

ქ.ფოთში შპს 'პეის ტერმინალი'-ს ტერიტორიისა და ახალი  
ნავსადგურის აკვატორიის ფარგლებში ნავმისადგომის კომპლექსის  
მშენებლობა-რეკონსტრუქციისა და ექსპლოატაციის პროექტი  
(ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა #59, 21.22.2016)



### პირობების ცვლილების

(ფსკერდაღრმავებითი სამუშაოების დროს ამოღებული TBT-ს შემცველი ნატანის ტერმინალის კუთვნილ ტერიტორიაზე განთავსება)

### სკრინინგის ანგარიში

მაისი, 2021

## სარჩევი

1. შესავალი .....	1
2. ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებლის შესახებ .....	1
3. პროექტის მოკლე აღწერა .....	2
4. ჩატარებული კვლევები .....	3
5. ლაბორატორიული კვლევის მეთოდები .....	7
6. წყლის ხარისხი დასაღრმავებელ აკვატორიაში .....	16
7. ფსკერული ნალექების ხარისხი .....	16
7.1. ნალექების გრანულომეტრიული ანალიზი .....	16
7.2. ორგანული ნახშირბადი .....	17
7.3. მეტალები .....	18
7.4. ნახშირწყალბადების საერთო შემცველობა ნავთობში (TPH) .....	20
7.5. ქლორორგანული პესტიციდები (ჰექსაქლორბენზოლი, $\alpha$ -HCH, $\gamma$ -HCH (ლინდანი), 4,4'-DDT, 4,4'-DDE, 4,4'-DDD) .....	20
7.6. პოლიქლორირებული ბიფენილები (PCBs) .....	21
7.7. ტრიბუტილკალა (TBT) .....	21
8. ალტერნატიულ მართვას დაქვემდებარებული პოლიგონის საზღვრები და ამოღებული მასალის მენეჯმენტი .....	22
8.1. მასალის მოცულობის გაანგარიშება .....	23
8.2. TBT-ით დაბინძურებული ნალექების დამუშავების მეთოდები .....	23
8.3. TBT-ით დაბინძურებული ნალექების განთავსების ტერიტორია .....	24
8.4. ამოღებული მასალის განთავსებისთვის ტერიტორიის მომზადება .....	26
8.5. დრეგერიდან მასალის გადმოტუმბვა .....	30
9. საპროექტო ტერიტორიის გარემოს მოკლე დახასიათება .....	32
10. გარემოზე ზემოქმედება სამუშაოების შესრულების პროცესში .....	34
11. რეზიუმე .....	40
12. დასკვნა .....	42
დანართი 1 - ჩატარებული კვლევების/ანალიზების შედეგები .....	44
დანართი 2 - სამეცნიერო კვლევითი ფირმა გამას მიერ ჩატარებული სხვა კვლევების მასალა .....	56
დანართი 3 – მოცულობის გაანგარიშება (TBT დაბინძურებული ნალექები) .....	75
დანართი 4 – დრეგირებული მასალის განთავსების მოედნის მოწყობის პროექტი .....	76
დანართი 5 – ლაბორატორიის აკრედიტაციის სერტიფიკატი .....	81

## ცხრილები

ცხრილი 1. ბურღვის უბნების კოორდინატები, წყლის სიღრმისა და კერნის სიღრმის მაჩვენებლები .....	6
ცხრილი 2. კვლევის მეთოდები .....	8
ცხრილი 3. ფსკერდაღრმავების არეალში ზღვის წყლის ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები .....	16

ცხრილი 4. საკვლევ არეალში ნალექების გრანულომეტრიული ფრაქციების საშ. შემცველობა, %..... 16

ცხრილი 5. ფსკერდაღრმავების არეალიდან აღებულ ფსკერულ ნალექებში გრანულომეტრიული ფრაქციების საშუალო შემცველობა, %..... 17

ცხრილი 6. საკვლევი არეალიდან აღებულ ფსკერულ ნალექებში მეტალების შემცველობა, მგ/კგ..... 18

ცხრილი 7. ფოთის არეალში აღრიცხული კომპონენტების საშუალო კონცენტრაციები კვლევის ბოლო მონაცემებთან მიმართებაში ..... 19

ცხრილი 8. TBT-ის შენაერთების შემცველობა ნალექებში ..... 21

ცხრილი 9. TBT-ის შენაერთების შემცველობა ნალექებში (დამატებითი ანალიზი)..... 21

ცხრილი 10. მავთულის მახასიათებლები ..... 28

ცხრილი 11. დაგეგმილი ქმედებები და მათთან დაკავშირებული ზემოქმედება გარემოზე..... 34

ცხრილი 12. მოსალოდნელი ზემოქმედების დახასიათება ..... 39

ცხრილი 13. „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-7 მუხლის, მე-6 პუნქტში მოცემული შეფასების კრიტერიუმები..... 40

**ნახაზები**

ნახაზი 1. „პეის ტერმინალ“-ს ტერიტორიის მდებარეობა ..... 2

ნახაზი 2. დაგეგმილი ფსკერდაღრმავების ტერიტორია ..... 2

ნახაზი 3. ნატანის განთავსების ძირითადი ტერიტორია ..... 3

ნახაზი 4. ბურღვისთვის მომზადება..... 4

ნახაზი 5. ბურღვის (სინჯის აღების) უბნები – ფსკერდაღრმავების უბნები..... 5

ნახაზი 6. სავლე კვლევის პროცესი..... 6

ნახაზი 7. ფსკერულ ნალექებში გრანულომეტრიული ფრაქციების საშუალო შემცველობა (ფსკერდაღრმავების არეალი)..... 17

ნახაზი 8.კერნის ნიმუშებში ორგანული ნახშირბადის შემცველობა, %..... 18

ნახაზი 9.კერნის ნიმუშის ვერტიკალურ სვეტში მეტალების განაწილება (საშუალო შემცველობა) ..... 19

ნახაზი 10. კერნის ნიმუშის ვერტიკალურ სვეტში ვერცხლისწყლის განაწილება ..... 19

ნახაზი 11.კერნის ნიმუშის ვერტიკალურ სვეტში TPH-ის განაწილება..... 20

ნახაზი 12.პოლიგონის საზღვრები და კოორდინატები ..... 23

ნახაზი 13. ნატანის განთავსების ტერიტორიები ..... 25

ნახაზი 14. TBT-ით დაბინძურებული ნალექების განთავსებისთვის ხელმისაწვდომი ტერიტორია ..... 25

ნახაზი 15.ამოღებული მასალის განსათავსებლად გამოყოფილი ტერიტორია ..... 26

ნახაზი 16. ამოღებული მასალის განსათავსებლად გამოყოფილი ტერიტორიის ფუნქციონალური გამოყენების სქემა ..... 27

ნახაზი 17. ხელსაწყოები/ინსტრუმენტები ..... 28

ნახაზი 18. გაბიონის გამოსახულება..... 28

ნახაზი 19. გაბიონის კონსტრუქციის აწყობა..... 29

ნახაზი 20. გეოტექსტილის დამაგრება ..... 30

ნახაზი 21. ამოღებული მასალის განსათავსებლად გამოყოფილი ტერიტორია ..... 30

ნახაზი 22. ამოღებული მასალის გადმოტვირთვის სახელოს საწყისი და ბოლო წერტილების მდებარეობა ..... 31

ნახაზი 23. ფსკერული ნატანის განთავსების უბნის დაშორება დასახლებული უბნებიდან ..... 32

ნახაზი 24. კოლხეთის დაცული ტერიტორია და ზურმუხტის ქსელის საიტი (A), რამსარის კონვენციით დაცული ტერიტორია (B), ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილი IBA (C) და ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიები SPA (D)..... 34

## შემოკლებები

AAS	ატომურ-ადსორბციული სპექტრომეტრია
GC/MS	ქრომატომასსპექტრომეტრული
GL – SOP	გამას ლაბორატორიის სტანდარტული ოპერირების პროცედურა
GL-QP	გამას ლაბორატორიის ხარისხის პროცედურები
GOST	სახელმწიფოთაშორისი სტანდარტი
IBA	ფრინველებისთვის მნიშვნელოვანი ტერიტორია
IMO	საერთაშორისო საზღვაო ორგანიზაცია
ISO	სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია
OSPAR	ჩრდილო-აღმოსავლეთ ატლანტიკის ზღვის გარემოს დაცვის შესახებ ოსლოსა და პარიზის კონვენცია
PAH	პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადი
SOP AEL	აზერეკოლბის სტანდარტული ოპერირების პროცედურა
SPA	ფრინველების სპეციალური დაცული ტერიტორია
TBT	ტრიბუთილკალა
USEPA/EPA	აშშ გარემოსდაცვითი სააგენტო

**1. შესავალი**

შპს „პეის ტერმინალი“ გეგმავს ქ.ფოთში, ე.წ. ახალი პორტის, ამჟამად შპს „პეის ტერმინალის“ აკვატორიაში და სახმელეთო ტერიტორიის ფარგლებში (ყოფილი #201 გემთმშენებელი ქარხნის ტერიტორია), ახალი გადასატვირთი ნავმისადგომი კომპლექსის მშენებლობას.

პროექტი დამუშავებულია ოდესის სამეცნიერო-საპროექტო ინსტიტუტის „ჩერნომორ-ნიიპროექტი“-ის მიერ. მის თანახმად, დაგეგმილია ტერიტორიაზე არსებული შენობა-ნაგებობების და ნავმისადგომის რეკონსტრუქცია-მშენებლობა. ახალი პორტის ტერიტორიის ფართობი 133ა-ს, ხოლო შიდა აკვატორიის ფართობი 173ა შეადგენს. დიდი წყალწვის გემების მომსახურებისთვის ნავარაუდევია კაპიტალური დრეჟირების სამუშაოების წარმოება სიღრმის არსებული 4-6მ-დან 13მ -მდე გასაზრდელად. ფსკერდაღრმავების სამუშაოების შედეგად ამოღებული მასალის განთავსების ადგილად განისაზღვრა ფოთის პორტის დასავლეთ ტალღასაჭრელიდან დაახლოებით 1.5 კმ-ში მდებარე წყალქვეშა კანიონი, რომელიც ტრადიციულად გამოიყენება ფოთის პორტის მიერ მიმდინარე დაღრმავებითი სამუშაოებისას ამოღებული ფსკერული ნატანის ჩასაყრელად.

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად პროექტისთვის მომზადდა და, ნებართვის მისაღებად, სამინისტროს წარედგინა დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტაცია. რომელზედაც, მოქმედები პროცედურის შესაბამისად 2016 წლის 22 ნოემბერს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიერ (მინისტრის ბრძანება #618) გაიცა გარემოსდაცვითი ნებართვა.

2017 წელს საპროექტო აკვატორიაში ფსკერული ნატანის დამატებითი კვლევების პროცესში ტერიტორიის ერთერთ უბანზე გამოვლინდა TBT-ს მომატებული კონცენტრაცია. ფსკერდაღრმავებითი სამუშაოების დროს TBT-ს შემცველი და სხვა მასალის შერევის შედეგად კონცენტრაციის შემცირების მიუხედავად, კომპანიამ მიზანშეწონილად არ ჩათვალა აღნიშნული უბნიდან ამოღებული ნატანის კანიონში განთავსება. შემუშავდა ალტერნატიული ვარიანტი - მასალის ტერმინალის კუთვნილ ტერიტორიაზე (ხმელეთზე) ამოტანა.

მასალის ხმელეთზე განსათავსებელი მოედნის მოწყობა და მასალის ხმელეთზე ამოტანა არ იყო განხილული 2016 წლის 21 ნოემბრის №59 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის მიღების მიზნით სამინისტროში წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.

„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-5 მუხლის მე-12 ნაწილის შესაბამისად, გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული საქმიანობის საწარმოო ტექნოლოგიის განსხვავებული ტექნოლოგიით შეცვლა ან/და ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა, სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა.

წინამდებარე სკრინინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონმდებლობის აღნიშნული მოთხოვნის შესაბამისად „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით“ გათვალისწინებული პროცედურების გასავლელად.

**2. ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებლის შესახებ**

საქმიანობის განმახორციელებელი	შპს პეის ტერმინალი
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ.ფოთი, დავითაიას ქ., #1
კომპანიის საიდენტიფიკაციო კოდი	415095033
საკონტაქტო პირი	ირაკლი თათეიშვილი, დირექტორი
საკონტაქტო ინფორმაცია	32 2914701
საქმიანობის განხორციელების ადგილმდებარეობა	ქ.ფოთი, სამეგრელო ზემო სვანეთის რეგიონი

### 3. პროექტის მოკლე აღწერა

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ფოთის საზღვაო ნავსადგურის მოლოს ჩრდილოეთით და საზღვაო ნავსადგურის შიდა აკვატორიიდან დასავლეთით გამოყოფილია #1 და #2 შემზღუდავი მოლოებით.



ნახაზი 1. „პეის ტერმინალ“-ს ტერიტორიის მდებარეობა

შეთანხმებული პროექტის შესაბამისად დაგეგმილი ობიექტის ჯამური ფართობი საზღვაო ნაწილის ჩათვლით შეადგენს 30ჰა-ს (13 ჰა - სახმელეთო ნაწილი, 17ჰა - აკვატორია). დიდი წყალწვის გემების მომსახურებისთვის პროექტით ნავარაუდევია კაპიტალური დრეჯირების სამუშაოების წარმოება სიღრმის არსებული 4-6მ-დან 13მ -მდე გასაზრდელად (იხ. ნახაზი 2).



ნახაზი 2. დაგეგმილი ფსკერდაღრმავების ტერიტორია

(ფსკერდაღრმავების ტერიტორია მონიშნულია წითელი წყვეტილი ხაზით, ლურჯი ოთხკუთხედი აღნიშნავს მიმდევარი არხის რემონტს, რაც პროექტის ფარგლებს გარეთ არის)

საწყისი პროექტის შესაბამისად ამოღებული მასალის განთავსების ადგილად განისაზღვრა წყალქვეშა კანიონში (იხილეთ ნახაზი 3).



ნახაზი 3. ნატანის განთავსების ძირითადი ტერიტორია

ნებართვის გაცემის შემდეგ, გზშ-შ განსაზღვრული ვალდებულების შესაბამისად, სამუშაოების დაწყებამდე ჩატარდე დამატებითი კვლევები.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა წყლის ხარისხის და ამოსაღები ნატანის ხარისხის დადგენა-დახასიათება. ნატანის ხარისხის შესწავლის მიზანს წარმოადგენდა ამოღებული გრუნტის წყალქვეშა კანიონში გატანის შესაძლებლობის განსაზღვრა; დაბინძურების დაფიქსირების შემთხვევაში - ამოღებული გრუნტის დროებითი ან მუდმივი განთავსების ადგილის და დამუშავების ალტერნატივების შერჩევა.

**4. ჩატარებული კვლევები**

შესრულდა საწყისი კამერალური (არსებული ფონური მონაცემების მოძიება), საველე (სინჯების აღება) და მეორე ეტაპის კამერალური (აღებული სინჯების ქიმიური ანალიზი, შედეგების დამუშავება) სამუშაოები.

კვლევა და ანალიზი განხორციელდა საქართველოს გარემოსდაცვითი საკანონმდებლო-ნორმატიული დოკუმენტაციის (ტექნიკური რეგლამენტები) და სხვა მოთხოვნების შესაბამისად, მათ შორის:

- მსოფლიო ბანკის გარემოსდაცვის, ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების ზოგადი გაიდლაინები (2007 წლის 30 აპრილი);
- გარემოსდაცვის, ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების ზოგადი გაიდლაინები ნავსადგურის ნავმისადგომებისა და ტერმინალებისთვის (2007 წლის 30 აპრილი);
- საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის საექსპლუატაციო სტანდარტები (შენიშვნა: OPIC-ს გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის უწყებაში (2017წ) საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის სოციალური და გარემოსდაცვითი მდგრადობის საექსპლუატაციო სტანდარტები მიღებულია როგორც გარემოსდაცვითი და სოციალური განხილვის სტანდარტი);

- OSPAR-ს გაიდლაინები ზღვაზე ფსკერდაღრმავების შედეგად ამოღებული მასალის მართვისთვის (შეთანხმება 2014 – 06) ;
- ფსკერდაღრმავების შედეგად ამოღებული მასალის ნიმუშების აღებისა და ანალიზის გაიდლაინები მასალის ზღვაზე განთავსების დროს (IMO, 2005);
- ფსკერდაღრმავების შედეგად ამოღებული მასალის შეფასების გაიდლაინები (IMO, 2015);
- საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის ინდუსტრიული სექტორის გაიდლაინები - გარემოსდაცვითი, ჯანდაცვის და უსაფრთხოების გაიდლაინები, ნავსადგურები, ნავმისადგომები და ტერმინალები (2017 წლის თებერვალი), განსაკუთრებით თავები, რომელიც ეხება ფსკერდაღრმავებას და ფსკერდაღრმავების შედეგად ამოღებული მასალის განთავსებას..

**ფსკერული გრუნტის სინჯების აღება.**

სინჯების აღების წერტილების რაოდენობა განისაზღვრა OSPAR კონვენციის მოთხოვნების დაცვით. სინჯების ასაღებად გამოყენებული იყო კერძო ბურღვის მეთოდი. ბურღვითი სამუშაოები განხორციელდა საბურღი დანადგარის (ZIL -131 სატვირთოზე განთავსებული URB-20-A) საშუალებით, რომელიც დამონტაჟებული იყო ორი საღებურზე სამუშაოებით აღჭურვილ ბარჟაზე. ბურღვა განხორციელდა 18 ლოკაციაზე. (ბურღვის/სინჯის აღების წერტილები მოცემულია ნახაზზე 5.)



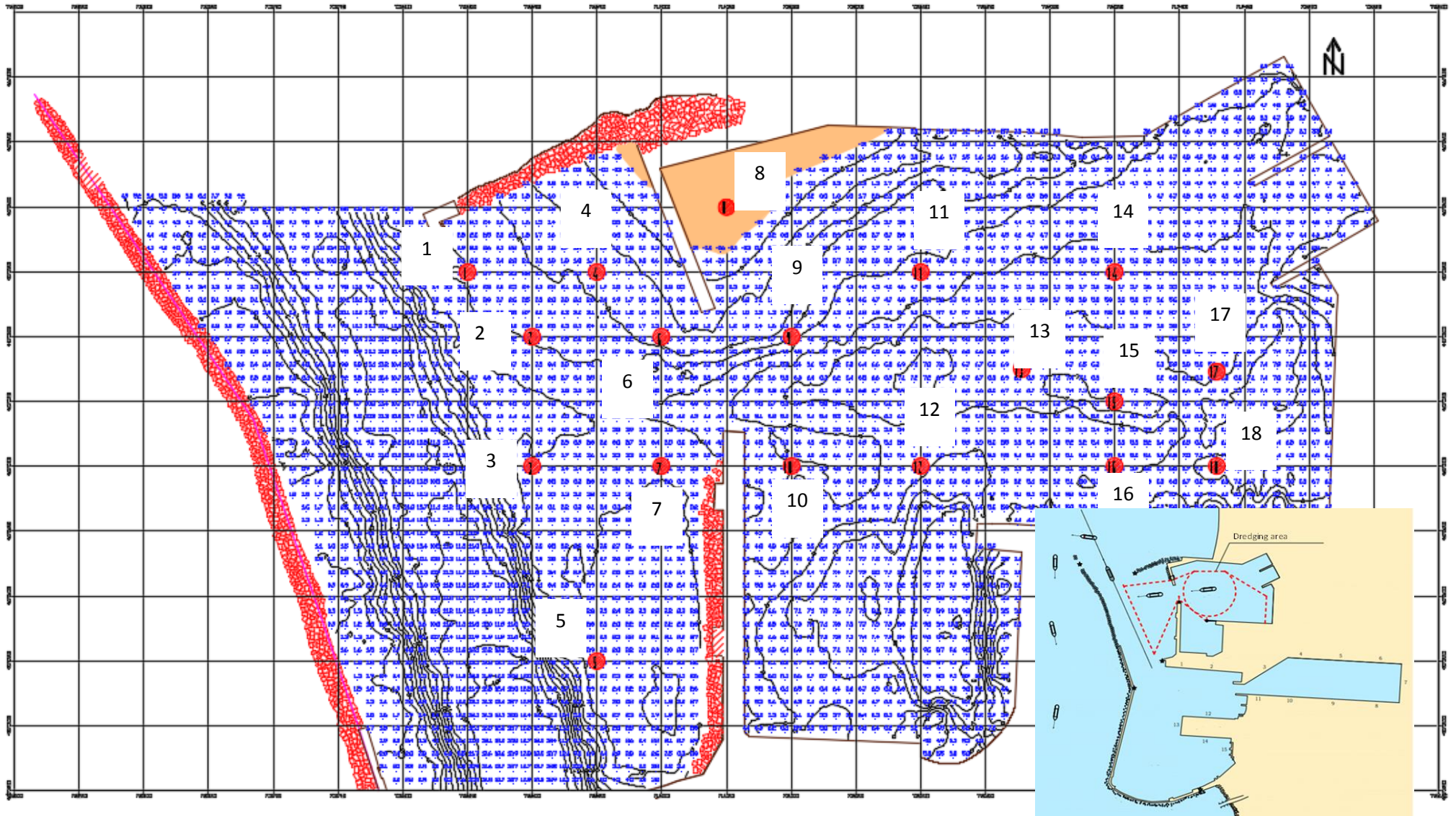
**ნახაზი 4. ბურღვისთვის მომზადება**

სინჯის აღების უბნები აღინიშნა ტივტივებით.

ბურღვისთვის გამოყენებული იყო 108მმ დიამეტრის მქონე საბურღი მილი და 127 მმ დიამეტრის სამაგრი მილი. ბურღვის სიღრმე შეირჩა ფსკერდაღრმავების დაგეგმილი სიღრმის გათვალისწინებით (13 მ-მდე). ანალიზისთვის აღებული იქნა კერძის ყოველ 2 მ-ზე ერთი ნიმუში.

საანალიზო სინჯების ჯამურმა რაოდენობამ შეადგინა 77.





ნახაზი 5. ბურღვის (სინჯვის ალების) უბნები – ფსკერდარმავების უბნები

**ცხრილი 1. ბურღვის უბნების კოორდინატები, წყლის სიღრმისა და კერნის სიღრმის მაჩვენებლები**

კაბურღილი #	კოორდინატები (37T)		წყლის სიღრმე, მ	კერნის (ბურღვის) სიღრმე, მ
	mE	mN		
1	718850	4670850	3.0	9.0
2	718900	4670800	3.0	9.0
3	718900	4670700	3.5	8.5
4	718950	4670850	2.0	10.0
5	718950	4670550	2.5	9.5
6	719000	4670800	1.5	10.5
7	719000	4670700	3.0	9.0
8	719050	4670900	0	12.0
9	719100	4670800	3.0	9.5
10	719100	4670700	5.0	7.0
11	719200	4670850	4.5	7.5
12	719200	4670700	6.0	6.0
13	719275	4670775	7.0	5.0
14	719350	4670850	5.5	6.5
15	719350	4670750	7.0	5.0
16	719350	4670700	5.5	6.5
17	719100	4670700	6.5	5.5
18	719425	4670700	7.0	5.0

ნიმუშები მოთავსდა პლასტმასის კონტეინერებში, ადგილზევე გაუკეთდა შესაბამისი მარკირება.

ნიმუშების აღება, მარკირება, შეფუთვა და ტრანსპორტირება განხორციელდა სამეცნიერო კვლევითი ფორმა გამას ლაბორატორიული პროცედურის და ინსტრუქციების თანახმად (შიდა ლაბორატორიის დოკუმენტი: სინჯის აღების პროცედურა - GL-QP-23-G-16, ხოლო წყლის სინჯის აღების ინსტრუქცია GL-QI-1-14 -G-16, ISO 5667-ს შესაბამისად).<sup>1</sup>

**წყლის ნიმუშების აღება**

წყლის სინჯები შეგროვდა ბურღვის ტერიტორიის 18 ლოკაციაზე (იგივე უბნები, რაც სვეტური ბურღვისას შეირჩა. იხ. ნახაზი 5). ნიმუშების აღება მოხდა წყლის სვეტის სხვადასხვა სიღრმეზე. სინჯის აღებისას გამოყენებულ იქნა ხელის ბათომეტრი. საერთო ჯამში, კანიონის ტერიტორიიდან მოპოვებულ იქნა 80 სინჯი. წყლის სინჯები მოთავსდა შუშისა და პლასტმასის 1 ლ-იან ბოთლებში. განხორციელდა სინჯების მარკირება და ტრანსპორტირებისთვის მომზადება. ნიმუშების აღება, მარკირება, შეფუთვა და ტრანსპორტირება განხორციელდა შიდა ლაბორატორიული პროცედურის და ინსტრუქციების თანახმად (შიდა ლაბორატორიის დოკუმენტი: სინჯის აღების პროცედურა - GL-QP-23-G-16, ხოლო წყლის სინჯის აღების ინსტრუქცია GL-QI-1-14 -G-16, ISO 5667-ს შესაბამისად).



**ნახაზი 6. საველე კვლევის პროცესი**

<sup>1</sup> ლაბორატორია აკრედიტებულია ISO 17025 შესაბამისობაზე (იხილეთ დანართი 5).

### **ნატანის ხარისხის ანალიზი**

ნატანის ანალიზი ჩატარდა სამეცნიერო-კვლევით ფირმა „გამა“-ს საცდელ ლაბორატორიაში. კვლევები განხორციელდა სტანდარტული მეთოდების მიხედვით, შიდა ლაბორატორიის პროცედურების თანახმად. სტანდარტული მეთოდები და შიდა სტანდარტული საოპერაციო პროცედურები, ასევე მეთოდოლოგიის მოკლე აღწერა მოცემულია ცხრილში 2.

ვერცხლისწყლის შემცველობა შემოწმდა აზერბაიჯანში (Azerecolab). ტრიბუტილკალას (TBT) შემოწმება მოხდა სლოვაკეთის რესპუბლიკის გარემოსდაცვითი ინსტიტუტის (ქ.კოში) მიერ. .

### **წყლის ხარისხის ანალიზი**

წყლის ხარისხის კვლევა – ადგილზე განხორციელებული გაზომვები. გახსნილი ჟანგბადი გაიზომა პორტატული ოქსიმეტრის WTW OXI 330i/SET საშუალებით. საველე გაზომვები ჩატარდა სტანდარტული ოპერაციული პროცედურის თანახმად - GL-SOP-WCH-66-G-16 - წყლის სინჯების საველე კვლევა (შიდა ლაბორატორიის დოკუმენტი).

წყლის ხარისხის კვლევა – ლაბორატორიული კვლევები. სინჯების ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საცდელ ლაბორატორიაში (ლაბორატორია აკრედიტირებულია აკრედიტაციის ეროვნული ცენტრის მიერ, ISO 17025:2010), (იხ. დანართი 5). კვლევები განხორციელდა სტანდარტული მეთოდების მიხედვით, შიდა ლაბორატორიის პროცედურების თანახმად. სტანდარტული მეთოდები და შიდა სტანდარტული საოპერაციო პროცედურები, ასევე მეთოდოლოგიის მოკლე აღწერა მოცემულია ცხრილში 2.

### **5. ლაბორატორიული კვლევის მეთოდები**

ნიადაგის სინჯების ანალიზი ჩატარდა ცხრილში 2 მოცემული მეთოდის/სტანდარტული საოპერაციო პროცედურების გამოყენებით.

**ცხრილი 2. კვლევის მეთოდები**

პარამეტრები	სტანდარტული მეთოდი	მუშაობის სტანდარტული პროცედურა	მეთოდის აღწერა		აღმოჩენის ზღვარი (MDL)
			სინჯების მომზადება	ანალიზის ჩატარების პროცედურა	
<b>ზღვის ფსკერული ნატანი</b>					
ზღვის ფსკერული ნალექების გრანულომეტრიული შემადგენლობა	GOST 12536-79		გაშრობა, 2 მმ-იან საცერში გატარება, გასაშუალოებული ჰაერმშრალი ნიმუშის მომზადება	ჰაერმშრალი ნიმუში გატარდება სხვადასხვა ზომის საცერში (0.5, 0.2, 0.1, 0.05 მმ). თითოეული მოცილებული ფრაქცია იწონება ცალკე და იანგარიშება მათი პროცენტული წილი.	0.01%
ორგანული ნახშირბადი	GOST 26213-1891	GL – SOP -SCh-6- G-16.	გაშრობა, 2 მმ-იან საცერში გატარება, გასაშუალოებული ჰაერმშრალი ნიმუშის მომზადება	ორგანული ნახშირბადის შემცველობა განისაზღვრება ბიქრომატული ფოტოკოლორიმეტრული მეთოდით. ნიმუშის 1 გ თავსდება 50 მლ-იან კოლბაში, ემატება ბიქრომატისა და გოგირდმჟავას 10 მლ-იანი ნარევი. კოლბა იდება წყლის აბაზანაში 1 სთ-ით; ხდება მისი პერიოდულად შენჯღრევა, გაგრილება. ემატება 40 მლ გამოხდილი წყალი, კოლბის განმეორებით შენჯღრევა და გვერდზე გადადება დაწდომამდე. იგივე პროცედურა ტარდება დაკალიბრების სერიების მომზადებისას. ფოტომეტრიული გაზომვების შემდეგ იანგარიშება ორგანული ნახშირბადი.	0.01%
მშრალი ნაშთი	GOST R ISO 11465-2011	GL – SOP -SCh-2- G-16. ნიადაგში ტენიანობისა და მშრალი ნაშთის განსაზღვრა	გაშრობა, 2 მმ-იან საცერში გატარება, გასაშუალოებული ჰაერმშრალი ნიმუშის მომზადება	მშრალი ნაშთი განისაზღვრება გრავიმეტრიული მეთოდით. აწონილი ბიუქსი 1 გ ნიმუშით თავსდება თერმოსტატში 105-110°C-ზე დაახლოებით 2 სთ-ით. შემდეგ ხდება გადატანა ექსიკატორში და დაახლოებით 30 წთ-ის შემდეგ სწრაფად იწონება სასწორზე. პროცედურა მეორდება მუდმივი წონის მიღებამდე. მშრალი ნაშთის ოდენობა იანგარიშება წონის სხვაობის მიხედვით.	0.001%
ნიკელი (Ni), კადმიუმი (Cd), სპილენძი (Cu), ქრომი (Cr), ტყვია (Pb), თუთია (Zn)	UNEP 1995, #63	GL – SOP -SCh-18- G-16. მდინარეებსა და ზღვის ფსკერულ ნალექებში ლითონის კონცენტრაციის	გაშრობა, 2 მმ-იან საცერში გატარება, გასაშუალოებული ჰაერმშრალი ნიმუშის მომზადება.	ლითონის (Ni, Cd, Cu, Cr, Pb, Zn) შემცველობა განისაზღვრება ატომურ- აბსორბციული სპექტრომეტრიის მეთოდით, ატომ-აბსორციული სპექტრომეტრის PERKIN-ELMER Analyst 300- საშუალებით, აცეტილენისა და	Ni – 5 მგ/კგ Cd -2.5 მგ/კგ Cu -5 მგ/კგ Cr -5 მგ/კგ Pb -10 მგ/კგ

		განსაზღვრა	ჰაერმშრალი (1 გ) ნიმუში იშლება აზოტის, ქლორის და მარილმჟავას ნარევით; ამოშრობის შემდეგ მშრალი ნაშთი იხსნება მარილმჟავაში (1:1), და გადაიტანება 50 მლ-იან კოლბაში.	ჰაერის გაფრქვევით აღში. საკალიბრაციო სერიები მზადდება ატესტირებული სტანდარტული ხსნარებით. ლითონების კონცენტრაცია დაკალიბრების ცხრილისა და სტატისტიკური მონაცემების გამოყენებით იანგარიშება ავტომატურად.	Zn -5 მგ/კგ
დარიშხანი, As		GL – SOP -SCh-19- G-16. ნიადაგში და ზღვის ფსკერულ ნალექებში დარიშხანის განსაზღვრა	გაშრობა, 2 მმ-იან საცერში გატარება, გასაშუალოებული ჰაერმშრალი ნიმუშის მომზადება	განისაზღვრება სპექტროფოტომეტრული მეთოდით ამონიუმის მოლიბდატით დამუშავების შემდეგ. 5 გ ნიმუში იხსნება აზოტმჟავასა და გოგირდმჟავაში, დარიშხანის ნივთიერებების დაჭერა ხდება 0.0005N იოდის ხსნარში. კოლორიმეტრია ხორციელდება დარიშხან-ამონიუმის მოლიბდენოვანი ლურჯის შეფერვის ინტენსიობის გაზომვით.	
ნახშირწყალბადების საერთო შემცველობა ნავთობში (TPH)	US EPA მეთოდი 418.1; TNRCC მეთოდი 1006	GL – SOP-SCh-11- G-15. ნავთობის ნახშირწყალბადების საერთო შემცველობის განსაზღვრა მყარ ნიმუშებში ქრომატოგრაფიული მეთოდით	გაშრობა, 2 მმ-იან საცერში გატარება, გასაშუალოებული ჰაერმშრალი ნიმუშის მომზადება. ნავთობის ნახშირწყალბადების ექსტრაგირება 20გ-იანი გამომშრალი სინჯიდან ჰექსანით. ამოღებული მასალის გაწმენდის შემდეგ (წყლისა და პოლარული ნაერთების მოცილება) ნიმუში არის კონცენტრირებული	ქრომატოგრაფიული ანალიზი ტარდება PERKIN-ELMER F22 აირ-თხევად ქრომატოგრაფზე (დაკალიბრების # GMC-CC-00131/5-17, დაკალიბრების თარიღი: 26.04.2017. შპს „საქართველოს მეტროლოგიის ცენტრი“ დანართი 2) ალურ-იონიზაციური დეტექტორით. ქრომატოგრაფიული სვეტი - (3მ x2 მმ), ფაზა SE 30, 5% Xromaton NAW-ს - შეყვანა. ნავთობის ნახშირწყალბადებში დუდილის ტემპერატურის ფართო დიაპაზონის გამო, სრულად გაყოფისთვის ანალიზები შესრულდა საფეხურეობრივ ტემპერატურულ რეჟიმში. ქრომატოგრაფში მოთავსებული ნიმუშის მოცულობა არის 4 მკლ. რაოდენობრივი გაანგარიშება შესრულდა შიდა სტანდარტული მეთოდით.	1.5 მგ/კგ
ქლორორგანული პესტიციდები (ჰექსაბენზოლი, α-	EPA 8081 A-96	ქრომატოგრაფიული მეთოდი. შიდა დოკუმენტი # - GL	ქლორორგანული პესტიციდების ექსტრაგირება 20 გ-	ქრომატოგრაფიული ანალიზი ტარდება PerkinElmer CLARUS 500 გათხევადებული აირის ქრომატოგრაფით (დაკალიბრების # N2 GMC-CC-	ჰექსაბენზოლი e – 5.0 μg/კგ α-HCH- 5.0

<p>HCH, γ-HCH (ლინდანი), 4,4'-DDT, 4,4'-DDE, 4,4'-DDD</p>		<p>- SOP-SCh-15- G-15</p>	<p>იანი ჰაერშიწარალი ნიმუშიდან ჰექსანის გამოყენებით – აცეტონის ნარევი (1:1). ამოღებული მასალის გაწმენდის შემდეგ (წყლისა და პოლარული ნაერთების მოცილება) ნიმუში არის კონცენტრირებული</p>	<p>00130/5-17, დაკალიბრების თარიღი: 26.04.2017. შპს „საქართველოს მეტროლოგიის ცენტრი“ დანართი 3) ელექტრონების წატაცების პრინციპით მომუშავე დეტექტორის გამოყენებით. ქრომატოგრაფიული სვეტი - კაპილარი, სიგრძე 30 მ, დიამეტრი - 0,32 მმ. ფაზა - CLP Cat # N9316664. სრულად გაყოფისთვის ანალიზები სრულდება ტემპერატურის პროგრამირების რეჟიმში. 1 მკლ-ს შეყვანა მოხდა მოწყობილობაში. რაოდენობრივი გაანგარიშება შესრულდა შიდა სტანდარტული მეთოდით და კალიბრირების მრუდით.</p>	<p>µგ/კგ γ-HCH (ლინდანი) 5.0 µგ/კგ 4.4'-DDT - 5.0 µგ/კგ 4.4'-DDE - 5.0 µგ/კგ 4.4'-DDD – 5.0 µგ/კგ</p>
<p>პოლიქლორირებულ ი ბიფენილი (PCBs)</p>	<p>EPA 8082 A-2007</p>	<p>ქრომატოგრაფიული მეთოდი. შიდა დოკუმენტი # GL – SOP-SCh-16- G-15</p>	<p>პოლიქლორირებული ბიფენილის ექსტრაგირება 20 გ-იანი ჰაერშიწარალი ნიმუშიდან ჰექსანის გამოყენებით – აცეტონის ნარევი (1:1). ამოღებული მასალის კონცენტრირება პოლარული ნაერთების მოცილების შემდეგ.</p>	<p>ქრომატოგრაფიული ანალიზი ტარდება PerkinElmer CLARUS 500 გათხვევადებული აირის ქრომატოგრაფით (დაკალიბრების # GMC-CC-00130/5-17, დაკალიბრების თარიღი: 26.04.2017. შპს „საქართველოს მეტროლოგიის ცენტრი“ დანართი 3) ელექტრონების წატაცების პრინციპით მომუშავე დეტექტორის გამოყენებით. ქრომატოგრაფიული სვეტი - კაპილარი, სიგრძე 30 მ, დიამეტრი - 0,32 მმ. ფაზა - CLP Cat # N9316664. სრულად გაყოფისთვის ანალიზები სრულდება ტემპერატურის პროგრამირების რეჟიმში. 1 მკლ-ს შეყვანა მოხდა მოწყობილობაში. რაოდენობრივი გაანგარიშება შესრულდა შიდა სტანდარტული მეთოდით და კალიბრირების მრუდით.</p>	<p>70.0 µგ/კგ</p>
<p>PAH (პოლიციკლური არომატული ნახშირწყალბადი)</p>	<p>შიდა სტანდარტის მეთოდი: DCM-მეთანოლის ექსტრაგირება, ალუმინისა და სილიკაგელის სვეტის წმენდა,</p>	<p>D34 ჰექსადეკანი- შიდა სტანდარტი TPH-თვის; D8 ნაფტალინი,- D10 აცენაფტენი, D10 ფენატრენი, D10 პირენი, D12 ქრიზენი, D12 პერილენი - შიდა</p>	<p>სველი ნატანისა და ხარისხის მართვის თითოეული ნიმუშის დაახლოებით 40 გ მოთავსდა 250 მლ-იან კონუსურ კოლბებში და პოლიციკლური არომატული</p>	<p>GC/MS-SIM. ხელსაწყო -Trace GC Ultra DSQ; სვეტი (კაპილარი) -30მ x 0.25მმ ID მმ x 0.25 um DB-5MS (95% დიმეთილპოლიქსილოქსანი:5% დიფენილპოლიქსილოქსანი) კაპილარული სვეტი; მზიდი აირი -ჰელიუმი (მუდმივი ხარჯი 1.2 მლ/წთ), 99.999% სიწმინდე;</p>	<p>სულ EPA 16 2.1მგ/კგ</p>

	GC-MS-SIM	<p>სტანდარტი PAH-თვის; D10 ფლუორენ-მოცულობითი სტანდარტი GC/MS-თვის</p>	<p>ნახშირწყალბადების შიდა სტანდარტები დაემატება. თითოეულ კოლბაში 50 მლ მეთანოლის დამატების და შენჯღრევის შემდეგ, ემატება 60 მლ დიქლორომეთანი (DCM) და ათივე ჯგუფის კოლბები თავსდება ულტრაბგერით აბაზანაში. 30 წთ-იანი ულტრაბგერითი ექსტრაქციის შემდეგ, დიქლორომეთანის ექსტრაქტი გადაიტანება 1000 მლ-იან გამყოფ ძაბრში, რომელიც შევსებულია წინასწარ გაწმენდილი 100 მლ წყლით. გამყოფი ძაბრის დაახლოებით 1 წთ შენჯღრევის შემდეგ, ხდება დაყოვნება ფრაქციების გაყოფამდე, რის შემდეგაც დიქლორომეთანის ექსტრაქტის გადატანა ხდება 250 მლ-იან წინასწარ მომზადებულ კოლბაში.</p>	<p>ინჟექტორი -300°C, სინჯის ავტომატური შემრჩევი -CombiPal სისტემა, ინექციის მოცულობა – 1 µL; ქურის ტემპერატურული პროგრამა: 40 °C - 1 წთ; 40-120 °C @ 15 °C/წთ; 120-256 °C @ 6 °C/წთ (სტაბილიზაცია 5.0 წთ); 256-300 °C @ 6 °C/წთ (სტაბილიზაცია 5.0 წთ) სტაბილიზაცია 300 °C-ზე; მუშაობის საერთო ხანგრძლივობა -55 წთ; MS გადამცემი ხაზი- 300 °C; წყაროს ტემპერატურა -250°C (გაოთხმაგება); ელექტრონის ენერგია -70 eV, (გაფრქვევის დენი 150uA, მამრავლის ძაბვა 1487V); შერჩეული იონის მონიტორინგი (SIM): PAH_IN MTH_14.09.12 (4 სეგმენტები)                  სეგმენტი 1: დაწყების დრო 7.00 წთ, სკანირების დრო =1.39 წმ                  იონები: 128,136,142,152,153,154,156,164,166,170,176,184;                  სეგმენტი 2: დაწყების დრო 17.40 წთ, დრო=1.39 წმ                  იონები: 178,184,188,192,198,202,206,212,216,220,226,230;                  სეგმენტი 3: დაწყების დრო 18.60 წთ, დრო=1.39 წმ                  იონები: 192,198,202,206,212,216,220,226,228,230,240,244</p>	
--	-----------	--	---	--	--

			<p>დიქლორომეთანის ულტრაბგერითი ექსტრაქციის ორი დამატებითი 15 წთ-იანი ციკლი (თითო 50 მლ) მიმდინარეობს და დიქლორომეთანის სამივე ექსტრაქტი გადაიტანება იმავე გამყოფ ძაბრში. წინასწარ დამუშავებული ნატრიუმის სულფატის საკმარისი ოდენობის დამატებით ექსტრაქტის გამოშრობის შემდეგ, ექსტრაქტში შეყავთ KD (Kuderna Danish) კონცენტრაცია, სანამ მოცულობა 3 მლ ნაკლები არ იქნება; ამის შემდეგ, ხორციელდება აზოტის (N<sub>2</sub>) გაქრევა ექსტრაქტის მოცულობის 1 მლ-მდე გაუცხიმოვნება. გოგირდისგან დამატებითი გაწმენდა უნდა მოხდეს სპილენძის დამატებით გოგირდის აღმოჩენის შემთხვევაში. სილიკაგელის სვეტში გაწმენდის შემდეგ</p>		
--	--	--	--	--	--



			ექსტრაქტში კვლავ შეყავთ KD და ხორციელდება N2 გაქრევა 1 მლ ექსტრაქტის მისაღებად ქრომატოგრაფიული განსაზღვრებისთვის		
ვერცხლისწყალი, Hg	SOP AEL 2003 (ISO17025 აკრედიტებული) შედგენილია EPA245.1 მიხედვით	მიკროტალღური დაშლა, ცივი ორთქლის მეთოდი AAS	მშრალი ნატანის ალიკვოტური სინჯი ცალკეედება მოლუსკის ნიჟარის ფრაქციისგან გაცხრილვის შედეგად, 9 მლ HNO3 + 3მლ HCl ემატება სინჯს და შემდეგ გამოიყენება „Milestone ETHOS 1“ მიკროტალღური ექსტრაქციის ერთეული.	Hg იზომება ხელსაწყოთი Varian SpectrAA 220FS რომელიც აღჭურვილია მოწყობილობით VGA-77, SOP AEL 2003-ს (ISO17025 აკრედიტებული) ბაზაზე, რომელიც შეესაბამება EPA245.1 სტანდარტულ მეთოდს. პროცედურა დაფუძნებულია რადიაციის აბსორბციაზე 253.7 ნმ-ზე ვერცხლისწყლის ორთქლით. ეს საფეხური მოიცავს შემდეგს: <ul style="list-style-type: none"> <li>• საკალიბრებელი სტანდარტის მომზადება ვერცხლისწყლის ერთელემენტური სტანდარტის გამოყენებით (10µg/მლ) - აბსოლუტური სტანდარტი.</li> <li>• ექსტრაქტების განზავება;</li> <li>• გაზომვები.</li> </ul>	10მგ/კგ
<b>ზღვის წყალი</b>					
გახსნილი ჟანგბადი	ISO 5815:2003	GL-SOP-WCH-66-G-16 - წყლის სინჯების საველე კვლევები	საველე ანალიზი	გახსნილი ჟანგბადის შემცველობის გაზომვა ხდება პორტატული ოქსიმეტრის WTW OXI 330i /SET საშუალებით. სინჯი თავსდება 200-250 მლ-იან ქიმიურ ჭურჭელში, გახსნილი ჟანგბადის ელექტროდი დამირულია. ინდიკატორის სტაბილიზაციის შემდეგ ხდება მაჩვენებლების წაკითხვა. შედეგები აღირიცხება საველე ჟურნალში თარიღისა და დროის მითითებით. ერთეული - მგ/ლ.	0.1 მგ/ლ
გამტარობა	ISO 7888:1985	GL-SOP -WCh-9- G-16	წინასწარი დამუშავება არ არის საჭირო	ელექტრული გამტარობა განისაზღვრება კონდუქტომეტრის KEA-1M2-1M-31 გამოყენებით 25 <sup>o</sup> -ზე. სინჯი თავსდება 100 მლ-იან ქიმიურ	

				ჭურჭელში. ტემპერატურის სტაბილიზაციის შემდეგ ხდება ელექტროდის დაძირვა. წაკითხვა ხდება სიგნალის სტაბილიზაციის შემდეგ. ერთეული - ს/მ.	
წყლის სიმღვრივე	ISO 7027:1999	GL-SOP -WCh-5- G-16. წყლის სიმღვრივის დადგენა	წინასწარი დამუშავება არ არის საჭირო	წყლის სიმღვრივე განისაზღვრება ტურბიდიმეტრული მეთოდით, HI 93703 პორტატული მიკროპროცესორიანი ტურბულენტობის საზომის საშუალებით. სტანდარტული ხსნარების მომზადებისთვის გამოიყენება ფორმაზინის ატესტირებული ნიმუში (4000 FTU ინდექსით). სინჯი თავსდება 10 მლ-იან კიუვეტში. სიმღვრივე იზომება ტესტერის გამოყენების ინსტრუქციის მიხედვით. მანამდე, იზომება ნულოვანი ხსნარის სიმღვრივე.	
ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა (ჟქმ)	ISO 6060:1989	GL-SOP -WCh-12- G-16. COD-ს განსაზღვრა	წინასწარი დამუშავება არ არის საჭირო	ჟქმ განისაზღვრება ბიქრომატული მეთოდით. ნიმუშის 10 მლ-ს ემატება 0,05N კალიუმის ხსნარი და 50 მლ კონცენტრირებული გოგირდმჟავა. გაგრილების შემდეგ, ემატება გამოხდილი წყალი ჭიქის 200 მლ-მდე შესასვსებად. ჟქმ გამოითვლება აღდგენილი ბიქრომატის რაოდენობის მიხედვით.	30 მგ/ლ
pH	ISO 10523:2008	GL-SOP -WCh-8- G-16. pH-ს განსაზღვრა	წინასწარი დამუშავება არ არის საჭირო	pH წყალში განისაზღვრება პოტენციომეტრიული მეთოდით წყალბადის საზომის pH-673 გამოყენებით. სინჯი თავსდება 100 მლ-იან ქიმიურ ჭურჭელში. ელექტროდი - დაძირულია ჭურჭელში. მიღებული შედეგები აღირიცხა.	0.05
ნახშირწყალბადების საერთო შემცველობა ნავთობში (TPH)	US EPA მეთოდი 418.1; TNRCC მეთოდი 1006	GL – SOP-WCh-65- G-15. ნავთობის ნახშირწყალბადების საერთო შემცველობა (TPH) წყალში ქრომატოგრაფიის მეთოდის გამოყენებით	TPH ექსტრაცია 1 ლ-იანი სინჯიდან ჰექსანით. ამოღებული მასალის გაწმენდის შემდეგ (წყლისა და პოლარული ნაერთების მოცილება)	ქრომატოგრაფიული ანალიზი ტარდება PERKIN-ELMER F22 გათხევადებული აირის ქრომატოგრაფით (დაკალიბრების # GMC-CC-00131/5-17, დაკალიბრების თარიღი: 26.04.2017. შპს „საქართველოს მეტროლოგიის ცენტრი“ დანართი 2) ალურ-იონიზაციური დეტექტორის გამოყენებით. ქრომატოგრაფიული სვეტი - (3მ x2	0.4 მგ/ლ

			<p>ნიმუში არის კონცენტრირებული</p>	<p>მმ), ფაზა SE 30, 5% Xromaton NAW-ს - შეყვანა. ნავთობის ნახშირწყალბადებში დუდილის ტემპერატურის ფართო დიაპაზონის გამო, სრულად გაყოფისთვის ანალიზები შესრულდა საფეხურობრივ ტემპერატურულ რეჟიმში. ქრომატოგრაფში მოთავსებული ნიმუშის მოცულობა არის 4 მკლ. რადენობრივი გაანგარიშება შესრულდა შიდა სტანდარტული მეთოდით.</p>	
--	--	--	------------------------------------	---	--

**6. წყლის ხარისხი დასაღრმავებელ აკვატორიაში**

**წყლის pH-ის დონე-** ფსკერდაღრმავების არეალში წყლის pH-ის დონე პრაქტიკულად სტაბილურია და შეადგენს 8.1-8.0, რაც დამახასიათებელია ზღვის წყლისთვის.

**ელექტროგამტარობა** - წყლის შიდა აკვატორიაში ელგამტარობა მერყეობს 2.37-2.512 Sსიმ/მ შორის; საშუალოდ შეადგენს 2.52 სიმ/მ. მდინარის შემოდინების გავლენა არ ფიქსირდება.

**ცხრილი 3. ფსკერდაღრმავების არეალში ზღვის წყლის ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები**

	გახსნ.ჟანგბადი, მგ/ლ	pH	წყლის ელგამტარობა, ს/სმ	სიმღვრივე, FTU	ჟქმ, მგ/ლ	TPH მგ/ლ
მინ.	4.50	8.00	2.366	13.48	< 30	<0.04
მაქს	7.90	8.10	2.665	118.00	56	0.20
საშუალო	5.40	8.07	2.517	66.06	-	-

**წყლის სიმღვრივე** - საკვლევ არეალში წყლის სიმღვრივე დაბალია - საშუალოდ 13.48 – 118.66 FTU. სიმღვრივე (80 - 118 FTU შედარებით მაღალია ტალღმტეხის სიახლოვეს (სანიმუშო სადგურები 1-7). აღნიშნული მნიშვნელობები მცირდება საკვლევ არეალის ცენტრისკენ.

**გახსნილი ჟანგბადი (DO)** - ფსკერდაღრმავების არეალის საზღვრებში ჟანგბადის შემცველობა შედარებით დაბალია: 4.5-7.9, საშუალოდ 5.4 მგ/ლ. ეს განპირობებულია წყლის დაბალი აერაციით, რაც ზოგადად დამახასიათებელია შიდა წყლების აკვატორიისთვის, სადაც წყლის ცირკულაციის ინტენსივობა დაბალია.

**ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა (ჟქმ)** – შესწავლილ ნიმუშებში ჟქმ-ს მნიშვნელობები დაბალია, მცირედით აღემატება აღმოჩენის (გამოვლენის) ზღვარს. (იხ. დანართი 1).

**ნახშირწყალბადების საერთო შემცველობა ნავთობში (TPH)** – საკვლევ ნიმუშების უმრავლესობაში TPH აღმოჩენის (გამოვლენის) ზღვარზე დაბალია (0.04 მგ/ლ). რამდენიმე ნიმუშში (4 ნიმუში) TPH-ის მნიშვნელობა მერყეობს 0.05 მგ/ლ – 0.20 მგ/ლ ფარგლებში. TPH-ის კონცენტრაცია დასაშვებ ზღვარზე დაბალია.

**სხვა კომპონენტები.** კადმიუმის, ტყვიის, ნიკელის, კობალტის, ქრომის და სელენის შემცველობა ზღვის წყალში დაბალია. დარიშხანი ბუნებრივი წარმომავლობის არის, მისი ანთროპოგენული წყაროები უგულვებელყოფადია. თუთიის და სპილენძის შემცველობა სანაპირო ზოლში არ განსხვავდება შავი ზღვისთვის საშუალოსგან. ასევე არ არის მაღალი რკინის შემცველობაც. მარგანეცის კონცენტრაცია აღემატება შავი ზღვისთვის საშუალოს, რაც მდ.რიონის თავისებურებებთან არის დაკავშირებული.

**7. ფსკერული ნალექების ხარისხი**

**7.1. ნალექების გრანულომეტრიული ანალიზი**

კერნული მასალის ვიზუალურმა დათვალიერებამ აჩვენა, რომ საკვლევ არეალში ფსკერული ნალექების ზედაპირული ფენები წარმოდგენილია მოლურჯო-მონაცრისფრო ლამით და ქვიშით. ქვედა ფენებში კი ვხვდებით მუქ ნაცრისფერ, წვრილმარცვლოვან ქვიშებს, იშვიათად თიხას ტორფის შუაშრებით.

ანალიზის შედეგები შესაბამისად, ნალექებში მარცვლების ზომასა და შემცველობას შორის არსებობს უკუპროპორციული დამოკიდებულება (ფსკერულ ნალექებში მარცვლის ზომა ნაკლებია, ხოლო შემცველობა მეტი) (ცხრილი 4).

**ცხრილი 4. საკვლევ არეალში ნალექების გრანულომეტრიული ფრაქციების საშ. შემცველობა, %.**

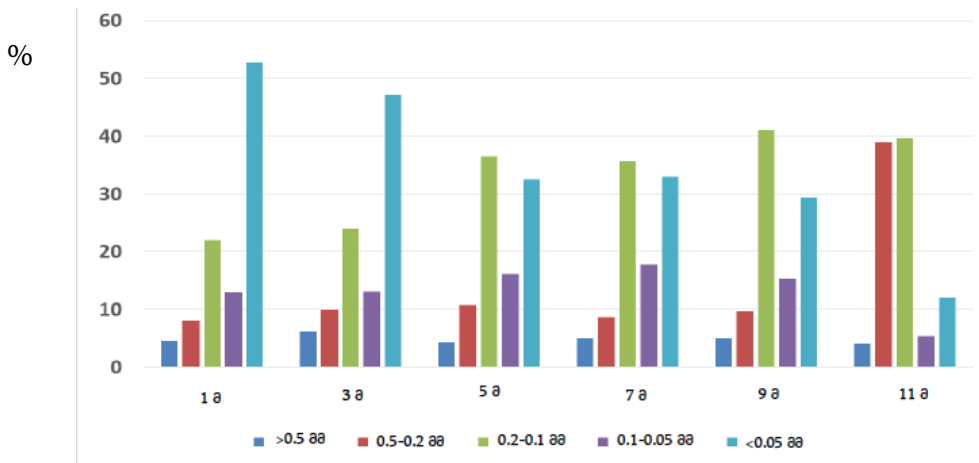
ფრაქციის ზომა, მმ	1.0 - 0.5	0.5 - 0.2	0.2 - 0.1	0.1 - 0.05	<0.05
საშუალო %	4.52	11.31	32.04	13.75	38.38

შეფასების შედეგად დადგინდა, რომ კერნის სიღრმის ზრდასთან ერთად იზრდება 1.0-0.5 და 0.2-0.1 მმ ზომის ფრაქციების შემცველობა, ხოლო უმცირესი ფრაქციების (<0.05 მმ) კონცენტრაცია მცირდება.

გრანულომეტრიული შემადგენლობის განაწილების მრუდები შესაბამისი ცხრილებით მოცემულია ცხრილში 5.

**ცხრილი 5. ფსკერდარმავეების არეალიდან აღებულ ფსკერულ ნალექებში გრანულომეტრიული ფრაქციების საშუალო შემცველობა, %**

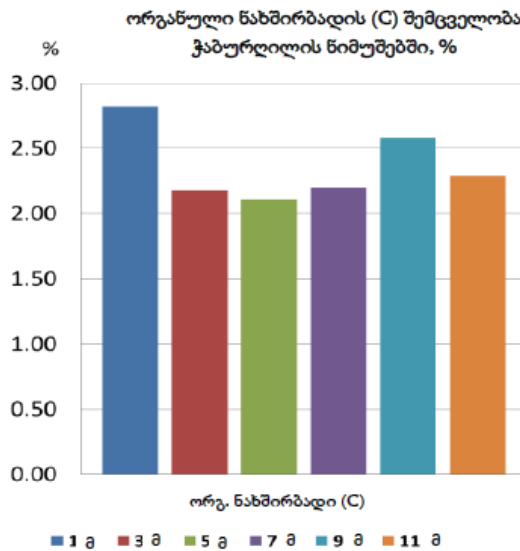
ჭაბურღილის სიღრმე ზღვის ფსკერის ნიშნულიდან, მ	ფრაქციის ზომა, მმ				
	1.0 - 0.5	0.5 - 0.2	0.2 - 0.1	0.1 - 0.05	<0.05
-1	4.52	8.03	21.86	12.85	52.74
-3	6.06	9.92	23.94	13.01	47.07
-5	4.20	10.75	36.47	16.14	32.44
-7	4.95	8.60	35.73	17.75	32.97
-9	4.91	9.57	40.98	15.23	29.31
-11	4.01	38.94	39.62	5.38	12.05



**ნახაზი 7. ფსკერულ ნალექებში გრანულომეტრიული ფრაქციების საშუალო შემცველობა (ფსკერდარმავეების არეალი)**

**7.2. ორგანული ნახშირბადი**

ფსკერდარმავეების არეალიდან აღებულ ფსკერულ ნალექებში ორგანული ნახშირბადის შემცველობა მერყეობს 1.80% და 4.93% ფარგლებშია, საშუალოდ, კი შეადგენს 2.37%. ზედა შრეებში დაფიქსირდა შედარებით მაღალი შემცველობა. ქვემოთ წარმოდგენილ ნახაზზე წარმოდგენილია სხვადასხვა სიღრმის კერნის ნიმუშებში ორგანული ნახშირბადის საშუალო შემცველობები. (ფსკერულ ნალექებში ორგანული ნახშირბადის კონცენტრაცია დამოკიდებულია წვრილმარცვლოვანი თიხის ფრაქციების და ლამის შემცველობაზე.)



ნახაზი 8. კერნის ნიმუშებში ორგანული ნახშირბადის შემცველობა, %

**7.3. მეტალები**

მეტალების კონცენტრაციის დიაპაზონი და საშუალო შემცველობები მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი 6. საკვლევი არეალიდან აღებულ ფსკერულ ნალექებში მეტალების შემცველობა, მგ/კგ**

კონცენტრაცია	Ni	Cd	Cu	Cr	Pb	Zn	As	Hg
მინ.	31.5	< 2	17.5	56	16.0	64.5	6.8	0.057
მაქს.	81.0	< 2	96.5	118	78.5	244.0	18.8	1.200
საშუალო	53.6	-	38.0	79.84	33.5	102.6	12.7	0.241
სახელმძღვანელო დონეები (OSPAR)	45	4	60	120	110	365	29	1.2
ზღვ (საქართველო)								

შენიშვნა: საქართველოში ფსკერული ნატანისთვის ლითონების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ნორმები არ არსებობს.

კვლევამ გვიჩვენა, რომ ზედა ფენებში ქვედა ფენებთან შედარებით Zn და Cu შემცველობა უფრო მაღალია. სხვა კომპონენტების შემთხვევაში განსხვავება სიღრმის მიხედვით უმნიშვნელოა. Cd, Cr, Pb, Zn, As და Hg კონცენტრაციები არ აღემატება OSPAR-ის სახელმძღვანელო დონეებს.

ზემოთ მოცემული Cu და Ni შემცველობა შეესაბამება ისტორიული კვლევების შედეგებს, რომლებიც ფოთის წყლის აკვატორიაში 1993-95, 2008-2009 და 2011<sup>2</sup> წლებში განხორციელდა. მაგალითისთვის:

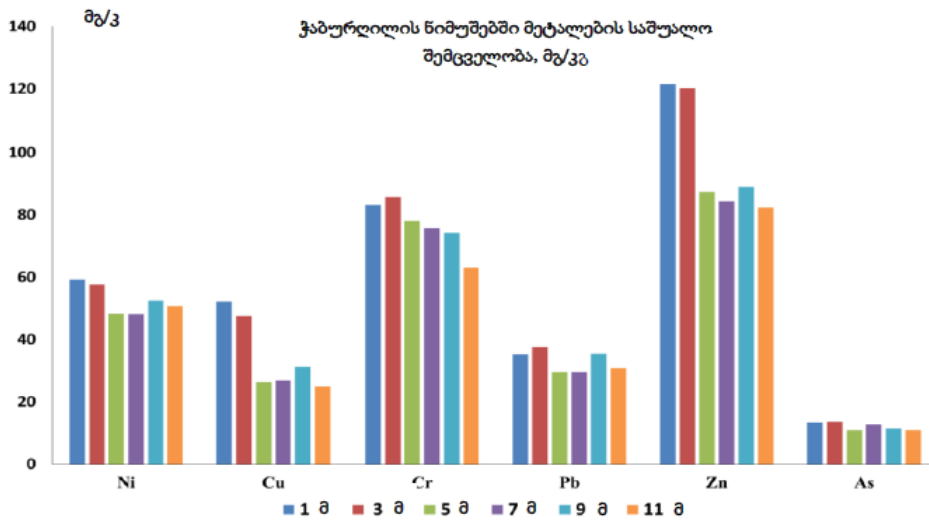
- ფოთის წყლის აკვატორიიდან 2008-2009 წლებში აღებულ ფსკერული ნალექების ნიმუშებში Cu-ს შემცველობა მერყეობდა 15 მგ/კგ - 67 მგ/კგ ფარგლებში, საშუალო შემცველობა შეადგენდა 36 მგ/კგ;
- 1993-95 წლების მონაცემების მიხედვით, ფსკერულ ნალექებში Ni-ის შემცველობა იყო 20-50 მგ/კგ, ფოთის პორტის აკვატორიიდან აღებულ ფსკერულ ნალექებში Ni-ის საშუალო კონცენტრაცია შეადგენდა 50 მგ/კგ
- 2011 წლის მონაცემებით, სამიზნე ტერიტორიაზე ნალექებში Ni-ის კონცენტრაცია იყო 40 მგ/კგ - 65 მგ/კგ, საშუალო კონცენტრაცია კი 51 მგ/კგ.

მოცემულ ანგარიშს ერთვის რუკები, რომლებიც გვიჩვენებს სანაპირო არეალში კომპონენტების განაწილებას (იხ. დანართი 2).

ზემოაღნიშნულზე დაყრდნობით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ მიუხედავად დასაშვებზე მაღალი შემცველობისა, სანაპირო არეალში Ni და Cu შემცველობა ტერიტორიის ფონურ დონეს შეესაბამება.

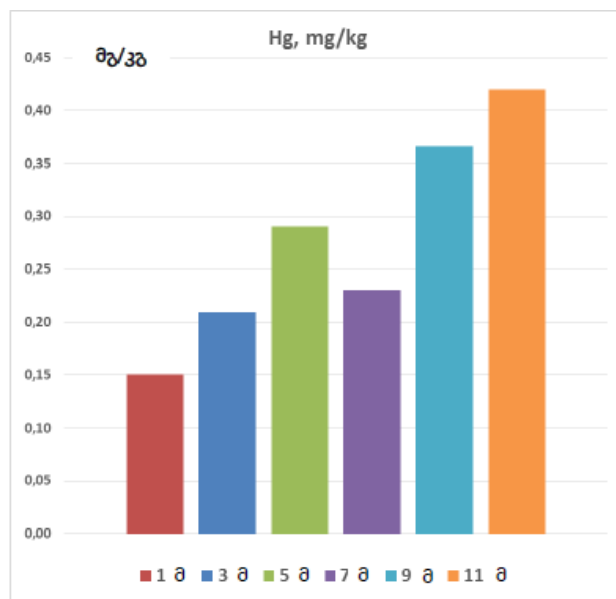
<sup>2</sup> სტატია გამოქვეყნდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გამოცემაში, 2001; კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ნ. ბენაშვილის სადოქტორო თემაში, 2011; EMBLAS-ის ანგარიშის მონაცემები, 2016. (დამატებითი ინფორმაციისათვის იხილეთ დანართი 4)

გაზრდილი მაჩვენებლები სავარაუდოდ განპირობებულია გეოლოგიური შემადგენლობით და ტერიტორიის გეოქიმიური თავისებურებებით.



ნახაზი 9. კერნის ნიმუშის ვერტიკალურ სვეტში მეტალების განაწილება (საშუალო შემცველობა)

ფსკერდარმაგების არეალში ფსკერულ ნალექებში ვერცხლისწყლის შემცველობა მერყეობს 0.057 მგ/კგ და 1.2 მგ/კგ ფარგლებში, ხოლო საშუალო შემცველობა შეადგენს 0.22 მგ/კგ. მაქსიმალური მნიშვნელობა ზუსტად OSPAR-ს ნორმის ფარგლებშია. ნახაზი 10 გვიჩვენებს Hg-ს შემცველობას სხვადასხვა სიღრმეებზე.



ნახაზი 10. კერნის ნიმუშის ვერტიკალურ სვეტში ვერცხლისწყლის განაწილება

2017 წელს ჩატარებული კვლევის შედეგები ხარისხობრივად არ განსხვავდება წინა წლებში, მაგ 2010-2011 პერიოდში ფოთის ზონაში განხორციელებული კვლევებისას მიღებულისგან (იხილეთ ცხრილი 7).

**ცხრილი 7. ფოთის არეალში აღრიცხული კომპონენტების საშუალო კონცენტრაციები კვლევის ბოლო მონაცემებთან მიმართებაში**

სპილენძი, Cu	მგ/კგ	30-70	38.0	60
თუთია, Zn	მგ/კგ	80	102.6	365
ქრომი, Cr	მგ/კგ	70-100	79.84	120

ნიკელი, Ni	მგ/კგ	50 - 60	53.6	45
დარიზხანი, As	მგ/კგ	10 - 13	12.7	29
ტყვია, Pb	მგ/კგ	<25	33.5	110
კადმიუმი, Cd	მგ/კგ	<2	-	4
ნავთობის ნახშირწყალბადები	მგ/კგ	2.5 მგ /კგ-დან 171 მგ /კგ-მდე	< 1.5 მგ /კგ-დან 415.7 მგ /კგ-მდე	

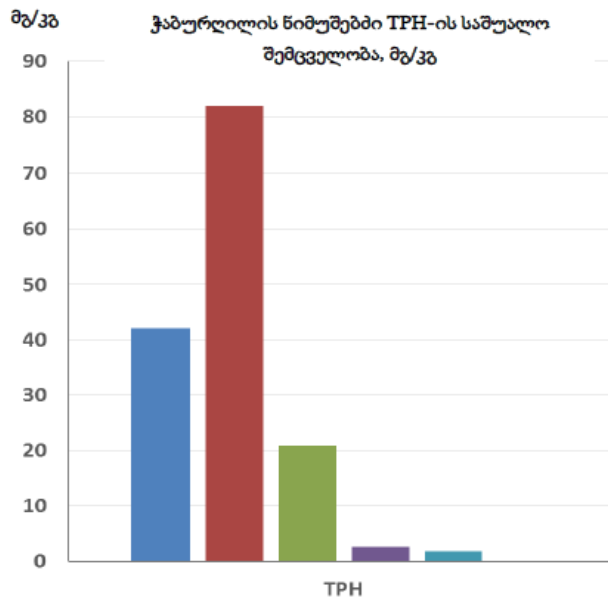
ორივე შემთხვევაში მონაცემები OSPAR-ის დაშვებულ ნორმებს შეესაბამება.

**7.4. ნახშირწყალბადების საერთო შემცველობა ნავთობში (TPH)**

ნავთობის ნახშირწყალბადების ანალიზმა 77 კერნის ნიმუშში გვაჩვენა, რომ 16 ნიმუშში TPH-ის შემცველობა აღმოჩენის (გამოვლენის) ზღვარზე დაბალია (1.5 მგ/კგ). TPH-ის კონცენტრაცია მერყეობს < 1.5 მგ/კგ-დან 415.7 მგ/კგ-მდე, საშუალო კონცენტრაცია შეადგენს 32.9 მგ/კგ.

TPH-ის განაწილება კერნის სიღრმის მიხედვით შემდეგნაირად გამოიყურება:

- ზედაპირზე და 3 მ სიღრმეზე, ყველა ნიმუშში TPH-ის კონცენტრაცია და საშუალო შემცველობა შეადგენს 42.0 მგ/კგ და შესაბამისად, 81.9 მგ/კგ;
- 5 მეტრზე, 17-დან 16 ნიმუშში TPH-ის საშუალო კონცენტრაცია არის 20.8 მგ/კგ;
- 7 მეტრზე, 11-დან 3 ნიმუშში TPH-ის საშუალო კონცენტრაცია არის 2.7 მგ/კგ;
- 9 მეტრზე, 8-დან 2 ნიმუშში TPH-ის საშუალო კონცენტრაცია არის 1.9 მგ/კგ;
- 11 მეტრზე, TPH-ის შემცველობა გამოვლენის ზღვარზე დაბალია (<1.5 მგ/კგ).



**ნახაზი 11. კერნის ნიმუშის ვერტიკალურ სვეტში TPH-ის განაწილება**

**7.5. ქლორორგანული პესტიციდები (ჰექსაქლორბენზოლი, α-HCH, γ-HCH (ლინდანი), 4,4'-DDT, 4,4'-DDE, 4,4'-DDD)**

ქლორორგანული პესტიციდების კონცენტრაციები α-HCH, γ-HCH (ლინდანი), 4,4'-DDE, 4,4'-DDD ფსკერდარმავეების არეალიდან აღებულ ფსკერული ნალექების შემოწმებულ ნიმუშებში (კერნებში) არის 5 μ/კგ-ზე დაბალი (აღმოჩენის (გამოვლენის) ზღვარის მეთოდი), გამონაკლისია საკონტროლო წერტილში #2, 3 მ სიღრმეზე აღებული ნიმუში, სადაც 4,4'-DDT შემცველობა არის 8.8 μ/კგ.

11 მ, 9 მ და 7 მ სიღრმეზე აღებულ ნიმუშებში ჰექსაქლორბენზოლი არ დაფიქსირებულა. 1 მ, 3 მ და 5 მ სიღრმეზე მისი შემცველობა 6.6 – 18.8 μ/კგ ფარგლებშია.



**7.6. პოლიქლორირებული ბიფენილები (PCBs)**

PCB-ის შემცველობა ყველა შემოწმებულ ნიმუშში აღმოჩენის (გამოვლენის) ზღვარზე დაბალია, კერძოდ, 70 µg/kg-ზე ნაკლები.

**7.7. ტრიბუტილკალა (TBT)**

TBT-ის ანალიზი გაკეთდა ფსკერდაღრმავების არეალიდან აღებულ 14 ნიმუშში (ჭაბურღილები #1, 4, 5, 7, 12, 13, 14, 16,17, 18). მიღებული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 8.

**ცხრილი 8. TBT-ის შენაერთების შემცველობა ნალექებში**

#	ნიმუში #	ლაბ. რეგისტრაციის #	ტრიბუტილკალა-TBT, µg /კგ	დიბუტილკალა-DBT, µg/კგ	მონობუტილკალა-MBT, µg/კგ	µg Sn/კგ
1	1-1	280-S	<1	<1	<1	<1
2	4-1	295-S	21.55	6.56	<1	14.79
3	5-1	300-S	32.74	7.8	<1	21.34
4	7-1	311-S	30.45	13.43	<1	23.09
5	7-3	312-S	34.08	12.31	<1	24.42
6	12-1	335-S	210.8	288.3	166.8	<b>350.47</b>
7	12-3	336-S	98.33	55.44	68.63	114.76
8	13-1	338-S	26.48	<1	<1	13.94
9	14-1	341-S	73.32	44.87	<1	62.21
10	14-2	342-S	42.66	17.27	38.82	52.44
11	16-1	256-S	8.29	2.22	4.40	7.49
12	17-1	345-S	18.27	10.57	17.95	24.97
13	18-1	348-S	6.32	1.07	1.60	4.17
14	18-3	349-S	3.93	<1	<1	1.61

დაბინძურების დონე შეფასდა „ფსკერდაღრმავების შედეგად ამოღებული მასალის შეფასების კრიტერიუმები ჩრდილოეთის ზღვის რეგიონისთვის“ სახელმძღვანელოში (Henrich Röper/Axel Netzband DGE/Dredging in Europe. 2011 მხარდაჭერით) გაწერილი მოთხოვნების გათვალისწინებით.

ნიმუშების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ TBT-ს კონცენტრაციები შეესაბამება ზემოთხსენებულ დოკუმენტში მოცემულ ნორმებს; არის მხოლოდ ერთი გამონაკლისი - წერტილი #12, სადაც 1მ სიღრმეზე, გამოვლინდა TBT-ისთვის დასაშვები ზღვარის (115 µg/kg) გადაჭარბება. ეს უბანი განისაზღვრა როგორც საკვლევი ტერიტორიის საზღვრებში ერთადერთი „ცხელი წერტილი“.

პოტენციურად დაბინძურებული უბნის საზღვრების დასადგენად აღებულ იქნა დამატებითი ნიმუშები. შემოწმდა 7 ნიმუში მე-12 ჭაბურღილსა და მიმდებარე ტერიტორიას (წერტილები #9, 10, 11, 13, 15) შორის მოქცეული პოლიგონიდან. გარდა ამისა, განმეორებით შემოწმდა მე-12 წერტილში (1მ და 3მ სიღრმეები) TBT-ს შემცველობა. დამატებითმა კვლევამ დაადასტურა #12 წერტილში 1მ სიღრმეზე TBT-ით მცირე დაბინძურება (TBT+DBT+MBT რეგისტრირებულმა მნიშვნელობამ, კალაზე გადაანგარიშებით, შეადგინა 165.95 მგ/კგ, რაც შიდა წყლებში დასაშვებ კონცენტრაციასთან 115 µg/kg შედარებით მაღალი მაჩვენებელია. სხვა ნიმუშები დაბინძურებული არ აღმოჩნდა.

**ცხრილი 9. TBT-ის შენაერთების შემცველობა ნალექებში (დამატებითი ანალიზი)**

ნიმუში	რეგისტრირებული ნიმუშის ნომერი	ტრიბუტილკალა -TBT µg/კგ	დიბუტილკალა -DBT µg/კგ	მონობუტილკალა MBT µg/კგ	µg Sn/kg (TBT,DBT,MBT)
12-3	9855	12.52	17.35	54.16	50.51
12-1	9856	56.11	90.27	143.77	<b>165.95</b>
12-11	9857	<1	<1	<1	<1
12-13	9858	<1	<1	<1	<1
12-15	9859	3.32	1.68	5.16	5.69
12-9	9860	<1	<1	<1	<1
12-10	9861	<1	<1	<1	<1

**დასკვნა:** დასადრმავებელი ტერიტორიიდან ამოღებული სინჯების ანალიზის შედეგები შემდეგი დასკვნის გაკეთების საშუალებას იძლევა - ამოღებული მასალა (გარდა წერტილი #12-დან და მისი უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიიდან ამოღებული ნატანისა) სუფთაა, მისი ხარისხიდან გამომდინარე, დრეგირებული მასალის განთავსება ზღვაში, კერძოდ ფოთის პორტისთვის დრეგირებული მასალის გასატანად ოფიციალურად განსაზღვრულ ტერიტორიაზე (წყალქვეშა კანიონი), დასაშვებია.

TBT-ის „ცხელი წერტილი“-ს (წერტილი #12) ირგვლივ მოხაზული პოლიგონის საზღვრებში დრეგირებისას, გრუნტის ამოღების პროცესში 'სუფთა' მასალასთან შერევის შედეგად დამაბინძურებლის კონცენტრაციის შემცირების ('განზავების') მიუხედავად, აღნიშნული ტერიტორიიდან მასალის კანიონში გატანა, კონსერვატიული მიდგომით, მიზანშეწონილად არ ჩაითვალა.

**8. ალტერნატიულ მართვას დაქვემდებარებული პოლიგონის საზღვრები და ამოღებული მასალის მენეჯმენტი<sup>3</sup>**

ვინაიდან კვლევის პროცესში დაბინძურება დაფიქსირდა მხოლოდ #12 წერტილში, ხოლო მიმდებარე ჭაბურღილიდან (#9, 10, 11, 13, 15, 16, 18) ამოღებული ნაღებები კერნის ყველა უბნიდან (ყველა სიღრმეზე) „სუფთა“ აღმოჩნდა, ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა ალტერნატიულ მართვას დაქვემდებარებული უბნის ოპტიმალური საზღვრები.

ჩატარდა დამატებითი ანალიზი. #12 და უახლოეს მეზობელ საკონტროლო წერტილებს შორის დამაკავშირებელი ხაზის შუა წერტილები განისაზღვრა როგორც პირობითად დაბინძურებული ტერიტორიის საზღვრის კუთხეები. (შესაბამისი ნახაზი და ტერიტორიის კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ)



ადგილმდებარეობა	კოორდინატები	
სანიმუშო წერტილი #12 (ცხელი წერტილი)	37T 719200	37T 4670700
კუთხის წერტილი 1	37T 719166.7	37T 4670733
კუთხის წერტილი 2	37T 719200	37T 4670750
კუთხის წერტილი 3	37T 719227.9	37T 4670727

<sup>3</sup> ვინაიდან ერთადერთი დამაბინძურებელი, რომელიც რეგისტრირებულია საპროექტო ტერიტორიაზე არის ტრიბუტილკალა (TBT), ქვემოთ განხილულია მხოლოდ ეს დამაბინძურებელი და ამ ნაერთის შემცველი მასალის მართვა-განთავსებასთან დაკავშირებული საკითხები

კუთხის წერტილი 4	37T 719274.5	37T 4670725
კუთხის წერტილი 5	37T 719350	37T 4670653
კუთხის წერტილი 6	37T 719182.1	37T 4670658
კუთხის წერტილი 7	37T 719166.7	37T 4670666

**ნახაზი 12.პოლიგონის საზღვრები და კოორდინატები**

**8.1. მასალის მოცულობის გაანგარიშება**

პოლიგონის საზღვრებში მოქცეული არეალიდან ამოღებული მასალის მიახლოებითი მოცულობის გაანგარიშება შესრულდა Golden software Surfer 15 პროგრამის საშუალებით. პოლიგონის საზღვრებში არსებული პირობითი სიბრტყის ფართობი შეადგენს 10,849.51მ<sup>2</sup>. ამოღებული მასალის საერთო მოცულობა გამოითვალა ბათიმეტრიული მონაცემების გათვალისწინებით და შეადგინა 33,022.15 მ<sup>3</sup>. ფსკერდარმავებისას ამოღებული მასალის დაგროვების მაჩვენებელი შეადგენს 10%, რაც უდრის 3,302მ<sup>3</sup>.

შენიშვნა: ხმელეთზე განსათავსებელი მასალის მოცულობა დაზუსტდება TBT-ს საკონტროლო ანალიზების მეშვეობით.

**8.2. TBT-ით დაბინძურებული ნალექების დამუშავების მეთოდები**

TBT-ს შემცველი მასალისთვის შესაძლებელია დამუშავების/გაწმენდის შემდეგი ალტერნატიული მეთოდების გამოყენება<sup>4</sup>:

- **გაუწყლოება (დრენირება) - განთავსება.** მეთოდი გულისხმობს დრეგირებული ნატანის დაწრეტას (გაუწყლოვნებას) და მოთავსებას მუდმივი განთავსების ადგილზე.
- **დაგროვება აუზებში (Lagooning) და ბიორემედიაცია** (ფიტორემედიაცია 1-10მგ/კგ TBT შემცველობისთვის). პერსპექტიული და ხარჯ-ეფექტიანი მეთოდია დაბალი და საშუალო დაბინძურების შემთხვევაში. საშუალოდ დაბინძურებული მასალის შემთხვევაში შესაძლებელია ბიორემედიაციის ერთერთი მეთოდის - ფიტორემედიაციის გამოყენებას. მეთოდი გულისხმობს მარილის ამტანი კულტურული და ველური მცენარეების შერჩევას, დათესვას და მცენარის მიერ დაბინძურების 'ათვისებას'.  
შენიშვნა: კვლევების მიხედვით (ანტვერპენის პორტის პროექტი), აღნიშნული მიზნისთვის ყველაზე ეფექტურად გამოიყენება: ქერი, სორგო, რაფსი, სამყურა/შერეული ბალახი და ლერწამი. დრეგირებული ნატანის გამოყენება შესაძლებელია არასასოფლო-სამეურნეო (მაგ. ენერგეტიკული) კულტურების წარმოებისთვის.
- **მექანიკური გაუწყლოვნება და თერმული დამუშავება** - ყველაზე ეფექტური მეთოდია ძლიერად დაბინძურებული ნატანისთვის (>10მგ/კგ TBT) ან მკაცრ რეგულაციებთან შესაბამისობის უზრუნველსაყოფად. ეს ალტერნატივა ასევე ეფექტურია სხვა ორგანული დამაბინძურებლების დასამუშავებლად. თუმცა, აღნიშნული ალტერნატივის სიძვირე დიდი რაოდენობის დაბინძურებული ნალექების დასამუშავებლად შემზღვეველ ფაქტორს წარმოედგენს.
- **ჰიდროციკლონირება, მექანიკური რეცხვა & თერმული დამუშავება** კარგი ალტერნატივაა ქვიშის ფრაქციის მაღალი შემცველობის, TBT-ს დაბალ ან საშუალო კონცენტრაციების და წვრილ ფრაქციებში არაორგანული ნაერთების შეზღუდულ კონცენტრაციების შემთხვევაში. თუ წვრილ ფრაქციებში არაორგანული ნაერთების მაღალი კონცენტრაციები ფიქსირდება, შესაძლებელია ქვიშის ფრაქციის ჰიდროციკლონირების, მექანიკური რეცხვის, და წვრილი ფრაქციის გაუწყლოება - განთავსება გამოყენება.
- **ქიმიური ჟანგვა და მექანიკური გაუწყლოება** ეფექტური ალტერნატივაა TBT-ის დაბალი ან საშუალო კონცენტრაციის მქონე ნალექებისთვის. თუმცა, ამ ალტერნატივის სრულმასშტაბიანი განხორციელება ძალზე შეზღუდულია მქანგავების გაზრდილი რაოდენობისა და უსაფრთხოების მოთხოვნების გამო.

<sup>4</sup> წყარო: სანაოსნო მარშრუტებიდან და ნავსადგურებიდან ტრიბუტილკალას (TBT) მოცილების ინტეგრირებული მიდგომის შემუშავება: TBT-ით დაბინძურებული ნალექების პრევენცია, გაწმენდა და ხელახალი გამოყენება (LIFE02 ENV/B/000341)

- ელექტროქიმიური ჟანგვა და მექანიკური გაუწყობა დამუშავების პროცესში ქლორირებული ორგანული ნაერთების მაღალი დონის წარმოქმნის გამო არ წარმოადგენს TBT-ით გამოწვეული ზემოქმედებების რემედიაციისთვის შესაფერის ეფექტურ ალტერნატივას. ნალექებში TBT-ით დაბინძურების დატვირთვის შესამცირებლად ეფექტურობის მიუხედავად, ქლორის დამატებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ნალექებში ეკო-ტოქსიკურობის დონის ზრდა.

მეთოდის შერჩევა დამოკიდებულია დაბინძურების დონეზე და ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში (კონკრეტული პროექტისთვის) ისაზღვრება ინდივიდუალურად.

იმის გათვალისწინებით, რომ, როგორც უკვე აღინიშნა,

- დაბინძურება დაფიქსირდა ე.წ ცხელი წერტილიდან ამოღებული კერნის მხოლოდ ერთ შრეში (ერთ სიღრმეზე);
- საპროექტო ტერიტორიის საზღვრებში პოტენციურად დაბინძურებული პოლიგონიდან (იხილეთ ნახაზი 12) მასალის ამოღებისას სუფთა და დაბინძურებული მასალის ერთმანეთთან შერევისას ტრიბუთილკალას კონცენტრაცია შემცირდება (მოხდება 'განზავება'). შესაბამისად, ტრობუთილ-, დიბუთილ და მონობუთილკალას კონცენტრაცია კალაზე გადათვლით ამ მონაკვეთიდან დრეგირებულ ნატანში უმნიშვნელო იქნება;

საპროექტო ტერიტორიიდან ამოღებული მასალისთვის პრიორიტეტულად ჩაითვალა მარტივი, გაუწყობა-განთავსების მეთოდი.

### 8.3. TBT-ით დაბინძურებული ნალექების განთავსების ტერიტორია

მასალის განსათავსებლად შეირჩა დადრმავეების უბნის მახლობლად მდებარე „პეის ტერმინალის“ საკუთრებაში არსებული ტერიტორია.

ტერიტორიის ნაწილი უკვე ათვისებულია. დასავლეთით მას ესაზღვრება სანაპირო დაცვის ტერიტორიას, სამხრეთით „პეის ტერმინალი“-ს საკუთრებაში მყოფი, ხოლო ჩრდილოეთით - სახელმწიფო საკუთრებაში მყოფი ნაკვეთი.

ტერიტორია შემოღობილია. მის სამხრეთ მხარეს გადის ღია არხი. დასავლეთით საზღვარს მიუყვება ბეტონის გზა. მიწის ნაკვეთს კვეთს რკინიგზის ხაზი (მფლობელი „პეის ტერმინალი“) (ნახაზები 14, 15).



სახმელეთო მოედნის მიხლოებითი GPS კოორდინატები	
X	Y
719831.97	4670802.42
719785.55	4670832.50
719688.24	4670963.53
719872.02	4671072.20
719891.80	4671029.95
719905.90	4670946.82
719898.91	4670888.87
719870.57	4670841.68

ნახაზი 13. ნატანის განთავსების ტერიტორიები



ნახაზი 14. TBT-ით დაბინძურებული ნალექების განთავსებისთვის ხელმისაწვდომი ტერიტორია



**ნახაზი 15. ამოღებული მასალის განსათავსებლად გამოყოფილი ტერიტორია**

ტერიტორიის შერჩევა განპირობებულია

- დასაღრმავებელი აკვატორიასთან სიახლოვით, რაც ამარტივებს დრეგირებული ფსკერული ნატანის ხმელეთზე გადმოტანას (გადმოტუმბვას), არ მოითხოვს დამატებითი ტექნიკური საშუალებების გამოყენებას, გამორიცხავს მასალის დიდ მანძილზე მანქანებით გადატანის საჭიროებას და შესაბამისად, ამცირებს ტრანსპორტირებისას გარემოზე (მათ შორის მოსახლეობაზე) შესაძლო გავლენას (ხმაურს, ემისიებს, გავლენას ფონურ სატრანსპორტო ნაკადზე და საგზაო ინფრასტრუქტურაზე, გადაზიდვისას მასალის დაღვრას და სხვ.).
- რელიეფით და ტერიტორიის მახლობლად რკინაბეტონის არხის არსებობით, რაც აადვილებს ამოღებული ნატანის დაწრეტას და მნიშვნელოვანი დამატებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობის გარეშე ტერიტორიიდან წყლის გადინებას.
- მოედნის მოწყობა შერჩეულ ტერიტორიაზე არ საჭიროებს მნიშვნელოვანი ინფრასტრუქტურის მოწყობას (დამატებითი ინფორმაცია იხილეთ ქვეთავი 8,4).
- ტერიტორია ანთროპოგენულად დატვირთულია, მოკლებულია მცენარეულ საფარს, რაც კიდევ ერთ უპირატესობას წარმოადგენს.

**8.4. ამოღებული მასალის განთავსებისთვის ტერიტორიის მომზადება**

ნალექების განთავსებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 26,000 მ<sup>2</sup>, სადაც შესაძლებელია განთავსდეს 33,400 მ<sup>3</sup> დრეგირებული მასალა. ფართობი საკმარისია პროექტი გათვალისწინებული მასალის რაოდენობისთვის.

ამოღებული მასალის განთავსებისთვის მოედნის მოსაწყობად საჭირო იქნება შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

1. ტერიტორიიდან 20 სმ სისქის ნაყოფიერი ნიადაგის ფენის მოხსნა, გადატანა შერჩეულ უბანზე (იხილეთ ნახაზი 16) და განთავსება კავალიერებში. [ჯამური მოცულობა 52,00მ<sup>3</sup>. შენიშვნა: ყრილის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 2.5 მ. (დამატებითი ინფორმაციისთვის იხილეთ ნახაზი 16 და დანართი 4). ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნა და მართვა მოხდება საქართველოს კანონმდებლობით განსაზღვრული წესით<sup>5</sup>, საერთაშორისო საუკეთესო პრაქტიკის მოთხოვნების მხედველობაში მიღებით.]

<sup>5</sup> ტექნიკური რეგლამენტი „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის. შენახვის. გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“.

2. ნაკვეთის აღმოსავლეთით მდებარე შიდა სარკინიგზო ხაზის გასწვრივ, ნაკვეთის სამხრეთი საზღვრის გაყოლებაზე და დასავლეთით, ბეტონის გზამდე გაბიონების კედლის მოწყობა (1მx1მx1მ, სულ 274 ცალი).
3. გეოტექსტილის ზოლის მოწყობა გაბიონების გაყოლებით (400გრ/მ<sup>2</sup>, სიგრძე 134მ).
4. 10მ სიგრძის (40სმx40სმ) ასაწყობი რკინაბეტონის არხის მოწყობა დაწრეტილი წყლის არსებულ რკინაბეტონის არხში გადასაყვანად.



**ნახაზი 16. ამოღებული მასალის განსათავსებლად გამოყოფილი ტერიტორიის ფუნქციონალური გამოყენების სქემა**

გაბიონების დანიშნულებაა ტერიტორიის აღმოსავლეთით გამავალი ‘შიდა’ რკინიგზის ხაზის ვაკისის და ტერიტორიიდან წყლის გადინების უბნების მექანიკური დაცვა.

გეოტექსტილის ზოლის მოწყობა გაბიონების კედლის გაყოლებაზე ერთის მხრივ დამცავის და ამავე დროს სამხრეთისკენ ჩამოდინებული წყლის არხში გადასვლამდე ფილტრის ფუნქციას შეასრულებს.

გაბიონების ყუთების და კედლის აწყობა, გეოტექსტილის დამაგრება და 10მ ასაწყობი რკინაბეტონის არხის მოწყობა შესრულდება ხელით, ტექნიკის გამოყენების გარეშე. სამუშაოს შესასრულებლად საჭირო იქნება მარტივი ინსტრუმენტების გამოყენება (ნახაზი 17).

მასალის შემოტანა მოხდება ობიექტის ტერიტორიაზე მომუშავე სატვირთო მანქანით. მასალა შექმნილი იქნება ლიცენზირებული მომწოდებლისგან. დაგეგმილი პარამეტრების მქონე გაბიონების მოსაწყობად მასალის შემოსატანად საჭირო იქნება 6-7 რეისის გაკეთება.

ტერიტორიაზე მასალის გადასაადგილებლად გამოყენებული იქნება ხელის ურიკა.

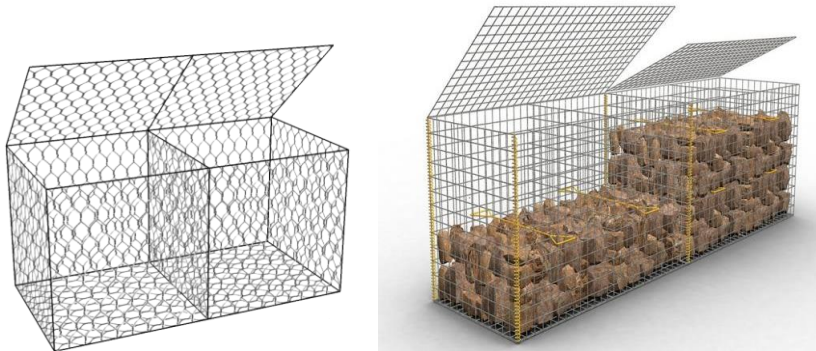


ნახაზი 17. ხელსაწყოები/ინსტრუმენტები

**გაბიონები**

როგორც უკვე აღინიშნა, გამოყენებული იქნება 1X1X1 მ ზომების გაბიონები.

გაბიონი წარმოადგენს ლითონის ორმაგად გრებილი ბადისგან დამზადებულ და დიაფრაგმით (დიაფრაგმა დამზადებულია იგივე ბადისაგან) დაყოფილ სექციებიან კონსტრუქციას - მოდულს.



ნახაზი 18. გაბიონის გამოსახულება

მოდულის კონსტრუქციული გაძლიერებისთვის წიბოების მავთულის დიამეტრი აღემატება გაბიონის გვერდების, ძირის და სახურავის ბადის მავთულის დიამეტრს. მავთულბადის ორმაგი გრება უზრუნველყოფს ბადის მთლიანობას, სიმტკიცეს და დატვირთვების თანაბრად განაწილებას.

მავთულბადე სრულდება მოთუთიებული მავთულისგან რაც გამორიცხავს კოროზიას. მავთულის დიამეტრი გაბიონების დამზადებისთვის, აწყობისთვის და მონტაჟისთვის მოყვანილია ცხრილში.

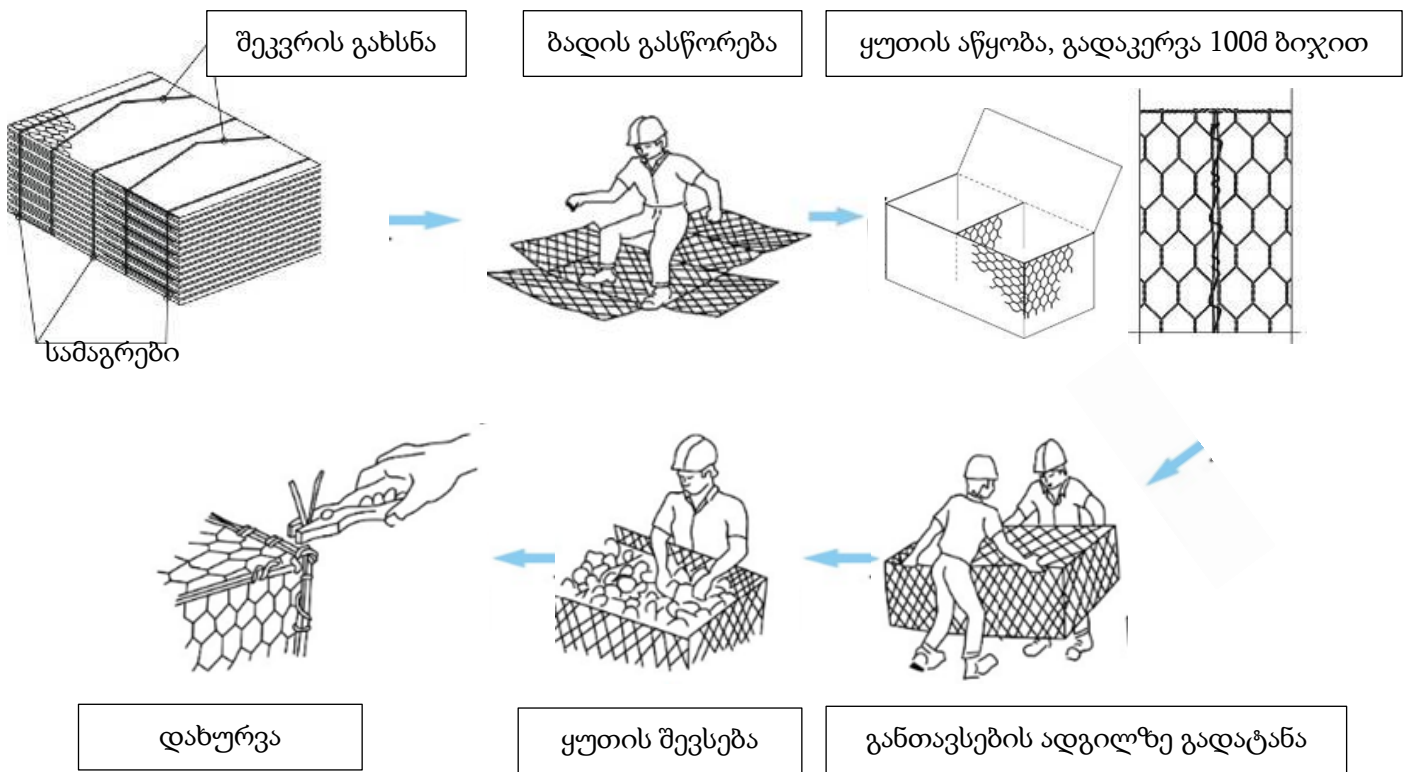
**ცხრილი 10. მავთულის მახასიათებლები**

ძირითადი მავთულბადის დიამეტრი, მმ	წიბოების მავთულის დიამეტრი, მმ	შეკვრის მავთულის დიამეტრი, მმ	ბადის უჯრედის ზომა, მმ
2.7	3.9	2.4	50 x 50

გაბიონების ბადეების აწყობა და ქვებით შევსება ხორციელდება სამშენებლო მოედანზე.



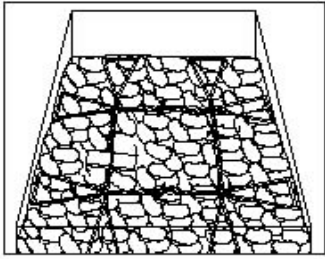
გაბიონის კონსტრუქციის აწყობა



ნახაზი 19. გაბიონის კონსტრუქციის აწყობა

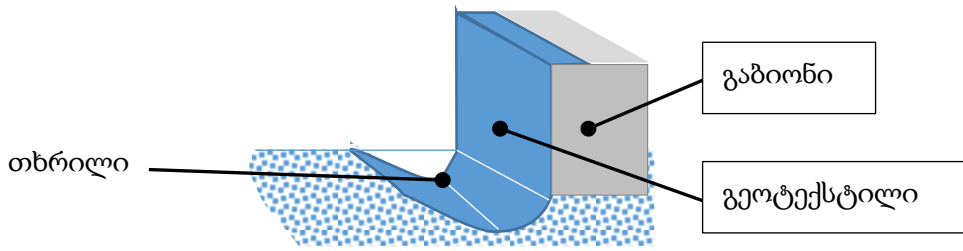
რეკომენდაცია

	<p>ჩაყენეთ ინვენტარულ ჩარჩოში ყალიბში ქვის ჩაყრისას ფორმის შესანარჩუნებლად</p>
	<p>გაბიონების შევსებისას გამოიყენეთ ქვები ზომებით 125-200 მმ (არა უმეტეს 250 მმ).</p> <p>ქვის მინიმალური ზომა ბადის უჯრის ზომაზე მეტი უნდა იყოს.</p> <p>გაბიონების შუა ნაწილში შესაძლებელია მცირე ზომის ქვების გამოყენება.</p>
	<p>შევსებისას ბოლო გაბიონს ტოვებენ ცარიელს, რომ შესაძლებელი იყოს დანარჩენი გაბიონების დამაგრება.</p>

	<p>გაბიონები ივსება ქვებით ზედა ნაწიბურიდან 2.5-5 სმ სიმაღლეზე ქვების ჯდომისთვის.</p> <p>ამ მიზნებისათვის გამოიყენება მცირე ფრაქციის ქვები.</p>
---	---

**გეოტექსტილის დამაგრება**

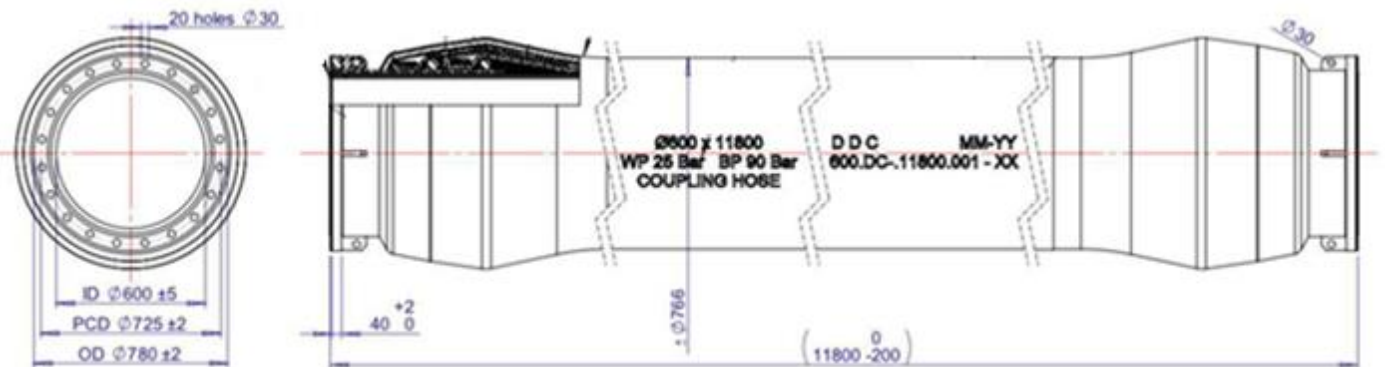
გეოტექსტილის დამაგრება გაბიონებზე მოხდება ლითონის სამაგრებით, ზოლის მეორე მხარე ჩაიდება გაბიონის გაყოლებით მოწყობილ თხრილში და დაფიქსირდება ამოღებული მიწის უკუჩაყრით.



ნახაზი 20. გეოტექსტილის დამაგრება

**8.5. დრეგერიდან მასალის გადმოტუმბვა**

დრეგერიდან დაწრეტის მოედნამდე მასალის გადატუმბვა მოხდება 600მმ დიამეტრის მიახლოებით 600მ სიგრძის მილით (სახელოთი). ამისათვის, დრეგერზე არსებული ტუმბო 12მ სიგრძის დრეკადი მილით მიუერთდება ხმელეთზე მოთავსებულს (დრეკადი შეერთების ელემენტის სქემატური ნახაზი ნაჩვენებია ქვემოთ).



ნახაზი 21. ამოღებული მასალის განსათავსებლად გამოყოფილი ტერიტორია

ხმელეთზე გადმოტუმბულ მასაში წყლის წილი დამოკიდებულია დრეგირებული მასალის 'კონსისტენციაზე' და გადასატუმბად გამოყენებული მილის სიგრძეზე. წყლის შემცველობა შესაძლებელია მერყეობდეს 30-40%-დან (ლამის შემთხვევაში) 80-90%-მდე (ქვიშის შემთხვევაში).

რადგან მოედანს სამხრეთისკენ ქანობი აქვს, თხევადი მასის მოედანზე 'დასხმა' მოხდება მოედნის ჩრდილოეთი მხრიდან.



ნახაზი 22. ამოღებული მასალის გადმოტვირთვის სახელოს საწყისი და ბოლო წერტილების მდებარეობა

ტოპოგრაფიის გათვალისწინებით გადმოტუმბული მასა ბუნებრივად გადანაწილდება მოედანზე, გადმოტუმბული ზღვის წყალი ნაწილობრივ ჩაიჭონება გრუნტში, ნაწილი დაიწრიტება სამხრეთისკენ, გეოტექსტილში გაფილტვრის შემდეგ, წყალარინებისთვის მოწყობილი დროებითი ბეტონის არხით მოხვდება არსებულ ღია არხში და გავლით დაბრუნდება ზღვაში.

ტერიტორიაზე მასალის გადმოტუმბვის სიხშირე დამოკიდებული იქნება მასალის დაწრეტის ტემპზე და დაზუსტდება მუშაობის პროცესში.

პროცესის დასრულების შემდეგ დაწრეტილი, მშრალი მასა მექანიკურად გადანაწილება მოედანზე. რის შემდეგაც მოხდება ტერიტორიის რეკულტივაცია (ნაყოფიერი ნიადაგის დაბრუნება, გამწვანება). მოედნის ნაწილი, 2016 წელს შეთანხმებული/დამტკიცებული პროექტის შესაბამისად შესაძლებელია დაიფარება ბეტონის ფენით.

შენიშვნა:

1. #59 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის სანებართვო პირობების #6 და #7 საწყის ეტაპზე განიხილებოდა ხმელეთზე ამოტანილი ჭარბი ნატანის ნაწილის გამოყენება ნავმისადგომის კედელს და ნაპირს შორის არსებული სივარცის ამოსავსებად. თუმცა, დაზუსტებული მონაცემებით ამის საჭიროება არ არსებობს.

- 2. მასალის ნაპირზე გამოტანა მისი ბიორემედიაციის ხდება. ამ პროცესის შემდეგ მოხდება ტერიტორიის რეკულტივაცია. აღნიშნული პროცესი
  - o ვერ ჩაითვლება სასარგებლო წიაღისეულის ზღვიდან მოპოვებად<sup>6</sup>, შესაბამისად არ საჭიროებს სკრინინგის პროცედურას.
  - o ვერ ჩაითვლება წიაღით სარგებლობად და არ საჭიროებს ლიცენზიის მიღებას - სსიპ წიაღის ეროვნულ სააგენტოსთან სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებასთან დაკავშირებით საკითხის შეთანხმებას.

**9. საპროექტო ტერიტორიის გარემოს მოკლე დახასიათება**

**ადგილმდებარეობა.** საპროექტო ტერიტორია დაშორებულია საცხოვრებელი სახლიდან 170მ-ით (იძულებით გადაადგილებულ პირთა საცხოვრებელი კორპუსი), 313მ - უახლოესი საცხოვრებელი უბნიდან.



**ნახაზი 23. ფსკერული ნატანის განთავსების უბნის დაშორება დასახლებული უბნებიდან**

**კლიმატი.** ტერიტორია მიეკუთვნება III კლიმატური რეგიონის IIIb ქვერეგიონს. საპროექტო ტერიტორიის კლიმატი არის ნოტიო სუბტროპიკული. კლიმატი ძირითადად შავი ზღვიდან, დიდი კავკასიონის მთებიდან და მესხეთის ქედის დასავლეთ ფერდობებიდან შემომავალი ტენიანი ჰაერის მასების ურთიერთქმედების გავლენით ჩამოყალიბდა. ჰაერის ნაკადის რეჟიმზე დიდ გავლენას ახდენს ადგილობრივი ცირკულირება, რომელსაც იწვევს ზღვისა და ხმელეთის ზედაპირების არათანაბარი გათბობა, რომელიც ვლინდება სუსტი ქარებით, მუსონური და მთა-მდელოს ქარებით. ფოთის რაიონში შესამჩნევად გამოხატულია ქარების მუსონური რეჟიმი. აქ ძირითადად გაბატონებულია აღმოსავლეთის ქარები (31.3%), ამასთან დასავლეთისა (15.0%) და სამხრეთ-დასავლეთის ქარებიც (18.8%) საკმაოდ ხშირია. ქარებს სეზონური ხასიათია: ზამთარში უპირატესად ჩრდილო-აღმოსავლეთ ქარები ქრის, ხოლო ზაფხულში სამხრეთ-დასავლეთ ქარები. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე არის 4.3 მ/წმ. მაქსიმალური სიჩქარე არის 26 მ/წმ.

შტილის განმეორებადობა – 8.2%. დაკვირვების პერიოდში აღრიცხული ქარის მაქსიმალური სიჩქარე:

<sup>6</sup> „გარემოსდაცვითი შეფასებისკოდექსის“ II დანართის მე-2 პუნქტის 2.3 ქვეპუნქტის შესაბამისად, სასარგებლო წიაღისეულის ზღვიდან მოპოვება, ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას.

- ხმელეთის რუმბებიდან - 40 მ/წმ;
- ზღვიური რუმბებიდან - 33 მ/წმ.

ქარის მიმართულების სეზონურმა განაწილებამ განსაზღვრა სამი კონკრეტული პერიოდი: თბილი, გარდამავალი და ცივი.

**თბილი პერიოდი** (ივნისი, ივლისი და აგვისტო) ხასიათდება ქარის მშვიდი რეჟიმით, ხოლო სამხრეთ-დასავლეთ (30.1%) და დასავლეთ (20.2%) ქარების წილი უფრო მეტია. აღმოსავლეთ ქარების განმეორებადობა 12.6%-მდეა. განმეორებადობა უფრო დაბალია შტორმული ქარების დროს (სიჩქარე 10მ/წმ) (3.7%) და ერთ-ერთი ყველაზე მაღალია (9.4%) შტილის დროს.

**გარდამავალი პერიოდი** (მარტი, აპრილი, მაისი, სექტემბერი, ოქტომბერი) ხასიათდება აღმოსავლეთ ქარების დომინირებით (რაც შეადგენს 29,0%-ს). დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთ ქარების განმეორებადობა შესაბამისად არის 15.3% და 18.9%-მდე, შტორმული ქარების განმეორებადობა არის 9.2%, ხოლო შტილის - 8.0%-მდე. ცივ პერიოდში (იანვარი, თებერვალი, ნოემბერი და დეკემბერი) უპირატესად აღმოსავლეთ ქარები აღინიშნება (52,7%). შტორმული ქარების განმეორებადობა 14,2%-მდეა, ხოლო შტილის დროს 7.2%.

**შტორმული ქარები:** საშუალოდ, წელიწადში 40 დღე შტორმული ქარები ფიქსირდება (სიჩქარე - 10 მ/წმ და მეტი), მათ შორის ქარის სიჩქარე სულ ცოტა 15-17 დღის განმავლობაში არის 15 მ/წმ. ნაოსნობის უსაფრთხოების თვალსაზრისით ყველაზე სახიფათო არის დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთ მიმართულების ქარები ტალღების მაღალი დისპერსიულობის გამო, ამ ქარების განმეორებადობა არის 15% და 13% შესაბამისად. მათი აქტიურობის დრო ყველაზე მეტად არის ნოემბერი, დეკემბერი, იანვარი. მაქსიმალური სიჩქარე არის 30-33 მ/წმ. საშუალო ხანგრძლივობა - 10 სთ-ზე ნაკლები. მაქსიმალური აღრიცხული ხანგრძლივობა არის 5 დღე-ღამე.

აღმოსავლეთის ქარიშხლები უფრო ხშირად ფიქსირდება; მათი განმეორებადობა 70%-ზე მეტია. ქარის მაქსიმალური სიჩქარე არის 33-40 მ/წმ. საშუალო ხანგრძლივობა არის 10-20 სთ. მაქსიმალური ხანგრძლივობა - 7 დღე.

**ფონური ხმაური.** ხმაურის ძირითადი წყაროები საკვლევ ტერიტორიაზე ნავსადგური და მასთან დაკავშირებული ინფრასტრუქტურა და ურბანულ/ინდუსტრიულ ზონაში სატრანსპორტო მოძრაობაა.

**ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი.** ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი საკვლევ ტერიტორიაზე დამოკიდებულია ემისიების/აირების გამონაბოლქვის დონეზე, რომელსაც გამოყოფს ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალები ნავსადგურის ტერიტორიაზე და ქალაქში. საპროექტო რეგიონში ემისიის ძირითადი წყაროებია: ფოთის ნავსადგური, „ჭიდიელბერგ ცემენტი“-ს ქარხანა, ბენზინგასამართი სადგურები, ხე-ტყის გადამამუშავებელი და კვების პროდუქტების გადამამუშავებელი ქარხნები.

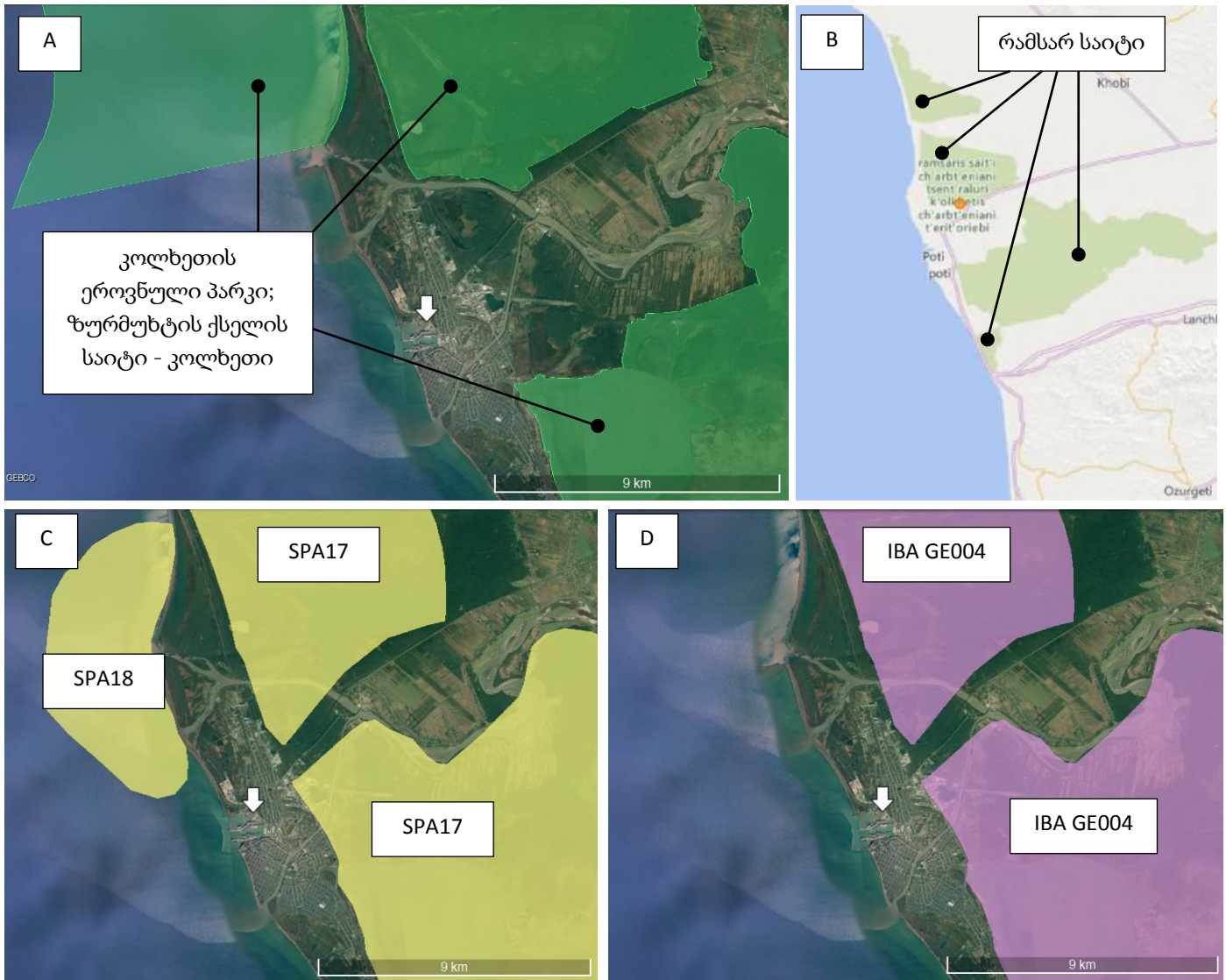
**გეოლოგია, გეომორფოლოგია.** გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით ტერიტორია მიეკუთვნება კოლხეთის დაბლობის დასავლეთი დეპრესიის ზონას. ტერიტორია აგებულია რამდენიმე ათეული მეტრის სიმძლავრის ალუვიური ნიადაგებით.

**ჰიდროგეოლოგია.** ტერიტორიაზე წარმოდგენილია სანაპიროს თანამედროვე ზღვიური და ალუვიური დანალექების (amQ1V) წყალშემცველი კომპლექსი. მიწისქვეშა წყლების სარკე ზედაპირიდან 1-3 მ ქვემოთ მდებარეობს და მისი შევსება ხდება ძირითადად ატმოსფერული წყლების ინფილტრაციის ხარჯზე. განტვირთვა კი მიმდინარეობს როგორც ზღვაში ასევე მიწის ქვედა ფენების მიმართულებით.

**ბიომრავალფეროვნება.** საპროექტო ტერიტორია ანთროპოგენულად დატვირთულია. ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი და ცხოველებისთვის მისაღები ჰაბიტატები არ ფიქსირდება.

**დაცული ტერიტორიები<sup>7</sup>. საპროექტო ტერიტორია დაშორებულია**

- კოლხეთის ეროვნული პარკის, რამსარის კონვენციით დაცული ტერიტორიიდან, ზურმუხტის ქსელის საიტიდან (GE0000006) 3.4კმ-ით.
- ფრინველებისთვის მნიშვნელოვანი ტერიტორიიდან IBA (GE004 - კოლხეთი) და ფრინველების სპეციალური დაცული ტერიტორიიდან SPA (#17 - კოლხეთი) – 1.7კმ-ით, SPA #18-დან (რიონის დელტა) - 2,7კმ-ით.



**ნახაზი 24. კოლხეთის დაცული ტერიტორია და ზურმუხტის ქსელის საიტი (A), რამსარის კონვენციით დაცული ტერიტორია (B), ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილი IBA (C) და ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიები SPA (D)**

**10. გარემოზე ზემოქმედება სამუშაოების შესრულების პროცესში**

პროექტის მოსალოდნელი ზემოქმედებების ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილში 11.

**ცხრილი 11. დაგეგმილი ქმედებები და მათთან დაკავშირებული ზემოქმედება გარემოზე**

დაგეგმილი ქმედებები/სამუშაოები	ზემოქმედება
• სამუშაოს დაგეგმვა, შეთანხმება	• გარემოზე რაიმე ზემოქმედების გამოძწევი არ არის

<sup>7</sup> ინფორმაცია აღებულია გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს დაცული ტერიტორიების სააგენტოს ([www.dpa.gov.ge](http://www.dpa.gov.ge)) და კოლხეთის ეროვნული პარკის ([www.knp.ge](http://www.knp.ge)) ოფიციალური ვებ გვერდიდან, ასევე რამსარის საკონსულტაციო მისიის ანგარიშიდან, ცენტრალური კოლხეთის ჭარბტენიანი ტერიტორიები (2005) N 54, საქართველო.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფრის მოხსნა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი არ არის</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა - დასაწყობება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მტვერი ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობების პროცესში</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• გაბიონების მოსაწყობად საჭირო მასალის (მავთულის ბადე, მავთული, ქვა); გეოტექსტილი; ასაწყობი ბეტონის არხის ელემენტების; მასალის გადმოსატუმბი მილის შექმნა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გარემოზე რაიმე ზემოქმედების გამომწვევი არ არის</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• მასალის ტრანსპორტირება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• არაორგანული მტვრის და წვის პროდუქტების ემისია</li> <li>• ხმაური მასალის ტრანსპორტირების და გადმოტვირთვისას;</li> <li>• შრომის უსაფრთხოების/საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების რისკები</li> <li>• საგზაო მოძრაობის (სატრანსპორტო ნაკადის) ზრდა</li> <li>• ზემოქმედება ინფრასტრუქტურაზე;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• მასალის გადმოტვირთვა-დასაწყობება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• არაორგანული მტვრის წარმოქმნა</li> <li>• ხმაური</li> <li>• შრომის უსაფრთხოების რისკები</li> <li>• დროებითი დასაქმება მშენებლობის დროს (დადებითი ზემოქმედება)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• გაბიონების აწყობა და გაბიონების კედლის მოწყობა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმა სამუშაოების წარმოებისას</li> <li>• ნარჩენების დაგროვება (ლითონი, ქვა, ფიცარი)</li> <li>• დროებითი დასაქმება მშენებლობის დროს (დადებითი ზემოქმედება)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• გეოტექსტილის დამაგრება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმა სამუშაოების წარმოებისას</li> <li>• ნარჩენების წარმოქმნა (გეოტექსტილის ნარჩენი)</li> <li>• უმნიშვნელო მტვერი გეოტექსტილის დასამაგრებლად საჭირო თხრილების გაყვანის და უკუჩაყრისას</li> <li>• დროებითი დასაქმება მშენებლობის დროს (დადებითი ზემოქმედება)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ასაწყობი ბეტონის არხის აწყობა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმა სამუშაოების წარმოებისას</li> <li>• დროებითი დასაქმება მშენებლობის დროს (დადებითი ზემოქმედება)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• მასალის გადმოტუმბვა დრეგერიდან მოედანზე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ხმაური</li> <li>• დროებითი დასაქმება მშენებლობის დროს (დადებითი ზემოქმედება)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• მასალის დაწრეტა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის ხარისხის გაუარესება</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• რეკულტივაცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მტვერი ტერიტორიის მოსწორებისას და ნაყოფიერი ნიადაგის 'გაშლის' პროცესში'</li> </ul>

**ზემოქმედება ჰაერის ხარისხზე**

- სამუშაოს მასშტაბის და წარმოების მეთოდის (სამშენებლო ტექნიკის გამოყენების გარეშე) გათვალისწინებით მოედნის მოწყობისას ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება (მტვერი, ემისიები) მოსალოდნელი არ არის.
- ტერიტორიაზე გადმოტუმბულ მასა 80-90% წყლისგან შედგება, რაც იმას ნიშნავს, რომ მოედანზე მასალის განთავსებისას მტვერი არ წარმოიქმნება.
- მცირე მასშტაბიანი მიწის სამუშაოების დროს (ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნა, გეოტექსტილის დასამაგრებლად გაბიონის კედლის გასწვრივ თხრილის ამოღება და უკუჩაყრა, მოედანზე განთავსებული ნატანის (მისი გამოშრობის შემდეგ) ამტვერება, რეკულტივაციის ეტაპზე ნაყოფიერი ნიადაგის ტერიტორიაზე დაბრუნება-გაშლა) შესაძლებელია მტვრის წარმოქმნა, თუმცა, სამუშაოს მასშტაბის და ხანგრძლივობის მხედველობაში მიღებით, ის უმნიშვნელო იქნება. აუცილებლობის შემთხვევაში (რაც ნაკლებსავარუდოა საჭირო გახდეს) მტვრის შესამცირებლად მოხდება ტერიტორიის დანამცა.
- გაბიონების მოსაწყობად საჭირო და სხვა მასალის შემოსატანად საკმარისი იქნება 6-7 რეისის განხორციელება. ამიტომ ტრანსპორტირების პროცესში გამონაბოლქვი მნიშვნელოვან გავლენას

რეცეპტორებზე ვერ მოახდენს. უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ტექნიკური გამართულობა, აკრძალება ჩართული ძრავით მანქანების უქმად გაჩერება, რაც შეამცირებს ზემოქმედების ალბათობას.

- ემისიების კონტროლი - შემცირება შესაძლებელი იქნება სატვირთო მანქანების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფის გზით.
- ტერიტორია დაშორებულია უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან 170მ-ით, თუმცა სამუშაოს სპეციფიკის (სამშენებლო ტექნიკის გარეშე) და მოკლე დროის (მოედნის მოწყობის სამუშაოს ხანგრძლივობა დამოკიდებულია დასაქმებული მუშახელის რაოდენობაზე. 374 გაბიონის აწყობას და გეოტექსტილის დამაგრებას სავარაუდოდ დასჭირდება 22-25 დღე) გათვალისწინებით ზემოქმედება სამუშაო უბნის უახლოეს მოსახლეებზე მოსალოდნელი არ არის.
- ტერიტორია ანთროპოგენიზებულია და არ წარმოადგენს ცხოველთათვის მიმზიდველ ჰაბიტატს. მოედნის უბანზე და მის მიმდებარედ სამუშაოების წარმოებისას ფაუნაზე ზემოქმედების რისკი არ არსებობს.
- ყველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე სამუშაოების წარმოებისას ჰაერის გაუარესებას - ზემოქმედებას მოსახლეობაზე, ცხოველთა სამყაროზე და პერსონალზე ადგილი არ ექნება.

### ხმაური

- სამუშაოს მასშტაბის და წარმოების მეთოდის (სამშენებლო ტექნიკის გამოყენების გარეშე) გათვალისწინებით მოედნის მოწყობისას მნიშვნელოვანი ხმაური მოსალოდნელი არ არის.
- ხმაური დაკავშირებული იქნება მასალის ტრანსპორტირებასთან (გაბიონების მოსაწყობად საჭირო და სხვა მასალის შემოსატანად საკმარისი იქნება 6-7 რეისის განხორციელება), ტერიტორიაზე მუშახელის ყოფნასთან და ტერიტორიაზე შემოტანილი მასალის ჩამოტვირთვასთან. ხოლო მასალის გადმოტუმბვისას - დრეგერზე არსებული ტუმბოს მუშაობასთან.
- ტერიტორია დაშორებულია უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან 170მ-ით, თუმცა სამუშაოს სპეციფიკის (სამშენებლო ტექნიკის გარეშე) და მოკლე დროის (მოედნის მოწყობის სამუშაოს ხანგრძლივობა დამოკიდებულია დასაქმებული მუშახელის რაოდენობაზე. 374 გაბიონის აწყობას და გეოტექსტილის დამაგრებას სავარაუდოდ დასჭირდება 22-25 დღე. გადმოტუმბვა პერიოდულად მოხდება - ტუმბო უწყვეტად არ იმუშავებს) გათვალისწინებით ზემოქმედება სამუშაო უბნის უახლოეს მოსახლეებზე მოსალოდნელი არ არის.
- ტერიტორია ანთროპოგენიზებულია და არ წარმოადგენს ცხოველთათვის მიმზიდველ ჰაბიტატს. მოედნის უბანზე და მის მიმდებარედ სამუშაოების წარმოებისას ფაუნაზე ხმაურის ზემოქმედების რისკი არ არსებობს.
- ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედება პერსონალზე - მოსალოდნელი არ არის.
- ფონურ ხმაურის ცვლილება მოედნის მოწყობისას და მასალის ხმელეთზე გადმოტვირთვისას (გადმოტუმბვა) იქნება მოკლევადიანი, მცირე, ლოკალური. ხმაურის წყაროების 'მუშაობის' მცირე ხანგრძლივობის და ინტენსივობის გათვალისწინებით წარმოქმნილი ხმაური რეცეპტორებზე გავლენას ვერ მოახდენს.
- რაიმე სპეციფიური შემარბილებელი ღონისძიებები საჭიროება არ არსებობს. სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელი იქნება სტანდარტული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (მაგ. მასალის ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებული მანქანების სათანადო ტექნიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფა, ტერიტორიაზე შემოსული მანქანების ჩართული ძრავით გაჩერების აკრძალვა, გადმოტვირთვისას მასალის დიდი სიმალიდან ჩამოყრის აკრძალვა).

### ზემოქმედება ნიადაგზე

- სამუშაოს დაწყებამდე მოხდება ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნა და დროებით დასაწყობება
- მოედნის მოწყობა იწარმოებს სამშენებლო ტექნიკის გამოყენების გარეშე, შესაბამისად, არ არსებობს მოედანზე ნიადაგის ნავთობის ნახშირწყალბადებით (საწვავით, ზეთებით) დაბინძურების რისკი.
- ტერიტორიაზე არ არის დაგეგმილი რაიმე ქიმიური ნივთიერების გამოყენება.



- სამუშაო პროცესში სახიფათო ნარჩენები, რომლებიც შესაძლებელია დაბინძურების წყაროდ იქცეს, არ წამოიქმნება.
- მასალის ტერიტორიაზე გადმოტანის მიზეზი მასში ტრიბუთილკალას დაფიქსირება გახდა. როგორც უკვე აღინიშნა, მიუხედავად იმისა, რომ ეს დაბინძურება მხოლოდ ერთ უბანზე და ერთ სიღრმეზე დაფიქსირდა, მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება მასალის კანიონში ჩაყრის მიზანშეუწონლობის შესახებ. ამან განაპირობა ხმელეთზე ტერიტორიის შერჩევა და ფსკერდარმავებითი სამუშაოებისას ამოღებული მასალის ნაწილის ხმელეთზე გადმოტანის საჭიროება. რადგან დრეგირების დროს მასალის ამოღებისას ბუნებრივია ხდება ამ უბანზე ფსკერის სხვადასხვა დონიდან ამოღებული მასალის შერევა ტრობუთილკალას შემცველობა ამ პროცესში 'განზავების' შედეგად კიდევ უფრო შემცირდება.
- წყალში დაბალი ხსნადობის (წყალში არ იხსნება) და TBT-ის სხვა თვისებების გამო, ის ძლიერად ეკვრის შეტივანარებულ მასალას. ამგვარად ის არ 'გადაადგილდება' სიღრმეში, და შესაბამისად ნიადაგის ქვედა ფენაში მისი მოხვედრა მოსალოდნელი არ არის. თუმცა, კიდევ ერთხელ უნდა აღინიშნოს, რომ დადრმავების პროცესში ზემოაღწერილი განზავების გამო TBT-ს შემცველობა ხმელეთზე განთავსებულ მასალაში უმნიშვნელო იქნება.
- მოედანზე განთავსებული მასალის ხარისხი და ხმელეთზე ამოსატანი მასალის მოცულობა სამუშაოების პროცესში გაკონტროლდება.
- ხმელეთზე გადმოტუმბული მასალის დაწრეტის შემდეგ ჩატარდება ტერიტორიის რეკულტივაცია.

### ზემოქმედება წყლის გარემოზე

- მოედნის მოწყობისას ტერიტორიაზე ჩამდინარე წყლები არ წარმოიქმნება. ტერიტორიაზე არ იმუშავებს სამშენებლო ტექნიკა, რაც იმას ნიშნავს, რომ არ იარსებებს საწვავის/ზეთების დაღვრის შედეგად ნიადაგის დაბინძურების და ამ დაბინძურების წყალში მოხვედრის რისკი.
- ტერიტორიაზე ქიმიური, მათ შორის სახიფათო ნივთიერებების გამოყენება დაგეგმილი არ არის.
- იმის გათვალისწინებით, რომ TBT არ გადაადგილდება სიღრმეში, ნიადაგის ქვედა ფენის და გრუნტის წყლების დაბინძურება დაწრეტის მოედნიდან წყლის ჩაჟონვისას მოსალოდნელი არ არის.
- წყალში დაბალი ხსნადობის (წყალში არ იხსნება) და TBT-ის სხვა თვისებების გამო, ის ძლიერად ეკვრის შეტივანარებულ მასალას. შეტივანარებული მასალის გეოტექსტილიანი გაბიონით შეკავების შედეგად, განთავსების მოედნიდან TBT-ს ზღვაში 'დაბრუნება' და ზედაპირული წყლის დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის.
- დრეგირებულ მასალასთან ერთად მოედანზე გადმოტუმბული წყლის დაბინძურების წყაროები და/ან ტექნოლოგიური პროცესები მოედანზე არ იარსებებს/იწარმოებს, შესაბამისად არ იარსებებს მოედნიდან ჩაჟონილი წყლის დაბინძურების რისკი. ამოტუმბული ზღვის წყლის ნაწილი (მოედნიდან აორთქლებულის და გრუნტში გაჟონილის გამოკლებით) მყარი ნატანის მოცილების (გეოტექსტილში გაფილტვრის) შემდეგ, ისევ ზღვას დაუბრუნდება. მასალის დაწრეტის პროცესში, პროექტისთვის მოწყობილ დროებით 10მ სიღრმის არხში ვიზუალურად გაკონტროლდება სიმღვრივე.
- სამუშაოს დაწყებამდე ტერიტორიის საზღვრებს გარეთ ამჟამად არსებული არხი გაიწმინდება, რითაც გამოირიცხება მისი ბლოკირების რისკი და არხში შესაძლო არსებული მყარი ნარჩენების ზღვაში მოხვედრა.

### ბუნებრივი საფრთხეები

საპროექტო ტერიტორიაზე ბუნებრივი საფრთხეები არ ფიქსირდება.

### ზემოქმედება მცენარეულ ჰაბიტატებზე და მცენარეულ საფარზე

- ტერიტორია ანთროპოგენიზებულია, მოკლებულია მცენარეულ საფარს.
- სამუშაოების წარმოებისას (მოედნის მომზადება, დრეგირებული მასის გადმოტუმბვა და დაწრეტა, ტერიტორიის რეკულტივაცია) უარყოფითი ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე

მოსალოდნელი არ არის. (რეკულტივაცია შესაძლებელია დადებით ზემოქმედებად განვიხილოთ).

### **ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე**

- ტერიტორია ანთროპოგენიზებულია, მოკლებულია მცენარეულ საფარს.
- შერჩეული მოედანი არ წარმოადგენს ფაუნისთვის მიმზიდველ გარემოს.
- სამუშაო არ არის დაკავშირებული რაიმე ისეთ აქტივობასთან, რომელსაც შეუძლია გავლენის მოხდენა ტერიტორიის გარეთ არსებულ მცენარეულ საფარზე/ბიომრავალფეროვნებაზე.
- გაბიონების მოსაწყობად საჭირო და სხვა მასალის შემოსატანად საკმარისი იქნება 6-7 რეისის განხორციელება. ამიტომ ტრანსპორტირების პროცესში ხმაური და ემისიები მნიშვნელოვან გავლენას ბიომრავალფეროვნებაზე ვერ მოახდენს.
- მოედნის მომზადების და მასალის განთავსება-რემედიაციისას (მლიერი ხმაურის, ემისიების, ისეთი ნარჩენების წარმოქმნა, რომელმაც შესაძლებელია მიიზიდოს მღრღნელები და/ან სხვა ცხოველები მოსალოდნელი არ არის) ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე მოედნის მოსალოდნელი არ არის.

### **ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე**

- სამუშაოს სპეციფიკის გათვალისწინებით ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე მოსალოდნელი არ არის

### **ზემოქმედება მოსახლეობაზე და მუშახელზე**

- გაბიონების მოსაწყობად საჭირო და სხვა მასალის შემოსატანად საკმარისი იქნება 6-7 რეისის განხორციელება. ამიტომ ტრანსპორტირების პროცესში ხმაური და ემისიები მნიშვნელოვან გავლენას მოსახლეობაზე ვერ მოახდენს.
- ტერიტორია დაშორებულია უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან 170მ-ით, თუმცა სამუშაოს სპეციფიკის (სამშენებლო ტექნიკის გარეშე) და მოკლე დროის (მოედნის მოწყობის სამუშაოს ხანგრძლივობა დამოკიდებულია დასაქმებული მუშახელის რაოდენობაზე. 374 გაბიონის აწყობას და გეოტექსტილის დამაგრებას სავარაუდოდ დასჭირდება 22-25 დღე) გათვალისწინებით ზემოქმედება სამუშაო უბნის უახლოეს მოსახლეობაზე მოსალოდნელი არ არის.
- სამუშაო არ გამოიწვევს რაიმე სუნის გავრცელებას.
- სამუშაოების წარმოებისას ნარჩენების (მავთული/მავთულის ბადის ნარჩენები, ქვა, ფიცარი გაბიონის ფორმირებისთვის) დიდი რაოდენობის წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის, ნარჩენები არასახიფათოა. მათი შეგროვება და გატანა, განთავსება/უტილიზაცია მოხდება ნარჩენის ტიპის მიხედვით.
- ტერიტორიაზე არ იქნება გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებები .
- მუშახელი უზრუნველყოფილი იქნება საჭირო ინვენტარით და სამუშაოს სპეციფიკის შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით.
- სამუშაოს წარმოებისას დაცული იქნება შრომის უსაფრთხოების ნორმები.
- დადებით ზემოქმედებად შეიძლება ჩაითვალოს დროებითი დასაქმება სამუშაო მოედნის მომზადების პროცესში.

სამუშაოების წარმოებისას გაკონტროლდება საქართველოში მოქმედ რეგულაციებთან და საუკეთესო პრაქტიკის მოთხოვნებთან (გარემოს დაცვა, შრომის უსაფრთხოება) შესაბამისობა.

სამუშაოების ორივე ეტაპზე (მოედნის მომზადება, მასალის გადმოტუმბვა-დაწრეტა) ზემოქმედების დახასიათება მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში:

**ცხრილი 12. მოსალოდნელი ზემოქმედების დახასიათება**

ასპექტი	ზემოქმედება	რეცეპტორი	ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული რეცეპტორების რაოდ-ბა	რეცეპტორის სენსიტიურობ	სიდიდე	ხანგრძლ-ბა	სივრცული გავლენა	შედეგი	აღბათობა	მნიშვნ-ბა
ჰაერი	მტვერი ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნისას	მოსახლეობა	სამუშაოს მასშტაბის და მოსახლეობის დაშორებულობის გამო მოსალოდნელი არ არის-							
		პერსონალი	VL	H	VL	ST	VL	VL	POSS	VL
		ცხოველთა სამყარო	სამუშაოს მასშტაბიდან გამომდინარე მოსალოდნელი არ არის							
	მტვერი და გამონაბოლქვი მასალის ტრანსპორტირებისას	მოსახლეობა	L	H	L	ST	L	L	POSS	VL
		პერსონალი	VL	H	L	ST	L	VL	DEF	VL
		მცენარეული საფარი	L	H	L	ST	L	VL	ULK	VL
		ცხოველთა სამყარო	L	H	L	ST	L	VL	ULK	VL
ხმაური	ხმაური მასალის ტრანსპორტირებისას	მოსახლეობა	L	H	L	ST	L	L	POSS	L
		პერსონალი	L	H	L	ST	L	L	DEF	L
		ცხოველთა სამყარო	L	H	L	ST	L	L	POSS	L
	ხმაური მოედანზე სამუშაოების წარმოებისას	მოსახლეობა	VL	H	VL	ST	VL	VL	ULK	VL
		პერსონალი	L	H	L	ST	VL	L	DEF	L
		ცხოველთა სამყარო	VL	H	VL	ST	VL	VL	ULK	VL
ნიადაგი	ნაყოფიერი ნიადაგის დაკარგვა/ დეგრადაცია	გარემოს ხარისხი	VL	H	L	ST	VL	L	ULK	VL
	ნიადაგის დაბინძურება დაღვრის შედეგად	გარემოს ხარისხი	VL	M	L	ST	VL	VL	ULK	VL
წყალი	წყლის დაბინძურება	გარემოს ხარისხი	VL	H	VL	ST	VL	VL	ULK	VL
ინფრასტრუქტურა და ტრანსპორტი	მანქანების მიზეზით მისასვლელ გზების დაზიანება	გზით მოსარგებლეები	VL	M	L	ST	L	L	ULK	VL
	გზის/რკინიგზის ვაკისის დაზიანება ეროზიის გამო	გზით მოსარგებლეები	VL	H	L	ST	L	L	ULK	VL
ნარჩენები	დაბინძურება სახიფათო ნარჩენებით	გარემოს ხარისხი	VL	M	L	ST	L	L	ULK	VL
	დაბინძურება ინერტული ნარჩენებით	გარემოს ხარისხი	VL	L	L	ST	L	L	POSS	VL
შრომის უსაფრთხ.	ავარიები მუშაობისას	პერსონალი	VL	H	VL	ST	L	L	ULK	VL

L - დაბალი, M - საშუალო, H- მაღალი; ST- მოკლევადიანი/ხანმოკლე/დაბალი სიხშირის; MT- საშუალოვადიანი, საშუალო სიხშირის; LT - გრძელვადიანი, დიდი სიხშირის; ULK - ნაკლებ სავარაუდო, POSS - შესაძლებელი, DEF - უეჭველი

**ცხრილის განმარტება :**

შედეგის შეფასება/რანჟირება				
სიდიდე	ხანგრძლივობა	სივრცული მასშტაბი		
		დაბალი	საშუალო	მაღალი
ძალიან დაბალი	მოკლევადიანი/დაბალი სიხშირის	L	L	L
	საშ.ხანგრძლივობის/საშ.სიხშირის	L	L	M
	ხანგრძლივი/მაღალი სიხშირის	L	L	M
დაბალი	მოკლევადიანი/დაბალი სიხშირის	L	L	M
	საშ.ხანგრძლივობის/საშ.სიხშირის	L	L	M
	ხანგრძლივი/მაღალი სიხშირის	M	M	M
საშუალო	მოკლევადიანი/დაბალი სიხშირის	L	M	M
	საშ.ხანგრძლივობის/საშ.სიხშირის	M	M	H
	ხანგრძლივი/მაღალი სიხშირის	M	H	H
მაღალი	მოკლევადიანი/დაბალი სიხშირის	M	M	H
	საშ.ხანგრძლივობის/საშ.სიხშირის	M	M	H
	ხანგრძლივი/მაღალი სიხშირის	H	H	H
მნიშვნელოვნების შეფასება/რანჟირება				
		შედეგი		
		დაბალი	საშუალო	მაღალი
ზემოქმედების ალბათობა	უეჭველი	L	M	H
	შესაძლო	L	M	H
	ნაკლებ	L	L	M

**11. რეზიუმე**

ტექნოლოგიური ცვლილების გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-7 მუხლის, მე-6 პუნქტში მოცემული შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით მოცემულია ცხრილში:

**ცხრილი 13. „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-7 მუხლის, მე-6 პუნქტში მოცემული შეფასების კრიტერიუმები**

	საქმიანობის მახასიათებლები:	გარემოზე ზემოქმედების რისკის არსებობა		მოკლე რეზიუმე
		დიახ	არა	
<b>1.0. საქმიანობის მახასიათებლები</b>				
1.1	საქმიანობის მასშტაბი		+	<p>დრეგირებული მასალის განთავსებისთვის შერეული ტერიტორიის ფართობი მიახლოებით 3 ჰექტარია (31,200მ<sup>2</sup>).</p> <p>დაგეგმილი საქმიანობა არ გულისხმობს ტექნიკის გამოყენებას. სამუშაოები შესრულდება ხელით.</p> <p>ნავარაუდევია ტერიტორიის მომზადება და დრეგირებული მასალის გადმოტუმბვა რემედიაციისთვის.</p> <p>სამუშაოები გულისხმობს შემდეგს:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5200მ<sup>3</sup> ნაყოფიერი ნიადაგის მოხსნას და დროებით დასაწყობებას,</li> <li>• 374 გაბიონის მოწყობას,</li> <li>• 134მ სიგრძის გეოტექსტილის ფენის დამაგრებას,</li> <li>• ასაწყობი რკინაბეტონის 10მ სიგრძის არხის მოწყობას,</li> <li>• დრეგირებული მასალის გადატუმბვას,</li> </ul>

				დაწრეტა, • ტერიტორიის რეკულტივაცია.
1.2	არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება		+	სამუშაოს წარმოების პროცესში ზემოქმედება გარემოზე უმნიშვნელო, ლოკალური და ხანმოკლე იქნება. მისი 'წილი' ფოთის პორტში, პეის ტერმინალის უბანზე მიმდინარე სამშენებლო სამუშაოების, ტერიტორიის აღმოსავლეთით 32მ-ში მდებარე ინდუსტრიული ზონისკენ მიმავალ გზაზე და 325მ-ით დაშორებულ ქუჩაზე სატრანსპორტო მოძრაობით გამოწვეულ ზემოქმედებაში (ხმაური, ემისიები) უგულვებელყოფადაა.
1.3.	ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით - წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება		+	ბუნებრივი რესურსებიდან ახალი ტექნოლოგიური პროცესის დანერგვის შემთხვევაში საჭირო იქნება.
1.4.	ნარჩენების წარმოქმნა		+	პროექტის განხორციელებისას შესაძლებელია წარმოიქმნას შემდეგი სახის ნარჩენები: ნარჩენი მავთული, ნარჩენი ქვა. სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის.
1.5.	გარემოს დაბინძურება და ხმაური		+	საქმიანობის ხასიათიდან გამომდინარე გარემოს დაბინძურება (ემისიები, სახიფათო ნარჩენები, დაბინძურებული ჩამდინარე წყლები) და ხმაური მოსალოდნელი არ არის.
1.6.	საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი		+	საქმიანობის განხორციელებისას მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი არ არსებობს.
<b>დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა</b>				
2.1.	ჭარბტენიან ტერიტორიასთან		+	ტერიტორია მდებარეობს ანთროპოგენიზებულ ტერიტორიაზე. პროექტს არ აქვს შეხება ჭარბტენიან ტერიტორიასთან საქმიანობა ხორციელდება ნავსადგურის ტერიტორიაზე
2.2.	შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან		+	საქმიანობა ხორციელდება ხმელეთზე, შიდა აკვატორიიდან მიახლოებით 290მ მანძილზე.
2.3.	ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები		+	საქმიანობა ხორციელდება ტექნოგენურად დატვირთულ ზონაში. ტერიტორიაზე. დრეგირებული მასალის განსათავსებლად შერჩეული ტერიტორია მცენარეულ საფარს არის მოკლებული.
2.4.	დაცულ ტერიტორიებთან		+	სამუშაოს შესრულებსა ფოთის პორტის ზონაში, ყოფილი გემთსაშენის უბანზე. ტერიტორია დაშორებულია <ul style="list-style-type: none"> <li>• კოლხეთის ეროვნული პარკის, რამსარის კონვენციით დაცული ტერიტორიიდან ზურმუხტის ქსელის საიტიდან (GE0000006) 3.4კმ-ით.</li> <li>• ფრინველებისთვის მნიშვნელოვანი ტერიტორიიდან IBA (GE004 - კოლხეთი) და ფრინველების სპეციალური დაცული ტერიტორიიდან SPA (#17 - კოლხეთი) – 1.6კმ-ით.</li> </ul> თუმცა, საქმიანობის ხასიათიდან და მასშტაბიდან გამომდინარე დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი

				არ არის.
2.5.	მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან		+	ტერიტორია მდებარეობს დასახლებული უბნის მახლობლად: 170მ - იძულებით გადაადგილებულ პირთა საცხოვრებელი კორპუსი); 313მ - ქ.ფოთის დასახლებული ტერიტორია. თუმცა, საქმიანობის მასშტაბიდან და ხასიათიდან გამომდინარე მოსახლეობაზე ზემოქმედება (ხმაური, ემისიები, სხვ.) მოსალოდნელი არ არის.
2.6.	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან		+	საქმიანობა ხორციელდება ტექნოგენურად დატვირთულ ზონაში. კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე და სხვა ობიექტებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის
<b>საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი</b>				
3.1.	ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი		+	ადგილმდებარეობის და სამუშაოს მასშტაბის გათვალისწინებით მოსალოდნელი არ არის
3.2.	ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა		+	ტექნოლოგიის ცვლილება გარემოზე ზემოქმედების რისკების ზრდასთან დაკავშირებული არ არის. დრეგირებული მასალის ნაპირზე განთავსება-რემედიაციის პროცესში გარემოზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო, მოკლევადიანი, შექცევადი.

**12. დასკვნა**

- ქ.ფოთში შპს 'პეის ტერმინალი'-ს ტერიტორიისა და ახალი ნავსადგურის აკვატორიის ფარგლებში ნავმისადგომის კომპლექსის მშენებლობა-რეკონსტრუქციის პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი დრეგირების სამუშაოების დაწყებამდე ჩატარდა დასაღრმავებელი ტერიტორიის (ზღვის წყლის და გრუნტის) დამატებითი კვლევა.
- საკვლევ ტერიტორიის ერთ საკონტროლო წერტილში (წერტილი #12, სიღრმე 1მ) გამოვლინდა TBT-ის მომატებული კონცენტრაცია. ჩატარდა დამატებითი კვლევები და განისაზღვრა იმ ტერიტორიის საზღვრები, საიდანაც, მიუხედავად დრეგირების პროცესში ამ უბნიდან ამოღებული მასალის 'სუფთა' მასალასთან შერევისას 'გასაშუალოებისა', მასალის გატანა კანიონში 'სუფთა' ნატანთან ერთად მიზანშეწონილად არ ჩაითვალა.
- TBT-ს მცირე შემცველობის და წერტილი #12-ის მომდებარე პოლიგონიდან ამოღებული მასალის დრეგირების პროცესში 'განზავების' მხედველობაში მიღებით, აღნიშნული უბნიდან ამოღებული მასალის მართვისთვის შეირჩა რემედიაციის მარტივი - გაუწყლოვნება-განთავსების მეთოდი.
- შეირჩა ოპტიმალური უბანი პეის ტერმინალის საკუთრებაში არსებულ ტერიტორიაზე მასალის რემედიაციისთვის ხმელეთზე განსათავსებლად.
- დამუშავდა მოედნის მოწყობის პროექტი რომელიც გულისხმობს: გაბიონების (374 ცალი) კედლის მოწყობას, სამუშაო მოედნის მხრიდან გეოტექსტილის (სიგრძე 134მ) დამაგრებას; დაწრეტილი წყლის ტერიტორიიდან გადინებისთვის რკინაბეტონის ასაწყობი არხის (სიგრძე 10მ) მოწყობას. მოწყობილ უბანზე #12 წერტილის მიმდებარე პოლიგონიდან ამოღებული მასის დრეგირიდან მოედანზე გადატუმბვა-დაწრეტას.

ვინაიდან პროექტზე გაცემული ნებართვა (ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა #59, ნომბერი 2016) არ ითვალისწინებდა აღნიშნულს, გარემოსდაცვითი კოდექსის შესაბამისად მომზადდა წარმოდგენილი სკრინინგის ანგარიში.

მოსალოდნელი ზემოქმედების ანალიზისას გათვალისწინებული იყო შემდეგი ინფორმაცია:

- მოედანი ეწყობა ტექნოგენურად დატვირთულ ზონაში, მცენარეულ საფარს მოკლებულ ტერიტორიაზე. ტერიტორია არ წარმოადგენს ფაუნის სახეობებისთვის მიმზიდველ ჰაბიტატს.
- სამუშაო შესრულდება ხელით, სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება ნავარაუდები არ არის.

- ფსკერდარმავებითი სამუშაოების სრული ხანგრძლივობა 5 თვეს შეადგენს. მასალის გადატუმბვა დრეგერიდან მოედანზე ეტაპობრივად იწარმოებს.
- ხმელეთზე განთავსების და დაწრეტის პროცესში მასალის ხარისხი (TBT-ს შემცველობა) გაკონტროლდება.
- არხში მოხვედრამდე მოედნიდან დაწრეტილი წყალი გაივლის გეოტექსტილის ფენას, რომელიც ფილტრის ფუნქციას შეასრულებს და გამორიცხავს ტრიბუთილკალას შემცველი მყარი მასის ზღვაში დაბრუნებას.
- სამუშაოების წარმოების პროცესში ხმაური და ჰაერის ხარისხის გაუარესება მოსალოდნელი არ არის.
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიის რეკულტივაცია.
- მოედნის მომზადების პროცესში დაცული იქნება შრომის უსაფრთხოების ნორმები

ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე გაკეთდა შემდეგი დასკვნა:

- სამუშაოს მასშტაბის და ხასიათის გათვალისწინებით მოედნის მოწყობის და შემდგომ მასალის განთავსება-დაწრეტის პროცესში ფიზიკურ, ბიოლოგიურ გარემოზე და მოსახლეობაზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
- მასალის ტერიტორიაზე განთავსება არ გამოიწვევს ტერიტორიის/გარემოს 'დაბინძურებას'.
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ (მაქსიმუმ 5 თვე) მოხდება ტერიტორიის რეკულტივაცია-გაუმჯობესება (დადებითი ზემოქმედება).
- მოკლევადიანი დასაქმება მოედნის მომზადებისას ასევე დადებით ფაქტორად შეიძლება მივიჩნიოთ.
- დაგეგმილი სამუშაოების წილი ფოთის პორტში და მიმდებარე ზონაში საქმიანობით გამოწვეულ კუმულაციურ ზემოქმედებაში უგულვებელყოფადია.

**დანართი 1 - ჩატარებული კვლევების/ანალიზების შედეგები**  
**ფსკერდარმავებითი სამუშაოების არეალი. ზღვის ფსკერული ნატანი. ფიზიკური და ქიმიური მახასიათებლები**

#	ჭაბურღილი, #	ნიმუშის აღების სიღრმე	ნიმუში #	ლაბ. სარეგისტრაციო #	Ni, მგ/კგ	Cd, მგ/კგ	Cu, მგ/კგ	Cr, მგ/კგ	Pb, მგ/კგ	Zn, მგ/კგ	As, მგ/კგ	Hg, მგ/კგ	C org, %	Dry res., %
1	1	1	1-1	280-S	64.5	<2	23	91	29.5	86.5	10.4	0.065	1.86	99.78
2		3	1-3	281-S	63.5	<2	23.5	98	35.5	92	9.8	0.071	2.38	97.55
3		5	1-5	282-S	71.5	<2	24.5	91	37.5	82	11.4	0.065	2.09	98.31
4		7	1-7	283-S	67.5	<2	23.5	91	36	76.5	11.2	0.100	2.67	99.2
5		9	1-9	284-S	63	<2	29.5	70	42.5	74	10.6	0.110	4.76	99.49
6	2	1	2-1	285-S	71.5	<2	49	70	44.5	105	11.8	0.096	4.93	98
7		3	2-3	286-S	81	<2	46.5	91	31.5	107.5	13.6	0.093	2.09	98.58
8		5	2-5	287-S	53.5	<2	20.5	91	31	71.5	10.4	0.081	1.86	99.65
9		7	2-7	288-S	53	<2	21.5	91	37	74.5	15.2	0.120	2.09	98.2
10		9	2-9	289-S	64	<2	25.5	80.5	41	75.5	9.6	0.110	2.78	99.5
11	3	1	3-1	290-S	74	<2	46.5	91	60.5	100.5	10.6	0.091	2.78	97.99
12		3	3-3	291-S	61	<2	38.5	98	42	94	15.2	0.222	2.49	98.65
13		5	3-5	292-S	50.5	<2	21.5	98.5	44.5	64.5	10.8	0.383	2.96	99.78
14		7	3-7	293-S	52.5	<2	35.5	98.5	45.5	73.5	14.2	0.450	1.80	97.67
15		9	3-9	294-S	49	<2	40	98	33.5	75.5	11.4	0.480	2.38	99.22
16	4	1	4-1	295-S	47	<2	37.5	77	31.5	92.5	10.2	0.080	2.78	98.67
17		3	4-3	296-S	37.5	<2	27.5	70	36.5	101	10.4	0.134	2.38	98.79
18		5	4-5	297-S	45	<2	24	77	28.5	103.5	10	0.251	2.09	99
19		7	4-7	298-S	31.5	<2	22.5	70	29.5	79.5	13.2	0.250	2.78	98.81
20		9	4-9	299-S	37.5	<2	26	70	29	84.5	10.6	0.240	2.49	98.89
21	5	1	5-1	300-S	51.5	<2	39.5	77	27.5	118	11.4	0.110	4.76	98.15
22		3	5-3	301-S	36.5	<2	39	70	29.5	84	13	0.175	2.96	99.7
23		5	5-5	302-S	50.5	<2	44	77	21.5	113.5	14	0.252	2.49	98.55



#	ჭაბურღილი, #	ნიმუშის აღების სიღრმე	ნიმუში #	ლაბ. სარეგისტრაციო #	Ni, მგ/კგ	Cd, მგ/კგ	Cu, მგ/კგ	Cr, მგ/კგ	Pb, მგ/კგ	Zn, მგ/კგ	As, მგ/კგ	Hg, მგ/კგ	C org, %	Dry res., %
24		7	5-7	303-S	46.5	<2	42.5	77	25.5	128.5	14.4	0.100	2.78	99.64
25		9	5-9	304-S	49	<2	50.5	70	40.5	129.5	14	0.200	2.49	99.4
26	6	1	6-1	305-S	52.5	<2	32.5	70	27.5	87.5	10	0.094	2.49	99.7
27		3	6-3	306-S	60.5	<2	34.5	70	26.5	94.5	9.8	0.172	1.80	98
28		5	6-5	307-S	61.5	<2	29	70	30.5	97.5	11.4	0.381	2.38	98.22
29		7	6-7	308-S	56	<2	26	70	28	82.5	11.8	0.260	2.49	99.4
30		9	6-9	309-S	63.5	<2	23.5	77	33.5	89	11.4	0.220	2.38	99.63
31		11	6-11	310-S	57	<2	24	70	27	87.5	11.4	0.400	2.49	99.62
32		7	1	7-1	311-S	68	<2	44.5	77	34.5	107	15.2	0.111	2.09
33	3		7-3	312-S	43.5	<2	40.5	77	37.5	96.5	13.2	0.083	2.96	97.57
34	5		7-5	313-S	39.5	<2	31.5	63	31.5	81	9	0.057	2.38	99.34
35	7		7-7	314-S	50.5	<2	37	70	27	92.5	14.6	0.134	1.80	95.07
36	9		7-9	315-S	59	<2	34.5	63	36	102	12.6	1.200	2.38	95.79
37	8	1	8-1	316-S	49	<2	22.5	56	29	87.5	10.6	0.113	3.25	94.1
38		3	8-3	317-S	41	<2	26.5	63	26.5	89.5	11.2	0.251	2.09	98.24
39		5	8-5	318-S	42.5	<2	43	63	29.5	86	9.2	0.332	1.80	99.2
40		7	8-7	319-S	40.5	<2	24	70	22	80.5	9	0.330	2.49	98.62
41		9	8-9	320-S	47.5	<2	28.5	70	39.5	95.5	10.6	0.250	1.798	99.31
42		11	8-11	321-S	44.5	<2	26	56	34.5	77.5	10.4	0.450	2.088	96.26
43	9	1	9-1	322-S	59.5	<2	43.5	70	31	113	16	0.080	3.770	94.69
44		3	9-3	323-S	53	<2	48	77	28.5	117.5	15.2	0.135	1.798	96.95
45		5	9-5	324-S	32.5	<2	22.5	70	24.5	77.5	13.6	0.382	2.088	99.1
46		7	9-7	325-S	49	<2	24	77	27.5	83.5	14.4	0.100	1.798	98.93
47		9	9-9	326-S	40	<2	22.5	70	24	76.5	12.8	0.400	1.798	99.94

#	ჭაბურღილი, #	ნიმუშის აღების სიღრმე	ნიმუში #	ლაბ. სარეგისტრაციო #	Ni, მგ/კგ	Cd, მგ/კგ	Cu, მგ/კგ	Cr, მგ/კგ	Pb, მგ/კგ	Zn, მგ/კგ	As, მგ/კგ	Hg, მგ/კგ	C org, %	Dry res., %
48	10	1	10-1	327-S	52	<2	57.5	70	28	102.5	14	0.085	2.494	96.75
49		3	10-3	328-S	60.5	<2	53.5	98	30.5	106	15.4	0.183	1.798	98.18
50		5	10-5	329-S	54	<2	22.5	63	24.5	78	11.4	0.221	1.798	99.2
51		7	10-7	330-S	42.5	<2	22	70	29	76.5	13	0.355	1.798	99.5
52	11	1	11-1	331-S	59	<2	58	84	47	244	14.4	0.500	3.944	90.91
53		3	11-3	332-S	52.5	<2	65	84	32	139.5	14.8	0.213	2.088	97.86
54		5	11-5	333-S	52.5	<2	33.5	84	27.5	99	6.8	0.112	1.798	96.68
55		7	11-7	334-S	53.5	<2	24.5	63	24	87	10	0.200	1.798	98.77
56	12	1	12-1	335-S	71.5	<2	78.5	84	35.5	153	12.6	0.181	2.088	97.45
57		3	12-3	336-S	72.5	<2	96.5	77	42	192.5	16.2	0.246	1.798	97.11
58		5	12-5	337-S	58.5	<2	25.5	70	27	91	13.4	0.650	2.378	99.06
59	13	1	13-1	338-S	64	<2	63.5	77	23.5	116.5	11.8	0.135	2.088	97.68
60		3	13-3	339-S	69	<2	78.5	98	52.5	192.5	16.6	0.322	2.494	96.76
61		5	13-5	340-S	39.5	<2	26.5	80.5	27.5	83.5	10.4	0.450	1.798	98.98
62	14	1	14-1	341-S	37	<2	67.5	87.5	42	132.5	17.4	0.267	2.784	97.1
63		3	14-3	342-S	70.5	<2	75.5	92.8	49	188	15.4	0.350	1.798	97.46
64		5	14-5	343-S	37.5	<2	22.5	70.5	25.5	80.5	9.4	0.387	1.798	98.77
65		7	14-7	344-S	34.5	<2	19.5	63	23	76	11	0.400	2.088	99.2
66	15	1	15-1	251-S	79	<2	70.5	118	50.5	161	14.4	0.122	2.09	96.12
67		3	15-3	253-S	63.5	<2	23.5	91	45.5	78	12.4	0.223	1.80	99.22
68		5	15-5	255-S	51.5	<2	18	91	37.5	71	11	0.351	2.38	99.44
69	16	1	16-1	256-S	53.5	<2	46	98	44.5	118	15.8	0.254	2.09	96.45
70		3	16-3	258-S	79	<2	53.5	115	78.5	176	13.6	0.410	2.09	99.18
71		5	16-5	260-S	53	<2	25.5	91	35	143.5	10	0.117	2.09	99.34

#	ჭაბურღილი, #	ნიმუშის ალების სიღრმე	ნიმუში #	ლაბ. სარეგისტრაციო #	Ni, მგ/კგ	Cd, მგ/კგ	Cu, მგ/კგ	Cr, მგ/კგ	Pb, მგ/კგ	Zn, მგ/კგ	As, მგ/კგ	Hg, მგ/კგ	C org, %	Dry res., %
72	17	1	17-1	345-S	63.5	<2	78	98	29	143	15.2	0.157	2.09	97.82
73		3	17-3	346-S	55	<2	66	92.8	36	145	17.8	0.222	2.38	98.38
74		5	17-5	347-S	39.5	<2	21.5	80.5	32	74	12.4	0.382	2.09	99.38
75	18	1	18-1	348-S	52	<2	82.5	98	19.5	118.5	18.8	0.154	2.38	97.42
76		3	18-3	349-S	38	<2	17.5	80.5	16	70	13.2	0.283	2.09	99.05
77		5	18-5	350-S	37	<2	19.5	75.3	17.5	76.5	13	0.352	1.80	99.97

ფსკერდარმავებითი სამუშაოების არეალი. ზღვის ფსკერული ნატანი. ვერცხლისწყალი

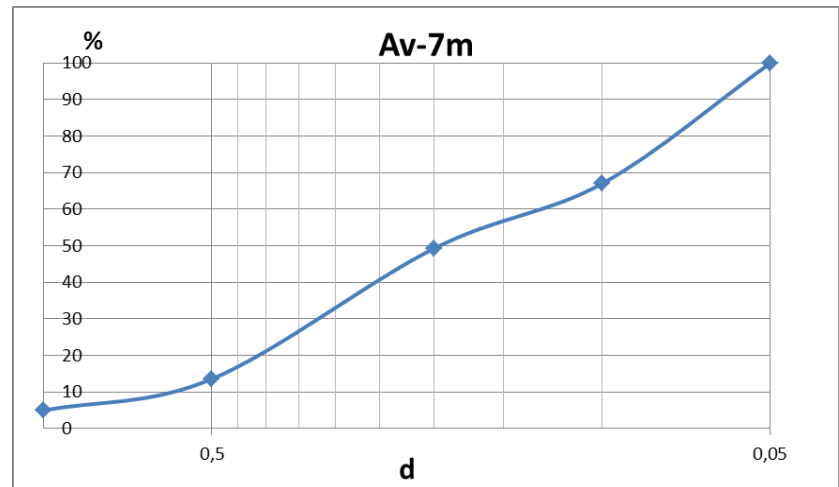
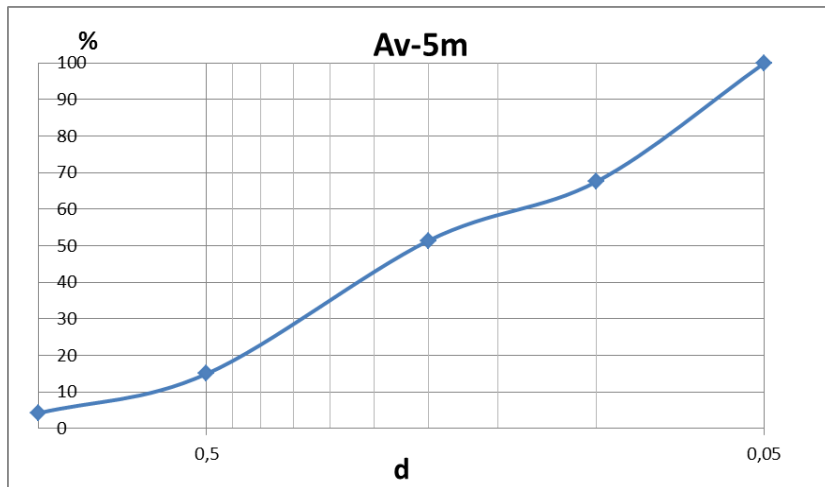
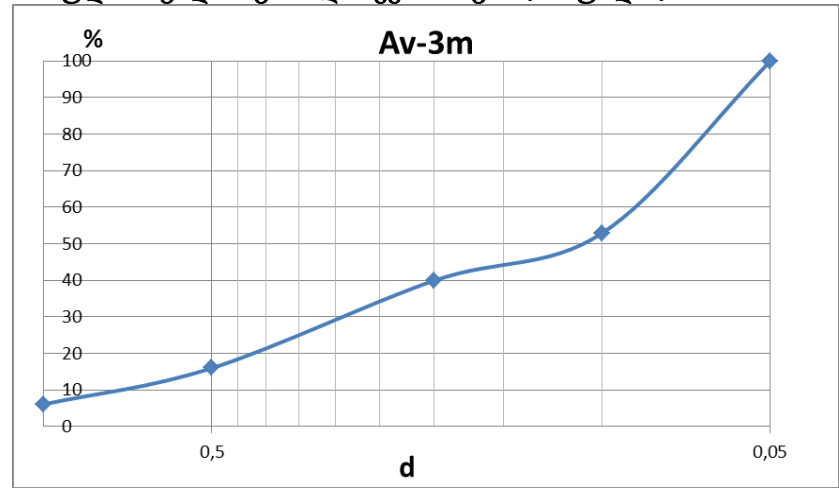
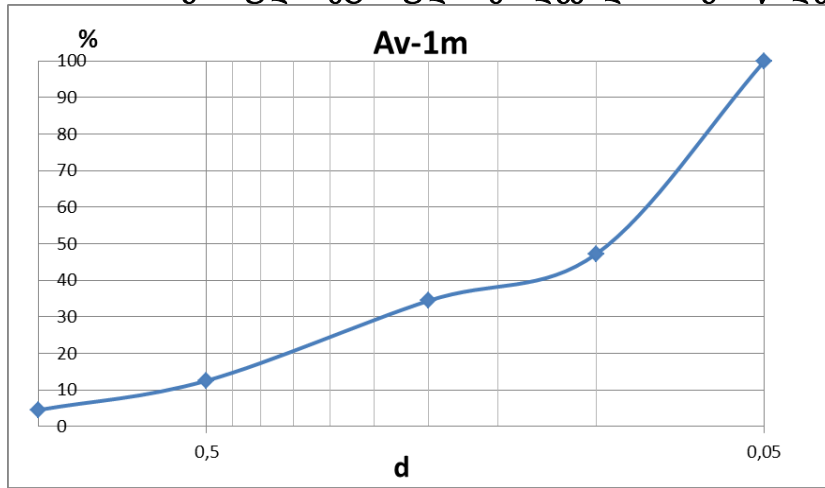
##	ნიმუში #	Hg, მგ/კგ	##	ნიმუში #	Hg, მგ/კგ	##	ნიმუში #	Hg, მგ/კგ
1	1_1	0.065	27	6_3	0.172	53	11_3	0.213
2	1_3	0.071	28	6_5	0.381	54	11_5	0.112
3	1_5	0.065	29	6_7	0.260	55	11_7	0.200
4	1_7	0.100	30	6_9	0.220	56	12_1	0.181
5	1_9	0.110	31	6_11	0.400	57	12_3	0.246
6	2_1	0.096	32	7_1	0.111	58	12_5	0.650
7	2_3	0.093	33	7_3	0.083	59	13_1	0.135
8	2_5	0.081	34	7_5	0.057	60	13_3	0.322
9	2_7	0.120	35	7_7	0.134	61	13_5	0.450
10	2_9	0.110	36	7_9	1.200	62	14_1	0.267
11	3_1	0.091	37	8_1	0.113	63	14_3	0.350
12	3_3	0.222	38	8_3	0.251	64	14_5	0.387
13	3_5	0.383	39	8_5	0.332	65	14_7	0.400
14	3_7	0.450	40	8_7	0.330	66	15_1	0.122
15	3_9	0.480	41	8_9	0.250	67	15_3	0.223
16	4_1	0.080	42	8_11	0.450	68	15_5	0.351
17	4_3	0.134	43	9_1	0.080	69	16_1	0.254
18	4_5	0.251	44	9_3	0.135	70	16_3	0.410
19	4_7	0.250	45	9_5	0.382	71	16_5	0.117
20	4_9	0.240	46	9_7	0.100	72	17_1	0.157
21	5_1	0.110	47	9_9	0.400	73	17_3	0.222

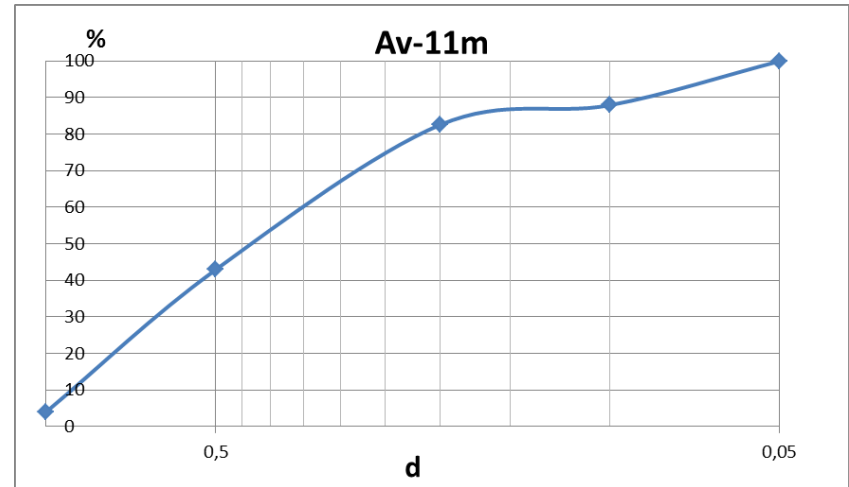
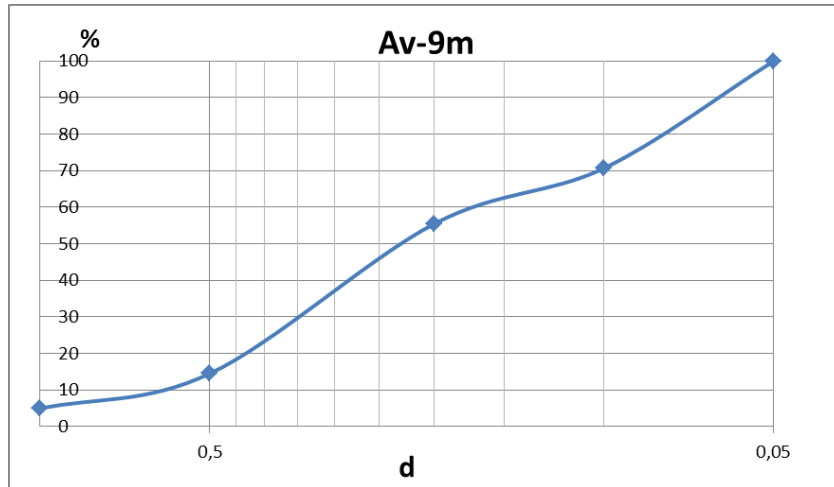






გრანულომეტრიული შემადგენლობის განაწილების მრუდი სხვადასხვა სიღრმეებისთვის (საშუალო)







**გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგები**

#	ნიმუში	ლაბ. სარეგისტრაციო #	ფრაქციის ზომა, %					საშუალო შეწონილი დიამეტრი, დ
			1-0.5	0.5-0.2	0.2-0.1	0.1-0.05	<0.05	
1	1-1	280-S	0.89	5.36	40.77	21.03	31.94	0.154
2	1-3	281-S	0.41	3.46	35.16	15.96	45.02	0.130
3	1-5	282-S	2.54	2.91	38.87	21.53	34.15	0.156
4	1-7	283-S	3.54	4.16	44.34	14.78	33.19	0.176
5	1-9	284-S	2.44	4.41	44.75	14.73	33.68	0.167
6	2-1	285-S	8.15	4.07	31.80	33.64	22.34	0.210
7	2-3	286-S	8.38	7.40	27.87	13.07	43.28	0.211
8	2-5	287-S	5.03	0.85	12.35	28.40	53.37	0.134
9	2-7	288-S	4.59	1.59	22.51	17.30	54.02	0.143
10	2-9	289-S	2.03	2.88	58.85	10.84	25.40	0.176
11	3-1	290-S	1.61	6.85	38.60	24.01	28.93	0.166
12	3-3	291-S	1.75	4.57	34.86	23.95	34.87	0.151
13	3-5	292-S	3.42	2.72	21.33	31.18	41.35	0.142
14	3-7	293-S	4.10	3.74	49.91	19.70	22.55	0.190
15	3-9	294-S	4.52	4.13	32.68	13.09	45.58	0.167
16	4-1	295-S	1.61	6.85	38.60	24.01	28.93	0.166
17	4-3	296-S	1.75	4.58	34.86	23.95	34.86	0.152
18	4-5	297-S	3.42	2.72	21.33	31.17	41.35	0.142
19	4-7	298-S	4.10	3.74	49.91	19.70	22.55	0.191
20	4-9	299-S	4.53	4.13	32.68	13.09	45.57	0.167
21	5-1	300-S	0.90	5.36	40.77	21.02	31.95	0.154
22	5-3	301-S	0.40	3.46	35.16	15.98	45.00	0.130
23	5-5	302-S	2.54	2.90	38.87	21.54	34.15	0.156
24	5-7	303-S	3.54	4.16	44.34	14.78	33.18	0.176
25	5-9	304-S	2.44	4.40	44.75	14.73	33.68	0.167
26	6-1	305-S	5.80	1.03	5.40	6.82	80.95	0.121
27	6-3	306-S	12.50	1.16	5.77	18.25	62.32	0.192
28	6-5	307-S	8.26	12.05	40.67	13.35	25.67	0.250
29	6-7	308-S	5.84	5.63	17.95	38.88	31.70	0.177
30	6-9	309-S	4.36	3.51	49.21	31.27	11.65	0.197
31	6-11	310-S	4.01	38.94	39.62	5.38	12.04	0.325
32	7-1	311-S	5.80	1.02	5.40	6.82	80.96	0.121
33	7-3	312-S	12.49	1.15	5.77	18.26	62.33	0.192
34	7-5	313-S	8.27	12.06	40.65	13.35	25.67	0.250
35	7-7	314-S	5.84	5.63	17.96	38.89	31.67	0.177
36	7-9	315-S	4.36	3.52	49.21	31.27	11.64	0.197
37	8-1	316-S	0.30	28.72	66.67	2.08	2.23	0.283

38	8-3	317-S	3.14	27.54	48.61	4.90	15.80	0.279
39	8-5	318-S	2.26	34.45	43.31	4.93	15.05	0.294
40	8-7	319-S	3.74	38.37	38.04	3.82	16.03	0.317
41	8-9	320-S	3.94	38.70	39.04	4.79	13.53	0.323
42	8-11	321-S	4.01	38.94	39.62	5.38	12.04	0.325
43	9-1	322-S	7.69	10.91	9.92	18.73	52.75	0.196
44	9-3	323-S	1.56	10.88	42.56	24.58	20.42	0.190
45	9-5	324-S	4.89	21.24	45.30	5.63	22.94	0.263
46	9-7	325-S	9.90	8.54	16.98	5.33	59.25	0.211
47	9-9	326-S	15.58	20.41	17.64	3.27	43.10	0.318
48	10-1	327-S	3.33	14.51	54.54	9.70	17.92	0.234
49	10-3	328-S	1.92	13.56	6.84	4.44	73.24	0.142
50	10-5	329-S	2.23	7.50	6.94	5.48	77.85	0.118
51	10-7	330-S	5.70	6.05	43.43	12.63	32.19	0.203
52	11-1	331-S	3.17	9.64	6.11	2.70	78.38	0.134
53	11-3	332-S	0.36	5.68	1.09	4.72	88.15	0.083
54	11-5	333-S	3.33	12.52	53.62	9.69	20.84	0.223
55	11-7	334-S	3.52	13.00	47.65	9.39	26.44	0.218
56	12-1	335-S	3.34	5.34	5.12	4.67	81.54	0.116
57	12-3	336-S	12.29	14.79	14.90	6.48	51.54	0.259
58	12-5	337-S	3.18	11.40	43.99	12.54	28.89	0.204
59	13-1	338-S	3.34	5.34	5.12	4.67	81.54	0.116
60	13-3	339-S	12.29	14.79	14.90	6.48	51.54	0.259
61	13-5	340-S	3.18	11.40	43.99	12.54	28.89	0.204
62	14-1	341-S	12.50	1.15	5.78	18.24	62.33	0.192
63	14-3	342-S	8.26	12.00	40.65	13.35	25.74	0.250
64	14-5	343-S	5.80	5.63	17.95	38.89	31.73	0.177
65	14-7	344-S	4.36	3.51	49.21	31.27	11.65	0.197
66	15-1	251-S	7.69	10.92	9.93	18.73	52.73	0.196
67	15-3	253-S	1.57	10.89	42.56	24.56	20.43	0.190
68	15-5	255-S	4.89	21.24	45.31	5.62	22.94	0.263
69	16-1	256-S	9.90	8.54	16.98	5.32	59.25	0.211
70	16-3	258-S	15.58	20.41	17.64	3.27	43.09	0.318
71	16-5	260-S	3.39	14.51	54.53	9.65	17.92	0.234
72	17-1	345-S	1.92	13.57	6.84	4.44	73.23	0.142
73	17-3	346-S	2.24	7.50	6.94	5.49	77.83	0.118
74	17-5	347-S	5.70	6.05	43.42	12.63	32.19	0.203
75	18-1	348-S	3.33	5.33	5.14	4.67	81.53	0.116
76	18-3	349-S	12.28	14.82	14.82	6.52	51.56	0.259
77	18-5	350-S	3.18	11.42	44.00	12.40	29.00	0.204

**ფსკერდარმავებითი სამუშაოების არეალი. ზღის წყლის ანალიზი**

სადგური #	ნიმუში #	ლაბ. სარეგისტრაციო #	DO, მგ/ლ	pH	ელექტროგამტარობა, სიმ/მ	სიმღვრივე, FTU	ჟემ, mg/l
1	PW-1	719 W	4.50	8.00	2.665	115	< 30
2	PW-2	720 W	5.20	8.05	2.587	100	< 30
3	PW-3	721 W	4.90	8.05	2.535	118	< 30
4	PW-4	722 W	4.60	8.05	2.496	90	< 30
5	PW-5	723 W	5.00	8.05	2.561	117	< 30
6	PW-6	724 W	5.20	8.10	2.561	106	< 30
7	PW-7	725 W	5.20	8.10	2.509	99	< 30
8	PW-8	726 W	4.70	8.10	2.561	81	< 30
9	PW-9	727 W	5.20	8.10	2.535	80	< 30
10	PW-10	728 W	4.70	8.10	2.457	33.48	< 30
11	PW-11	729 W	5.20	8.05	2.483	47.92	< 30
12	PW-12	730 W	5.30	8.10	2.483	35.28	< 30
13	PW-13	731 W	5.20	8.05	2.613	28.17	< 30
14	PW-14	732 W	6.10	8.10	2.522	13.48	33.6
15	PW-15	733 W	6.00	8.10	2.405	32.67	< 30
16	PW-16	734 W	5.60	8.05	2.366	32.89	< 30
17	PW-17	735 W	6.70	8.05	2.496	31.99	56
18	PW-18	736 W	7.90	8.10	2.47	27.27	33.6

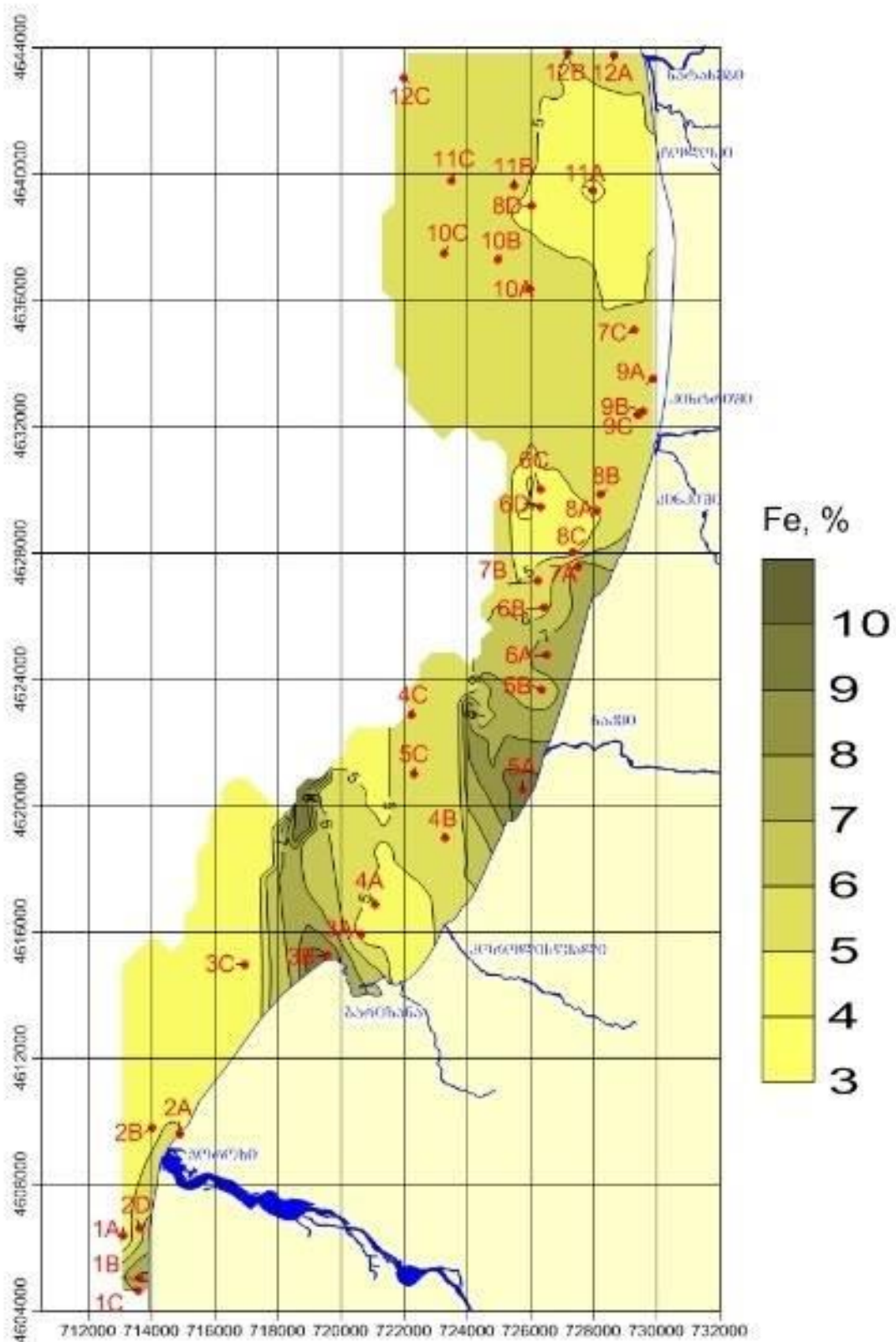
**ფსკერდარმავებითი სამუშაოების არეალი. ზღის წყალი. სულ ნავთობის ნახშირწყალბადები (TPH)**

სადგური #	ნიმუში #	ლაბ. სარეგისტრაციო #	(TPH), მგ/ლ
1	PW-1	719 W	0.19
2	PW-2	720 W	<0.04
3	PW-3	721 W	<0.04
4	PW-4	722 W	<0.04
5	PW-5	723 W	<0.04
6	PW-6	724 W	<0.04
7	PW-7	725 W	<0.04
8	PW-8	726 W	<0.04
9	PW-9	727 W	<0.04
10	PW-10	728 W	<0.04
11	PW-11	729 W	<0.04
12	PW-12	730 W	<0.04
13	PW-13	731 W	<0.04
14	PW-14	732 W	0.05
15	PW-15	733 W	0.11
16	PW-16	734 W	0.20
17	PW-17	735 W	<0.04
18	PW-18	736 W	<0.04

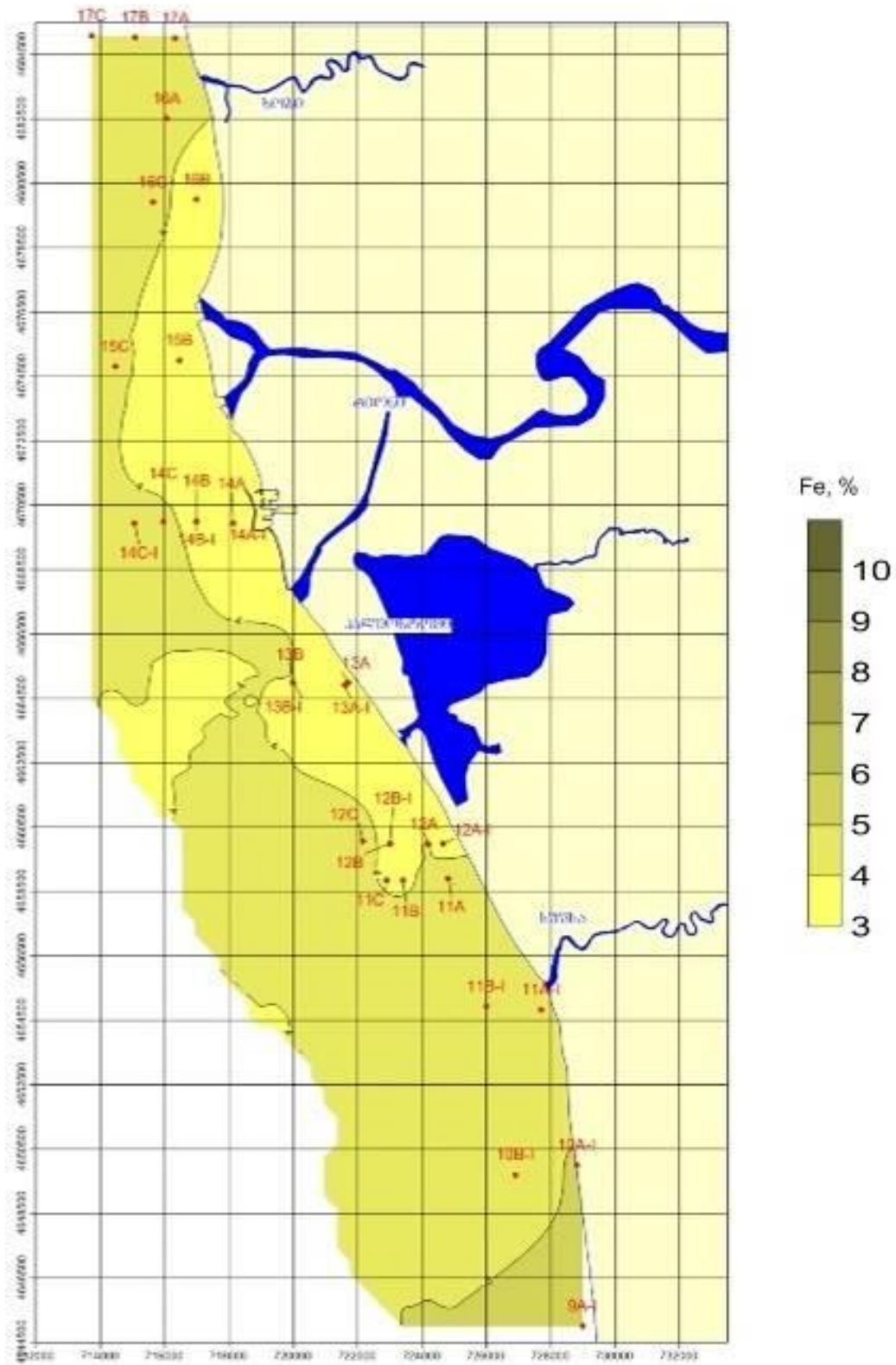
დანართი 2 - სამეცნიერო კვლევითი ფორმა გამას მიერ ჩატარებული სხვა კვლევების მასალა  
ლითონები და ნავთობის ნახშირწყალბადები ზღვის ფსკერულ ნატანში

№	სადგური	Fe %	Mn %	Cu მგ/კგ	Zn მგ/კგ	Ni მგ/კგ	Cr მგ/კგ	Al %	As მგ/კგ	TPH მგ/კგ
1	1A_I	3.50	0.060	60	65	45	49	6.35	7.4	< 1.5
2	1B_I	8.60	0.110	75	126	60	175	4.42	12.8	< 1.5
3	1C_I	6.90	0.100	50	103	55	136	5.43	9.2	< 1.5
4	2B_I	4.80	0.085	100	84	55	70	7.55	13.0	< 1.5
5	2D_I	6.00	0.090	40	97	50	119	5.71	7.4	< 1.5
6	3A_I	4.40	0.065	140	93	60	63	6.08	19.6	< 1.5
7	3B_I	9.25	0.115	305	215	70	182	4.60	37.2	< 1.5
8	3C_I	4.60	0.090	115	103	70	63	4.24	20.4	< 1.5
9	4A_I	4.70	0.065	130	102	70	66.5	6.45	16.6	2.5
10	4B_I	5.35	0.090	95	100	60	115	6.08	16.8	< 1.5
11	5A_I	9.65	0.135	50	117	85	245	4.24	8.2	< 1.5
12	5B_I	6.30	0.110	35	79	75	178	5.25	8.2	< 1.5
13	6A_I	7.85	0.125	40	95	75	213	5.16	7.0	< 1.5
14	6B_I	5.60	0.105	30	77	65	140	3.04	8.2	< 1.5
15	7A_I	7.80	0.120	35	89	70	224	5.16	9.4	< 1.5
16	7C_I	5.25	0.095	40	81	60	115	4.88	11.2	< 1.5
17	8A_I	4.85	0.110	40	69	65	122	5.89	6.8	< 1.5
18	8B_I	5.95	0.115	35	87	70	161	5.89	6.4	< 1.5
19	8C_I	4.20	0.085	30	69	55	84	6.63	9.4	< 1.5
20	8D_I	4.60	0.100	50	85	60	84	6.54	16.8	< 1.5
21	9A_I	5.60	0.130	70	77	95	150	6.26	8.0	< 1.5
22	9B_I	5.00	0.120	70	87	75	115	6.05	8.2	< 1.5
23	9C_I	5.65	0.095	100	103	70	129	6.35	16.2	2.5
24	10A_I	6.00	0.120	95	87	80	168	5.71	9.4	< 1.5
25	10B_I	5.35	0.125	115	108	80	133	6.26	13.6	< 1.5
26	10C_I	5.00	0.110	115	102	75	91	5.25	15.6	2.5
27	11A_I	3.85	0.075	50	56	80	87.5	6.91	5.6	< 1.5
28	11B_I	5.45	0.115	90	103	85	147	3.87	10.6	< 1.5
29	11C_I	5.25	0.100	110	102	85	115	4.70	13.0	< 1.5
30	12A_I	5.45	0.090	75	84	95	178.5	6.72	5.2	< 1.5
31	12B_I	5.00	0.110	80	87	100	115	6.81	9.4	< 1.5

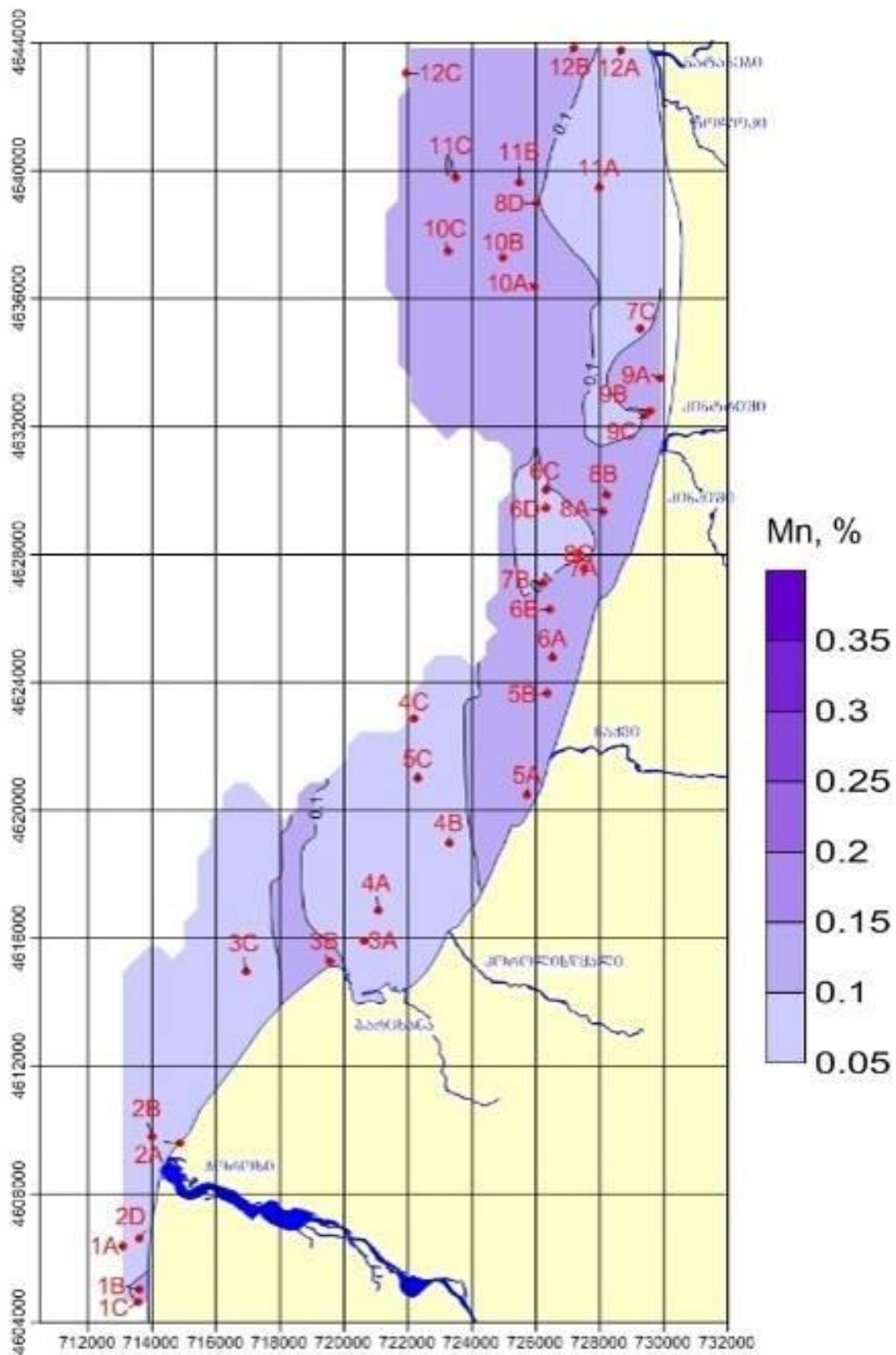
№	სადგური	Fe %	Mn %	Cu მგ/გ	Zn მგ/გ	Ni მგ/გ	Cr მგ/გ	Al %	As მგ/გ	TPH მგ/გ
32	9A_II	6.00	0.115	50	140	95	280	5.43	3.4	27.9
33	10A_II	5.25	0.115	35	80	75	174	5.61	4.8	<1.5
34	10B_II	4.05	0.175	60	130	70	89.5	6.07	8.8	<1.5
35	11A_II	4.30	0.110	40	180	65	101	6.16	4.6	6.8
36	11B_II	4.80	0.135	75	145	75	101	6.26	11.0	4.1
37	12A_II	3.10	0.190	20	120	45	64.5	5.52	6.2	47.4
38	12B_II	3.40	0.220	20	130	45	78.5	5.34	6.2	25.2
39	13A_II	3.25	0.245	25	135	50	70	5.80	9.4	<1.5
40	13B_II	4.05	0.225	30	137	55	67	6.16	14.0	<1.5
41	14A_II	3.75	0.195	40	145	60	75	6.35	11.0	76.7
42	14B_II	3.60	0.260	35	145	55	67	6.16	10.0	26.4
43	14C_II	4.00	0.280	50	145	60	75.5	6.72	11.0	<1.5
44	1_III	4.50	0.085	80	240	52	61.5	4.78	6.4	<1.5
45	2_III	4.90	0.090	240	135	45	70.5	5.70	36.6	<1.5
46	3_III	13.50	0.115	455	575	45	179	5.80	63.0	<1.5
47	4_III	15.04	0.115	560	490	35	196	4.88	69.0	<1.5
48	2-3A_III	3.90	0.075	170	140	35	73	5.24	26.0	<1.5
49	2-3B_III	6.05	0.090	240	175	52	101	5.89	35.0	7.6
50	2-3C_III	4.80	0.085	115	100	65	75.5	5.43	15.8	<1.5
51	2-3D_III	4.55	0.085	120	95	45	73	5.52	18.0	<1.5
52	3A_III	6.05	0.100	175	170	27.5	118	5.88	22.0	32.3
53	3B_III	9.30	0.140	87.5	187	65	289	5.89	12.2	2.7
54	3C_III	7.05	0.105	175	180	52	154	6.35	19.2	<1.5
55	3D_III	9.30	0.115	355	322	40	142	6.00	36.6	<1.5
56	11A_III	5.10	0.290	30	79	45	109	6.35	6.2	<1.5
57	11B_III	3.60	0.240	35	65	55	78.5	6.72	7.8	6.3
58	11C_III	3.90	0.160	55	84	47	89.5	6.16	11.6	<1.5
59	12A_III	4.10	0.285	20	70	45	96	6.99	6.8	56.4
60	12B_III	3.60	0.275	20	65	35	95	5.88	10.0	15.7
61	12C_III	4.50	0.160	75	80	72	78.5	6.62	12.6	<1.5
62	13A_III	3.88	0.290	35	74	47	78.5	6.07	8.0	<1.5
63	13B_III	3.88	0.290	15	74	45	72.5	6.90	13.6	<1.5
64	14A_III	4.50	0.230	40	74	47	84	6.99	12.0	61.3
65	14B_III	3.80	0.330	30	76	45	75.5	3.68	10.0	30.8
66	14C_III	4.22	0.290	35	115	65	84	2.67	14.8	<1.5
67	15B_III	3.78	0.240	30	74	40	73	5.51	11.0	<1.5
68	15C_III	4.08	0.240	67.5	80	47	84	5.06	16.0	<1.5
69	16A_III	4.13	0.200	40	79	35	75.5	6.44	12.2	16.3
70	16B_III	3.73	0.275	22.5	76	35	75.5	5.98	9.4	26.4
71	16C_III	4.18	0.210	55	80	60	95	5.24	13.8	<1.5
72	17A_III	4.20	0.140	17.5	65	20	75.5	3.04	10.4	<1.5
73	17B_III	4.50	0.115	40	74	27.5	75.7	3.31	11.6	<1.5
74	17C_III	4.20	0.165	32.5	79	40	84	4.05	11.6	<1.5



Fe-ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში გონიო-ნატანების მონაკვეთში

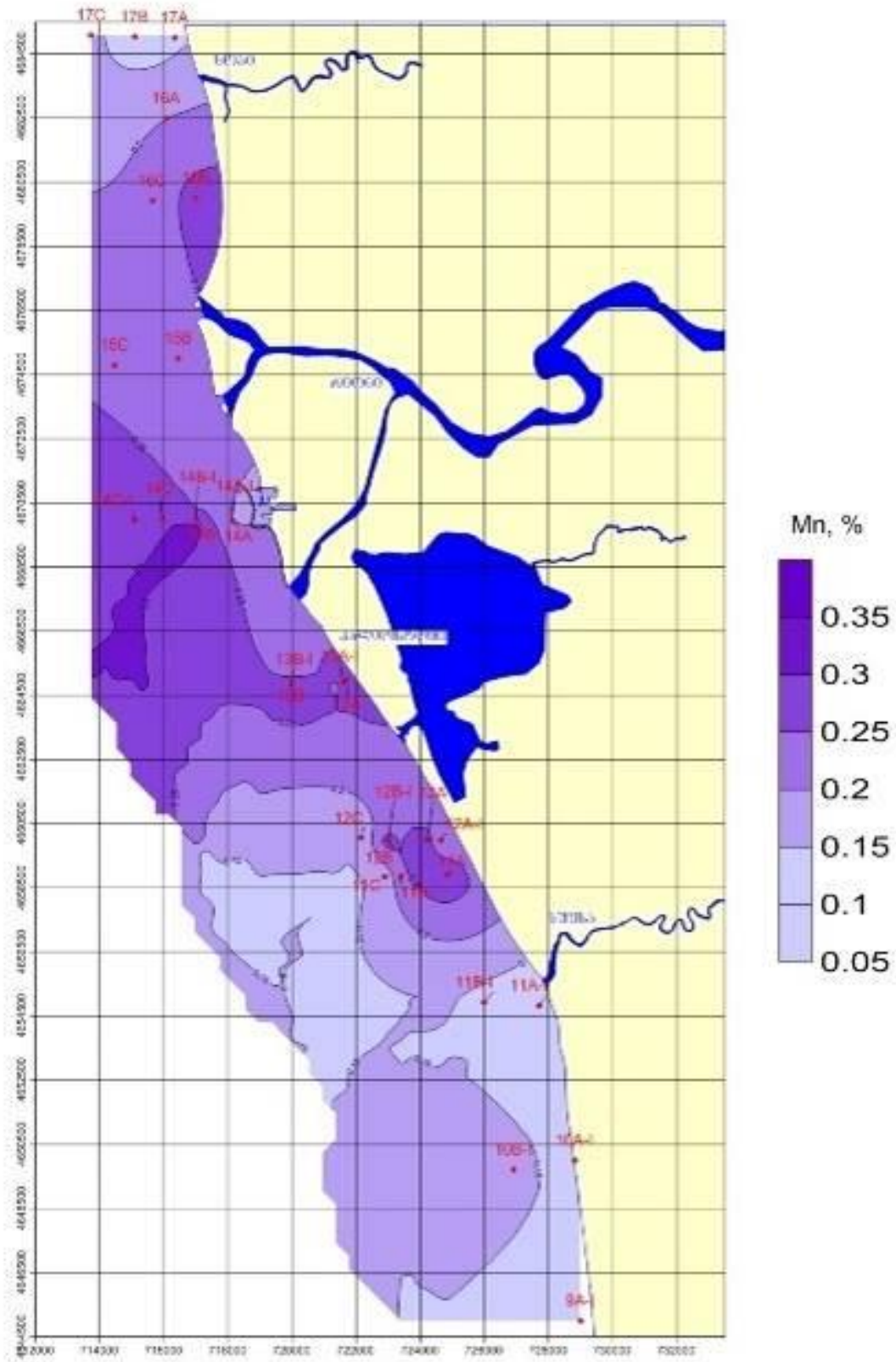


Fe-ის შემცველობა ზღვის ფსკერუ ნატანში ნატანები-ხობის მონაკვეთში

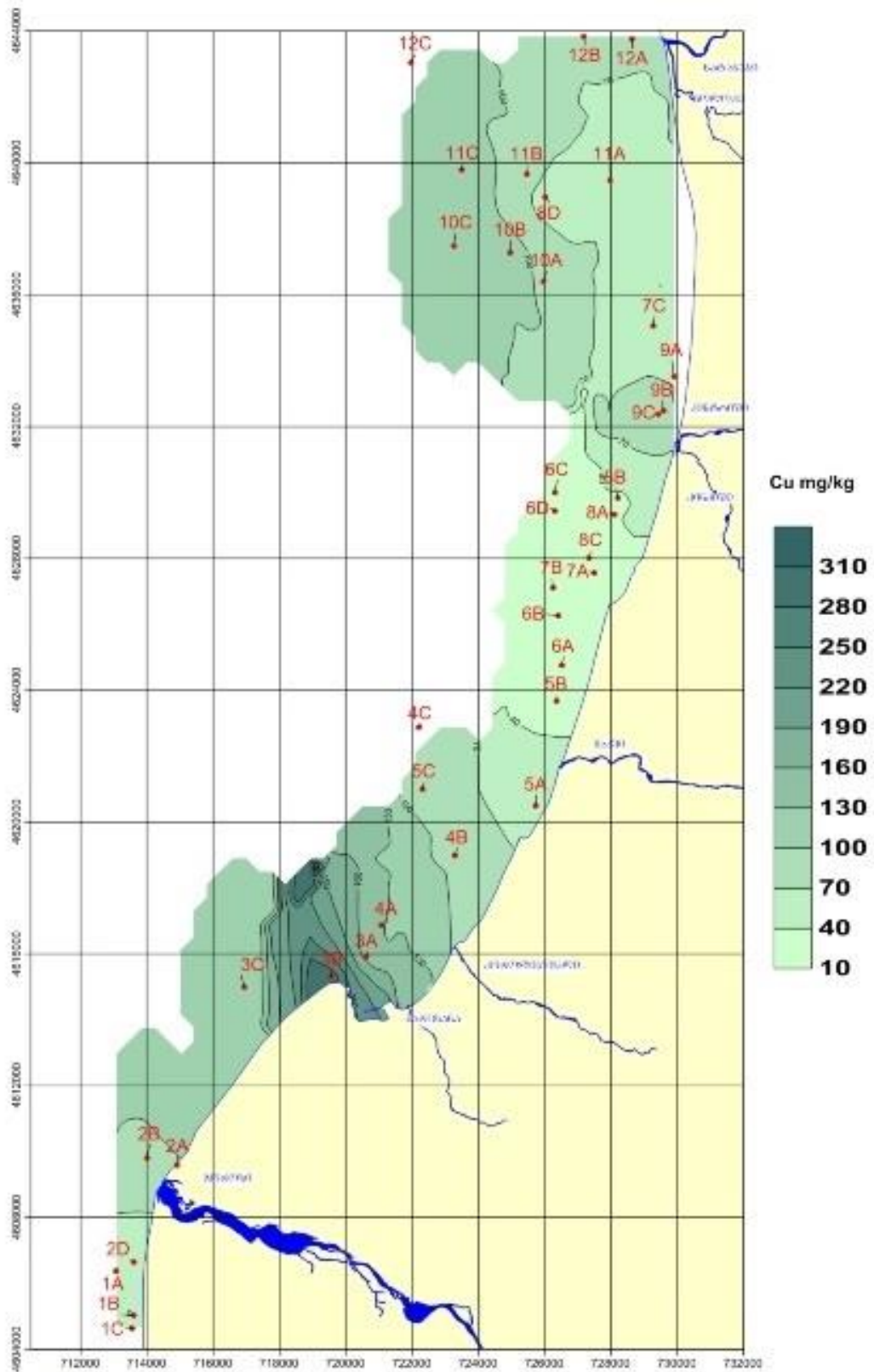


Mn-ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში გონიო-ნატანების მონაკვეთში

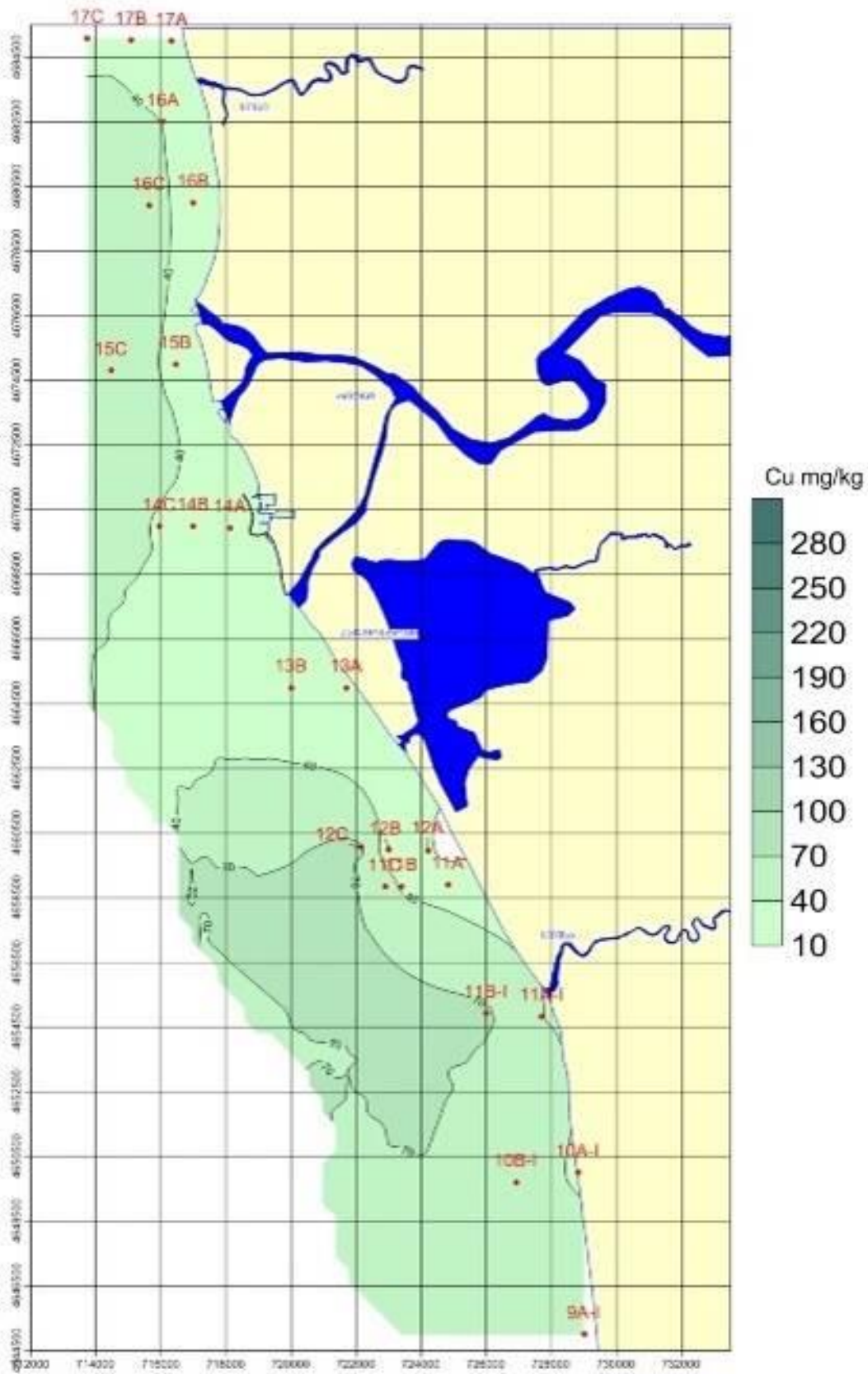




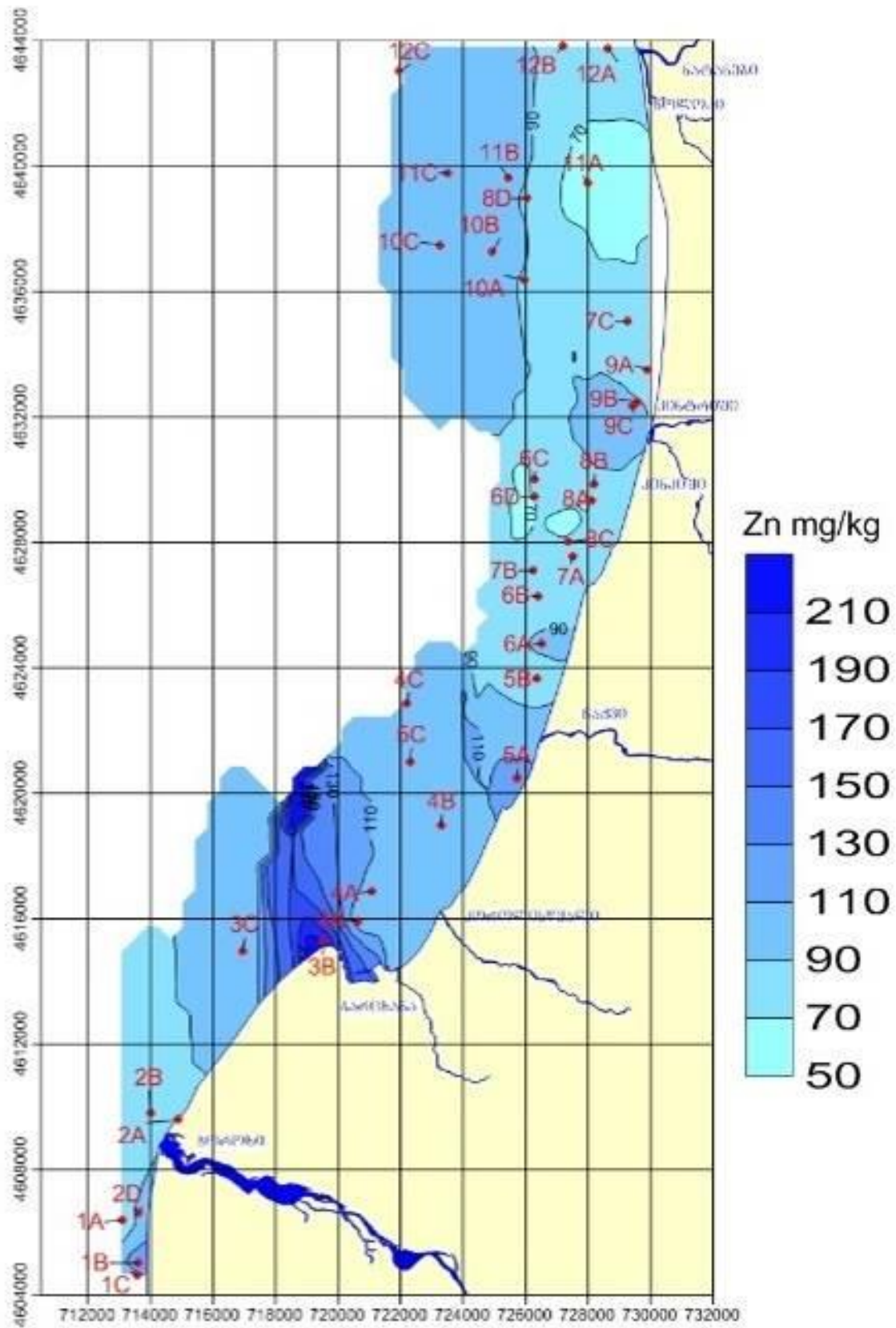
Mn-ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში ნატანები-ხობის მონაკვეთში



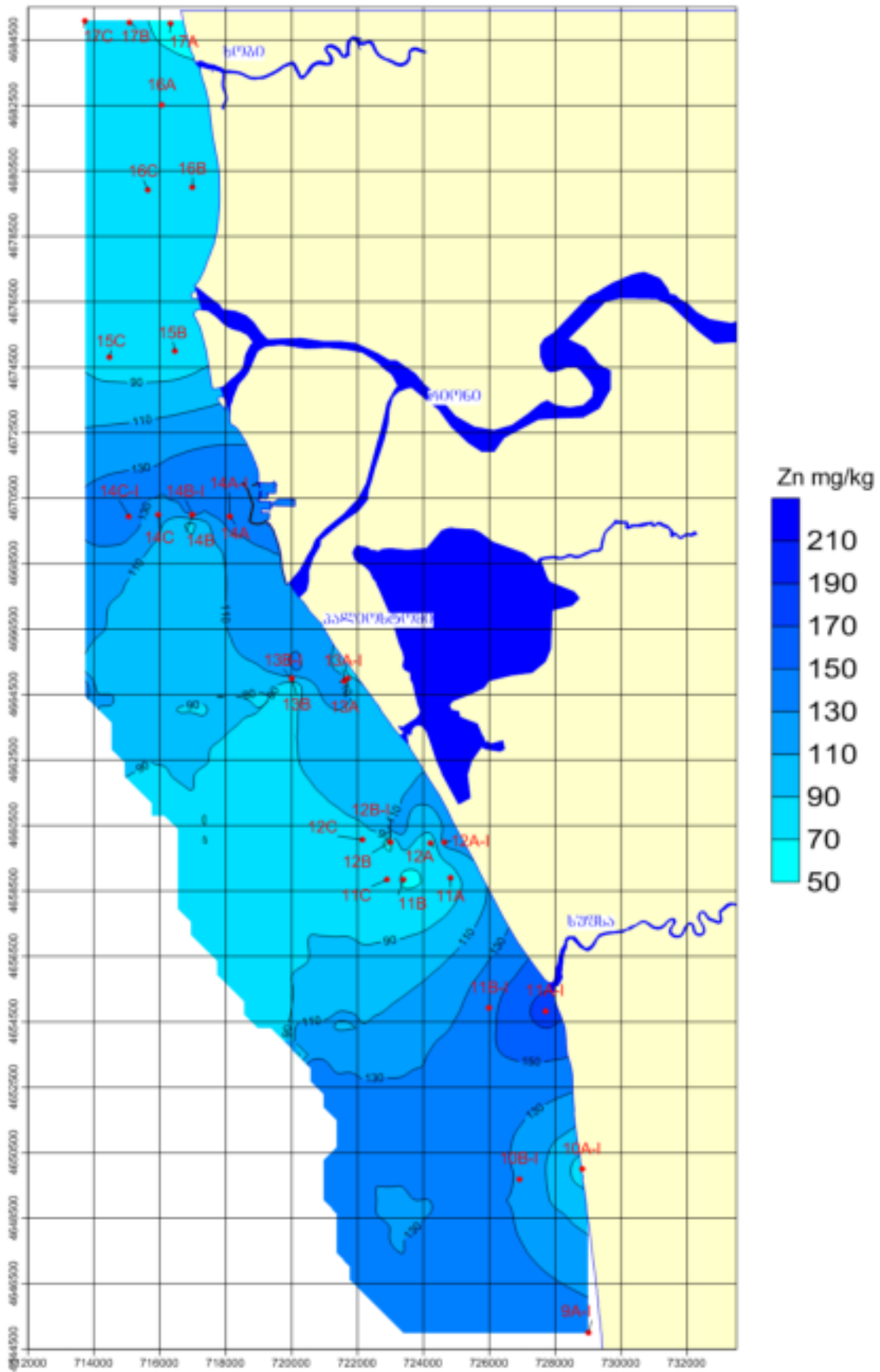
Cu -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში გონიო-ნატანების მონაკვეთში



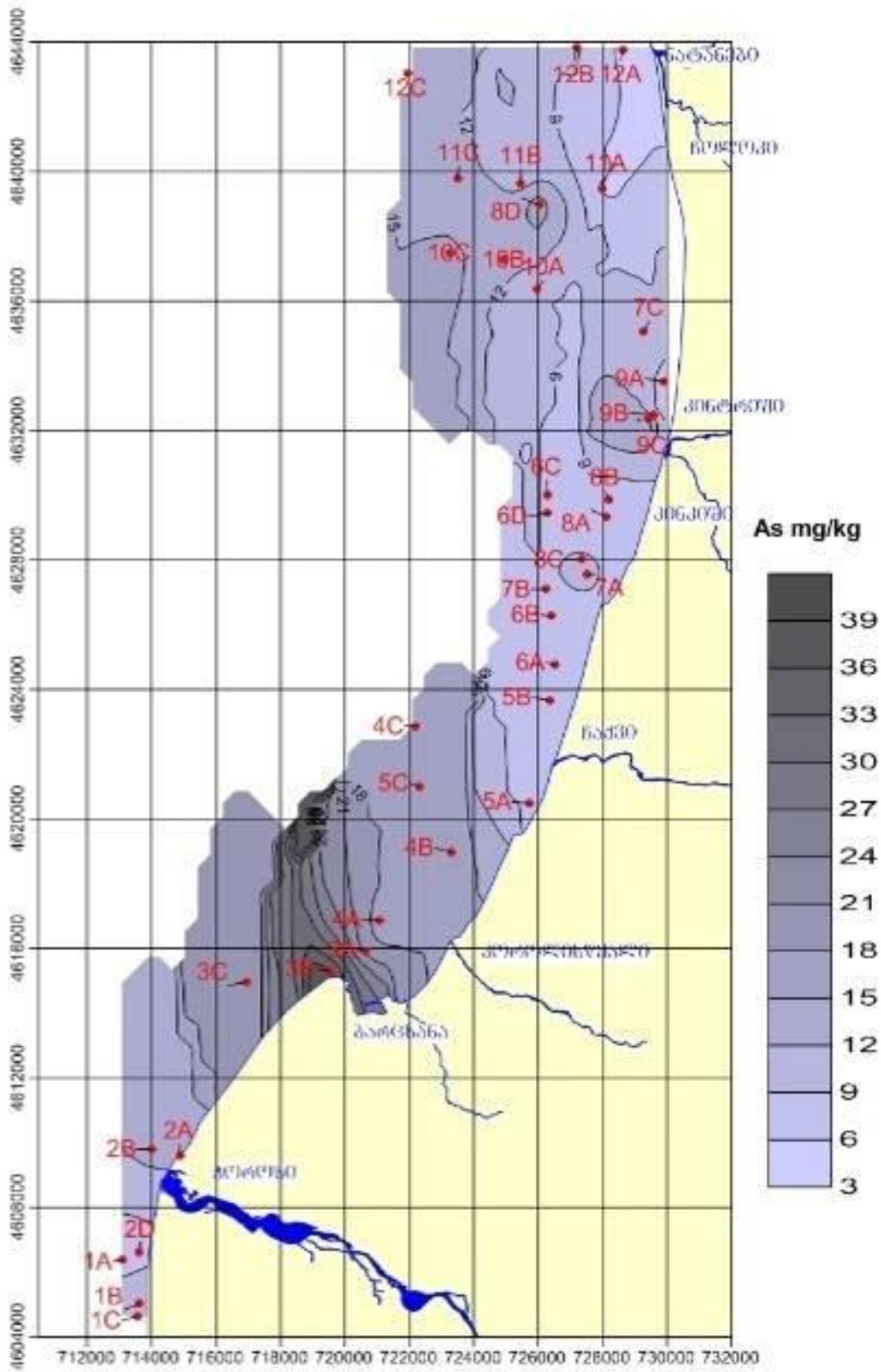
Cu -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში ნატანები-ხობის მონაკვეთში



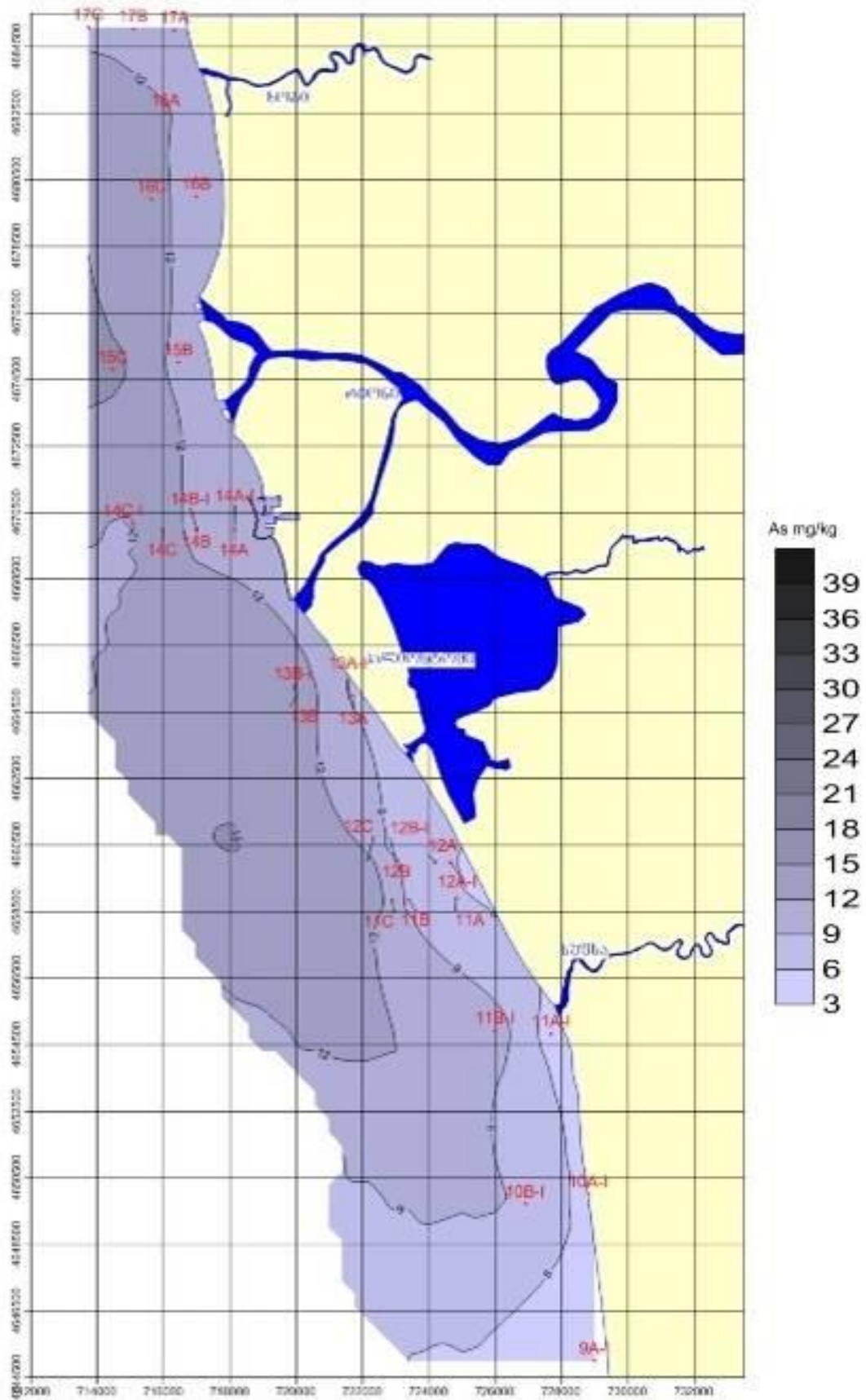
Zn -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში გონიო-ნატანების მონაკვეთში



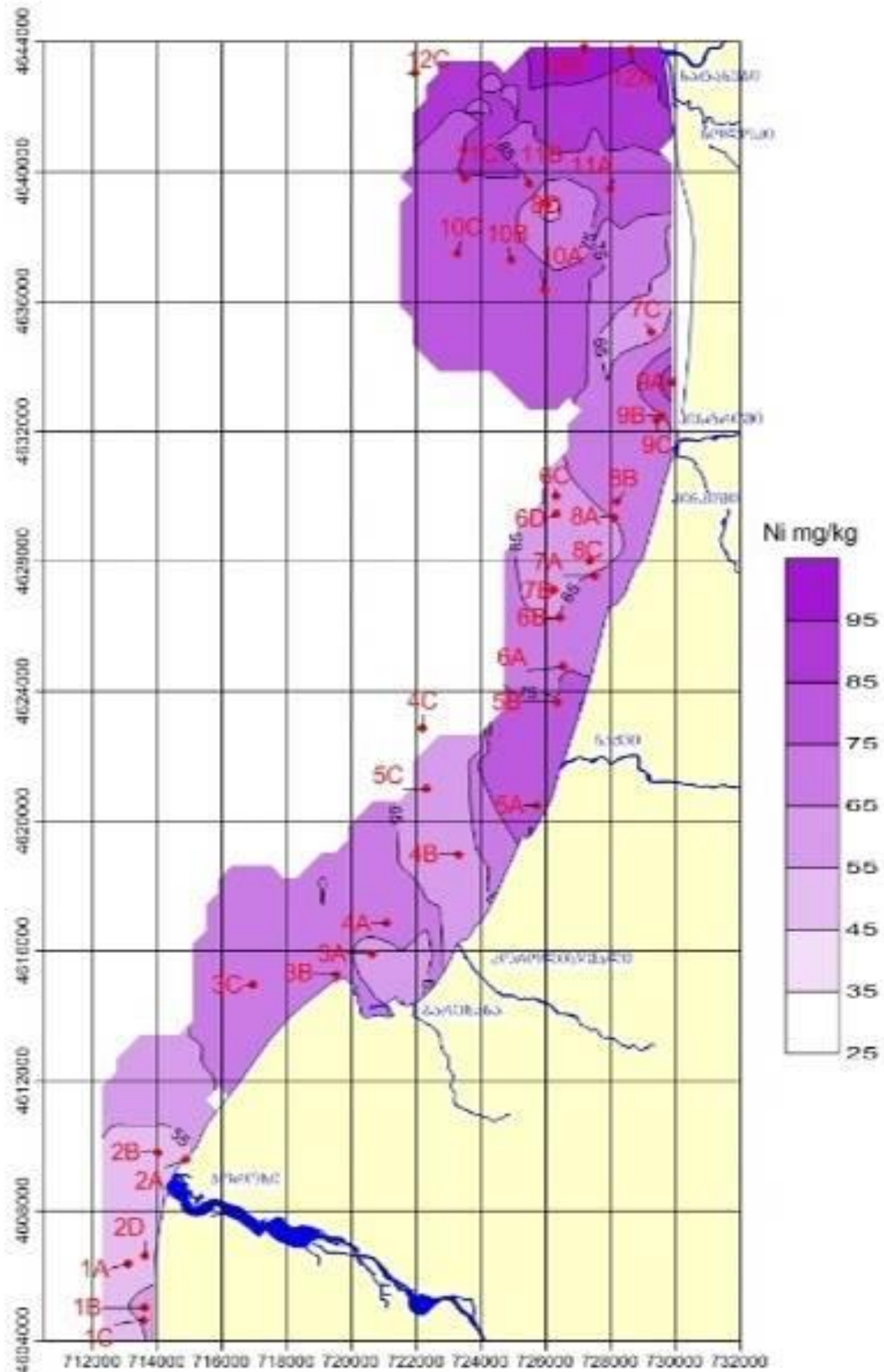
Zn -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში ნატანები-ხობის მონაკვეთში



As -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში გონიო-ნატანების მონაკვეთში

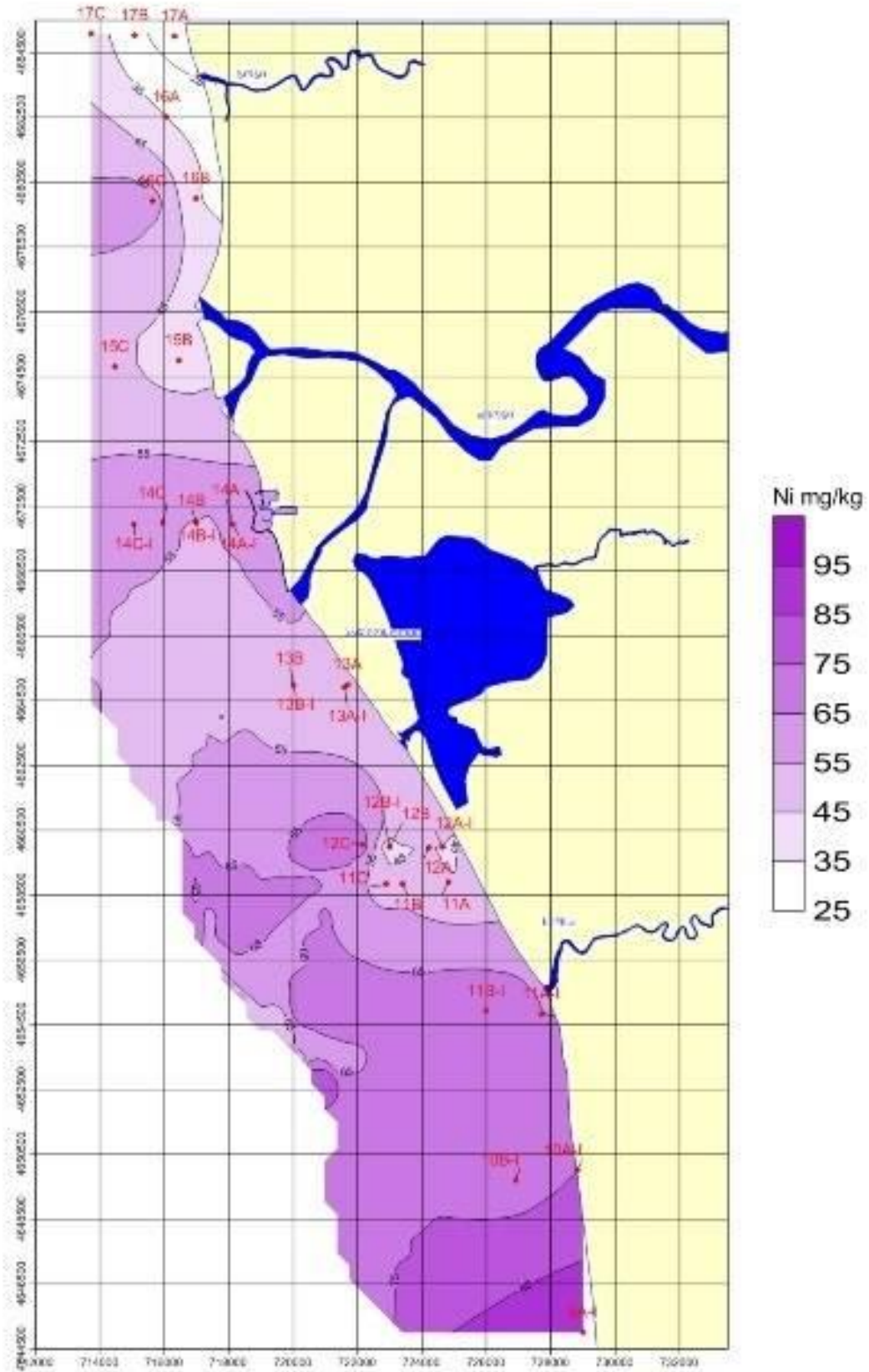


As -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში ნატანები-ხობის მონაკვეთში

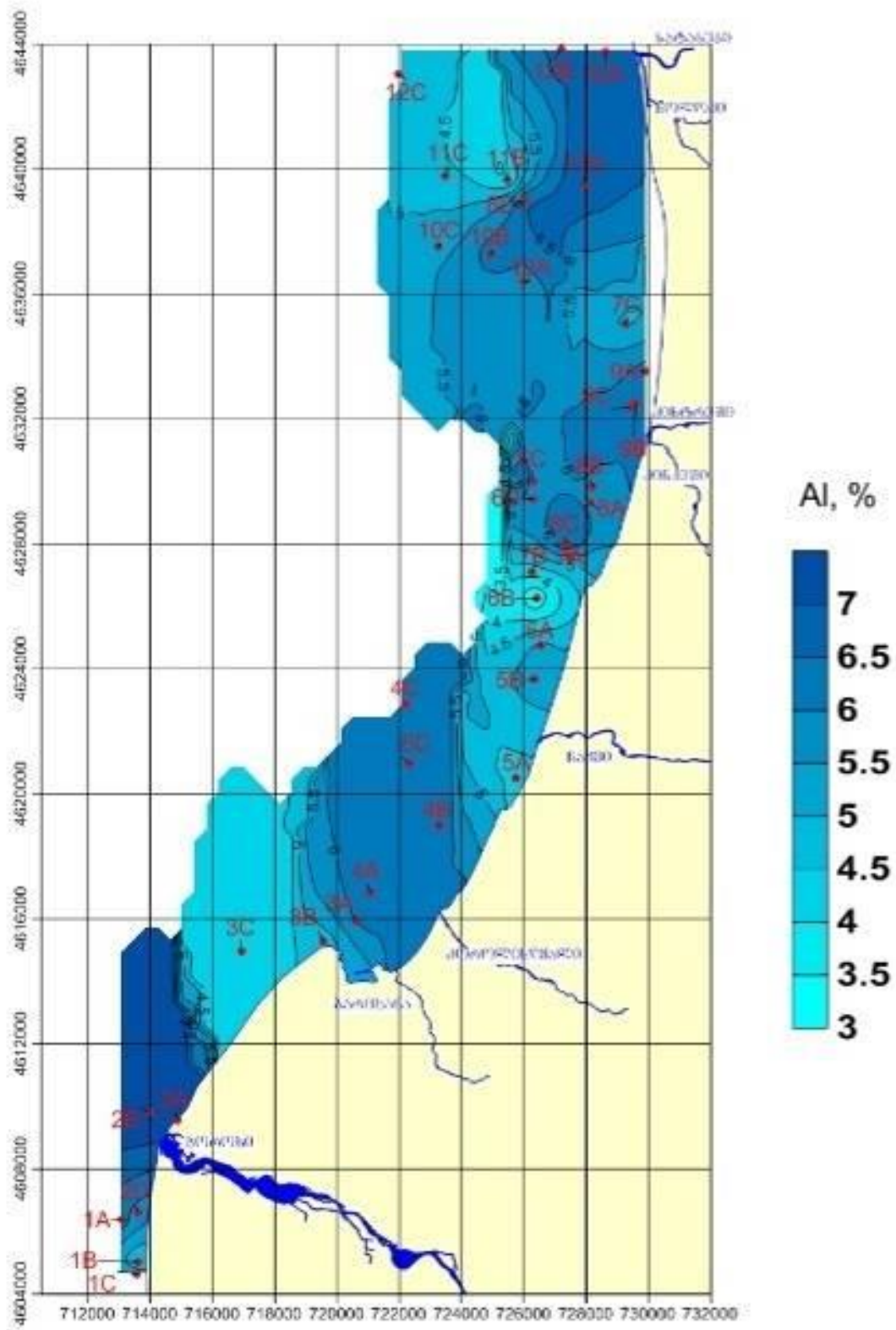


Ni -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში გონიო-ნატანების მონაკვეთში

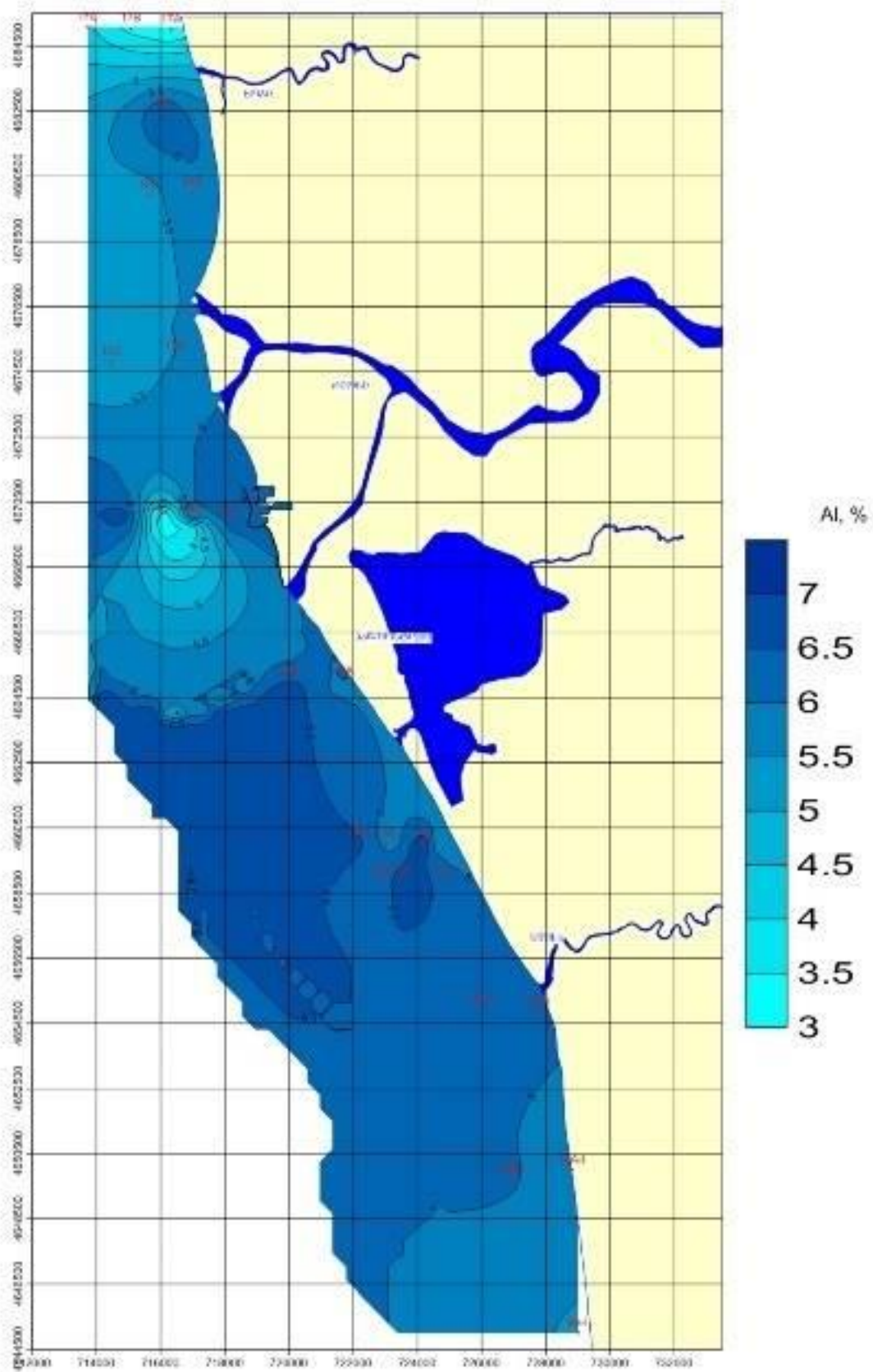




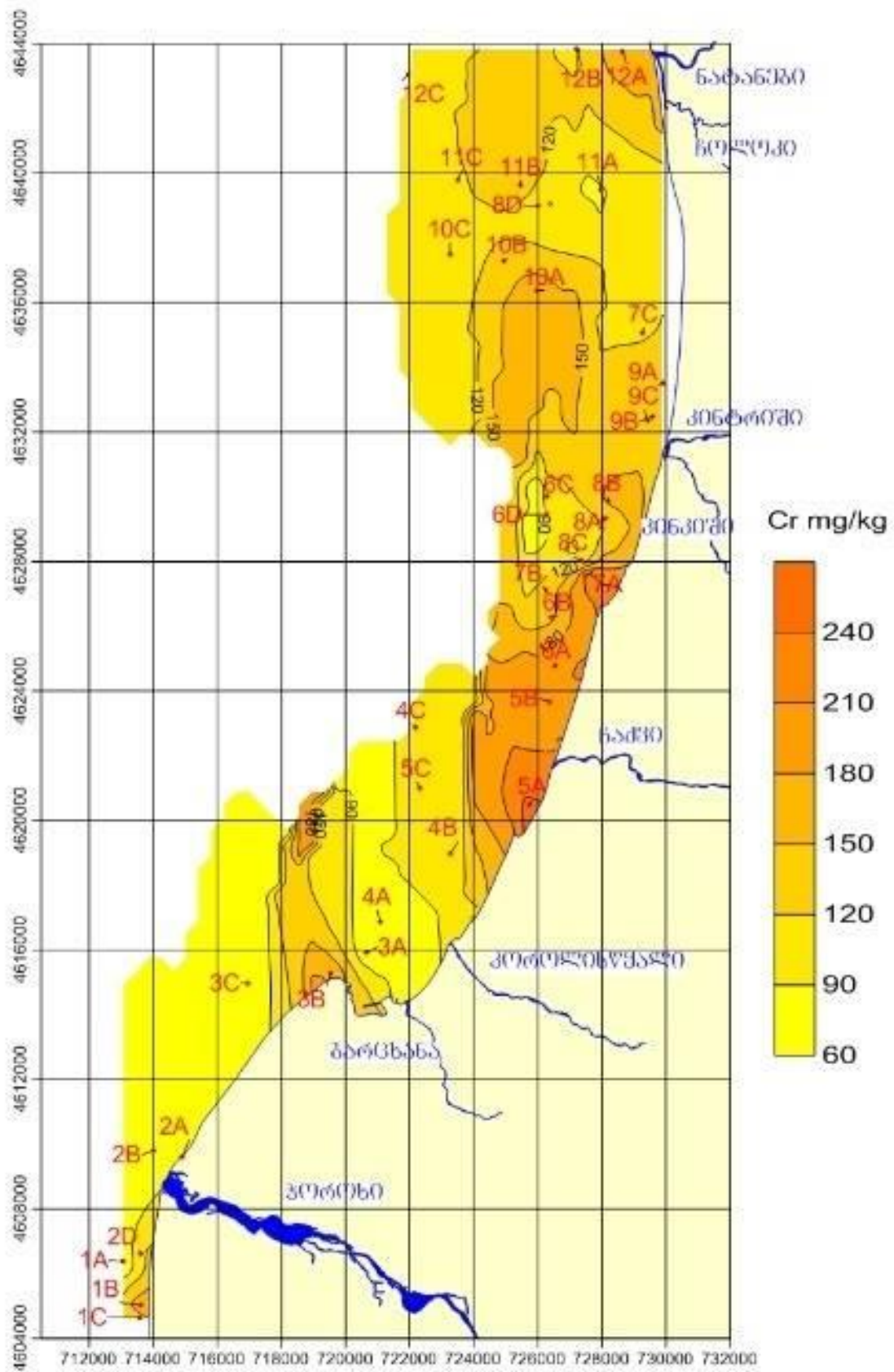
Ni -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში ნატანები-ხოზის მონაკვეთში



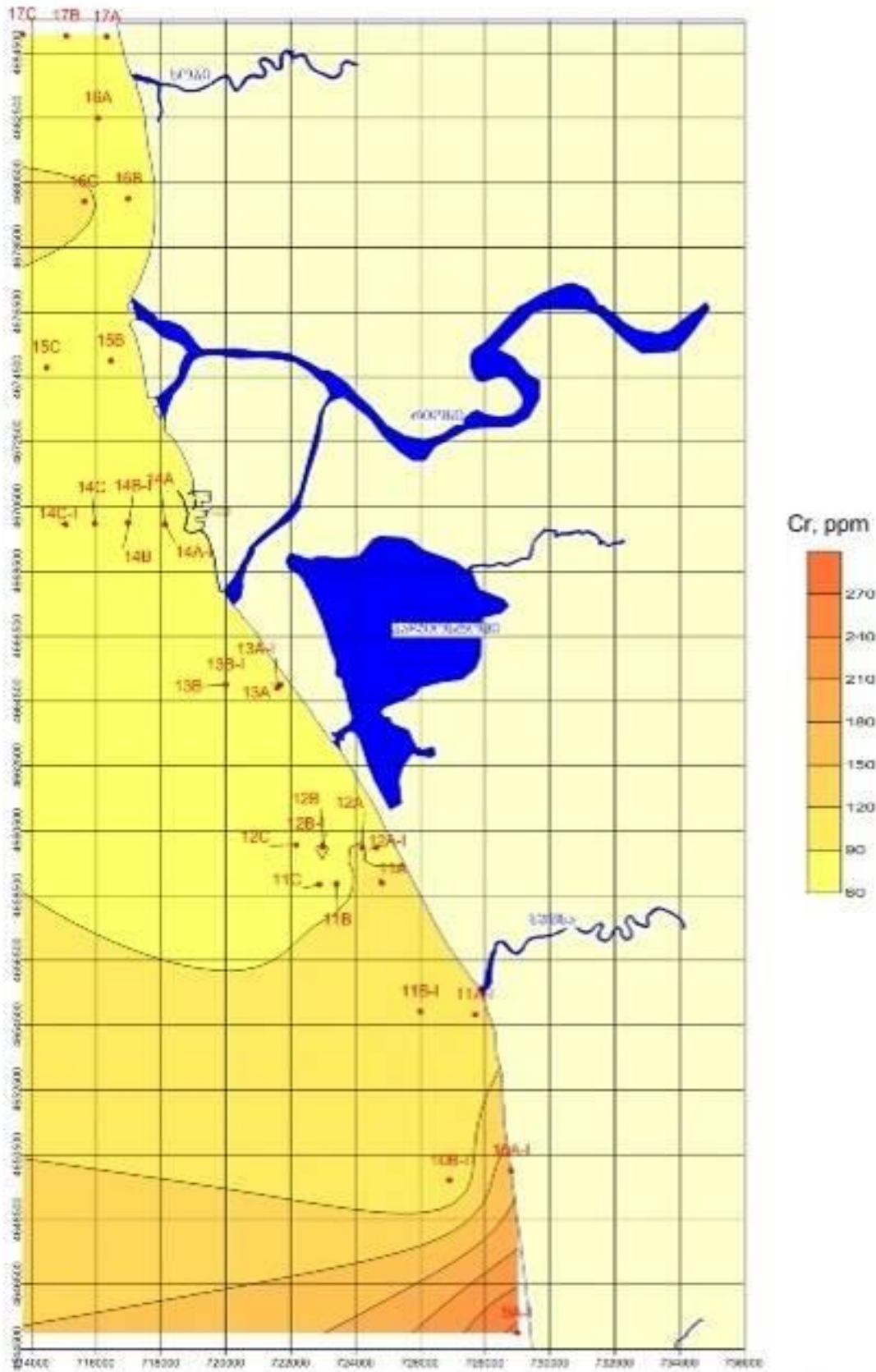
AI -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში გონიო-ნატანების მონაკვეთში



AI -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში ნატანები-ხოზის მონაკვეთში



Cr -ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში გონიო-ნატანების მონაკვეთში



Cr-ის შემცველობა ზღვის ფსკერულ ნატანში ნატანები-ხობის მონაკვეთში

კორელაციის მატრიცა ფოთი-ხობი

**Pearson Product Moment Correlation**

Values in rows:  
 Correlation coefficient  
 P value  
 Qty of samples -42

	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cr</b>	<b>As</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Al</b>
Ni	<b><u>0.553</u></b> <b><u>0.000148</u></b> 42	<b><u>0.472</u></b> <b><u>0.00161</u></b> 42	0.0799 0.615 42	0.279 0.0737 42	0.0599 0.706 42	0.229 0.144 42	0.275 0.0776 42
Cu		0.0389 0.807 42	0.130 0.413 42	<b><u>0.537</u></b> <b><u>0.000244</u></b> 42	<b><u>0.412</u></b> <b><u>0.00675</u></b> 42	<b><u>-0.322</u></b> <b><u>0.0374</u></b> 42	0.0763 0.631 42
Zn			<b><u>-0.381</u></b> <b><u>0.0127</u></b> 42	0.0309 0.846 42	<b><u>-0.332</u></b> <b><u>0.0317</u></b> 42	0.0578 0.716 42	0.0329 0.836 42
Cr				-0.0828 0.602 42	<b><u>0.444</u></b> <b><u>0.00326</u></b> 42	0.155 0.326 42	0.0842 0.596 42
As					<b><u>0.326</u></b> <b><u>0.0354</u></b> 42	-0.166 0.292 42	-0.235 0.134 42
Fe						-0.293 0.0601 42	-0.121 0.445 42
Mn							0.245 0.118 42
Al							

### დანართი 3 – მოცულობის გაანგარიშება (TBT დაბინძურებული ნალექები)

#### ----- Grid Volume Computations -----

Sat Jun 9 01:47:01 2018

#### Upper Surface

Grid File Name: D:\!!!!!!!GK\Desktop\macitadze2\mp.grd  
Grid Size: 155 rows x 195 columns

X Minimum: 718585  
X Maximum: 719555  
X Spacing: 5

Y Minimum: 4670365  
Y Maximum: 4671135  
Y Spacing: 5

Z Minimum: -13.097731676812  
Z Maximum: 0.62865310707024

#### Lower Surface

Level Surface defined by Z = -8.86

#### Polygon Boundary

File Name: D:\!!!!!!!GK\Desktop\macitadze2\border.blm  
Number of Polygons: 1  
Volume: Inside

#### Volumes

Z Scale Factor: 1

#### Total Volumes by:

Trapezoidal Rule: 32980.682557821  
Simpson's Rule: 33096.716393659  
Simpson's 3/8 Rule: 32875.284507166

#### Cut & Fill Volumes

Positive Volume [Cut]: 33022.156199109  
Negative Volume [Fill]: 41.473641287605  
Net Volume [Cut-Fill]: 32980.682557821

#### Areas

##### Planar Areas

Positive Planar Area [Cut]: 9668.4995141682  
Negative Planar Area [Fill]: 106.50048583176  
NoData Planar Area: 737125  
Total Planar Area: 746900




##### Surface Areas

Positive Surface Area [Cut]: 9691.4285957989  
Negative Surface Area [Fill]: 107.27781148829

დანართი 4 – დრეგირებული მასალის განთავსების მოედნის მოწყობის პროექტი

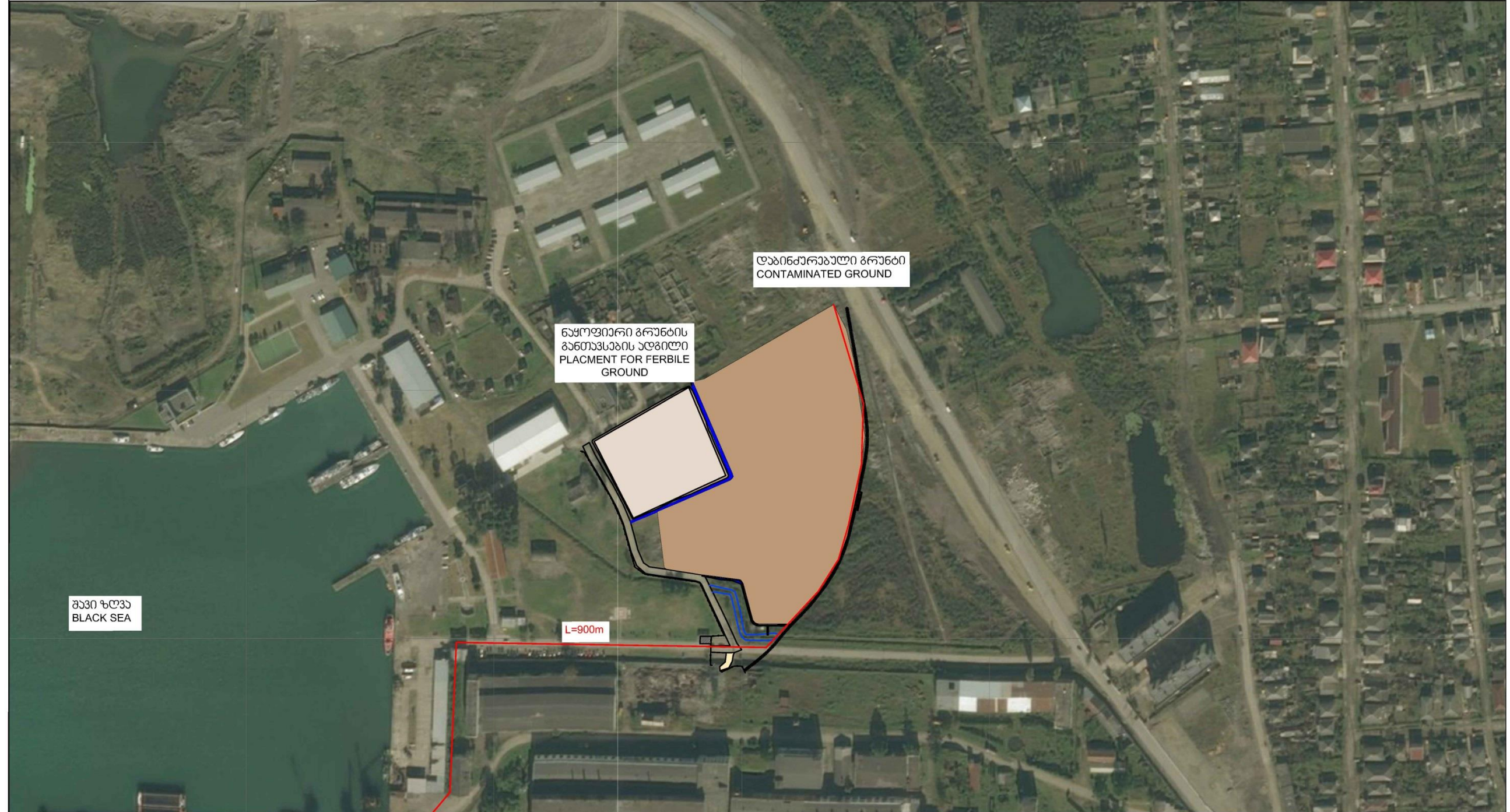
ნახაზების უწყისი  
LIST OF DRAWINGS


ფურცელი SHEET	დასახელება NAME	შენიშვნა NOTE
1	ნახაზების უწყისი LIST OF DRAWINGS	
2	სიტუაციური გეგმა SITUATION PLAN	
3	ტოპოგრაფია TOPOGRAPHIC MAP	
4	გენგეგმა GENERAL LAYOUT	
5	ჭრილი 1-1; 2-2; 3-3; SECTION 1-1; 2-2; 3-3;	

სპრ. პან. სელექტ.		ბ. შირვაძე	 GAMMA Consulting Ltd.
			PACE ტერმინალის დამაინფორმებელი გეგმის საწყისი DISPOSAL AREA FOR CONTAMINATED GROUND OF PACE TERMINAL
Head of Design Depart.		G. Mirotdze	სპეციალი DESANDER
			სტადია შ.პ. 1
			ნახაზების უწყისი LIST OF DRAWINGS
			STAGE W.D.
			ეტაპი 1
			თარიღი 2018

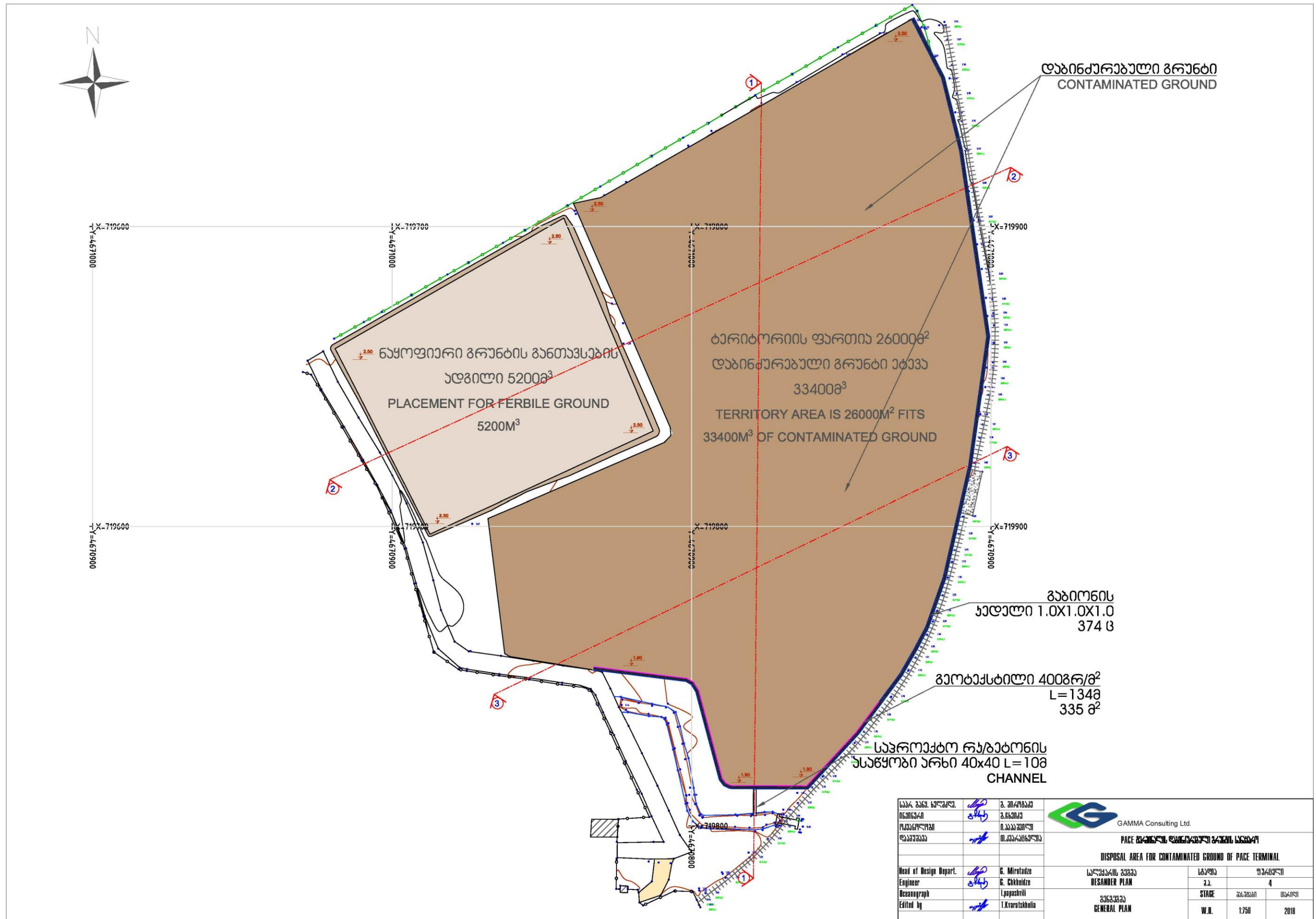


სიტუაციური გეგმა  
SITUATION PLAN

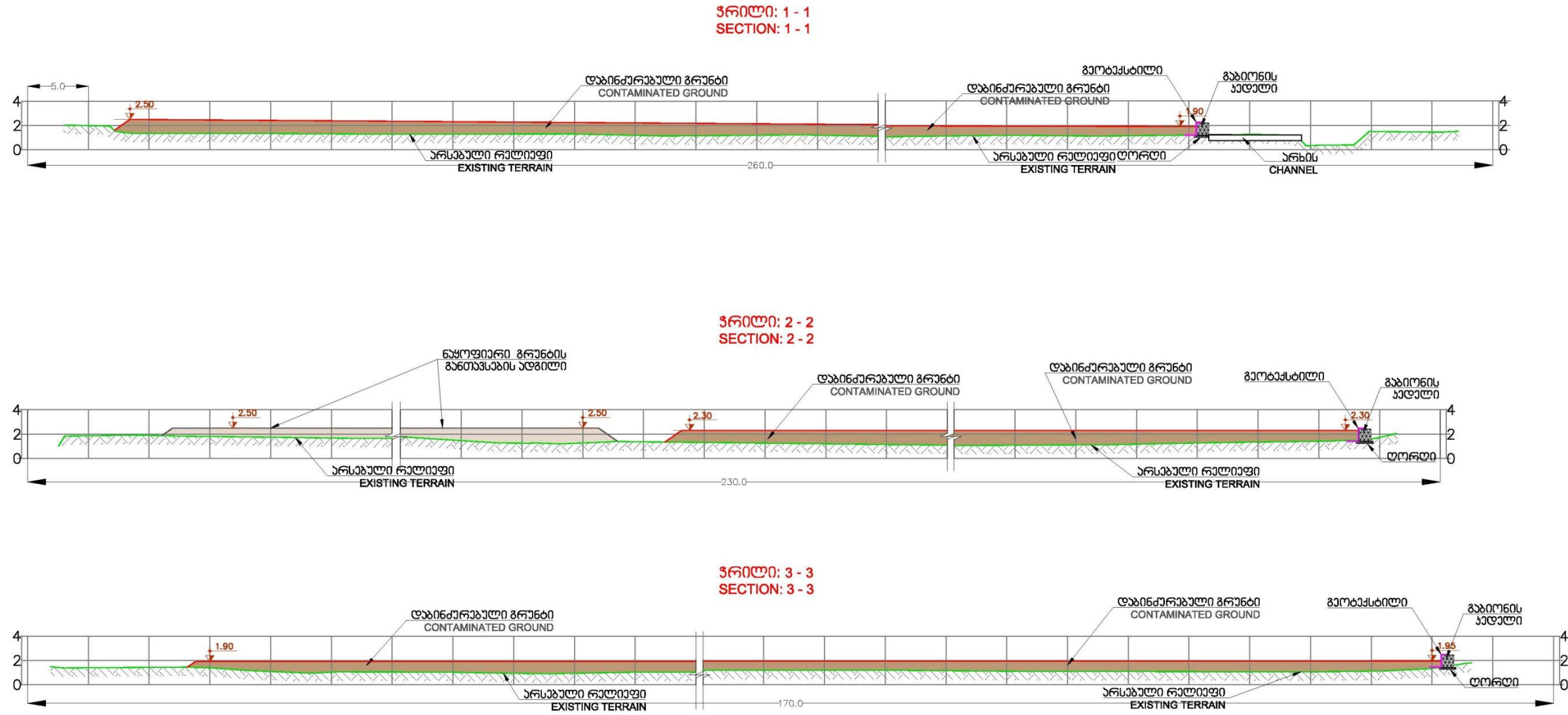



საპრ. განმ. ხელმძღვ. დაამუშავა	<i>[Signature]</i>	გ. შირთაძე თ. კვარაცხელია	 GAMMA Consulting Ltd. PACE ტერმინალის დაბინძურებული გრუნტის სანაღობო DISPOSAL AREA FOR CONTAMINATED GROUND OF PACE TERMINAL									
Head of Design Depart. Edited by	<i>[Signature]</i>	G. Mirotadze T.Kvaratskhelia										
			<table border="1"> <tr> <td>საღმართო DESANDER</td> <td>სტადია პ.პ.</td> <td>ფურცელი 2</td> </tr> <tr> <td>სიტუაციური გეგმა SITUATION PLAN</td> <td>STAGE პროექტი</td> <td>თარიღი 2018</td> </tr> <tr> <td></td> <td>W.D.</td> <td></td> </tr> </table>	საღმართო DESANDER	სტადია პ.პ.	ფურცელი 2	სიტუაციური გეგმა SITUATION PLAN	STAGE პროექტი	თარიღი 2018		W.D.	
საღმართო DESANDER	სტადია პ.პ.	ფურცელი 2										
სიტუაციური გეგმა SITUATION PLAN	STAGE პროექტი	თარიღი 2018										
	W.D.											





სამშ. გენ. ხელმძღვ.	<i>[Signature]</i>	მ. შიკვაძე	 PACE ტერმინალის დაზიანებული გრუნტის სახანძრო DISPOSAL AREA FOR CONTAMINATED GROUND OF PACE TERMINAL
ინჟინერი	<i>[Signature]</i>	მ. მინაძე	
რედაქტორი	<i>[Signature]</i>	მ. კვარაცხელია	
Head of Design Depart.	<i>[Signature]</i>	G. Mirtadze	საშუალო გეგმა MEDIUM PLAN
Engineer	<i>[Signature]</i>	G. Chkheidze	სტადია STAGE
Cartographer	<i>[Signature]</i>	L. Papashvili	ფაზისი PHASE
Edited by	<i>[Signature]</i>	T. Kvaratskhelia	შეგნება GENERAL PLAN
			სკალია SCALE
			ფურცელი SHEET
			თარიღი DATE
			W.D.
			1:750
			2018



სარ. ბან. ხელშეკ.	<i>[Signature]</i>	ბ. შიქიძე	 GAMMA Consulting Ltd. <b>PACE ტერმინალის დაბინძურებული მიწის ნაგებობა</b> <b>DISPOSAL AREA FOR CONTAMINATED GROUND OF PACE TERMINAL</b>
ინჟინერი	<i>[Signature]</i>	ბ. მინიაძე	
ქვეანგელოზი	<i>[Signature]</i>	მ. შაველიძე	
დაამუშავა	<i>[Signature]</i>	მ. შაველიძე	
Head of Design Depart.	<i>[Signature]</i>	G. Mirtadze	საუკუბანი
Engineer	<i>[Signature]</i>	G. Chkheidze	DESANDER
Oceanograph	<i>[Signature]</i>	I. Papashvili	საფარი
Edited by	<i>[Signature]</i>	T. Karatskhelia	ფაფი
SECTION: 1-1; 2-2; 3-3 SECTION: 1-1; 2-2; 3-3			STAGE 2.2 5
			W.D. 1:250 2018

დანართი 5 – ლაბორატორიის აკრედიტაციის სერტიფიკატი



**THE UNIFIED NATIONAL BODY ON ACCREDITATION  
ACCREDITATION CENTER**

**CERTIFICATE OF ACCREDITATION**

EA BLA Signatory

**GAC-TL-0264**

Confirms that

**LTD Scientific-Research "Camma"  
Testing Laboratory**

Located: D. Guramishvili ave, #17a, Tbilisi, eorgia

HAS BEEN ASSESSED AND MEETS THE REQUIREMENTS OF THE GEORGIAN STANDARD

**SST ISO/IEC 17025:2017/2018**

Scope of Accreditation: 1. Mineral Water (Natural, Drinking, Bottled); 2. Drinking Water (Centralized, decentralized); 3. Surface Waters (Waterways, Rivers, Lakes) and Wastewater; 4. Non-alcoholic Beverages; 5. Soils; River and Sea deep bottom sediments; 6. Minerals: Manganese Ores, Concentrates and Agglomerates, Copper Concentrates; 7. Air, Ambient Air, Working Zone Air 8. Carbon dioxide gas and liquid. (See Appendix - "Scope of Accreditation").

**General Director  
of the Accreditation Center**

**Registration date:**  
11 September 2019

**Valid: until**  
30 July 2022

**სსსკ GAC**



Stamp

42<sup>a</sup> Al. Kazbegi avenue, 0186, Tbilisi