

## 2022 წლის აგვისტოს თვის მყინვარ ლეხზირისა და მყინვარ ჭალაათის კვლევის შედეგები

მყინვარები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მყინვარული კვების მდინარეების წყლის რეჟიმში, ცალკეული რეგიონების წყლის მარაგის ფორმირებაში და წყლის ბალანსის რეგულირებაში. მყინვარები ერთდროულად წარმოადგენენ ატმოსფერული ნალექების აკუმულაციის და მდინარის ჩამონადენის ბუნებრივ წყაროს.

გასულ საუკუნეში მყინვარების შესასწავლად ძირითადად გამოიყენებოდა მიწისპირა დაკვირვებები. ამჟამად, როდესაც თანამგზავრული მაღალი დროითი და სივრცითი გარჩევადობის დაკვირვებები ხელმისაწვდომია მყინვარების კვლევისათვის დისტანციური ზონდირება განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს.

მთელ მსოფლიოში თანამგზავრული დისტანციური ზონდირების გამოყენებით მყინვარების კვლევა სულ უფრო ფართო გამოყენებას ჰპოვებს. მყინვარებზე დაკვირვების მიზნით მიმართავენ დედამიწის ხელოვნურ თანამგზავრებს, რომლებიც აღჭურვილი არიან რადიოლოკაციური (Radarsat, ERS-1 ERS-2, Radarsat-1, Radarsat-2, ENVISAT), ელექტრომაგნიტური სპექტრის ოპტიკურ, ინფრაწითელ, მიკროტალღოვან უბნებში მომუშავე სენსორებით (IRS, SPOT, Landsat, IKONOS, QuickBird, TERRA Aster, ALOS, SAR, Sentinel 2).

მყინვარების შესახებ სტანდარტიზებული ინფორმაცია მოყვანილია მსოფლიო მყინვარების კატალოგში (World Glacier Inventory – WGI). ასევე მყინვარების შესახებ ინფორმაცია მუშავდება ქ. ბოულდერში (აშშ) თოვლისა და ყინულის ეროვნულ ცენტრში (National Snow and Ice Data Center – NSIDC) არსებულ გლაციოლოგიის მსოფლიო მონაცემთა ცენტრთან და პროექტთან, რომლის სახელწოდებაა „მიწისპირა ყინულების გლობალური გაზომვები კოსმოსიდან“ (Global Land Ice Measurements from Space – GLIMS).

მყინვარ ლეხზირისა და ჭალაათის შესწავლისას გამოიყენება აერო კოსმოსური სურათების დეშიფრირების მეთოდი. აღნიშნული მეთოდების კომპლექსური დამუშავება ნათელ სურათს იძლევა მყინვარების დნობის, აბლაციის და მოძრაობის შესახებ. კვლევებში გამოყენებულია Sentinel 2-ის და Landsat 8-ის სატელიტური ორთო ფოტოები.

მყინვარ ლეხზირის და ჭალაათის შესწავლაში, მყინვარების მდგომარეობის შეფასებაში და შედარებისთვის გამოყენებულ იქნა Sentinel 2-ის 28.07.2022, 24.08.2022 და Landsat 8-ის 24.08.2022 წლის სატელიტური ფოტოები. აღნიშნული ორთოფოტოები დამუშავდა პროგრამა Arc GIS-ის Tools-ში. მოხდა სატელიტური ორთოფოტოების ფენების დამუშავება (composite Bands), რის შედეგადაც მივიღეთ გამოსახულება, სადაც

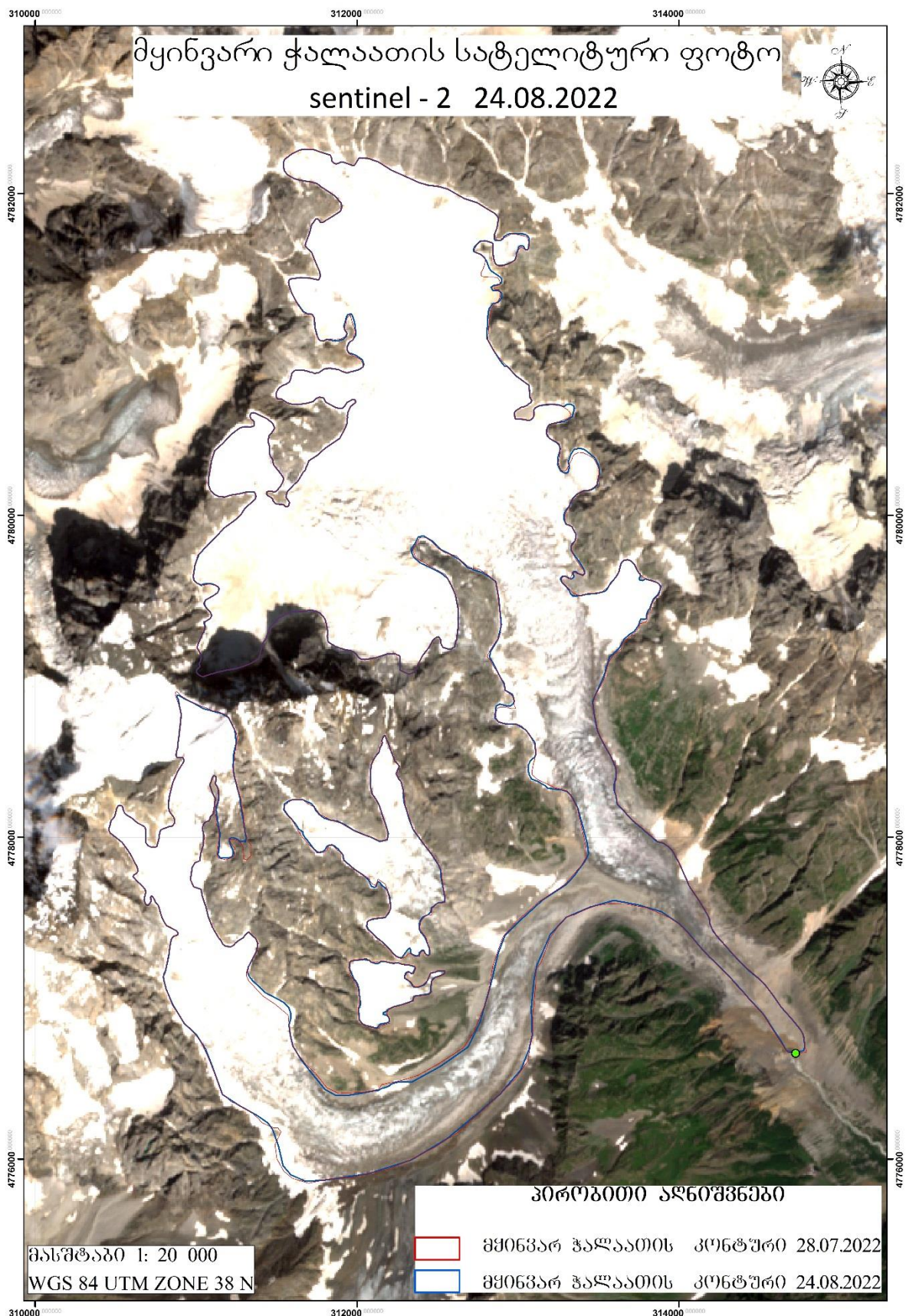
განიჩვევა წყალი, ყინული, თოვლი და ღრუბელი ერთმანეთისგან. აღნიშნული მეთოდი საველე მეთოდებთან ერთად იძლევა მყინვარების სრულყოფილად შესწავლის შესაძლებლობას.

2022 წლის 24 აგვისტოს მონაცემებით მყინვარი ჭალაათი შედგება ორი ძირითადი ნაკადისგან. მარცხენა ძირითად შენაკადზე გვხვდება რამდენიმე ყინულვარდნილი. ყინულვარდნილსა და მყინვარის ენაზე მრავლადაა დიდი ზომის ნაპრალები. მყინვარის ენა დაფარულია ზედაპირული მორენებით. მყინვარის ენის უკანდახევამ 2022 წლის 28 ივლისიდან 2022 წლის 24 აგვისტომდე შეადგინა 15-17 მეტრი. სატელიტური ფოტოების დამუშავების შედეგად 2022 წლის 24 აგვისტოს მონაცემებით მყინვარ ჭალაათის ფართობი შეადგენს 7.79 კმ<sup>2</sup>-ს. ასევე აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ 2022 წლის 24 აგვისტოს წლის ორთოფოტოს მიხედვით მყინვარ ჭალაათის გროტის თავზე მარჯვენა მხარეს კლდე არის ჩამოშლილი ფიზიკური გამოფიტვის შედეგად. მყინვარის გროტის თავზე და მყინვარის ენის წინ მრავლადაა ჩამოშლილი კლდის ნაწილები, რომელთა დიამეტრი 3-4 მეტრს შორისაა. სატელიტური ფოტოების დამუშავების შედეგად დადგინდა, რომ მყინვარ ჭალაათის მარჯვენა ნაწილს მცირე კონტაქტი აქვს მყინვარის ძირითად ნაწილთან, რომელიც დაფარულია მორენული საფარით. კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე, მსგავსი სცენარით წარმართვის შემთხვევაში ეს კონტაქტი გაწყდება და მყინვარ ჭალაათზე ორი დამოუკიდებელი ნაკადი ფორმირდება და წარმოიქმნება ორი მყინვარი.

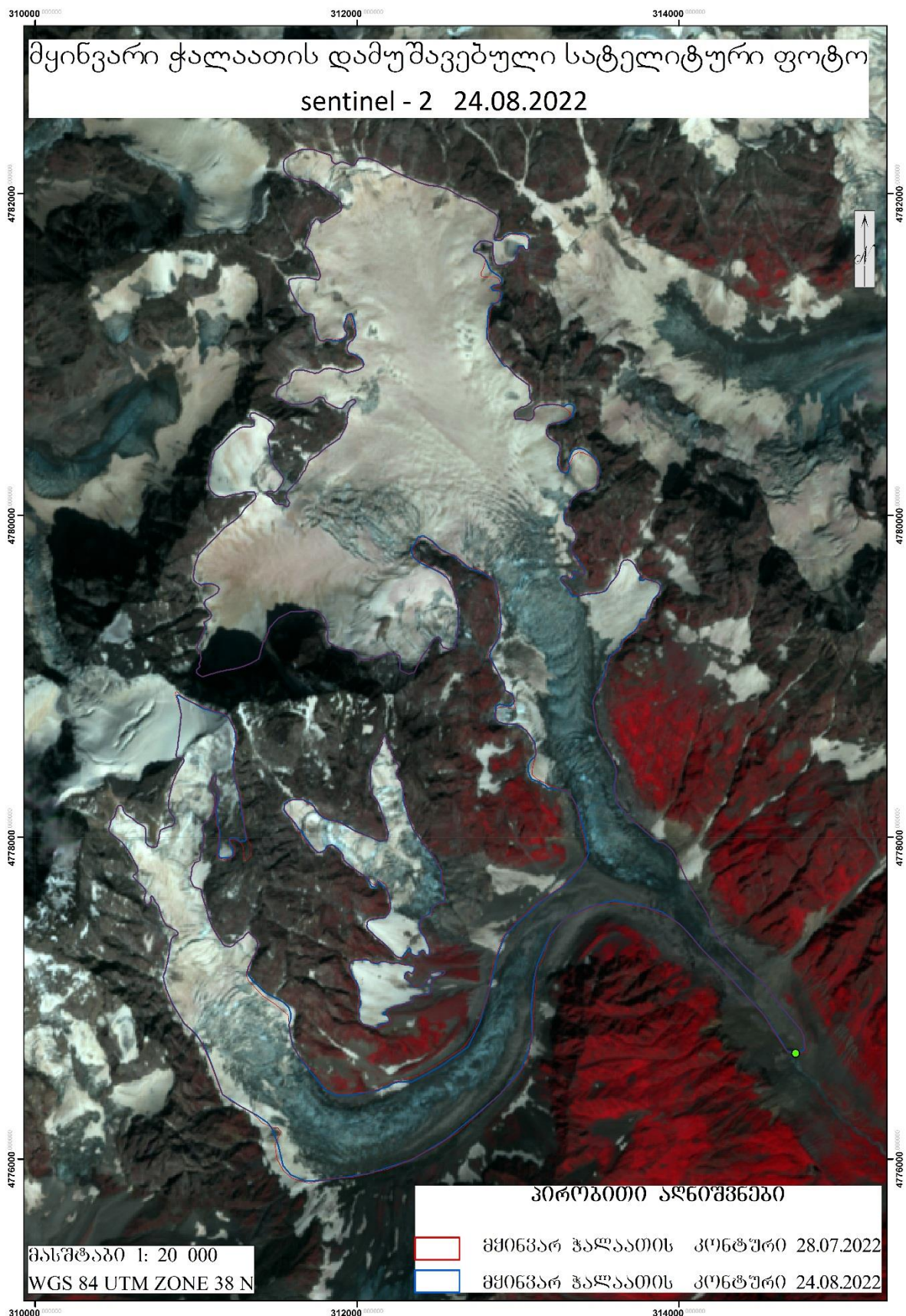
2022 წლის 24 აგვისტოს მონაცემებით მყინვარი ლეხზირის ორი ძირითადი დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადის ჯამური ფართობი შეადგენს 19.28 კმ<sup>2</sup>-ს. აღსანიშნავი, ის ფაქტი, რომ დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაწილს ერთმანეთთან არ აქვს კონტაქტი და გაყოფილია, ასევე ჩრდილოეთ ნაწილი გამოყოფილია აღნიშნული ნაწილებისგან. აქედან გამომდინარე მყინვარი ლეხზირი გაყოფილია 3 ნაწილად. მყინვარ ლეხზირის დასავლეთ, მარჯვენა ნაკადი ორი მყინვარული ნაკადისგან, ხოლო აღმოსავლეთ მარცხენა ნაკადი ხუთი მყინვარისგან იქმნება. ნაკადის ორივე ენა ბოლო მონაკვეთში დაფარულია მორენული საფარით. აღმოსავლეთ (მარცხენა) ნაკადი ხუთი მყინვარისგან იქმნება, რომელთა შეერთების შემდეგ ვითარდება 280-290 მეტრამდე ყინულვარდნილი. ხუთი ნაკადის შეერთების ადგილზე ორი მძლავრი შუა მორენაა წარმოდგენილი, აქაც ბოლო მონაკვეთი ნატანი მასალითაა დაფარული. ამავე თარიღის მონაცემებით მყინვარ ლეხზირის ჩრდილოეთ (ცენტრალური) ნაკადის ფართობი შეადგენს 5,20 კმ<sup>2</sup>-ს, რომელსაც გაწყვეტილი აქვს ორ ძირითად ნაკადთან კონტაქტი და დამოუკიდებლად ვითარდება. მყინვარ ლეხზირის ცენტრალური ნაწილის ენის უკანდახევამ 2022 წლის 28 ივლისიდან 2022 წლის 24 აგვისტომდე შეადგინა 20-22 მეტრი.

2022 წლის 24 აგვისტოს მდგომარეობით მყინვარ ლეხზირის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადს არ აქვს კონტაქტი, მყინვარ ლეხზირის ძირითად ნაკადზე (დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადი) ფიქსირდება ნაპრალები და უახლოეს წლებში, მაღალი ტემპერატურის, ყინულჩამოქცევების შედეგად ნაპრალი გაფართოვდება, გაიზრდება მოხდება ინტენსიური ყინულჩამოქცევა და დნობა. მყინვარ ლეხზირის ენა დაფარულია მორენული საფარით. მყინვარის ენა დანაპრალიანებულია, მაღალი ტემპერატურის, ყინულჩამოქცევების, მყინვარის ზედაპირზე გაჩენილი მცირე ტბების გამო მყინვარი მნიშვნელოვან ფართობს კარგავს.

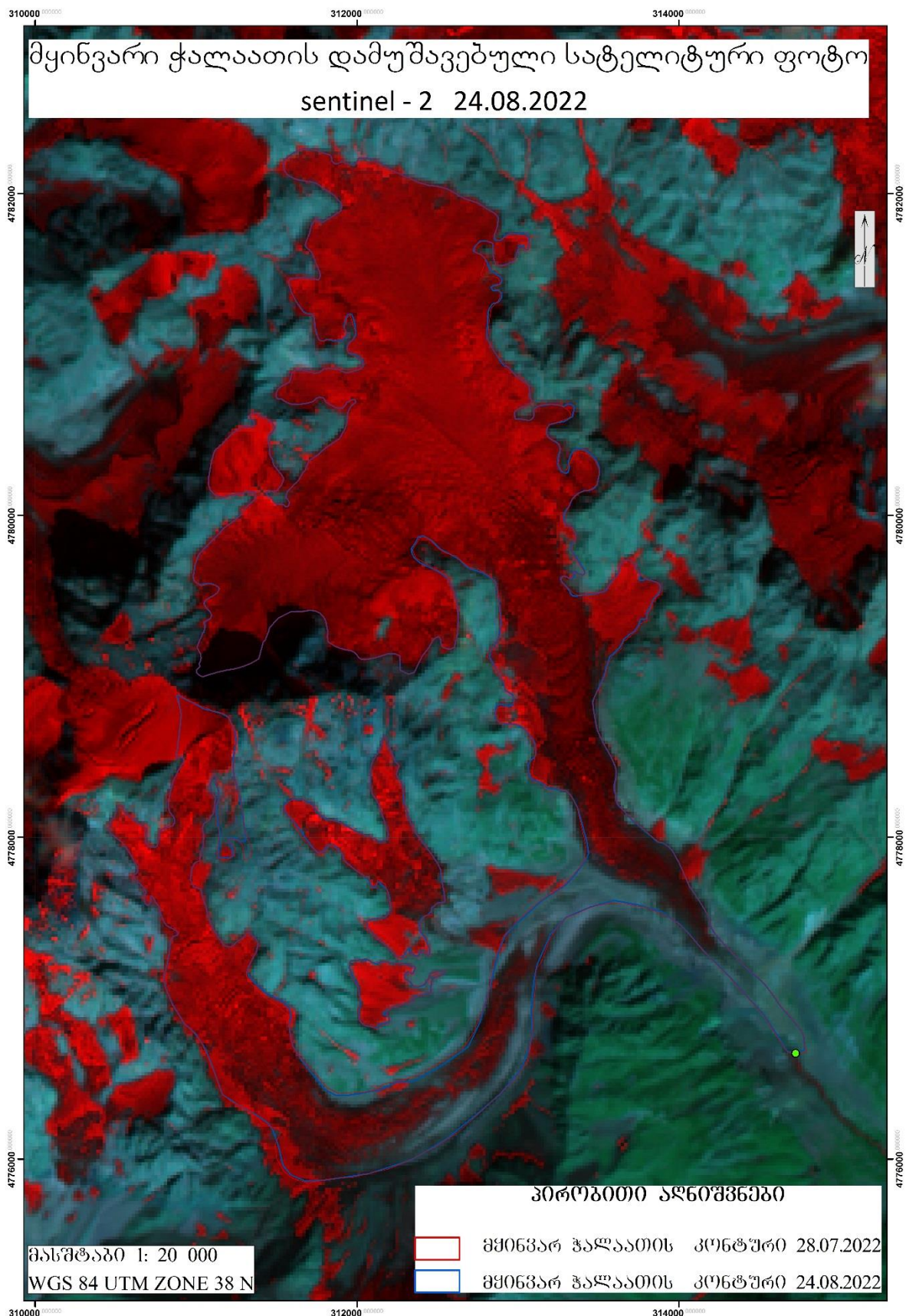
კლიმატის გლობალური ცვლილება, ატმოსფერული ჰაერის მომატება საშუალო მრავალწლიურ ნორმასთან შედარებით ნათლად აისახება მყინვარ ლეხზირის, მყინვარ ჭალაათის და მათ ხეობებში არსებული სხვა მცირე მყინვარების დნობის დინამიკასა და აბლაციაზე. ტემპერატურის მომატება იწვევს მყინვარის მახასიათებლების (პარამეტრების) შემცირებას, რასაც ხელს უწყობს მყინვარის ზედაპირზე მძლავრი მორენული საფარი. საბოლოოდ ყველა ეს პროცესი იწვევს მყინვარების ინტენსიურ დნობას და უკან დახევას, ამიტომ მყინვარ ლეხზირზე და ჭალაათზე მომდევნო თვეს გაგრძელება მონიტორინგი.



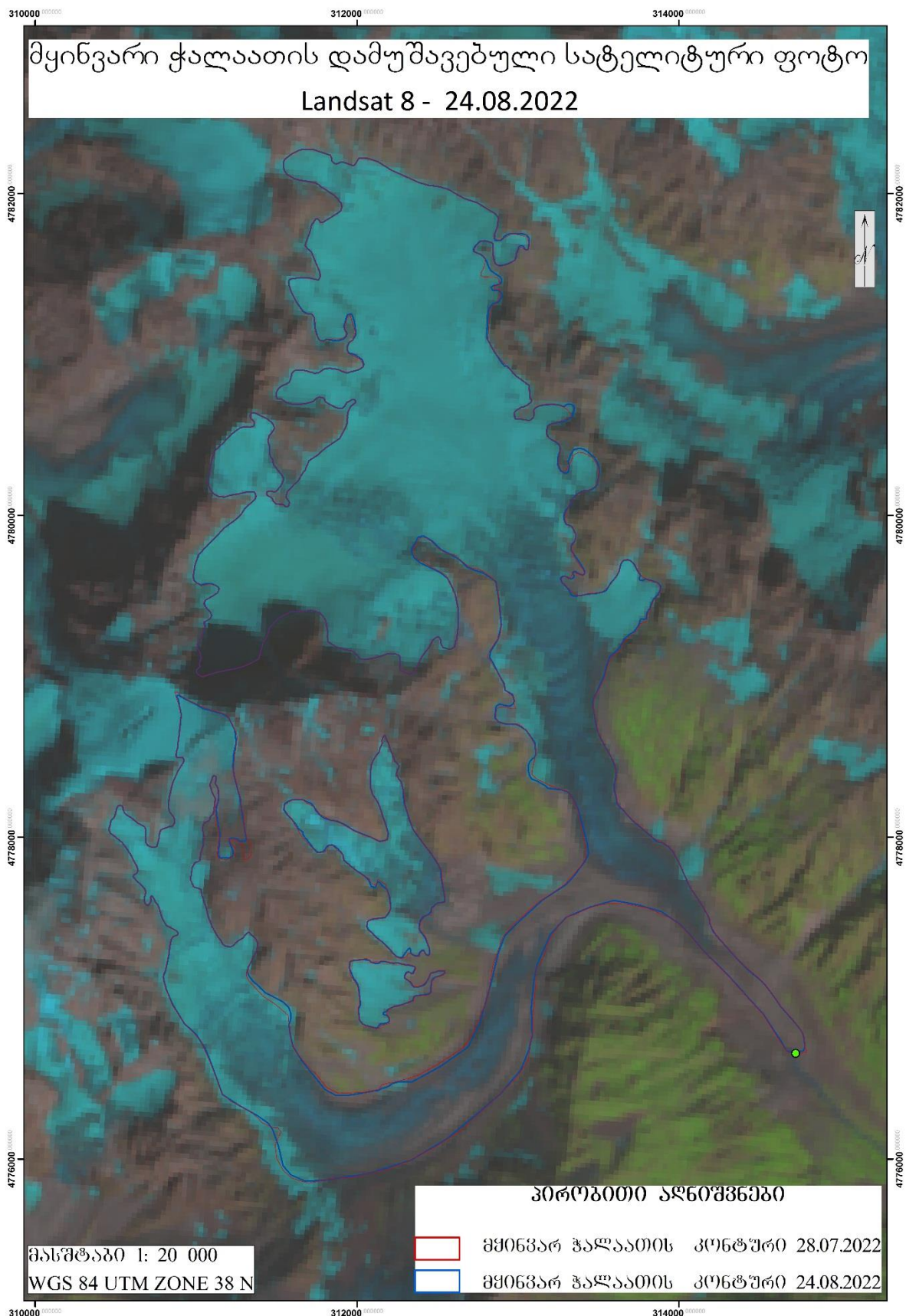




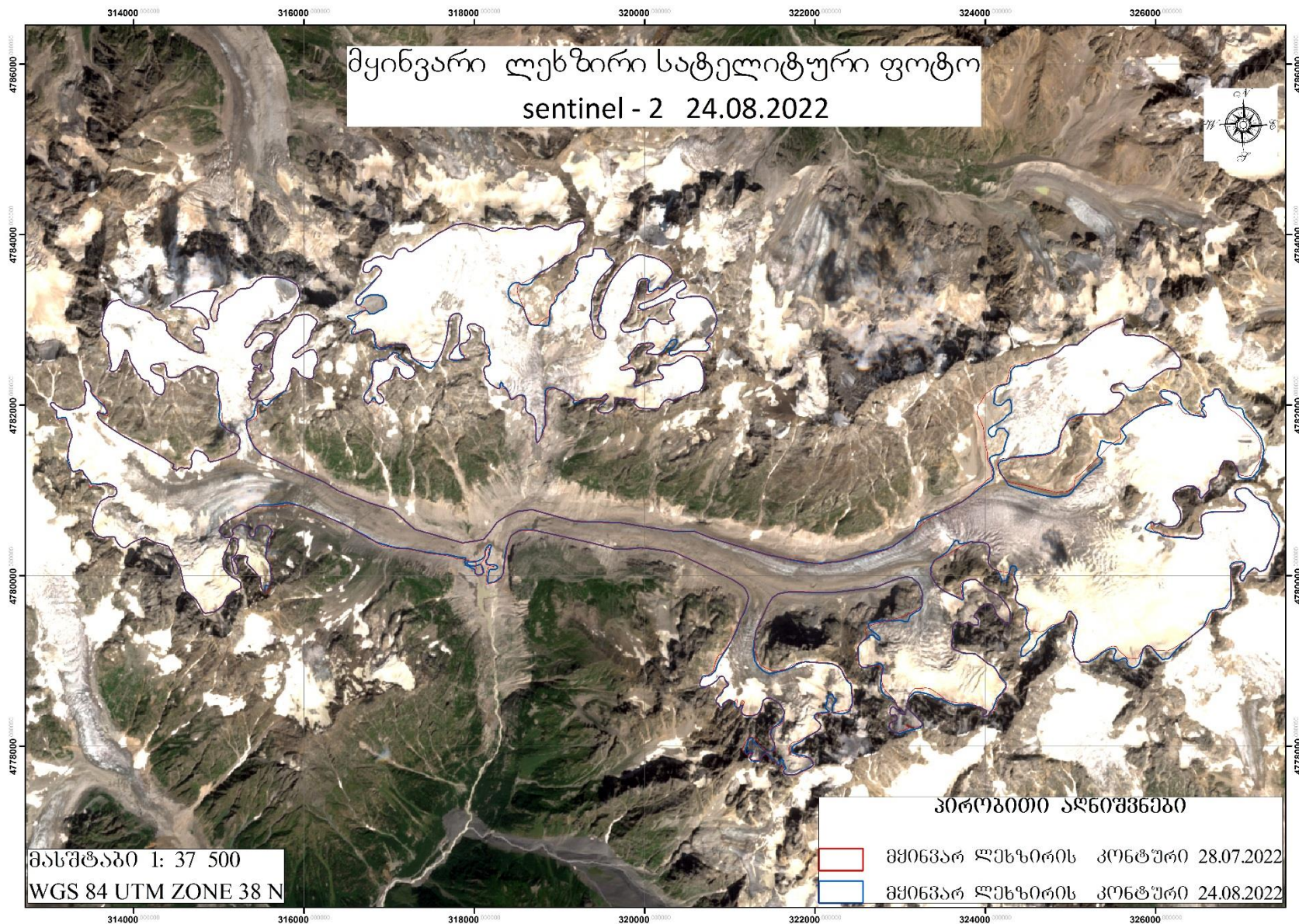




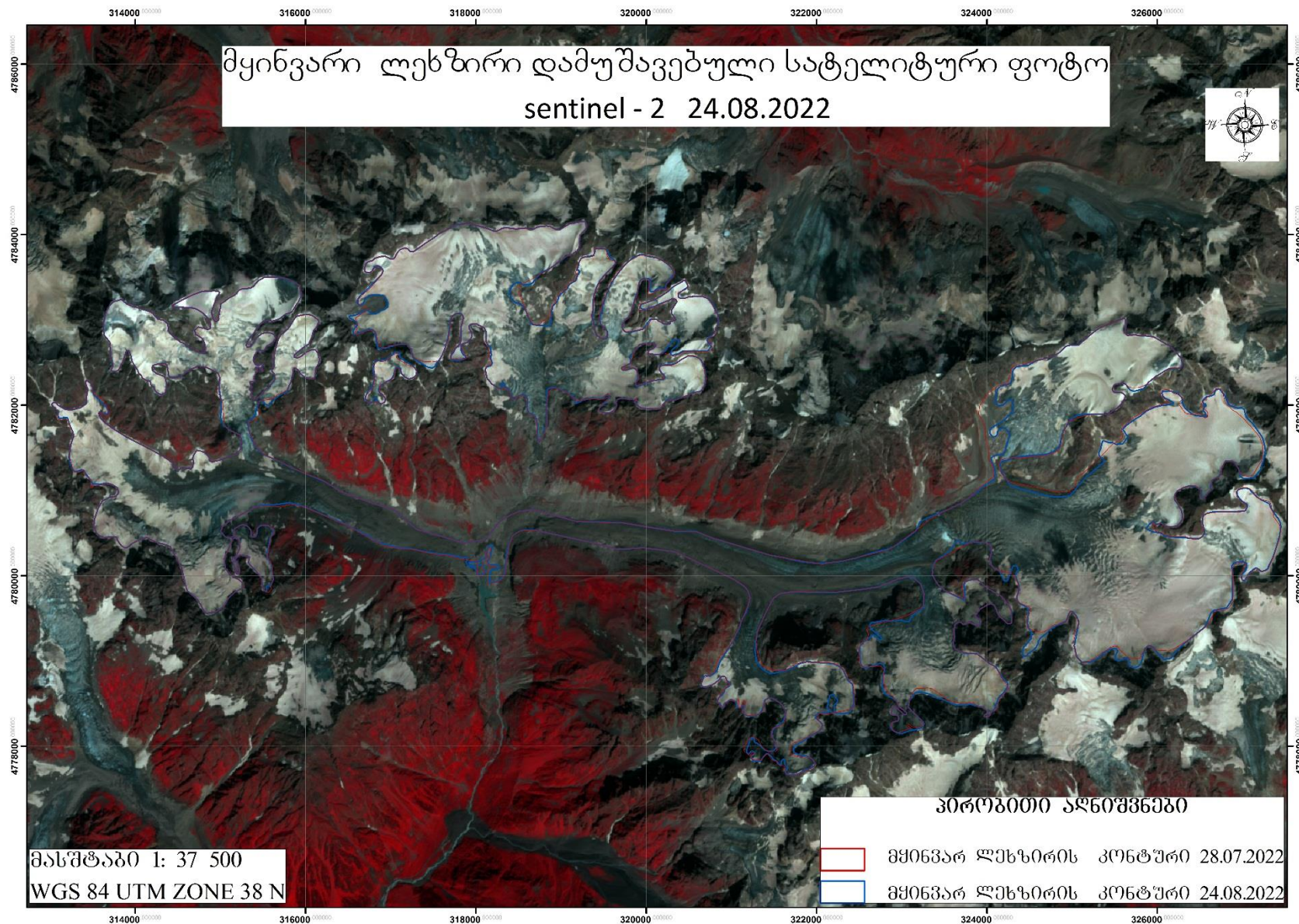




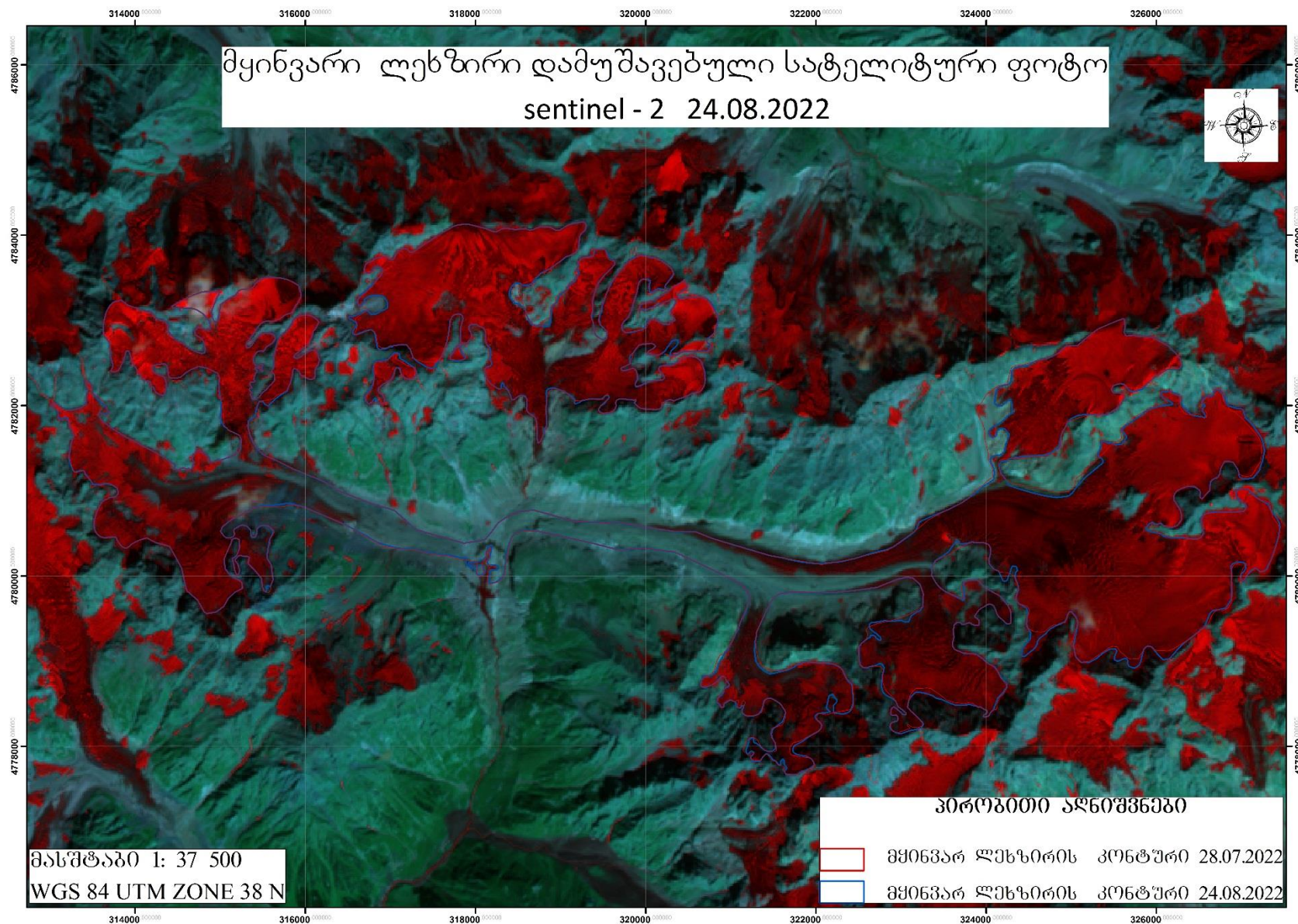




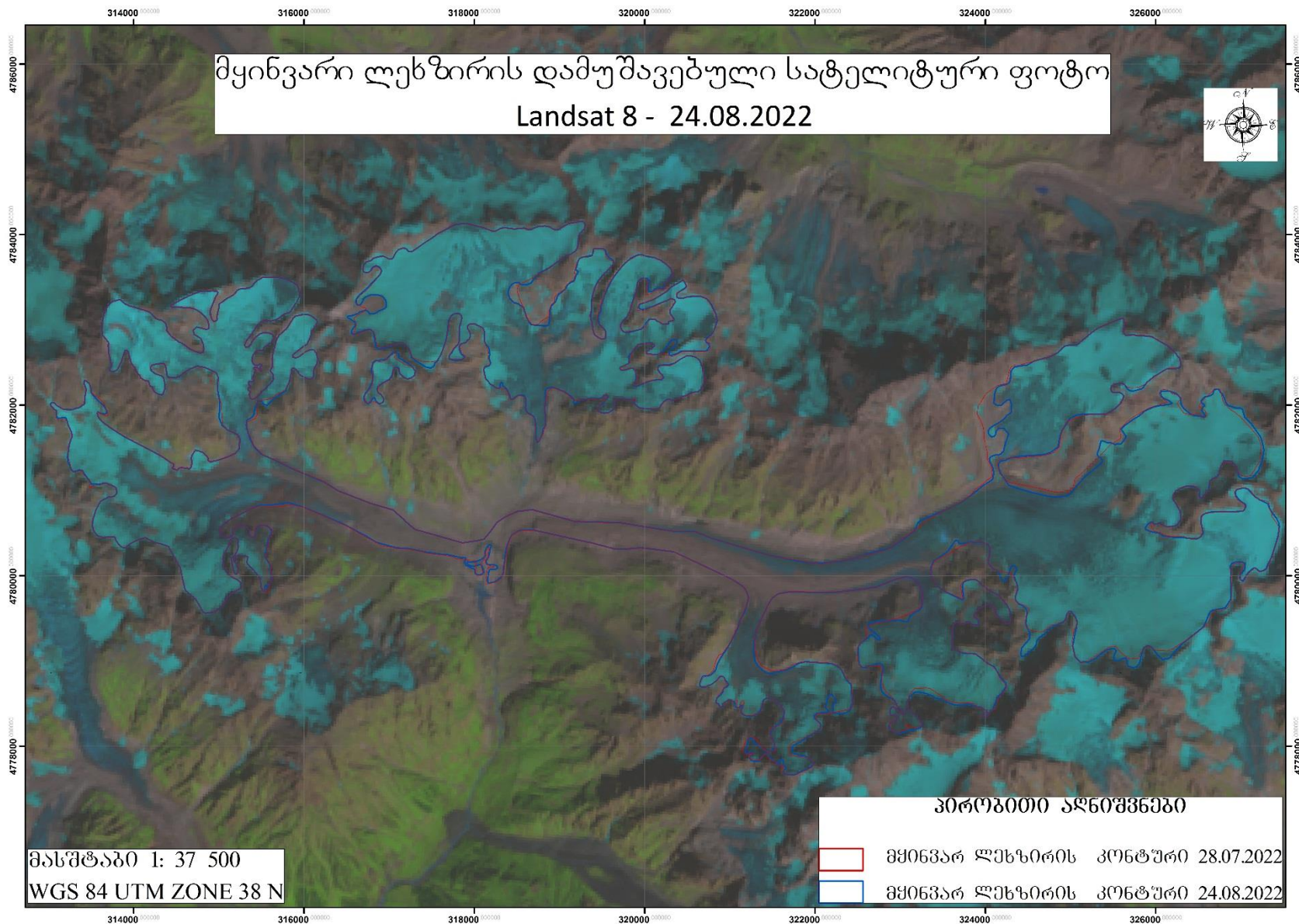












- გობეჯიშვილი რ.; საქართველოს მყინვარები; 1989
- გობეჯიშვილი რ.; კოტლიაკოვი ვ.; გლაციოლოგია; თბ.;2006 წ.
- სსიპ შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის კვლევითი საგრანტო პროექტი „თანამგზავრული დისტანციური ზონდირების საფუძველზე საქართველოს მყინვარების კვლევა“. თბილისი 2017 წ.
- ცხოვრებაშვილი შ. ზოგადი გეომორფოლოგია,“თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა“, 2010 წ.
- ბლიაძე მ.; კერესელიძე დ.; ელიზბარაშვილი ნ.; გეოგრაფია (ცნობარი); თბ;2001წ.
- უკლება ნ.ლ.; ზოგადი ჰიდროლოგია; თბ;1967 წ.
- ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 5, თბ., 1980. — გვ. 626.
- ტიელიძე ლ. საქართველოს მყინვარების კატალოგი. თბ., 2016. 116 გვ.
- Plummer;Physical Geology;Glaciers and Glaciation; 2001
- Glaciers - 2nd Edition- Michael Hambrey (University of Wales, Aberystwyth); Jürg Alean
- <https://www.swisseduc.ch/glaciers/glossary/index-en.html>
- [https://www.swisseduc.ch/glaciers/earth\\_icy\\_planet/glaciers00-en.html](https://www.swisseduc.ch/glaciers/earth_icy_planet/glaciers00-en.html)
- <https://nsidc.org/cryosphere/glossary>
- <https://wgms.ch/>
- <https://www.britannica.com/science/glaciology>
- <https://www.britannica.com/science/ice-formation>
- <https://www.igsoc.org>
- [https://www.swisseduc.ch/glaciers/earth\\_icy\\_planet/glaciers00-en.html](https://www.swisseduc.ch/glaciers/earth_icy_planet/glaciers00-en.html)