

ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუნდრი

პროექტი

ქინვალჰესის რეაბილიტაციის პროექტი

სათაური

ქინვალჰესის ბამყვანი ბვირების რეაბილიტაცია
სატენდერო დოკუმენტაცია შაზა 3



ავტორი

ირაკლი მოსაგლიძე
გია მაჭარაძე

შპს შტუკი კავკასია

აფაქიძის ქ. №11, VII სართული

თბილისი, საქართველო

ტელ: +995 322 25 06 01, +995 322 25 06 51

ელ.ფოსტა: Info-STUCKY-Tbilisi@stucky.ch

www.stucky.ch

დოკუმენტი №

5498/4001

თარიღი

27 იანვარი 2017

საკონტროლო ფურცელი

ავტორი	ირაკლი მოსაველიძე გია მაჭარაძე	ფუნქცია	პროექტის ინჟინერი პროექტის ინჟინერი
--------	-----------------------------------	---------	--

შეამოწმა	გია მაჭარაძე	ფუნქცია	პროექტის მენეჯერი
----------	--------------	---------	-------------------

შესწორებები

უკანასკნელი ვერსია ჩაანაცვლებს ყველა არსებულ აღრიხულ ვერსიას.

ვერსია	შესწორება	თარიღი	მომზადდა / შეიცვალა
-	პირველი გამოცემა	27.01.2017	ი. მოსაველიძე

შინაარსი

ნაწილი 1: ტექნიკური ანბარი

ნაწილი 2: სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაციები

ნაწილი 3: კონტრაქტორის კვალიფიკაცია

ნაწილი 1: ტექნიკური ანგარიში

შინაარსი	I
1 შუსავალი	6
2 პროექტის მიმოხილვა	7
2.1 ჟინვალჰესის ძირითადი პარამეტრები	7
2.2 ზოგადი მონაცემები	7
3 ბამოყენებული დოკუმენტაცია	8
4 რეაბილიტაციის პროექტის მიზნები	9
5 გეოლოგია	9
5.1 არსებული მონაცემები	10
6 გვირაბის ინსპექტირება 2016 წლის დეკემბერში	14
6.1 ზოგადი მიმოხილვა	14
6.2 გვირაბში აღმოჩენილი დაზიანების ტიპები	14
6.2.1 უსწორმასწორო ძირი	16
6.2.2 დაზიანებული ფსკერი	16
6.2.3 გვირაბის მოსახვაში და ძირზე დარჩენილი უცხო სხეულები	18
6.2.4 ბზარები ბეტონის მოსახვაზე	19
6.2.5 ეროზირებული ბეტონის მოსახვა კედლებზე და თაღზე	20
6.2.6 სიცარიელები გვირაბის თაღში	22
6.2.7 წყლის შემოდინება	23
7 რეაბილიტაციის კონცეფცია	24
7.1 ზოგადი მიმოხილვა	24
7.2 გვირაბის მოსახვის სრული კვეთის რეაბილიტაცია	26
7.3 გვირაბის მოსახვის ნაწილობრივი რეაბილიტაცია (ტორკრეტ-ბეტონით)	27
7.4 ლოკალიზებული ცემენტაცია პოლიურეთანის ფისით	27
7.4.1 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ინექციები	28
7.4.2 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის უპირატესობები	29
7.4.3 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ნაკლი	29
7.4.4 გამოყენების არეალი	29
7.4.5 პროცედურები	30
7.5 ეროზირებული ბეტონის მოსახვის შეკეთება	31
7.5.1 ზოგადი რეკომენდაციები	32
7.5.2 10სმ-ზე ნაკლები სიღრმის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია	32
7.6 10სმ-ზე მეტი სისქის ეროზირებული ნაწილების რეაბილიტაცია	35
7.6.1 პროცედურის აღწერა	35
7.6.2 გამოყენება	35
7.7 შემავსებელი ცემენტაცია	36
7.8 მოსახვიდან უცხო სხეულების მოხსნა	38
7.9 გვირაბის გამოკვლევა	38
8 სარეაბილიტაციო სამუშაოები	39
8.1 სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვა	39
8.2 სამუშაოების წარმოების ვადები	42

დანართი № 1: დეფექტების აღწერა
დანართი № 2 ნახაზები

ცხრილების სია:

ცხრილი 5-1: არგილიტების ლაბორატორიული კვლევის საშუალო შედეგები..... 11
 ცხრილი 5-2: ქვიშაქვების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები..... 11
 ცხრილი 5-3: ქანების მასივის კლასიფიკაცია..... 13
 ცხრილი 7-1: პოლიურეთანის ფისის რეაქციის მონაცემები..... 29
 ცხრილი 7-2: პოლიურეთანის ფისის მასალის მონაცემები..... 29
 ცხრილი 7-3: პოლიურეთანის ფისის მექანიკური მონაცემები..... 29
 ცხრილი 7-4: ბეტონის მოსახვის უკან არსებული დიდი სიცარიელები..... 38
 ცხრილი 8-1: სამუშაოთა ჩამონათვალი და რაოდენობები..... 42

სურათების სია:

ფოტო 6-1: პკ 24+50 წყლის დონე მერყეობს 0.4 მ-დან 1.5 მ-მდე..... 16
 ფოტო 6-2: პკ 31+50 წყლის დონე მერყეობს 0.3 მ-დან 0.5 მ-მდე..... 16
 ფოტო 6-3: არმატურის დამცავი ფენა გარეცხილია და შეიმჩნევა არმატურის ნაშვერები და ზიანების ტიპი I; პკ 66+60 (მარცხნივ); და ზიანების ტიპი I; პკ 75+30 (მარჯვნივ)..... 17
 ფოტო 6-4: ბეტონის ძირის დაზიანება რომლის ქვემოთაც შეიმჩნევა ძირითადი ქანები. და ზიანების ტიპი II; პკ 63+70 (მარცხნივ); და ზიანების ტიპი II; პკ 73+20 (მარჯვნივ)..... 18
 ფოტო 6-5: ძირის და კედლის შეერთების ადგილას არსებული დაზიანებები; და ზიანების ტიპი III; პკ 32+50 (მარცხნივ); და ზიანების ტიპი III; პკ 33+80 (მარჯვნივ)..... 18
 ფოტო 6-6: გვირაბში მშენებლობის ან რეაბილიტაციის პერიოდში დარჩენილი უცხო სხეულები; პკ 47+60 (მარცხნივ); პკ 74+20 (მარჯვნივ)..... 19
 ფოტო 6-7: გვირაბის მოსახვაზე არსებული ბზარები; პკ 01+00 (მარცხნივ); პკ 39+10 (მარჯვნივ)..... 20
 ფოტო 6-8: გვირაბში არსებული ეროზირებული უბნები სადაც გაშიშვლებულია არმატურა; პკ 29+50 (მარცხნივ); პკ 32+20 (მარჯვნივ)..... 21
 ფოტო 6-9: გვირაბში არსებული ეროზირებული უბნები; პკ 38+50 (მარცხნივ); პკ 47+20 (მარჯვნივ)..... 22
 ფოტო 6-10: გვირაბის თაღში არსებული სიცარიელები; პკ 49+40 (მარცხნივ); პკ 60+80 (მარჯვნივ)..... 22
 ფოტო 6-11: წყლის შემოდინება გვირაბის კედლიდან; პკ 60+70 (მარცხნივ); პკ 81+60 (მარჯვნივ)..... 23
 ფოტო 7-1: კომპონენტი A, კომპონენტი B და ტუმბო..... 28
 ფოტო 7-2: კედლის აშკარა ეროზია არმატურის გაშიშვლებით..... 32
 ფოტო 7-3: კედლის ეროზია..... 32
 ფოტო 7-4: MAPEGROUT T60-ის გამოყენება..... 35
 ფოტო 7-5: ჩამონგრეული გვირაბის მოსახვა ქანების გაშიშვლებით..... 38

ნახაზების სია:

ნახაზი 5.1: საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემა 10
 ნახაზი 5.2: საპროექტო ტერიტორიის რევიონული გეოლოგია..... 10
 ნახაზი 5.3: ვერტიკალური შახტა №1 და №2 შორის უბნის გეოლოგიური ჭრილი..... 12
 ნახაზი 6.1: დეფექტების განლაგება გვირაბის გასწვრივ..... 15
 ნახაზი 7.1: გვირაბის სრული კვეთის არმირების სქემა..... 27
 ნახაზი 7.2: პოლიურეთანის ფისის ინექციების სქემა..... 30
 ნახაზი 7.3: საცემენტაციო ბურღილის (მარცხნივ) და ლითონის ყალიბის (მარჯვნივ) მოწყობის
 სქემები..... 37

დიაგრამების სია:

დიაგრამა 6-1: გვირაბის ძირის დაზიანებული უბნები. წითელი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები... 17
 დიაგრამა 6-2: ბზარების ინტენსივობა გვირაბში. ცისფერი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები..... 19
 დიაგრამა 6-3: ეროზირებული უბნები, სადაც შეიმჩნევა არმატურის გაშიშვლება. ცისფერი კონტურით
 აღნიშნულია ინტენსიური კერები..... 20
 დიაგრამა 6-4: ეროზირებული უბნების ინტენსივობა გვირაბის კედლებზე და თაღზე. წითელი კონტურით
 აღნიშნულია ინტენსიური კერები..... 21
 დიაგრამა 6-5: წელის შემოდინების ინტენსივობა გვირაბში. წითელი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური
 შემოდინების კერები..... 23

1 შესავალი

ჟინვალის კომპლექსური ჰიდროკვანძი ექსპლუატაციაში შევიდა 1985 წელს. მის შემადგენლობაში შედის 102.0 მ სიმაღლის ქვანაყარი კაშხალი, სიღრმული წყალმიმღები, ზედაპირული და სიღრმული წყალსაგდებები, მიწისქვეშა ჰესის შენობა, გამყვანი გვირაბი სიგრძით 8.8 კმ, საბუფერო აუზი, თბილისის წყალმომარაგების წყალგამტარი სიგრძით 36.7 კმ, რომელიც უზრუნველყოფს ქ. თბილისისთვის სასმელი წყლის მიწოდებას.

კომპანია "ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუნდ"-ის მიერ გასულ წლებში განხორციელდა გამყვანი გვირაბის ზოგიერთი მონაკვეთის სარეაბილიტაციო და კვლევითი სამუშაოები და კვლავ იგეგმება სხვა მონაკვეთების რეაბილიტაცია, რომლის მიზანია გვირაბის საექსპლუატაციო პირობების გაუმჯობესება და მისი სიცოცხლისუნარიანობის გახანგრძლივება.

2014 წელს, ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბში ჩატარებული სარეაბილიტაციო სამუშაოების და გამყვანი გვირაბის კვლევების შედეგების გათვალისწინებით, კომპანია "ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუნდ"-მა დაგეგმა ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის და გამტარუნარიანობის გაზრდისათვის აუცილებელი სარეაბილიტაციო სამუშაოების მრავალეტაპიანი პროგრამის განხორციელება.

აღნიშნული პროგრამის საფუძველზე 2015 წელს გვირაბში განხორციელდა კვლევითი სამუშაოები, ხოლო 2016 წელს რეაბილიტაციის ფაზა 2-ის სამუშაოები. 2016 წლის დეკემბერში განხორციელდა გვირაბის დეტალური ინსპექტირება.

2017 წელს დაახლოებით 15 აპრილიდან 31 მაისამდე პერიოდში (45 კალენდარული დღე) დამკვეთის მიერ დაგეგმილი სარეაბილიტაციო პროგრამის მიზანია წინა პერიოდის კვლევების შედეგად გამოვლენილი, გვირაბის სუსტი მონაკვეთების რეაბილიტაცია, მისი მადგრადობის და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით.

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს სატენდერო დოკუმენტაციას ტენდერში მონაწილეებისათვის, რომელიც შედგება ოთხი ნაწილისაგან:

- 1) ნაწილი I – ტექნიკური ანგარიში
- 2) ნაწილი II – სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაციები
- 3) ნაწილი III – მონაწილის გამოცდილება

რეკომენდირებულია, რომ ტენდერში მონაწილე დეტალურად გაეცნოს ყველა დოკუმენტს წინადადების მოსამზადებლად.

2 პროექტის მიმოხილვა

2.1 ჟინვალჰესის ძირითადი პარამეტრები

ჰესის ძირითადი მონაცემები მოპოვებული იქნა შტუკისათვის გადაცემული, საპროექტო და საშემსრულებლო დოკუმენტების საშუალებით, აგრეთვე ობიექტზე ვიზიტისას ტექნიკურ პერსონალთან და ინჟინრებთან ჩატარებული განხილვებისას მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე.

2.2 ზოგადი მონაცემები

- სქემის მდებარეობა მდ. არაგვი, თბილისიდან ჩრდილოეთით დაახლ. 60 კმ დაშორებით
- მშენებლობის პერიოდი 1970-85
- წყალსაცავის მოცულობა 520×10^6 მ³
- წყალს. სასარგებლო მოცულობა 370×10^6 მ³
- წლიური გამომუშავება 485×10^6 კვტსთ
- კაშხლის ტიპი მიწის კაშხალი ცენტრალური თიხის გულით
- თხემის სიგრძე 415 მ
- თხემის ნიშნული 813.5 მ ზ.დ.
- წყალსაცავის ნშდ 810 მ ზ.დ.
- წყალსაცავის მინ. საექსპ. დონე 770 მ ზ.დ.
- საძირკვლის ნიშნული დაახლ. 710 მ ზ.დ.
- კაშხლის სიმაღლე დაახლ. 103 მ ზ.დ.
- საძირკვლის გეოლოგია ქვიშაქვა, კირქვა, მერგელები, კონგლომერატები
- სამშენებლო გვირაბი ორი გვირაბი მარცხენა ნაპირზე (შიდა დიამეტრები 5.6-6.1 და 8.0 მ)
- წყალსაგდები სისტემა მარცხენა ნაპირი, თავისუფალი გადადინებით, უსაკეტებო, სწრაფდენით და ტრამპლინით. თხემის ნიშნულია 810 მ.
- სიღრმული წყალსაგდები მარცხენა ნაპირი, ერთ-ერთი სამშენებლო გვირაბი (დიამ. 8.0 მ) გადაკეთებულია სიღრმულ წყალსაგდებად.

- წყალმიმღები მარცხენა ნაპირი
- ენერგეტიკული გვირაბი ერთ-ერთი სამშენებლო გვირაბი (დიამ. 5.6-6.1 მ) გადაკეთებულია მიმყვან გვირაბად (სიგრძე 628 მ)
- ჰესის შენობა მიწისქვეშა შენობა, მდებარეობს კაშხლის ქუსლიდან 100 მ მოშორებით ქვედა ბიეფში, მიწის ზედაპირიდან დაახლოებით 80 მ სიღრმეზე. ჰესის შენობაში დამონტაჟებულია 4 ფრენისის ტურბინა თითოეული 32.5 მგტ სიმძლავრით. ჰესის სრული სიმძლავრეა 130 მგტ. საექსპლუატაციო ხარჯია 4x30 მ³/წმ.
- გამყვანი გვირაბი 5.2მ დიამეტრის და 8.8კმ სიგრძის უდაწნეო გვირაბი, საპროექტო ხარჯით 120 მ³/წ.

3 გამოყენებული დოკუმენტაცია

დამკვეთის მიერ მოწოდებული, ქვემოთ მოცემული დოკუმენტები გამოყენებული იქნა, გვირაბში არსებული სიტუაციის შესაფასებლად, აუცილებელი სარეაბილიტაციო მონაკვეთებისა და მიახლოებითი მოცულობების განსაზღვრისათვის.

- გვირაბის სარეაბილიტაციო მონაკვეთები – “ჰიდროპროექტი“-ს მიერ 2006 წელს მომზადებული პროექტი;
- საკონსულტაციო კომპანია „ბერნარდ ენჟინერიე“-ს მიერ 2012 წელს მომზადებული ანგარიში;
- 2014 წელს ჩატარებული სარეაბილიტაციო და კვლევითი სამუშაოების მონაცემები და საშემსრულებლო დოკუმენტაცია;
- 2014 წელს ჩატარებული, გვირაბის მთელ სიგრძეზე ინსპექტირების მონაცემები და აზომვითი ნახაზები.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაციის პროექტი. სარეაბილიტაციო სამუშაოების დასკვნითი ანგარიში“. 27 აგვისტო 2014 წ.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია (II ეტაპი), სამშენებლო ანალიზი და ბეტონის მოსახვის დაპროექტება“. 2015 წ 2 აპრილი.
- Eurekos s.r.l., „ჟინვალის ჰიდროტექნიკური გვირაბის გამოკვლევა გეოელექტრული ტომოგრაფიის, ულტრაბგერითი და გეორადარული მეთოდების გამოყენებით“. 2015 წ 10 ივლისი.

- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია, სატენდერო დოკუმენტი“. 2015 წ. 21 დეკემბერი.
- Eurekos s.r.l., „ჟინვალის ჰიდროტექნიკური გვირაბის გამოკვლევა გეოელექტრული ტომოგრაფიით, ულტრაბგერითი გაზომვებითა და გეორადარით“. 2016 წ. 30 ივნისი.
- შპს „შტუკი“, „ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია 2016, სარეაბილიტაციო სამუშაოების ზედამხედველობა“. 2016 წ. 3 ნოემბერი.
- შპს „შტუკი“, 2016 წელს ჩატარებული, გვირაბის ინსპექტირების მონაცემები და აზომვითი ნახაზები.

4 რეაბილიტაციის პროექტის მიზნები

გვირაბის რეაბილიტაციის პროექტის მიზანია, წინა პერიოდის კვლევების შედეგად გამოვლენილი, გვირაბის განსაკუთრებით სუსტი მონაკვეთების რეაბილიტაციის კონცეფციის მომზადება რათა უზრუნველყოფილი იყოს მისი მდგრადობა და სტაბილური ექსპლუატაცია.

წინამდებარე ანგარიში მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

- სარეაბილიტაციო კონცეფციის აღწერა.
- სარეაბილიტაციო სამუშაოების სატენდერო დოკუმენტაციის და ხარჯთაღრიცხვის მომზადება.
- სარეაბილიტაციო მონაკვეთზე გვირაბის მოსახვის სრული კვეთის რეაბილიტაცია.
- მოსახვის დეფექტების რეაბილიტაცია;
- შემავსებელი ცემენტაცია;

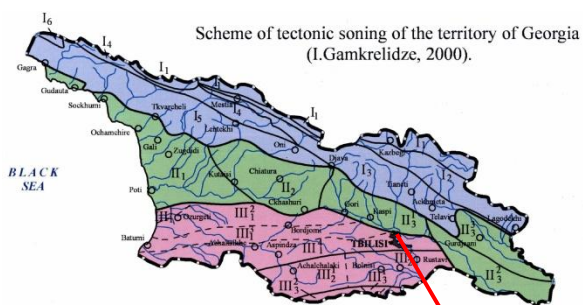
აღნიშნული ანგარიში მოცემული მოცულობები არის მიღებული წინასწარი შეფასების შედეგად და განკუთვნილია ტენდერში მონაწილეებისათვის საკუთარი ფასების წარმოსადგენად. თუ სამუშაოთა განხორციელებისას გამოყენებული სამშენებლო და გეოტექნიკური მასალების მახასიათებლები განსხვავებული იქნება პროექტში მოთხოვნილისაგან, რეაბილიტაციის პროექტი შეიძლება დაექვემდებაროს გარკვეულ ცვლილებებს. კერძოდ, თუ ობიექტზე ფაქტიური მდგომარეობა გამოავლენს, რომ ის რაიმე სახით განსხვავებულია დღეისათვის არსებულისაგან, შესაბამისად უნდა მოხდეს პროექტის კონცეფციის ხელახალი ანალიზი და შესწორება.

5 გეოლოგია

გასულ პერიოდში, ასევე 2016 წელს შტუკის მიერ ჩატარებული გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე მომზადდა წინამდებარე ტექნიკური ანგარიშის გეოლოგიური ნაწილი.

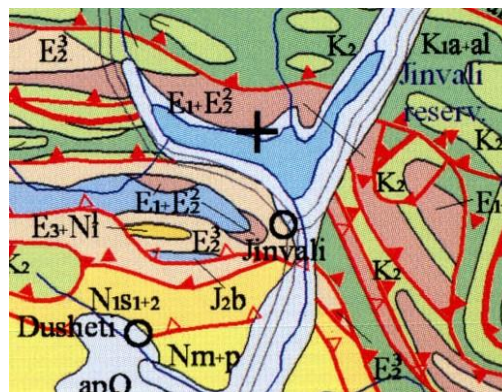
საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს საქართველოს ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, მდინარე არაგვის გასწვრივ, კავკასიონის ნოჰა სისტემების მესტია-თიანეთის ზონასა და ამიერკავკასიის მთათაშუეთის დაბირვის აღმოსავლეთ ზონის ქართლის მოლასურ ქვეზონაში (სურათი 5-1). იგი წარმოდგენილია პალეოგენური ფორმაციებით, რომლებიც ზემოდან დაფარულია ელუვიურ-დელუვიური ნალექებით.

საქართველოში მოქმედი კლასიფიკაციით (სურათი 5-2) საპროექტო ტერიტორიისთვის დამახასიათებელია შემდეგი წარმონაქმნები: ელუვიურ-დელუვიური ნალექები - თიხნარი და თიხები ღორღის, სრემის და ნაწილობრივ ბლოკების ჩანართებით; ქვედა და შუა სარმატული (N_1S_{1+2}) - თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, მერგელები; ოლიგოცენური - ქვედა მიოცენური; ($E_3+N_1^1$) - ქვიშაქვები, გრაველიტები; ზედა ეოცენური-ოლიგოცენური ($E_3+E_2^3$) - კონგლომერატები, ქვიშაქვები, ალევროლიტები.



საპროექტო უბანი

ნახაზი 5.1: საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემა¹



ნახაზი 5.2: საპროექტო ტერიტორიის რეგიონული გეოლოგია

5.1 არსებული მონაცემები

- დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი მონაცემები ქანების გეოტექნიკური პარამეტრების შესახებ არის ძალიან შეზღუდული. წარმოდგენილია მხოლოდ გეოლუვიური ჭრილი ვერტიკალურ შახტა №1 და №2 შორის მონაკვეთისათვის, ქანების ტიპების აღწერით, მაგრამ ძირითადი გეოტექნიკური მონაცემები და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები არ არის ხელმისაწვდომი (ნახაზი 5-3).
- 2014 წელს, გამყვანი გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოებამდე, ბეტონის მოსახვის სისქის გამოკვლევისა და მოსახვის უკან ქანების მასივის ხარისხის შეფასების მიზნით სარეაბილიტაციო მონაკვეთის გასწვრივ გაიბურდა საძიებო ჭაბურღილები. ჭაბურღილებიდან ამოღებულ იქნა კერნები და ჩატარდა მათი გეომექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევა. ამ კვლევების მიხედვით ქანები წარმოდგენილია არგილიტებითა და ქვიშაქვებით, ხასიათდებიან როგორც

¹ საქართველოს ეროვნული ატლასი, ი. ჯავახიშვილის სახ. უნივერსიტეტი, ვ. ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტი, თბილისი, 2012

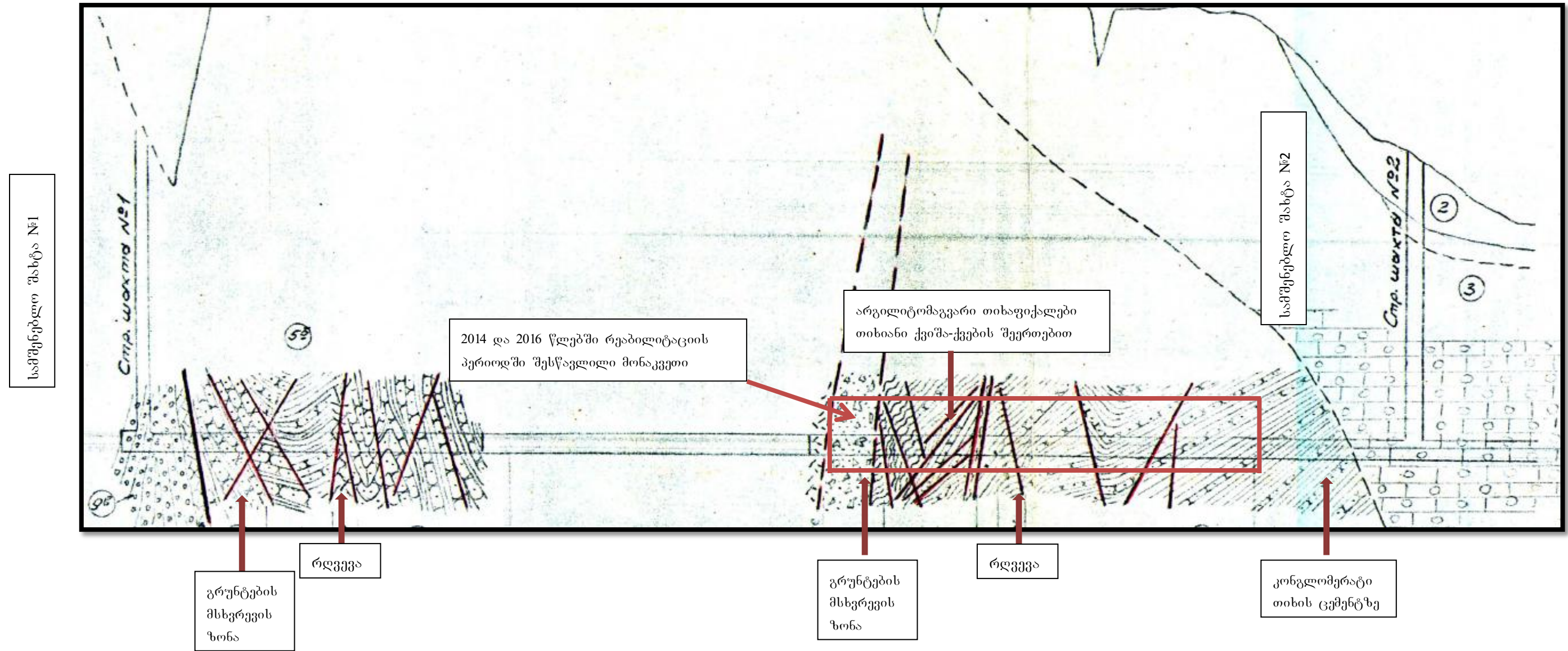
სუსტი და ძლიერ გამოფიტული. ცხრილში 5-1 და ცხრილში 5-2 მოცემულია შერჩეული ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები.

ტენიანობა	სიმკვრივე		გაჯირჯე ება	წყალშთან ქმა	ხახუნის კუთხე (ბზარზე)	შევიღუ ლობა (ბზარზე)	სიმტკიცე ერთდერბა კუმშვაზე	
	მოცუ ლობი თი	ბუნებრ ივი					R _c	ბუნებრივ მდგომარე ობაში
[%]	[გ/სმ ³]	[გ/სმ ³]	[-]	[%]	[°]	[მპა]	[მპა]	[მპა]
8	2.44	2.26	0.088	8.1	24.7	0.09	7.55	4.49

ცხრილი 5-1: არგილიტების ლაბორატორიული კვლევის საშუალო შედეგები

სიმკვრივე		წყალშთან ქმა	სიმტკიცე ერთდერბა კუმშვაზე	
მოცულობითი	ბუნებრივი		R _c	ბუნებრივ მდგომარეობაში
[გ/სმ ³]	[გ/სმ ³]	[%]	[მპა]	[მპა]
2.69	2.63	5.4	7.55	-

ცხრილი 5-2: ქვიშაქვების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები



ნახაზი 5.3: გერტიკალური შახტა №1 და №2 შორის უბნის გეოლოგიური კრილი

- 2016 წელს ჟინვალჰესის გამყვან გვირაბში ქანების მასივის გეომექანიკური კლასიფიკაცია გაკეთდა იმ მონაკვეთებზე, სადაც კონტრაქტორმა მთლიანად ან ნაწილობრივ გამოცვალა მოსახვა. გეომექანიკური დახასიათებისათვის ხელმისაწვდომი იყო ორი უბანი. ამ გამოკვლევის საფუძველზე სარეაბილიტაციო მონაკვეთების გაყოლებაზე კვლევის მასივი დაკლასიფიცირდა როგორც სუსტი და ძლიერ სუსტი ქანი. ცხრილში 5-3 ნაჩვენებია გაშიშვლებების გეომექანიკური კლასიფიკაციის შედეგები.

ადგილმდებარეობა	ქანი/გრუნტი	გეომექანიკური კლასიფიკაცია (RMR)		Q	
		რეიტინგი	ქანის კლასი	რეიტინგი	ქანის კლასი
პკ 28+05; პკ 28+20÷28+28	არგილიტი	23	IV სუსტი ქანი	0.24	E ძლიერ სუსტი ქანი
პკ 32+70÷32+75	არგილიტი	23	IV სუსტი ქანი	0.24	E ძლიერ სუსტი ქანი
პკ 32+75÷32+82	არგილიტი	24	IV სუსტი ქანი	0.15	E ძლიერ სუსტი ქანი
პკ 32+82÷32+87	კონგლომერატი	-	-	-	-

ცხრილი 5-3: ქანების მასივის კლასიფიკაცია

ზემოაღნიშნული კლასიფიკაციის მიხედვით დადგენილი კატეგორიების ქანებში მიწისქვეშა სამუშაოების განხორციელებისას საჭიროებენ მუდმივ კონსტრუქციული სამაგრების მოწყობას. კონსტრუქციული საიმედობის გაუმჯობესება შეიძლება რკინაბეტონის მოსახვით ან ბოჭკოვანი ან ლითონის ბადით არმირებული ტოკრეტბეტონითა და ანკერებით.

- 2016 წელს ჩატარებული ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს აგრეთვე შესრულდა ორი მონაკვეთის (პკ 34+00-დან 38+40-მდე და პკ 64+00 – დან 74+00- მდე) გამოკვლევა სხვადასხვა არამრღვევი ტექნიკისა და გეოფიზიკური მეთოდების გამოყენებით.
- არსებული ინფორმაციის მიხედვით, გამყვანი გვირაბის პრობლემატური მონაკვეთი განლაგებულია ზედა ეოცენის არგილიტურ ქანებში და წარმოდგენილია არგილიტომაგვარი თიხაფიკლებით თხელშრეებრივი ქვიშაქვების შუაშრეებით და ქვიშაქვებით თიხების უმნიშვნელო შუაშრეებით. გარდა ამისა, ამ მონაკვეთმა განიცადა ინტენსიური ტექტონიკური გარდაქმნა და შეივსო მცირე ზომის ნაოჭებით და მსხვრევის ზონებით.

6 ბვირბის ინსპექტირება 2016 წლის დეკემბერში

6.1 ზოგადი მიმოხილვა

გამყვანი გვირაბის ზოგადი მდგომარეობის ვიზუალური შეფასება განხორციელდა 2016 წლის 6 და 7 დეკემბერს. ინსპექტირებაში მონაწილეობა მიიღო შტუკის შემდეგმა ინჟინრებმა:

1. ირაკლი მოსავლიძე – ინჟინერ-ჰიდროტექნიკოსი
2. თეიმურაზ პიტავა – გეოლოგი
3. გიორგი სლივინი – ტექნიკოსი
4. ტახირ შაკირზიანოვი – ტექნიკოსი

ინსპექტირების პირველ დღეს გვირაბში შესვლა განხორციელდა № 2 შახტიდან, კკ 34+50-დან და დათვალიერებული იქნა ჰესის შენობის მიმართულებით კკ 2+00-მდე. მოცემული მონაკვეთის ინსპექტირებას დასჭირდა დაახლოებით 4.0 საათი. მომდევნო დღეს ინსპექტირების ჯგუფმა მოახდინეს შახტა №2-დან ბოდორნის რეზერვუარის მიმართულებით, კკ34+50-დან კკ88+00-მდე მონაკვეთის დათვალიერება. ინსპექტირების ხანგრძლივობა ამ დღეს იყო 5.5 საათი.

ინსპექტირების დროს გამოყენებული იქნა შემდეგი გამზომი მოწყობილობა:

1. შმიდტის ჩაქუჩი ბეტონის სიმტკიცის გასაზომად
2. წყლის ვედრო (15 ლ) ფილტრაციული წყლის გასაზომად
3. 100 მ სიგრძის საზომი მანძილების და ზომების დასადგენად

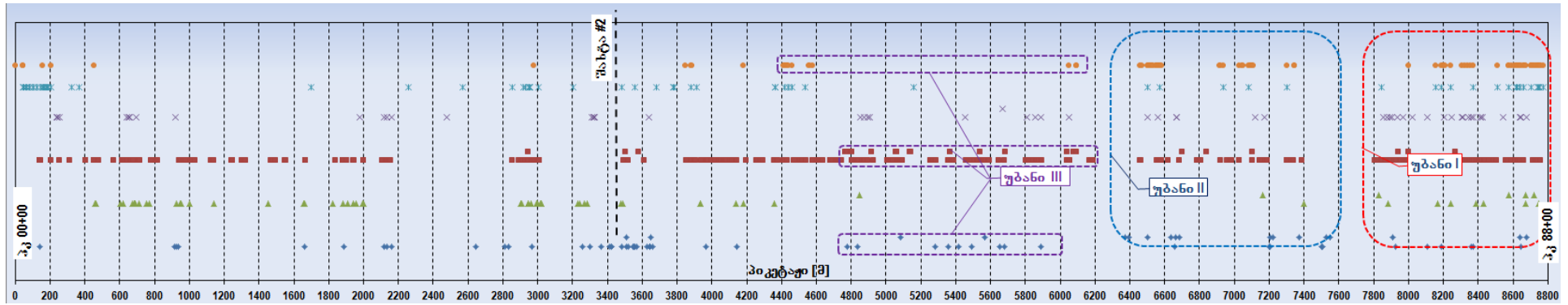
დეფექტების მდებარეობა დადგინდა გვირაბში არსებული პიკეტაჟის აღმნიშვნელი ფირფიტების მიხედვით (განლაგებულია ყოველ 100 მ).

6.2 გვირაბში აღმოჩენილი დაზიანების ტიპები

ინსპექტირების დროს გვირაბში გამოვლინდა სხვადასხვა სახის დაზიანებები, რომლების ზოგადი აღწერილობა მოცემულ ქვემოთ სხვადასხვა თავებში. ძირითადად გვირაბში დაფიქსირებული შემდეგი სახის დაზიანებები:

- ძირის უსწორმასწორობა
- დაზიანებული ფსკერი
- გვირაბის მოსახვაში და ძირზე დარჩენილი უცხო სხეულები
- ბზარები ბეტონის მოსახვაზე
 - ეროზირებული ბეტონის მოსახვა კედლებზე და თაღზე
- სიცარიელები გვირაბის თაღში
 - წყლის შემოდინება

გვირაბში გამოვლენილი დეფექტების სრული აღწერა მოცემულია დანართში 1, ხოლო დეფექტების მდებარეობა გვირაბში გრაფიკულად წარმოდგენილია ნახაზზე 6.1.



ერთზია	■	ზედა ხაზი-კრიტიკული, ერთზია > 10 სმ
	■	ქვედა ხაზი-ნაკლებ კრიტიკული, ერთზია < 10 სმ
ერთზია არმატურის გაშენებებით	▲	ზედა ხაზი-კრიტიკული, ერთზია > 10 სმ
	▲	ქვედა ხაზი-ნაკლებ კრიტიკული, ერთზია < 10 სმ
დაზიანებული ფსკერი	◆	ზედა ხაზი-კრიტიკული, ერთზია > 10 სმ
	◆	ქვედა ხაზი-ნაკლებ კრიტიკული, ერთზია < 10 სმ

უსწორმასწორი ფსკერი	×	აღნიშნება უარყოფითი ქანობი, ხაშხენებლთ ნარჩენების აკუმულაცია
შემთღინება	●	წყლის ხარჯი შედგენს 2-8 ლ/წმ, ხოლო რამდენიმე ადგილზე 15-20 ლ/წმ ფარგლებში
ბზარი	*	ბზარების სიგანე 1-3 მმ

ნახაზი ნ.1: დევექტების განლაგება გვირაბის გასწვრივ

6.2.1 უსწორმასწორო ძირი

გვირაბის მშენებლობის დროს დაშვებული შეცდომების და ასევე, შემდგომი პერიოდის სარეაბილიტაციო სამუშაოების შედეგად უკუთაღზე დაღეკილი ბეტონის ნარჩენების გამო გვირაბის ძირზე შეიმჩნევა მნიშვნელოვანი უსწორმასწორობები.

ძირის ქანობი ხშირად იცვლება და ხასიათდება როგორც მკვეთრი დახრით, ასევე ხშირ შემთხვევაში უარყოფით მანვენებლითაც. ეს ბუნებრივია იწვევს უკუქანობიანი მონაკვეთების დატბორვას. განსაკუთრებით გვირაბის ძირის უკუქანობები შეიმჩნევა შემდეგ მონაკვეთებზე:

- პკ 14+00-დან – პკ 15+00-მდე
- პკ 24+50-დან – პკ 24+70-მდე
- პკ 28+80-დან – პკ 29+20-მდე
- პკ 31+00-დან – პკ 32+00-მდე

აღნიშნულ მონაკვეთზე ზოგ ადგილებში, როდესაც გვირაბში წყლის მიწოდება არ აღემატება დაახლოებით 400 ლ/წმ-ში (გვირაბი დაცლილ მდგომარეობაშია) წყლის სიღრმე აღწევს 1.5 მ. თავისთავად გვირაბის ეს მდგომარეობა პიდრაულიკური თვალსაზრისით არახელსაყრელია და საგრძნობლად ამცირებს მის გამტარუნარიანობას.



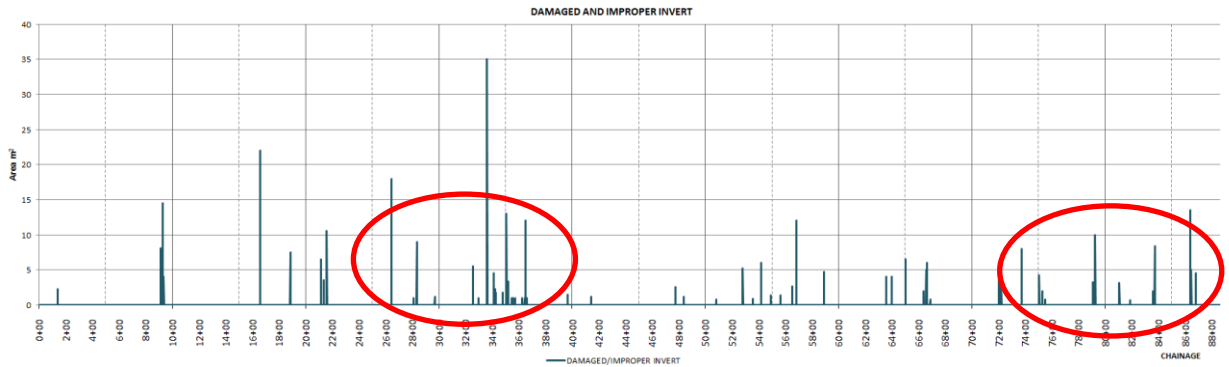
ფოტო 6-1: პკ 24+50 წყლის დონე მერყეობს 0.4 მ-დან 1.5 მ-მდე



ფოტო 6-2: პკ 31+50 წყლის დონე მერყეობს 0.3 მ-დან 0.5 მ-მდე

6.2.2 დაზიანებული ფსკერი

ობიექტის ინსპექტირების დროს გვირაბში წყლის მთლიანი შეწყვეტა უზრუნველყოლი არ იყო, რის გამოც ფსკერზე არსებული დაზიანებების ზუსტი აღრიცხვა ვერ მოხერხდა. აღნიშნულის მიუხედავად გვირაბის მთელ სიგრძეზე შეიმჩნეოდა დაზიანებული უბნები. ქვემოთ დიაგრამაზე წარმოდგენილია გვირაბის ძირზე შემჩნეული დაზიანებული უბნები.



დიაგრამა 6-1: გვირაბის ძირის დაზიანებული უბნები. წითელი კონტურით ინტენსიური კერები.

აღნიშნულია

როგორც დიაგრამაზეა წარმოდგენილი გვირაბში 3კ16+00-დან გვირაბის დასასრულამდე თითქმის ყველგან გვხვდება დაზიანებული ძირი. თუმცა დაზიანებები განსაკუთრებით აღინიშნება 3კ 26+00-დან – 3კ 36+00-მდე და 3კ 74+00-დან – 3კ 88+00-მდე.

გვირაბის ძირის დაზიანება ძირითადად შეგვიძლია დავაჯგუფოვდ სამი ტიპად, კერძოდ:

- მონაკვეთები, სადაც გამოხატულია ბეტონის ეროზია, რომლის სიღრმე არ აღემატება დაახლოებით 15-20 სმ და შეიმჩნევა გაშიშვლებული არმატურის ღეროები.



ფოტო 6-3: არმატურის დამცავი ფენა გარეცხილია და შეიმჩნევა არმატურის ნაშვრები დაზიანების ტიპი I; 3კ 66+60 (მარცხნივ); დაზიანების ტიპი I; 3კ 75+30 (მარჯვნივ)

- მონაკვეთები, სადაც მკვეთრად გამოხატულია ძირის ეროზია და შეიმჩნევა ქანები (ქვები) მათი სიღრმე ზოგ შემთხვევაში აღწევს 1.0 მ-ს, ხოლო საშუალოდ მერყეობს 40-60 სმ-ის ფარგლებში.



ფოტო 6-4: ბეტონის ძირის დაზიანება რომლის ქვემოთაც შეიმჩნევა ძირითადი ქანები. დაზიანების ტიპი II; პკ 63+70 (მარცხნივ); დაზიანების ტიპი II; პკ 73+20 (მარჯვნივ)

- მონაკვეთები, სადაც კედლის მოსახვის და ძირის შეერთების ადგილას შეიმჩნევა დაზიანებები/ეროზია (სიცარიელები გადაბმებში).



ფოტო 6-5: ძირის და კედლის შეერთების ადგილას არსებული დაზიანებები; დაზიანების ტიპი III; პკ 32+50 (მარცხნივ); დაზიანების ტიპი III; პკ 33+80 (მარჯვნივ)

ვიზუალური შეფასებით სამივე ტიპის დაზიანებები შეიძლება ჩაითვალოს კრიტიკულად განსაკუთრებით ალსანიშნავია მეორე ტიპის დაზიანება, რადგან ვიზიტის დროს შეძლებისდაგვარად შემოწმებული იქნა ამ ტიპის დაზიანებები და არსებული ბეტონის ქვეშ აღინიშნა სიცარიელები, რაც მიუთითებს მიმდინარე ეროზიულ პროცესებზე. ალსანიშნავია, რომ გვირაბის რეაბილიტაციის დროს ტექნიკის შეყვანა გვირაბში ხდება ბოდორნის რეზერვუარიდან, შესაბამისად მათ უწევთ ამ მონაკვეთების გავლა და შესაძლოა ამ პროცესმა კიდევ უფრო გაზარდოს ეროზირებული უბნის ფართობი.

6.2.3 გვირაბის მოსახვაში და ძირზე დარჩენილი უცხო სხეულები

გვირაბის ძირზე რამოდენიმე ადგილას არის ძველი, მშენებლობის დროიდან შემორჩენილი ლიანდაგები და სხვადასხვა ლითონის ნაშვრები, რაც მნიშვნელოვან ართულებს რეაბილიტაციის პერიოდში გვირაბში სამშენებლო მექანიზმების გადაადგილებას და მუშაობას.

ჟინვალქესის რეაბილიტაციის პროექტი

ჟინვალქესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია
სატენდერო დოკუმენტაცია ფაზა 3

ამასთან, გვირაბის მოსახვაში, რამდენიმე მონაკვეთზე შესამჩნევია მშენებლობის დროიდან დარჩენილი ლითონის და ხის ყალიბების ნარჩენები. ასევე, თაღში ბევრ ადგილას არის გამოშვებული მიღები, რომლებიც სავარაუდოდ განკუთვნილი იყვნენ ცემენტაციის სამუშაოებისათვის.

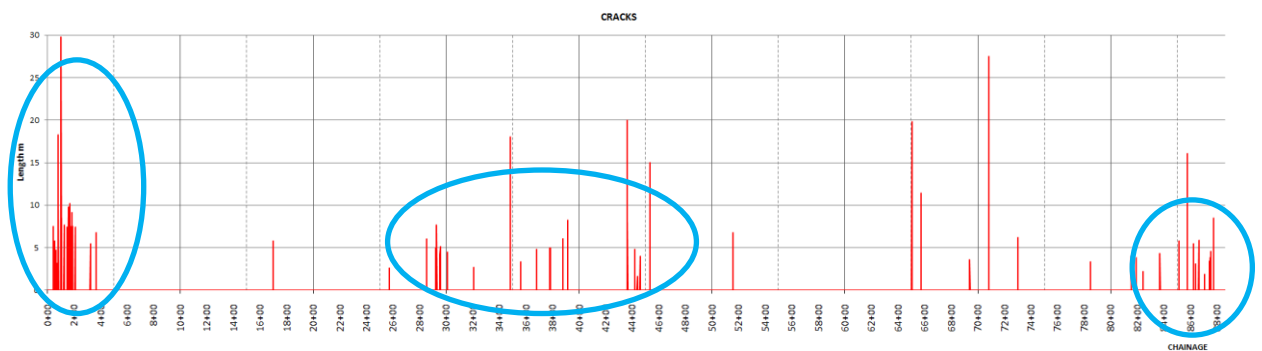
უნდა ითქვას, რომ გვირაბის ძირზე ზოგიერთ ადგილას არის დაგროვებული ბეტონის ნატეხები, სხვადასხვა ზომის ქვები და ლოდები, რომლებიც ხელს უშლიან წყლის ნაკადის მოძრაობას და აუცილებლად უნდა გაიწმინდოს.



ფოტო 6-ნ: გვირაბში მშენებლობის ან რეაბილიტაციის პერიოდში დარჩენილი უცხო სხეულები; პკ 47+60 (მარცხნივ); პკ 74+20 (მარჯვნივ)

6.2.4 ბზარები ბეტონის მოსახვაზე

გვირაბის მოსახვის კედლებზე და თაღში ბევრ ადგილას შეიმჩნევა ბზარები, რომელთა სიგრძე ზოგ შემთხვევაში აღწევს 10 მ. ქვემოთ დიაგრამაზე წარმოდგენილია გვირაბში ბზარების ლოკაციები.



დიაგრამა 6-2: ბზარების ინტენსივობა გვირაბში. ცისფერი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები.

როგორც დიაგრამაზეა წარმოდგენილი ბზარები ძირითადად კონცენტრირებულია შემდეგ მონაკვეთებზე:

- პკ 0+00-დან – პკ 4+00-მდე
- პკ 28+00-დან – პკ 44+00-მდე
- პკ 82+00-დან – პკ 88+00-მდე

ასევე აღსანიშნავია, რომ ზოგი ბზარიდან ხდება წყლის შემოდინება.

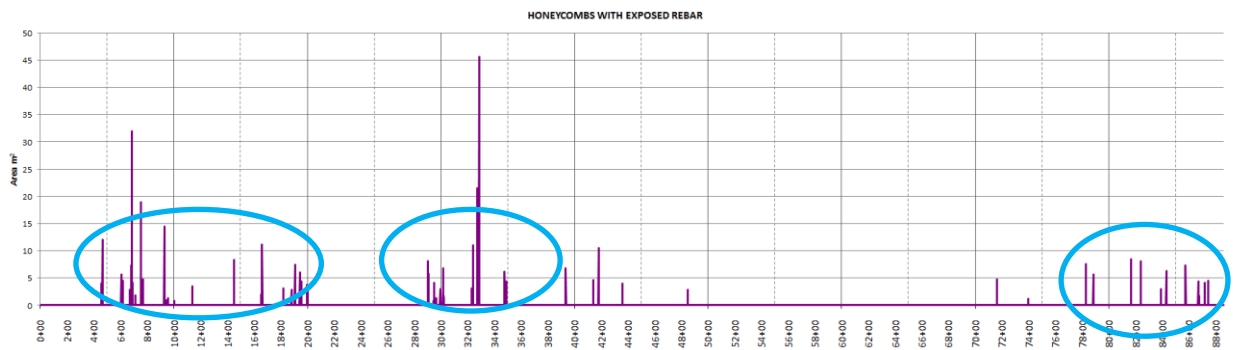
ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ შახტა №2-დან გამყვანი პორტალის მიმართულებით, გვირაბის მოსახვის თითქმის ყველა ბლოკის შეერთების ადგილებში (დაახლოებით ყოველ 6÷7მ) არის შესამჩნევი ხარვეზები. ზოგიერთ შემთხვევაში დაფიქსირდა გამჭოლი ბზარები. შეერთების ადგილას მოსახვის ზედაპირები აცდენილია ერთმანეთს და არ ხდება მდორე გადასვლა, რაც მიუთითებს მშენებლობის პერიოდში დაშვებულ შეცდომებზე და სამუშაოს უხარისხო შესრულებაზე.



ფოტო 6-7: გვირაბის მოსახვაზე არსებული ბზარები;
 პკ 01+00 (მარცხნივ); პკ 39+10 (მარჯვნივ)

6.2.5 ეროზირებული ბეტონის მოსახვა კედლებზე და თაღზე

გვირაბის კედლებზე ბევრგან შეიმჩნევა ბეტონის ზედაპირის ეროზია. ეროზირებული ბეტონის ზედაპირის ზომები მერყეობს 0.5÷20მ² ფარგლებში. ინსპექტირების პროცესში გამოვლინდა ძირითადად ორი ტიპის დაზიანება. პირველი, როდესაც ეროზირებულ უბანზე გაშიშვლებულია არმატურა და მეორე, რომელზეც დაზიანება იმდენად ღრმაა, რომ ჩანს მოსახვის მიღმა არსებული გრუნტი. ქვემოთ დიაგრამაზე წარმოდგენილია ეროზირებული უბნები, სადაც შეიმჩნევა (პირველი ტიპი) არმატურის გაშიშვლება.



დიაგრამა 6-3: ეროზირებული უბნები, სადაც შეიმჩნევა არმატურის გაშიშვლება. ცისფერი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები.

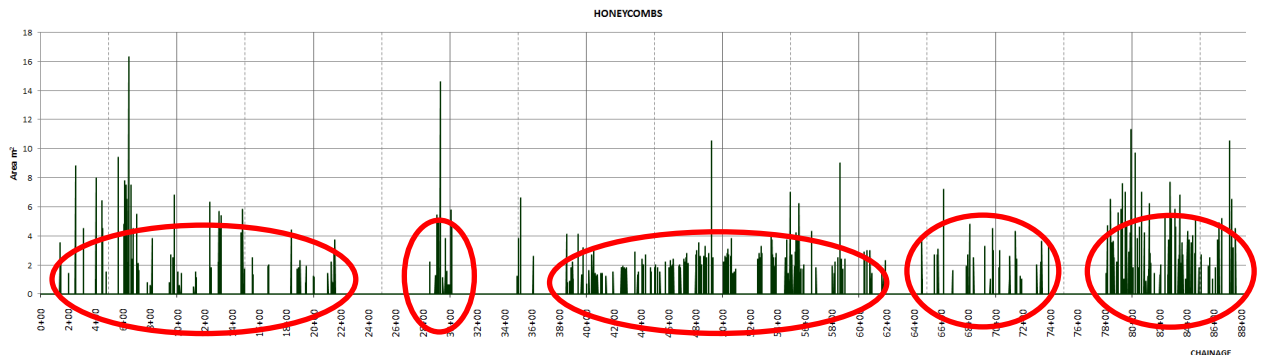
როგორც დიაგრამიდან ჩანს ასეთი ტიპის დაზიანებები ძირითადად განთავსებულია სამ მონაკვეთზე, კერძოდ:

- პკ 4+00-დან – პკ 20+00-მდე
- პკ 30+00-დან – პკ 36+00-მდე
- პკ 78+00-დან – პკ 87+00-მდე



ფოტო 6-8: გვირაბში არსებული ეროზირებული უბნები სადაც გაშიშვლებულია არმატურა; პკ 29+50 (მარცხნივ); პკ 32+20 (მარჯვნივ)

დიაგრამზე 6-4 წარმოდგენილია მეორე ტიპის დაზიანებები, სადაც ეროზირებული უბნებზე არ შეიმჩნევა არმატურა.



დიაგრამა 6-4: ეროზირებული უბნების ინტენსივობა გვირაბის კედლებზე და თაღზე. წითელი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური კერები.

როგორც დიაგრამიდან ჩანს ასეთი ტიპის დაზიანებები ძირითადად განთავსებულია სუთ მონაკვეთზე, კერძოდ:

- პკ 2+00-დან – პკ 22+00-მდე
- პკ 28+00-დან – პკ 30+00-მდე
- პკ 38+00-დან – პკ 62+00-მდე
- პკ 66+00-დან – პკ 74+00-მდე
- პკ 78+00-დან – პკ 87+00-მდე



ფოტო 6-9: გვირაბში არსებული ეროზირებული უბნები;
პკ 38+50 (მარცხნივ); პკ 47+20 (მარჯვნივ)

ზოგადად ვიზუალური შეფასებით ეროზიების არსებობა მიუთითებს იმაზე, რომ გვირაბის მოსახვა ხანგრძლივი დროის მანძილზე განიცდის გამორეცხვას და ბეტონის დაშლის პროცესს. აღნიშნული ხარვეზები უმთავრესად შეიმჩნევა ისეთ ადგილებში, სადაც გვირაბის ძირის ქანობის ცვალებადობის გამო იცვლება წყლის ნაკადის მოძრაობის სიჩქარე და წარმოიშობა გარკვეული “ტალღები” და ასევე გვირაბის მოხვევის ადგილებში, რაც იწვევს ბეტონის ზედაპირის გარეცხვას.

ბეტონის მოსახვის ეროზია განიცდის პროგრესირებას და საჭიროა ამ პროცესების სისტემატიური მონიტორინგი და დროული მკურნალობა.

6.2.6 სიცარიელები გვირაბის თაღში

ინსპექტირების დროს გვირაბის მოსახვის თაღში რამოდენიმე ადგილას დაფიქსირდა გრუნტის გაშიშვლება. ასეთ ადგილებში ბეტონის ფენა გაშიშვლებული ადგილის გარშემო შესამჩნევად თხელია და სავარაუდოდ შეადგენს 5 სმ ან ნაკლებს. ასევე, მსგავს მონაკვეთებში შეიმჩნევა საკმაოდ დიდი ქვები, რომლებიც საკმაოდ დიდ საფრთხეს წარმოადგენს, რადგან მცირე ვიბრაციის შემთხვევაშიც კი შესაძლოა ჩამოიშალოს გვირაბში, რამაც შესაძლოა მნიშვნელოვანი საფრთხე შეუქმნას გვირაბის საიმედოობას. ასევე აღსანიშნავია და საფრთხის შემცველია თაღის მიღმა არსებული სიცარიელები, რომელთა სავარაუდო მოცულობა იცვლება 2÷30 მ³ ფარგლებში.



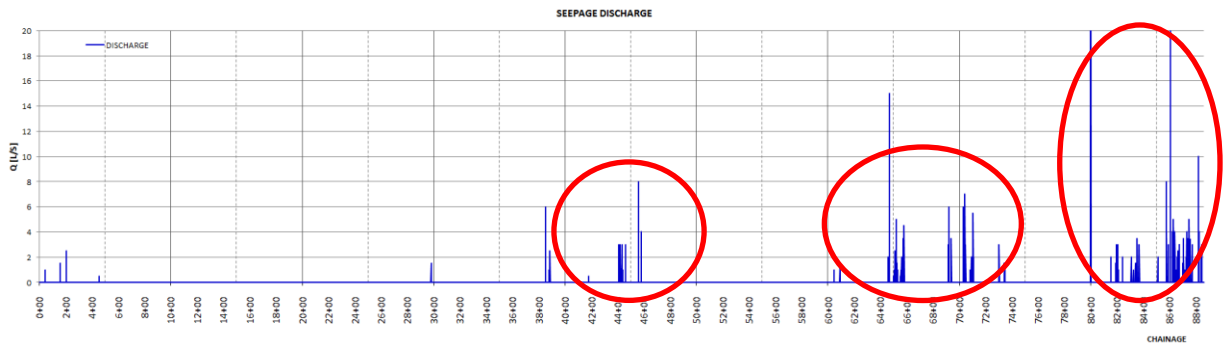
ფოტო 6-10: გვირაბის თაღში არსებული სიცარიელები;
პკ 49+40 (მარცხნივ); პკ 60+80 (მარჯვნივ)

გვირაბის თაღში დაფიქსირებული ბეტონის მოსახვის თხელი ფენა, სავარაუდოდ გამოწვეულია მშენებლობის პერიოდში ბეტონირების სამუშაოების და ასევე ცემენტაციის სამუშაოების არასათანადოდ შესრულებით ან შემავსებელი ცემენტაციის საერთოდ შეუსრულებლობით.

6.2.7 წყლის შემოდინება

ირაკლი, ისე როგორც ზემოთ გამოყავი ეს პიკეტები სადაც შემოდინებაა და მიუთითე შემოდინების ოდენობა ლ/წმ, როგორ გაზომეთ ეს ხარჯი.

ინსპექტირების დროს გვირაბის გარკვეულ მონაკვეთებზე როგორც ძირიდან ასევე კედლებიდან და თალიდან, შეიმჩნევა წყლის მნიშვნელოვანი შემოდინებები. აღსანიშნავია, რომ წყლის შემოდინება ყველაზე შესამჩნევა პკ 82+00-დან პკ 88+00-მდე, სადაც შემოდინების მრავალი კერაა გვხვდება. ქვემოთ დიაგრამაზე მოცემულია წყლის შემოდინების ინტენსიურობა გვირაბის მთელ სიგრძეზე.



დიაგრამა 6-5: წყლის შემოდინების ინტენსიურობა გვირაბში. წითელი კონტურით აღნიშნულია ინტენსიური შემოდინების კერები.

როგორც დიაგრამაზეა მოცემული წყლის ინტენსიურ შემოდინებას გვირაბში ადგილი აქვს ძირითადად სამ უბანზე. ასეთი ადგილების არსებობა მიუთითებს მოსახვის უკან სუსტი კლდის ქანების არსებობას, რომლებიც შესაძლოა გამოფიტულია გრუნტის წყლების ზემოქმედებით.



ფოტო 6-11: წყლის შემოდინება გვირაბის კედლიდან; პკ 60+70 (მარცხნივ); პკ 81+60 (მარჯვნივ)

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ გრუნტის წყლების ხანგრძლივი ზემოქმედება და მუდმივი გამორეცხვა, ასუსტებს გვირაბის მდგრადობას და დროთა განმავლობაში შესაძლოა გახდეს გვირაბის თაღის ჩამოშლის მიზეზიც კი.

7 რეაბილიტაციის კონცეფცია

7.1 ზოგადი მიმოხილვა

2014 წლიდან 2016 წლამდე სარეაბილიტაციო სამუშაოების მიმდინარეობისას ჩატარებულმა საკონტროლო და საკვლევმა ბურღვებმა, ლაბორატორიულმა და გეოფიზიკურმა კვლევებმა და ინსპექტირების დროს მოპოვებულმა მონაცემებმა უჩვენა, რომ არსებული სიტუაცია გვირაბში არაერთგვაროვანია: ბეტონის მოსახვის სისქე ზოგიერთ ადგილას საერთოდ არ არის და შიშველი გრუნტი დაფარულია მხოლოდ ტორკრეტის თხელი ფენით (2÷3სმ), ზოგიერთ ადგილას კი მოსახვის სისქე აღწევდა 1.1 მეტრს. ბეტონი არის ძალიან გამოფიტული, დაბალი მარკის და ზოგიერთ ადგილას გამორეცხილი.

გარდა ამისა, გვირაბის მთელ სიგრძეზე გვხვდება სხვადასხვა ტიპის დაზიანებები როგორცაა: ძირის, თაღის და კედლების ეროზია, სადაც მათი სიღრმე ზოგ შემთხვევაში აღწევს 0.5-1.0 მ, ასევე მრავლადაა წყლის შემოდინებები. განსაკუთრებით აღსანიშნავია თაღზე გაჩენილი „ღრმულები“, რომლებმაც გვირაბში მცირე ვიბრაციის პირობებშიც კი შესაძლოა გამოიწვიოს გვირაბის სტაბილურობის დარღვევა. აღსანიშნავია, რომ გვირაბის ლოკალური დაზიანებები აღინიშნება № 2 შახტიდან ბოდორნის რეზერვუარის მიმართულებით (პკ 34+55-დან პკ 88+00-მდე), განსაკუთრებით ბოლო 2600 მეტრზე.

ზემოთ მოცემული კვლევითი სამუშაოების და ინსპექტირების დროს მოპოვებული ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე გვირაბის ზოგადი მდგომარეობა შეფასდა როგორც სტაბილური, თუმცა გამოვლინდა მნიშვნელოვანი დეფექტები, რომელთა აღმოფხვრა წარმოადგენს სასწრაფო და გადაუდებელ ღონისძიებას, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მოულოდნელი და გამოუსწორებელი შედეგები.

2017 წელს დაგეგმილი, ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის 45 დღიანი გაჩერების პერიოდში (დაახლოებით 15 აპრილიდან 31 მაისამდე) ჩასატარებელი სარეაბილიტაციო სამუშაოების კონცეფცია მომზადდა გვირაბის არსებულ მდგომარეობაზე ხელმისაწვდომი მონაცემების შეფასების საფუძველზე და მის ძირითად მიზანს წარმოადგენს გვირაბის განსაკუთრებით სუსტი მონაკვეთების სრული რეაბილიტაცია.

გასულ წლებში (2016) დაგეგმილი იყო გვირაბის სრული კვეთის რეაბილიტაცია პკ 27+65-დან პკ 28+10-მდე, სულ 45 მ სიგრძის მონაკვეთი, ჰიდრაულიკური გამტარუნარიანობის და ექსპლუატაციის საიმედოობის გაზრდის მიზნით, თუმცა სხვადასხვა მიზეზები გამო სამუშაოები ვერ განხორციელდა. ამ უბანის რეაბილიტაცია კვლავ პრიორიტეტულია, თუმცა არც იმდენად კრიტიკული და შესაძლებელია შემდგომში მისი განხორციელება.

2016 წლის გაზაფხულზე ჩატარებული რეაბილიტაციის სამუშაოების დროს და 2016 წლის დეკემბერში ინსპექტირების შედეგების ანალიზის საფუძველზე გვირაბის ბოლო, 4400 მ მონაკვეთზე (დაახლოებით პკ44+00 – პკ88+00 მონაკვეთზე) გამოვლენილია ბეტონის მოსახვის მრავალი დეფექტი ეროზიის, ბზარების და წყლის შემოდინების სახით (ნახაზი 6.1).

სარეაბილიტაციო მონაკვეთი დაყოფილია სამ უბნად, კერძოდ

ჟინვალქესის რეაბილიტაციის პროექტი

ჟინვალქესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია
სატენდერო დოკუმენტაცია ფაზა 3

- კკ 76+00-დან კკ 88+00-მდე (I უბანი)
- კკ 63+00-დან კკ 78+00-მდე (II უბანი)
- კკ 44+00-დან კკ 63+00-მდე (III უბანი)

ხელთარსებული ვიზუალური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე ამ მონაკვეთზე გვირაბის არსებული მდგომარეობა შეფასდა კრიტიკულად. შესაბამისად, 2017 წელს დაგეგმილი რეაბილიტაციის პროგრამის ფარგლებში პირველ პრიორიტეტად განისაზღვრა გვირაბის კკ62+00 – კკ88+00 მონაკვეთის რეაბილიტაცია. ცხადია, გვირაბის სხვა უბნებზე არსებული დეფექტები საჭიროებენ აღმოფხვრას, მაგრამ პრიორიტეტულობის თვალსაზრისით, აგრეთვე სხენებულ უბანზე განსახორციელებელი სამუშაოთა მოცულობის გათვალისწინებით, სხვა უბნებზე სამუშაოები შესაძლებელია განხორციელდეს მომდევნო წლებში.

საპროექტო მონაკვეთზე (კკ62+00 – კკ88+00) კონტრაქტორმა უნდა შეასრულოს სხვა სხვადასხვა ტიპის სამუშაო, გვირაბის სხვადასხვა მონაკვეთებზე ლოკალურად განთავსებული დაზიანების აღმოსაფხვრელად, კერძოდ: ფილტრაციის ლიკვიდაცია, ბზარების ამოვსება, ეროზირებული ბეტონის ზედაპირის აღდგენა, სიცარიელებების შევსება, სისტემატიური ცემენტაცია. დეფექტების სიმრავლის და სხვადასხვა სახის სამუშაოთა პარალელურ რეჟიმში წარმოების გამო რეაბილიტაციის ამ ფაზაში საპროექტო მონაკვეთზე ფსკერის აღგენის სამუშაოები არ იგეგმება. თუმცა, შესაძლებლობის ფარგლებში შესაძლოა კონტრაქტორმა მოახერხოს გვირაბის ფსკერის ზოგიერთ მონაკვეთზე აღდგენა.

სამუშაოთა რთული სპეციფიური ხასიათის და შეზღუდული ვადების გათვალისწინებით რეკომენდირებულია გვირაბის რეაბილიტაციის ამ ეტაპზე განხორციელდეს სამშენებლო სამუშაოები მინიმალური მოცულობით, კერძოდ კკ კკ62+00 – კკ88+00 მონაკვეთზე, ამ სამუშაოების წარმატებით განხორციელების და საკმარისი დროის შემთხვევაში კონტრაქტორმა შესაძლებელია სამუშაოები განხორციელოს III უბანზე.

აღნიშნულის გარდა, კონტრაქტორმა უნდა შეასრულოს №2 შახტის სიახლოვეს სხვადასხვა სახის სარემონტო სამუშაოები, მათ შორის კკ32+73-კკ32+77 მონაკვეთზე გვირაბის 4 მ სიგრძის მონაკვეთზე ფსკერის სრული კვეთით რეაბილიტაცია (იხ. თავი 7.2) არსებული პროექტის ფარგლებში.

აღსანიშნავია რომ სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმატებით შესრულებისათვის საჭიროა კონტრაქტორმა ზუსტად დაგეგმოს სამუშაოთა წარმოების მეთოდოლოგია, რათა შეძლოს რეაბილიტაციის პერიოდში პარალელურ რეჟიმში მუშაობა.

გვირაბში სამუშაოების წარმოებისათვის საჭირო მოწყობილობების და ტექნიკის შეყვანა უნდა განხორციელდეს ბოლორნის რეზერვუარის მხრიდან. საჭიროების შემთხვევაში ასევე შესაძლებელია № 2 შახტის (კკ 34+55) გამოყენება, სადაც დამკვეთმა 2016 წელს უზუნველყო სატრანსპორტო ლიფტის მოწყობა რომლის ტვირთამწეობა დაახლოებით 1 ტონაა, ასევე ამ შახტაზე მოწყობილია 5 ტონა ტვირთამწეობის ჯალამბარი, რომელიც შესაძლოა გამოყენებული იქნას საჭირო მოწყობილობების მისაწოდებლად. სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხელშეწყობის მიზნით დამკვეთმა უნდა უზრუნველყოს გვირაბში წყლის მიწოდების შეწყვეტა.

კონტრაქტორმა გულდასმით უნდა შეისწავლოს სატენდერო დოკუმენტაციაში წარმოდგენილი ინფორმაცია და საკუთარი შესაძლებლობების და გამოცდილების გათვალისწინებით წარმოადგინოს სამუშაოთა შესრულების მეთოდოლოგია და გრაფიკი, შეარჩიოს სამუშაოთა პრიორიტეტულობა და თანმიმდევრობა არსებული სამუშაოთა მოცულობების ფარგლებში. რეაბილიტაციის კონცეფციასთან დაკავშირებული ნახაზები წარმოდგენილია დანართში 2.

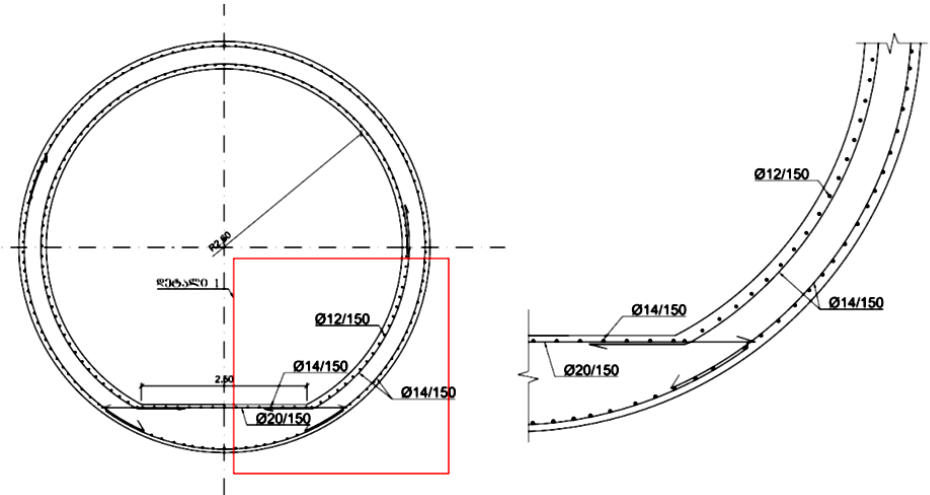
7.2 გვირაბის მოსახვის სრული კვეთის რეაბილიტაცია

როგორც ზემოთ აღინიშნა, გვირაბის მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით რეკომენდირებულია არსებული ბეტონის მოსახვის განსაკუთრებით დაზიანებული და შესუსტებული მონაკვეთების მთლიანად დემონტაჟი, ქანების ექსკავაცია და ახალი რკინაბეტონის მოსახვის მოწყობა.

ხსენებული სამუშაოების შესრულება საჭიროებს განსაკუთრებულ სიფრთხილეს და ორგანიზებულობას და უნდა შესრულდეს სათანადო კვალიფიკაციის და გვირაბში მუშაობის გამოცდილების მქონე კონტრაქტორის მიერ. სამუშაოების მიმდინარეობისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სამუშაოს პროცესში გვირაბის არსებული მოსახვის გამაგრებას და უსაფრთხოების ზომებს.

ხსენებული სამუშაოები უნდა განხორციელდეს შემდეგნაირად:

- სამუშაოების დაწყებამდე ყოველ მოსახსნელ მონაკვეთზე გვირაბის სრულ კვეთზე უნდა განხორციელდეს საკონტროლო ბურღვები ბიჯით 3.0 მ სიცივილეების ზომების დადგენის მიზნით.
- სამუშაოების დაწყებამდე ყოველი მოსახსნელი მონაკვეთისათვის მოხდეს გვირაბის მიმდებარედ მოსახვის სათანადო კონსტრუქციებით გამაგრება.
- მოსახვის კონსტრუქციის მოხსნა უნდა განხორციელდეს კონტრაქტორის განკარგულებაში მყოფი ან საქართველოში ბაზარზე ხელმისაწვდომი მექანიკური საშუალებების გამოყენებით, სამუშაოთა წარმოების უსაფრთხოების წესებისა და ნორმების ზედმიწევნით დაცვით.
- არმირების ბადე მოეწყოს ანკერებზე მიბმით ორ ფენად, კედლებისა და თაღისათვის – განივი 14მმ და გრძივი 12მმ, ხოლო ძირისათვის – განივი 20მმ და გრძივი 14მმ დიამეტრის A-III კლასის არმატურით, ბიჯით 150×150მმ (ნახ. 7-1).
- მოხდეს შესაბამისი ყალიბების მოწყობა გვირაბის საპროექტო პარამეტრებისა და მოსახვის ზედაპირის ხორკლიანობისათვის წაყენებული მოთხოვნების დაცვით.
- ბეტონის ჩასხმა განხორციელდეს ვიბრირების გამოყენებით.
- ახალი ბეტონის მოსახვის სისქე არ უნდა იყოს 40სმ-ზე ნაკლები.
- ახალი მოსახვის არმატურა უნდა დაანკერდეს არსებულ მოსახვასთან და შეერთების ადგილი უნდა დაიფაროს ტორკრეტ-ბეტონის ფენით.



ნახაზი 7.1: გვირაბის სრული კვეთის არმირების სქემა

7.3 გვირაბის მოსახვის ნაწილობრივი რეაბილიტაცია (ტორკრეტ-ბეტონით)

იმ შემთხვევაში, თუ გვირაბის კედლების და თაღის დაზიანებული მონაკვეთი არ აღემატება სრული განივი კვეთის პერიმეტრის მეოთხედს, მოსახვის გაძლიერება უნდა განხორციელდეს შემდეგნაირად:

- მოსახვის კონსტრუქციის მოხსნა უნდა განხორციელდეს კონტრაქტორის განკარგულებაში მყოფი ან საქართველოში ბაზარზე ხელმისაწვდომი მექანიკური საშუალებების გამოყენებით, სამუშაოთა წარმოების უსაფრთხოების წესებისა და ნორმების ზედმიწევნით დაცვით.
- არმირების ბაღე მოეწეოს ანკერებზე მიბმით ორ ფენად, განივი 14მმ და გრძივი 12მმ, დიამეტრის A-III კლასის არმატურით, ბიჯით 150×150მმ (გვირაბის სრული კვეთის კედლების და თაღის არმირების მსგავსად).
- მოხდეს მოხსნილი ზედაპირის ტორკრეტით დაფარვა, მინიმალური სისქით 15სმ.
- ახლად მოწყობილი ტორკრეტ-ბეტონის ზედაპირი მოსწორდეს, ზედაპირის ხორლკიანობის მოთხოვნების შესაბამისად.

7.4 ლოკალიზებული ცემენტაცია პოლიურეთანის ფისით

ლოკალიზებული შემოდინებები, როგორცაა სადრენაჟო მილები, გვირაბის ბეტონის მოსახვაზე არსებული ბზარები და ნაკერები, უნდა იქნას დალუქული წყლის მნიშვნელოვანი შემოდინების შესაჩერებლად, მაშინაც კი, როცა შემოდინება დაწნევილია.

წყლის შემოდინების შესაჩერებლად შემოთავაზებულია სწრაფად გამყარებადი ორი კომპონენტისანი პოლიურეთანული ფისის (PUR) გამოყენება, განსაკუთრებით, თუ წყალი იმყოფება წნევის ქვეშ.

პოლიურეთანული ფისის დაჭირხვნები ან ანალოგიური პროდუქტის ფართო გამოყენება შეიძლება იყოს ძალიან ეფექტური და შეამციროს წყლის შემოდინება, მაშინაც კი, როცა შემოდინება დაწნევილი რეჟიმშია.

ჟინგალქესის რეაბილიტაციის პროექტი

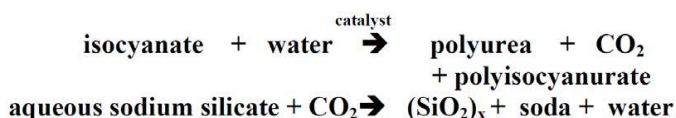
ჟინგალქესის გამჟვანი გვირაბის რეაბილიტაცია
სატენდერო დოკუმენტაცია ფაზა 3

ლოკალიზებული ცემენტაცია PUR-ის ფართო გამოყენებით უნდა შესრულდეს საკონტაქტო ცემენტაციამდე, საცემენტაციო ხსნარის ნაკერებიდან, ბზარებიდან ან მილებიდან დაკარგვის რისკების შემცირების მიზნით.

7.4.1 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ინექციები

პროცედურა არის შემდეგი:

ორი კომპონენტი (პოლიოლი და იზოციანიტი) ამოიტუმბება ორმაგ კომპონენტიანი ტუმბოთი, მოცულობითი შეფარდებით 1:1; ისინი წინასწარ ზედმიწევნით შერეულია სტატიკური ამრევის საშუალებით, გაბურღულ ჭაბურღილში დამონტაჟებული პაკერით შრეებში დაჭირხვნამდე. წყალთან კონტაქტში შესვლის დროს, ფისი აქაფდება.



მას შემდეგ, რაც ხსნარი აღარ შეხვდება წყალს, ის გამყარდება გაფუების გარეშე, უფორებო სახის მასალამდე. ამგვარად, შეიქმნება წყალგაუმტარი შრე, რომელიც თავის მხვრივ შემოფარგლულია აქაფებული პოლიურეთანის კონსოლიდირებული ზონით. ეს იმას ნიშნავს, რომ ფილტრაციის წყაროს მუდმივი დაღუქვის და კონსოლიდაციის მისაღწევად საკმარისია მარტო ერთი ციკლის გამოყენება ერთი მასალით.

შესაბამისად, ფილტრაციის წყაროს დაღუქვა არის საბოლოო და ხანგრძლივმოქმედი, როგორც დადასტურებულია ამ მეთოდის შესაბამისად ჩატარებული სარემონტო სამუშაოებით.

ეს მეთოდი გამოიყენება არა მხოლოდ წყლის შემოდინების დროს შახტებში ან სამშენებლო ქვაბულში (მაგალითად ფურცლოვანი ან ნარანდიანი ხიმიხჯი), აგრეთვე შახტების და გვირაბების რეაბილიტაციისთვის. უკიდურეს შემთხვევაში შეიძლება გამოიყენებული იქნას აგურის კედლის მეურნალობის დროს.

როგორც წესი, ამ მეთოდის ეფექტურობა ლიმიტირებულია კლდოვანი ფორმაციების მოკლე მანძილით, ორი კომპონენტის სწრაფი რეაქციის სისტემები არ იძლევა ფისის ხანგრძლივ დია დროს, ამიტომ დაჭირხვნები ძირითად შემოიფარგლება 5-8 მ რადიუსით.



ფოტო 7-1: კომპონენტი A, კომპონენტი B და ტუმბო

Reaction Data:

	without contact to water		with contact to water (1 % relative to mix)		with contact to water (2 % relative to mix)		Test Procedure
	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	
Starting temperature	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	
Start of foaming	-	-	50 s ± 10 s	40 s ± 10 s	55 s ± 10 s	40 s ± 10 s	MCT PV 10-301
End of foaming/Setting time	45 s ± 5 s	35 s ± 5 s	1 min 20 s ± 20 s	60 s ± 20 s	1 min 25 s ± 20 s	1 min 10 s ± 20 s	MCT PV 10-301
Foaming factor	1.0 – 1.3	1.0 – 1.3	3 – 8	3 – 8	3 – 15	3 – 15	MCT PV 10-301

ცხრილი 7-1: პოლიურეთანის ფისის რეაქციის მონაცემები

Material Data:

		Component A	Component B	Norm
Density at 25 °C	kg/m ³	1010 ± 30	1230 ± 30	DIN 12791
Colour		honey	dark brown	
Flash point	°C	> 150	> 150	DIN 53213
Viscosity at 25 °C	mPa*s	200 ± 50	200 ± 50	ISO 3219
Viscosity at 15 °C	mPa*s	430 ± 100	550 ± 100	ISO 3219
Viscosity at 10 °C	mPa*s	640 ± 150	920 ± 150	ISO 3219
Surface tension (20 °C)	mN/m	36	48	EN 14210

ცხრილი 7-2: პოლიურეთანის ფისის მასალის მონაცემები

Mechanical Data:

		Norm	Expertise
Compression strength (unfoamed)	80 ± 10 MPa	ISO 604	
Upsetting at break	10 ± 1.0 %	ISO 604	
Compression strength (foam factor 1.7)	20 ± 5 MPa	ISO 604	
Compression strength (foam factor 2.1)	14 ± 4 MPa	ISO 604	
Upsetting at break	10 ± 1.0 %	ISO 604	
Tensile strength (unfoamed)	50 ± 10 MPa	ISO 527	
Elongation at break (unfoamed)	2.3 ± 0.5 %	ISO 527	
Adhesive strength (dry surface, 30 °C, 80 % rel. h.)	> 6,5 MPa after 1 h	DMT-Method	1
dyn. E-Modulus (unfoamed)	approx. 2500 MPa	EN 14146	4
dyn. E-Modulus (foam factor 3)	approx. 200 MPa	EN 14146	4
Creep (2 MPa load, 40 d; unfoamed)	0.1 %	DIN 4093	5
Creep (2 MPa load, 40 d; foam factor 1.7)	0.2 %	DIN 4093	5
Creep (2 MPa load, 40 d; foam factor 2.1)	0.3 %	DIN 4093	5
Shore Hardness	D 78 ± 5	ISO 7619-1	

ცხრილი 7-3: პოლიურეთანის ფისის მექანიკური მონაცემები

7.4.2 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის უპირატესობები

- რეგულირებადი სიბლანტის პროცესი
- სწრაფიდან - ძალიან სწრაფამდე შერევა
- თვით დაჭირხვნა
- სტაბილიზაციის ეფექტი, მაღალი მდგრადობა
- მიწისქვეშა წყლებთან თავსებადობა

7.4.3 სწრაფად გამყარებადი პოლიურეთანის ფისის ნაკლი

- შეზღუდული გავრცელება, სწრაფი რეაქციაში შესვლის გამო
- მინიმალური დრეკადობა

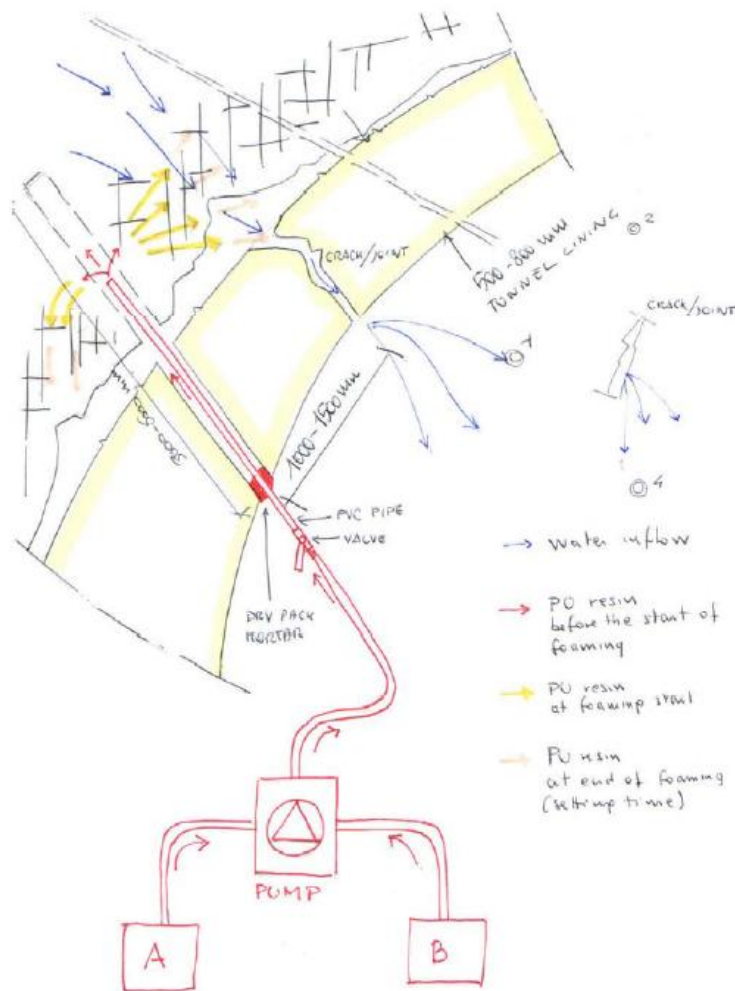
7.4.4 გამოყენების არეალი

- სველი გვირაბის და შახტის რეაბილიტაცია

- წყლის სადაწნეო რეჟიმში შემოდინების შეჩერება/დალუქვა
- რღვევის ზონების შეღწევა, როგორც უსაფრთხოების და გამოსასწორებელი ზომები

7.4.5 პროცედურები

იმის შემდეგ, რაც მოხდება წყლის ნაკადის შეჩერება, უნდა გაიბურღოს 3-5 მ-მდე სიგრძის საცდელი ჭაბურღილი, ბეტონის ან ტორკრეტის მოსახვის გავლით, შერჩეული პოზიციით და მიმართულებით, ისე რომ სავარაუდოდ გადაიკვეთოს წყლის ნაკადი (ნახაზი 7-2).



ნახაზი 7.2: პოლიურეთანის ფისის ინექციების სქემა

ბურღილი აღჭურვილი უნდა იყოს 1" 1.5" სიგრძის პლასტმასის ან ლითონის მილით, არანაკლებ 2.5 მ. როცა მილი იქნება დამონტაჟებული და დალუქული მშრალი სამშენებლო ხსნარით, მილში ჩაიდება 2.0 2.5 მ-მდე სიგრძის პაკერი და ჭირხვნის პროცესი შეიძლება დაიწყოს.

გამაგრების დრო განისაზღვრება ობიექტზე წყლის ნაკადის შეჩერების გათვალისწინებით. დაჭირხვნები გაგრძელდება წყლის შემოდინების მნიშვნელოვან შემცირებამდე.

იმისათვის, რომ პოლიურეთანის ფისის დაჭირვანა ჩატარდეს წარმატებულად, აუცილებელია გაიზრდოს რამდენიმე ჭაბურღილი, ვინაიდან არსებობს მოულოდნელად მიღსადენში წყლის არ დაჭერის რისკი და საჭიროა ფისის მეტი მოცულობის დაჭირვანა შედეგის მისაღწევად.

ბურღილები გაიზრდება ერთნაირი სიგრძის, შემოდინების ადგილის ირგვლივ, 1÷1.5 მ რადიუსში, და 1÷1.5 მ დაშორებით. ორი კომპონენტი, პოლიოლი და იზოციანიტი, დაიჭირვანება ჭაბურღილში ცალცალკე, შერეული სტატიკური ამრევით და პაკერის საშუალებით დაჭირვანული იქნება ქანის ზედაპირზე.

საკმარისი სიგრძის ბურღილები იძლევიან ფისის დაჭირვანის საშუალებას და შეწყვიტონ შემოდინების მნიშვნელოვანი ნაკადი, სწორი გამაგრების და გავრცელების შერჩევის დროს. ფისი გამოიდინება ქანებიდან ღია სივრცეში და გადააკეტავს წყლის გამოსვლის მარშრუტებს.

მანამ, სანამ ქაფიანი მასა შეაღწევს ღრმად ქანის ფორმაციებში, სიმკვრივე შახტის ან გვირაბის კედლების მიმართ გაიზრდება; კედელთან ახლოს ფისი ძალიან მაგარია და ხდება სრულად წყალგაუმტარი. ეს იმას ნიშნავს, რომ შიდა წყალგაუმტარი ფენა დაცულია გარემომცველი ქაფიანი-ბუფერით ფორმაციების მოძრობების ზეგავლენისაგან.

7.5 ეროზირებული ბეტონის მოსახვის შეკეთება

გვირაბის ბეტონის მოსახვაზე იქნა შემჩნეული სხვადასხვა ზომის ეროზიები (ფოტო 7-2, 7-3).

ეს დაზიანებები გავლენას მოახდენენ არა მარტო მოსახვის სათანადო ქცევაზე, არამედ ექვექვეშ აყენებს სიცარიელების სისტემატიური ცემენტაციის ეფექტურობის საკითხს.

ბზარები უნდა დაიგმანოს სპეციალური მშრალი ან თხევადი სამშენებლო ხსნარით, მათი ზომების შესაბამისად და საჭიროებს ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანამატის ჩამატებას.

დაზიანებების შეკეთება უნდა დაიყოს ორ კატეგორიად:

- ეროზიის სიღრმე <10სმ : დაზიანების აღმოსაფრქველად გამოყენებული უნდა იქნას მშრალი სამშენებლო ხსნარის ერთი ან ორი ფენა;
- ეროზიის სიღრმე >10სმ : მოეწყოს ბურღილი დაჭირვანისთვის და შეივსოს დაზიანება თხევადი სამშენებლო ხსნარით.



ფოტო 7-2: კედლის აშკარა ეროზია არმატურის გაშიშვლებით



ფოტო 7-3: კედლის ეროზია

7.5.1 ზოგადი რეკომენდაციები

- სარეაბილიტაციო ბეტონის ზედაპირი წინასწარ უნდა გაიწმინდოს მაღალი წნევის წყლის ჭავლის გამოყენებით
- არმატურა უნდა დაიფაროს ანტიკოროზიული საღებავით (არმატურის დიამეტრი 8 მმ, ბიჯი 100 მმ)
- ეროზირებული ზედაპირი უნდა დაიფაროს მშრალი ან თხევადი სამშენებლო ხსნარით მოსახვის ზედაპირამდე.

7.5.2 10სმ-ზე ნაკლები სიღრმის ეროზირებული ზედაპირის რეაბილიტაცია

სამშენებლო ხსნარის აღწერა

ბეტონის ზედაპირის აღსადგენად რეკომენდირებულია გამოიყენებული იქნას სპეციალური პროდუქტი **MAPEGROUT T60** რომლის აღწერა მოცემულია შემდეგ

გვერდებზე (www.mapei.com), ან მსგავსი პროდუქტი, წარმოებული სხვა ბრენდის მიერ (მაგალითად www.sika.com).

MAPEGROUT T60 (ან მსგავსი პროდუქტი) წარმოადგენს სპეციფიკურ მშრალ სამშენებლო ხსნარს, რომელიც გამოიყენება დეგრადირებული ბეტონის და რკინაბეტონის სამკურნალოდ.

Mapegrout T60 წარმოადგენს ერთ კომპონენტთან წინასწარ შერეულ ტიქსოტროპულ ხსნარს, ცემენტის საფუძველზე და შედგება სულფატმედევი ჰიდრაულიკური შემკვრელისგან, სინტეტური პოლიკრილინირილის ბოჭკოებისგან, ორგანული ანტიკოროზიული დანამატისგან, შერჩეული აგრეგატებისგან და სპეციალური წყალშემკავებელი მინარევებით, რომელიც დამუშავებული იქნა **MAPEI** –ის კვლევით ლაბორატორიაში.

იმ შემთხვევაში თუ **Mapegrout T60** მზადდება მარტო წყლის დამატებით, ის უნდა იყოს შეკვრადი ტენიან პირობებში, იმისათვის, რომ უზრუნველყოს პროდუქტის მახასიათებლების მთლიანად და სწორად ფართო განვითარება. თუმცა, ობიექტზე ასეთი პირობების შექმნის გარანტია არ არსებობს.

ამგვარად, **Mapegrout T60**-ის ექსპანსიური თვისებების (როცა ის შრება ჰაერზე), უზრუნველსაყოფად საჭიროა 0.25% **Mapecure SRA** სპეციალური მინარევის დამატება. ამ უკანასკნელს აქვს თვისება შეამციროს ორივე, პლასტიკური და ჰიდრაულიკური კუმშვა და ხსნარში დამატებისას შეიძლება გამოყენებულ იქნას დიდი წარმატებით.

Mapecure SRA მნიშვნელოვან როლს თამაშობს უკეთესი სამშენებლო ხსნარით მკურნალობის უზრუნველსაყოფად. აგრეთვე, როცა შერეულია **Mapegrout T60**-თან, ეს შეიძლება ჩაითვალოს პროგრესულ ტექნოლოგიურ სისტემად. მინარევს აქვს შესაძლებლობა შეანელოს წყლის აორთქლება და ხელი შეუწყოს ჰიდროტაციის რეაქციას.

Mapecure SRA იქცევა როგორც შიდა სამკურნალო აგენტი და მისი ურთიერთწყალობით ზოგიერთ ძირითად კომპონენტთან, რაც ქმნის ცემენტს, ესმარება კუმშვის შემცირებაში 20% და 50% პროდუქტის სტანდარტული მნიშვნელობებთან შედარებით, მინარევების გარეშე. რა თქმა უნდა ეს გამოიწვევს დაბზარვის ფენომენის რისკის შემცირებას.

აგრეთვე **Mapegrout T60** შეიძლება გამოყენებულ იქნას **Mapecure SRA**-ის დამატების გარეშე, როცა გარემო იძლევა ოპტიმალური მკურნალობის პირობებს.

რეკომენდაციები

- არ გამოიყენოთ **Mapegrout T60** გლუვ ზედაპირზე: გააუხეშეთ ზედაპირი და საჭიროების შემთხვევაში დაამატეთ არმატურა.
- არ გამოიყენოთ ცემენტი ან მინარევები **Mapegrout T60**-თან ერთად.
- ნუ დაღვრით **Mapegrout T60** ფორმებში (გამოიყენეთ **Mapegrout Hi-Flow**).
- არ გამოიყენოთ **Mapegrout T60** ანკერების დროს (გამოიყენეთ **Mapefill** ან **Mapefill R**)

გამოყენება

ზედაპირის მომზადება

- მოაცილდეს უხარისხო და ფხვიერი ბეტონი ზედაპირის საღ, ძლიერ და გაუხეშებულ ნაწილამდე. ნებისმიერი ადრე ჩატარებული სამუშაო, რომელიც აღარ უზრუნველყოფს სტაბილურობას უნდა მოშორდეს.
- სარემონტოდ მომზადებული ბეტონის ზედაპირს უნდა ჰქონდეს არათანაბარი ტექსტურა, არანაკლებ 5 მმ-ანი ხორკლიანობით.
- დაამუშავდეს ბეტონი და ანკერები მაღალი წნევის წყლის ჭავლით, სანამ ისინი არ გასუფთავდებიან ცემენტისგან, ზეთისაგან, ცხიმისგან, ლაქისგან ან ძველი საღებავისგან, ჟანგისგან.
- გაუღინთოს ზედაპირი წყლით.
- სანამ დაიწყება Mapegrout T60-ით ბეტონის ზედაპირის შეკეთება, დაელოდეთ სანამ ჭარბი წყალი აორთქლდება. თავისუფალი წყლის მოშორების მიზნით, საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენეთ შეკუმშული ჰაერი.

სამშენებლო ხსნარის მომზადება

- გამოსაყენებლად მოთხოვნილი კონსისტენციის მისაღებად საჭირო რაოდენობის წყალი ჩაასხით ამრევეში.
- ყოველ 25 კგ ტომარაზე გამოყენებული წყლის ოდენობა დაახლოებით შეადგენს 4.1-4.3.
- ხსნარი დაახლოებით 4.2-4.4
- ამრევეში ნელნელა დაემატოს Mapegrout T60 წყალში, უწყვეტ ნაკადად.
- თუ საჭიროებს, შერევის ფაზის ბოლოში დაამატეთ Mapecure SRA, ხსნარის წონის 25% დოზით (0.25კგ Mapegrout T60-ის ყოველ 100კგ).
- მოურიეთ ერთი ორი წუთის განმავლობაში, შემდეგ შეამოწმეთ თუ ხსნარი კარგად არის არეული. ამრევის ძირიდან და კედლებიდან ჩამოფხიკეთ დარჩენილი ფხვნილი. ისევ აურიეთ ორი სამი წუთის განმავლობაში.
- საჭირო რაოდენობის მიხედვით, შეიძლება იქნას გამოყენებული ამრევი ან სხვა ბრუნვადი მოწყობილობა. მოურიეთ დაბალი სიჩქარით, რათა ავიცილოთ ჰაერის მოხვედრა.
- მოერიდეთ ხელით მორევას, თუ არ არის აუცილებელი. იმ შემთხვევაში თუ საჭიროებს ხელით მორევას, მაშინ მოურიეთ ხსნარის მცირე რაოდენობა არანაკლებ 5-6 წუთის განმავლობაში მანამ, სანამ არ მიიღებთ ერთგვაროვან მასას.

ხსნარის გამოყენება

Mapegrout T60 შეიძლება დაიტანოთ ზედაპირზე სამშენებლო ინსტრუმენტებით ვერტიკალურ ზედაპირზე 4სმ სისქის ფენებად, ან ჭერზე 2სმ სისქის ფენებად, ყალიბის გამოყენების გარეშე.

ხსნარი აგრეთვე შეიძლება დაიტანოს სათანადო დეჟუმით ან ხრახნის ტიპის ხელსაწყოთი, როგორცაა Turbosol ან Putzmeister. არ გამოიყენოს უწყვეტი შერევის ტიპის დანადგარი.

მომდევნო Mapegrout T60 ფენების საჭიროების შემთხვევაში, ბოლო ფენა დატოვეთ ხორკლიანი და ზედაპირი დაასველეთ წყლით.



ფოტო 7-4: MAPEGROUT T60-ის გამოყენება

7.6 10სმ-ზე მეტი სისქის ეროზირებული ნაწილების რეაბილიტაცია

7.6.1 პროცედურის აღწერა

იმ შემთხვევაში თუ მონგრეული მოსახვის სისქე არის 10სმ-ზე მეტი, სამშენებლო ხსნარის გამოყენება, როგორც არის წარმოდგენილი თავში 6.6, იქნება ძნელი.

ყალიბის გამოყენების შემთხვევაში, იგი უნდა დამაგრდეს პატარა ჭანჭიკებით ბეტონის მოსახვაზე, რომ მოთავსდეს დაჭირხენისთვის საჭირო მილი და სარქველი, რომ შესრულდეს სიცარიელის შევსება ხსნარით.

საცემენტაციო ხსნარის გაჟონვის შესამცირებლად დაჭირხენის დროს, ყალიბი აღჭურვილი იქნება რეზინის სადებით, რომლებიც ცემენტაციის დროს შეასრულებენ შემჭიდროების როლს. სიცარიელე ამოივსება სტაბილური წყალცემენტის ხსნარით (წ/ც 0.3-0.4), ჯდენის/კუმშვის საწინააღმდეგო დანამატით; სიცარიელე შეიძლება ჩაითვალოს შევსებულად, როცა გაიზრდება წნევა ან ხსნარი აღარ მიიღება. უფრო სწრაფად გამაგრებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნას დამაჩქარებელი.

7.6.2 გამოყენება

ზედაპირის მომზადება

- მოაცილდეს უხარისხო და ფხვიერი ბეტონი ზედაპირის საღ, ძლიერ და გაუხეშებულ ნაწილამდე. ნებისმიერი ადრე ჩატარებული სამუშაო, რომელიც აღარ უზრუნველყოფს სტაბილურობას უნდა მოშორდეს.
- სარემონტო მომზადებული ბეტონის ზედაპირს უნდა ჰქონდეს არათანაბარი ტექსტურა, არანაკლებ 5 მმ-ანი ხორკლიანობით.
- დაამუშავდეს ბეტონი და ანკერები მაღალი წნევის წყლის ჭავლით სანამ ისინი არ გასუფთავდებიან ცემენტისგან, ზეთისაგან, ცხიმისგან, ლაქისგან ან ძველი საღებავისგან, ჟანგისგან.

- გაუღინთოს ზედაპირი წყლით.
- დაელოდეთ სანამ ჭარბი წყალი აორთქლდება. თავისუფალი წყლის მოშორებისმიზნით, საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენეთ შეკუმშული ჰაერი.

ყალიბის მოწყობა

- რკინის ყალიბი დაჭირხენისთვის საჭირო მილით უნდა დამონტაჟდეს მხოლოდ მას შემდეგ, როცა იქნება მზად ზედაპირი. ყალიბი შეიძლება გამაგრდეს ჭანჭიკებით არსებულ მოსახვაზე.
- დაჭირხენის მილის დიამეტრი არის 1"÷1"1/2 სარქველთან ერთად.
- დარწმუნდით, რომ დაჭირხენის მილი საშუალებას იძლევა ეროზირებულ ადგილი შეავსოს 100%.
- უზრუნველყავით ნაკერების წყალშეუღწევადობა ყალიბსა და არსებულ ბეტონის შორის პოლიურეთანის ქაფით.

თხევადი ხსნარის გამოყენება

არსებული ბეტონის მოსახვის ან ზედაპირის და დამონტაჟებული ყალიბის შორის სივრცე უნდა შეივსოს ხსნარით. ხსნარი ჩაიჭირხენება საცემენტაციო მილის საშუალებით.

დაჭირხენა შეჩერდება, როცა გაიზრდება წნევა ან ხსნარი გამოჟონავს ყალიბის ნაპირიდან, რაც იმას ნიშნავს, რომ სიცარიელე შეივსო ხსნარით.

7.7 შემავსებელი ცემენტაცია

გვირაბის ცალკეული მონაკვეთების კვლევებმა აჩვენა, რომ მოსახვის მიღმა არსებობს სიცარიელები. გვირაბის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი პერიოდის და იქ მიმდინარე ფილტრაციული მოვლენების გათვალისწინებით რეკომენდირებულია საპროექტო მონაკვეთზე განხორციელდეს სისტემატიური ცემენტაცია სავარაუდო სიცარიელების შესავსებად. სავარაუდო სიცარიელების შესავსებად უნდა განხორციელდეს მათი ცემენტაცია ქვიშა-ცემენტის ხსნარით (შემავსებელი ცემენტაცია).

ცემენტაცია უნდა განხორციელდეს გვირაბის თაღში საშუალოდ არანაკლებ ერთი წერტილში ყოველ 2.5 გრძივ მეტრში და უფრო ხშირად სავარაუდო ჭარბი დაზიანებების ადგილებში. ბურღილების სიგრძე უნდა იყოს 1 მ-მდე სიგრძის, დაახლოებით 500 მმ-ით მეტი მოსახვის სისქეზე.

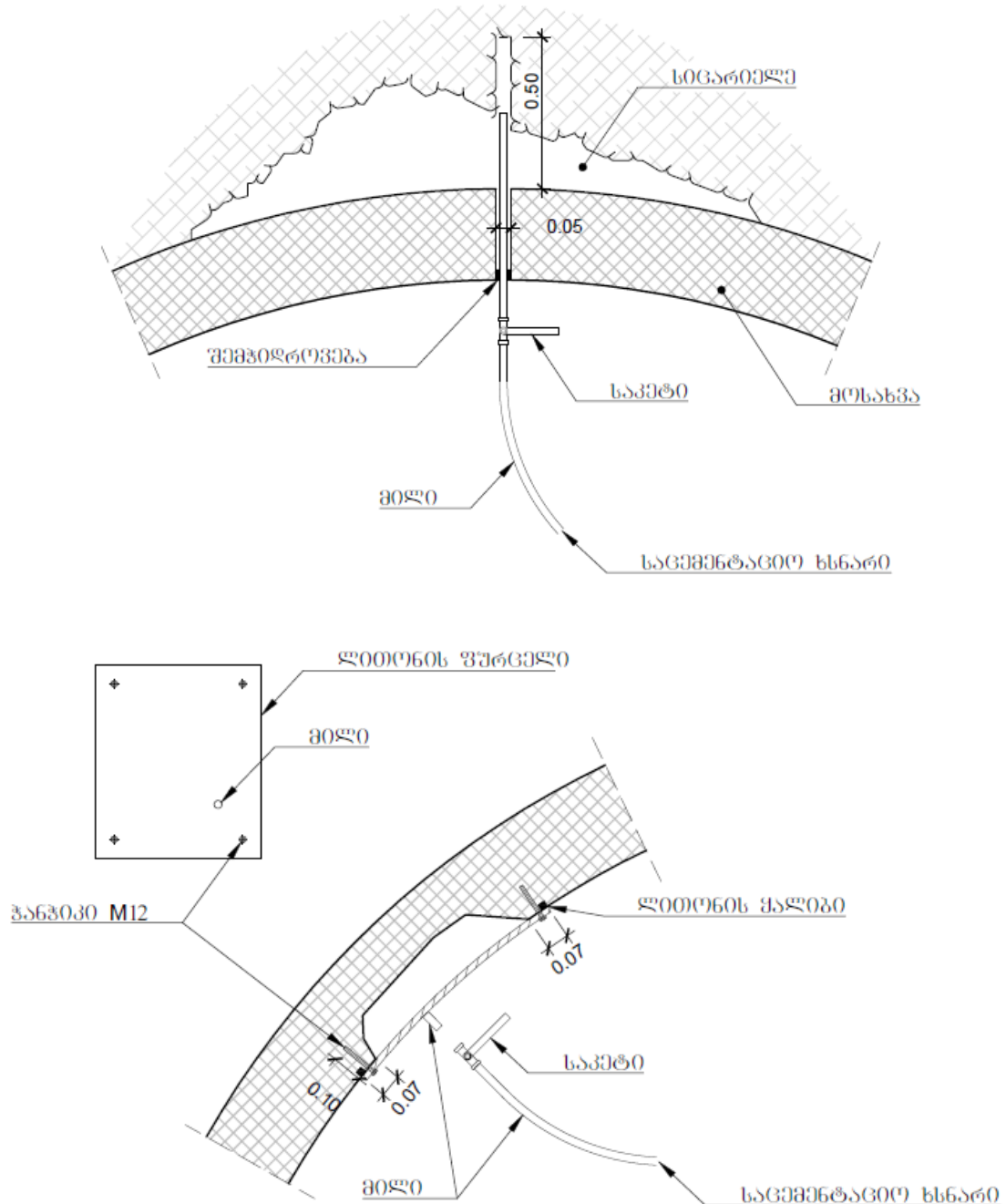
სავენტილაციო მილები გათვალისწინებული უნდა იყოს სიცარიელების უმაღლესი წერტილების მიხედვით. დაჭირხენის წერტილები, სიცარიელების ცემენტაციისთვის, რომლებიც განლაგებული არიან თაღში, უნდა მდებარეობდნენ 500 მმ მანძილზე, თუ არ არის შეთანხმებული ინჟინერთან.

საცემენტაციო მილების და ბურღილების შიდა დიამეტრი უნდა იყოს არანაკლებ 41-58 მმ. ბურღილების ბურღვა უნდა შესრულდეს ელექტრო ჰიდრაულიკური საბურღი დანადგარით (უნდა შეეძლოს ბურღვა 5 მ-ანი სიმაღლის გვირაბის თაღში), რომელიც აღჭურვილია ტელესკოპური შტანგით, რომ ადვილად გაიბურღოს გვირაბის თაღში; აგრეთვე შესაძლებელია გამოიყენოთ შეკუმშულ ჰაერზე მომუშავე საბურღი დანადგარი. შტანგა უნდა იყოს სახსრიანი, რომ შეძლოს ვერტიკალური ბურღვა.

შენიშვნა: ხელის მოწყობილობების გამოყენება, როგორებიცაა პნევმატური ან პერკუსიური ტიპის საბურღი ჩაქუჩი, ვერტიკალური ბურღილების გასაბურღად არ არის დაშვებული, თუნდაც პლატფორმაზე მუშაობის დროს.

საცემენტაციო და სავენტილაციო ბურღილები უნდა განლაგდეს, როგორც ნაჩვენებია ნახაზზე 7-3 და მითითებების მიხედვით.

საცემენტაციო ბურღილები, გაბურღულები ტორკრეტში ან ბეტონში, უნდა იყოს საკმარისი ზომის, რომ შესრულდეს დაგმანვა ან ცემენტაცია, მოკლე სიგრძის, 40 მმ 1-1/2 დიუმიანი დიამეტრის მილით, რომელიც უნდა დამონტაჟდეს ბურღილში ხსნარის მოსაწოდებლად.



ნახაზი 7.3: საცემენტაციო ბურღილის (ზემოთ) და ლითონის ყალიძის (ქვემოთ) მოწყობის სქემები

გარდა სისტემატიური საცემენტაციო სამუშაოებისა, უნდა განხორციელდეს ბეტონის მოსახვის უკან არსებული დიდი სივარტელების ქვიშაცემენტის ხსნარით შევსება (ფოტო 7-5). აღნიშნული სახის დაზიანებები სულ გვირაბში აღრიცხულია 7 კვითში. ამ

სიცარიელების შესავსებად უნდა მოეწყოს ყალიბები, ხოლო შემდეგ განხორციელდეს ქვიშა-ცემენტის ხსნარით შევსება (ნახაზი 7-3). ამ დეფექტების ძირითადი მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილში 7-4:

№	მდებარეობა	დაზიანების ფართობი მოსახვის ზედაპირზე [მ]	საყარაულო სიცარიელე ბეტონის მოსახვის უკან [მ ³]
1	პკ 58+55	1.0X1.0	20.0
2	პკ 60+80	0.7X0.5	3.0
3	პკ 71+01	0.8X0.7	2.0
4	პკ 78+80	1.0X1.0	6.0
5	პკ 80+00	1.0X1.0	25.0
6	პკ 85+75	1.0X1.0	8.0
7	პკ 86+75	0.7X0.7	6.0

ცხრილი 7-4: ბეტონის მოსახვის უკან არსებული დიდი სიცარიელები



ფოტო 7-5: ჩამონგრეული გვირაბის მოსახვა ქანების გაშიშვლებით

7.8 მოსახვიდან უცხო სხეულების მოხსნა

მოსახვის ზედაპირიდან უნდა მოიხსნას დარჩენილი უცხო სხეულები, როგორცაა ყალიბების ნარჩენები, ლითონის ნაშევრები და ლიანდაგები და გატანილუ უნდა იქნენ გვირაბიდან.

უცხო სხეულების მოხსნის ადგილები უნდა დამუშავდეს და მოსწორდეს გვირაბის მოსახვის არსებულ ზედაპირამდე.

7.9 გვირაბის გამოკვლევა

გამოკვლევის მიზანია გამყვანი გვირაბის ბეტონის მოსახვის მიღმა არსებული სიცარიელების გამოვლენა, ბეტონის მოსახვის სისქის დადგენა, ასევე ბეტონის სიმტკიცის დადგენა. გამოკვლევები უნდა ჩატარდეს შემდეგ მონაკვეთებზე:

- კკ 46+00-დან კკ 64+00-მდე

არსებული პირობების გათვალისწინებით ამ ეტაპზე რეკომენდირებულია კვლევები განხორციელდეს მხოლოდ ამ მონაკვეთზე. გვირაბის ბეტონის მოსახვის მიღმა არსებული სიცარიელების გამოვლენა და ბეტონის მოსახვის სისქის დადგენა უნდა განხორციელდეს გეოფიზიკური კვლევების მეშვეობით. კერძოდ, შემდეგი ურდვევი მეთოდების გამოყენებით: გეოელექტრული ტომოგრაფიის მეთოდი, ულტრაბგერითი მეთოდი, გეორადარული მეთოდი.

სიცარიელების პარამეტრების დაზუსტების მიზნით შესაძლოა საჭირო გახდეს საკონტროლო ბურღილების მოწყობა.

ბეტონის მარკის დადგენის მიზნით გვირაბის თაღში, მინიმუმ ყოველ 100 მეტრში ან საჭიროების მიხედვით უნდა განხორციელდეს ბეტონის მოსახვიდან კერნების ამოღება შემდგომი ლაბორატორიული კვლევებისათვის. კერნის ამოღების შემდეგ, ბურღილები უნდა დაიგმანოს ცემენტის ხსნარით.

გეოფიზიკური კვლევების და ბეტონის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების მიხედვით კონტრაქტორმა უნდა წარმოადგინოს საბოლოო ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს კვლევის დროს მოპოვებული მასალების ანალიზს, ინტერპრეტაციას, დასკვნას და რეკომენდაციებს გვირაბის ბეტონის მოსახვის სისქის, სიმტკიცის და მოსახვის მიღმა არსებული სიცარიელების შესახებ.

8 სარეაბილიტაციო სამუშაოები

8.1 სარეაბილიტაციო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვა

ხარჯთაღრიცხვა მომზადებულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმების, აგრეთვე სამშენებლო სამუშაოების გაზომვების სტანდარტული მეთოდოლოგიის მე-3 გამოცემის (CESMM3; The Institution of Civil Engineers and The Federation of Civil Engineering Contractors, 1991) რეკომენდაციების გათვალისწინებით.

ცხრილში მოყვანილი რაოდენობები არ არის ზუსტი და შესაძლებელია შეიცვალოს დეტალური პროექტირების სტადიაზე, გვირაბის მდგომარეობასა და მიმდებარე ქანებზე ხელმისაწვდომი ინფორმაციის საფუძველზე შესრულებული გაანგარიშებების და უშუალოდ სამუშაოების მიმდინარეობის პროგრესის შესაბამისად. მოცემულ ეტაპზე, სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციაში მოყვანილი სამუშაოების მოცულობები არის მიახლოებითი (ცხრილი 8-1) და მისი მიზანია ტენდერში პოტენციურ მონაწილეებს მიეცეთ თავიანთი წინადადების წარმოდგენის შესაძლებლობა. ცხრილში 8-1 წარმოდგენილი მოცულობები შეესაბამება კკ62+00 და კკ88+00 მონაკვეთებზე რეკომენდირებულ სამშენებლო სამუშაოებს და სხვა მცირე მოცულობის სამუშაოები.

ტენდერში მონაწილეები ვალდებული არიან წაიკითხონ ტექნიკური სპეციფიკაციები და სხვა სატენდერო დოკუმენტაცია, თითოეული პუნქტის მთლიანი მოცულობის მოთხოვნების დასადგენად გადახედონ ნახაზებს, და სასურველია განახორციელონ სამშენებლო უბნის ვიზიტი, უშუალოდ ტარიფებისა და ფასების შევსების წინ.

შეყვანილი ტარიფები და ფასები უნდა მოიცავდნენ, მაგრამ არ უნდა შემოიფარგლებოდნენ ჩამონათვალში მოყვანილი შემდეგ პუნქტებზე დანახარჯების ღირებულებებით:

1. პერსონალი და მუშა ხელი;
2. აღჭურვილობა და მოწყობილობა;
3. მასალები და მარაგები;
4. ელექტროენერგია, საწვავი, წყალი და სხვა ენერგომატარებლები;
5. ოპერაციები და ტექნიკური მომსახურება, მათ შორის მასალები და მარაგები;
6. ზოგადი და კონკრეტული ზედნადები ხარჯები;
7. გადასახადები (დღგ-ს გარდა), ვალდებულებები, მოსაკრებელი და ა.შ.;
8. გეოდეზიური, შემოწმების, კონტროლის და გაზომვითი სამუშაოები;
9. ტესტირება, ანალიზი, და მასალები, აღჭურვილობა და პროდუქცია მშენებლობის დაწყებამდე, მშენებლობის დროს და მშენებლობის შემდგომ;
10. გაუფასურება;
11. ნებისმიერი სხვა ხარჯები, რომლებიც არ არის აღნიშნული, მაგრამ ნაგულისხმებია შესასრულებელი სამუშაოების დოკუმენტებში საერთაშორისო აღიარებული პრაქტიკის მიხედვით.

ნებისმიერი პუნქტი, რომლის გასწვრივ არ არის შეყვანილი ფასი ან ტარიფი, მიჩნეული უნდა იქნეს, როგორც ჩართული მოცულობათა უწყისის სხვა ფასებში და ტარიფებში.

ნებისმიერი სამუშაოები, რომლებიც ნახსენებია ნებისმიერ ადგილას საკონტრაქტო დოკუმენტებში და პირდაპირ არ არის ჩართული მოცულობათა უწყისში, მიჩნეული უნდა იქნეს როგორც ჩართული მოცულობათა უწყისის სხვა პუნქტების ფასებში და ტარიფებში.

სამშენებლო უზნამდე ელექტროენერგიის მიწოდებას უზრუნველყოფს დამკვეთი.

იმ შემთხვევაში, თუ მონაწილესთვის მოცულობების პუნქტები არის გაურკვეველი, ტენდერის ჩაბარების წინ მონაწილემ უნდა გაარკვიოს ყველა გაურკვეველი საკითხი დამკვეთთან.

თითოეული პუნქტის ფასის დადგენა უნდა მოხდეს შეყვანილი მოცულობის იმ პუნქტის მიხედვით, როგორც არის დეტალურად აღწერილია ტექნიკურ სფეციფიკაციებში, ნახაზებში ან სხვა სატენდერო დოკუმენტაციაში.

იქ სადაც არსებობს განსხვავება განფასების სვეტში მოცემული საერთო მოცულობებსა და საერთო ფასის სვეტში მოცემული მოცულობებს შორის, უპირატესობა მიენიჭება პირვანდელს და მეორე შესწორდება შესაბამისად. იქ სადაც არსებობს განსხვავება ნახაზებზე დადგენილი მოცულობებსა და სიტყვიერად მოცემული სხვა დადგენილ მოცულობებს შორის, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს სიტყვიერად მოცემულ დადგენილ მოცულობებს.

ჟინვალქესის რეაბილიტაციის პროექტი
 ჟინვალქესის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია
 სატენდერო დოკუმენტაცია ფაზა 3

#	სამუშაოს დასახელება	განზ. ერთ.	რაოდენობა	ერთ. ფასი, ლარი	სულ, ლარი
1	მობილიზაციის და დემობილიზაციის სამუშაოები				
1.1	კონტრაქტორისათვის საჭირო ყველა დროებითი სთაფსოს მოწყობა, შენახვა და დემონტაჟი (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 1)	ჯამური თანხა	1		
1.2	გვირაბის სარეაბილიტაციო მონაკვეთის მიუღ სიგრძეზე (2600 მ), სამუშაო უბნების ენერგომომარაგებისა და განათების სისტემის მოწყობა, შენახვა და დემონტაჟი (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 2.3)	ჯამური თანხა	1		
1.3	გვირაბის სარეაბილიტაციო მონაკვეთის მიუღ სიგრძეზე წყლის სატუმბო სისტემის მოწყობა, შენახვა და დემონტაჟი (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 2.4)	ჯამური თანხა	1		
1.4	მეთოდოლოგიასთან დაკავშირებული ხარჯები (<i>სპეცტექნიკის მომხსნა, ხარისხების მონიტორინგი და გადაადგილება, გვირაბის ფსკერის გაწმენდა და დაზიანებული უბნების ხრეშით შეფხვა, სხვადასხვა დამხმარე მოწყობილობები, მასალები და სხვა.</i>)	ჯამური თანხა	1		
2	ლოკალური ცემენტაცია წყლის ფილტრაციის შესანერგებად ორკომპონენტური პოლიურეთანის ფისით (რეზინით) (მოიცავს ყველა საჭირო მასალას და მოწოდებას წყლის შესანერგებად) (ტექნიკური ანგარიში, თავი 7.4)				
2.1	ბურღვა ფილტრაციის წყაროს ირგვლივ (25-40 მმ მღ) და ბურღილის მომზადება ინექციისათვის	ბურღილი	425		
2.2	შესაბამის დიამეტრის პოლიეთილენის მილის მოწოდება და მონტაჟი, სარქველის ხრანით, მათ შორის მილის შემკიდრობა მშრალი ნარევით	ბურღილი	425		
2.3	სარქველების მოწოდება და მონტაჟი	ცალი	40		
2.4	ორკომპონენტური პოლიურეთანის ფისის მოწოდება და ინექცია	ლიტრი	2250		
3	ბეტონის მოსახვის ზედაპირის აღდგენა ჯდენის საწინააღმდეგო სპეციალური სამშენებლო ხსნარით მაქსიმუმ 5 სმ სისქის ფენებით (MAPEI ან SIKA ტიპის, იხილეთ ტექნიკური ანგარიში). მოიცავს ყველა საჭირო მასალის მოწოდებას, მომზადებას და დატანას ადგილზე (ტექნიკური ანგარიში, თავი 7.5)				
3.1	ბეტონის სარემონტო ზედაპირის გაწმენდა მაღალი წნევის ჰაერით და მოწესრიგება	მ ²	405		
3.2	სამშენებლო ხსნარით (ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანაბრით, ალუმინის ფქვილი) დაზიანებული ზედაპირის დაფარვა მაქსიმუმ 5 სმ სისქით.	მ ²	405		
3.3	სამშენებლო ხსნარით დამატებითი ფენის დატანა (მეორე ფენა) 10 სმ-მდე	მ ²	120		
3.4	სამშენებლო ნარევის (ბეტონი, ქანები და სხვა) დატვირთვა და ტრანსპორტირება გვირაბიდან ნაგავსაყარზე	მ ³	36		
4	ბეტონის მოსახვის აღდგენა საცემენტაციო ხსნარით (მაღალი სიმტკიცის ცემენტი), 10 სმ-ზე მეტი სისქის ერთობლივად (ტექნიკური ანგარიში, თავი 7.6)				
4.1	ფალიბების მომზადება შესაბამისი ფორმის და რადიუსის, არსებულ მოსახვეზე ბოლტებით დამაგრება, მათ შორის მილი და სარქველი, ყველა მასალა და მოწყობილობა სამუშაოთა განხორციელებისათვის	მ ²	24		
4.2	საცემენტაციო ხსნარის მოწოდება და ინექცია, წ/ც პროპორცია 0.3±0.4, მათ შორის ბეტონის ჯდენის საწინააღმდეგო დანაბრით (ალუმინის ფქვილი)	ლიტრი	4000		
4.3	სამშენებლო ნარევის (ბეტონი, ქანები და სხვა) დატვირთვა და ტრანსპორტირება გვირაბიდან ნაგავსაყარზე	მ ³	2.4		
5	ცემენტაციის სამუშაოები ქვიშანარევი ხსნარით, მათ შორის ყველა საჭირო მასალის და მოწყობილობის მოწოდება სამუშაოს განსახორციელებლად				
5.1	ბურღვა 1 მ სიღრმემდე, დიამეტრით 41-58 მმ, 2.5 მ ბიჯით	მ	1040		
5.2	ბეტონის მოსახვის უკან დიდი სივრცეების შევსების მიზნით ფალიბების მომზადება შესაბამისი ფორმის და რადიუსის, არსებულ მოსახვეზე ბოლტებით დამაგრება, მათ შორის მილი და სარქველი, ყველა მასალა და მოწყობილობა სამუშაოთა განხორციელებისათვის (ტექნიკური ანგარიში, თავი 7.7, ცხრილი 7-4)	მ ²	14		
5.3	პაკერის დაყენება საცემენტაციო ბურღილებში (41-58 მმ) ერთ-უტაბიანი ცემენტაციისათვის (ტექნიკური ანგარიში, თავი 7.7, ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 10.9.1)	ერთ.	110		
5.4	ცემენტის ნარევისთვის ცემენტის მოწოდება (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 10.9.2)	ტ	1100		
5.5	სუპერპლასტიფიკატორის "SIKA products" მოწოდება	ტ	11		
5.6	ქვიშის მოწოდება	ტ	1100		
5.7	შეზღვევადი ცემენტაცია (ცემენტის ხსნარით) გაღვრვაში (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 10.8)	სთ	900		

6	გვირაბის ძირზე ეროზირებული ბეტონის რეაბილიტაცია (ტექნიკური ანგარიში, თავი 7.2)	-			
6.1	ეროზირებული ბეტონის მოხსნა და ტრანსპორტირება გვირაბის გარეთ და გატანა ნაგავსაყარზე	მ ³	8.0		
6.2	არმატურის კარკასის მონტაჟი (სამშენებლო სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაცია; თავი 8)	ტ	1.5		
6.3	C-25 კლასის ბეტონის მიწოდება გვირაბში ძირზე რკინა-ბეტონით და ზედაპირის F3 ტიპამდე მოსწორების ჩათვლით	მ ³	15		
7	კვლევის სამუშაოები				
7.1	გვირაბის მოვლ სივრცეზე ბეტონის მდგომარეობის შესწავლა ულტრაბერითი მეთოდით, მონაცემების ინტერპრეტაცია და ანგარიშის მომზადება (განივი კვეთები 25 მ ბიჯით)	მ	2000		
7.2	ბეტონის მოსახვის კერნის ნიმუშების ამოღება (მინ. 76 მმ დიამეტრი), ბურღლის შემდგომი დაგმანვის ჩათვლით	ერთ.	30		
7.3	ბეტონის ნიმუშების (მინ. 76 მმ დიამეტრი) ერთ-ღერძა კუმშვაზე გამოცდა, მონაცემების ინტერპრეტაცია და ანგარიშის მომზადება	ერთ.	30		
	ჯამი				
	დღმ	18%			
	სულ				

შენიშვნა: სარეაბილიტაციო მონაკვეთები და სამუშაოთა მოცულობები მიახლოებითია და დაზუსტდება სამუშაოთა შესრულების შესაბამისად

ცხრილი 8-1: სამუშაოთა ჩამონათვალი და რაოდენობები

8.2 სამუშაოების წარმოების ვადები

ჟინვალჰესის გამყვანი გვირაბის დაგეგმილი რეაბილიტაციის გრაფიკი შედგენილია ანალოგიური პროექტების განხორციელების გამოცდილების და პროექტის დაგეგმარების სტადიაზე შერჩეული მანქანა-მექანიზმების ფაქტიური წარმადობის გათვალისწინებით. მშენებლობის გრაფიკი საორიენტაციოა და მისი შედგენისას გათვალისწინებული იქნა სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების წარმოებისას მიღებული შემდეგი მოსაზრებები და ნორმები:

- მოსამზადებელი სამუშაოები მოიცავს სამშენებლო მოედანზე მისასვლელი და სხვა დამხმარე გზების, საყოფაცხოვრებო შენობებს და ოფისების, სასაწყობო და სამშენებლო მეურნეობის, ელექტროენერჯის და წყალმომარაგების სისტემების, აგრეთვე სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურის მოწყობას.
- სარეაბილიტაციო სამუშაოების პრიორიტეტულ და ამავედროულად კრიტიკულ მოცულობას წარმოადგენს მოსახვის მოხსნა და გატანა და ახალი რკინა-ბეტონის მოსახვის მოწყობა. დამკვეთის მიერ სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმოებისათვის განსაზღვრულია 45 დღიანი პერიოდი (სავარაუდოდ 2016 წლის 22 აპრილიდან 5 ივნისამდე) სარეაბილიტაციო სამუშაოების წარმოება მოითხოვს როგორც ადამიანური, ასევე მატერიალური რესურსების მნიშვნელოვან დაძაბვას.
- რეაბილიტაციის პროგრამით გათვალისწინებული დანარჩენი სამუშაოები განხორციელდება პარალელურ რეჟიმში მოსახვის რეაბილიტაციის სამუშაოებთან ერთად ისე რომ ხელი არ შეუშალოს ან არ შეაფერხოს პრიორიტეტული სამუშაოს ჩატარებას.

შპს შტუკი

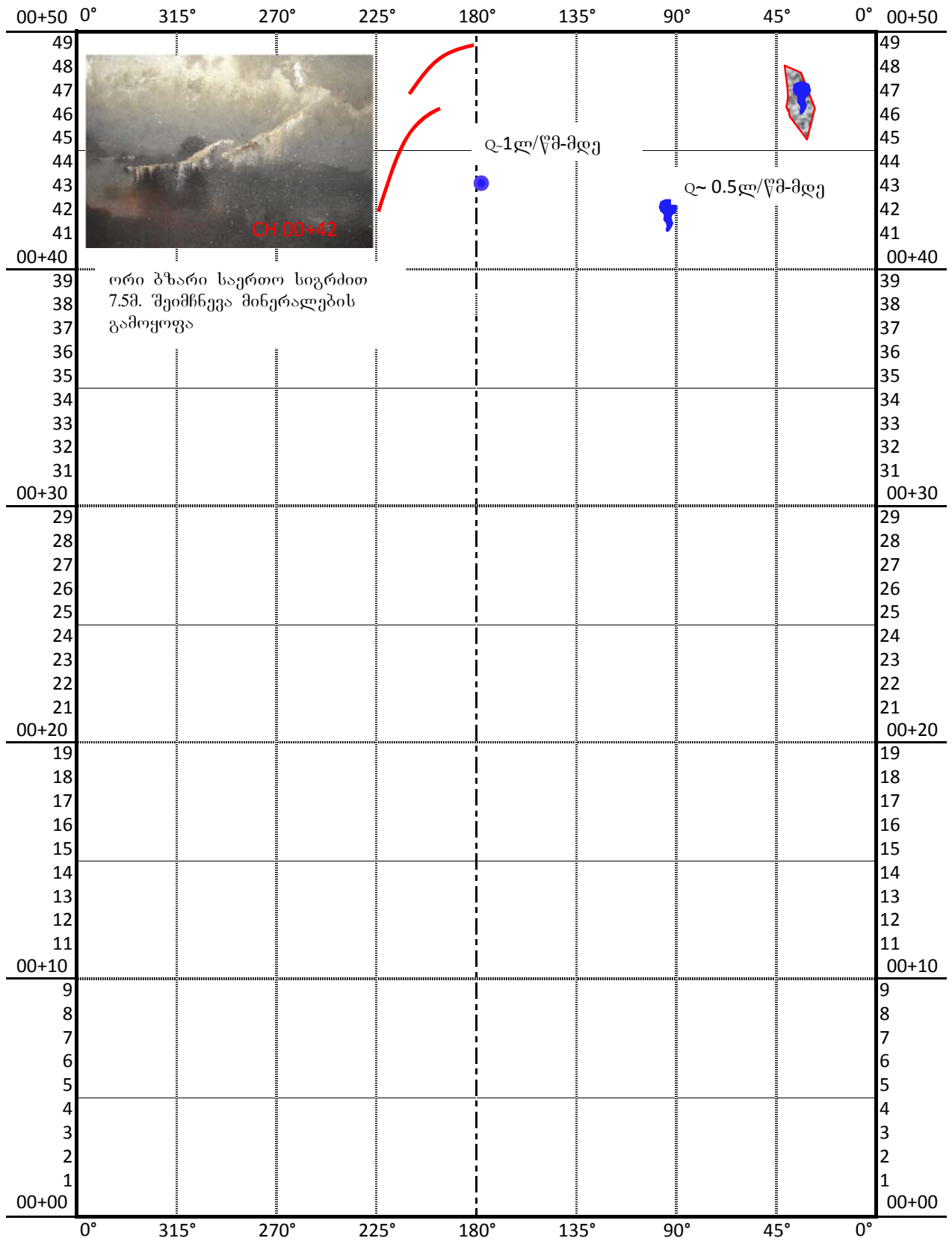


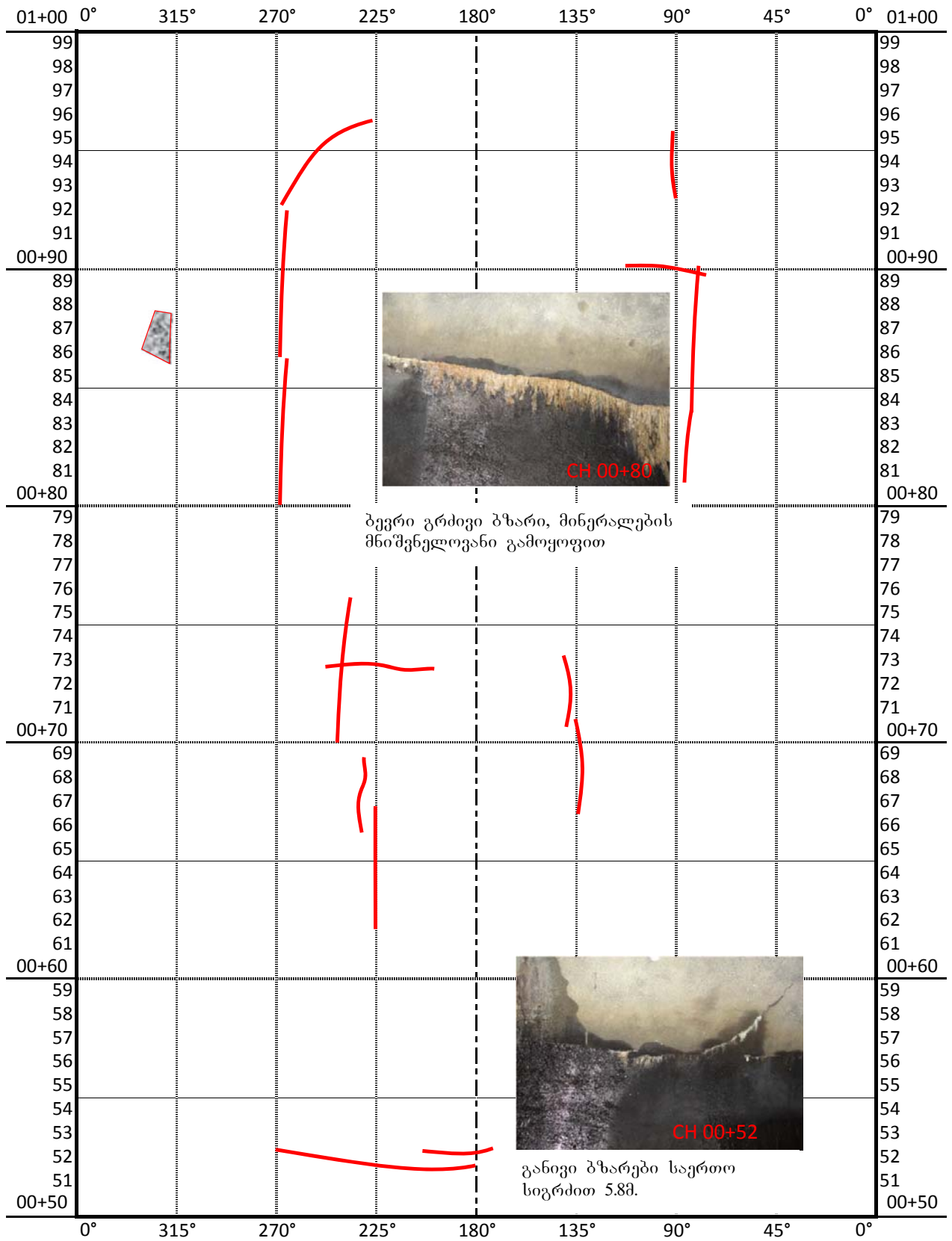
ირაკლი მოსავლიძე
პროექტის ინჟინერი

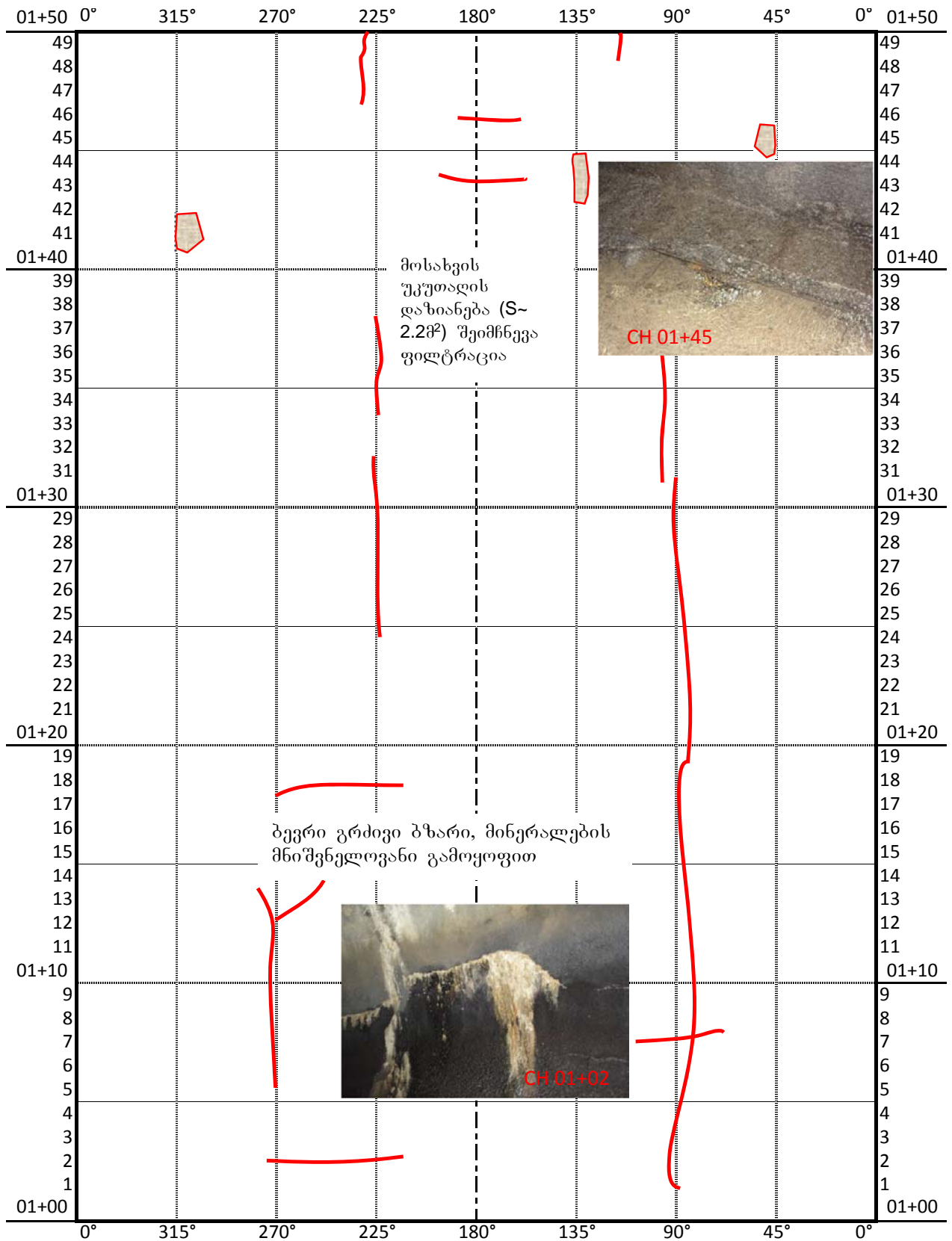


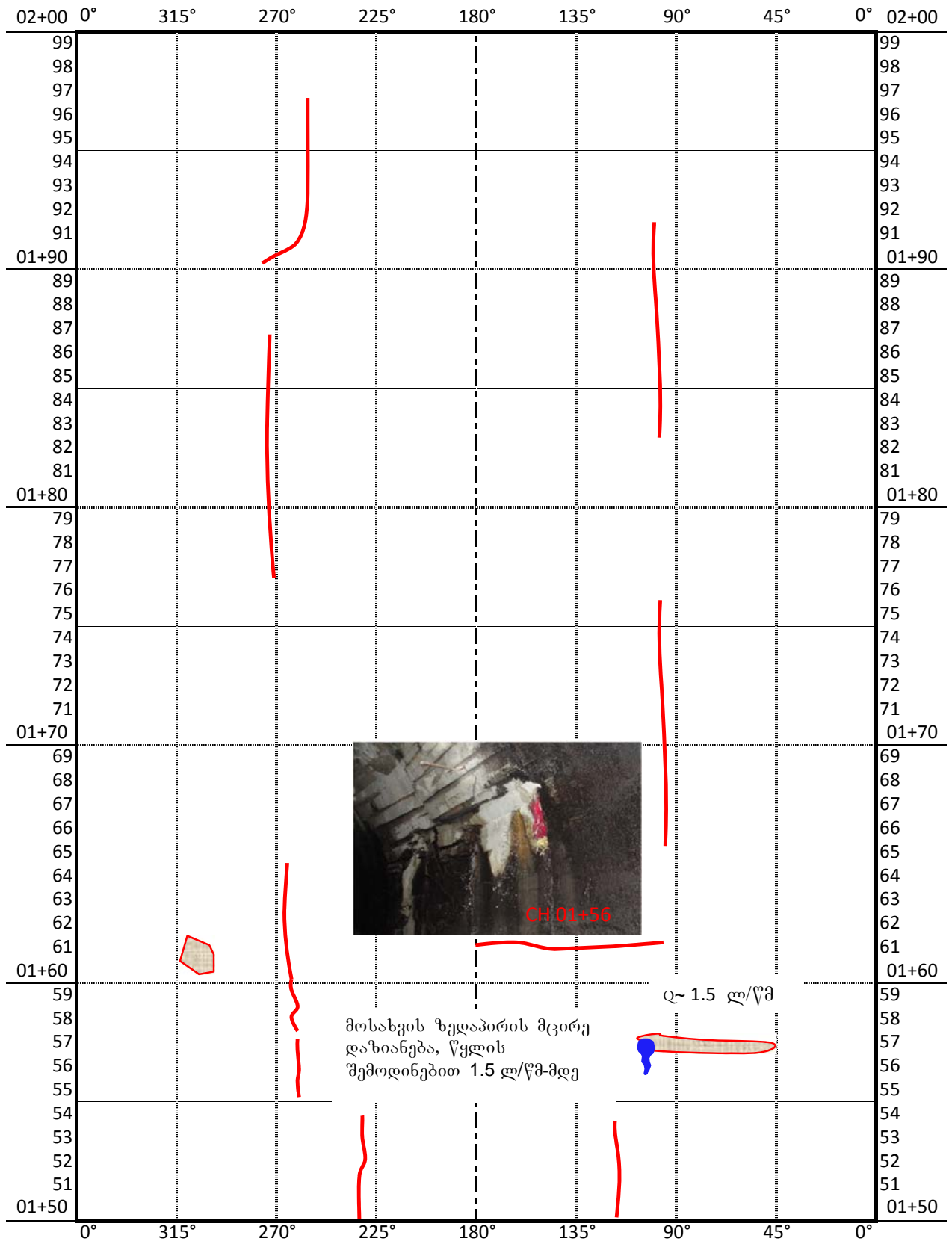
გიორგი მაჭარაძე
პროექტის მენეჯერი

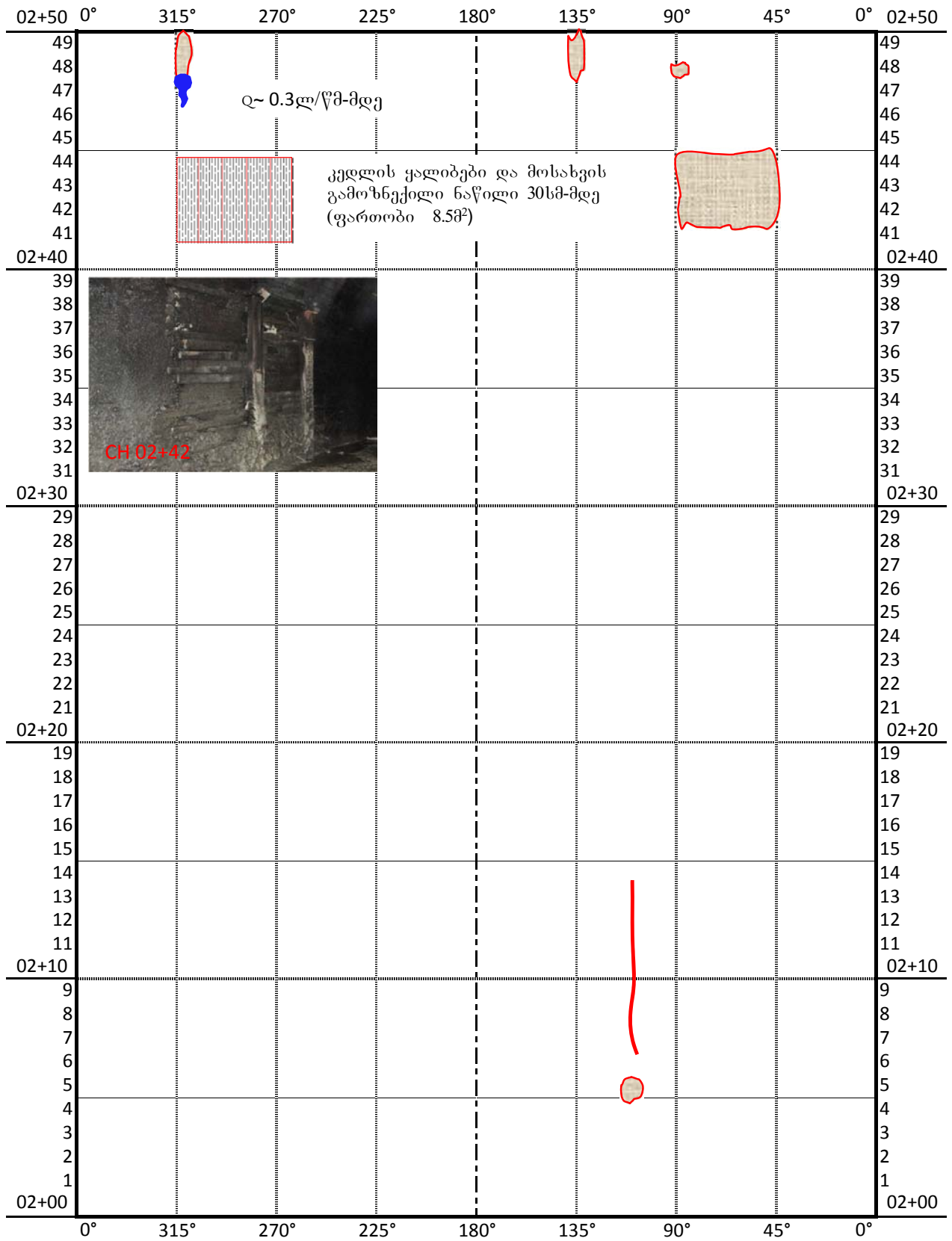
დანართი № 1: დეფექტების აღწერა

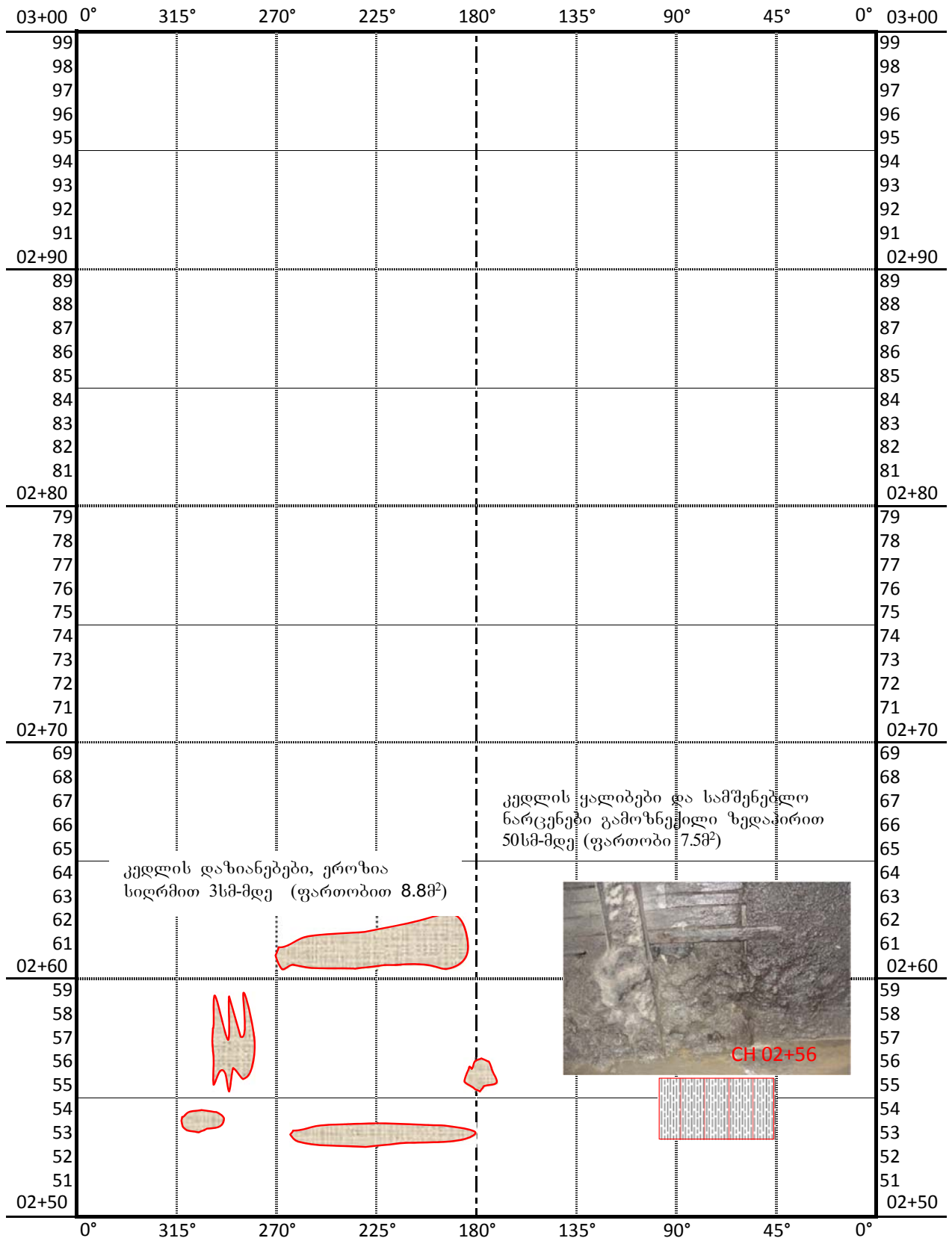


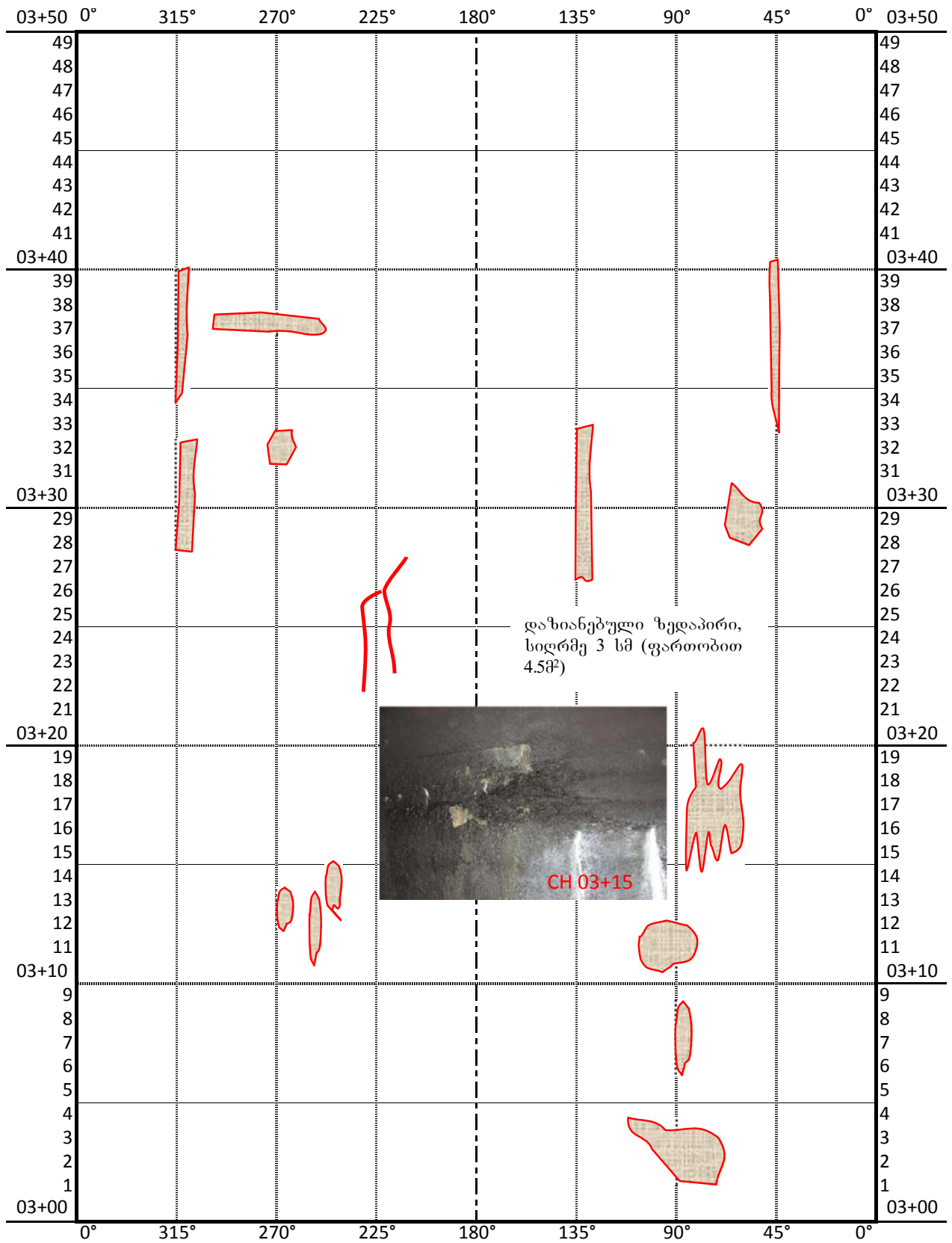


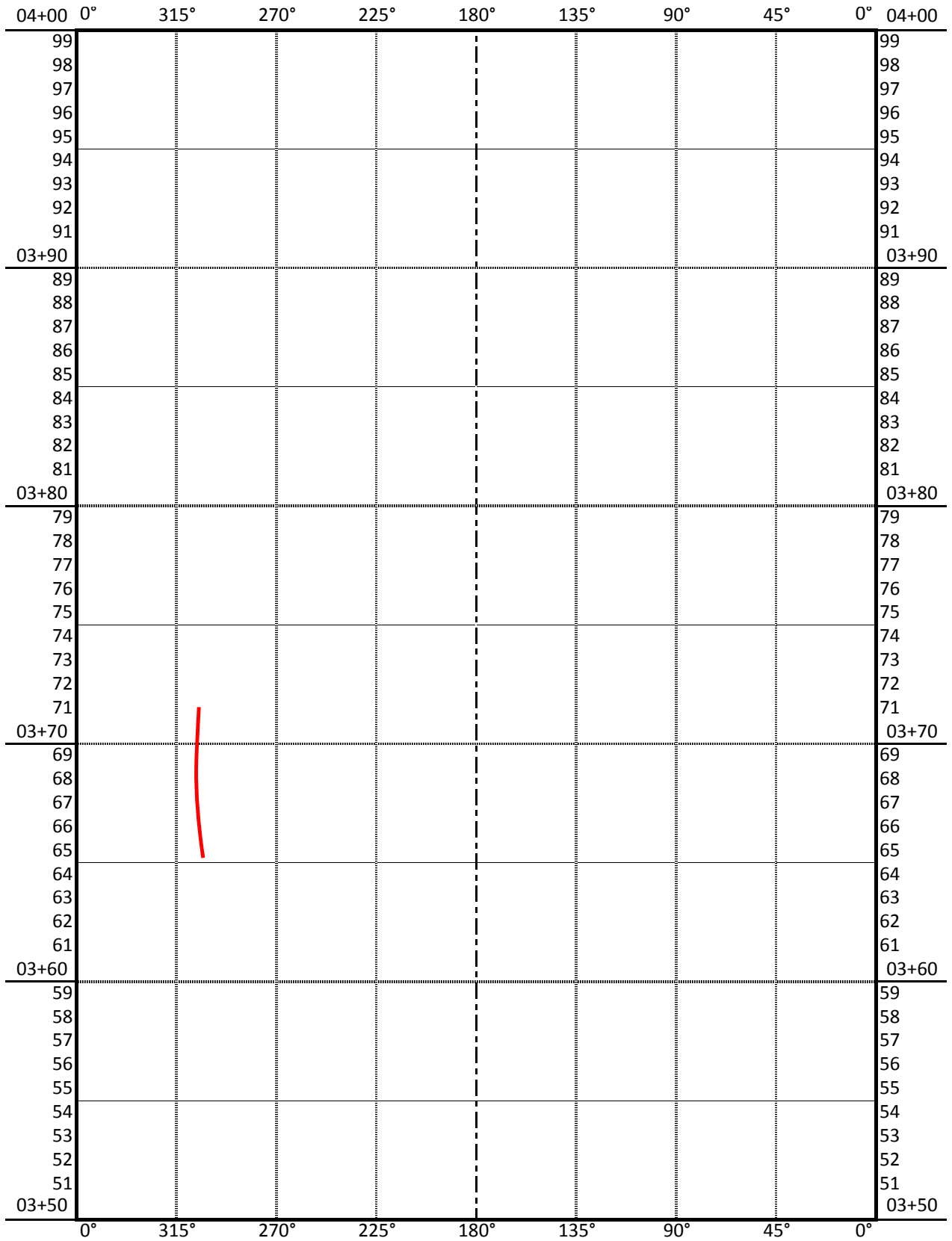


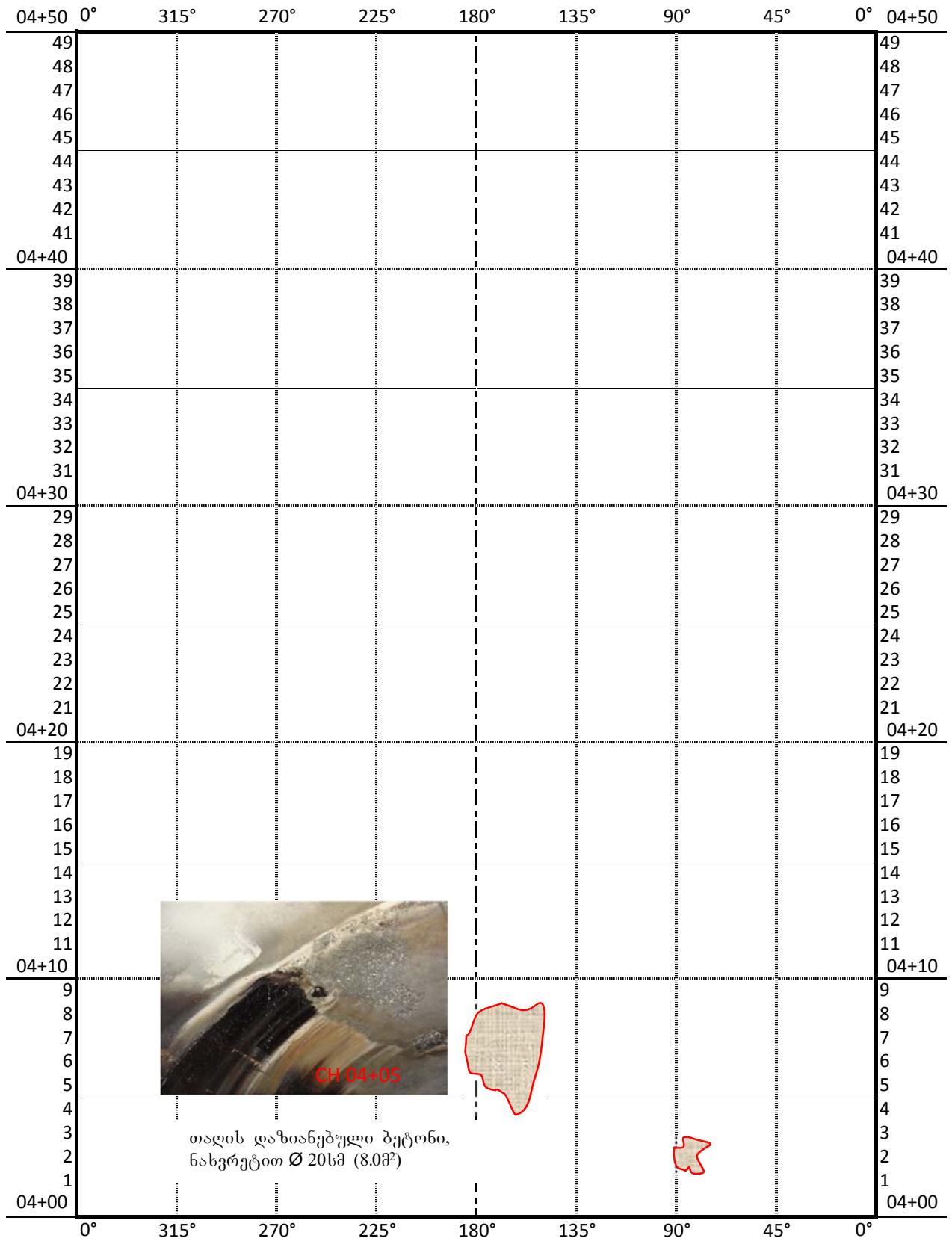


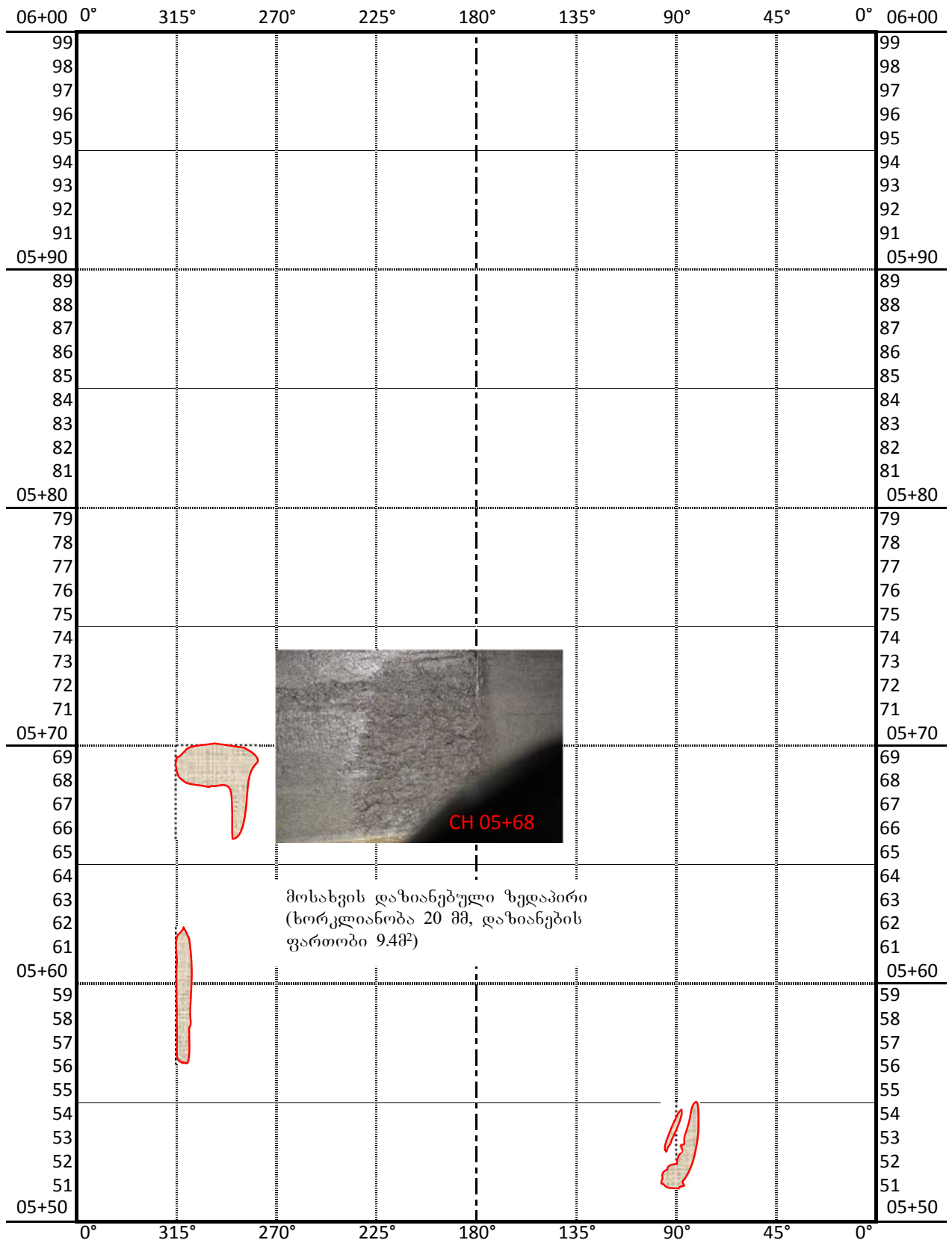


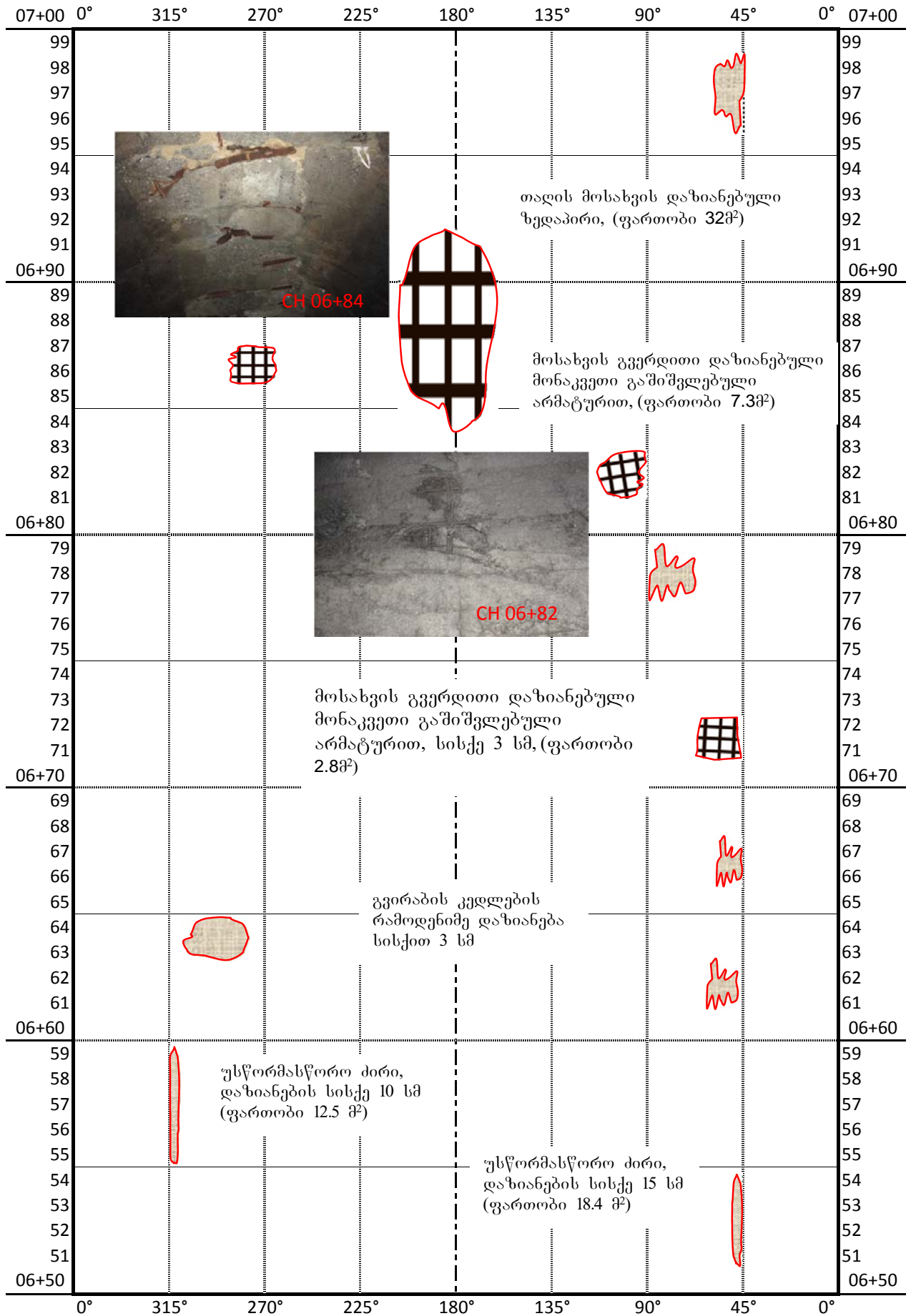


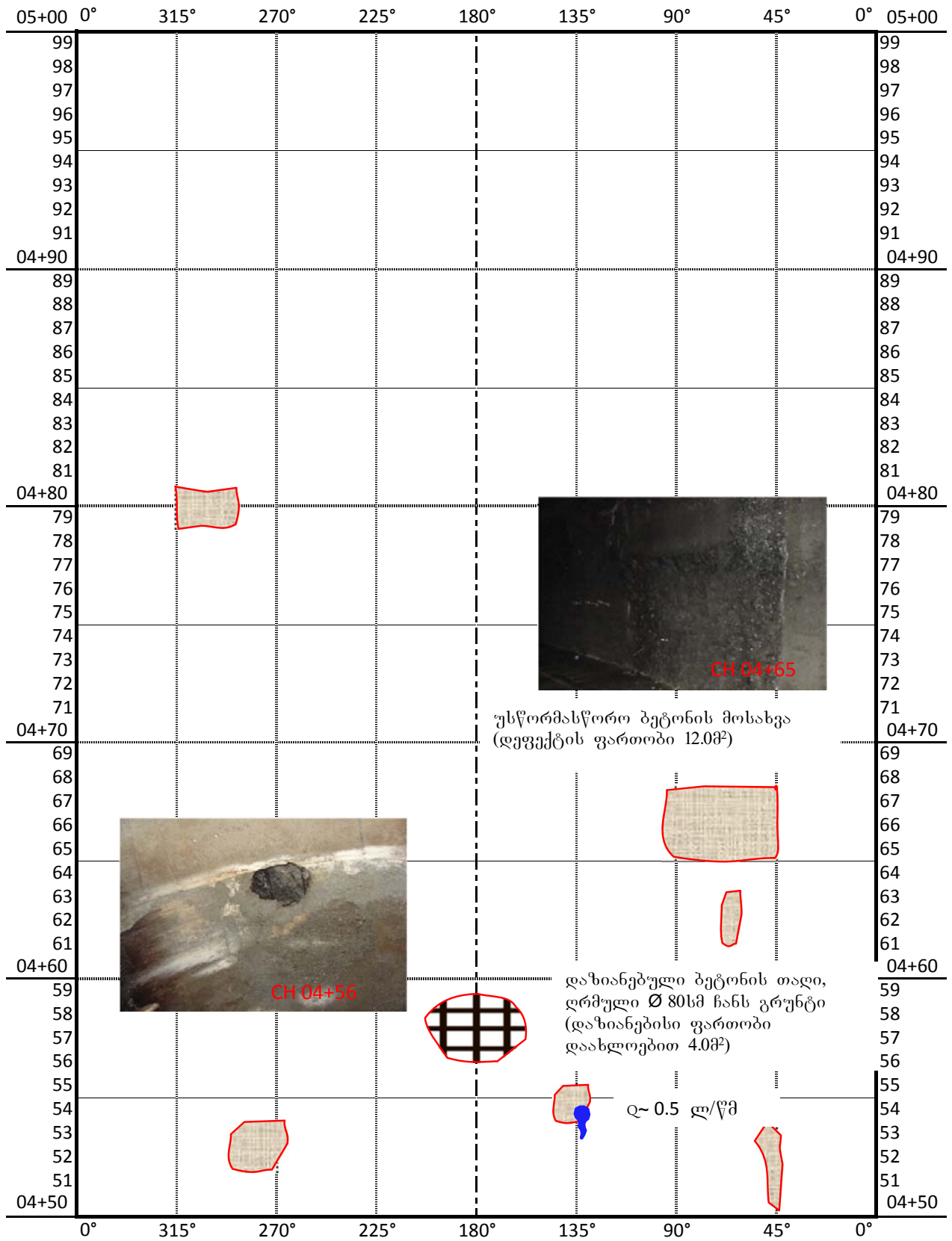


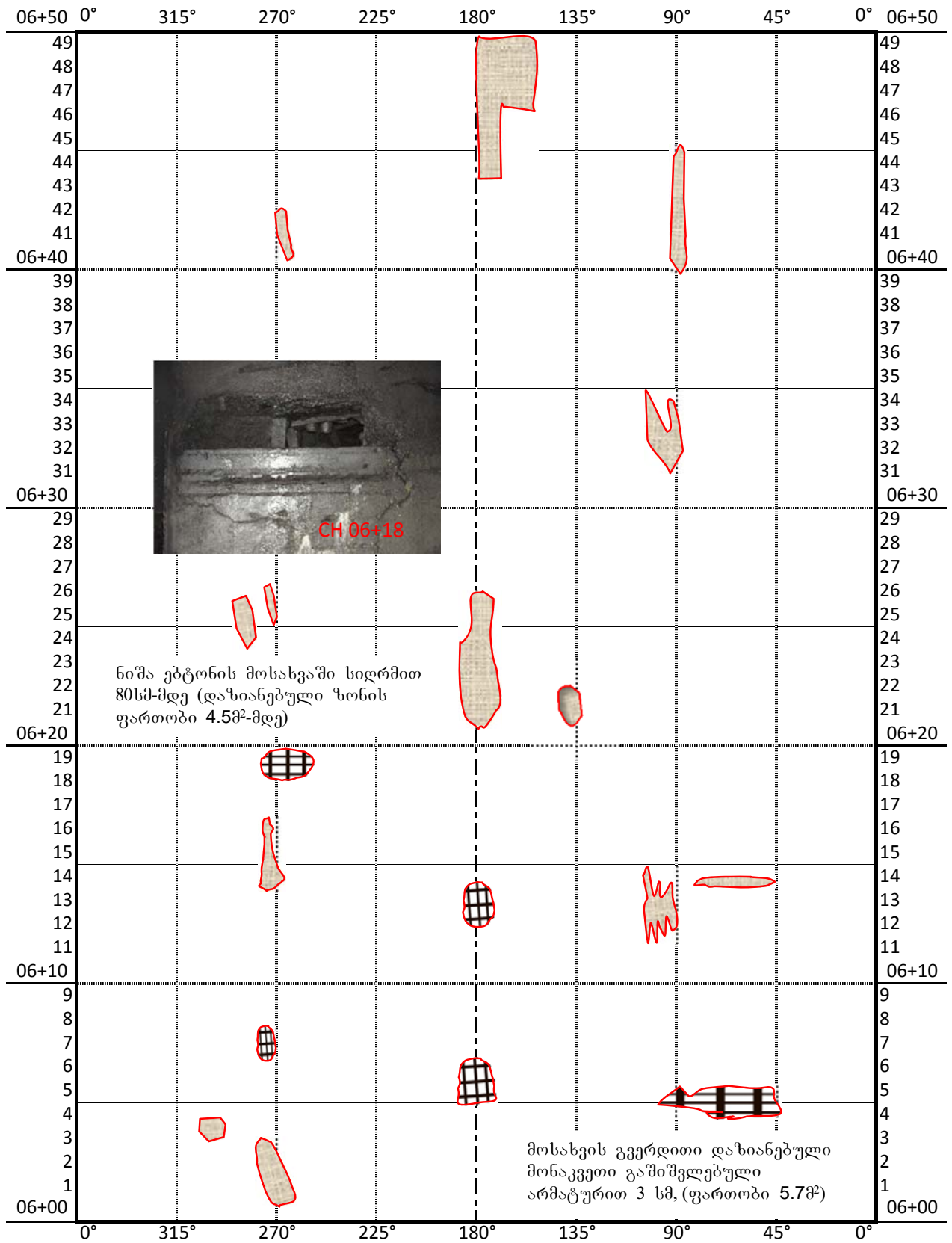


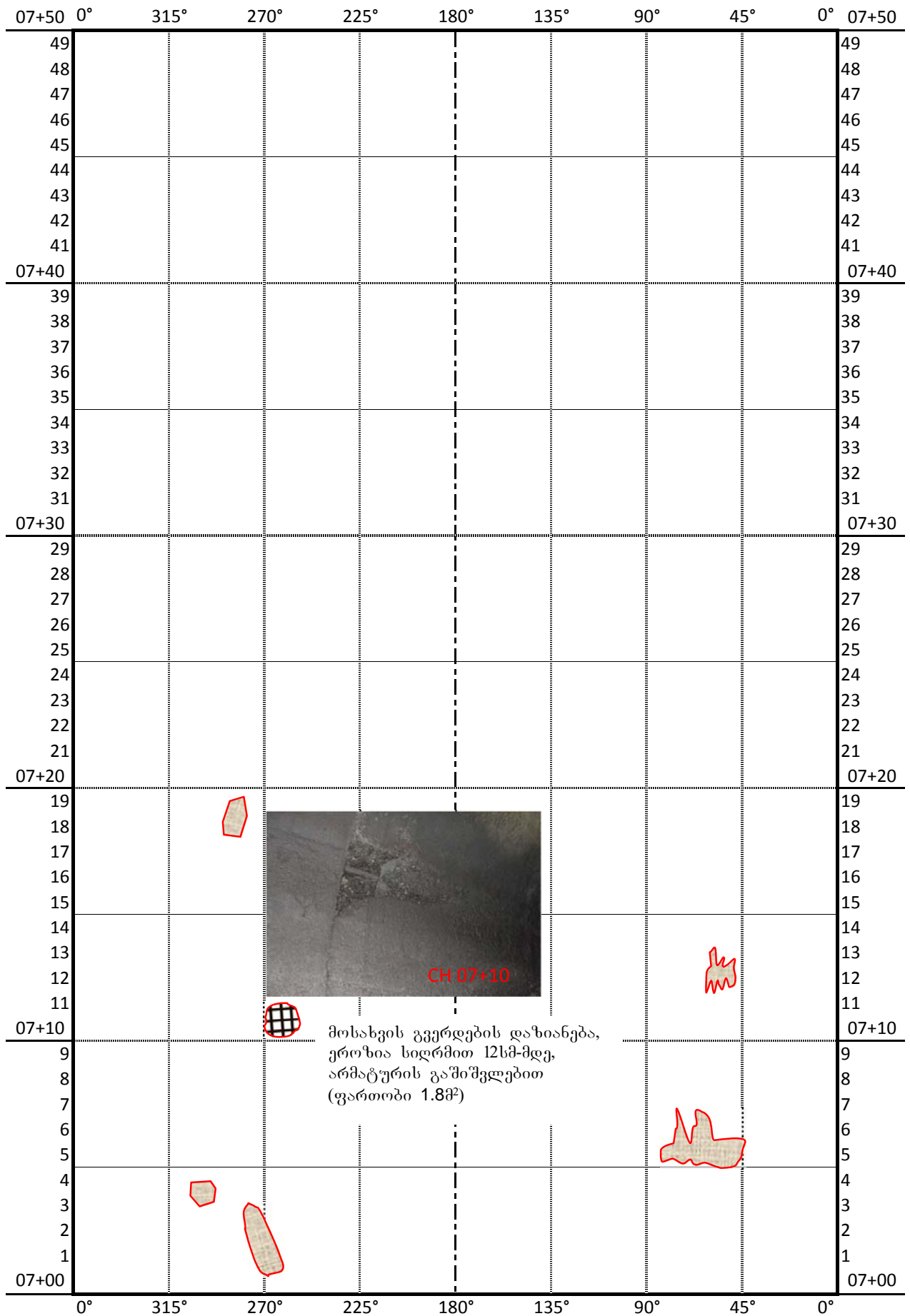


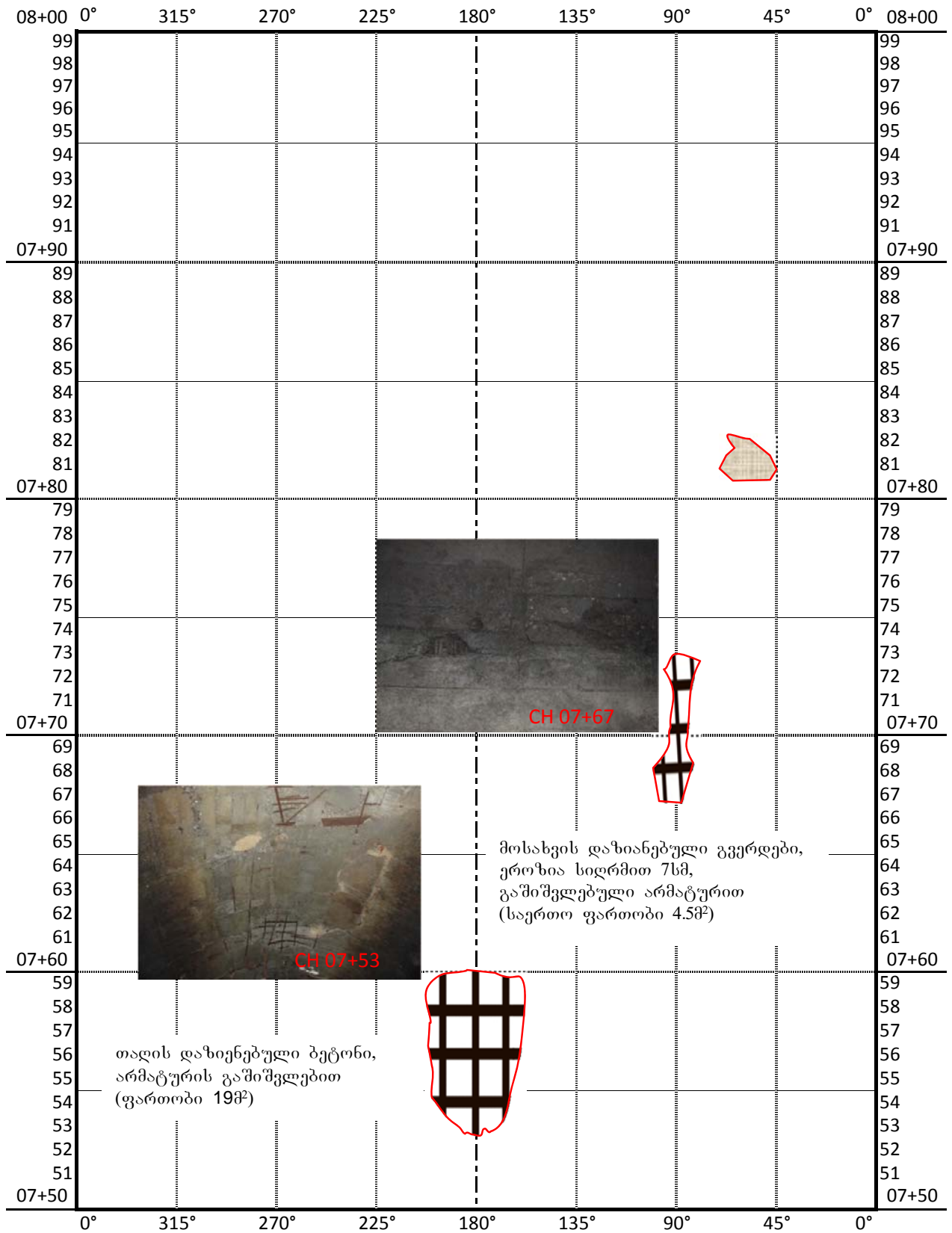


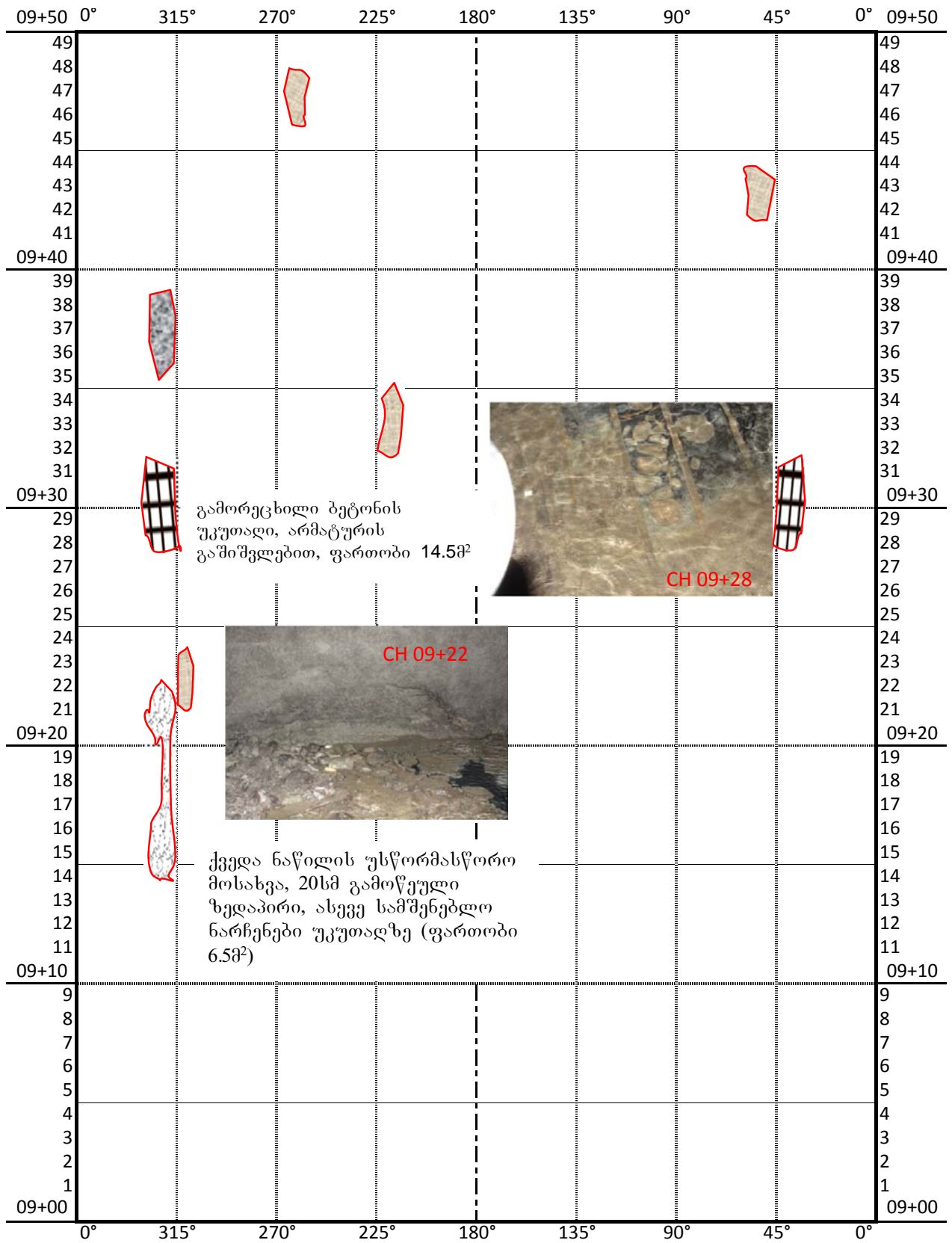


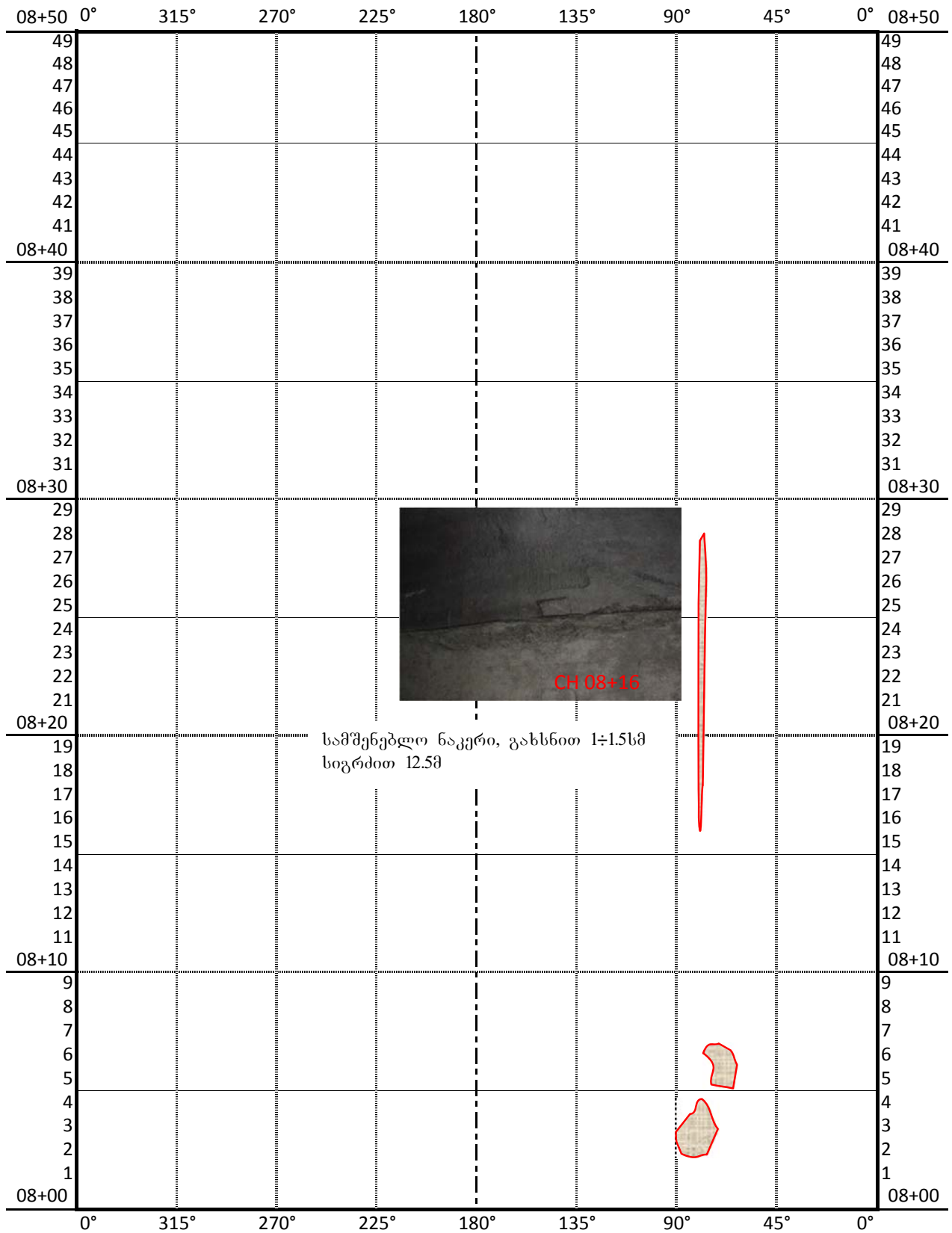


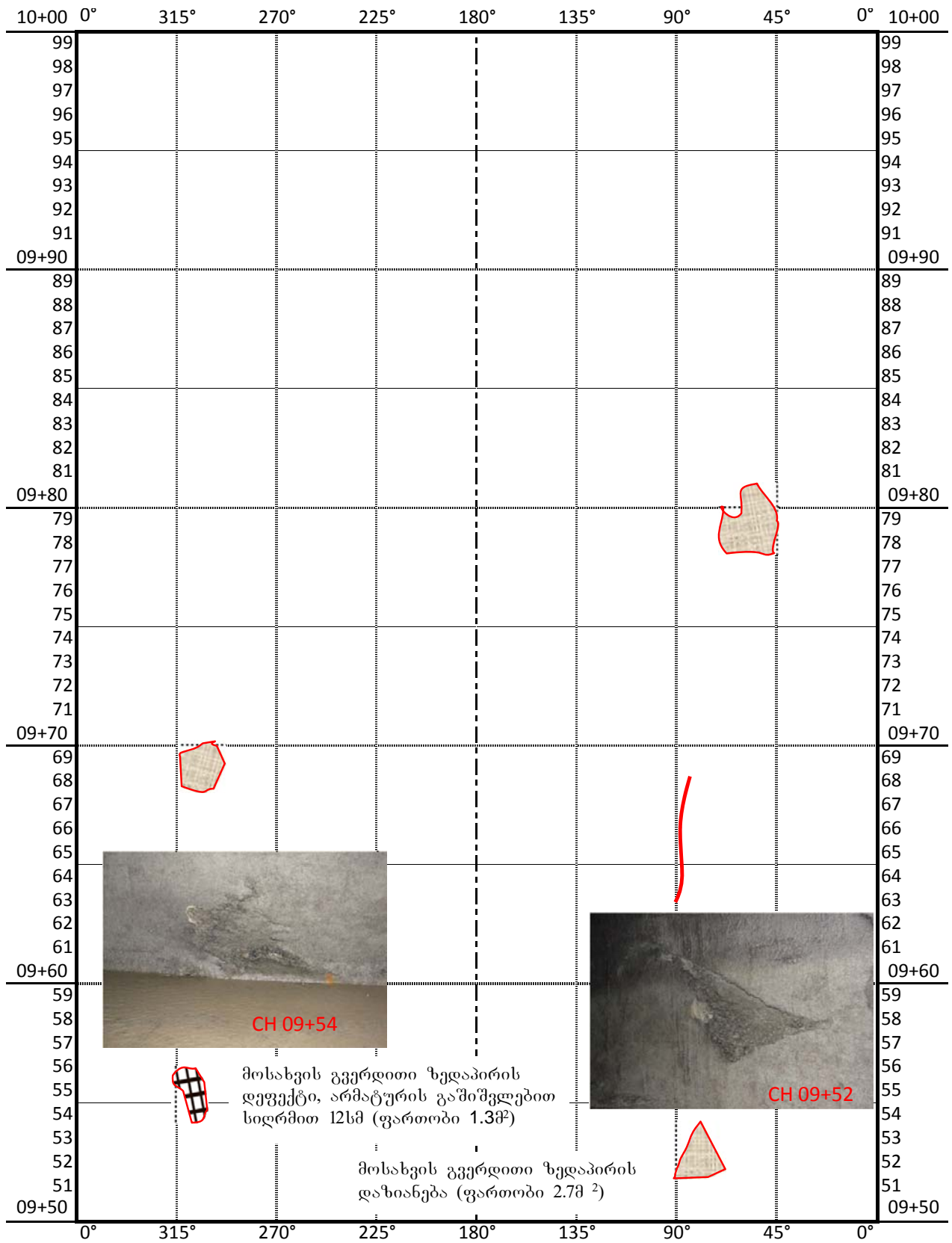


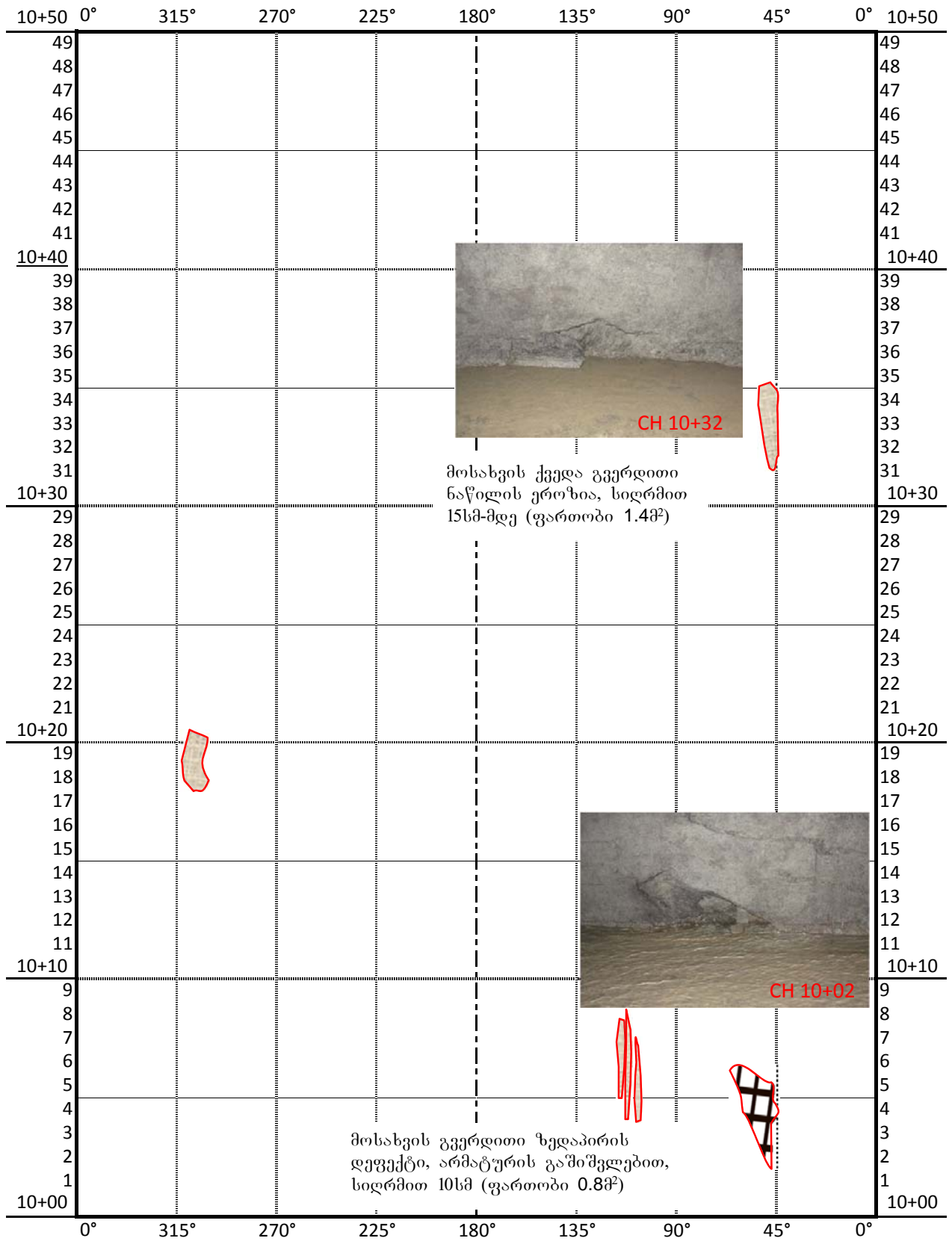


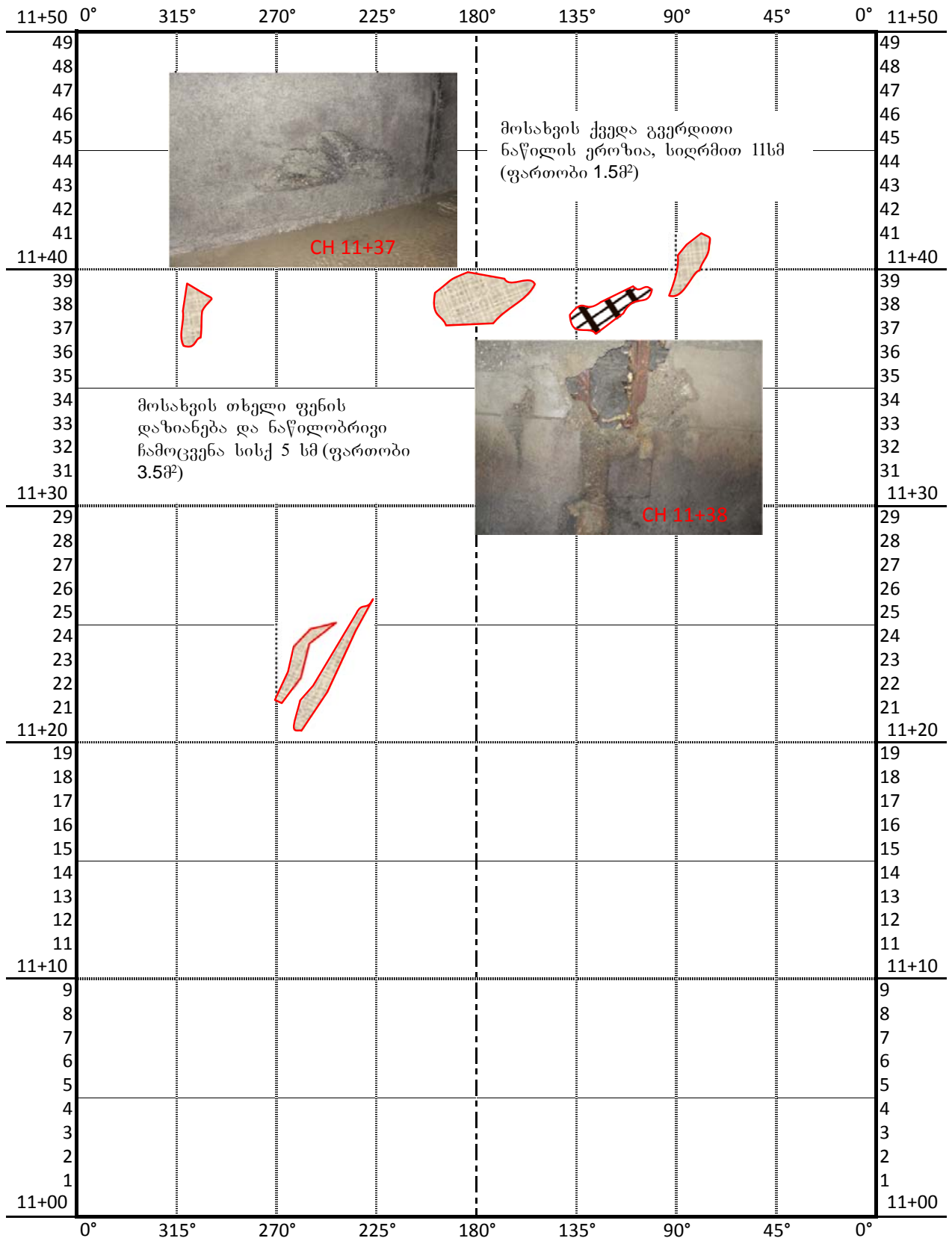


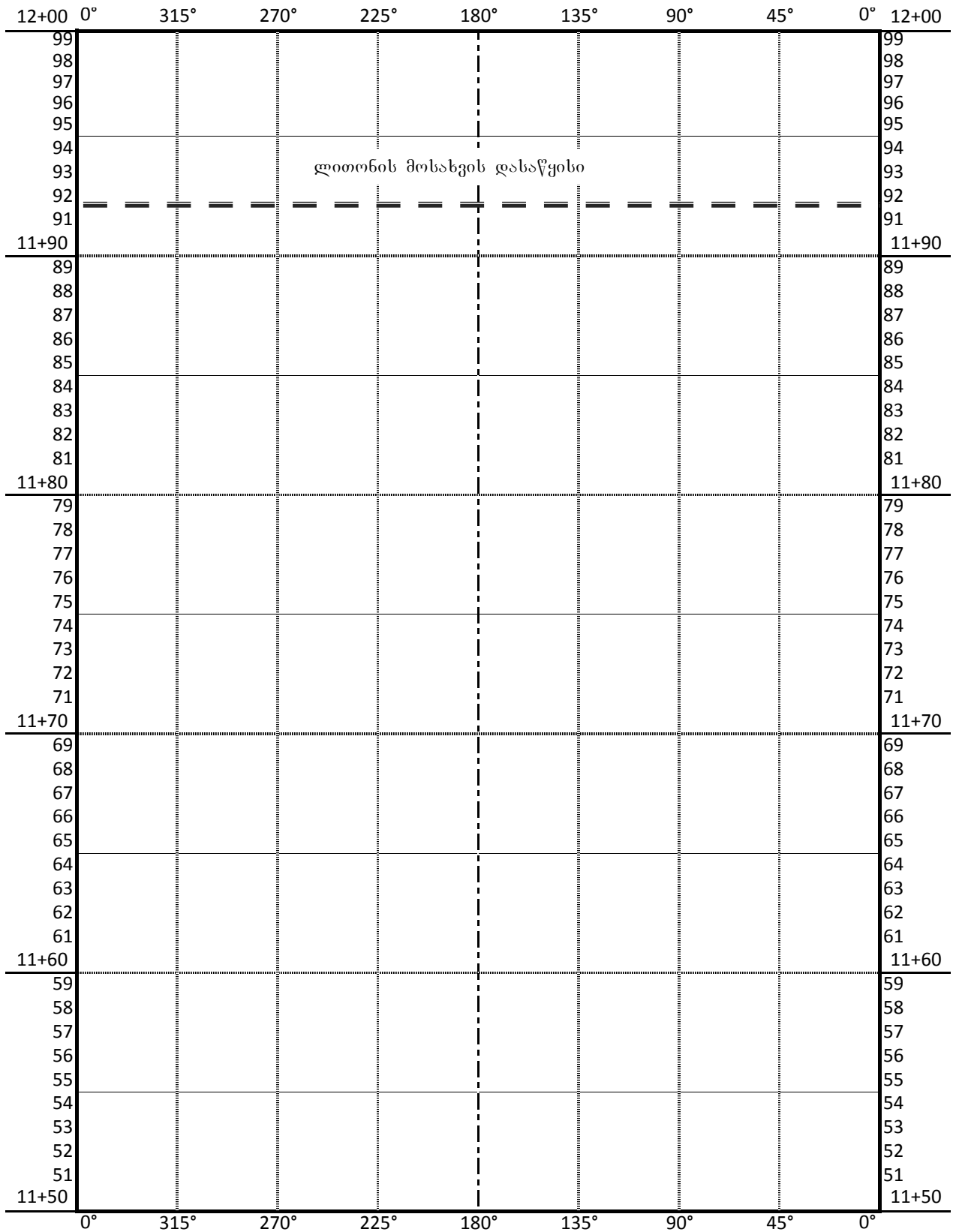


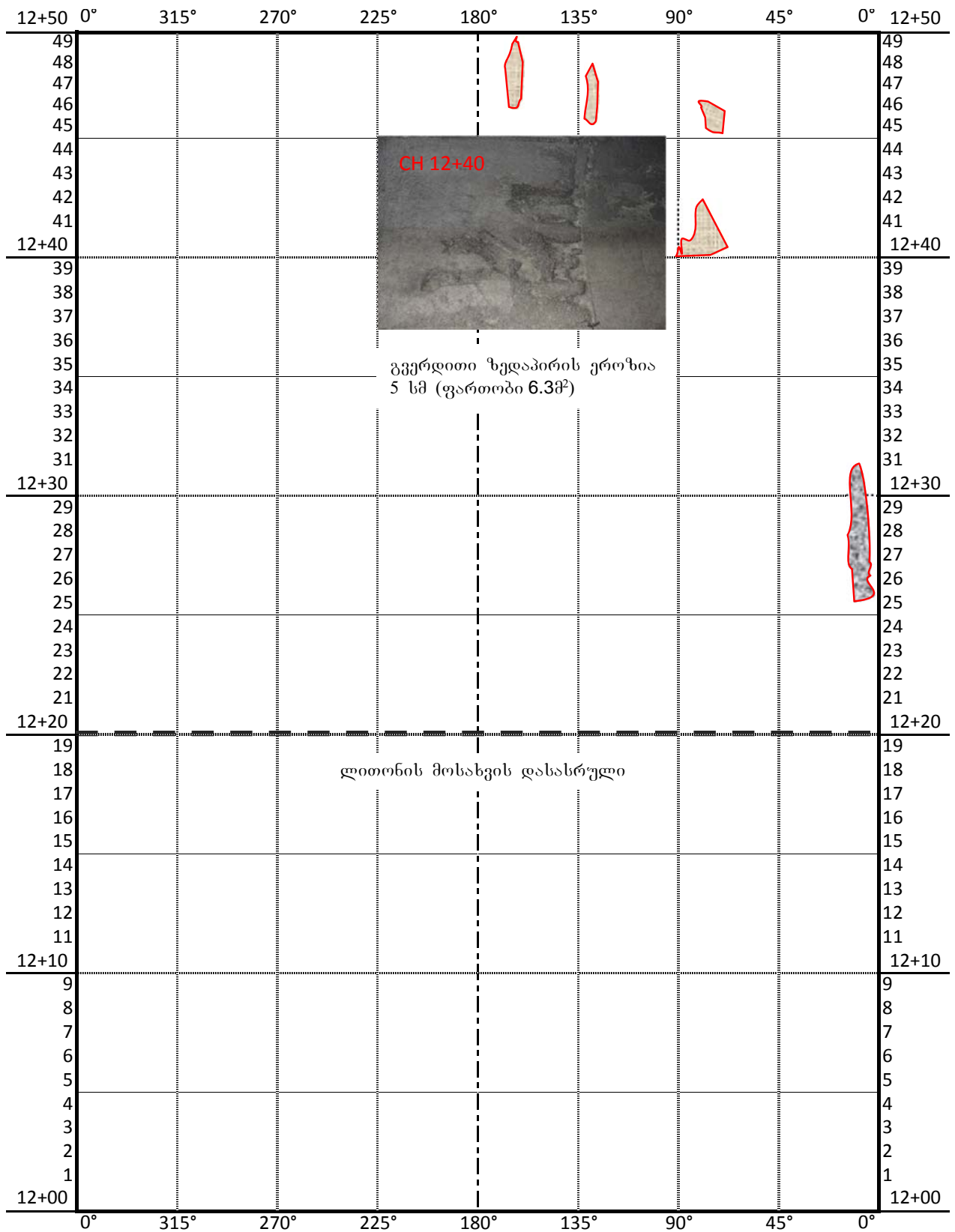


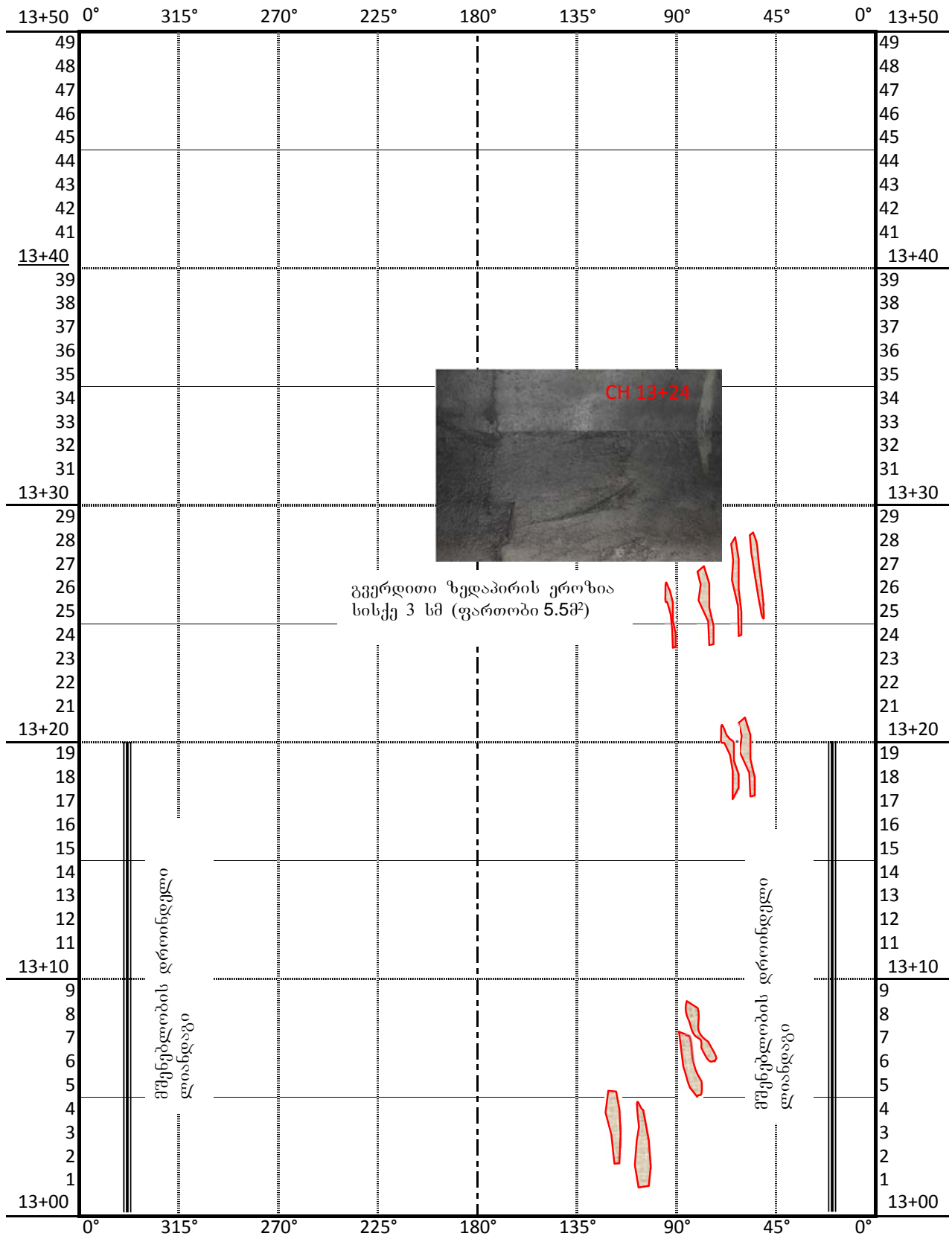


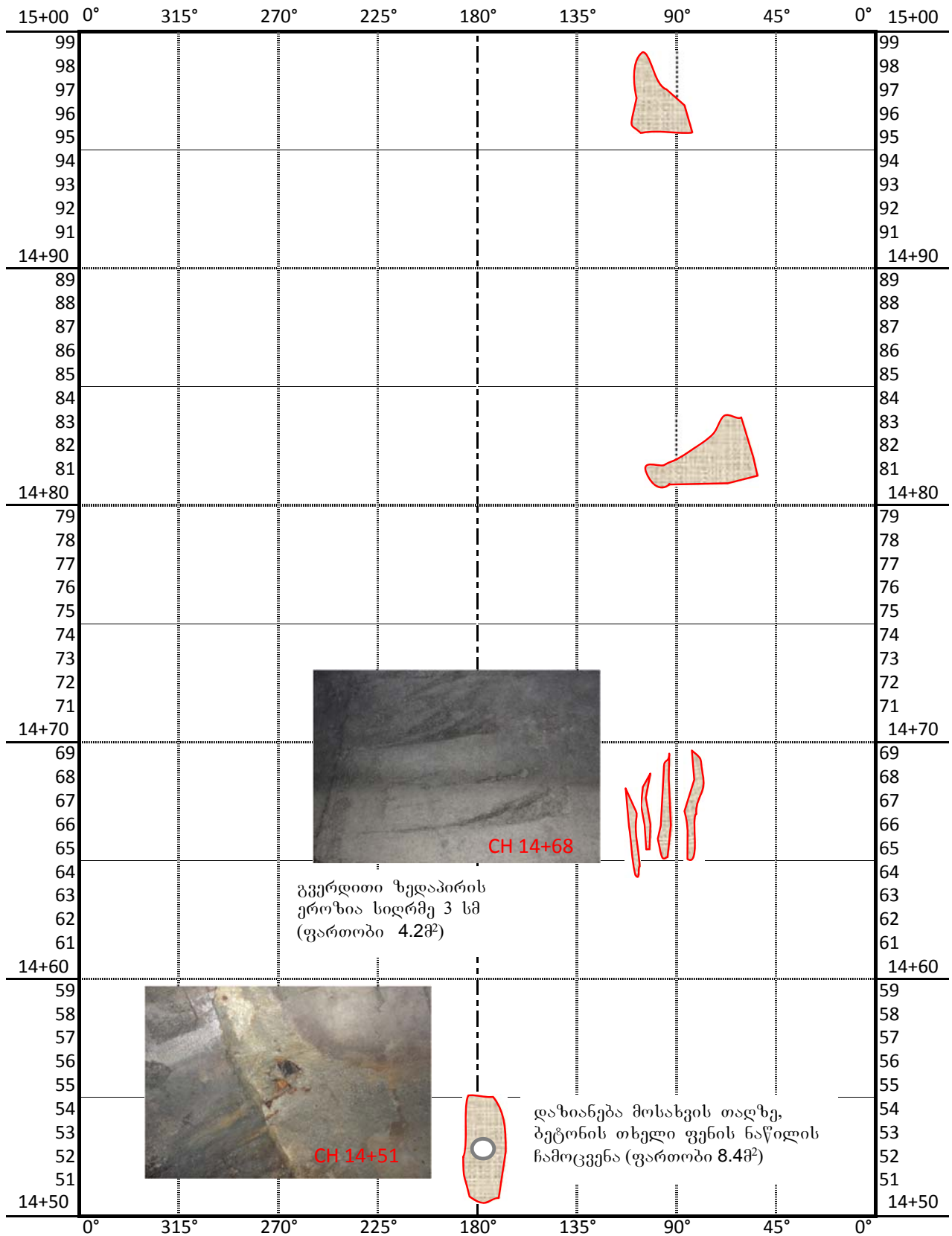


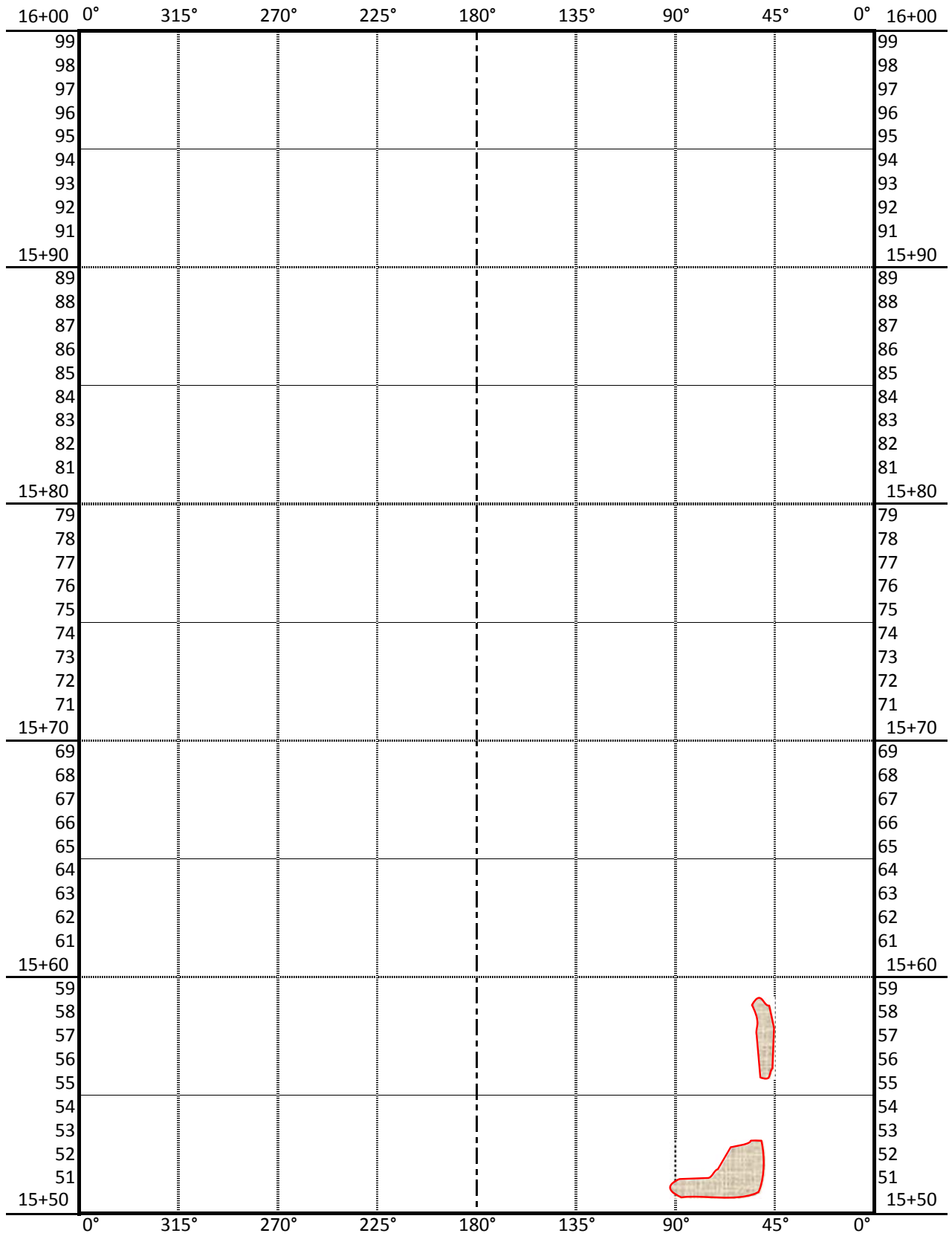


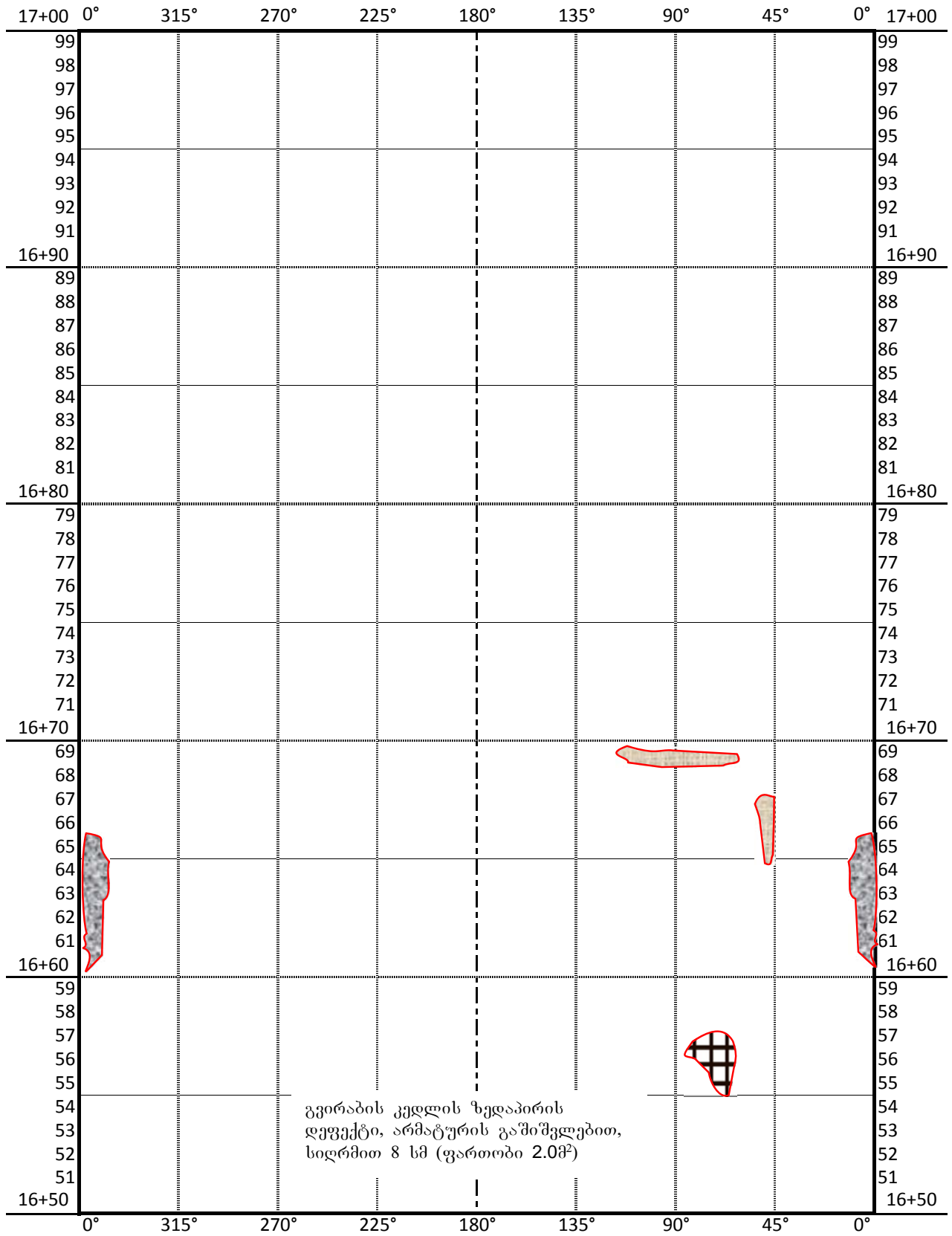


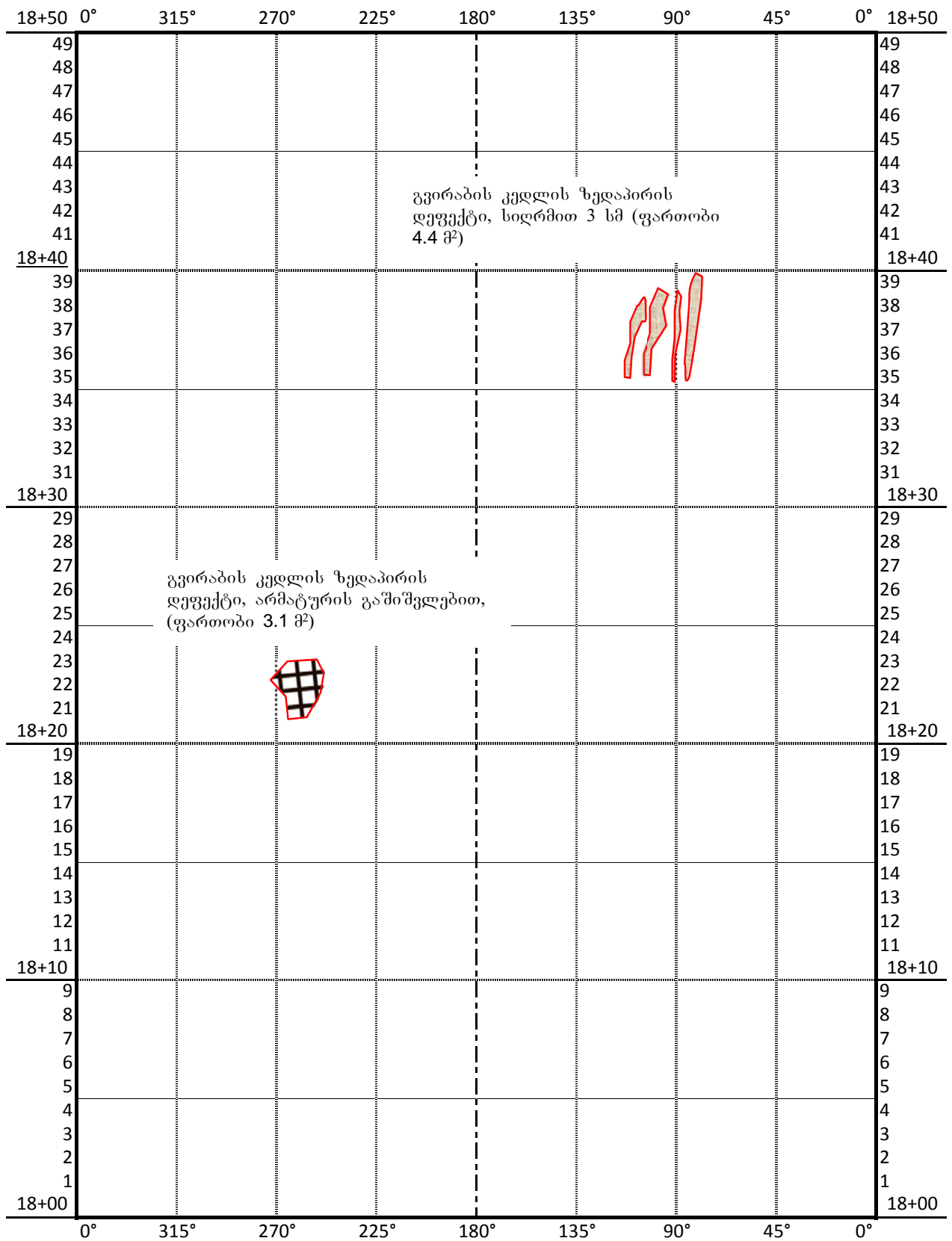


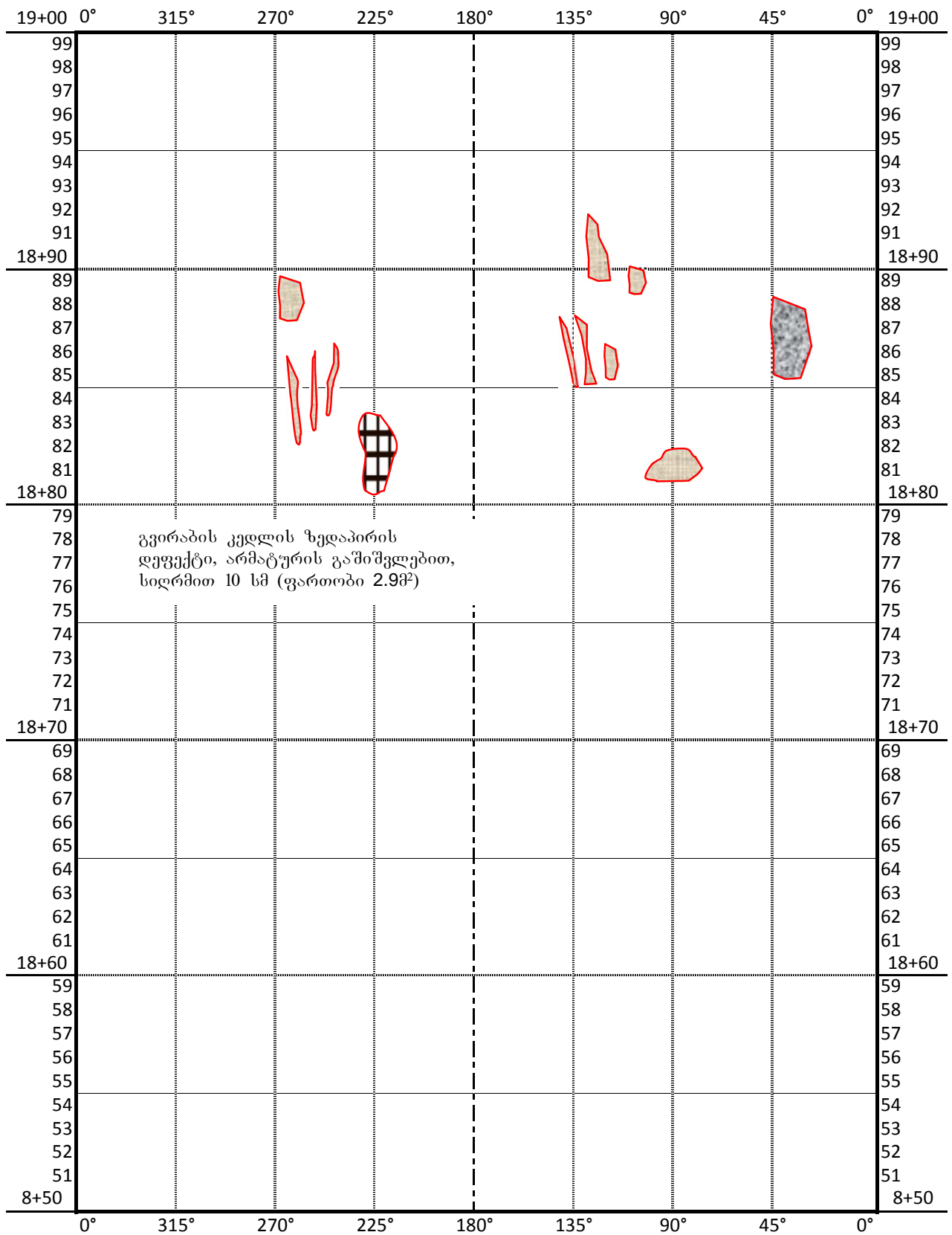


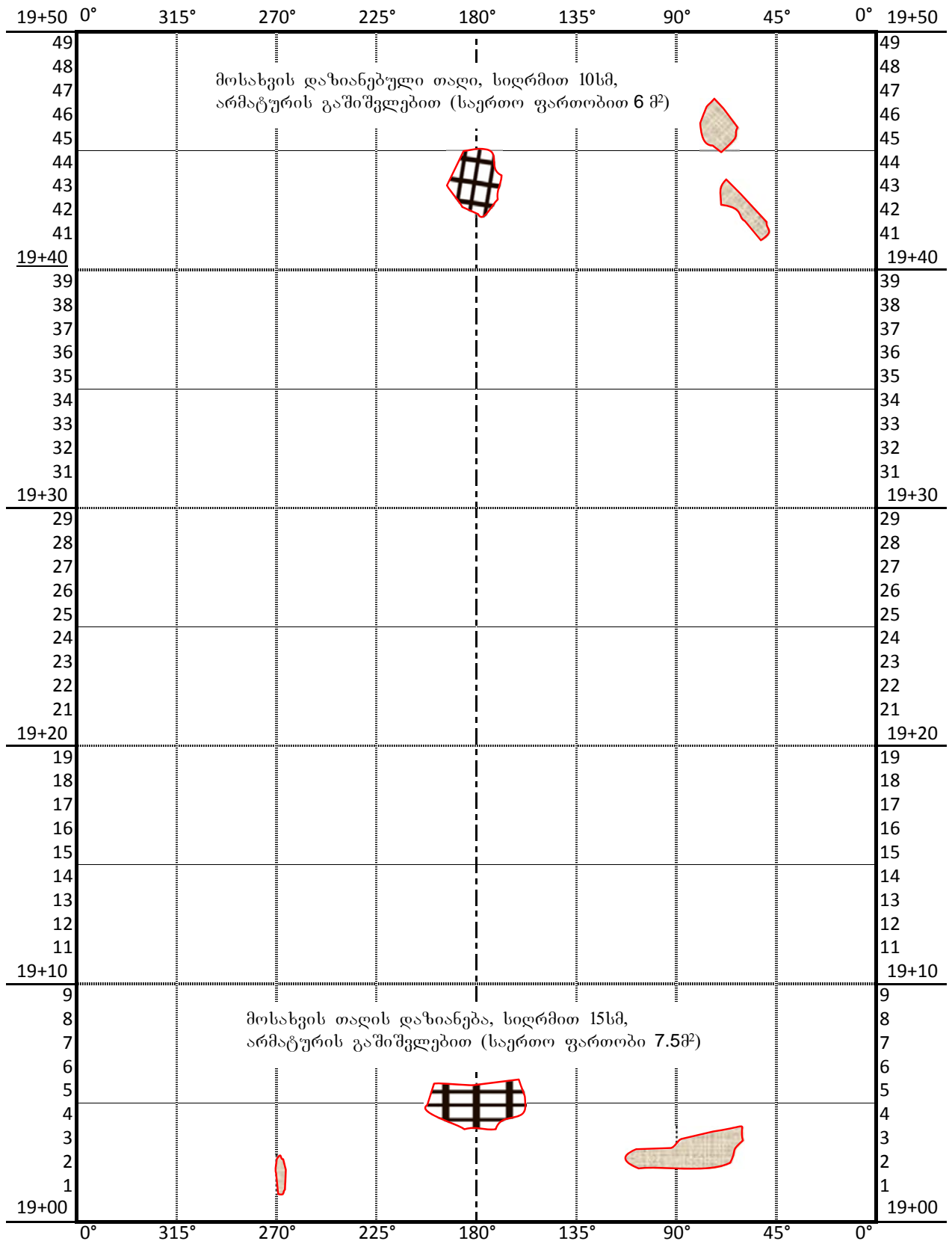


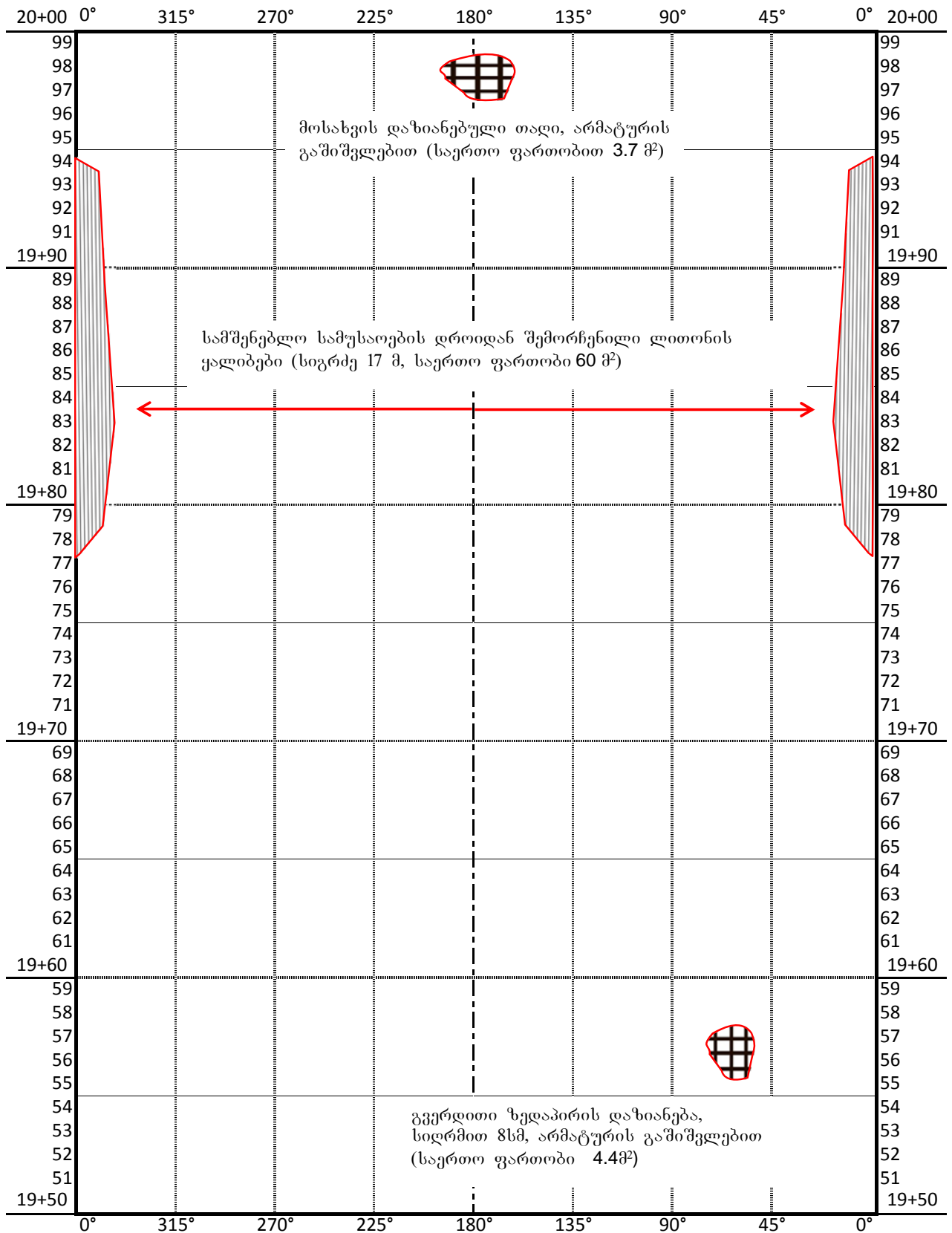


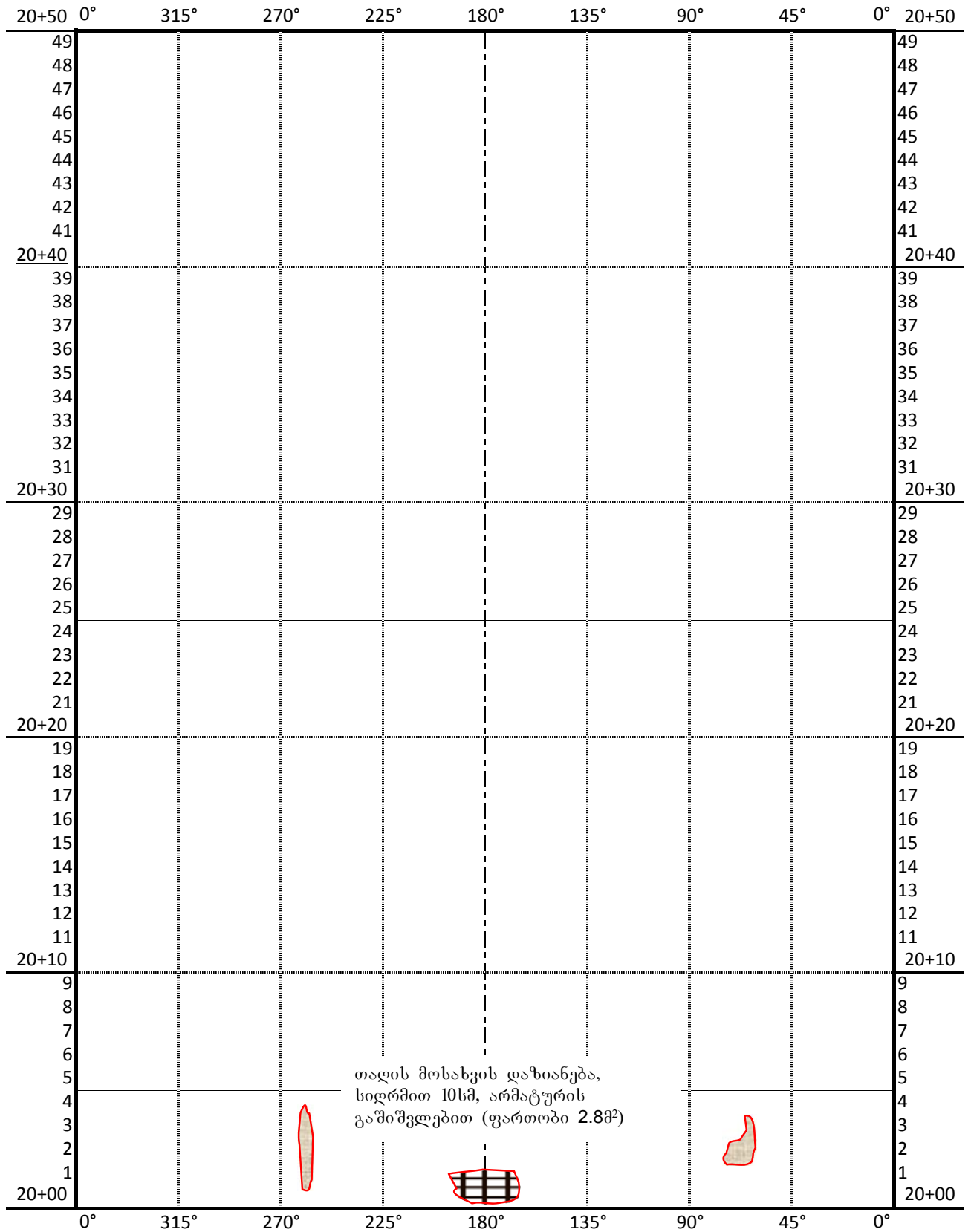


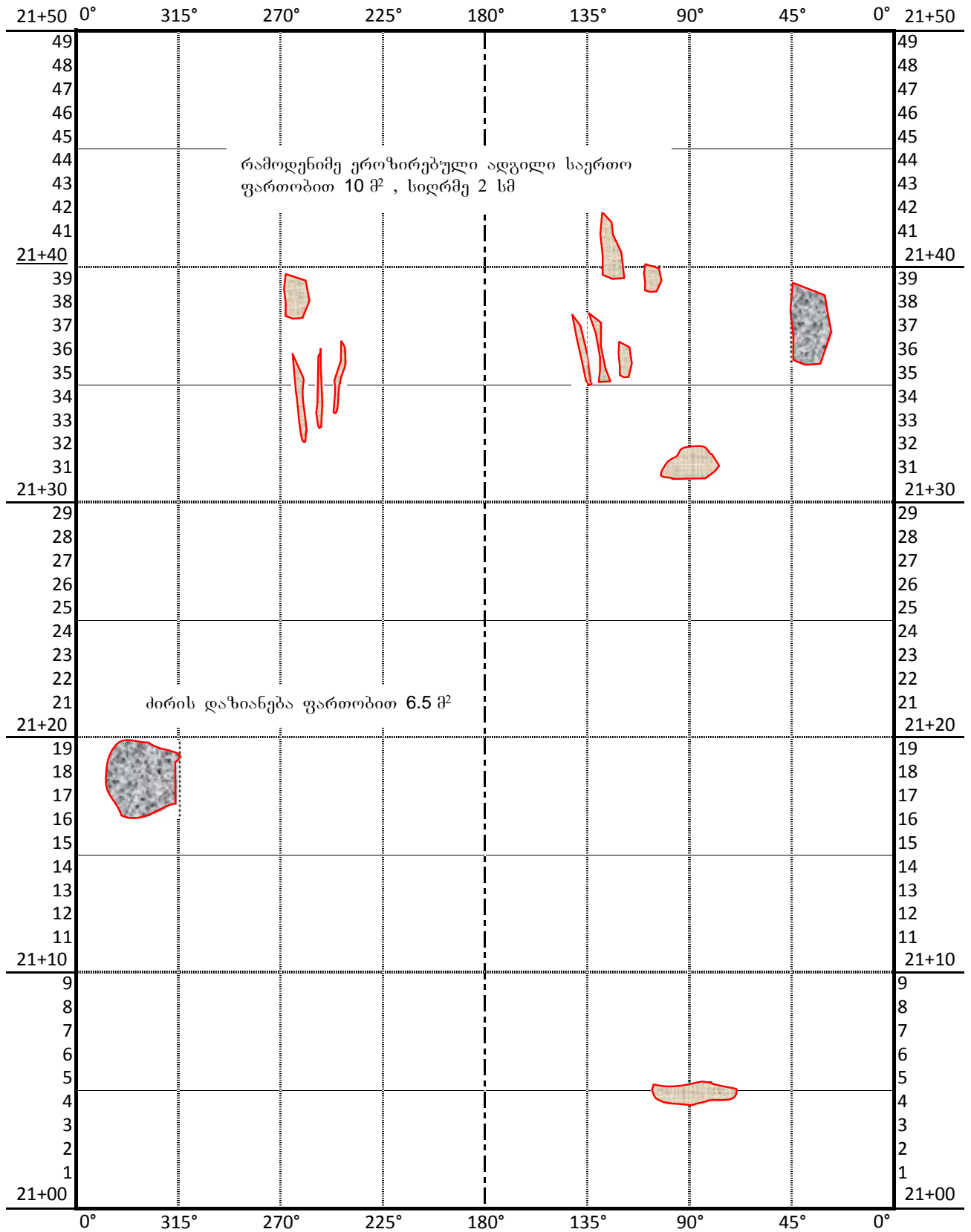


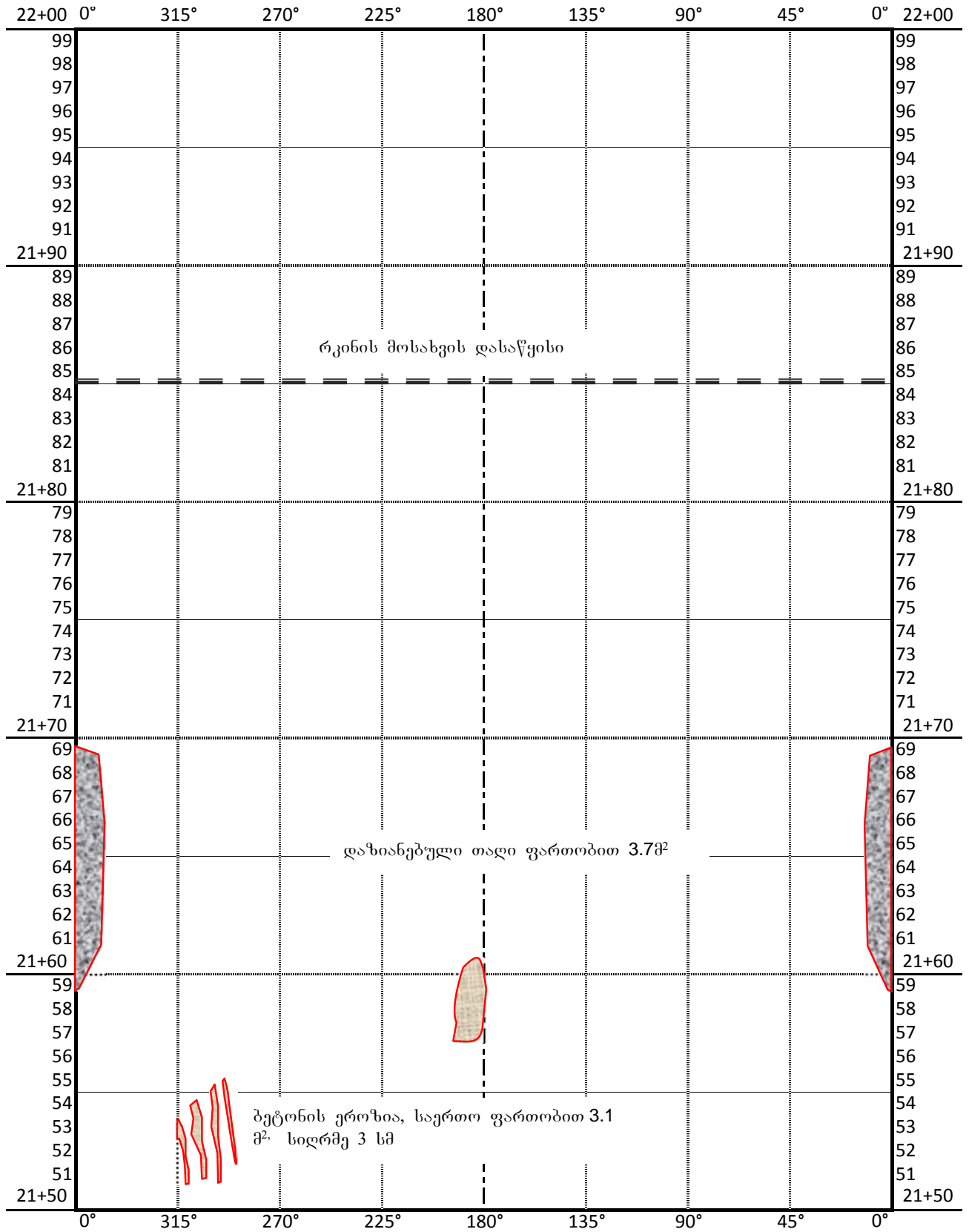


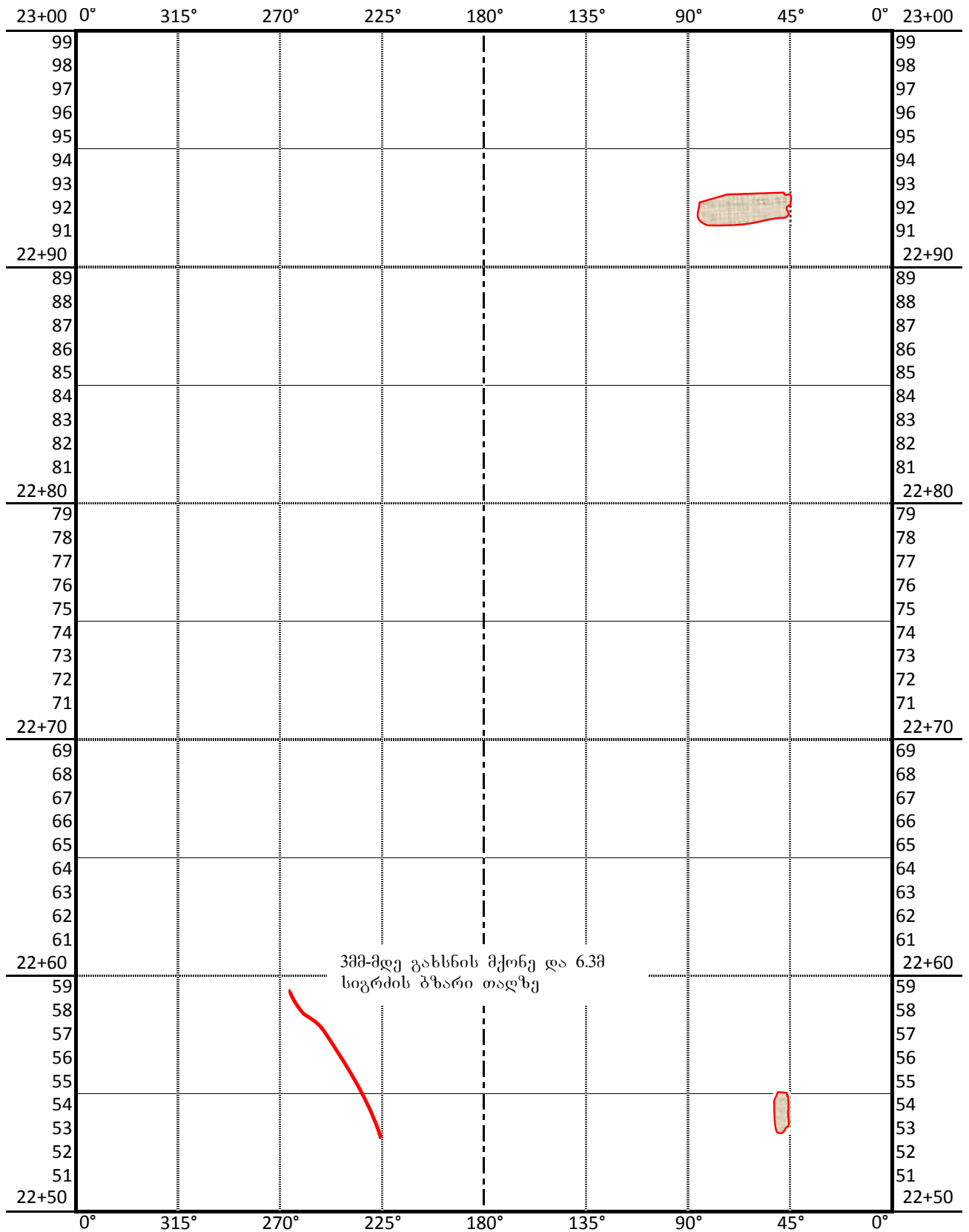


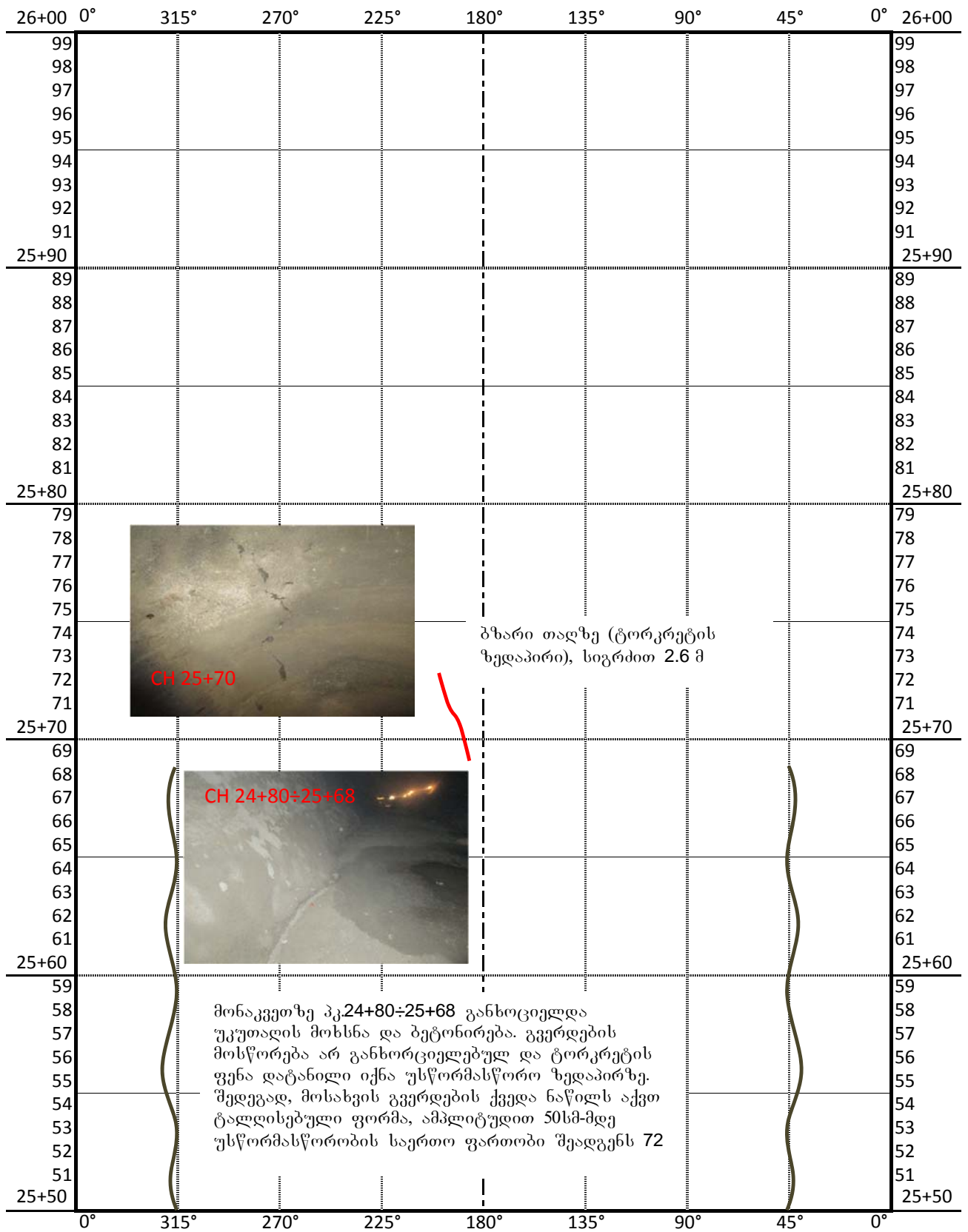


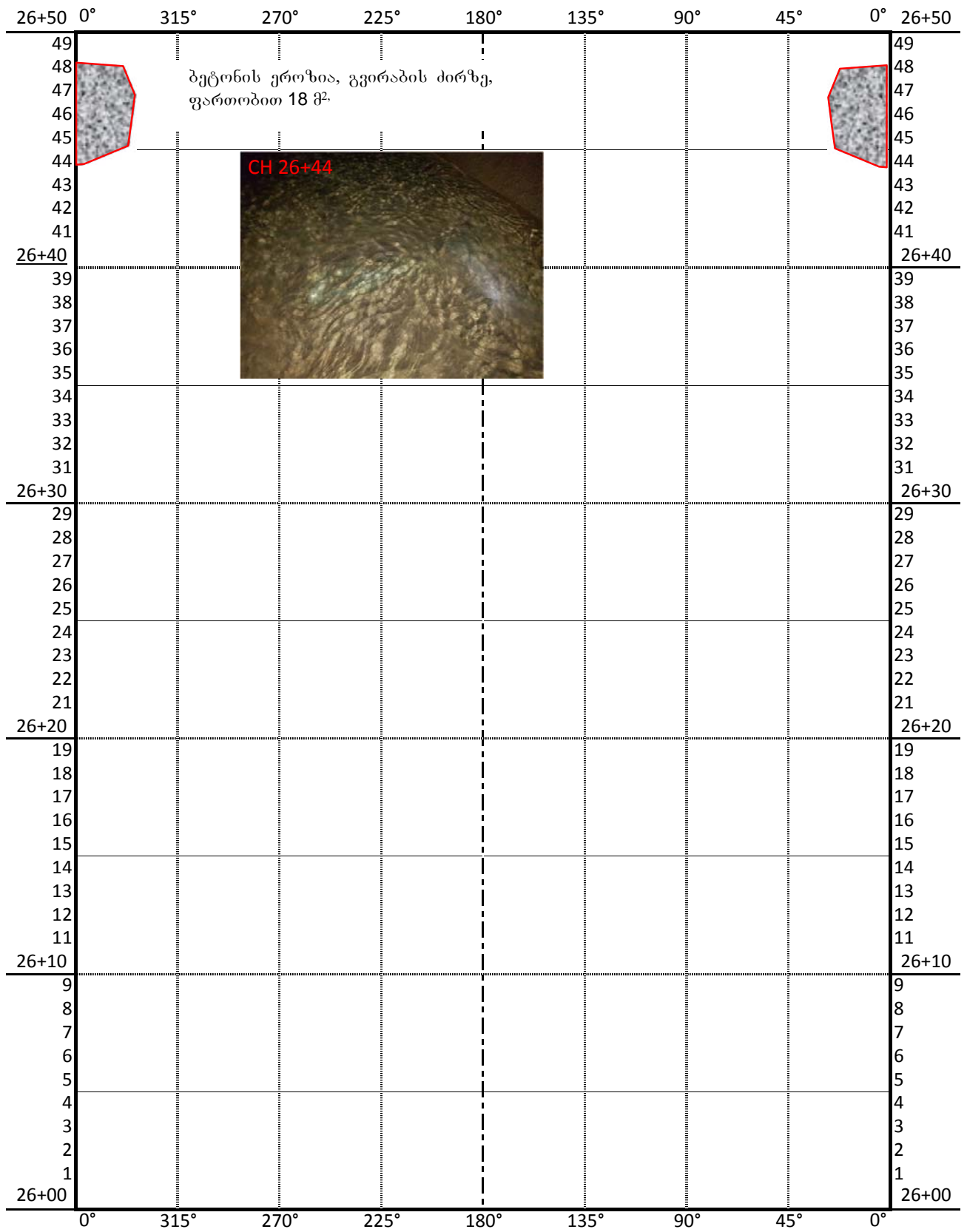


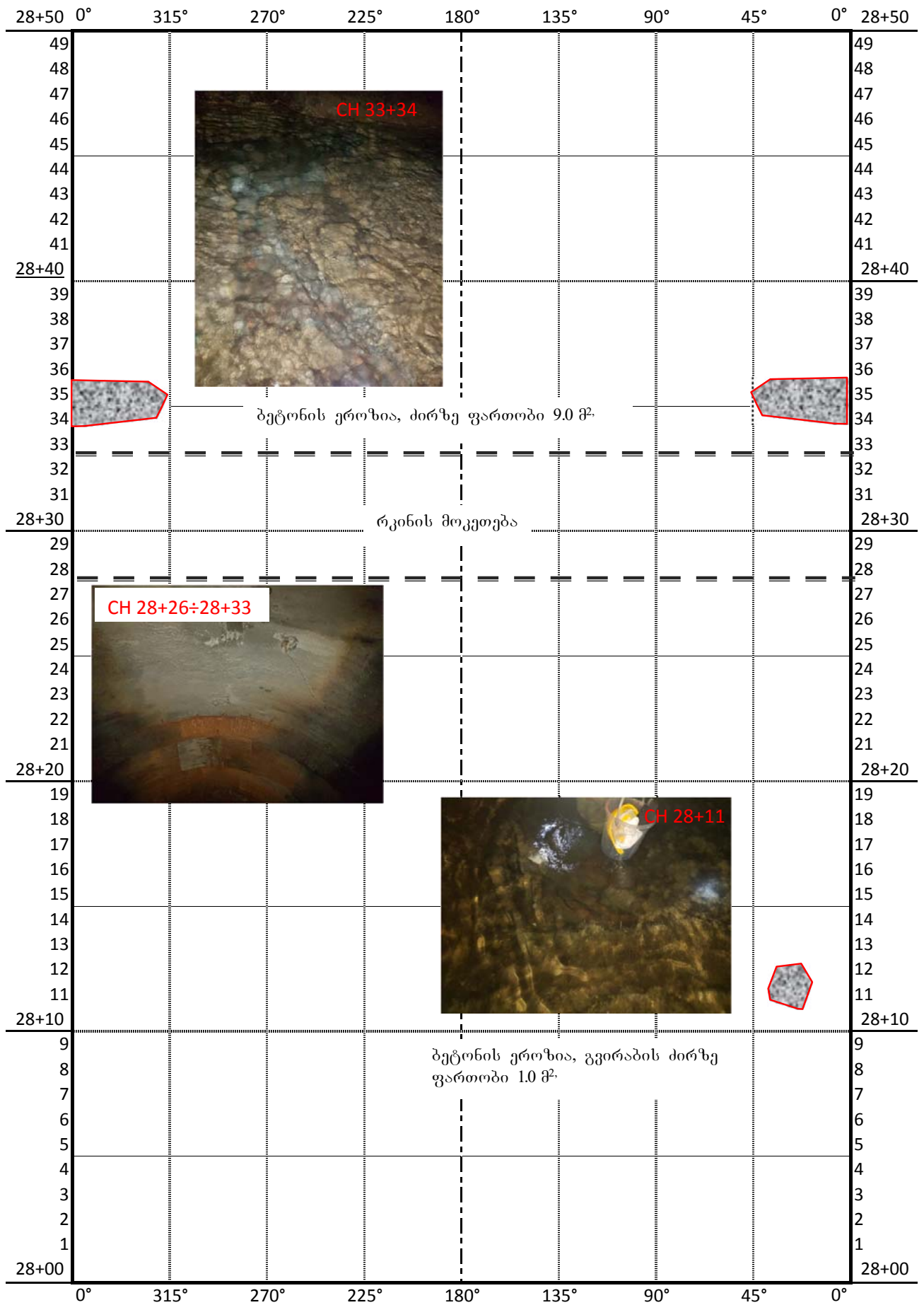


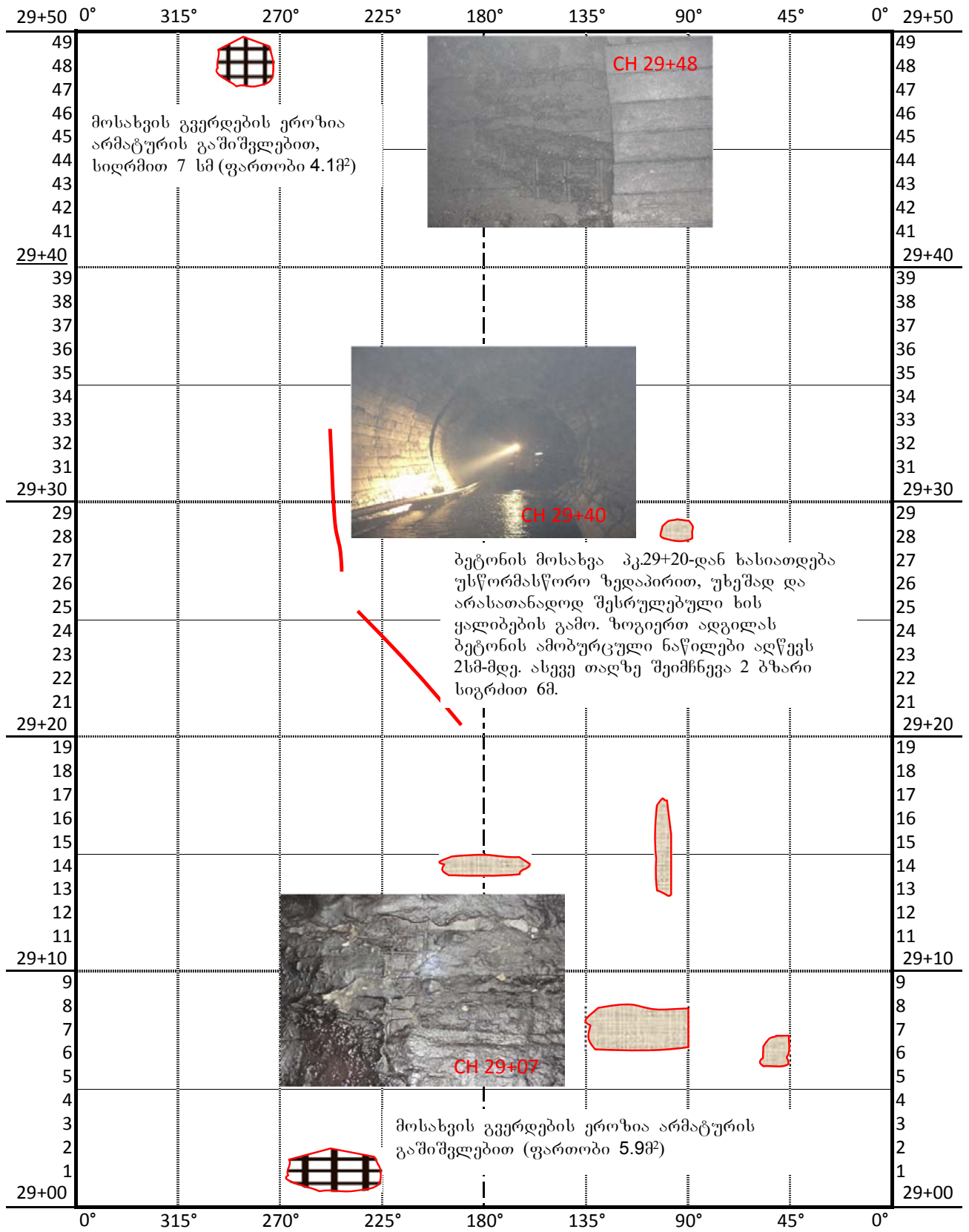


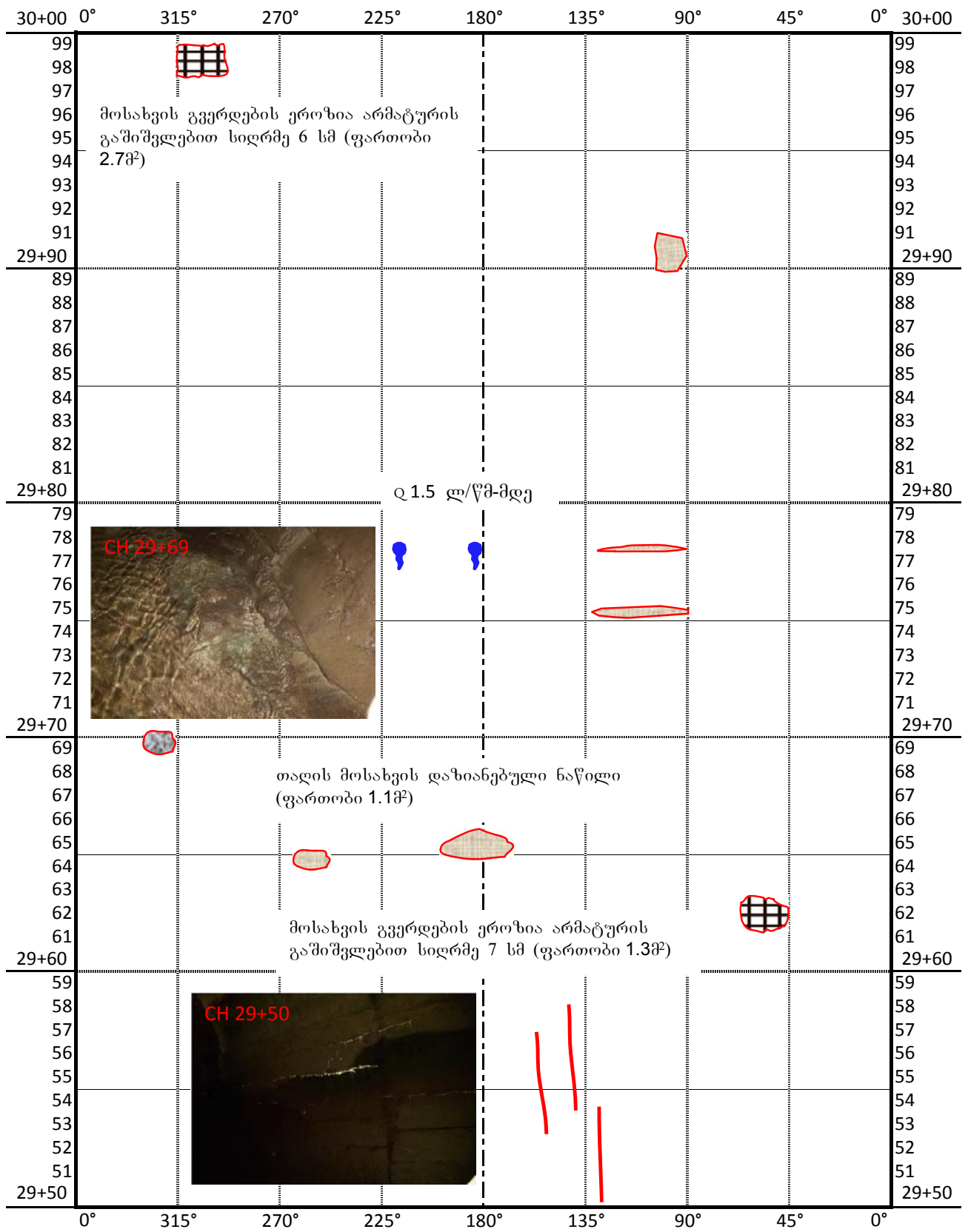


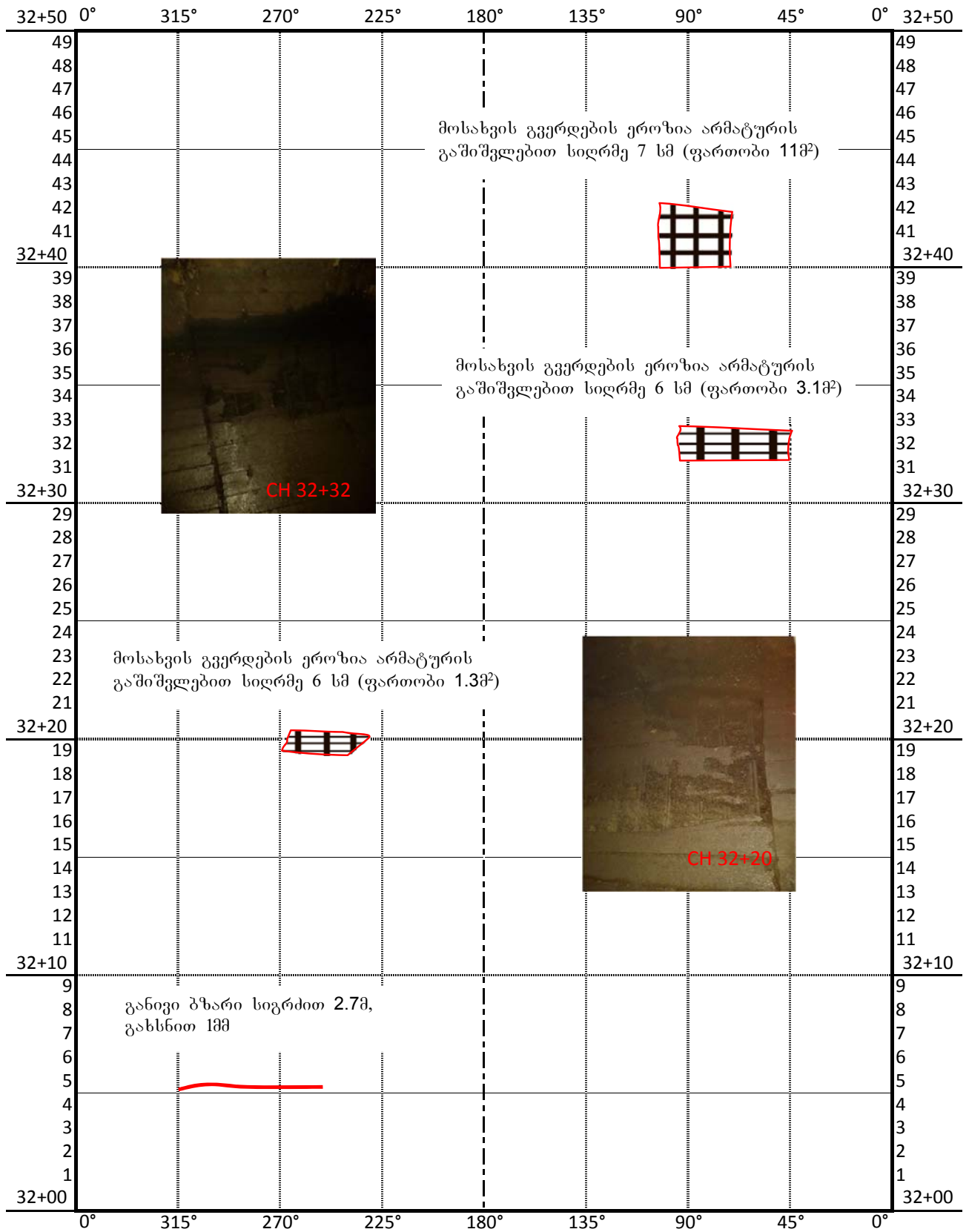


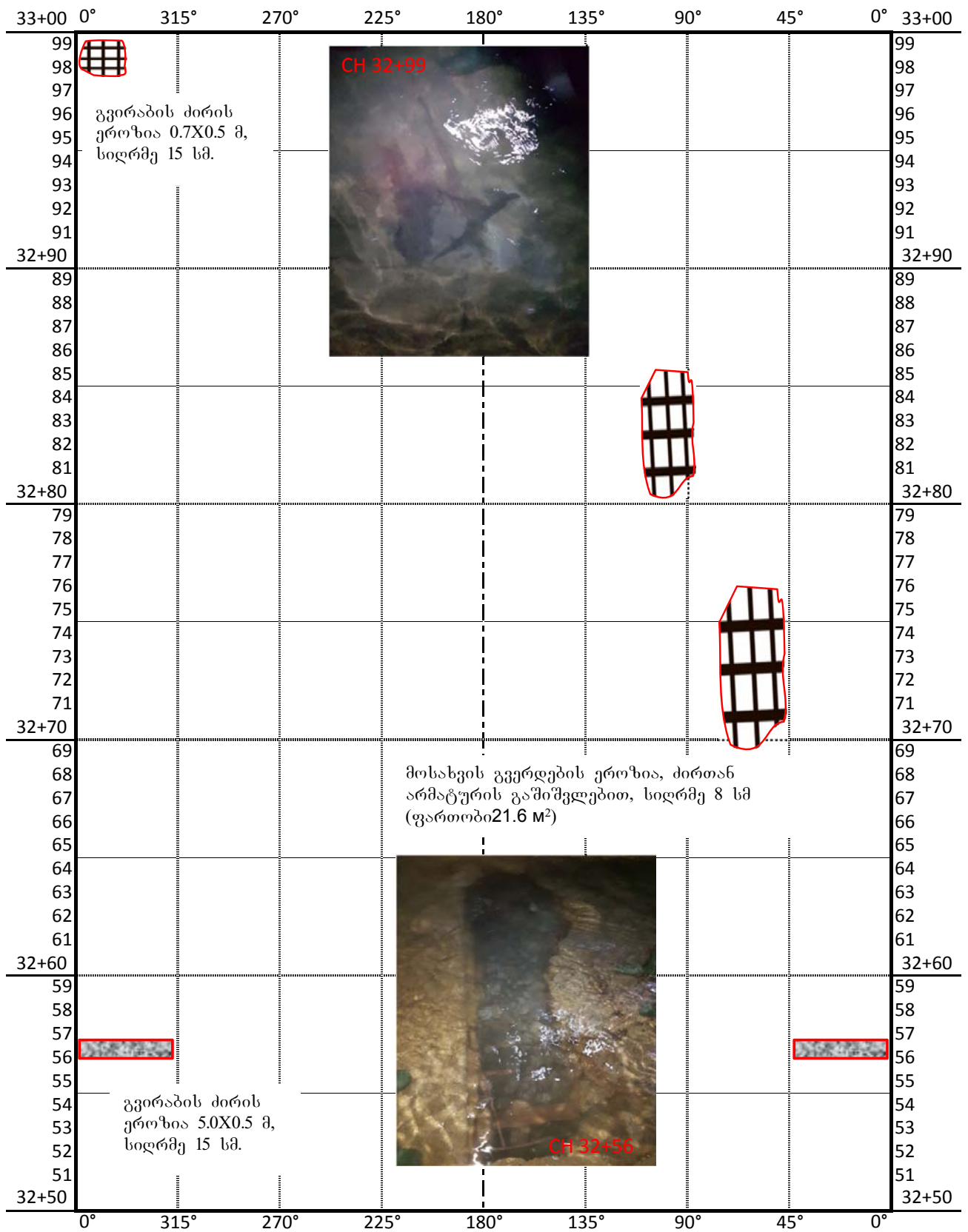


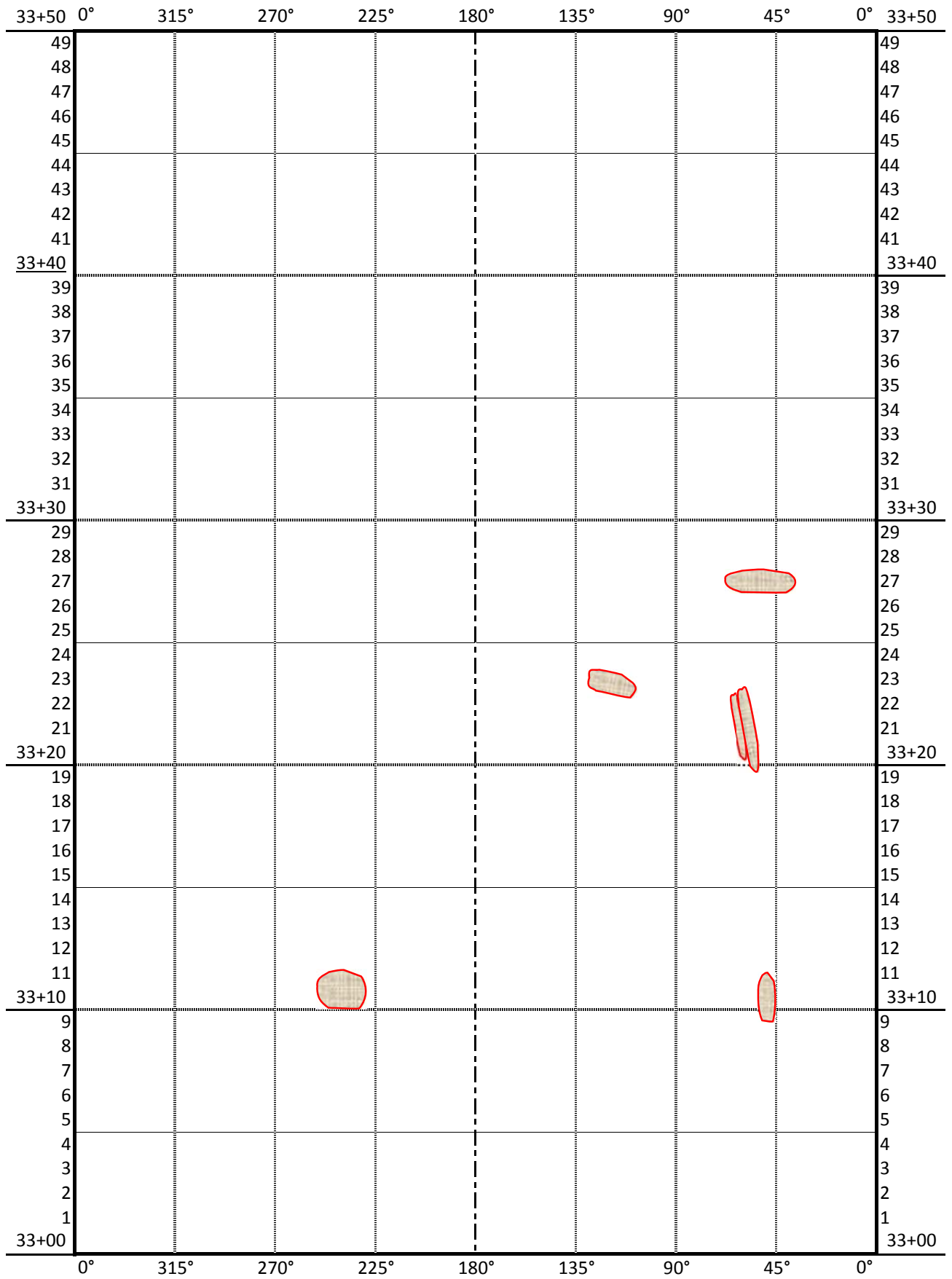


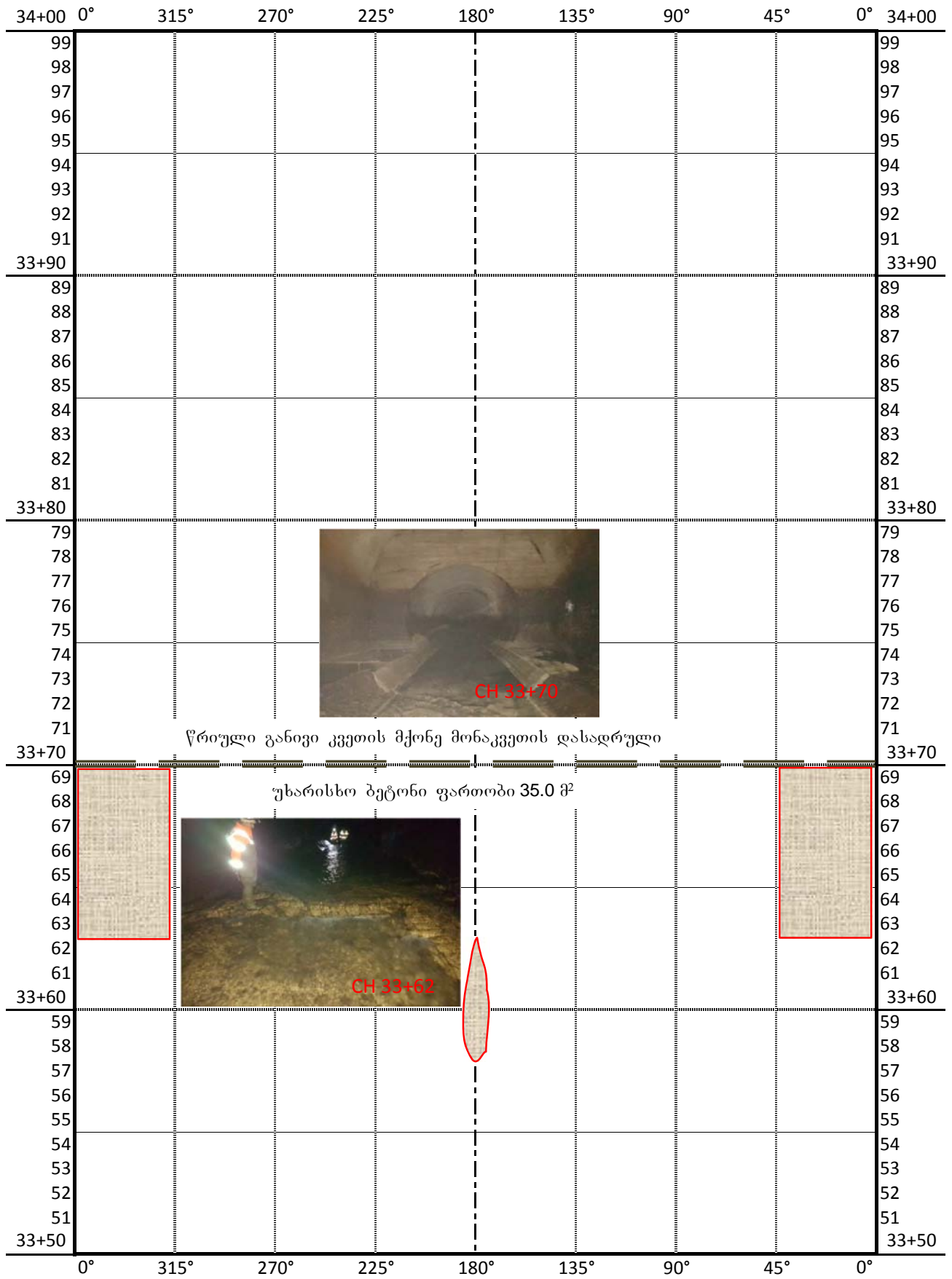


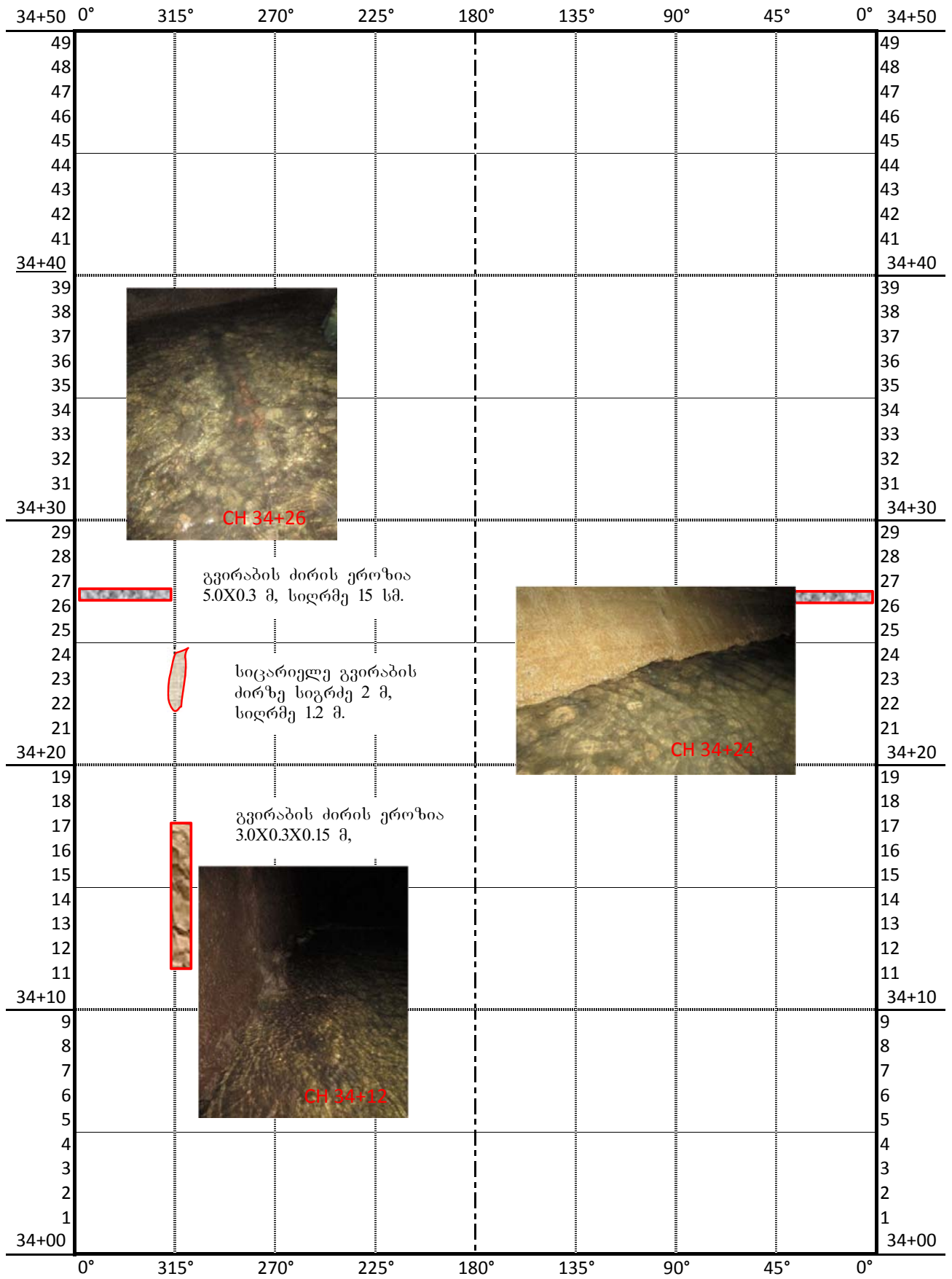


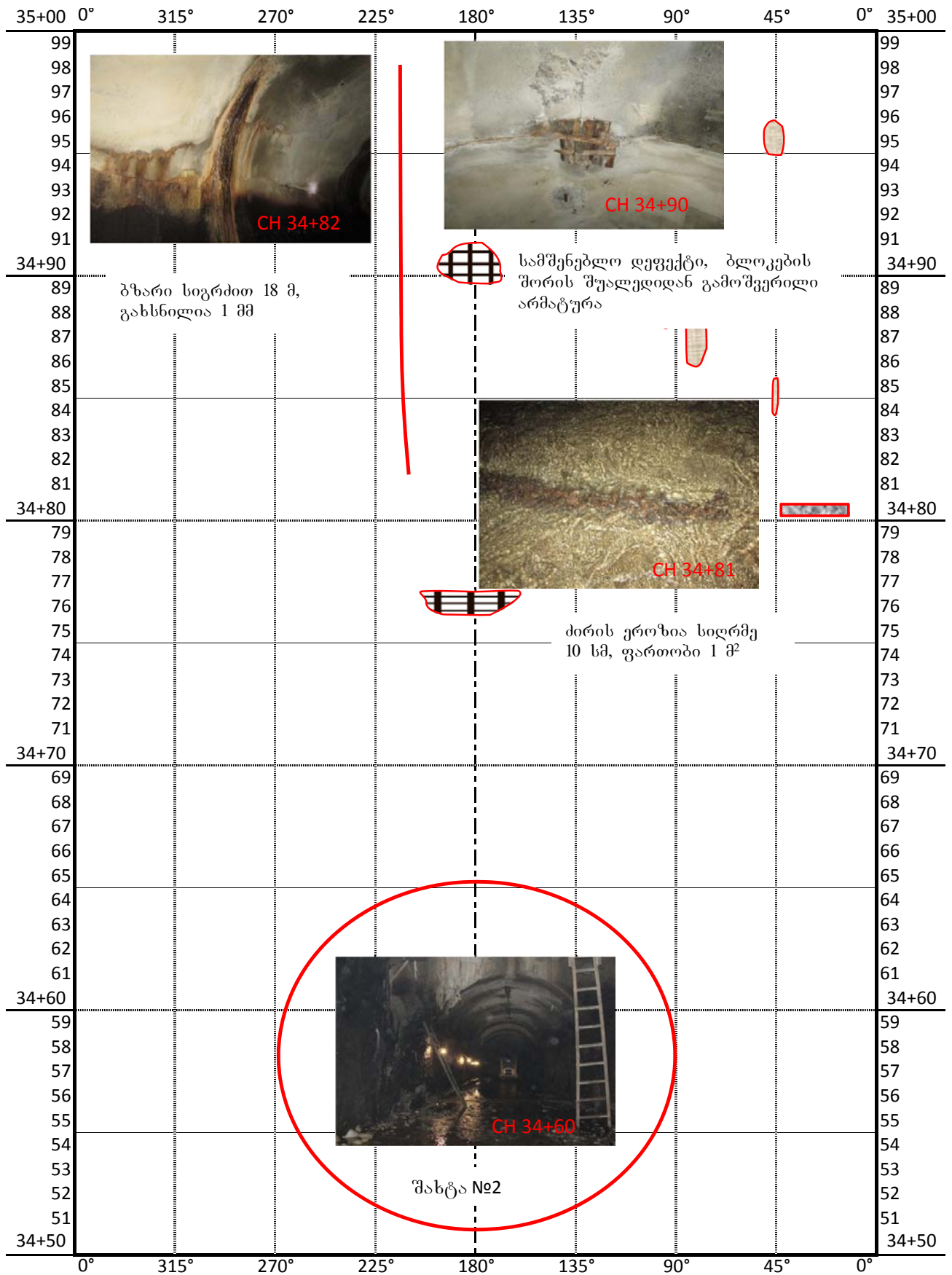


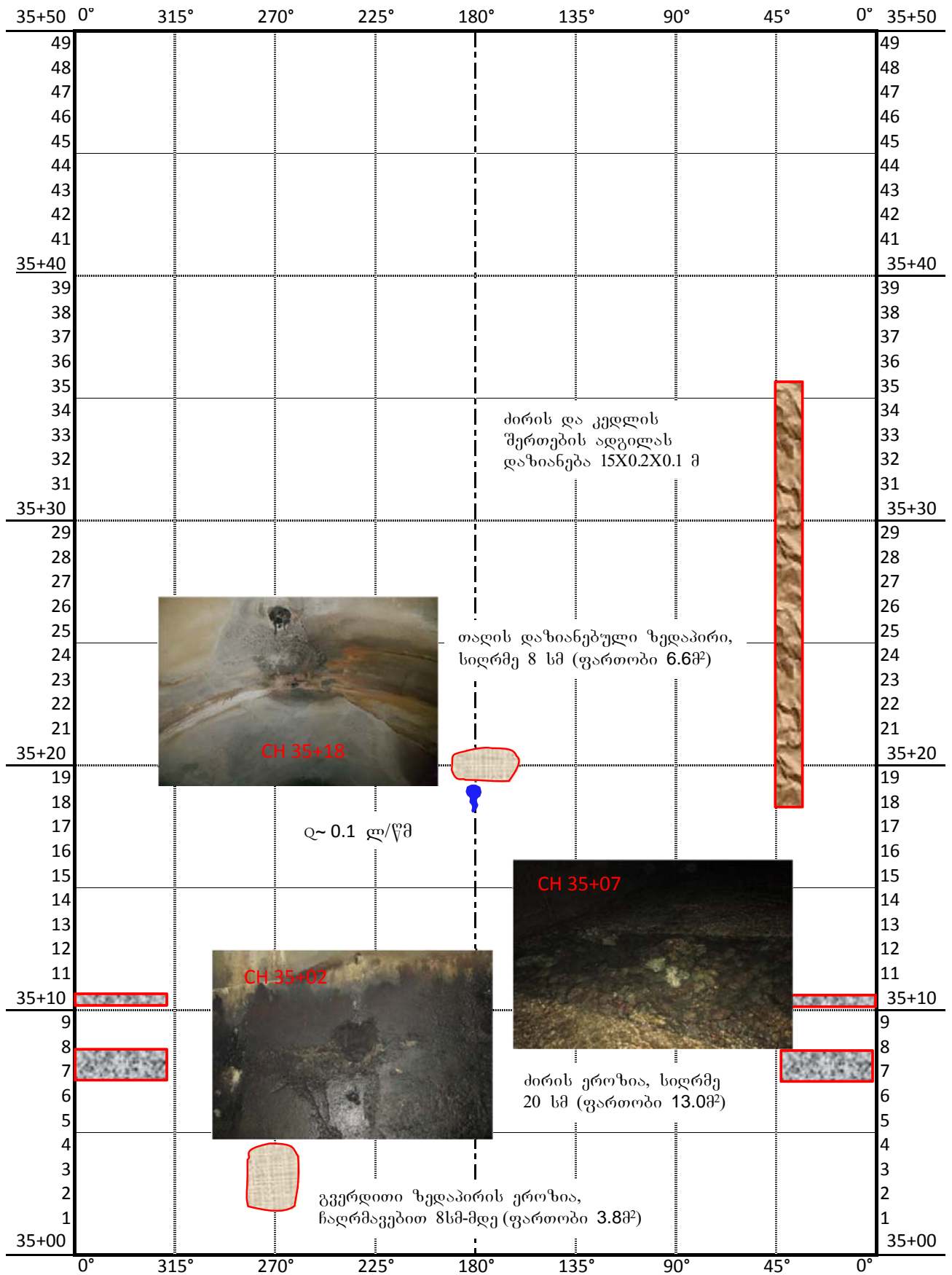


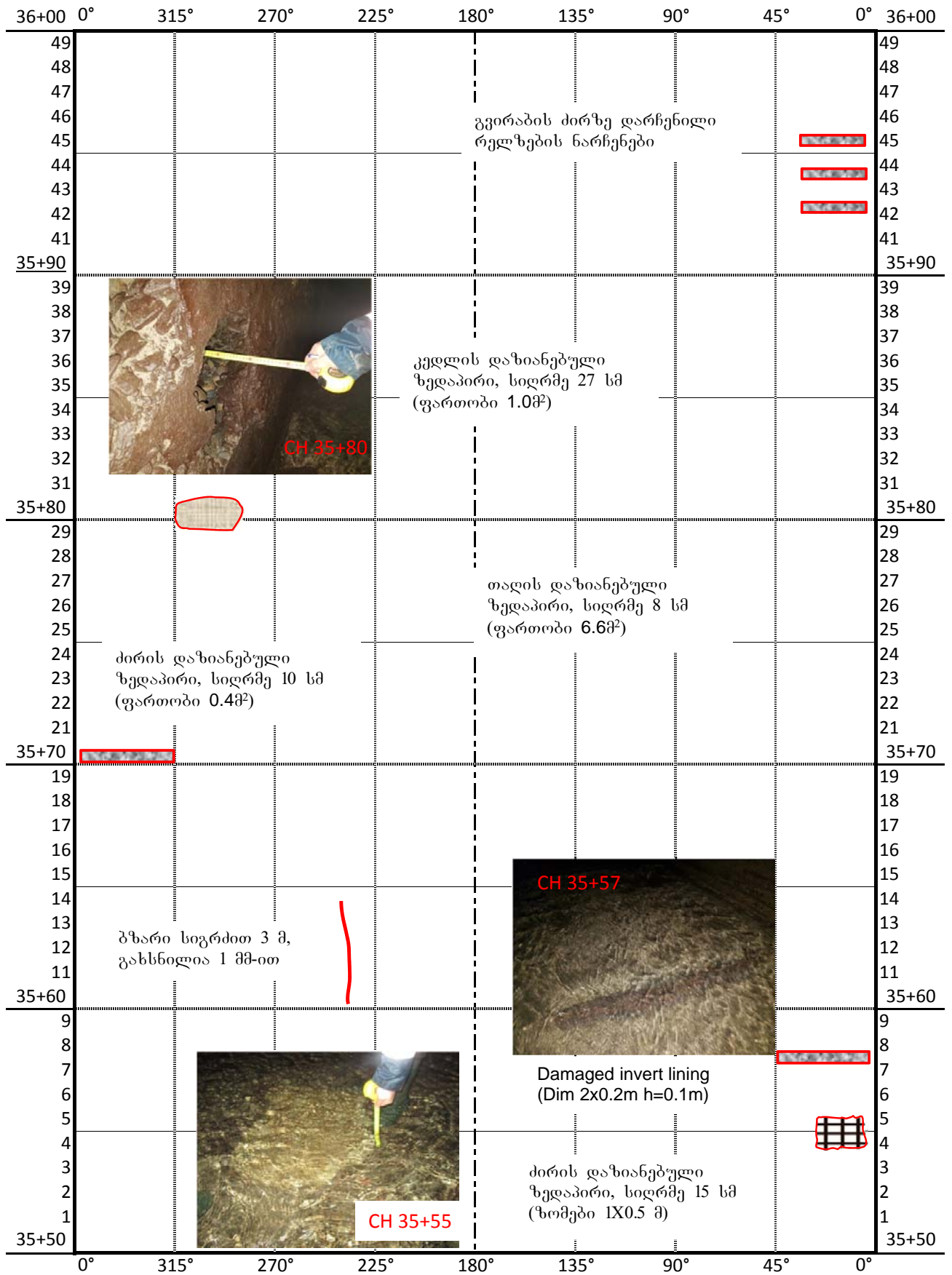


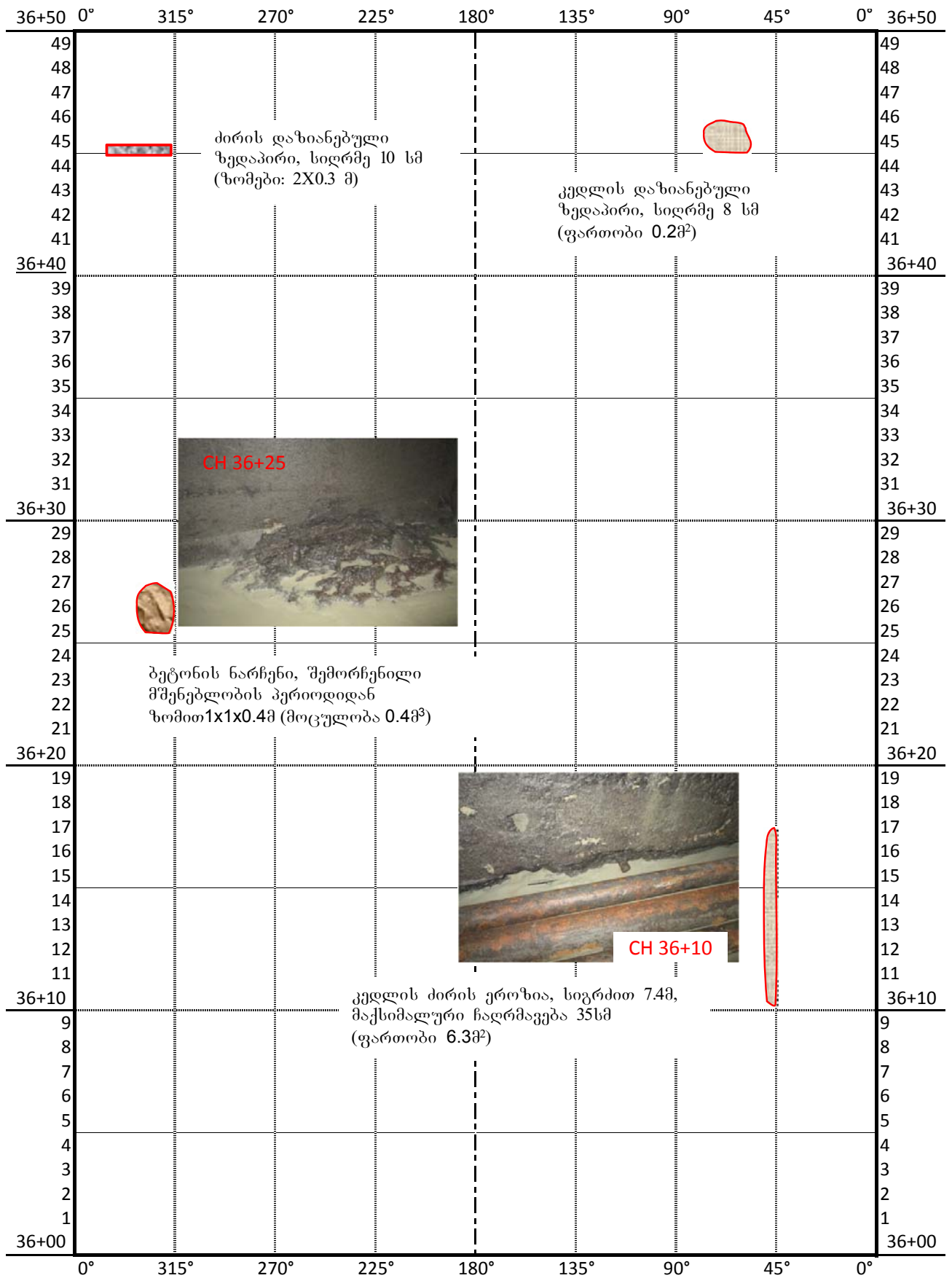


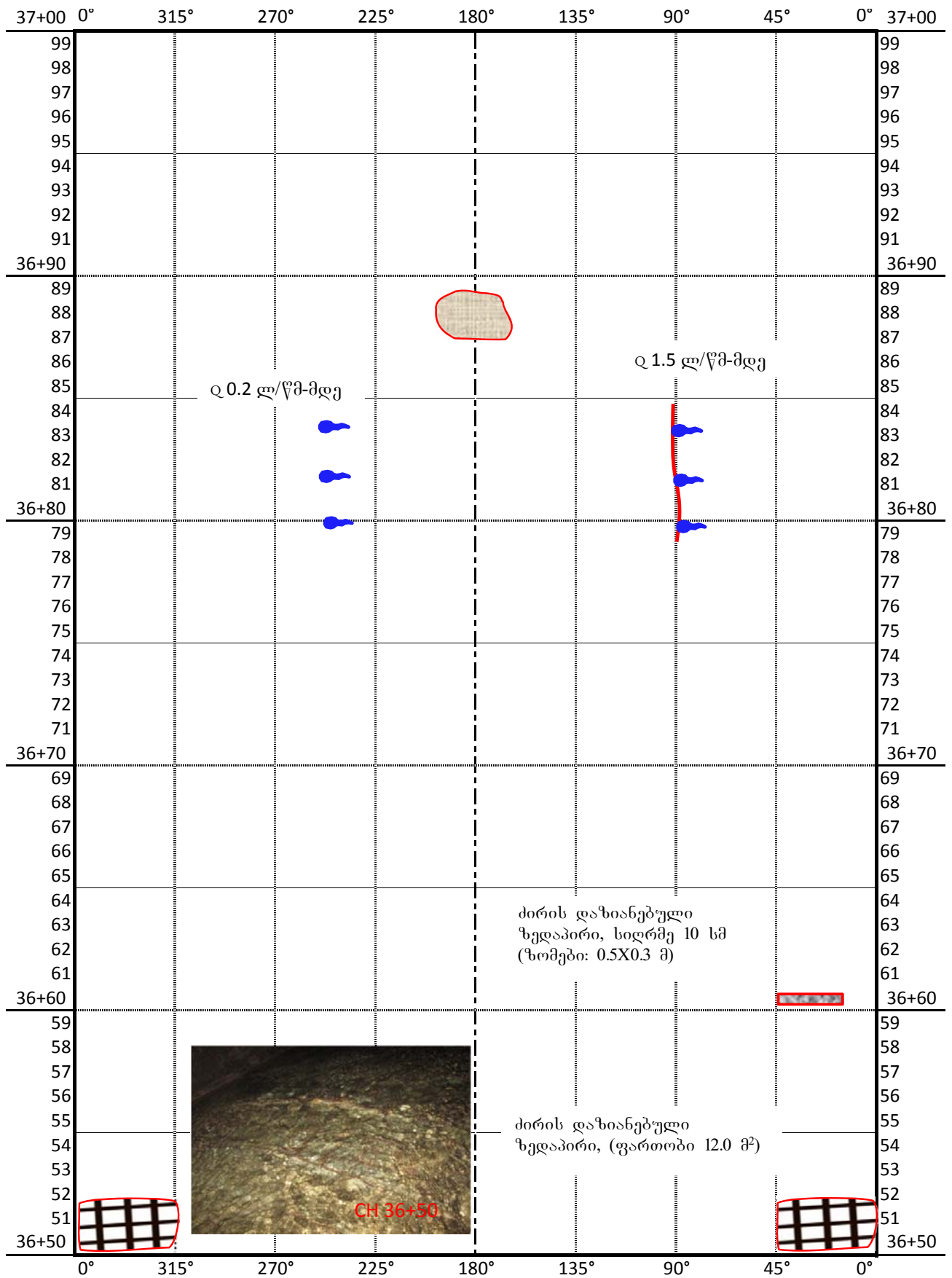


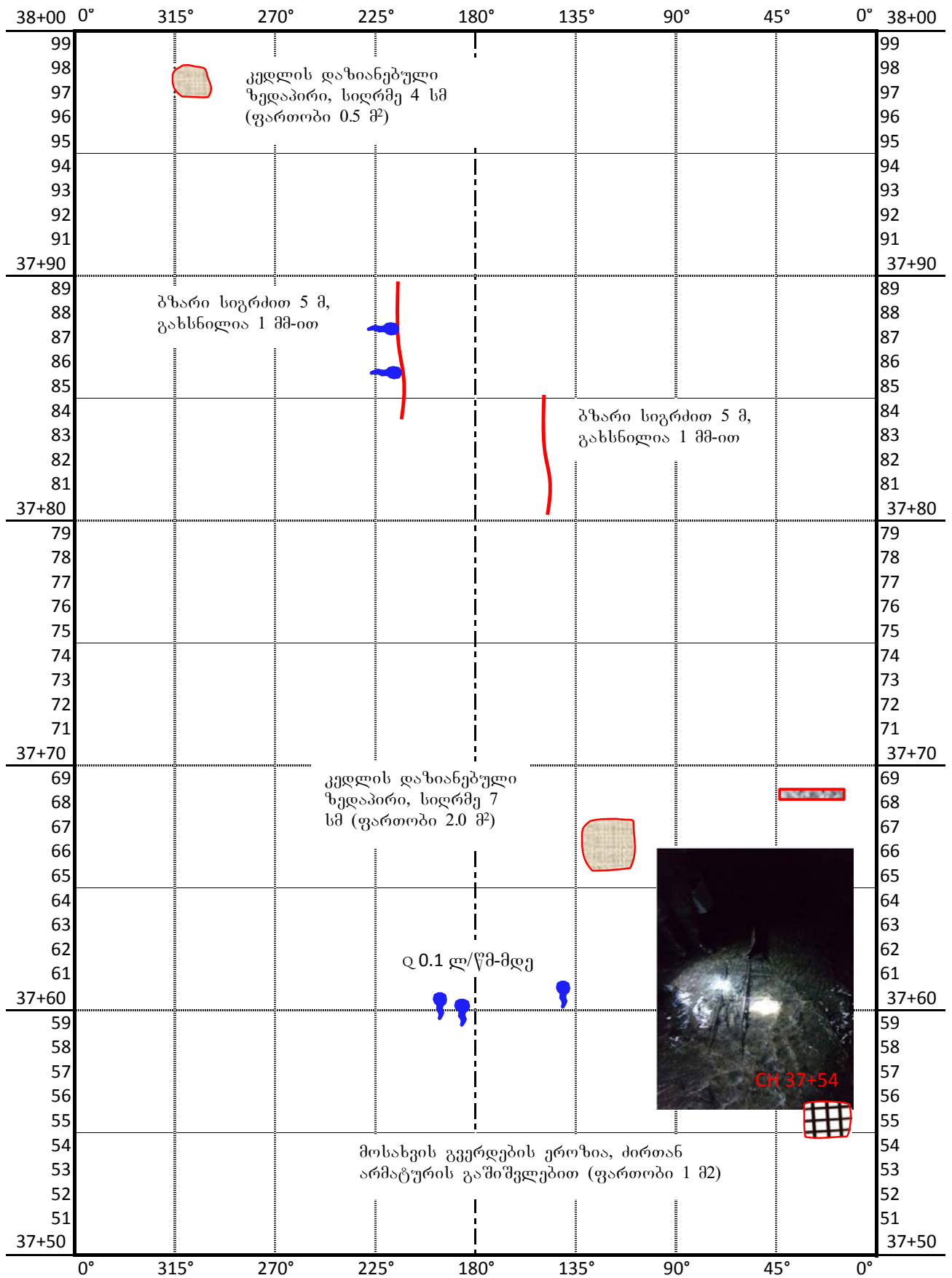


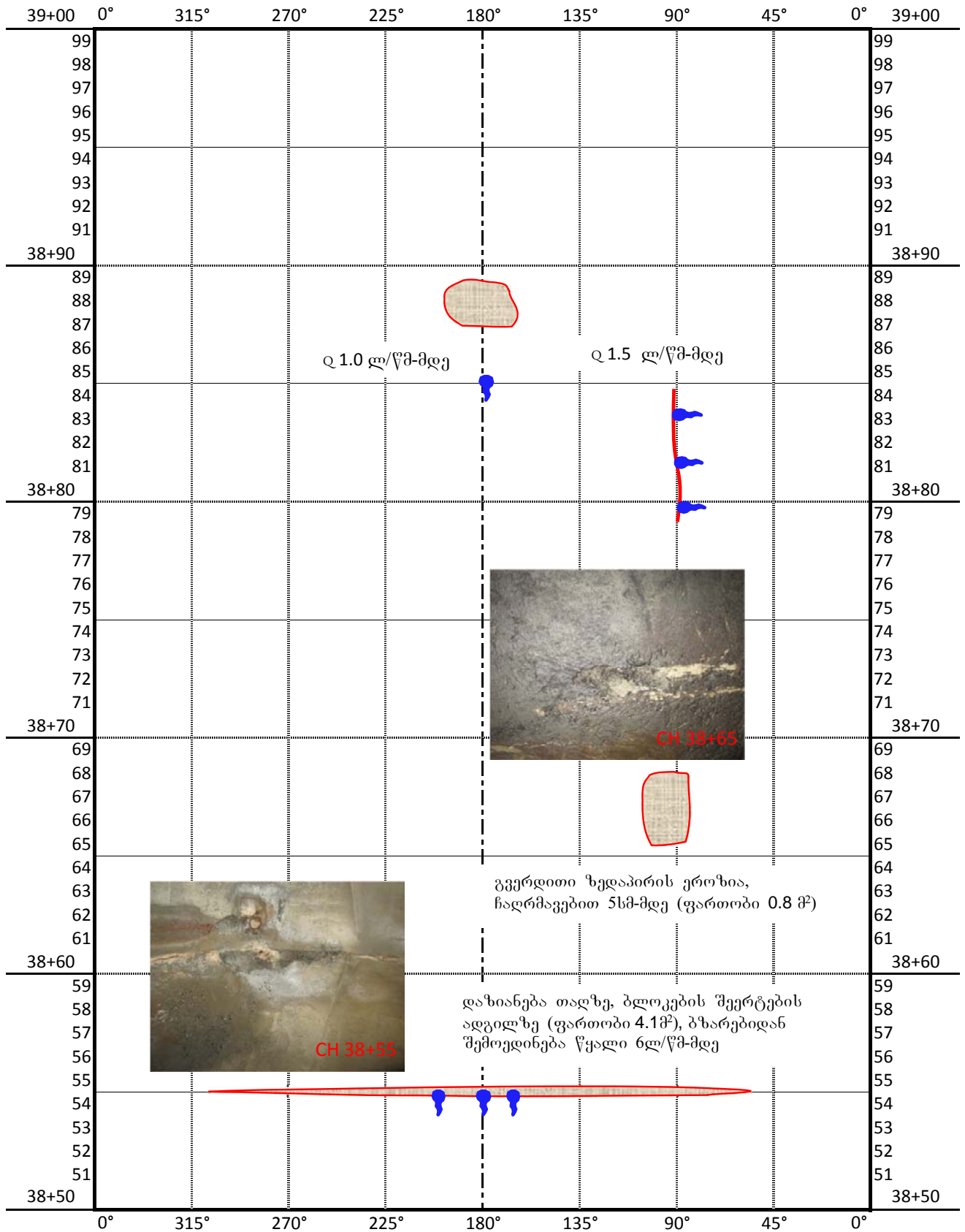


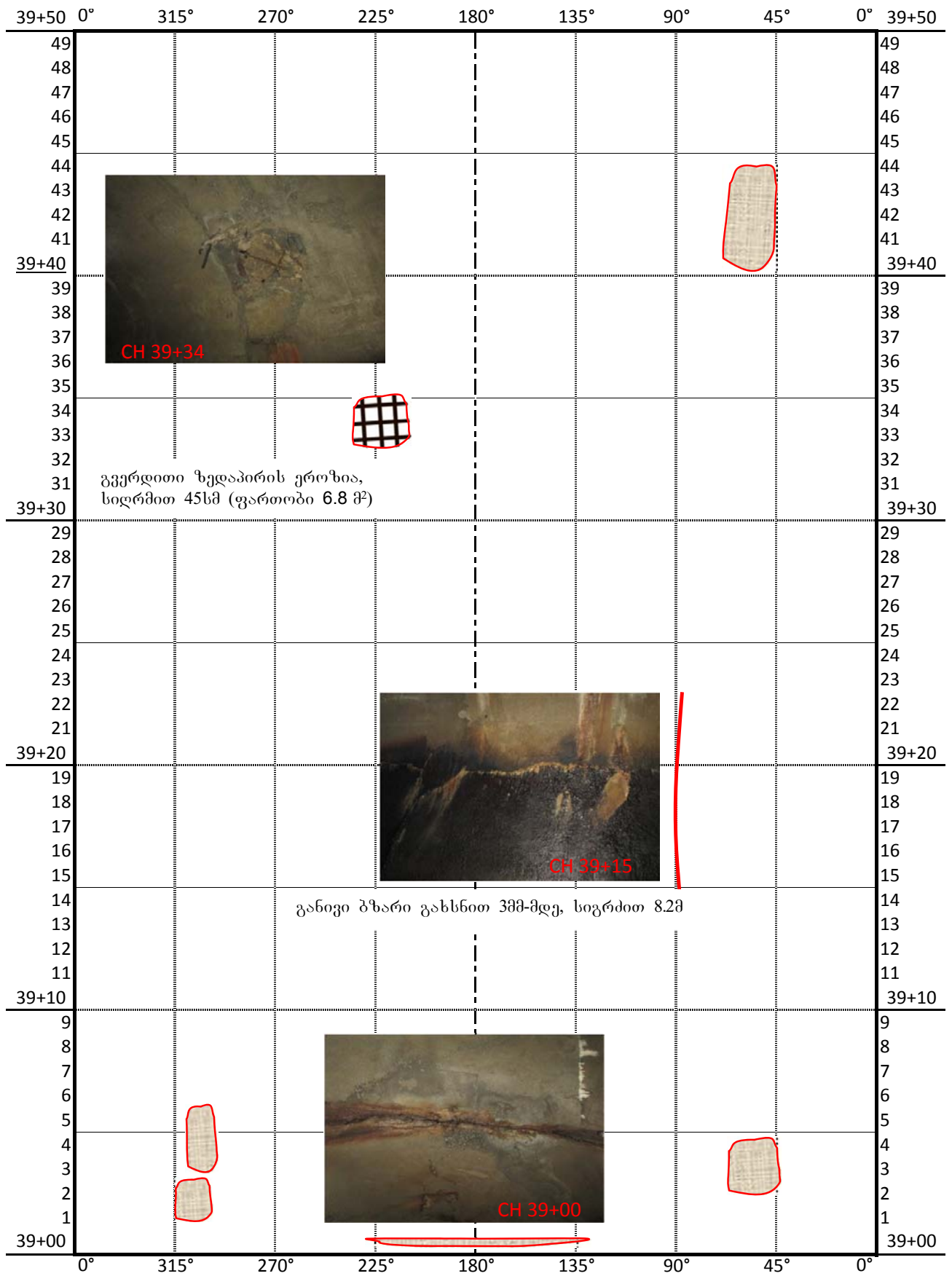


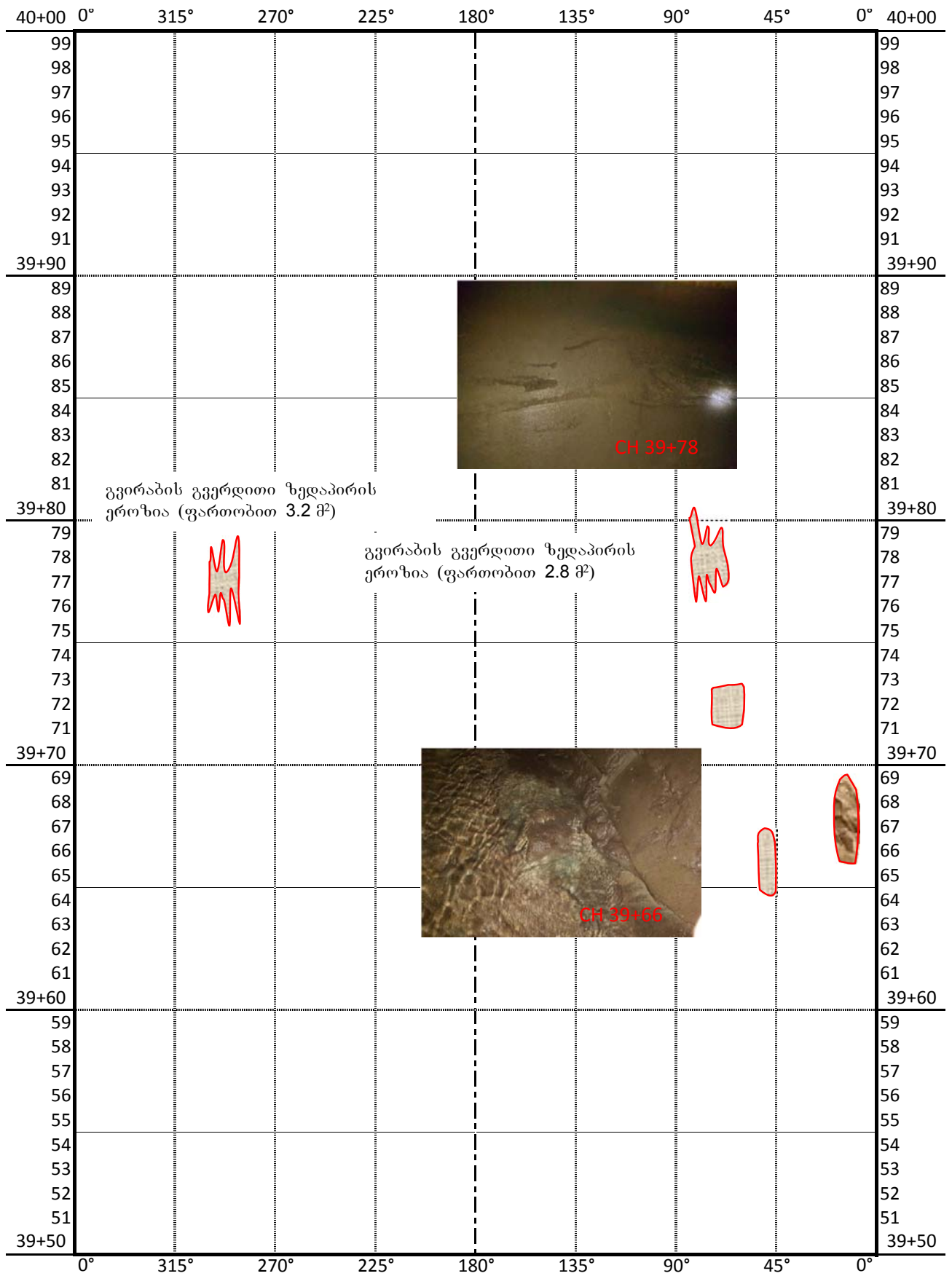


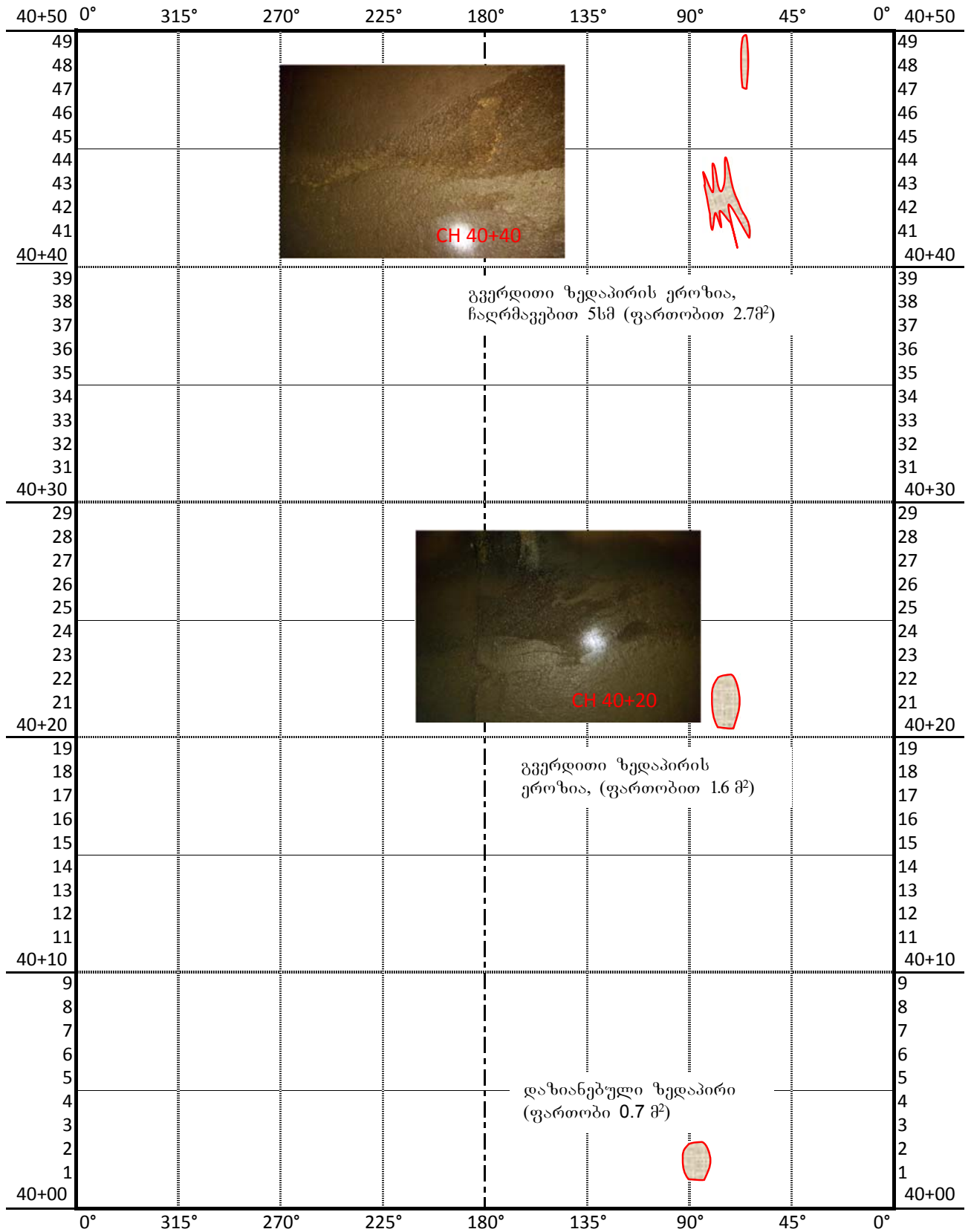


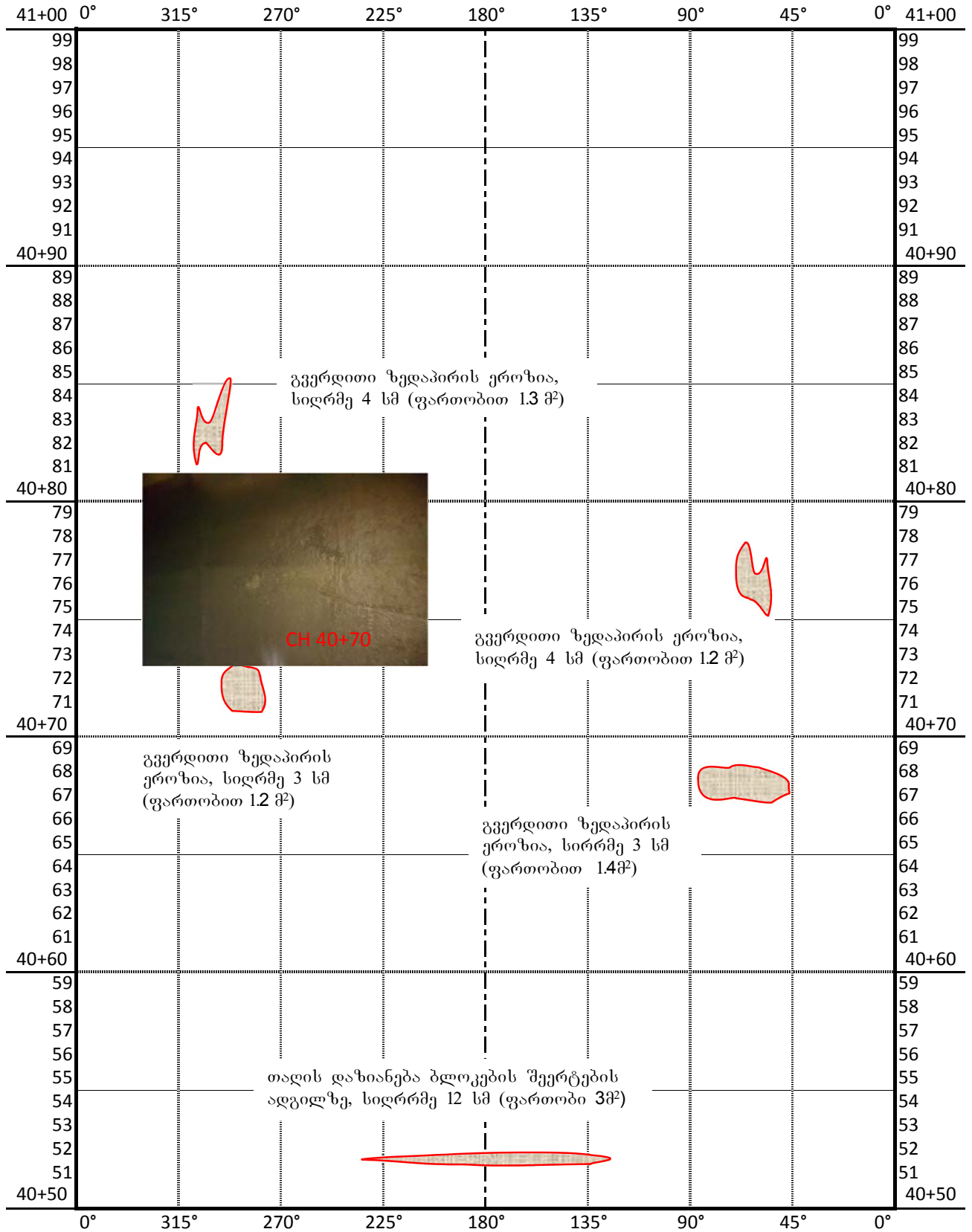


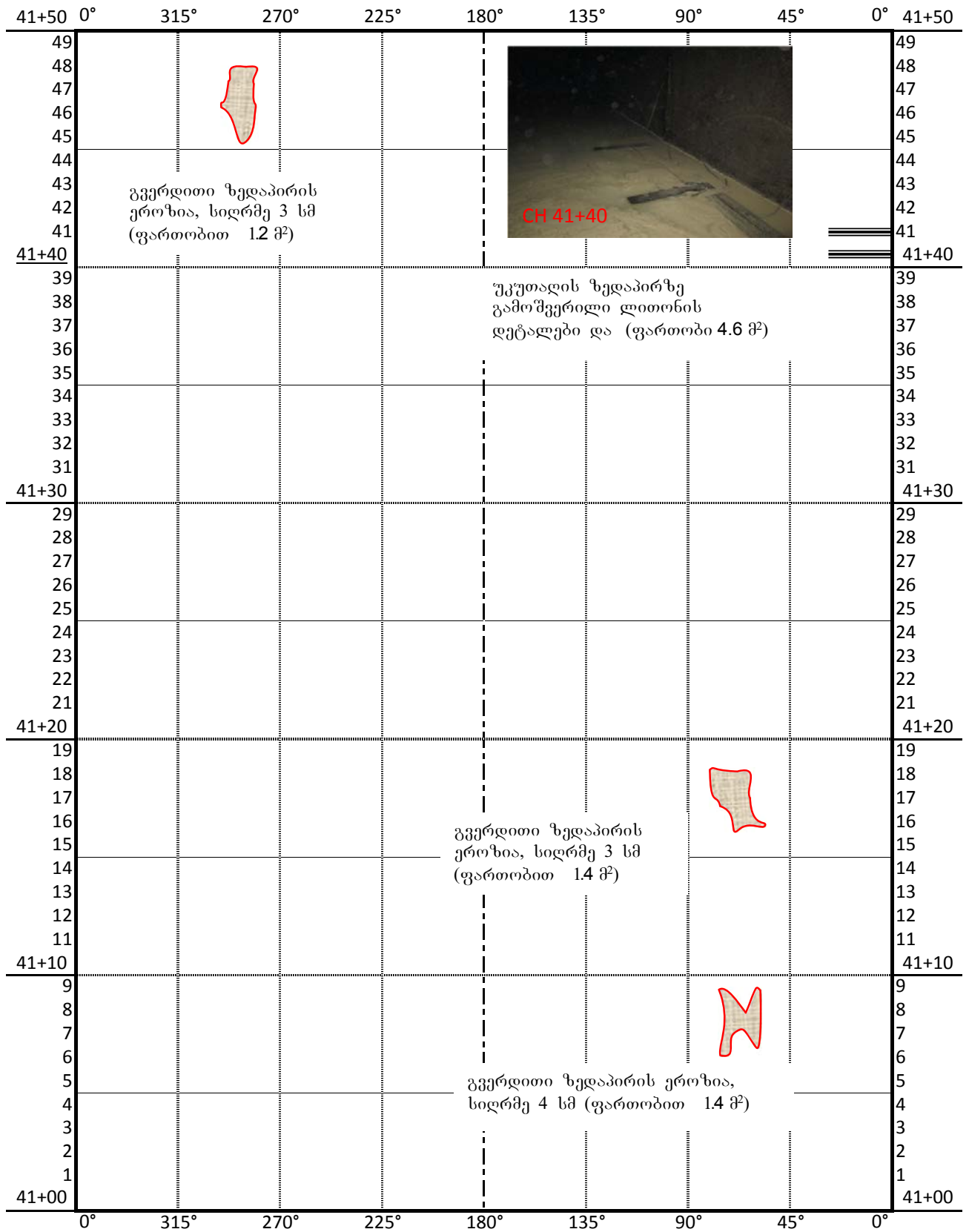


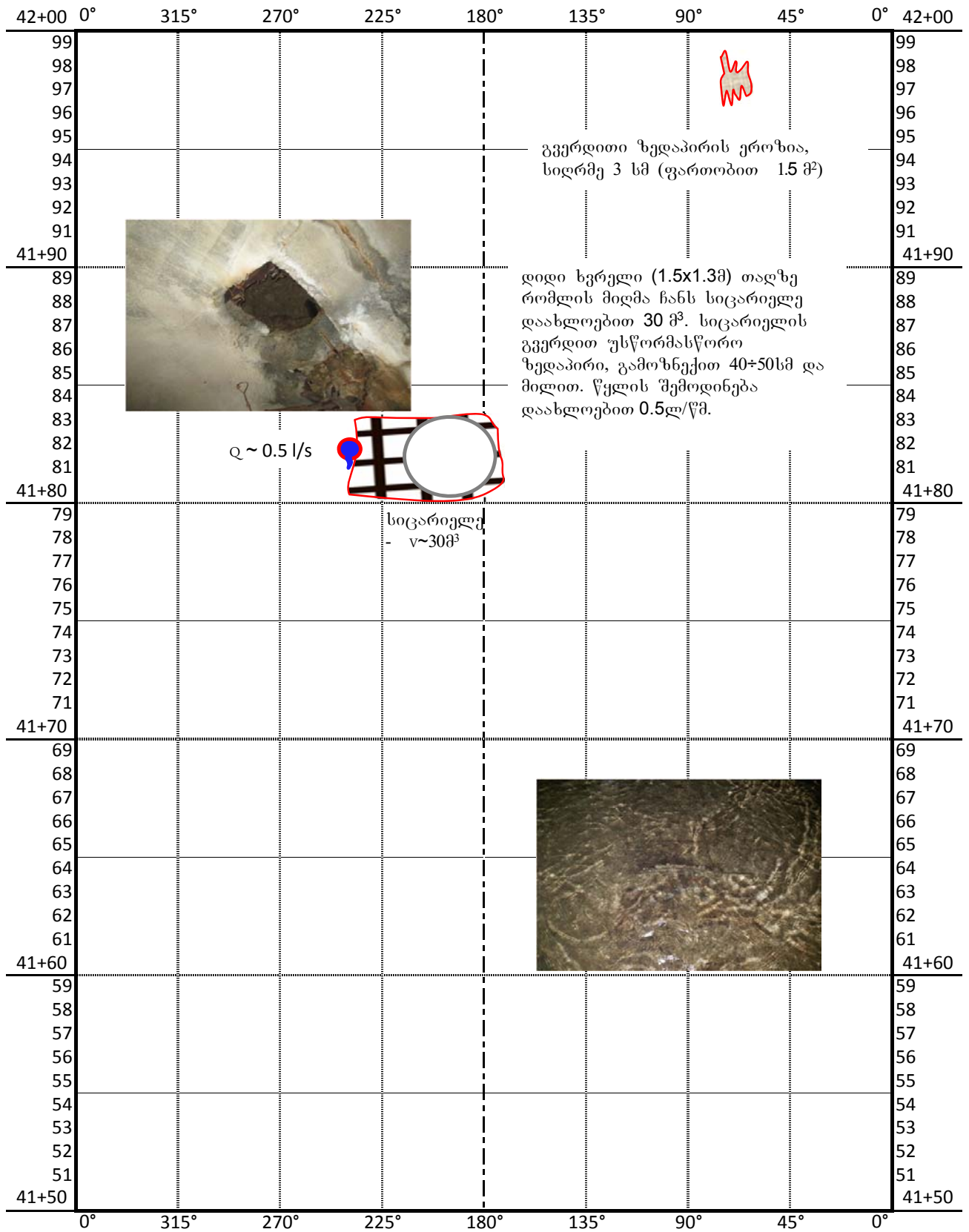


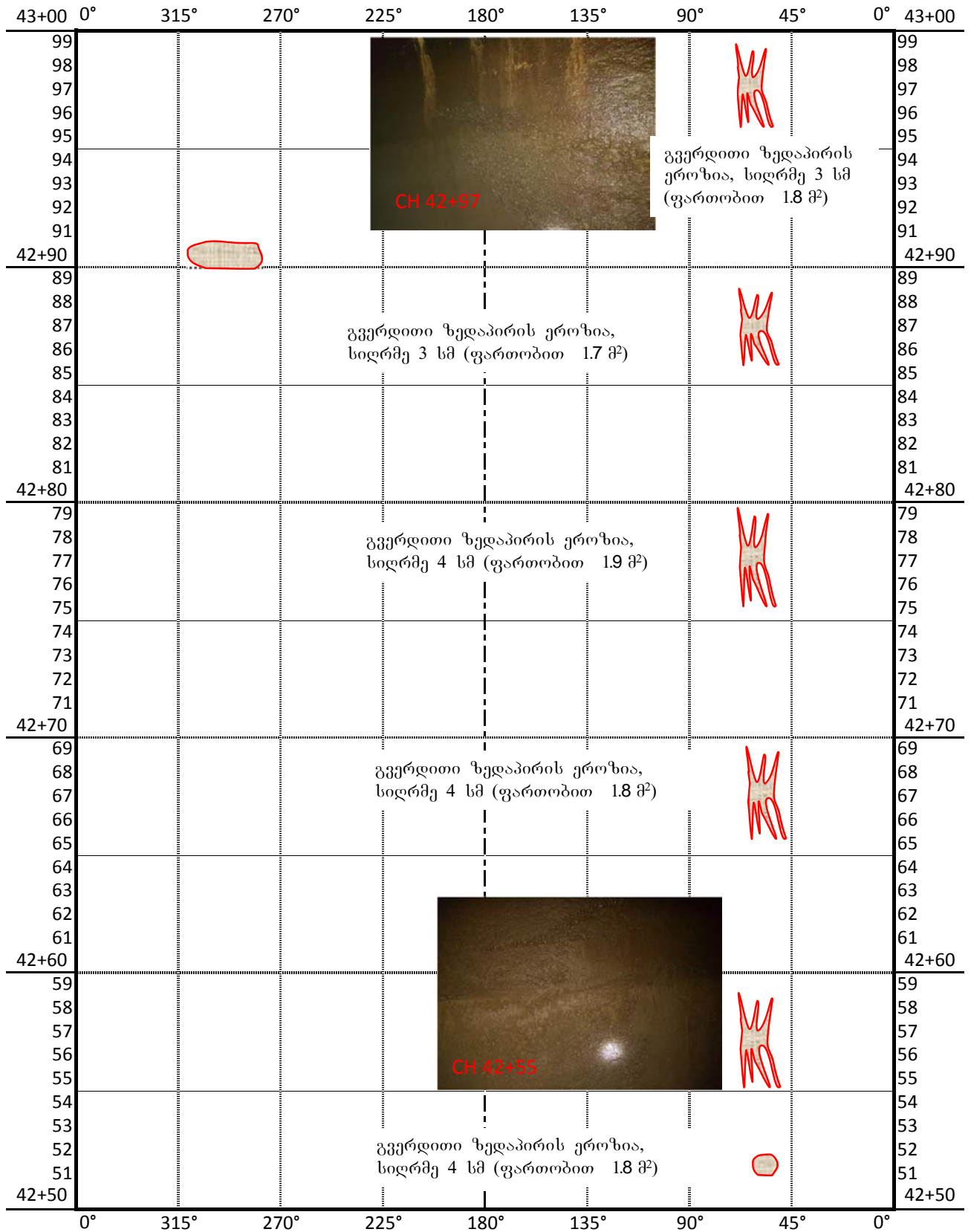


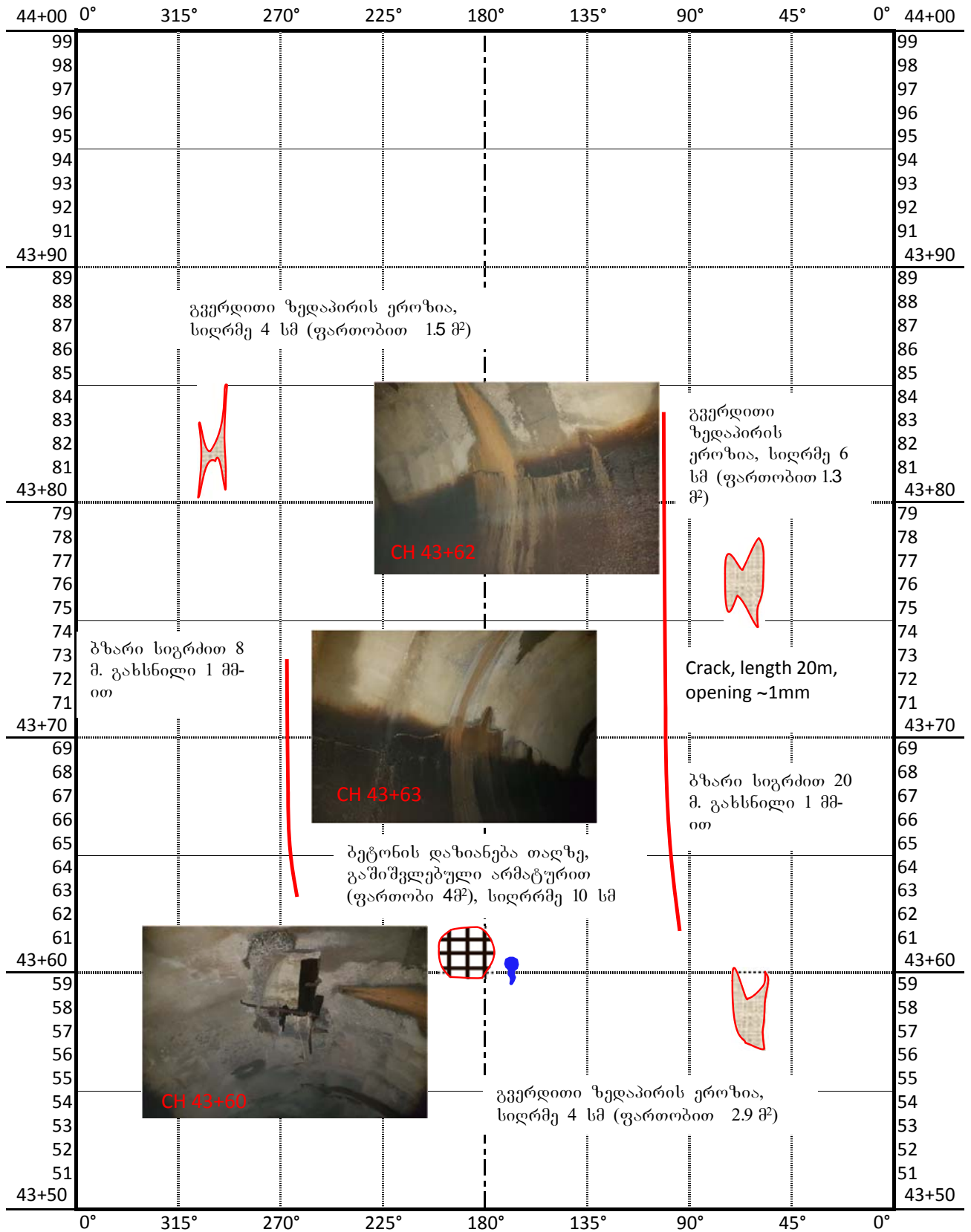


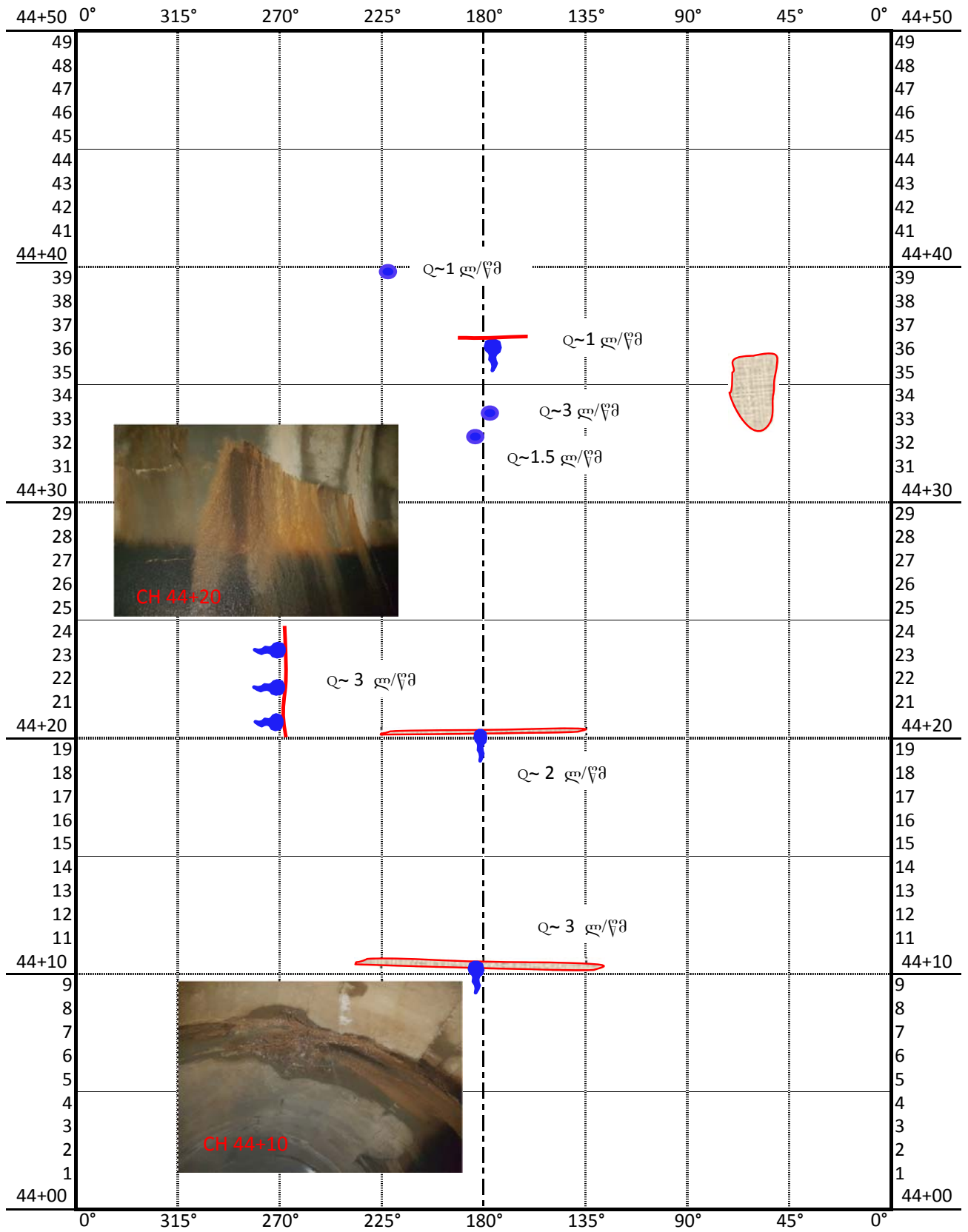


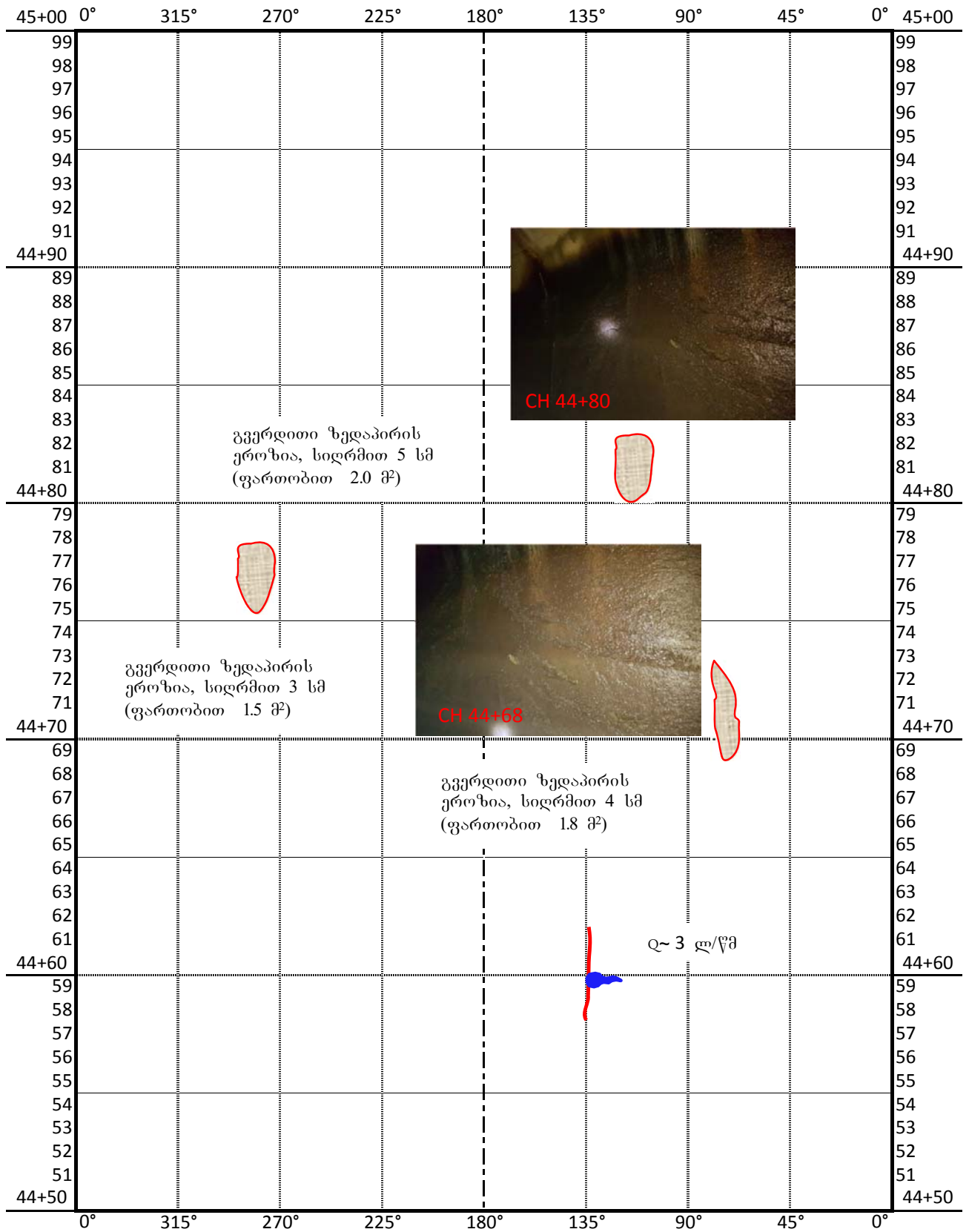


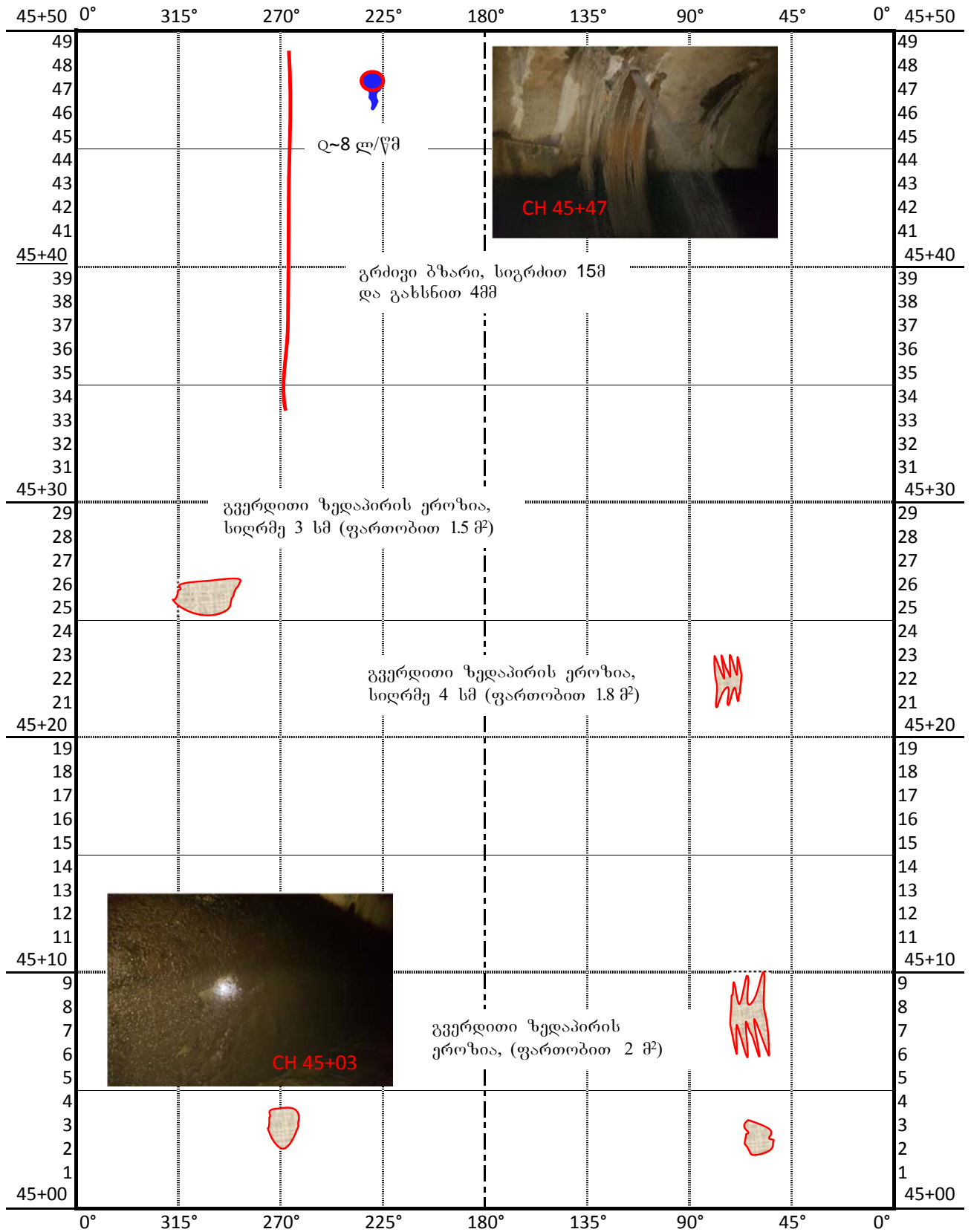


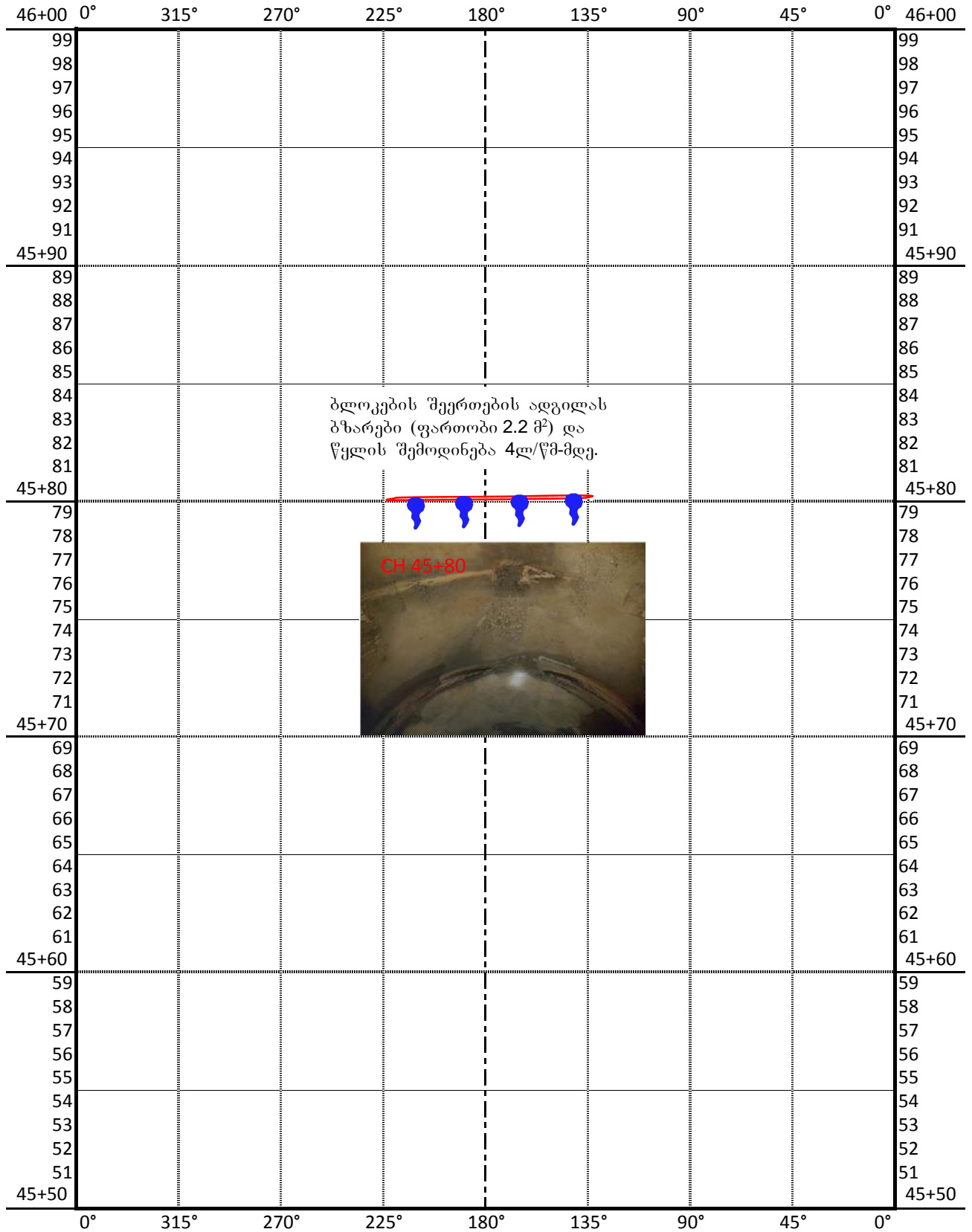


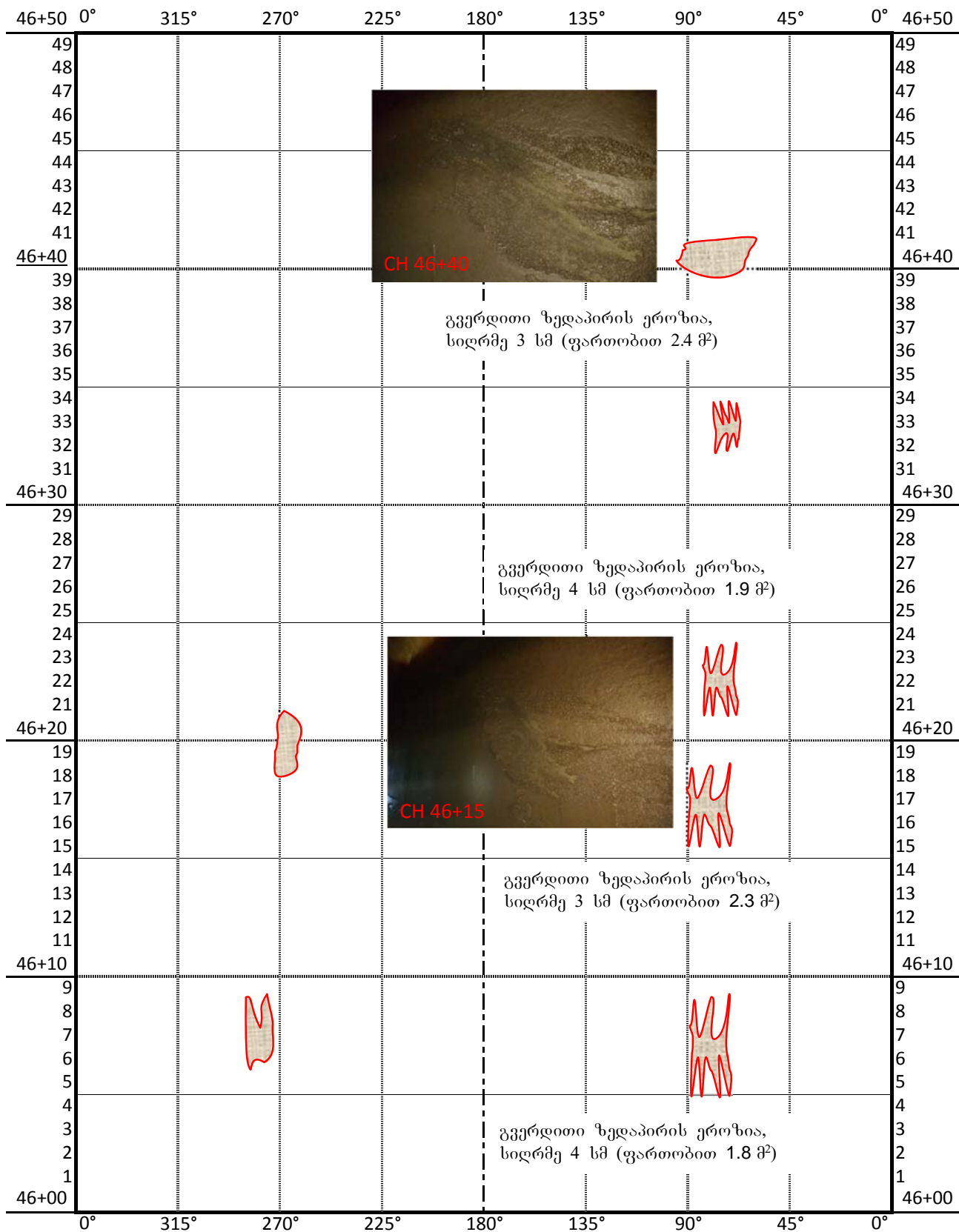


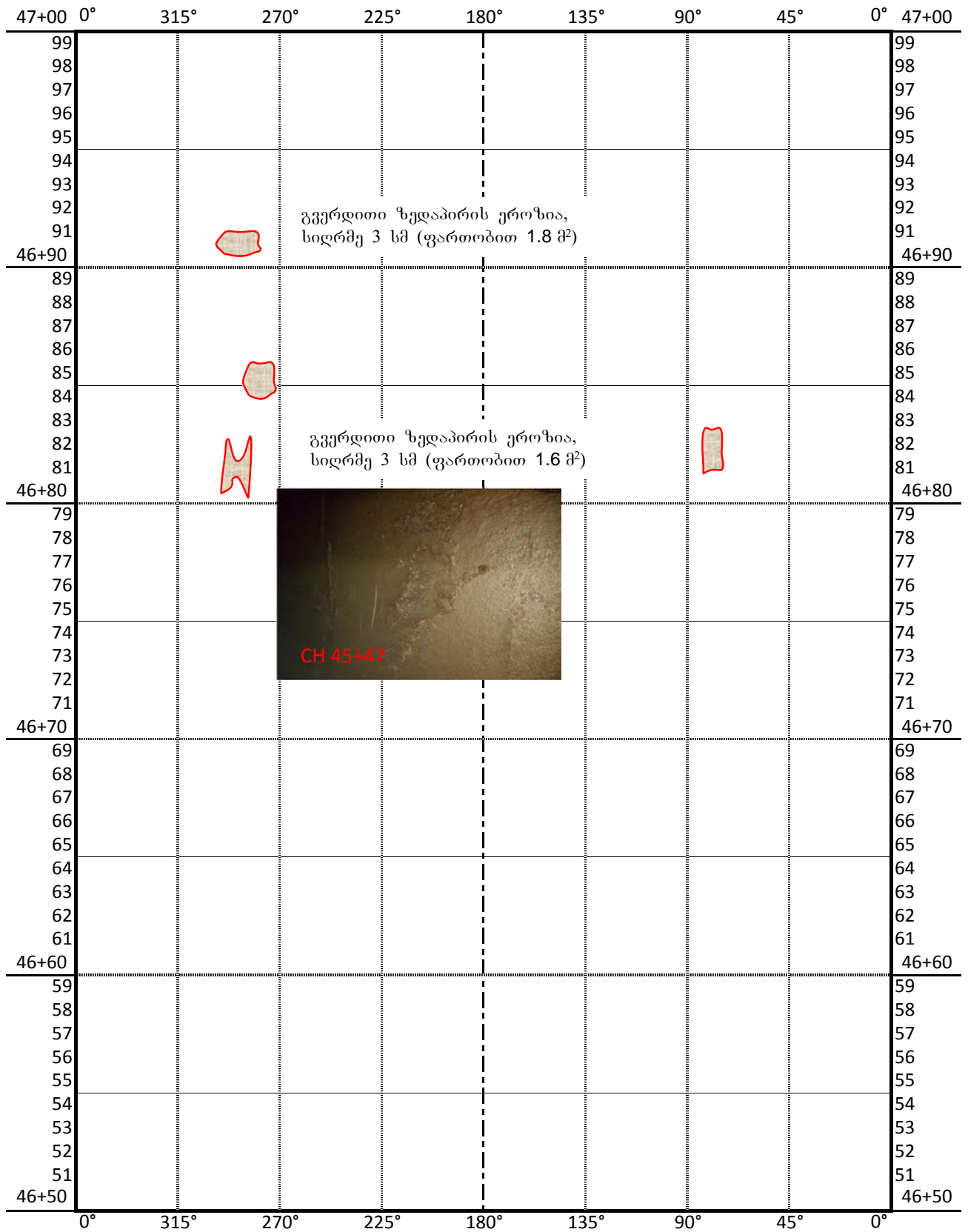


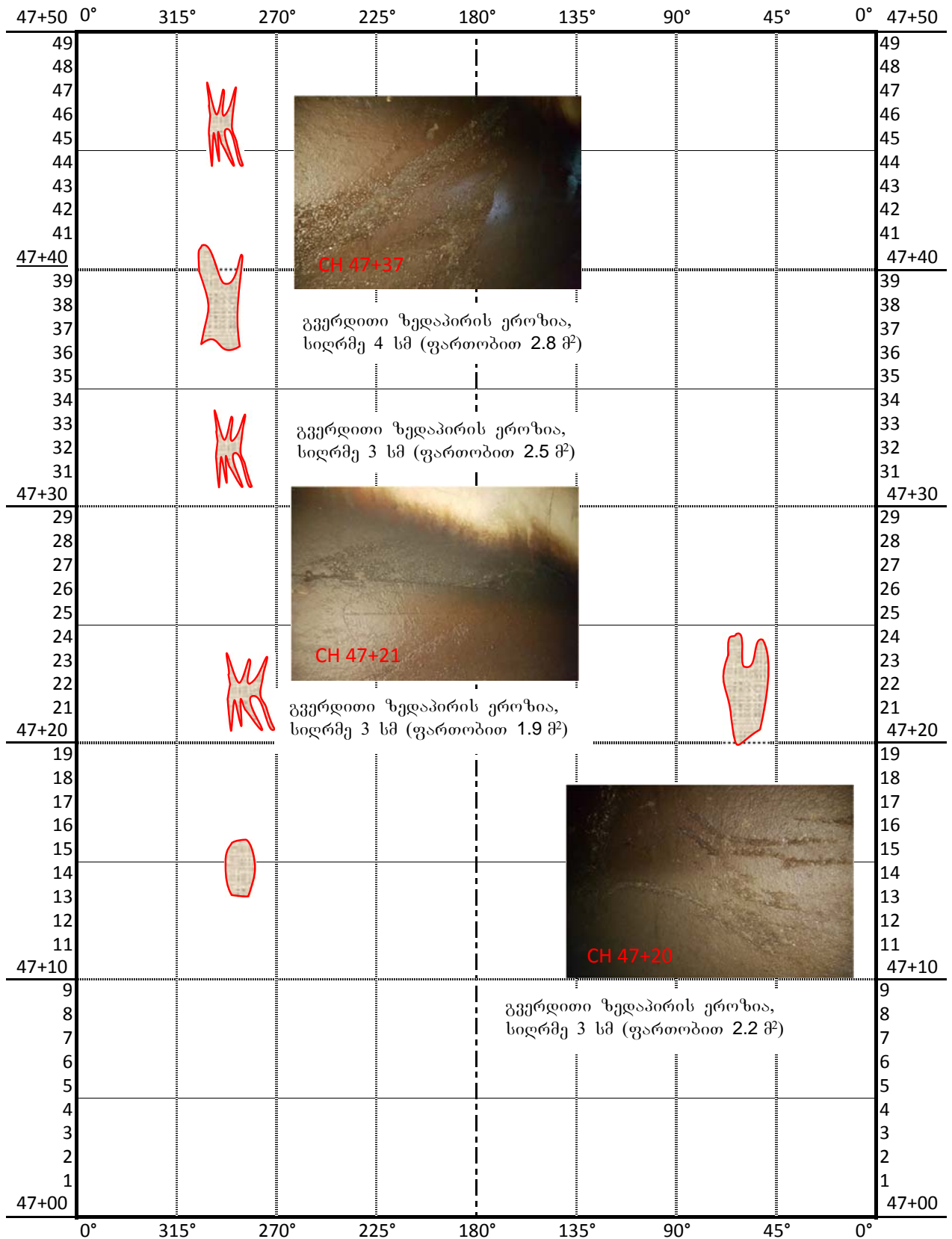


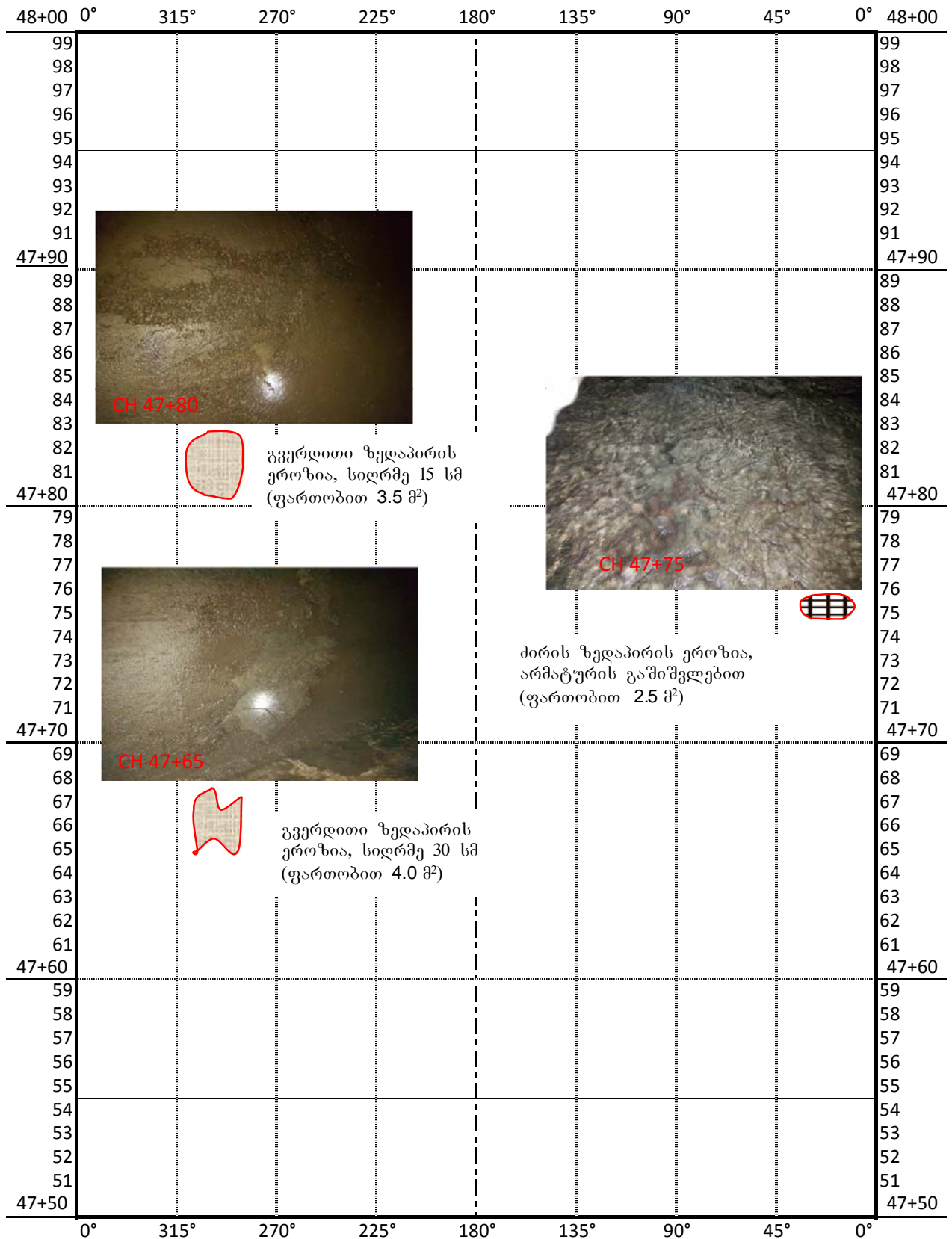


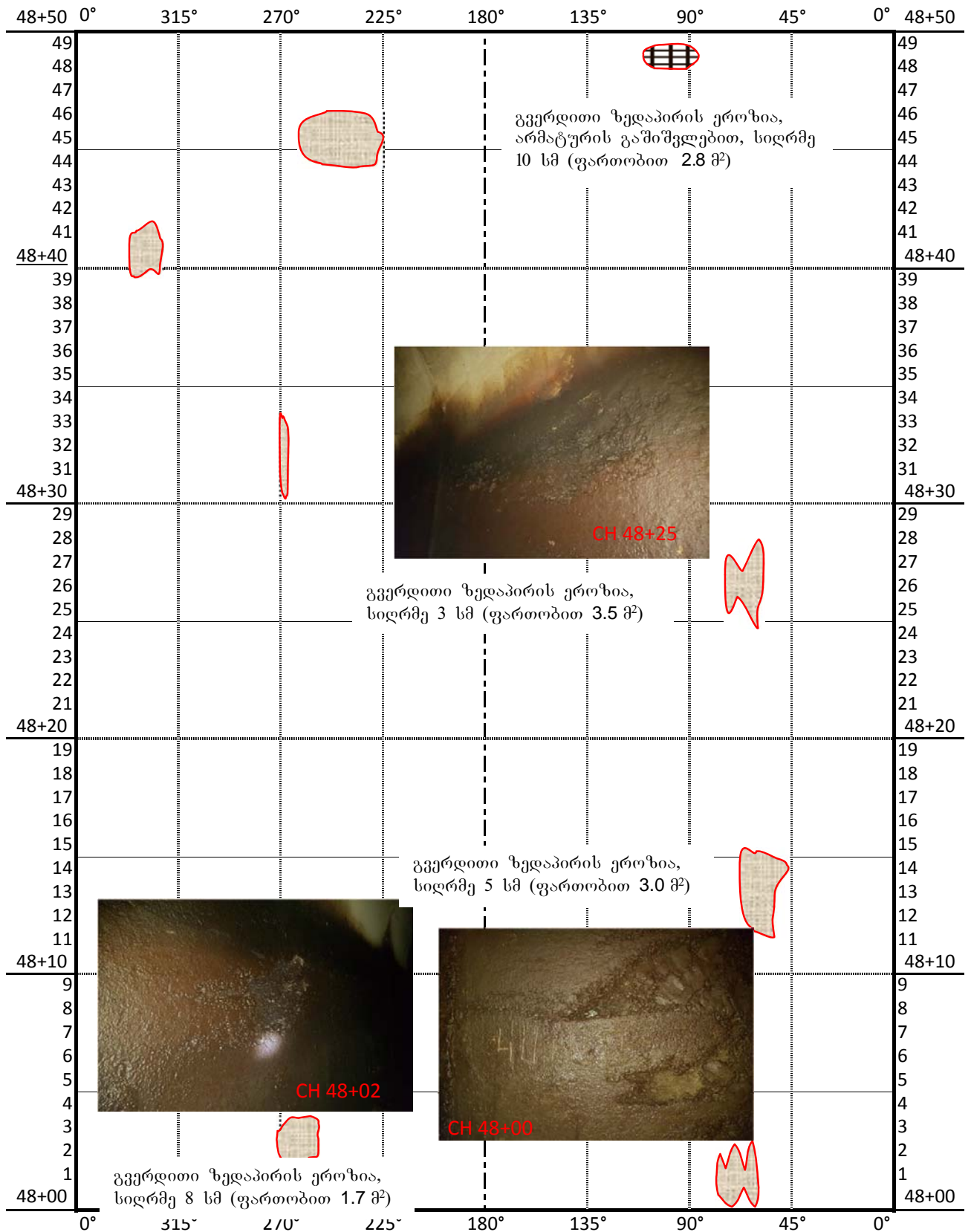


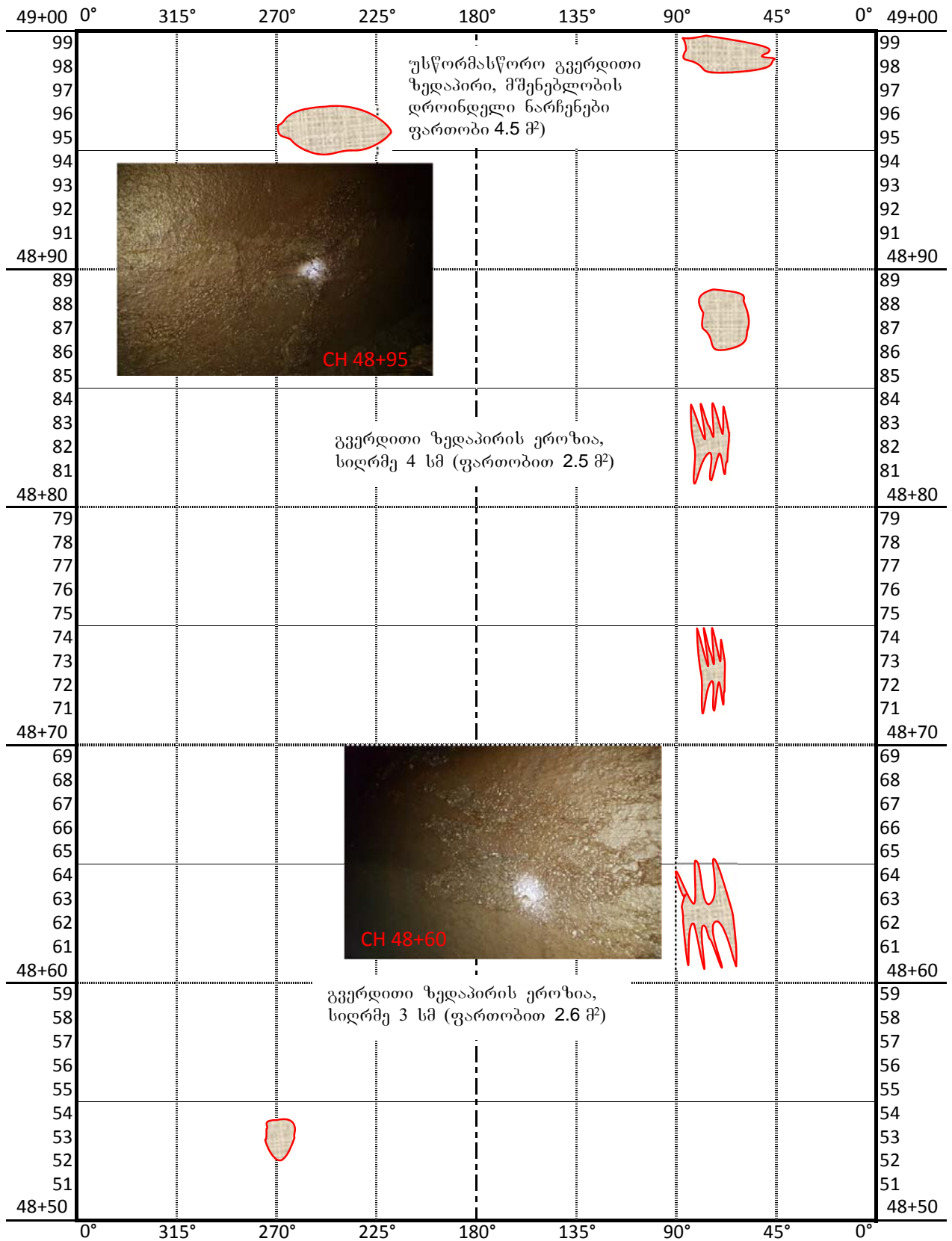


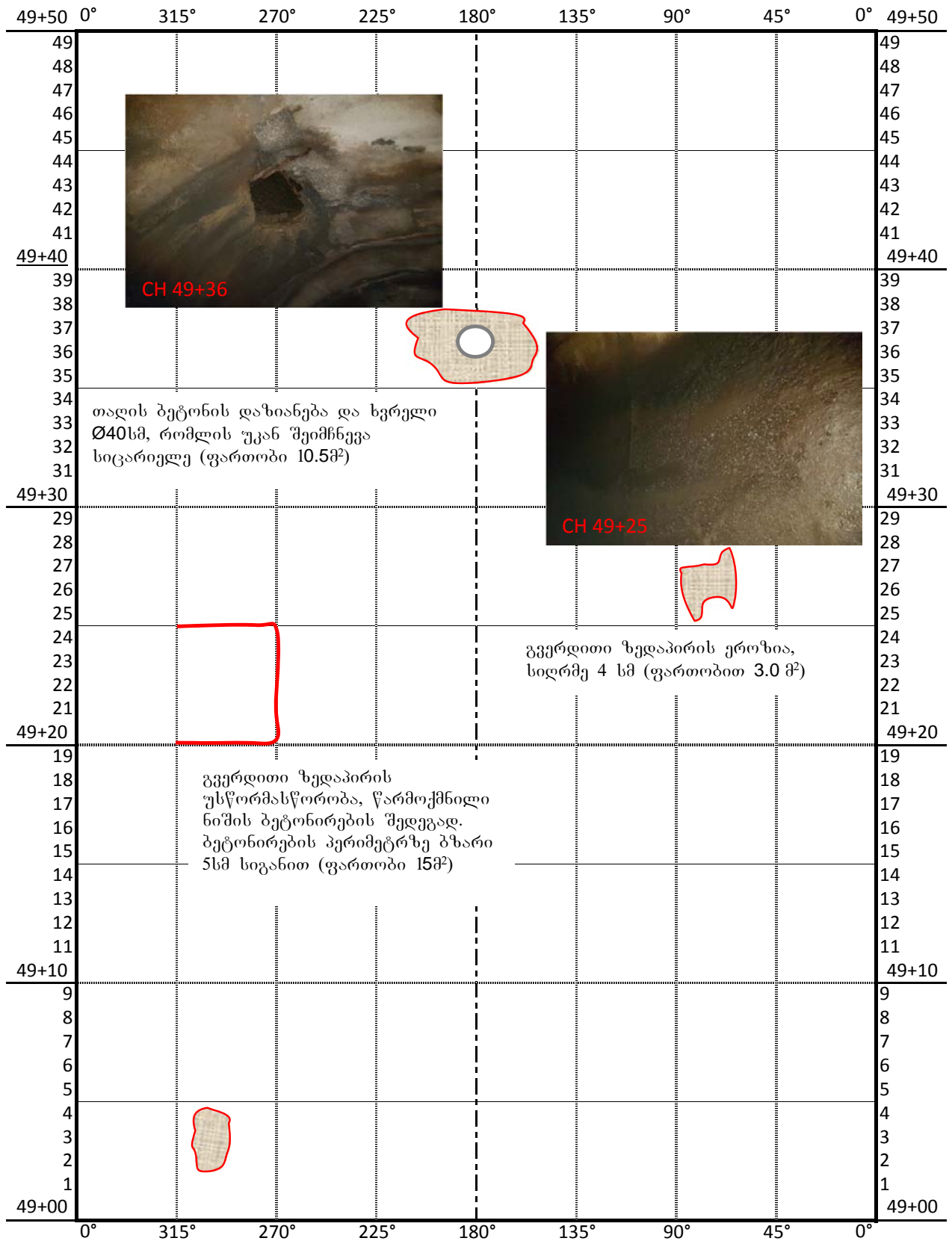


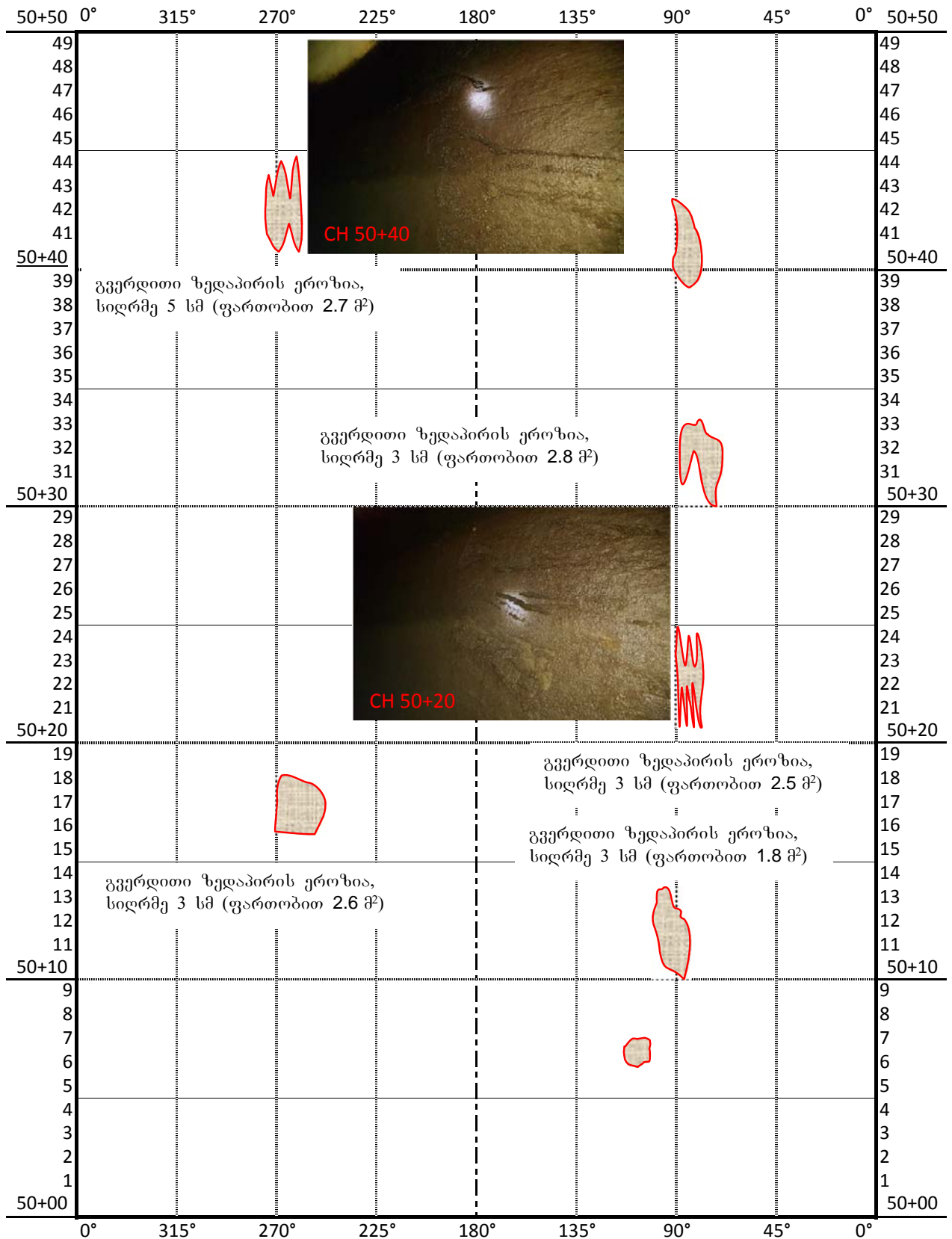


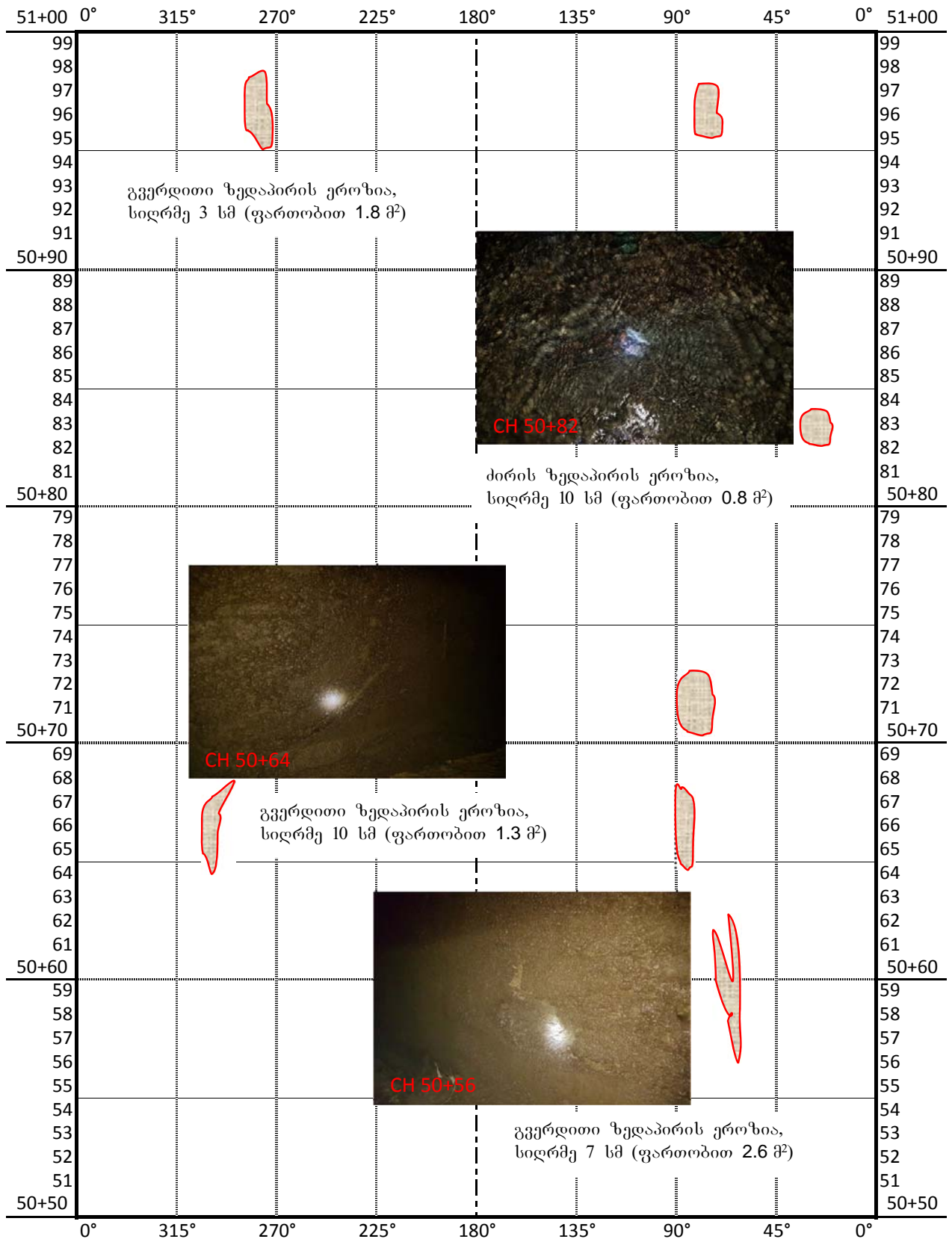


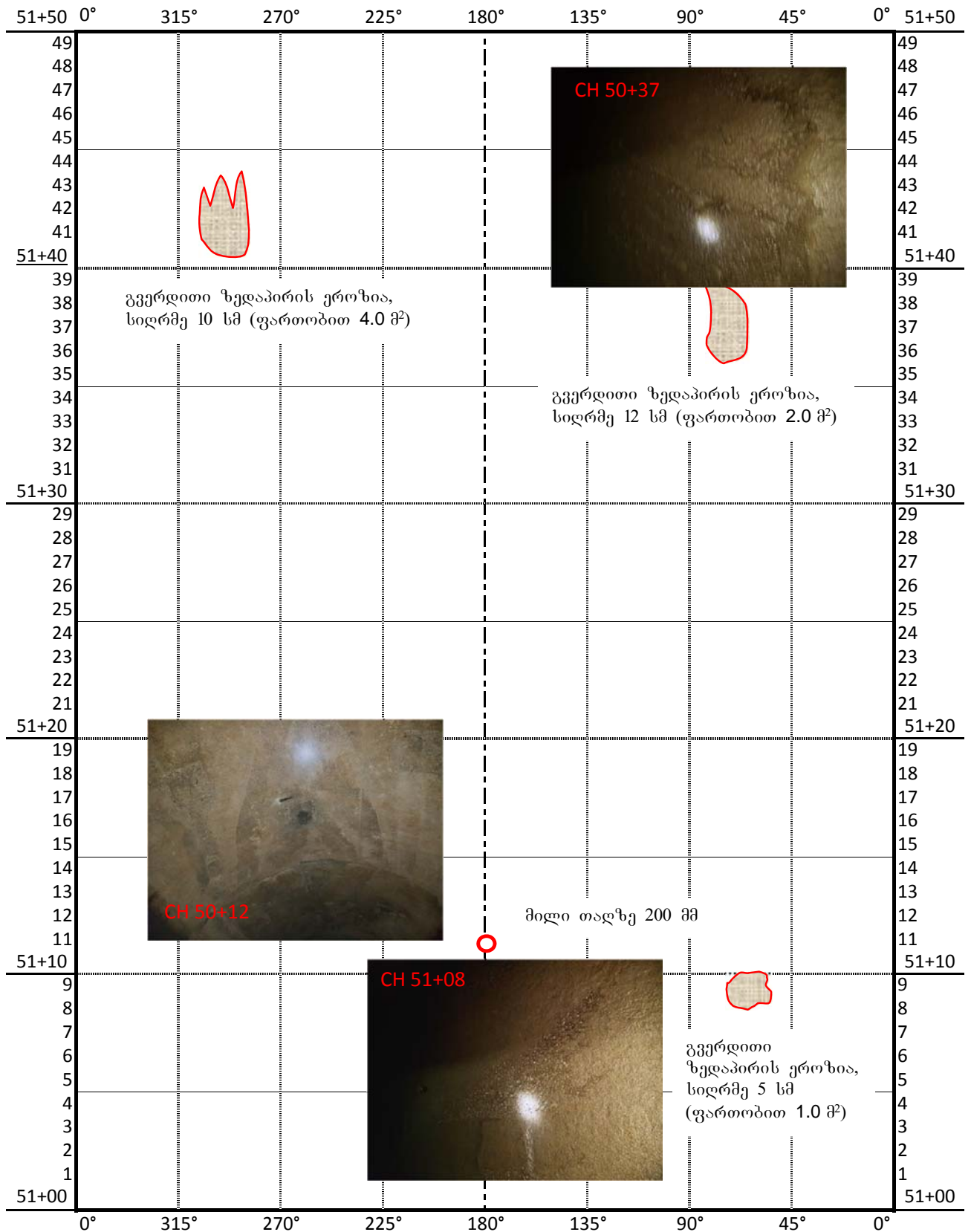


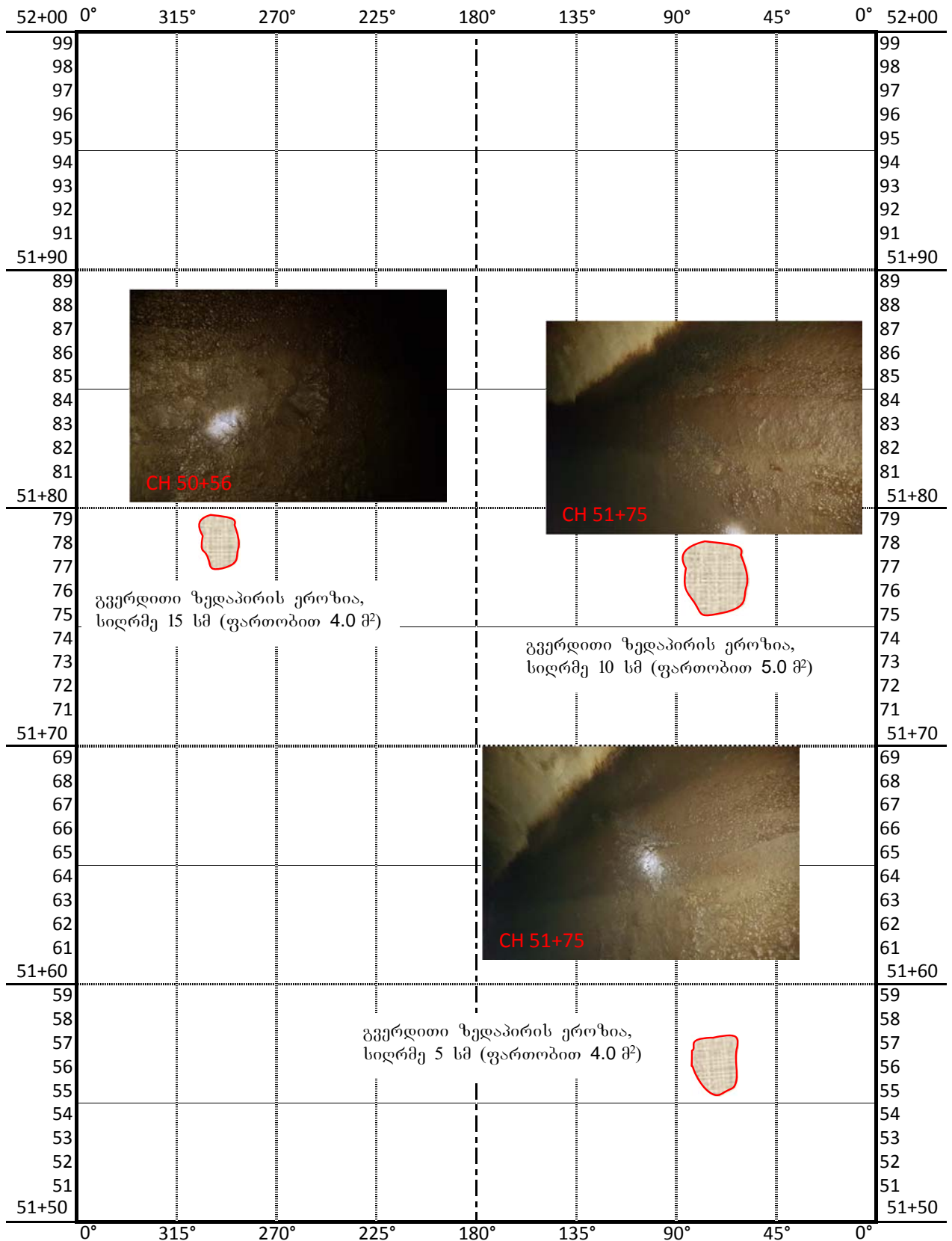


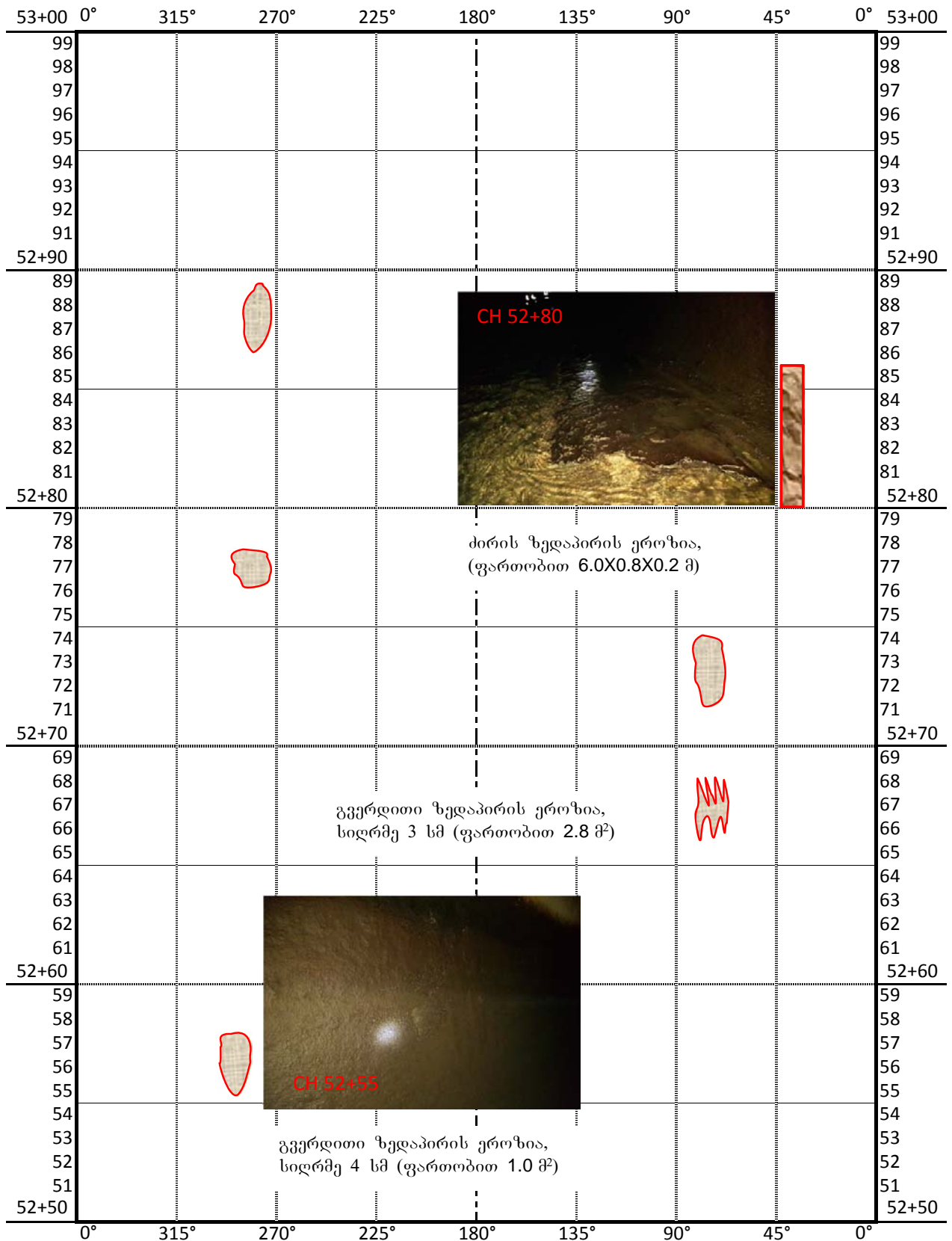


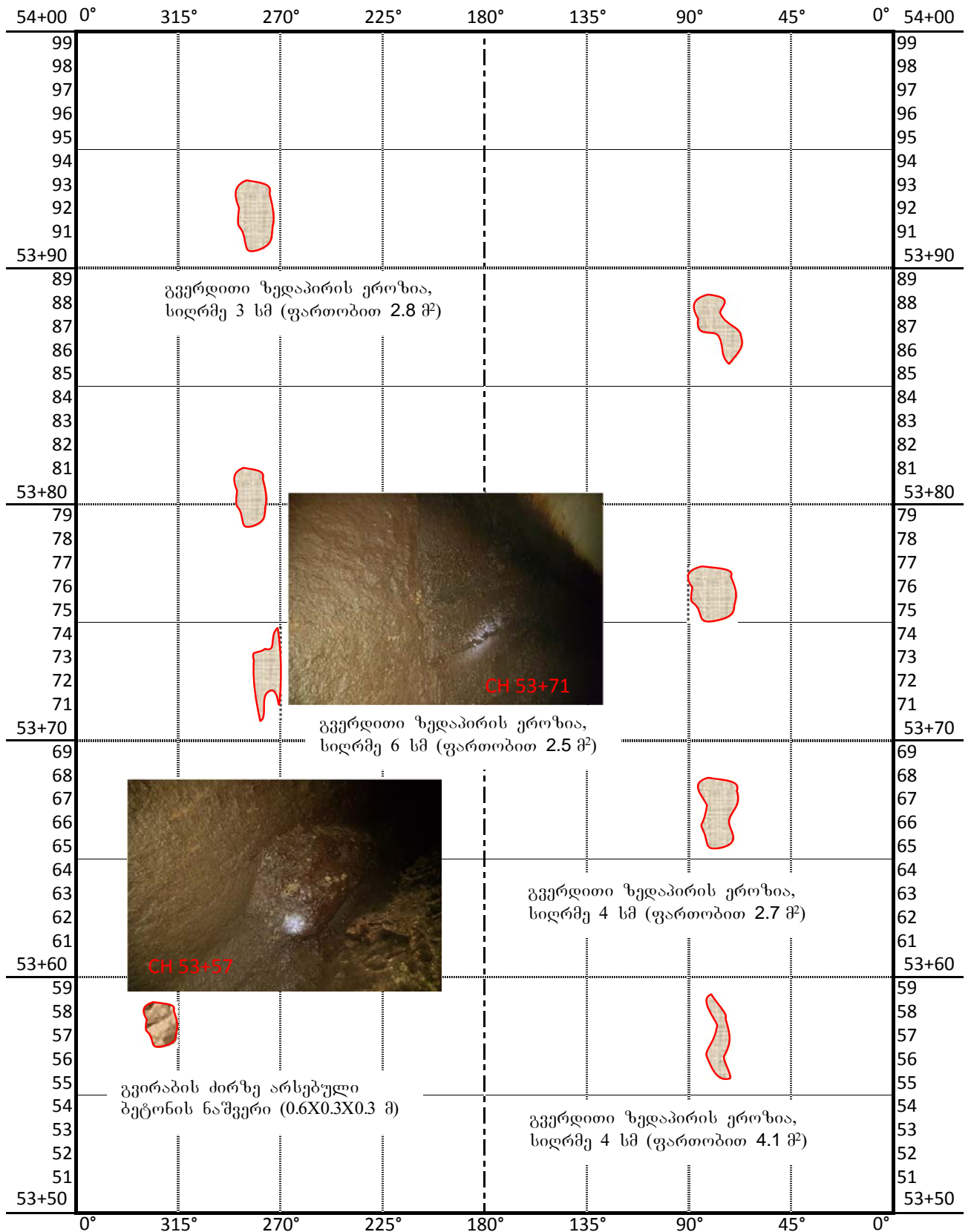


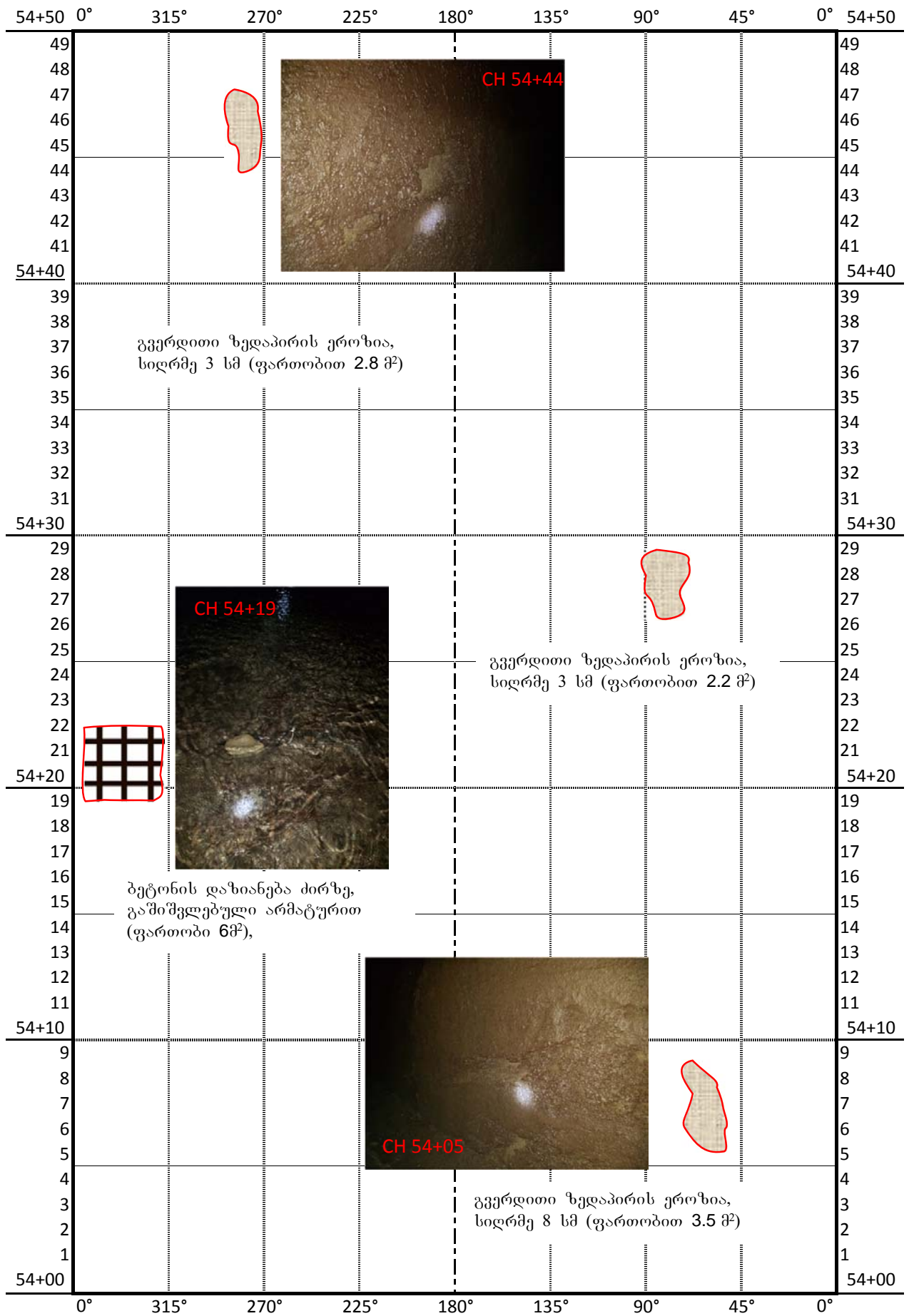


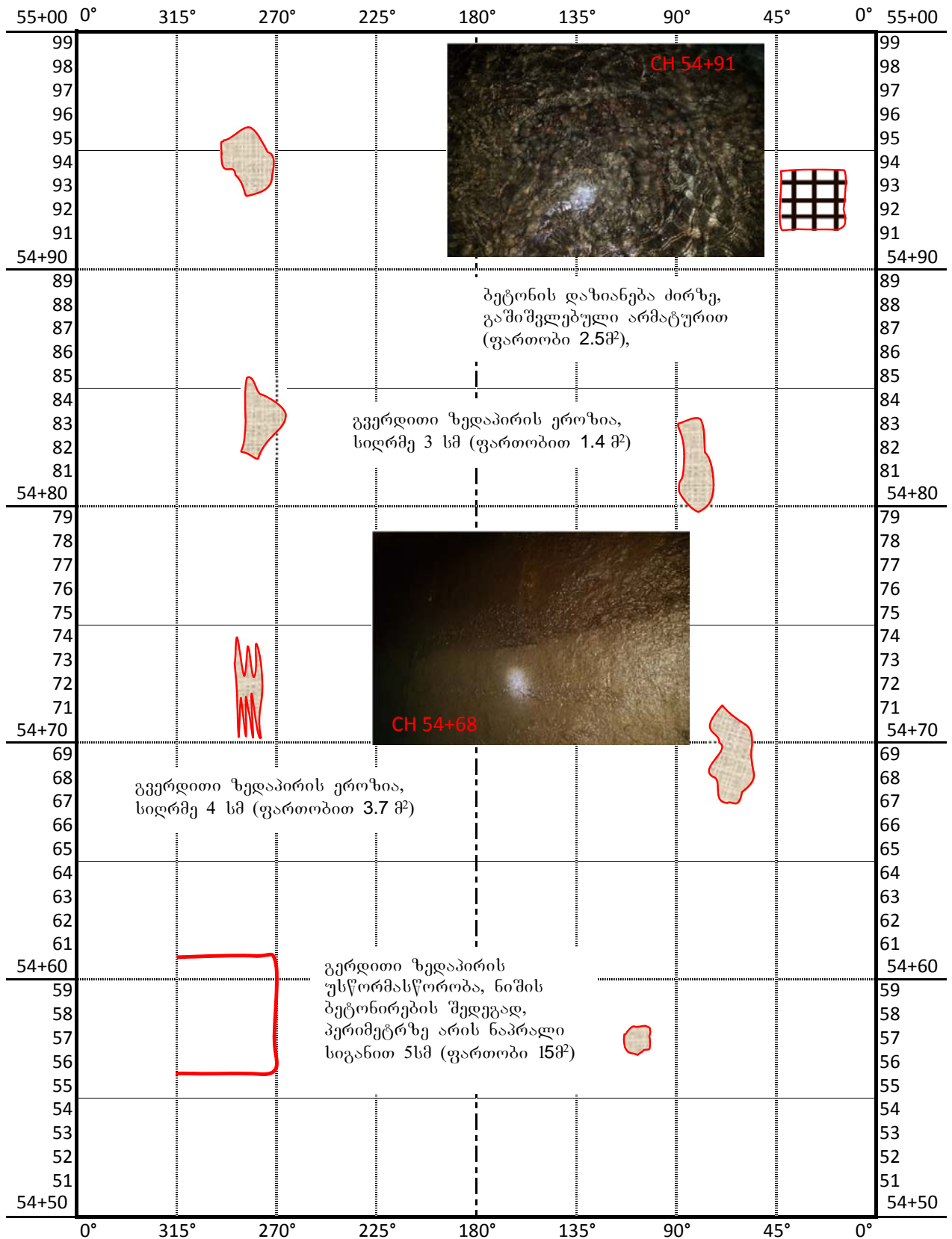


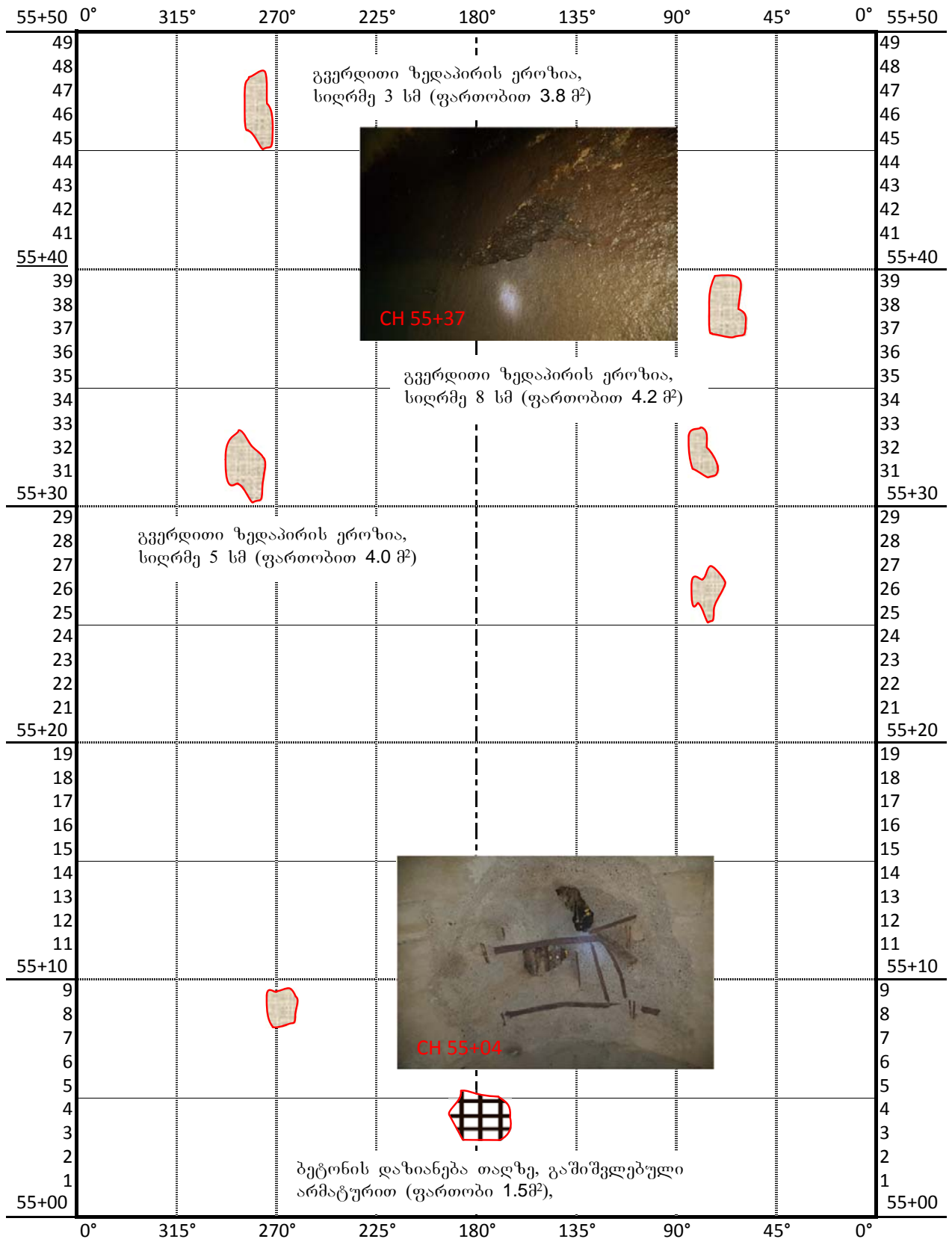


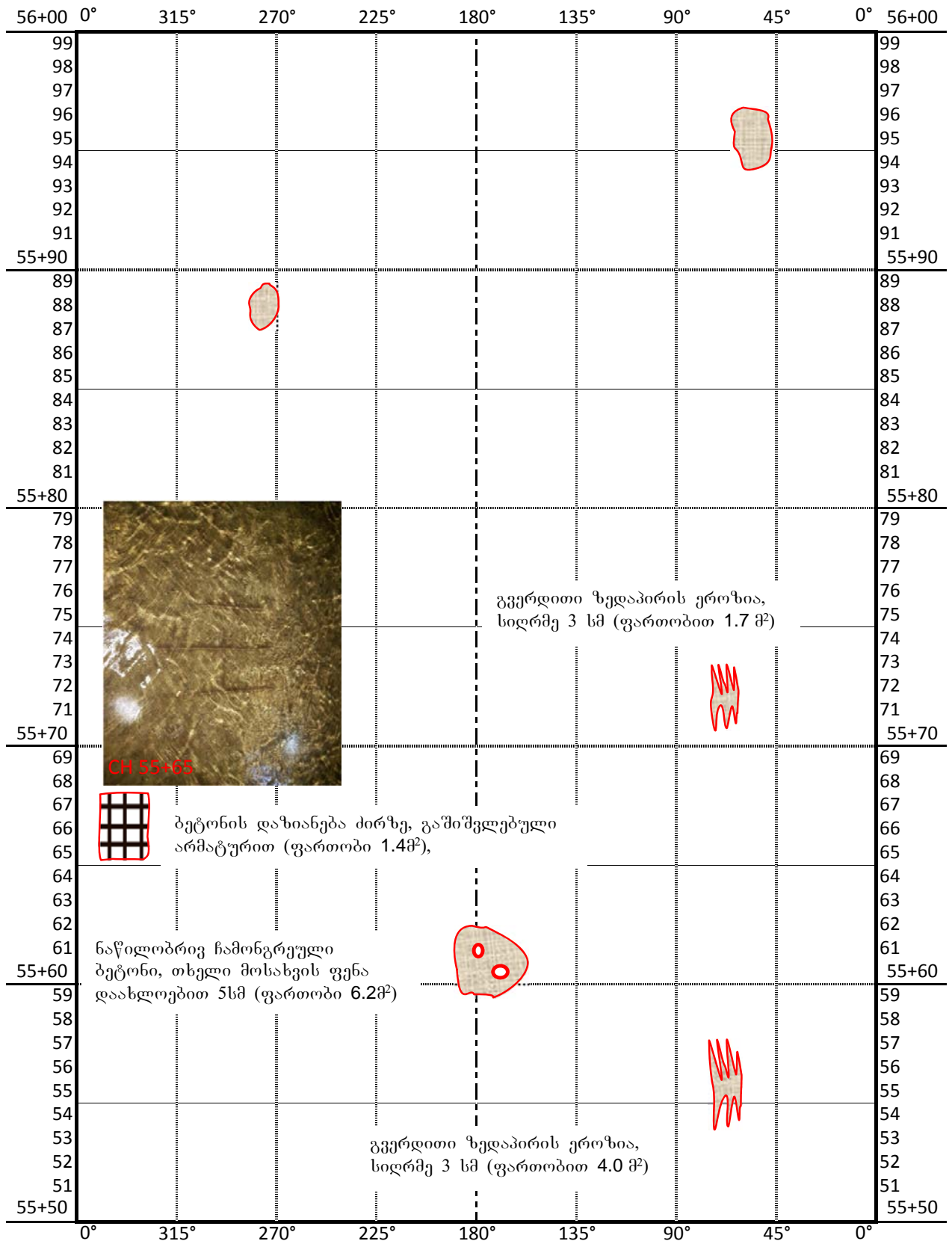


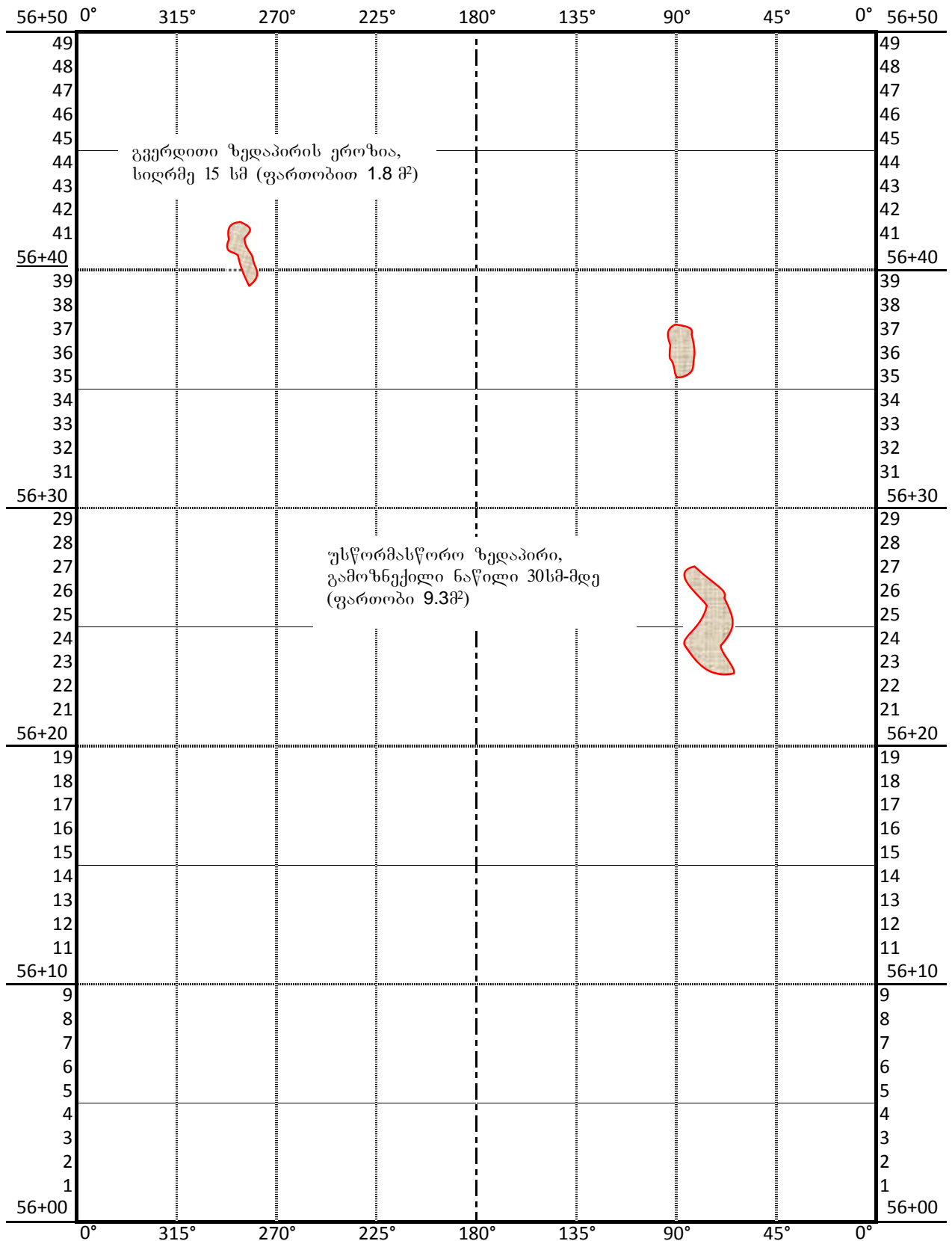


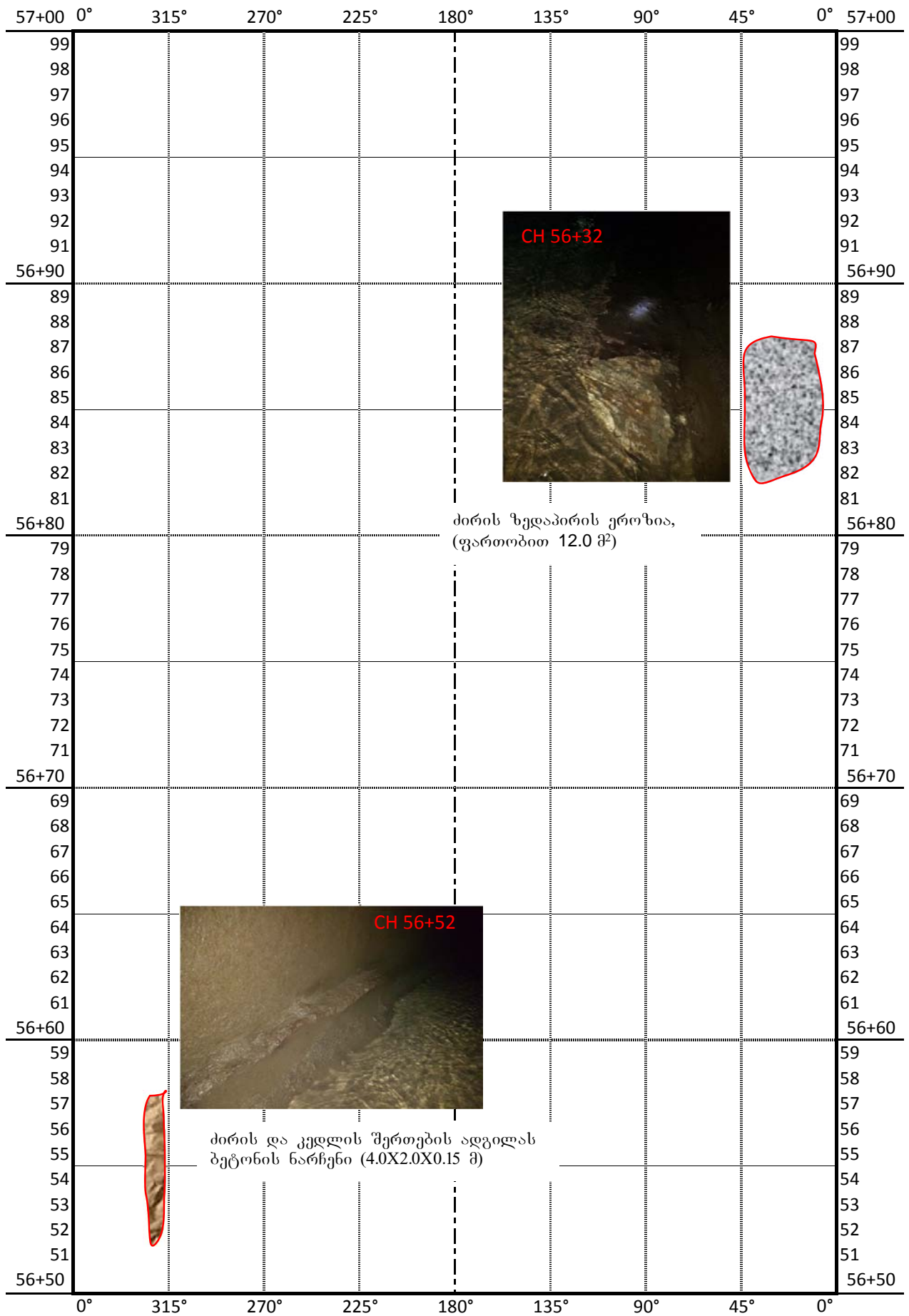


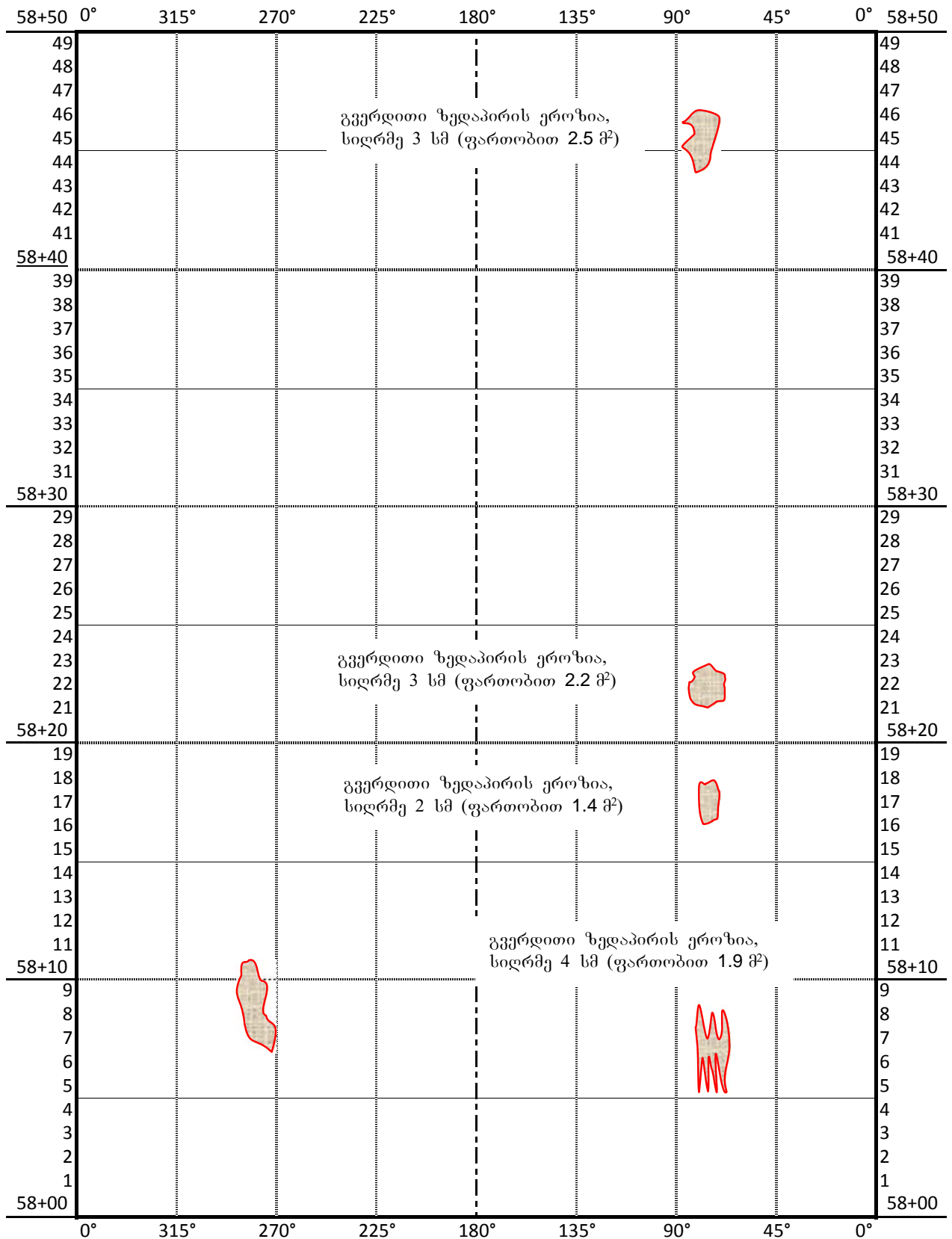


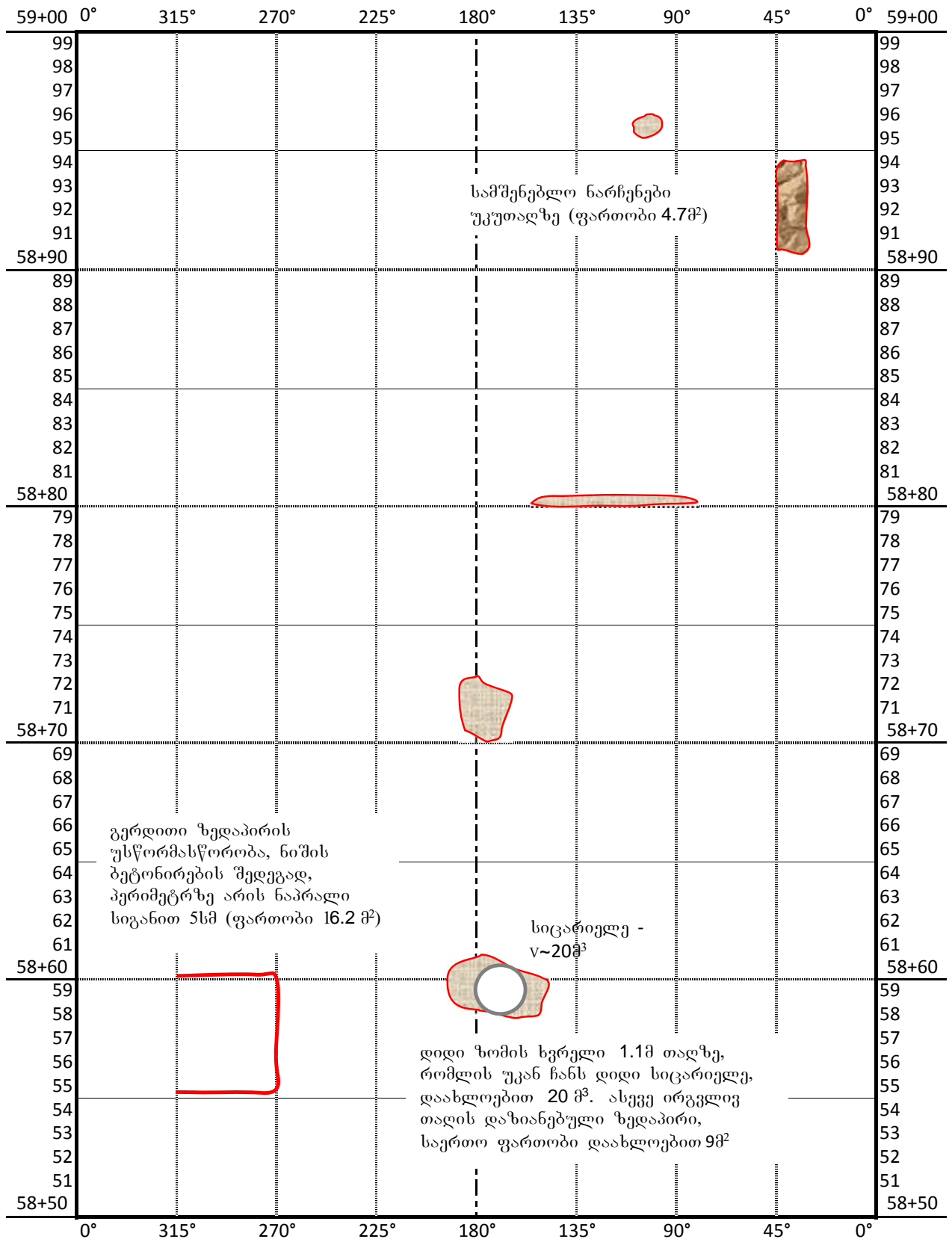


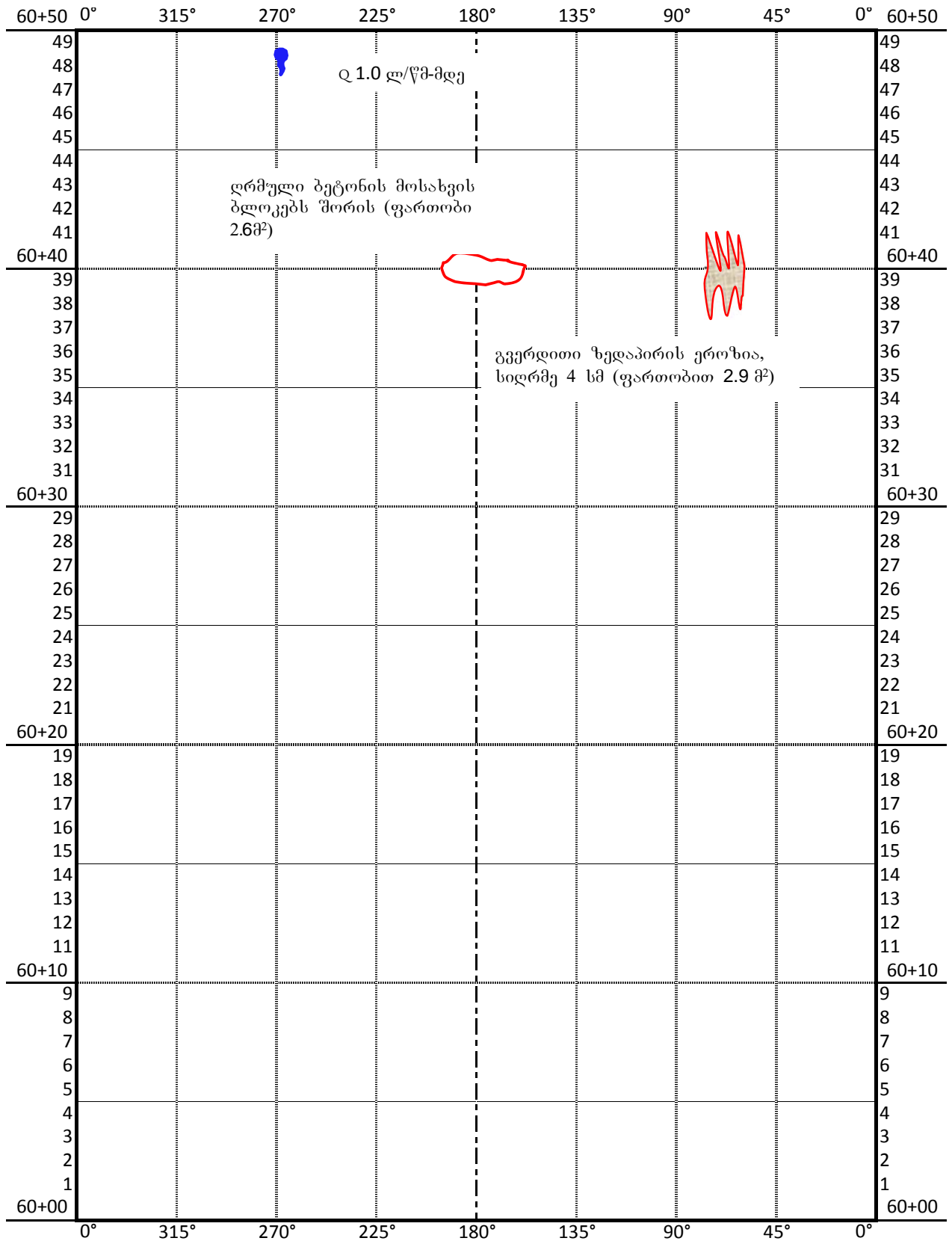


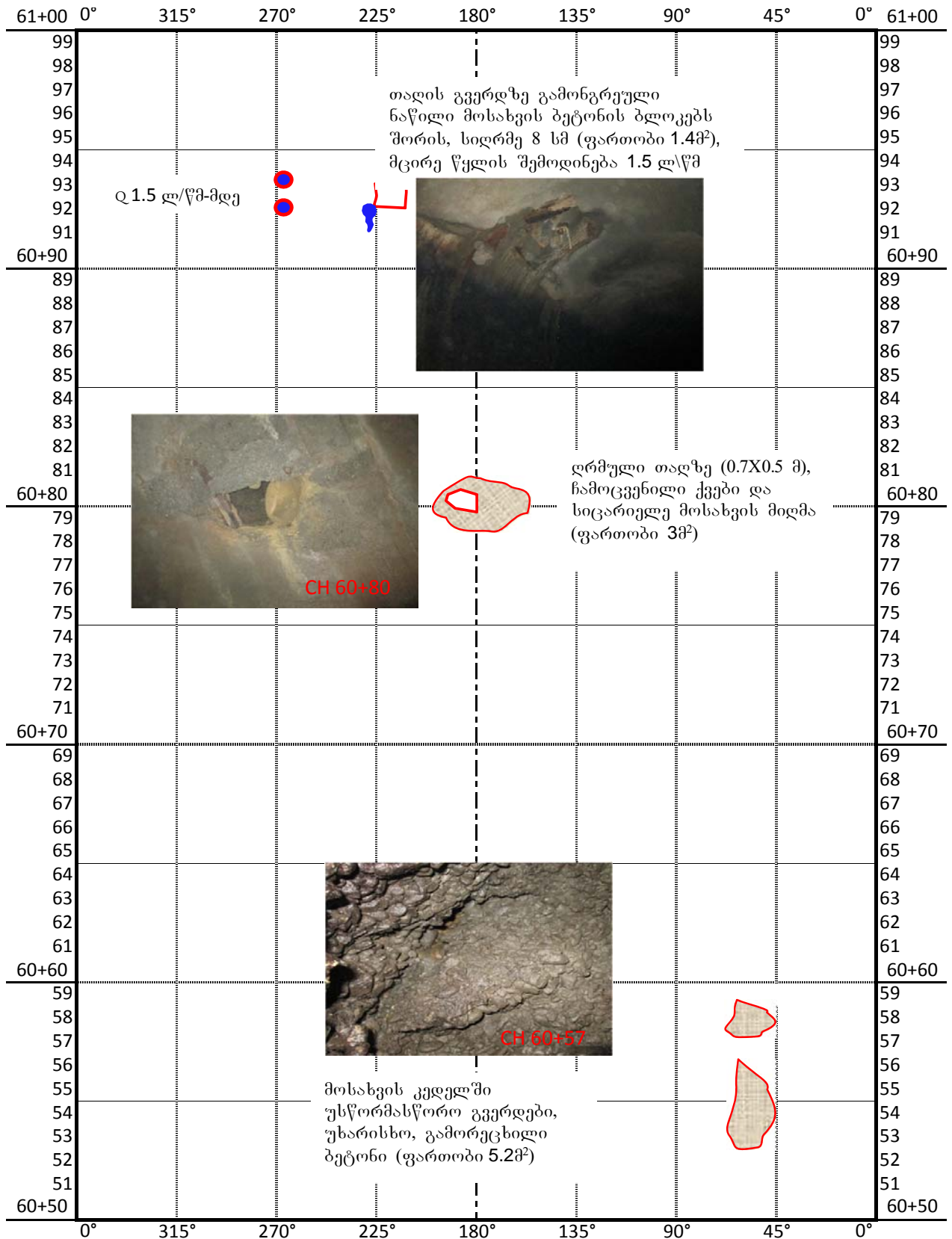


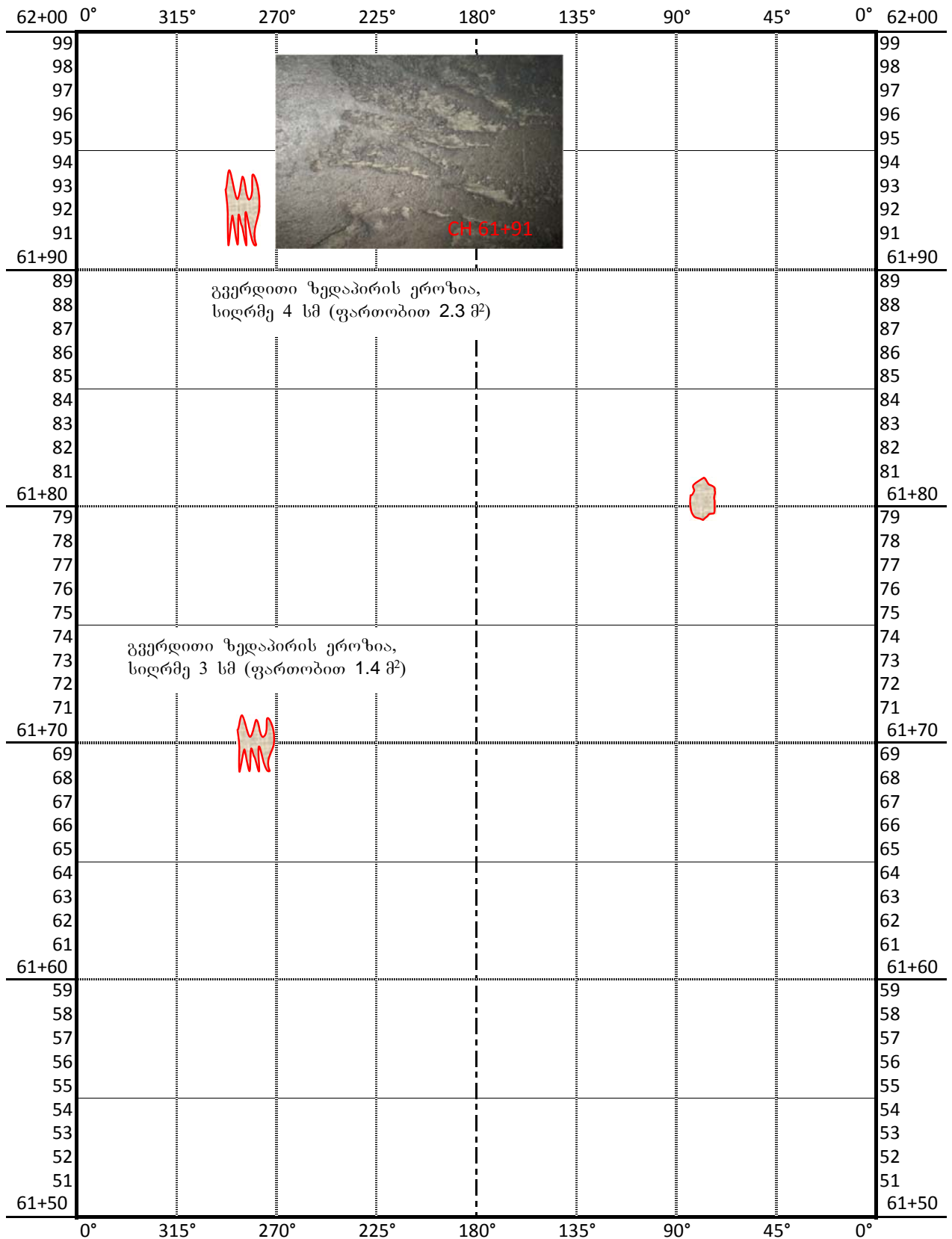


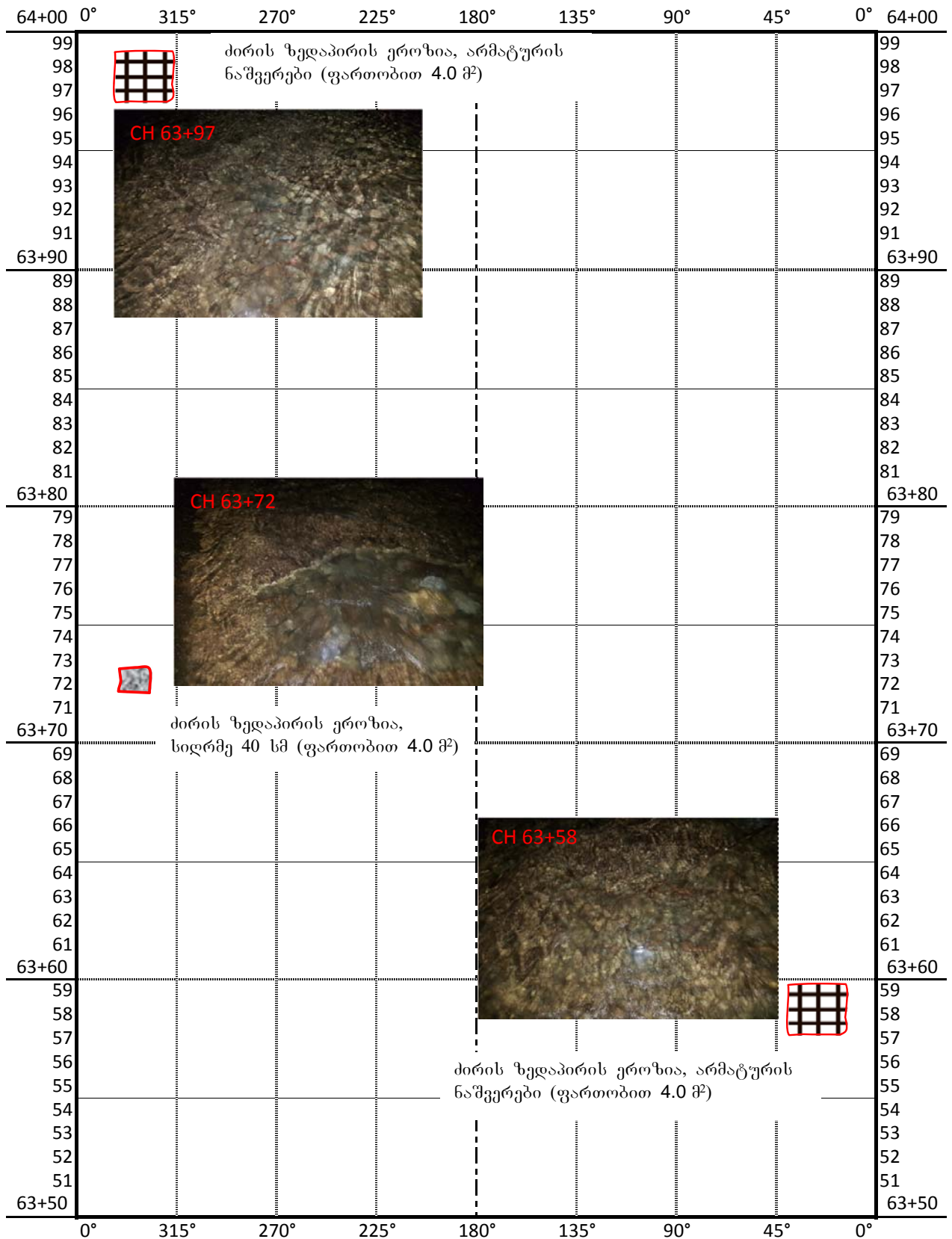


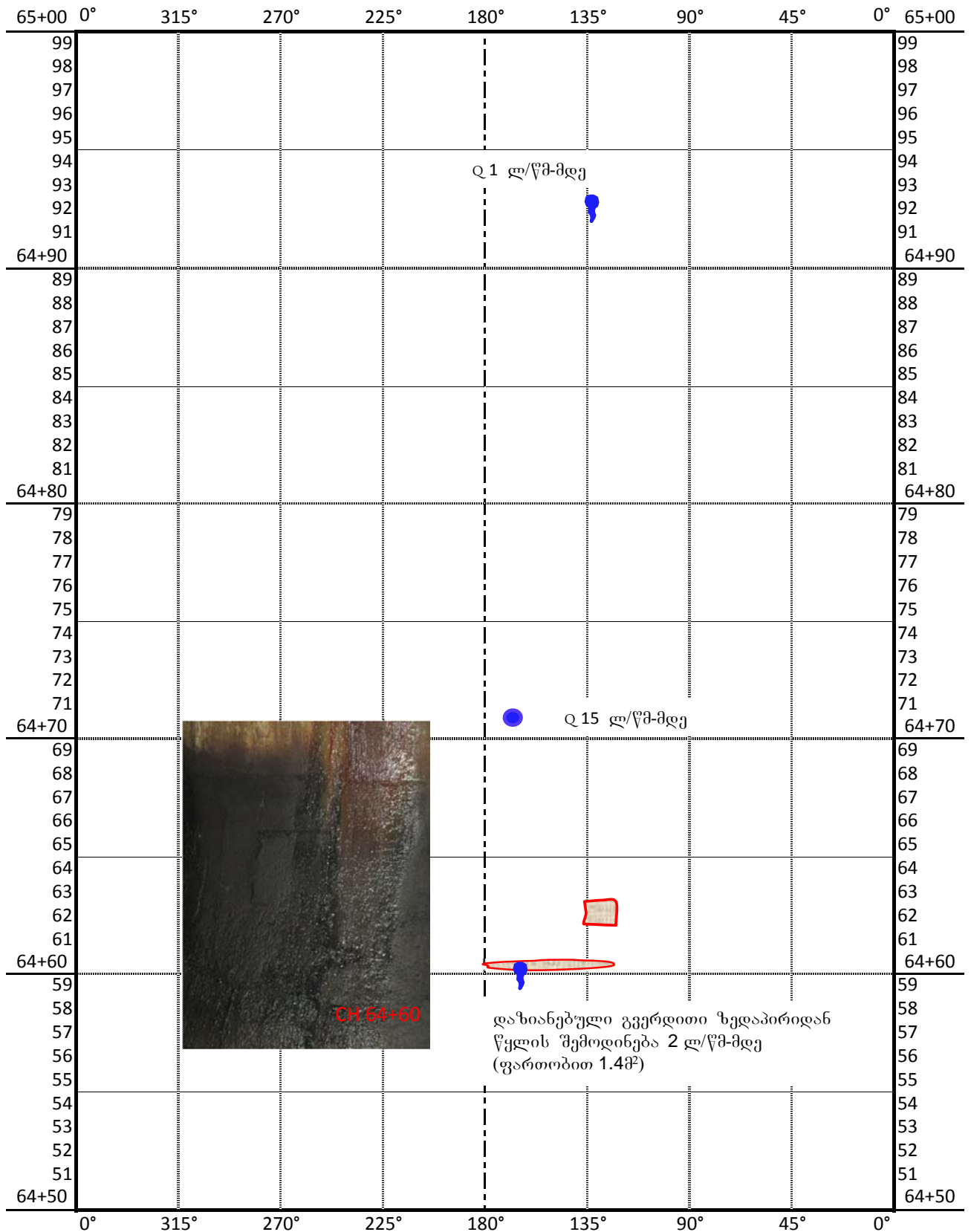


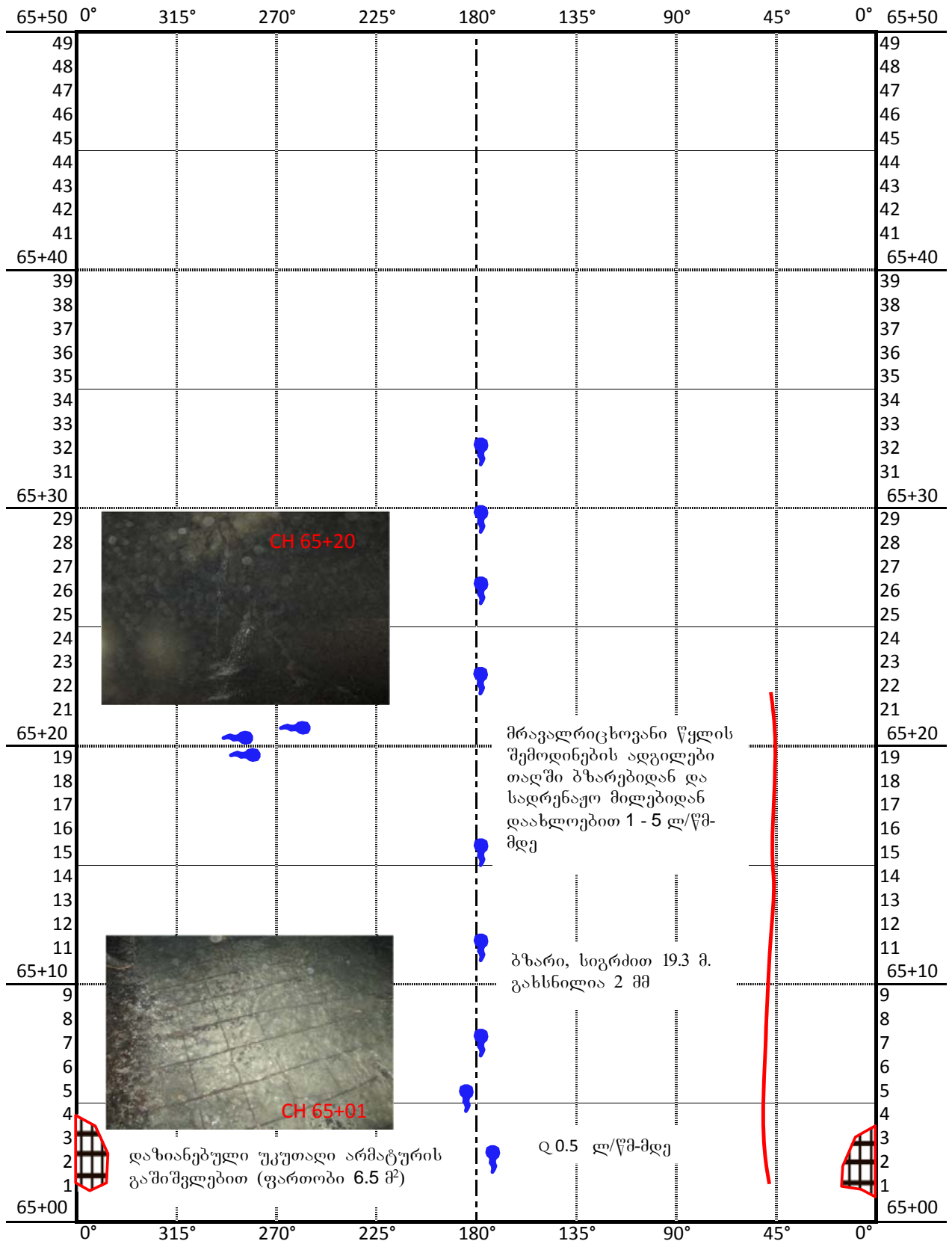


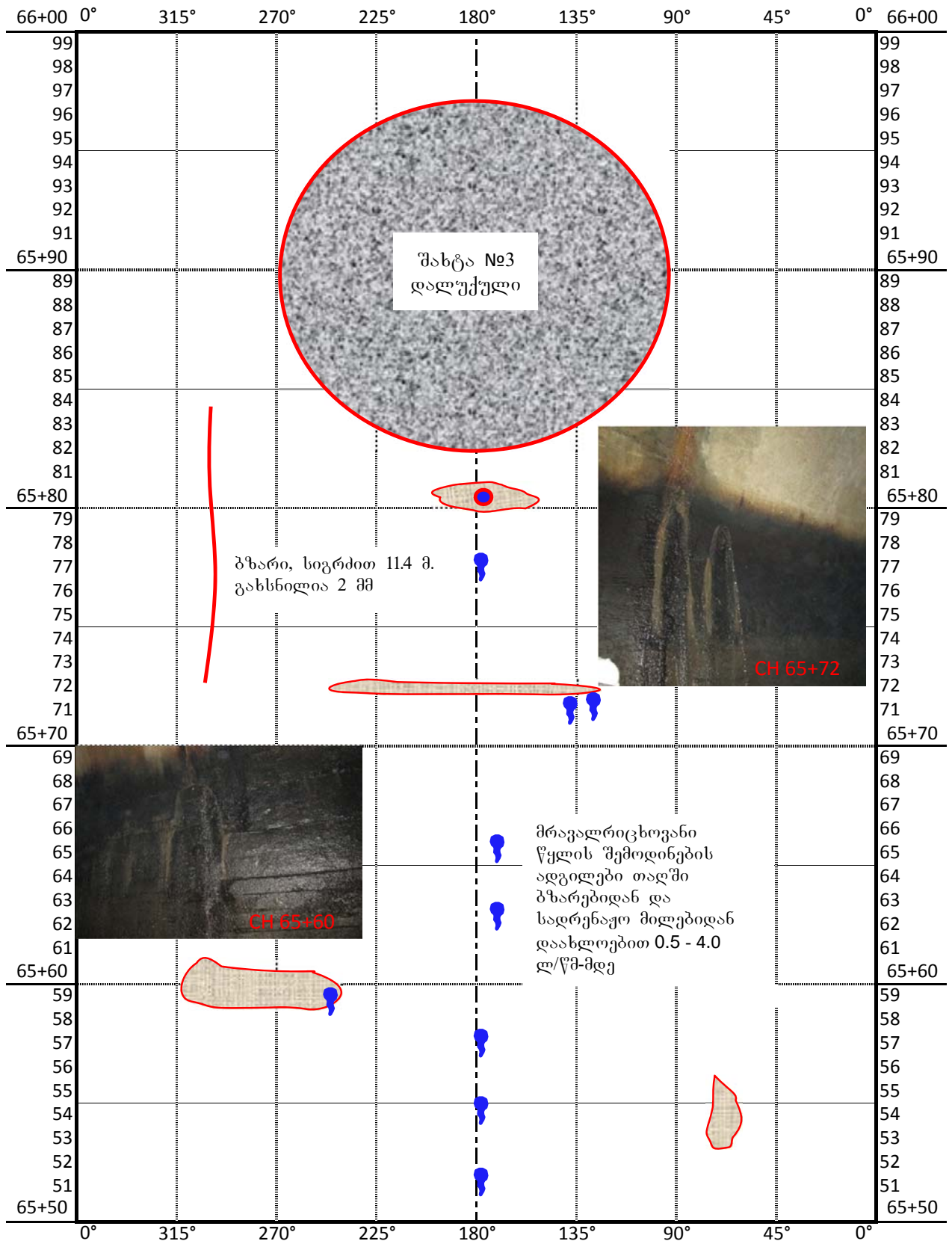


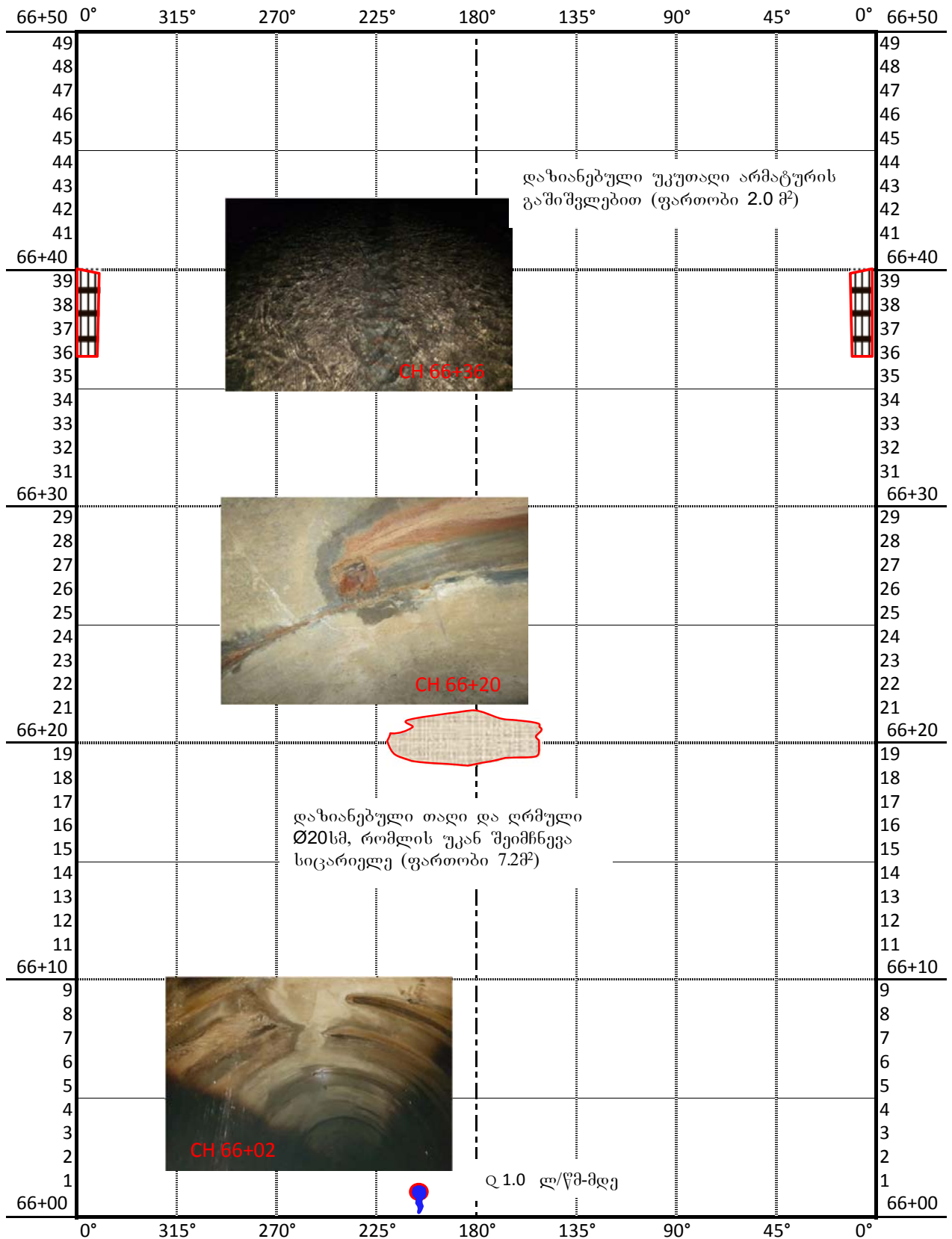


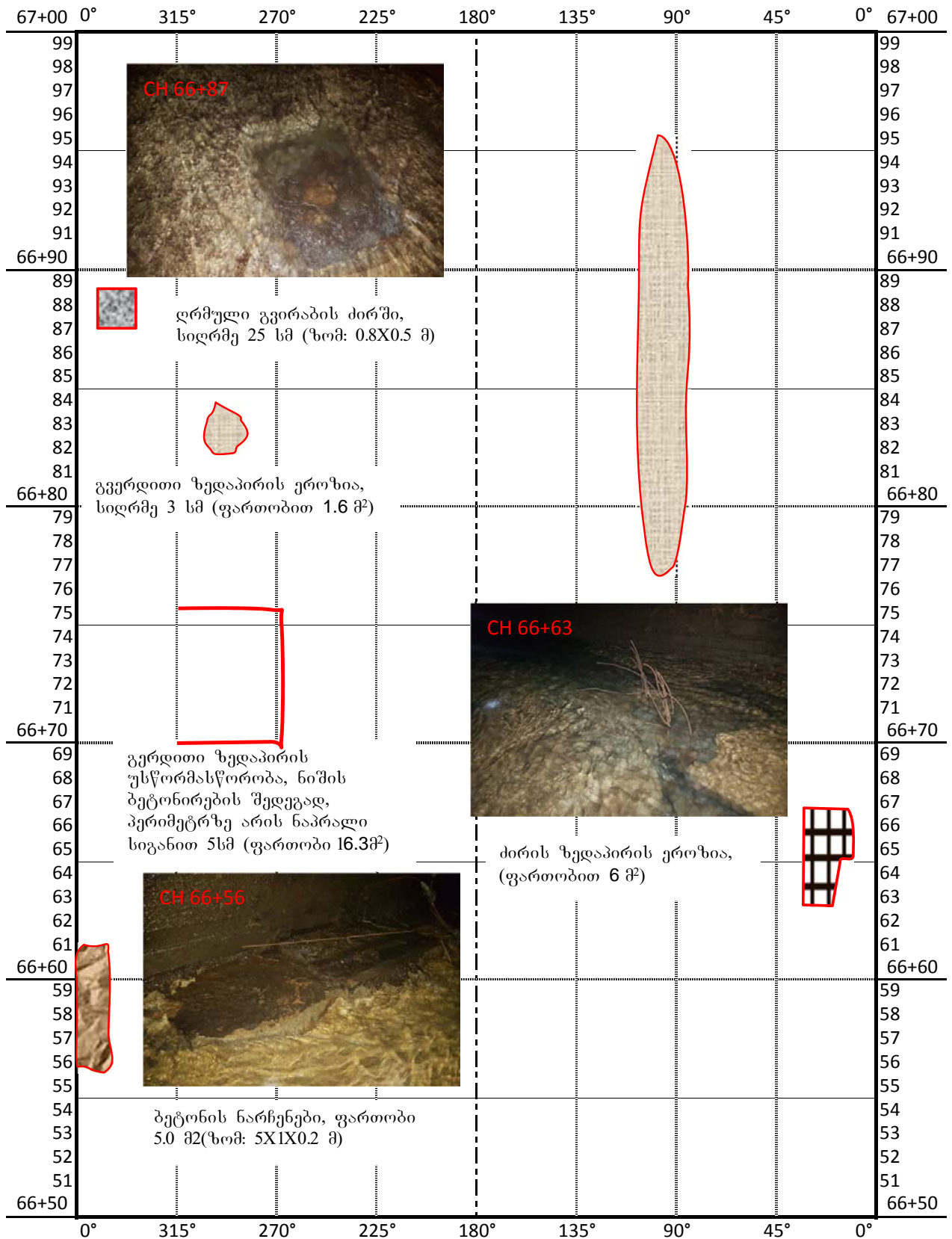


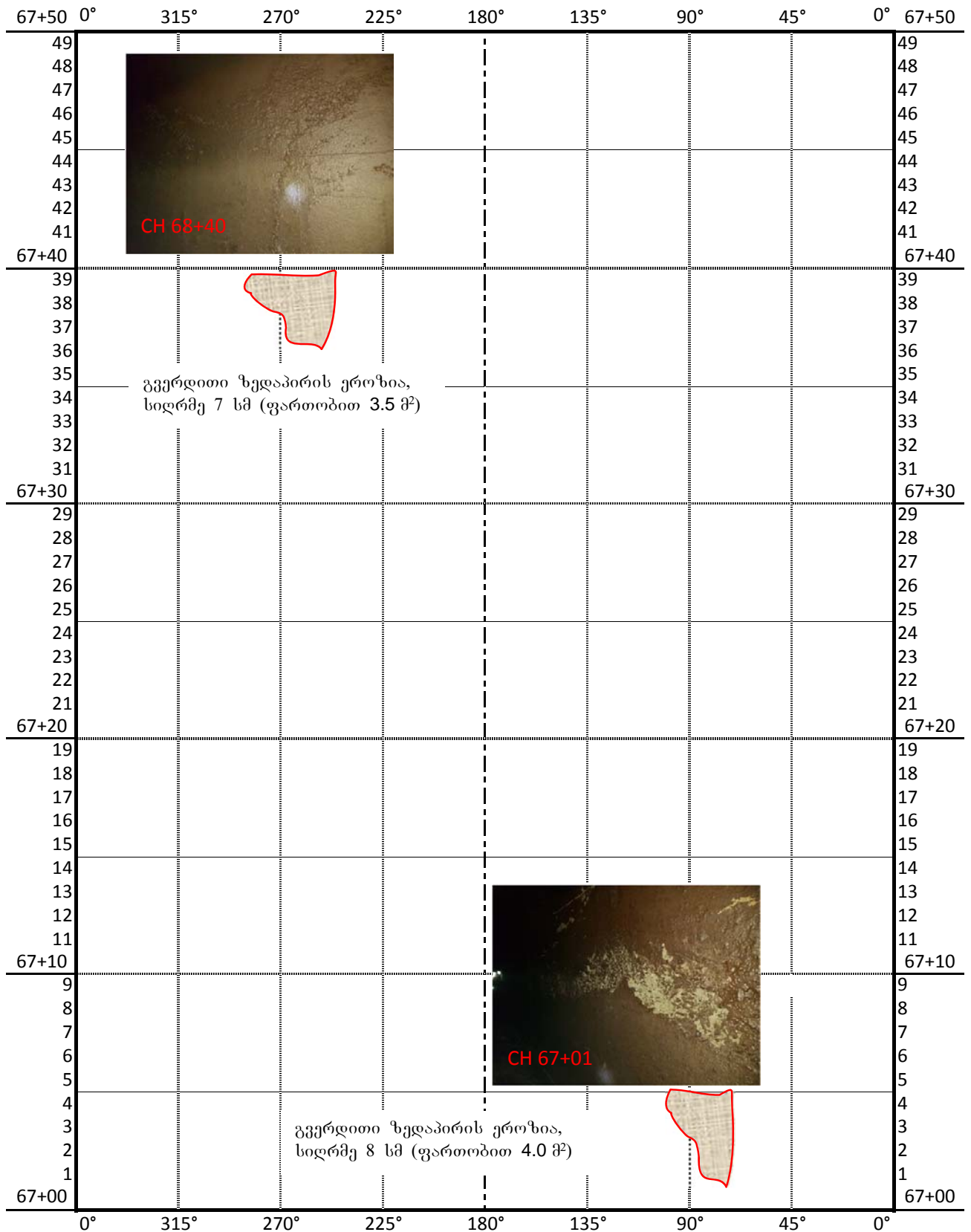


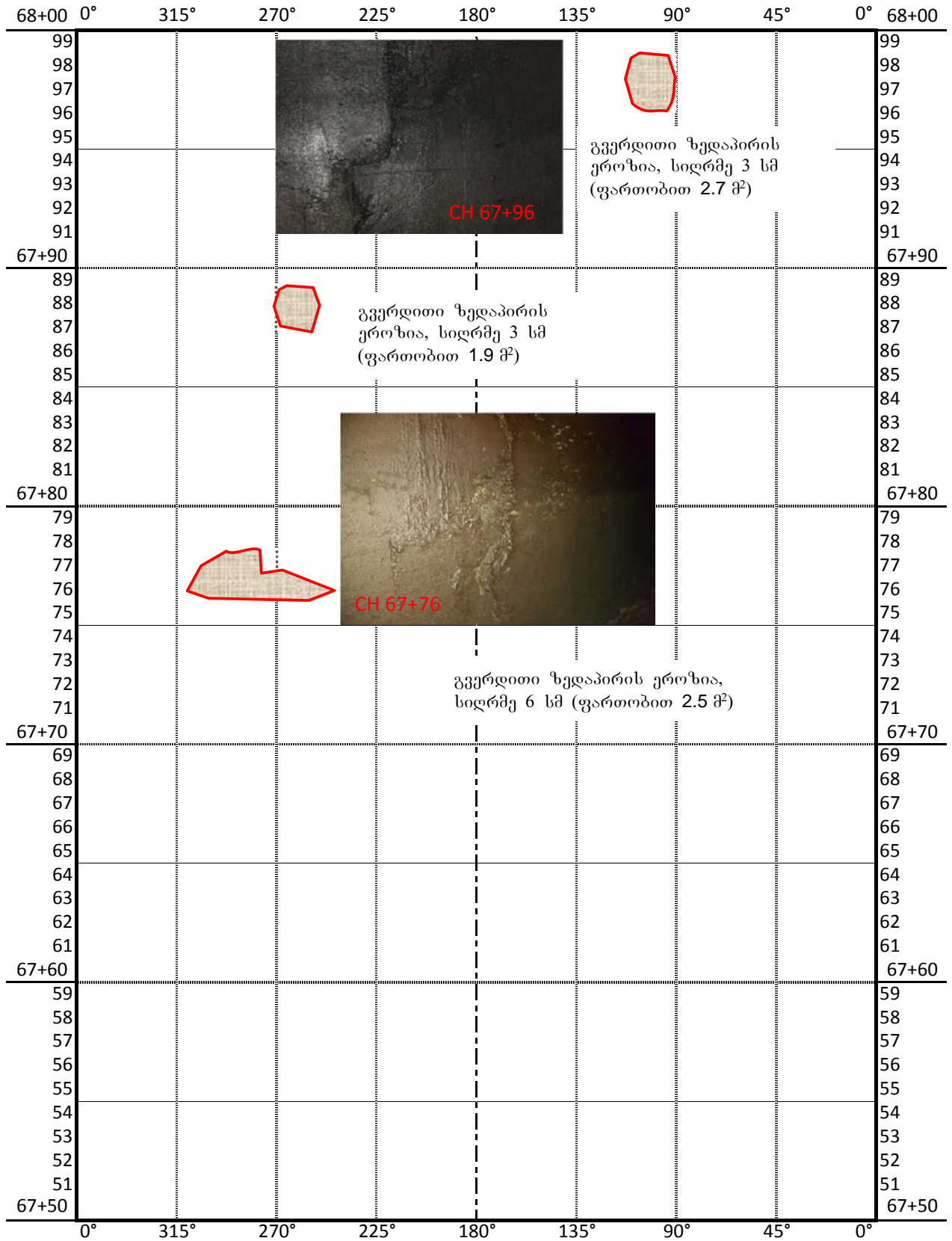


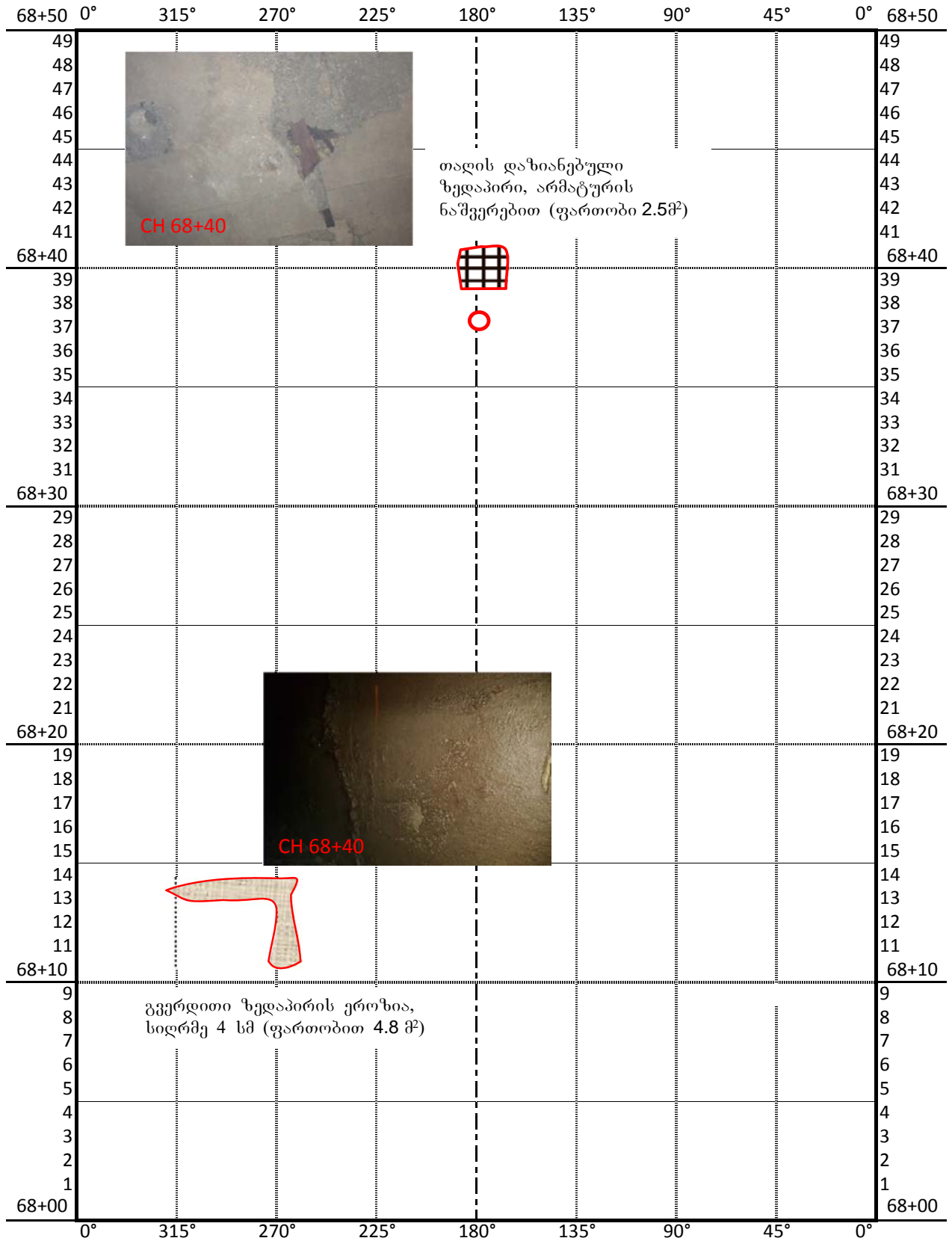


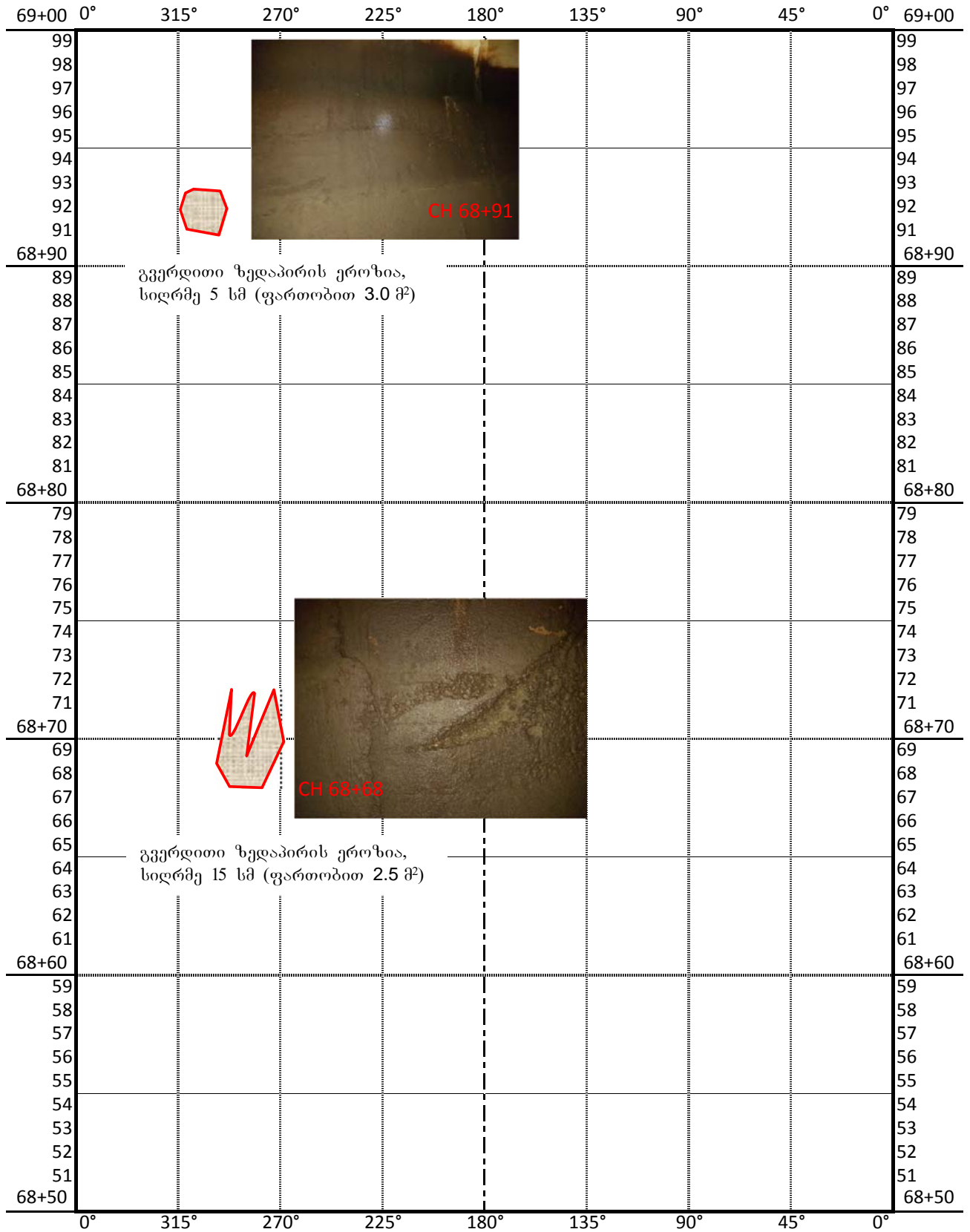


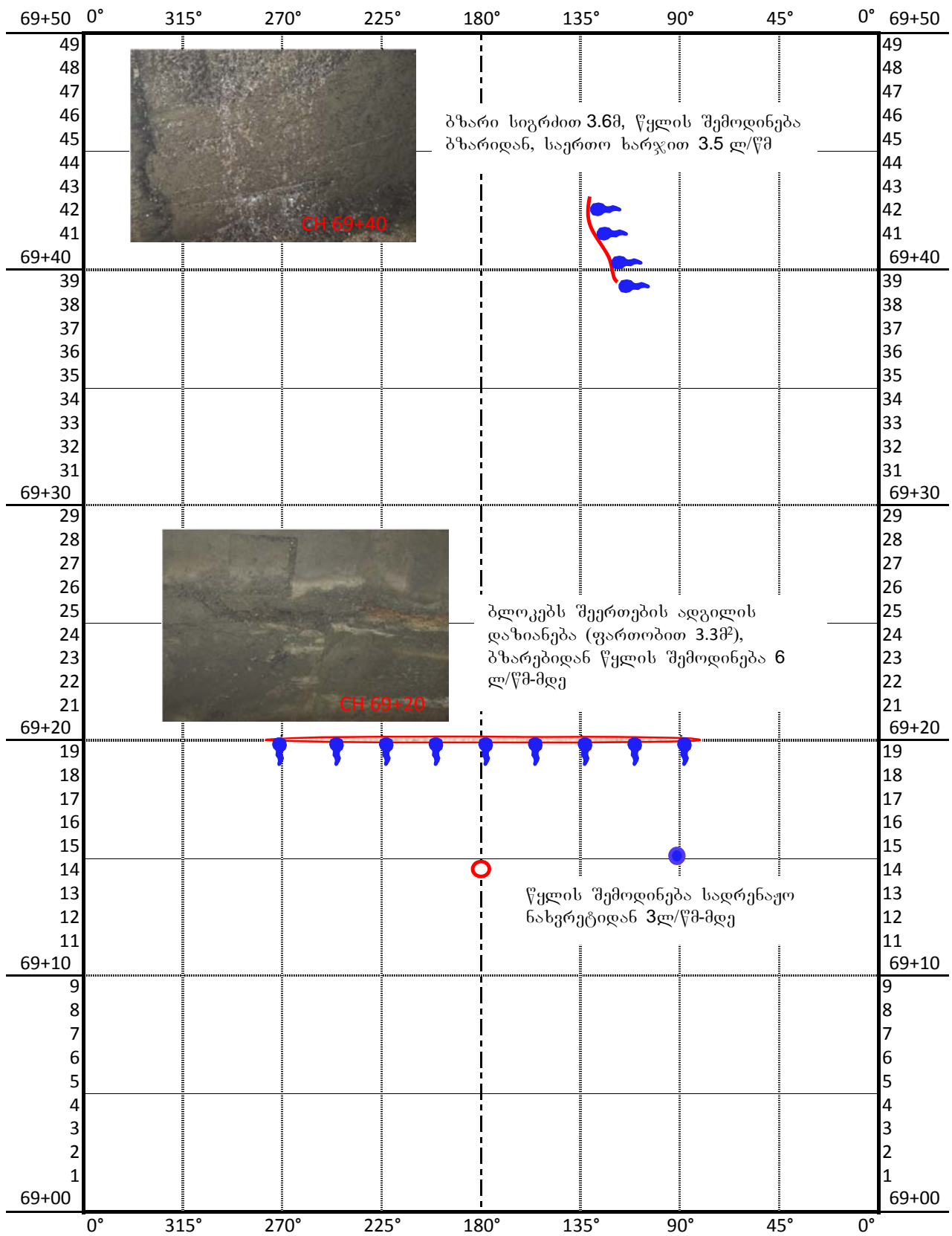


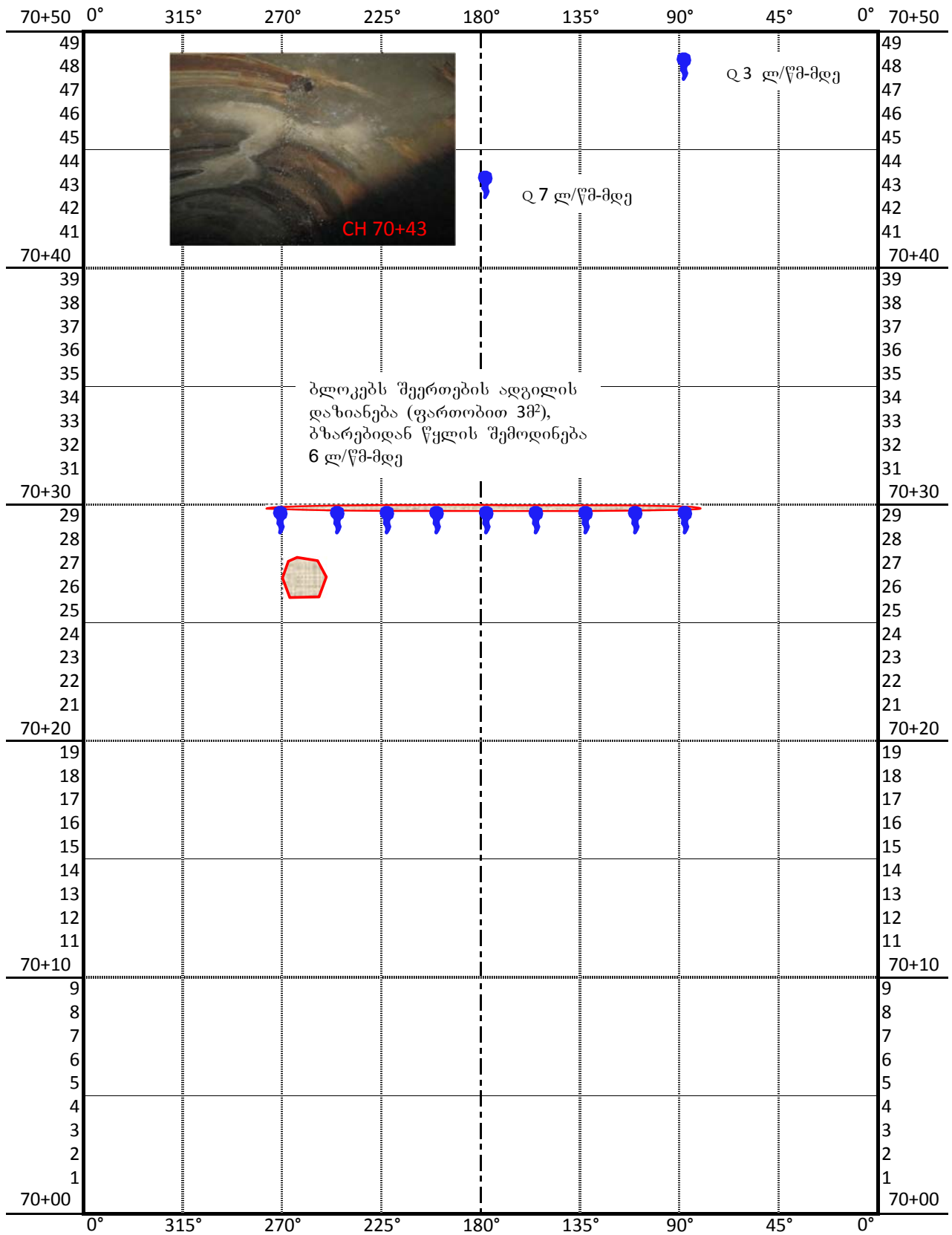


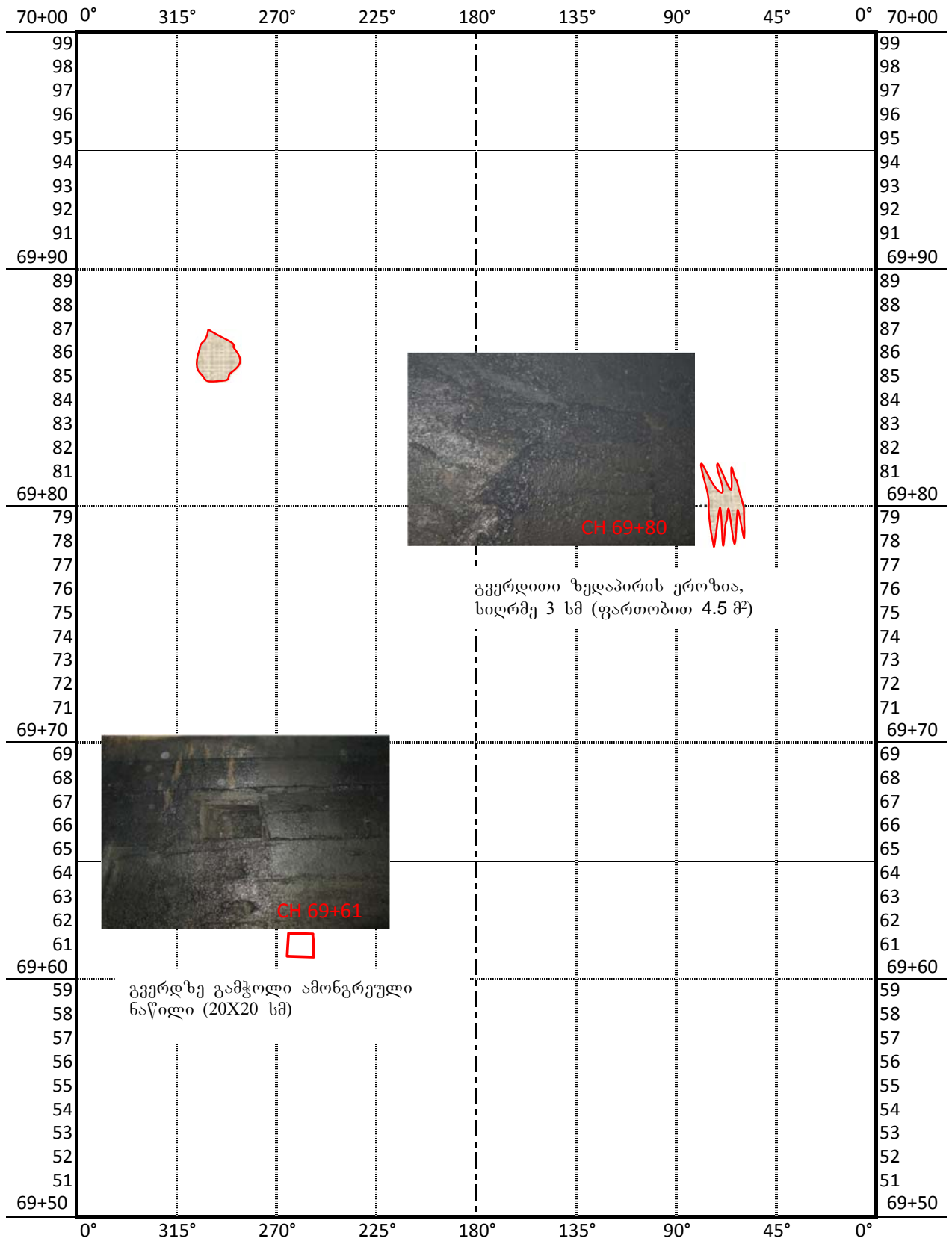


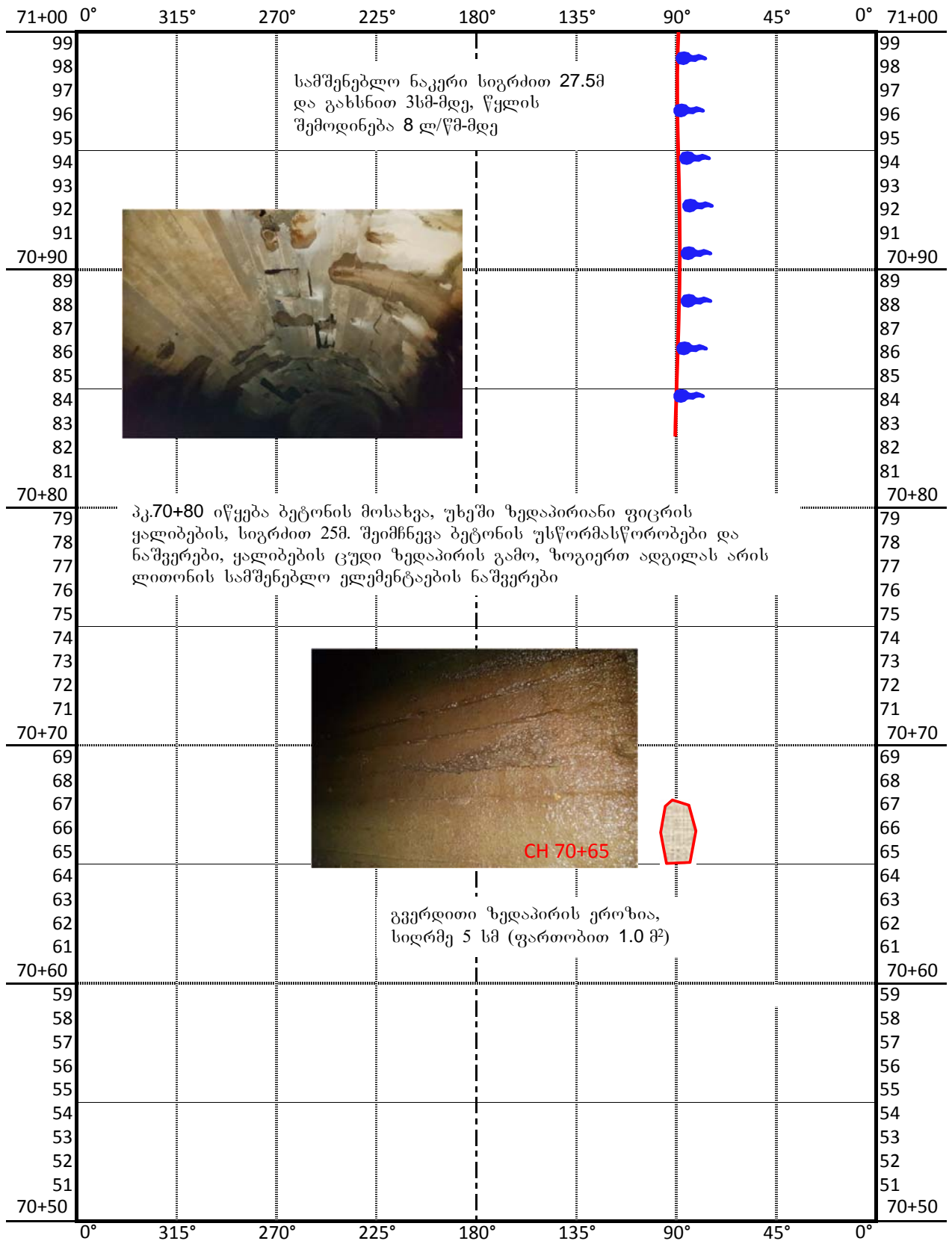


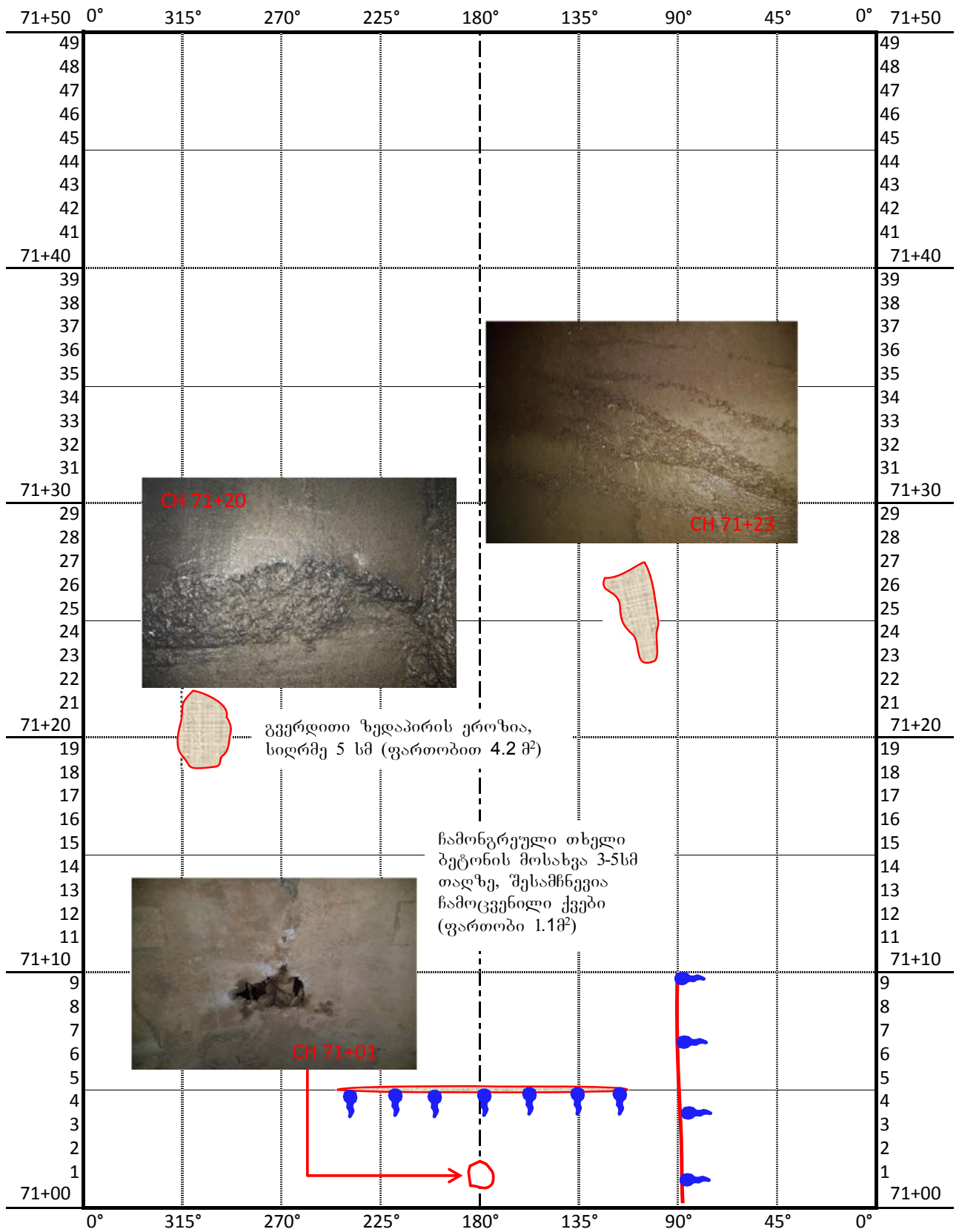


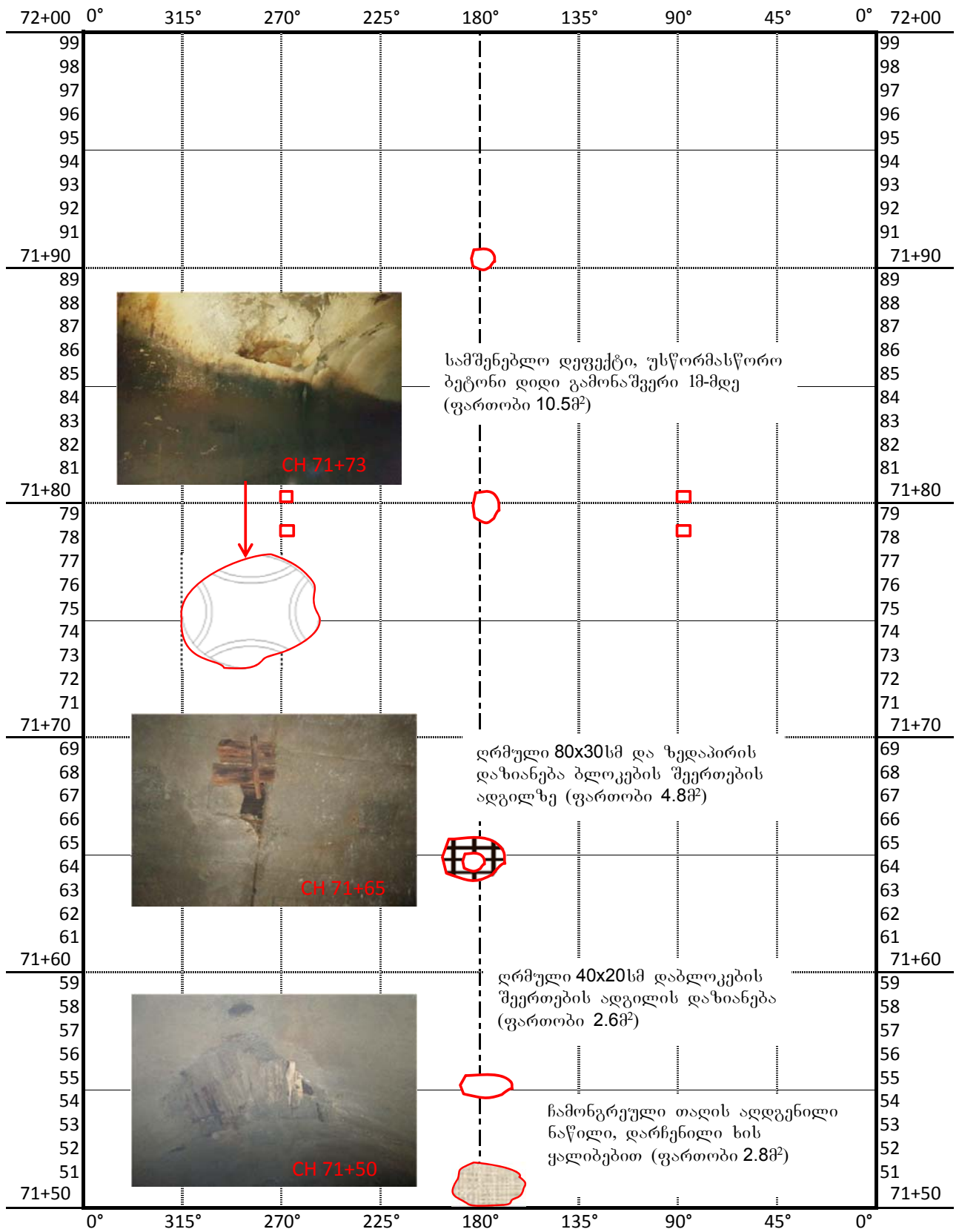


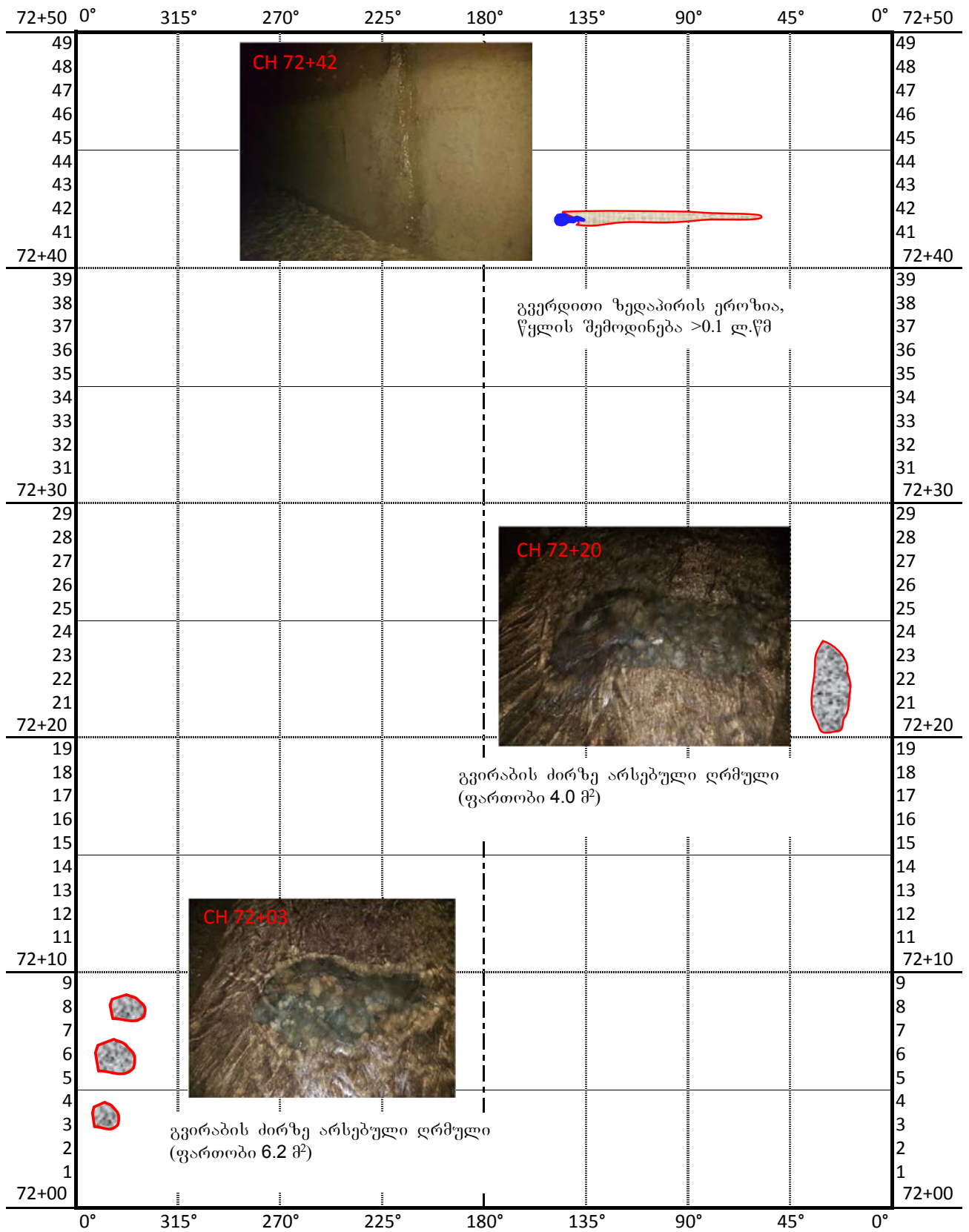


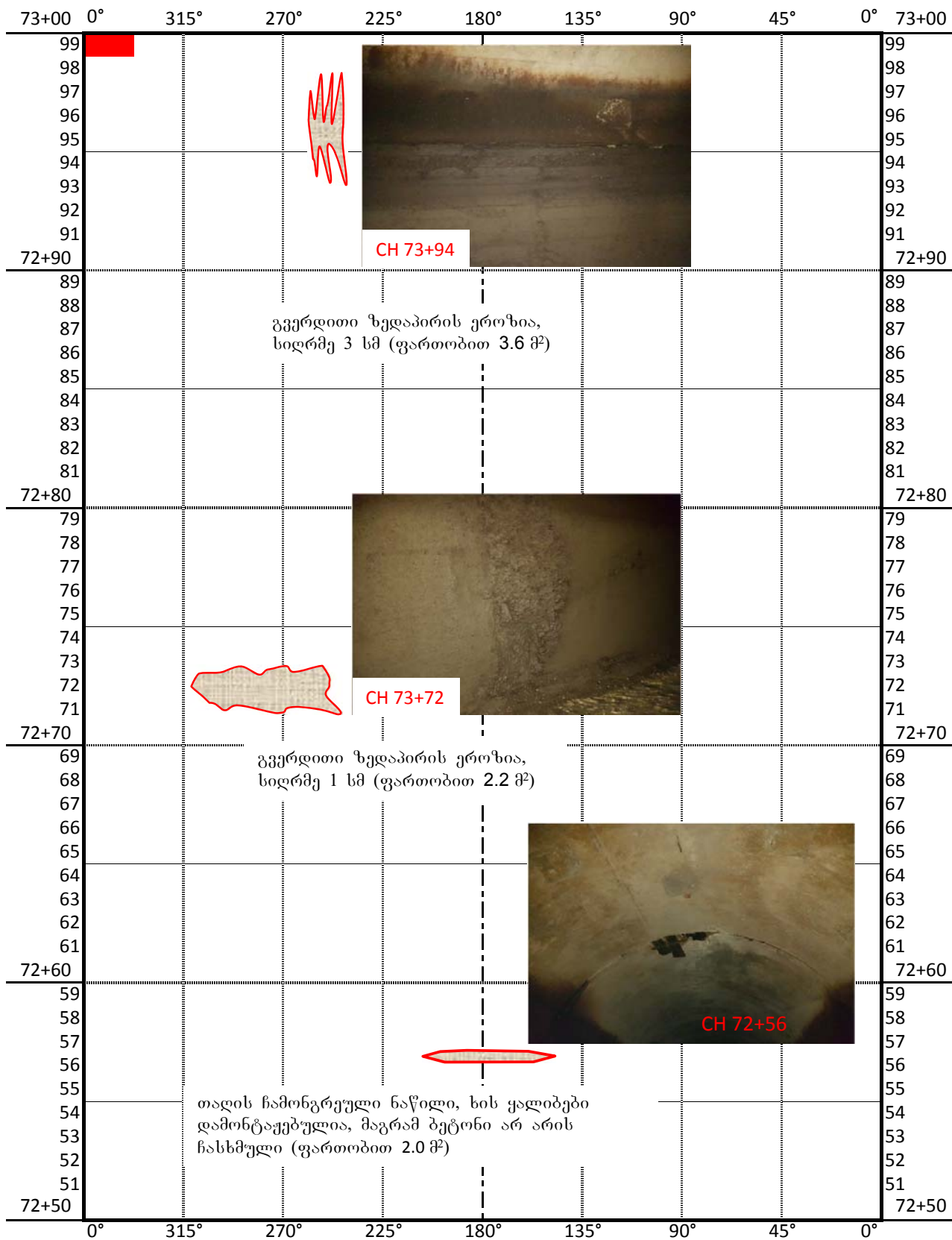


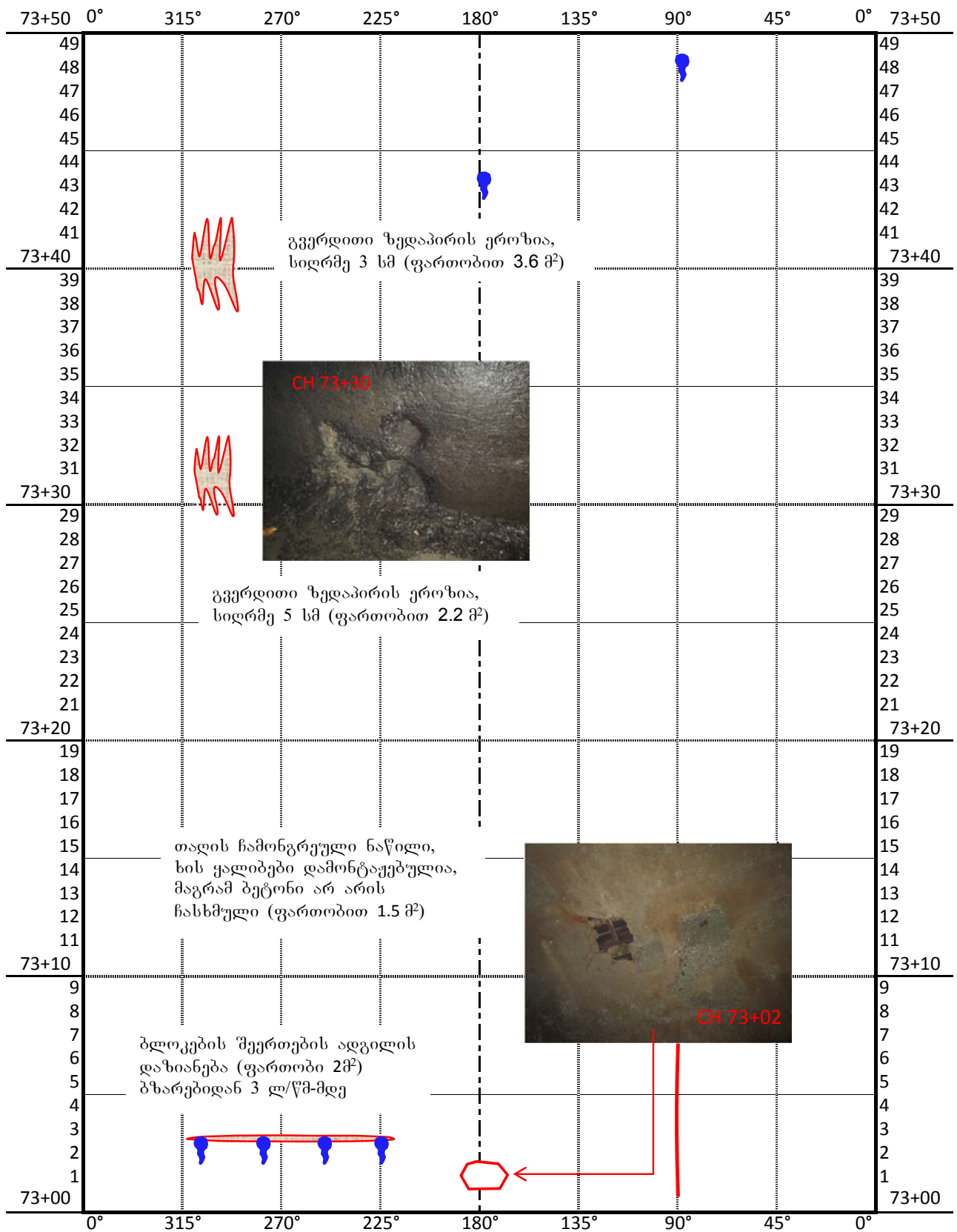


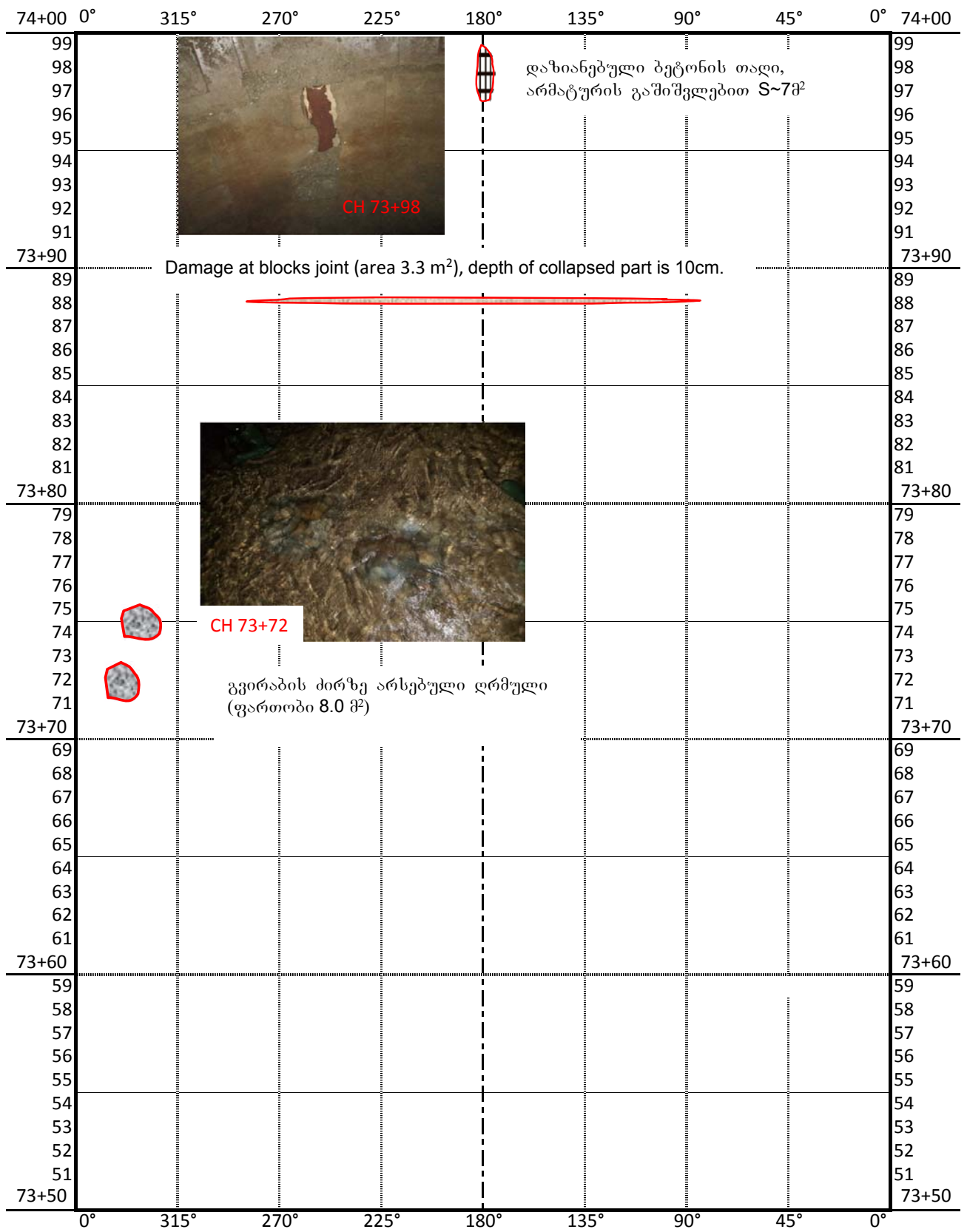


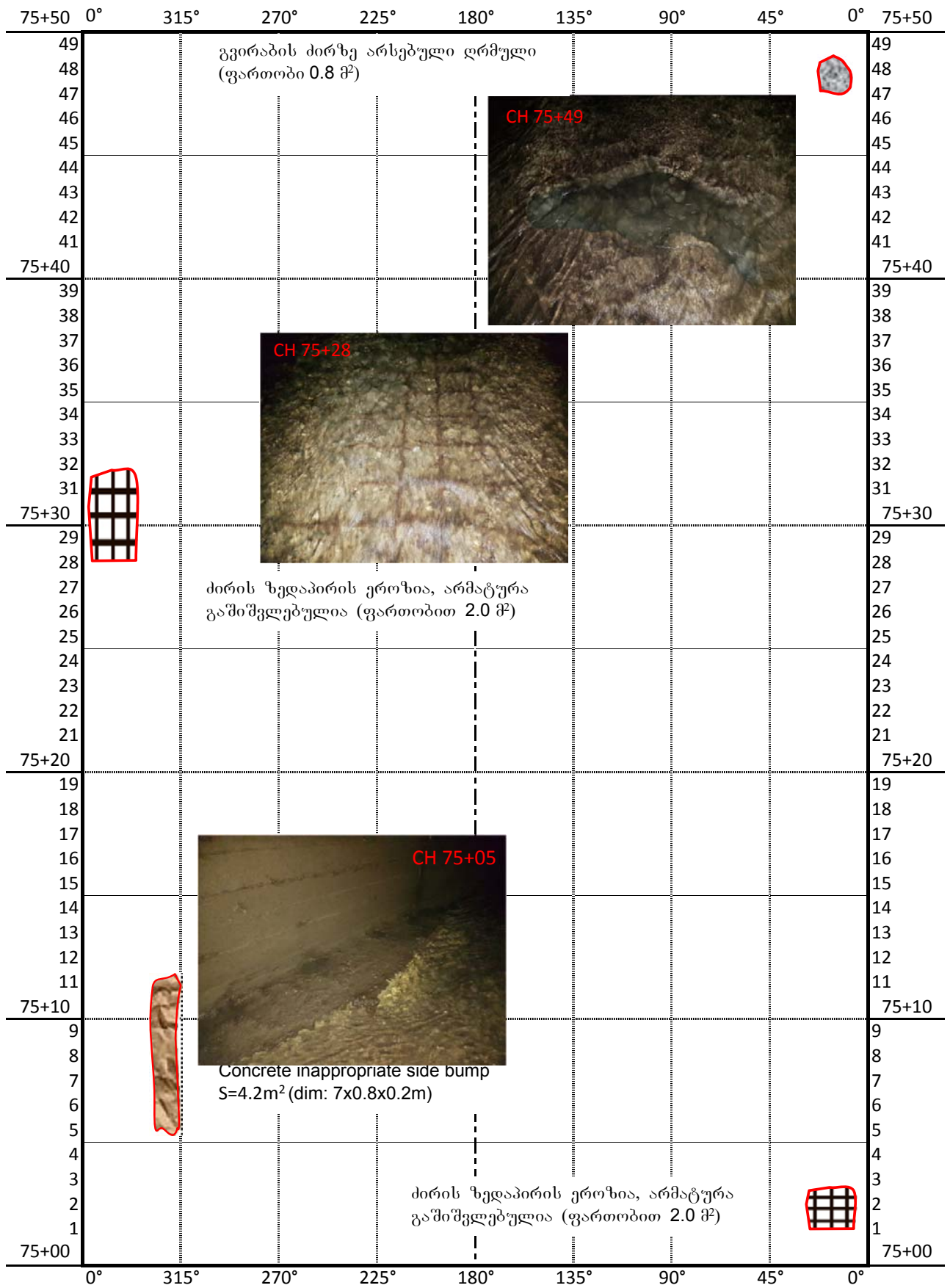


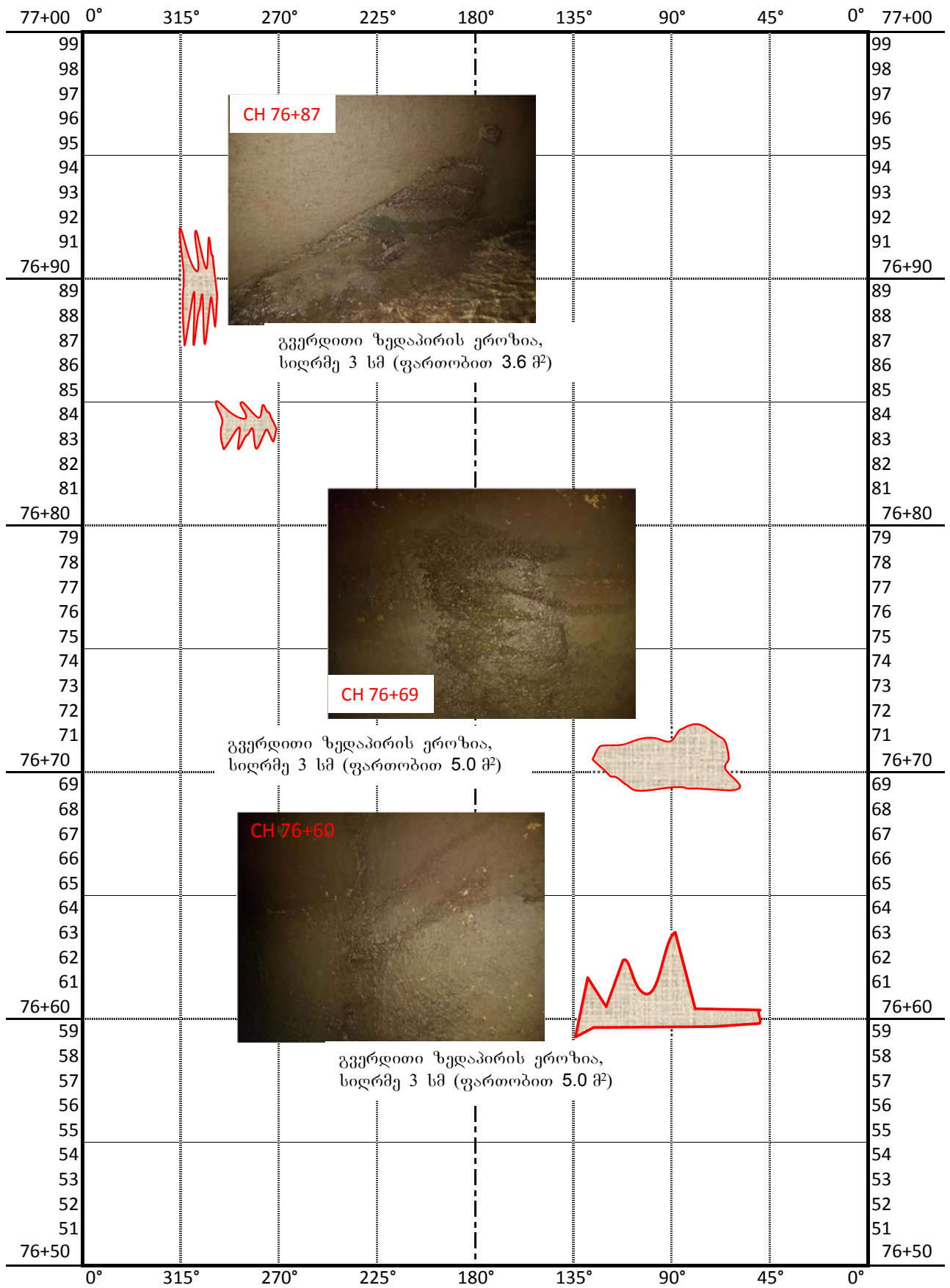


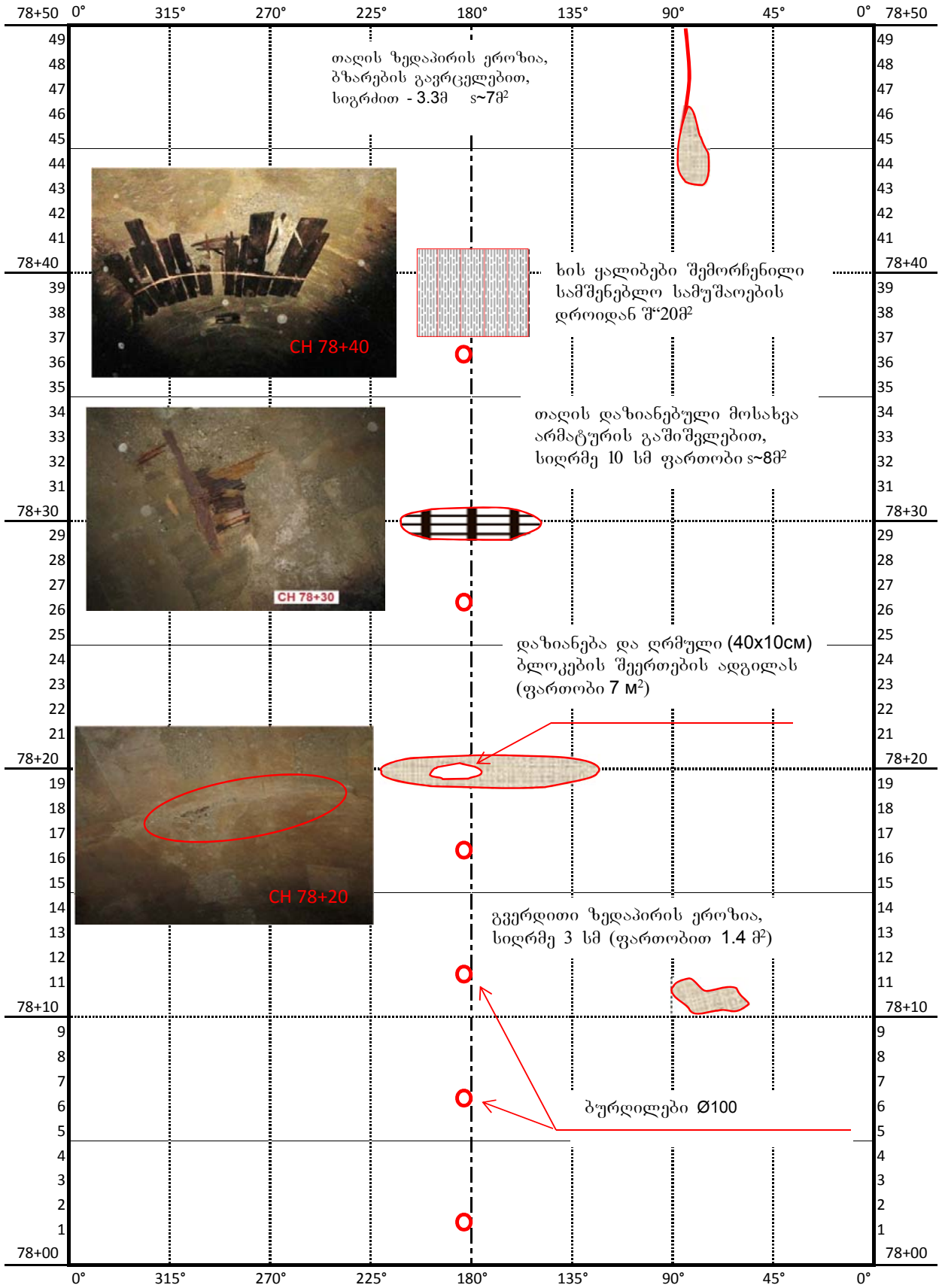


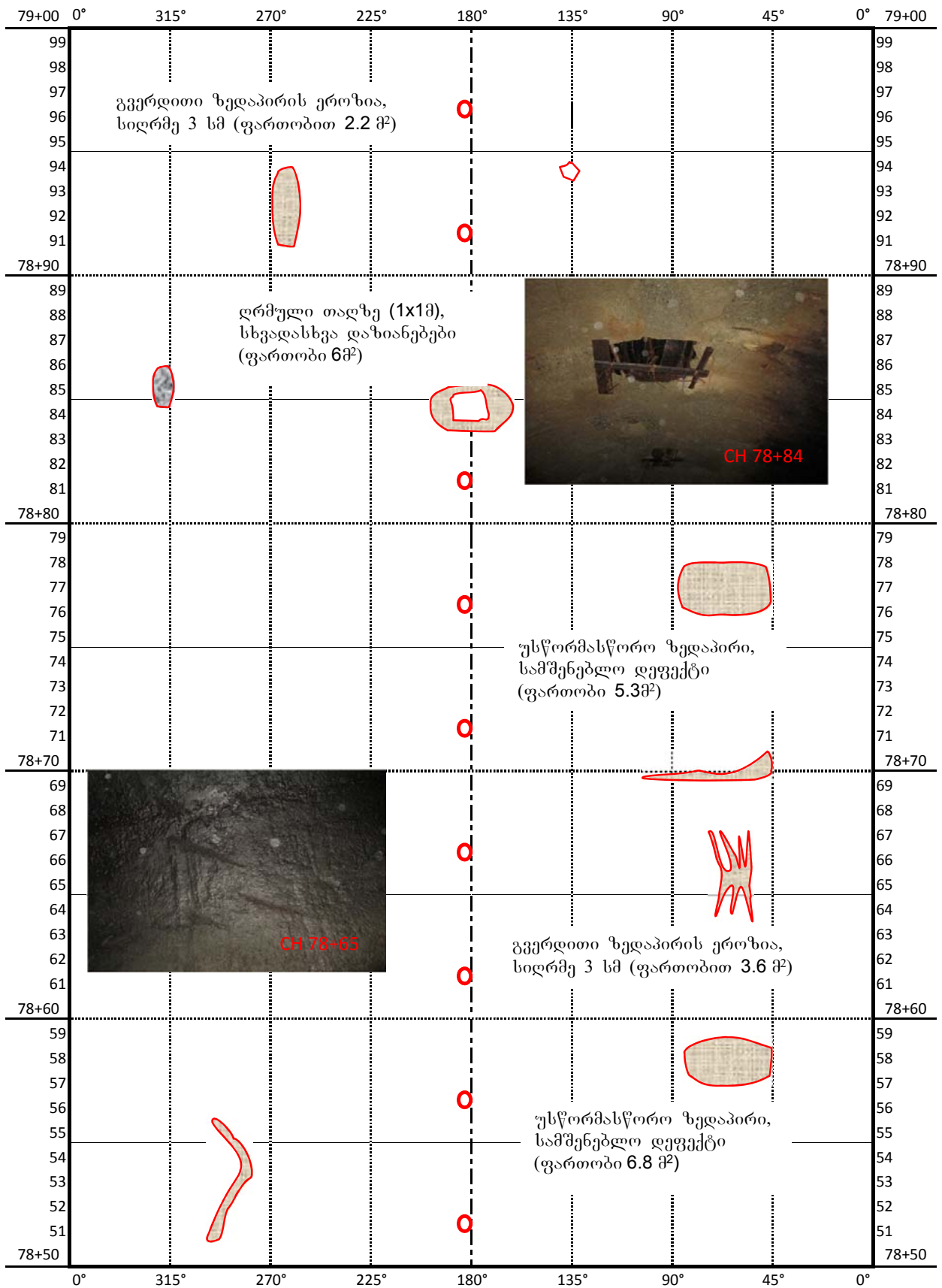


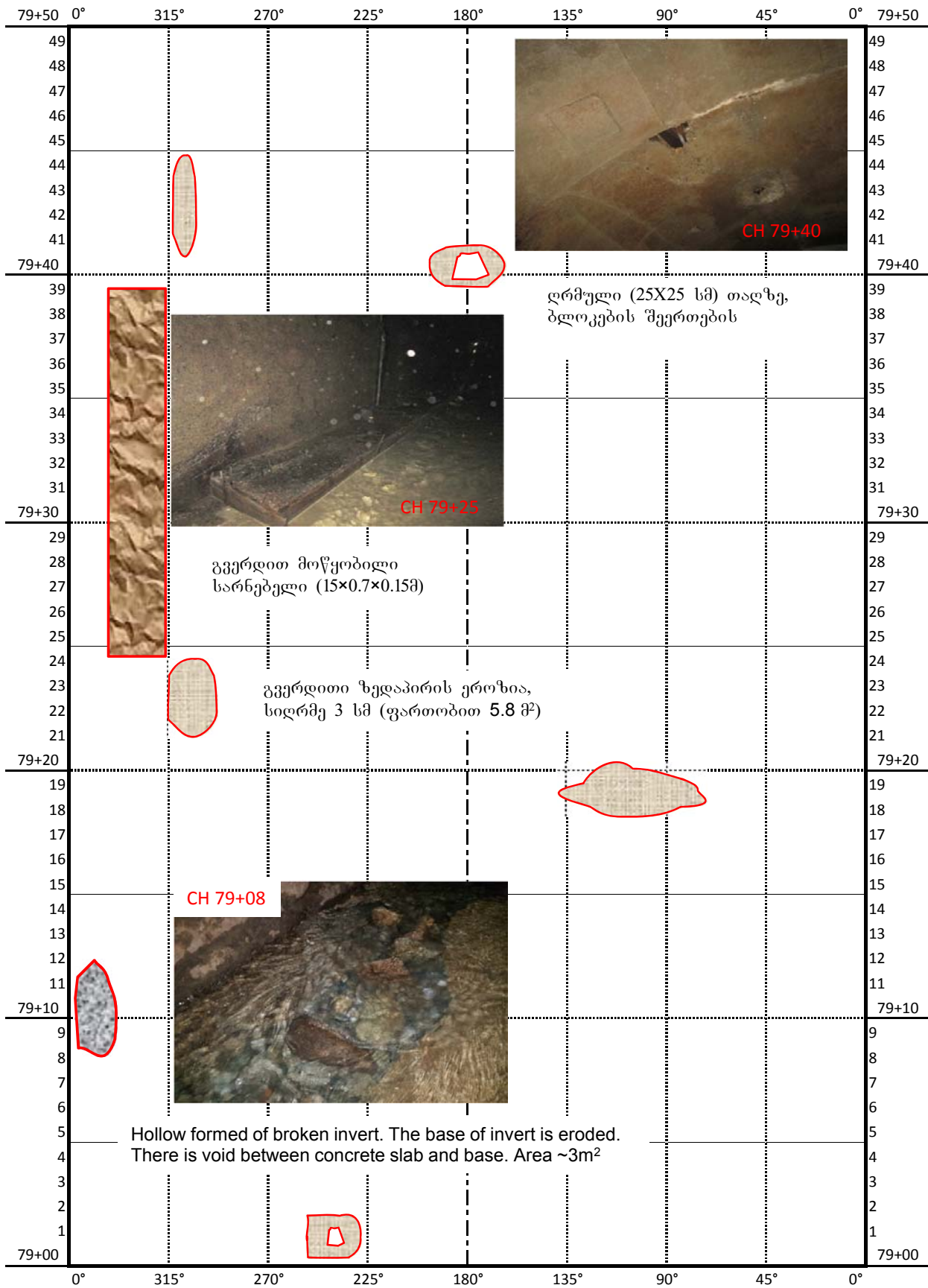


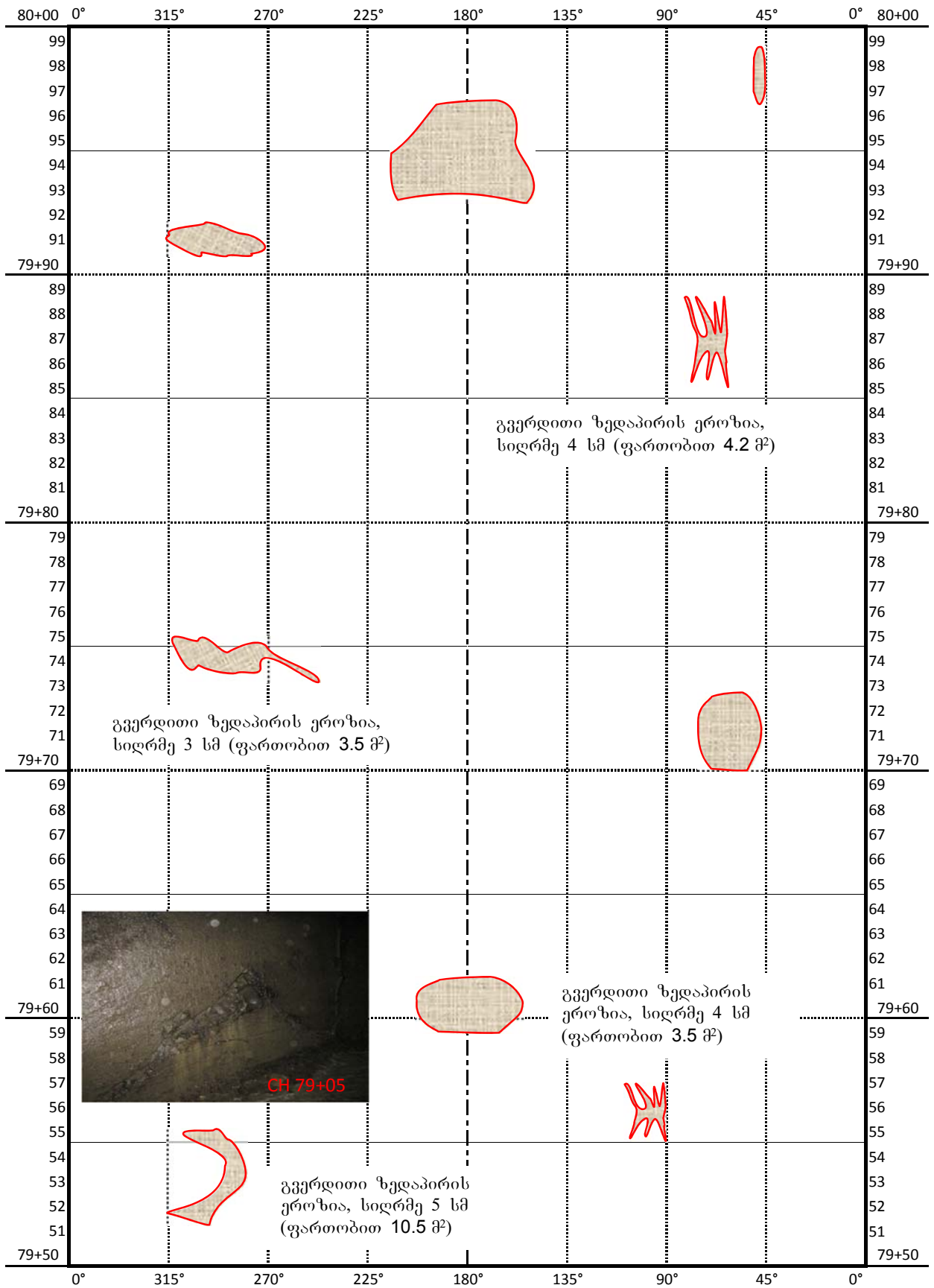


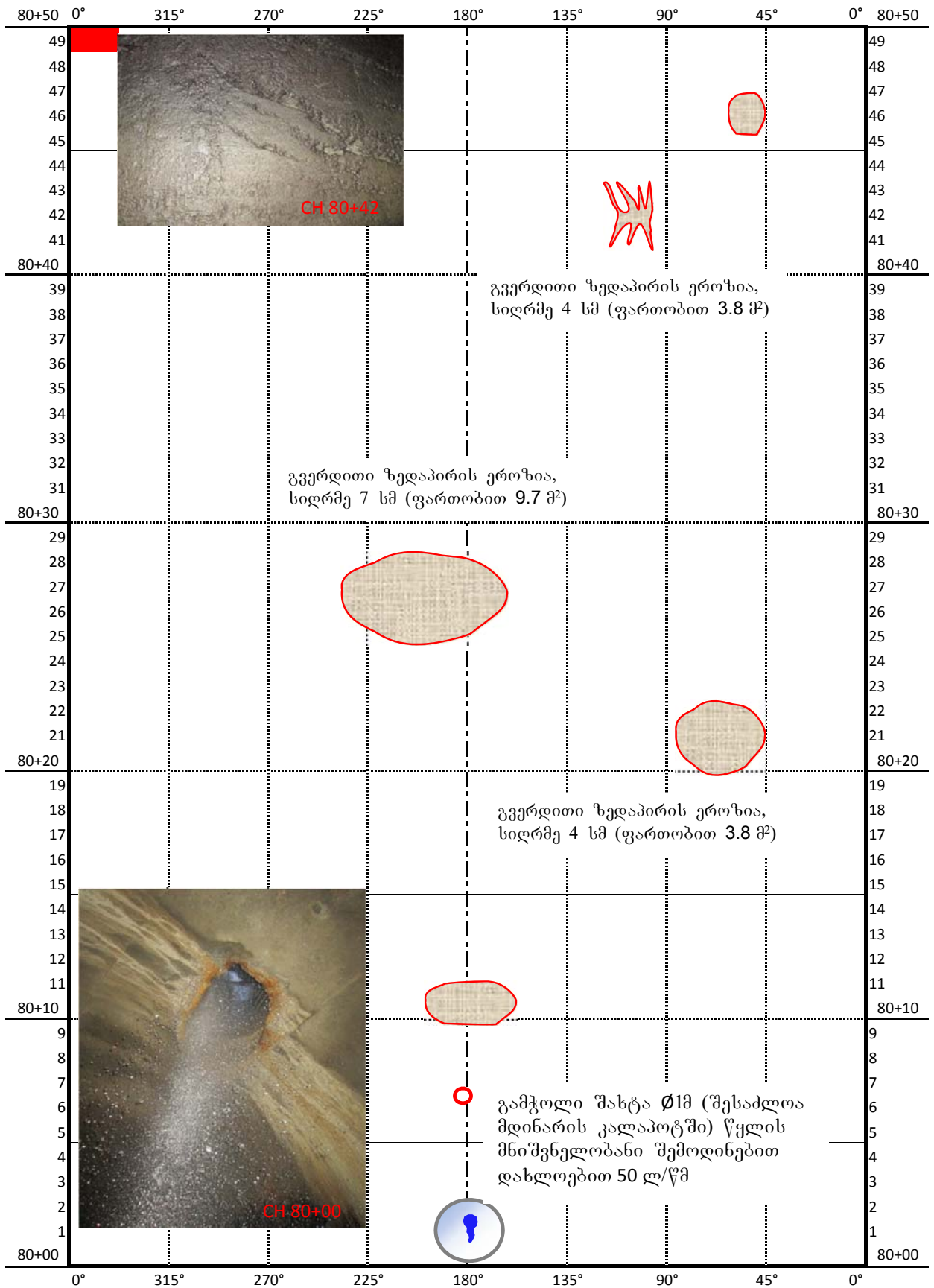


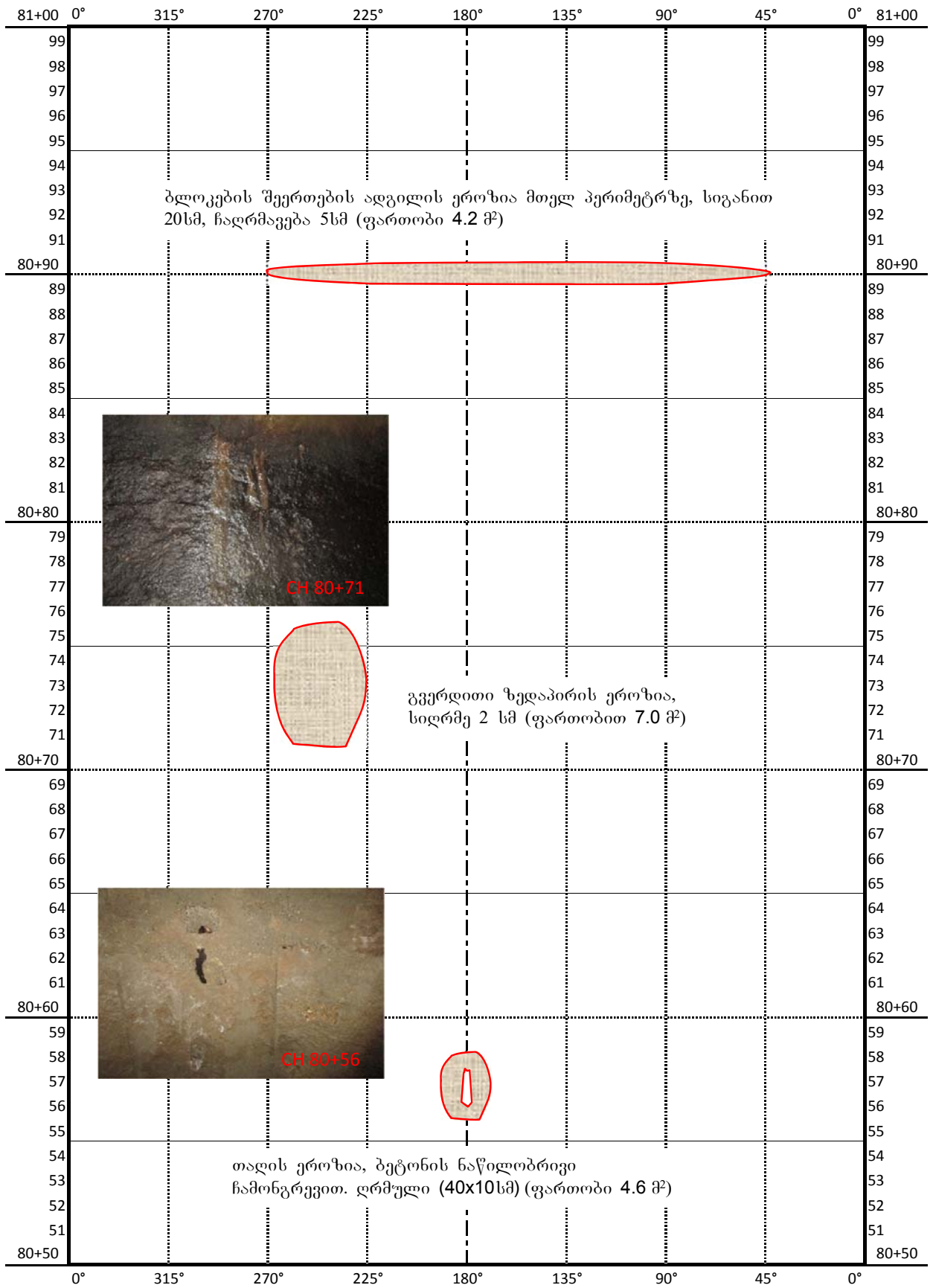


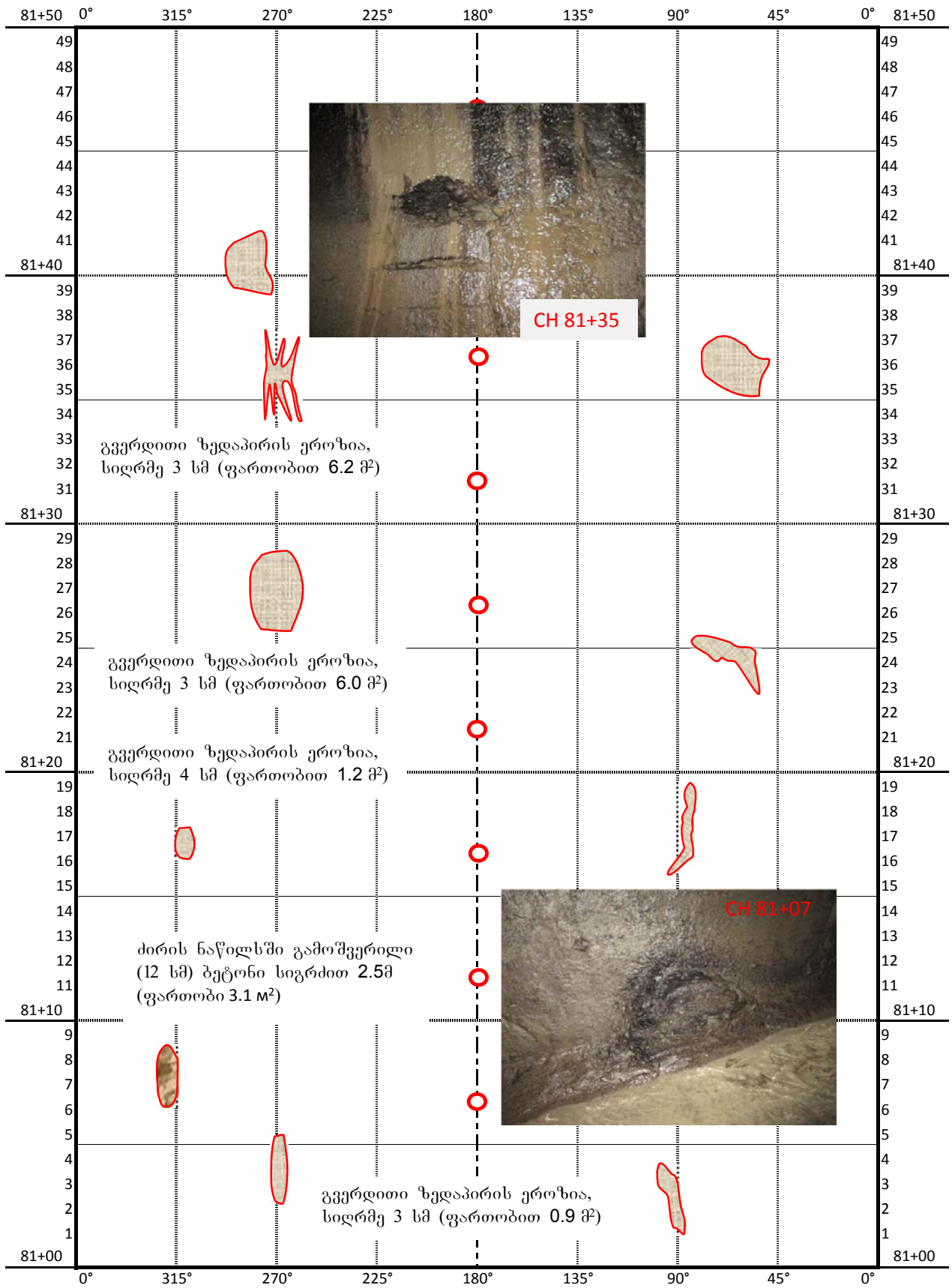


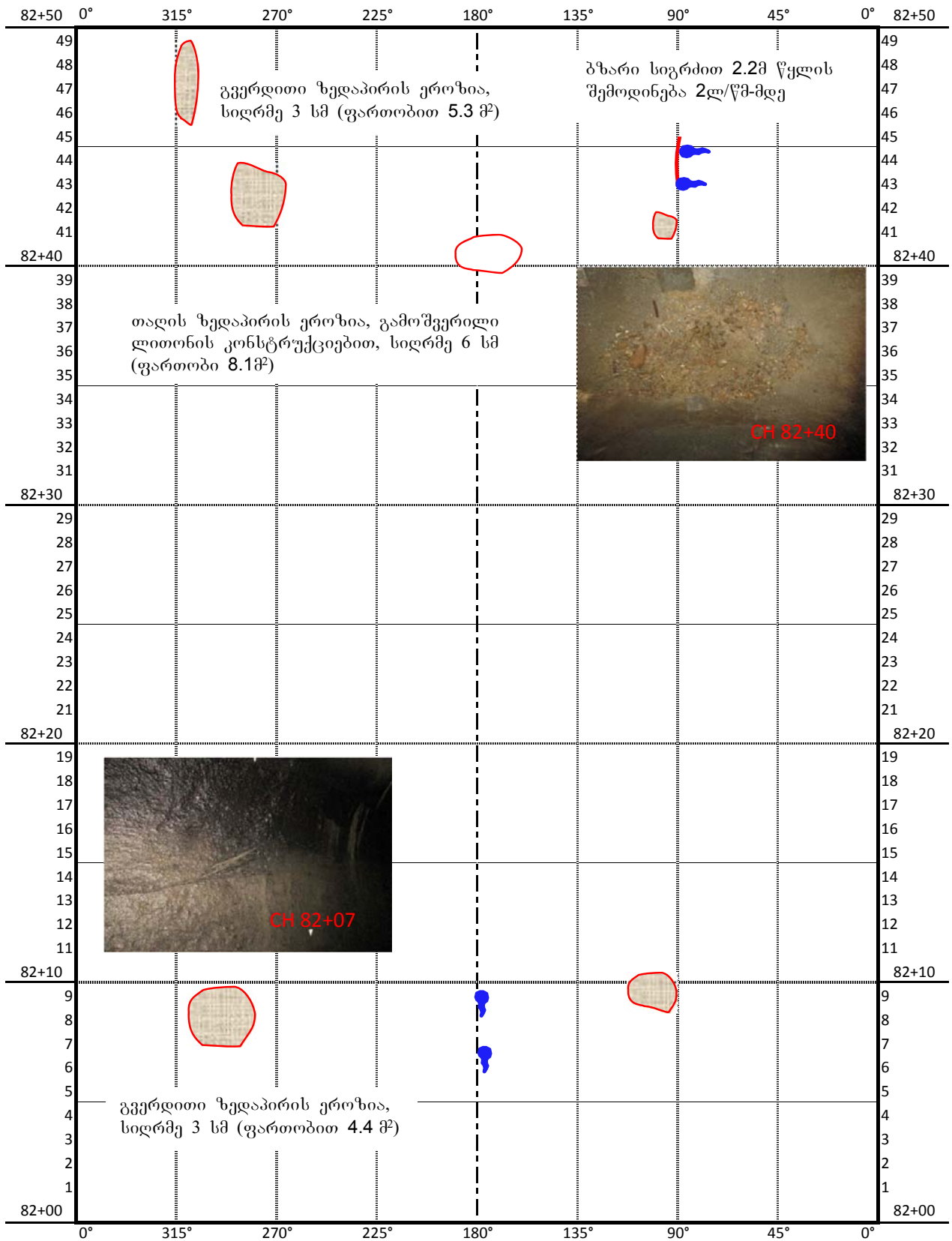


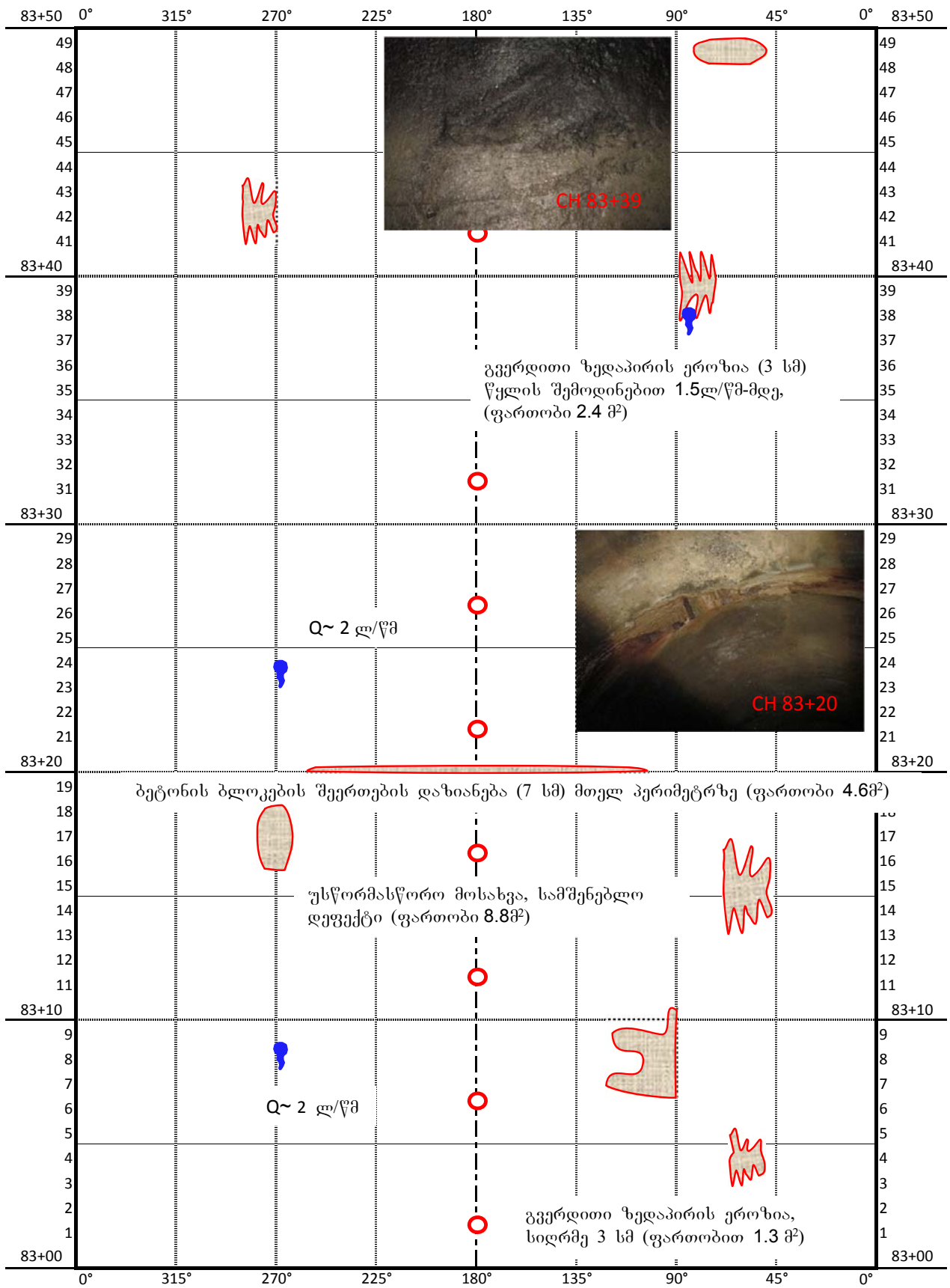


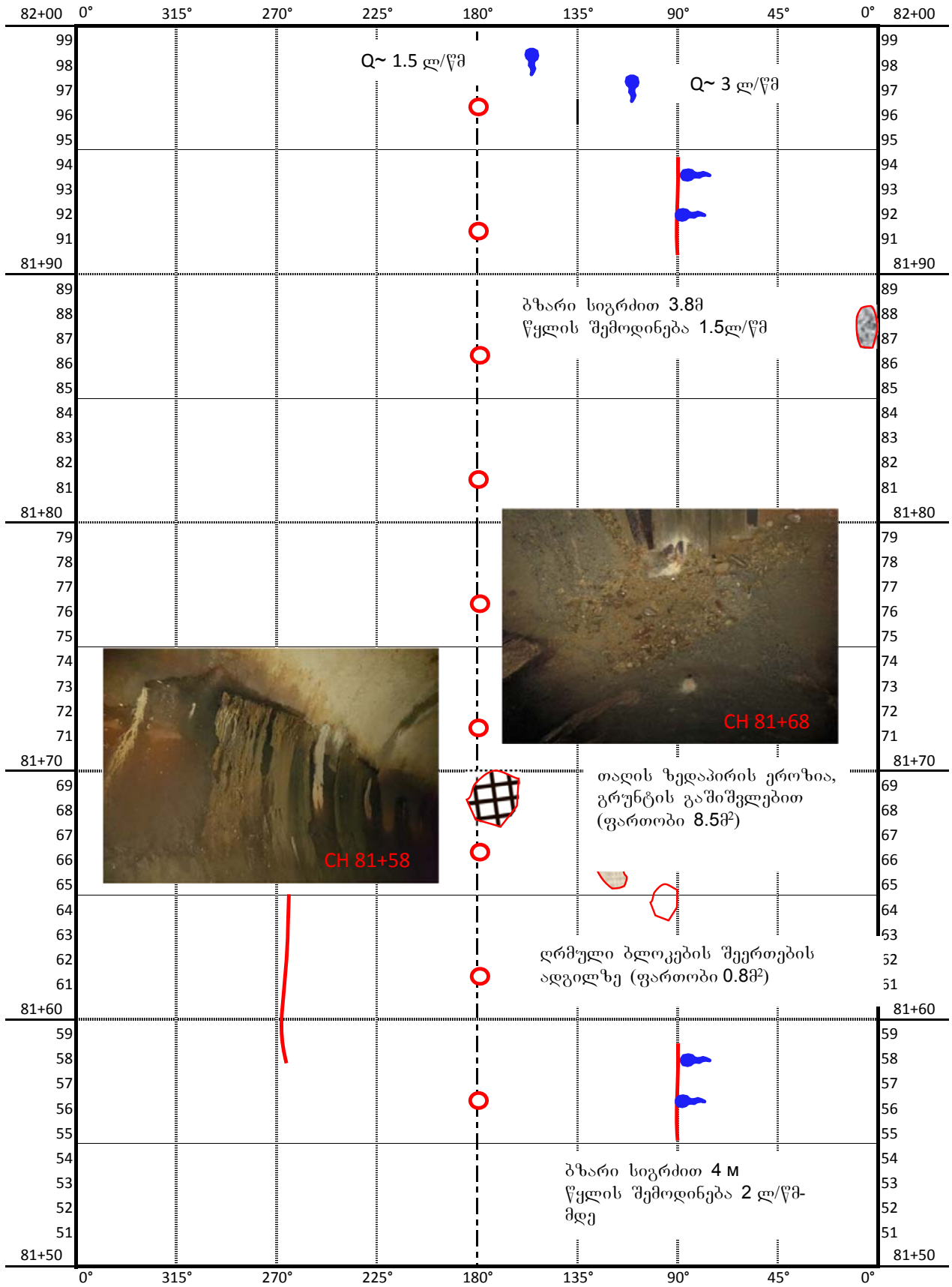


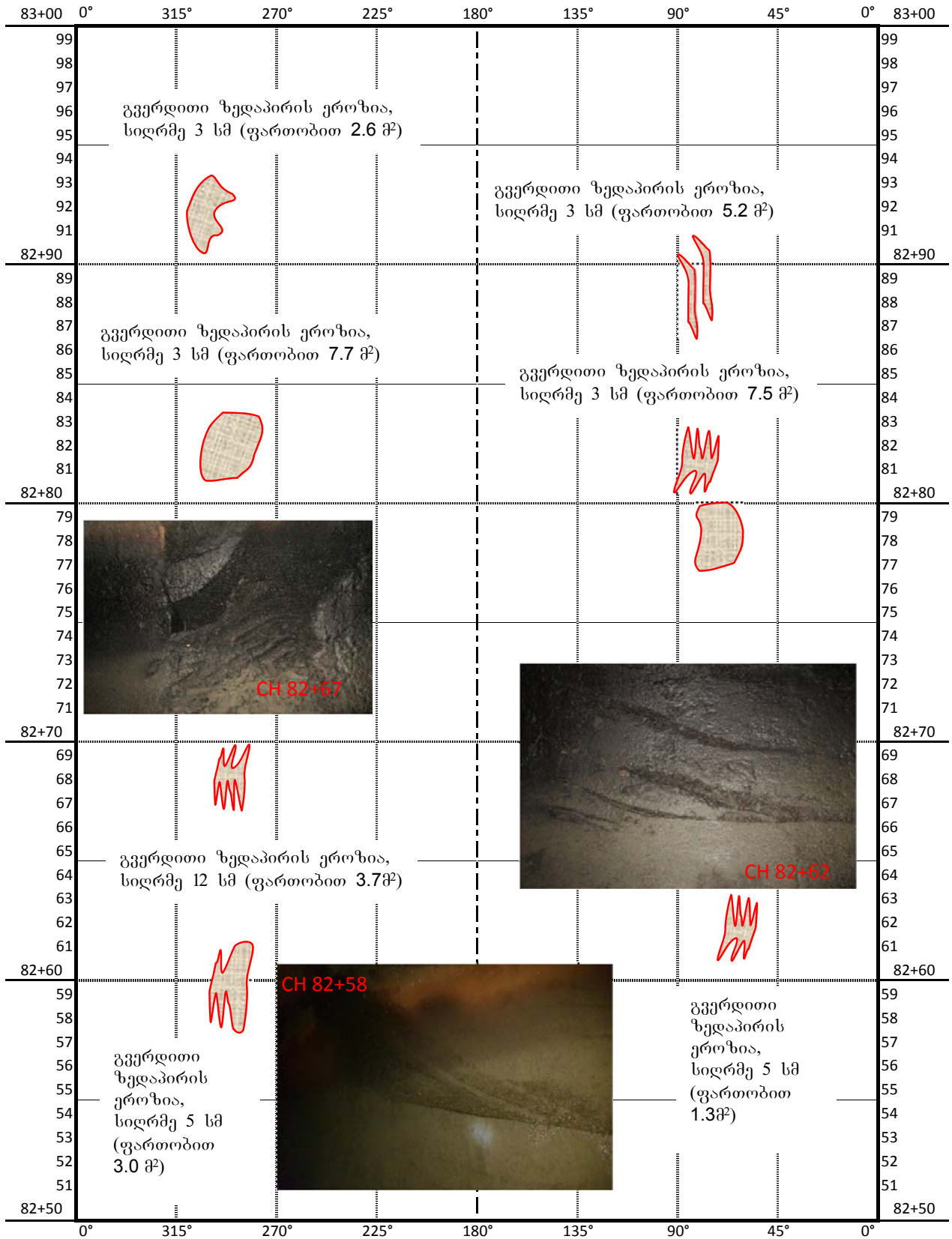


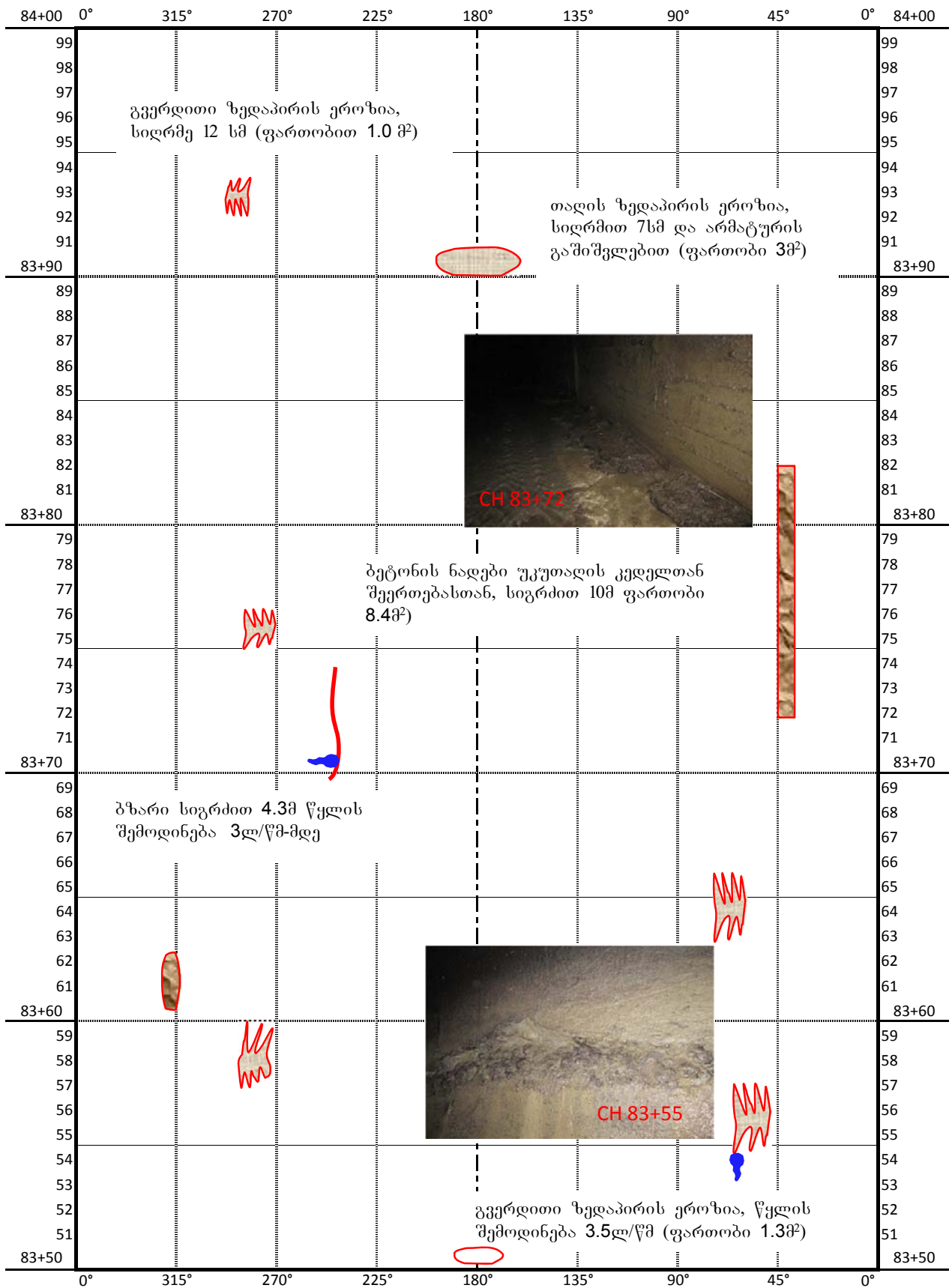


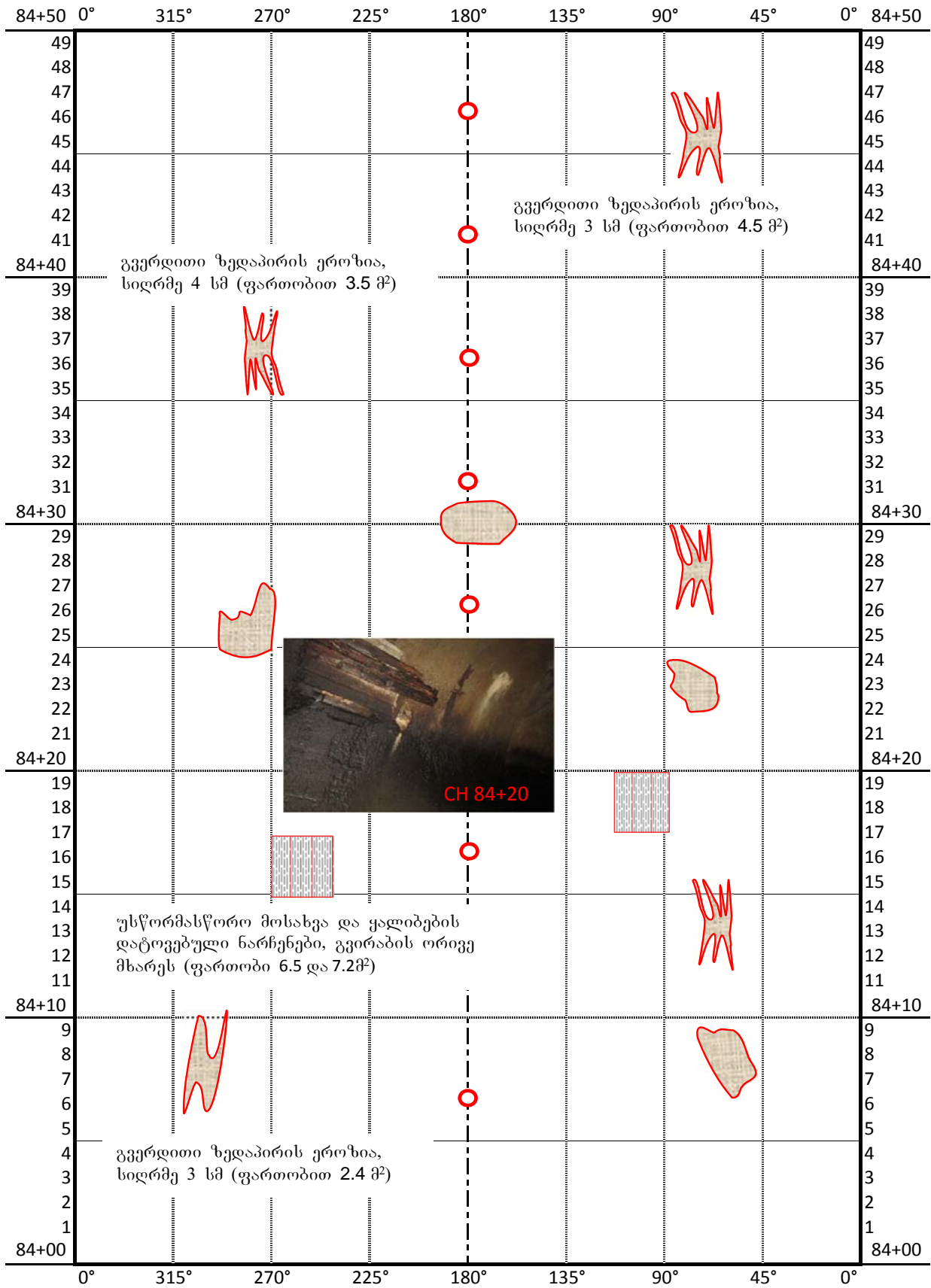


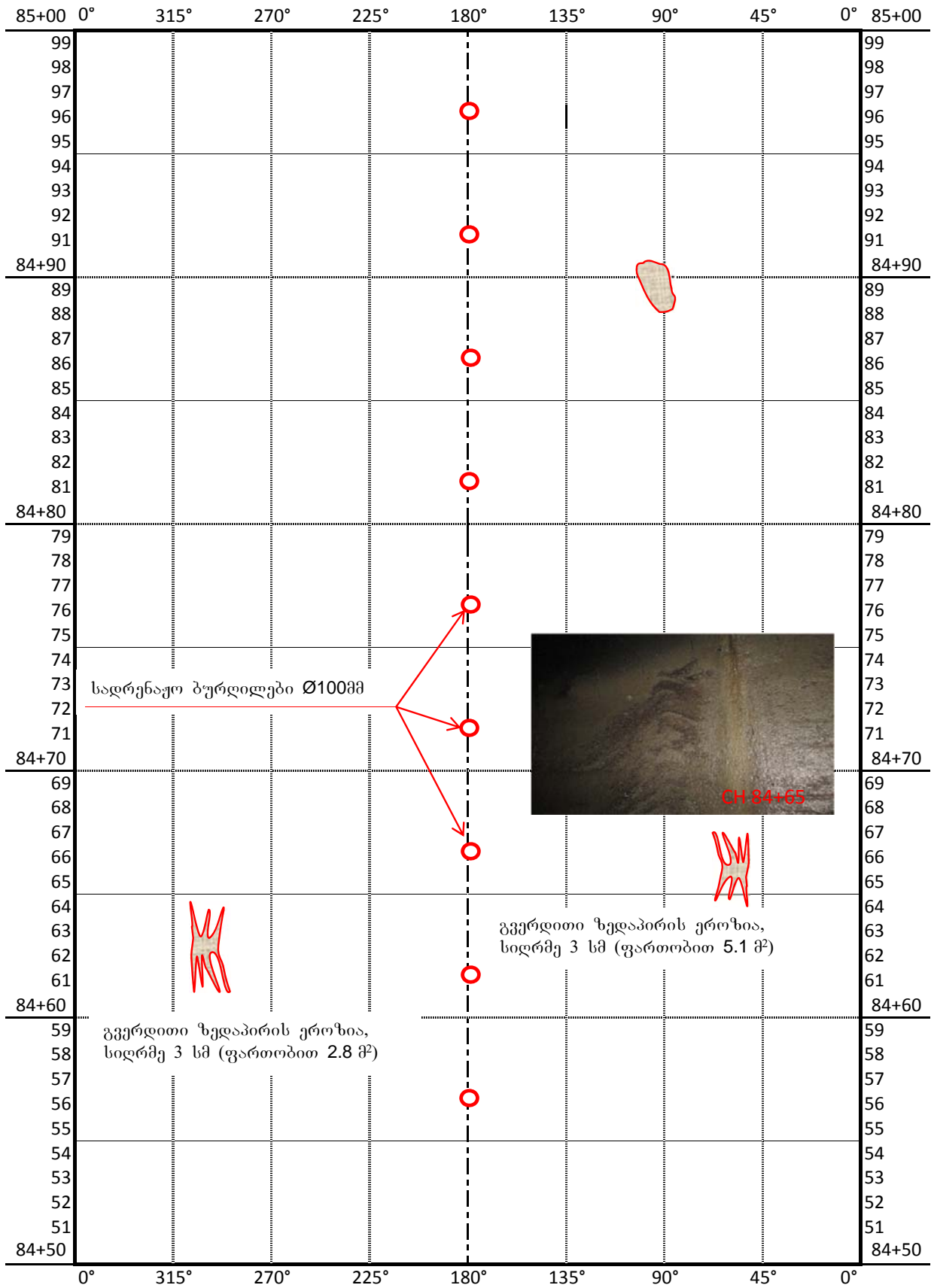


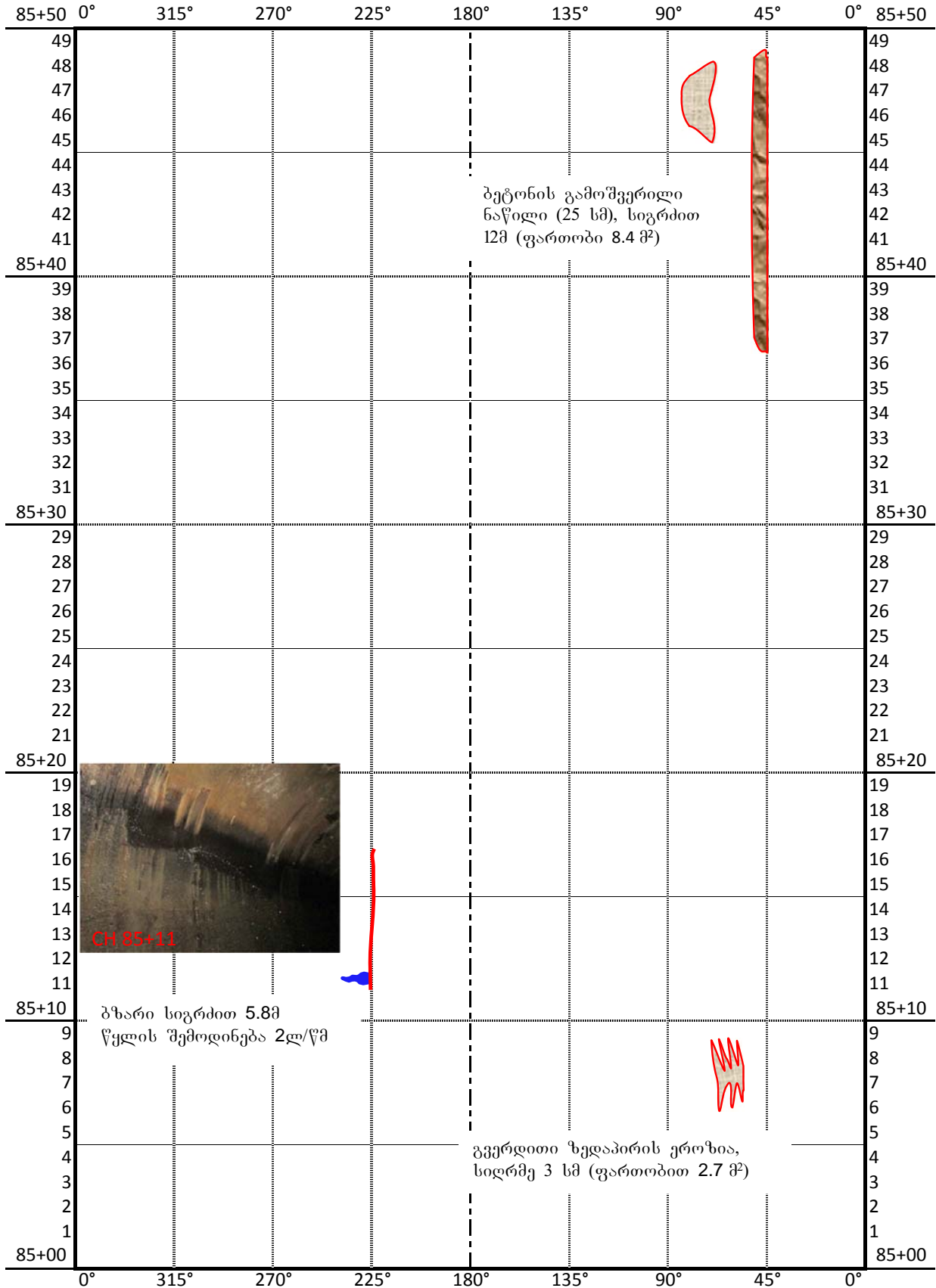


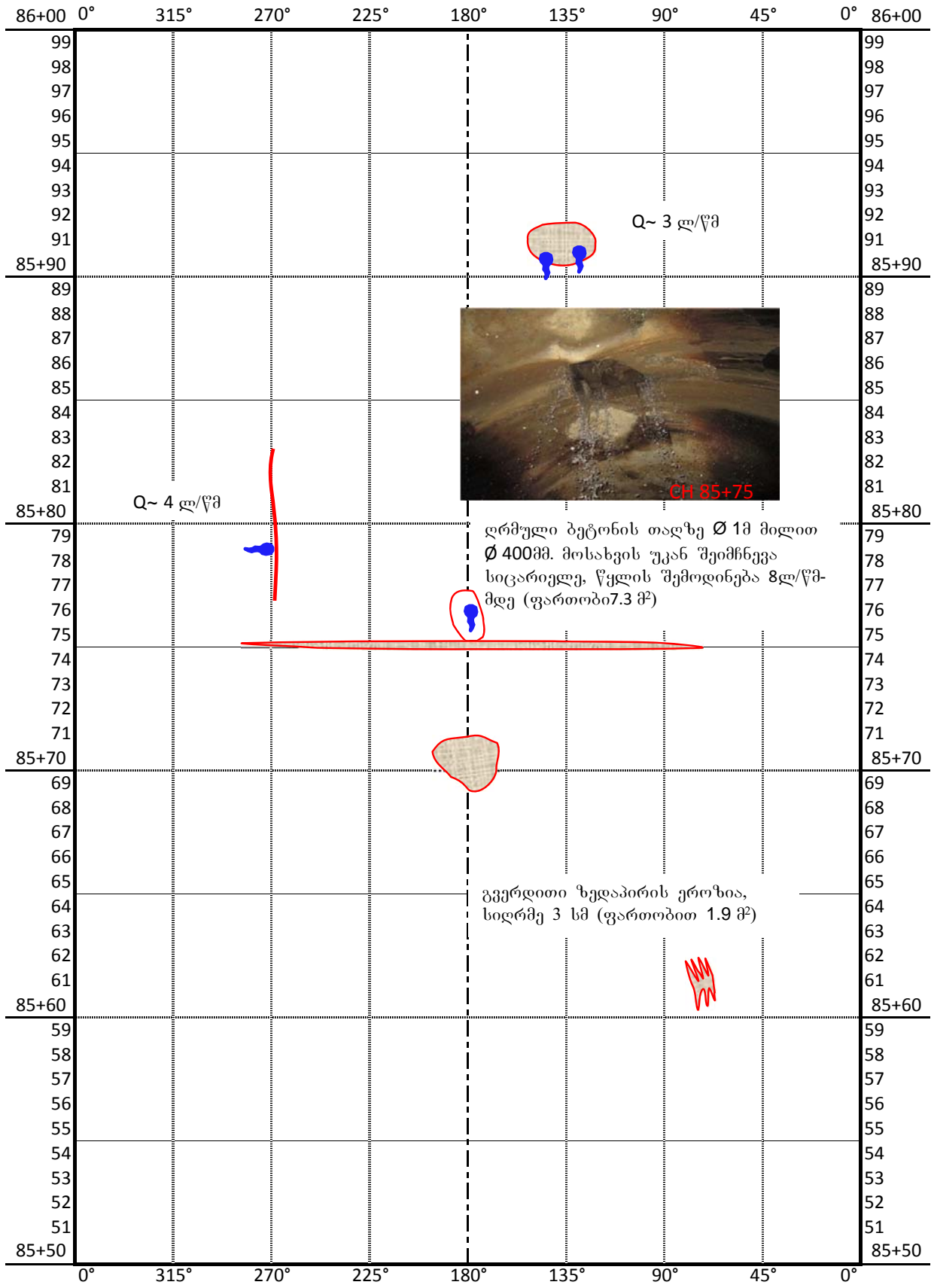


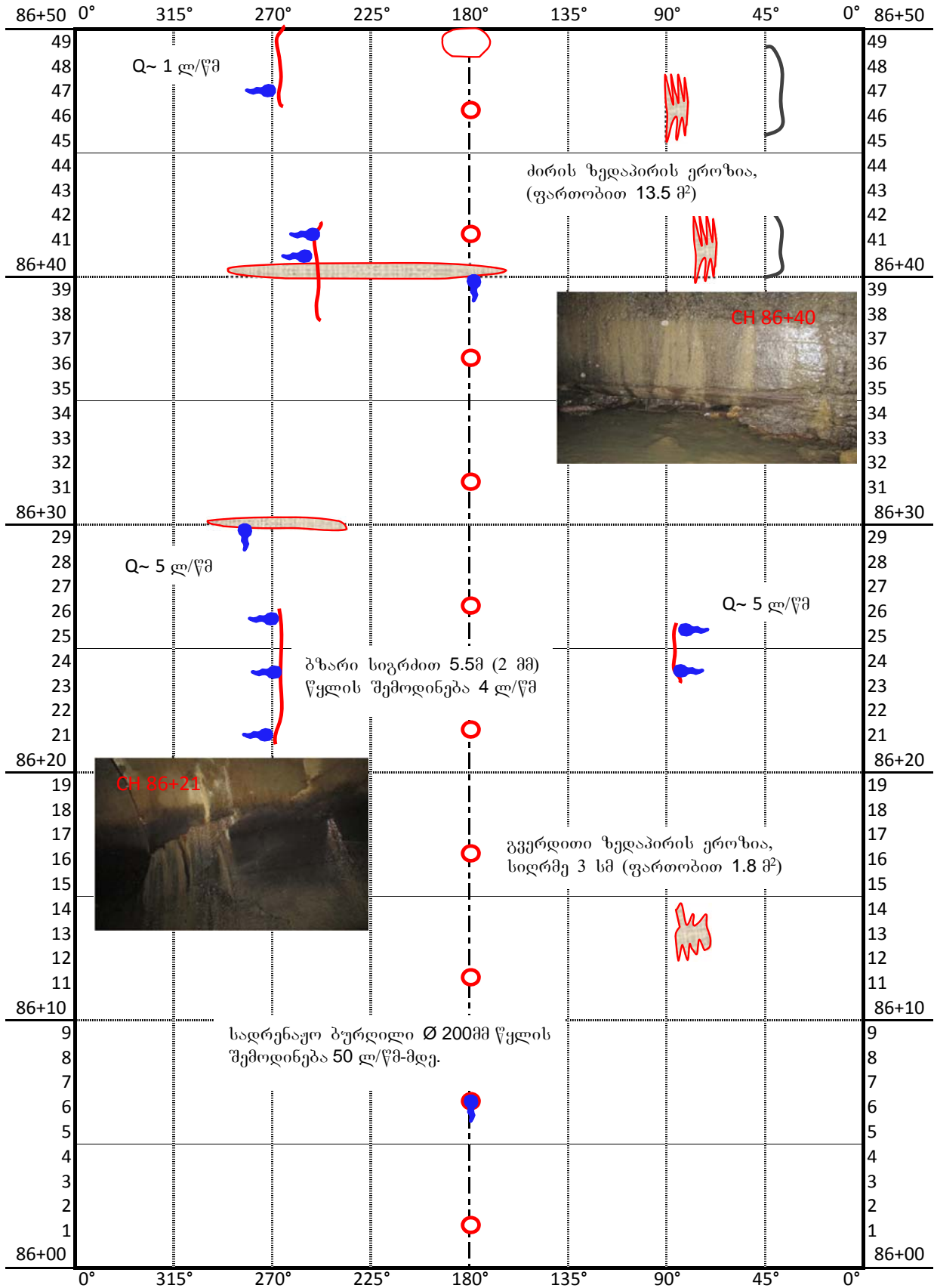


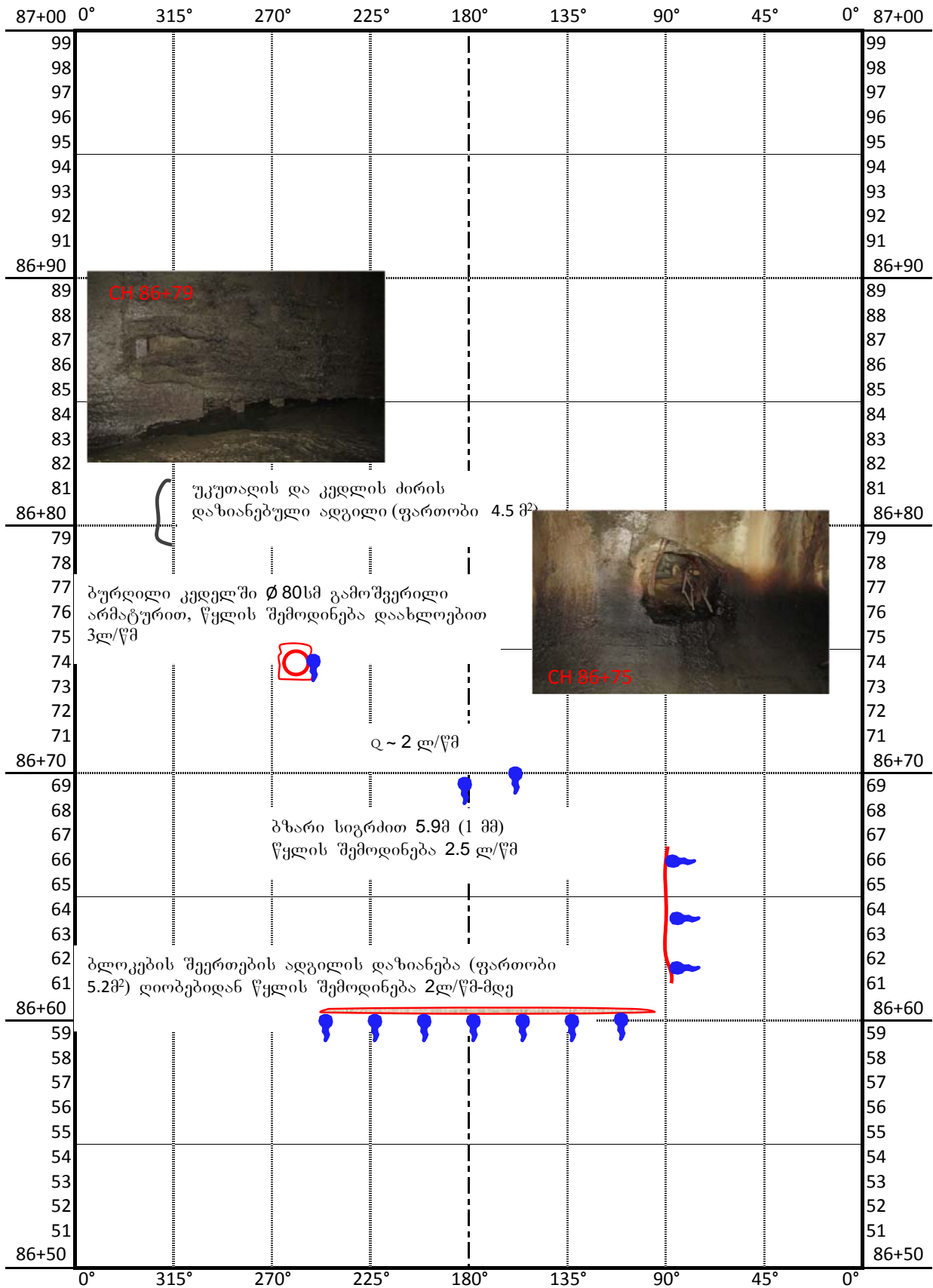


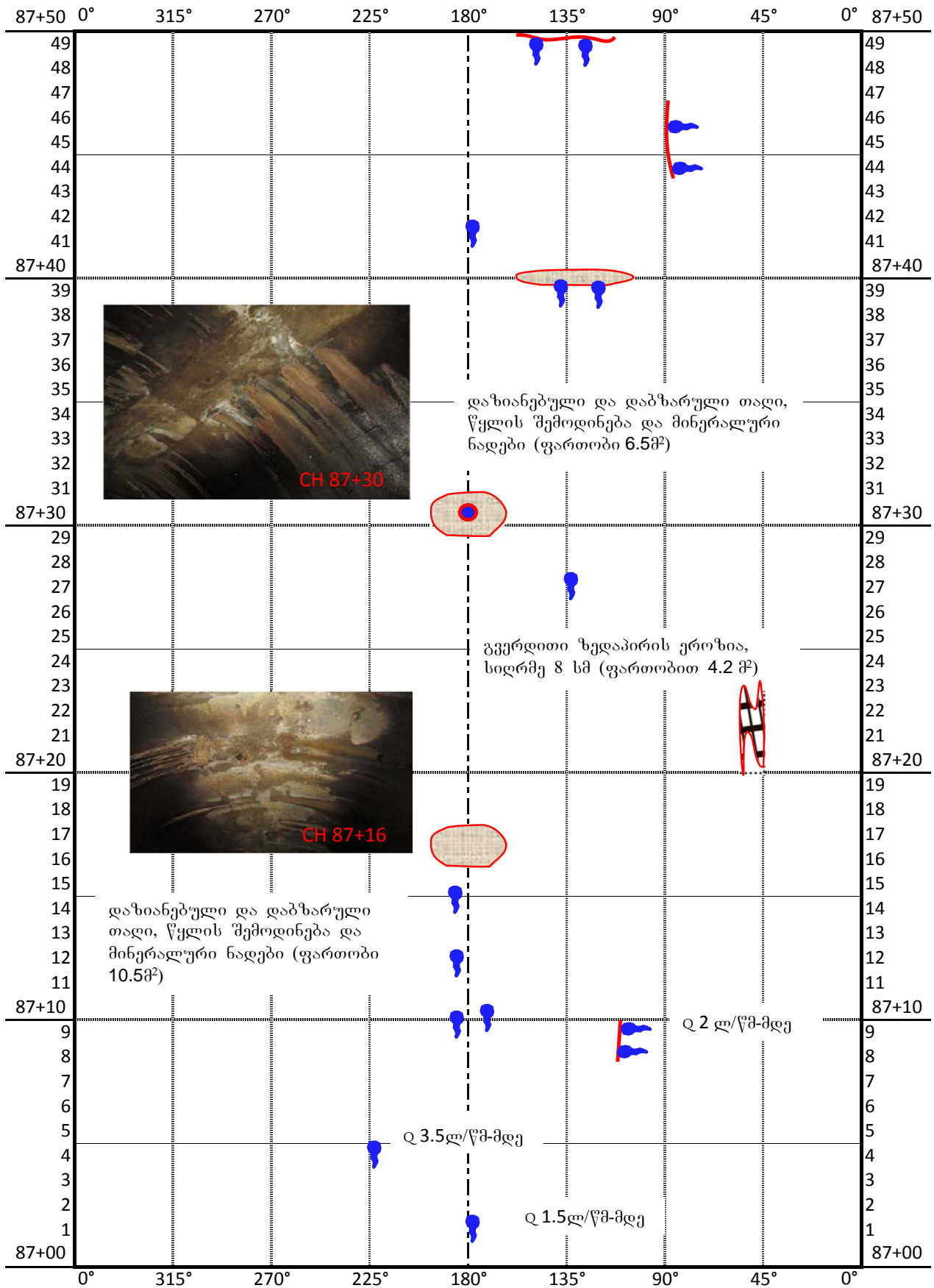


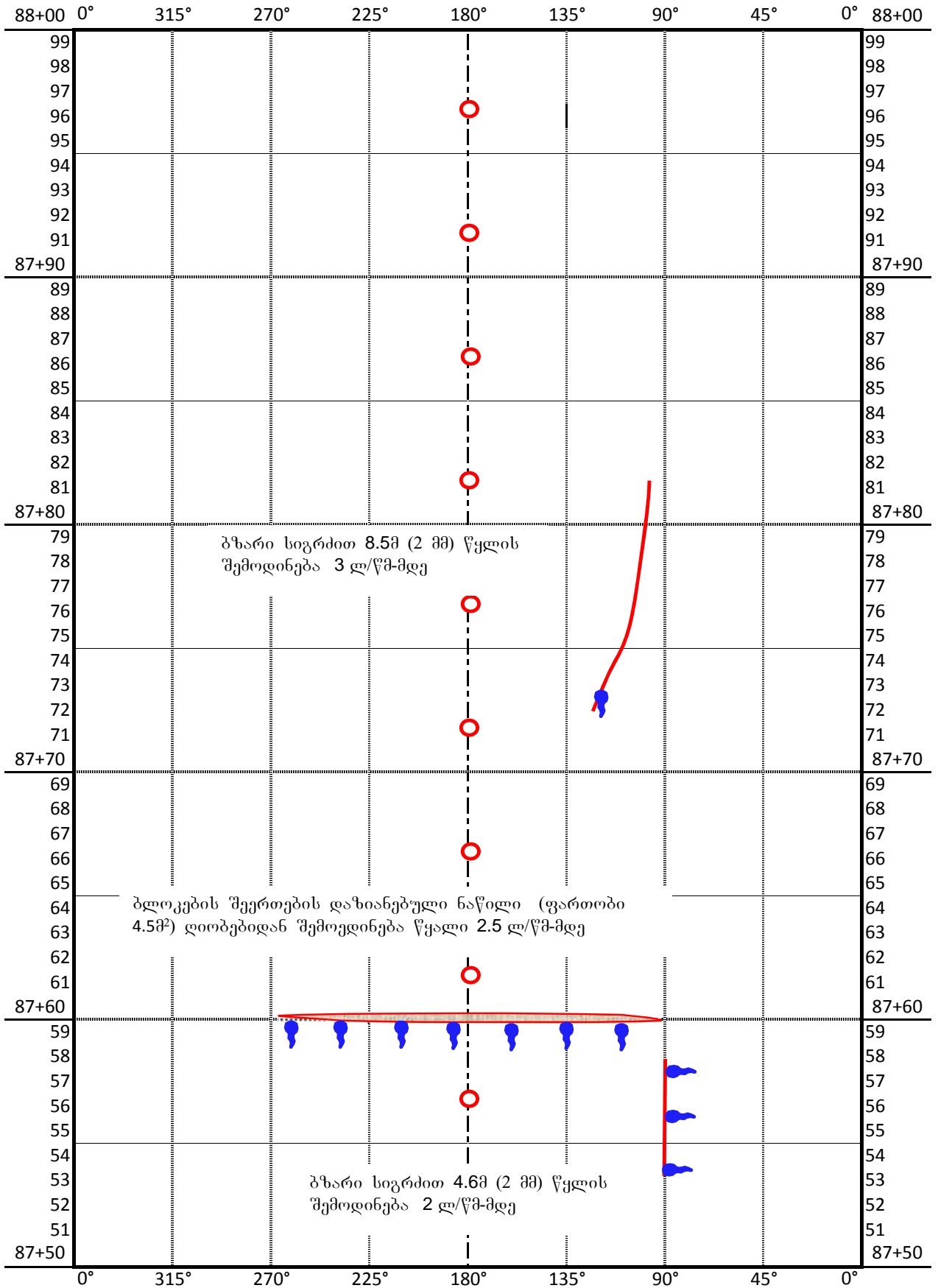


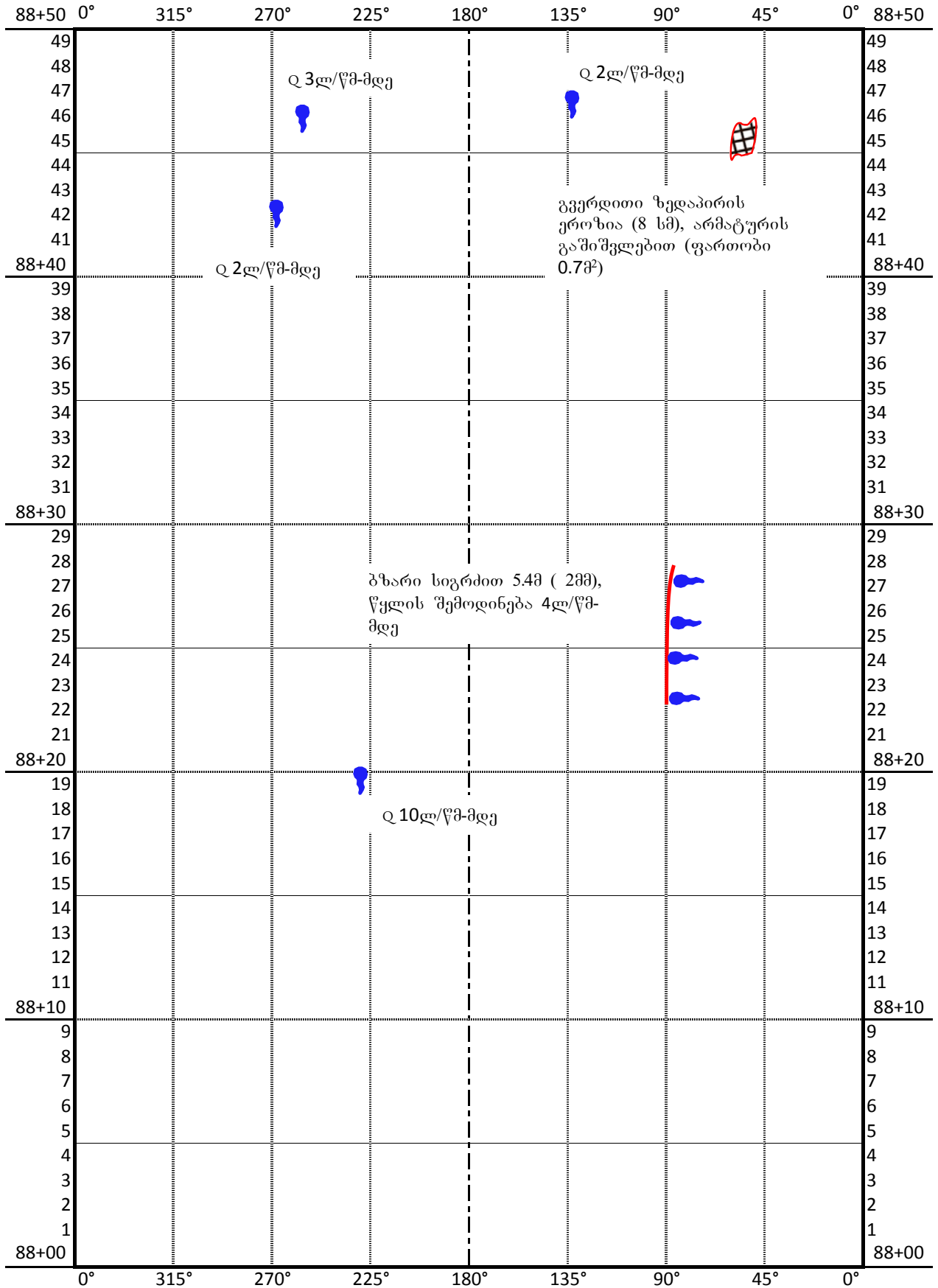






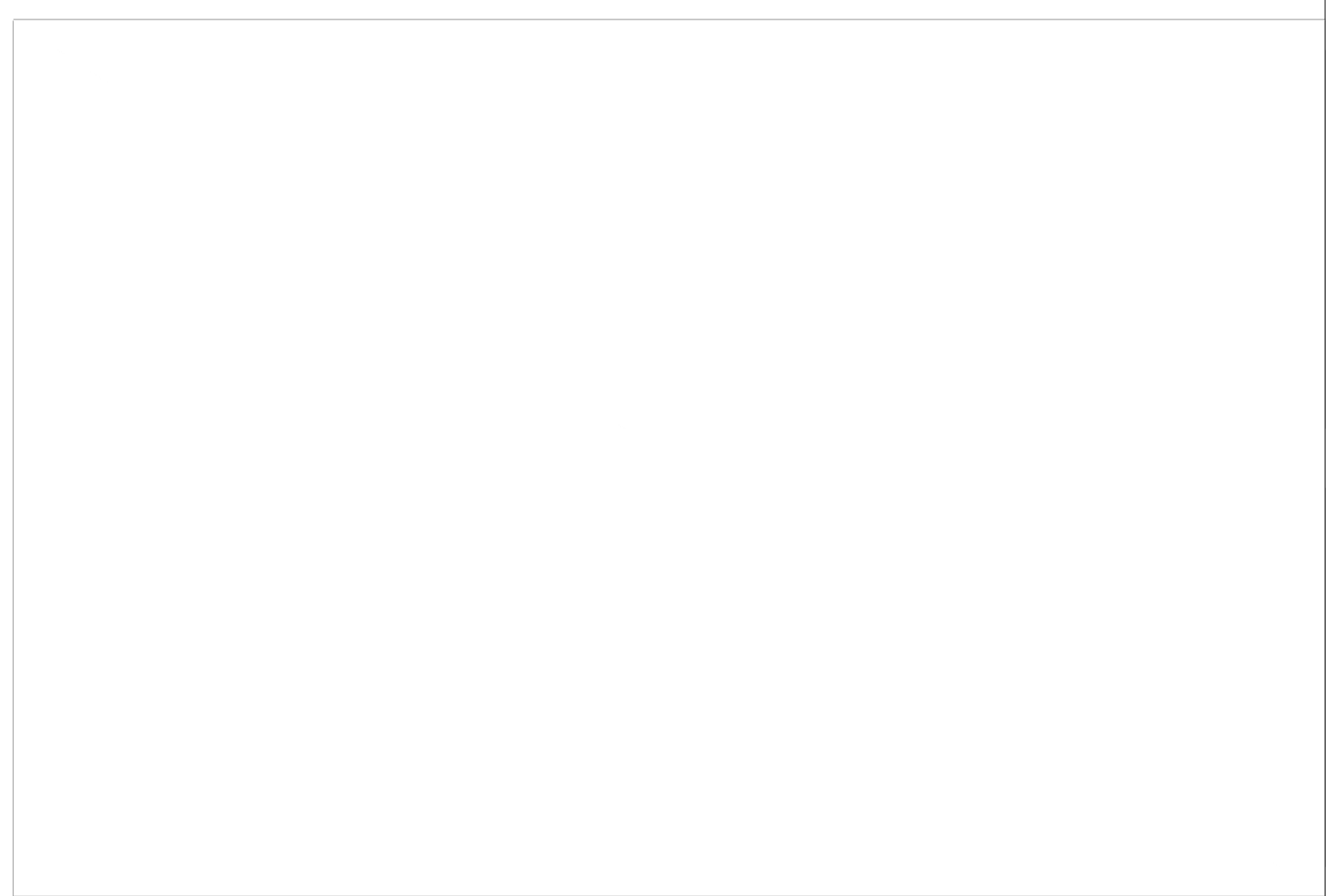
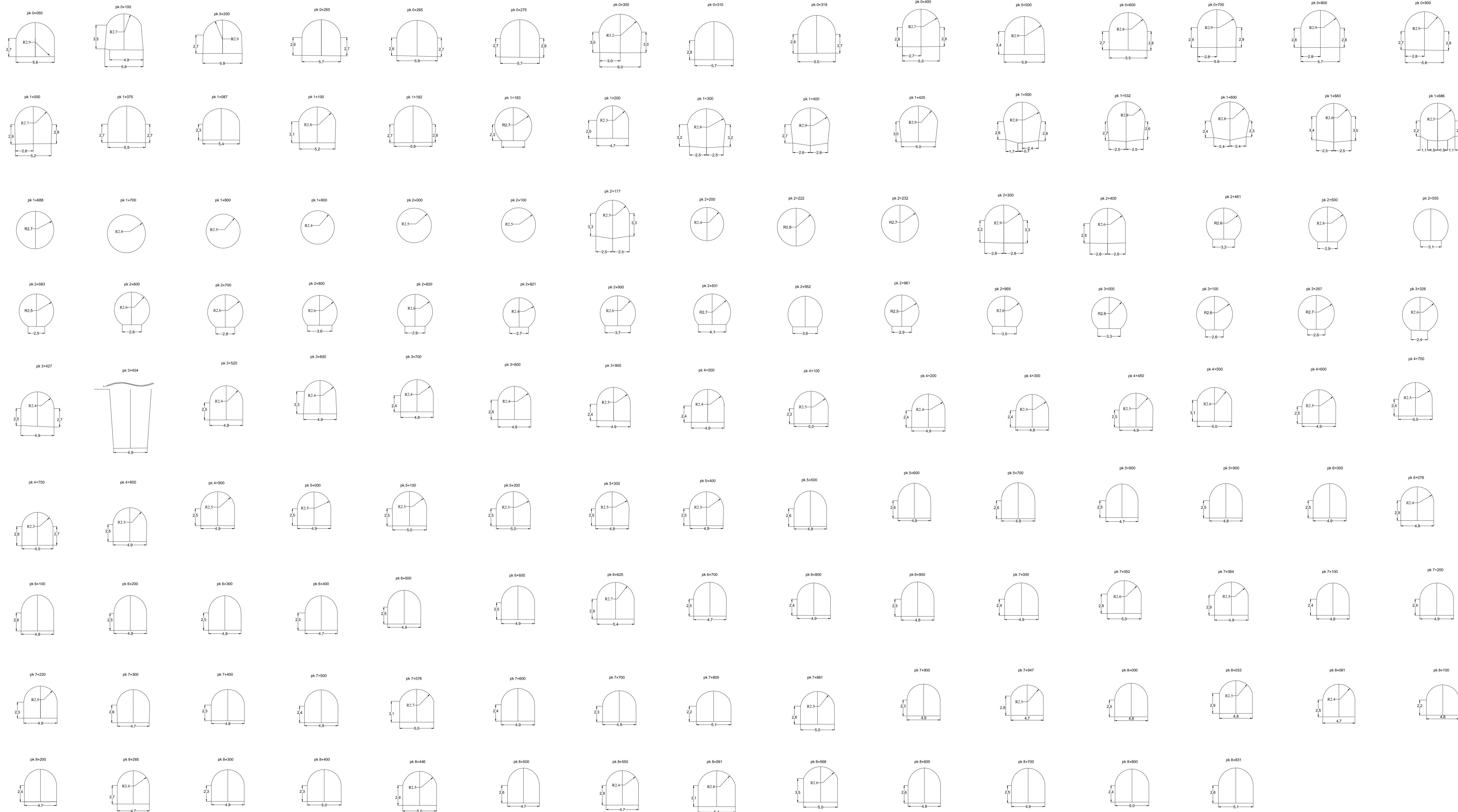






დანართი № 2: ნახაზები

ბანოში ჭრილები
მასშტაბი 1:250



მ				
ბ				
ბ				
ა				
-	თავდაპირველი ვერსია			
06/02/20	მიხარება	თბილისი	საქართველო	საპროექტო

"ჯორჯიან უოთერ & ჯაუნტი"	
ქიმიკატების გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია	
ქიმიკატების გამყვანი გვირაბი	
ბანოში ჭრილები	
შპს "სტუკი"	შპს "სტუკი"
www.stucky.ge	www.stucky.ge
+995 322 25 06 01	+995 322 25 06 01
+995 322 25 06 01	+995 322 25 06 01

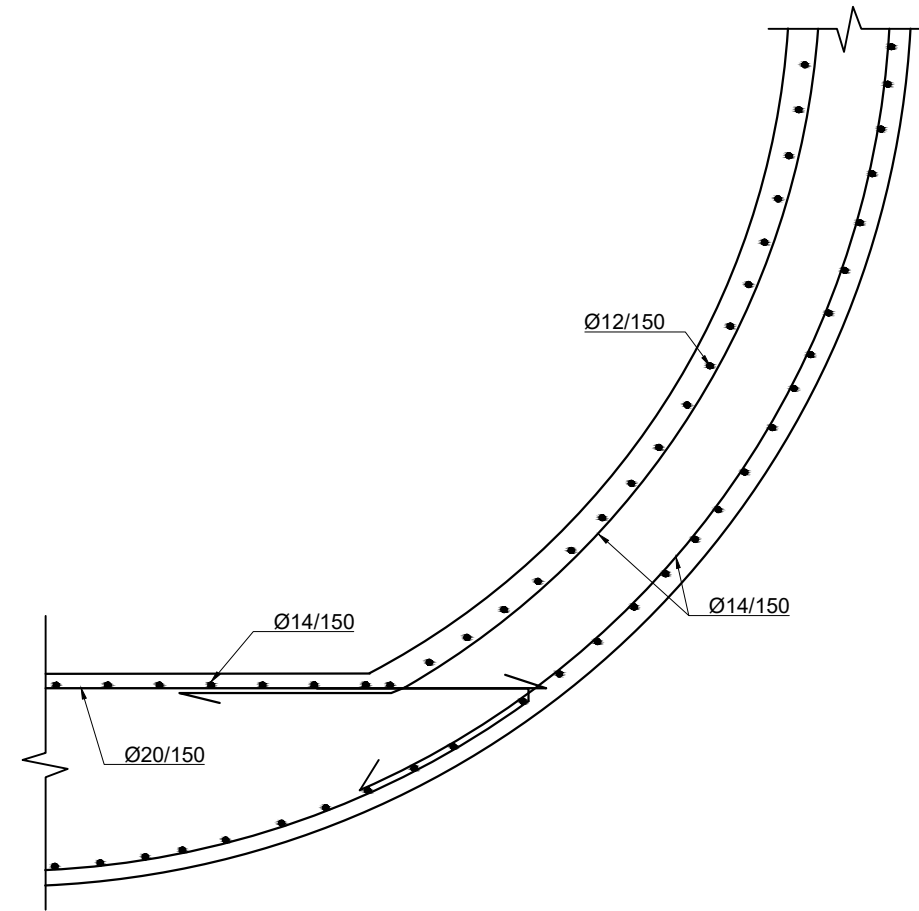
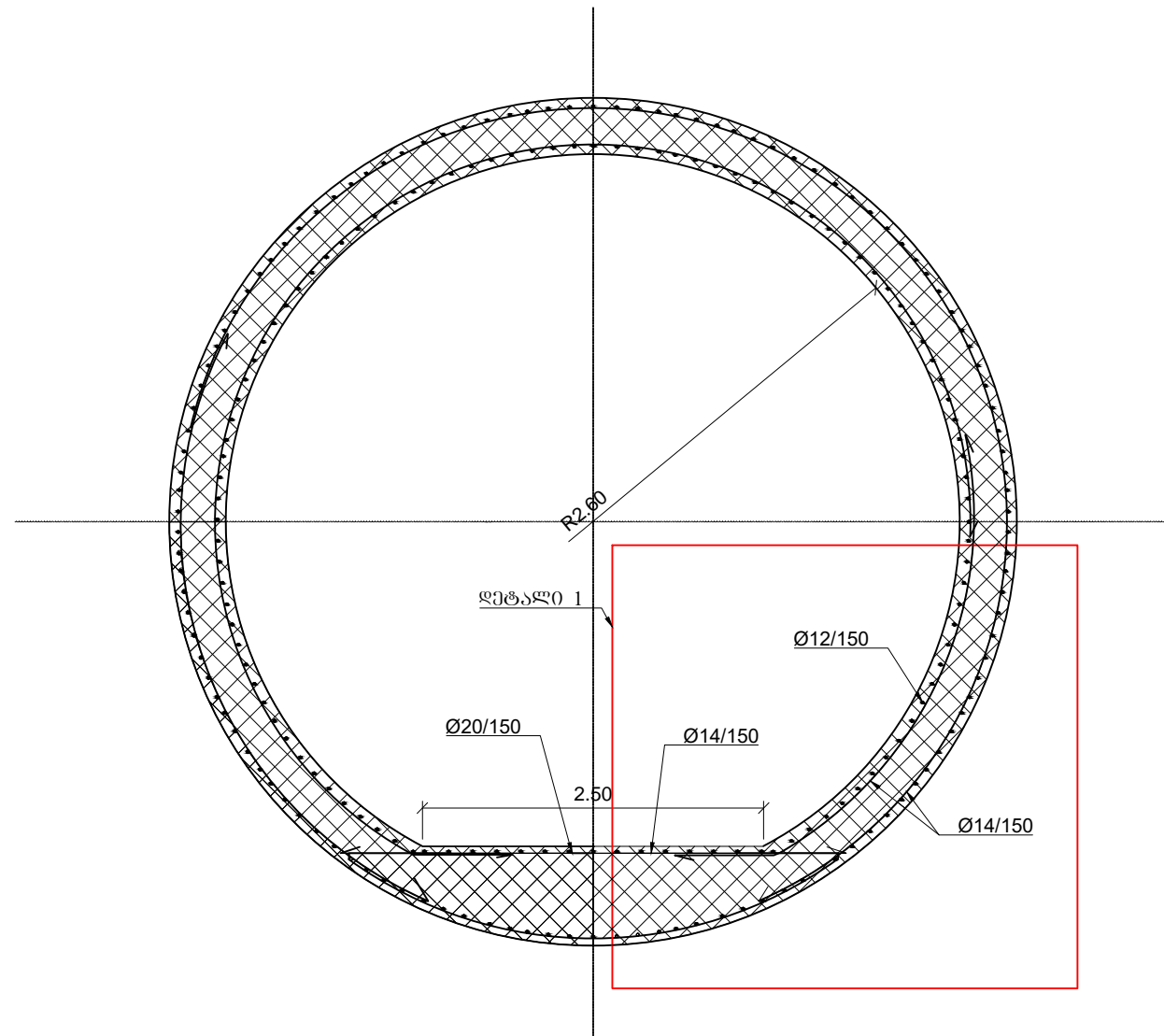
<p>შპს "სტუკი" - ქ. თბილისი, ვ. ჯაფარიძის ქ. 101, VII სართული, თბილისი, საქართველო</p>	<p>შპს "სტუკი" - ქ. თბილისი, ვ. ჯაფარიძის ქ. 101, VII სართული, თბილისი, საქართველო</p>
--	--

<p>ნანახის ნომერი 5498.TT.002</p>	<p>06/02/20</p>
---------------------------------------	-----------------

დეტალი 1

მასშტაბი 1:50

მასშტაბი 1:100



ლეგენდა:



საპროექტო გებოენი

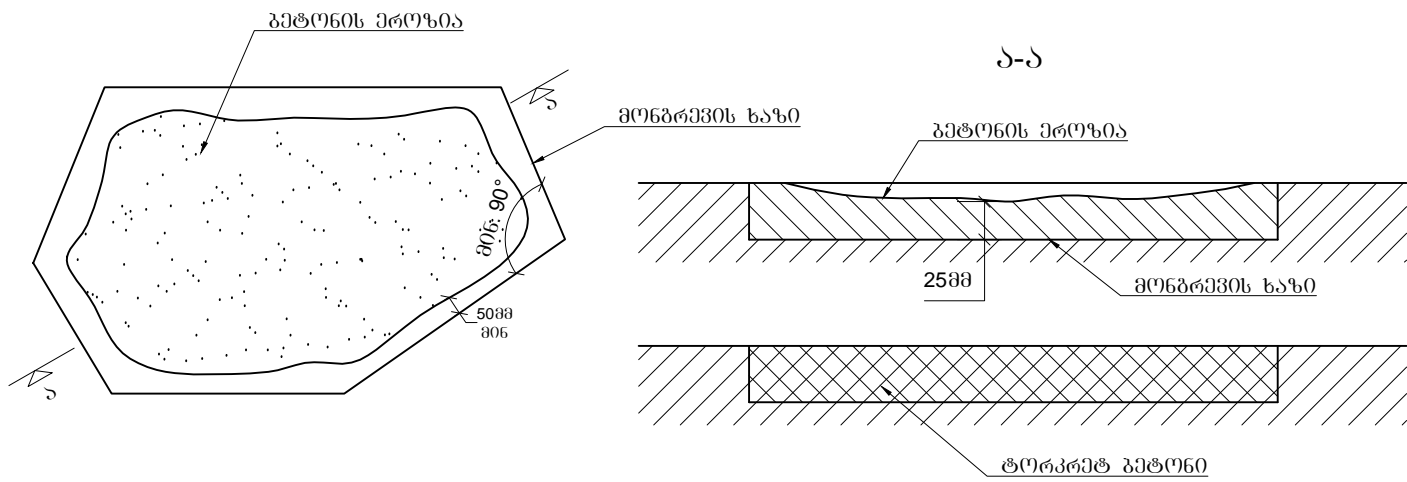
ქინვალკვისის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია

სარეაბილიტაციო სამუშაოების ტიპები
გებონის ეროზიის რეაბილიტაცია
გვირაბის უსკერზე

ფაზა I		მზაკველი შს	შეამოწმა იმ	დაამოწმა გმ
მასშტაბი 1:50/100	ფორმატი A3	თარიღი 27.01.17	ნახაზის ნომერი 5498.TT.003	06დმსი -----

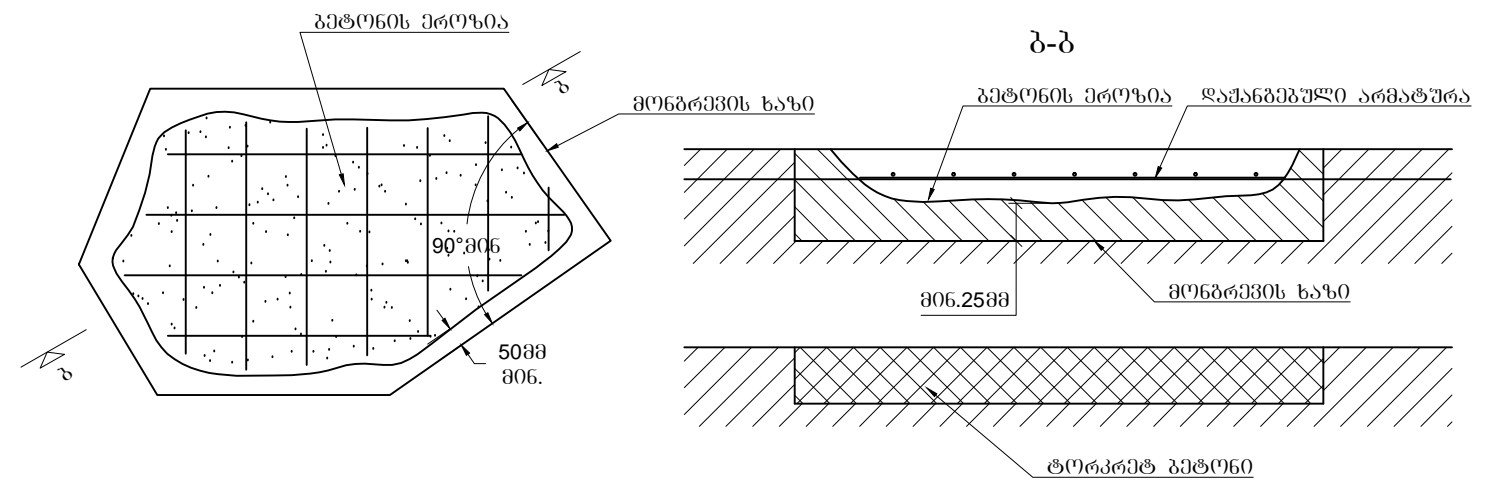
გეტონის ეროზიის რეაბილიტაცია გვირაბის უსკერზე

მასშტაბი 1:5



გაშიფვლევულ არმატურიანი გეტონის ეროზიის რეაბილიტაცია გვირაბის უსკერზე

მასშტაბი 1:5



- არსებული გეტონი
- გეტონის ლანბრევა
- საპროექტო ტორკრეტი

ქინვალკვისის გამყვანი გვირაბის რეაბილიტაცია

სარეაბილიტაციო სამუშაოების ტიპები
გეტონის ეროზიის რეაბილიტაცია
გვირაბის უსკერზე

ფაზა I		მზაკველი ბს	შეამოწმა იმ	დაამოწმა გმ
მასშტაბი 1:50/100	ფორმატი A3	თარიღი 27.01.17	ნახაზის ნომერი 5498.TT.004	06დმსი -----