო ექსპერტიზის ჩატარების დროებითი წესის დამტკიცების თაობაზე. *2014 წლის 15 იანვრის N61 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტი*.

საქართველოს მთავრობის. (2006, 02 24). საქართველოს მიერ სხვა ქვეყნების ტექნიკური რეგლამენტების აღიარებისა და მოქმედების წესის შესახებ. *საქართველოს მთავრობის დადგენილება 45*.

საქართველოს მინისტრის ბრძანება №1-1/1924. (2008, 09 17). „სამშენებლო ნორმების და წესების – „შენობების და ნაგებობების ფუძეები (პნ 02.01-08)“ – დამტკიცების შესახებ“. თბილისი: საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრი.

საქართველოს მინისტრის ბრძანება №1-1/251. (2011, 02 18). საქართველოს ტერიტორიაზე ტექნიკური ზედამხედველობისა და სამშენებლო სფეროში 1992 წლამდე მოქმედი ნორმების, წესების და ტექნიკური რეგულირების სხვა დოკუმენტების გამოყენების შესახებ. თბილისი: საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების მინისტრი.

სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია. (2005, 04 13). როგორ მუშაობს შესაბამისობის შეფასება. Retrieved from www.iso.org

სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია. (n.d.). როგორ ეხმარება სტანდარტები მომხმარებლებს. Retrieved from www.iso.org

ცხვარიაშვილი, ვ. (2019). *ხარისხისა და უსაფრთხოების მენეჯმენტის როლი თანამედროვე სამშენებლო*. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სამშენებლო ფაკულტეტი. თბილისი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი .

ხარისხის უზრუნველყოფის შიდა ინსტიტუციური მექანიზმები გზამკვლევი. (2009). თბილისი.

ჯონი ბიჭიაშვილი, გ. თ. (2001). *საბაზრო სისტემის საფუძვლები*. თბილისი: რედ. ალ. კუჭუხიძე, გამომცემლობა "მერანი".

საქ GAC



სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო –
აკრედიტაციის ცენტრი“

აკრედიტაციის მოწმობა
GAC-TL-0093

ადასტურებს, რომ

შპს „ნაგებობების დაპროექტებისა და ტესტირების ცენტრი“-ს
საგამოცდო ლაბორატორია

მდებარე: ქ.თბილისი, ვახტანგ ქ. #68,

შეუთანადა და აკმაყოფილებს ეროვნული სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს

აქრედიტებული შედეგად მიიღო: 1. ტექნიკური სპეციფიკაციის და წერილობრივი დოკუმენტი; 2. საინსტრუქტორული მეთოდული მასალები (თხ. „აკრედიტაციის სფერო“, დანართი 1).

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
22 დეკემბერი 2014წ.

ძალაშია
22 დეკემბერი 2018 წ.

საქ GAC



0186 თბილისი, აღ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი: სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“
დამამწვეველი: შპს „სოლუს“, სსიპ რეგისტრაციის სა 06-3008

საქ GAC



სსიპ „აპრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო –
აპრედიტაციის ცენტრი“

აპრედიტაციის მოწმობა
GAC-TL-0098

ადასტურებს, რომ

სსიპ ლ. სამხარაულის სახ. სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს
კ. ზაფერიძის სამხრეთლო მექანიკის, სეისმომედგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის
ცენტრის (დეპარტამენტი) ნორმატიული, ტექნიკური და ექსპერიმენტული კვლევების
სამმართველოს საგამოცდო ლაბორატორია

მდებარე: ქ. თბილისი, დავით აღმაშენებლის ხეივანი მე-10 კმ.
შეფასდა და აკმაყოფილებს ეროვნული სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: 1. ზეტონი გამკარგული ზეტონი ზეტონის ნარევი; 2. ზეტონის ნარევი; 3. ზეტონის
საფუძველი ზეტონის ფილები ზოლიერებისათვის; 4. ზეტონის ზოლები ქაფენილისათვის; 5. რკინაბეტონის
კონსტრუქციები; 6. დეტალები; 7. საფუძველ მასალები თბამბრო კოი; 8. მუხისფერები ქვიშა სამხრეთლო საბუნებისათვის;
ლოლი; 9. ზედაპირული ქვიშა; 10. მზა ნაფილი მზი ლითონისაგან; 11. ხის ფილები; 12. პლასტმასები და ნაკეთობები მოსგან; 13.
ცემენტის ნარევი; 14. კრამტი; 15. გრუნტები; 16. არაკლდევი და კლდევი გრუნტები; 17. ასფალტბეტონის ნარევი და
ასფალტბეტონი (ის. აკრედიტაციის სფერო - დანართი 1).

აკრედიტაციის ცენტრის
განკურალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი

18 მარტი 2015 წ.

ქალიშვიდი

18 მარტი 2019 წ.



0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი
დამაშვებელი: შპს „სილიქ“ სასსს რეგისტრაციის № 06-1938



შპს "მეტროლოჯი"
"METROLOGY" LLC

0136, თბილისი, ბ. ხვინიასის 181. ტელეფონი: +995 (32) 2-700-800,
181 B, Khviniashvili, Tbilisi, 0136, Phone: +995 (32) 2-700-800,
www.metrology.ge

საკალიბრაციო ლაბორატორია
CALIBRATION LABORATORY

აკრედიტაციის მოწმობის № GAC-CL-0004

დაკალიბრების სერტიფიკატი № 3570
CALIBRATION CERTIFICATE

დაკალიბრების თარიღი Calibration date	09.07.2014	
დაკალიბრების ობიექტი Calibrated item	გამგლეჯი მანქანა controls C0820/ C 0-1000 კმ №110010000 გაზომვის საშუალების დასახელება/იდენტიფიკაცია measuring instrument/identification	
დამკვეთი Customer	ლ. სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტის ეროვნულ ბიუროს, ქ. თბილისი, აღმაშენებლის 10-ე კმ. დასახელება, მისამართი name of customer, address	
დაკალიბრების პროცედურა Calibration procedure	CP-003 პროცედურის დასახელება/იდენტიფიკაცია name of the procedure/identification	
დაკალიბრება შესრულებულია Calibration is performed by using	სანიმუშო დინამომეტრი: C140-071 AB/0006 სერტ. 2321189 04.03.2013 სანიმუში გაზომვის საშუალების დასახელება/იდენტიფიკაცია description of the standard measuring instrument/identification	
დაკალიბრების პირობები Ambient condition	21-21,5°C	
დაკალიბრების შედეგები იხილეთ დაკალიბრების ოქმში, დანართი Calibration results are in calibration protocol, appendix on	შე-2 გვერდზე page(s)	
მიკვლევადობა: Traceability	Mates/L.N.R.I.M/BIPM/CMC	
ლაბორატორიის უფროსი Chief of laboratory	ლ. ნანობაშვილი სახელი, გვარი name	
პირის ხელმოწერა, რომელმაც ჩატარა დაკალიბრება Signature of the person who performed calibration	ლ. ნანობაშვილი სახელი, გვარი name	



შპს "მეტროლოჯი"
"METROLOGY" LLC

IF-04.G

0100, თბილისი, ზ. მკვრივის ქ. 38, ტელეფონი +995(32) 3-700-800,
RI B. Kiketsiaki, Tbilisi, 0100, Phone: +995 (32) 3-700-800,
www.metrology.ge

საქართველოს სერტიფიკატი
CALIBRATION LABORATORY
აკრედიტაციის მოწმობის № GAC-CL-0004
შპს "მეტროლოჯი" სერტიფიკატი №3865
CALIBRATION CERTIFICATE

დაკალიბრების თარიღი Calibration date	02.10.2014
დაკალიბრების ობიექტი Calibrated item	გაზსაზომი ხაზის მანქანა P-50 № 2374 გაზის ხაზის დასახელება/იდენტიფიკაცია measuring instrument/identification
დასველი Customer	შპს „ნაგებობათა დამაროვებებისა და ტექტირების ცენტრი“, თბილისი, ზუგდიდის ქ. 6 დასახელება, მისამართი name of customer, address
დაკალიბრების პროცედურა Calibration procedure	CP-003 პროცედურის დასახელება/იდენტიფიკაცია name of the procedure/identification
დაკალიბრება შესრულებულია Calibration is performed by using	სანიშნო დიამომეტრები: STA-4-5000 №17755927 სერტ. № HB82 14.05.2013 C140-071 AB/0006 №C1385N189/AC/0001 სერტ. № 3072341 10.08.2014 სანიშნო გაზის ხაზის დასახელება/იდენტიფიკაცია description of the standard measuring instrument /identification
დაკალიბრების პირობები Ambient condition	21-21,5°C
დაკალიბრების შედეგები იხილეთ დაკალიბრების რეზულტატში, დამართა მუ-2 გვერდზე Calibration results are in calibration protocol, appendix on _____ page(s)	
მიკვლევადობა: Traceability	LCM Systems/NPL/BIPM/CMG; Matest/IN.RI.M/BIPM/CMG
ლაბორატორიის უფროსი Chief of laboratory	დ. ნაწიშვილი სახელი, გვარი name
პირის ხელმოწერა, რომელმაც ჩატარა დაკალიბრება Signature of the person who performed calibration	გ. ერმოლოვა სახელი, გვარი name



გაზომვის საშუალების დაკალიბრების
ოქმი
CALIBRATION PROTOCOL

გარეგნული დათვალიერების შედეგად: დამაკმარებელია/არაა დამაკმარებელია
(არსებობს/არსებობს)

მონიტრინგის შედეგად: დამაკმარებელია/არაა დამაკმარებელია
(არსებობს/არსებობს)

#	დასაკალიბრებელი ხელსაწყოების შაბლის ნომერი		დასაკალიბრებელი ხელსაწყოების შაბლის ნომერი		დასაკალიბრებელი ხელსაწყოების შაბლის ნომერი	
	საბოლოო ხელსაწყოების ჩვენება	საბოლოო ხელსაწყოების ჩვენება	საბოლოო ხელსაწყოების ჩვენება	საბოლოო ხელსაწყოების ჩვენება	საბოლოო ხელსაწყოების ჩვენება	საბოლოო ხელსაწყოების ჩვენება
	100კგ		250კგ		500კგ	
1.	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.	10	10.161	25	25.805	50	50.286
3.	20	20.418	50	51.214	100	101.492
4.	30	30.459	75	76.412	150	152.047
5.	40	40.583	100	101.465	200	201.571
6.	50	50.387	125	126.288	250	250.571
7.	60	60.530	150	150.773	300	299.920
8.	70	70.364	175	175.581	350	349.192
9.	80	80.415	200	200.411	400	396.669
10.	90	90.658	225	225.317	450	449.441
-	S=0.12კგ (k=2)		S=0.38კგ (k=2)		S=1.84 კგ (k=2)	

შემდგომი დაკალიბრების თარიღი (რეკომენდებული) 02.10.2015
Next calibration date (recommended)

პირის ხელმოწერა, რომელმაც
შაბტარა დაკალიბრება
Signature of the person
who performed calibration

გ. ერზოვნაშვილი
სახელი, გვარი
name





შპს "მეტროლოჯი"
"METROLOGY" LLC

IF-04.G

0136, თბილისი, მ. მკვიციანის ქ. ტელეფონი: +995(32) 2-700-800,
181 B. Kikvidze St, Tbilisi, 0136, Phone: +995 (32) 2-700-800,
www.metrology.ge

საკალბრაციო ლაბორატორია
CALIBRATION LABORATORY
აკრედიტაციის მოწმობის № GAC-CL-0004
შპს "მეტროლოჯის" სერტიფიკატი № 3864
CALIBRATION CERTIFICATE

დაკალიბრების თარიღი
Calibration date 02.10.2014 წ.

დაკალიბრების ობიექტი
Calibrated item ელექტრიკის ხაზური Gimi 0-5 კვ ნ/გ
გაზომვის საშუალების დასახელება/იდენტიფიკაცია
measuring instrument/identification

დამკვეთი
Customer შპს "ნავთობთა და პროდუქტებისა და ტრასტირების ცენტრი", თბილისი, ზუდაბუღის რ.
დამსახურება, მისამართი
name of customer, address

დაკალიბრების პროცედურა
Calibration procedure CP-001
პროცედურის დასახელება/იდენტიფიკაცია
name of the procedure/identification

დაკალიბრება შესრულებულია
Calibration is performed by using საწიბური საწონების წყაროები 1გ-500გ №001321
დაც. სერტ. №130326001 26.03.13 წ. საწონი 1კგ, სერტ.
№026. 09.09.13წ. საწონი 5კგ, სერტ. №023 09.09.13 წ.
საწიბური გაზომვის საშუალების დასახელება/იდენტიფიკაცია
description of the standard measuring instrument/identification

დაკალიბრების პირობები
Ambient condition 20 - 21°C

დაკალიბრების შედეგები იხილეთ დაკალიბრების ოქმში, დანართი მუ-2 გვერდზე
Calibration results are in calibration protocol, appendix on page(s)

ზიკვლევადობა:
Traceability NIM PRC/BIPM/CMC

ლაბორატორიის უფროსი
Chief of laboratory ლ. ნაზიშვილი
სახელი, გვარი
name

პირის ხელმოწერა, რომელმაც
შაატრა დაკალიბრება
Signature of the person
who performed calibration ლ. ზეგაშვილი
სახელი, გვარი
name



გაზომვის საშუალების დაკალიბრების
 ოქმი
 CALIBRATION PROTOCOL

გარეგნული დათვალიერების შედეგი: დამაკმაყოფილებელი/არაადამაკმაყოფილებელი
 (არასტატუსი გადაინახოს)

მისიბრების შედეგი: დამაკმაყოფილებელი/არაადამაკმაყოფილებელი
 (არასტატუსი გადაინახოს)

№	სანიშნის სწორების წონა, კგ	სასწორის შეცნება, კგ	განუსაზღვრელობა, პ. (k=2)
1.	0	0	U=0.577
2.	0.020	0.020	
3.	0.050	0.050	
4.	0.100	0.100	
5.	0.200	0.200	
6.	0.500	0.500	
7.	1.000	0.999	
8.	2.000	1.997	
9.	5.000	4.991	

შემდგომი დაკალიბრების თარიღი (რეკომენდებული) 02.10.2015 წ.
 Next calibration date (recommended)

პირის ხელმოწერა, რომელმაც
 ჩატარა დაკალიბრება
 Signature of the person
 who performed calibration

ლ. შვეციელი
 სახელი, გვარი
 name



გაზომის საშუალების დაკალიბრების
 (მ.ძ.მ.)
 CALIBRATION PROTOCOL

გარეგნული დათვალიერების შედეგი: დამაკმაყოფილებელი/არადაამაკმაყოფილებელი
 (არასტორი გადართობს)

მოსიხვევის შედეგი: დამაკმაყოფილებელი/არადაამაკმაყოფილებელი
 (არასტორი გადართობს)

№	სანიშნის საწივების წონა, კგ	სახსორის ჩვენება, კგ	განუსაზღვრელია, გ. (k=2)
1.	0	0	M=2.887
2.	0.050	0.050	
3.	0.200	0.200	
4.	0.500	0.500	
5.	1.000	1.005	
6.	5.000	5.005	
7.	10.000	10.020	M=2.922
8.	20.000	20.020	M=2.957
9.	30.000	30.020	M=2.991

შემდგომი დაკალიბრების თარიღი (რეკომენდებული) 02.10.2015 წ.
 Next calibration date (recommended)

პირის ხელმოწერა, რომელმაც
 ჩატარა დაკალიბრება
 Signature of the person
 who performed calibration

ლ. მეტაშვილი
 სახელი, გარი
 name





შპს "მეტროლოჯი"
"METROLOGY" LLC

010, თბილისი, ბ. მკვლევარის ქ.მ., ტელეფონი: +995 (32) 2-700-800
181 B. Khachkiani, Tbilisi, 01036, Phone: +995 (32) 2-700-800
www.metrology.ge

საპალნიზაციო ლაბორატორია
CALIBRATION LABORATORY

აკრედიტაციის მოწმობის № GIAC-CL-0004

დაკალიბრების სმარტიფიკატი № 3594
CALIBRATION CERTIFICATE

დაკალიბრების თარიღი 22.07.2014
Calibration date

დაკალიბრების ობიექტი მანომეტრი MO 0-100კგ/სმ² № 75603
Calibrated item

გზონის საშუალების დასახელება/იდენტიფიკაცია
measuring instrument/identification

დამკვეთი შპს „საგებობების დაპროექტების და ტესტირების ცენტრი“,
Customer თბილისი, ზუგდიდის ქ. 6

დასახელება, მისამართი
name of customer, address

დაკალიბრების პროცედურა CP-060
Calibration procedure

პროცედურის დასახელება/იდენტიფიკაცია
name of the procedure/identification
სამხედრო ელექტრონული მანომეტრი CONST 211
#211H13120040

დაკალიბრება შესრულებულია სერტ. #21300235 28.04.2013
Calibration is performed by using

სამიზნის გზონის საშუალების დასახელება/იდენტიფიკაცია
description of the standard measuring instrument/identification

დაკალიბრების პირობები 21,0-21,5°C
Ambient condition

დაკალიბრების შედეგები იხილეთ დაკალიბრების ოქმში, დანართი № 2 გვერდზე
Calibration results are in calibration protocol, appendix on page(s)

მკვლეადობა NIM PRC/BIPM/CMC
Traceability

ლაბორატორიის უფროსი დ. ჩანობაშვილი
Chief of laboratory სახელი, გარი
name

პირის ხელმოწერა, რომელმაც ჩატარა დაკალიბრება დ. ჩანობაშვილი
Signature of the person who performed calibration სახელი, გარი
name





შპს "მეტროლოჯი"
"METROLOGY" LLC

IF-04.G

0130, თბილისი, 8 მკვარისკაი ქმ., ტელეფონი: +995(77) 2-780-400,
181 B. Khoshtskhi Tbilisi, 0130, Phone: +995 (77) 2-780-400,
www.metrology.ge

საპალნიკების ლაბორატორია
CALIBRATION LABORATORY
აკრედიტაციის მოწმობის № GAC-CL-0004
დაპალნიკების სმტინფიკატი № 3862
CALIBRATION CERTIFICATE

დაკალიბრების თარიღი
Calibration date 02.10.2014 წ.

დაკალიბრების ობიექტი
Calibrated item მეტალის სახაზავი, 0-500 მმ, მ/გ
გაზომვის საშუალების დასახელება/დენტიფიკაცია
measuring instrument identification

დაამკვეთი
Customer შპს „ნავებობათა დაპროექტებისა და ტესტირების ცენტრი“, თბილისი, ზუგდიდის რაიონის 6
დასახელება, მისამართი
name of customer, address

დაკალიბრების პროცედურა
Calibration procedure CP-032
პროცედურის დასახელება/დენტიფიკაცია
name of the procedure/identification

დაკალიბრება შესრულებულია
Calibration is performed by using ინსტრუმენტალური მიკროსკოპი YHM-23
№780089 სერტ. №2074 11.02.2014წ.
საინსტრუმენტალური საშუალების დასახელება/დენტიფიკაცია
description of the standard measuring instrument identification

დაკალიბრების პირობები
Ambient condition 20 – 21°C

დაკალიბრების შედეგები იხილეთ დაკალიბრების ოქმში, დანართი მუ-2 გვერდზე
Calibration results are in calibration protocol, appendix on page(s)

შევლევადობა
Traceability GEOSTM/UKRMETRTTESTSTANDARD/BIPM/CMC

ლაბორატორიის უფროსი
Chief of laboratory ლ. ნაზიბაშვილი
სახელი, გვარი
name

პირის ხელმოწერა, რომელმაც
ჩატარა დაკალიბრება
Signature of the person
who performed calibration ლ. ნაზიბაშვილი
სახელი, გვარი
name



გაზომვის საშუალების დაკალიბრების
 ოქმი
 CALIBRATION PROTOCOL

გარეგნული დათვალვების შედეგი: დანაკმეოფილტელი/არადანაკმეოფილტელი
 (არსებოთ ვადანახო)

შისინჯვის შედეგი: დანაკმეოფილტელი/არადანაკმეოფილტელი
 (არსებოთ ვადანახო)

შესამოწმებელი ინტერვალის სიგრძე	ინტერვალის ფაქტობრივი სიგრძე
სანტიმეტრული ინტერვალისათვის, სმ	
25-35	10.001
135-145	10.001
265-275	10.001
315-325	10.001
475-485	10.001
მილიმეტრული ინტერვალისათვის, მმ	
215-265	50.002
725-775	50.002
1034-1084	50.002
2246-2296	50.002
3356-3406	50.002
4825-4875	50.002
U=18.26 მკმ (k=2)	

შემდგომი დაკალიბრების თარიღი (რეკომენდებული) 02.10.2015 წ.
 Next calibration date (recommended)

პირის ხელმოწერა, რომელმაც
 ჩაატარა დაკალიბრება
 Signature of the person
 who performed calibration

ლ. ზეგაშვილი
 სახელი, ვფიო
 name





შპს "მეტროლოჯი"
"METROLOGY" LLC

მ.პ. თბილისი, ა. მელიქიძის ქ. ტელეფონი: +995 (32) 2-700-800,
181 B. Khmelinskii, Tbilisi, 0136, Phone: +995 (32) 2-700-800,
www.metrology.ge

საკალმბრებელი ლაბორატორია
CALIBRATION LABORATORY
შპს "მეტროლოჯის" სერტიფიკატი №1268
CALIBRATION CERTIFICATE

დაკალიბრების თარიღი
Calibration date 22.07.2014წ

დაკალიბრების ობიექტი
Calibrated item ჩაღუნვითი ტენზომეტრული №1553
გზონების სამუდამის დასაბუღება/იდენტიფიკაცია
measuring instrument/identification

დამკვეთი
Customer შპს ქავეზიზების დამრეცტების და ტესტირების ცენტრი,
თბილისი, ზუგდიდის ქ. 6
დასახელება, მისამართი
name of customer, address

დაკალიბრების პროცედურა
Calibration procedure CP-011
პროცედურის დასაბუღება/იდენტიფიკაცია
name of the procedure/identification

დაკალიბრება შესრულებულია №008669 დაკალიბრების სერტიფიკატი №GE/ML01-00037-13, 29.01.2013
Calibration is performed by using სამუდამი გზონების სამუდამის დასაბუღება/იდენტიფიკაცია
description of the standard measuring instrument/identification

დაკალიბრების პირობები
Ambient condition 20,5°C-21,5°C

დაკალიბრების შედეგები იხილეთ დაკალიბრების ოქმში, დანართი მე-2 გვერდზე
Calibration results are in calibration protocol, appendix on the second page(s)

ჩივლადობა
Traceability Gostm/Ukrmetteststandart/BIPM/CMC

ლაბორატორიის უფროსი
Chief of laboratory ლ. ნანობაშვილი
სახელი, გვარი
name

პირის ხელმოწერა, რომელმაც ჩატარა დაკალიბრება
Signature of the person who performed calibration ლ. ნანობაშვილი
სახელი, გვარი
name



გაზომების საშუალების დაკალიბრების
ოქმი

CALIBRATION PROTOCOL

გარეგნული დათვალიერების შედეგად: დამაკალიბრებელი/არადამაკალიბრებელი
(არასაჭირო გადართავს)

მოსწრების შედეგად: დამაკალიბრებელი/არადამაკალიბრებელი
(არასაჭირო გადართავს)

№	მთელი დასაკალიბრებელი ხელსაწყოების წყაობზე	საბოლოო მნიშვნელობა	გადართვის მნიშვნელობა	მთელი დასაკალიბრებელი ხელსაწყოების წყაობზე	საბოლოო მნიშვნელობა	გადართვის მნიშვნელობა
	მ	მ	მ	მ	მ	მ
1	1	1,02	-0,02	50,60	50,58	-0,02
2	1,2	1,20	0	50,80	50,78	-0,02
3	1,4	1,38	-0,02	51,0	50,97	-0,03
4	1,6	1,58	-0,02	52,0	51,97	-0,03
5	1,8	1,79	-0,01	54,0	53,98	-0,02
6	2,0	2,01	+0,01	56,0	55,98	-0,02
7	4,0	3,99	-0,01	58,0	57,97	-0,03
8	6,0	5,98	-0,02	60,0	59,97	-0,03
9	8,0	7,97	-0,03	70,0	69,96	-0,04
10	10,0	10,00	0	80,0	79,96	-0,04
11	12,0	11,98	-0,02	80,2	80,16	-0,04
12	14,0	13,98	-0,02	80,4	80,36	-0,04
13	20,0	19,98	-0,02	80,6	80,56	-0,04
14	30,0	29,98	-0,02	80,8	80,76	-0,04
15	40,0	39,97	-0,03	81,0	80,95	-0,05
16	50,0	49,97	-0,03	90,0	89,95	-0,05
17	50,20	50,16	-0,04	100,0	99,93	-0,07
18	50,40	50,36	-0,04			

განუსაზღვრელობა U= 11,82 მკმ (K=2, P=95%)

შემდგომი დაკალიბრების თარიღი (რეკომენდებული) 22.07.2015წ
Next calibration date (recommended)

პირის ხელმოწერა, რომელმაც
ჩაატარა დაკალიბრება
Signature of the person
who performed calibration

ლ. წამბახელია
სახელი, გვარი
name



სერტიფიკატი № 3866
Certificate №

IF-04.G
დანართი
Appendix

გაზომვის საშუალების დაკალიბრების
რძ80

CALIBRATION PROTOCOL

გარეგნული დათვალიერების შედეგი: დამაკმაყოფილებელი/არააღიარებული
(რისკების კატეგორია)

შისინჯვის შედეგი: დამაკმაყოფილებელი/არააღიარებული
(რისკების კატეგორია)

	დასაკალიბრებელი ხელსაწყოების საზომი	საინტეგრირაციო ხელსაწყოების ჩვენება	დასაკალიბრებელი ხელსაწყოების საზომი, კგ	საინტეგრირაციო ხელსაწყოების ჩვენება, კგ
		625,კგ		1250,კგ
1	0	0.00	125	127.411
2	62.5	62.452	250	250.871
3	125	122.382	375	375.202
4	187.5	186.013	500	502.029
5	250	249.441	625	626.642
6	312.5	313.581	750	751.405
7	375	377.796	875	875.932
8	437	440.539	1000	1000.773
9	500	504.431	1125	1126.831
10	562.5	567.357	1200	1201.563
		U=1.72 (k=2)		U=3.23კგ (k=2)

შემდგომი დაკალიბრების თარიღი (რეკომენდებული) 02.10.2015
Next calibration date (recommended)

პირის ხელმოწერა, რომელმაც
ჩატარა დაკალიბრება
Signature of the person
who performed calibration

გ. ერმოლონაშვილი
სახელი, გვარი
name



მიწოდების №: _____

განყოფილების დირექტორის
განკარგულების №
თარიღი

„ვამტკიცებ“

აკრედიტაციის ცენტრის
განყოფილების დირექტორი

პაატა გოგოლიძე

საგამოცდო ლაბორატორიის აკრედიტაციის სფერო
გამოცდა

სსიპ სტუ-ს საშუალო ფაკულტეტის სასწავლო, სამეცნიერო და საექსპერტო ლაბორატორია

ქ. თბილისი, კოსტავას გამზირი №68^ბ

				მკვლევითი		ორგანული შემკერული მასალები, კუბისა და აროიდოების დეტალების მასალები, გამაფხვან მეთოდები	ორგანული შემკერული მასალები, კუბისა და აროიდოების დეტალების მასალები, გამაფხვან მეთოდები
				წინითი, მკვლევითი	ნარევის ნარჩენი ფორმისა	ორგანული შემკერული მასალები, კუბისა და აროიდოების დეტალების მასალები, გამაფხვან მეთოდები	ორგანული შემკერული მასალები, კუბისა და აროიდოების დეტალების მასალები, გამაფხვან მეთოდები
				წინითი	წყალაფუცხვა	ორგანული შემკერული მასალები, კუბისა და აროიდოების დეტალების მასალები, გამაფხვან მეთოდები	ორგანული შემკერული მასალები, კუბისა და აროიდოების დეტალების მასალები, გამაფხვან მეთოდები
				წინითი, მოქცელობითი	დაბეჭდვის კოდიფიკატი	ორგანული შემკერული მასალები, კუბისა და აროიდოების დეტალების მასალები, გამაფხვან მეთოდები	ორგანული შემკერული მასალები, კუბისა და აროიდოების დეტალების მასალები, გამაფხვან მეთოდები
5					ცემენტი		
				გაფრთხილებითი, წინითი	დამუშავების სარეზინო კანსაზღვრა (ნარჩენი ხაფიფი)	დამუშავების სარეზინო კანსაზღვრა	დამუშავების სარეზინო კანსაზღვრა
				წინითი	სარეზინო ფორმის სიქის განსაზღვრა	სარეზინო ფორმის სიქის განსაზღვრა	სარეზინო ფორმის სიქის განსაზღვრა და თანამართლებების განსაზღვრა
				დროის შუალედი	შეცდომის კავშირის განსაზღვრა დასაქმების და დასასრული	შეცდომის კავშირის განსაზღვრა დასაქმების და დასასრული	შეცდომის კავშირის განსაზღვრა დასაქმების და დასასრული
5.1	2523		პირდაპირი და წინადაცხადებითი	მკვლევითი, წინითი	სამკეროების განსაზღვრა	სამკეროების განსაზღვრა	სამკეროების განსაზღვრა
				გზავლური დაკოვრებით	ცემენტის მოვლულობის მუდღის თანამართლებების განსაზღვრა	ცემენტის მოვლულობის მუდღის თანამართლებების განსაზღვრა	ცემენტის მოვლულობის მუდღის თანამართლებების განსაზღვრა
				შეცდომის (დაცხვება)	სიმეტრიის შეცდომა და დაკოვრება	სიმეტრიის შეცდომა და დაკოვრება	სიმეტრიის შეცდომა და დაკოვრება
6					მზა ნაგებობა შავი ლითონისგან		
				გაზომვითი, წინითი	1 კმ-ზე მეტის მასა, სვეობის ფართი, ნომინალური დამტკიცების	1 კმ-ზე მეტის მასა, სვეობის ფართი, ნომინალური დამტკიცების	1 კმ-ზე მეტის მასა, სვეობის ფართი, ნომინალური დამტკიცების
6.1	7214		ცხელი ნაგებობა ფლავის რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების ამოტყობისათვის	მკვლევითი (დაცხვება)	გამაფხვან მეთოდები	გამაფხვან მეთოდები	გამაფხვან მეთოდები
				შეცდომის	გამაფხვან მეთოდები	გამაფხვან მეთოდები	გამაფხვან მეთოდები

ტერმინთა განმარტება

№	ტერმინი	განმარტება
1	სერტიფიკაცია	პროცედურა, რომლის მეშვეობითაც მესამე მხარე წერილობითი ფორმით ამოწმებს, რომ პროდუქტი, პროცესი ან მომსახურება შეესაბამება განსაზღვრულ მოთხოვნას (ISO)
2	შესაბამისობა	პროდუქტის, პროცესის ან მომსახურების მიერ განსაზღვრულ მოთხოვნასთან შე საბამისობა (ISO)
3	შესაბამისობისშეფასება	ნებისმიერი საქმიანობა, რომელიც პირდა პირ ან არაპირდაპირ ეხება შესაბამისი მოთხოვნების დაცვის დადგენას. კერძოდ, შესაბამისობის შეფასება ეხება პროცესთა სხვადასხვაობას, სადაც განსაზღვრულია, რომ საქონელი ან/და მომსახურება უნდა შეესაბამებოდეს ნებაყოფლობით ან სავალდებულო სტანდარტებს ან სპეციფიკაციას (ISO)
4	შესაბამისობის შეფასების პროცედურა	ნებისმიერი პროცედურა, რომელიც გა მოიყენება ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისი მოთხოვნების ან სტანდარტების შესრულების დასადგენად (ISO)
5	ჰარმონიზებული სტანდარტები	ერთი და იმავე საგანთან დაკავშირებით სტანდარტიზაციის სხვადასხვა ორგანოს მიერ დამტკიცებული სტანდარტი, რომელიც ადგენს პროდუქციის, პროცესისა და მომსახურების ურთიერთჩანაცვლებადობას ან ურთიერთგაგებას ამ სტანდარტების შესაბამისად განხორციელებული ტესტების შედეგებთან ან ინფორმაციასთან და კავშირებით (ISO)
6	ურთიერთალიარება	შეთანხმება შესაბამისობის შეფასების შედეგების აღიარების და გამოყენების შესახებ (ISO)
7	ვაჭრობის არასატარიფო	სამთავრობო შეთანხმება, იმპორტის მაღალი ტარიფის გარდა, რომელიც აფერხებს იმპორტს. ვაჭრობის

	ბარიერები (NTB)	არასატარიფო ბარიერის სახეებია: ექსპორტის სუბსიდირება, ვალუტის გაცვლითი კურსის მანიპულაციები, დისკრიმინაციული საბაჟო სახდელები, დროში გაჭიმული საბაჟო პროცედურები, იმპორტის მინიმალური ფასების დადგენა, არამიზანშეწონილი სტანდარტები და ინსპექტირების პროცედურები, იმპორტის ლიცენზირება
8	სტანდარტი	დოკუმენტი, შემუშავებული კონსენსუსის საფუძველზე და დამტკიცებული აღიარებული ორგანოს მიერ, რომელიც საყოველთაო და მრავალჯერადი გამოყენებისათვის ადგენს წესებს, ზოგად პრინციპებს ან ახასიათებლებს სხვადასხვა სახის საქმიანობისათვის თუ მისი შედეგებისათვის და რომლის მიზანია გარკვეულ სფეროში ოპტიმალური მოწესრიგების მიღწევა (ISO)
9	სტანდარტიზაცია	ტექნიკური სტანდარტის შეთანხმების პროცესი (ISO)
10	შეთანხმება ვაჭრობის ტექნიკური ბარიერების შესახებ	საერთაშორისო შეთანხმება, რომელიც მიზნად ისახავს, რომ: 1. პროდუქციის სავალდებულო რეგულირება; 2. პროდუქციის ნებაყოფლობითი სტანდარტები და 3. შესაბამისობის შეფასების პროცედურები (პროცედურები, რომლებიც ითვალისწინებს პროდუქციის ტესტირებას მათი სავალდებულო რეგლამენტებთან ან ნებაყოფლობით სტანდარტთან შესაბამისობის დასადგენად) არ გახდეს უსარგებლო წინააღმდეგობა საერთაშორისო ვაჭრობისათვის და არ მოხდეს მათი გამოყენება ვაჭრობის შესაფერხებლად (UNCTAD)
11	ტექნიკური ბარიერი ვაჭრობაში (TBT)	ეროვნული მარეგულირებელი პროცედურა, რომელიც იცავს ადგილობრივ მწარმოებლებს (WTO)
12	ტექნიკური რეგლამენტი	დოკუმენტი, რომელიც აყალიბებს პროდუქციის მახასიათებლებს ან მასთან დაკავშირებულ პროცესებს და წარმოების მეთოდებს, შესაბამისი ადმინისტრაციული მოთხოვნების

		ჩათვლით, რომელთა დაცვა სავალდებულოა. ის ასევე შეიძლება ექსკლუზიურად მოიცავდეს ან განსაზღვრავდეს ტერმინოლოგიას, სიმბოლოებს, შეფუთვის, მარკირების და ეტიკეტირების მოთხოვნებს, რომლებიც ვრცელდება პროდუქტზე, პროცესზე ან წარმოების მეთოდზე (WTO)
13	ტესტი/გამოცდა	ტექნიკური ოპერაცია, რომელიც მოიცავს მოცემული პროდუქტის, პროცესის ან მომსახურების ერთი ან რამდენიმე მა ხასიათებლის დადგენის პროცესს კონკრეტული პროცედურის შესაბამისად (ISO).