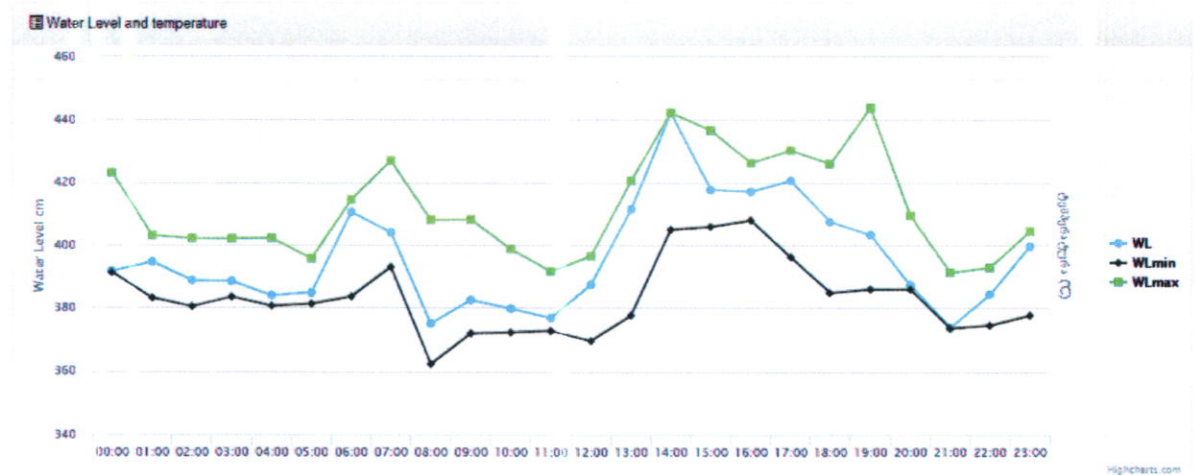


გარემოს ეროვნული სააგენტო

მდინარე მესტიაჭალას აუზში 2019 წლის 25 ივლისს მომხდარი სტიქიური მოვლენების კვლევის შედეგები, დასკვნები და რეკომენდაციები

2019 წლის 26-27 ივლისს, გარემოს ეროვნული სააგენტოს სპეციალისტების მიერ განხორციელდა კვლევები 2019 წლის 25 ივლისს მდ. მესტიაჭალას აუზში განვითარებული სტიქიური მოვლენების გამომწვევი მიზეზების დადგენის და მოსალოდნელი საფრთხეების შეფასების მიზნით. ხეობის ვიზუალური დათვალიერების შედეგად დადგინდა, რომ სტიქიური პროცესების ჩასახვა-გააქტიურებას ადგილი ჰქონდა მდ. მესტიაჭალას მარცხენა შენაკადიდან, კერძოდ მყინვარ მურყვამიდან ჩამოშლილ კლდეზავურ პროცესს, რომელმაც დინამიკაში მოიყვანა მყინვარის ენური ნაწილი, რაც გადაიზარდა გლაციალურ ღვარცოფში, დროებით გადაკეტა მდ. მესტიაჭალის კალაპოტი და წარმოქმნა ტბა, რომლის გარღვევასაც ადგილი ჰქონდა 2-ჯერ. წყალმოვარდნის ტალღის დონემ 70-100 სმ-ით მოიმატა (სურ1).

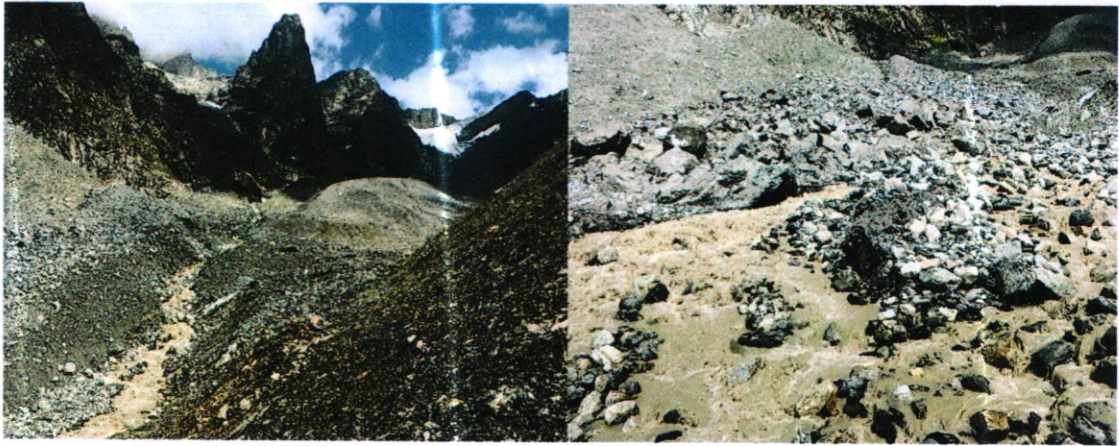


სურათი 1 მდ. მესტიაჭალის ჰიდროლოგიური სადგურის მიერ დაფიქსირებული წყალმოვარდნის დონეები

განხორციელებული ექსპედიციის შედეგად დადგინდა შემდეგი:

1. მყინვარ მურყვამის ენის ძირში აკუმულირებულია მყინვარულ-მორენული და კლდოვანი მასა, რაც უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შედეგად წარმოადგენს პოტენციურ საფრთხეს;
2. მდინარის შუა წელში (ტრანზიტის ზონაში) მრავლადაა ღვარცოფის შედეგად წარმოქმნილი დიდი ლოდებისგან შემდგარი აკუმულაციური ზვინულები (სურ 2), რომელთაგან ერთ-ერთის დიამეტრი საშუალოდ 2მ-ია (სურ 3), ლითოლოგიურად წარმოდგენილი პლაგიოგრანიტებით, ასპიდური ფიქლებით, კვარციანი ქვიშაქვებით

და კვარცის დიორიტებით. მსგავსი ზომის ლოდები მდინარის ქვემო წელში გარდა ფრაგმენტული შემთხვევებისა არ ფიქსირდება. მდინარის აკუმულაციის ზონაში დალექილი მასა შედარებით წვრილი ფრაქციითაა წარმოდგენილი;



სურათი 2 ღვარცოფის შედეგად წარმოქმნილი ზეინულები

სურათი 3 ხეობაში დალექილი გრანიტის ლოდები

3. სტიქიის დროს ადგილი ჰქონდა გვერდითი ეროზიული პროცესების გააქტიურებას, განსაკუთრებით ხეობის მარცხენა ნაპირზე, რის შედეგადაც ხეობაში არსებულ ფერდობების უმეტესობას ძირი აქვს გამორეცხილი (სურ 4) და არსებობს რეალური საშიშროება მათი დინამიკაში მოყვანისა, თავისი უარყოფითი შედეგებით;



სურათი 4 გააქტიურებული ეროზიული პროცესები

4. ხეობის მარცხენა და მარჯვენა ფერდობებიდან ინტენსიურად მიმდინარეობს კოლუვიური ნალექების ფორმირება (განსაკუთრებით მარჯვენა ფერდობებიდან), რაც საგრძნობლად ავიწროვებს მდინარის კალაპოტს. სწორედ ეს იყო ერთ-ერთი

განმაპირობებელი ფაქტორი სტიქიური მოვლენის დროს მარცხენა ნაპირზე მათი მასშტაბურობის გაზრდის;

5. მდინარე მურყვამი მდინარე მესტიაჭალის შესართავამდე 1 კილომეტრში იკარგება კალაპოტქვეშა დინების სახით და გამოდის მდ. მესტიაჭალის შეერთებამდე 200 მეტრში. არსებული გარემოება გამოწვეულია ღვარცოფული მასალის მაღალი ფილტრაციული თვისებებით, რაც შესაძლებელია დასრულდეს აღნიშნული მასალის აქტიურ დინამიკაში (ღვარცოფული პროცესების გააქტიურება) მოსვლით;
6. მდინარის კალაპოტის გარკვეულ ადგილებში (განსაკუთრებით სათავეებში) შეინიშნება მცირე ზომის მოკლე პერიოდიანი შეგუბების კვალი;
7. სტიქიის შედეგად მოვარდნილმა ღვარცოფულმა ნაკადმა ხეობის მარცხენა ფერდობებზე არსებული ტყის საფარი (ფართო-ფოთლოვანი ხე-მცენარეულობა), ხოლო მესტიაჭალის შესართავთან კი წიწვოვანი და ფოთლოვანი ტყის საფარი მნიშვნელოვნად გაანადგურა;
8. მდ. მურყვამი მდ. მესტიაჭალასთან შეერთებამდე 1 კილომეტრის მანძილზე ვიწრო კანიონში მოედინება (სურ 5), სწორედ ამან განაპირობა გლაციალური ღვარცოფის დონის დაახლოებით 100 მეტრამდე სიმაღლით აწევა (სურ 6).



სურათი 5 მდ. მურყვამის ვიწრო კანიონი



სურათი 6 ღვარცოფის გავლის მაქსიმალური ზღვარი

დასკვნები:

1. 2019 წლის 25 ივლისს გლაციალური ღვარცოფული პროცესი მდ. მურყვამის ხეობაში განპირობებულია ჰიდრომეტეოროლოგიური და გეოლოგიური პირობების

კომპლექსური მოქმედებით (კლდეზვავი, ატმოსფერული ნალექი, ადგილის მორფოლოგიური და კლიმატური პირობები, გლაციალური პროცესები);

2. მდ. მურყვამის ხეობის შუა და ზედა ნაწილში დაგროვებულია დიდი რაოდენობის მასალა და ამიტომ ხელსაყრელი პირობების (ინტენსიური ატმოსფერული ნალექები, მაღალი ტემპერატურა, სეისმური ბიძგები) შემთხვევაში მოსალოდნელია კლდეზვავური და ღვარცოფული პროცესების ხელახალი გააქტიურება.

რეკომენდაციები:

1. წლის თბილ პერიოდში (მაისი-სექტემბერი), თოვლის დნობისა და მყინვარების აბლაციის პერიოდის დაწყებიდან რეგულარულად, მყინვარ ლეხზირის, მურყვამისა და ჭალაათის ხეობებში უნდა მოხდეს სავალე ექსპედიციური სამუშაოების განხორციელება, ადგილზე არსებული სიტუაციის შესწავლა და შესაბამისი დასკვნების მომზადება;
2. მყინვარ ლეხზირის, მურყვამისა და ჭალაათის ხეობებში საჭიროა დამატებითი კვლევების განხორციელება, რომლის საფუძველზეც გამოვლენილ იქნება სადამკვირვებლო სისტემების განთავსების ადგილები (ნალექმზომი, წყლის დონის მზომი და ა.შ), რის შემდგომაც მოკლე ვადებში უნდა მოხდეს განგაშის სისტემების მონტაჟი;
3. წლის თბილ პერიოდში (მაისი-სექტემბერი), მდინარე მურყვამის ხეობაში მიზანშეწონილია ხორციელდებოდეს 24 საათიანი მონიტორინგი უწყვეტ რეჟიმში ვიდრე არ მოხდება სრულყოფილი სადამკვირვებლო ქსელისა და განგაშის სისტემის განთავსება;
4. რეგულარულად საჭიროა მაღალი სივრცით-დროითი რეზოლუციის სატელიტური და აეროსურათების შეგროვება და მათი ანალიზი;
5. ხეობის ფარგლებში აუცილებელია განხორციელდეს დამცავი ღონისძიებების გატარება (კალაპოტის გაწმენდა, გაფართოება, ჩაღრმავება, ნაპირსამაგრი სამუშაოები და სხვა); სამუშაოების განხორციელების პროცესში აუცილებელია ხეობის ზემო წელის მონიტორინგი, რათა სიტუაციის გართულების შემთხვევაში დროულად მოხდეს სამუშაოების მწარმოებელი პირების დროული ინფორმირება მოსალოდნელი საფრთხის შესახებ და მომსახურე პერსონალის, ასევე ტექნიკის გარიდება. აუცილებელია, სამუშაოები განხორციელდეს დღის პერიოდში;
6. მიზანშეწონილია მესტიაჭალისა და ჭალაათის ხეობებში მოეწყოს გამაფრთხილებელი ნიშნები და ვიდრე არ მოხდება სრულყოფილი სადამკვირვებლო ქსელისა და განგაშის

სისტემის განთავსება, ტურისტებისთვის შეიზღუდოს სტიქიის ზონაში ღამით გადაადგილება, მათ შორის ღამისთევა;

7. მოსალოდნელი სტიქიური პროცესების მიერ შესაძლო უარყოფითი შედეგების პრევენციის მიზნით, კლიმატის ცვლილების სხვადასხვა სცენარების გათვალისწინებით, დაბა მესტიისა და მიმდებარე სოფლებისათვის განხორციელდეს რისკების შეფასება;

2019 წლის ივლისის თვის მცინვარ ლეხზირისა და ჭალაათის კვლევის შედეგები

მცინვარ ლეხზირისა და ჭალაათის შესწავლისას გამოიყენება საველე და აერო კოსმოსური სურათების დეშიფრირების მეთოდები. აღნიშნული მეთოდების კომპლექსური დამუშავება ნათელ სურათს იძლევა მცინვარების დნობის, აბლაციის და მოძრაობის შესახებ. კვლევებში გამოყენებულია Sentinel 2-ის სატელიტური ორთო ფოტოები.

მცინვარ ლეხზირის და ჭალაათის შესწავლაში, მცინვარების მდგომარეობის შეფასებაში და შედარებისთვის გამოყენებულ იქნა Sentinel 2-ის 9.06.2019 და 29.07.2019 წლის სატელიტური ფოტოები. აღნიშნული ორთოფოტოები დამუშავდა პროგრამა Arc GIS-ის Tools-ში. მოხდა სატელიტური ორთოფოტოების ფენების დამუშავება (composite Bands), რის შედეგადაც მივიღეთ გამოსახულება, სადაც განირჩევა წყალი, ყინული, თოვლი და ღრუბელი ერთმანეთისგან. აღნიშნული მეთოდი საველე მეთოდებთან ერთად იძლევა მცინვარების სრულყოფილად შესწავლის შესაძლებლობას.

2019 წლის 29 ივლისის მონაცემებით მცინვარი ჭალაათი შედგება ორი ძირითადი ნაკადისგან. მარცხენა ძირითად შენაკადზე გვხვდება რამდენიმე ყინულვარდნილი. ყინულვარდნილსა და მცინვარის ენაზე მრავლადაა დიდი ზომის ნაპრალები. მცინვარის ენა დაფარულია ზედაპირული მორენებით. მცინვარის ენის უკანდახევამ 2019 წლის 9 ივნისიდან 2019 წლის 29 ივლისამდე შეადგინა 17-19 მეტრი. სატელიტური ფოტოების დამუშავების შედეგად 2019 წლის 29 ივლისის მონაცემებით მცინვარ ჭალაათის ფართობი შეადგენს 8,11 კმ²-ს.

2019 წლის 29 ივლისის მონაცემებით მცინვარი ლეხზირი შედგება ორი ძირითადი ნაკადისგან, რომლის ფართობი შეადგენს 20.05 კმ²-ს. მცინვარ ლეხზირის დასავლეთ, მარჯვენა ნაკადი ორი მცინვარული ნაკადისგან, ხოლო აღმოსავლეთ მარცხენა ნაკადი ხუთი მცინვარისგან იქმნება. ნაკადის ორივე ენა ბოლო მონაკვეთში დაფარულია მორენული საფარით. აღმოსავლეთ (მარცხენა) ნაკადი ხუთი მცინვარიდან იქმნება, რომელთა შეერთების შემდეგ ვითარდება 290 მეტრამდე ყინულვარდნილი. ხუთი ნაკადის შეერთების ადგილზე ორი მძლავრი შუა მორენაა წარმოდგენილი, აქაც ბოლო მონაკვეთი ნატანი მასალითაა დაფარული. ამავე თარიღის მონაცემებით მცინვარ ლეხზირის ჩრდილოეთ (ცენტრალური) ნაკადის ფართობი შეადგენს 5,51 კმ²-ს, რომელსაც გაწყვეტილი აქვს ორ ძირითად ნაკადთან კონტაქტი და დამოუკიდებლად ვითარდება. მცინვარ ლეხზირის ცენტრალური ნაწილის ენის უკანდახევამ 2019 წლის

9 ივნისიდან 29 ივლისამდე შეადგინა 40-45 მეტრი, მარცხენა ბორტის უკანდახევამ 250 მეტრი და მარჯვენა ბორტის უკან დახევამ 135 მეტრი.

მცინვარ ლეხზირის ზედაპირი და ენა დაფარულია მძლავრი მორენული საფარით. ყინულვარდნილი და ენა დანაპრალიენებულია, მაღალი ტემპერატურისა და ყინულჩამოქცევების გამო მცინვარები კარგავენ მნიშვნელოვან ფართობს.

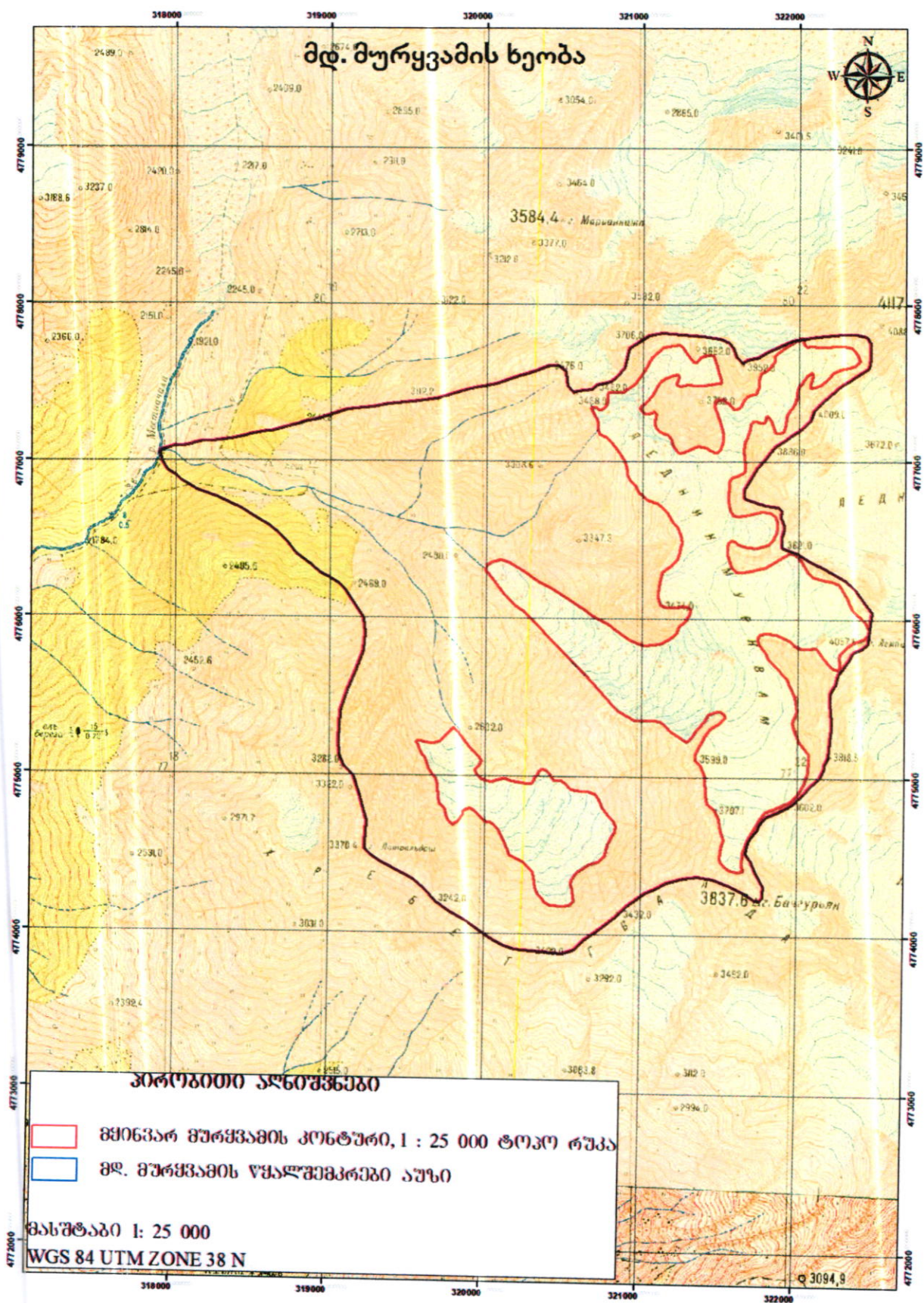
2019 წლის 9 ივნისის მდგომარეობით მცინვარ ლეხზირის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადს აქვთ სუსტი კონტაქტი, მცინვარ ლეხზირის ძირითად ნაკადზე (დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადი) ფიქსირდება დიდი ზომის ნაპრალი და უახლოეს წლებში, მაღალი ტემპერატურის, ყინულჩამოქცევების შედეგად ნაპრალი გაფართოვდება, გაიზრდება მოხდება ინტენსიური ყინულჩამოქცევა და დნობა, რაც გამოიწვევს მცინვარ ლეხზირის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაკადებს შორის კონტაქტის გაწყვეტას. აღნიშნული ფაქტი გამოიწვევს საქართველოში ყველაზე დიდი რთული ხეობის ტიპის მცინვარის დაშლას და მცინვარ ლეხზირიდან 3 დამოუკიდებელი ნაკადი დაიწყებს ფუნქციონირებას, ხოლო მცინვარის ენა აიწევს ბევრად მაღლა.

კლიმატის გლობალური ცვლილება, ატმოსფერული ჰაერის მომატება საშუალო მრავალწლიურ ნორმასთან შედარებით ნათლად აისახება მცინვარ ლეხზირის, მცინვარ ჭალათის და მათ ხეობებში არსებული სხვა მცირე მცინვარების დნობის დინამიკასა და აბლაციაზე. ტემპერატურის მომატება იწვევს მცინვარის მახასიათებლების (პარამეტრების) შემცირებას, რასაც ხელს უწყობს მცინვარის ზედაპირზე მძლავრი მორენული საფარი. საბოლოოდ ყველა ეს პროცესი იწვევს მცინვარების ინტენსიურ დნობას და უკან დახევას. აღნიშნული პროცესების კომპლექსურ მოქმედებს ჰქონდა ადგილი მდინარე მესტიაჭალას მარცხენა შენაკადზე მდინარე მურყვამზე 2019 წლის 25 ივლისს (იხ. გარემოს ეროვნული სააგენტოს სპეციალისტების მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგები).

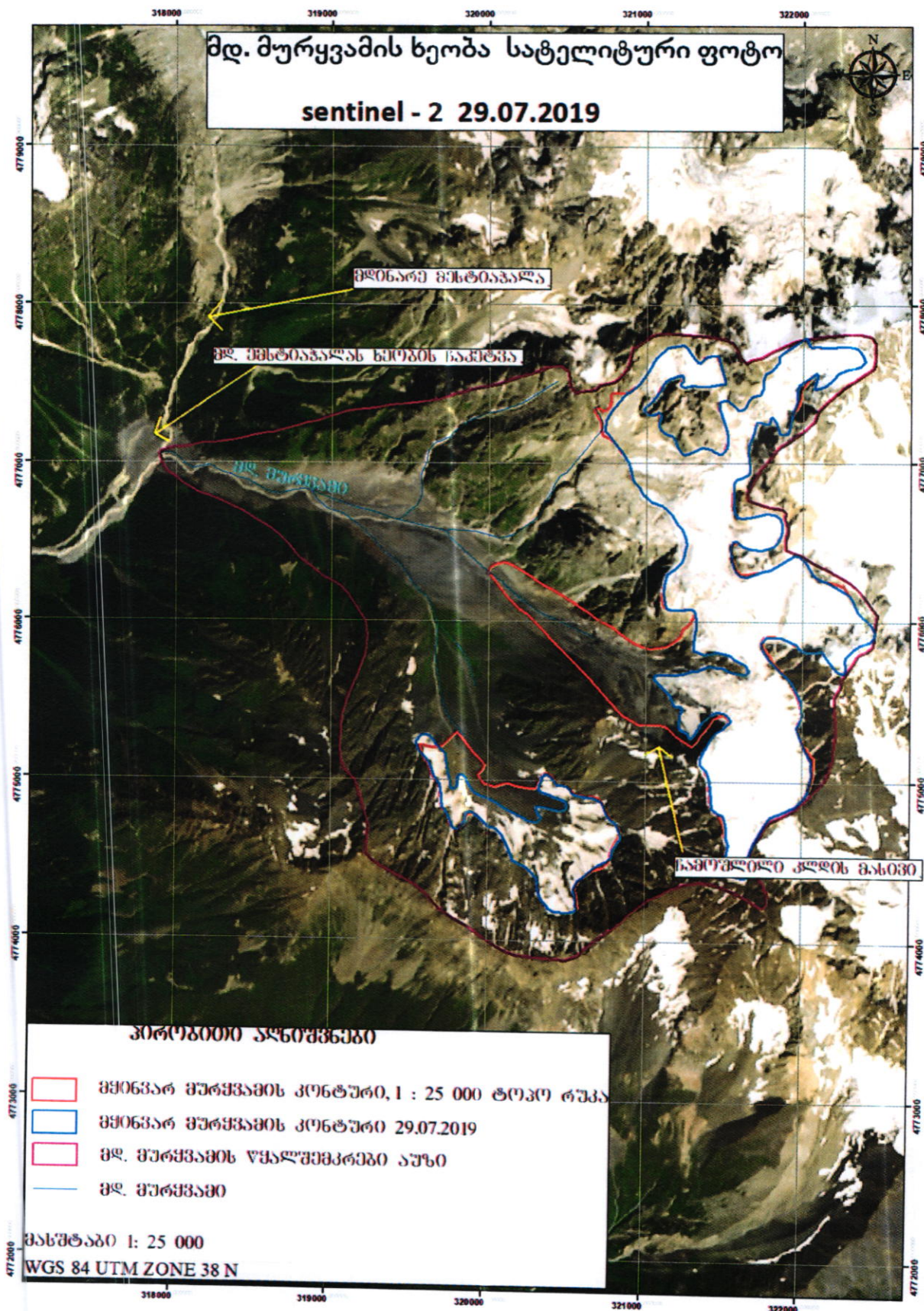
მდინარე მურყვამი სათავეს იღებს მცინვარ მურყვამიდან. მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი 10,72 კმ². მდინარის სიგრძე 3,2 კმ. სათავეს იღებს 2850 მ. სიმაღლეზე და უერთდება მდ. მესტიაჭალას 1860 მ. სიმაღლეზე (X-317900; y-4777064; Elevation 1860). მდინარის ვარდნა 990 მ-ს შეადგენს. წყალშემკრებ აუზში აქვს ორი მცინვარი: მცინვარი მურყვამი და მეორე შედარებით მცირე ზომის მცინვარი. 1 : 25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით მცინვარ მურყვამის ფართობი შეადგენდა 2,70 კმ²-ს, ხოლო მცირე მცინვარის ფართობი 0,59 კმ²-ს.

უმნიშვნელოვანესია მცინვარ ჭალათისა და ლეხზირის თანამედოვე დინამიკისა და მდგომარეობის შესწავლა. მნიშვნელოვანია მცინვარების მდგომარეობის არსებული და მიღებული ანგარიშები, გამოყენებულ იქნას ტურისტულ-რეკრეაციული მშენებლობების, წყალმომარაგების და ჰიდროენერგეტიკის დაპროექტება

განვითარებისთვის, რადგან თავიდან იქნეს აცილებული სხვადასხვა სახის სტიქიური
პროცესები.

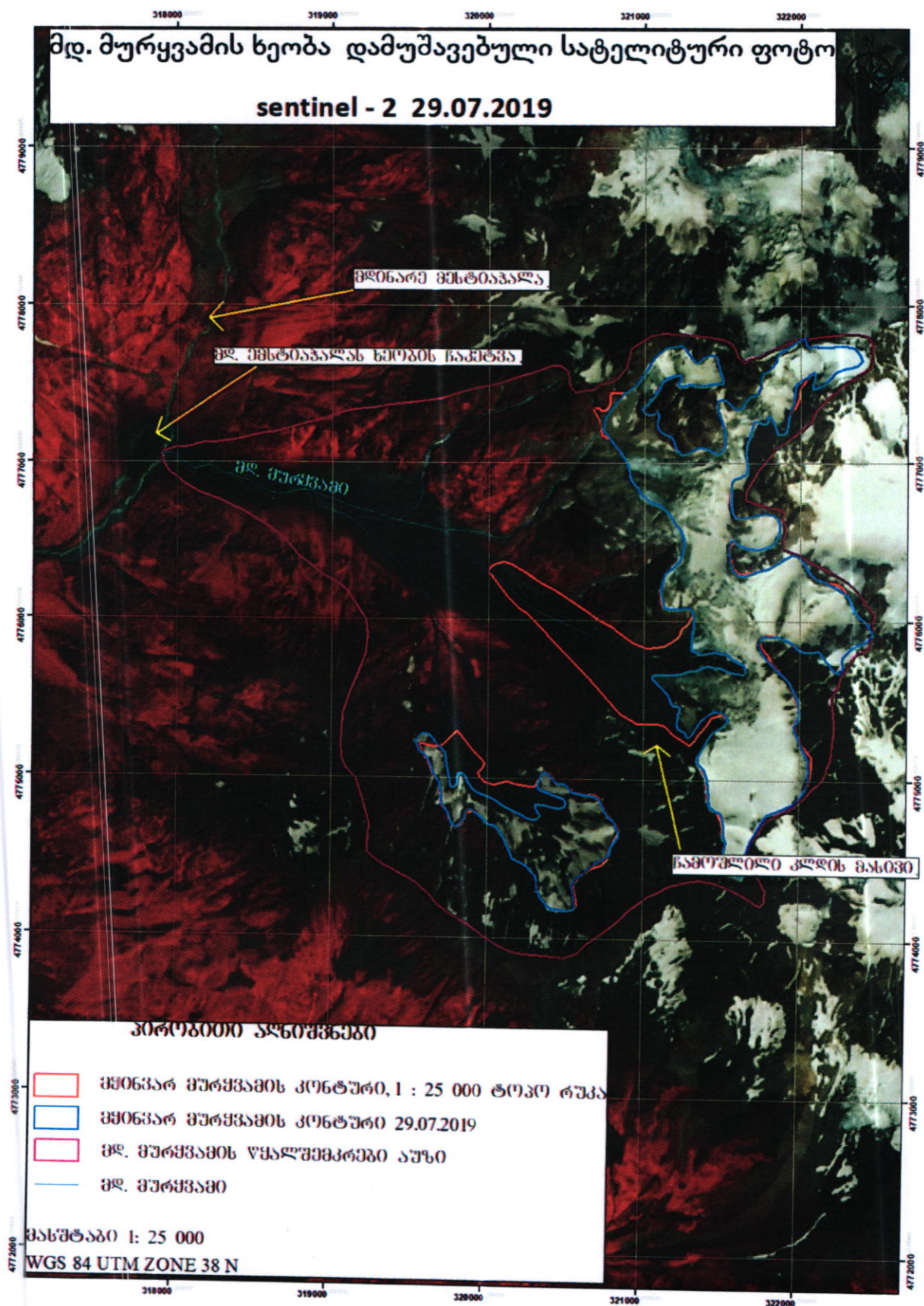


მდ. მურყვამის ხეობა სატელიტური ფოტო
sentinel - 2 29.07.2019

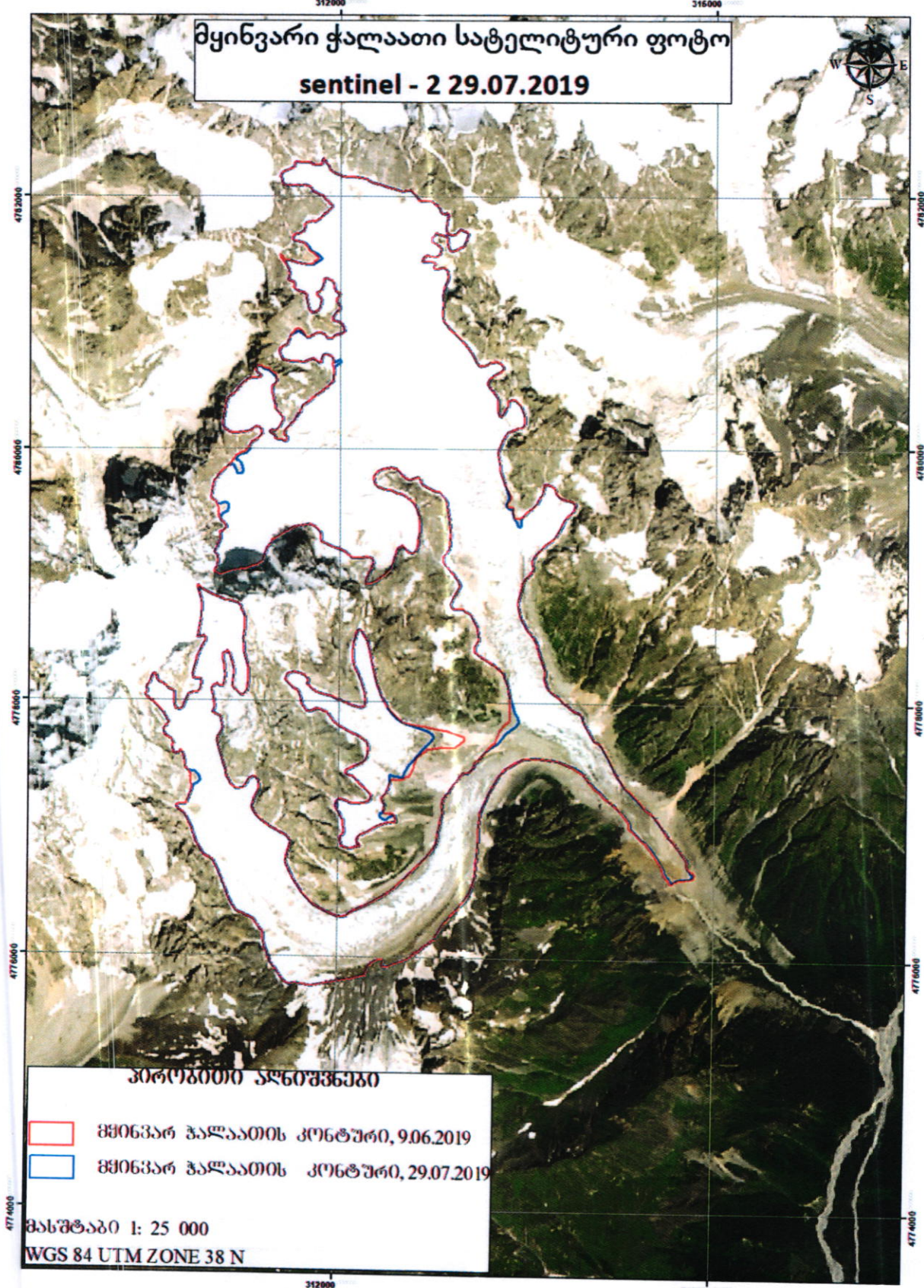


მდ. მურყვამის ხეობა დამუშავებული სატელიტური ფოტო

sentinel - 2 29.07.2019



მყინვარი ჭალაათი სატელიტური ფოტო
sentinel - 2 29.07.2019

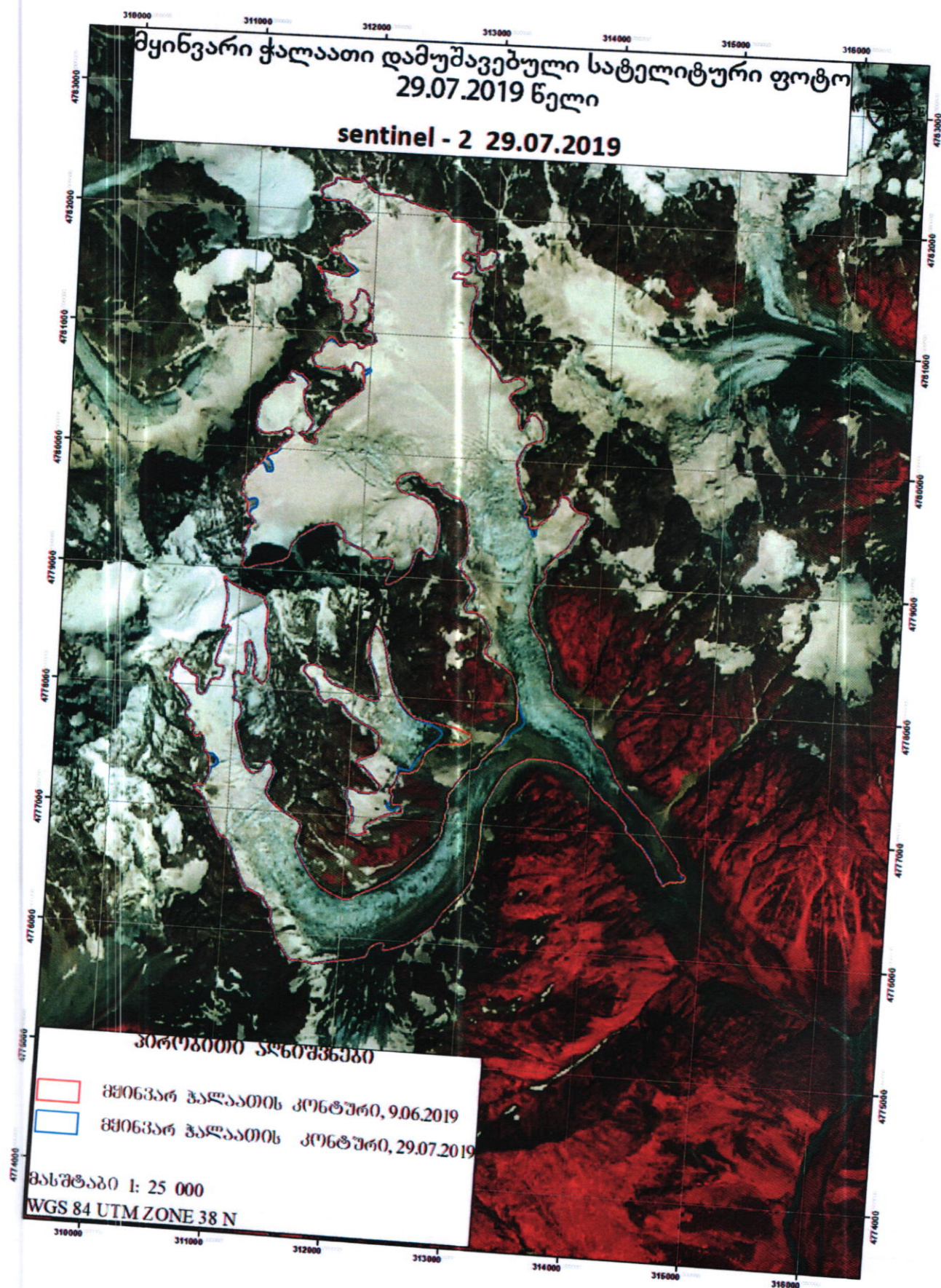


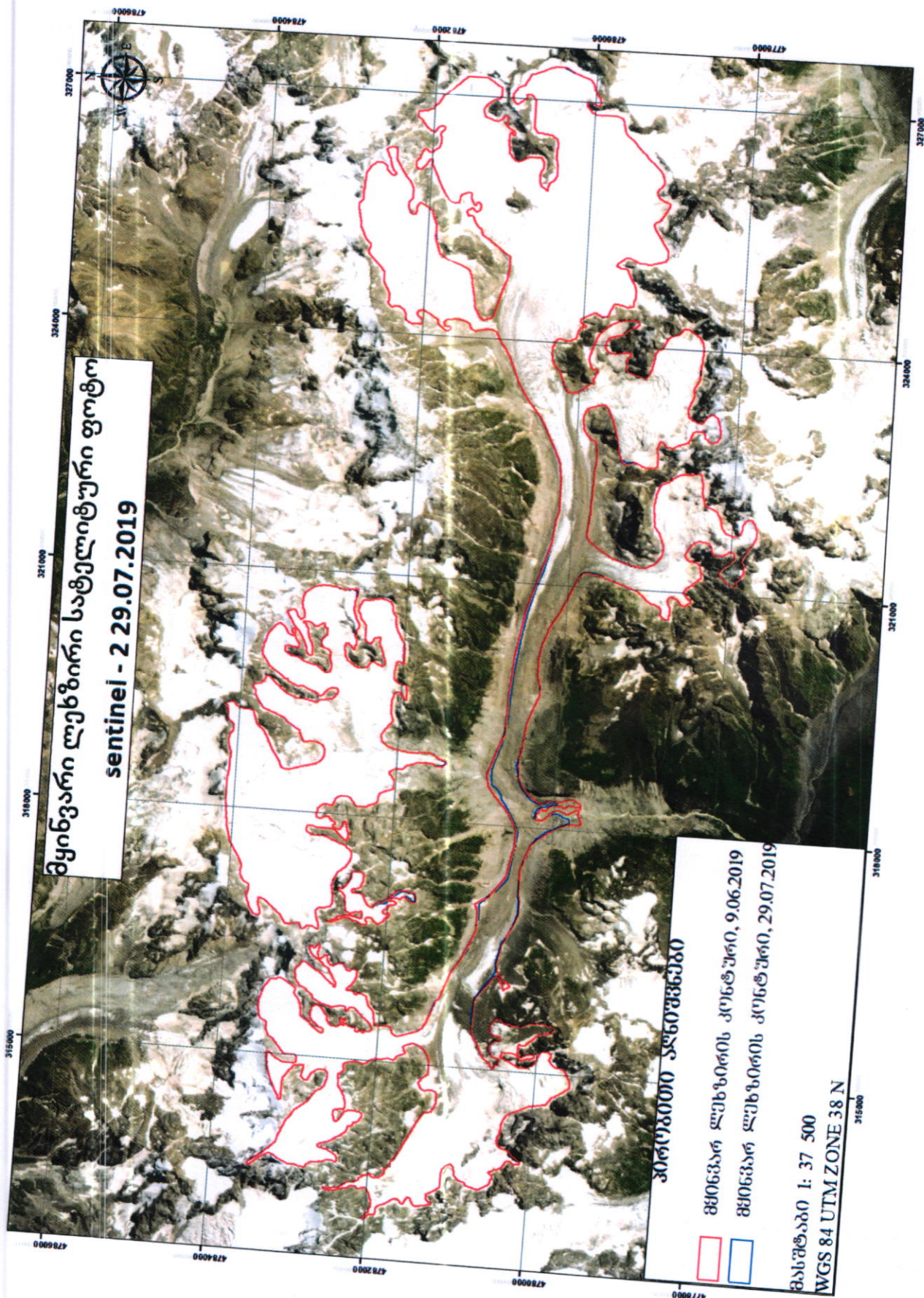
პირობითი აღნიშვნები

- მყინვარ ჭალაათის კონტური, 9.06.2019
- მყინვარ ჭალაათის კონტური, 29.07.2019

მასშტაბი 1: 25 000

WGS 84 UTM ZONE 38 N



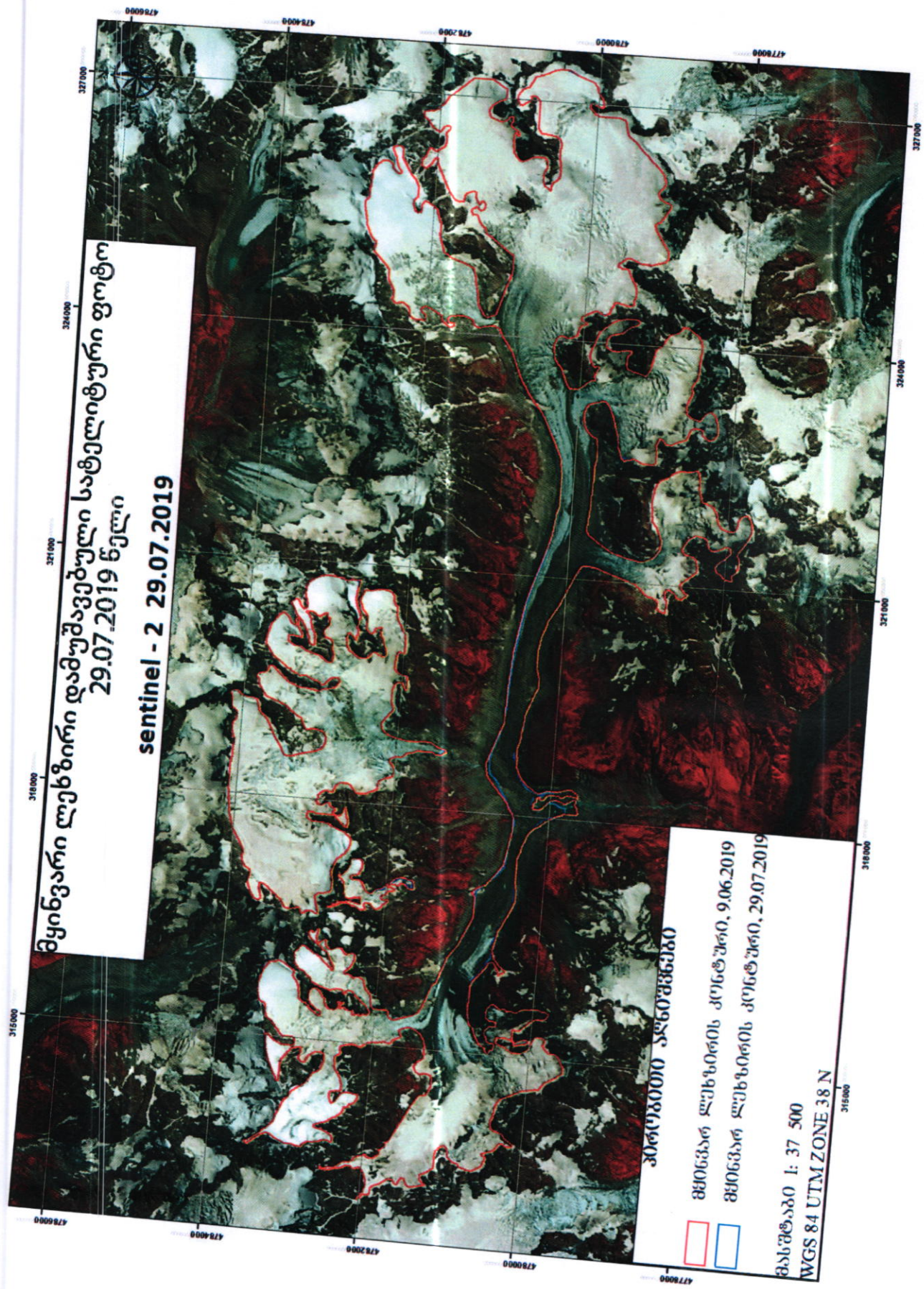


მცინვარი ლეხზირი სატელიტური ფოტო
sentinel - 2 29.07.2019

პროექტირება

- მცინვარი ლეხზირის კონტური, 9.06.2019
- მცინვარი ლეხზირის კონტური, 29.07.2019

მასშტაბი 1: 37 500
WGS 84 UTM ZONE 38 N



მყინვარი ლეხზირი დამუშავებული სატელიტური ფოტო
29.07.2019 წელი
sentinel - 2 29.07.2019

პროექტირება აკონსტრუქცია
მშენებარ ლეხზირის კონტური, 9.06.2019
მშენებარ ლეხზირის კონტური, 29.07.2019
მასშტაბი 1: 37 500
WGS 84 UTM ZONE 38 N