



საპარამკვლავ რეგულირებადი განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო
**შპს "საქართველოს მყარი
 ნარჩენების მართვის კომპანია"**



European Bank
 for Reconstruction and Development

ქვემო ქართლის მყარი ნარჩენების მართვის პროექტი

მარნეულის მუნიციპალიტეტში ახალი
 ნაგავსაყრელის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის
 გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

არატექნიკური რეზიუმე

41363_NTS_r1_v01
 2016 წლის დეკემბერი

კონსულტანტი გარემოსდაცვით
 საკითებში

დგ კონსალტინგი
 DG Consulting ltd



პროექტის ტექნიკური
 კონსულტანტი

HPC PMCG-ის
 კონსორციუმი



შინაარსი

1.	შესავალი	3
2.	პროექტის აღწერა	3
2.1.	პროექტის ტექნიკური გადაწყვეტა	4
3.	ალტერნატივების ანალიზი.....	6
4.	ბუნებრივი და სოციალურ-ეკონომიკური გარემო - ფონური მდგომარეობა.....	7
4.1.	ბიოლოგიური გარემო.....	9
4.2.	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო.....	10
5.	მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე.....	10
6.	მოსალოდნელი ზემოქმედება ოპერირების ეტაპზე.....	13
6.1.	ვიზუალური ზემოქმედება და ლანდშაფტის ცვლილება.....	13
6.2.	ზემოქმედება ჰაერის დაბინძურებაზე	14
6.3.	ზემოქმედება წყალზე და ნიადაგზე	14
6.4.	ზემოქმედება ბუნებრივ გარემოზე	15
6.5.	ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე	16
7.	გარემოსდაცვითი მენეჯმენტი და მონიტორინგი	17
8.	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	17

1. შესავალი

მარნეულის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ნაგავსაყრელის პროექტის მიზანია მყარი ნარჩენების მართვის გაუმჯობესება ქვემო ქართლის რეგიონში, რომელიც მოიცავს ახალი სანიტარული ნაგავსაყრელის მშენებლობას რეგიონში.

პროექტის კონცეფციის ჩამოყალიბება და მისი ტექნიკური დაგეგმარება მიმდინარეობდა რამდენიმე ეტაპად, სხვადასხვა საერთაშორისო კომპანიების მიერ განხორციელებული კვლევების საფუძველზე. პროექტის თავდაპირველი კონცეფცია, რომელიც ითვალისწინებდა ქვემო ქართლის რეგიონის ნარჩენების მართვის გაუმჯობესებას, მოამზადა საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანიამ, ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის ხელშეწყობით. პროექტის საწყისი ეტაპის კვლევები, ჯერ კიდევ 2014 წელს ჩატარა საერთაშორისო კონსორციუმმა „Cowi A/S“-მა, გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ (NEA) კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელმა (CENN); მოგვიანებით კი, პროექტი შეფასდა ბრიტანული კომპანია Arup-ის მიერ. Arup-ი პასუხისმგებელი იყო ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკისთვის სოციალური და გარემოსდაცვითი კვლევებისთვის ჩატარებაზე. 2016 წელს, საქართველოს მყარი ნარჩენების კომპანიამ, EBRD-თან თანამშრომლობით მოამზადა ტექნიკური პროექტი რომლის მიხედვითაც მოხდება ნაგავსაყრელის მშენებლობა და ექსპლუატაცია. ტექნიკური პროექტი მომზადდა გერმანულ/ბერძნული კომპანია HPC-ის მიერ, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება ტექნიკურ ზედამხედველობაზე და ოპერირების ხელშეწყობაზე.

ზოგადად, ყველა ნაგავსაყრელის მშენებლობის პროექტი მიიჩნევა გარემოზე მაღალი ზეგავლენის მქონე პროექტად, რომლებსაც საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად ესაჭიროებათ სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზა და გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა.

2. პროექტის აღწერა

პროექტის მიზანია ნარჩენების მართვის სისტემის გაუმჯობესება რეგიონში მარნეულის ახალი მუნიციპალური ნაგავსაყრელის მოწყობის საშუალებით, რომლის მშენებლობაც დაგეგმილია საერთაშორისო სტანდარტებთან და სახელმწიფო კანონმდებლობასთან შესაბამისობაში. ნაგავსაყრელი მოემსახურება ქვემო ქართლის ხუთი მუნიციპალიტეტს, კერძოდ: წალკის, დმანისის, თეთრიწყაროს, ბოლნისის და მარნეულის. წლების განმავლობაში ამ მუნიციპალიტეტებში ფუნქციონირებდა მცირე ნაგავსაყრელები, რომლებიც არ შეესაბამებოდა არსებულ სტანდარტებს და ადგილობრივ მოსახლეობას მძიმე ეკოლოგიურ და სანიტარულ პრობლემებს უქმნიდა. მარნეულის მუნიციპალიტეტის ახალი ნაგავსაყრელისთვის შემუშავებულია პოლიგონის მშენებლობის ტექნიკური პროექტი სადაც დაგეგმილია შესაბამისი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები, რომლის განხორციელებაც უზრუნველყოფს ნაგავსაყრელის უსაფრთხოებას გარემოსთვის.

ახალი ნაგავსაყრელი განთავსდება მუნიციპალიტეტის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, ქალაქ მარნეულის ცენტრიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით, დაახლოებით, 4 კმ-ის მანძილზე. ტერიტორია განლაგებულია იაღლუჯის ქედის სამხრეთ კალთაზე, წარმოდგენილია მცირე ქანობის ბორცვიანი რელიეფით, რომელიც დაფარულია ბალახით.

პროექტისთვის საჭირო ტერიტორიის საერთო ფართობი დაახლოებით 22.2 ჰექტარს შეადგენს. უშუალოდ ნარჩენების განთავსების უჯრედების მოსაწყობად კი, გათვალისწინებულია 145.000 მ² (14.5 ჰა) ტერიტორია. პროექტის ზემოქმედება იქნება გარემოზე მინიმალური, მისი განხორციელებისთვის არ არის საჭირო კერძო მიწების შეძენა და მოსახლეობის იძულებითი ფიზიკური ან ეკონომიკური გადაადგილება.

2.1. პროექტის ტექნიკური გადაწყვეტა

პროექტი ითვალისწინებს სანიტარული ნაგავსაყრელის მოწყობას ნარჩენების განსანთავსებლად, რომელიც კონსტრუქციულად უნდა აკმაყოფილებდეს საერთაშორისო და სახელმწიფო სანიტარულ-ჰიგიენურ მოთხოვნებს. პოლიგონზე განსათავსებელი ნარჩენების მოცულობა შეფასებული იქნა პროექტის ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშების ეტაპზე, რომლის მიხედვითაც აღნიშნულ ნაგავსაყრელზე ოპერირების სრული პერიოდის განმავლობაში (24 წელი) განთავსდება დაახლოებით 1.6 მლნ ტონა საყოფაცხოვრებო ნარჩენი. პოლიგონი დაყოფილი იქნება შვიდ უჯრედად, რომლებიც ერთმანეთისგან გაიმიჯნება მიწაყრილებით. ძირითადი ობიექტებისა და უჯრედების განლაგება წარმოდგენილია გენგეგმაზე.

შემოთავაზებული პროექტის მიხედვით, პოლიგონის მთლიანი ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 30.5 ჰა-ს, რომელიც მოიცავს ნაგავსაყრელის განსათავსებელ ტერიტორიას, შიდა გზებს და ფართებს ადმინისტრაციული და სხვადასხვა დამხმარე მიზნებისათვის, ხოლო უშუალოდ ნარჩენების განთავსების უბანი რომელიც შვიდ უჯრედად დაყოფა, შეადგენს 145 000 მ²-ს (14.5 ჰა).

ნაგავსაყრელის პრინციპული სქემის კონსტრუქციის შერჩევასა და გათვალისწინებული იქნა ნაგავსაყრელების დაგეგმარების საერთაშორისო პრაქტიკა, რომელიც ეფუძნება მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში მიღებულ კარგ გამოცდილებას. საქართველოს კანონმდებლობით, ნაგავსაყრელების პროექტი უნდა შეესაბამებოდეს „ნაგავსაყრელის მოწყობის, ოპერირების, დახურვისა და შემდგომი მოვლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნებს (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №421) და ევროგაერთიანების დირექტივის 99/31/EC მოთხოვნებს. ნაგავსაყრელისთვის მომზადებული ტექნიკური პროექტი სრულად შეესაბამება აღნიშნული დოკუმენტების მოთხოვნებს.

ობიექტის მშენებლობა განხორციელდება ორ ფაზად, რომელიც ითვალისწინებს შემდეგ სამუშაოებს:

- ფაზა 1 ითვალისწინებს ნაგავსაყრელის ინფრასტრუქტურის სრული მოცულობის მშენებლობას მისასვლელი გზის ჩათვლით და პირველი და მეორე უჯრედების მოწყობას.
- ფაზა 2 მოეწყობა #3-#7 უჯრედები (ეტაპობრივად, მოთხოვნილების შესაბამისად), უჯრედებზე მისასვლელი შიდა გზები და დამატებითი ინფრასტრუქტურა, რომელიც მოიცავს ნაგავსაყრელის აირების მენეჯმენტის სისტემას და დამატებით ქსელებს.

პირველი ფაზის ფარგლებში გათვალისწინებულია ორი უჯრედის მოწყობა, რომლების საერთო მოცულობაც შეადგენს 280 ათას მ³-ს. დანარჩენი უჯრედების მოცულობა ისეა გათვლილი, რომ ნაგავსაყრელის საერთო სასარგებლო მოცულობა შეადგენს (პირველი ორი უჯრედის ჩათვლით) 1 მილიონ 565 ათას მ³-ს. პირველი ფაზის ხანგრძლივობაა 4 წელი, მესამე წლიდან დაიწყება ეტაპობრივად დანარჩენი უჯრედების მშენებლობა/დახურვა, რაც საერთო ჯამში შეადგენს 20 წელს, ანუ არსებული პროექტის მიხედვით ნაგავსაყრელის ფუნქციონირება გათვალისწინებულია 24 წლის განმავლობაში.

პირველ ფაზაზე უნდა მოეწყოს შემდეგი ობიექტები:

- 2300 მეტრი სიგრძის 7 მეტრი სიგანის მოასფალტებული მისასვლელი გზა, რომელიც აღჭურვილია გვერდითი არხებით;
- პოლიგონის შიდა საოპერაციო გზები (ანალოგიური კონსტრუქციის), რომლებიც გაფართოებულია 10 მეტრის სიგანემდე სასწორის და სატვირთო მანქანების გამშვებ უბანზე. შიდა წრიული გზა ასევე მოეწყობა პირველი და მეორე უჯრედის თავზე, რომელიც უერთდება უჯრედების ირგვლივ არსებულ წრიულ გზას.
- მოკირწყლული შემოსასვლელი და სადგომი

- 50 ტონა ტვირთამწეობის სასწორი ზომებით 18*3 მ - 1 ერთეული, და მეორე ანალოგიური ტიპის სასწორისთვის გათვლილი ადგილი;
- ნაგავსაყრელის პირველი ორი უჯრედი საერთო მოცულობით 280 ათასი მ³ შერეული საყოფაცხოვრებო და კომერციული ნარჩენებისთვის;
- ლიჩეტის შეგროვების ტრანსპორტირების, შენახვისა და გაწმენდის სისტემა (წყლის გამწმენდი რეაქტორის რეცირკულაციის და ირიგაციის სისტემების ჩათვლით), რომელიც აღჭურვილია ავარიულ სიტუაციებში გადაღვრის მექანიზმით;
- ნაგავსაყრელის მართვის და ოპერირების ობიექტები (ადმინისტრაციის შენობა, საკონტროლო უბანი, ლაბორატორია, თანამშრომელთა ოთახები).
- ნარჩენების გადაზიდვის ტრანსპორტის და სპეცტექნიკის სადგომი და მომსახურების უბანი შესაბამისი სასაწყობო მეურნეობით
- ნარჩენების სხვადასხვა ტიპებისათვის განკუთვნილი დროებითი დასაწყობების ანგარი, სადაც საჭიროების შემთხვევაში შესაძლოა განთავსდეს ნარჩენების გადამამუშავებელი აღჭურვილობა
- დაცვის და მიღება/გაცემის საკონტროლო უბანი სასწორის მეურნეობის ჩათვლით
- ნარჩენების ნიმუშების ასაღები უბანი სადაც შესაძლოა გადამხიდი მანქანების დაცლა და ნარჩენების დროებით დასაწყობება.
- ნარჩენების კომპაქტორი და ნაგავსაყრელის ოპერირებისთვის საჭირო სპეცტექნიკა
- 2 მეტრი სიმაღლის მავთულბადის ღობე უჯრედის ზომით 40*40 მმ დაბოლოებული ეკლიანი მავთულით
- შესასვლელი მეტალის მავთულბადის ჭიშკარი (8 მეტრის სიგანის)
- საბურავების რეცხვის უბანი
- მიწისქვეშა წყლების მონიტორინგის პიეზომეტრები (ერთი ნაგავსაყრელის ზედა და 2 ერთეული ქვედა ნაწილში)
- დამხმარე სისტემები - სამეურნეო კანალიზაციის სისტემა (შემკრები რეზერვუარი), ელექტრომომარაგება (გენერატორის ჩათვლით), წყალმომარაგების და საკომუნიკაციო სისტემები.
- ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა
- ღობის გასწვრივ განლაგებული ცოცხალი ბარიერი (ხეები და ბუჩქნარი)

მეორე ფაზაზე დაემატება მხოლოდ უჯრედები (#3-#7), ნაგავსაყრელის აირების შეგროვების სისტემა ჩირაღდნით და დამატებითი რეზერვუარი ზედაპირული წყლების შესაგროვებლად ახლად აგებული უჯრედებიდან.

ნაგავსაყრელის თითოეული უჯრედის საგები მოეწყობა გრუნტის ბარიერებით, რომლებიც დამზადდება თიხის და თიხა-მიწისგან. საგები გრუნტის ფენის სისქე უნდა შეადგენდეს საშუალოდ 1 მეტრს. საგები, ზედა მხრიდან, დაფარული იქნება 2.0 მმ-იანი სისქის მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის ფირით (ლაინერით), რომელიც კარგად იქნება გადაჭიმული უჯრედის მთელ ტერიტორიაზე, გვერდითი ქანობების ჩათვლით. თიხის ქვედა საგები არ უნდა შეიცავდეს ქვებს ან მყარ მასალას, რომელმაც შეიძლება დააზიანოს პოლიმერული ფირი. ასეთ შემთხვევაში გეოტექსტილის დამცავი ფენის გამოყენება არ იქნება საჭირო. ნარჩენები განთავსდება უჯრედში და დაიპრესება კომპაქტორით, შემდეგ კი დაპრესილი ნარჩენების ფენა ყოველდღიურად დაიფარება შესაბამისი ხარისხის თიხით ან თიხამიწით.

უჯრედის ფსკერზე მოეწყობა ნაჟური წყლების-ლიჩეტის შეგროვების სისტემა. სისტემა შედგება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის მილების ქსელისგან რომელიც განლაგებულია უჯრედის ფსკერის კონსტრუქციაში, კერძოდ ხრემის ფენაში. უჯრედში განლაგებული ლიჩეტის შესაგროვებელი სისტემა მილების საშუალებით უერთდება ლიჩეტის მიმღებ ჭებს, საიდანაც იგი გადაედინება ლიჩეტის მართვის და გასუფთავების სიტემაში.

მას შემდეგ, რაც უჯრედი შეივსება ნარჩენებით, დაგეგმილია უჯრედების გადახურვა სპეციალური კონსტრუქციის სახურავით. ის შედგება რამდენიმე ფენისაგან, რომელთა ერთობლიობაც უზრუნველყოფს უჯრედის დახურვას, მის დაცვას ატმოსფერული ნალექის ჩაჟონვისაგან, მნიშვნელოვნად ამცირებს ემისიებს ატმოსფერულ ჰაერში და იძლევა უჯრედის გადახურვის ქვეშ ირიგაციის საშუალებას. ამასთანავე გადახურვის ფენას აქვს ვიზუალური ეფექტის შემცირების ამოცანაც რაც რეკულტივაციის საშუალებით მოხდება.

ნაგავსაყრელზე, ნარჩენების განთავსების თითოეული უჯრედი აღიჭურვება მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენის მილებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნაჟური წყლების უსაფრთხო მიწოდებას იზოლირებულ ლიჩეტის შესაგროვებელ რეზერვუარში. შემკრები აუზი განლაგდება 2 100 მ² ფართობზე, მისი მოცულობა შეადგენს 4 200 მ³ -ს.

ლიჩეტის მოსალოდნელი მოცულობა შეფასდა ატმოსფერული ნალექების და აორთქლების მაჩვენებლებთან ერთად პირველი უჯრედის ოპერირებისთვის. ამ მაჩვენებლებზე დაყრდნობით შერჩეულ იქნა აუზის ისეთი პარამეტრები რომ დაცული იყოს ლიჩეტის აკუმულაციის და აორთქლების ბალანსი. იმის გათვალისწინებით, რომ აორთქლება არის ლიჩეტის დამუშავების სისტემის ძირითადი პროცესი. გათვლებისას გათვალისწინებულია, რომ იმუშავებს მხოლოდ ერთი უჯრედი, ხოლო დანარჩენები იქნება დახურულ მდგომარეობაში და ლიჩეტის მოცულობა გაითვლება ერთი ღია და დანარჩენი დახურული უჯრედიდან მოსალოდნელი გამონაჟონის მოცულობის მიხედვით.

ლიჩეტის მართვის სისტემის ძირითადი ელემენტებია: მიმღები რეზერვუარი / ამორთქლებელი, შლამების უბანი და წყალგამწმენდი სისტემა თავისი ელემენტებით. სიტემის მოწყობა გათვალისწინებულია ორ ეტაპად. წყლის გაწმენდის სტანდარტი ერთია ორივე ეტაპისთვის, განსხვავებულია მხოლოდ წარმადობა.

ნაგავსაყრელზე წარმოქმნილი გაზების შეგროვება პრაქტიკულად შეუძლებელი იქნება ნაგავსაყრელის ფუნქციონირების 3-4 წლამდე. აირგამყვანი მილების დამონტაჟება მიზანშეწონილია მხოლოდ პირველი და მეორე უჯრედების მინიმუმ 10 მეტრზე შევსების შემთხვევაში. მილის დამონტაჟების აუცილებლობა სავარაუდოდ 2019 ან 2021 წლებში იქნება საჭირო. გაზის ექსტრაქციის სისტემა შეიძლება დამონტაჟდეს პირველი უჯრედის სრულად გავსების შემდეგ, რაც სავარაუდოა 2023 წლისთვის. ამ პერიოდისთვის, აირგამყვანი მილი უკვე დამონტაჟებული იქნება და შესაძლებელი გახდება შეგროვებული გაზების დაწვა ჩირადენის საშუალებით. ნაგავსაყრელის აირების შეგროვების სისტემის დეტალური კონსტრუქცია შემუშავებულია და შედის ტექნიკური დოკუმენტაციის პაკეტში, შესაბამისად მისი მოწყობის სპეციფიკა გათვალისწინებული იქნება უჯრედის შევსების დაწყებისთანავე.

3. ალტერნატივების ანალიზი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში განხილული იყო ნაგავსაყრელის ზომის, ტიპის, მდებარეობის (განთავსების), ტექნიკური გადაწყვეტის ალტერნატივები.

ნაგავსაყრელის საჭირო (ეფექტური) ზომის დადგენა განხორციელდა ჯერ კიდევ 2012-2013 წლებში ტექნიკურ-ეკონომიკური შესწავლისა და ნარჩენების მართვის სისტემის მოდერნიზაციის სტრატეგიული გეგმის ფარგლებში. ამავე დროს შეირჩა ახალი ნაგავსაყრელის ოპტიმალური მდებარეობა, დადგინდა მისაღები ნარჩენების რაოდენობა და შესაბამისად განისაზღვრა

ნაგავსაყრელის ოპერირების პერიოდი და განთავსებისთვის საჭირო ტერიტორიის პარამეტრები. ამავე ეტაპზე განისაზღვრა, რომ არაქმედების შემთხვევაში სიტუაცია უფრო დამძიმდებოდა, კიდევ უფრო გაძლიერდებოდა გარემოს დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მართვის გამო, გაიზრდებოდა მოსახლეობის დაავადებების რისკები.

შერჩეულ რაიონში შემდგომ ეტაპზე დაიწყო საუკეთესო ტერიტორიის შერჩევა, რომელზეც ნაგავსაყრელის განთავსების შემთხვევაში, ზეგავლენა ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე იქნებოდა მინიმალური. შედეგად შერჩეულ იქნა ტერიტორია იალლუჯას ქედის სამხრეთ კალთაზე, მარნეულიდან ჩრდილოეთით.

ტექნოლოგიური ალტერნატივებიდან განხილული იქნა ინსინერაცია და წინასწარი სორტირება, ლიჩტის და აირების მენეჯმენტის საკითხები. ტექნოლოგიური ალტერნატივების განხილვისას გათვალისწინებულ იქნა ადგილობრივი მოსახლეობის შესაძლებლობები ნარჩენების განთავსების მომსახურების შექმნის კუთხით.

ტექნიკური ალტერნატივების ანალიზი მოიცავდა სხვადასხვა ტიპის პოლიგონების მოწყობას. გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, შერჩეულ იქნა უჯრედების ოპტიმალური ზომები, ლიჩტის გაწმენდის და ოპერირების სისტემის პარამეტრები, ნაგავსაყრელის აირების მართვის პარამეტრები, უჯრედების დახურვისა და რეკულტივაციის ვარიანტები.

ალტერნატივების დეტალური ანალიზის შედეგად უპირატესობა მიენიჭა ალტერნატივას რომელიც შემოთავაზებული წარმოდგენილი დოკუმენტაციით.

4. ბუნებრივი და სოციალურ-ეკონომიკური გარემო - ფონური მდგომარეობა

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების საწყის ეტაპზე შეფასებული იქნა ნაგავსაყრელის ტერიტორიისა და მისი არაპირდაპირი ზემოქმედების არეალის არსებული ბუნებრივი და სოციალური გარემო.

ბუნებრივი გარემოს შეფასებამ მოიცვა ტერიტორიის ადგილმდებარეობის, გეოლოგიის, ჰიდროლოგიის, ჰაერის, გრუნტისა და ნიადაგების, ფლორისა და ფაუნის კვლევა და ინფორმაციის ანალიზი. ასევე შეფასდა სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს ფონური მდგომარეობა.

ქვემო ქართლის ტერიტორია 6 528 კმ² -ს შეადგენს, რაც საქართველოს მთლიანი ფართობის 9%-ია. აღნიშნული რეგიონი ესაზღვრება სამცხე-ჯავახეთის, შიდა ქართლის, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონებს, ქალაქ თბილისსა და კახეთის მხარეს, ასევე სომხეთისა და აზერბაიჯანის რესპუბლიკებს. მუნიციპალიტეტის ფართობი შეადგენს 935 კმ²-ს. რეგიონის ძირითადი ეკონომიკური საქმიანობაა სოფლის მეურნეობა. ძირითადად კი გავრცელებულია მემცენარეობა და მეცხოველეობა.

ნაგავსაყრელისთვის შერჩეული ტერიტორია განლაგებულია იალლუჯის ქედის დასავლეთ კალთაზე, ტერიტორიის სამხრეთით მდებარეობს მარნეულის ყოფილი ინდუსტრიული ზონა რომლისკენაც მიემართება არსებული გრუნტის გზა, აღმოსავლეთით განლაგებულია საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზები. დასავლეთით, კი მას ესაზღვრება ფართო ხეობა, საგზაო და სარკინიგზო ინფრასტრუქტურით.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი იმავე სახელწოდების აკუმულაციურ ვაკეს უკავია, რომელიც მდ. ალგეთის, ხრამის, მაშავერას და დებედას ქვემო დინებების ტერიტორიებს აერთიანებს და ზღვის დონიდან 270-400 მ. სიმაღლეზეა განლაგებული. გეოლოგიური აგებულება საკმაოდ კარგად იყო შესწავლილი და დეტალურად არის დახასიათებული სხვადასხვა დროს გამოცემულ პუბლიკაციებში. მარნეულის ვაკის საფუძველში განლაგებულია ნეოგენის სუსტად დისლოცირებული თიხების და ქვიშაქვების ჰორიზონტები, რომლებიც ზემოდან დაფარულია მეოთხეული ასაკის კონტინენტური ნალექებით (კენჭნარი,

კონგლომერატები, ქვიშები და თიხები), რომელთა ჯამური სისქე ალაგ-ალაგ 100 მ.-ს აღემატება. აღნიშნული ინფორმაცია ეყრდნობა რეგიონში ჩატარებული გეოლოგიური სამუშაოების მონაცემებს.

ტერიტორიაზე არსებული ჰიდროლოგიური ქსელი ძალიან მწირია. თვით ტერიტორიის მიმდებარედ, ჰიფსომეტრულად დაბალ ზონაში, განლაგებულია სეზონური ნაკადი, რომელიც გაზაფხულზე მდინარის ფორმას იძენს და წვიმის ჩამონადენ წლებს მიაწვდის ჰიდროლოგიურ ქსელს. აქ ასევე სეზონურად ვითარდება მლაშე და მტკნარი ტბორები, ჭენჭობები და მცენარეულობით დაფარული ტბორები, რომლებიც ასევე სეზონური ხასიათისაა, ძირითადად მათი ნახვა შესაძლებელია გაზაფხულის წვიმების შემდეგ ზაფხულის სიცხეების დადგომამდე. ცხელ სეზონზე აღნიშნული ზედაპირული წყლის ობიექტები ქრება.

მარნეულის მუნიციპალიტეტი მდინარე მტკვრის აუზშია მოქცეული. მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მდინარის მონაკვეთი დაახლოებით 25 კმ-ია, რომელიც მარნეულს, დასავლეთით მიუყვება. მდინარის სამი შესართავი - ხრამი, ალგეთი და დებედა, ასევე, მარნეულის მუნიციპალიტეტის გავლით მიედინებიან და მტკვარს უერთდებიან მუნიციპალიტეტის სამხრეთ - აღმოსავლეთით.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის მდინარეები იკვებება წვიმის (40-45% წლიური ხარჯი), თოვლის (20-25%) და მიწისქვეშა წყლებით (25-30%). ფაქტობრივად, მდინარის მაქსიმალური ხარჯი გაზაფხულზე ფიქსირდება, რადგან, წყალდიდობების უმრავლესობა გაზაფხულზეა მოსალოდნელი, თუმცა წყალდიდობები ზაფხულის და ზამთრის პერიოდებშიც გვხვდება. ზაფხულში, გვალვის პირობებში, ნიადაგის ტენიანობის უარყოფითი ბალანსის გამო, ხელოვნური მორწყვის სისტემების არსებობა და ფუნქციონირება მნიშვნელოვანია მუნიციპალიტეტის სასოფლო-სამეურნეო ინდუსტრიისთვის.

რეგიონის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი ზედაპირული წყლის ობიექტია ე.წ. კუმისის ტბა. მიუხედავად სიახლოვისა აღსანიშნავია, რომ ტბისა და ნაგავსაყრელის განთავსებისათვის შერჩეულ ტერიტორიას შორის კავშირი პრაქტიკულად არ არსებობს, რადგანაც ისინი იალღუჯის ქედის სხვადასხვა კალთებზე მდებარეობს და მათ შორის პრაქტიკულად წყალგამყოფი გადის, შესაბამისად ზეგავლენა კუმისის ტბაზე მოსალოდნელი არ არის.

რეგიონის ჰიდროგეოლოგიური კვლევების მიხედვით, ტერიტორია მიეკუთვნება ზონას, სადაც მიწისქვეშა წყლების რესურსები ძალიან შეზღუდულია. ოდითგანვე ეს ტერიტორიები მიიჩნეოდა მლაშე წყლებიან ზონად, სადაც სასმელი წყლების რესურსები პრაქტიკულად არ არსებობს.

პროექტირებისა და ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგად აღმოჩნდა, რომ მიწის ზედაპირთან ახლოს განლაგებული მიწისქვეშა წყლები გვხვდება ზედაპირიდან 5.85 მ-დან 8.5 მ სიღრმეზე. აღსანიშნავია, რომ კვლევების დროს გაყვანილი ექვსი ჭაბურღილიდან წყლის შემოდინება დაფიქსირდა მხოლოდ 2 ჭაბურღილში, დანარჩენი 4 უწყლო ჭაბურღილებია. შესაბამისად შესაძლოა ზედაპირთან ახლოს განლაგებულ ჰორიზონტს ჰქონდეს სეზონური ხასიათი. წყლის ნიმუშებმა აჩვენა მინერალიზაციის ძალიან მაღალი დონე: $M=83.8$ გ/ლ (ჭაბურღილი # 1) და $M = 81.3$ გ/ლ (ჭაბურღილი # 2). აღნიშნული შედეგნილობის მიწისქვეშა წყლების გამოყენება პრაქტიკულად შეუძლებელია, ის უვარგისია სასმელად და ასევე სასოფლო სამეურნეო მიზნებისთვისაც.

მეტნაკლებად კარგად განვითარებული ინდუსტრიული სექტორის გამო (ბეტონის წარმოება, მეტალურგია, ქიმიური და ენერჯის წარმოება), ქვემო ქართლი, განსაკუთრებით ქ. რუსთავის გამო, მიჩნეულია ერთ-ერთ ყველაზე დამაბინძურებელ რეგიონად. საქართველოს რეგიონული დაბინძურების მონაცემებზე დაყრდნობით, ქვემო ქართლის დაბინძურების პროცენტული წილი, მთელი ქვეყნის დაბინძურების 28.12%-ს წარმოადგენს. ამასთან, დაბინძურების 17% ქ. რუსთავზე მოდის, სწორედ ამიტომ ჰაერის ხარისხის რეგულარული კონტროლის მონიტორინგი სწორედ რუსთავში ტარდება.

ტერიტორიაზე როგორც ზედაპირზე, ასევე გრუნტის სიღრმეში დაბინძურებული გრუნტების არსებობა არ არის მოსალოდნელი. ისევე როგორც გრუნტების შემთხვევაში, შერჩეული ტერიტორია ათვისებული არ ყოფილა, შესაბამისად ნიადაგების რაიმე სპეციფიური დაბინძურება აქ მოსალოდნელი არ არის.

4.1. ბიოლოგიური გარემო

ქვემო ქართლის რეგიონის ტერიტორია ფორმირებულია ზომიერად მშრალი, სუბტროპიკული სტეპებისთვის დამახასიათებელი მცენარეული საფარით, მისი მცირე ადგილები კი ეკლიანი ბუჩქნარებითაა დაფარული. მარნეულის მიმდებარე ტერიტორია საკმაოდ კარგადაა შესწავლილი, მის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია სხვადასხვა ანგარიშებში.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი, ზ.დ. 700-800 მ სიმაღლემდე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს უჭირავს, დანარჩენი კი უმეტესად საძოვრებადაა გამოყენებული ან დაფარულია ტყის საფარით. პირველადი ბუნებრივი მცენარეულობა აქ თითქმის აღარ არსებობს და მხოლოდ მისი დერევატებია ცალკეული კუნძულების სახით შემორჩენილი. ასევე მნიშვნელოვნად არის დაზიანებული ტყის საფარი. დღეისათვის მარნეულის მუნიციპალიტეტში ტყეს 14,583 ჰა ფართობი უჭირავს, სადაც არიდული ზონისთვის დამახასიათებელი ფლორის სახეობები გვხვდება, მათ შორის აღსანიშნავია ნეკერჩხალი, ლეღვის ხე, და ჟასმინი. ტყეებიდან ასევე აღსანიშნავია ჭალის ტყის ფრაგმენტები, რომლებიც ჩვეულებრივ მდინარეებს მიუყვება ვიწრო ზოლების სახით ან გავრცელებულია მდინარეების ღრმა კანიონებში.

ბრტყელი ზედაპირის მქონე რელიეფზე ნახევარუდაბნოს მცენარეულობა გავრცელებული, რომელიც ხშირ შემთხვევაში ჩანაცვლებულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით. დარჩენილი ფრაგმენტები წარმოდგენილია ძირითადად ბალახეულობით. ვაკე ადგილებში და ვერდობებზე გვხვდება სტეპისა და ჰემიქსეროფილური ტყე-ბუჩქნარების ფორმაციები. ნახევარ უდაბნოს მცენარეულობის მეორადი ფორმაციები მარნეულის ვაკის აღმოსავლეთ ნაწილშია გავრცელებული.

ნახევარუდაბნოს მცენარეულობა, ძირითადად, ზამთრის საძოვრებად გამოიყენება და მთლიანად დეგრადირებულია, გაღარიბებულია, გაბატონებულია სარეველა მცენარეულობა, რომელიც საფეხურებრივად ჩანაცვლებს ბუნებრივ ჰაბიტატებს. ამ ცენოზებში ნაკლებად მონაწილეობს დამკორდებელი მცენარეები, რის გამოც ხდება ნიადაგის დეგრადაცია, გაღარიბება და ადგილი აქვს მნიშვნელოვან გაუდაბნობას.

მიუხედავად ფაქტისა, რომ ქვემო ქართლის ახალი ნაგავსაყრელისთვის გათვალისწინებული ტერიტორია ძირითადად ძლიერი ანთროპოგენული დატვირთვის ქვეშ მყოფ ზონებთან მდებარეობს, ის მაინც მნიშვნელოვანია ფაუნისტური სენსიტიურობის კუთხით.

საქართველოს წითელი ნუსხის კრიტერიუმების მიხედვით, ნაგავსაყრელის ზონაში მოზინადრე ფაუნიდან ერთი *ძუძუმწოვარი* განეკუთვნება მოწყვლად (VU) კატეგორიას; წითელ ნუსხაში შეტანილი *ფრინველების* 7 სახეობიდან, ექვსი მიეკუთვნება მოწყვლად (VU) კატეგორიას, ერთი კი გადაშენების საშიშროების წინაშე მყოფთა (EN) კატეგორიას. *ქვეწარმავლების* სამთავე სახეობა რომელიც ტერიტორიაზე გვხვდება მიეკუთვნება გადაშენების საშიშროების წინაშე მყოფთა (EN) კატეგორიას;

წითელ ნუსხაში შეტანილი 11 სახეობიდან 5 სახეობას (მცირეაზიურ მექვიშიას, წითელ იხვს, ხმელთაშუა ზღვის კუს, კობტა გველთავას და საყელოიან ეირენისს) სავარაუდოთ გააჩნია ინდივიდუალური ნაკვეთები პროექტის არეალში. დანარჩენი სახეობები იშვიათი და შემთხვევითი ვიზიტორია და შეიძლება ტერიტორიაზე შეგვხვდეს ძირითადად მიგრაციების დროს.

ახალი ნაგავსაყრელის განთავსების რეგიონში მდებარეობს მხოლოდ 1 დაცული ტერიტორია - გარდაბნის აღკვეთილი. ქვემო ქართლის ნაგავსაყრელისთვის შერჩეული ტერიტორია გარდაბნის აღკვეთილიდან დაცილებულია დაახლოებით 20 კმ-ის მანძილზე.

ტერიტორიის ფლორისა და ფაუნის კვლევისას დადგენილი იქნა ტერიტორიაზე არსებული, ან სავარაუდოდ არსებული ფლორისა და ფაუნის სახეობები, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ტერიტორია არ წარმოადგენს კრიტიკულ ჰაბიტატს არცერთი სახეობისათვის, შესაბამისად მისი ათვისება ნაგავსაყრელის გასაშენებლად არ გამოიწვევს რომელიმე სახეობაზე კრიტიკულ-შეუქცევად ზეგავლენას.

4.2. სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

ქვემო ქართლის მოსახლეობა საქართველოს მთლიანი მოსახლეობის 11.4%-ს შეადგენს, აქედან მარნეულის და ბოლნისის მუნიციპალიტეტებში დასახლებულია რეგიონის მოსახლეობის 40%. ქვემო ქართლში, მოსახლეობის სიმჭიდროვე, 128 კაცია 1 კვ. კმ-ზე, რაც ქვეყნის საშუალო მონაცემზე (70.8 კაცი 1 კვ.კმ-ზე) საგრძნობლად მაღალია. ამჟამად, რეგიონში სოფლის მეურნეობა ძირითადი ეკონომიკური აქტივობაა, გარდა რუსთავის მუნიციპალიტეტისა, რომლის მოსახლეობა ანაზღაურებად სამუშაოს ეწევა.

ეროვნული სტატისტიკის სამსახურის მიხედვით, ქვემო ქართლის ეკონომიკურად აქტიური მოსახლეობა 2011 წელს 195 500 კაცს შეადგენდა, რაც რეგიონის მოსახლეობის 64.2%-ია. რეგიონის ეკონომიკურად აქტიური მოსახლეობის 6% ანუ 12 250 მოსახლე თვითდასაქმებულია.

სტატისტიკური მონაცემებით, რეგიონის მოსახლეობის 41%, მთავარ შემოსავლის წყაროდ ოჯახის დასაქმებულ წევრთა ხელფასს ასახელებს. მოსახლეობის მესამედზე მეტისთვის კი ერთადერთი შემოსავლის წყარო მათი პენსიაა. 40-60 წლის ასაკის მოსახლეობაში დასაქმების დონე ყველაზე დაბალია. აღნიშნული სეგმენტი ასევე ყველაზე ხშირად გვხვდება საარსებო შემწეობის მიმღებთა სიაში მონეტარული და არა მონეტარული საშუალო თვიური შემოსავალი ერთ შინამეურნეობაზე 485.3 ლარს წარმოადგენს ქვემო ქართლის რეგიონში (მეცხრე ადგილი საქართველოს რეგიონებს შორის), ფულადი შემოსავლის და ფულადი გადმორიცხვების გათვალისწინებით (მეშვიდე ადგილი საქართველოს რეგიონებს შორის). თუმცა, ოჯახების ერთ მესამედზე მეტს (34.7%) ჰყავს მინიმუმ 1 ოჯახის წევრი, რომელიც ცხოვრობს ოჯახისგან შორს და ეხმარება ოჯახს.

მარნეულის მუნიციპალიტეტში მიწის რესურსი საკმაოდ მცირეა. თუმცა მის სიმცირეს აკომპენსირებს ხელსაყრელი აგრო-კლიმატური პირობები, რაც ხელს უწყობს მოსავლის აღებას წელიწადში 2-3 ჯერ.

მარნეულის მუნიციპალიტეტი, მიუხედავად არსებული არქიტექტურული ძეგლებისა, ტურიზმის განვითარების მიზნით, არაპრიორიტეტულად მიიჩნევა.

5. მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე

მშენებლობის ეტაპზე, პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება დაკავშირებულია უჯრედების მოსაწყობად საჭირო მიწის სამუშაოებთან და დამხმარე ინფრასტრუქტურის მშენებლობასთან. გათვალისწინებულია საძირკვლებისა და შენობების სამშენებლო და მოსამზადებელი სამუშაოები, მასალების ტრანსპორტირება, სამონტაჟო სამუშაოები და სხვა.

მშენებლობა განხორციელდება ეტაპობრივად, რამდენიმე ფაზად. თუმცა აღსანიშნავია, რომ მოხდება მშენებლობის და ოპერირების ფაზების გადაკვეთაც, ანუ გარკვეულ ეტაპებზე მოხდება

როგორც არსებული უჯრედების ოპერირება, ასევე ახალი უჯრედების სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება.

სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება ნაგავსაყრელისთვის შერჩეულ ტერიტორიაზე. პროექტით დაგეგმილია პოლიგონის ტერიტორიის შემოღობვა მთელ პერიმეტრზე. პოლიგონის შიგნით ჩატარდება უჯრედის მოწყობის სამშენებლო სამუშაოები. ასევე უნდა მოეწყოს ლიჩეტის შეკრების, რეცირკულაციის და გაწმენდის ინფრასტრუქტურა.

პროექტის ასევე გათვალისწინებულია ობიექტამდე მისასვლელი გზის მშენებლობა.

მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება გარემოზე ანალოგიურია ნებისმიერი სამშენებლო პროექტის ზემოქმედებისა, რომელიც მოიცავს დიდი რაოდენობით გრუნტის სამუშაოს. კერძოდ მშენებლობის კუთხით აქ უნდა მოხდეს გრუნტის დიდი რაოდენობით მოხსნა და დასაწყობება, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შენახვა და ხელმეორე გამოყენება, ხრუმისა და სახვა ინერტული მასალის დიდი რაოდენობით მოწოდება, გაშლა და კომპაქტირება და შეზღუდული მოცულობით შენობებისა და ნაგებობების მშენებლობა. სამშენებლო სამუშაოების ეს ძალიან მოკლე ჩამონათვალი განსაზღვრავს მოსალოდნელ ზემოქმედებას გარემოზე.

მშენებლობის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედებები და შემარბილებელი ღონისძიებები შემდეგია:

- **გრუნტის სტაბილურობა და ეროზია** - ტექნიკური პროექტი მომზადებულია არსებული ნიადაგის სათანადო სიმტკიცის გათვალისწინებით. ნიადაგის არასტაბილურობამ (ღრმა დაზიანება, დაშლა) შესაძლოა სერიოზული პრობლემები გამოიწვიოს, რაც დიდ საფრთხეს შეუქმნის როგორც პოლიგონის ინფრასტრუქტურას, ასევე - მომუშავე პერსონალს. პროექტით გათვალისწინებულია ჭრილობის მაქსიმალური დაქანებები და წვიმის წყლების მენეჯმენტი. ეროზიული პროცესების, დახრამვის და არასტაბილურობის თავიდან აცილების მიზნით მშენებლობისას მკაცრად უნდა იქნას დაცული აღნიშნული მოთხოვნები. უნდა მომზადდეს ეროზიის საწინააღმდეგო ქმედებების გეგმა, რომელიც გამოყენებული იქნება მშენებლობის ფაზის დროს.
- **ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაცვა** - პროექტი ითვალისწინებს დიდ ფართობებზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნასა და დასაწყობებას შემდგომი გამოყენებისათვის. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა მოხდება სპეციალური ტექნიკით, ის დასაწყობდება სპეციალურად გამოყოფილ უბანზე პოლიგონის ქვედა ნაწილში. სანაყარო მოწყობა მშენებლობის ფაზისათვის მომზადებული ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მართვისა და შენარჩუნების გეგმის შესაბამისად. შენახვის პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება მისი პერიოდული მორწყვა, აერაცია, და შემოწმება რათა არ მოხდეს ხარისხის კარგვა. დასაწყობებული ნიადაგი გამოყენებული იქნება რეკულტივაციის პროცესში
- **დაბინძურების თავიდან აცილება** - პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოები შეიცავენ გარკვეულ რისკებს დაბინძურების კუთხით, შესაბამისად აუცილებელია დაბინძურების თავიდან აცილების ქმედებების განხორციელება მშენებლობის დროს. ყველაზე დიდი რისკები დაკავშირებულია საწვავ-საცხები მასალების დაბინძურების რისკებთან ასევე მასალებისა და ნარჩენებით, დაბინძურებული წყლის გაჟონვით გამოწვეულ რისკებთან - მშენებლობის ეტაპზე საჭიროა დაბინძურების თავიდან აცილების მართვა, რისთვისაც უზრუნველყოფილი იქნება მართვის გეგმის დოკუმენტის მომზადება, სადაც გათვალისწინებული უნდა იყოს ოპერაციები საწვავის შემოტანის შენახვის და შევსების დროს. დიდი მოცულობით საწვავის მართვა არ იქნება საჭირო, თუმცა აუცილებელი იქნება სპეცტექნიკის ადგილზე გამართვა საწვავით.
- **წყლის გარემოს დაცვა დაბინძურებისგან** - ობიექტის მიმდებარედ არ გვაქვს ზედაპირული წყლის ობიექტები, შესაბამისად მშენებლობის პროცესში ზედაპირული წყლის

დაბინძურების ალბათობა ძალიან დაბალია, თუმცა მიწის სამუშაოების მოცულობების გათვალისწინებით აუცილებელია ამოღებული და დასაწყობებული გრუნტებიდან ზედაპირული წყლების დაცვა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ლამის გადატანა და ბუნებრივ დეპრესიებში დაღამვის პროცესები. აუცილებელია სანაყაროებიდან გამოსული დრენაჟების მართვა/გასუფთავება. ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკი ასევე არსებობს დახრამვისა და ეროზიის პროცესების განვითარების შემთხვევაში. უნდა ითქვას რომ რეაგირება ამ შემთხვევაშიც დაკავშირებულია სალექარების, ბარიერების და წყლის დამუშავების სასედიმენტაციო ორმოების მოწყობასთან. ასევე არსებობს ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკები ტექნიკის ოპერირების და მომსახურება/რემონტის დროს რაც განხილულია დაბინძურების თავიდან აცილების მართვის საკითხებში.

- ჰაერის დაცვა დაბინძურებისგან** - ატმოსფერული ჰაერის მოსალოდნელი დაბინძურება დეტალურად არის შეფასებული სამშენებლო სამუშაოების ფაზისთვის, შეფასების შედეგად დადგენილია, რომ არ მოხდება ჰაერის ხარისხის გაუარესება. გზის რეკონსტრუქციის და ნაგავსაყრელის მშენებლობის პროცესში საჭიროა დიდი მოცულობებიტ გრუნტების და ინერტული მასალების გადაადგილება, თუ გავითვალისწინებთ რომ ტერიტორიაზე უმეტესწილად მშრალია, ადგილი ექნება მნიშვნელოვანი მოცულობებით მტვრის გენერაციას. აღსანიშნავია რომ ტერიტორია შორ მანძილზე მდებარეობს რეცეპტორებიდან (დასახლებული ადგილები) შესაბამისად ნეგატიური ეფექტის რეცეპტორი იქნება მხოლოდ მშენებლობაში ჩართული პერსონალი. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საჭირო გახდეს ტერიტორიის პერიოდული მორწყვა, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ზემოქმედების ხარისხს.
- ზემოქმედება ფლორაზე** - სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების ეტაპზე მოსალოდნელია ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე ტერიტორიის გარკვეულ ნაწილზე. როგორც ზემოთაა აღწერილი მშენებლობის ფაზაზე სამუშაოები განხორციელდება პოლიგონის პერიმეტრზე, პირველი და მეორე უჯრედის და დამხმარე ინფრასტრუქტურის ტერიტორიაზე. ამ ტერიტორიაზე სრულად მოიხსნება მცენარეული საფარი. მცენარეული საფარის სიმცირის გამო მის გადამუშავებასთან და განთავსებასთან დაკავშირებული საკითხები ძალიან უმნიშვნელოა, რადგან მოხსნილი მცენარეულობა იქნება წარმოდგენილი მხოლოდ მცირე რაოდენობის ბალახის სახით. ტერიტორიაზე არ არის ხე-მცენარეები და ბუჩქნარ, შესაბამისად მასზე ზემოქმედებაც არ არის მოსალოდნელი. ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ რაიმე სპეციალური ქმედებები ფლორის დაცვის კუთხით არ არის საჭირო.
- ზემოქმედება ფლორაზე** - სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების ეტაპზე მოსალოდნელია ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე ტერიტორიის გარკვეულ ნაწილზე. როგორც ზემოთაა აღწერილი მშენებლობის ფაზაზე სამუშაოები განხორციელდება პოლიგონის პერიმეტრზე, პირველი და მეორე უჯრედის და დამხმარე ინფრასტრუქტურის ტერიტორიაზე. ამ ტერიტორიაზე სრულად მოიხსნება მცენარეული საფარი. მცენარეული საფარის სიმცირის გამო მის გადამუშავებასთან და განთავსებასთან დაკავშირებული საკითხები ძალიან უმნიშვნელოა, რადგან მოხსნილი მცენარეულობა იქნება წარმოდგენილი მხოლოდ მცირე რაოდენობის ბალახის სახით. ტერიტორიაზე არ არის ხე-მცენარეები და ბუჩქნარ, შესაბამისად მასზე ზემოქმედებაც არ არის მოსალოდნელი. ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ რაიმე სპეციალური ქმედებები ფლორის დაცვის კუთხით არ არის საჭირო.
- ზემოქმედება ფაუნაზე** - ფაუნაზე ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე ძალიან მცირეა. ადგილი ექნება მხოლოდ ტერიტორიაზე მოზინადრე ფაუნის წარმომადგენლებზე ზემოქმედებას. ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ რაიმე სპეციალური ზომების გატარება ფაუნის კუთხით არ არის საჭირო.
- ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობაზე** - ისტორიულ მონაცემებზე დაყრდნობით, საპროექტო ტერიტორიაზე, არ არის მნიშვნელოვანი არქეოლოგიური და კულტურული

მემკვიდრეობის ძეგლები, რომლებზეც პოლიგონის მშენებლობის ფაზა ზეგავლენას მოახდენდა. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ ნაგავსაყრელის მოწყობისას, ადგილი ექნება მიწის სამუშაოების განხორციელებას. საერთაშორისოდ მიღებული პრაქტიკის შესაბამისად აუცილებელია არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი აღმოჩენისათვის მზაობა. სამშენებლო კომპანია სამუშაოების დაწყებამდე მზად უნდა იყოს შემთხვევითი აღმოჩენებისათვის, შესაბამისად მომზადებული და დამტკიცებული უნდა ჰქონდეს შემთხვევითი აღმოჩენების მართვის გეგმა და პროცედურა, რომელიც შესული უნდა იყოს გარემოსდაცვითი მართვის სისტემაში. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ მიწის სამუშაოების შესრულებამდე ექსკავატორების და მიწის დამუშავების სხვა ტექნიკის ოპერატორებმა უნდა გაიარონ სპეციალური სწავლება შემთხვევითი აღმოჩენების იდენტიფიცირების შესახებ, რომელიც ჩატარებული იქნება სპეციალისტის მიერ. სწავლების მასალები შეტანილი უნდა იქნას შემთხვევითი აღმოჩენების მართვის გეგმაში, ხოლო ინფორმაცია პერსონალის შესახებ რომელმაც გაიარა სწავლება უნდა რეგისტრირდებოდეს სპეციალურ დოკუმენტებში.

- მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ მიწის სამუშაოების შესრულებამდე ექსკავატორების და მიწის დამუშავების სხვა ტექნიკის ოპერატორებმა უნდა გაიარონ სპეციალური სწავლება შემთხვევითი აღმოჩენების იდენტიფიცირების შესახებ, რომელიც ჩატარებული იქნება სპეციალისტის მიერ. სწავლების მასალები შეტანილი უნდა იქნას შემთხვევითი აღმოჩენების მართვის გეგმაში, ხოლო ინფორმაცია პერსონალის შესახებ რომელმაც გაიარა სწავლება უნდა რეგისტრირდებოდეს სპეციალურ დოკუმენტებში.

6. მოსალოდნელი ზემოქმედება ოპერირების ეტაპზე

ნაგავსაყრელების ოპერირების დროს მოსალოდნელი ზემოქმედება ძირითადად დაკავშირებულია ვიზუალურ ზემოქმედებასთან, ჰაერის დაბინძურებასთან, გეოლოგიურ რისკებთან, გრუნტის და ზედაპირული წყლების შესაძლო დაბინძურებასთან, ხმაურთან (იგულისხმება ნარჩენების გადატანაც და განთავსებაც), მოსახლეობის შეწუხებასა და ზემოქმედებასთან სოციალურ სფეროზე.

6.1. ვიზუალური ზემოქმედება და ლანდშაფტის ცვლილება

ნაგავსაყრელების მოწყობისას მნიშვნელოვანია ხილვადობის საკითხი, ჩვეულებრივ მიღებულია, და ალბათ უკეთესია, რომ ნაგავსაყრელი არ ჩანდეს ქალაქის დასახლებული უბნებიდან და ძირითადი ავტომაგისტრალებიდან, რათა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი არასასიამოვნო ხედები. საერთაშორისოდ მიღებული მეთოდოლოგიებით, რომლსაც იყენებენ ხოლმე ვიზუალური ზემოქმედების შესასწავლად გათვალისწინებულია ხოლმე 2 კმ-იანი ზონა, საიდანაც შემოთავაზებული ახალი ინფრასტრუქტურული ობიექტი გარჩევადია ხოლო 4 კმ მანძილი გამოიყენება შეფასებისათვის, თუ რამდენად შესამჩნევი იქნება ობიექტი სხვადასხვა წერტილიდან. ჩვენ შემთხვევაში, ლანდშაფტის სპეციფიკის და რელიეფის თავისებურებების გათვალისწინებით განხილული იქნა 4 კმ-იანი - „ფართე“ ზოლი. ხილვადობისა და შემჩნევადობის მოდელირება განხორციელდა გეოსაინფორმაციო სისტემების GIS კომპიუტერული უზრუნველყოფის გამოყენებით.

ხილვადობის მოდელირების შედეგად დადასტურდა მოსაზრება, რომ ნაგავსაყრელი ხილული იქნება თბილისი მარნეულის გზის გარკვეული მონაკვეთებიდან, ასევე ნაგავსაყრელი კარგად გამოჩნდება მარნეულის სამხრეთით მდებარე დაბლობი ზონებიდან, თუმცა ამ შემთხვევაში ხედვის მანძილი შეადგენს 3-4 კმ-ს რაც ნაკლებად შესამჩნევს გახდის ობიექტს. რაც მთავარია ახალი ნაგავსაყრელი გამოჩნდება ალგეთის მონუმენტიდან, რომელიც თბილისი მარნეულის გზის

მიმდებარედ არის განთავსებული. მონუმენტი წარმოადგენს კულტურული მემკვიდრეობისა და ტურისტული კუთხით ინტერესის ობიექტს.

ვიზუალური ზეგავლენის შესამცირებლად განხილული იქნა ვიზუალური ბარიერის შექმნა, მაღალი ხეების გამოყენებით. ხეების დარგვასა და გაზრდას მცირე შეზღუდვები აქვს. ამ შემთხვევაში ნიშანდობლივია, რომ ტერიტორია განლაგებულია ქანობზე, შესაბამისად, ბარიერი დაფარავს მხოლოდ ადმინისტრაციულ შენობებს და პირველ და მეორე უჯრედებს. ტერიტორიის შიგნით ხეების დარგვა არ არის შესაძლებელი. საბოლოოდ შემარბილებელ მიუხედავად ამისა, აღნიშნული შერბილების მიმართულება უნდა იქნას გამოყენებული;

ასევე, ვიზუალური ზეგავლენის შერბილების მიზნით, მნიშვნელოვანია ნაგავსაყრელის ოპერირების სწორი მეთოდოლოგიის შერჩევა. ასეთად მიიჩნევა უჯრედებში ნარჩენების განთავსების შრეებრივი და ეტაპობრივი მეთოდი, კომპაქტირების და სხვა პროცესების გათვალისწინებით. ოპერირების რეკომენდებული მეთოდოლოგია მოიცავს ნაგავსაყრელის გათხრას და ამოღებული გრუნტის დასაწყობებას ისე, რომ აღნიშნულმა შექმნას ვიზუალური ბარიერი და დაფაროს უჯრედს შიგნით მიმდინარე პროცესები, განსაკუთრებით თვალისთვის სენსიტიური უბნებიდან. ყველა შემარბილებელი ღონისძიება შეტანილია გარემოს დაცვითი მენეჯმენტის გეგმაში. მათი ეფექტურობის გაზომვის საშუალებები გათვალისწინებულია გარემოს დაცვის მონიტორინგის გეგმაში.

6.2. ზემოქმედება ჰაერის დაბინძურებაზე

საპროექტო პოლიგონის კონცეპტუალური პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია ნარჩენების წინასწარი დაწნეხვა-ბრიკეტირება, პოლიგონის უჯრედებში განთავსება, ყოველი 2-3 მეტრის ფენების მიწით დაფარვა და საპროექტო სიმაღლის მიღწევის შედგომ უჯრედის გადახურვა ჰიდროსაიზოლაციო ფენით და რეკულტივაცია.

საწყის პერიოდში (1-2 წელი) ნარჩენების დაშლის პროცესი ატარებს მათი დაჟანგვის ხასიათს, რომელიც ხორციელდება ნარჩენების ზედა ფენებში არსებულ სიღრუეებში და სიცარიელებში ატმოსფერული ჰაერის ჟანგბადის ხარჯზე, შემდგომ ბუნებრივი და მექანიკური დატკეპნის შემდეგ და ფენების იზოლაციის შედეგად, ძლიერდება ანაერობული პროცესები მეთანის გამოყოფით, რომელიც წარმოადგენს ნარჩენების ორგანული შემადგენლების ბიოთერმული ანაერობული დაშლის საბოლოო პროდუქტს მიკროფლორის გავლენით.

პროექტისათვის შესრულებულია ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერების გაზნევის ანგარიში რომელიც ითვალისწინებს პროექტის ყველა ფაზას. გაზნევის მოდელირებისათვის გამოყენებულია სპეციალიზებული კომპიუტერული პროგრამა „УПРЗА ЭКОЛОГ“, რომელიც აღიარებულია საქართველოში და რეკომენდებულია აღნიშნული ტიპის გამოთვლების წარმოებისათვის.

გაზნევის ანგარიშის ანალიზმა აჩვენა, რომ მაქსიმალური კონცენტრაციების ფორმირების მაჩვენებლები არც ერთ საკონტროლო წერტილში რომლებიც განლაგებულია უახლოეს რეცეპტორებთან (4 წერტილი) და 500 მეტრიან ზონის საზღვართან (4 წერტილი) არ აჭარბებს დადგენილ ნორმებს.

შეფასებისას ასევე დადგინდა, რომ მტვრის წარმოქმნა და ხმაური დონე ობიექტის ოპერირებისას არ გამოიწვევს რაიმე შესამჩნევ ზემოქმედებას. ნაგავსაყრელიდან ქარის ზემოქმედების შედეგად გაფანტული მასალებით გარემოს დაბინძურება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

6.3. ზემოქმედება წყალზე და ნიადაგზე

ნაგავსაყრელის ოპერირებისას მოსალოდნელი ზემოქმედება წყლის გარემოზე იყოფა 2 ნაწილად. მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედება პრაქტიკულად არ არის მოსალოდნელი თუ არ შეიქმნა

ავარიული სიტუაცია, რადგან ნაგავსაყრელის უჯრედები იზოლირებულია პოლიმერული და გეოლოგიური ფენების საშუალებით;

რაც შეეხება ზედაპირულ წყლებს, ობიექტის ახლოს ზედაპირული წყლები მხოლოდ სეზონურია და მათი დაბინძურების თავიდან აცილება უზრუნველყოფილია ზედაპირული წყლების არინების სიტემით. ნაგავსაყრელის გარე პერიმეტრზე გათვალისწინებული არხების მოწყობა, შიგა ტერიტორიაზე კი უჯრედების მიხედვით წყალი ჩადის ან ლიჩეტის სიტემაში ან სპეციალურ შემკრებ რეზერვუარში. ორივე სისტემა იზოლირებულია და დაფუძნებულია ცირკულაციაზე. შესაბამისად ობიექტს წყალჩაშვება არ აქვს.

ზემოქმედება ნიადაგის ხარისხზე ასევე არ არის მოსალოდნელი, რადგან ზემოქმედება მოხდება მხოლოდ ტერიტორიის შიგნით დამუშავებულ გრუნტზე, რომელიც უჯრედშია განთავსებული.

6.4. ზემოქმედება ბუნებრივ გარემოზე

პროექტის ზემოქმედება ფლორაზე ოპერირების ეტაპზე პრაქტიკულად არ არის მნიშვნელოვანი, მოსალოდნელი ზემოქმედება უკვე განხორციელებული იქნება მშენებლობის ეტაპზე, შესაბამისად ოპერირების დროს არ იქნება საჭირო ახალი ტერიტორიების გასუფთავების ან მცენარეების მნიშვნელოვანი მართვა. გამონაკლისია ცოცხალი ბარიერი რომელიც უნდა ხელოვნურად მოეწყოს ნაგავსაყრელის ქვედა პერიმეტრზე. ოპერირების ფაზაზე აუცილებელია აღნიშნული ცოცხალი ბარიერის მოვლა -განახლების სამუშაოების წარმოება.

ფაუნის კუთხით განხორციელდა ტერიტორიის დეტალური შესწავლა. აქ არ დაფიქსირებულა დაცული სახეობების წარმომადგენლები, თუმცა არსებული სიტუაციის შესწავლამ აჩვენა, რომ ამ ტერიტორიაზე შესაძლოა ბინადრობდეს ან მასზე შემოდიოდეს დაცული სახეობის წარმომადგენლები, მაგალითად:

- კერძოდ ხმელთაშუაზღვის კუ (*Testudo graeca iberica*),
- საყელოიანი ეირენისი (*Eirenis collaris*) და
- მცირეაზიური მექვიშია (*Meriones tristrami*)

იმ შემთხვევაში, თუ ეს სახეობები დარჩება ობიექტის ტერიტორიაზე, შემოღობვის შემდეგ მათ შეექმნებათ ხელსაყრელი პირობები გამრავლებისათვის, შესაბამისად შესაძლოა პროექტმა გამოიწვიოს რომელიმე სახეობის რაოდენობის მკვეთრი ზრდა, თუმცა ამ მოვლენას ექნება ძალიან ლოკალური ხასიათი და ეს გავლენას ვერ იქონიებს ბუნებრივი პოპულაციის ზრდაზე ან შემცირებაზე, შესაბამისად რაიმე ექსტრაორდინალური ცვლილება ხერხემლიანთა კუთხით ამ ტერიტორიაზე პროექტის განხორციელების გამო არ არის მოსალოდნელი.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს რომ ნაგავსაყრელის განთავსებამ შეიძლება ხელი შეუწყოს ტერიტორიაზე ზოგიერთი მღრღნელის ან ტერიტორიისთვის არადაამახასიათებელი სახეობების გაჩენას ან გამრავლებას. გარკვეულწილად ეს ჩვეულებრივი პროცესია. შემოსული სახეობებისათვის ყველაზე მიმზიდველი იქნება საკვები ბაზა ობიექტის შიგნით, შესაბამისად ინტერესი და შესაძლებლობა რომ მათი პოპულაცია ობიექტის გარეთ დაიზარდოს და ამან რაიმე ზემოქმედება იქონიოს ბუნებრივ ფაუნაზე ძალიან მცირეა.

ნაგავსაყრელის უარყოფითი ზეგავლენა ფაუნაზე და გარემოზე შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგნაირად:

- ფრინველთა გარკვეული რაოდენობის ჰაბიტატის ცვლილება საკვები ბაზის ცვლილების გამო;
- ფრინველთა ნაწილის დაავადება და დაავადებების გადატანა და გავრცელება ნაგავსაყრელის მიმდებარე ტერიტორიებზე

- ფრინველთა ნაწილის დაღუპვა მათი ნარჩენებში გახლართვის გამო (არსებულ ძაფებში, ძუასა და სხვა ქიმიურ ბოჭკოებში გაბმა);
- ფრინველების დაღუპვა ტერიტორიის სიახლოვეს არსებულ მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზთან შეჯახების გამო;

ნაგავსაყრელის ფუნქციონირება უდავოდ გამოიწვევს ფრინველთა რაოდენობის ზრდას. ისინი მაღალი კონცენტრირებით იარსებებენ ტერიტორიაზე და მიმდებარე უბნებზე. მათი რიცხოვნების კონტროლი აუცილებელია რათა თავიდან იქნას აცილებული ფრინველების ზოგიერთი სახეობების მომატებული პოპულაციებით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება გარემოზე და ჰაბიტატებზე, შესაბამისად აუცილებელია მათი რიცხოვნების კონტროლი. ასევე აუცილებელია მონიტორინგული სამუშაოების წარმოება, რომლის შედეგადაც უნდა მოხდეს ინფორმაციის დაგროვება და ფრინველების პოპულაციებში მიმდინარე ცვლილებების მნიშვნელოვნების შეფასება. ნაგავსაყრელი აღიჭურვება ფრინველების დამფრთხობი საშუალებებით.

პოლიგონზე ორნითოლოგიური სიტუაციის კონტროლის მიზნით საჭიროა მონიტორინგის დაწესება ფრინველთა სახეობების რაოდენობის და მათი რიცხოვნობის დინამიკაზე. მონიტორინგი უნდა წარმოებდეს როგორც ტერიტორიის შიგნით ასევე რეცეპტორებთან და მიმდებარე ტერიტორიებზე. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია სპეციალური ზომების განხორციელება.

6.5. ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე

ადგილობრივ მოსახლეობაზე შეწუხების კუთხით ქვემო ქართლის ახალი ნაგავსაყრელის პროექტი განხილული იქნა ორ ასპექტში:

- მოსახლეობის შეწუხება საცხოვრებელ ადგილზე
- მოსახლეობის შეწუხება ნარჩენების შეგროვებისა და ტრანსპორტირების სისტემის ოპერირებისას

საცხოვრებელ ადგილზე მოსახლეობის შეწუხებას პრაქტიკულად ადგილი არ ექნება, რადგანაც მანძილი ნაგავსაყრელიდან საცხოვრებელ უნამდე მნიშვნელოვანია და რაიმე შემაწუხებელი ფაქტორების ზეგავლენა ნაგავსაყრელის სპეციფიკიდან გამომდინარე არ არის მოსალოდნელი. ჩვეულებრივ ნაგავსაყრელების ოპერირებასთან დაკავშირებული პრობლემები უკავშირდება სუნს, მფრინავ ობიექტებს, მწერების რაოდენობის ზრდას და ასევე ფრინველების მაღალ კონცენტრირებას ნაგავსაყრელების ტერიტორიაზე და მის ირგვლივ.

ქვემო ქართლის ნაგავსაყრელის ტერიტორიასთან ყველაზე ახლო დასახლება ქალაქი მარნეულია, სადამდეც მანძილი მინიმუმ 2 კმ-ია. თანამედროვე ტიპის ნაგავსაყრელებისთვის ეს მანძილი საკმაოდ მისაღებია რადგან თავიდან იქნას აცილებული ნაგავსაყრელის არსებობასთან დაკავშირებული არასასიამოვნო სუნის ზეგავლენა მოსახლეობაზე. უახლოესი დასახლებული უბნებია თბილისი მარნეულის გზის მიმდებარე ტერიტორია რომელიც ნაგავსაყრელისგან დაცილებულია 1900 მეტრით, მაგრამ მდებარეობს ზეგანზე, ბუნებრივი დეპრესიის მეორე მხარეს და მარნეულის უბანი რომელიც განლაგებულია ნაგავსაყრელიდან სამხრეთის მიმართულებით ინდუსტრიული ზონის მიმდებარედ. მანძილი ამ უბნამდე 220 მეტრია.

მიუხედავად დიდი მანძილისა მაინც არსებობს გარკვეული რისკები, რომ მოსახლეობის მხრიდან მოხდეს შეწუხების შესახებ საჩივრების მიღება. ხშირად ასეთ შემთხვევებში ხდება ხოლმე სუნზე და მწერების მომატებულ რაოდენობაზე აპელირება, თუმცა ეს ფაქტორები ძალიან ძნელი შესამოწმებელია.

ახალი ნაგავსაყრელის ფუნქციონირების პროცესში აუცილებლად უნდა შეიქმნას საჩივრების მიღებისა და განხილვის სისტემა, რომელიც დაარეგულირებს ურთიერთობას მოსახლეობასთან, ასევე უნდა წარმოებდეს მონიტორინგი სუნზე, მფრინავ ობიექტებზე, მწერებზე და სხვა.

მონიტორინგის სისტემები შეიძლება სხვადასხვა იყოს, ვიზუალური დათვალიერებით დაწყებული მოსახლეობის აზრის სტატისტიკის დადგენის ჩათვლით.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას რომ ნაგავსაყრელის ოპერირების სამუშაოებს ექნება დადებითი ეფექტი დასაქმების კუთხით და არ გამოიწვევს რაიმე უარყოფით ეფექტს.

7. გარემოსდაცვითი მენეჯმენტი და მონიტორინგი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების სამუშაოების შედეგად მომზადდა გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის გეგმა, რომელიც შესულია გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში. გეგმა მოიცავს დეტალურ ინფორმაციას მშენებლობისა და ოპერირების ფაზებში განსახორციელებელი გარემოსდაცვითი ქმედებების შესახებ.

გეგმის მიხედვით განსაზღვრულია დოკუმენტების საჭიროება, რომელიც უნდა მომზადდეს მშენებლობისა და ოპერირების ფაზებისათვის: გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის სისტემის დოკუმენტები როგორც მინიმუმ უნდა მოიცავდეს: გარემოსდაცვითი მართვის სისტემის აღწერას, დაბინძურების თავიდან აცილების, ჯანდაცვის და უსაფრთხოების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაცვისა და ხელმეორე გამოყენების, ეროზიისა და გეოსამშრობების მართვის გეგმა. ანგარიშში შესულია ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, რომელიც ითვალისწინებს ავარიული სიტუაციების სცენარებს და განსაზღვრავს პერსონალის ქმედებებს სხვადასხვა ტიპის და სიძლიერის ავარიული სიტუაციების დროს.

ანგარიშში შეტანილი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა ეფუძნება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შედეგებს და ითვალისწინებს ყველა ტიპის სამუშაოებს რომლის შედეგების ანალიზით შეფასდება პროექტის რეალური ზემოქმედება გარემოზე და გატარებული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის სამუშაოების ეფექტურობა.

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა ითვალისწინებს ოპერირების ყოველდღიურ შემოწმებას ვიზუალური და ინსტრუმენტული მეთოდებით. გეგმა შედგება რამდენიმე მოდულისაგან. კერძოდ ჰაერის მონიტორინგში გაწერილია მონიტორინგული კომპონენტები რომლებიც გააკონტროლებენ როგორც ნაგავსაყრელის აირების გენერირების მოცულობებს ასევე მა შემადგენლობას და შეგროვებისა და დაწვის სისტემების ეფექტურობას. ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მონიტორინგი კი ითვალისწინებს დამაბინძურებლების ატმოსფერულ ჰაერში განაწილების პარამეტრებს საკონტროლო წერტილებში.

წყლების მონიტორინგის სისტემა ითვალისწინებს ლიჩეტის მართვის სისტემის ტექნოლოგიური პარამეტრების მონიტორინგს, მოცულობის, გამწმენდ ნაგებობაში შემოსული ლიჩეტის ხარისხის, გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობის და ა.შ. პარამეტრების მიხედვით. უჯრედების იზოლაციის საკითხების (ფსკერის ჰერმეტიულობის ხარისხი) მონიტორინგი ხორციელდება პიეზომეტრებში არსებული გრუნტის წყლების საშუალებით. სულ გათვალისწინებულია 3 პიეზომეტრის მონიტორინგი. მონიტორინგი ასევე ითვალისწინებს ზედაპირული წყლების ხარისხის საკითხს. კერძოდ გაკონტროლდება პერიმეტრის არხები და წყალარინების სისტემის სენსიტიურია წერტილები.

8. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქვემო ქართლის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ნაგავსაყრელის მშენებლობის და ოპერირების პროექტი დაგეგმილია და განხორციელდება დღეისათვის ხელმისაწვდომი საერთაშორისო ტექნოლოგიის შესაბამისად;

2. ნარჩენების განთავსების პოლიგონის ტექნიკური პროექტი მომზადებულია საერთაშორისოდ აღიარებული კომპანიის მიერ და ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს;
3. პროექტის დაგეგმვის ადრეულ ეტაპზე განხილული იყო ტერიტორიული და ტექნოლოგიური ალტერნატივები, რაც ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის ხელშეწყობით შესრულდა. ტერიტორიული და ნარჩენების განთავსების ალტერნატიული სქემების შესწავლაში ჩართული იყო რამდენიმე საერთაშორისო კომპანია. ალტერნატიული ადგილების შერჩევა მოხდა გარემოსდაცვითი მოთხოვნების გათვალისწინებით;
4. პროექტის განხორციელების ადგილზე სრულად არის დაცული სანიტარული ზონის მოთხოვნები, პროექტისთვის შერჩეული ტერიტორიის ირგვლივ უახლოესი დასახლება მდებარეობს 1900 მეტრის დაცილებით.
5. დამუშავებული და განხილულია ტექნოლოგიური ალტერნატივები; ნარჩენების ტიპის, მოცულობების, პერსპექტივების გათვალისწინებით შერეულია ტექნოლოგია, რომელიც ითვალისწინებს 7 უჯრედის მოწყობას; პროექტი აღჭურვილია ინფრასტრუქტურით რაც სრულად უზრუნველყოფს ნაგავსაყრელის სწორ ოპერირებას.
6. ტექნიკური პარამეტრებით დეტალურად და საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად შერჩეულია ტექნიკური აღჭურვილობა. გეოლოგიური ბარიერი მზადდება ადგილობრივი მასალებით, რომლებზეც განთავსდება ევროპული სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისი წყალგაუმტარი ფენა. ფენის იზოლაციის კონტროლის მიზნით ტექნიკურ პროექტში გათვალისწინებულია პიეზომეტრების მოწყობა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ეფექტურ მონიტორინგს.
7. ნაგავსაყრელი აღჭურვილია ლიჩეტის მენეჯმენტის და რეცირკულაციის სისტემით, მას არა აქვს წყალჩაშვება, და წყლის მენეჯმენტი ხორციელდება უჯრედში ირიგაციისა და აორთქლების ხარჯზე;
8. პროექტის განხორციელების ადგილის რელიეფი და გეოლოგიური აგებულება მიზანშეწონილია ნაგავსაყრელის აგებისათვის, ჩატარებულია დეტალური საინჟინრო გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევები კონსტრუქციის სწორად შერჩევისა და გეო საშიშროებების მინიმუმაციის კუთხით;
9. შემოთავაზებული ტერიტორია დიდი მანძილით არის დაცილებული ზედაპირული წყლის ობიექტებს, რაც უდავოდ დიდ უპირატესობას წარმოადგენს და მინიმუმამდე ამცირებს ჰიდროლოგიაზე, ზედაპირული და გრუნტის წყლის დაბინძურების რისკებს;
10. ანგარიშში წარმოდგენილია დეტალური ინფორმაცია არსებული ფონური მდგომარეობის შესახებ, მიუხედავად იმისა რომ ტერიტორია ადრე არ იყოს გამოყენებულია ბიომრავალფეროვნების კუთხით ის არ არიოს მდიდარი ძლიერი ანთროპოგენული ზეგავლენის გამო.
11. ანგარიშში დეტალურად არის შეფასებული ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე, შეფასებულია ემისიები მშენებლობის პროს, ასევე ფუნქციონირების პირველ ეტაპზე, როდესაც ჯერ კიდევ არ იქნება ნაგავსაყრელის აირების შეგროვებისა და დაწვის სისტემა - შედარებულია ზემოქმედება კონტროლირებადი და არაკონტროლირებადი ემისიების კუთხით. ატმოსფერული ჰაერის დაცვის კუთხით დაბინძურების დონე დაბალია და უარეს შემთხვევაში დამაბინძურებლების კონცენტრაცია არ აღემატება ზდკ-ს 10%-ს. მნიშვნელოვანია, რომ ნაგავსაყრელზე გათვალისწინებული სისტემის ოპერირება მინიმუმამდე შეამცირებს სუნის გავრცელების არეალს.
12. ანგარიშში შეფასებულია შესაძლო ზემოქმედება ბუნებრივ გარემოზე დადგენილია, რომ პროექტის განხორციელება არ იმოქმედებს დაცული სახეობების პოპულაციებზე და ასევე მას არ ექნება ზემოქმედება კრიტიკულ ჰაბიტატებზე. მიუხედავად ამისა ნაგავსაყრელის

ოპერირების ეტაპზე აუცილებელი იქნება ფრინველების რაოდენობის კონტროლი სპეციალური საშუალებებით და მუდმივი მონიტორინგის წარმოება

13. დეტალური განხილვის შედეგად დადგინდა ნაგავსაყრელის ხილვადობის ზონები, ვიზუალური ზემოქმედების შემცირების მიზნით დაგეგმილია ქვედა პერიმეტრზე მცენარეულობის მოწყობა რაც შეამცირებს ვიზუალურ ეფექტს. ასევე შერჩეულია ნაგავსაყრელის ოპერირების ისეთი სქემა, როდესაც უჯრედში მუშაობის პროცეს არ გამოჩნდება გარე წერტილებიდან, რადგან შერჩეულია ნაგავსაყრელის ფსკერის ოპტიმალური დახრის კუთხე.
14. შეფასებულია მოსალოდნელი ზემოქმედება ადგილობრივ მოსახლეობაზე და სოციალურ სფეროზე. დადგენილია, რომ ნაგავსაყრელის მოწყობასა და ოპერირებას ექნება დადებითი ეფექტი მოსახლეობისათვის. მიუხედავად იმისა რომ დასაქმების შესაძლებლობები ძალიან მცირეა ნაგავსაყრელის სპეციფიკიდან გამომდინარე მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება სერვისების ხელმისაწვდომობა, და შემცირდება დღეისათვის არსებული ნეგატიური ზეგავლენა გარემოზე ნარჩენების უკონტროლო განთავსების გამო.
15. მომზადებულია გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის ძირითადი ჩარჩო, რომელიც განსაზღვრავს ძირითად ქმედებებს და პასუხისმგებლობებს პროექტის განხორციელების სხვადასხვა ეტაპზე. ასევე მომზადებულია მონიტორინგის გეგმა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს შევაფასოთ დაგეგმილი ზემოქმედების შემამცირებელი ქმედებების ეფექტურობა.
16. მომზადებულია ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, რომელიც განსაზღვრავს როგორც შესაძლო ავარიებს სცენარებსა და მასშტაბებს, ასევე რეაგირების სქემებს და ნაგავსაყრელის პერსონალის ქმედებების ავარიულ სიტუაციებში.
17. საბოლოოდ უნდა ითქვას, რომ შემოთავაზებული პროექტი სრულად აკმაყოფილებს საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნებსა და საერთაშორისოდ მიღებულ სტანდარტებსა და შეესაბამება საუკეთესო პრაქტიკის რეკომენდაციებს.