

აჭარის დაბების და სოფლების წყალმომარაგების და
წყალარინების პროგრამის ფარგლებში ქობულეთის
მუნიციპალიტეტის დაბა ოჩხამურში ჩამდინარე წყლების
№4 გამწმენდი ნაგებობის და მასთან დაკავშირებული
საკანალიზაციო სისტემის მშენებლობის და
ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

*სს „აჭარის წყლის
ალიანსი“*

სს „აჭარის წყლის ალიანსი“



აჭარის დაბების და სოფლების წყალმომარაგების და წყალარინების პროგრამის ფარგლებში ქობულეთის მუნიციპალიტეტის დაბა ოჩხამურში ჩამდინარე წყლების №4 გამწმენდი ნაგებობის და მასთან დაკავშირებული საკანალიზაციო სისტემის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

(არატექნიკური რეზუმე)

შემსრულებელი: არასამთავრობო ორგანიზაცია „ეკოტონი“

თბილისი, 2023 წ.

სარჩევი

1	შესავალი.....	3
2	დაგეგმილი საქმიანობის ადგილმდებარეობა და აღწერა.....	4
2.1	დაგეგმილი საქმიანობის ადგილმდებარეობა და ეკოლოგიური მდგომარეობის მიმოხილვა.....	4
2.2	დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა.....	6
2.3	დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა.....	9
2.3.1	ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად აშენებული ჭაობების ზოგადი მახასიათებლები.....	9
2.3.2	ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად აშენებული ჭაობების ტექნოლოგიების განვითარება.....	14
2.3.3	მცენარეთა როლი და სახეობები, რომლებიც გამოიყენება ვერტიკალური ნაკადის მქონე ჭაობებში.....	16
2.3.4	საკანალიზაციო ქსელის და გამწმენდი ნაგებობის ოპერირების პრინციპები.....	21
2.4	მშენებლობის ორგანიზება.....	21
3	გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	24
3.1	ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება, უსიამოვნო სუნის გავრცელება.....	24
3.2	უსიამოვნო სუნის გავრცელების რისკები.....	25
3.3	შესაძლო ზემოქმედება კლიმატზე/მიკროკლიმატზე.....	25
3.4	ხმაური და ვიბრაცია.....	26
3.4.1	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე.....	27
3.5	ჰიდროლოგიური რისკები.....	27
3.6	ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები.....	28
3.7	ზემოქმედება ნიადაგზე/გრუნტზე, დაბინძურების რისკები.....	29
3.8	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	30
3.8.1	ფლორა.....	30
3.8.2	ფაუნის გარემო.....	31
3.8.3	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	32
3.9	ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	33
3.10	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება.....	34
3.11	ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე.....	34
3.12	ზემოქმედება სატრანსპორტო პირობებზე.....	35
3.13	ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.....	35
3.14	ისტორიულ-არქეოლოგიური ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები.....	36
3.15	კუმულაციური ზემოქმედება.....	37
3.16	ნარჩენი ზემოქმედება.....	38
4	გარემოზე ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებები.....	39
4.1	შერბილების ღონისძიებები წინასამშენებლო ეტაპზე.....	39
4.2	შერბილების ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე.....	39
4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე.....	52
4.4	გარემოსდაცვითი ღონისძიებები გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის დროებითი ან ხანგრძლივი შეწყვეტის შემთხვევაში.....	57
5	საჯარო კონსულტაციები.....	58

1 შესავალი

წინამდებარე გზშ-ის ანგარიში შეეხება აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში, ქობულეთის მუნიციპალიტეტის დაბა ოჩხამურში ჩამდინარე წყლების №4 გამწმენდი ნაგებობის და მასთან დაკავშირებული საკანალიზაციო სისტემის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტს. პროექტი წარმოადგენს „აჭარის დაბების და სოფლების წყალმომარაგების და წყალარინების პროგრამის“ ნაწილს, რომელიც მიზნად ისახავს, აჭარის ყველა მუნიციპალიტეტში თანამედროვე სტანდარტების კომუნალური ინფრასტრუქტურის მოწყობას.

პროექტის ფინანსური მხარდაჭერა ხორციელდება გერმანიის რეკონსტრუქციის საკრედიტო ბანკის (KfW) და ევროკავშირის მიერ. სს „აჭარის წყლის ალიანსი“ (AWA) წარმოადგენს პროექტის განმახორციელებელს.

პროგრამის ფარგლებში გათვალისწინებულია დაბა ოჩხამურის წყალმომარაგების და წყალარინების სისტემის სრული განახლება. საკანალიზაციო სისტემები გათვალისწინებულია დაბის ყველაზე მჭიდროდ ურბანიზებული ადგილებისთვის. დასახლებული პუნქტის განაშენიანების სპეციფიკის, ადგილობრივი რელიეფის და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით დაგეგმილია ხუთი ცალკეული ცენტრალიზებული საკანალიზაციო სისტემის მოწყობა, რომლებიც გრავიტაციულად დაუკავშირდება სხვადასხვა ლოკაციაზე განლაგებულ ჩამდინარე წყლების მცირე ზომის ხუთ გამწმენდ ნაგებობას (№№1, 2, 3, 4 და 5). წინამდებარე დოკუმენტი შეეხება ჩამდინარე წყლების №4 გამწმენდი ნაგებობის და მასთან დაკავშირებულ საკანალიზაციო სისტემის მშენებლობას და ექსპლუატაციას. საპროექტო გამწმენდი ნაგებობა გათვლილი იქნება მოსახლეობის საერთო რაოდენობაზე 500 PE₅₀.

წინამდებარე გზშ-ის ანგარიში მომზადდა არასამთავრობო ორგანიზაცია „ეკოტონი“-ს მიერ, Fichtner GmbH & Co. KG- ს დაკვეთით.

საქმიანობის განმახორციელებლის და არატექნიკური რეზიუმის ავტორი კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.1.

ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“ (AWA)
იურიდიული მისამართი	კ. გამსახურდიას ქ. N1, ბათუმი, საქართველო
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	ქობულეთის მუნიციპალიტეტი, დაბა ოჩხამური
საქმიანობის სახე	ქობულეთის მუნიციპალიტეტი, დაბა ოჩხამური 2 კილომეტრი ან მეტი სიგრძის საკანალიზაციო სისტემის მოწყობა, საკანალიზაციო სისტემის 5 ჰექტარზე ან მეტი განაშენიანების ფართობზე მოწყობა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა და ექსპლუატაცია“ (კოდექსის II დანართის პუნქტი 9.6 და 10.6)
სს „აჭარის წყლის ალიანსი“ (AWA):	
საკონტაქტო პირი:	თეიმურაზ ბედინაძე
საკონტაქტო ტელეფონი:	+995 422 27 86 86; +995 591 51 11 15
ელ-ფოსტა:	info@awa.ge
არასამთავრობო ორგანიზაცია „ეკოტონი“	
საკონტაქტო პირი:	რუსუდან ჭოჭუა
საკონტაქტო ტელეფონი:	+995 99 23 75 30
ელ-ფოსტა:	ecotoneeco@gmail.com

2 დაგეგმილი საქმიანობის ადგილმდებარეობა და აღწერა

2.1 დაგეგმილი საქმიანობის ადგილმდებარეობა და ეკოლოგიური მდგომარეობის მიმოხილვა

ადმინისტრაციულად საქმიანობის განხორციელების ადგილი მდებარეობს აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში, ქობულეთის მუნიციპალიტეტში, დაბა ოჩხამურის საზღვრებში. ფიზიკურ-გეოგრაფიული თვალსაზრისით საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია კოლხეთის დაბლობის სამხრეთ ნაწილში.

ქობულეთის მუნიციპალიტეტი მოქცეულია შავ ზღვას, მდინარე ჩოლოქსა და მესხეთის ქედს შორის. მუნიციპალიტეტს ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთ-დასავლეთით – ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთით – ქედის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთ-აღმოსავლეთით – შუახევის მუნიციპალიტეტი. ზღვისპირა ზოლის სიგრძეა 24 კმ. მუნიციპალიტეტს უჭირავს 711,8 კმ² ფართობი. ქობულეთის მუნიციპალიტეტი 21 ადმინისტრაციული ერთეულადაა დაყოფილი, მათ შორის 1 ქალაქი, 2 სადაბო და 18 სასოფლო თემია.

დაბა ოჩხამური მდებარეობს ქობულეთის ვაკეზე, მდინარე ოჩხამურის ნაპირებზე, ზღვის დონიდან 12 მ სიმაღლეზე, ქობულეთიდან 10 კმ მანძილის დაშორებით. ცეცხლურის დასახლება გაშენებულია დაბის აღმოსავლეთ ნაწილში, მდ. ოჩხამურის მარცხენა სანაპიროზე, ზ.დ. 20-25 მ სიმაღლეზე.

საქმიანობის განხორციელების ტერიტორია მდებარეობს ცეცხლურის დასახლებული ზონის დასავლეთით, სახელმწიფო საკუთრებაში (აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკა) არსებული 22653 კვ.მ საერთო ფართობის მქონე სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთის (საკ. კოდი: 20.37.02.012) მცირე ნაწილზე. მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის მიახლოებითი კოორდინატებია: X – 736517; Y – 4638153.

ტერიტორიის სიმაღლე ზ.დ. 18-19 მ-ია. ნაკვეთი ძირითადად სწორია, ოდნავ დახრილი ჩრდილოეთის და დასავლეთის მიმართულებით. არ აღინიშნება დაჭაობება. ტერიტორიაზე ძირითადად ხარობს ეწერის გვიძრა, თუმცა შემოგარენში წარმოდგენილია მერქნიანი მცენარეებიც. შესამჩნევია, რომ ნაკვეთი წარსულში გამოიყენებოდა ჩაის კულტურის მოსაყვანად.

ტერიტორიის მომიჯნავედ გადის მაღალი ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზი. აუდიტის დროს სხვა ხილული საინჟინრო კომუნიკაციები არ დაფიქსირებულა. ტერიტორიაზე არ აღინიშნება მყარი ნარჩენებით დაბინძურების მნიშვნელოვანი ფაქტები. ნაკვეთს სამი მხრიდან ესაზღვრება დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაში მყოფი ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზა.

საპროექტო ტერიტორიის ზოგადი ხედები იხ. სურათებზე 3.1.1.

სურათები 3.1.1. ოჩხამურის №4 გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიის ზოგადი ხედები



გამოყოფილი ნაკვეთის გარშემო ძირითადად სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებია, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოჯნულია ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტ. გზებით. საპროექტო ტერიტორიის დასავლეთით, ≈ 930 მ მანძილის დაშორებით გადის ქობულეთის შემოვლითი ჩქაროსნული მაგისტრალი. ჩრდილოეთით, ≈ 360 მ მანძილის დაშორებით გაედინება მდინარე ოჩხამური. უახლოესი საცხოვრებელი ზონა ცეცხლაურია - აღმოსავლეთით, ≈ 160 მ მანძილის დაშორებით.

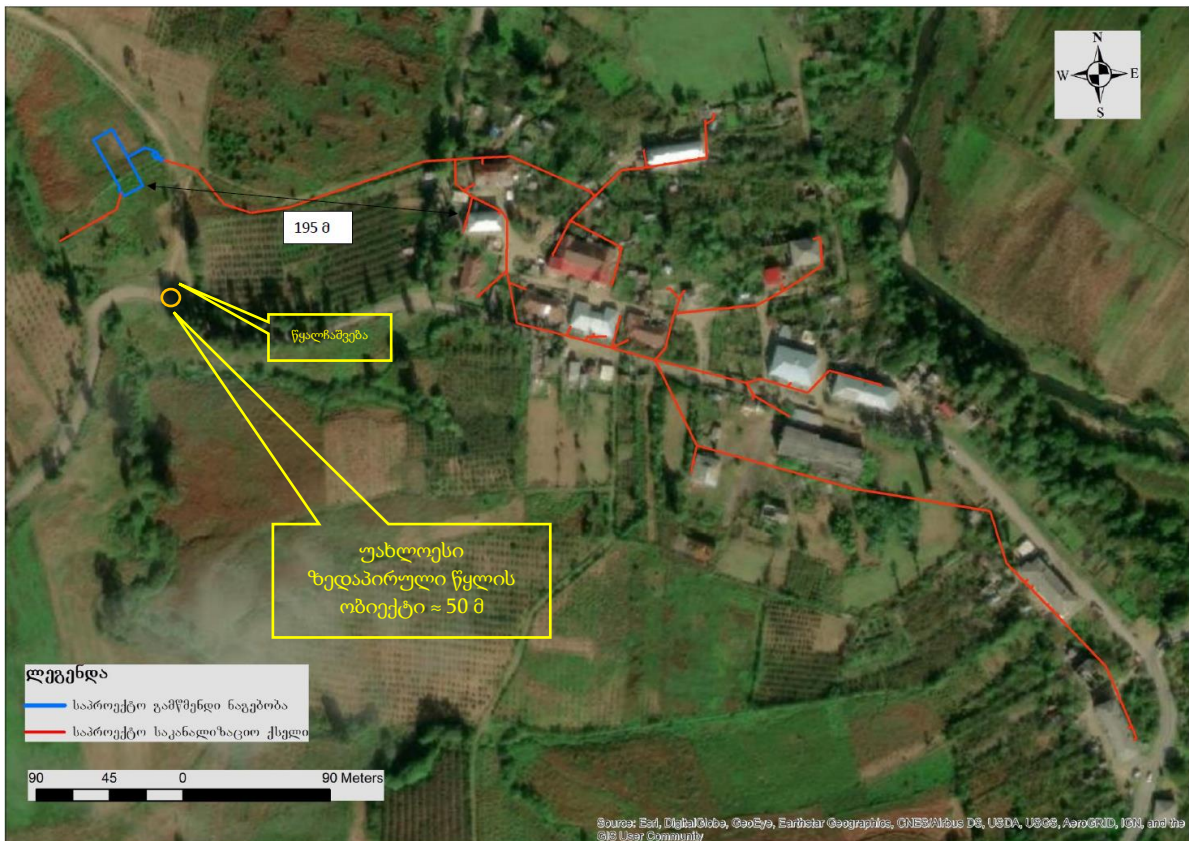
ქობულეთის დაცული ტერიტორიები (ქობულეთის აღკვეთილი და ქობულეთის ნაკრძალი), (მასთან ერთად ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბანი „ქობულეთი - GE0000060“), მდებარეობს დასავლეთით, დაახლოებით 2,0 კმ მანძილის დაშორებით.

გამწმენდი ნაგებობიდან გაწმენდილი წყლის გაყვანა გათვალისწინებულია მიწისქვეშა მილსადენის საშუალებით, სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით. წყალჩაშვება მოხდება გამწმენდი ნაგებობიდან დაახლოებით 50 მ მანძილის დაშორებით გამავალ მცირე ზომის უსახელო მდინარეში. წყალჩაშვების წერტილის კოორდინატები: X – 736490; Y – 4638090. სიმაღლე - 17 მ ზ.დ. უახლოესი ზედაპირული წყლის ობიექტი, უსახელო მდინარე საპროექტო ტერიტორიიდან დაშორებულია დაახლოებით 50 მ-ით.

საპროექტო საკანალიზაციო სისტემის მომსახურების ზონა მოიცავს ცეცხლაურის დასახლების ძირითად ნაწილს, ჩრდილოეთი მცირე ფართობის ტერიტორიების გარდა. რელიეფური პირობების გათვალისწინებით შესაძლებელია ქსელიდან საკანალიზაციო წყლები თვითდენით მიწოდება გამწმენდ ნაგებობაზე. საკანალიზაციო სისტემის მომსახურების ზონა მოიცავს დასახლების ≈ 10 ჰა ფართობის განაშენიანებულ ტერიტორიებს. სულ, №4 გამწმენდი ნაგებობასთან დაკავშირებული საკანალიზაციო ქსელის საერთო სიგრძე იქნება 1410 მ. საკანალიზაციო ქსელის მშენებლობისას უპირატესობა მიენიჭება საავტომობილო გზების/ქუჩების განაპირება ტერიტორიებს. საკანალიზაციო ქსელის მოწყობის პროცესში მოხდება კერძო ნაკვეთების გადაკვეთა, გასაკუთრებით ქსელზე სახლების დაერთების პროცესში.

საპროექტო არეალის სიტუაციური სქემა მოცემულია ნახაზზე 3.1.

ნახაზი 3.1. საპროექტო არეალის სიტუაციური სქემა



2.2 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

ადმინისტრაციულად საქმიანობის განხორციელების ადგილი მდებარეობს აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში, ქობულეთის მუნიციპალიტეტში, დაბა ოჩხამურის საზღვრებში. ფიზიკურ-გეოგრაფიული თვალსაზრისით საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია კოლხეთის დაბლობის სამხრეთ ნაწილში.

ქობულეთის მუნიციპალიტეტი მოქცეულია შავ ზღვას, მდინარე ჩოლოქსა და მესხეთის ქედს შორის. მუნიციპალიტეტს ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთ-დასავლეთით – ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთით – ქედის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთ-აღმოსავლეთით – შუახევის მუნიციპალიტეტი. ზღვისპირა ზოლის სიგრძეა 24 კმ. მუნიციპალიტეტს უჭირავს 711,8 კმ² ფართობი. ქობულეთის მუნიციპალიტეტი 21 ადმინისტრაციული ერთეულადაა დაყოფილი, მათ შორის 1 ქალაქი, 2 სადაბო და 18 სასოფლო თემია.

დაბა ოჩხამური მდებარეობს ქობულეთის ვაკეზე, მდინარე ოჩხამურის ნაპირებზე, ზღვის დონიდან 12 მ სიმაღლეზე, ქობულეთიდან 10 კმ მანძილის დაშორებით. ცეცხლაურის დასახლება გაშენებულია დაბის აღმოსავლეთ ნაწილში, მდ. ოჩხამურის მარცხენა სანაპიროზე, ზ.დ. 20-25 მ სიმაღლეზე.

საქმიანობის განხორციელების ტერიტორია მდებარეობს ცეცხლაურის დასახლებული ზონის დასავლეთით, სახელმწიფო საკუთრებაში (აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკა) არსებული 22 653 კვ.მ საერთო ფართობის მქონე სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთის (საკ. კოდი: 20.37.02.012) მცირე ნაწილზე. მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის მიახლოებითი კოორდინატებია: X – 736517; Y – 4638153.

ტერიტორიის სიმაღლე ზ.დ. 18-19 მ-ია. ნაკვეთი ძირითადად სწორია, ოდნავ დახრილი ჩრდილოეთის და დასავლეთის მიმართულებით. არ აღინიშნება დაჭაობება. ტერიტორიაზე ძირითადად ხარობს ეწერის გვიძრა, თუმცა შემოგარენში წარმოდგენილია მერქიანი მცენარეებიც. შესამჩნევია, რომ ნაკვეთი წარსულში გამოიყენებოდა ჩაის კულტურის მოსაყვანად.

ტერიტორიის მომიჯნავედ გადის მაღალი ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზი. აუდიტის დროს სხვა ხილული საინჟინრო კომუნიკაციები არ დაფიქსირებულა. ტერიტორიაზე არ აღინიშნება მყარი ნარჩენებით დაბინძურების მნიშვნელოვანი ფაქტებინაკვეთს სამი მხრიდან ესაზღვრება დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაში მყოფი ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზა.

საპროექტო ტერიტორიის ზოგადი ხედები იხ. სურათებზე 2.2.1.

სურათები 2.2.1. ოჩხამურის №4 გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიის ზოგადი ხედები



გამოყოფილი ნაკვეთის გარშემო ძირითადად სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებია, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოჯნულია ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტ. გზებით. საპროექტო ტერიტორიის დასავლეთით, ≈ 930 მ მანძილის დაშორებით გადის ქობულეთის შემოვლითი ჩქაროსნული მაგისტრალი. ჩრდილოეთით, ≈ 360 მ მანძილის დაშორებით გაედინება მდინარე ოჩხამური. უახლოესი საცხოვრებელი ზონა ცეცხლაურია - აღმოსავლეთით, ≈ 195 მ მანძილის დაშორებით.

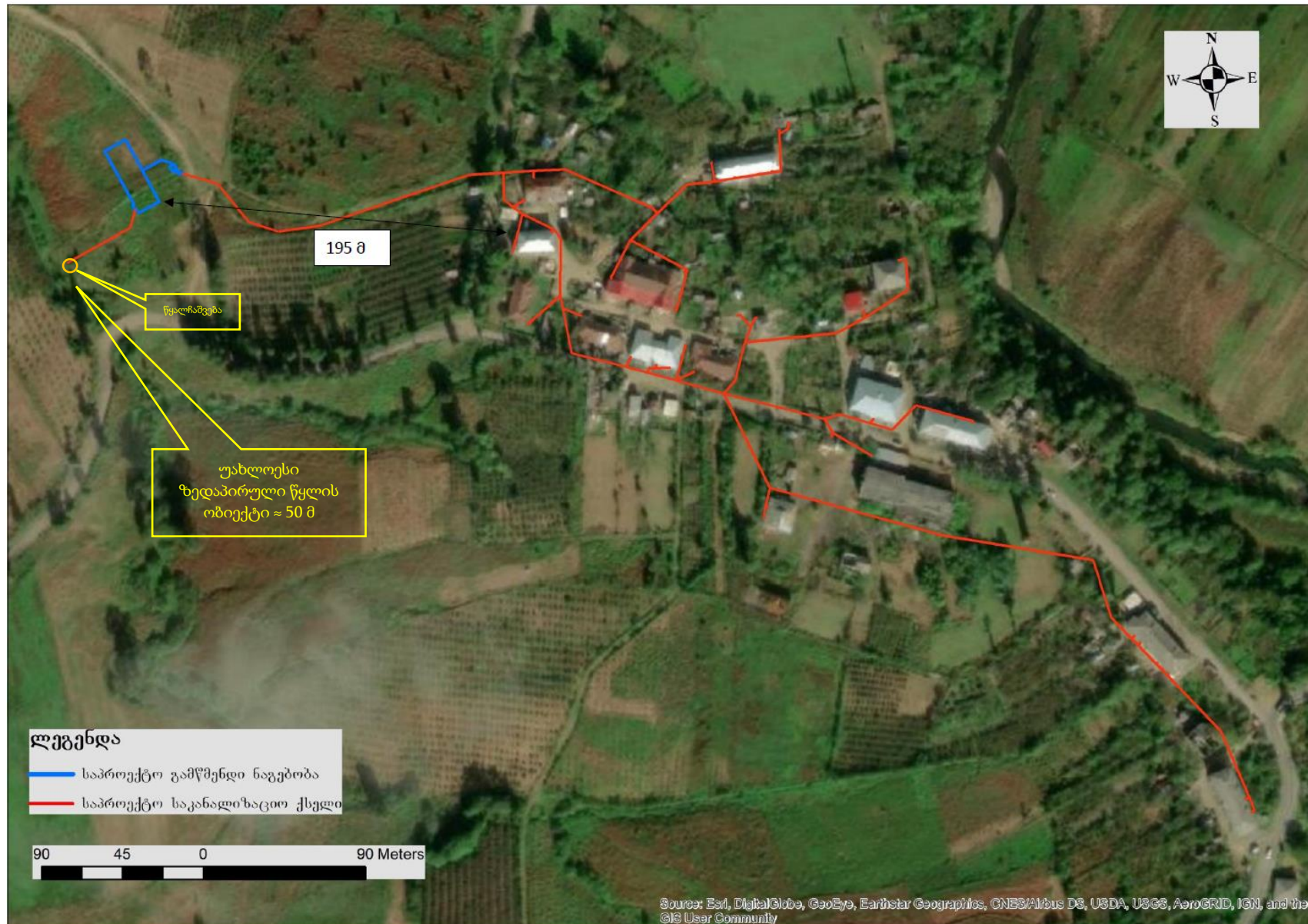
ქობულეთის დაცული ტერიტორიები (ქობულეთის აღკვეთილი და ქობულეთის ნაკრძალი), (მასთან ერთად ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბანი „ქობულეთი - GE0000060“), მდებარეობს დასავლეთით, დაახლოებით 2,0 კმ მანძილის დაშორებით.

გამწმენდი ნაგებობიდან გაწმენდილი წყლის გაყვანა გათვალისწინებულია მიწისქვეშა მილსადენის საშუალებით, სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით. წყალჩაშვება მოხდება გამწმენდი ნაგებობიდან დაახლოებით 50 მ მანძილის დაშორებით გამავალ მცირე ზომის უსახელო მდინარეში. წყალჩაშვების წერტილის კოორდინატები: X – 736490; Y – 4638090. სიმაღლე - 17 მ ზ.დ. უახლოესი ზედაპირული წყლის ობიექტი, უსახელო მდინარე საპროექტო ტერიტორიიდან დაშორებულია დაახლოებით 50 მ-ით.

საპროექტო საკანალიზაციო სისტემის მომსახურების ზონა მოიცავს ცეცხლაურის დასახლების ძირითად ნაწილს, ჩრდილოეთი მცირე ფართობის ტერიტორიების გარდა. რელიეფური პირობების გათვალისწინებით შესაძლებელია ქსელიდან საკანალიზაციო წყლები თვითდენით მიწოდება გამწმენდ ნაგებობაზე. საკანალიზაციო სისტემის მომსახურების ზონა მოიცავს დასახლების ≈ 10 ჰა ფართობის განაშენიანებულ ტერიტორიებს. სულ, №4 გამწმენდი ნაგებობასთან დაკავშირებული საკანალიზაციო ქსელის საერთო სიგრძე იქნება 1410 მ. საკანალიზაციო ქსელის მშენებლობისას უპირატესობა მიენიჭება საავტომობილო გზების/ქუჩების განაპირება ტერიტორიებს. საკანალიზაციო ქსელის მოწყობის პროცესში მოხდება კერძო ნაკვეთების გადაკვეთა, გასაკუთრებით ქსელზე სახლების დაერთების პროცესში.

საპროექტო არეალის სიტუაციური სქემა მოცემულია ნახაზზე 2.2.1

ნახაზი 2.2.1. საპროექტო არეალის სიტუაციური სქემა



2.3 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

დაბა ოჩხამურის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლებისთვის გათვალისწინებულია ხელოვნური ტბორებით ფიტოგაწმენდის ტექნოლოგიის გამოყენება. ამავე ტექნოლოგიით მოეწყობა №4 გამწმენდი ნაგებობა. ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ეს ტექნოლოგია ცნობილია „აშენებული ჭაობების“ „Constructed Wetlands“ (CW), ასევე „ჰიდრობოტანიკური მოედნების“ სახელით. ის უფრო და უფრო ფართოდ გამოიყენება განვითარებულ ქვეყნებში, განსაკუთრებით მცირე ტიპის დასახლებებისთვის. ასევე ბიომრავალფეროვნების თვალსაზრისით მგრძობიარე ტერიტორიებისთვის, სადაც ტიპიური რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მშენებლობა მიზანშეწონილი არ არის. იგი ხასიათდება სხვადასხვა ტიპის ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებელი ნივთიერებების მოცილების საკმაოდ მაღალი მაჩვენებლებით.

2.3.1 ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად აშენებული ჭაობების ზოგადი მახასიათებლები

ჩამდინარე წყლების დამუშავებისა და გაწმენდის მიზნით აშენებული ხელოვნური ჭაობები ინჟინერიულ სისტემებს წარმოადგენს, რომლებიც აგებულია ბუნებრივი ჭაობის პროცესების გამოსაყენებლად, რათა კონტროლირებად პირობებში მოხდეს დამაბინძურებლების ტრანსფორმაცია და მოცილება. ჰიდრობოტანიკური მოედნები შენდება გამწმენდი ნაგებობების სუბსტრატების, მცენარეულობის ტიპებისა და ნაკადის სქემების კარგად განსაზღვრული შემადგენლობით და გაცილებით კონტროლირებადი ვიდრე ბუნებრივი სისტემები.

აშენებული ჭაობები და ბუნებრივი წყლის გამწმენდი სისტემები მიზნად ისახავს აკონტროლოს და ოპტიმიზაცია გაუწიოს ჭარბტენიანების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ეკოსისტემურ სერვისს და უნარს - ამოიღოს ან გარდაქმნას ჩამდინარე წყლების დამაბინძურებლები. მათი უპირატესობა სასურველი ადგილის შერჩევაში, გამწმენდი ნაგებობების ზომების მოქნილობასა და რაც მთავარია, ჰიდრავლიკური გამტარუნარიანობის ჰიდროლოგიური რეჟიმის კონტროლში გამოიხატება. სისტემაში წყლის დომინანტური პოზიციიდან გამომდინარე, შესაძლებელია ორი ძირითადი ჯგუფის გამოყოფა: ზედაპირული ნაკადით აშენებული ჭაობები და მიწისქვეშა ნაკადის მქონე ჭაობები. მიწისქვეშა ნაკადის სისტემები შემდგომში დინების მიმართულების მიხედვით იყოფა ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ნაკადის მქონე აშენებულ ჭაობებად.

ზედაპირული ნაკადით აშენებული ჭაობები, როგორც წესი, შედგება არაღრმა აუზებისგან ან არხებისგან, სადაც მაკროფიტების ზრდაგანვითარებისათვის ხელსაყრელი გარემო პირობებია შექმნილი. მისი დიზაინის ერთ-ერთი მთავარი პირობაა ნელი დინებით ჩამდინარე წყლების კონტაქტი რეაქტიულ ბიოლოგიურ ზედაპირებთან. ზედაპირული ნაკადის ჭაობები შეიძლება კლასიფიცირებული იყოს მაკროფიტის ტიპის მიხედვით: როგორცაა: თავისუფლად მცურავი მაკროფიტები, მცურავი ფოთლოვანი მაკროფიტები, წყალქვეშა მაკროფიტები და ხეები. ასეთი ტიპის ჭაობებში გამოყენებული ყველაზე გავრცელებულ მაკროფიტებს წარმოადგენს: ლელი (*Phragmites australis*), ლაქაში (*Typha angustifoli*) და სამგვერდა წყლის წაბლი (*Scirpus triqueter*).

როგორც წესი, ზედაპირული ნაკადით აგებულ ჭაობებს, განსაკუთრებით წყლის ზედაპირთან ახლოს აქვთ აერირებული ზონები, რომლის მიზეზი ატმოსფერული დიფუზიისა და წყალმცენარეებისა და ციანობაქტერიების ფოტოსინთეზური აქტივობის შედეგად ჟანგბადის წარმოქმნაა. ანოქსიური და თუნდაც ანაერობული პირობები შეიძლება მოხდეს ფსკერთან და განსაკუთრებით დაშლილი მცენარეული მასალის ფენაში.

თავისუფლად მცურავი მაკროფიტები ფორმით და ჰაბიტატის მახასიათებლებით მრავალფეროვანია. ძალიან პატარა ზომის მრავალწლოვანი მცენარეები პატარა ფესვებით.

მაგ. როგორცაა წყლის პერი (*Lemna minor*) თავისუფლად მცურავ, მაღალპროდუქტიულ და პლანეტის ყველაზე სწრაფად მზარდ მცენარეთა რიცხვს მიეკუთვნება. მას აქვს გავრცელების ფართო გეოგრაფიული დიაპაზონი, რადგან მათ შეუძლიათ გადარჩენა მსუბუქი ყინვის პირობებშიც კი. თავისუფლად მცურავი მაკროფიტებით აშენებული ჭაობები ინტენსიურად იყო შესწავლილი 1970-იანი წლების ბოლოს და 1980-იანი წლების დასაწყისში, მაგრამ ექსპლუატაციისა და მოვლის მაღალი ხარჯების გამო არ მოხდა ამ სისტემების ფართო მასშტაბით გამოყენება. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ ეს მცენარე ბუნებრივად შეიძლება გაჩნდეს ყველა სახის ზედაპირული ნაკადით აშენებულ ჭაობებში, რადგან ამ მცენარეების ტრანსპორტირება ადვილად შესაძლებელია ქარით ან ფრინველებით.

წყლის ზედაპირზე თავისუფლად მცურავი ფოთლოვანი მაკროფიტები მოიცავს მცენარეთა სახეობებს, რომლებიც ფესვიანდება ჭაობის სუბსტრატში, ხოლო, მათი ფოთლებიწყლის ზედაპირზე ტივტივებს. ამ ტიპის მაკროფიტის ტიპური მაგალითია თეთრი ღუმფარა (*Nymphaea alba*). ამ ჯგუფის მცენარეებს, როგორც წესი, აქვთ დიდი რიზომები და გრძელი ღეროებით მათთან დაკავშირებული წყლის ზედაპირზე მცურავი ფოთლები. წყალქვეშა მაკროფიტების შემთხვევაში მთელი მცენარე ჩაძირულია წყალში. ისინი საკვებ ნივთიერებებს ნალექებიდან იღებენ, თუმცა, აღმოჩნდა, რომ ზოგიერთ მათგანს შეუძლია საკვები ნივთიერებების უშუალოდ წყლიდან შთანთქმაც. ჩაძირული მაკროფიტების გამოყენება ხდება ჟანგბადით გაჯერებულ წყლებში მყარი ნივთიერებების დაბალი კონცენტრაციით. წყალქვეშა მაკროფიტების გამოყენება რეკომენდირებულია აშენებული ჭაობებისთვის, რომლებიც განკუთვნილია მესამეული დამუშავებისთვის. ხშირად ისეთ მაკროფიტებსაც იყენებენ, როგორცაა: თავთავა ფრთაფოთოლა (*Myriophyllum spicatum*) და რქაფოთოლა (*Ceratophyllum demersum*), რომლებიც კოლხეთის დაბლობის ჭაობებში იზრდება. წყალქვეშა მცენარეები ბუნებრივად დაფარულია პერიფიტონით, რომელსაც ჟანგბადის გამოყოფის გზით გავლენა აქვთ დამაბინძურებლების მოცილებაზე. ტიპური, ზედაპირული ნაკადით აშენებული ჭაობები მაკროფიტებით შედგება არაღრმა აუზისგან ან აუზების თანმიმდევრობისგან, რომელიც შეიცავს 20-30 სმ დასაფესვიანებელ ნიადაგს, სადაც წყლის სიღრმე 10-60 სმ-ია. წყლის ნაკლები სიღრმე, დაბალი ნაკადის სიჩქარე და მცენარის ღეროებისა და შლამის არსებობა წყლის ნაკადს არეგულირებს. ამგვარ სისტემებში მერქიან სახეობებს ნაკლებად იყენებენ. თუმცა, აღსანიშნავია ჭაობის კვიპაროსი (*Taxodium distichum*), რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას მლაშე წყლების დასამუშავებლად. ზედაპირული ნაკადით აშენებულ ჭაობებში, ორგანული ნივთიერებების ამოღება ძირითადად ხდება როგორც მიმაგრებული, ასევე თავისუფლად მცხოვრები ბაქტერიების მიერ ბაქტერიული მეტაბოლიზმის შედეგად. ბაქტერიები შეიძლება დაერთოს ან თავისუფლად მცურავი მცენარეების ფესვებსა და რიზომებს, ან დაფესვიანებული მაკროფიტების ღეროებსა და ფოთლებს. შეჩერებული მყარი ნივთიერებების მოცილება ხდება გრავიტაციული დალექვის გზით. მცენარეები მინიმუმამდე ამცირებენ ქარისგან გამოწვეულ ტურბულენტობას და წყლის აღრევას, რაც იძლევა ეფექტური დალექვის საშუალებას.

მიწისქვეშა ნაკადის მქონე აშენებული ჭაობები დინების მიმართულების მიხედვით შეიძლება დაიყოს ჰორიზონტალურად (HF CWs) და ვერტიკალურად (VF CWs). ჰორიზონტალური სისტემები მუდმივად იკვებება, ხოლო ვერტიკალური სისტემები კი პერიოდულად. კვების რეჟიმი ქმნის განსხვავებულ პირობებს ფილტრაციის მედიაში, ჰორიზონტალურის შემთხვევაში არის ანოქსიური/ანაერობული, ხოლო ვერტიკალურის შემთხვევაში კი აერობული. ჰორიზონტალური ნაკადით აშენებული ჭაობებში მექანიკურად წინასწარ დამუშავებული ჩამდინარე წყლები ნელა მიედინება. მას ხელს უწყობს ფილტრაციის კალაპოტის ზედაპირის ქვეშ დარგული მაკროფიტების მიერ შექმნილ სავსე ფოროვანი მასალა. ფილტრაციის მასალაში გავლისას ჩამდინარე წყლები აერობული, ანოქსიური და ანაერობული ზონების ქსელთან შედის კონტაქტში. მზარდი მაკროფიტები ხელს უწყობენ დაბინძურების მოსაშორებლად შესაფერისი პირობების შექმნას. მათი

არაპირდაპირი როლია ზედაპირის იზოლაცია ცივი ამინდის პერიოდში, მიმაგრებული ბაქტერიებისთვის სუბსტრატების უზრუნველყოფა და ფესვის ექსუდატების გამოყოფა, რომლებსაც შეუძლიათ გააჩნდეთ ანტიმიკრობული თვისებები. პირდაპირი როლი კი გულისხმობს ჩამდინარე წყლებიდან საკვები ნივთიერებების დაგროვებას ბიომასაში, რომელიც შეიძლება მოიხსნას.

აღნიშნული სისტემები უზრუნველყოფს ორგანული ნივთიერებების და შეჩერებული მყარი ნივთიერებების მაღალ და სტაბილურ მოცილებას. ორგანული ნივთიერებები იშლება როგორც ანაერობული, ასევე აერობული მიკროორგანიზმების მიერ, მაგრამ აერობული დეგრადაცია ძირითადად შემოიფარგლება ფესვებისა და რიზომების მიმდებარე ვიწრო ზონებში, რომლებშიც ჟანგბადი შეიძლება გამოთავისუფლდეს. ფილტრაციის ადგილზე გაბატონებული ანოქსიური/ანაერობული პირობების გამო, სისტემა უზრუნველყოფს შესაფერის პირობებს დენიტრიფიკაციისთვის. მეორეს მხრივ, ჟანგბადის ნაკლებობის გამო, ნიტრიფიკაცია და აორთქლება შეზღუდულია, თავისუფალი წყლის ზედაპირის არარსებობის გამო.

ვერტიკალური ნაკადით აშენებული ჭაობები, როგორც წესი, შედგება ფოროვანი მასალის ფსკერისაგან, რომლის მეშვეობითაც წყალი მოძრაობს ვერტიკალური მიმართულებით. ჭაობების ეს ჯგუფი აერთიანებს სხვადასხვა ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებს. ვერტიკალური მიწისქვეშა ნაკადით აგებული ჭაობები შეიძლება ფუნქციონირებდეს წყვეტილ ნაკადთან, ქვედა ნაწილისკენ მიმართულ გაუჯერებულ ნაკადთან, გაჯერებული ქვემოთ ან ზემოთ მიმართულ ნაკადთან და მოქცევად ნაკადთან ერთად. ასეთი ტიპის სისტემები მოიცავს ჩარეცხვისა და შრობის ფაზებს.

ზემოთ მიმართული ნაკადის შემთხვევაში ჩამდინარე წყლები ნაწილდება ფილტრის ბოლოში და მოძრაობს ზევით ფილტრაციის ზედაპირისკენ. გადინება შეიძლება იყოს მცანარეთა ზედაპირის ქვემოთ ან ზემოთ. ეს სისტემა გამოიყენება შედარებით იშვიათად, ქვედა დინების სისტემებთან შედარებით და უზრუნველყოფს იგივე დამუშავების პირობებს, როგორც ჰორიზონტალური ნაკადის მქონე აშენებული ჭაობები. კალაპოტის გაჯერების გამო ქვემოთ მიმართული დინების შემთხვევაში ჩამდინარე წყლები ფილტრაციის კალაპოტის ზედაპირზე თანდათანობით მიეწოდება. ყოველი ახალი პარტია შემოდის მას შემდეგ, რაც წინა პარტიიდან წყალი გაჟღენთილია ფილტრში. ეს იძლევა ჰაერის დიფუზიის საშუალებას. ჩამდინარე წყლები ფილტრის ზედაპირზე ვრცელდება ნახვრეტებიანი მილების ქსელით, რაც წყლის თანაბარ მიწოდებას უზრუნველყოფს. წყალი სიმძიმის ძალით და ფილტრების მატრიცის გავლით ქვევით მიედინება დრენაჟის ფენისკენ. ყველაზე გავრცელებული ფილტრაციის მასალა ქვემო დინების აშენებულ ჭაობებში არის ქვიშა, უხეში ხრეში ან ქვები. ყველაზე ხშირად გამოყენებული მაკროფიტი ამ ტიპის აშენებულ ჭაობებში არის ლელი (*Pragmites australis*). საფრანგეთში, ქვემოთ მიმართული ნაკადის მქონე ჭაობები გამოიყენება კანალიზაციის დასამუშავებლად ორსაფეხურიანი სისტემით, რომელსაც "ფრანგულ სისტემას" უწოდებენ. პირველ ეტაპზე ხდება ლამის დამუშავება, ორგანული ნივთიერებების ნაწილობრივი მოცილება და ნიტრიფიკაცია. მეორე ეტაპზე ხდება ორგანული ნივთიერებების შემდგომი მოცილება და ნიტრიფიკაცია. მნიშვნელოვანი განსხვავება ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ დინებას შორის წარმოადგენს შევსებისა და გაშრობის ციკლები და გაუმჯობესებული ანაერობული პირობები ვერტიკალური დინების შემთხვევაში. ასევე, სისტემის უპირატესობებია ლამის ნელი დაგროვება ზედა ფენაზე და შედარებით მცირე ფართობის ტერიტორიის საჭიროება.

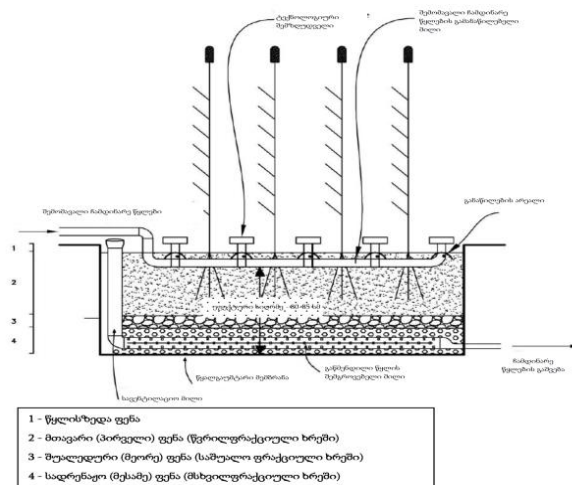
ძირითადი გამწმენდი მექანიზმები შეიძლება დაიყოს **ბიოტურ და აბიოტურ პროცესებად**. დამაბინძურებლების მოცილებაზე პასუხისმგებელი აბიოტური პროცესებიდან აღსანიშნავია დალექვის პროცესი, რომელიც მყარი და შეწონილი ნაწილაკების მოცილებას უწყობს ხელს. მცენარეთა ზედაპირზე მიმდინარე ადსორბციის და აბსორბციის პროცესები, როლის შედეგადაც ხდება დამაბინძურებლების შეკავება, ქიმიური ჟანგვა-აღდგენისა და

დალექვის პროცესი, როდესაც მძიმე მეტალები გადადიან უხსნად, მყარ ფორმებში და სუბსტრატთან წყლის შეხებისას არააქტიურ მდგომარეობაში არიან. მზის სისტემით გამოწვეული ფიტოდეგრადაცია, დაჟანგვა და ნივთიერებათა დაშლა და აქროლადი ნაერთების აირად მდგომარეობაში გადასვლისას აორთქლება. ბიოტური პროცესებიდან აღსანიშნავია აერობული და ანაერობული ბიოდეგრადაცია მიკროორგანიზმების მეტაბოლიზმის შედეგად, არაორგანული ელემენტების ფიტო-აკუმულირება, მცენარეთა ფესვების მიერ არაორგანული ელემენტების შთანთქმა, მცენარეებში ფერმენტების მიერ გადატანილი ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების ფიტოდეგრადაცია, მცენარეების მიერ გამოწვეული რიზო-დეგრადაცია, რომელიც იწვევს ორგანული ნაერთების მიკრობულ დეგრადაციას და ფიტოაორთქლება მცენარეთა ფოთლების მეშვეობით.

ხელოვნურ ჭაობებშიც, მსგავსად ბუნებრივისა, წყალიკალაპოტის ზედაპირზე მიედინება და წყლის მცენარეების მკვრივი ფენის მეშვეობით იფილტრება. მაკროფიტებს აქვთ იგივე ტიპის კვების მოთხოვნა, როგორც ხმელეთზე მზარდ მცენარეებს და მათზე მრავალი იგივე გარემო ფაქტორი ახდენს გავლენას. განსაკუთრებული მნიშვნელობა კი წყალს, ჰიდროლოგიურ რეჟიმსა და დრენაჟს ენიჭება. ფოტოსინთეზის დროს მცურავი მცენარეები იყენებენ ატმოსფერულ ჟანგბადს და ნახშირორჟანგს. საკვები ნივთიერებების მიღება წყლის სვეტიდან ფესვების მეშვეობით ხდება. ფესვები კი შესანიშნავი საშუალებაა შეჩერებული მყარი ნივთიერებების ფოლტრაციის/ადსორბციისთვის და ბაქტერიების ზრდისთვის. ფესვების განვითარება არის მცენარის წყალში საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობის და საკვები ნივთიერებების მოთხოვნილების (ანუ ზრდის ტემპის) ფუნქცია. ამრიგად, პრაქტიკაში, გამწმენდი გარემოს სიმკვრივეზე და სიღრმეზე გავლენას ახდენს ჩამდინარე წყლების ხარისხი/წინასწარი დამუშავება და მცენარის ზრდის სიჩქარეზე მოქმედი ფაქტორები, როგორცაა ტემპერატურა. ფოტოსინთეზური ქსოვილის მიერ წარმოქმნილი მოლეკულური ჟანგბადი გადადის ფესვებში და შეუძლია შეინარჩუნოს ფესვის ზონა-მიკროორგანიზმების აერობული მეტაბოლიზმი, თუმცა მიმდებარე წყალი ანაერობული/ანოქსიურია. წყლის სისტემებში ჩამდინარე წყლები ძირითადად ბაქტერიული მეტაბოლიზმითა და ფიზიკური დალექვით მუშავდება, როგორც ეს ხდება ჩვეულებრივი წვეთოვანი ფილტრის სისტემებში. წყალმცენარეების ძირითადი ფუნქციაა წყლის გარემოს კომპონენტების უზრუნველყოფა, რომლებიც აუმჯობესებენ ჩამდინარე წყლების დამუშავების შესაძლებლობას და/ან ამ გარემოს საიმედოობას.

ვერტიკალურ ნაკადიანი აშენებული ჭაობების ტიპიური სქემა იხ. სურათზე 2.3.1.1. ტიპიური ხედები მოცემულია სურათებზე 2.3.1.2.

სურათი 2.3.1.1. ვერტიკალურ ნაკადიანი ჰიდრობოტანიკური მოედნის - . ე.წ. „აშენებული ჭაობების“ ტიპიური სქემა



სურათი 2.3.1.2. ე.წ. „აშენებული ჭაობების“ „Constructed Wetlands“ ტიპური ხედები



უნდა აღინიშნოს, რომ ტექნოლოგიის ეკოლოგიური მნიშვნელობა არა მარტო ჩამდინარე წყლების გაწმენდაში გამოიხატება, არამედ ზოგიერთ შემთხვევაში ხელოვნური ჭაობები ითავსებს წყალთან დაკავშირებული ცხოველთა სახეობებისთვის (განსაკუთრებით მიგრირებადი ფრინველები) მიმზიდველი ჰაბიტატის ფუნქციას. მიუხედავად იმისა, რომ ჩვენს შემთხვევაში ხელოვნური ჭაობების საერთო ფართობი მცირეა, ხაზგასასმელია ის ფაქტი, რომ საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ფრინველთა სამიგრაციო დერეფნის სიახლოვეს, აქედან გამომდინარე ხელოვნური ჭაობი ამ ფრინველებისთვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატის ფუნქციასაც შეითავსებს.

ამ ტიპის გამწმენდ ნაგებობებში ჩამდინარე წყლების გაწმენდა ხდება ორ ძირითად ეტაპად: პირველ რიგში ხდება სამეურნეო-ფეკალური წყლებიდან მყარი მასალის განცალკევება. ჩამდინარე წყლები კი მდორედ გაედინება გუბურებში. ეს გუბურები ერთდონიანია, რომლის ფსკერზეც მოწყობილია გარკვეული რაოდენობით თიხოვანი ნიადაგი, კალიუმის ქლორიდის, რკინის და ალუმინის შემცველობით. გუბურების ზედა იარუსს წარმოადგენს წყალმცენარეები, როგორც უკვე აღინიშნა ძირითადი მაკროფიტია ლელი (*Phragmites australis*). აქ ჩამდინარე წყლებისგან დამაბინძურებელი ნივთიერებების მოცილება ხდება ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესების შედეგად, რომელთაგან მთავარია: ბიოდეგრადაცია, ნიტრიფიკაცია/დენიტრიფიკაცია, ფილტრაცია, ადსორბცია.

ასეთ სისტემებში გაწმენდის ზოგადი ეფექტურობა ხასიათდება შემდეგი მნიშვნელობებით - შეწონილი ნაწილაკების მოცილება 80%-ს აღწევს, ჟმ და ჟქმ - 75-80%-ის ფარგლებშია, ხოლო აზოტის ნაერთების - 60%-მდე.

ხელოვნურ ჭაობებში მიმდინარე ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესები ხელს არ უწყობს მწერების განსაკუთრებულ გავრცელებას. ასეთი რისკები შეიძლება ითქვას არ განსხვავდება სხვა ღია ტიპის გამწმენდი ნაგებობებისგან.

აღნიშნული უპირატესობებიდან გამომდინარე, ჩვენს შემთხვევაშიც პროექტით გათვალისწინებულია ფრანგული ტიპის ვერტიკალური ნაკადის მქონე ჭაობების მოწყობა ერთფილტრიანი საფეხურით.

ევროპის მრავალ ქვეყანაში ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ხელოვნურად შექმნილ ჭაობებში მზარდი მაკროფიტები ხელს უწყობენ დაბინძურების მოსაშორებლად შესაფერისი პირობების შექმნას. იმ შემთხვევაში თუ ლელის (*Phragmites australis*) და ლაქაშის (*Typha angustifolia*) მჭიდრო პლანტაციისათვის ხელსაყრელი სუბსტრატია შექმნილი მათი მძლავრი ფესვთა სისტემიდან გამომდინარე ისინი ძალიან მჭიდრო პოპულაციას ქმნიან და ამით ახდენენ ხელოვნური ჭაობის ზედაპირის იზოლაციას ცივი და ყინვიანი ამინდის

პირობებში. ხელსაყრელი პირობები/სუბსტრატი იქმნება ასევე ანტიმიკრობული თვისებების მქონე ბაქტერიებისათვის.

HF CW უზრუნველყოფს ორგანული ნივთიერებების და შეჩერებული მყარი ნივთიერებების მაღალ და სტაბილურ მოცილებას. ორგანული ნივთიერებები იშლება როგორც ანაერობული, ასევე აერობული მიკროორგანიზმების მიერ, მაგრამ აერობული დეგრადაცია ძირითადად შემოიფარგლება ფესვებისა და რიზომების მიმდებარე ვიწრო ზონებში, რომლებშიც ჟანგბადი შეიძლება განთავისუფლდეს .

აზოტის მოცილება ხდება ძირითადად მცენარის მიერ შეწოვის გზით და შეიძლება მიაღწიოს იმავე მნიშვნელობებს, როგორც ბუნებრივ ჭაობებში, ანუ დაახლოებით 30-60 გ N/m² წლიურად დიდი მაკროფიტებისთვის, როგორცაა ლელი *Phragmites australis* ან *Typha latifolia* . ფოსფორის მოცილების შესაძლებლობა ჩვეულებრივ დაბალია.

ფილტრაციის საწოლში გაბატონებული ანოქსიური/ანაერობული პირობების გამო, HF CWs უზრუნველყოფს შესაფერის პირობებს დენიტრიფიკაციისთვის. მეორეს მხრივ, ჟანგბადის ნაკლებობის გამო, ნიტრიფიკაცია ძალიან შეზღუდულია და ასევე აორთქლება, რადგან წყლის ზედაპირი არ არის თავისუფალი.

2.3.2 ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად აშენებული ჭაობების ტექნოლოგიების განვითარება

პირველი, დოკუმენტირებული ვერტიკალური ნაკადის მქონე აშენებული ჭაობის სისტემა დაპატენტებულია 1901 წელს. თუმცა, ცნობილია, რომ ჯერ კიდევ 1960-იან წლებში ტარდებოდა ექსპერიმენტები მაკროფიტების გამოყენებით სოფლის არაეფექტური გამწმენდი სისტემების გასაუმჯობესებლად (სუბტიკური ტანკები და იმპოვის ტანკები), როდესაც ხდებოდა მაღალი გამტარი სუბსტრატების გამოყენება სხვადასხვა მაკროფიტებით დარგულ მოდულირებულ აუზებში. შედარებით მოგვიანებით გამოჩნდა ჰორიზონტალური დინების სისტემის მქონე გამწმენდები, რომელიც ცნობილია, როგორც "Root Zone Method". ამ შემთხვევაში ფილტრაციის ფსკერი ივსებოდა თიხის შემცველი მიმიე ნიადაგით, რომელზეც დარგული იყო ლელი (*Phragmites australis*). მოგვიანებით დაიწყო მათი ნიადაგით შევსებაც, თუმცა, მან ვერ მიაღწია და შეინარჩუნა საჭირო ჰიდრაულიკური გამტარობა და სწრაფად დაიხურა. ნიადაგის, როგორც ფილტრაციის მასალის შეუსაბამობა მოგვიანებით დადასტურდა დანიასა და გაერთიანებულ სამეფოში ჩატარებული კვლევების შედეგად და დაზუსტდა, რომ ხრეში წარმოადგენდა ყველაზე შესაფერის ფილტრაციის საშუალებას. ამჟამად, აშენებული ჭაობების უმეტესობაში სწორედ ხრეში ან დაქუცმაცებული ქანები გამოიყენება, ფრაქციების ზომით 5-დან 20 მმ-მდე.

1960-იან წლებში აშენებული გამწმენდი ჭაობების კვლევის უმეტესი ნაწილი მიმართული იყო მიწისქვეშა სისტემებზე, თუმცა ჰოლანდიასა და უნგრეთში ასევე ხდებოდა ზედაპირული ნაკადის ჭაობების მშენებლობაც. ამავე პერიოდში ჩრდილოეთ კაროლინაში დაიწყო სანაპირო ლაგუნების გამოყენება მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების გადამუშავებისთვის. დარტებოდა ექსპერიმენტები მცურავ მცენარეებზე, განსაკუთრებით წყლის ჰიაცინთან (*Eichhornia crassipes-თან*). ექსპერიმენტები შემოიფარგლებოდა მცირე მეზოკოსმებით და ისეთ ადგილებში ტარდებოდა, სადაც ეს მცენარე ბუნებრივად გვხვდება, როგორცაა სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზია და შეერთებული შტატების სამხრეთ ნაწილები.

1970-იან წლებში, ევროპაში, ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად აშენებულ ჭაობებზე კვლევა ძირითადად შეეხებოდა მიწისქვეშა ნაკადით აგებულ ჭაობებს, შეერთებულ შტატებში ჩატარებული კვლევები კი ძირითადად ფოკუსირებული იყო ზედაპირული ნაკადით აშენებულ ჭაობებზე, თუმცა ასევე ხდებოდა მიწისქვეშა ნაკადის ტექნოლოგიების შესწავლაც. პირველი სრულმასშტაბიანი მიწისქვეშა ნაკადის მქონე ჰორიზონტალური

ტიპის სისტემა ამოქმედდა 1974 წელს გერმანიაში, მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად.

ბოლო ათწლეულებში განსაკუთრებით შეინიშნება აშენებული ჭაობების ტექნოლოგიის სწრაფი ზრდა მთელ მსოფლიოში. 1980-იანი და 1990-იანი წლები შეიძლება ჩაითვალოს მსოფლიოში ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად აშენებული ჭაობების სწრაფი განვითარების პერიოდად. აღნიშულ ტექნოლოგიაზე განსაკუთრებული აქცენტით ტარდებოდა მრავალი საერთაშორისო კონფერენცია მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში, რომლებიც ძირითადად ორგანიზებული იყო წყლის საერთაშორისო ასოციაციის (1990-იან წლებში, წყლის დაბინძურების კვლევისა და კონტროლის საერთაშორისო ასოციაციის და წყლის ხარისხის საერთაშორისო ასოციაციის) მიერ. 1986 წლის ოქტომბერში, ათ ევროპულ ქვეყანას შორის თანამშრომლობის შედეგად მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება ევროპული საკოორდინაციო ჯგუფის ჩამოყალიბების შესახებ. ამავე პერიოდში, შეერთებულ შტატებში მოიწყო საერთაშორისო კონფერენციები ჩამდინარე წყლების გაწმენდისთვის აშენებულ ჭაობებში მცენარეების გამოყენების შესახებ, რომლებმაც მნიშვნელოვანი როლი ითამაშეს ამ ტექნოლოგიების განვითარებაში. აღნიშნული ტექნოლოგიების გამოყენება დაიწყო დანიაში, ავსტრიაში და დიდი ბრიტანეთში, ძირითადად მუნიციპალური კანალიზაციის გაწმენდისათვის. ჰიბრიდული სისტემის მქონე გამწმენდების მშენებლობა მიმდინარეობდა ასევე საფრანგეთში. ტექნოლოგიების დანერგვა მიმდინარეობდა ავსტრალიაში და აფრიკაში, სხვადასხვა ტიპის ნარჩენების გაწმენდის მიზნით. აშენებული ჭაობების დაკვირვებებზე დაყრდნობით მალევე დაიწყო ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის აშენებული ჭაობების დიზაინისა და ექსპლუატაციის შესახებ სახელმძღვანელო დოკუმენტების გამოცემა.

მე-20 საუკუნის ბოლო ათწლეულის განმავლობაში, აშენებული ჭაობების ტექნოლოგია გავრცელდა ყველა კონტინენტზე, ყველა ტიპის სისტემის გამოყენებით. 1990-იან წლებში მისი დანერგვა დაიწყო აზიის რამდენიმე ქვეყანაში (ჩინეთი, ინდოეთი, ნეპალი). ჩინეთში, პირველი სრულმასშტაბიანი სისტემა ამოქმედდა 1990 წელს. აშენებული ჭაობები გამოიყენებოდა ძირითადად მუნიციპალური კანალიზაციისა და სამრეწველო ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის. ამავე პერიოდში, ნეპალში აშენებული ჭაობები გასანაკურებელი ყურადღების ქვეშ მოეცა ექსპლუატაციისა და მოვლა-პატრონობის დაბალი ხარჯების გამო. აღნიშნული ტექნოლოგიის გამოყენება დაიწყო საავადმყოფოს ჩამდინარე წყლების გასაწმენდადაც.

აშენებული ჭაობები 21-ე საუკუნეში მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში ჩამდინარე წყლების დამუშავების „სერტიფიცირებულ“ მეთოდად იქცა. ზოგიერთ ქვეყანაში, მაგალითად, ჩინეთში, აშენებული ჭაობების რაოდენობამ ასი ათასს გადააჭარბა და მისი რაოდენობა კვლავ იზრდება. ასევე მზარდია აშენებული ჭაობების რაოდენობა სამხრეთ ამერიკაში, განსაკუთრებით კოლუმბიაში, არგენტინასა და ჩილეში. სამწუხაროდ, ტექნოლოგია მნიშვნელოვნად არ გავრცელებულა აფრიკაში, სადაც მისი განვითარების დიდი პოტენციალია.

21-ე საუკუნის დასაწყისში, ჩამდინარე წყლების დამუშავების კვლევა აშენებულ ჭაობებში ფოკუსირებული იყო დიზაინისა და ექსპლუატაციის სხვადასხვა ასპექტზე, განსაკუთრებით დამაბინძურებლების გაძლიერებული მოცილებისათვის. ყურადღება გამახვილებული იყო აერაციაზე, მიკრობული საწვავის უჯრედებსა და ბიოაუგმენტაციაზე, არაორგანული ანიონების მოცილებაზე, ფილტრის მასალების შერჩევაზე, სორბციის უნარზე, სხვადასხვა ბაქტერიების ჯგუფის ფუნქციების განსაზღვრაზე; ფარმაცევტული და პირადი მოვლის საშუალებების მოსაშორებლად გამოვლენილ ეფექტურობაზე. არაერთ კვლევაში იქნა აღნიშნული აშენებული ჭაობების მიერ ურბანულ და პერიფერიულ რაიონებში კანალიზაციისა და სადრენაჟო სისტემების გაწმენდის ეფექტურობისა და ტექნოლოგიის წრიული ეკონომიკის პრინციპებთან შესაბამისობაზე. ხაზგასმულია აშენებული გამწმენდი ჭაობების მნიშვნელობა წყლის ციკლების აღდგენისა და შენარჩუნების, წყლისა და

ჩამდინარე წყლების დამუშავების, აღდგენისა და ხელახალი გამოყენების, აგრეთვე საკვები ნივთიერებების აღდგენისა და ხელახალი გამოყენების კუთხით.

მთელი ამ პერიოდის განმავლობაში ჩატარებული სხვადასხვა კვლევების თანახმად, ხელოვნური ჭაობები აღიარებულ იქნა ჩამდინარე წყლების გაწმენდის საიმედო ტექნოლოგიად. ასევე, კვლევებში აღნიშნულია, რომ ხელოვნური ჭაობები კიდევ უფრო უკეთ ფუნქციონირებს ცივი კლიმატის პირობებში. ასევე, აღნიშნულია ის ფაქტი, რომ ისინი არ საჭიროებენ მიწის დიდ ფართობს, ამის გამო მათი გამოყენება შესაძლებელია მჭიდროდ დასახლებულ ადგილებშიც, თუმცა აღსანიშნავია ისიც, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიები უკეთ ფუნქციონირებენ შედარებით მცირე დასახლებებისთვის.

2.3.3 მცენარეთა როლი და სახეობები, რომლებიც გამოიყენება ვერტიკალური ნაკადის მქონე ჭაობებში

არსებობს წყლის გაწმენდის სხვადასხვა ფიზიკო-ქიმიური მეთოდი, თუმცა ფიტორემედაცია ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს, რისი რესურსიც საქართველოს უხვად გააჩნია. ფიტორემედაცია ანუ წყალმცენარეებით წყლის გაწმენდა, სხვა ფიზიკო-ქიმიურ ტექნოლოგიებთან შედარებით დაახლოებით 10-ჯერ უფრო იაფი და ეფექტური მეთოდია. ცოცხალი ორგანიზმი წყლიდან შთანთქავს, აგროვებს, და შლის დამაბინძურებლებს. ფიტორემედაცია არის ერთგვარი, გარემოს აღდგენის პროცესისასთვის გამოყენებული ტექნიკა, სადაც მაკროფიტებს შეუძლიათ დაბინძურებული გარემოდან შეიწოვონ დამაბინძურებლები და გახადონ გარემო ნაკლებად ტოქსიკური. ფიტორემედაცია შეიძლება გამოყენებულ იქნას ხმელეთის და წყლის გარემოში. ის შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც "მოსამზადებელი ან დასასრული ნაბიჯი სხვა დასუფთავების ტექნოლოგიებისთვის. მცენარეები ასევე ესთეტიური თვალსაზრისით სასიამოვნოა და სხვა ბიოგამწმენდებისგან განსხვავებით არ იწვევს არსებული ლანდშაფტების უხეშ დარღვევას. ასევე ითვლება ზოგიერთ შემთხვევაში დეგრადირებული ჰაბიტატების აღდგენის საშუალებადაც.

ფიტორემედაცია როგორც გამწმენდი საშუალებას შემდეგი ძირითადი მახასიათებლები გააჩნია:

- მცენარეები მოქმედებენ როგორც აერობული და ანაერობული მიკროორგანიზმების მასპინძლები, ამარაგებენ მათ ფიზიკურ ჰაბიტატს და ქიმიურ სამშენებლო ბლოკებს. მცენარის ფესვები და ყლორტები ზრდის მიკრობულ აქტივობას მათ პირდაპირ გარემოში დამატებითი კოლონიზირებადი ზედაპირის მიწოდებით, ადვილად დეგრადირებადი ნახშირბადის სუბსტრატების გაზრდით, ორგანული ექსუდატებითა და გამონაჟონებით, მათი მასის ნაწილის დაშლით და სივრცით ცვალებადი ჟანგბადის რეჟიმებით. ზოგადად, მცენარეები ანელებენ დამაბინძურებლების მოძრაობას ნიადაგში. ეს ხდება ჩამონადენის შემცირებით, აორთქლების გაზრდით და ნაერთების ფესვებში შეწოვით. მას შემდეგ, რაც ჭარბტენიანი ან მაღალმთიანი ფიტორემედაციის სისტემა დაინერგება, მისი ბიოლოგიური კომპონენტები ბუნებრივად თვით შენარჩუნებულია მცენარეთა ფოტოსინთეზით;
- მცენარეები იცავენ ზედაპირს ეროზიისაგან და გრუნტის წყლის გადინებისაგან. ჰიდრაულიკური ტუმბო იქმნება მაშინ, როცა მცენარეთა ფესვები აღწევს გრუნტის წყლებამდე, ხდება დიდი რაოდენობით წყლის შეწოვა აკონტროლებს ჰიდრაულიკურ გრადიენტს და იცავს ნარჩენი წყლების ზედაპირული გადინებისაგან;
- ფიტორემედაციის სისტემა ემყარება მცენარეებს, მიკროორგანიზმებს, წყალსა და ნიადაგს შორის არსებულ სინერგიულ ურთიერთობებს, რომლებიც ბუნებრივად ვითარდებიან ჭარბტენიან და მაღალმთიან ადგილებში მილიონობით წლის

განმავლობაში. ბიოლოგიურთან მიმდევრობებში, რომლებიც დამაბინძურებლებს ნეიტრალურ ნაერთებად გარდაქმნის.

ხელოვნური ჭაობებისათვის სახეობების შერჩევა ხდება მათი ფიზიოლოგიური, მიკრობიოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, აგრონომიური და ინჟინრული მახასიათებლების მიხედვით. ძირითად ხდება ადგილობრივი, ბუნებრივ ჭაობებთან ან მდინარეის ნაპირებთან მზარდი სახეობების შერჩევა, რომლებსაც გააჩნიათ წყლით გაჯერებულ პირობებში არსებობისთვის ადაპტირებული ფესვები (მკვირივ ფესვებისა და რიზომების მქონე მცენარეები). ასევე, სახეობები, რომლებსაც შეუძლიათ გაუძლონ მოკლე პერიოდში არსებულ გვალვებსა და დრო და დრო არსებულ წყალდიდობებს.

საუკეთესო მაკროფიტი, როგორც ბიოგამწმენდი ამ შემთხვევაში არის ლელისა (*Phragmites australis*) და ლაქაშის (*Typha angustifolia*) სახეობები, მათი ღრმად შეღწევადი, მკვირივ ფესვებისა და რიზომის სისტემის გამო. აღნიშნულ სახეობებს შეუძლიათ ეფექტურად მიიღონ საკვები ნივთიერებები. ეს სახეობები ივითარებენ დიდ ბიომასას, როგორც სუბსტრატის ზედაპირის ზემოთ (ფოთლები), ისე ქვემოთ (მიწისქვეშა ღერო და ფესვები). მიწისქვეშა მცენარეული ქსოვილები იზრდება ჰორიზონტალურად და ვერტიკალურად და ქმნის ვრცელ მატრიქსს, რომელიც აკავშირებს ნიადაგის ნაწილაკებს და ქმნის დიდ ზედაპირს საკვები ნივთიერებებისა და იონების შესათვისებლად. ზოგადად, მაკროფიტების ამ შემთხვევაში ლელის (*Phragmites australis*) და ლაქაშის (*Typha angustifolia*) წყლის გაწმენდასთან დაკავშირებული ფუნქცია ძირითადად დაკავშირებულია მცენარის მორფოლოგიურ-ანატომიურ თავისებურებებთან. ლელი და ლაქაში უზრუნველყოფენ უზარმაზარ ზედაპირს მიკრობების მიმაგრებისა და ზრდისთვის. მცენარეთა ფიზიკური კომპონენტები ანელეზენ წყლის ნაკადს, რითაც ხელს უწყობენ ნალექის დაგროვებისა და დაჭერის პროცესს და საბოლოოდ ზრდის წყლის გამჭვირვალობას. მცენარის ქსოვილების ღრუ ჭურჭელი იძლევა საშუალებას ჟანგბადის ტრანსპორტირება მოხდეს ფოთლებიდან ფესვის ზონაში და შემდეგ კი შლამიან ნიადაგში. ეს ხელს უწყობს მიკრობული აერობული დაშლის აქტიურ პროცესს და წყლის სისტემიდან დამაბინძურებლების შეწოვას.

მაკროფიტების ზრდა ამცირებს წყლის დინებს სიჩქარეს, რაც ჩამდინარე წყლებსა და მცენარის ზედაპირს შორის დაღეჟვისა და კონტაქტის დროის გაზრდის საშუალებას იძლევა. ხელსაყრელი პირობების იქმნება შლამიანი გარემოს წარმოქმნისათვის. იზრდება ნიადაგის ჰიდრაულიკური გამტარობა - მცენარეთა ფესვთა სისტემის დაშლის დროს წარმოქმნილი ფორები ზრდის ჰიდრაულიკური გამტარობას. იმის გამო, რომ მაკროფიტებს აქვთ ბიომასა მიწის ზემოთ და ქვემოთ, რათა უზრუნველყონ დიდი ზედაპირი მიკრობული ბიოფილების ზრდისთვის. ეს ბიოფილები პასუხისმგებელი არიან მიკრობული პროცესების უმეტესობაზე აგებულ ჭარბტენიან სისტემაში, მათ შორის აზოტის შემცირებაზე. მცენარეები ქმნიან და ინარჩუნებენ ჰუმუსის ფენას, რომელიც შეიძლება შევადაროთ ბაქტერიების თხელ ფენას. როდესაც მცენარეები იზრდება და კვდება წყლიან გარემოში, ფოთლები და ღეროები სუბსტრატის ზედაპირზე ცვივა, ქმნის ორგანული ნარჩენების მრავალ ფენას ანუ ჰუმუსის კომპონენტს. ნაწილობრივ დაშლილი ბიომასის ეს დაგროვება ქმნის უაღრესად ფოროვან სუბსტრატის ფენებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ მიკრობული ორგანიზმების მიმაგრების ზედაპირს. წყლის ხარისხის გაუმჯობესების ფუნქცია აშენებულ და ბუნებრივ ჭაობებში არის დამოკიდებულია ამ ჰუმუსის ფენის მაღალ გამტარობაზე და მიკრობული მიმაგრების დიდი ზედაპირის ფართობზე. მიკროფიტებს განსაკუთრებული როლი აკისრიათ აშენებულ ჭაობებიან სისტემებში. ისინი ათავისუფლებს მრავალფეროვან ორგანულ ნაერთებს მათი ფესვთა სისტემების მეშვეობით, ფოტოსინთეზის საშუალებით დაფიქსირებული ნახშირბადის მთლიანი რაოდენობის 25%. ნახშირბადის ეს გამოყოფა შეიძლება იყოს საკვების წყარო მიკრობების დენიტრიფიკაციისთვის. მცენარეული ბიომასის დაშლა ასევე უზრუნველყოფს გამძლე, ადვილად მისაწვდომ ნახშირბადის წყაროს მიკრობული პოპულაციებისთვის. ხელოვნური ჭაობებში

მაკროფიტების, როგორცაა ლელი და ლაქაში დაფუძნების და მჭიდრო პუპულაციის შექმნისათვის აუცილებელია ხელშეწყობა სუქცესიაზე და სუქცესიათა ცვლაზე.

კოლხეთის დაბლობზე ჭარბტენიან ჰაბიტატებში გვხვდება ლელიანი (*Phragmitetum*) ფორმაცია სადაც დომინანტობს ლელი (*Phragmites australis*). საბჭოთა პერიოდში ჭაობების ამოშრობის შედეგად თვალში საცემია ლელიანი ჰაბიტატის მკვეთრი შემცირება. წმინდა ლელიანები თითქმის აღარ გვხვდება, თუმცა წარმოდგენილია მალთაყვამი. გრუნტის დონის დაწვევა არახელსაყრელია ლელიანებისათვის. შედეგად წმინდა ლელიანი ფორმაცია იცვლება ლელიან-ლაქაშიანი-შხაპრიანი (*Typheta/Phragmiteta/Sparganieta*) ფორმაციით, რომელსაც ერევა ნაირბალახოვნები, განსაკუთრებით კი ჭაობის ზამბახი (*Iris pseudocorus*) და თუნბერგის მათიტელა (*Polygonum thunbergii*). ლელი (*Phragmites australis*), და ლაქაში (*Typha angustifolia*), ივითარებენ ჰორიზონტალურად განვითარებულ ფესურას, რომელზედაც მრავალი კვირტი ვითარდება. იმ ადგილებში, სადაც არახელსაყრელი წყლის რეჟიმია, შერეულ-ბალახოვანი ლელიანი ფორმაცია კიდევ უფრო დეგრადაციას განიცდის. ჰიგროფილური სახეობები ინაცვლებენ მეზოფილურით. ლელიანი წარმოდგენილია ქვეფორმაციებით: ლელიანი (ლელი (*Phragmites australis*), ლაქაშიანი (*Typha angustifolia*), ჭაობის ზამბახი (*Iris pseudocorus*), მის მუდმივ თანმხლებს წარმოდგენენ - ცოცხმაგარა (*Lythrum salicaria*), ორკბილა (*Bidens tripartita*). შერეულ ბალახოვანი ლელიანის ქვეფორმაციის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს - ლელი (*Phragmites australis*), ლაქაში (*Typha angustifolia*), ჭაობის ზამბახი (*Iris pseudocorus*), ცოცხმაგარა (*Lythrum salicaria*), ორკბილა (*Bidens tripartita*), ჩალაყვავილა (*Butomus umbellatus*), სამგვერდა წყლის წაბლი (*Scirpus lacustris*). ხოლო წვრილფოთოლა ლაქაშის (*Typheta*) ქვემოფარმაციები წარმოდგენს პლასტიკური ხასიათის მქონე მცენარეებს, რომლებიც კარგად იზრდებიან როგორც მტკნარ, ისე მლაშე წყალსატევებში, სადაც ქმნის მონოდომინანტურ ასოციაციებს. ლელიან ლაქაშიან ფორმაციების მუდმივი თანმხლებია წყალში ჩაძირული ჰიდატოფიტები (*Aerohydatophyta immersa*): წყლის ვაზის სახეობები (*Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton natans*), თავთავა ფრთაფოთოლა (*Myriophyllum spicatum*), ასევე დაუფესვიანებული აეროჰიდატოფიტი ლემნა (*lemna minor*) და რქაფოთოლას (*Ceratophyllata demers*) ფორმაციები. ეს უკანასკნელი არ ივითარებს ფესვებს, მაგრამ მისი უხეში ფოთლები ყოველთვის წყალში ღრმადაა ჩასული და იმყოფება შლამში. გამდინარე წყალსატევებში მათი რაოდენობა ძალზე მცირეა და სხვა ჩაძირულ სახეობებთან ერთად წყლის ვაზი (*Potamogeton*), ფრთაფოთოლა (*Myriophyllum*) ქმნის თანასაზოგადოებებს. გამჭვირვალე წყალსატევებში მყოფი რქაფოთოლასათვის დამახასიათებელია ლორწოს გამოყოფა, რაც იცავს მას გამოშრობისაგან. იმ ადგილებში, სადაც ასევე არასასურველი წყლის რეჟიმია, შერეული ბალახოვანი ლელიანი (*Phragmitetum*) კიდევ უფრო დეგრადაციას განიცდის.

სურათი 2.3.3.1. ლელიან-ლაქაშიანი (*Phragmitetum_typhetum*) ფორმაცია მდ. ჭოროხის დელტაზე



ბუნებრივ პირობებში იქ, სადაც ხელახალი დაჭობება წარმოებს და წყალი ძალიან მდორედ მიედინება ყველგან დომინანტ სახეობას და ედიფიკატორს ლელი (*Phragmites australis*) და ლაქაში (*Typha angustifolia*) წარმოადგენს.

ლელიან-ლაქაშიანი სახეობები (*Phragmiteta -Typheta (Phragmites australis & Typha angustifolia)*) ქმნის წმინდა ფორმაციებს, ოღონდ ძალზე მცირე ფართობებზე და მისი სიმაღლე 4-4.5 მეტრს აღწევს.

ლელიან-ლაქაშიანის ფორმაციაში შემდეგი იარუსებია: წყლის ზედაპირზე მოტივტივე ლემნა (*Lemna minor*), წყლის სურო (*Hydrocharis morsus-renae*), ფსკერზე მიმაგრებული ჩაღანდრი (*Veronica baccabunga*). II იარუსს წარმოადგენს - ჭაობის შვიტა (*Equisetum palustre*), წყლის სამყურა (*Alisma plantago-aquatica*), ჩაწყობილა ბაია (*Ranunculus repens*), თუნბერგის მათიტელა (*Polygonum thunbergii*), ჭილი (*Juncus acutus*). ხოლო III იარუსს - ლაქაში (*Typha angustifolia*), ლელი (*Phragmites australis*) და ტირიფი (*Salix caprea*).

გვხვდება ლელიან-ჭილიანი (*Phragmitetum-Juncetum*) ნაირბალახოვანი ასოციაცია, რომელთა ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს - ჭილი (*Juncus acutus*), წყლის სურო (*Hydrocharis morsus-renae*), წყლის პერი (*Lemna minor*), ჩალაყვავილა (*Butomus umbellatus*), ტირიფი (*Salix caprea*). წყალსატევის ნაპირას იზრდება მურყანი (*Alnus barbata*), ტირიფი (*Salix caprea*) რომლებიც გადახლართულია ლიანებით ცხრატყვა (*Lonicera carponifolia*), მაყვალი (*Rubus hirtus*). შემოდგომით თუნბერგის მათიტელა (*Polygonum thunbergii*) დომინანტობს.

ხშირად, ლელიან-ლაქაშიანი (*Phragmitetum-Typhetum*) ფორმაცია ძალზე მჭიდრო თანასაზოგადოებას ქმნის, რომელშიც სხვა სახეობა ვეღარ აღწევს. ამ შემთხვევაში ქმნიან სინუზიებს ლემნასთან (*Lemna minor*) ერთად. სწორედ ასეთი მჭიდრო თანასაზოგადოებაა აუცილებელი გამწმენდი ნაგებობისათვის. წყალსატევების დაჭობებისათვის ასევე აუცილებელი პირობაა სუქცესია და სუქცესიათა ცვლა. იმისათვის, რომ ხელოვნურ ჭაობებში მაკროფიტებმა შექმნან მჭიდრო თანასაზოგადოება (აუცილებელი პირობა მოცემული ვერტიკალური დინების მქონე ხელოვნური ჭაობებისათვის).

კოლხეთის დაბლობის ჭრბტენიანი მცენარეული თანასაზოგადოების ცვლაში სამი გამოკვეთილი პროცესი მიმდინარეობს: სინგენეზი – როდესაც ხდება მცენარეთა დასახლება ახალ გარემოში; ენდოგენეზი, რომელიც თან მოსდევს სინგენეზს, მას შემდეგ რაც ჩამოყალიბებს ახალ გარემოს და ეგზოგენური, თუმცა არა საზოგადოებას შიგნით არამედ მის გარეთ. სუქცესიის ცვლა შემდეგი თანმიმდევრობითაა: მაღალი პროდუქტიულობის მქონე ტბორი სარკისებრი ზედაპირით, მცენარეთა კოლონიზაცია დასახლება, გახრწნის და დაგროვების პროცესი, კოლონიზაცია, მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ცვლილება.

ენდოგენური ცვლილება კარგადაა გამოხატული იმნათისა და ნაბადას მიმდებარე სადრენაჟე არხებსა და ტბორებში. აქ, ადრე გავრცელებულმა სახეობებმა, როგორცაა: წყლის ვაზი (*Potamogeton crispus*), თავთავაფრთაფოთოლა (*Myriophyllum spicatum*), ღიმი (*Ceratophyllum demersum*), წყლის სურო (*Hydrocharis morsus-renae*), წყლის გვიმრა (*Salvinia natans*) სწრაფ განვითარებას მიაღწიეს და ადგილი დაუთმეს სხვა მცენარეებს, როგორცაა: ლელი (*Phragmites australis*), ლაქაში (*Typha angustifolia*), შხაპრი (*Sparganium neglectum*) რომლებიც მძლავრი ფესურის გამო სწრაფად მრავლდებიან. ამ სახეობათა გამრავლებას ხელს უწყობს წყლის მუდმივი დინება. ზაფხულში, სიცხის დროსაც კი დრენაჟში არ წყდება გრუნტის წყლის დინება. ტბორის დონემ თანდათანობით აიწია, შემცირდა ტენიანობა და ჰაბიტატი უბრუნდება საწყის თავდაპირველ მდგომარეობას. არხები მდიდარია ჰიდატოფიტებით, როგორცაა: წყლის ვაზის სხვადასხვა სახეობა (*Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton natans*), ეგერია (*Egeria densa*), წყლის სურო (*Hydrocharis morsus-renae*), კოლხური წყლის კაკალი (*Trapa colchica*), ყვითელი დუმფარა (*Nymphar lutea*), კოლხური დუმფარა (*Nymphaea colchica*). შეინიშნება ლამაზად გამოხატული იარუსიანობა. I იარუსს შეადგენს წყალში ჩაძირული სახეობები: წყლის ვაზის სახეობები (*Potamogeton natans*, *Potamogeton*

pectinatus), ეგერია (*Egeria densa*), ბუმტოსანა (*Utricularia minor*). II იარუსი წარმოდგენილია სახეობებით: წყლის სურო (*Hydrocharis morsus-renae*), კოლხური წყლის კაკალი (*Trapa colchica*), ყვითელი დუმფარა (*Nymphaea lutea*), კოლხური დუმფარა (*Nymphaea colchica*). III იარუსში იზრდება: - ისარა (*Sagittaria sagittifolia*), თუნბერგის მატიტელა (*Polygonum thunbergii*). IV იარუსს ქმნის- ლაქაში (*Typha angustifolia*), კოთხოჯი (*Acorus calamus*). V იარუსს კი ლელი (*Phragmites australis*), ტბის წყლის წაბლი (*Scirpus tabernaemontiana*).

ამრიგად:

- ლელი (*Phragmites australis*) და ლაქაში (*Typha angustifolia*) მსოფლიოში ერთ-ერთი პირველი ედიფიკატორებია, რომელთაც უვითარდებათ მძლავრი ფესურა ფა ფესვთა სისტემა, რომლებიც გაუძლებს ყველაზე დაბინძურებულ გარემოსა და ბიოქიმიური პარამეტრების (ცილები, პროლინი) ზრდას. ეს შედეგი დაფიქსირდა როგორც ლელის (*Phragmites australis*) და ლაქაშის (*Typha angustifolia*) ფესვებში, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ორივე სახეობის ფესვებს აქვს შესანიშნავი გამწმენდი უნარი. გაწმენდილი წყალი შეიძლება იყოს მომგებიანი, როგორც სარწყავად, ასევე ინდუსტრიული თვალსაზრისით;
- ვინაიდან გაწმენდაში მთავარი როლი ფესვთა სისტემას გააჩნია, მკაცრ კლიმატური პირობებს შეგუებული სახეობების გამოყენების შემთხვევაში, ზედაპირის შესაძლო გაყინვა გაწმენდის პროცესებზე ზემოქმედებას ვერ მოახდენს;
- ეკოლოგიური გარემოს მუდმივი კონტროლი ფესვთა სისტემის კარგად და მძლავრად გაშენებისათვის. აუცილებელ სუბსტრატს წარმოადგენს დიდი რაოდენობით შლამი, რის გარეშეც ვერ იარსებებენ და ხელოვნური ჭაობების აუცილებელ ბიოტურ ფაქტორად ითვლება;
- შესაძლებელია გახდეს აუცილებლობა წყლის პერის (*Lemna minor*) დამატება, როგორც საუკეთესო ფიტორემედატორისა, რათა დაეხმაროს ხელოვნურ ჭაობს ლელისა (*Phragmites australis*) და ლაქაშის (*Typha angustifolia*) პლანტაციის შექმნისათვის სუბსტრატის მომზადებაში;
- მას შემდეგ, როცა ლელი (*Phragmites australis*) და ლაქაში (*Typha angustifolia*) უკვე მჭიდრო და მასიურ პლანტაციას შექმნის აუცილებელი გახდება მიწისზედა ნაწილების გამოხშირვა, რათა ჰიდრაულიკური გამტარიანობა არ დაირღვეს; მოჭრილი ნაწილების გამოყენება შესაძლებელია სხვადასხვა მიზნებისათვის (სილოსი, კომპოსტი, სამშენებლო მასალა (პალეტები) ან საწვავი (ბრიკეტები) გამოყენება. ეს როგორც ჭარბწლიან გარემოსთან შეგუებული ე.წ. „პალუდიკულურა“ ფართოდაა დანერგილი გერმანიაში, ჰოლანდიაში;
- ასევე მნიშვნელოვანია Ph ის მუდმივი კონტროლი, ვინაიდან ორივე სახეობა მტკნარწყლიანი ტბორების ბინადარია.

რეკომენდირებული სახეობებისთვის საჭირო პირობები მოცემულია ცხრილში 2.3.3.2

ცხრილი 2.3.3.2

მცენარის დასახელება	წყლის მაქსიმალური სიღრმე	შენიშვნა
ლელი (<i>Phragmites australis</i>)	3 მ	სახეობის ზრდა განვითარებისათვის აუცილებელია ბუნებრივთან მიახლოებული შლამიანი სუბსტრატის შექმნა, რისთვისაც გამოყენებული იქნება: ხრეში ან დამსხვრეული ქანები.
ლერწამი (<i>Arundo donax</i>)	3 მ	იგივე რაც ლელის პლანტაციისთვისაა
ლაქაში (<i>Typha angustifolia</i>)	3 მ	იგივე რაც ლელის პლანტაციისთვისაა
ლემნა (<i>Lemna minor</i>)	1-2 მ	მას ძალიან სწრაფი გამრავლების უნარი გააჩნია და მას შემდეგ რაც ლელი, ლაქაში

		ან ლერწამი დაირგვება საჭიროა მისი გაბნევა წყლის ზედაპირზე
წყლის ჰიაცინტი (<i>Eichhornia crassipes</i>)	1-2 მ	იგივე რაც ლემნას პირობებში
ტირიფი (<i>salix caprea</i>)	5 მ	ხელოვნური ჭაობის გარშემო ყოველ 7-10 მ- ში

2.3.4 საკანალიზაციო ქსელის და გამწმენდი ნაგებობის ოპერირების პრინციპები

საკანალიზაციო ქსელის და გამწმენდი ნაგებობის ოპერირებას უზრუნველყოფს სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონული ოფისი. ადგილზე მოწყობილ ოფისში დასაქმებული იქნება დაახლოებით 5-10 პერსონალი. სამუშაო დღეების რაოდენობა იქნება 365. ყოველდღიურად დასაქმებული იქნება მაქსიმუმ 5 ადამიანი, 24 საათიანი სამუშაო გრაფიკით. გარემოსა და სოციალური დაცვის საკითხებს გააკონტროლებს ასევე სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, რისთვისაც ცენტრალური ოფისიდან გამოიყოფა ზედამხედველი.

სს „აჭარის წყლის ალიანსი“ პასუხისმგებელი იქნება ოპერირებისა და მოვლა პატრონობის და მონიტორინგის კონცეფციებზე. ძირითადი კომპონენტები რომლებიც ოპერირებისა და მოვლა პატრონობისთვის არის საჭირო, შემდეგია:

- საქალაქო მილსადენების, ჭების და დაერთებების ტექნიკური გამართულობის კონტორილი და სათანადო ოპერირება. პერიოდული ვიდეო ინსპექტირება დეფექტოსკოპის საშუალებით. საჭიროების შემთხვევაში ძლიერი ჭავლით გასუფთავება; გამოგნესის მოცილება მოძრავი დეფექტოსკოპებით, ან სხვა მოწყობილობით;
- საასენიზაციო მანქანის საშუალებით ჭების პერიოდული გასუფთავება;
- ლამის სათანადო გამოშრობა, სტაბილიზაცია და დროული გატანა გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიიდან;
- გამწმენდი ნაგებობის შემადგენელი ინფრასტრუქტურის გამართულობის კონტროლი. საჭიროების შემთხვევაში მიძღები და გამშვები კამერების პერიოდული გასუფთავება, გამოგნესის მოცილება;
- CW უჯრედების სათანადო ოპერირება და ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა. CW უჯრედების ფილტრების აგებულების, წყლის დგომის, ნაკადის სიჩქარის და სხვა პარამეტრების კონტროლი;
- ავარიულ სიტუაციებში სწრაფი რეაგირება. საჭიროების შემთხვევაში ჩამდინარე წყლის გადამისამართება ავარიული წყალსაგდების საშუალებით;
- ჩამდინარე წყლის ხარისხის პერიოდული კონტროლი გამომშვებ საკანთან არსებული ნიმუშების აღების გზით;
- მომსახურე პერსონალის მიერ ჯანდაცვისა უსაფრთხოების ნორმების შესრულება;
- ადგილობრივი მოსახლეობის მხრიდან საჩივრების შემოსვლის და მათზე რეაგირების მდგომარეობას და ა.შ.
- გამწმენდი ნაგებობის სიახლოვეს მოწყობილ სათავსოში მუდმივად იქნება განლაგებული საკანალიზაციო სისტემის მოვლა-პატრონობის საბაზისო აღჭურვილობები და შესაცვლელი ნაწილების ნაკრები.

2.4 მშენებლობის ორგანიზება

სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება დაახლოებით 1,5-2 წლის განმავლობაში (წელიწადში დაახლოებით 200 დღე). მშენებლობაში დასაქმებული იქნება დაახლოებით 30 ადამიანი, ძირითადად ადგილობრივი მოსახლეობა.

პროექტის მასშტაბის გათვალისწინებით მსხვილი სამშენებლო ბანაკის შექმნა არ იგეგმება. საპროექტო ნაკვეთის ფარგლებში მოეწყობა მცირე ზომის სასაწყობო მეურნეობები. საჭიროების შემთხვევაში მშენებლობაში დასაქმებული პერსონალის განთავსება მოხდება დაბა ოჩხამურის საცხოვრებელ სახლებში, შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე. ასევე დაგეგმილი არ არის ბეტონის კვანძის და სხვა მსგავსი სტაციონალური ობიექტების მოწყობა. მშენებლობისთვის საჭირო ბეტონის ნარევი შემოტანილი იქნება ბეტონმზიდი მანქანებით ან დამზადდება ადგილზე, ხელით.

სამშენებლო სამუშაოები საჭროა განხორციელდეს „ცხოველთა გადამდები დაავადებების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკურ-საკარანტინო ღონისძიებათა განხორციელების წესების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 14 ივლისის №348 დადგენილებით განსაზღვრული მოთხოვნების შესაბამისად.

ინერტული სამშენებლო მასალები შემოტანილი იქნება რეგიონში მოქმედი კარიერებიდან და სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროებიდან. ინერტული სამშენებლო მასალების ადგილზე დამუშავება არ იგეგმება.

გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად ეტაპებად:

1. მიწის სამუშაოები საპროექტო ნაგებობის საძირკვლების მოწყობისთვის. სამუშაოები განხორციელდება ადგილზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე. მიწის სამუშაოების პროცესში, ასევე შემდგომ პერიოდში სამუშაო მოედნები დაცული იქნება ნალექისაგან, დროებითი კედლების, ასევე სადრენაჟო მილების (DN 800 მმ) გამოყენებით; მიწის სამუშაოებში ასევე იგულისხმება CW უჯრედებისთვის შესაბამისი ზომის ქვაბულის ამოღება. როგორც აღინიშნა CW უჯრედების საერთო ფართობი შეადგენს 200 მ²-ს. სიღრმე - 1 მ-მდე. ქვაბულიდან ამოღებული გრუნტის საერთო მოცულობა შეადგენს 200 მ³-ს. ქვაბულის ამოღება განხორციელდება ექსკავატორის საშუალებით. ამოღებული გრუნტი დასაწყობდება მიმდებარედ, დაახლოებით 1,5-2,0 სიმაღლის გროვებად.
2. რკინა-ბეტონის სამუშაოები. ეს სამუშაოები ძირითადად განხორციელდება მიმდებარე და გამსვლელ კამერებზე და CW უჯრედების ირგვლივ;
3. ცალკე გამოსაყოფია CW უჯრედების მოწყობის სამუშაოები, რომელიც ზემოთ აღწერილი მიწის და ბეტონის სამუშაოების შემდგომ განხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:
 - განხორციელდება CW უჯრედების ქვაბულის ფსკერის მომზადება და მოეწყობა გეომემბრანა (ჰიდროსაიზოლაციო ფენა);
 - განხორციელდება მილსადენების ქსელის მონტაჟი, რომელიც მოიცავს: მთავარ მკვებავ მილს, სადრენაჟო მილებს და სავენტილაციო მილებს;
 - CW უჯრედების ფსკერზე მოეწყობა სამ-დონიანი ქვიშის ფილტრები:
 - გეომემბრანის შემდგომ მოეწყობა 25 სმ სისქის სადრენაჟო ფენა, 20-60 მმ ფრაქციის მასალით;
 - სადრენაჟო ფენის შემდგომ მოეწყობა 10 სმ სისქის შუალედური ფენა, 5-15 მმ ფრაქციის მასალით;
 - შუალედური ფენის შემდგომ მოეწყობა 45 სმ სისქის ზედა ფენა, 2-16 მმ ფრაქციის მასალით.
 - ბოლო ეტაპზე 45 სმ სისქის ზედა ფენაზე განხორციელდება ენდემური სახეობის ლერწამის გაშენება. მცენარეების სიმჭიდროვე იქნება 9 ერთ/მ²-ზე.
4. დასუფთავება, სარეკულტივაციო და კეთილმოწყობის სამუშაოები. მშენებლობის ამ ეტაპზე მოხდება ყველა დროებითი ინფრასტრუქტურის დემობილიზაცია. დროებით ათვისებულ და შემთხვევით დაზიანებულ ყველა უბანს ჩაუტარდება

რეკულტივაცია, რაც გულისხმობს დაბინძურებული გრუნტის (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) მოხსნას და გატანას სარემედიაციოდ, სამშენებლო ნარჩენების გატანას და ა.შ. ასევე შესრულდება გარკვეული კეთილმოწყობის სამუშაოები (სამღებრო სამუშაოები და სხვ.).

საკანალიზაციო ქსელის მოწყობის სამუშაოები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად ეტაპებად:

1. მიწის სამუშაოები და წყალანირების ქსელის მიღების ჩალაგება. სამუშაოები განხორციელდება მხოლოდ ტრანშეებზე. ასფალტი და ბეტონი გაიჭრება ტრანშეის გასწვრივ და ამოთხრილი მასალა განთავსდება შესაბამისი რეგულაციების გათვალისწინებით ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმებით. ამოთხრილი მასალა დახარისხდება და ვარგისიანობის შემთხვევაში გამოყენებული იქნება თხრილის შესავსებად. ზედმეტი მასალა ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმებით განთავსდება სპეციალურად გამოყოფილ ადგილას. საკანალიზაციო მილებით ადგილობრივი ინფრასტრუქტურული ობიექტების გადაკვეთის საკითხი წინასწარ შეთანხმდება ოპერატორ კომპანიებთან.
2. სახლების დაერთებები. საკანალიზაციო ქსელზე განხორციელდება სახლების დაერთება.
3. სამშენებლო სამუშაოებით გამოწვეული დაზიანების აღდგენა. მიღების ჩალაგებისა და თხრილების ამოვსების შემდეგ განხორციელდება ასფალტისა თუ ბეტონის საფარისა და ნებისმიერი სხვა დაზიანებული ინფრასტრუქტურის აღდგენა.

3 გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

გზშ-ს ანგარიშში განხილულია შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება, უსიამოვნო სუნის გავრცელება;
- შესაძლო ზემოქმედება კლიმატზე/მიკროკლიმატზე;
- ხმაური და ვიბრაცია;
- გეოლოგიური რისკები;
- ჰიდროლოგიური რისკები;
- ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები;
- ზემოქმედება ნიადაგზე/გრუნტზე, დაბინძურების რისკები;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის დაცულ ტერიტორიებზე;
- ზემოქმედება ტყის რესურსებზე;
- ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
- ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო პირობებზე;
- ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.

3.1 ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება, უსიამოვნო სუნის გავრცელება

როგორც აღინიშნა, მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო ბანაკის, მათ შორის ემისიების გამომწვევი სტაციონალური ობიექტების მოწყობა დაგეგმილი არ არის. მშენებლობისთვის საჭირო ინერტული და სამშენებლო მასალები, შემოტანილი იქნება მზა სახით.

მშენებლობის ეტაპზე ატმოსფერულ ჰაერში ემისიების წარმოქმნილი იქნება მხოლოდ არაორგანიზებული წყაროები, კერძოდ: სატრანსპორტო და სამშენებლო ტექნიკის ფუნქციონირება-გადაადგილება, არსებული შენობა-ნაგებობების დემონტაჟი, მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვა, რკინა-ბეტონის სამუშაოები და სხვა. დაბინძურება ძირითადად მოსალოდნელია არაორგანიზებული მტვერით. ასევე ადგილი ექნება წვის პროდუქტების ემისიებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მოსალოდნელია ჩამდინარე წყლების გამწმენდის ტექნოლოგიური პროცესიდან გამომდინარე, რომლის დროსაც წყლის ზედაპირიდან და მისი აორთქლებისას ხდება დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევა ჰაერში. გზშ-ს პროცესში შესრულებული გაანგარიშების შედეგების ანალიზით ირკვევა, რომ გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი როგორც 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, აგრეთვე უახლოესი დასახლებული ზონის მიმართ არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს, ამდენად ობიექტის ფუნქციონირება საშტატო რეჟიმში არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას და მიღებული გაფრქვევები შესაძლებელია დაკვალიფიცირდეს როგორც ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევები.

რაც შეეხება საკანალიზაციო ქსელის არეალში დაგეგმილი სამუშაოების შედეგად ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიებს რისკებს. ზემოქმედების წყაროები (სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები) და ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებები (არაორგანიზებული მტვერი და წვის პროდუქტები) იქნება იგივე, რაც წარმოიქმნება გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო მოედანზე. თუმცა კონკრეტულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების მნიშვნელობა იქნება გაცილებით ნაკლები, ვინაიდან ობიექტი წარმოადგენს ხაზობრივ ნაგებობას. თითოეულ უბანზე სამუშაოები წარიმართება მცირე ხანგრძლივობით და შემდგომ ზემოქმედების წყაროები გადაინაცვლებს მომდევნო სამშენებლო უბანზე.

3.2 უსიამოვნო სუნის გავრცელების რისკები

როგორც წესი ჩამდინარე წყლების გამწმენდ სისტემებში უსიამოვნო სუნი წარმოიქმნება იმ ადგილებში, სადაც შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ანაერობულ პროცესებს (გრძელი კანალიზაციის მილის გასასვლელი, განსაკუთრებით ზეწოლის ქვეშ გადამყვანი მილების გასასვლელი, წინასწარი დამუშავება, ანაერობული ლამის სტაბილიზაციის პროცესი და ა.შ.).

დაბა ოჩხამურში გათვალისწინებული სერიული ვერტიკალური ნაკადის მქონე აშენებულ ჭაობების გამოყენება, სადაც დამუშავების პროცესი ძირითადად აერობულია და არ იწვევს უსიამოვნო სუნის მნიშვნელოვან გავრცელებას. იგივე ეხება ფეკალური ლამის დასამუშავებლად საშრობ უჯრედებს. აქ სუნი შეიძლება წარმოიშვას, როდესაც ვაკუუმ-სატვირთო მანქანის მიერ საკანალიზაციო ჭებიდან ამოღებული შლამი განთავსდება უჯრედების ზედაპირზე. თუმცა ეს უსიამოვნებები შემოიფარგლება მოკლე დროით. ლამი აერობული გზით იშლება და სტაბილიზდება მოკლე დროში, რის შემდეგაც მას სუნი არ აქვს.

სუნის რისკი ძირითადად არსებობს წინასწარი დამუშავების დროს - მიმღებ კამერაში და ე.წ. სკრინინგის უბანზე. ამ შემთხვევაში სუნის გავრცელების რისკი შეიძლება შემცირდეს სათანადო საპროექტო გადაწყვეტებით და ოპერირების რეჟიმის დაცვით. CW უჯრედების შესასვლელთან არსებული გისოსები და გამანაწილებელი საკანი იქნება დახურული ტიპის, რაც ამცირებს უსიამოვნო სუნის გამომწვევი ნივთიერებების ემისიებს. მიმღები კამერა, აქ არსებული გისოსები რეგულარულად გაიწმინდება და ამოღებული მასალა განთავსდება დახურულ ურნებში. სკრინინგზე დაგროვილი ნარჩენები რეგულარულად გაიტანება ტერიტორიიდან.

არასასიამოვნო სუნის მთავარი გამომწვევია გოგირდწყალბადი, მერკაპტანები, რომლებიც წარმოიქმნება გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის პროცესში ორგანული ნივთიერებების დეგრადაციის პროცესში CW უჯრედების ფარგლებში. წინამდებარე გზა-ს ანგარიშში ჩატარებული გაანგარიშებებით აღნიშნული დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში იქნება დასაშვებზე დაბალი მნიშვნელობის. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტის განხორციელება ნებისმიერ შემთხვევაში გამოასწორებს ტერიტორიაზე დღეისათვის შექმნილ არასახარბიელო სანიტარულ-ეკოლოგიურ მდგომარეობას და შესაბამისად უსიამოვნო სუნის გავრცელების რისკებს. შესაბამისად ამ მხრივ საქმიანობა დადებითი შედეგების მომტანი იქნება.

რაც შეეხება საკანალიზაციო ქსელის საპროექტო არეალში უსიამოვნო სუნის გავრცელების რისკებს: საპროექტო საკანალიზაციო ქსელი იქნება დახურული ტიპის და ნორმალური ოპერირების პირობებში უსიამოვნო სუნის გავრცელებას ადგილი არ იქნება. ასეთ ზემოქმედება ადგილი ექნება მხოლოდ ვაკუუმ-მანქანების საშუალებით საკანალიზაციო ჭების ამოსუფთავების პროცესში. საკანალიზაციო ქსელების ამოწმენდა მოხდება რეგულარულად შევსების შესაბამისად, რაც დამოკიდებული იქნება ძირითადად ატმოსფერული ნალექების სიხშირეზე, სავარაუდოდ ამოწმენდის სამუშაოები შესრულდება წელიწადში 2-3 ჯერ, შესაბამისად ამ მხრივ ზემოქმედება იქნება ძალზედ ხანმოკლე და უმნიშვნელო. ზოგადად ეს პროცესი პერიოდულად ხორციელდება ნებისმიერი ურბანული ტერიტორიის ფარგლებში, სადაც არსებობს საკანალიზაციო ქსელი. ქსელის ოპერირების ეს კომპონენტი განსაკუთრებულ შემარბილებელ ღონისძიებებს არ საჭიროებს.

3.3 შესაძლო ზემოქმედება კლიმატზე/მიკროკლიმატზე

მშენებლობის ეტაპზე რაიმე ტიპის აქტივობა, რომელიც ადგილობრივ მიკროკლიმატური პირობების ცვლილების მიზეზად ჩაითვალოს, არ იგეგმება.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს: მოეწეობა ჭაობის ტიპის გუბურები, რომლის სარკის ზედაპირის საერთო ფართობი იქნება 500 მ² (0,05 ჰა). ეს ძალიან მცირე ფართობია, რომ აორთქლების შედეგად ადგილი ჰქონდეს ტენიანობის შესამჩნევ ზრდას და ადგილობრივი მოკროკლიმატის რაიმე ცვლილებას. ასეთი რისკები მითუმეტეს მინიმალურია კოლხეთის დაბლობის პირობებში, სადაც ტენიანობის ფონური მდგომარეობა ისედაც მაღალია საქართველოს ყველა სხვა რეგიონებთან შედარებით. სარკის ზედაპირის ფართობის სიმცირიდან გამომდინარე ასევე უმნიშვნელო იქნება სათბური გაზების ემისიების რისკები.

3.4 ხმაური და ვიბრაცია

საქმიანობის განხორციელების მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება სადემონტაჟო, მიწის და სამშენებლო სამუშაოებს, ასევე სატრანსპორტო ოპერაციებს უკავშირდება. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნებიან მიმდებარე მაცხოვრებლები.

გაანგარიშება ჩატარებულია ჩამოთვლილი მანქანა-მოწყობილობის ერთდროული მუშაობის შემთხვევისთვის, ხმაურის მინიმალური ეკრანირების გათვალისწინებით (ანუ ყველაზე უარესი სცენარი).

გაანგარიშება ჩატარებულია ჩამოთვლილი მანქანა-მოწყობილობის ერთდროული მუშაობის შემთხვევისთვის, ხმაურის მინიმალური ეკრანირების გათვალისწინებით (ანუ ყველაზე უარესი სცენარი).

როგორც გაანგარიშებამ აჩვენა მშენებლობის პროცესში, ინტენსიური სამუშაოების ჩატარებისას მოსალოდნელია დღის საათებისთვის დადგენილი ხმაურის ნორმირებულ დონეებზე მცირედით გადაჭარბება (საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს N398 დადგენილებით მიღებულ ტექნიკურ რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით), თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო სამუშაოები, ძირითადად განხორციელდება დღის საათებში და მცირედით გადაჭარბება, როგორც აღნიშნა მოხდება მხოლოდ ყველაზე უარესი სცენარის გათვალისწინებით, როდესაც სამშენებლო მოედანზე იმუშავებს ყველა ზემოთ ხსენებული ტექნიკა, ხმაურის გავრცელების შეფასებისას გასათვალისწინებელია, რომ ხმაურის ყველა წყაროს ერთდროული მაქსიმალური დატვირთვით მუშაობა მოხდება იშვიათ შემთხვევებში. სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში.

მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, ხმაურის გავრცელებით უახლოესი მოსახლეობის შეწუხების გამორიცხვის მიზნით აუცილებელი იქნება შესაბამისი მონიტორინგის წარმოება. ინტენსიური სამშენებლო სამუშაოების (მათ შორის არსებული შენობა-ნაგებობების დემონტაჟის) დროს გამოყენებული უნდა იყოს ხმაურდამცავი დროებითი ეკრანები. ხმაურის და ვიბრაციის წყაროების ეფექტური მართვა/კონტროლი აუცილებელი იქნება ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციებისას და საკანალიზაციო ქსელის არეალში დაგეგმილი სამუშაოებისას.

სათანადო მონიტორინგის და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების პირობებში ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხების ალბათობა მკვეთრად დაიკლებს. გასათვალისწინებელია, რომ ინტენსიური სამშენებლო სამუშაოები არ გაგრძელდება 2 წელზე მეტი ვადით და ამასთანავე წლიურად სამუშაო დღეების რაოდენობა საკმაოდ მცირეა. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ხმაურის და ვიბრაციის გამომწვევი წყაროები შეჩერდება და გაყვანილი იქნება ტერიტორიიდან.

საერთო ჯამში ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით ადგილობრივ მოსახლეობაზე ზემოქმედება იქნება ადვილად შექცევადი და დაბალი მნიშვნელობის.

3.4.1 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე

მშენებლობის ეტაპი: ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებით დადგინდა, რომ გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია მდგრადია და ვარგისია მსგავსი ტიპის სამშენებლო სამუშაოების ჩასატარებლად. სამშენებლო მონაკვეთზე, რაიმე სახის, აქტიური, საინჟინრო გეოლოგიური მოვლენა ან პროცესი, რომელიც ხელს შეუშლის საქმიანობას, მოსალოდნელი არ არის. აქვე აღსანიშნავია, რომ პროექტი არ საჭიროებს ბუნებრივ ტერიტორიებზე მნიშვნელოვანი მოცულობის ნგრევით სამუშაოებს (ფერდობების ჩამოჭრა, ყრილების მოწყობა და ა.შ.) ნაგებობის დაფუძნება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შესაბამისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე ქანებზე. ამდენად გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში განსაკუთრებული შერბილების ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ არსებობს. მშენებლობის დროს ამოღებული მიწაყრილების ეროზიისგან დაცვისათვის, ამოღებული მასალის ხანგრძლივი დროით შენახვის შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს გეოტექსტილი. დაბინძურებული გრუნტები აღმოჩენილი არაა.

საკანალიზაციო ქსელი მოეწყობა დასახლებული პუნქტის ფრგლებში, სადაც ასევე არ შეიძინევა განსაკუთრებული საშიში გეოდინამიკური პროცესები. აღსანიშნავია საპროექტო ინფრასტრუქტურის პარამეტრები, რომლის მოწყობისთვის გაყვანილი იქნება მცირე სიღრმის და სიგანის ტრანშეები, ძირითადად არსებული გზების დერეფნებში. ასეთ პირობებში საკანალიზაციო ქსელის მოწყობა რაიმე სახით გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებას ვერ მოახდენს. ამ შემთხვევაშიც დაცული იქნება შესაბამისი სამშენებლო სტანდარტები და გათვალისწინებული იქნება არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.

ექსპლუატაციის ეტაპი: საქმიანობა არ ითვალისწინებს რაიმე ტიპის აქტივობებს, რომელმაც გავლენა შეიძლება მოახდინოს არსებულ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე. CW უჯრედების ფსკერი და ფერდები მოეწყობა შესაბამისი წყალგაუმტარი მასალით, ისე რომ ადგილი არ ჰქონდეს მიმდებარე ტერიტორიაზე (პროექტის ფარგლებს გარეთ) დაჭაობებას და გრუნტის ჯდენებს.

3.5 ჰიდროლოგიური რისკები

გამწმენდი ნაგებობისთვის შერჩეული ტერიტორია შესაბამისი ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად განსაზღვრული მანძილით არის დაშორებული ზედაპირული წყლის ობიექტიდან. ადგილმდებარეობის და მისი რელიეფური პირობების მიუხედავად ტერიტორიაზე არ აღინიშნება დაჭაობება, რასაც განაპირობებს შემოგარენში, დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაში მყოფი საწრეტი არხების არსებობა. შესაბამისად საქმიანობის რომელიმე ეტაპზე მნიშვნელოვანი ჰიდროლოგიური რისკები მოსალოდნელი არ არის.

წინასამშენებლო ეტაპზე გატარდება შეაბამისი სადრენაჟო ღონისძიებები (დროებითი კედლების, დროებითი არხების და სადრენაჟე მილების გამოყენებით), რათა გამოირიცხოს მაღალი ნალექის პირობებში ტერიტორიის დატბორვა/დაჭაობება.

საპროექტო აერალიდან და საქმიანობის მასშტაბებიდან გამომდინარე საკანალიზაციო ქსელის მოწყობის და შემდგომ ექსპლუატაციის პროცესში რაიმე სახის ჰიდროლოგიური რისკების განვითარება პრაქტიკულად გამორიცხულია.

3.6 ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები

დღეისათვის დაბა ოჩხამურში და მის შემოგარენში წყლის გარემოს დაბინძურების რისკები საკმაოდ მაღალია, რაც გაუმართავ საკანალიზაციო სისტემას და გამწმენდი ნაგებობის არარსებობას უკავშირდება. აღსანიშნავია, რომ დაბინძურებული წყლები საწრეტი არხების საშუალებით ძირითადად ქობულეთის დაცული ტერიტორიების და შავი ზღვის მიმართულებით ვრცელდება, რაც ზრდის ზემოქმედების მნიშვნელობას. განსახილველი პროექტის განხორციელება, დანარჩენ ოთხ ანალოგიურ პროექტთან ერთად, ცალსახად დადებითი ზემოქმედების მომტანი იქნება დაბა ოჩხამურის ფარგლებში არასახარბიელო გარემოსდაცვითი მდგომარეობის გამოსწორების მხრივ. თუმცა საქმიანობის ორივე ეტაპზე საჭირო იქნება გარკვეული საკითხების გათვალისწინება და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების მიღება, რომელიც მოცემულია შესაბამისი ქვეთავში.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე მშენებლობის ეტაპზე არ განიხილება ისეთი ზემოქმედებები, როგორცაა წყლის დებიტის ცვლილება, მდინარის ნატანის გადაადგილების შეზღუდვა, კალაპოტისა და ნაპირების სტაბილურობის დარღვევა, ნაკადის ფრაგმენტაცია და ა.შ. გათვალისწინებული არ არის დამატებითი ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა (მომსახურე პერსონალის მიერ წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლები შეგროვდება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო რეზერვუარებში). ასევე არ განიხილება სამშენებლო მოედნებზე (მათ შორის გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე) საწვავის სამარაგო რეზერვუარების მოწყობა.

სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ზემოქმედება, მხოლოდ გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს უკავშირდება, კერძოდ: ნარჩენების არასწორი მართვა, მოქმედი ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან ნავთობპროდუქტების გაჟონვა და შედეგად სანიაღვრე წყლების/გრუნტის წყლების დაბინძურება და ა.შ.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებული მონიტორინგის ხარისხზე. რაც ძირითადად მოიცავს შემდეგს:

- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;
- ყოველი სამუშაო დღის დასაწყისში ყველა ის სამშენებლო ტექნიკის და დანადგარ-მექანიზმის მდგომარეობის ზედმიწევნით შემოწმება, რომელიც გამოყენებული იქნება შესასრულებელი სამუშაოებისთვის. ტექნიკიდან დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჟონვის ნებისმიერ რისკის შემთხვევაში სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეჩერება და შესაბამისი ზომების მიღება: ტექნიკის შეცვლა ან ასეთი რისკების სრულად აღმოფხვრა;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან (მ.შ. საწრეტი არხები) დაშორებით, ატმოსფერული ნალექებისგან დაცულ ადგილზე;
- სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის სათანადო სანიაღვრე და წყალარინების სისტემებით აღჭურვა მშენებლობის საწყის ეტაპებზე;
- ნებისმიერი სახის გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლების ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩაშვების აკრძალვა. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის საასენიზაციო რეზერვუარების მოწყობა;
- ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს: როგორც ზემოთ აღინიშნა, პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელია არსებული მდგომარეობის გაუმჯობესება. გაწმენდილი

ჩამდინარე წყლები ორგანიზებულად გაყვანილი და ჩაშვებული იქნება ახლოს მდებარე ზედაპირული წყლის ობიექტში (მცირე ზომის უსახელო მდინარეში). გასათვალისწინებელია ჩამდინარე წყლები ძალზედ მცირე რაოდენობა (მაქსიმუმ 0,0007 მ³/წმ), რაც ზრდის წყალჩაშვების წერტილში განზავების შესაძლებლობას.

გზშ-ს ანგარიშს თან ერთვის ზდჩ-ის დოკუმენტი, რომლის მიხედვითად კომპანია ვალდებულია დაიცვას აღნიშნული ანგარიშით გათვალისწინებული წყლის ხარისხობრივი ნორმები.

გარდა ამისა, წყლის ხარისხზე ზემოქმედებას ადგილი შეიძლება ჰქონდეს ტექნიკური მომსახურების პროცესში. ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები სამშენებლო სამუშაოების დროს ნავარაუდევის ანალოგიური იქნება.

საერთო ჯამში პროექტის განხორციელება, კერძოდ გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის წესების დასაცვით ოპერირება მნიშვნელოვანი დადებითი შედეგების მომტანი იქნება. საგრძნობლად გაუმჯობესდება საპროექტო ტერიტორიის და მიმდებარედ არსებული სოფლების საკანალიზაციო წყლების მართვის მდგომარეობა, რიტაც შემცირდება საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული უსახელო მდინარის დაბინძურების რისკები.

3.7 ზემოქმედება ნიადაგზე/გრუნტზე, დაბინძურების რისკები

მშენებლობის ეტაპი: გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო ტერიტორია წარსულში გამოიყენებოდა სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით. ამდენად ტერიტორიაზე წარმოდგენილია საშუალოდ 20 სმ სიმძლავრის ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა. მიწის სამუშაოების საწყის ეტაპზე გათვალისწინებულია ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება, შემდგომი გამოყენების მიზნით. ნაყოფიერი ფენა მოიხსნება CW უჯრედების, მიმღები და გამსვლელი კამერების განთავსების ტერიტორიაზე, საერთო ფართობზე ≈700 მ². ამდენად მოსახნელი ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი მოცულობა იქნება 140 მ³. ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება ტერიტორიის განაპირა უბანზე, ზედაპირული ჩამონადენისგან მაქსიმალურად დაცულ ადგილზე.

რაც შეეხება საკანალიზაციო ქსელის საპროექტო არეალს: როგორც აღინიშნა ქსელი მოეწყობა ძირითადად არსებული გზების დერეფნებში, სადაც უმეტესწილად ტექნოგენური ფენა ან ქვა-ღორღია წარმოდგენილი. ასეთ პირობებში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის წინასწარ მოხსნა-შენახვა და შემდგომ რეკულტივაციისთვის გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის. საკანალიზაციო ქსელის ფარგლებში მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის სტრუქტურაზე და ხარისხზე ზემოქმედება მინიმალურია.

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება ძირითადად გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს შეიძლება დაუკავშირდეს: მაგ. ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მართვა; ტექნიკის/სატრანსპორტო საშუალებების გაუმართავი ექსპლუატაცია და დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჟონვა, ზედაპირული ჩამონადენის დაბინძურება სამშენებლო მოედანის დამუშავებულ უბნებზე და ა.შ. სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება მოკლე ვადებში. აქედან გამომდინარე დაბინძურების რისკები არ არის მაღალი. მშენებელი კომენტრაქტორი მიიღებს ყველა საჭირო ზომას, რომ გამორიცხოს გაუთვალისწინებელ შემთხვევაში ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება, მათ შორის:

- პერსონალს წინასწარ ჩაუტარდება ტრენინგი საუკეთესო გარემოდაცვითი პრაქტიკის უზრუნველყოფის მიზნით. ისინი ინფორმირებულები იქნებიან მცირე დაღვრის რეაგირების ზომებში;

- თავიდან იქნება აცილებული სამშენებლო უბნებზე ტექნიკის რემონტი და საწვავით გამართვის სამუშაოები;
- მანქანები და აღჭურვილობა რეგულარულად შემოწმდება საწვავის გაჟონვის არსებობაზე. ნავთობპროდუქტების ავარიული გაჟონვა დაუყოვნებლივ შეკავდება და გაიწმინდება აბსორბენტი მასალის გამოყენებით;
- უზრუნველყოფილი იქნება სამეურნეო-ფეკალური წყლების შემგროვებელი, გადასატანი ტუალეტების ჰერმეტიულობა. მათი დაცლა მოხდება შევსებისთანავე;
- განხორციელდება ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი - ნარჩენები რეგულარულად გატანილი იქნება ობიექტიდან;
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ განხორციელდება ტერიტორიების რეკულტივაცია და სანიტარული პირობების აღდგენა, რაც კიდევ უფრო შეამცირებს გრუნტის ხარისხსა და სტაბილურობაზე ზემოქმედების ალბათობას.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე ზემოქმედება ან ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა-დაზიანება მოსალოდნელი არ არის. ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგი მიზეზებით: ავარიული სიტუაციები (ინფრასტრუქტურის დაზიანების შემთხვევაში ჩამდინარე წყლების დაღვრა და გავრცელება), ასევე ლამის არასწორი მართვის შემთხვევაში. თუმცა პროექტის მასშტაბებიდან გამომდინარე ასეთი რისკები დაბალია.

საერთო ჯამში, პროექტის განხორციელების და ობიექტის ექსპლუატაციის შესვლის შედეგად ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედების რისკები მნიშვნელოვნად შემცირდება, არამართო გამწმენდი ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიის, არამედ დაბა ოჩხამურის მთლიანი დასახლებული ზონის არეალში. ამ მხრივ პროექტი დადებითად შეიძლება შეფასდეს.

3.8 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

3.8.1 ფლორა

ჩატარებული ბოტანიკური კვლევებით გამოჩნდა, რომ საქმიანობის განხორციელების არეალი ძლიერ ანთროპოგენიზებული და სახეშეცვლილი ჰაბიტატია. დარღვეულია მისი სტრუქტურა და ცხადია ფლორისტული თვალსაზრისითაც გაღარიბებულია. სამშენებლო სამუშაოების პროცესში პირდაპირ ზემოქმედებას დაექვემდებარება ძირითადად დაბალი ღირებულების ბუჩქოვანი და ბალახოვანი სახეობები, როგორცაა თხილი, ჩვეულებრივი მურყანი (*Alnus barbata*) და მაცვალი (*Rubus spp.*). თუმცა სავსე კვლევებმა აჩვენა, რომ შესაძლებელია ოზემოქმედებას დაექვემდებაროს საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარე - კაკალი (*Juglas regia*). ასეთ შემთხვევაში ქმედებები განხორციელდება საქართველოს კანონის „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ“ მოთხოვნების მიხედვით.

როგორც აღინიშნა, საკანალიზაციო ქსელი მოეწყობა დასახლებულ ზონაში, ძირითადად ორი მაღალსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსის გასწვრივ. ეს დერეფანი არ გამოირჩევა მცენარეული საფარის სიხშირით და სახეობრივი შემადგენლობით. გასათვალისწინებელია კანალიზაციის ქსელის მოწყობისთვის ასათვისებელი დერეფნის მცირე სიგანეც, რაც საშუალებას იძლევა ცალკეული უბნების მარშრუტის მცირე კორექტირებისა მერქნული სახეობების დაზიანების პრევენციის მიზნით.

საერთო ჯამში მცენარეულ სახეობებზე ზემოქმედება იქნება დაბალი მნიშვნელობის და პროექტი არ საჭიროებს განსაკუთრებული შემარბილებელი ღონისძიებების (მათ შორის საკომპენსაციო) ღონისძიებების გატარებას.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მცენარეთა სახეობებზე ზემოქმედების განსაკუთრებული წყაროები არ იარსებებს. როგორც აღინიშნა, გამწმენდი ნაგებობის CW მოედნებისთვის ძირითადად გამოყენებული იქნება ენდემური სახეობები, შესაბამისად ინვაზიური სახეობების გავრცელების რისკები არ არსებობს.

3.8.2 ფაუნის გარემო

როგორც აღინიშნა, საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარე არეალი წარმოდგენილია ძირითადად გაშენებული ნარგავებით, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით და საკარმიდამო ნაკვეთებით. რაც ცხოველთა სახეობებისთვის შემფოთების მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს. თუმცა შემფოთების უმთავრესი ობიექტია ტერიტორიის აღმოსავლეთით გამავალი სარკინიგზო ხაზი, რომელიც საპროექტო ტერიტორიას ნაკლებად მიმზიდველს ხდის მსხვილი ძუძუმწოვრების და გადამფრენი ფრინველების მუდმივი ბინადრობისთვის.

საველე კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა არცერთი სახეობის ძუძუმწოვარი. ტერიტორიაზე არ გვხვდება ხდება დიდი ფულუროიანი ხეები და ძველი, მიტოვებული შენობები, რომლებიც ხელფრთიანებისთვის პოტენციურ საბინადრო ადგილს შეიძლება წარმოადგენდეს.

კვლევის შედეგად საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ დაფიქსირდა ადამიანის სამეურნეო საქმიანობას მეტ-ნაკლებად შეგუებული მცირე ზომის ფრინველთა სახეობები. სულ აღირიცხა ფრინველთა 13 სახეობა. მათ შორის ახლოს მდებარე საცხოვრებელ სახლებზე დაფიქსირდა ქალაქის მერცხლის ბუდეები *Delichon urbicum*. კვლევის პროცესში არ გამოვლენილა განსაკუთრებულ დაცვას დაქვემდებარებული გადამფრენ ფრინველთა სახეობები.

მშენებლობის ეტაპზე ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედება შესაძლებელია შემდეგი მიმართულებით:

- გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი სამშენებლო მოედნის მახლობლად მოზუდარი ფრინველებისათვის;
- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები (მათ შორის საკანალიზაციო ქსელის მოწყობისთვის გაყვანილი ტრანშეები) გარკვეულ რისკს შეუქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს, ქვეწარმავლებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისიები. მოსალოდნელია ცხოველთა გარკვეული სახეობების საპროექტო ადგილებიდან მიგრაცია;

ზემოქმედებების ძირითადი წყაროებია:

- ტრანსპორტის მოძრაობა;
- ტერიტორიაზე მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები და ხალხი;
- მიწის სამუშაოები, ნაგებობების მშენებლობა.

ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნებიან მცირე ზომის ფრინველები, ქვეწარმავლები და ამფიბიები. შედარებით მაღალღირებული სახეობების შეხვედრის ალბათობა კიდევ უფრო ნაკლებია საკანალიზაციო ქსელის არეალში, მოსახლეობის მუდმივი სამეურნეო საქმიანობის გათვალისწინებით. საერთო ჯამში ზემოქმედება იქნება დაბალი მნიშვნელობის და განსაკუთრებული შემარბილებელი/საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარებას არ საჭიროებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედების განსაკუთრებული წყაროები არ იარსებებს. ცხოველებზე ზემოქმედება შეიძლება დაკავშირებული იყოს ნარჩენების (მათ

შორის ლამი) არასწორ მართვასთან. როგორც აღინიშნა, საქმიანობის ამ ეტაპზე მოსალოდნელია მცირე, მაგრამ დადებითი ზემოქმედება, კერძოდ:

- გამოსწორდება ჩამდინარე წყლების არასათანადო მართვის მხრივ დღეისათვის არსებული უარყოფითი სანიტარულ-ეკოლოგიური მდგომარეობა, რომელიც წყალთან დაკავშირებული ცხოველთა სახეობებისთვის შეიძლება საფრთხეს წარმოადგენდეს;
- გარდა ამისა, შერჩეულია ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ის ტექნოლოგია (ხელოვნური ჭაობები), რომლის შედეგადაც ტერიტორიაზე შეიქმნება წყალთან დაკავშირებული ზოგიერთი სახეობებისთვის მიმზიდველი გარემო. განსაკუთრებით ეს შეიძლება ითქვას გადამფრენ ფრინველებზე, რომლებიც დამახასიათებელია ქობულეთის დაცული ტერიტორიებისთვის.

3.8.3 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

მოსალოდნელი ზემოქმედება

საპროექტო ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნის საზღვრებს გარეთ. შესაბამისად ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნის საზღვრებში მოქცეულ, რეზოლუცია #4-ის ჰაბიტატზე - D1.2 - საფრიანი ჭაობები პირდაპირ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

ბიოლოგიური შესწავლის შედეგად გამოიკვეთა, რომ საკუთრივ გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ჰაბიტატი, თავისი ფლორისტული შემადგენლობით, გრუნტის წყლების დგომის საკმაოდ ღრმა დონეების, ასევე მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვიდან გამომდინარე სავსებით არ შეესაბამება D1.2 ტიპის ჰაბიტატების მახასიათებლებს. სამშენებლო სამუშაოების წარმოების შედეგად ზემოქმედებას დაექვემდებარება სასოფლო-სამეურნეო ტიპის ჰაბიტატი. საკანალიზაციო ქსელის საპროექტო არეალის ფარგლებში გავრცელებულია ურბანული ტიპის ჰაბიტატი, რომლის ეკოლოგიური ღირებულება კიდევ უფრო დაბალია.

ტერიტორიაზე არ გამოვლენილა რეზოლუცია #6-ის სახეობების საბუდარი ადგილები, რაც უმთავრესად განპირობებულია მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით. ტერიტორიაზე დაფიქსირდა რეზოლუცია #6-ის მხოლოდ ერთი სახეობა - ჩვეულებრივი ლაჟო (*Lanius collurio*). ასევე ლანდშაფტური მახასიათებლებიდან გამომდინარე გამორიცხული არ არის ტერიტორიაზე მოხვდეს სხვა სახეობის მცირე ზომის ფრინველები, ასევე ამფიბიები და ქვეწარმავლები (მაგ. ჭაობის კუ (*Emys orbicularis*), აღმოსავლური სავარცხლიანი ტრიტონი (*Triturus karelinii*). თუმცა საპროექტო ტერიტორია ვერ ჩაითვლება ასეთი სახეობებისთვის უნიკალურ საარსებო გარემოდ. პროექტის მიღმა არეალი გაცილებით ხელსაყრელია ამ სახეობების ცხოველქმედებისთვის.

ზემოაღნიშნული გარემოებებიდან გამომდინარე, საქმიანობის განხორციელების პროცესში ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნისთვის დამახასიათებელ მაღალი ეკოლოგიური ღირებულების ჰაბიტატებზე, ასევე ბერნის კონვენციით დაცულ სახეობებზე პირდაპირი ზემოქმედების ალბათობა მინიმალურია.

ირიბი ხასიათის ზემოქმედებებიდან შეიძლება განვიხილოთ შემდეგი:

- მიწის სამუშაოების, ტექნიკის და ტრანსპორტის მოქმედებით, საჭირო დანადგარების ფუნქციონირებით გამოწვეული ხმაურის, ვიბრაციის და ემისიების გავლენა ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებულ უბანზე;
- ნიადაგების და წყლის გარემოს დაბინძურების რისკები და დამაბინძურებლების გავრცელება ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებულ უბანზე;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;

- ასევე ინვაზიური სახეობების გავრცელების რისკები.

მშენებლობის ეტაპი: ჩამოთვლილი ნეგატიური ზემოქმედებების შეფასებისას უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო სამუშაოთა ხანგრძლივობა და ინტენსივობა არ იქნება მნიშვნელოვანი და სამუშაოების დასრულების შემდგომ ზემოქმედების ძირითადი წყაროები (სამშენებლო ტექნიკა, სამშენებლო მასალები, პერსონალი და სხვ.) შეჩერდება. აღსანიშნავია, საპროექტო არეალის ირგვლივ არსებული მცენარეული საფარი, რაც ხელს შეუშლის ხმაურის, ასევე ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შორ მანძილზე გავრცელებას. ნეგატიური ზემოქმედების მინიმალურ დონემდე შენარჩუნებისთვის ზედმიწევნით შესრულდება ხმაურის, ემისიების, ვიბრაციის შემარბილებელი და ნიადაგის/წყლის დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გამწმენდი ნაგებობის გაუმართავი ექსპლუატაციის და ჩამდინარე წყლების არასათანადო გაწმენდის შემთხვევაში დამაბინძურებელი ნივთიერებები საწრეტი არხების საშუალებით შეიძლება გავრცელდეს ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნის ტერიტორიისკენ. თუმცა ესეთი რისკები არ იქნება იმაზე მაღალი, ვიდრე არსებობს დღეისათვის. საქმიანობის განმახორციელებელი უზრუნველყოფს გამწმენდი ნაგებობის და საკანალიზაციო სისტემის სათანადო ექსპლუატაციას და დროულ ტექ-მომსახურებას. როგორც აღინიშნა, გამწმენდი ნაგებობის CW მოედნებზე გაშენებული იქნება ენდემური სახეობის ლერწამი. ინვაზიური სახეობების გავრცელებას და ამ მხრივ ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებულ უბანზე წარმოდგენილ ჰაბიტატებზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

აქვე კიდევ ერთხელ ხაზგასასმელია გამწმენდი ნაგებობის და საკანალიზაციო ქსელის ექსპლუატაციის შედეგად მოსალოდნელი დადებითი ზემოქმედებებიც, კონკრეტულად ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნის ჰაბიტატებზე და რეზოლუცია №6-ის სახეობებზე, კერძოდ: გაუმჯობესდება ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი და შემცირდება დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელების რისკები; CW მოედნების სახით შეიქმნება D1.2 ტიპის ჰაბიტატის მსგავსი გარემო, რომელიც მიმზიდველი შეიძლება გახდეს წყლის მოყვარული, განსაკუთრებით ყანჩისებრთა სახეობებისთვის.

3.9 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

საქმიანობის ორივე ეტაპზე წარმოიქმნება გარკვეული რაოდენობის მყარი ნარჩენები. ნარჩენების მართვის პროცესში საქმიანობის განმახორციელებლის დაუდევრობამ, საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსის“ და სხვადასხვა კანონქვემდებარე აქტების მოთხოვნების უგულვებელყოფამ შესაძლებელია გამოიწვიოს გარემოზე რიგი უარყოფითი ზემოქმედებებისა, ასე მაგალითად:

- ნარჩენების წყალში გადაყრას, ტერიტორიაზე მიმოფანტვას შესაძლოა მოყვეს წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ასევე ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება და უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები;
- სამშენებლო ნარჩენების არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები და ა.შ.
- სახიფათო ნარჩენების არასათანადო მართვის შედეგად არსებობს ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების მომატებული რისკები.

აქედან გამომდინარე აუცილებელია საქმიანობის განმახორციელებელმა დაიცვას ნარჩენების მართვის სფეროში მოქმედი ნორმატიული აქტების მოთხოვნები და შეასრულოს გზშ-ს ანგარიშში მოცემული ნარჩენების მართვის გეგმის მოთხოვნები.

3.10 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება

მშენებლობის ეტაპი: მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ცვლილებებს, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნის, მომუშავე ტექნიკის, ხალხის გადაადგილების, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნება იქნებიან დაბა ოჩხამურის მაცხოვრებლები, ასევე ჩქაროსნულ მაგისტრალზე მოძრავი მგზავრები.

ზემოქმედების შეფასებისას გასათვალისწინებელია, რომ გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიის ირგვლივ განვითარებულია საკმაოდ ხშირი მცენარეული საფარი, რაც პოტენციური რეცეპტორებისთვის გარკვეულად ზღუდავს ვიზუალური თვალთახედვის არეალს საპროექტო მოედნის მიმართულებით. აღნიშნული გარემოება ამსუბუქებს პოტენციურ ზემოქმედებას. ამასთანავე ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი. მიუხედავად ამისა, ზემოქმედების მინიმუმამდე დაყვანისთვის საჭირო იქნება გარკვეული პრევენციული ღონისძიებების გატარება, რაც ძირითადად სამშენებლო მასალების და ნარჩენების ეფექტურ მართვას გულისხმობს. საკანალიზაციო ქსელის მოწყობის სამუშაოები კიდევ უფრო ნაკლებ რისკებს უკავშირდება - მცირე მასშტაბების და სამუშაოების შეზღუდული ვადების გათვალისწინებით.

ზემოქმედების რისკების კიდევ უფრო შემცირების მიზნით გზმ-ს შემარბილებელი ღონისძიებების სახით მშენებელ კონტრაქტორს ექნება შესაბამისი ვალდებულებები, კერძოდ:

- ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი;
- მასალების და ნარჩენების განთავსება მოსახლეობისთვის შეძლებისდაგვარად შეუმჩნეველ ადგილებში;
- ღამის საათებში მიმართული სინათლის მინიმალური გამოყენება.

რაც შეეხება გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციას: მნიშვნელოვანია გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო გადაწყვეტა, რომელის მიხედვითაც იგი უმეტესწილად წარმოდგენილი იქნება მცენარეული საფარით დაფარული აუზებით (გარდა მცირე ზომის ბეტონის კონსტრუქციებისა მიძღები და გამსვლელი კამერების სახით). შესაბამისად საპროექტო ნაგებობა მაქსიმალურად ესთეტიურად შეერწყმება არსებულ გარემოს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტის განხორციელება გრძელვადიან პერსპექტივაში ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების კუთხით დადებითი ეფექტის მომტანი იქნება.

გარკვეული სახის ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია სარემონტო და სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროსაც. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია, მაგრამ ძალზე მცირე მასშტაბების.

3.11 ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე

გამწმენდი ნაგებობის განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორია წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა ფიზიკურ ან ეკონომიკურ განსახლებასთან, კერძო საკუთრებაზე სხვა სახის ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

რაც შეეხება საკანალიზაციო ქსელს - დერეფნის უდიდესი ნაწილი ასევე წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწებს. ქსელზე საცხოვრებელი სახლების დაერთების პროცესში საჭირო იქნება კერძო ნაკვეთებზე გადასვლა, თუმცა ამას არ ექნება მასშტაბური ხასიათი. ასეთ შემთხვევებში ნაკვეთის მესაკუთრეებთან იწარმოებს ინდივიდუალური მოლაპარაკებები და სამუშაოები განხორციელდება მხოლოდ მათთან მიღწეული შეთანხმების საფუძველზე. ქსელის

მოწყობის შემდგომ, კერძო საკუთრებაში არსებული ტერიტორიების უდიდესი ნაწილით სარგებლობის უფლება აღუდგებათ მოსახლეობას, მხოლოდ შესაბამისი ტექნიკური პირობების გათვალისწინებით, ისე რომ არ დაზიანდეს მიწისქვეშა ინფრასტრუქტურა (მაგ. ერთწლიანი კულტურების მოყვანა, ან მარტივი კონსტრუქციის ნაგებობების განთავსება და ა.შ.). საერთო ჯამში კერძო საკუთრებაზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო და განსაკუთრებული საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ არსებობს.

საქმიანობის ორივე ეტაპზე მოსალოდნელია მცირე, მაგრამ გარკვეული სახის დადებითი ზემოქმედებებიც. აღნიშნული გამოიხატება მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებაში. ასევე სხვადასხვა ტიპის გადასახადების სახით თანხები შევა ადგილობრივ ბიუჯეტში. ზოგადად სამეურნეო-ფეკალური წყალარინების სისტემის გაუმჯობესება დადებითად იმოქმედებს ნიადაგის ხარისხზე და შესაბამისად სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მოსავლიანობაზე.

3.12 ზემოქმედება სატრანსპორტო პირობებზე

მშენებლობის ეტაპი: ინტენსიური სამუშაოების წარმოების პროცესში გაიზრდება დატვირთვა საზოგადოებრივ გზებზე, რაც უკავშირდება სამშენებლო ნარჩენების, სამშენებლო მასალების და მუშახელის ტრანსპორტირებას. ზემოქმედების ქვეშ ძირითადად მოექცევა დაბა ოჩხამურის ადგილობრივი მნიშვნელობის გზები, ასევე ქობულეთის შემოვლითი ავტომაგისტრალი. მშენებელი კონტრაქტორის მიიღებს ყველა ზომას ზემოქმედების მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით, მათ შორის:

- ფეხით მოსიარულეთა უსაფრთხო გადაადგილების უზრუნველყოფა, სადაც სამშენებლო მოძრაობა შეიძლება ხელშემშლელი იყოს;
- საგზაო ნიშნების, გამაფრთხილებელი ნიშნების, ბარიერების გამოყენება. საჭიროების შემთხვევაში საგზაო მოძრაობის გადამისამართება. სამშენებლო არეალი უნდა იყოს მკაფიოდ ხილული და საზოგადოებას უნდა აფრთხილებდეს ყველა შესაძლო საფრთხის შესახებ;
- სატრანსპორტო საათების ადგილობრივ პირობებთან მორგება, მაგ. მსხვილი სატრანსპორტო საქმიანობის თავიდან აცილება პიკის საათებში ან პირუტყვის გადაადგილების დროს;
- სატრანსპორტო გადაადგილების აქტიური მართვა პერსონალის მიერ, თუ ეს საჭიროა საზოგადოებისთვის უსაფრთხო და მოსახერხებელი გავლისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში კერძო საკუთრების ნაკვეთებზე გადაადგილებისთვის ნებართვა აღებული იქნება მესაკუთრეებისგან;
- სამუშაოების დროს მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებსა და დასახლებებში უსაფრთხო და უწყვეტი დაშვების უზრუნველყოფა.

საერთო ჯამში ზემოქმედება არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ყველა საზოგადოებრივი გზა ხელმისაწვდომი იქნება ადგილობრივი მოსახლეობისთვის. შესაბამისი ღონისძიებების გატარების პირობებში ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი მნიშვნელობის.

ექსპლუატაციის ეტაპზე სატრანსპორტო გადაადგილება იქნება გაცილებით ნაკლები ინტენსივობის. საქმიანობის ამ ეტაპზე შესამჩნევი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

3.13 ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები არ განსხვავდება მშენებლობის ეტაპზე ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან

დაკავშირებული რისკები არ განსხვავდება სხვა მსგავსი მშენებარე პროექტების განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი რისკებისგან. პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმალიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. მნიშვნელოვანია, რომ დასაქმებულთა უმრავლესობა იქნება ადგილობრივი, რაც ამცირებს გადამდებ დაავადებათა გავრცელების რისკებს. მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გამოყოფილი იქნება ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების ოფიცერი, რომელიც გააკონტროლებს სამუშაოების წარმოების პროცესში უსაფრთხოების პირობებს. მათ შორის საჭიროების შემთხვევაში კონტროლი დაწესდება დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის მიერ დადგენილი რეგულაციების შესრულებაზე (Covid 19-ის მომატებული საფრთხეების პირობებში). სამშენებლო მოედნები მაქსიმალურად დაცული იქნება გარეშე პირების შეღწევისაგან. პერიმეტრზე მოეწყობა შესაბამისი გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები.

მშენებლობის პროცესში გატარდება პროექტისთვის დასახული შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის:

- პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით;
- პერსონალი აღიჭურვება პირადი დაცვის საშუალებებით. სამუშაო მოედნებზე გაკონტროლდება პირადი დაცვის საშუალებების გამოყენების პირობები;
- სამუშაო მოედნებზე შენარჩუნებული იქნება ხმაურის დასაშვები დონეები;
- გაკონტროლდება ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური მდგომარეობა. გამოყენებამდე დათვალიერდება დანადგარები, მათი უსაფრთხო მდგომარეობაში არსებობის დადასტურებისთვის;
- ჯანმრთელობისთვის სახიფათო უბნებზე დაყენდება გამაფრთხილებელი ნიშნები, საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ასეთი უბნების შემოღობვა.
- სამომრავო გზების პერიოდული მონიტორინგი, მომსახურე პერსონალთან, ადგილობრივ მოსახლეობასთან და ინფრასტრუქტურასთან შეჯახების გამორიცხვის მიზნით. მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება დასახლებული პუნქტების შემოვლითი მარშრუტები;
- სამშენებლო მოედნებზე ხელმისაწვდომი იქნება პირველადი დახმარების სამედიცინო ყუთები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გამწმენდი ნაგებობის მთლიან პერიმეტრზე მოეწყობა ღობე, რომელზეც დამაგრდება შესაბამისი ამკრძალავი ნიშნები. გამწმენდის შიდა პერიმეტრი მაქსიმალურად დაცული იქნება გარეშე პირების შეღწევისაგან.

საერთო ჯამში, უსაფრთხოების ზომების სათანადო გატარების პირობებში ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი რისკები მოსალოდნელი არ არის საქმიანობის არცერთ ეტაპზე.

3.14 ისტორიულ-არქეოლოგიური ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

შესწავლის შედეგად გამოვლინდა საპროექტო ტერიტორიაზე ინტენსიური მიწის სამუშაოების კვალი რაც თავის მხრივ გულისხმობს, რომ წარსულში აქ პოტენციური არქეოლოგიური ნაშთები ან არ დადასტურებულა ან თავის დროზე არ მიექცა სათანადო ყურადღება, ორივე შემთხვევაში, მომავალში აქ კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის შესაძლებლობის შანსი მინიმალურია, რადგან თითქმის მთელი ტერიტორიაზე შეინიშნება მიწის სამუშაოების კვალი. გარდა ამისა ზედაპირული დათვალიერებისას არ გამოვლენილა არტეფაქტების ან არქეოლოგიური ფენების კვალი. როგორც წესი მიწის სამუშაოების შემდგომ ხდება არტეფაქტები მიწის ზედაპირზე გამოჩენა.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საპროექტო ტერიტორია არ შეიცავს რაიმე კულტურული ღირებულების ნაშთებს, მიუხედავად ამისა, მშენებლობის ეტაპზე (განსაკუთრებით მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში) საჭიროა ზედამხედველობა. არქეოლოგიური ძეგლის არსებობის ნიშნების გამოვლენის შემთხვევაში, სამუშაოები დაუყოვნებლივ შეჩერდება და ამ ფაქტის შესახებ ეცნობება კანონმდებლობით უფლებამოსილ ორგანოს - სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს“. სამუშაოები განახლდება მხოლოდ მათი თანხმობის და რეკომენდაციების გათვალისწინების შემდგომ.

3.15 კუმულაციური ზემოქმედება

მშენებლობის ეტაპი: კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებისას უნდა აღინიშნოს, რომ განსახილველ გამწმენდ ნაგებობასთან და საკანალიზაციო ქსელთან ერთად, დაბა ოჩხამურის სხვადასხვა ლოკაციაზე განხორციელდება 4 ანალოგიური პროექტი (აღნიშნულ პროექტებზე მომზადდება ინდივიდუალური გარემოსდაცვითი დოკუმენტაცია). გარდა ამისა, გათვალისწინებულია აღნიშნული დასახლების წყალმომარაგების ქსელის მშენებლობა-რეაბილიტაციაც (თავისი მახასიათებლებიდან გამომდინარე წყალმომარაგების პროექტი გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის I ან II დანართის საქმიანობას არ განეკუთვნება).

ზემოთჩამოთვლილი პროექტების განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია ანალოგიური ტიპის ზემოქმედებები. გაიზრდება სატრანსპორტო ოპერაციები, სხვადასხვა ტიპის სადემონტაჟო თუ სამშენებლო სამუშაოები (მათ შორის მიწის სამუშაოებს). გამომდინარე მშენებლობის მოსალოდნელია შემდეგი სახის კუმულაციური ზემოქმედებები:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების (არაორგანული მტვერი, წვის პროდუქტები) ემისიები;
- ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება;
- გარემოს (ნიადაგი, წყლის გარემო) დაბინძურების რისკები ნარჩენებით;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
- ადამიანის უსაფრთხოებასთან და ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული რისკები და ა.შ.

კუმულაციური ზემოქმედების რისკებს ამცირებს ის გარემოება, რომ აღნიშნული პროექტების განმახორციელებელი იქნება ერთი კომპანია, რომელსაც ექნება საშუალება მაღალი ეფექტურობით შეასრულოს გარემოსდაცვითი ღონისძიებები. გარდა ამისა, აღნიშნული პროექტები განხორციელდება საკმაოდ ფართო არეალში და სამშენებლო მოედნები დიდი მანძილით იქნება დაშორებული ერთმანეთისგან. თითოეულ უბანზე ჩასატარებელი სამუშაოები არ იქნება მასშტაბური ხასიათის.

ექსპლუატაციის ეტაპი: დაბა ოჩხამურის წყალმომარაგების და წყალარინების ქსელის გაუმჯობესება, ასევე ახალი გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციაში შესვლა მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ადგილობრივი წყლის რესურსების რაციონალურ გამოყენებას, საგრძნობლად შემცირდება გარემოს დაბინძურების რისკები, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია დაცული ტერიტორიების სიახლოვის გათვალისწინებით. დადებითი ზემოქმედებაა მოსალოდნელი სოფლის მეურნეობაზე, დასაქმებაზე და ა.შ. ამრიგად ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი დადებითი კუმულაციური ზემოქმედება როგორც ბუნებრივ, ასევე სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

3.16 ნარჩენი ზემოქმედება

არცერთი სახის ნარჩენი ზემოქმედება არ იქნება საშუალოზე მაღალი მნიშვნელობის იმ შემთხვევაში, თუ გზმ-ს ანგარიშით გაწერილი შემარბილებელი ღონისძიებები და პროექტით გათვალისწინებული სხვადასხვა საკითხები ეფექტურად იქნება გატარებული. პროექტის ფარგლებში საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ არსებობს.

4 გარემოზე ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებები

4.1 შერბილების ღონისძიებები წინასამშენებლო ეტაპზე

ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	პასუხისმგებელი ორგანო
ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიები, სუნის, მტვერის, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> ჩამდინარე წყლების და ლამის მიმდებარე საკნები უნდა იყოს დახურული ტიპის, რაც გათვალისწინებულია პროექტში; საკანალიზაციო ქსელი იქნება დახურული ტიპის, რაც გათვალისწინებულია პროექტში; ინერტული მასალების დამუშავება (მსხვერვა-დახარისხება) უნდა მოხდეს მოპოვების ადგილას. კარგი პრაქტიკაა სამშენებლო მასალის მწარმოებელ მოქმედ ობიექტებთან ხელშეკრულებების გაფორმება; 	საქმიანობის განმახორციელებელი
ზემოქმედება წყლის გარემოზე	<ul style="list-style-type: none"> სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის საასენიზაციო ორმოების ან ბიოტუალეტების გამოყენება; სამშენებლო მოედნებზე სათანადო წყალარინების სისტემების მოწყობა. 	„-----“
ზემოქმედება მცენარეული საფარზე და ტყის რესურსებზე	<ul style="list-style-type: none"> საკანასაკანალიზაციო ქსელისთვის ოპტიმალური დერეფნების განსაზღვრა, მცენარეულ საფარზე (განსაკუთრებით მერქნულ სახეობებზე) ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით. საჭიროების შემთხვევაში ზემოქმედების პრევენციისთვის შეიცვალოს დერეფნის მარშრუტები, შესაბამისი ტექნიკური მოთხოვნების დაცვის პირობით; 	„-----“
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის და ნარჩენების დასაწყობების ადგილების შერჩევა დასახლებული ზონებიდან მოშორებით, მაქსიმალურად შეუმჩნეველ ადგილებში; დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ფერის და დიზაინის შერჩევა გარემოსთან შეხამებულად. 	„-----“
ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე	<ul style="list-style-type: none"> საკანალიზაციო ქსელის მოწყობის ფარგლებში კერძო ნაკვეთების მუდმივი და დროებითი ათვისება ინდივიდუალური მოლაპარაკებების გზით წინასწარ მიღწეული შეთანხმების საფუძველზე; შესაძლებლობისამებრ შეთანხმებაში გათვალისწინებული უნდა იყოს ათვისებული მიწის ნაკვეთების მოსახლეობისთვის დაბრუნება სარგებლობისთვის, შესაბამისი ტექნიკური პირობების დაცვით და მიწისქვეშა ინფრასტრუქტურის შემთხვევითი დაზიანების გამორიცხვის გარანტიებით.; საკანალიზაციო ქსელის მოწყობის დროს საკომუნიკაციო ობიექტების გადაკვეთის ტექნიკური პირობების შეთანხმება აღნიშნული ობიექტების ოპერატორ კომპანიებთან. 	„-----“
ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე	<ul style="list-style-type: none"> საგზაო მოძრაობის მართვის გეგმის შემუშავება, სადაც გათვალისწინებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობის ინტერესები. 	„-----“
დასაქმება	<ul style="list-style-type: none"> არაკვალიფიციური პერსონალის აყვანისას უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ადგილობრივ მოსახლეობას. 	

4.2 შერბილების ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე

სამუშაოს ტიპი	მდებარეობა	მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	შესრულებაზე პასუხისმგებელი ორგანო	მაკონტროლებელი

<p>მოსამზადებელი სამუშაოები: მშენებლობისთვის საჭირო დროებითი ინფრასტრუქტურის, სატრანსპორტო და სამშენებლო საშუალებების და დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია.</p>	<p>გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო მოედნის ტერიტორია</p>	<p>ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიები, უსიამოვნო სუნის გავრცელება, ხმაურის გავრცელება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების შერჩევა; - საჭიროების შემთხვევაში ხმაურდამცავი ბარიერების მოწყობა ხმაურის წყაროებსა და რეცეპტორებს (მოსახლეობა) შორის; - საჭიროებისამებრ (სპეციფიური სამუშაოების შესრულებისას) პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (რესპირატორები). 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>
		<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების, ნიადაგის დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების შერჩევა; - მანქანა/დანადგარები და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალები განთავსდება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან დაშორებით, ატმოსფერული ნალექებისგან დაცულ ადგილზე; - სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის უპირატესობა მიენიჭება სასენიზაციო ორმოებს და ბიოტუალეტებს. აიკრძალება ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლების ჩაშვება; - სამშენებლო მოედნებზე გამოყენებული იქნება ეფექტური დროებითი დრენაჟირების და სანიაღვრე წყალარინების სისტემები, რომ ადგილი არ ჰქონდეს გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე ზემოქმედებას, ლოკალური უბნების დაჭაობებას და ზედაპირული ჩამონადენის დაბინძურებას; - აიკრძალება ნებისმიერი სახის გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლების მდინარეებში ჩაშვება; - სასაწყობო ადგილების ზედაპირების წყალგაუმტარი ფენებით მოწყობა. 		
		<p>უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - დროებითი კონსტრუქციები, მასალები და ნარჩენები განთავსდება ვიზუალური რეცეპტორებისაგან დაშორებულ და შეუმჩნეველ ადგილებში; - დროებითი კონსტრუქციების ფერი და დიზაინი შერჩეული იქნება გარემოსთან შეხამებულად; - ღამის განათების სისტემების ოპტიმიზაცია; - სამუშაოების დასრულების შემდგომ დროებითი კონსტრუქციების დემობილიზაცია და რეკულტივაცია. 		

		<p>ადგილობრივი მოსახლეობის და მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - სამშენებლო მოედნის შემოღობვა მშენებლობისა და საწყის ეტაპებზე; - პერიმეტრზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება; - ტერიტორიის პერიმეტრის დაცვა და უცხო პირების პერიმეტრს შიგნით გადაადგილების კონტროლი; - მომსახურე პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით აღჭურვა და მათი გამოყენების მუდმივი კონტროლი; - სამშენებლო მოედნების პირველადი სამედიცინო დახმარების საშუალებებით; - ელექტროუსაფრთხოების დაცვა; - ინციდენტების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება; - პერსონალის ტრენინგი მშენებლობის საწყის ეტაპებზე; - მშენებელი კონტრაქტორი გამოყოფს ჯანმრთელობის დაცვის და უსაფრთხოების მენეჯერს, რომელიც მუდმივად გააკონტროლებს მომსახურე პერსონალის მხრიდან უსაფრთხოების ნორმების შესრულებას; 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>
<p>სამშენებლო მოედნების გასუფთავება მცენარეული საფარისაგან, შენობა-ნაგებობებისგან და მიწის სამუშაოები. აქ იგულისხმება ნიადაგის ზედა ფენის მოხსნა. ტერიტორიის ტოპოგრაფიული პირობების მოწესრიგება (დატერასება, ყრილები)</p>	<p>გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო მოედნის ტერიტორია და საკანალიზაციო ქსელის არეალი</p>	<p>მცენარეული საფარის გარემოდან ამოღება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - პერსონალის წინასწარი ტრენინგი ჰაბიტატების, მცენარეული საფარის და ცხოველთა სამყაროს დაცვასთან დაკავშირებით; - საპროექტო პერიმეტრის საზღვრების დაცვა მცენარეების ზედმეტად დაზიანების პრევენციისთვის; - ხეების კრიტიკული ფესვის ზონების შემოღობვა პროექტის არეალთან საზღვარზე; - დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება (ასეთის საჭიროების შემთხვევაში) მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებით; - მოსალოდნელი ზემოქმედება ნაწილობრივ კომპენსირდება რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოებით. 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>

<p>მოწყობა) საძირკვლების მოწყობა, მშენებლობა და ა.შ.</p>		<p>ცხოველთა დაშავება-დაზიანება, შეშფოთება და მიგრაცია ტერიტორიიდან, მათი საცხოვრებელი ადგილების (სოროები, ბუდეები და სხვ. დაზიანება)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა; - პერსონალისთვის ახსნა-განმარტებების მიცემა სახეობის მნიშვნელობაზე და არაკეთილსინდისიერი ქმედების შემთხვევაში შესაბამის სანქციებთან დაკავშირებით; - სამუშაო ზონის წინასწარ დაკვალვა, საჭიროების შემთხვევაში სამუშაო უბნების შემოღობვა; - სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად მგრძობიარე სეზონზე. თავიდან იქნეს აცილებული მსხვილი ხეების მოჭრა ან შენობა-ნაგებობების დემონტაჟი პერიოდში, რომელიც ყველაზე მგრძობიარეა ფრინველების ბუდობის, გამოჩეკვისას (აპრილიდან ივლისამდე); - ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა გაზაფხულის პერიოდში; - ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების (მათ შორის სადემონტაჟო ნაგებობების) წინასწარ, საფუძვლიანად შემოწმება ამ ადგილებში ფრინველთა ბუდეების და სხვა თავშესაფარი ადგილების დაფიქსირების მიზნით; - არც ერთი შეჯვარების (ბუდობის) არეალი არ დაზიანდება შესწავლისა და შესაბამისი ექსპერტების ნებართვის გარეშე. მომსახურე პერსონალს მიეცემა მითითება, რომ დაუშვებელია ფაუნის წარმომადგენლების დახოცვა, არამედ მათ უნდა მიეცეთ ტერიტორიიდან თავის დაღწევის საშუალება სამუშაოების წარმოებისას. უკიდურეს შემთხვევაში მათი შეშფოთება უნდა გამოიხატებოდეს მხოლოდ იმით, რომ ცხოველებს მიეცეთ დერეფანი გასაქცევად. მუშები მოძებნიან გზას, რათა ცხოველებმა დაუზიანებლად გააღწიონ ტერიტორიიდან; - ორმოები, თხრილები, ტრანშეები და მსგავსი ელემენტების შემოღობვა ბარიერებით, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მათში ცხოველების ჩავარდნა: თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ; - ორმოებში და თხრილებში ფიცრების ჩადება შიგ ჩავარდნილი ცხოველებისთვის ადვილად თავის დასაღწევად; 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>
--	--	--	--	------------------------------	---

			<ul style="list-style-type: none"> - თხრილების და ორმოების საფუძვლიანი შემოწმება მათ ამოვსებამდე; - რეკულტივაცია - დაზიანებული უბნების აღდგენა პირვანდელ მდგომარეობამდე; - გარემოს დაბინძურების პრევენციული, ნიადაგის და წყლის ხარისხის შენარჩუნების ღონისძიებების გატარება. 		
		<p>ხმაურის, ვიბრაციის გავრცელება, მტვრის და წვის პროდუქტების ემისიები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - მუდმივად გაკონტროლდება გამოყენებული მანქანების და სამშენებლო ტექნიკის ტექნიკური მდგომარეობა; - სამუშაოები შესრულდება მხოლოდ ოფიციალურ სამუშაო დღეებში დილის 8 საათიდან 18:30 საათამდე; - ყოველი სამუშაო დღის განმავლობაში ყველა სამშენებლო მანქანა, დანადგარი და მანქანა – მექანიზმი იმუშავებს შესაბამისი სტანდარტებისა და სპეციფიკაციების შესაბამისად; - შეიზღუდება მანქანა-დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაცია; - მშრალი და ქარიანი ამინდის პირობებში მტვრის გამოყოფის თავიდან ასაცილებლად სამუშაო ადგილებზე ყველა გრუნტით დაფარული უბნები დაინამება წყლით ყოველ ოთხ საათში ერთხელ და უფრო ხშირად; - მაქსიმალურად შეიზღუდება მასალების სატრანსპორტო საშუალებებში ჩატვირთვის და გადმოტვირთვის სიმაღლეები; - მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი; - საჭიროებისამებრ (სპეციფიური სამუშაოების შესრულებისას) პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (რესპირატორები); - დასახლებული ზონის სიახლოვეს ინტენსიური სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ახლო მდებარე საცხოვრებელი სახლების და სხვა სენსიტიური ობიექტების მიმართულებით შესაძლებელია საჭირო გახდეს დროებითი ხმაურდამცავი ბარიერების მოწყობა; 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - პერიოდულად შემოწმდება ძირითადი სამუშაო უბნების მომიჯნავედ არსებული შენობა-ნაგებობების მდგომარეობა და განისაზღვრება ვიზრაციის გავლენა ბზარებსა და დაზიანებებზე დაკვირვების გზით და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები. 		
		<p>ნაყოფიერი ნიადაგის დაკარგვა და უბნების დეგრადირება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის დაწყებამდე მოხდება გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო ტერიტორიის ცალკეულ უბნებზე ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა შემდგომში გამოყენებული იქნება გამწმენდი ნაგებობის პერიმეტრის რეკულტივაციის სამუშაოებში. ნიადაგის ზედაპირული ფენის მართვა განხორციელდება „ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნათა დაცვით; - ნიადაგი დასაწყობდება ცალკე სანაყაროზე. ნაყარი მაქსიმალურად დაცული იქნება ქარით გაფანტვის და ატმოსფერული ნალექებით გარეცხვისაგან; - ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სანაყაროები მოეწყობა შესაბამისი წესების დაცვით: ნაყარის სიმაღლე არ აღემატება 2 მ-ს; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (450) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყობა წყალამრიდი არხები; - დაცული იქნება სამუშაო ტერიტორიის საზღვრები, მომიჯნავე ტერიტორიის ნიადაგოვანი საფარის დაზიანებების და დაზიანების პრევენციის მიზნით; - მოხდება ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული საასენიზაციო ორმოები იქნება ჰერმეტიკული. მათი დაცლა მოხდება შევსებისთანავე; - ყოველი სამუშაო დღის დასაწყისში ზედმიწევნით შემოწმდება ყველა ის სამშენებლო ტექნიკის და დანადგარ-მექანიზმის მდგომარეობა, რომელიც გამოყენებული იქნება შესასრულებელი სამუშაოებისთვის. ტექნიკიდან დამაზიანებელი ნივთიერებების ჟონვის ნებისმიერ რისკის შემთხვევაში სამუშაოები დაუყოვნებლივ 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>

			<p>შეჩერდება და მიღებული იქნება შესაბამისი ზომები: ტექნიკა შეიცვლება ან სრულად აღმოიფხვრება ასეთი რისკები;</p> <ul style="list-style-type: none"> - საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა უმოკლეს ვადებში; - დანადგარები, რომელთა გამოყენების დროს არსებობს წყლების დაბინძურების რისკები აღიჭურვება წვეთშემკრები საშუალებებით; - განხორციელდება ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი; - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ მოხდება ტერიტორიების დასუფთავება და სარეკულტივაციო სამუშაოების გატარება. 		
	გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება		<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების საფუძველზე. - ტერიტორიის პერიმეტრზე მოეწყობა სათანადო სადრენაჟო სისტემები, რათა მინიმუმამდე დავიდეს ეროზიული პროცესების განვითარების რისკები; - გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე და საკანალიზაციო ქსელის არეალში ჩატარდება სათანადო სარეკულტივაციო სამუშაოები. ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება თავდაპირველთან მაქსიმალურად მიახლოებულ მდგომარეობაში, რათა გამოირიცხოს ეროზიული პროცესების განვითარება. 	მშენებელი კონტრაქტორი	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.
	ეროზია და ესთეტიკური ხედის გაუარესება		<ul style="list-style-type: none"> - ნაყოფიერი ნიადაგი და ნიადაგის ქვედა ფენა ზედაპირული წყლის ობიექტებისგან მოშორებით განთავსდება; - რაც შეიძლება მოკლე ვადებში მოხდება ადგილების ამოვსება, გამყარება, შემჭიდროება და ზედაპირების მოსწორება, საჭიროების შემთხვევაში მოხდება დაქანების სტაბილიზაცია ტექნიკის გამოყენება; - ცალკეული უბნების აღდგენა ნაყოფიერი ნიადაგის მოყრით და მცენარეული საფარის აღდგენისთვის ხელსაყრელი პირობების შექმნით; - ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი. 	მშენებელი კონტრაქტორი	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.
	ზედაპირული და გრუნტის წყლების, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების რისკები		<ul style="list-style-type: none"> - მოხდება ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; 	მშენებელი კონტრაქტორი	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს

			<ul style="list-style-type: none"> - სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის უპირატესობა მიენიჭება საასენიზაციო ორმოებს და ბიოტუალეტებს. აიკრძალება ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლების ჩაშვება; - სამშენებლო მოედნებზე გამოყენებული იქნება ეფექტური დროებითი დრენაჟირების და სანიაღვრე წყალარინების სისტემები, რომ ადგილი არ ჰქონდეს გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე ზემოქმედებას, ლოკალური უბნების დაჭაობებას და ზედაპირული ჩამონადენის დაბინძურებას; - ყოველი სამუშაო დღის დასაწყისში ზედმიწევნით შემოწმდება ყველა ის სამშენებლო ტექნიკის და დანადგარ-მექანიზმის მდგომარეობა, რომელიც გამოყენებული იქნება შესასრულებელი სამუშაოებისთვის. ტექნიკიდან დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჟონვის ნებისმიერ რისკის შემთხვევაში სამუშაოები დაუყოვნებლივ შეჩერდება და მიღებული იქნება შესაბამისი ზომები: ტექნიკა შეიცვლება ან სრულად აღმოიფხვრება ასეთი რისკები; - მანქანა/დანადგარები და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალები განთავსდება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან დაშორებით (50 მ და მეტი), ატმოსფერული ნალექებისგან დაცულ ადგილზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოყენებული იქნება დამატებითი დამცავი საშუალებები დამაბინძურებელი ნივთიერებების წყალში მოხვედრის პრევენციისთვის; - საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა უმოკლეს ვადებში; - დანადგარები, რომელთა გამოყენების დროს არსებობს წყლების დაბინძურების რისკები აღიჭურვება წვეთშემკრები საშუალებებით; - აიკრძალება ადგილზე მანქანების რეცხვა; - მოხდება მიწის სამუშაოების შედეგად დარჩენილი ორმოების/ტრანშეების დროული ამოვსება; - განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა ნარჩენების სათანადო მართვას; 	<p>გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის დასრულების შემდგომ დროებით ათვისებულ ტერიტორიებს ჩაუატარდება რეკულტივაცია და მოხდება სანიტარული პირობების აღდგენა. 		
	ცხოველთა დაშავება-დაზიანება, შეშფოთება და მიგრაცია ტერიტორიიდან, მათი საცხოვრებელი ადგილების (სოროები, ბუდეები დაზიანება)	<ul style="list-style-type: none"> - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა; - თხრილების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან ასაცილებლად; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; - ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების წინასწარ, საფუძვლიანად შემოწმება ამ ადგილებში ცხოველების კონცენტრაციის ადგილების/საცხოვრებელი ადგილების დაფიქსირების მიზნით; - მიწის სამუშაოების შესრულება შეზღუდულ ვადებში; - მომსახურე პერსონალისთვის ახსნა-განმარტებების მიცემა სახეობების მნიშვნელობაზე და არაკეთილსინდისიერი ქმედების შემთხვევაში შესაბამისი სანქციებთან დაკავშირებით. 	მშენებელი კონტრაქტორი	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.	
	ნარჩენების უსისტემო გავრცელება, გარემოს რეკუპტორების (ნიადაგი, წყლის გარემო) დაბინძურება	<ul style="list-style-type: none"> - ნარჩენების მართვა განხორციელდება წინასწარ სამინისტროსთან შეთანხმებული ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად; - ნარჩენები რეგულარულად იქნება გატანილი სამშენებლო მოედნებიდან; - სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები განთავსდება ცალ-ცალკე, შესაბამისი წარწერის მქონე კონტეინერებში; - მოხდება ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; - სახიფათო ნარჩენები გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე ორგანიზაციას; - საყოფაცხოვრებო ნარჩენები გატანილი იქნება ადგილობრივ საყოფაცხოვრებო ნარჩენებს პოლიგონზე; - არასახიფათო სამშენებლო ნარჩენები გატანილი იქნება ადგილობრივ სამშენებლო ნარჩენებს პოლიგონზე; - აზბესტმემცველი ნარჩენების შეგროვების, გატანის და საბოლოო განთავსების პროცედურები 	მშენებელი კონტრაქტორი	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.	

			<p>განხორციელდება საერთაშორისოდ მიღებული მეთოდების გამოყენებით და საქართველოს მთავრობის №145 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ“ მიხედვით. აზბესტმემცველი ნარჩენების მართვა უნდა მოხდეს შემდეგი სქემით:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ დემონტაჟის დროს აუცილებელია აზბესტის ნარჩენების წყლით დანამვა. დემონტაჟით დაკავებული პირი აღჭურვილი უნდა იყოს დამცავი სპეცტანსაცმლით. გამოყენებული დამცავი აღჭურვილობა საჭიროებს აზბესტის ნარჩენების ანალოგიურ მოპყრობას; ○ აზბესტის ნარჩენები წარმოქმნის ადგილზე ინახება დროებით, სხვა ნარჩენებისგან განცალკევებით; ○ აზბესტის ნარჩენები დაუყოვნებლივ უნდა შეიფუთოს და დაილუქოს 2 ერთმანეთისგან დამოუკიდებელი პლასტიკატის ფენით; ○ შეფუთულ აზბესტის ნარჩენებზე უნდა გაკეთდეს აღნიშვნა სახიფათო ნარჩენების - აზბესტის შემცველობის შესახებ; ○ აზბესტის ნარჩენების ტრანსპორტირება დასაშვებია მხოლოდ დახურული სატრანსპორტო საშუალებით; ○ შეფუთული აზბესტის ნარჩენები არ მიიჩნევა სახიფათოდ და შესაძლებელია მისი განთავსება არასახიფათო ან სახიფათო ნარჩენების ნაგავსაყრელზე, მხოლოდ ასეთი ნარჩენებისთვის გამოყოფილ შესაბამის სექტორში/უჯრედში. <ul style="list-style-type: none"> - სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები დასუფთავდება და გატანილი იქნება ყველა მასალა და ნარჩენი; - პერსონალის ინსტრუქტაჟი ნარჩენების სათანადო მართვასთან დაკავშირებით. 		
	<p>ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით; - პერსონალი აღიჭურვება პირადი დაცვის საშუალებებით. სამუშაო მოდენებზე 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>		<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, საქართველოს გარემოს დაცვის და</p>

			<p>გაკონტროლდება პირადი დაცვის საშუალებების გამოყენების პირობები;</p> <ul style="list-style-type: none"> - სამუშაო მოედნებზე შენარჩუნებული იქნება ხმაურის დასაშვები დონეები; - გაკონტროლდება ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური მდგომარეობა. გამოყენებამდე დათვალიერდება დანადგარები, მათი უსაფრთხო მდგომარეობაში არსებობის დადასტურებისთვის; - ჯანმრთელობისთვის სახიფათო უბნებზე (მათ შორის განსაკუთრებით საკანალიზაციო ქსელის ტრანშეების ფარგლებში) დაყენდება გამაფრთხილებელი ნიშნები და მოხდება ასეთი უბნების შემოღობვა. - სამომხრე გზების პერიოდული მონიტორინგი, მომსახურე პერსონალთან, ადგილობრივ მოსახლეობასთან და ინფრასტრუქტურასთან შეჯახების გამორიცხვის მიზნით. მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება დასახლებული პუნქტების შემოვლითი მარშრუტები; - სამშენებლო მოედნებზე ხელმისაწვდომი იქნება პირველადი დახმარების სამედიცინო ყუთები; - სამშენებლო სამშაოების დასრულების შემდგომ ყველა უბანი აღდგება იმ მდგომარეობამდე, რომ მაქსიმალურად უსაფრთხო იყოს ადგილობრივი მოსახლეობისთვის. 		<p>სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>
		<p>არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - უცხო საგნის პოვნის შემთხვევაში სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეჩერება და ინფორმაციის მიწოდება ტექნიკური ზედამხედველისთვის ან დამკვეთისთვის; - სამუშაოს განახლება მხოლოდ ტექნიკური ზედამხედველის ან დამკვეთისგან ფორმალური ინსტრუქციის მიღების შემდეგ. 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“, კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო</p>
<p>სატრანსპორტო ოპერაციები</p>	<p>საჭირო მასალების, დროებითი კონსტრუქციების, მუშახელის და ნარჩენების ტრანსპორტიორების დროს</p>	<p>ხმაურის გავრცელება, ვიბრაცია, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - სატრანსპორტო ოპერაციები შესრულდება მხოლოდ ოფიციალურ სამუშაო დღეებში დილის 8 საათიდან 18:30 საათამდე; - შეიზღუდება მოძრაობის სიჩქარეები, განსაკუთრებით საცხოვრებელი სახლების 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“,</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - სატრანსპორტო საათების ადგილობრივ პირობებთან მორგება, მაგ. მსხვილი სატრანსპორტო საქმიანობის თავიდან აცილება პიკის საათებში ან პირუტყვის გადაადგილების დროს; - სატრანსპორტო გადაადგილების აქტიური მართვა პერსონალის მიერ, თუ ეს საჭიროა საზოგადოებისთვის უსაფრთხო და მოსახერხებელი გავლისთვის; - საჭიროების შემთხვევაში კერძო საკუთრების ნაკვეთებზე გადაადგილებისთვის ნებართვა აღებული იქნება მესაკუთრეებისგან; - სამუშაოების დროს მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებსა და დასახლებებში უსაფრთხო და უწყვეტი დაშვების უზრუნველყოფა; 		
	მოსახლეობის და მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - ტრანსპორტის მოძრაობის დასაშვები სიჩქარის დაცვა; - დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა; - გადაადგილების შეზღუდვა სადღესასწაულო დღეებში. 	მშენებელი კონტრაქტორი	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“,	

4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე

სამუშაოს ტიპი	მდებარეობა	მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	შესრულებაზე პასუხისმგებელი ორგანო	მაკონტროლებელი
გამწმენდი ნაგებობის და გამყვანი კოლექტორის ექსპლუატაცია	გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები, უსიამოვნო სუნის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> - გათვალისწინებული იქნება ტერიტორიის პერიმეტრზე ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება; - არასასიამოვნო სუნის გავრცელების პრევენციის მიზნით დამყარდება სისტემატური - კონტროლი ნაგებობის გამართულ მუშაობაზე; - ჩამდინარე წყლების მიმღები და გამანაწილებელი კამერები რეგულარულად გაიწინდება ლამისგან; - ლამის დასაწყობება მოხდეს მაქსიმალურად სქელი ფენით და ამით მინიმუმამდე შემცირდება ლამის ზედაპირის ფართობი; - გაკონტროლდება CW უჯრედების ფარგლებში მცენარეული საფარის მდგომარეობა და საჭიროების მიხედვით მოხდება მისი განახლება; 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს ცენტრალური სამსახური, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
		გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> - გამწმენდი ნაგებობის CW უჯრედები მოეწყობა ჰიდროსაიზოლაციო ფენით, რაც მინიმუმამდე ამცირებს მიმდებარე ტერიტორიების დაჭაობების და ეროზიის რისკებს. 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“ (მშენებელი კონტრაქტორი)	
		ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> - ზედმიწევნით იქნება დაცული გამწმენდი ნაგებობის ოპერირების რეჟიმი, განხორციელდება დროული ტექ-მომსახურება; - გამოყენებული იქნება ტექნიკურად გამართული საასენიზაციო მანქანები; - დაცული იქნება საკანალიზაციო ქსელის ოპერირების პირობები. ქსელის (მათ შორის ჭების) გაწმენდა მოხდება რეგულარულად, შევსებისთანავე; - უზრუნველყოფილი იქნება ზდრ-ს ნორმატივების დაცვა და დოკუმენტის პერიოდული განახლება მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად; 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური	

		<ul style="list-style-type: none"> - განხორციელება ჩამდინარე წყლების ხარისხის პერიოდული მონიტორინგი, მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად; - განხორციელება ლამის სათანადო მენეჯმენტი და კონტროლი; - საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთვის ინფორმაციის გადაცემა ჩამდინარე წყლების რაოდენობისა და შემადგენლობის შესახებ; - გაკონტროლდება CW უჯრედების ფარგლებში მცენარეული საფარის მდგომარეობა და საჭიროების მიხედვით მოხდება მისი განახლება; - პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის საკითხებზე. 		
	ზემოქმედება ნიადაგზე, გრუნტზე, გრუნტის წყლებზე	<ul style="list-style-type: none"> - გამწმენდი ნაგებობის დანადგარ-მოწყობილობის, ტექნოლოგიური მილსადენების ტექნიკური გამართულობაზე დაწესდება მუდმივი კონტროლი და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები; - ლამის სათანადო მენეჯმენტი და კონტროლი. 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“	
		<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ფაზაზე გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე მოეწყობა ჰიდროსაიზოლაციო ფენა. 	„აჭარის წყლის ალიანსი“ (მშენებელი კონტრაქტორი)	
	ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებაზე	<ul style="list-style-type: none"> - გამწმენდი ნაგებობის დანადგარ-მოწყობილობის ტექნიკური გამართულობის სისტემატური კონტროლი; - ლამის და სხვა ტიპის ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი; - ლამის განათების სისტემების ოპტიმიზაცია და სინათლის სხივის ნაგებობის ტერიტორიისაკენ მიმართვა; - წყალთან დაკავშირებული ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით გამწმენდი 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური	

		ნაგებობის მუშაობის ეფექტურობის სისტემატური კონტროლის განხორციელება, ავარიის პრევენციული ღონისძიებების გატარება, ზღვრ-ს ნორმების დაცვა და ჩამდინბარე წყლების ხარისხის კონტროლი.	
	ნარჩენების უსისტემო გავრცელება, გარემოს რეცეპტორების (ნიადაგი, წყლის გარემო) დაბინძურება	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნოლოგიური პირობების სრული დაცვით; - გაუწყლოებული და სტაბილიზირებული ლამის დროული ტრანსპორტირება სპეც-ავტომობილების საშუალებით; - გაუწყლოებული და სტაბილიზირებული ლამის ნაგავსაყრელზე განთავსება, შესაბამისი წესების დაცვით; - სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის ნაგებობის ტერიტორიაზე შესაბამისი სასაწყობო ინფრასტრუქტურის მოწყობა; - ტერიტორიაზე შესაბამისი კონტეინერების დადგმა, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებისთვის; - ნარჩენების მართვისათვის სათანადო მომზადების მქონე პერსონალის გამოყოფა, რომელსაც - ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება; - პერსონალის ინსტრუქტაჟი; - შემდგომი მართვის მიზნით ტერიტორიებიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით; - ნარჩენების მართვის შესაბამისი ჟურნალის წარმოება. 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური, ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი
	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> - რეკომენდირებულია გამწმენდი ნაგებობის პერიმეტრზე გამწვანების სამუშაოების ჩატარება; - ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი. 	<p>„აჭარის წყლის ალიანსი“ (მშენებელი კონტრაქტორი)</p> <p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური</p>

		ადამიანის უსაფრთხოებასა და ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული რისკები	<ul style="list-style-type: none"> - გამწმენდი ნაგებობის პერიმეტრის დაცვა გარეშე პირების შეღწევისაგან; - უსაფრთხოების ნორმების შესრულება და მუდმივი კონტროლი; - მომსახურე პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური	
საკანალიზაციო ქსელის ექსპლუატაცია, მათ შორის ჭების გასუფთავება და ლამის ტრანსპორტირება გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე	საკანალიზაციო ქსელის არეალი	ატმოსფერულ ჰაერში ემისიები, უსიამოვნო სუნის გავრცელება, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> - მუდმივად გაკონტროლდება გამოყენებული ლამის ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებული მანქანების ტექნიკური მდგომარეობა; - შეიზღუდება მოძრაობის სიჩქარეები, განსაკუთრებით საცხოვრებელი სახლების სიახლოვეს გადაადგილებისას; - დაცული იქნება საკანალიზაციო ქსელის ოპერირების პირობები. ქსელის (მათ შორის ჭების) გაწმენდა მოხდება რეგულარულად, შევსებისთანავე; - სატრანსპორტო ოპერაციები განხორციელდება მხოლოდ დღის საათებში. 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს ცენტრალური სამსახური, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
		წყლის გარემოს და ნადაგის დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> - გამოყენებული იქნება ტექნიკურად გამართული საასენიზაციო მანქანები; - დაცული იქნება საკანალიზაციო ქსელის ოპერირების პირობები. ქსელის (მათ შორის ჭების) გაწმენდა მოხდება რეგულარულად, შევსებისთანავე; - პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის საკითხებზე. 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური	
		ზემოქმედება სატრანსპორტო პირობებზე	<ul style="list-style-type: none"> - სატრანსპორტო საათების ადგილობრივ პირობებთან მორგება, მაგ. მსხვილი სატრანსპორტო საქმიანობის თავიდან აცილება პიკის საათებში ან პირუტყვის გადაადგილების დროს; - სატრანსპორტო გადაადგილების აქტიური მართვა პერსონალის მიერ, თუ ეს საჭიროა საზოგადოებისთვის უსაფრთხო და მოსახერხებელი გავლისთვის; 	სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური	

			<ul style="list-style-type: none"> - საჭიროების შემთხვევაში კერძო საკუთრების ნაკვეთებზე გადაადგილებისთვის ნებართვა აღებული იქნება მესაკუთრებისგან; - მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებსა და დასახლებებში უსაფრთხო და უწყვეტი დაშვების უზრუნველყოფა. 		
		<p>ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - მომსახურე პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით; - საკანალიზაციო ქსელის და გამწმენდი ნაგებობის პერიოდული ტექ-მომსახურების დროს მშენებლობის ეტაპის ანალოგიური უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარება, მათ შორის ღიად დატოვებული ჭების შემოღობვა, უსაფრთხოების ნიშნების განთავსება. დაუშვებელია ღიად დატოვებული ჭების დიდი ხნის განმავლობაში, უყურადღებოდ დატოვება. 	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური</p>	
<p>გამომშრალი და სტაბილიზირებული ლამის გატანა ტერიტორიიდან (5-10 წელიწადში ერთხელ)</p>	<p>გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია - CW უჯრედები</p>	<p>ნარჩენების უსისტემო გავრცელება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნოლოგიური პირობების სრული დაცვით; - გაუწყლოებული და სტაბილიზირებული ლამის დროული ტრანსპორტირება სპეც-ავტომობილების საშუალებით; - გაუწყლოებული და სტაბილიზირებული ლამის ნაგავსაყრელზე განთავსება, შესაბამისი წესების დაცვით; 	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური</p>	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს ცენტრალური სამსახური, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო</p>
		<p>ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ლამის გატანის პროცესი არ უნდა მოხდეს გაზაფხულის პერიოდში (აპრილიდან ივნისის პერიოდში); - ლამის გატანამდე უნდა მოხდეს CW უჯრედების ფარგლებში ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაფიქსირების მიზნით. ასეთ შემთხვევაში ცხოველებს უნდა მიეცეს შესაძლებლობა თავი დააღწიონ ტერიტორიას. პერსონალს უნდა განემართოს, რომ დაუშვებელია ცხოველებზე რაიმე სახის ზემოქმედება; - საბუდარი ადგილების დაფიქსირების შემთხვევაში მოწვეული უნდა იყოს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი და შემდგომი ქმედებები გადაწყდეს მასთან კონსულტაციის საფუძველზე. 	<p>სს „აჭარის წყლის ალიანსი“-ს რეგიონალური სამსახური, საჭიროების შემთხვევაში მოწვეული სპეციალისტის დახმარებით</p>	

4.4 გარემოსდაცვითი ღონისძიებები გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის დროებითი ან ხანგრძლივი შეწყვეტის შემთხვევაში

სამუშაოს ტიპი	მდებარეობა და ვადები	მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	პასუხისმგებელი ორგანო
გამწმენდი ნაგებობის მოკლევადიანი გაჩერება რემონტი ან	გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია	ზედაპირული წყლების დაბინძურება გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით; ლამის უსისტემო გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> – გამწმენდი ნაგებობის დროებით შეჩერებასთან ან რემონტთან დაკავშირებულ ოპერატიულ გეგმის შემუშავება; – ადგილობრივ თვითმართველობასთან და ყველა დაინტერესებულ იურიდიულ პირთან შეთანხმება. 	სს „ჭარის წყლის ალიანსი“
გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია	გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია	ზედაპირული წყლების დაბინძურება გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით	<ul style="list-style-type: none"> – ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმის შემუშავება; – ადგილობრივ თვითმართველობასთან და ყველა დაინტერესებულ იურიდიულ პირთან შეთანხმება; – ჩამდინარე წყლების არინების ალტერნატიული გზების მოძიება. 	სს „ჭარის წყლის ალიანსი“
		გარემოს ნარჩენებით დაბინძურება	<ul style="list-style-type: none"> – ტერიტორიის შიდა აუდიტის ჩატარება; – არსებული ნარჩენების სახეობრივი და რაოდენობრივი მდგომარეობის განსაზღვრა; – ნარჩენების გატანა და საბოლოო განთავსება შესაბამისი წესების დაცვით; 	
		უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები	<ul style="list-style-type: none"> – ავარიული რისკების გამოვლენა და პრობლემის გადაწყვეტა; – ტერიტორიის გარე პერიმეტრის გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით უზრუნველყოფა. 	
გამწმენდი ნაგებობის ლიკვიდაცია	გამწმენდი ნაგებობის ლიკვიდაციის გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში უნდა შემუშავდეს სპეციალური პროექტი. პროექტი გაითვალისწინებს ტექნოლოგიური პროცესების შეწყვეტის წესებს და რიგითობას, შენობა-ნაგებობების და მოწყობილობების დემონტაჟს, სადემონტაჟო სამუშაოების ჩატარების წესებს და პირობებს, უსაფრთხოების დაცვის და გარემოსდაცვითი ღონისძიებებს, საშიში ნარჩენების გაუვნებლობის და განთავსების წესებს და პირობებს, სარეკულტივაციო სამუშაოებს და სხვა. პროექტი შეთანხმებული უნდა იყოს ყველა დაინტერესებულ მხარესთან.			

5 საჯარო კონსულტაციები

კოდექსის მოთხოვნების შესაბამისად სააგენტომ უზრუნველყო სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვების ჩატარება. საჯარო განხილვა გაიმართა 2022 წლის 9 ივნისს ქობულეთის მუნიციპალიტეტის, დაბა ოჩხამურის ადმინისტრაციული ერთეულის შენობაში. საჯარო განხილვას ესწრებოდნენ საქართველოს სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს, სს „აჭარის წყლის ალიანსის“, სკოპინგის ანგარიშის შემდგენელი არასამთავრობო ორგანიზაცია „ეკოტონის“, დაბა ოჩხამურის ადმინისტრაციული ერთეულის წარმომადგენლები და დაბა ოჩხამურის მაცხოვრებლები. სამინისტრომ ასევე უზრუნველყო სკოპინგის ანგარიშის და საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაციის კანონმდებლობის დადგენილი წესით გავრცელება, მათ შორის ინფორმაცია განთავსდა სამინისტროს ოფიციალურ ვებ-გვერდზე და დაბა მუნიციპალიტეტის მერიის საინფორმაციო დაფაზე, ასევე სსიპ გარემოსდაცვითი ინფორმაციისა და განათლების ცენტრის ფეისბუქ გვერდზე, ცენტრის ვებგვერდზე და ინფორმაცია გაეგზავნა ცენტრის ყველა გამომწერს ელ. ფოსტის მეშვეობით.

საჯარო განხილვას ესწრებოდნენ სგარემოს ეროვნული სააგენტოს, სს „აჭარის წყლის ალიანსის“, სკოპინგის ანგარიშის შემდგენელი არასამთავრობო ორგანიზაცია „ეკოტონის“, ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის წარმომადგენლები და პროექტით დაინტერესებული დამსწრე საზოგადოება. საჯარო განხილვაზე მოსახლეობის მხრიდან ხაზი გაესვა დაბა ოჩხამურის საკანალიზაციო ქსელის მძიმე მდგომარეობას და დადებითად შეფასდა პროექტის განხორციელება. საჯარო განხილვაზე მოსახლეობის მხრიდან დაფიქსირებული შენიშვნები ძირითადად ეხებოდა გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის შედეგად სუნის გავრცელების რისკებს. სს „აჭარის წყლის ალიანსის“ წარმომადგენლის განმარტებით, სუნის გავრცელების მოსალოდნელი ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. საჯარო განხილვაზე გამოთქმული შენიშვნები/მოსაზრებები და გაცემული პასუხები/განმარტებები აისახა საჯარო განხილვის ოქმში.

ადმინისტრაციული წარმოების ეტაპზე, პროექტთან დაკავშირებით, სამინისტროში წერილობითი შენიშვნები/მოსაზრებები არ ყოფილა წარდგენილი.

საჯარო განხილვის შემდგომ „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-9 მუხლის და ამავე კოდექსის II დანართის მე-9 პუნქტის 9.6 ქვეპუნქტისა და მე-10 პუნქტის 10.6 ქვეპუნქტის საფუძველზე სააგენტომ გაიცა სკოპინგის დასკვნა N42 (16.05.2022.)

წინამდებარე გზშ-ს ანგარიშთან დაკავშირებით გაიმართება დამატებითი საჯარო განხილვები. საჯარო განხილვებთან დაკავშირებით დაინტერესებული მხარეების ინფორმირება მოხდება საქართველოს გარემოსდაცვითი შეფასების მოთხოვნების შესაბამისად.