

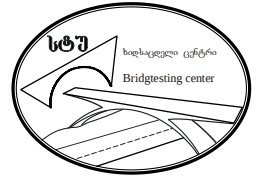
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ხ ი ღ ს ა ც დ ე ლ ი ც ე ნ ტ რ ი

თბილისში სასტუმრო “რედისონ ბლუ ივერია“-სთან
მიწისქვეშა ავტოსატრანსპორტო გასასვლელის
გამოკვლევა





საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ხ ი ლ ს ა ც დ ე ლ ი ც ე ნ ტ რ ი



სტუ ადმინისტრაციის
ხელმძღვანელი, პროფ.

ქ. ქოქრაშვილი

"___" _____ " 2014 წ.

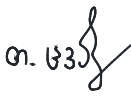
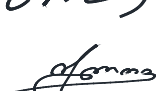
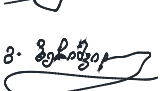
**თბილისში სასტუმრო “რედისონ ბლუ ივერია“-სთან
მიწისქვეშა ავტოსატრანსპორტო გასასვლელის
გამოკვლევა**

სასწავლო-სამეცნიერო
ცენტრის ხელმძღვანელი

თ. ცვარიანი

თბილისი
2 0 1 4

შემსრულებლები

- | | | |
|-----------------------|---|---|
| 1. თ. ცვარიანი |  | ცენტრის ხელმძღვანელი, აკად. დოქტორი, სამუშაოთა საერთო ხელმძღვანელობა, საველე სამუშაოები, ანგარიშის ავტორი |
| 2. გ. დათუკიშვილი |  | წამყ. მეც. მუშაკი, ტ.მ.კ., საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება, ანგარიშის ავტორი |
| 3. ბ. მაისურაძე |  | წამყ. მეც. მუშაკი, ას. პროფ., საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება, ანგარიშის ავტორი |
| 4. კ. კობახიძე |  | მეც. მუშაკი, ტ.მ.კ., საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება, გრაფიკული მასალა |
| 5. გ. მისაბიშვილი |  | ინჟინერი, საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება, გრაფიკული მასალა |
| 6. ბ. ბერიანიძე |  | ინჟინერი, საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება, გრაფიკული მასალა |
| 7. გ. ზექალაშვილი |  | ინჟინერი, საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება, გრაფიკული მასალა |
| 8. დ. შიოლაშვილი |  | ინჟინერი, საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება |
| 9. ვ. ბალავაძე |  | წამყ. მეც. მუშაკი, ას. პროფ., საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება |
| 10. ზ. მეგრელიშვილი |  | მეც. მუშაკი, აკად. დოქტორი, საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება |
| 11. მ. გალუსტაშვილი |  | ინჟინერი, საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება, გრაფიკული მასალა |
| 12. დ. წულუკიძე |  | ინჟინერი, საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება |
| 13. ი. სლოვინსკი |  | უფ. მეც. მუშაკი, ტ.მ.კ., მონაცემთა დამუშავება |
| 14. გ. ბერიშვილი |  | უფ. ინჟინერი, გეოდეზისტი, საველე სამუშაოები, მონაცემთა დამუშავება |
| 15. თ. ჩადუნელი |  | ინჟინერი, მონაცემთა დამუშავება |
| 16. თ. პატარკაციშვილი |  | ინჟინერი, მაგისტრანტი, გრაფიკული მასალა, ანგარიშის გაფორმება |
| 17. თ. ჯაფარიძე |  | ინჟინერი, მაგისტრანტი, გრაფიკული მასალა, ანგარიშის გაფორმება |
| 18. ზ. ტატიშვილი |  | ინჟინერი, მაგისტრანტი, გრაფიკული მასალა, ანგარიშის გაფორმება |
| 19. ლ. კალანდაძე |  | ინჟინერი, მაგისტრანტი, გრაფიკული მასალა, ანგარიშის გაფორმება |

სარჩევი

შესავალი.....	4
1. ხიდის მოკლე აღწერა.....	5
2. სატრანსპორტო გასასვლელის გამოკვლევა.....	7
3. მაღის ნაშენის დაკაბულ-დუფორმირებული მდგომარეობის ანალიზი..	8
3.1. საანგარიშო კომპლექსის ЛИРА აღწერა.....	8
3.2. მაღის ნაშენის გაანგარიშების შედეგები.....	9
4. რეკომენდაციები და დასკვნა.....	14
ლიტერატურა.....	15
და ნ ა რ თ ე ბ ი	16

შესავალი

წინამდებარე ანგარიში შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტსა და თბილისის მერიას შორის 2014 წლის 20 ნოემბერს დადებული ხელშეკრულებით გათვალისწინებული სამუშაოების ნაწილის რეალიზაციის ფარგლებში და მოიცავს ქ. თბილისში სასტუმრო “რედისონ ბლუ ივერია“-სთან მდებარე მოედანზე სატრანსპორტონ გასასვლელის გამოკვლევას.

ხიდის გამოკვლევას საფუძვლად დაედო “დამკვეთის”, ქ. თბილისის მერიის მიერ გაცემული მომსახურების სამუშაოების ნუსხა.

გამოკვლევა-გამოცდის სამუშაოების მეთოდика დაფუძნებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ხიდსაცდელი ცენტრის სამოცდახუთ წელზე მეტი ხნის გამოცდილებასა და მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებზე: «СНИП 2.05.03-84. Мосты и трубы. Нормы проектирования», «СНИП III-43-75. Мосты и трубы. Правила производства и приемки работ», «СНИП 3,06,07-86. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний», «ГОСТ 8829-94. Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытания нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости», «ГОСТ 25192-82. Бетоны. Классификация и общие технические требования».

1. ხიდის მოკლე აღწერა

სატრანსპორტო გასასვლელი ელბაქიდის დაღმართის დასაწყისში სასტუმრო “რედისონ ბლუ ივერია”-სთან მდებარე სატრანსპორტო გასასვლელი აკავშირებს სასტუმრო “რედისონ ბლუ ივერია”-ს მიმდებარე ვარდების მოედანს მერაბ კოსტავას და ახვლედიანის ქუჩებთან. სატრანსპორტო გასასვლელის ორივე მხარეს აღნიშნული ნაგებობა გრძელდება იგივე სახიდე ელემენტების გამოყენებით შექმნილი მალის ნაშენებით, რომელთა ქვეშ მოწყობილია სამაქალაქო დანიშნულების ობიექტები, ხოლო სავალი ნაწილი ემსახურება როგორც საავტომობილო ტრანსპორტის გატარებას, ასევე მოედნის გაფართოებას.

აღნიშნული სატრანსპორტო გასასვლელი დაპროექტებულია საპროექტო ინსტიტუტის „ქალაქპროექტის“ მიერ. მშენებლობა შესრულდა №39 ხიდმშენი რაზმის მიერ (უფროსი ბ. ჭიღვარია). ხიდი ექსპლოატაციაში შევიდა 1985 წლიდან. სატრანსპორტო გასასვლელი, როგორც საქალაქო ქუჩის შემადგენელი ნაწილი, იმყოფება ქ. თბილისის კეთილმოწყობის სამსახურის ბალანსზე.

სატრანსპორტო გასასვლელი წარმოადგენს რკინაბეტონის ტრილკოჭოვანი მალის ნაშენის მქონე კონსტრუქციას სქემით – 2×15.0 მ. და საერთო სიგრძით 30,10 მ. სატრანსპორტო გასასვლელის კონსტრუქციები დაპროექტებულია CH200-ის ნორმებით H30 და HK80 დროებით დატვირთვებზე.

სატრანსპორტო გასასვლელის მარჯვენა მალში (ელბაქიდის დაღმართის მხრიდან) მალის ნაშენი შედგენილია 39 ცალი რკინაბეტონის $l=15.00$ მ სიგრძის T-ებრი კვეთის მქონე კოჭით და სამი ცალი ღრუტანიანი $l=15.00$ მ სიგრძის რკინაბეტონის ფილით. მარჯვენა მალის მალის ნაშენი შედგენილია 38 ცალი ასევე $l=15.00$ მ სიგრძის T-ებრი კვეთის მქონე კოჭისაგან. კოჭების კედლების სისქე მუდმივია და ტოლია 16.0 სმ, სიმაღლეში კოჭებს აქვთ 90 სმ, ხოლო სიგანე თაროს ღონეზე 90 სმ. კოჭები ერთმანეთთან განივად დააკავშირებულია 35 სმ სიგანის მონოლითური რკინაბეტონის ნაკერით და შესაბამისად მათ შორის დაცილება შეადგენს 134 სმ. კოჭები დამზადებულია B25 კლასის ბეტონისაგან.

რკინაბეტონის ღრუტანიანი ფილოვანი კოჭები დამზადებულია B40 კლასის ბეტონისაგან 3.503.12 ტიპური პროექტის მიხედვით. მისი სიგანეა 99 სმ, ხოლო სიმაღლე შეადგენს 75.0 სმ.

ხიდის სავალ ნაწილზე სადეფორმაციო ნაკერი არ არსებობს და ასევე წყლის უკეთ მოცილების მიზნით მოწყობილია უწყვეტი სავალი ნაწილი. როგორც T-ებრი კოჭების ასევე ფილების დასაყრდნობად გამოყენებულია ფურცლოვანი ფოლადის საყრდენი ნაწილები.

სავალი ნაწილის სამოსი შესრულებულია ასფალტობეტონით, რომელის ქვეშაც მოწყობილია ბეტონის დამცავი ფენა, ჰიდროიზოლაციის შრე და მჭლე ბეტონის გამათანაბრებელი ფენა.

300 სმ სიგანის ტროტუარი, ჯავახიშვილის ქუჩის მხრიდან სატრანსპორტო გასასვლელის მთელ სიგრძეზე, ხოლო საწინააღმდეგო მხრიდან სხვადასხვა სიგანის (150 სმ-დან 350 სმ-მდე) ტროტუარი არის მხოლოდ მარცხენა მალში. მოაჯირები წარმოადგენს ქვის გამჭოლ კონსტრუქციას ქვისავე მოაჯირით.

მარჯვენა სანაპირო ბურჯის (ჯავახიშვილის ქუჩის მხრიდან) საძირკვლის ტანი წარმოადგენს სათავის კედელს და შესრულებულია ბეტონის ბლოკების

გამოყენებით. წამწისქვედა კოჭი მონოლითური რკინაბეტონისაა, კედელი სავალი ნაწილის მხრიდან მოპირკეთებულია ბაზალტის ფილებით. ჯავახიშვილის ქუჩის მხარეზე კედელს აქვს დიობი დიდი ზომის ფანჯრის მოსაწყობად, რომლის დანიშნულებაა სათავსის განათება.

ხიდის მარცხენა სანაპირო ბურჯი ანალოგიურია მარჯვენა მხარის. ბურჯის ტანში დამატებით არის მოწყობილი ფანჯრის დიობები ბურჯის უკან განთავსებული სათავსის გასანათებლად. კედელი ზემოდან დაგრძელებულია სიმაღლეში ფოლადის ორტესებრი შედგენილი კოჭით, რომელზეც დამონტაჟებულია ასევე ორტესებრი კოჭის მოკლე ნაჭრები, რომელთა ზედა ბრტყელ თაროზე ხდება მაღის ნაშენის კოჭების დაყრდნობა. გრძივი კოჭი შელესილია ცემენტ-ქვიშის დუღაბით. გარდა ამისა, წყვილიდან 24 კოჭს შორის მოწყობილია კედლის შევსება აგურის წყობით.

შუალედური ბურჯის საძირკველი შესრულებულია მონოლითური რკინაბეტონისაგან. ბურჯის ტანად გამოყენებულია 10 ცალი კვებში 8 წახნაგიანი (110 სმ დიამეტრის) მონოლითური რკინაბეტონის დგარი, რომლებიც ზემოდან გაერთიანებულია 57,70 მ სიგრძისა და 130×90 სმ განიკვეთის მქონე რკინაბეტონის რიგელით. რიგელზე კოჭების დაყრდნობა ხდება ტოლის ფენით.

ხიდის ქვეშ გამავალი გზის ორივე მხარეზე მოწყობილია 330 სმ (რუსთაველის გამზირის მხარე) და 267 სმ (ფილარმონიის მხარე) სიგანის ტროტუარები.

2. სატრანსპორტო გასასვლელის გამოკვლევა

სატრანსპორტო გასასვლელის გამოკვლევა შეასრულა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ხიდსაცდელი ცენტრის თანამშრომელთა ჯგუფმა 2014 წლის დეკემბერში. გამოკვლევის წინა ეტაპზე მოხდა სატრანსპორტო გასასვლელის ტექნიკური და საექსპლოატაციო დოკუმენტაციის მოძიება, მაგრამ არც ცენტრალურ რესპუბლიკურ და არც ქ. თბილისის არქივებში ხსენებული დოკუმენტაცია არ აღმოჩნდა.

სატრანსპორტო გასასვლელის გამოკვლევის პროცესში შესრულდა ნაგებობის გეოდეზიური აგეგმვა და დადგინდა ხიდის აბსოლუტური კოორდინატები. გეოდეზიური აგეგმვის პროცესში აიგეგმა ხიდის გრძივი ღერძი და განივი კვეთები. ხიდზე შესრულდა კონსტრუქციების ინსტრუმენტული გამოკვლევა.

ტოპოგეოდეზიური აგეგმვისა და სატრანსპორტო გასასვლელის ელემენტების აზომვების შედეგები მოცემულია ნახაზზე (დანართი II). აზომვების შედეგების მიხედვით რაიმე მნიშვნელოვანი დარღვევა არ გამოვლენილა.

სატრანსპორტო გასასვლელის გამოკვლევის პროცესში შესრულებული ვიზუალური და ინსტრუმენტული კვლევის შედეგები მიხედვით გამოვლინდა მთელი რიგი დეფექტები და დაზიანებები, კერძოდ:

- 1) ნაგებობის სავალი ნაწილი მთლიანობაში დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია, მხოლოდ სადგურთან ნაკერის თავზე სანაპირო ბურჯებზე აღინიშნება სავალი ნაწილის ასფალტობეტონის სამოსში ბზარები;
- 2) მოაჯირები საერთოდ დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია, მხოლოდ ელბაქიდის დაღმართის მხარეზე მოაჯირის ქვის სამი ბლოკი დაკარგულია. დაკარგულია ასევე კიბის მოაჯირის ორი ბლოკი, ხოლო სავალი ნაწილის საწინააღმდეგო მხარეს ორი ბლოკია დაკარგული;
- 3) ტროტუარის ნაპირიდან თითქმის მუდმივად ჟონავს წყალი პრაქტიკულად მთელ სიგრძეზე, განსაკუთრებით ტროტუარის ბოლოში (ახვლედიანის ქუჩის მხარეს);
- 4) მალის ნაშენის განაპირა კოჭში (ელბაქიდის დაღმართის მხარეს) კოჭის ძირი დაზიანებულია, დამცავი შრე ბევრ ადგილას აცვენილია და გაშიშვლებული არმატურა კოროდირებს;
- 5) რამდენიმე ადგილზე კოჭების გამონოლითების ნაკერში აღინიშნება წყლის ჟონვა, რის შედეგად ნაკერის გამონოლითების ბეტონი გამოტუტულია და კოროდირებს;
- 6) მარცხენა მალში ფილების გაგრძელებაზე მდებარე კოჭების ძირზე აღინიშნება მცირე ზომის ბეტონის ანახლეჩები, რომელიც მექანიკური ზემოქმედების შედეგია;
- 7) გვერდითა კედლებს ზოგ ადგილზე აკლია შემოსვის ელემენტი;
- 8) დაყრდნობის ადგილას კოჭების ძირი რიგ ადგილებში საჭიროებს გაწმენდას.

3. მაღლის ნაშენის დაპაჟულ-დეფორმირებადი მდგომარეობის ანალიზი

3.1. საანგარიშო კომპლექსის **ЛИРА** აღწერა

საანგარიშო კომპლექსი **ЛИРА** წარმოადგენს სასრულ ელემენტთა მეთოდზე დაფუძნებულ საანგარიშო პროგრამების ერთობლიობას, რომლის საშუალებით გაიანგარიშება მყარი ტანის მექანიკის ამოცანები. სწორედ ასეთი ამოცანების კლასს განეკუთვნება ხიდების კონსტრუქციების გაანგარიშების ამოცანები.

გარდა ობიექტის მოდელის ზოგადი გაანგარიშებისა სტატიკური დატვირთვის ყველა შესაძლო სახეობაზე, ტემპერატურულ, დეფორმაციულ და დინამიკურ ზემოქმედებებზე, პკ **ЛИРА** ავტომატურ რეჟიმში განსაზღვრავს საანგარიშო დატვირთვებისა და ძალების თანწყობებს, ასრულებს რკინაბეტონისა და ფოლადის ელემენტების კვეთების შერჩევასა და შემოწმებას, ადგენს კონსტრუქციულ ნახაზებს. პკ **ЛИРА** შესძლებლობას იძლევა გამოკვლეულ იქნას საანგარიშო მოდელის საერთო მდგრადობა, შემოწმდეს ელემენტების კვეთების სიმტკიცე რღვევის სხვადასხვა თეორიების მიხედვით.

გაანგარიშებების შედეგების ვიზუალიზაცია საშუალებას იძლევა შემდგომი ანალიზისთვის აისახოს ობიექტის დაპაჟულ-დეფორმირებადი მდგომარეობა გადაადგილებებისა და ძალების იზოველების, ძალებისა და ჩაღუნვების ეპიურების, ელემენტის რღვევის მოზაიკის, მთავარი და ექვივალენტური ძაბვების სახით და ა.შ.

პროგრამის საანგარიშო მოდულში დაცულია სასრულ ელემენტთა დიდი მოცულობის ბიბლიოთეკა, რომელიც სასუალებას იძლევა შეიქმნას საკვლევი ობიექტის ადეკვატური საანგარიშო მოდელები პრაქტიკულად შეზღუდვების გარეშე. ამასთან დასაშვებია კონსტრუქციული მასალებისა და ელემენტების დეფორმაციულობის კანონის წრფივი და არაწრფივი ხასიათის გათვალისწინება, რაც, მაგალითად, შესაძლებელს ხდის რკინაბეტონის სხვადასხვა სახეობების გაანგარიშებას.

პკ **ЛИРА**-ს თეორიულ საფუძველს წარმოადგენს სასრულ ელემენტთა მეთოდი, რომელიც რეალიზებულია გადაადგილებების ფორმით, კერძოდ, პკ იყენებს შესაძლო გადაადგილებათა პრინციპს. საანგარიშო მოდელის შიგნით გადაადგილებები წარმოადგენს მოდელის შემადგენელი სასრული ელემენტების დეფორმაციების შედეგს. ეს სასრული ელემენტები შეირჩევა ბიბლიოთეკიდან, რომელიც შეიცავს სხვადასხვა ტიპის კონსტრუქციებისთვის დამახასიათებელ ელემენტებს: დეროებს, ბრტყელი ამოცანის სამკუთხა და ოთხკუთხა ელემენტებს, ფილებს, გარსებს, სივრცული ამოცანის ელემენტებს – ტეტრაედრს, პარალელეპიპედს, სამწახნაგა პრიზმებს. გარდა ამისა ბიბლიოთეკა შეიცავს სასრული სიხისტის კავშირებს, კვანძებს შორის დრეკად დამყოლობას, ელემენტებს, რომელთა მახასიათებლები აღიწერება სიხისტის რიცხვითი მატრიცით.

ხიდის კოჭოვანი მაღლის ნაშენის გაანგარიშებისთვის გამოიყენება წრფივი ამოცანის გადაწყვეტა, რომელშიც არსებობს დატვირთვებსა და გადაადგილებებს შორის პირდაპირ პროპორციული დამოკიდებულება, გადაადგილებათა მცირე

სიდიდის გამო, და ასახული ჰუკის კანონით. ამის გამო ძალაშია სუპერპოზიციის პრინციპი და ძალთა მოქმედების დამოუკიდებლობის კანონი.

წინასწარ დაძაბული ელემენტების მოდელირებისთვის გამოიყენება სპეციალური სასრული ელემენტი, რომელიც პირველი დატვირთვისას უზრუნველყოფს საანგარიშო სქემაში საჭირო ძალვის წარმოქმნას, შემდეგ კი მუშაობს როგორც ჩვეულებრივი სასრული ელემენტი. ამით უზრუნველყოფილია წინასწარ დაძაბული რკინაბეტონის კოჭების მოდელირება მაღის ნაშენში.

საანგარიშო სქემა წარმოადგენს კონსტრუქციის იდეალიზებულ მოდელს, რომელიც დაყოფილია სასრულ ელემენტებად, რის შედეგად ჩნდება კვანძები. საანგარიშო სქემა ორიენტირებულია დეკარტის მარჯვენა კოორდინატთა სისტემაში. სასრული ელემენტის ფიქსაციისთვის გამოიყენება კოორდინატთა ადგილობრივი სისტემა (ასევე მხოლოდ მარჯვენა დეკარტის სისტემაზე ორიენტირებული).

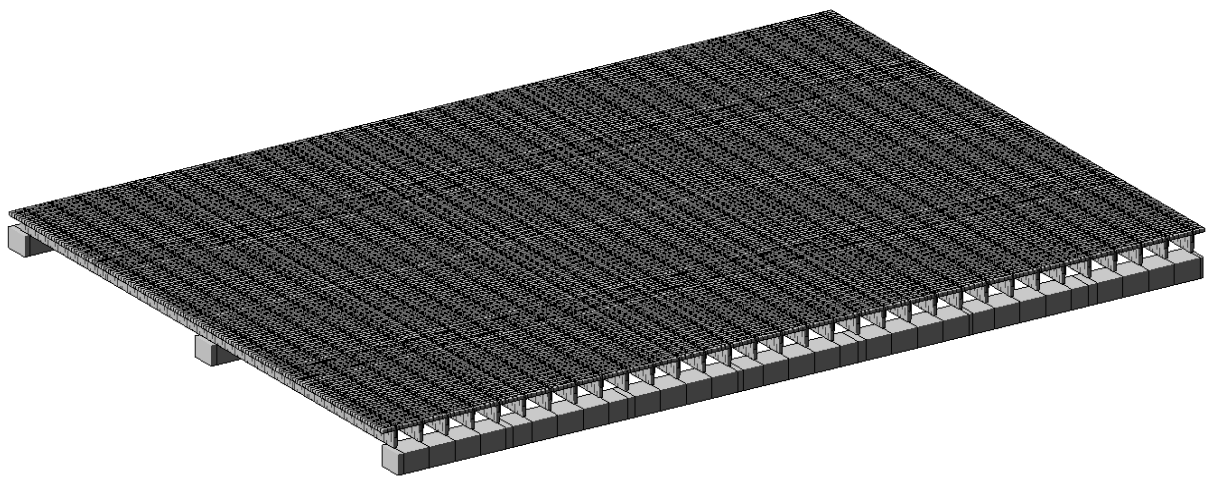
მოდელში დატვირთვის სტატიკური ზემოქმედება მოცემულია შეყურსული ძალების ან მომენტების სახით, რომლებიც მოქმედებენ კვანძებში ან უშუალოდ ელემენტში მისი ღერძების გასწვრივ.

ამოცანის გადაწყვეტის სიზუსტე დამოკიდებულია სასრული ელემენტის ზომებზე და შეირჩევა გადასაწყვეტი ამოცანის ხასიათიდან გამომდინარე. სასრული ელემენტების ერთობლიობა ქმნის სივრცულ ან ბრტყელ ბადეს, რომლის სიხშირე შეიძლება სხვადასხვა იყოს მოდელის სხვადასხვა ზონაში. რაც უფრო ხშირია ბადე, მით უფრო ზუსტია გაანგარიშების შედეგები, მაგრამ გართულებულია გაანგარიშების პროცესი. ამიტომ უფრო ხშირად ბადის სიხშირეს ზრდიან კონსტრუქციის საკვანძო უბნებში, სადაც ადგილი აქვს ძაბვების, ძაღვებისა და გადაადგილებების კონცენტრაციას ან მათ მკვეთრ ცვლილებას.

გაანგარიშების შედეგად მიიღება ძაბვების, ძაღვებისა და გადაადგილებების ველები, რომლებიც ასახავენ საანგარიშო კონსტრუქციის დაძაბულ-დეფორმირებულ მდგომარეობას. ამ მონაცემების შედარება ნორმატულ სიდიდეებთან საშუალებას იძლევა შეფასდეს კონსტრუქციის მუშაობის ხასიათი, მისი რესურსი და გაკეთდეს დასკვნა კონსტრუქციის (ნაგებობის) ვარგისიანობის შესახებ.

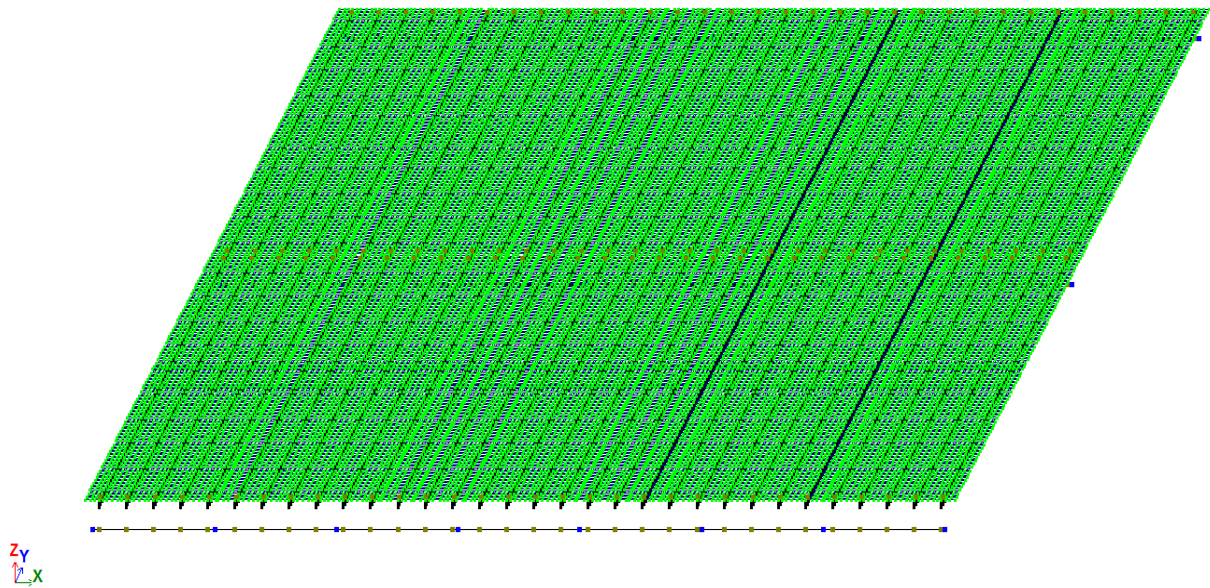
3.2. მაღის ნაშენის გაანგარიშების შედეგები

ხიდის მაღის ნაშენი გაანგარიშებულ იქნა ნორმებით გათვალისწინებულ დატვირთვაზე მზიდუნარიანობის მიხედვით. გაანგარიშების შედეგები მოყვანილია პკ ЛИРА-ს ვიზუალიზაციის საშუალებების გამოყენებით, სადაც ნაჩვენებია მაღის ნაშენების ჩაღუნვების სიდიდეები A-11 და HK-80 დატვირთვებისაგან დროებითი დატვირთვის ნორმებით გათვალისწინებული დაყენებისას. მზიდუნარიანობა შეფასდა ზღვრული და მოქმედი მაქსიმალური მომენტების შედარების გზით.



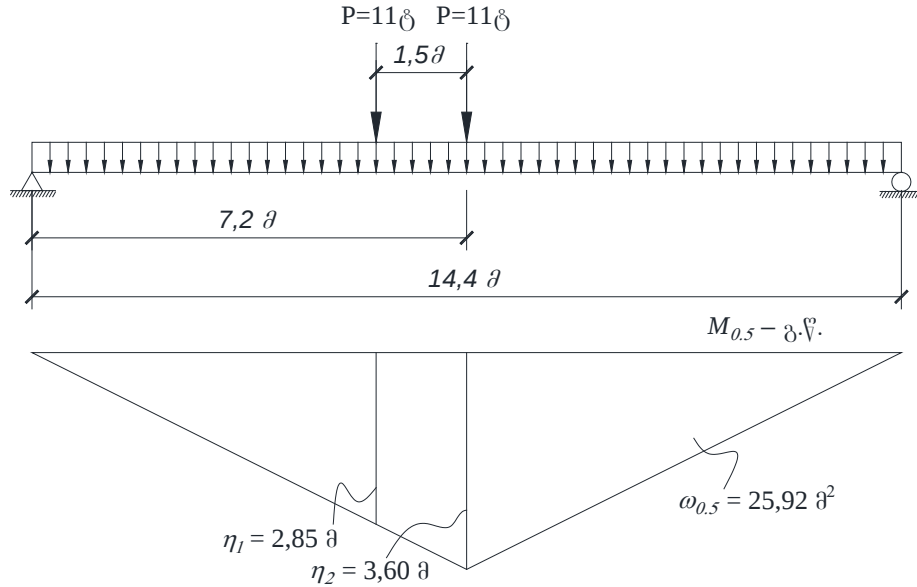
სურ. 1. ხიდის მალის ნაშენების საანგარიშო 3D მოდელი.

Загружение 2



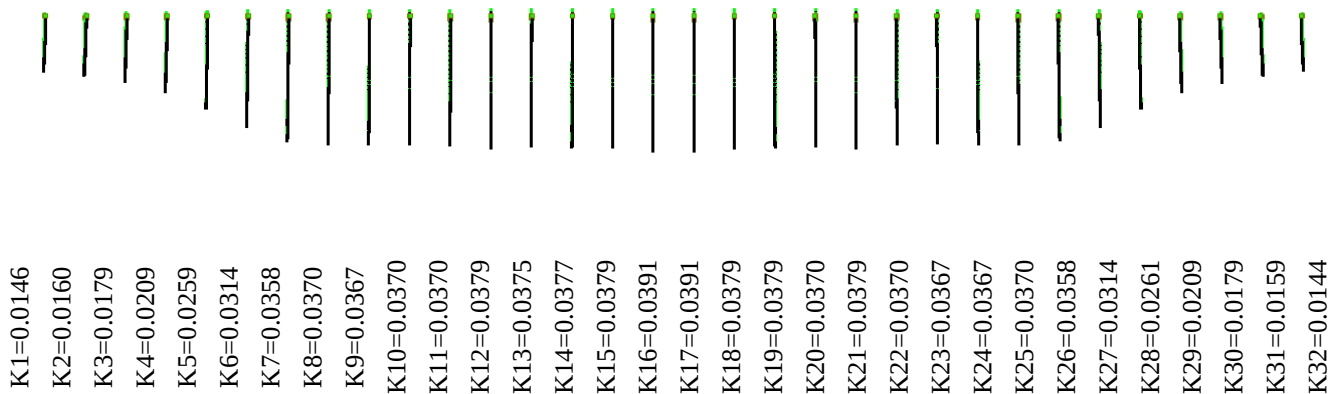
სურ. 2. ხიდის მალის ნაშენების საანგარიშო მოდელი

დატვირთვის I სქემა 2x A11 დატვირთვისას



ნახ. 1. მდუნავი მომენტის გავლენის წირი მაღის შუა კვეთისათვის დატვირთვის I სქემისას

პროგრამა ЛИРА-ს გამოყენებით გამოთვლილ იქნა განივი გადაცემის კოეფიციენტები, რომლებიც მოცემულია ნახ. 2-ზე.



ნახ. 2. განივი დაყენების კოეფიციენტი I სქემისათვის

2x A11 დატვირთვისაგან კოჭის მაღის შუაში აღძრული მდუნავი მომენტი გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_{0.5}^{A11} = (1 + \mu) \times K [10P(\eta_1 + \eta_2) \times \gamma_{fp} + (\nu(2 + 8S)) \times \omega_{0.5} \times \gamma_{fv}] =$$

$$= 1,227 \times 0.0379 [10 \times 11.0(2.85 + 3.6) \times 1.296 + (1.0 \times (2.0 + 8 \times 0.6)) \times 25.92 \times 1.2] =$$

$$= 0.0465033 \times [919.5128 + 211.507] = 0.0465033 \times 1131.02 = 52,596 \text{ ტ} \cdot \text{მ}$$

სადაც: $P = 11$ ტ – A11 დატვირთვის ურიკის ღერძე დაწოლის სიდიდე;

$\eta_1 = 2.85$ – გავლენის წირის ორდინატა;

$\eta_2 = 3.60$ – გავლენის წირის ორდინატა;

$\gamma_{fp} = 1.296$ – საიმედოობის კოეფიციენტი დროებითი დატვირთვის მიხედვით

AK დატვირთვის ურიკისათვის;

$(1 + \mu)$ – დინამიკურობის კოეფიციენტი ([1]. პ.2.22. ფ.(23)გვ.23)

$$1 + \mu = 1 + \frac{45 - \lambda}{135} = 1 + \frac{45.0 - 14.4}{135} = 1.227$$

K – არის განივი გადანაწილების კოეფიციენტი A-11 დატვირთვისათვის (იხ. გაანგარიშება);

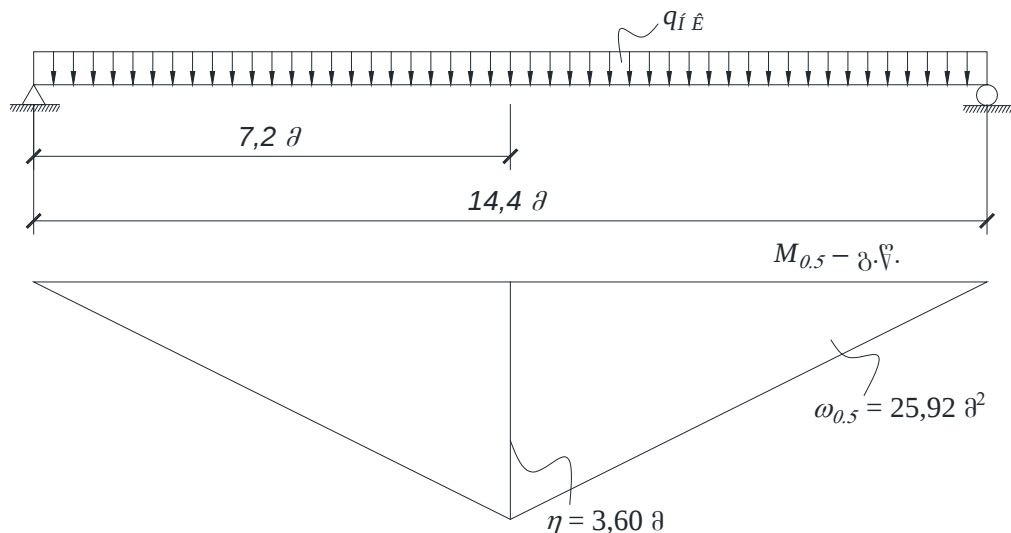
$\nu = 1.0$ ტ/მ – AK დატვირთვის ზოლოვანი ნაწილის ინტენსივობის სიდიდე;

$\omega_{0.5} = 25.92$ მ² – $M_{0.5}$ -ის გაგდენის წირის ფართობია;

$\gamma_{fv} = 1.2$ – საიმედოობის კოეფიციენტი AK დატვირთვის ზოლოვანი ნაწილისათვის ([2].პ.2.23.ცხ.14);

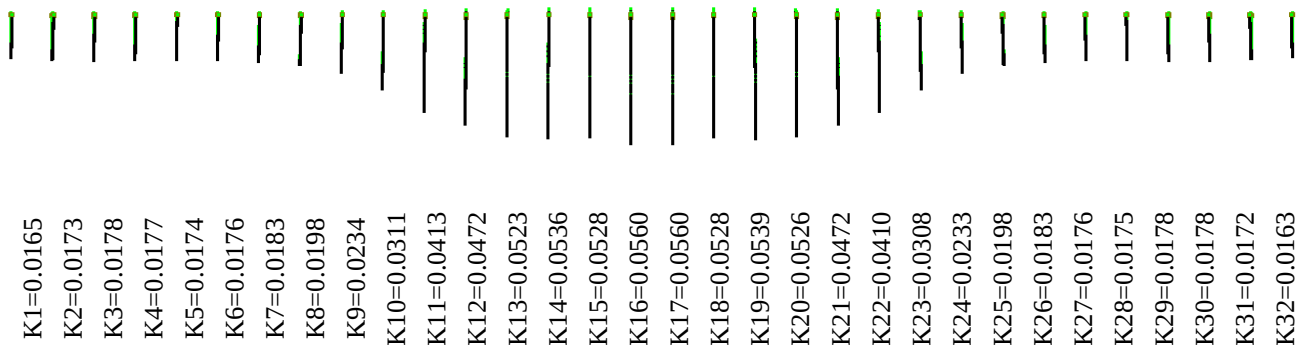
$s = 0.6$ – ზოლიანობის კოეფიციენტი.

დატვირთვის II სქემა HK-80 დატვირთვისას



ნახ. 3 მღუნავი მომენტის გაგდენის წირი მაღის შუა კვეთისთვის
დატვირთვის II სქემისას

პროგრამა ЛИРА-ს გამოყენებით იქნა გამოთვლილი განივი გადაცემის კოეფიციენტები, რომლებიც მოცემულია ნახ. 4-ზე.



ნახ. 4. განივი დაყენების კოეფიციენტი I სქემისათვის

HK-80 დატვირთვისაგან კოჭის მალის შუაში აღძრული მღუნავი მომენტი გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_{0.5}^{HK} = (1 + \mu) \times K \times 4q_{HK} \times \omega_{0.5} = 1.1 \times 0.056 \times 4 \times 9.164 \times 25.92 = 58.527 \text{ ტ.მ}$$

სადაც: K – არის განივი გადანაწილების კოეფიციენტი HK-80 დატვირთვისათვის (იხ. გაანგარიშება);

$q_{HK} = 9,164 \text{ ტ.მ.}$ – არის HK-80 დატვირთვის ექვივალენტური თანაბრად განაწილებული დატვირთვა, როცა $\lambda=14,4 \text{ მ}$ და $\alpha=0.5$. ([1].დამ.6ცხ.1.გვ.146);

$\omega_{0.5}$ – არის $M_{0.5}$ გავლენის წირის ფართობი (იხ. ნახ 1);

$(1 + \mu)$ – დინამიკურობის კოეფიციენტი;

მღუნავი მომენტების განსაზღვრის შედეგად დატვირთვის ორივე სქემის მიხედვით დგინდება, რომ უდიდესი მომენტი დროებითი დატვირთვისაგან მიიღება II სქემის მიხედვით ($M_{0.5}^{HK} = 58.527 \text{ ტ.მ}$), რაც სააბოლოოდ მიიღება ჯამური მომენტის განსაზღვრისათვის.

მალის ნაშენის ერთ კოჭში მუდმივი დატვირთვებისაგან გამოწვეული მღუნავი მომენტი იქნება:

$$M_{\text{მუდ}} = q_{\text{მუდ}} \times \omega_{0.5} = 1.77 \times 25.92 = 45.87 \text{ ტ.მ};$$

მუდმივი და მაქსიმალური დროებითი დატვირთვისაგან ერთ კოჭზე გადაცემული ჯამური მღუნავი მომენტი იქნება:

$$M_{\text{ჯამ}} = M_{\text{მუდ}} + M_{0.5}^{HK} = 45,87 + 58.527 = 104,397 \text{ ტ.მ.} \approx 104,4 \text{ ტ.მ.}$$

კოჭის კვეთის სიმტკიცე მალის შუაში შეადგენს: $M_{\text{ზღ}} = 139.97 \text{ ტ.მ};$

შესაბამისად,

$$M_{\text{ზღ}} = 139.97 \text{ ტ.მ.} > M_{\text{ჯამ}} = 104,4 \text{ ტ.მ.}$$

მალის ნაშენის კოჭის სიმტკიცის პირობა მღუნავი მომენტის მიხედვით დაკმაყოფილებულია.

4. რეკომენდაციები და დასკვნა

ქ. თბილისში სასტუმრო “რედისონ ბლუ ივერიას” მიმდებარე მოედნის შემადგენლობაში შემაგალი ორმალიანი სატრანსპორტო გასასვლელის გამოკვლევის მასალების ანალიზის შედეგად დადგინდა შემდეგი:

1) ნაგებობის სავალი ნაწილი მთლიანობაში დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია;

2) რეაბილიტაციას საჭიროებს სადეფორმაციო ნაკერები მათზე გადაგებული ასფალტობეტონის ფენით;

3) რეაბილიტაცია-აღდგენას საჭიროებს მოაჯირების დაზიანებული ნაწილები;

4) ზოგ ადგილას რეაბილიტაციას საჭიროებს კოჭების გამონოლითების ნაკერი ჰიდროიზოლაციის შეცვლასთან ერთად;

5) რეაბილიტაციას საჭიროებს ძალის ნაშენის კოჭებზე დამაგრებული დეკორატიული კარნიზის ბლოკები;

6) საერთოდ ნაგებობა საჭიროებს გასუფთავებას ჭუჭყისა და ნაგვისაგან.

საბოლოოდ კეთდება დასკვნა, რომ სატრანსპორტო გასასვლელზე სარეაბილიტაციო სამუშაოების შესრულების შემდეგ შესაძლებელია მისი ექსპლოატაცია შეზღუდვების გარეშე მოქმედი ტექნიკური პირობების შესაბამისად.

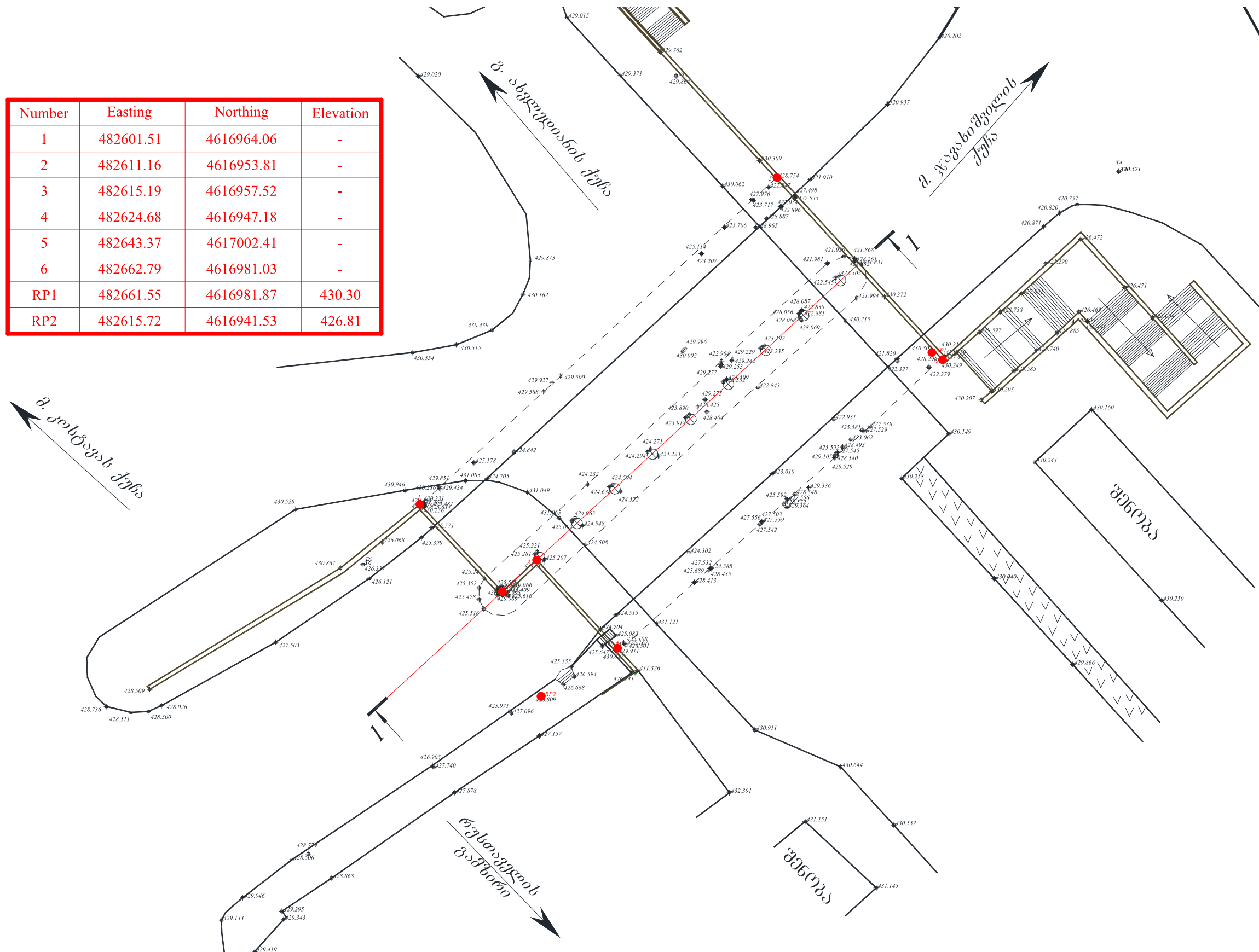
სარეაბილიტაციო სამუშაოები უნდა შესრულდეს სატრანსპორტო გასასვლელის გამოკვლევის წარმოდგენილი ანგარიშის საფუძველზე შედგენილი პროექტით.

ლიტერატურა

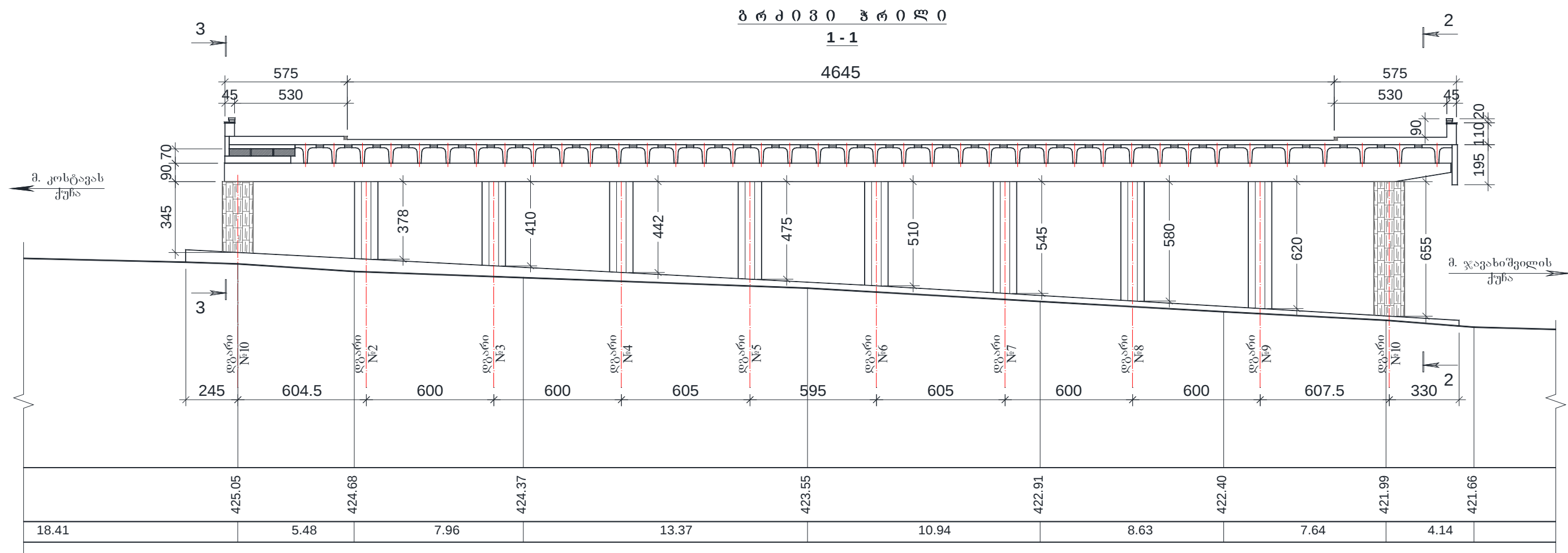
1. СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы. Нормы проектирования.
2. СНиП Ш-43-75. Мосты и трубы. Правила производства и приемки работ.
3. СНиП 3.06.07-86. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний.
4. ГОСТ 8829-94. Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытания нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости
5. ГОСТ 25192-82. Бетоны. Классификация и общие технические требования.

გ ა ნ ა ნ ი მ ა ნ

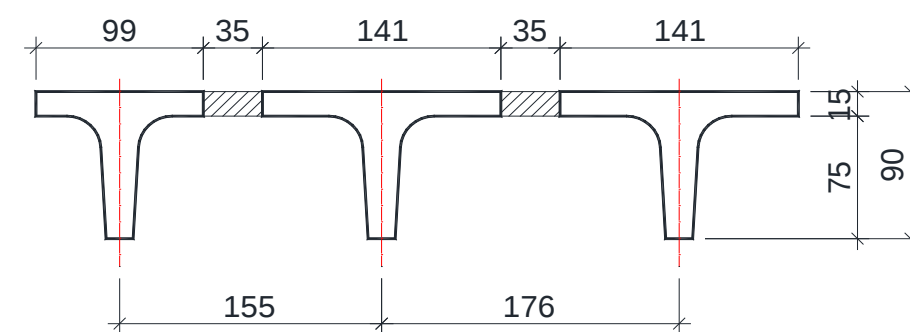
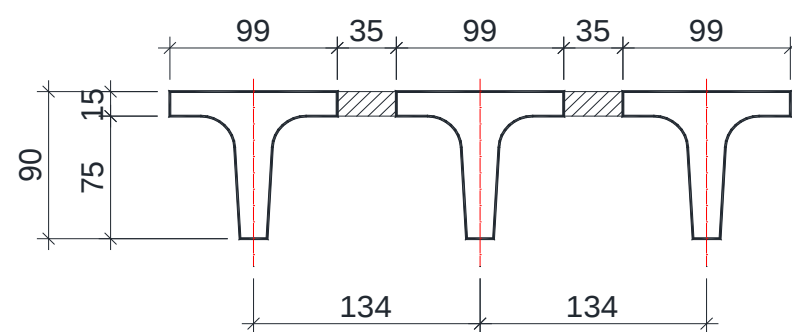
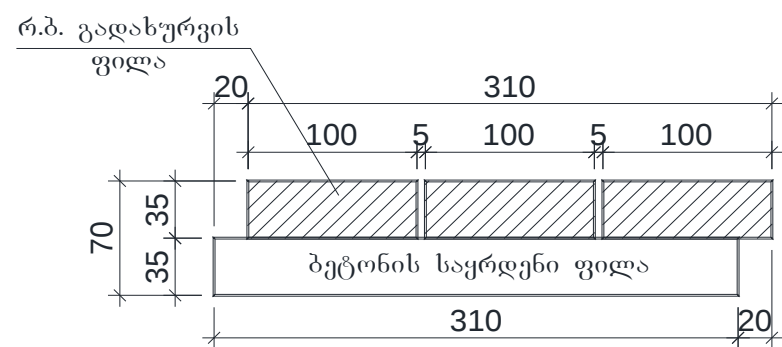
Number	Easting	Northing	Elevation
1	482601.51	4616964.06	-
2	482611.16	4616953.81	-
3	482615.19	4616957.52	-
4	482624.68	4616947.18	-
5	482643.37	4617002.41	-
6	482662.79	4616981.03	-
RP1	482661.55	4616981.87	430.30
RP2	482615.72	4616941.53	426.81



სატრანსპორტო გასასვლელის გეგმა



მ ა ლ ო ს ნ ა შ ე ნ ო ს უ ტ ა ბ მ ე ნ ტ ო

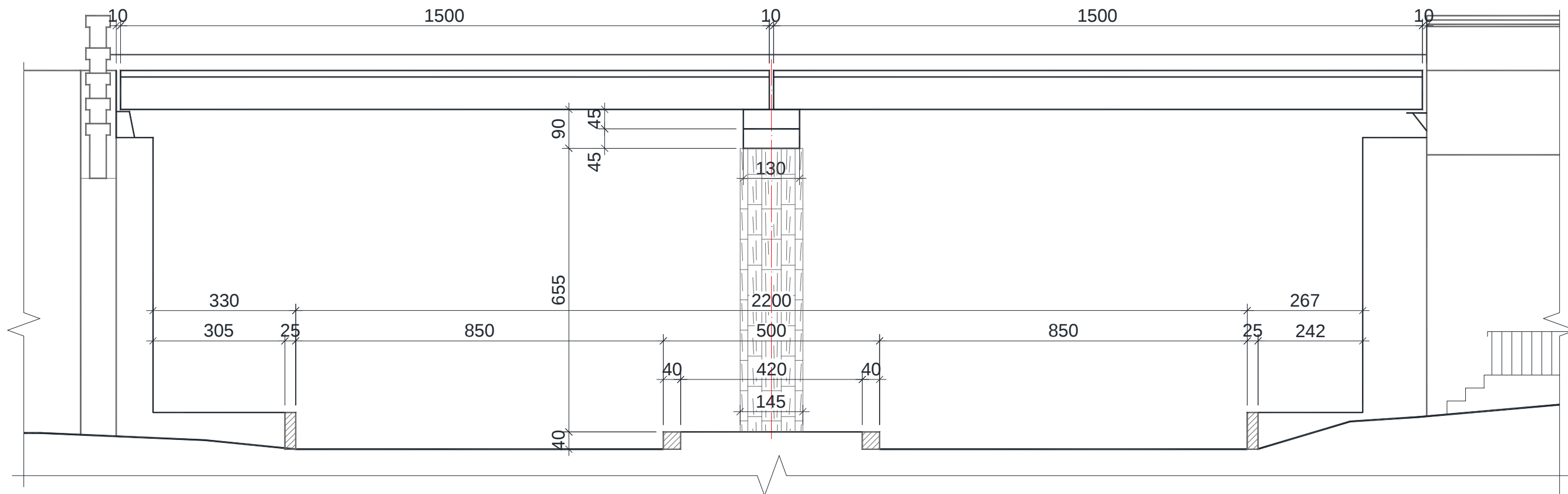


შენიშვნა:

- ნახაზზე ზომები მოცემულია სანტიმეტრებში, ხოლო ნიშნულები მეტრებში
- ნიშნულები აბსოლუტურია

ბ ა ნ 0 3 0 ზ რ 0 ლ 0

2 - 2

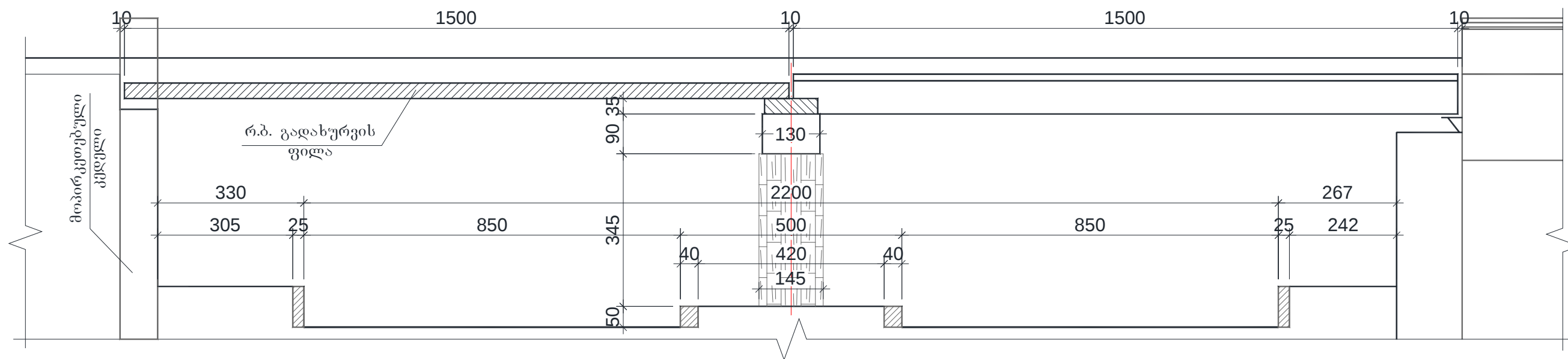


შენიშვნა:

1. ნახაზზე ზომები მოცემულია სანტიმეტრებში

ბ ა ნ 0 3 0 ზ რ 0 ლ 0

3 - 3





სურ. დ-1. სატრანსპორტო გასასვლელის საერთო ხედი



სურ. დ-2. ქვედა კარნიზის დაზიანებული ძირი



სურ. დ-3. დაზიანებული კარნიზის ძირი და მოპირკეთების ბაზალტის ქვები



სურ. დ-4. დაზიანება კარნიზის ძირში



სურ. დ-5. გამოტუტვა მაღის ნაშენის კოჭების გამონოლითების ნაკერში



სურ. დ-6. გამოტუტვა კოჭების გამონოლითების ნაკერში



სურ. დ-7. გამოტუტული გამონოლითების ნაკერი



სურ. დ-8. მაღის ნაშენის ელემენტების დაყრდნობა რიგელის კოჭზე



სურ. დ-9. დაზიანებული შუალედი ბურჯის რიგელი



სურ. დ-10. საერდენებს შორის კედლი



სურ. დ-11. დაზიანებული კოჭის ძირები



სურ. დ-12. დაზიანებული მოაჯირი



სურ. დ-13. დაძრული მოაჯირის ბლოკები



სურ. დ-14. გზარი სადეფორმაციო ნაპერის თავზე



სურ. დ-15. ბზარი სავალ ნაწილში სადეფორმაციო ნაკერზე



სურ. დ-16. ბზარი სავალი ნაწილის სადეფორმაციო ნაკერზე