

საქართველო



„ლაჯანურის ჰიდროელექტროსადგური“-ს განთავსების არეალის
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში

თბილისი 2021 წ.

საქართველო

„ლაჯანურის ჰიდროელექტროსადგური“-ს განთავსების არეალის
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში

შემსრულებელი:

თსუ-ს ალ. ჯანელიძის სახელობის გეოლოგიის ინსტიტუტის

გეოლოგიური კვლევების კომპლექსური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

აკადემიური დოქტორი გიორგი ბერიძე

თბილისი 2021 წ.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

შ ე ს ა ვ ა ლ ი	1
1. საკვლევო რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება	2
1.1. გეოგრაფიული დახასიათება	2
1.2. კლიმატი	2
1.3. გეომორფოლოგიური პირობები	3
1.4. გეოლოგიური აგებულება	4
1.5. ტექტონიკა და სეისმურობა	5
1.6. ჰიდროგეოლოგიური პირობები	6
1.7. ნაგებობების განთავსების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და საშიში გეოლოგიური პროცესები	7
დასკვნები და რეკომენდაციები	16
გამოყენებული ლიტერატურა	19

გრაფიკული ნაწილი:

1. ნახაზი №LH-01 რაიონის გეოლოგიური რუკა. მასშტაბი 1:50 000
2. ნახაზი №LH-02. საკვლევო არეალის გეოლოგიური რუკა. მასშტაბი 1:1000

დანართები:

1. საველე გომექანიკური აღწერების (კლდოვანი ქანის მასის რეიტინგი (RMR, Q, ვარდების დიაგრამა) შედეგები.
2. ქანების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები
3. ტექნიკური დავალება

შესავალი

ქვემოთ მოყვანილ ტექნიკურ ანგარიშში მოცემულია რაჭა-ლეჩხუმისა და ქვემო სვანეთის რეგიონში, კერძოდ ცაგერის მუნიციპალიტეტში მდ.ლაჯანურზე, „ლაჯანურის ჰიდროელექტროსადგური“-ს (დამბა, წყალსაცავი, ჰესის შენობა; წყალაღება მდ.ცხვენისწყალზე) ტერიტორიის გეოლოგიური და საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები.

აღნიშნული კვლევები შესრულდა შპს „ენერჯო პრო ჯორჯია“-სა და თსუ-ს ალ. ჯანელიძის სახელობის გეოლოგიის ინსტიტუტის გეოლოგიური კვლევების კომპლექსური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, აკადემიური დოქტორი გიორგი ბერიძე შორის 2021 წლის 01 ივნისს გაფორმებული ხელშეკრულების #035-4-G/21 საფუძველზე. კვლევები შესრულებულია დამკვეთთან წინასწარ შეთანხმებული პროგრამის (დანართი N 3-ის) მიხედვით.

ანგარიში შედგენილია საკვლევი ტერიტორიის შესახებ არსებული გეოლოგიური ფონდური და ლიტერატურული მასალების ანალიზისა და საველე საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის შედეგად მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე და მოიცავს საკვლევი რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიულ დახასიათებას, კლიმატს, გეომორფოლოგიას, გეოლოგიას, ჰიდროგეოლოგიას და საპროექტო ნაგებობების განთავსების ადგილების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დახასიათებას.

საველე სამუშაოების ფარგლებში განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა: დადგინდა საზღვრები საინჟინრო-გეოლოგიურ ერთეულებს შორის; განისაზღვრა გეოდინამიკური პროცესების (მეწყობის, ქვათაცვენების და სხვა) ადგილმდებარეობა; კლდოვანი ქანების გაშიშვლებებში ჩატარდა საველე გეომექანიკური აღწერები. განისაზღვრა ქანის მასის რეიტინგი (RMR) და ქანის ხარისხის მაჩვენებელი (Q); მოხდა ქანების ნიმუშების აღება მისი პერტოგრაფიული ანალიზის ჩასატარებლად.

საოფისე სამუშაოების ფარგლებში მოხდა საკვლევი ტერიტორიის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული გეოლოგიური მასალების მოძიება, შესწავლა და მათი ანალიზი. მომზადდა რაიონის გეოლოგიური რუკა (მასშტაბი 1:50 000) და საკვლევი არეალის საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოდინამიკური პროცესების) რუკა (მასშტაბი 1:1000). ასევე, განხორციელდა საველე გეომექანიკური აღწერების შედეგად მოპოვებული ინფორმაციის პროგრამული დამუშავება.

ტერიტორიის გამოკვლევისათვის საჭირო საველე და საოფისე სამუშაოების კომპლექსი შესრულდა 22.06.2021-დან 07.07.2021-მდე პერიოდში. ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის საფუძველზე მომზადდა „აჭარისწყლის ჰიდროელექტროსადგური“-ს განთავსების არეალის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში.

1. საკვლევი რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება

1.1. გეოგრაფიული დახასიათება

„ლაჯანურის ჰიდროელექტროსადგური“-ს ნაგებობები განთავსებულია რაჭა-ლეჩხუმისა და ქვემო სვანეთს რეგიონში, კერძოდ ცაგერის მუნიციპალიტეტში მდინარეების ცხენისწყლის (ცაგერის წყალაღება), ლაჯანურისა (დამბა, წყალსაცავი) და რიონის (ჰესის შენობა) ხეობებში და მოიცავს ქ.ცაგერსა და მიმდებარე სოფლებს: ლაჯანას, უსახელოს, ლაილაშს, სურმუშს, ღუსა და ალპანას ტერიტორიებს.

1.2. კლიმატი

უბანი განთავსებულია ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქში, ზომიერად ნოტიო ჰავა, ზომიერად ცივი ზამთრითა და შედარებით მშრალი ცხელი ზაფხულით. წლიური საშუალო ტემპერატურა 12.9 °C. საკვლევი ტერიტორიის მეტეოროლოგიური ელემენტები მოყვანილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში. (წყარო: სნწ „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ პნ 01.05.08) საკვლევი ტერიტორიასთან აღნიშნული დოკუმენტის შესაბამისად უახლოესი მეტეოროლოგიური პუნქტი მდებარეობს ლაჯანურ-ჰესზე.

ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა (0°C)

მეტეოსადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.	აბს. მინ. წლ.	აბს. მაქს. წლ.
ლაჯანური-ჰესი	2.5	3.5	7.1	12.1	17.0	20.2	22.6	22.9	19.2	14.4	9.0	4.4	12.9	-27	40

მეტეო სადგურების დასახელება	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი თუ დღიური საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო	პერიოდი<80 საშუალო თვიური ტემპერატურით		საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე	
					ხანგრძლივობა დღეებში	საშუალო ტემპერატურა	ყველაზე ცივი თვისათვის	ყველაზე ცხელი თვისათვის
ლაჯანური-ჰესი	28.8	-6	-8	2.2	125	4.4	5.1	27.6

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (%)

მეტეო სადგურების დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.
ლაჯანური-ჰესი	75	73	70	67	70	72	74	72	75	76	73	74	72

მეტეო სადგურების	საშ. ფარდობითი ტენიანობა 13 სთ-ზე	ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღეღამური ამპლიტუდა
------------------	-----------------------------------	--

	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
ლაჯანური-ჰესი	61	55	20	27

ნალექების რაოდენობა (მმ)

მეტეოსადგურის დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში (მმ)	ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი (მმ)
ლაჯანური-ჰესი	1216	123

თოვლის საფარი

მეტეოსადგურის დასახელება	თოვლის საფარის წონა (კგა)	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა (მმ)
ლაჯანური-ჰესი	0.75	52	110

გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე (სმ)

მეტეო სადგურების დასახელება	თიხოვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის	მსხვილი ნატეხი
ლაჯანური-ჰესი	0	0	0	0

1.3. გეომორფოლოგიური პირობები

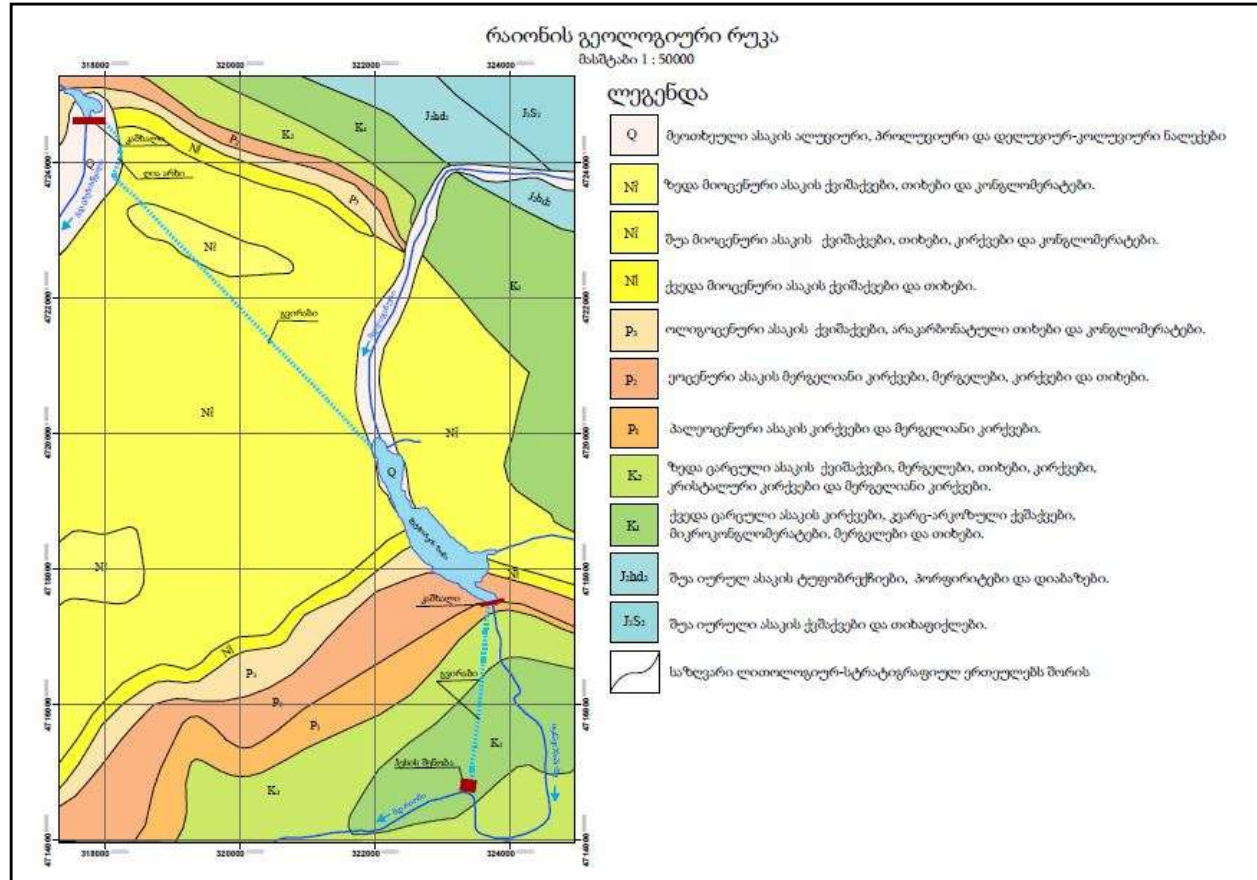
გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე გხვდება ორი მსხვილი გეომორფოლოგიური ელემენტი: 1.კავკასიონის ქედის საშუალო და მაღალმთიანი რელიეფის ზონის დაბალი და საშუალომთიანი კრისტალური რელიეფის ქვეზონა, აღმავალი მოძრაობებით, რომელიც განვითარებულია ცარცულ კირქვულ წყებებზე. აღნიშნული ქვეზონისთვის დამახასიათებელია კარსტული პროცესები და 2. საშალო და დაბალმთიანი ტექტონიკურ-ეროზიული ქვაბულების ქვეზონა, შეფარდებითი დაძირვებით, რომელიც განვითარებულია მესამეული და მეოთხეულ წყებებზე. აღნიშნული ქვეზონისთვის დამახასიათებელია მეწყრული, აკუმლაციური და ეროზიული პროცესები. საკვლევი ტერიტორიის მორფოლოგიის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ტექტონიკური მოძრაობები და ქანების ლითოლოგიური შემადგენლობა. საკვლევი ობიექტი განთავსებულია მდინარეების რიონის, ცხენისწყლისა და ლაჯანურის ხეობებში. მდ. ცხენისწყალს საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ჩამოყალიბებული აქვს ფართოდ გაშლილი ხეობა. მდინარე ლაჯანურის ხეობაში, წყალსაცავი მოქცეულია რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გულში, რომელიც მორფოლოგიურად ქმნის ორბელის ქვაბულს. კაშხალი მდინარე

ლაჯანურზე მოწყობილია ხეობის მკვეთრად შევწიროვებულ მონაკვეთში. მდინარე ლაჯანურს ამ მონაკვეთში ჩამოყალიბებული აქვს კანიონისებურ რელიეფი. ჰესის შენობა განთავსებულია მდინარე რიონის ხეობაში, ფერდობის ძირში.

1.4. გეოლოგიური აგებულება

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით გამოსაკვლევ ტერიტორია მოქცეულია კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონაში, რომელიც აგებულია იურული, ცარცული, პალეოგენური და ნეოგენური ასაკის ნალექებით. ჭრილში ყველაზე ახაგაზრდა ნალექები წარმოდგენი ნეოგენური ასაკის წარმონაქმნებით, რომელიც შიშვლდება რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გული. სტრატეგრაფიულ ჭრილში ყველაზე ახალგაზრდაა ზედა მიოცენური, რომელიც წარმოდგენილია სარმატული სართულის (Ni^3) ქვიშაქვებით, თიხებითა და კონგლომერატები. დადმავალ ჭრილში მას თანხმურად შუა მიოცენური (Ni^2) კოწახური, ტარხნული, ჩოკრაკული, ყარაგანული და კონკური ჰორიზონტებით. აღნიშნული ჰორიზონტები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია შემდეგი ქანებით: თიხებით, ქვიშაქვებით, კირქვებიტა და კონგლომერატებით. ნეოგენური წარმონაქმნები ჭრილში მტავრდება ქვედა მიოცენური (Ni^1) საყარაულოს ჰორიზონტით, რომელიც აგებულია ქვიშაქვებისა და თიხების მორიგეობით. ნეოგენურ ნალექებს რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გულში დადმავალ ჭრილში თანხმურად აგრძელებს პალეოგენური, კერძოდ ქვედა, შუა და ზედა ოლიგოცენური (P_3) - აგებული ქვიშაქვებით, არაკარბონატული თიხებითა და კონგლომერატები. მას ქვეშ უდევს შუა და ზედა ეოცენური (P_2) ასაკის მერგელიანი კირქვები, მერგელები, კირქვები და თიხები. პალეოგენური ნალექები ჭრილში მთავრდება ქვედა და ზედა პალეოცენური - ქვედა ეოცენური (P_1) ნალექებით, რომელიც აგებულია კირქვებისა და მერგელიანი კირქვების მორიგეობით. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ცარცული ნალექები წარმოდგენილია ზედა და ქვედა ცარცულით. აღნიშნული ნალექები ძირითადად გაშიშვლებულია რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ფრთებში და ასევე ლაილაშის ბლოკის ფარგლებში (რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გულში). ცარცული ნალექები დადმავალ ჭრილში თანხმურად აგრძელებენ პალეოგენურ წარმონაქმნებს და ზედა ცარცული სენომანური, ტურიული, კონიაკური, სანტონური, კამპანური, მაასტრიხტული და დანიური სართულებით (K_2) არის წარმოდგენილი, რომელიც ლითოლოგიურად აგებულია გლაუკონიტანი ქვიშაქვებით, მერგელებით, თიხებით, კირქვებით, კრისტალური კირქვებითა და მერგელიანი კირქვებით. აღნიშნულ ნალექებს ქვეშ უდევს ქვედა ცარცული ბერიასული, ვალანჟინური, ჰოტრივული, ბარემული, აპტური და ალბური სართულები (K_1), რომელიც აგებულია კირქვებით, კვარც-არკოზული ქვიშაქვებით, მიკროკონგლომერატებით, კრისტალური კირქვებით, დოლომიტიზირებული კირაქვებით, თიხიანი კირქვებით, კარბონატული მერგელებით, მერგელიანი კირქვებით, მერგელებითა და თიხებით. სტრატეგრაფიული ჭრილი სრულდება იურული ასაკის ნალექებით, რომელიც საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შიშვლდება რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ფრთებში და უშუალოდ წარმოდგენილია შუა იურული ბაიოსური სართულის (J_2hd_2) ხოჯალის წყება, მეორე დასტის ქანებით. იგი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ავგიტ-ლაბრადორიანი ტუფობრექციებითა

და პორფირიტებით, რომელიც იკვეთება დიაბაზები დაიკვებით. იურული ნალექებს ჭრილში ასრულებს შუა იურული, აალენური სართული (J₂S₂) ზედასორის ქვეყება -აგებული ქვშაქებისა და თიხაფიქლების მორიგეობით. აღნიშნული ნალექები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გადარარულია მეოთხეულია ასაკის ალუვიური, დელუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური და დელუვიურ-კოლუვიური საფარი გრუნტებით.

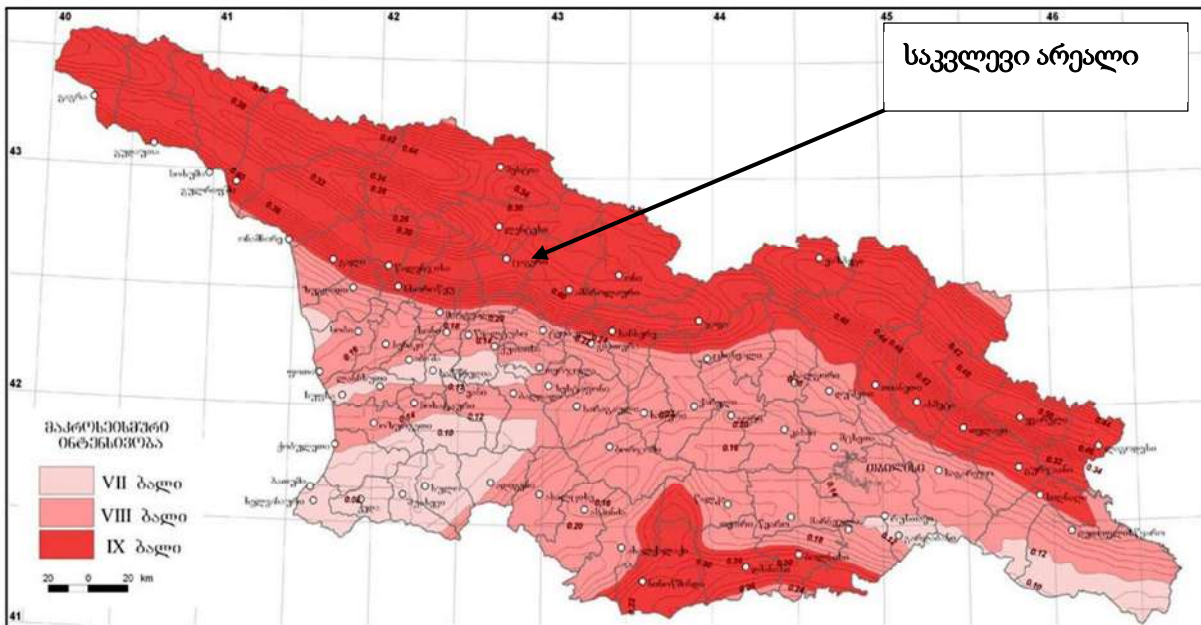


1.5. ტექტონიკა და სეისმურობა

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით გამოსაკვლევი ტერიტორია მოქცეულია კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონაში, რომელიც აგებულია იურული, ცარცული, პალეოცენური და ნეოცენური ასაკის ნალექებით. აღნიშნული ტერიტორია გამოირჩევა მრავალფეროვანი ტექტონიკური და ლითოლოგიური აგებულებით, რომელიც განსაზღვრავს რაიონის ტექტონო-სტრუქტურულ თავისებურებას. ტერიტორია სტრუქტურულად წარმოადგენს რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის გულს, რომლის ფრთები აგებულია ცარცული ასაკის ნალექებით, ხოლო გული ნეოცენური და პალეოცენური ასაკის ქანებით. სინკლინი გართულებულია მეორე რიგის და შიდაფორმაციული ნაოჭებით, რის გამოც მას ანტიკლინორიუმსაც უწოდებენ. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში საყურადღებოა ლაილაშის ბლოკი, რომელიც განსაზღვრავს საკვლევი ტერიტორიის როგორც ტექტონიკას, ასევე მის მორფოლოგიას. იგი აგებული ქვედა ნეოკომური და ბარემული კირქვებით, რომელიც განლაგებულია ჩრდილოური დაქანების მქონე, ძლიერ აშლილ თხელმწიფებრივ აპტური ასაკის კრიქვებზე. აღნიშნული ფაქტი გვიჩვენებს, რომ აქ

ქვედაცარცული ნალექები გადმოყირავებულია და მის ქვეშ შეინიშნება ძლიერ შეცემენტებული ძველი დელუვიური ნალექები. უშუალოდ ლაილაშის ბლოკი კი წარმოადგენს ლაჯანურის მეორადი ანტიკლინის (სამხრეთისკენ გადაყირავებულია) სამხრეთული ფრთის ერთგვარ გაგრძელებას და მისგანაა მოწყვეტილი და სამხრეთისკენ დაცურებული კიდურა შეცოცებით. აღნიშნული ბლოკის მოწყვეტის ერთერთი გამომწვევი მიზეზია მესამეული ასაკის რბილი თიხურ-მერგელოვანი ნალექები, რომლითაც აგებულია სინკლნის გული, ისინი კირქვებთან შედარებით სწრაფად ირიცხებოდა, რის შედეგად კირქვებს გამოეცალათ საყრდენი, რამაც საბოლოოდო მათი ფრონტალური ნაწილის მოწყვეტა და აღნიშნული ბლოკის მეწყრული დაცურება გამოიწვია. რაც შეეხება რღვევით სტრუქტურებს, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გადის გაგრა-ჯავის რეგიონული ტიპის რღვევა. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 9 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების _ “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) _ დამტკიცების შესახებ)

სეისმური საშიშროების რუკა
მაქსიმალური პორიზონტული აჩქარება



1.6. ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საკვლევი ტერიტორია საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით მიეკუთვნება კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ჰიდროგეოლოგიური ოლქის კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონის დასავლეთი დამირვის ჰიდროგეოლოგიურ ინტერმასივს. აღნიშნული ინტერმასივის ფარგლებში გამოყოფილია რაჭა-ლეჩხუმის არტეზიულ აუზი, რომელშიც მოქცეულია საკვლევი ობიექტი. აუზის ფარგლებში ფართოდ არის გავრცელებული მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც წარმოადგენილია

კარსტული, ნაპრალოვან-კარსტული, ნაპრალოვანი, ფოროვანი, ფოროვან-ფენებრივი და ნაპრალოვან-ფენებრივი ტიპებით. ქანების წყალშედლწევადობას განაპირობებს როგორც ეგზოგენური, ისე ენდოგენური ნაპრალოვნება. ზედა ზონაში ნაპრალოვნების არათანაბარი და შეზღუდული გავრცელების გამო, გაწყლიანების დონე დაბალია. მიწისქვეშა წყლების შედარებით მეტი რესურსები თავმოყრილია ტექტონიკური რღვევების ზონებში; მაღალი წყალშემცველობით გამოირჩევა დელუვიურ-კოლუვიური წარმონაქმნები. წყაროების დებიტები ასე ნაწილდება: სუსტი ნაპრალოვნების ქანებში – 0.1-0.5 ლ/წმ, ინტენსიურ ნაპრალოვნების და მსხვრევის ზონებში – 5 ლ/წმ-მდე, ფაშარ წარმონაქმნებში – 30 ლ/წმ. გრუნტის წყლების მინერალიზაცია დაბალია და არ აღემატება 0.4 გ/ლ-ს. ქიმიური შედგენილობით წყლები $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ან $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ -იანია, აქვს კარგი სასმელი თვისებები. ასევე, ფართო გავრცელებით საგებლობს ნახშირმჟავა მინერალური წყლები, რომლებიც განსაკუთრებით უხვადაა წარმოდგენილი მდინარეების: ცხენისწყლისა და რიონის ხეობებში. მინერალური წყლების გამოსავლები ძირითადად დაკავშირებულია ქვიშაქვებში განვითარებულ ნაპრალოვან-მარღვულ ზონებთან და დაფიქსირებულია თითქმის მთელს ინტერმასივში. მინერალური წყლები, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, ჰიდროკარბონატულია, მათი მინერალიზაცია 1.0-17.0 გ/ლ ფარგლებშია. ზოგ მინერალურ წყალში შეიმჩნევა რკინის მომატებული შემცველობა – 15 მგ/ლ-მდე. წყლები გაჯერებულია ნახშირორჟანგით, აქვს დაბალი ტემპერატურა. დებიტი უმეტესად მცირეა.

1.7. ნაგებობების განთავსების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და საშიში გეოლოგიური პროცესები

ლაჯანური ჰესის სქემა შედგება შემდეგი ნაგებობებისაგან: კაშხალი, რომელიც აგებულია მდინარე ცხენისწყალზე, ღია არხი და სადერივაციო გვირაბი, რომლითაც ხდება მდინარე ცხენისწყლის ნაკადის გადატანა მდინარე ლაჯანურის ხეობაში, თაღოვანი კაშხალი მდინარე ლაჯანურზე, სადაწნევო გვირაბი და ჰესის შენობა. აღნიშნული ნაგებობების მიმდებარედ ჩატარებული სავლე კვლევების შედეგად მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე, თითოეული ნაგებობის საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოდინამიკური პირობების შეფასება მოცემულია ქვემოთ.

კაშხალი მდინარე ცხენისწყალზე, ღია არხი და სადერივაციო გვირაბი.

კაშხალი მოწყობილია მდინარე ცხენისწყალზე და წარმოადგენს რკინა-ბეტონის ნაგებობას. აღნიშნული ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია პალეოგენური ასაკის ქვიშაქვებით, კირქვებით, მერგელებითა და კონგლომერატებით. მოცემული კლდოვანი ქანები შიშვლდება მხოლოდ წყალსაცავის კუდის მიმდებარედ, რომელიც სავლე და პეტროგრაფიული აღწერების მიხედვით წარმოადგენს სქელშრებრივ, საშუალოდ და სუსტად გამოფიტულ, ნაპრალოვან კირქვებს. შრეების ექსპოზიცია ჩრდილო-დასავლეთურია (დაქანების აზიმუტი - 315° , დახრის კუთხე - 57°). აღნიშნული ქანის მასის რეიტინგის (RMR) მნიშვნელობამ შეადგინა 66, ხოლო ქანის ხარისხის (Q) მნიშვნელობამ 1,09. წყალსაცავის მიმდებარედ ფერდობები უმეტესად წარმოდგენილია დელუვიურ-კოლუვიური და ალუვიური წარმონაქმნებით. კაშხლიდან გამომავალი ღია არხი, რომელიც დაახლოებით 1 კმ სიგრძისაა

მიუყვება მდინარე ცხენისწყლის ხეობის მარცხენა ნაპირს და ხვდება ჭალის ზედა ტერასასა (ალუვიური) და ფერდობის ძირში არსებულ დელუვიურ-კოლუვიურ ნალექებში. აღწერილი მონაკვეთის გეოდინამიკური პირობებიდან აღსანიშნავია მცირე ზომის დახრამვითი პროცესები, რომელიც არხის გასწვრივ ფერდობზე ფიქსირდება და ცალკეული ქვათაცვენები, რომლებსაც ვხვდებით წყალსაცავის კუდის მიმდებარედ არსებულ კლდოვან ფერდობებზე. არხს აგრძელებს სადერივაციო გვირაბი, რომლის სიგრძე დაახლოებით 5,5 კილომეტრია და კვეთს შუა ლეჩხუმის ქედს. აღნიშნული ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია შუა და ზედა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვებით, თიხებით, კირქვებითა და კონგლომერატებით. აღნიშნული ქანები ზედაპირზე გადაფარულია სხვადასხვა წამოშობის მეოთხეული ასაკის საფარი გრუნტებით.



კაშხალი მდინარე ლაჯანურზე

თაღოვანი კაშხალი მოწყობილია მდინარე ლაჯანურის ხეობის მკვეთრად შევწიროვებულ მონაკვეთში. ხეობის სიგანე აღნიშნულ მონაკვეთში დაახლოებით 80 მეტრია, ხოლო კაშხლის სიმაღლე 70 მეტრს აღწევს. შეტბორვის ზონა 3 კილომეტრამდე ვრცელდება და მისი სარკის

ზედაპირი დაახლოებით 113 ჰექტარია. ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია პალეოგენური და ნეოგენური ასაკის დანალექი წყებებით. უშუალოდ კაშხლი განთავსებულია პალეოგენური ასაკის კირქვებში. საველე და პეტროგრაფიული აღწერების მიხედვით აღნიშნული კლდოვანი ქანი წარმოადგენს სქელშრებრივ, სუსტად გამოფიტულ, ნაპრალოვან კირქვებს. შრეების ექსპოზიცია ჩრდილო-დასავლეთურია (დაქანების აზიმუტი - 355°, დახრის კუთხე - 45°). აღნიშნული ქანის მასის რეიტინგის (RMR) მნიშვნელობამ შეადგინა 67, ხოლო ქანის ხარისხის (Q) მნიშვნელობამ 1,11. კაშხლის მიმდებარე ტეროტირაზე, კლდოვანი ფერდობები მაღალი დახრილობისაა, სადაც პერიოდულად ხდება ქვათაცვენითი პროცესების წარმოქმნა/განვითარება. კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიაზე სხვა რაიმე სახის გეოდინამიკური პროცესი კვლევის მომენტისათვის არ დაიკვირვებოდა.



როგორც ზემოთ აღნიშნეთ წყალსაცავის სარკის ზედაპირი დაახლოებით 113 ჰექტარია. იგი მოქცეულია ორბელის ქვაბულში, მდინარე ლაჯანურის ხეობაში. წყალსაცავის ფერდობები საშუალო და მაღალი დახრილობისაა. გარკვეულ მონაკვეთებში ფერდობი წარმოდგენილია კლდოვანი ქანებით (პალეოგენური და ნეოგენური ასაკის ქვიშაქვები, კირქვები და მერგელები). აღნიშნულ ქანებში განხორციელდა საველე და პეტროგრაფიული აღწერები,

რომლის მიხედვითაც კლდოვანი ქანები წარმოადგენს საშუალო და სქელშრებრივ, ძლიერ გამოფიტულ ძლიერ ნაპრალოვან ქვიშქვებსა და მერგელებს. შრეების ექსპოზიცია იცვლება ჩრდილო-აღმოსავლეთურიდან სამხრეთ-დასავლეთურამდე (დაქანების აზიმუტი - 035⁰-დან 275⁰-მდე, დახრის კუთხე - 40-45⁰). აღნიშნული ქანების მასის რეიტინგის (RMR) მნიშვნელობა მერყეობს 32-დან 46-მდე, ხოლო ქანის ხარისხის (Q) მნიშვნელობა 0,53 - 0,76. წყალსაცავის ფერდობების უმეტესი ნაწილი დაფარულია სხვადასხვა სიმძლავრის დელუვიურ-კოლუვიური (ყავისფერი თიხა და თიხნარი სხვადასხვა ზომის ღორღის ჩანართებით, 25 %-მდე ლოდების შემცველობით) და პროლუვიური (ღორღი და კენჭები თიხაქვიშის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით) ნალექებით.



წყალსაცავის ფერდობებზე ხშირია გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი, რაც გამოიხატება ფერდობების ეროზიაში, მეწყრული და ღვარცოფული პროცესების არსებობაში და ნაპირების წარეცხვაში. ეროზიული პროცესების წარმოქმნაში დიდი როლი აქვს წყალსაცავის ზონაში არსებული სველ ხევეებსა და მდინარეებს, რომელებიც თავიანთ კალაპოტებში ახდენენ ფერდობების ამგები ქანების და გრუნტების წარეცხვას. აღნიშნული ხევეების ნაწილი ღვარცოფული ხასიათისაა. ისინი უხვი ატმოსფერული ნალექების პერიოდში წყალუხვობით ხასიათდებიან და ახდენენ დიდი რაოდენობით მყარი ნატანის

ტრანსპორტირებას წყალსავში. გარდა აღნიშნულისა, ფერდობებზე გარკვეულ მონაკვეთებში ფიქსირდება დროებითი ზედაპირული ნაკადების მიერ ჩამოყალიბებული დახრამვეები.



რაც შეეხება მეწყრულ პროცესებს, შეგვიძლია დავყოთ ორ კატეგორიად: 1. ისტორიულ წარსულში ჩამოყალიბებული მეწყრები (პალეო მეწყრები) და 2. თანამედროვე აქტიური დინამიკაში მყოფი მეწყრები, რომელიც წარმოადგენს პალეო მეწყრების მეორად დამეწყვრებს.

პალეო მეწყრები გამოირჩევა ფართო გავრცელებით და ისინი ფიქსირდება წყალსაცავის ორივე ფერდობზე. ერთ-ერთი ასეთი მასშტაბური მეწყერი მდებარეობს წყალსაცავის აღმოსავლეთით. მისი სიგრძე 5 კმ-ს აღწევს ხოლო საშუალო სიგანე დაახლოებით 1.5 კმ-ია. მეწყრის ძირი აღწევს წყალსაცავამდე. მეწყრული სხეული ფერდობზე ტალღოვანი და საფეხურისებრი ფორმით ხასიათდება. ზედა ნაწილში ვხვდებით გაწყლოვანებულ და დაჭაობებულ ზონებს. მეწყრის შედგენილობა არაერთგვაროვანია და შედგება თიხა

თიხნარებით სხვადასხვა ზომის ღორილისა და ლოდების შემცველობით. აღსანიშნავია, რომ მეწყრული პროცესი განვითარებულია ტერიტორიის ამგებ ძირითად ქანებში (შუა და ქვედა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვები და თიხები). აღნიშნული მეწყრის ქვედა ნაწილში განვითარებულია მეორადი მეწყერი, რომელიც ახდენს ცენტრალური საავტომობილო გზის დაზიანებას.



შემდეგი ასეთი მეწყერი მდებარეობს წყალსაცავიდან ჩრდილო-აღოსავლენ მიმართულებით. მეწყრის მოწყვეტის კიდე ფიქსირდება წყალსაცავიდან დაახლოებით 2,5 კმ -ის მოშორებით ზ.დ-დან 1050 მ-ის სიმაღლეზე. მეწყრის სიგრძე დაახლოებით 2,5 კმ-ია, ხოლო სიგანე შუა ნაწილში 500 მ-ს აღემატება. მეწყრული სხეული ფერდობზე ტალღოვანი და საფეხურისებრი ფორმით ხასიათდება. ზედა ნაწილში ვხვდებით გაწყლოვანებულ და დაჭაობებულ ზონებს. მეწყრის შედგენილობა არაერთგვაროვანია და შედგება თიხა თიხნარებით სხვადასხვა ზომის ღორილისა და ლოდების შემცველობით. დღეის მდგომარეობით აღნიშნული მეწყრის აქტიური უბანი ფიქსირდება მის ზედა ნაწილში, მოწყვეტის კიდედან ახლოს, სადაც განვითარებულია ახალი ხლეჩის ნაპრალები, მრავლად ფიქსირდება გრუნტის წყლის გამოსავლები და ტბორები, რაც უწყობს ხელს მეწყრული სხეულის კონისტენციის შეცვლას. მეწყრული სხეულის გარკვეული უბნები პერიოდულად გადადის დენად მდგომარეობაში და ხდება ღვარცოფული ნაკადების ფორმირება. ღვარცოფული ნაკადები ფერდობზე არსებული ხევის გავლით ტრანსპორტირდება წყალსაცავის მიმართულებით, აკუმულირდება

წყალსაცავში და ქმნის მძლავრ გამოზიდვის კონუსს. აღნიშნული ღვარცოფული ნაკადები ხშირ შემთხვევაში ტბორავს და აზიანებს ცენტრალურ საავტომობილო გზას. ასევე აღსანიშნავია, რომ მეწყრული სხეულის ზედა ნაწილში გამავალი სოფელ ლაილაშსა და ღუს დამაკავშირებელი გზა მეწყრული გადაადგილებების გამო დეფორმირებულია და კვლევის მომენტისათვის აღნიშნულ გზაზე გადაადგილება შეუძლებელი იყო.



შემდეგი მასშტაბური მეწყერი მდებარეობს წყალსაცავის კუდის მიმდებარედ, მარჯვენა ფერდობზე. მეწყრის სიგრძე მოწყვეტის კიდიდან წყალსაცავამდე 2 კმ-ია, ხოლო სიგანე ზედა ნაწილში 500 მეტრს შეადგენს, ხოლო ქვედა ნაწილში 1,5 კმ-ს აღემატება. აღნიშნული მეწყრული სხეულის რელიეფიც ტალღოვანი და საფეხურისებრი ფორმით ხასიათდება. მეწყრის გარკვეული უბნები გაწყლოვანებულია. მეწყრულ ფერდობზე ვხვდებით სხვადასხვა ზომის სველ ხეებს. მეწყრის შედგენილობა არაერთგვაროვანია და შედგება თიხა თიხნარებით სხვადასხვა ზომის ღორილისა და ლოდების შემცველობით. ზოგიერთ ადგილში ვხვდებით კლდოვანი ქანის გაშიშვლებებს, რომელიც წარმოგენილია ქვიშაქვებით და თიხებით. აღნიშნული მეწყრის ქვედა ნაწილში მრავლად ფიქსირდება სხვადასხვა ზომის მეორადი მეწყრები, რომელიც აქტიურ დინამიკაშია. აღნიშნული მეწყრების ძირი

მოქცეულია წყალსაცავში, რაც კიდევ უფრო ხელს უწყობს მათ დინამიკაში ყოფნას. წყალსაცავში წყლის დონის ცვალებადობის დროს ხდება მეწყრული სხეულის ძირის გაწყლოვანება, ჩამოშლა და წარეცხვა. აღნიშნული მეწყრების განვითარების ზონაში მოხვედრილია სოფელ უსახელოსთან მისასვლელი საავტომობილო გზა, რომლის დაზიანებაც სისტემატიურად ხდება აღნიშნული მეწყრების არსებობის გამო.



კიდევ ერთი მასშტაბური პალეო მეწყერი ფიქსირდება წყალსაცავის მარჯვენა ფერდობზე, სოფელ უსახელოს ტერიტორიაზე. მეწყრის სიგრძე მოწყვეტის კიდიდან წყალსაცავამდე 2,4 კმ-ია, ხოლო სიგანე შუა ნაწილში დაახლოებით 600 მეტრს შეადგენს. აღნიშნული მეწყრული სხეულის რელიეფი ტალღოვანი და საფეხურისებრია, დასერილია რამოდენიმე სველი ხევით, რომელიც ახდენს მეწყრის გარკვეული უბნების გააქტიურებას. მეწყრის შედგენილობა არაერთგვაროვანია და შედგება თიხა თიხნარებით სხვადასხვა ზომის ღორილისა და ლოდების შემცველობით. აღნიშნული მეწყრის ძირი მოქცეულია წყალსაცავში, რაც ხელს უწყობს მეწყრის დინამიკაში ყოფნას.



აღნიშნული პალეო მეწყრები ჩამოყალიბებულია გეოლოგიურ წარსული 10-ეულობით წლის წინ. მეწყრები დაფიქსირებულია გასული საუკუნის 50 იანი წლების დასაწყისში შედგენილ სხვადასხვა მასშტაბის გეოლოგიურ და ტოპოგრაფიულ რუკებზე ლაჯანურ ჰესის წყალსაცავის შექმნამდე. აქედან გამომდინარე ცალსახად შეიძლება ითქვას, რომ აღნიშნული პალეო მეწყრების წარმოქნა არ უკავშირდება წყალსაცავის არსებობას. თუმცა, როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ პალეო მეწყრების ქვედა ნაწილში გარკვეული უბნების გააქტიურებასა და ახალი მეორადი მეწყრების წარმოქნაში, სხვა ფაქტორებთან ერთად თავის როლს ასრულებს წყალსაცავის არსებობა და მასში წყლის დონის ცვალებადობა. ამ გარემოებიდან გამომდინარე წყალსაცავის ზონაში აქტიური მეწყრული უბნების არსებობა ხელს უშლის როგორც მიმდებარე ინფრასტრუქტურის ისე წყალსაცავის გამართლ ფუნქციონირებას.

ზემოთ აღწერილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელება საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გრაფიკულად ასახულია ჩემს მიერ მომზადებულ საკვლევი არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (ნახაზი №LH-02).

სადაწნეო გვირაბი და ჰესის შენობა

ლაჯანურ ჰესის სადაწნეო გვირაბი, რომლის სიგრძე დაახლოებით 2,7 კილომეტრია და კვეთს ცარცული ასაკის კირქვებით აგებულ კლდოვან მასივს.

ლაჯანურ ჰესის შენობა განთავსებული მდინარე რიონის ხეობის მარჯვენა ფერდობზე, მიწის ქვეშ მოწყობილ დარბაზში. აღნიშნული ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია ცარცული ასაკის კირქვებით, რომელიც ზედაპირზე გადაფარულია დელუვიურ-კოლუვიური საფარი

გრუნტებით. ჰესის შენობაში, დარბაზში არსებულ კლდოვან გაშიშვლებებზე განხორციელდა საველე და პეტროგრაფიული აღწერები, რომლის მიხედვითაც კლდოვანი ქანები წარმოადგენს სქელშრეებრივ, ნაპრალოვან, მტკიცე, კირქვებს. შრეების ექსპოზიცია სამხრეთ-აღმოსავლეთურია (დაქანების აზიმუტი - 165⁰, დახრის კუთხე - 55⁰). აღნიშნული ქანების მასის რეიტინგის (RMR) მნიშვნელობა მერყეობს 68-დან 71-მდე, ხოლო ქანის ხარისხის (Q) მნიშვნელობა 1,12 – 1,17.

დასკვნები და რეკომენდაციები

- რელიეფური პირობების მიხედვით ხეობის გამოკვლეული მონაკვეთი რთულია. ფერდობების დახრილობა ზოგიერთ შემთხვევაში თითქმის ვერტიკალურია. ძირითადად გვხვდება 45-80⁰-მდე დახრილობის მქონე უბნები.
- სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების რუკა-სქემის მიხედვით (რუკა-სქემა#1) გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება IIბ რაიონს ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქს, ზომიერად ცივი ზამთრითა და შედარებით მშრალი ცხელი ზაფხულით.
- გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით ტერიტორია მოქცეულია კავკასიონის ქედის საშუალო და მაღალმთიანი რელიეფის ზონაში.
- საკვლევ ტერიტორიაზე, არსებული გეოლოგიური გარემოს ვიზუალური შეფასების და საველე აღწერების საფუძველზე გამოვლენილია გრუნტების და კლდოვანი ქანების 11 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 4 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 7 სგე კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების კლასს განეკუთვნება.
- **სგე 1** - ტექნოგენური გრუნტია, რომელიც წარმოდგენილია ქვიშა-ხრემოვანი და ქვიშა-ღორღოვანი ნარევითა და ასფალტის საფარით (tQ_{IV}); **სგე 2** - არის პროლუვიური წარმოშობის თიხოვან-ღორღოვანი გრუნტი, ლოდების ჩანართებით (pQ_{IV}); **სგე 3** - წარმოდგენილია თიხნაროვანი გრუნტით, სხვადასხვა ზომის ღორღის ჩანართებითა და 25% ლოდების შემცველობით (dcQ_{IV}); **სგე 4** - ალუვიური წარმოშობის ხრემოვანი გრუნტია, 30% კაჭარის შემცველობით (aQ_{IV}); **სგე 5** - არის ზედა მიოცენური ასაკის ქანები, რომელიც წარმოდგენილია საშუალო და სქელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი, მოყავისფრო-მონაცრისფრი, საშუალოდან ძლიერ გამოფიტულამდე, ძლიერ ნაპრალოვანი ქვიშაქვებით, თიხებითა და კონგლომერატებით (N₁³); **სგე 6** - წარმოადგენილია შუა მიოცენური ასაკის საშუალო და სქელშრეებრივი, წვრილ და საშუალომარცვლოვანი, ყავისფერი, საშუალო გამოფიტულიდან სრულად გამოფიტულამდე, სუსტი, ძლიერ ნაპრალოვანი ქვიშაქვებით, თიხებით, კირქვებითა და კონგლომერატებით (N₁²); **სგე 7** - არის ოლიგოცენური ასაკის სქელშრეებრივი, სუსტად გამოფიტულიდან საშუალოდ გამოფიტულამდე, მტკიცე, ძლიერ ნაპრალოვანი ქვიშაქვები, კირქვები, არაკარბონატული თიხები და კონგლომერატები (P₃); **სგე 8** - წარმოადგენს ეოცენური ასაკის სუსტად გამოფიტულიდან საშუალოდ გამოფიტულამდე, მტკიცე, ძლიერ

დანაპრალიანებულ მერგელიანი კირქვების, მერგელებს, კირქვებსა და თიხებს (P₂); **სგე 9** - არის პალეოცენური ასაკის სუსტად გამოფიტული, მტკიცე, საშუალოდ დანაპრალიანებული კირქვები და მერგელიანი კირქვები; (P₁), **სგე 10** - წარმოდგენილია ზედა ცარცული ასაკის სალიდან სუსტად გამოფიტულამდე, მტკიცე, საშუალოდ დანაპრალიანებულ ქვშაქვებს, მერგელებს, თიხებს, კირქვებსა და მერგელიანი კირქვებს (K₁); **სგე 11** - არის ქვედა ცარცული ასაკის სალიდან სუსტად გამოფიტულამდე, მტკიცე, საშუალოდ დანაპრალიანებული კირქვების, კვარც-არკოზული ქვშაქვების, მიკროკონგლომერატების, მერგელებსა და თიხების მორიგეობა (K₂).

ზემოთ აღწერილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელება საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გრაფიკულად ასახულია ჩემს მიერ მომზადებულ საკვლევი არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (ნახაზი №LH-02).

- გამოვლენილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების რაოდენობის (11 ელემენტი) და რთული რელიეფური პირობების არსებობის გამო, ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის, დანართ 10-ის თანახმად) „ლაჯანური ჰესი“-ს ნაგებობების განთავსების არეალი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).
- „ლაჯანური ჰესი“-ს საინჟინრო ნაგებობების მიმდებარედ არსებულ კლდოვან ქანებზე ჩატარებული საველე გეომექანიკური აღწერების შედეგებიდან გამომდინარე შესაბამისი კლასიფიკაციის (Rock Mass Classification. Table 5: Guidelines for excavation and support of 10 m span rock tunnels in accordance with the RMR system. After Bieniawski 1989) მიხედვით ქანები კლასიფიცირდება II, III და IV კლასის ქანებად (II-კარგი, III-საშუალო, IV-ცუდი), ვინაიდან ქანის მასის რეიტინგი RMR იცვლება 32-დან 71-მდე, ხოლო Q-ს მნიშვნელობა 0.53-1.17-ის ფარგლებშია. გეომექანიკური აღწერების ჩატარების ადგილები შესაბამისი აღნიშვნით ნაჩვენებია საკვლევი არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე, ხოლო შედეგები მოცემულია N 1 დანართში.
- „ლაჯანური ჰესი“-ს საინჟინრო ნაგებობების მიმდებარედ აღებული კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული (მაკროსკოპული და მიკროსკოპული) ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ ქანები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კირქვებით, ქვიშაქვებითა და კარბონატული მერგელებით. დეტალური პეტროგრაფიული აღწერა ადგილმდებარეობის მიხედვით მოცემულია N2 დანართში და ნიმუშების აღების ადგილები შესაბამისი აღნიშვნით ნაჩვენებია საკვლევი არეალის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე.
- გეოდინამიკური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორიაზე ფიქსირდება სხვადასხვა ტიპის პროცესები. შედარებით მცირე გავცელებით სარგებლობს ქვათაცვენები, რომლებიც ფიქსირდება ცხენისწყლის წყალსაცავის კუდში და ლაჯანური კაშხლის ტერიტორიაზე. ასევე აღსანიშნავია, ფერდობებზე არსებული სველი ხეხვი და მდინარეები, რომელებიც თავიანთ კალაპოტებში აწარმოებენ ფერდობების ამგები ქანების და გრუნტების წარეცხვას და უხვი ატმორფერული ნალექების პერიოდში ახდენენ დიდი რაოდენობით მყარი ნატანის ტრანსპორტირებას წყალსაცავში

ღვარცოფული ნაკადების სახით. გარდა აღნიშნულისა, ფერდობებზე გარკვეულ მონაკვეთებში ფიქსირდება დროებითი ზედაპირული ნაკადების მიერ ჩამოყალიბებული დახრამვები. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ფართოდაა გავრცელებული მეწყრული პროცესები. მათ შორის არის ისტორიულ წარსულში ჩამოყალიბებული მეწყრები (პალეო მეწყრები) და თანამედროვე - აქტიურ დინამიკაში მყოფი მეწყრები. პალეომეწყრები ჩამოყალიბებულია გეოლოგიურ წარსული 10-ეულობით წლის წინ, რომელთა მიერ შექმნილი მეწყრული რელიეფი ფიქსირდება ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 50-იანი წლების დასაწყისში შედგენილ სხვადასხვა მასშტაბის გეოლოგიურ და ტოპოგრაფიულ რუკებზე. თანამედროვე აქტიურ დინამიკაში მყოფი მეწყრები შედარებით ლოკალური გავრცელებით ხასიათდება და მათ წარმოქნაში, სხვა ფაქტორებთან ერთად თავის როლს ასრულებს წყალსაცავის არსებობა და მასში წყლის დონის ცვალებადობა. ამ გარემოებიდან გამომდინარე წყალსაცავის ზონაში აქტიური მეწყრული უბნების არსებობა ხელს უშლის როგორც მიმდებარე ინფრასტრუქტურის ისე წყალსაცავის გამართლ ფუნქციონირებას.

- საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემის შესაბამისად, გამოკვლეული ტერიტორია მოქცეულია კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონაში, რომელიც სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით მიეკუთვნება 9 ბალიანი მიწისძვრების ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი; სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) -დამტკიცების შესახებ).

ყოველივე ზომოთაღნიშნულიდან გამომდინარე „ლაჯანური ჰესი“-ს საინჟინრო ნაგებობების უსაფრთხო ექსპლუატაციისთვისა და ტერიტორიაზე გეოლოგიური საფრთხეების თავიდან აცილების მიზნით, ყურადღება უნდა გამახვილდეს შემდეგ საკითხებზე:

- ყურადღება უნდა გამახვილდეს „ლაჯანური ჰესი“-ს წყალსაცავის ფერდობებზე არსებულ აქტიურ მეწყრულ უბნებზე, რათა არ მოხდეს წყალსაცავის ფერდობების მყისიერი ჩამოშლა.
- „ლაჯანური ჰესი“-ს კაშხლის მიმდებარედ, მაღალი დახრილობის ფერდობებზე მიმდინარე ქვათაცვენითი პროცესების ლოკალიზებისა და მისგან გამოწვეული საფრთხეების თავიდან აცილების მიზნით, საჭიროა მოხდეს მათზე პერიოდული დაკვირვება და აუცილებლობის შემთხვევაში ფერდობების გასუფთავება ჩამოცვენისთვის ბუნებრივად გამზადებული კლდოვანი მასებისგან.

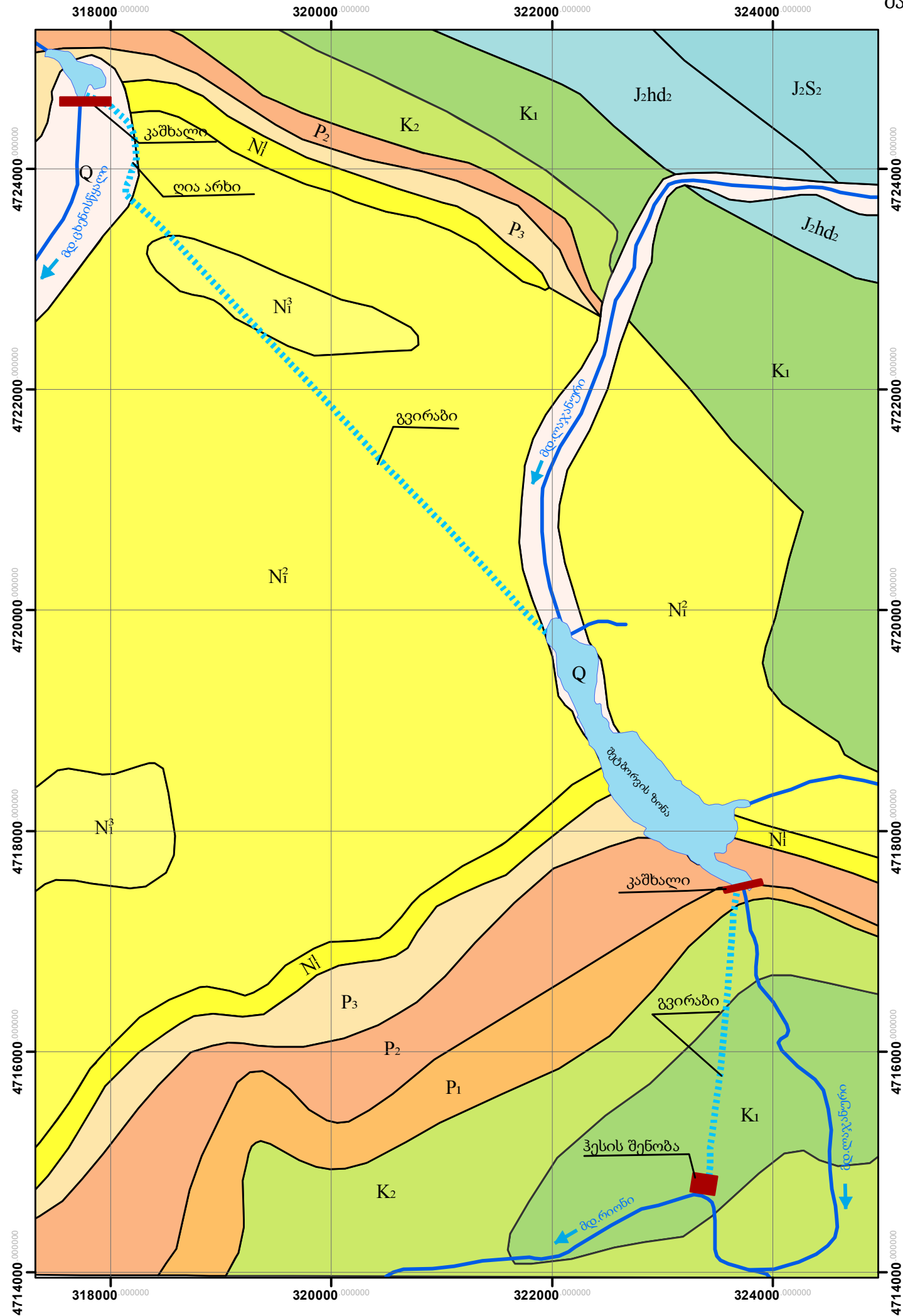
გამოყენებული ლიტერატურა

1. ლ. მარუაშვილი. (1969). საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.1“, გვ.210
2. ლ. მარუაშვილი. (1970). საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.2“, გვ.2015
3. სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ, 2009 წ.
4. ე. გამყრელიძე. (2003). საქართველოს გეოლოგიური რუკა. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, ალ. ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტი.
5. ე. გამყრელიძე. (2013). საქართველოს ტექტონიკური რუკა. საქართველოს გეოლოგიის სახელმწიფო დეპარტამენტი და ნავთობის ეროვნული კომპანია „საქნავთობი“.
6. ბ. ზაუტაშვილი. (2011). საქართველოს ჰიდროგეოლოგია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 1-186 გვ.
7. Берадзе Р.Ш., (1975) Послепалеозойские интрузии. Объяснительная записка «Геологическая карта Рача-Сванетской рудной области». Министерство геологии СССР Грузинское производственное геологическое управление. Тбилиси. 181 с.
8. Гегучадзе Ш.Х. (1975) Юрская система. Объяснительная записка «Геологическая карта Рача-Сванетской рудной области». Министерство геологии СССР. Грузинское производственное геологическое управление. Тбилиси. 68 с.

გრაფიკული ნაწილი

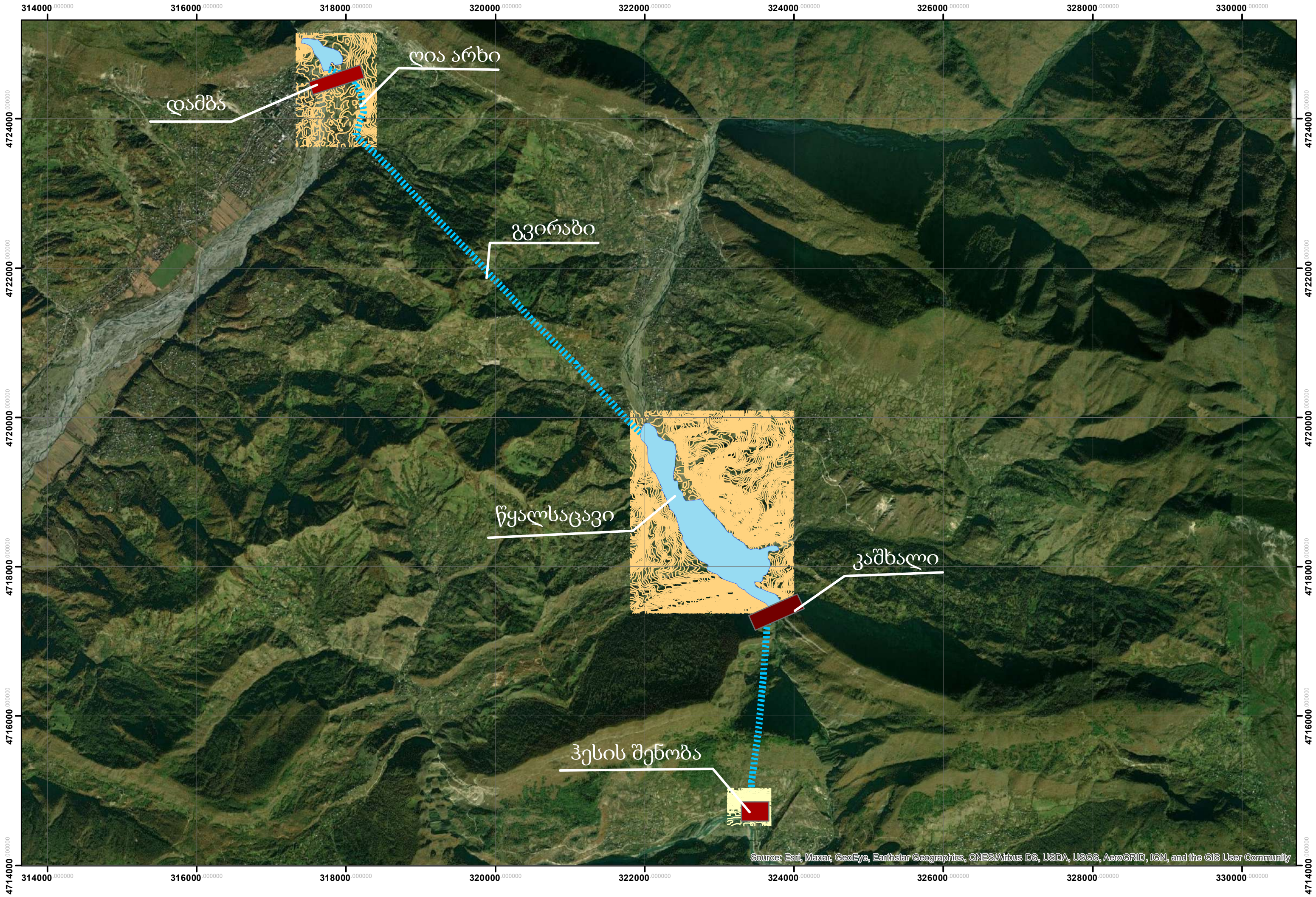
რაიონის გეოლოგიური რუკა

მასშტაბი 1 : 50000



ლეგენდა

- Q** მეოთხეული ასაკის ალუვიური, პროლუვიური და დელუვიურ-კოლუვიური ნალექები
- N¹** ზედა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვები, თიხები და კონგლომერატები.
- N²** შუა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვები, თიხები, კირქვები და კონგლომერატები.
- N¹** ქვედა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვები და თიხები.
- P₃** ოლიგოცენური ასაკის ქვიშაქვები, არაკარბონატული თიხები და კონგლომერატები.
- P₂** ეოცენური ასაკის მერგელიანი კირქვები, მერგელები, კირქვები და თიხები.
- P₁** პალეოცენური ასაკის კირქვები და მერგელიანი კირქვები.
- K₂** ზედა ცარცული ასაკის ქვიშაქვები, მერგელები, თიხები, კირქვები, კრისტალური კირქვები და მერგელიანი კირქვები.
- K₁** ქვედა ცარცული ასაკის კირქვები, კვარც-არკოზული ქვიშაქვები, მიკროკონგლომერატები, მერგელები და თიხები.
- J_{2hd2}** შუა იურულ ასაკის ტუფობრექჩიები, პორფირიტები და დიაბაზები.
- J_{2S2}** შუა იურული ასაკის ქვიშაქვები და თიხაფიქლები.
- საზღვარი ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიულ ერთეულებს შორის



ლაშა

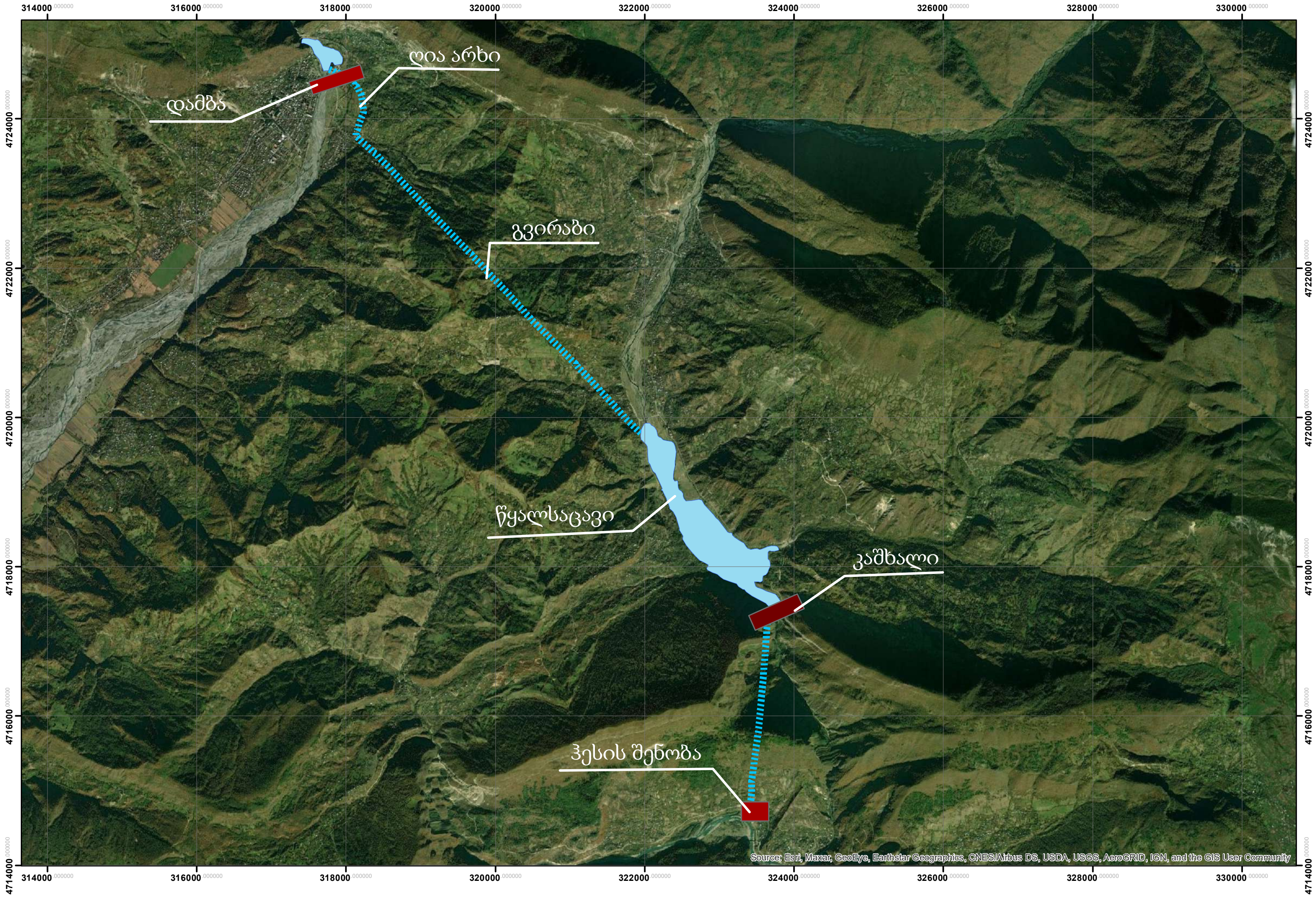
ღია არხი

გვირაბი

წყალსაცავი

კაშხალი

ჰესის შენობა



დანართები

დანართი N1

საველე გეომექანიკური აღწერების
შედეგები

კლდოვანი ქანის მასის რეიტინგი და
ხარისხი; RMR; Q

ფოტოილუსტრაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - ცაგერის წყალარება

კოორდინატები:

0317383

4725052



ლითოგრაფიული აღწერა

პროექტი:	ლაჯანური ჰესი - ცაგერის წყალარება	კოორდინატები:	0317383 4725052
-----------------	-----------------------------------	----------------------	--------------------

სქელშრეებრივი, წვრილკრისტალური, თეთრი და ნაცრისფერი ფერის, სუსტად გამოფიტული, მტკიცე, ძლიერ დანაპრალიანებული კირქვები

ნაპრალის გავრცელების შეფასება

ზონა	№	დახრის კუთხე	დაქანება	ნაპრალებს შორის საშუალო მანძილი	სიბრტყელე	უსწორმასწორობა	ნაპრალის სისქე (მმ)	შემავესებელი		სიგრძე (მ)	ამპლიტუდა (მმ)	გამოფიტვა	სიმტკიცე	გაწყლოვანება	კომენტარი
								8	9						
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
შრე	1	57	315	700	U	R	7-10	SI	X	15-20	30	SW	S	D	
ნ	2	55	170	500	U	R	5	SI	X	7	20	SW	S	D	
ნ	3	75	210	150	U	R	1-3	SI	X	5	25	SW	S	D	

ზედაპირის სიბრტყე P-ბრტყელი U-ტალღისებური S-საფეხურებრივი ზედაპირის უსწორმასწორობა K-სრიალა S-გლუვი R-უხეში	შემავესებელი CL-თიხა SI-შლამილაში SA-ქვიშა I-რკინის ჟანგეული C-კალციტი/კარბონატი Q-კვარცი/სილიკატები S- რკინა, სულფიდი, პირიტი X-სხვა (კომენტარი)	გამოფიტვა F-სალი SW-მცირედ გამოფიტული MW-საშუალოდ გამოფიტული HW-ძლიერ გამოფიტული CW-სრულად გამოფიტული RS-ნარჩენი ქანი	სიმტკიცე EW-ექსტრემალურად სუსტი VW-ძლიერ სუსტი W-სუსტი MS-საშუალოდ მტკიცე S-მტკიცე VS-ძლიერ მტკიცე ES-ექსტრემალურად მტკიცე	გაწყლოვანება D-მშრალი ST-მცირედ ნესტიანი DA-ნესტიანი S-ფილტრაციული F-წყალმოდენა
--	--	--	--	---

კლდოვანის ქანების კლასიფიკაცია

პროექტი	ლაჯანური ჰესი - ცაგერის წყალარება
----------------	-----------------------------------

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - RMR

სიმკტიცე	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	გაშიშვლების სიგრძე (მ)	გავრცელების მდომარეობა					გრუნტის წყალი	ჯამური შეფასება	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი
			სიგრძე	ნაპრალის სისქე(მმ)	სიუხეზე	შემავსებელი	გამოფიტვა			
15	17	10	2	0	5	2	5	10	66	II - კარგი

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - Q

RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF	Q
66	12	3	2	0.66	5	1.09

ფოტოილუსტრაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - კაშხლის მარჯვენა ზურჯი

კოორდინატები:

0323701

4717467



ლითოგრაფიული აღწერა

პროექტი:	ლაჯანური ჰესი - კაშხლის მარჯვენა ბურჯი	კოორდინატები:	0323701 4717467
-----------------	--	----------------------	--------------------

სქელშრეებრივი, წვრილკრისტალური, თეთრი და ნაცრისფერი ფერის, სუსტად გამოფიტული, მტკიცე, ძლიერ დანაპრალიანებული კირქვები

ნაპრალის გავრცელების შეფასება

ზონა	№	დახრის კუთხე	დაქანება	ნაპრალებს შორის საშუალო მანძილი	სიბრტყელე	უსწორმასწორობა	ნაპრალის სისქე (მმ)	შემავსებელი		სიგრძე (მ)	ამპლიტუდა (მმ)	გამოფიტვა	სიმტკიცე	გაწყლოვანება	კომენტარი
								8	9						
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
შრე	1	45	335	500	U	R	20	Cl	X	5	50	SW	S	D	
ნ	2	70	105	200	U	R	1-5	Cl	X	2	10	SW	S	D	
ნ	3	30	285	300	U	R	5	Cl	X	3	20	SW	S	D	

ზედაპირის სიბრტყე P-ბრტყელი U-ტალღისებური S-საფეხურებრივი ზედაპირის უსწორმასწორობა K-სრიალა S-გლუვი R-უხეში	შემავსებელი CL-თიხა SI-შლამილაში SA-ქვიშა I-რკინის ქანგეული C-კალციტი/კარბონატი Q-კვარცი/სილიკატები S- რკინა, სულფიდი, პირიტი X-სხვა (კომენტარი)	გამოფიტვა F-სალი SW-მცირედ გამოფიტული MW-საშუალოდ გამოფიტული HW-ძლიერ გამოფიტული CW-სრულად გამოფიტული RS-ნარჩენი ქანი	სიმტკიცე EW-ექსტრემალურად სუსტი VW-ძლიერ სუსტი W-სუსტი MS-საშუალოდ მტკიცე S-მტკიცე VS-ძლიერ მტკიცე ES-ექსტრემალურად მტკიცე	გაწყლოვანება D-მშრალი ST-მცირედ ნესტიანი DA-ნესტიანი S-ფილტრაციული F-წყალმოდენა
--	---	--	--	---

კლდოვანის ქანების კლასიფიკაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - კაშხლის მარჯვენა ბურჯი

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - RMR

სიმკტიცე	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	გაშიშვლების სიგრძე (მ)	გავრცელების მდომარეობა					გრუნტის წყალი	ჯამური შეფასება	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი
			სიგრძე	ნაპრალის სისქე(მმ)	სიუხეზე	შემავსებელი	გამოფიტვა			
15	17	10	2	1	5	2	5	10	67	II - კარგი

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - Q

RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF	Q
67	12	3	2	0.66	5	1.11

ფოტოილუსტრაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - კაშხლის მარცხენა ბურჯი

კოორდინატები:

0323789

4717450



ლითოგრაფიული აღწერა

პროექტი:	ლაჯანური ჰესი - კაშხლის მარცხენა ბურჯი	კოორდინატები:	0323789 4717450
-----------------	--	----------------------	--------------------

სქელშრეებრივი, წვრილკრისტალური, თეთრი და ნაცრისფერი ფერის, სუსტად გამოფიტული, მტკიცე, ძლიერ დანაპრალიანებული კირქვები

ნაპრალის გავრცელების შეფასება

ზონა	№	დახრის კუთხე	დაქანება	ნაპრალებს შორის საშუალო მანძილი	სიბრტყელე	უსწორმასწორობა	ნაპრალის სისქე (მმ)	შემავსებელი		სიგრძე (მ)	ამპლიტუდა (მმ)	გამოფიტვა	სიმტკიცე	გაწყლოვანება	კომენტარი
								8	9						
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
შრე	1	35	335	350	U	R	10	Cl	X	7	25	SW	S	D	
ნ	2	35	225	250	U	R	1-3	Cl	X	4	45	SW	S	D	
ნ	3	85	075	450	U	R	5	Cl	X	1	10	SW	S	D	

ზედაპირის სიბრტყე P-ბრტყელი U-ტალღისებური S-საფეხურებრივი ზედაპირის უსწორმასწორობა K-სრიალა S-გლუვი R-უხეში	შემავსებელი CL-თიხა SI-შლამილაში SA-ქვიშა I-რკინის ქანგეული C-კალციტი/კარბონატი Q-კვარცი/სილიკატები S- რკინა, სულფიდი, პირიტი X-სხვა (კომენტარი)	გამოფიტვა F-სალი SW-მცირედ გამოფიტული MW-საშუალოდ გამოფიტული HW-ძლიერ გამოფიტული CW-სრულად გამოფიტული RS-ნარჩენი ქანი	სიმტკიცე EW-ექსტრემალურად სუსტი VW-ძლიერ სუსტი W-სუსტი MS-საშუალოდ მტკიცე S-მტკიცე VS-ძლიერ მტკიცე ES-ექსტრემალურად მტკიცე	გაწყლოვანება D-მშრალი ST-მცირედ ნესტიანი DA-ნესტიანი S-ფილტრაციული F-წყალმოდენა
--	---	--	--	---

კლდოვანის ქანების კლასიფიკაცია

პროექტი	ლაჯანური ჰესი - კაშხლის მარცხენა ბურჯი
----------------	--

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - RMR

სიმკტივე	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	გაშიშვლების სიგრძე (მ)	გავრცელების მდომარეობა					გრუნტის წყალი	ჯამური შეფასება	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი
			სიგრძე	ნაპრალის სისქე(მმ)	სიუხეზე	შემავსებელი	გამოფიტვა			
15	17	10	2	1	5	2	5	10	67	II - კარგი

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - Q

RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF	Q
67	12	3	2	0.66	5	1.11

ფოტოილუსტრაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - ჰესის შენობა

კოორდინატები:

0323394

4714707



ლითოგრაფიული აღწერა

პროექტი:	ლაჯანური ჰესი - ჰესის შენობა	კოორდინატები:	0323394 4714707
-----------------	------------------------------	----------------------	--------------------

სქელშრეებრივი, წვრილკრისტალური, თეთრი და ნაცრისფერი ფერის, საღი, ძლიერ მტკიცე, ძლიერ დანაპრალიანებული კირქვები

ნაპრალის გავრცელების შეფასება

ზონა	№	დახრის კუთხე	დაქანება	ნაპრალებს შორის საშუალო მანძილი	სიბრტყელე	უსწორმასწორობა	ნაპრალის სისქე (მმ)	შემავსებელი		სიგრძე (მ)	ამპლიტუდა (მმ)	გამოფიტვა	სიმტკიცე	გაწყლოვანება	კომენტარი
								8	9						
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
შრე	1	55	165	150	U	R	2	X	X	5	50	F	VS	D	
ნ	2	60	280	200	U	R	2	X	X	6	10	F	VS	D	
ნ	3	75	325	300	U	R	3	X	X	4	30	F	VS	D	

ზედაპირის სიბრტყე P-ბრტყელი U-ტალღისებური S-საფეხურებრივი ზედაპირის უსწორმასწორობა K-სრიალა S-გლუვი R-უხეში	შემავსებელი CL-თიხა SI-შლამილაში SA-ქვიშა I-რკინის ქანგეული C-კალციტი/კარბონატი Q-კვარცი/სილიკატები S- რკინა, სულფიდი, პირიტი X-სხვა (კომენტარი)	გამოფიტვა F-სალი SW-მცირედ გამოფიტული MW-საშუალოდ გამოფიტული HW-ძლიერ გამოფიტული CW-სრულად გამოფიტული RS-ნარჩენი ქანი	სიმტკიცე EW-ექსტრემალურად სუსტი VW-ძლიერ სუსტი W-სუსტი MS-საშუალოდ მტკიცე S-მტკიცე VS-ძლიერ მტკიცე ES-ექსტრემალურად მტკიცე	გაწყლოვანება D-მშრალი ST-მცირედ ნესტიანი DA-ნესტიანი S-ფილტრაციული F-წყალმოდენა
--	---	--	--	---

ფოტოილუსტრაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - ჰესის შენობა

კოორდინატები:

0323394

4714707



ლითოგრაფიული აღწერა

პროექტი:	ლაჯანური ჰესი - ჰესის შენობა	კოორდინატები:	0323394 4714707
-----------------	------------------------------	----------------------	--------------------

სქელშრეებრივი, წვრილკრისტალური, თეთრი და ნაცრისფერი ფერის, საღი, ძლიერ მტკიცე, ძლიერ დანაპრალიანებული კირქვები, ნაპრალებში შეინიშნება გოგირდის გამონაყოფები

ნაპრალის გავრცელების შეფასება

ზონა	№	დახრის კუთხე	დაქანება	ნაპრალის შორის საშუალო მანძილი	სიბრტყელე	უსწორმასწორობა	ნაპრალის სისქე (მმ)	შემავსებელი		სიგრძე (მ)	ამპლიტუდა (მმ)	გამოფიტვა	სიმტკიცე	გაწყლოვანება	კომენტარი
								8	9						
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
შრე	1	52	167	200	U	R	1	S	X	3-5	35	SV	VS	D	
ნ	2	65	270	250	U	R	1-5	X	X	4	10	SV	VS	D	
ნ	3	80	335	400	U	R	3	S	X	7	25	SV	VS	D	

ზედაპირის სიბრტყე P-ბრტყელი U-ტალღისებური S-საფეხურებრივი ზედაპირის უსწორმასწორობა K-სრიალა S-გლუვი R-უხეში	შემავსებელი CL-თიხა SI-შლამილაში SA-ქვიშა I-რკინის ჟანგეული C-კალციტი/კარბონატი Q-კვარცი/სილიკატები S- რკინა, სულფიდი, პირიტი X-სხვა (კომენტარი)	გამოფიტვა F-სალი SW-მცირედ გამოფიტული MW-საშუალოდ გამოფიტული HW-ძლიერ გამოფიტული CW-სრულად გამოფიტული RS-ნარჩენი ქანი	სიმტკიცე EW-ექსტრემალურად სუსტი VW-ძლიერ სუსტი W-სუსტი MS-საშუალოდ მტკიცე S-მტკიცე VS-ძლიერ მტკიცე ES-ექსტრემალურად მტკიცე	გაწყლოვანება D-მშრალი ST-მცირედ ნესტიანი DA-ნესტიანი S-ფილტრაციული F-წყალმოდენა
--	---	--	--	---

კლდოვანის ქანების კლასიფიკაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - ჰესის შენობა

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - RMR

სიმკტიცე	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	გაშიშვლების სიგრძე (მ)	გავრცელების მდომარეობა					გრუნტის წყალი	ჯამური შეფასება	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი
			სიგრძე	ნაპრალის სისქე(მმ)	სიუხეზე	შემავსებელი	გამოფიტვა			
15	17	10	2	1	5	2	6	10	68	II - კარგი

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - Q

RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF	Q
68	12	3	2	0.66	5	1.12

ფოტოილუსტრაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - წრალსაცავის მარჯვენა ნაპირი

კოორდინატები:

0322290

4718490



ლითოგრაფიული აღწერა

პროექტი:	ლაჯანური ჰესი - წრალსაცავის მარჯვენა ნაპირი	კოორდინატები:	0322290 4718490
-----------------	---	----------------------	--------------------

თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი, ყავისფერი ფერის, ძლიერ გამოფიტული, სუსტი, ძლიერ დანაპრალიანებული ქვიშაქვებისა და თიხების მორიგეობა

ნაპრალის გავრცელების შეფასება

ზონა	№	დახრის კუთხე	დაქანება	ნაპრალებს შორის საშუალო მანძილი	სიბრტყელე	უსწორმასწორობა	ნაპრალის სისქე (მმ)	შემავსებელი		სიგრძე (მ)	ამპლიტუდა (მმ)	გამოფიტვა	სიმტკიცე	გაწყლოვანება	კომენტარი
								8	9						
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
შრე	1	40	275	150	U	R	1	SI	X	7	30	HW	W	D	
5	2	60	165	200	U	R	5	SI	X	5	20	HW	W	D	
5	3	75	210	100	U	R	1-3	SI	X	2	25	HW	W	D	

ზედაპირის სიბრტყე P-ბრტყელი U-ტალღისებური S-საფეხურებრივი ზედაპირის უსწორმასწორობა K-სრიალა S-გლუვი R-უხეში	შემავსებელი CL-თიხა SI-შლამილაში SA-ქვიშა I-რკინის ჟანგეული C-კალციტი/კარბონატი Q-კვარცი/სილიკატები S- რკინა, სულფიდი, პირიტი X-სხვა (კომენტარი)	გამოფიტვა F-სალი SW-მცირედ გამოფიტული MW-საშუალოდ გამოფიტული HW-ძლიერ გამოფიტული CW-სრულად გამოფიტული RS-ნარჩენი ქანი	სიმტკიცე EW-ექსტრემალურად სუსტი VW-ძლიერ სუსტი W-სუსტი MS-საშუალოდ მტკიცე S-მტკიცე VS-ძლიერ მტკიცე ES-ექსტრემალურად მტკიცე	გაწყლოვანება D-მშრალი ST-მცირედ ნესტიანი DA-ნესტიანი S-ფილტრაციული F-წყალმოდენა
--	---	--	--	---

ფოტოილუსტრაცია

პროექტი

ლაჯანური ჰესი - წრალსაცავის მარცხენა ნაპირი

კოორდინატები:

0323000

4718685



ლითოგრაფიული აღწერა

პროექტი:	ლაჯანური ჰესი - წრალსაცავის მარცხენა ნაპირი	კოორდინატები:	0323000 4718685
-----------------	--	----------------------	--------------------

თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი, ყავისფერი ფერის, სრულიად გამოფიტული, ექსტრემალურად სუსტი, ძლიერ დანაპრალიანებული ქვიშაქვებისა და თიხების მორიგეობა

ნაპრალის გავრცელების შეფასება

ზონა	№	დახრის კუთხე	დაქანება	ნაპრალებს შორის საშუალო მანძილი	სიბრტყელე	უსწორმასწორობა	ნაპრალის სისქე (მმ)	შემავსებელი		სიგრძე (მ)	ამპლიტუდა (მმ)	გამოფიტვა	სიმტკიცე	გაწყლოვანება	კომენტარი
								8	9						
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
შრე	1	45	035	100	U	R	1-2	SI	SA	3	15	CW	EW	D	
ნ	2	75	345	170	U	R	1	SI	SA	5	20	CW	EW	D	
ნ	3	45	210	50	U	R	1-5	SI	SA	2	10	CW	EW	D	

ზედაპირის სიბრტყე P-ბრტყელი U-ტალღისებური S-საფეხურებრივი ზედაპირის უსწორმასწორობა K-სრიალა S-გლუვი R-უხეში	შემავსებელი CL-თიხა SI-შლამილაში SA-ქვიშა I-რკინის ქანგეული C-კალციტი/კარბონატი Q-კვარცი/სილიკატები S- რკინა, სულფიდი, პირიტი X-სხვა (კომენტარი)	გამოფიტვა F-სალი SW-მცირედ გამოფიტული MW-საშუალოდ გამოფიტული HW-ძლიერ გამოფიტული CW-სრულად გამოფიტული RS-ნარჩენი ქანი	სიმტკიცე EW-ექსტრემალურად სუსტი VW-ძლიერ სუსტი W-სუსტი MS-საშუალოდ მტკიცე S-მტკიცე VS-ძლიერ მტკიცე ES-ექსტრემალურად მტკიცე	გაწყლოვანება D-მშრალი ST-მცირედ ნესტიანი DA-ნესტიანი S-ფილტრაციული F-წყალმოდენა
--	---	--	--	---

კლდოვანის ქანების კლასიფიკაცია

პროექტი	ლაჯანური ჰესი - წრალსაცავის მარცხენა ნაპირი
----------------	---

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - RMR

სიმკტიცე	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	გაშიშვლების სიგრძე (მ)	გავრცელების მდომარეობა					გრუნტის წყალი	ჯამური შეფასება	ქანის ხარისხის მაჩვენებელი
			სიგრძე	ნაპრალის სისქე(მმ)	სიუხეზე	შემავსებელი	გამოფიტვა			
3	5	8	1	0	3	1	1	10	32	VI - ცუდი

კლდოვანი ქანის კლასიფიკაცია - Q

RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF	Q
32	12	3	2	0.66	5	0.53

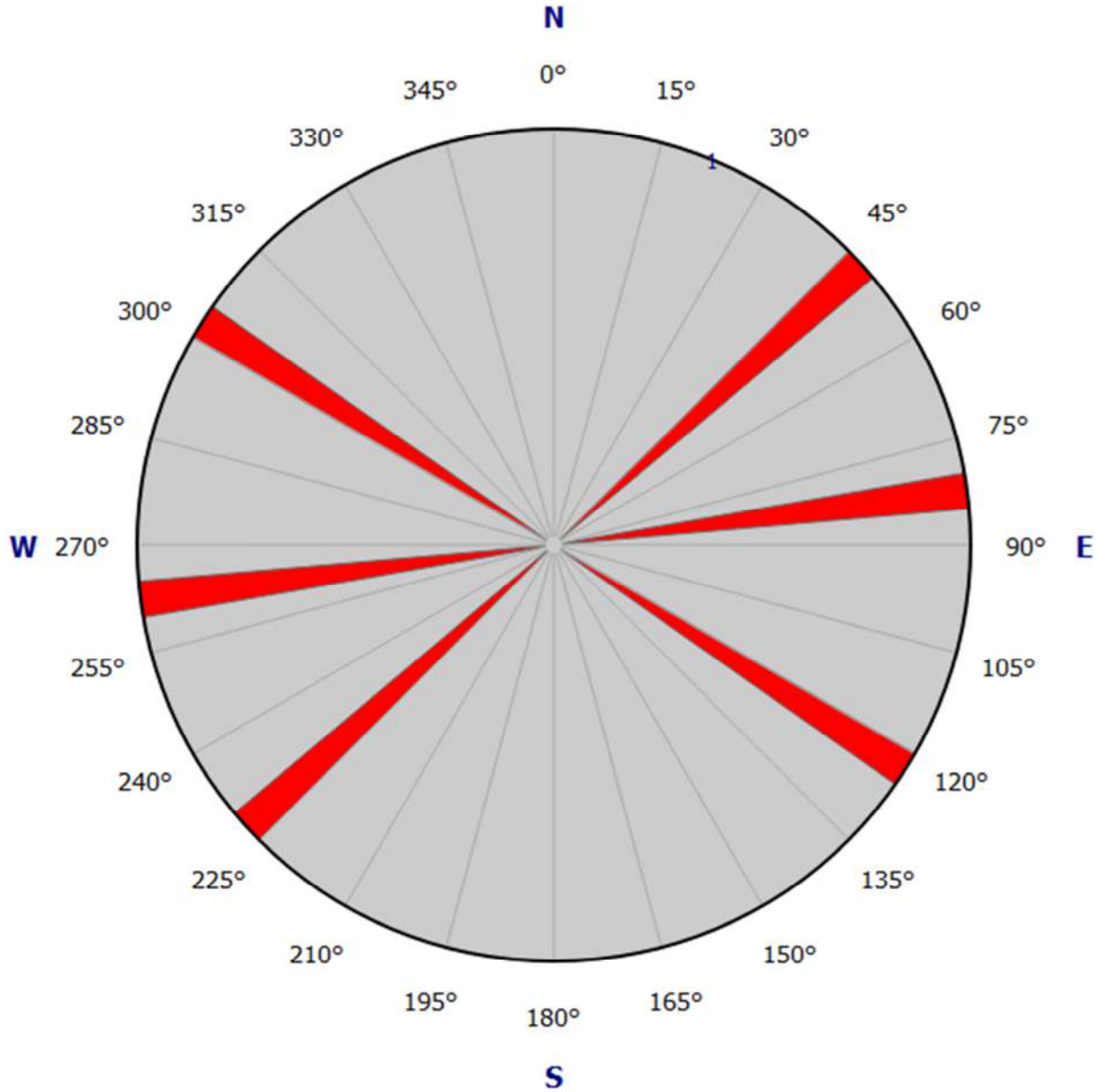
ვარდების დიაგრამა

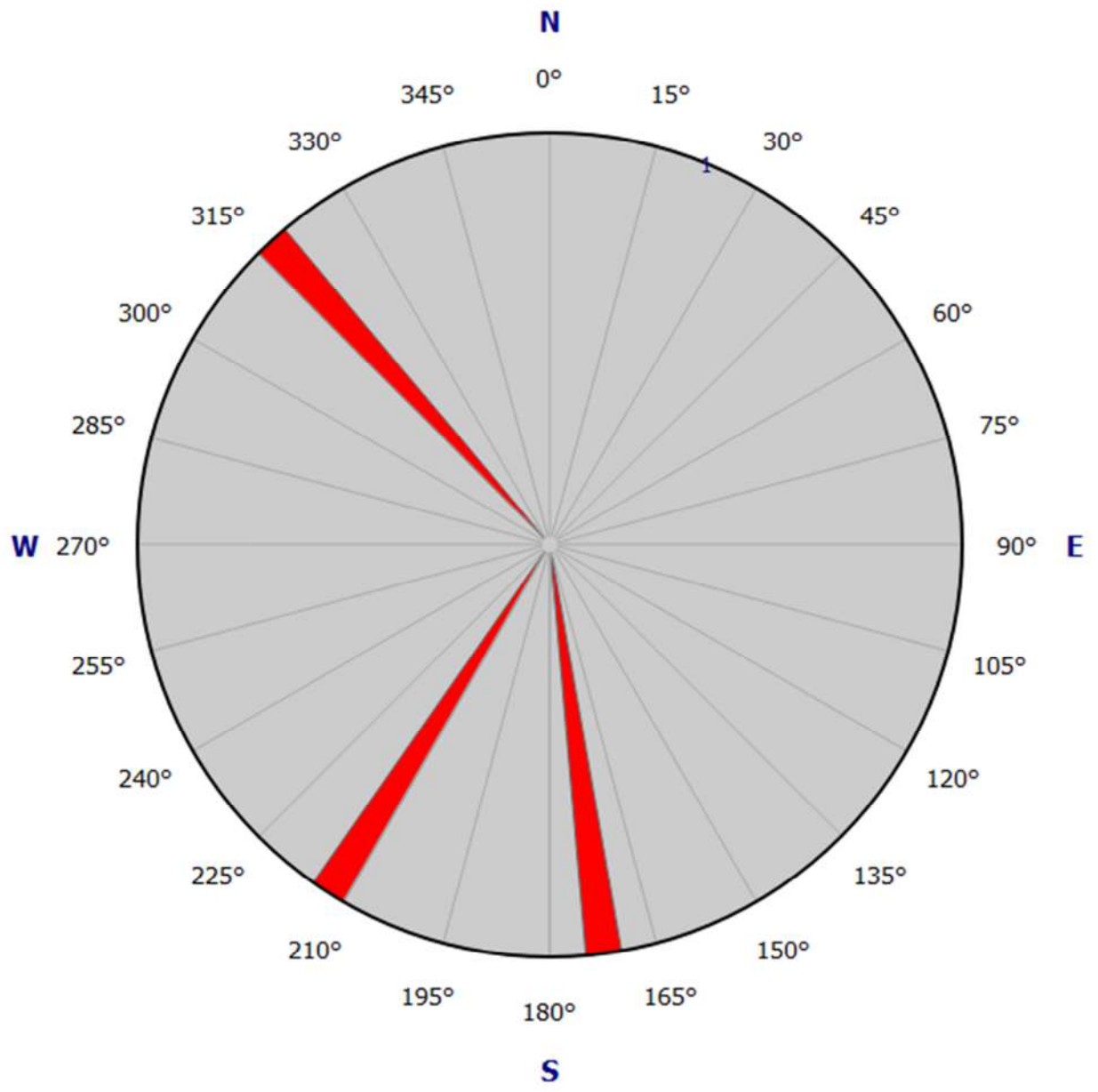
LH-01 ცაგერის წყალსაცავი (0317383; 4725052)

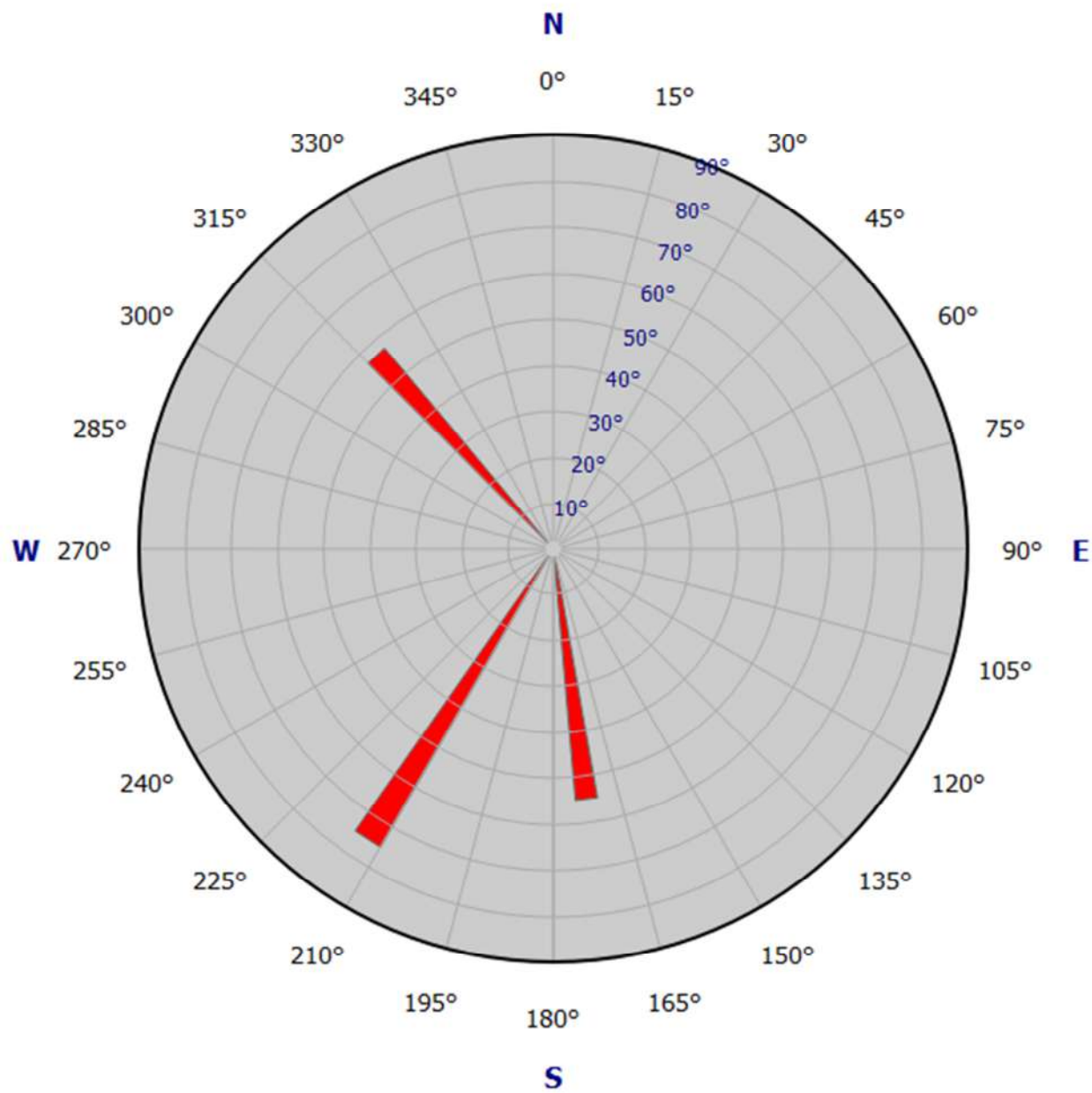
I სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 57°.

II სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, სამხ-აღმოსავლური დაქანებით, დახრის კუთხე - 55°.

III სისტემის მიმართების აზიმუტია ჩრდ-დას, სამხ-აღმოსავლური, დაქანების აზიმუტი - სამხ-დასავლური, დახრის კუთხე - 55°.





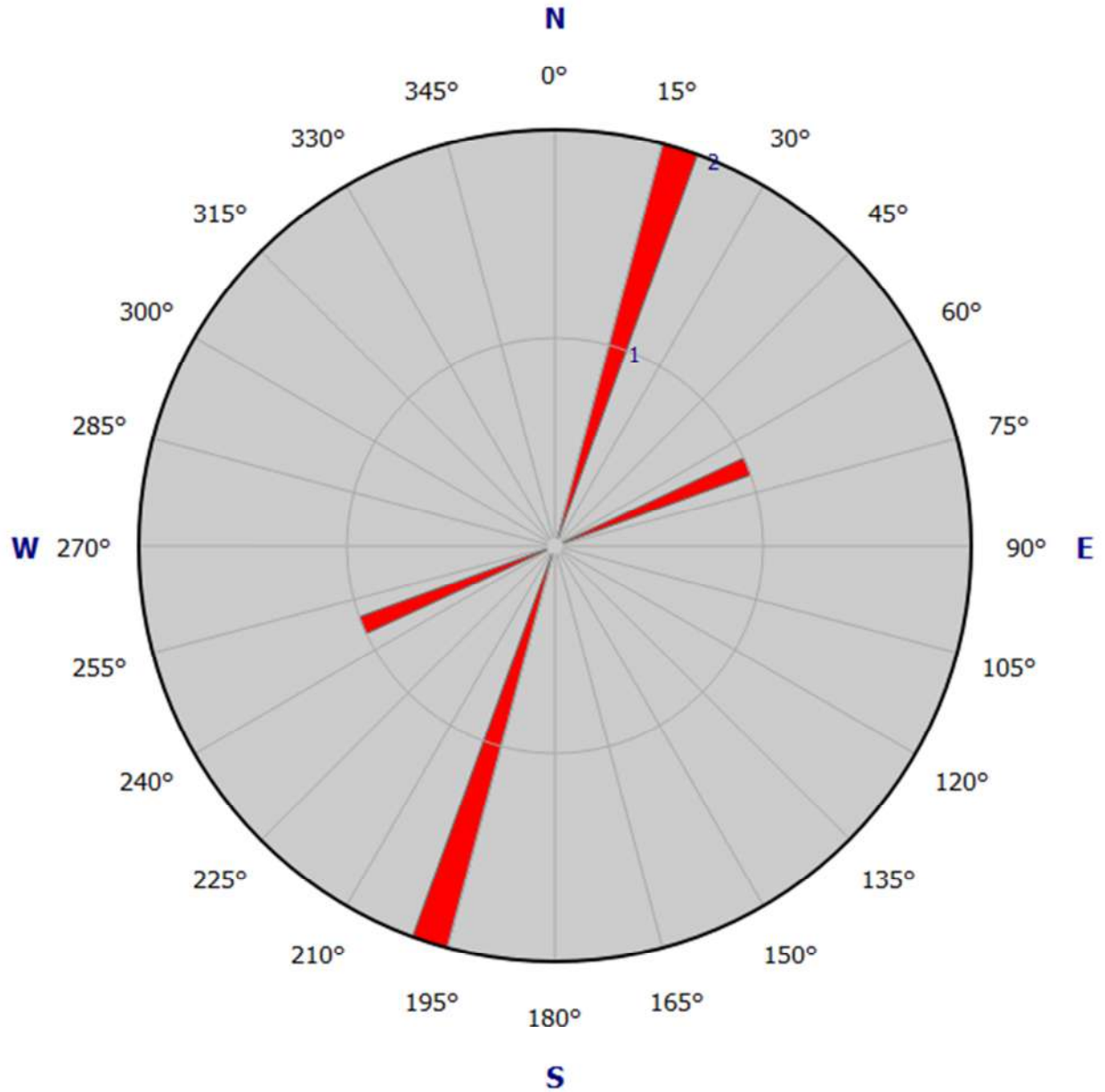


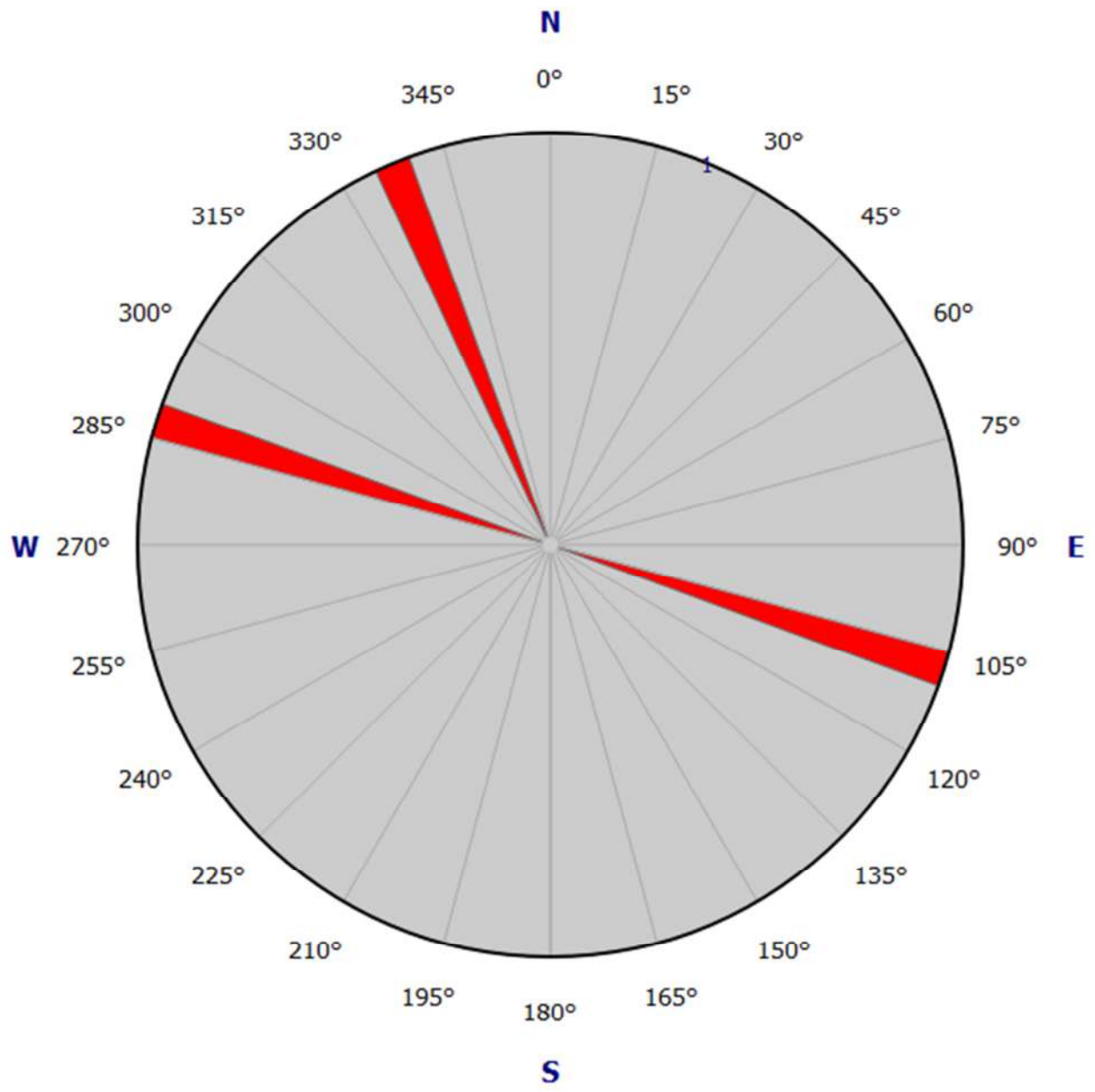
LH-02 ლაჯანურის კაშლის მარჯვენა ბურჯი (0323701; 4717467)

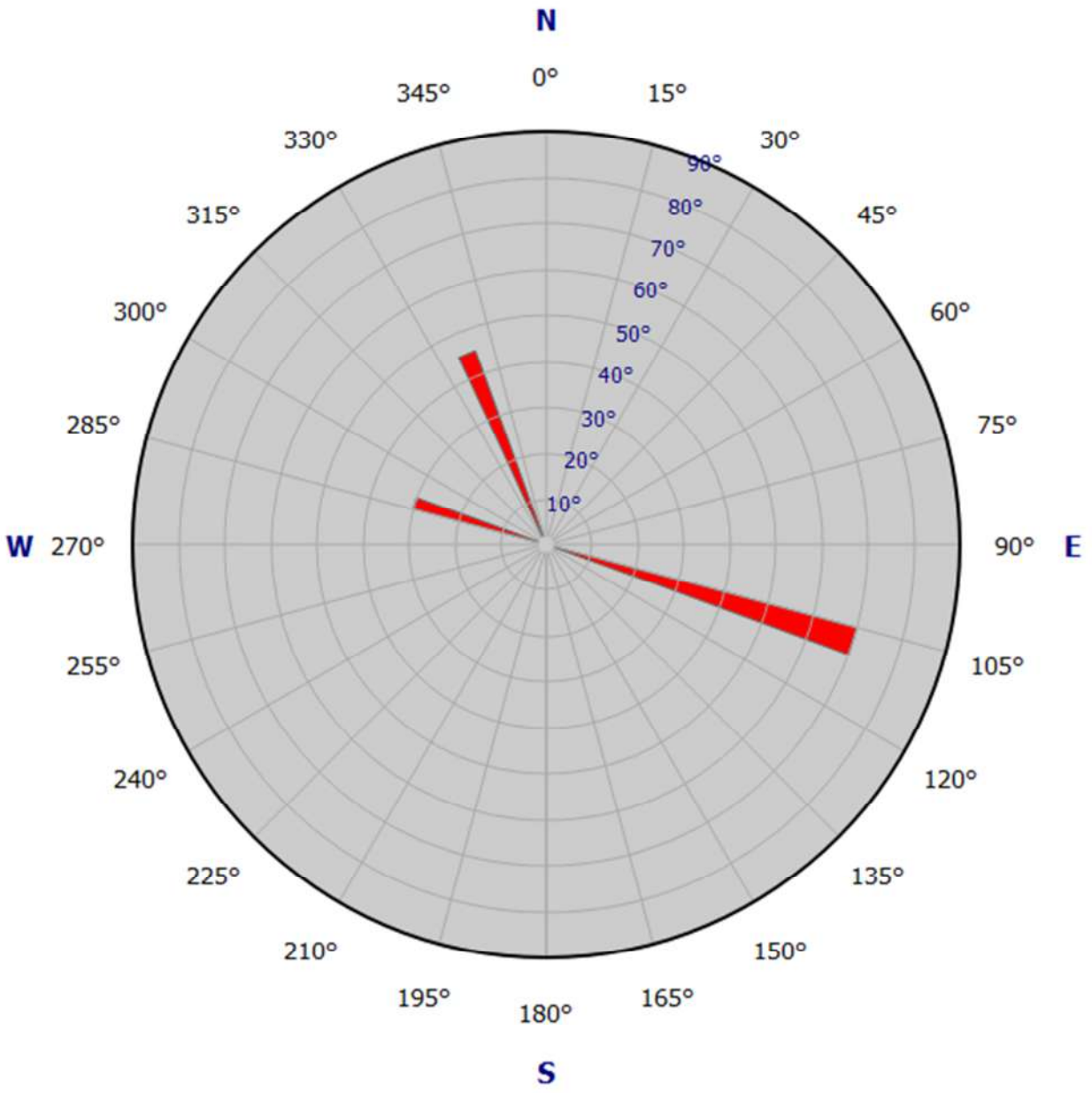
I სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 45°.

II სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, სამხ-აღმოსავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 70°.

III სისტემის მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 55°.





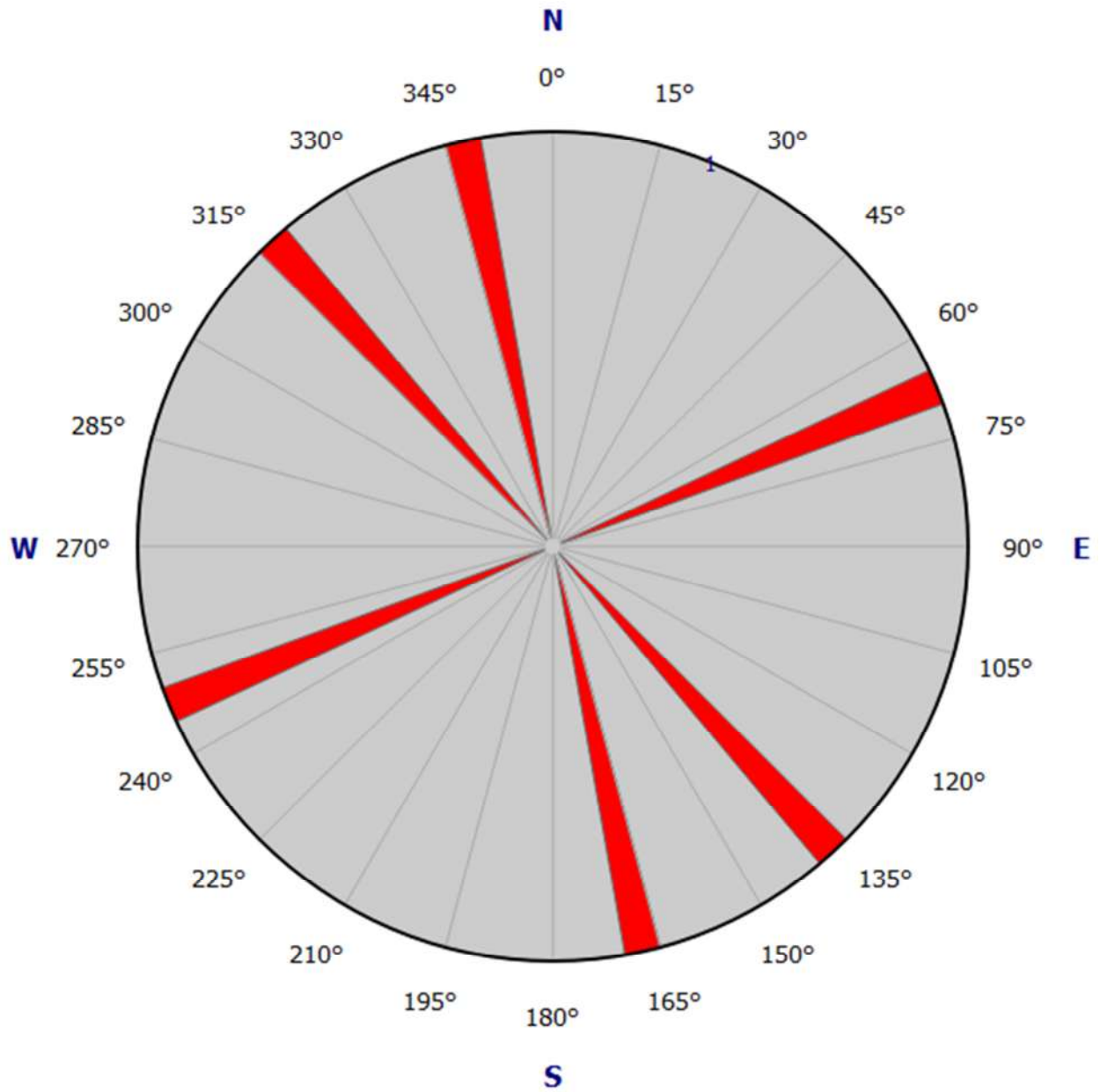


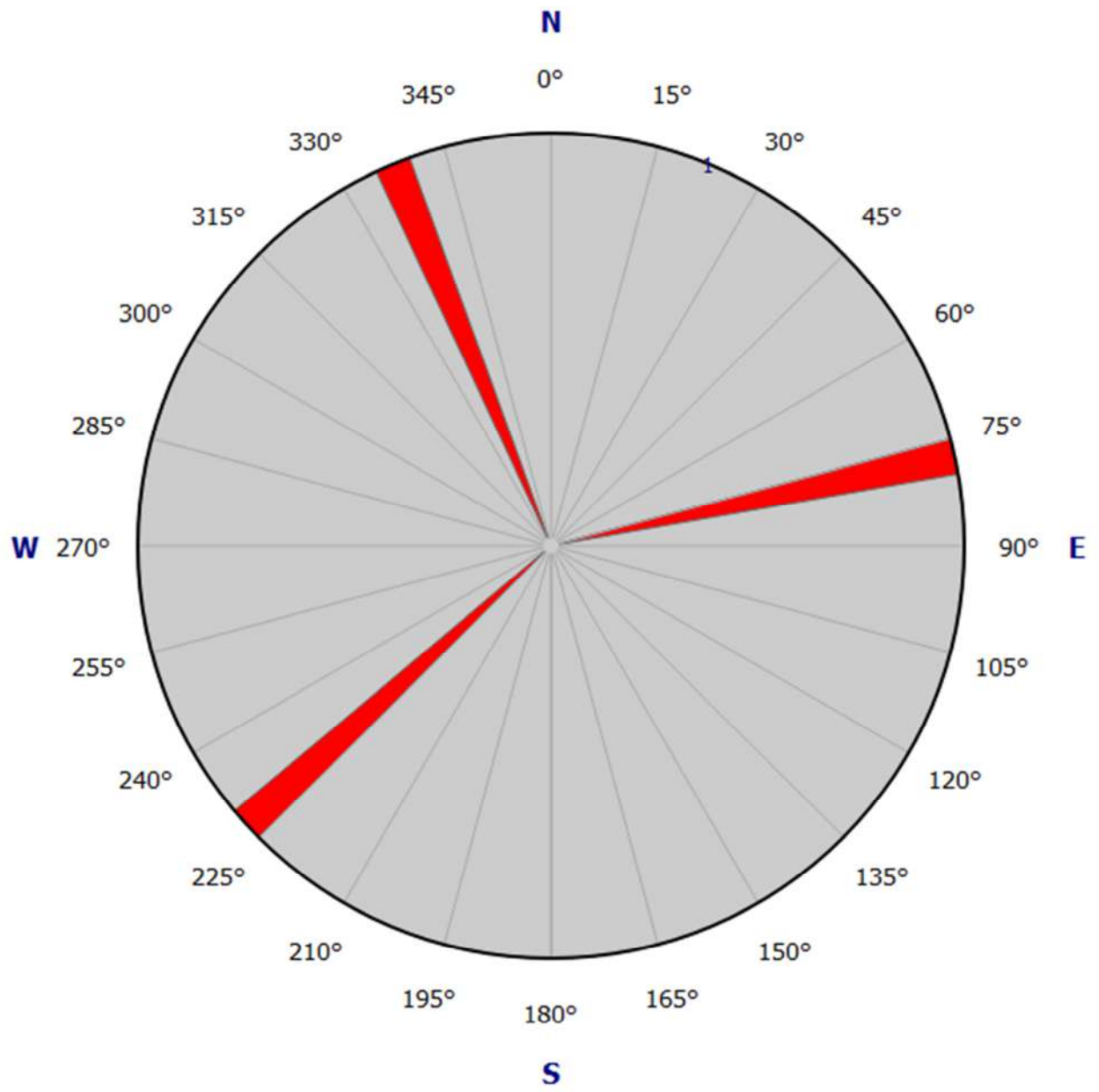
LH-03 ლაჯანურის კაშხლის მარცხენა ბურჯი(0323789; 4717450)

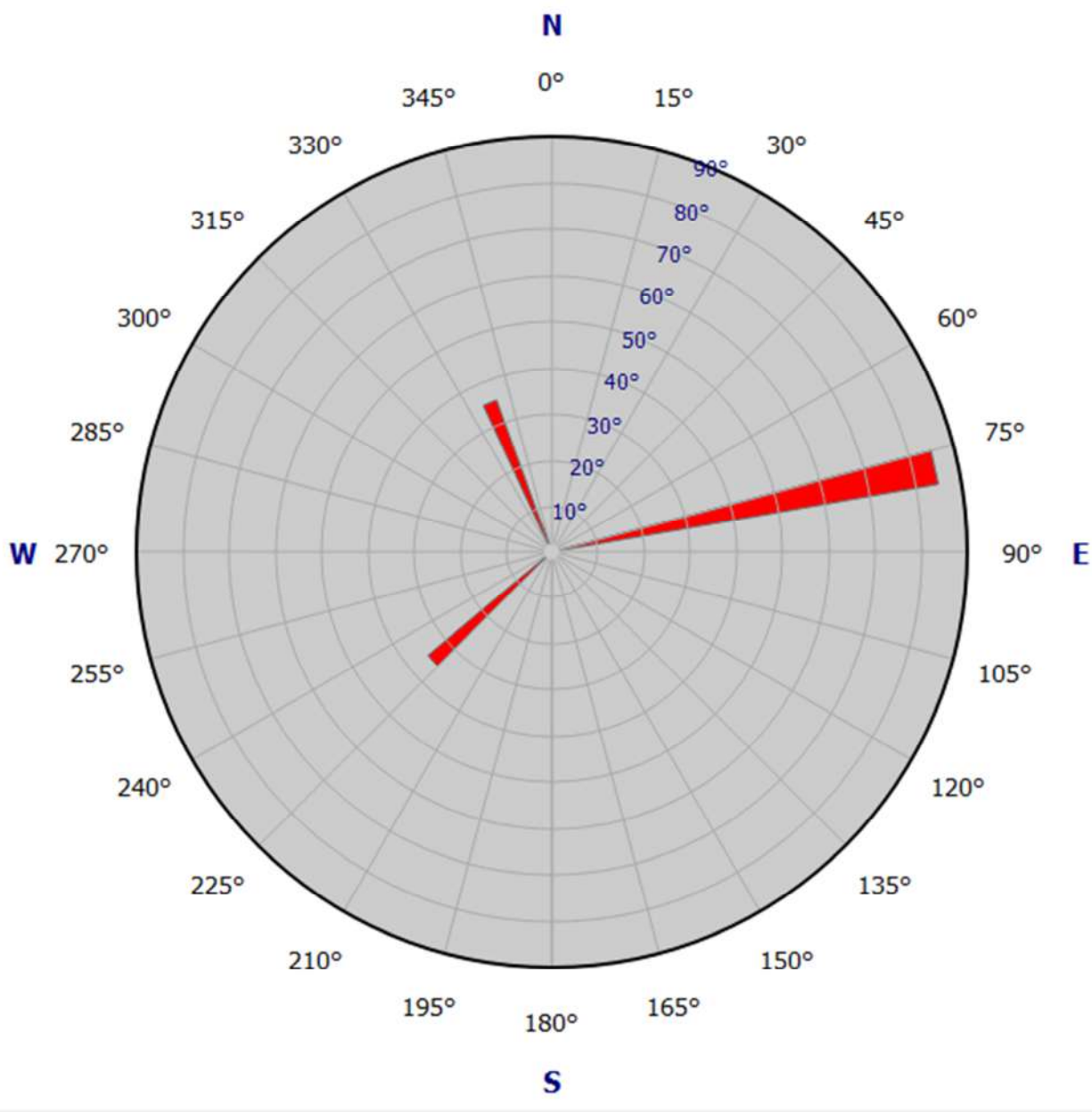
I სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 35°.

II სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-დას, სამხ-აღმოსავლური, სამხ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 35°.

III სისტემის მიმართების აზიმუტია ჩრდ-დას, სამხ-აღმოსავლური, ჩრდ-აღმოსავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 85°.





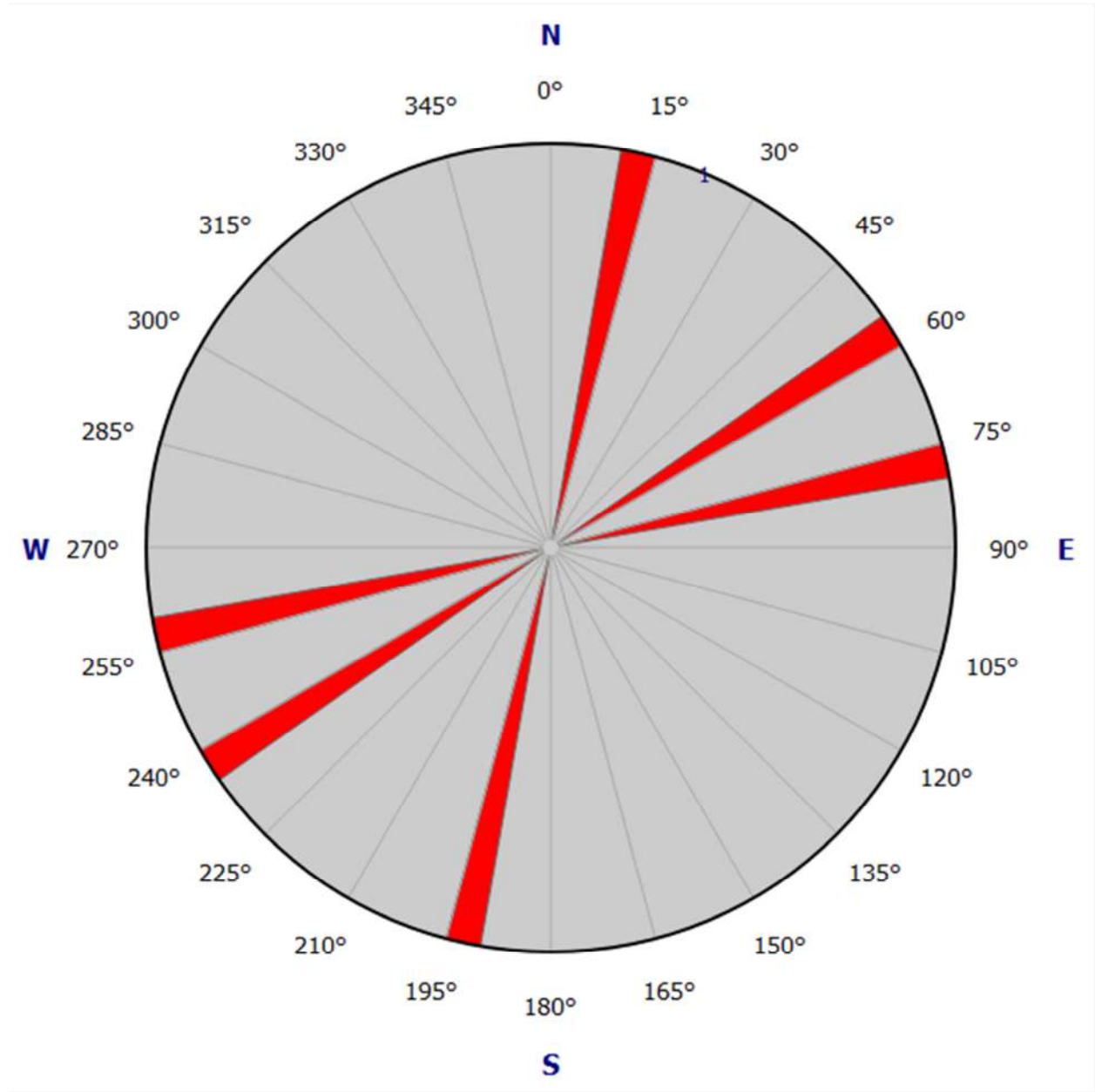


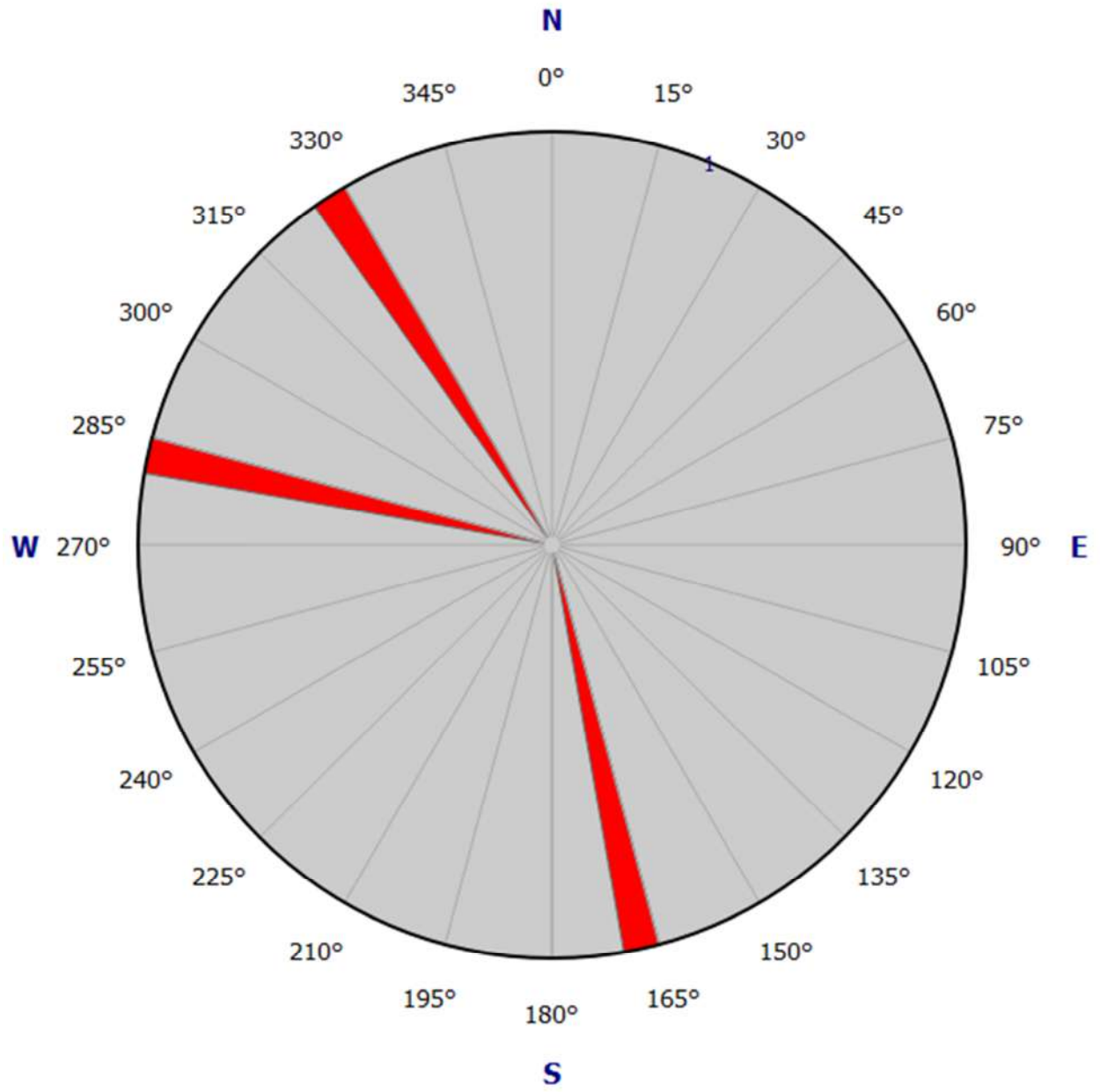
LH-04 ჰესის შენობა (0323394; 4714707)

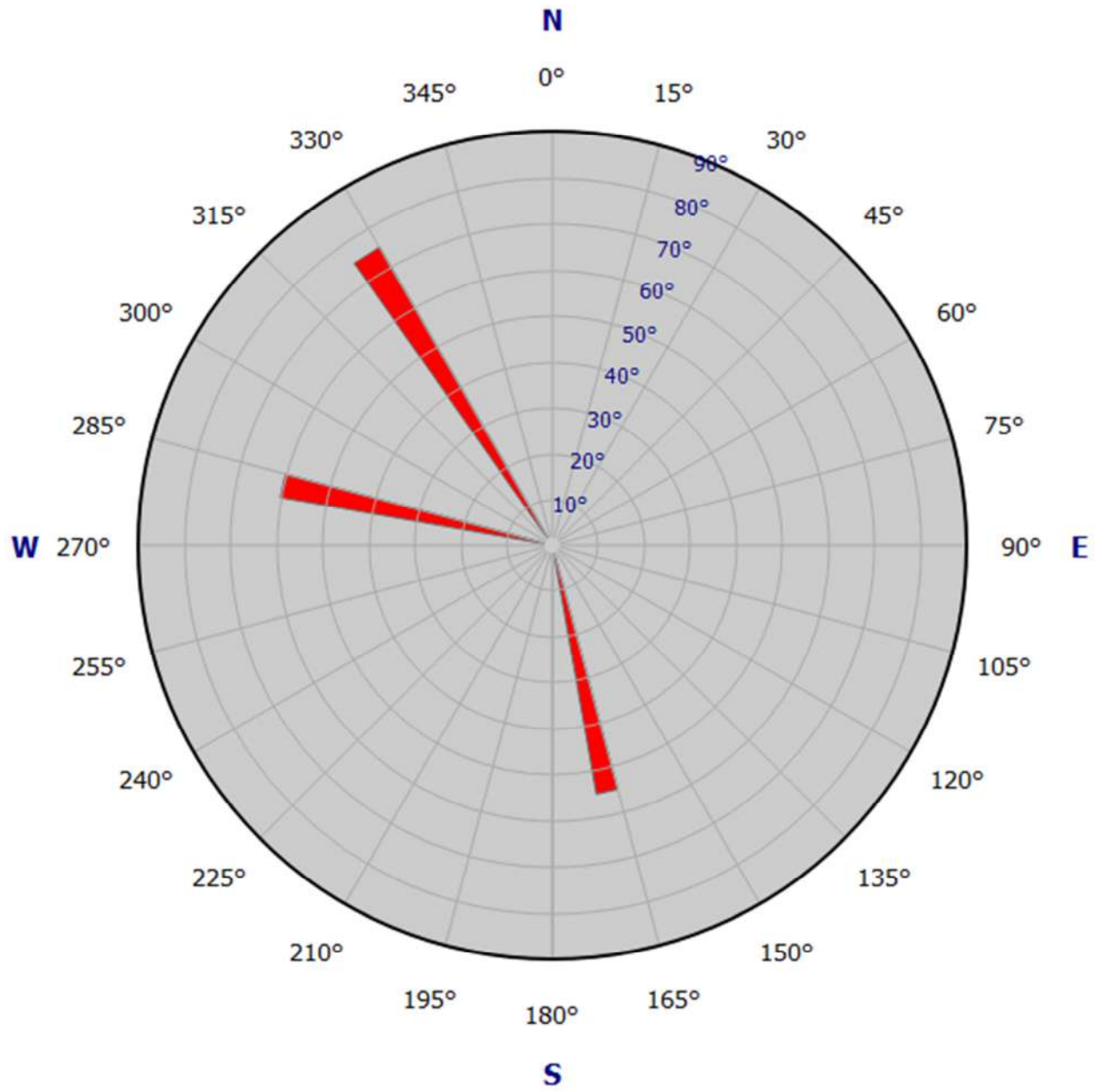
I სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, სამხ-აღმოსავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 55°.

II სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 60°.

III სისტემის მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 75°.





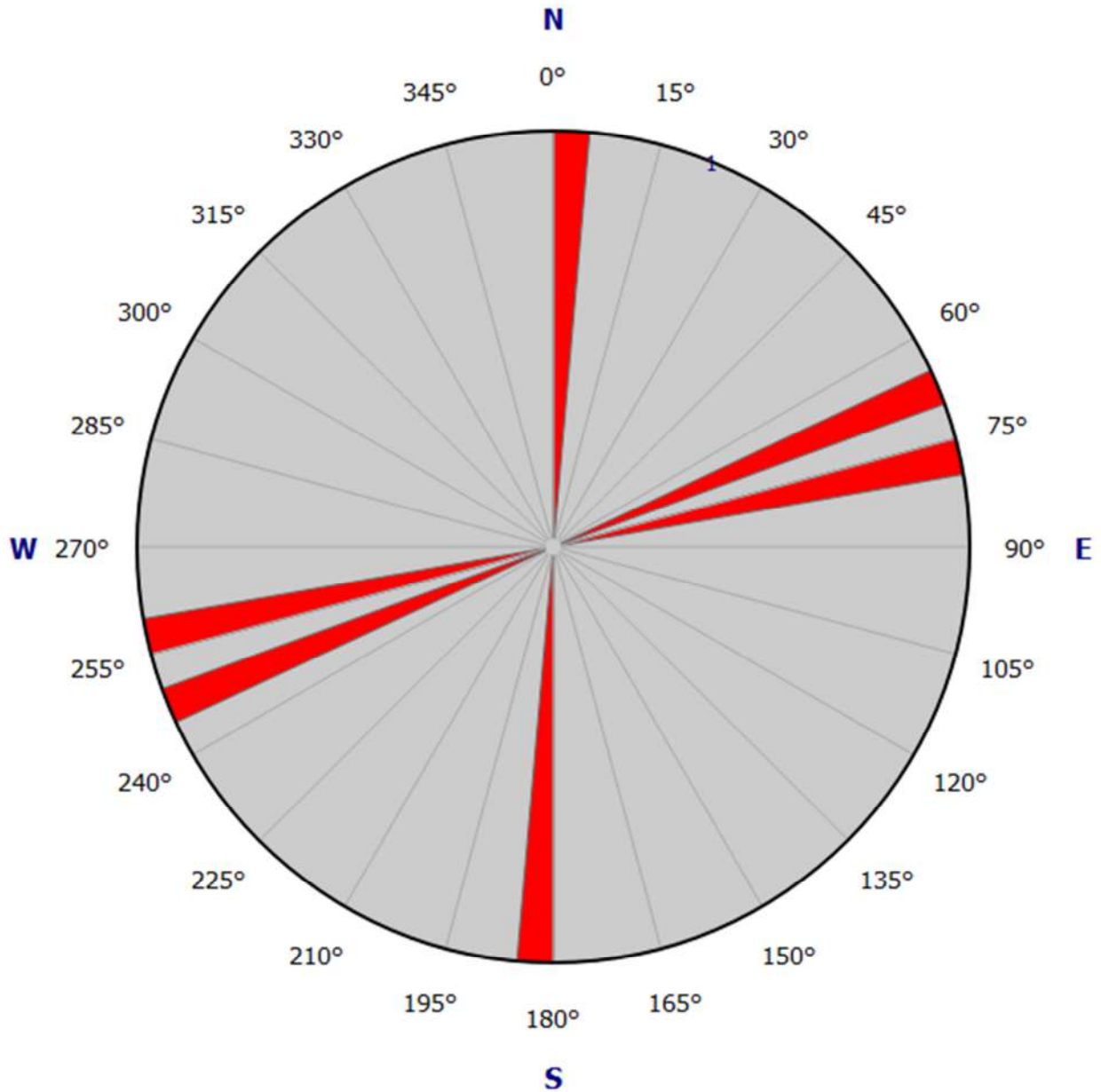


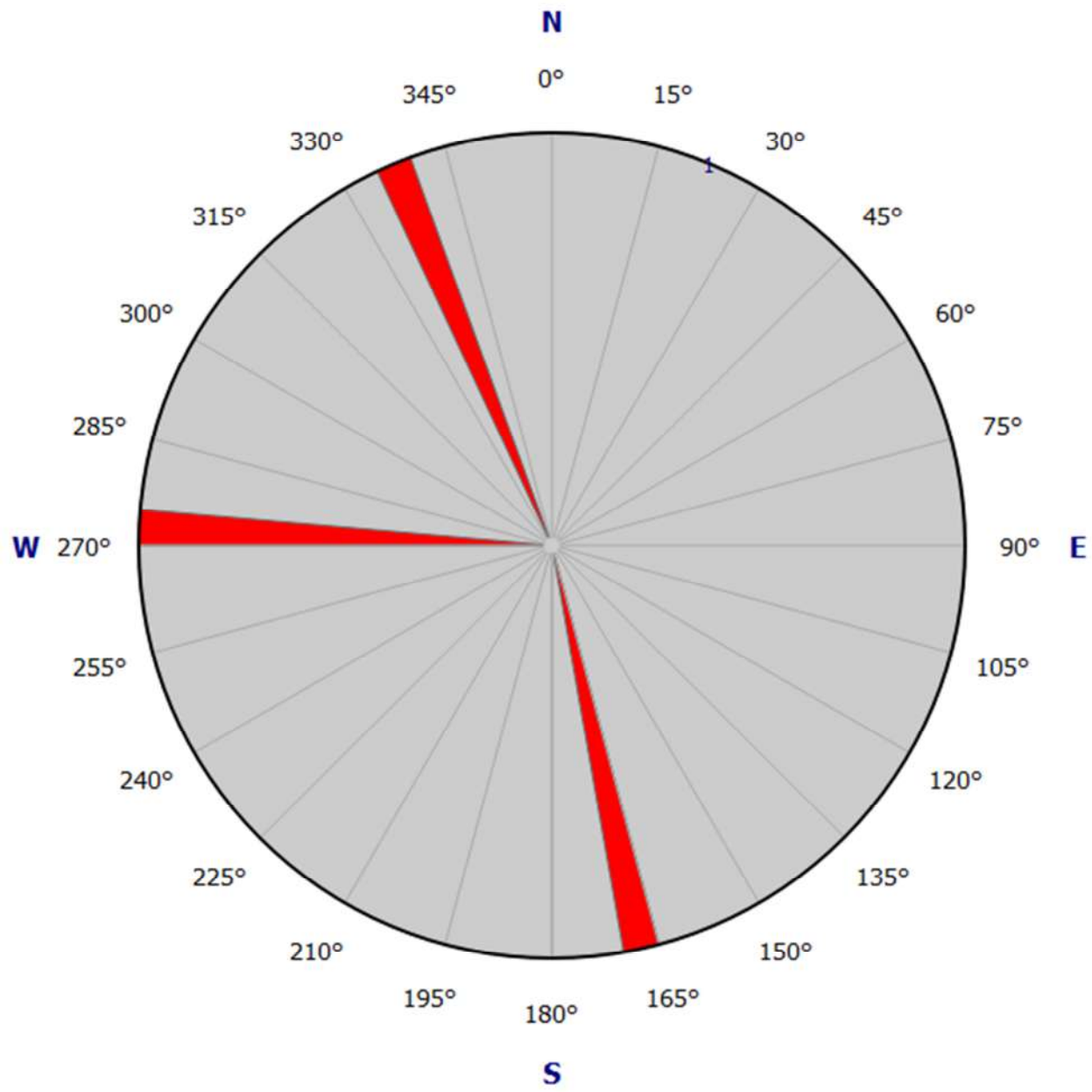
LH-05 ჰესის შენობა (0323394; 4714707)

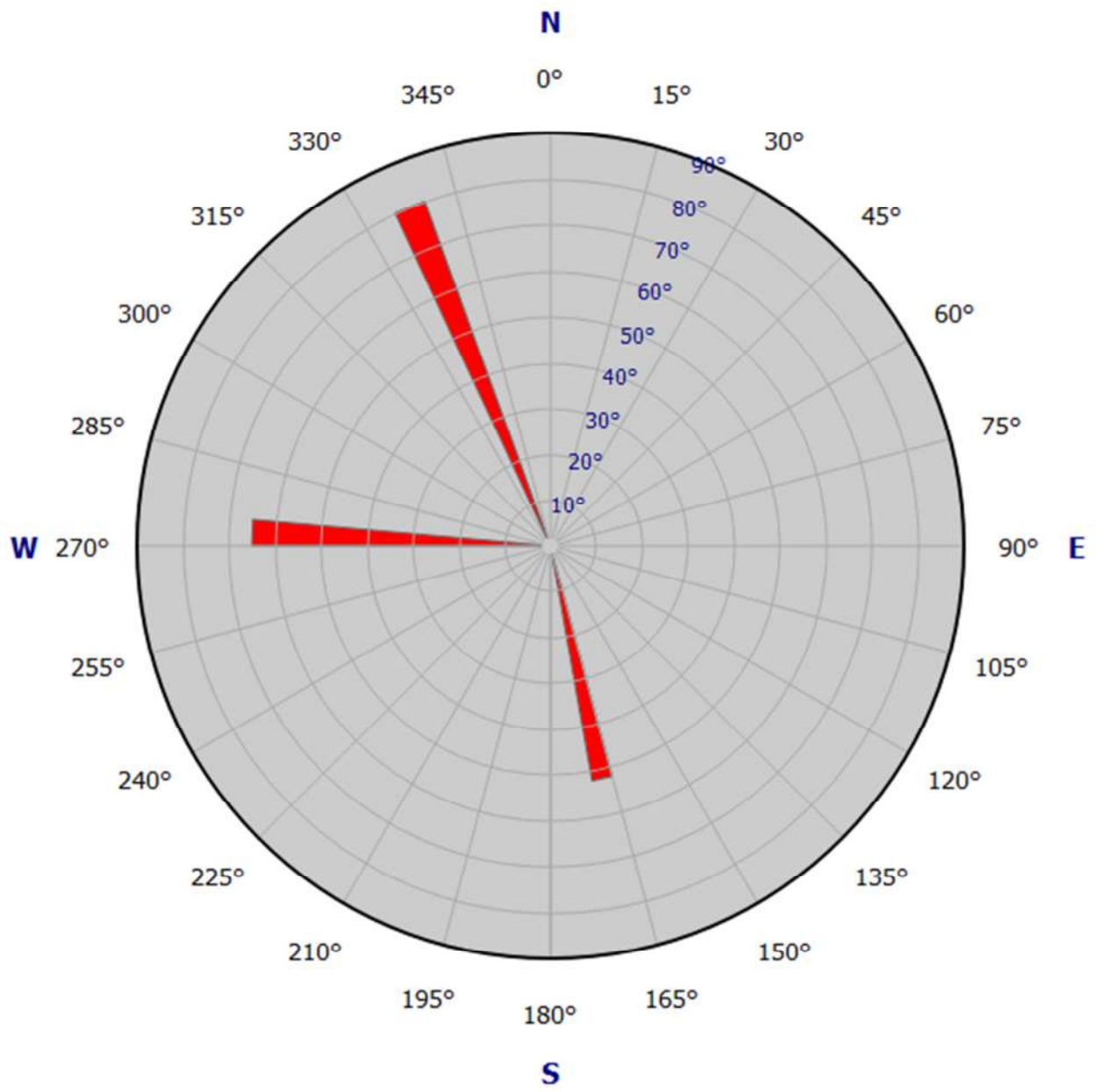
I სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, სამხ-აღმოსავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 52°.

II სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 65°.

III სისტემის მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 80°.





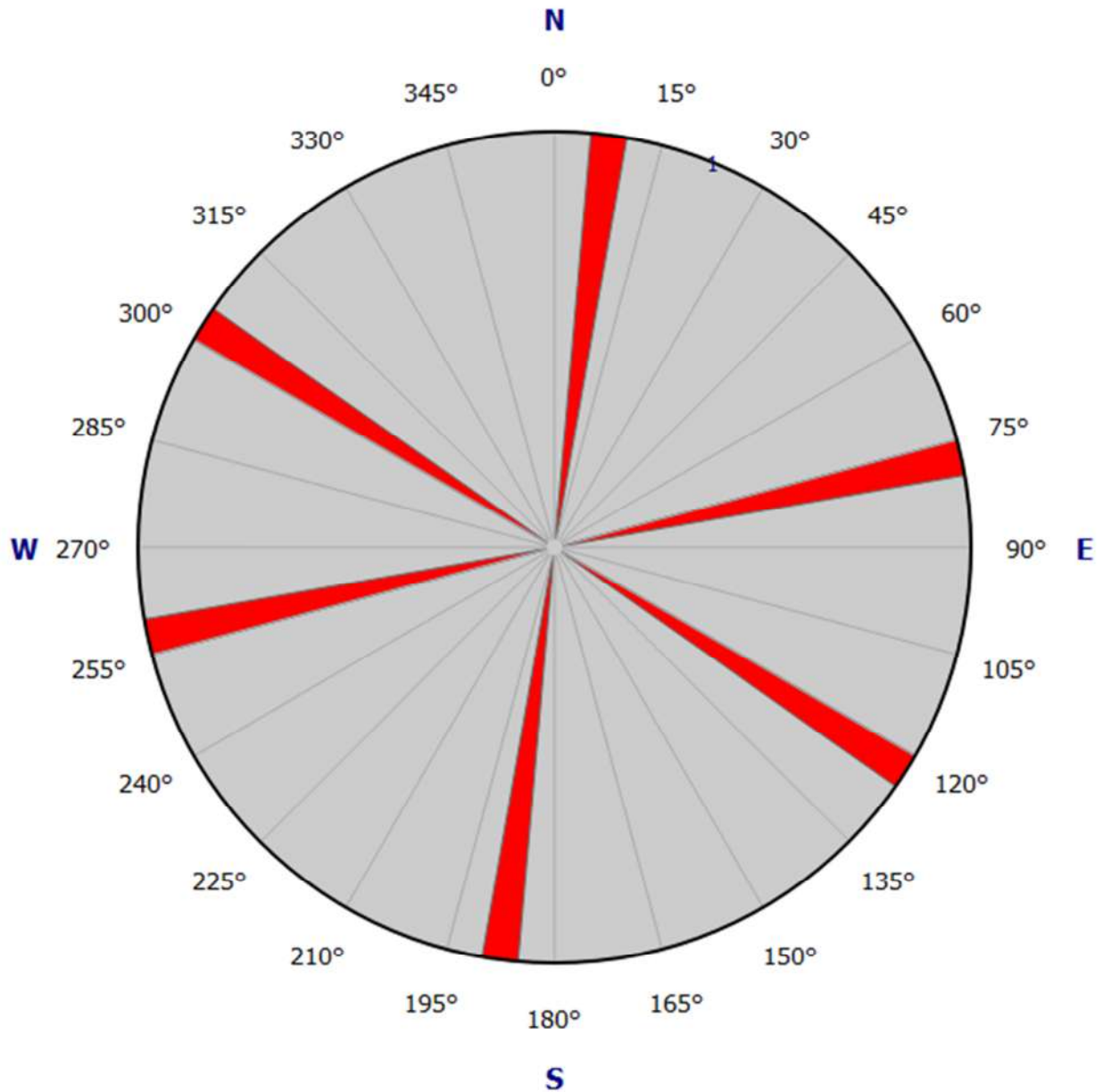


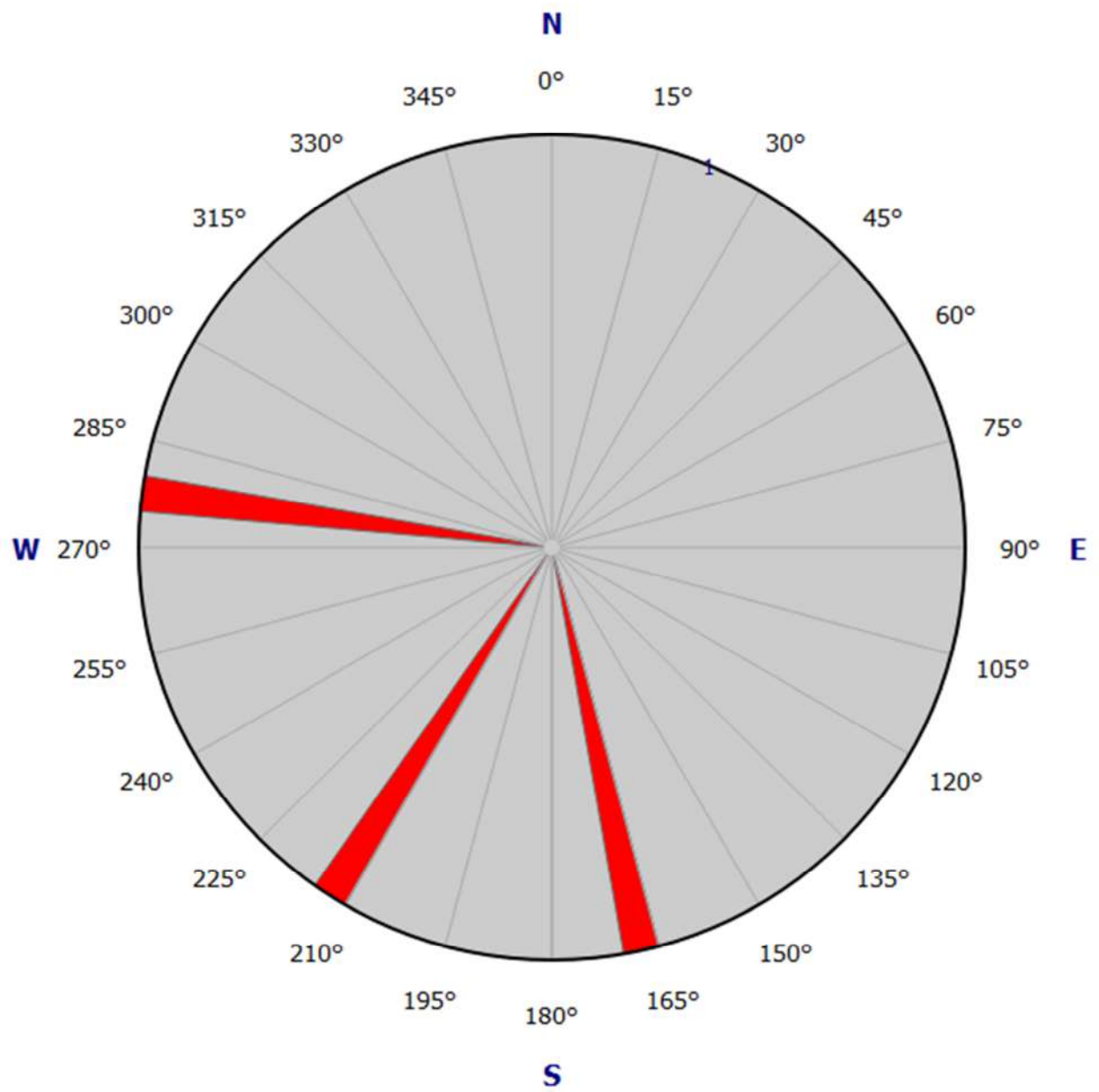
LH-06 ლაჯანურის წყალსაცავის მარჯვენა ნაპირი (0322290;4718490)

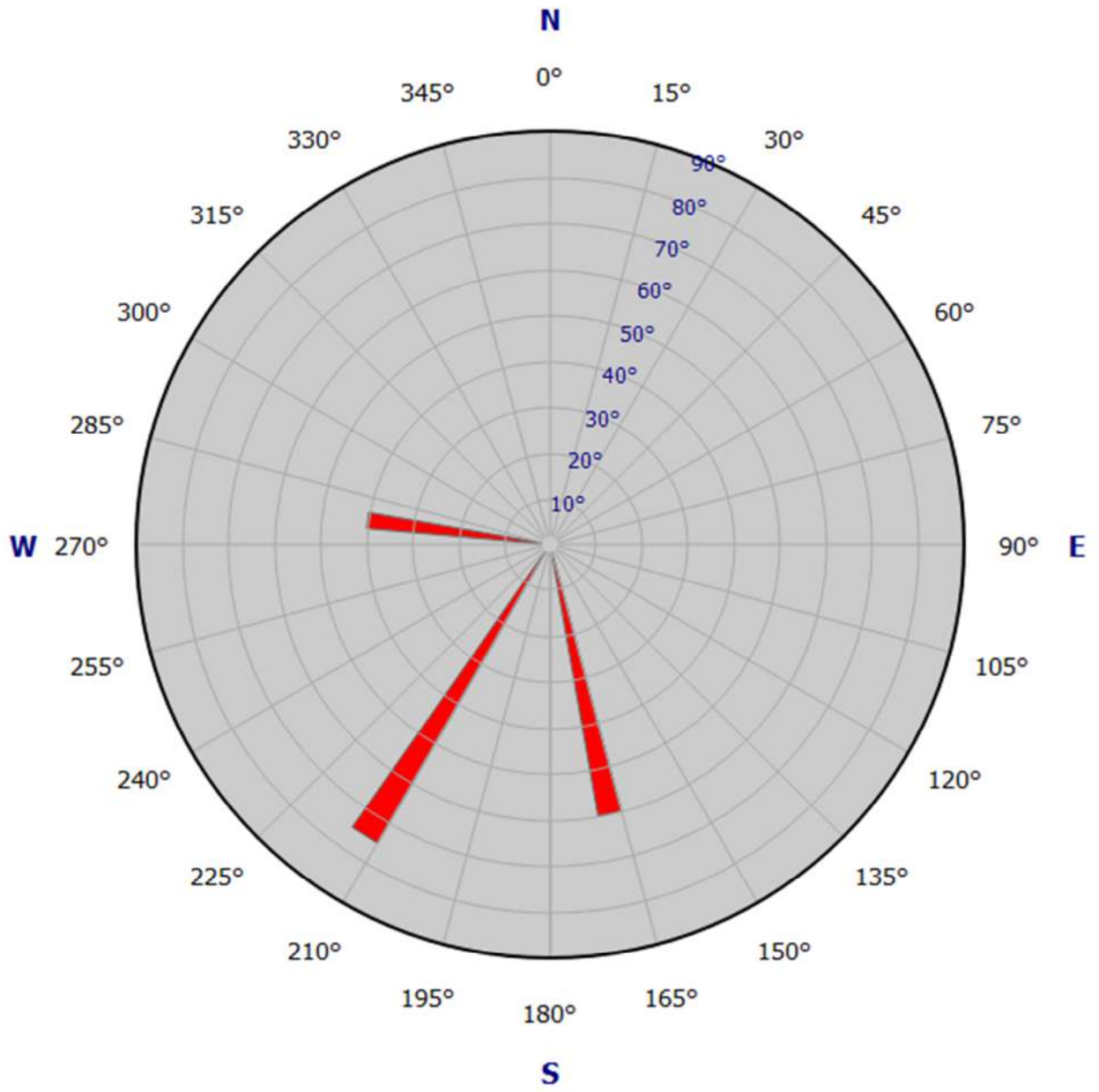
I სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 40°.

II სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, სამხ-აღმოსავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 60°.

III სისტემის მიმართების აზიმუტია ჩრდ-დას, სამხ-აღმოსავლური, სამხ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 75°.





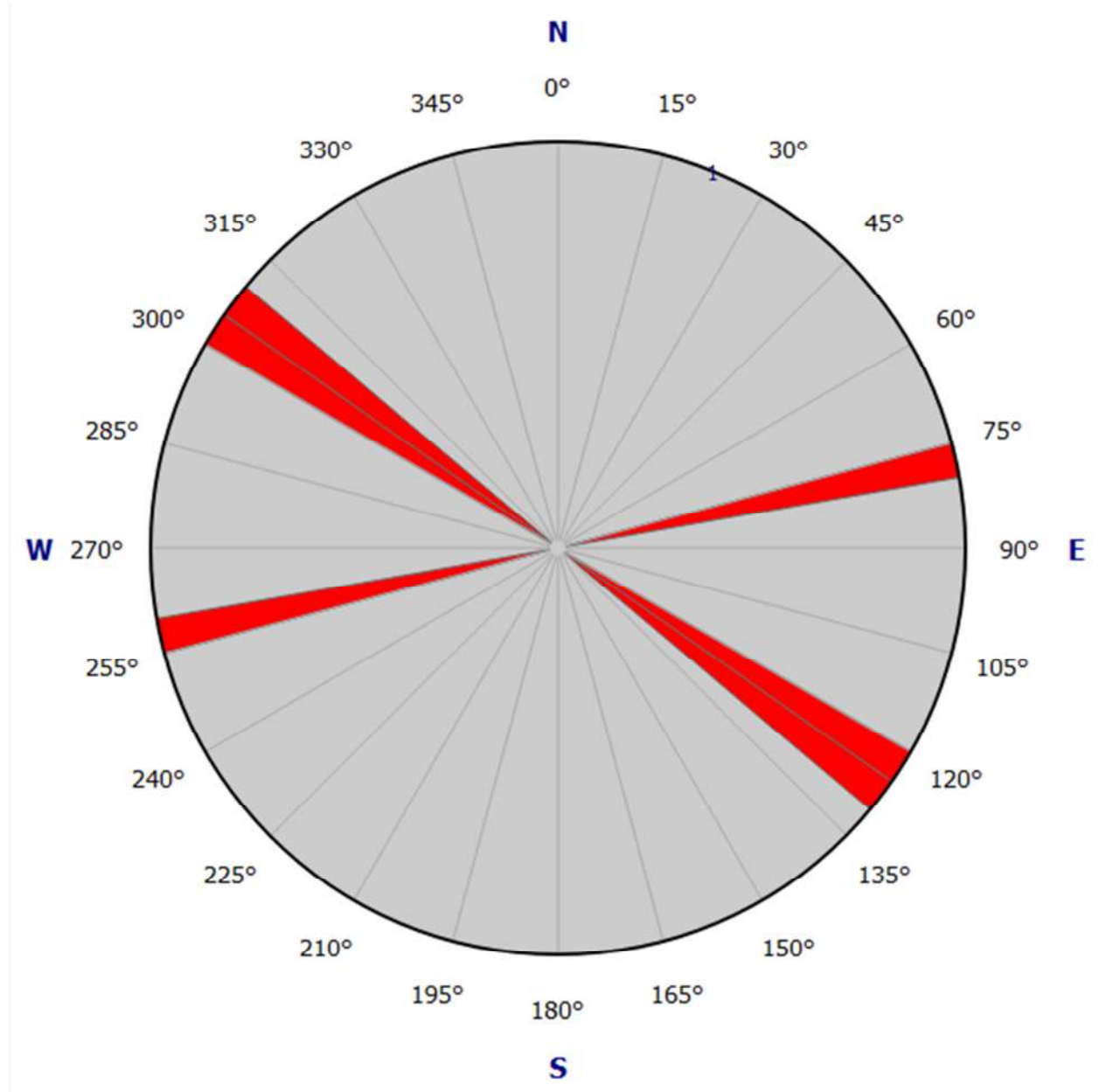


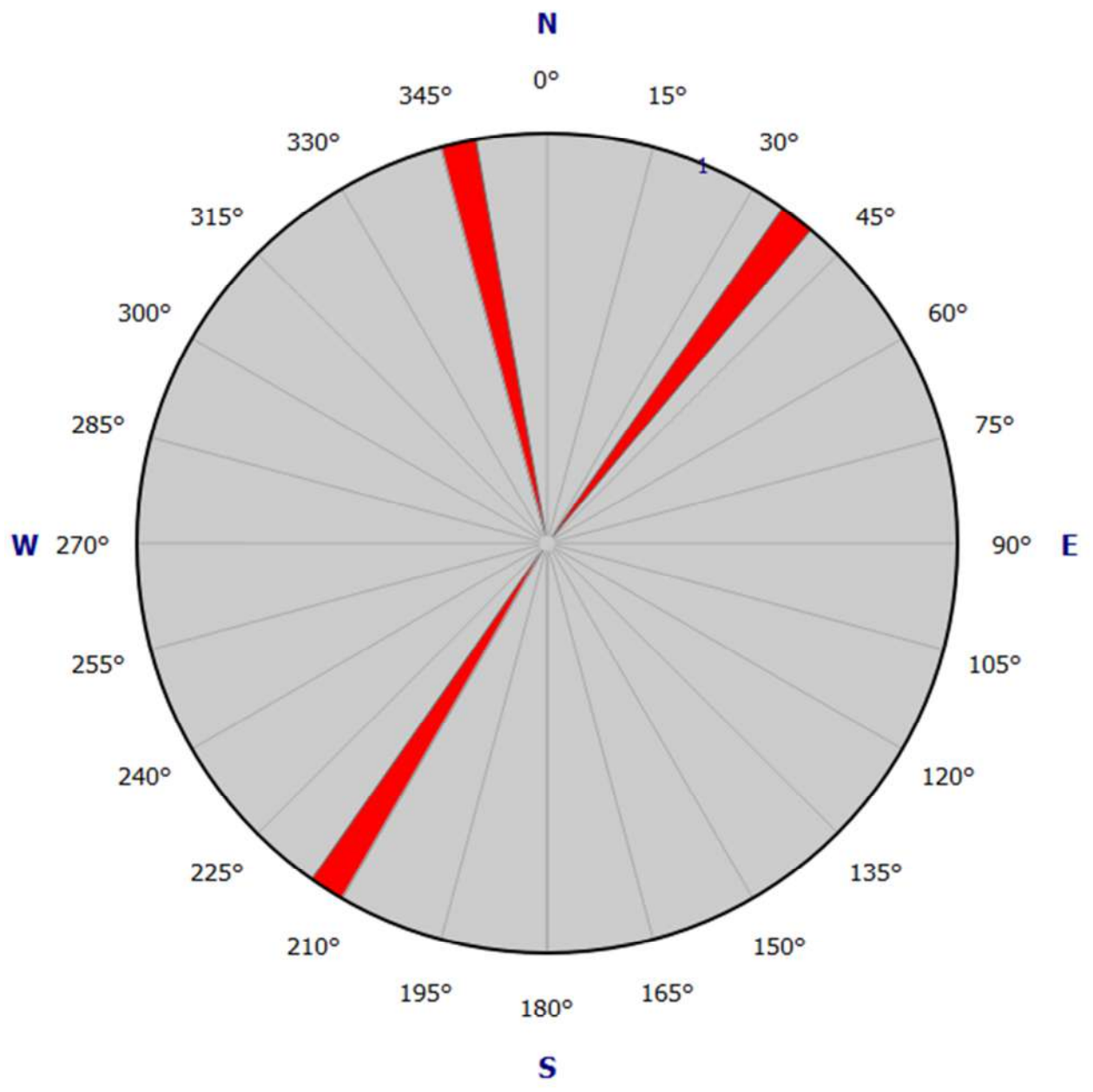
LH-07 ლაჯანურის წყალსაცავის მარცხენა ნაპირი (0323000;4718685)

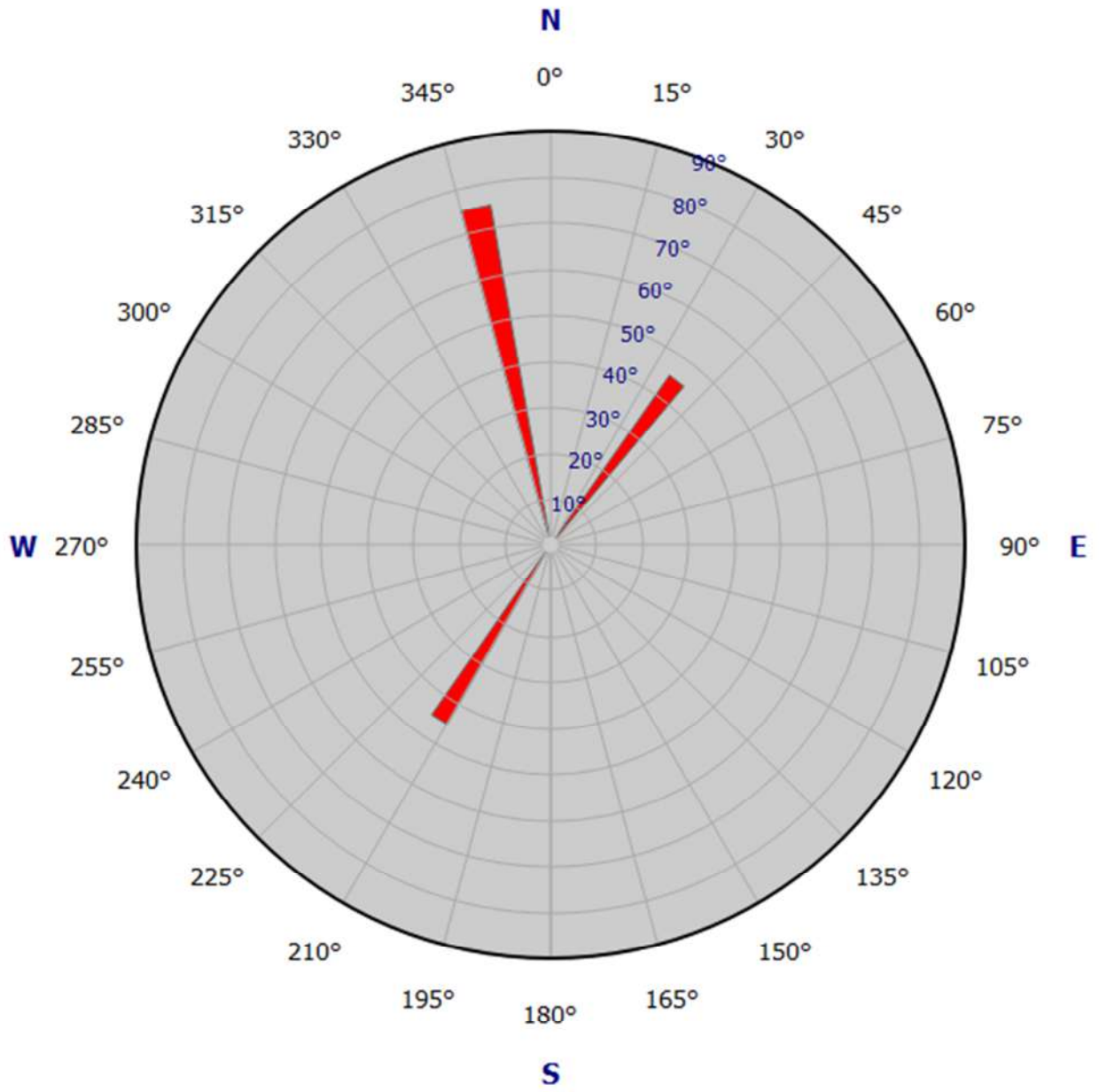
I სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-დას, სამხ-აღმოსავლური, ჩრდ-აღმოსავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 45°.

II სისტემის ნაპრალების მიმართების აზიმუტია ჩრდ-აღმ, სამხ-დასავლური, ჩრდ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 75°.

III სისტემის მიმართების აზიმუტია ჩრდ-დას, სამხ-აღმოსავლური, სამხ-დასავლური დაქანების აზიმუტით, დახრის კუთხე - 45°.





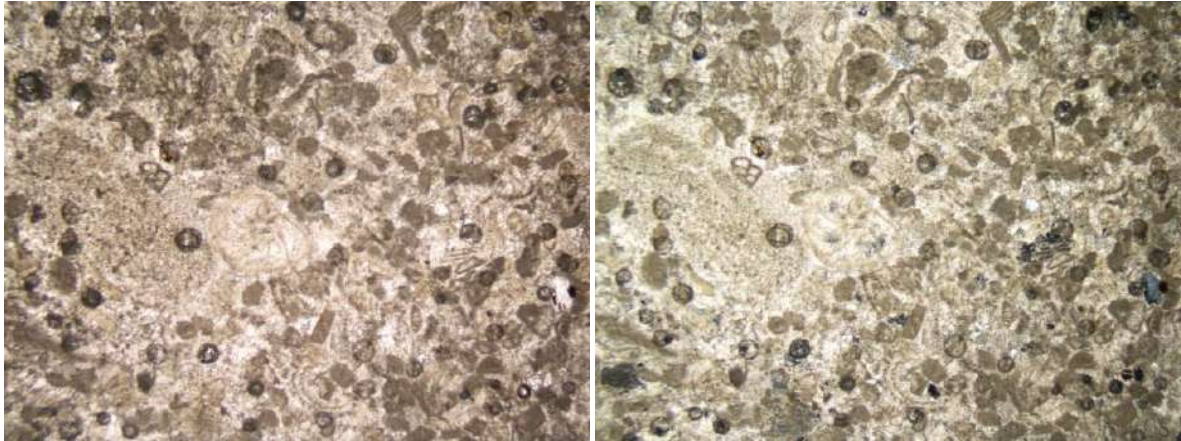


დანართი N2

ქანების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები

№1 (0317383/4725052)

გამარმარილოებული ორგანოგენული კირქვა

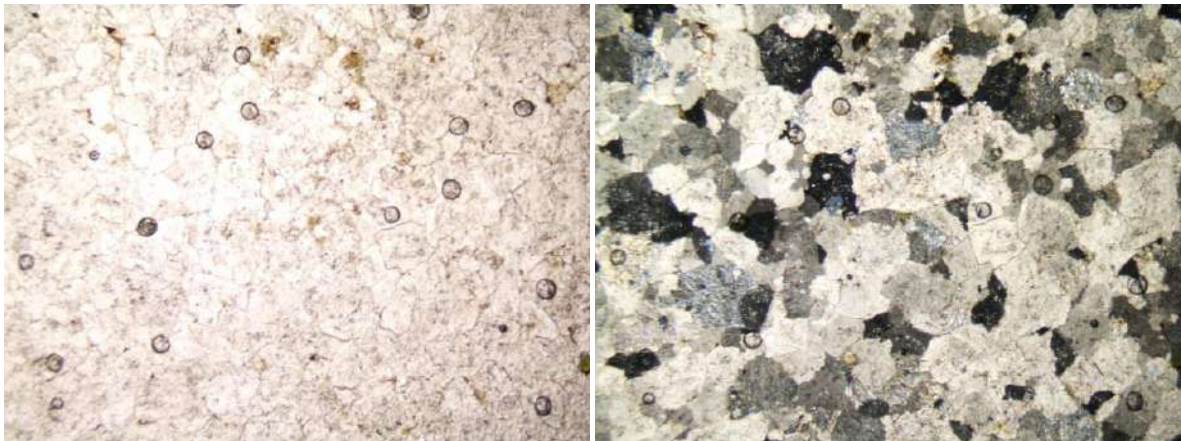


ნიმუშის მიკროფოტოსურათი, დახურულ და ღია ნიკოლში, გადიდება 40x

ქანი მთლიანად აგებულია კარბონატული მასალით. ცემენტი წვრილმარცვლოვანია, ზოგ ადგილას შეინიშნება კალციტის კარგად განვითარებული კრისტალები. კარბონატულ მასაში აღინიშნება ფაუნის ნაშთები. ძირითადად ფორამინიფერები. ძალიან იშვიათად შლიფში შეინიშნება კვარცის ნატეხები.

№2 (0323701/4717467)

გადოლომიტებული კირქვა

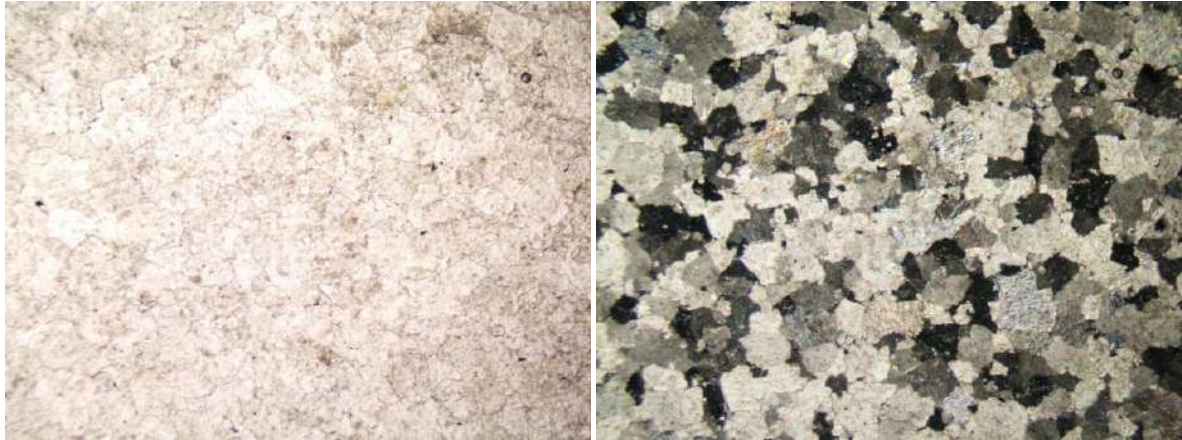


ნიმუშის მიკროფოტოსურათი, დახურულ და ღია ნიკოლში, გადიდება 40x

ქანი მთლიანად აგებულია კარბონატის (სავარაუდოდ დოლომიტის) მარცვლებისგან. ძალიან იშვიათად შეინიშნება კვარცის კრისტალის ნატეხები. აღსანიშნავია გლაუკონიტის მარცვლებიც, რომელიც წვრილი მომრგვალებული აგრეგატების სახით არის წარმოდგენილი.

№3 (0323394/4714707)

გადოლომიტებული კირქვა

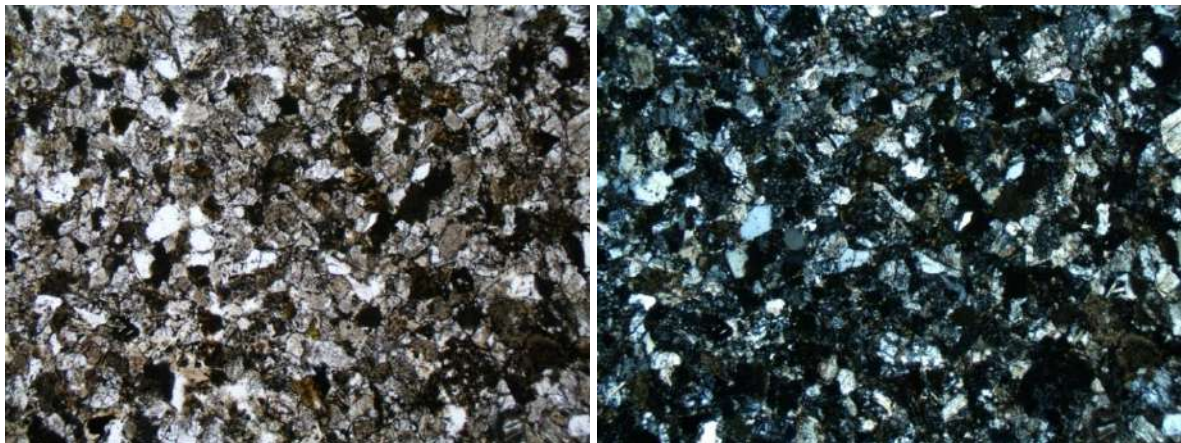


ნიმუშის მიკროფოტოსურათი, დახურულ და ღია ნიკოლში, გადიდება 40x

ქანი მთლიანად აგებულია კარბონატის (სავარაუდოდ დოლომიტის) მარცვლებით. ძალიან იშვიათად შეინიშნება კვარცის კრისტალის ნატეხები. აღსანიშნავია გლაუკონიტის მარცვლებიც, რომელიც წვრილი მომრგვალებული აგრეგატების სახით არის წარმოდგენილი.

№4 (0323000/4718685)

ქვიშაქვა

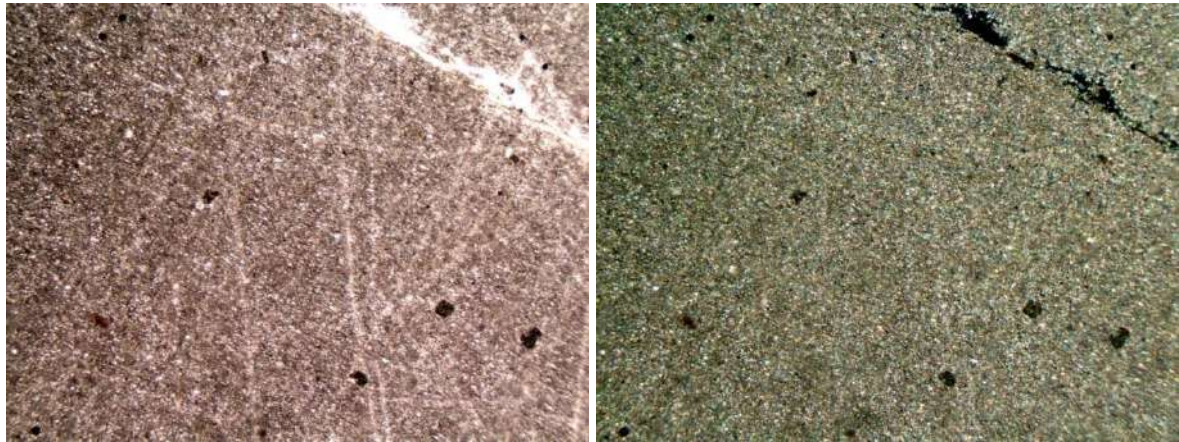


ნიმუშის მიკროფოტოსურათი, დახურულ და ღია ნიკოლში, გადიდება 40x

ქანი აგებულია კვარცისა და პლაგიოკლაზის კრისტალების ნატეხებით და ასევე ქარსების წვრილი ქერცლებით. იშვიათად შეინიშნება მადნეული მინერალებისა და კარბონატის მარცვლები. ცემენტი თიხურ-კარბონატულია. ნიმუში წარმოადგენს წვრილმარცვლოვან კვარციან ქვიშაქვას.

№4 (0323000/4718685)

კარბონატული მერგელი



ნიმუშის მიკროფოტოსურათი, დახურულ და ღია ნიკოლში, გადიდება 40x

ქანი ძირითადად აფებულია კალციტისა და თიხური მინერალებისგან, რომლის ზომა მერყეობს 0.1-0.5 მმ-ის ფარგლებში. ძირითად მასას წარმოადგენს კარბონატი და თიხა.
სტრუქტურა: პელიტური

დანართი N3

ტექნიკური დავალება

ტექნიკური დავალება (გეოლოგიური კვლევა)

წინამდებარე ტექნიკური დავალების ფარგლებში უნდა განხორციელდეს „აჭარის წყლის ჰესი“-ს, „ლაჯანური ჰესი“-ს და „სიონი ჰესი“-ს ჰიდროტექნიკური ნაგებობების განთავსების ადგილებისა და მათი მიმდებარე ტერიტორიების გეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, რაც გულისხმობს ზემოაღნიშნული თითოეული ობიექტისათვის შემდეგი სახის საველე, ლაბორატორიული და კამერალური სამუშაოებს:

I. საკვლევი ტერიტორიის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური, გეოტექტონიკური და ჰიდროგეოლოგიური მასალების მოძიება, მათი შესწავლა და ანალიზი.

II. საველე სამუშაოები:

1. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა მოწოდებული ტოპოგრაფიული რუკის საფუძველზე (მასშტაბი 1:5000);
2. საზღვრების განსაზღვრა საინჟინრო-გეოლოგიურ ერთეულებს შორის;
3. გეოლოგიურ ერთეულებს შორის სტრუქტურული და ტექტონიკური კონტაქტების განსაზღვრა;
4. მეწყრების, ქვათაცვენების, დახრამვების და სხვადასხვა გეოდინამიკური პროცესების მდებარეობის განსაზღვრა;
5. კლდოვანი ქანების გაშიშვლებებიდან ქანის ნიმუშების აღება;
6. კლდოვანი ქანების ნაპრალოვნების შეფასება. ვარდების დიაგრამა, ქანის მასის რეიტინგი (RMR) და ქანის ხარისხის მაჩვენებელი (Q) (RQD);
7. ფოტოდოკუმენტაცია.

III. ლაბორატორიული სამუშაოები

1. ქანის პეტროგრაფიული ანალიზი.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე თითოეული ჰესისთვის უნდა მომზადდეს შესაბამისი ანგარიში, რომელიც უნდა შედგებოდეს ტექსტური და გრაფიკული ნაწილისგან, პეტროგრაფიული აღწერები უნდა განხორციელდეს ელექტრომიკროსკოპის გამოყენებით შესაბამისი დასურათებითა და მასშტაბით.

ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს შემდეგი ინფორმაცია:

ტექსტური ნაწილი.

1. საკვლევი რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები.
2. კლიმატი.
3. გეომორფოლოგიური პირობები.
4. გეოლოგიური აგებულება.
5. საკვლევი ტერიტორიაზე არსებული გეოდინამიკური პროცესები.
6. ტექტონიკა და სეისმურობა.
7. ჰიდროგეოლოგიური პირობები.
8. დასკვნები და რეკომენდაციები.
9. ქანის პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები.

გრაფიკული ნაწილი.

1. რაიონის გეოლოგიური რუკა. მასშტაბი 1:25000
2. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოდინამიკური პროცესების) რუკა (მასშტაბი 1:5000)
3. კლდოვანი ქანების ნაპრალოვნების შეფასება (RQD) (Q) (RMR) დამუშავებული უნდა იყოს პროგრამა Dips - ში;

ანგარიშები წარმოდგენილი უნდა იყოს ქართულ და ინგლისურ ენაზე.