



საქართველოს გაერთიანებული  
წყარმობარეგების კომპანია  
UNITED WATER SUPPLY COMPANY OF GEORGIA



ქ. მარტვილში წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების  
გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა-ექსპლუატაცია

ს კ ო პ ი ნ გ ი ს ა ნ გ ა რ ი შ ი

მომზადებულია: შპს „მუნიციპალპროექტის“ მიერ

დირექტორი: ნუგზარ არდაზიშვილი

ქ. თბილისი, 2021 წელი

## ს ა რ ჩ ე ვ ი

1.	შესავალი .....	4
2.	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ.....	5
2.1	საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა.....	5
2.2	ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა, ხარჯების გაანგარიშება .....	8
2.3	საკანალიზაციო კოლექტორი და წყალარინების ქსელი.....	12
2.4	ჩამდინარე წყლების ჩაშვება .....	14
3.	ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა.....	16
3.1	გაწმენდის ეტაპები.....	16
4.	პროექტის ალტერნატივების განხილვა.....	59
4.1	არაქმედების ალტერნატივა.....	59
4.2	გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ალტერნატივები.....	61
5.	მისასვლელი გზები.....	62
6.	სამშენებლო ბანაკი .....	62
7.	ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება .....	64
8.	გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა და სამუშაო გრაფიკი .....	64
9.	ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტებზე .....	64
10.	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე.....	66
11.	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	66
12.	ზემოქმედება მდ. აბაშისწყლის იხტიოფაუნაზე .....	66
13.	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	67
14.	ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.....	67
15.	სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	67
16.	ზოგადი ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ ..	67
16.1	გარემოს არსებული მდგომარეობა .....	67
16.2	მცენარეული საფარი.....	68
16.3	იხტიოფაუნა .....	68
16.4	სეისმურობა .....	69
16.5	კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები .....	69
16.6	საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები..	73
16.7	საკვლევი უბნის ზოგადი საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება .....	76
17.	ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	77
17.1	მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მისი წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	77
17.2	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	79
17.3	ნარჩენების მართვის გეგმა.....	81

17.4 სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვის ზომებისა და მომუშავე პერსონალის შესაბამისი .....	86
18. ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში .....	87
18.1 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პროცესში .....	87
18.2 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში .....	87
18.3 ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედება .....	88
18.4 ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება .....	89
18.5 ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე .....	89
19. ინფორმაცია გზშ-ს ანგარიშის მომზადებისთვის ჩასატარებელი კვლევებისა და საჭირო მეთოდების შესახებ .....	90

## 1. შესავალი

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ წარმოადგენს სახელმწიფოს 100% წილობრივი მონაწილეობით დაფუძნებულ საზოგადოებას, რომელიც შეიქმნა საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის 2010 წლის 11 იანვრის #1-1/13 ბრძანების საფუძველზე. კომპანია წყალმომარაგებისა და წყალარინების ქსელით მომსახურებას ახორციელებს მთელი საქართველოს მასშტაბით, ურბანული ტიპის დასახლებებისთვის ქ. თბილისის, ქ. მცხეთის, ქ. რუსთავისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის გარდა. კომპანიის ძირითადი საქმიანობაა: წყლის მოპოვება, დამუშავება და მიწოდება აბონენტებისათვის. ასევე, წყალმომარაგებისა და წყალარინების სისტემის პროექტირება, მშენებლობა, მონტაჟი, შეკეთება და ექსპლოატაცია.

ამ ეტაპზე, მარტვილის წყალარინების სისტემების გაუმჯობესების მიზნით, კომპანია გეგმავს ჩამდინარე წყლების სისტემების მშენებლობას, რომელიც ითვალისწინებს წყალარინების ქსელის, მაგისტრალური კოლექტორისა და ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობას.

პროექტის განხორციელების შედეგად მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება მარტვილის ჩამდინარე წყლების არსებული მდგომარეობა, რის შედეგადაც თავიდან იქნება აცილებული ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების, ასევე, ნიადაგის დაბინძურება. გაუმჯობესდება ადგილობრივი მოსახლეობის სანიტარული მდგომარეობა. პროექტის განხორციელება დადებით ზეგავლენას იქონიებს ტურისტული თვალსაზრისით.

ვინაიდან, ზემოაღნიშნული საქმიანობა წარმოადგენს საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს II დანართის მე-9 პუნქტის, 9.6 ქვეპუნქტით, ასევე, მე-10 პუნქტის 10.6 ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ საქმიანობას, ამავე კოდექსის მე-7 მუხლის, მე-13 პუნქტის შესაბამისად მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება სკრინინგისა და სკოპინგის ერთობლივი განცხადების მომზადების შესახებ.

სკოპინგის დასკვნის მიღების შემდგომ, გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით, მომზადებული იქნება გზშ-ს ანგარიში და ასევე, ზედაპირულ წყლებში ჩაშვებულ მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების პროექტი ჩაშვების ერთი წერტილისათვის (მდ. აბაშისწყალი).

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მარტვილის წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობასთან დაკავშირებით საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 მუხლის შესაბამისად მომზადებულ იქნა სკოპინგის ანგარიში. ცნობები საქმიანობის განმახორციელებლის შესახებ მოცემულია ცხრილში N 1.

საქმიანობის განმახორციელებელი	შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ანნა პოლიტკოვსკაიას ქ. N5 და N7, ვაკის რაიონი, ქ. თბილისი, საქართველო
კომპანიის საიდენტიფიკაციო ნომერი	412670097
კომპანიის ხელმძღვანელი	ალექსანდრე თევდორაძე
დაგეგმილი საქმიანობის დასახელება	მარტვილის წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა
საქმიანობის განხორციელების ადგილმდებარეობა	მარტვილი და მისი მიმდებარე ტერიტორია

## 2. ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ

### 2.1 საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიას“ ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობისა და წყალარინების სისტემების მშენებლობა დაგეგმილი აქვს მარტვილის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე.

მარტვილი მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, სამეგრელოს რეგიონში, მდ. აბაშისწყლის ხეობაში. ქალაქში არის სამრეწველო საწარმოები, ჯანდაცვის, განათლებისა და კულტურის დაწესებულებები. მარტვილში არის ჭყონდიდის ეპარქიის კათედრა და რეზიდენცია. ქალაქს რეზიდენციასთან აკავშირებს საბაგირო გზა. ქ. მარტვილში ცხოვრობს 3870 ადამიანი, ხოლო, ჯამურად ქ. მარტვილში და იმ დასახლებებში, სადაც დაგეგმილია წყალარინების მომსახურებით უზრუნველყოფა ცხოვრობს 7295 ადამიანი.

პროექტით გათვალისწინებული ახალი გამწმენდი ნაგებობის განთავსება დაგეგმილია მოცემულ ეტაპზე სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ, 9787კვ.მ არსასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მქონე მიწის ნაკვეთზე საკადასტრო კოდით: 41.09.39.689, რომელზეც შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიას“ დაწყებული აქვს უძრავი ქონების კაპიტალში შემოტანის პროცედურები.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მდ. აბაშისწყლის ნაპირზე. წყალარინების ობიექტის მომსახურების არეალი ქ. მარტვილის გარდა მოიცავს შემდეგ დასახლებულ ადგილებსაც: საელიაო, ნახარებაო, ზემო და ქვემო ნაგვაზაოს 15%.

საკანალიზაციო ქსელის მოწყობა ითვალისწინებს საკადასტრო ნაკვეთების საზღვრებს და დაუშვებელია, რომ ქსელის კოლექტორებმა ან მილსადენებმა გადაკვეთონ კერძო საკუთრებაში არსებული ტერიტორიები. გამწმენდი ნაგებობისთვის შერჩეული ტერიტორიის კოორდინატები მოცემულია ცხრილში N2.

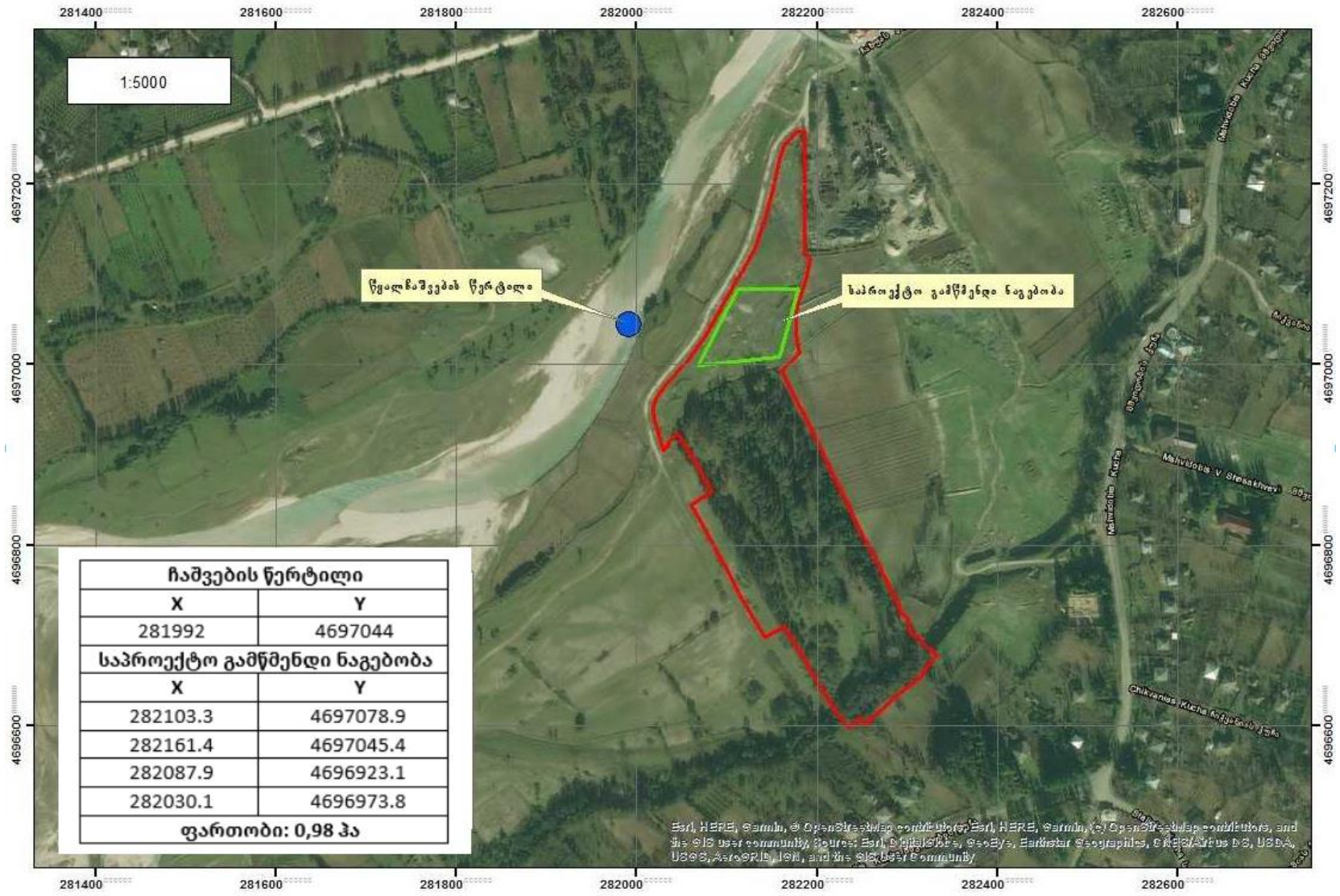
X	Y	ფართობი (ჰა)
282103.3	4697078.9	0,98
282161.4	4697045.4	
282087.9	4696923.1	
282030.1	4696973.8	

ტერიტორიის ძირითადი ნაწილი, რომელზედაც დაგეგმილია სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება წარმოდგენილია ქვიშა-ხრეშიანი საფარით, რომელთა შორის ამოსულია მხოლოდ ველური ბალახოვანი მცენარეები, სხვა სახის მცენარეულობა აქ არ გვხვდება.

საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს არ მდებარეობს რაიმე ტიპის საწარმოები. შესაბამისად, კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. უახლოესი საცხოვრებელი პუნქტი, დაცილებულია დაახლოებით 500 მეტრით.



სურ.1 - საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია



სურ.2 - ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა (სიტუაციური ნახაზი)

## 2.2 ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა, ხარჯების გაანგარიშება

წყალარინების სისტემის დაპროექტებისათვის საჭირო ხარჯები და სხვა პარამეტრები გამომდინარეობენ წყალმომარაგების ხარჯებიდან. ამიტომ, ქ. მარტვილის პროექტის შემთხვევაშიც ჯერ გამოთვლილია წყალმომარაგების ხარჯები (წყალმომარაგების ხაჯები არის დამოუკიდებელი პროექტის ნაწილი), რომლის მიხედვითაც წყალარინების „ნეტო“ მოთხოვნის საშუალო დღეღამური ხარჯი არის 3434 მ<sup>3</sup>/დღ.

წყალარინების ქსელისა და გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა გათვალისწინებულია ქ. მარტვილისა და შემდეგი დასახლებული ადგილებისათვის: საელიაო, ნახარებაო, ზემო და ქვემო ნაგვაზაო 15 %, ჩამოთვლილი დასახლებული პუნქტების მოსახლეობის რაოდენობა მოცემულია ცხრილში #2.1.

ცხრილი N 2.1

დასახლებული ადგილი	მცხოვრებთა რაოდენობა	შენიშვნა
ქ. მარტვილი	3870	
სოფ. საელიაო	1238	
სოფ. ნახარებაო	1820	
სოფ. ზემო ნაგვაზაო	205	მთლიანი მოსახლეობის 15%
სოფ. ქვემო ნაგვაზაო	162	მთლიანი მოსახლეობის 15%
ტურისტები	500	
სულ	7795	

წყალარინების სისტემის ხარჯების შემდგომ გაანგარიშებებში ჩათვლილია (მიახლოებით), რომ წყალარინების ხარჯი შეადგენს წყალმომარაგების ხარჯის (3434 მ<sup>3</sup>/დღ) ნახევარს. აქედან გამომდინარე შესრულებულია წყალარინების სისტემის ელემენტების გაანგარიშებანი.

$$Q_{\text{დღ}} = \frac{Q_{\text{მოს}}^{\text{საშ}}}{2} \times 0,9 \times 0,95 \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

$$Q_{\text{დღ}} = \frac{Q_{\text{მოს}}^{\text{საშ}}}{2} \times 0,9 \times 0,95 \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

სადაც  $Q_{\text{მოს}}^{\text{საშ}}$  წყალმომარაგების საშუალო დღეღამური ხარჯია და = 3434 მ<sup>3</sup>/დღ;

0,9 კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სხვაობას წყალმომარაგებისა და წყალარინების ხარჯებს შორის;

0,95 კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ობიექტების არასრულ კანალიზებას;

მაშინ

$$Q_{\text{დღ}} = \frac{3434}{2} \times 0,90 \times 0,95 = 1468 \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

მაქსიმალური დღეღამური ხარჯი გამოითვლება ფორმულით



$$Q_{დღ}^{მაქ} = Q_{დღ} \times K_{დღ} \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

სადაც  $K_{დღ}$  - დღელამური უთანაბრობის კოეფიციენტი და აიღება კრიტერიუმებში მოყვანილი გრაფიკის მიხედვით  $K_{დღ} = 1,93$  მაშინ

$$Q_{დღ}^{მაქ} = 1468 \times 1,93 = 2833 \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

მაქსიმალური საათური ხარჯი (მშრალი ამინდისათვის) გამოითვლება ფორმულით

$$q_{შრ}^{მაქ} = \frac{Q_{დღ}^{მაქ} \times K_{სთ}}{24} \text{ მ}^3/\text{სთ}, \text{ სადაც}$$

$K_{სთ}$  - საათური უთანაბრობის კოეფიციენტი და აიღება იგივე გრაფიკიდან და  $K_{სთ} = 3,4$ .

$$q_{შრ}^{მაქ} = \frac{1468 \times 3,4}{24} = 208 \text{ მ}^3/\text{სთ} = 57,77 \text{ ლ/წმ}$$

წვიმიან ამინდში სისტემაში შედინების (ინფილტრაციის) ხარჯი გამოითვლება ასე

$$Q_{ინფ} = N_{ჭების} \times n_{ჭების} \text{ მ}^3/\text{დღ}, \text{ სადაც}$$

$N_{ჭების}$  - წყალარინების ქსელში სათვალთვალო ჭების საორიენტაციო რაოდენობა და  $N_{ჭების} = 1400$ -ს.

$n_{ჭების}$  - ინფილტრაციის ნორმა 1 ჭაზე და  $n_{ჭების} = 0,5$  მ<sup>3</sup>/დღ, მაშინ

$$Q_{ინფ} = 1400 \times 0,5 = 700 \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

მაქსიმალური დღელამური ხარჯი „სველი“ ამინდისათვის იქნება

$$Q_{სვ}^{მაქ} = Q_{დღ}^{მაქ} + Q_{ინფ} = 2833 + 700 = 3533 \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

ხოლო მაქსიმალური საათური ხარჯი „სველი“ ამინდისათვის გამოითვლება ფორმულით

$$q_{სვ}^{მაქ} = q_{შრ}^{მაქ} + \frac{Q_{ინფ}}{24} = 208 + \frac{700}{24} = 237 \text{ მ}^3/\text{სთ} = 67 \text{ ლ/წმ}.$$

ცხრილი #2.2-ის სახით მოყვანილია ჩამდინარე წყლების ჯამური ხარჯები.

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების ხარჯები	მშრალ ამინდში	„სველი“ ამინდში
- საშუალო დღე-ღამური ხარჯი	1468 მ <sup>3</sup> /დ.ღ.	2168 მ <sup>3</sup> /დ.ღ.
- მაქსიმალური დღე-ღამური ხარჯი	2833 მ <sup>3</sup> /დ.ღ.	3533 მ <sup>3</sup> /დ.ღ.
- საშუალო საათური ხარჯი	61 მ <sup>3</sup> /სთ=17 ლ/წმ	90 მ <sup>3</sup> /სთ=25 ლ/წმ
- მაქსიმალური საათური ხარჯი	208 მ <sup>3</sup> /სთ=58 ლ/წმ	237 მ <sup>3</sup> /სთ=67 ლ/წმ

ჩამდინარე წყლების რაოდენობრივ მაჩვენებლებთან ერთად გამწმენდი ნაგებობების დასაპროექტებლად საჭიროა აგრეთვე მათი ხარისხობრივი დახასიათებაც. დაბინძურებათა ძირითადი მაჩვენებლებია: შეწონილი ნაწილაკები, ჟმმ, ჟქმ, საერთო აზოტისა და საერთო ფოსფორის კონცენტრაციები.

ამ დახასიათებლის გაანგარიშებაში მნიშვნელოვანია მოსახლეობის საანგარიშო რაოდენობა და დაბინძურების დღელამური ნორმა 1 ადამიანიდან.

მცირე საწარმოო-დაწესებულებებისათვის გაანგარიშებულია წყლის ხარჯის შესაბამისი დაბინძურებები (50%). საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული მცირე საწარმოების სპეციფიკიდან გამომდინარე, ჩათვლილია, რომ საწარმოებიდან მიღებული ჩამდინარე წყლების კონცენტრაცია უახლოვდება სამეურნეო-ფეკალური წყლებისას, შესაბამისად, გათვალისწინებული უნდა იყოს მოსახლეობის ექვივალენტური რაოდენობა, რაც მოსახლეობისა და ტურისტების ნამდვილ რაოდენობასთან ჯამში იძლევა მოსახლეობის დაყვანილ რაოდენობას, ამიტომ მოსახლეობის დაყვანილი რაოდენობა ჩამდინარე წყლების დაბინძურების ყველა კომპონენტისათვის შეადგენს  $N_{დაყ} = N_{მოს} \times 1,5 + N_{ტურ} = 7295 \times 1,5 + 500 = 11\ 443$  მცხოვრებს.

სადაც 1,5 კოეფიციენტი მცირე საწარმოების გასათვალისწინებლად.

ჩამდინარე წყლების საშუალო კონცენტრაცია დაბინძურებათა კომპონენტების მიხედვით გამოითვლება ფორმულით

$$C_{საშ}^{შ} = \frac{(n \times N_{მოს}) \times 1,5 + n \times N_{ტურ}}{Q_{დღ}} \text{ მგ/ლ - მშრალი ამინდისათვის და}$$

$$C_{საშ}^{სვ} = \frac{(n \times N_{მოს}) \times 1,5 + n \times N_{ტურ}}{Q_{სვ}} \text{ მგ/ლ - წვიმიანი ამინდისათვის}$$

სადაც 1,5 - მამრავლია მცირე საწარმოების ხარჯის გასათვალისწინებლად

n - დაბინძურებათა დღელამური რაოდენობაა გ/დღ 1 ადამიანზე

$N_{მოს}$  - მოსახლეობის საანგარიშო რაოდენობაა  $N_{მოს} = 7295$  მცხ.

$N_{ტურ}$  - ტურისტების საანგარიშო რაოდენობაა  $N_{ტურ} = 500$  ტურ.

კომპონენტების მიხედვით n მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში

ცხრილი 2.3

კომპონენტები	შეწონილი ნაწილაკები	ჟბმ	უქმ	საერთო აზოტი	ფოსფორი
n გ/დღ	70	60	120	11	1,8

ჩამდინარე წყლების საშუალო კონცენტრაცია შეწონილი ნაწილაკების მიხედვით (მშრალი და „სველი“ ამინდებისთვის) იქნება

$$C_{საშ.შ.შ.წ.}^{შ} = \frac{(70 \times 7295) \times 1,5 + 70 \times 500}{2833} = 282 \text{ მგ/ლ}$$

$$C_{საშ.შ.შ.წ.}^{სვ} = \frac{(70 \times 7295) \times 1,5 + 70 \times 500}{3533} = 227 \text{ მგ/ლ}$$

იგივე ჟბმ-ის მიხედვით

$$C_{საშ.ჟბმ}^{შ} = \frac{(60 \times 7295) \times 1,5 + 60 \times 500}{2833} = 242 \text{ მგ/ლ}$$

$$C_{საშ.ჟბმ}^{სვ} = \frac{(60 \times 7295) \times 1,5 + 60 \times 500}{3533} = 195 \text{ მგ/ლ}$$

იგივე ქქმ-ის მიხედვით

$$C_{\text{საშ.ქქმ}}^{\text{შ}} = \frac{(120 \times 7295) \times 1,5 + 120 \times 500}{2833} = 485 \text{ მგ/ლ}$$

$$C_{\text{საშ.ქქმ}}^{\text{სვ}} = \frac{(120 \times 7295) \times 1,5 + 120 \times 500}{3533} = 389 \text{ მგ/ლ}$$

იგივე საერთო აზოტის მიხედვით

$$C_{\text{საშ.აზოტი}}^{\text{შ}} = \frac{(11 \times 7295) \times 1,5 + 11 \times 500}{2833} = 45 \text{ მგ/ლ}$$

$$C_{\text{საშ.აზოტი}}^{\text{სვ}} = \frac{(11 \times 7295) \times 1,5 + 11 \times 500}{3533} = 37 \text{ მგ/ლ}$$

იგივე საერთო ფოსფორის მიხედვით

$$C_{\text{საშ.ფოსფ.}}^{\text{შ}} = \frac{(1,8 \times 7295) \times 1,5 + 1,8 \times 500}{2833} = 7,3 \text{ მგ/ლ}$$

$$C_{\text{საშ.ფოსფ.}}^{\text{სვ}} = \frac{(1,8 \times 7295) \times 1,5 + 1,8 \times 500}{3533} = 5,8 \text{ მგ/ლ}$$

დაბინძურებათა საშუალო კონცენტრაციები ამ მონაცემების მიხედვით შეყვანილია ცხრილში 2.4.

ცხრილი 2.4

დაბინძურების კომპონენტი	კონცენტრაცია მგ/ლ	
	მშრალ ამინდში	წვიმიან ამინდში
1	2	3
შეწონილი ნაწილაკები	282	227
ჟბმ	242	195
ქქმ	485	389
საერთო აზოტი	45	37
საერთო ფოსფორი	7,3	5,8

როგორც ცხრილიდან სჩანს, „სველ“ ამინდში, ბუნებრივია, რამდენადმე შემცირებულია დაბინძურებათა კონცენტრაციები.

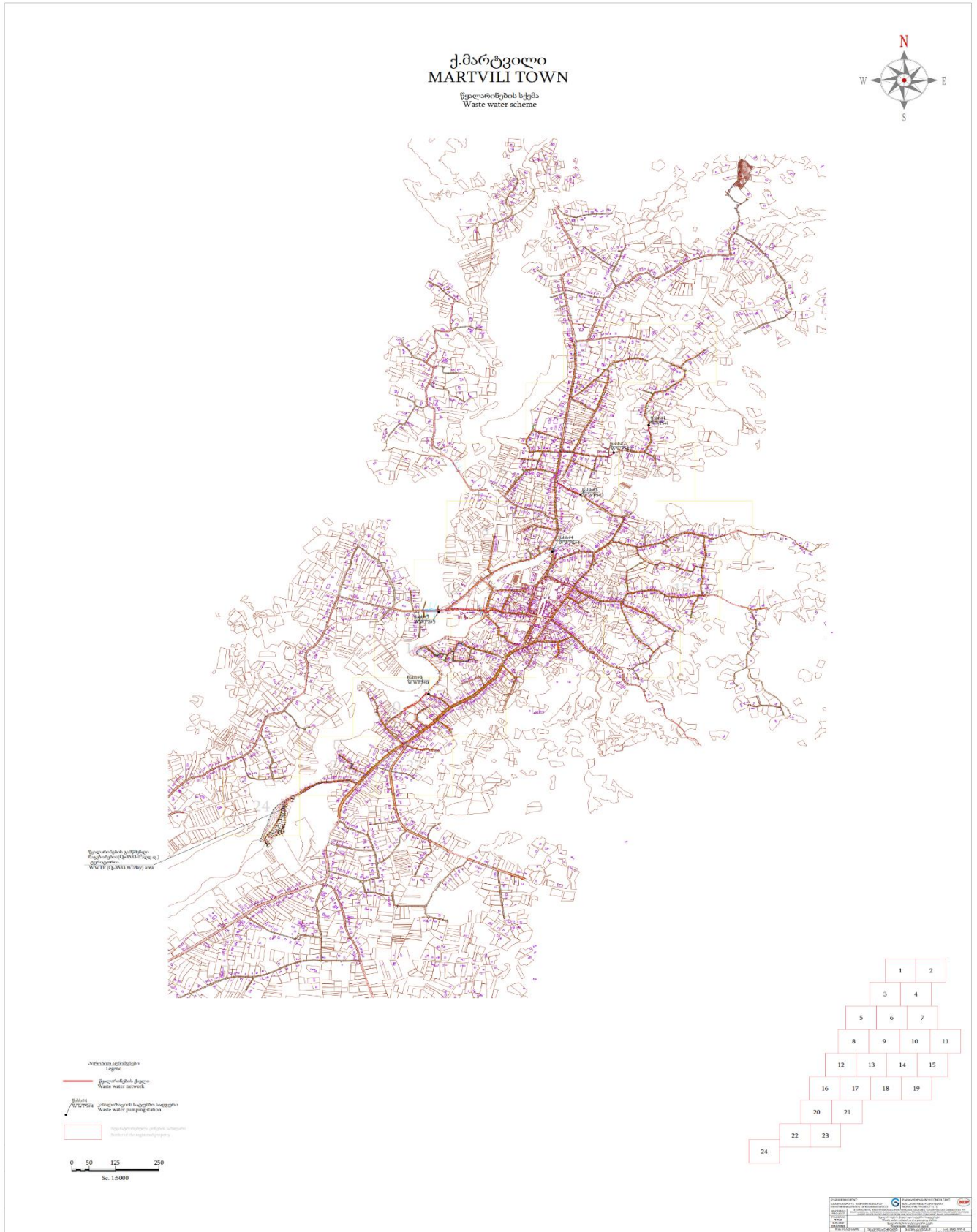
ჩამდინარე წყლების მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაციები გამწმენდ ნაგებობებზე მათი გაწმენდის შემდეგ მოცემულია ცხრილში 2.5.

ცხრილი 2.5

პარამეტრები	კონცენტრაცია გ/მ <sup>3</sup>
შეწონილი ნაწილაკები	30
ჟბმ	25
ქქმ	125
საერთო აზოტი	15
ფოსფორი	2

### 2.3 საკანალიზაციო კოლექტორი და წყალარინების ქსელი

მარტვილის საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლები მაგისტრალური კოლექტორის საშუალებით მოხვდება გამწმენდ ნაგებობაში. კოლექტორი გაყვანილი იქნება 200 მმ დიამეტრის მქონე მილებით. მომხმარებელთან დაერთების მილების მინიმალური დიამეტრი კი 150მმ იქნება. კოლექტორის და შიდა საკანალიზაციო ქსელების გაყვანა მოხდება მაღალი სიმკვრივის მქონე პოლიეთილენის მილებით.

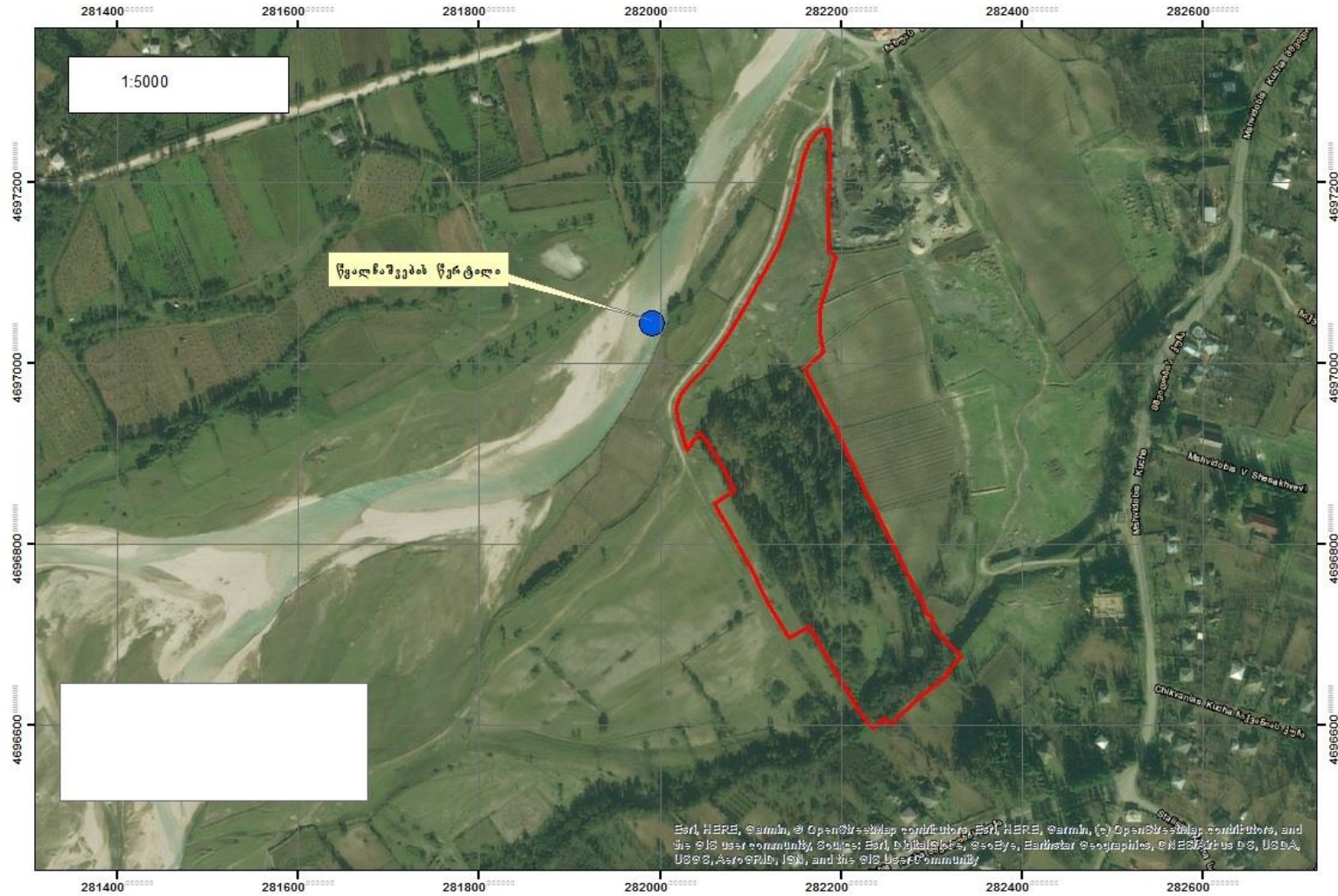


**სურ. 3 - საპროექტო საკანალიზაციო ქსელი**

**2.4 ჩამდინარე წყლების ჩაშვება**

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება მდინარე აბაშისწყალში. მდინარე აბაშისწყალში ჩამდინარე წყლების ჩაშვების საორიენტაციო წერტილის კოორდინატებია:

X	Y
281992	4697044



სურ.4 - ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია წყალჩაშვების წერტილის მითითებით

### 3. ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

ქ. მარტვილისათვის, აქტიური ლამის სისტემის საპროცესო უპირატესობებისა და აერობული ლამის სტაბილიზაციის გასაერთიანებლად, შემოთავაზებულია სპეციალური კომპაქტური ნაგებობის პროექტი აქტივირებული ლამის სისტემით. ბიოლოგიური გაწმენდის ეს ტიპი ერთმანეთში აერთიანებს: კომპაქტური ავზის მშენებლობას, ეფექტურ წვრილბუმტოვან აერაციას აქტიური ლამის სისტემის საპროცესო უპირატესობებთან ერთად და ტექნიკური აღჭურვილობის ოპტიმალურ გამოყენებას.

არჩეულ ტექნოლოგიურ გადაწყვეტას, შემდეგი უპირატესობა აქვს:

- დაბალი საინვესტიციო ღირებულება კომპაქტური და ოპტიმიზირებული დიზაინის გამოყენების გამო, მშენებლობის ხარჯების დაზოგვის მიზნით (ბეტონი, მილები, ფართი)
- დაბალი საოპერაციო ღირებულება ეფექტური წვრილბუმტოვანი აერაციის სისტემისა და ეფექტური ტექნიკური აღჭურვილობის გამოყენებისას.
- აღჭურვილობის უმაღლესი ხარისხი გრძელვადიანი მუშაობის გარანტიითა და შენახვის დაბალი ხარჯებით.

#### 3.1 გაწმენდის ეტაპები

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესი მოიცავს წინასწარ მექანიკურ გაწმენდას, ბიოლოგიური აქტიური ლამით გაწმენდის საფეხურს, ჩამდინარე წყლების მესამეულ გაწმენდას და ჭარბი ლამის მართვას. წყალი და აქტივირებული ჭარბი ლამი გაწმენდის პროცესში გაივლის შემდეგ დანადგარებს:

- მსხვილი გისოსი;
- მიმღები სატუმბი სადგური;
- მექანიკური გაწმენდის საფეხური, რომელიც შედგება წვრილი გისოსის, ქვიშისა და ცხიმის დამჭერებისგან;
- ფოსფორის ბიოლოგიური მოცილების ავზი;
- აქტივირებული ლამის ავზი;
- სალექარი;
- ლამის სათავსო ავზი;
- ლამის გაუწყლოვნება

ჩამდინარე წყალი გროვდება ქალაქ მარტვილისა და მისი გარეუბნების საკანალიზაციო სისტემაში და შემდეგ გადაინაცვლებს ჩამდინარე წყლის გამწმენდი ნაგებობის შემყვანისკენ. ჩამდინარე წყლის ჩაშვება ობიექტზე ხორციელდება თვითდენითი მილით. თანდართული



ობიექტის სქემაზე ნაჩვენებია ყველა არსებული მოწყობილობა, ნიშნულები და თავისუფალი ფართი.

### მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის კონცეფცია

გონივრული სამშენებლო ხარჯის მისადაგების მიზნით აქტივირებული ლამის სისტემის უპირატესობებთან, შემოთავაზებულია ნაგებობის მშენებლობა გაფართოებული აქტივირებული ლამის სისტემის საფუძველზე, კომპაქტური ავზის მშენებლობის, ეფექტური საბარბოტაჟო აერაციის სისტემისა და აქტივირებული ლამის სისტემის საპროცესო უპირატესობების გამოყენებით. სისტემას შეუძლია დააკმაყოფილოს ყველა ეს მოთხოვნა. გარდა ამისა, სისტემა შეირჩა მისი საიმედოობის და წმენდის ეფექტურობის გამო. ამ ტექნოლოგიას, შემდეგი დადებითი მხარეები აქვს:

- უსაფრთხო ტექნოლოგიური სქემა, მაღალი დონის სტაბილურობა, დასუფთავების საუკეთესო შედეგები
- მარტივი და საიმედო ტექნოლოგია
- დაბალი საინვესტიციო ხარჯი (CAPEX)
- დაბალი საექსპლუატაციო და ტექნიკური მომსახურების ხარჯი (OPEX)

ჩამდინარე წყალი თვითდენით შედის მარტვილის გამწმენდი ნაგებობის მიმღებ კამერაში. მოცემულია წმენდის შემდეგი ნაბიჯები:

- მსხვილი გისოსი
- გადამქაჩი სატუმბი სადგური
- ჩამდინარე წყლების მექანიკური გაწმენდის დანადგარები (წვრილი გისოსი, ქვიშდამჭერი, ცხიმდამჭერი)
- ბიოლოგიური გაწმენდის აქტივირებული ლამის ავზი (ASB) აზოტისა და ფოსფორის მოცილებით
- მეორადი სალექარი
- ლამის შესანახი ავზი
- ლამის გაუწყლოვნება

### საწყისი მონაცემები და საბოლოო შედეგები

ტექნოლოგიური ანგარიშის ძირითადი მონაცემებია:

- ჰიდრაულიკური დატვირთვა

ჩამდინარე წყლის რაოდენობა და გამწმენდ ნაგებობებზე მოსული წყლის ხარჯი;

- ბიოქიმიური დატვირთვა

შემოდინებულ წყალში არსებული ნივთიერებები და მასალები: მკვებავი ნივთიერება (აზოტი, ფოსფორი), ბიოდეგრადირებადი ორგანული ნივთიერებების დატვირთვა (ჟბმ) და ქიმიურად ჟანგვადი დატვირთვა (ქქმ);

- არაორგანული/მინერალური დატვირთვა

გაფილტრვას დაქვემდებარებული შემყვანის მყარი ნივთიერებები (შეწონილი ნაწილაკები); მოცემული დატვირთვები და კონცენტრაციები განიხილება მარტვილის WWTP-ს დიზაინის დასამუშავებლად. ეს ციფრები ასევე საშუალებას იძლევა შეფასდეს არსებული პროცესის მიზანშეწონილობა არსებული ჩამდინარე წყლის დასამუშავებლად ATV-A 131-ს შესაბამისად, რომელიც თავის თავში გულისხმობს მუნიციპალურ ჩამდინარე წყალს.

**ჰიდრაულიკური დატვირთვა**

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ნაჩვენებია დასამუშავებელი წყლის რაოდენობა, სატენდერო სპეციფიკაციების მიხედვით.

ცხრილი 5 - ჩამდინარე წყლის რაოდენობა WWTP -ს შემყვანზე

ჩამდინარე წყლის რაოდენობა	დღიური	პიკის ფაქტორი	საათური სველი ამინდი	
	[მ <sup>3</sup> /დღ]	[-]	[მ <sup>3</sup> /სთ]	[ლ/წმ]
მაქს. ხარჯი პირველ ეტაპზე	2.833	2,0	236	66

**ბიოქიმიური და მინერალური კონცენტრაციები და დატვირთვები**

ბიოქიმიური და მინერალური მნიშვნელობების დატვირთვები და კონცენტრაცია, პირველი ეტაპის ტექნიკური მოთხოვნის შესაბამისად:

ცხრილი 6 - ბიოქიმიური და მინერალური კონცენტრაციები და დატვირთვები

ბიოქიმიური და მინერალური კონცენტრაციები და დატვირთვები	[მგ/ლ]	[კგ/დღ]
ჟბმ	242	686
ქქმ	485	1.374

შეწონილი ნაწილაკები	282	799
სრული აზორი (N-tot)	45	128
სრული ფოსფორი(P-tot)	7	21

### ზოგადი საპროექტო პირობები

წყლის ტემპერატურა დიდ გავლენას ახდენს ბიოლოგიურ პროცესზე, რადგან მიკროორგანიზმების მოძრაობა და ზრდა დამოკიდებულია ამ ფაქტორზე. ამასთან, წყალში ჟანგბადის ხსნადობა პირდაპირ დამოკიდებულია ტემპერატურასა და წნევაზე. მარტვილის რეგიონისთვის, აქტივირებული ლამის ავზში მინიმალურ ტემპერატურად მოთხოვნისამებრ შეირჩა 12 °C.

ორგანული დატვირთვების შესამცირებლად მიკროორგანიზმების უნარის შეფასებისას აუცილებელია ჟბმ-ისა და მკვებავი ნივთიერებების თანაფარდობის დადგენა. ხელსაყრელი თანაფარდობა არის:

$$\text{ჟბმ} : N : P = 100 : 5 : 1$$

მარტვილის WWTP-ს ვითარებიდან გამომდინარე გვაქვს:

$$\text{ჟბმ} : N : P = 100 : 19 : 3$$

ამ თანაფარდობით სრულდება სტაბილური ბიოლოგიური პროცესის მოთხოვნები.

იქიდან გამომდინარე რომ, ნაგებობა დაპროექტდება გაფართოებული აერაციითა და ლამის სტაბილიზაციით, ლამის გაუწყლოვანების შედეგად გამოყოფილი წყალი იქნება ნაკლებად დაბინძურებული. გარდა ამისა, მექანიკური დამუშავებისა და ფილტრაციის გამო (მაგ: წვრილი გისოსი და ქვიშადამჭერი) ორგანულ დატვირთვას შემცვეანზე ადგილი არ ჰქონია. ამიტომ წყლის შიდა გადამუშავების მიზნით არ არის აუცილებელი დამატებითი დატვირთვების გათვალისწინება აქტივირებული ლამის ავზში.

ცხრილი 7 - ჩამდინარე წყლის ზოგადი მდგომარეობა

ზოგადი პირობა	
ტუტანობა [mmol/l]	≥ 12
pH [-]	6,5 - 8,5
ტემპერატურა [°C]	12 - 25

## გაწმენდილი ჩამდინარე წყლის მნიშვნელობები

საპროცესო გამოთვლები უჩვენებს რომ საპროექტო WWTP-ს შესწევს ამ მნიშვნელობების მიღწევა (მნიშვნელობები მოცემულია მიკროფილტრაციის ეტაპის შემდეგ):

ცხრილი 8 - ჩამდინარე წყლის მოთხოვნილი მნიშვნელობები

ჩამდინარე წყლის მოთხოვნილი მნიშვნელობები	[მგ/ლ]	
ჟბმ <sub>5</sub>	≤	25
ჟქმ	≤	125
შეწონილი ნაწილაკები	≤	30
სრული აზოტი(N-tot)	≤	15
სრული ფოსფორი(P-tot)	≤	2

## მარტვილის WWTP-ს დიზაინი და პროცესი

## შემყვანი სატუმბი სადგური

შემყვანი სატუმბი სადგური მოიცავს წმენდის შემდეგ ნაბიჯებს:

- მსხვილი გისოსი
- შემწოვი ტუმბო

## მსხვილი გისოსი

მსხვილი ნაწილაკების მოსაცილებლად, მიმღები კამერის შემდეგ დამონტაჟდება 1 მსხვილი გისოსი მილების, ტუმბოების, შემრევეებისა და აერაციის სისტემის დასაცავად.

გისოსი ავტომატურად სცილდება და თავსდება კონტეინერში.

ცხრილი 9 - მსხვილი გისოსი – სპეციფიკაცია

მსხვილი გისოსების რაოდენობა	1 მუშა	ერთეული
მაქსიმალური ხარჯი	67	ლ/წმ
მაქსიმალური ხარჯი	240	მ <sup>3</sup> /სთ
ნახვრეტების სიგანე (დრამულის დიამეტრი)	40	მმ

ცხრილი 10 - ასახავს მსხვილი გისოსის ოდენობის გაანგარიშებას

გისოსის მასალის სავარაუდო რაოდენობა (გაუწყლოვანებული, 8% მშრალი ნივთიერებით )	5 ლ/კაც*a
PE (გამოთვლილი ჟბმ დატვირთვისა და 60გ ჟბმ/PE*დლ მნიშვნელობის საფუძველზე)	11.443 კაცი
გისოსი მასალის დღიური რაოდენობა	$\frac{11.443 PE * \frac{5l}{კაც} * a}{1000 * 365} = 0,16 \text{ } \overline{\text{მ}}^3 / \text{დღ}$

**შემწოვი ტუმბო**

იმისთვის რომ ჩამდინარე წყლებმა გაიაროს გაწმენდის ეტაპები საჭიროა სატუმბი სადგური. სადგურისთვის გათვალისწინებულია 2+1 ტუმბოს მონტაჟი. ჩამდინარე წყალი შემდგომი გაწმენდის მიზნით გადაინაცვლებს კომპაქტურ სადგურში.

ტუმბოების რიცხვი	2 მუშა + 1 სათადარიგო	ერთეული
მაქსიმალური ხარჯი	33	ლ/წმ
მაქსიმალური ხარჯი	120	მ <sup>3</sup> /სთ
ტუმბოს დაწნევა	8	მ

**წვრილი გისოსი და ქვიშადამჭერი**

ჩამდინარე წყალი ჩაივლის კომპაქტურ სადგურს, რომელიც შედგება წვრილი გისოსისა და აერაციული ქვიშადამჭერისგან ცხიმის მოცილების სისტემით.

წვრილი გისოსი და ქვიშადამჭერი გადის წმენდის შემდეგ ნაბიჯებს:

- კომპაქტური სადგური – დაბინძურების მოცილება წვრილი გისოსით
- კომპაქტური სადგური – ქვიშისა და ცხიმის მოცილება

**კომპაქტური სადგური – დაბინძურება შეკავებული წვრილი ცხურით**

ცხრილი 11 - კომპაქტური სადგური - სპეციფიკაცია

წვრილი ცხურის ოდენობა	1 მუშა	ერთეული
მაქსიმალური ხარჯი	67	ლ/წმ
მაქსიმალური ხარჯი	240	მ <sup>3</sup> /სთ

ნახვრეტების სიგანე (დრმულის დიამეტრი)	6	მმ
ცხურის მუშაობის ეფექტი	40	%
მშრალი ნივთიერებების შემადგენლობა	35	%

წვრილ გისოსზე გამოყოფილი მასა მკვრივდება კონტეინერში გადანაცვლებამდე, რაც ამცირებს გისოსის მოცდენას და ზრდის მშრალი ნივთიერებების შემცველობას.

ცხრილი 12 ასახავს წვრილი გისოსის ანაცერის ოდენობის გაანგარიშებას.

ცხრილი 12 - წვრილი გისოსი - ანაცერი მასალის ოდენობა

ანაცერის სავარაუდო რაოდენობა (გაუწყლოვანებული, 8% მშრალი ნივთიერებების შემცველობით)	14 ლ/კაც*ა
PE (გამოთვლილი ჟბმ დატვირთვისა და 60გ ჟბმ/PE*დლ მნიშვნელობის საფუძველზე)	11.443 კაცი
დღიური წყლიანი ანაცერის რაოდენობა	$\frac{11.443 \text{ კაც} * \frac{14\text{ლ}}{\text{კაც}} * \text{ა}}{1000 * 365} = 0,44 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
ანაცერის სიმკვრივე	750 კგ/მ <sup>3</sup>
კომპაქტური ანაცერის სიმკვრივე	900 კგ/მ <sup>3</sup>
წვრილი გისოსით შეკავებული დაბინძურების მასა	$0,44 \text{ მ}^3/\text{დღ} * 750 \text{ კგ}/\text{მ}^3 = 330 \text{ კგ}/\text{დღ}$
მყარი ნივთიერებების კონცენტრაცია	8 %
ანაცერის კომპაქტურობის მაჩვენებელი %	30 %
ანაცერის მყარი მასა	$330 \text{ კგ}/\text{დღ} * 0,08 = 26 \text{ კგDS}/\text{დღ}$
წვრილი გისოსით შეკავებული დაბინძურების დღიური მასა	$\frac{26 \text{ კგDS}/\text{დღ}}{0,30} = 87 \text{ კგDS}/\text{დღ}$
დღიური ანაცერის ოდენობა	$\frac{87 \text{ კგDS}/\text{დღ}}{900 \text{ კგ}/\text{მ}^3} = 0,1 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
დღიური მოტივტივე სითხის რაოდენობა	$0,44 \text{ მ}^3/\text{დღ} - 0,10 \text{ მ}^3/\text{დღ} = 0,34 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
საოპერაციო დრო დღეში	4 სთ/დღ
საათური მოტივტივე სითხის რაოდენობა	$\frac{0,34 \text{ მ}^3/\text{დღ}}{4 \text{ სთ}/\text{დღ}} = 0,09 \text{ მ}^3/\text{სთ}$

### მოსაცილებელი ქვიშის ოდენობა

ქვიშის კლასიფიკატორი განაცალკევებს ქვიშას წყლისგან. შემომავალი ქვიშის რაოდენობა დამოკიდებულია რეგიონის არსებული ჩამდინარე წყლების სისტემაზე და იმ მიდამოში არსებულ ატმოსფერულ ჰაერზე, სადაც WWTP აშენდება.

ქვიშის წარმოება გამოითვლება შემდეგი ვარაუდების საფუძველზე:

ცხრილი 13 - ქვიშის რაოდენობის გაანგარიშების პარამეტრები

სავარაუდო ქვიშის რაოდენობა	m <sub>ST</sub> , მშრალი	8	გ/(PE x დღ)
PE (გამოთვლილი ჟბმ <sub>5</sub> დატვირთვისა და 60გ ჟბმ <sub>5</sub> /PE*დღ მნიშვნელობის საფუძველზე)		11.443	PE
ქვიშის სიმკვრივე	P <sub>ქვიშა</sub>	2,60	კგ/ლ
ქვიშის მოცულობითი სიმკვრივე	P <sub>ქვ.მოც.სიმკ</sub>	1,65	კგ/ლ
წყლის სიმკვრივე	P <sub>წყ</sub>	1	კგ/ლ
გაწყლოვანებული ქვიშის მშრალი მასის შემადგენლობა	C <sub>ქვ.გაწყ</sub>	2	%
გაუწყლოვანებული ქვიშის მშრალი მასის შემადგენლობა	C <sub>ქვ.გაუწყ</sub>	40	%

ცხრილი 14 - ქვიშისა და მოტივტივე მასის რაოდენობის გაანგარიშება

მშრალი ქვიშის დღიური ოდენობა, Q <sub>მშრ.ქვ</sub> :	$\frac{11.443 \text{ PE} * 8 \text{ გ/PE} * \text{დღ}}{1000} = 91,5 \text{ კგ/დღ}$
მშრალი ქვიშისა და გამოსაყოფი წყლის დღიური ოდენობა, m <sub>მშრ.ქვ+წყ</sub> :	$\frac{91,5 \text{ კგ/დღ}}{0,02} = 4.570 \text{ კგ/დღ}$
წყლის დღიური ოდენობა ქვიშა-წყლის შენარევში, m <sub>ST, წყ</sub> :	$4.570 \text{ კგ/დღ} - 91,4 \text{ კგ/დღ} = 4.479 \text{ კგ/დღ}$
ქვიშის დღიური მოცულობა ქვიშა-წყლის შენარევში (მშრალი ქვიშის მოცულობა), V <sub>ST, მშ</sub> :	$\frac{91,4 \text{ კგ/დღ}}{2,6 \text{ კგ/ლ} * 1000 \text{ ლ/მ}^3} = 0,04 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
წყლის დღიური მოცულობა ქვიშა-წყლის შენარევში ( წყლის მოცულობა), V <sub>წყ</sub> :	$\frac{4.479 \text{ კგ/დღ}}{1000 \text{ კგ/მ}^3} = 4,47 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
გამოსაყოფი დღიური მოცულობა, V <sub>ST, სველი</sub> :	$4,47 \text{ მ}^3/\text{დღ} + 0,04 \text{ მ}^3/\text{დღ} = 4,51 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
სველი ქვიშის დღიური ოდენობა Q <sub>სვ.ქვ</sub> :	$\frac{91,4 \text{ კგ/დღ}}{0,40} = 228,5 \text{ კგ/დღ}$
მშრალი ქვიშის დღიური მოცულობითი სიმკვრივე, V <sub>ST, მოც.სიმკ</sub> :	$\frac{91,4 \text{ კგ/დღ}}{1,65 \text{ კგ/ლ} * 1000 \text{ ლ/მ}^3} = 0,05 \text{ კგ/დღ}$

გაუწყლოვანებულ ქვიშაში წყლის დღიური მოცულობა, $V_{ST, წყ}$ :	$\frac{91,4 \text{ კგ/დღ}}{1000 \text{ კგ/მ}^3} = 0,09 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
გაუწყლოვანებული ქვიშის დღიური მოცულობითი სიმკვრივე, $V_{ST, გაუწყ}$ :	$0,04 \text{ მ}^3/\text{დღ} + 0,09 \text{ მ}^3/\text{დღ} = 0,13 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
დღიური მოტივტივე მასა ქვიშის გაუწყლოვანებიდან:	$4,51 \text{ მ}^3/\text{დღ} - 0,13 \text{ მ}^3/\text{დღ} = 4,4 \text{ მ}^3/\text{დღ}$

### აქტივირებული ლამის ხაზი

ქვემოთ წარმოდგენილია ბიოლოგიური პროცესის გაანგარიშება, აღწერა და განმარტებები. მრავალი ფაქტორის გამო, რომლებიც გავლენას ახდენენ ერთმანეთზე, ნაგებობის ბიოლოგიური პროცესი მრავალგზის პროცედურაა. გაანგარიშება ჩატარდა გერმანული სტანდარტის ATV-A 131 შესაბამისად და ასევე მოიცავს ლამის წმენდას.

WWTP-ს ბიოლოგიური პროცესის მიზანია მიკროორგანიზმს შეუქმნას არსებობის ოპტიმალური პირობები.

აქტივირებული ლამის ხაზი მოიცავს შემდეგ ნაწილებს:

- აქტივირებული ლამის ავზი
- სალექარი

მარტვილის WWTP-ს რეკონსტრუქციის საერთო კონცეფცია და ამოცანა პარალელური საოპერაციო ბიოლოგიური ხაზების მშენებლობა შემდეგი მიმდევრობით:

	პირველი ეტაპი
ბიოლოგიური ხაზის სრული ოდენობა, რომელიც მოიცავს:	1
ბიოლოგიური ფოსფორის ავზი	1
აქტივირებული ლამის ავზი	1
სალექარი	1

### აქტივირებული ლამის პროცესი

ზოგადად, აქტივირებული ლამის პროცესი მოიცავს ბიოლოგიურ რეაქტორს (აქტივირებული ლამის ავზი) აერაციული მოწყობილობითა და მეორადი სალექარის ავზით, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია ლამის რეცირკულაციის სისტემით. აქტივირებული ლამი გავლენას ახდენს წმენდის ყველა პროცესზე. ლამი არის ყავისფერი შეფერილობის, მეტწილად შედგება საპროფიტული ბაქტერიებისგან, ასევე, აქვს მნიშვნელოვანი პროტოზოინური ფლორა



შემდგარი ამებური, ნაირწამწამიანი, Peritrichs, Vorticellids და სხვა ბაქტერიების ნაირსახეობისგან.

ბიოლოგიური რეაქტორის ზომის განსაზღვრისთვის საჭიროა ლამის ასაკის ცოდნა, რაც დაახლოებით შეესაბამება ბიოლოგიურ რეაქტორში ლამის ნაკადის შენარჩუნების პერიოდს. იგი განისაზღვრება, როგორც ბიოლოგიურ რეაქტორში შეწონილი ნაწილაკების მთლიანი მასის კოეფიციენტი და აქტიური ლამის დღიური მასა.

ამ ბიომასის მიერ წარმოებული აერობული ჰიდროლიზი არის პროცესი, რომელიც განპირობებულია ჟანგბადის არსებობით. ტექნოლოგიური პროცესის თანახმად, ბაქტერიები მოიხმარენ ორგანულ ნივთიერებებს და გარდაქმნიან მას ნახშირორჟანგად.

აქტიური ლამის ნაგებობებში მიმდინარეობს სხვადასხვა ბიოლოგიური პროცესები, ბიოლოგიური ნაწილაკების ზრდისთვის გახსნილი ჟანგბადის გამოყენებით, რაც განაპირობებს ორგანული მინარევების გაწმენდას. ის ასევე ამონიუმის მარილებს გადააქცევს ნიტრატის მარილებად, ხოლო, ამ უკანასკნელს კი გარდაქმნის თავისუფალი აზოტის ფორმაში შანგბადის გამოყოფით. წმენდის ეს პროცესი მიმდინარეობს აქტივირებული ლამის ავზში. ამ ავზში, ბაქტერიების მიერ ნახშირბადის მოცილება ხდება გაფართოებული საბარბოტაჟო აერაციით.

ეს ეტაპი განკუთვნილია კანალიზაციის ბიოლოგიური დაბინძურების (ორგანული ნახშირბადის და აზოტის) დეგრადაციისთვის. ბაქტერიები და პროტოზოინური ფლორა მოიხმარენ ბიოდეგრადირებად ხსნად ორგანულ დამაბინძურებლებს (მაგ. შაქრები, ცხიმები, ორგანული მოკლე ჯაჭვიანი ნახშირბადის მოლეკულები და ა.შ) და აერთიანებს ნაკლებად ხსნად ფრაქციებს.

ნახშირბადის ნაერთების დეგრადაციით აშენდება ბიომასა და უჯრედებში შევა არა მხოლოდ აზოტი, არამედ ფოსფორიც.

ავზში აქტიური ბიომასის მხარდაჭერისთვის, გახსნილი ჟანგბადი უნდა იქნას მიწოდებული. ამის მისაღწევად ავზი აღჭურვილი იქნება წვრილბუმტოვანი აერაციის სისტემით, რომელიც დაკიდებულია მოტივტივე ჰაერის გამანაწილებლიდან, საყოველთაოდ ცნობილი, როგორც აერატორის ჯაჭვები. მუდმივი მოძრაობის საშუალებით, აუზში არსებული ჰაერის ნაკადის მეშვეობით, მიიღება ბიომასისა და შემომავალი ჩამდინარე წყლის ერთგვაროვანი ნარევი.

აერატორებს გააჩნიათ მემბრანები, სადაც ვაკუუმტუმბოს მიერ მოწოდებული შეკუმშული ჰაერი გარდაიქმნება წვრილ ბუმტუკებად ჟანგბადის გადაცემის ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად.

ჟანგბადის კონცენტრაცია აერაციულ აუზში გაიზომება უშუალოდ, გახსნილი ჟანგბადის სენსორის საშუალებით. ეს სიგნალი ასევე გააკონტროლებს ჰაერშემბერებს, აქტივირებულ ლამის აუზში ჟანგბადის ზუსტი შემცველობის უზრუნველსაყოფად.

ამ პროცესის დასასრულს, ბიოლოგიური გაწმენდის 99% შესრულებულია და შემდგომში ბიომასის და წყლის ნარევი უნდა განცალკევდეს სალექარში.

**სალექარი**

აქტივირებული ლამის აუზიდან, წყალი პირდაპირ გადადის სალექარში. სალექარი დაპროექტებულია როგორც ჩადგმული ოთხკუთხა სალექარი, რომელიც პირდაპირ უკავშირდება აქტივირებული ლამის ავზს. ლამის და წყლის ნარევი გადადის სალექარში წინა კედელზე არსებული ღიობების მეშვეობით. ლამისა და დამუშავებული წყლის განცალკევება ხდება სალექარში. ტურბულენტობისგან თავისუფალ გარემოში, ლამი დაილექება აუზის ძირზე, მაშინ როცა დამუშავებული წყალი წამოვა ჩამდინარე წყლის ზედაპირისკენ. დალექილი ლამი იწევს ძირიდან შემწოვი საფხეკის მეშვეობით და თვითდენით მიედინება შემყვანისკენ დაბრუნებული ლამის სახით. სუფთა წყალი ტოვებს სალექარს დაუტბორავი წყალსაშვის მეშვეობით, რომელიც წყლის შესასვლელის მოპირდაპირე კედელზეა განლაგებული. ჩამდინარე წყალი თავს იყრის გამყვან არხში, რომელიც სალექარის ქვემოთ მდებარეობს.

**დიზაინის ძირითადი მონაცემები**

ცხრილი 14- დიზაინის ძირითადი მონაცემები

წყლის მინიმალური ტემპერატურა ავზში	12	°C
წყლის მახსიმალური ტემპერატურა ავზში	25	°C
ლამის ასაკი ნიტრიფიკაციისთვის/დენიტრიფიკაციისთვის, ლამის სტაბილიზაცია გამოითვლება შესაბამისად	= 25*1,072 <sup>(12-T)</sup>	დღ
ლამის ასაკი ნიტრიფიკაციისთვის/დენიტრიფიკაციისთვის, ლამის სტაბილიზაცია აქტივირებული ლამის ავზში (12°C)	min. 25	დღ
ლამის ასაკი აქტივირებული ლამის ავზში	>25	დღ
ლამის შემცველობა აქტივირებული ლამის ავზში	4,0	გ/ლ

**ბიოლოგიური გაწმენდის ეტაპის დიზაინი**

საპროცესო გაანგარიშების მიზნით, გამოყენებულია DWA-ATV A 131-ის ბოლო მოქმედი ვერსია (2016 წლის ივნისი).

**ჟქმ-ს გამოხდა ფრაქციებად დაყოფით**

ჟქმ არის ყველაზე მნიშვნელოვანი პარამეტრი ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნების, ლამის წარმოებისა და დენიტრიფიკაციის დიზაინისთვის. ჟქმ შეიძლება გაიყოს რამდენიმე ნაწილად. ცხრილში ასახულია ჟქმ-ს დაყოფა:

$$C_{\text{ქმ.შემყ}} = S_{\text{ქმ.ბიოდეგ.შემყ}} + S_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}} + X_{\text{ქმ.ბიოდეგ.შემყ}} + X_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}}$$

[DWA-A 131, Eq. 2]

ცხრილი 15 - ქმ-ს გამოხდა ფრაქციებად დაყოფით

$C_{\text{ქმ.შემყ}}$	სრული ქმ-ს კონცენტრაცია შემყვანზე	485	მგ/ლ
$f_s$	ინერტული ხსნადი ქმ-ს თანაფარდობა ( $C_{\text{ქმ.შემყ}}$ -ის 5-10 %)	5	%
$S_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}}$	ქმ-ს ინერტული ფრაქცია შემყვანზე (= $f_s \cdot C_{\text{ქმ.შემყ}}$ ) [DWA-A 131, Eq. 3]	24	მგ/ლ
$S_{\text{ქმ.ინერტ.გამყვ}}$	ქმ-ს ინერტული ფრაქცია გამყვანზე (= $S_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}}$ )	24	მგ/ლ
$X_{\text{შფ.შემყ}}$	სრული შეწონილი ნაწილაკების შემყვანი	282	მგ/ლ
$f_B$	არაორგანული ფრაქციის თანაფარდობა შეწონილი ნაწილაკების შემყვანზე (20-30%)	30	%
$X_{\text{არაორგ.შფ.შემყ}}$	შეწონილი ნაწილაკების შემყვანის არაორგანული ნაწილი (= $f_B \cdot X_{\text{შფ.შემყ}}$ ) [DWA-A 131, Eq. 8]	85	მგ/ლ
$X_{\text{ქმ.შემყ}}$	ქმ (= $X_{\text{შფ.შემყ}} \cdot 1,6 \cdot (1-f_B)$ )	316	მგ/ლ
$f_A$	საპროცესო ფაქტორი	30	%
$X_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}}$	ინერტული ქმ-ს ფრაქციის თანაფარდობა (= $f_A \cdot X_{\text{ქმ.შემყ}}$ ) [DWA-A 131, Eq. 4]	95	მგ/ლ
$C_{\text{ქმ.ბიოდეგ.შემყ}}$	ბიოდეგრადირებული ქმ-ს შემყვანი (= $C_{\text{ქმ.შემყ}} - S_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}} - X_{\text{ქმ.ინერტ.შემყ}}$ ) [DWA-A 131, Eq. 5]	366	მგ/ლ
$F_{\text{ქმ}}$	მარტივად დეგრადირებადი ქმ-ს ფრაქციის ფაქტორი	20	%
$C_{\text{ქმ.ბიოდეგ.მარტ.შემყ}}$	მარტივად დეგრადირებადი ქმ (= $C_{\text{ქმ.ბიოდეგ.შემყ}} \cdot f_{\text{ქმ}}$ ) [DWA-A 131, Eq. 6]	73	მგ/ლ

### ფოსფორის მოცილება

ნორმალური ბიოლოგიური მაჩვენებელი ATV-131-ს მიხედვით არის 0,005 მგP/ლ ერთეულ მგ.ქმ/ლ-ზე, ხოლო ბიოლოგიური ფოსფორის მაჩვენებელი არის 0,005 მგP/ლ. ამ მაჩვენებლებით ფოსფორის მოცილება გამოითვლება შემდეგნაირად:

$C_{\text{ფოსფ.შემყ}}$	სრული ფოსფორის კონცენტრაცია შემყვანზე	7,3	მგ/ლ
------------------------	---------------------------------------	-----	------

$C_{\text{ფოსფ.გამყვ}}$	სრული ფოსფორის კონცენტრაცია გამყვანზე, მოხოვნილი	2,0	მგ/ლ
$C_{\text{ქმ.შემყ}}$	სრული ქმ-ს კონცენტრაცია შემყვანზე	485	მგ/ლ

$$X_{\text{ფოსფ.ბიომასა}} = 0.005 \times C_{\text{ქმ.შემყ}}$$

$$X_{\text{ფოსფ.ბიოფოსფ}} = 0.005 \times C_{\text{ქმ.შემყ}}$$

$X_{\text{ფოსფ.ბიომასა}}$	ფოსფორის მაჩვენებელი ბიომასაში	2,43	მგ/ლ
$X_{\text{ფოსფ.ბიოფოსფ}}$	ფოსფორის მოცილების თანაფარდობა ბიომასის ბიოლოგიურ მაჩვენებელში	2,43	მგ/ლ

ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილების შემდეგ, უნდა ჩატარდეს გამოთვლები დარჩენილი ფოსფორის მოსაცილებლად დამატებითი ფლოკულაციის საჭიროებაზე. გამოთვლებმა აჩვენა ასეთი შედეგი:

$$C_{\text{ფოსფ.შემყ}} - X_{\text{ფოსფ.ბიომასა}} - X_{\text{ფოსფ.ბიოფოსფ}} =$$

$$7,3 \text{ მგ/ლ} - 2,43 \text{ მგ/ლ} - 2,43 \text{ მგ/ლ} = 2,45 \text{ მგ/ლ} > C_{\text{ფოსფ.გამყვ}} (2 \text{ მგ/ლ})$$

აქედან გამომდინარე, მოთხოვნილი ფოსფორის ფლოკულაცია უდრის სხვაობას ბიოლოგიური მოცილების მაჩვენებელსა და მოთხოვნილი გამყვანის მაჩვენებელს შორის, რაც გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$X_{\text{ფოსფ.ფლოკულ.}} = 2,45 \text{ მგ/ლ} - 2,0 \text{ მგ/ლ} = 0,45 \text{ მგ/ლ}$$

### ფლოკულაციის ძირითადი ზომები

Q	დღიური ხარჯი	2.833	მ <sup>3</sup> /დღ
$X_{\text{ფოსფ.ფლოკულ.}}$	მოსაცილებელი ფოსფორის კონცენტრაცია	0,45	მგ/ლ
	მოსაცილებელი ფოსფორი დღიური ნორმა	1,27	კგP/დღ
	მოთხოვნილი ფლოკულენტი	3,44	კგFe/დღ
	“Fe” კონცენტრაცია ფლოკულენტში	0,130 <sup>1</sup>	კგFe/კგFM
	“Fe” -ს დღიური ოდენობა ფლოკულენტში	26,5	კგFM/დღ

### ლამის წარმოება

მოთხოვნილ პროცესსა და გაწმენდის ეტაპებზე დაყრდნობით ლამის ასაკი უნდა განისაზღვროს შესაბამისად.

ზოგადად, ლამის წარმოება ხდება ნახშირბადის გადამუშავებაზე, ქმ-ს დეგრადაციასა და ფოსფორის მოცილებაზე დაყრდნობით. იქიდან გამომდინარე, რომ ეს პროცესი არ მოიცავს

ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილებას, ან ფოსფორის ფლოკულაციას, ლამის წარმოება დამოკიდებული იქნება მხოლოდ ჟქმ-ს დეგრადაციაზე. ლამის წარმოება ჟქმ-ს დეგრადაციის მეშვეობით გამოითვლება შერჩეული ლამის ასაკის მიხედვით. გამოთვლები ჩატარდა 2 სხვადასხვა შემთხვევისთვის – ჩამდინარე წყლების ყველაზე დაბალი და ყველაზე მაღალი ტემპერატურისთვის.

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
T	ჩამდინარე წყლის ტემპერატურა აქტივირებული ლამის ავზში	12 °C	25 °C
F <sub>T</sub>	ტემპერატურის ფაქტორი (=1,072 <sup>(T-15)</sup> ) [DWA-A 131, Eq. 22]	0,81	2,00
t <sub>TS</sub>	ლამის ასაკი (განმეორებითი გაანგარიშებით შერჩეული)	25,04 d	27,23 d
b	დაშლის ფაქტორი	0,17 ლ/დღ	
Y	დებიტი	0,67 გლამი/გქქმ.შემცირებული	
C <sub>ქქმ.ბიოდებ.შემც</sub>	ბიოდეგრადირებული ჟქმ-ს შემყვანი	366 მგ/ლ	
C <sub>ქქმ.დოზირებული</sub>	ჟქმს-ს დამატებითი დოზირება	0 მგ/ლ	

**ლამის წარმოების ფაქტორები და პარამეტრები ჟქმს- მიხედვით**

$$X_{\text{ქქმ.ბიომას}} = (C_{\text{ქქმ.ბიოდებ.შემც}} \times Y + C_{\text{ქქმ.დოზირ}}) \times \frac{1}{1 + b \times t_{TS} \times F_T} \quad [\text{DWA-A 131, Eq. 21}]$$

ცხრილი 16 - ჟქმ ბიომასიდან

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
X <sub>ქქმ.ბიომას</sub>	ჟქმ ბიომასიდან	55 მგ/ლ	24 მგ/ლ

ენდოგენური დაშლისგან დარჩენილი ინერტული ნივთიერებები მიიღება დაშლილი ბიომასის

20%-ით, შემდეგნაირად:  $X_{\text{ქქმ.ინერტ.ბიომას}} = 0.2 \times X_{\text{ქქმ.ბიომას}} \times t_{TS} \times b \times F_T$  [DWA-A

131, Eq. 23]

ცხრილი 17 - ინერტული ჟქმ ნივთიერებათა დაშლიდან გაზომილი ლამი, რომელიც შიდავს ჟქმ-ს 3 ნაწილს

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
X <sub>ქქმ.ინერტ.ბიომას</sub>	ინერტული ჟქმ ნივთიერებათა დაშლიდან	38 მგ/ლ	44 მგ/ლ

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$X_{\text{ქემ.ინერტ.შემყვ}}$	ინერტული ქემ-ს ფრაქცია	95 მგ/ლ	95 მგ/ლ
$X_{\text{ქემ.ბიომას}}$	ქემ ბიომასიდან	55 მგ/ლ	24 მგ/ლ
$X_{\text{ქემ.ინერტ.ბიომას}}$	ინერტული ქემ ნივთიერებათა დაშლიდან	38 მგ/ლ	44 მგ/ლ

ცხრილი 19 - ნამეტი ლამი ქემ-ს სახით - კონცენტრაცია

$$X_{\text{ქემ.შხ}} = X_{\text{ქემ.ინერტ.შემყვ}} + X_{\text{ქემ.ბიომას}} + X_{\text{ქემ.ინერტ.ბიომას}} \quad [\text{DWA-A 131, Eq. 19}]$$

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$X_{\text{ქემ.შხ}}$	ნამეტი ლამი ქემ-ს სახით	188 მგ/ლ	163 მგ/ლ

შემყვანის დამატებითი არაორგანული ნივთიერებების გათვალისწინებით, ჭარბი ლამის წარმოება გამოითვლება შემდეგნაირად:  $SS_{\text{დღ.ქემ}} = Q_{\text{დღ}} \times \left( \frac{X_{\text{ქემ.ინერტ.შემყვ}}}{1.33} + \frac{X_{\text{ქემ.ბიომას}} + X_{\text{ქემ.ინერტ.ბიომას}}}{0.92 \times 1.42} + X_{\text{არაორგ.შხ.შემყვ}} \right) / 100$

[DWA-A 131, Eq. 25]

ცხრილი 20 - ჭარბი ლამის წილი, როგორც ქემ, არაორგანული ნივთიერებებით

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$X_{\text{ქემ.ინერტ.შემყვ}}$	ინერტული ქემ-ს ფრაქცია	95 მგ/ლ	95 მგ/ლ
$X_{\text{ქემ.ბიომას}}$	ქემ ბიომასიდან	55 მგ/ლ	24 მგ/ლ
$X_{\text{ქემ.ინერტ.ბიომას}}$	ინერტული ქემ ნივთიერებათა დაშლიდან	38 მგ/ლ	44 მგ/ლ
$X_{\text{არაორგ.შხ.შემყვ}}$	შემყვანის შეწონილი ნაწილაკების არაორგანული ნაწილები	85 მგ/ლ	85 მგ/ლ

ცხრილი 21 - ჭარბი ლამის წარმოება ქემ-ზე დაყრდნობით

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$SS_{\text{დღ.ქემ}}$	ჭარბი ლამის წარმოება ქემ-ზე დაყრდნობით	643 კგDMS/დღ	589 კგDMS/დღ

ლამის წარმოების სრული მაჩვენებლის გამოსათვლელად დასამატებელი იქნება ლამი ბიოლოგიური ფოსფორიდან და ფლოკულაცია:

ცხრილი 22 - ჭარბი ლამის წილი, როგორც ჟქმ, არაორგანული ნივთიერებებით

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
SS <sub>დლ.ჟქმ</sub>	ჭარბი ლამის წარმოება ჟქმ-ზე დაყრდნობით	643 კგDMS/დღ	589 კგDMS/დღ
SS <sub>დლ.ბიოფოსფ</sub>	ლამის წარმოება ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილებაზე დაყრდნობით	21 კგDMS/დღ	21 კგDMS/დღ
SS <sub>დლ.ფლოკ.ფოსფ</sub>	ლამის წარმოება ფოსფორის ფლოკულაციაზე დაყრდნობით	9 კგDMS/დღ	9 კგDMS/დღ

ცხრილი 23 - სრული ჭარბი ლამის წარმოება

$$SS_{\text{დლ.სრული}} = SS_{\text{დლ.ჟქმ}} + SS_{\text{დლ.ბიოფოსფ}} + SS_{\text{დლ.ფლოკ.ფოსფ}}$$

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
SS <sub>დლ.სრულ</sub>	სრული ჭარბი ლამის წარმოება	673 კგDMS/დღ	619 კგDMS/დღ

**აქტივირებული ლამის აუზის დიზაინი**

ლამის ასაკისა და ჭარბი ლამის წარმოებით შეიძლება აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობის დაპროექტება. შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკების მაქსიმალური მაჩვენებელი დამოკიდებულია დაბრუნებული ლამის ხარჯზე, რომლის გამოთვლაც ასახულია სალექრის დიზაინის ნაწილში

$$t_{TS} = \frac{V_{\text{აქტ.ლამ.აუზ}} \times MLSS}{SS_{\text{დლ.სრულ}}}$$

ცხრილი 24 - აქტივირებული ლამის აუზის საპროექტო პარამეტრები

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
V <sub>აქტ.ლამ.აუზ</sub>	აქტივირებული ლამის აუზის სრული მოცულობა	4.210 მ <sup>3</sup>	4.210 მ <sup>3</sup>
შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკი(MLSS)	ლამის კონცენტრაცია აქტივირებული ლამის ავზში	4 გ/ლ	4 გ/ლ

ცხრილი 25 - ლამის ასაკი

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
t <sub>TS</sub>	ლამის ასაკი	25,04 დღ	27,23 დღ

**აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობითი დატვირთვა (B<sub>R</sub>)**

მოცულობითი დატვირთვა განისაზღვრება როგორც ორგანული დატვირთვის თანაფარდობა აუზის მოცულობათან.

$$B_R = \frac{B_{\text{დლ.ჯბმზ}}}{V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}}}$$

ცხრილი 26 - აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობითი დატვირთვა

B <sub>დლ.ჯბმზ</sub>	ჯბმზ სრული დატვირთვა	686 კგჯბმზ/დღ
V <sub>აქტ.ლამ.ავზ</sub>	ყველა აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობა	4.210 მ <sup>3</sup>
B <sub>R</sub>	აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობითი დატვირთვა	0,16 კგჯბმზ/მ <sup>3</sup> *დღ

**აქტივირებული ლამის აუზის ლამის დატვირთვა (B<sub>TS</sub>)**

ლამის დატვირთვა განისაზღვრება როგორც ორგანული დატვირთვის თანაფარდობა სრული შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკთა მოცულობასთან ავზში.

$$B_{TS} = \frac{B_{\text{დლ.ჯბმზ}}}{V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}} \times TS_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}}}$$

ცხრილი 27 - ლამის დატვირთვა აქტივირებული ლამის ავზში

B <sub>დლ.ჯბმზ</sub>	ჯბმზ დატვირთვა	686 კგჯბმზ/დღ
V <sub>აქტ.ლამ.ავზ</sub>	ყველა აქტივირებული ლამის აუზის მოცულობა	4.210 მ <sup>3</sup>
შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკი	შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკები აქტივირებული ლამის ავზში	4 კგ/მ <sup>3</sup>
B <sub>TS</sub>	ლამის დატვირთვა აქტივირებული ლამის ავზში	0,04 კგ ჯბმზ/კგTSxდღ

**აზოტის ბალანსი**

აზოტის ბალანსი გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$S_{NO\ 3\ \text{დღ}} = C_{\text{აზ.შემყ}} - S_{\text{ორგ.აზ.გამყ}} - S_{NH\ 4\ \text{გამყ}} - C_{NO\ 3\ \text{გამყ}} - X_{\text{ორგ.აზ.ბიომას}} - X_{\text{ორგ.აზ.შემყ}}$$

[DWA-A 131, Eq. 26]

ცხრილი 28 - ქქმ ბიომასიდან

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
X <sub>ქქმ.ბიომას</sub>	ქქმ ბიომასიდან	55 მგ/ლ	24 მგ/ლ

$$X_{\text{ორგ.აზ.ბიომას}} = 0.07 \times X_{\text{ქქმ.ბიომას}}$$



		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$X_{\text{ორგ.აზ.ბიომას}}$	აზოტი ბიომასის შემცველობაში	3,85 მგ/ლ	1,68 მგ/ლ

გარდა ამისა, აზოტი ინერტულ ფრაქციებთან:

ცხრილი 30 - ჟემ-ს ინერტული ფრაქცია

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$X_{\text{ჟემ,ინერტ,შემყ}}$	ჟემ-ს ინერტული ფრაქცია	95 მგ/ლ	95 მგ/ლ
$X_{\text{ჟემ,ინერტ,ბიომას}}$	ინერტული ჟემ ნივთიერებათა დაშლიდან	38 მგ/ლ	44 მგ/ლ

$$X_{\text{ორგ.აზ.ინერტ}} = 0.03 \times (X_{\text{ჟემ,ინერტ,ბიომას}} + X_{\text{ჟემ,ინერტ,შემყ}})$$

ცხრილი 31 - აზოტი დაკავშირებული ინერტულ ფრაქციასთან

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$X_{\text{ორგ.აზ.ინერტ}}$	აზოტი დაკავშირებული ინერტულ ფრაქციასთან	3,98 მგ/ლ	4,17 მგ/ლ

ქვემოთ ნაჩვენებია აზოტის ბალანსი:

ცხრილი 32 - აზოტის ბალანსი

			დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$C_{\text{აზ.შემყ}}$	კელდალის აზოტის კონცენტრაცია	მგ/ლ	45	45
$C_{\text{ორგ.აზ.ჩწ}}$	ორგანული აზოტი ჩამდინარე წყალში	მგ/ლ	- 2,0	- 2,0
$C_{\text{NH}_4, \text{ჩწ}}$	ამონიუმ-აზოტის კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში	მგ/ლ	- 1,0	- 1,0
$C_{\text{NO}_3, \text{ჩწ}}$	ნიტრატ-აზოტის კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში	მგ/ლ	- 12,0	- 12,0
$X_{\text{ორგ.აზ.ბიომას}}$	ბიომასაში არსებული აზოტი	მგ/ლ	- 3,9	- 1,7
$X_{\text{ორგ.აზ.შემყ}}$	აზოტი დაკავშირებული ინერტულ ფრაქციასთან	მგ/ლ	- 3,9	- 4,2
$S_{\text{NO}_3, \text{დდ}}$	= ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის	მგ/ლ	22,2	24,1

## აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის:

ცხრილი 33 - აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის

$S_{NH_4,N}$	აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის (= $C_{აზ.შემყ} - S_{ორგ.აზ.გამყ} - S_{NH_4,გამყ}$ - $X_{ორგ.ბიომას} - X_{ორგ.აზ.შემყ}$ )	მგ/ლ	34,2	36,1
--------------	--	------	------	------

## ქანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშება

ქანგბადის მოთხოვნილება გამოითვლება ნახშირბადის მოსაცილებელი რაოდენობის (ენდოგენური რესპირაციის ჩათვლით), ნიტრიფიკაციის მოთხოვნებისა და აგრეთვე დენიტრიფიკაციის პროცესში ქანგბადის სარგებლის შესაბამისად.

ცხრილი 34 - ქანგბადის მოთხოვნის პარამეტრები  $\mu$ მ

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$C_{\mu,შემყ}$	$\mu$ მ-ს შემყვანის კონცენტრაცია	485 მგ/ლ	485 მგ/ლ
$S_{\mu,ინერტ.გამყ}$	ინერტული $\mu$ მ-ს ფრაქციის გამყვანი	24 მგ/ლ	24 მგ/ლ
$X_{\mu,შნ}$	ქარბი ლამი $\mu$ მ-ს სახით	188 მგ/ლ	163 მგ/ლ

$$OU_c = C_{\mu,შემყ} - S_{\mu,ინერტ.გამყ} - X_{\mu,შნ} \quad [DWA-A 131, Eq. 11]$$

ცხრილი 35 - ქანგბადის მოთხოვნა  $\mu$ მ-ს მიხედვით

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
$OU_c$	ქანგბადის მოთხოვნა $\mu$ მ-ს მიხედვით	273 მგ/ლ	298 მგ/ლ
$OU_{d,c}$	ქანგბადის დღიური მოთხოვნა $\mu$ მ-ს მიხედვით	773 კგO <sub>2</sub> /დღ	844 კგO <sub>2</sub> /დღ

## დენიტრიფიკაციის მოცულობის გაანგარიშება

დენიტრიფიკაციისთვის ბიომასა იყენებს ორგანულ ნაერთს ( $\mu$ მ) ნიტრატის აირისებრ აზოტად ( $N_2$ ) გადასაქცევად. ქანგბადის სარგებელი ნიტრატიდან- O<sub>2</sub>/გ NO<sub>3</sub>-N -ის 2,86 გ. ქანგბადის მოხმარება ( $OV_{c,D}$ ) დენიტრიფიკაციის ზონაში გაიანგარიშება პირდაპირ  $\mu$ მ-ს ბალანსიდან. ქანგბადის მოხმარება 0,75 -ით უნდა შემცირდეს დენიტრიფიკაციის პროცესში, რათა აზოტთან რეაქციას ნაკლები ეფექტი ჰქონდეს, როგორც ელექტრონის მიმღებს, რომელიც გამრავლებულია დენიტრიფიკაციის მოცულობის ფრაქციით. დენიტრიფიკაციის პროცესზე დაყრდნობით, ფრაქცია  $OV_c = \mu (1 - Y)$  მარტივად დეგრადირებული ფრაქციისთვის,

პირდაპირ ემატება დენიტრიფიკაციას. ქვემოთ მოყვანილი გაანგარიშება უჩვენებს იტერაციის პროცესის შედეგს.

**ნაბიჯი 1: მოთხოვნილი მინიმალური ლამის ასაკის გაანგარიშება:**

ცხრილი 36 - დენიტრიფიკაციის მოცულობის პარამეტრები

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
T(ტ)	ტემპერატურა	12 °C	25 °C
PF(სფ)	საპროცესო ფაქტორი	1,80	1,80
დენიტრიფიკაცია	$V_D/V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}}$	31 %	31 %

$$SRT_{\text{მინ}} = PF \times 3.4 \times 1.103^{(15-T)} \times \frac{1}{1-(V_D/V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}})} \quad [\text{DWA-A 131, Eq. 16}]$$

ცხრილი 37 - საპროექტო ლამის ასაკი

SRT <sub>მინ</sub>	საპროექტო ლამის ასაკი	11,90 დღ	3,33 დღ
--------------------	-----------------------	----------	---------

**ნაბიჯი 2: ჟანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშება ანოქსიურ ზონაში:**

ცხრილი 38 - ჟანგბადის მოთხოვნა ჟემ-დან

დენიტრიფიკაცია	$V_D/V_{\text{აქტ.ლამის.ავზ}}$	31 %	31 %
OU <sub>c</sub>	ჟანგბადის მოთხოვნა ჟემ-დან	273 მგ/ლ	298 მგ/ლ

$$OU_{c,D} = 0.75 \times OU_c \times \frac{V_D}{V_{\text{აქტ.ლამ.ავზ}}} \quad [\text{DWA-A 131, Eq. 32}]$$

ცხრილი 39 - ჟანგბადის მოთხოვნა ანოქსიურ ზონაში

OU <sub>c,D</sub>	ჟანგბადის მოთხოვნა ანოქსიურ ზონაში	63,5 მგ/ლ	69,3 მგ/ლ
-------------------	------------------------------------	-----------	-----------

**ნაბიჯი 3: ჟანგბადის მომარაგებისა და მოხმარების შედარება:**

ამ ეტაპზე შემადარებელი ფაქტორი (X) განსაზღვრულია. შერჩეული დენიტრიფიკაციის მოცულობა უნდა ადაპტირდეს, რომ შემადარებელი ფაქტორი უდრიდეს X = 1.

ცხრილი 40 - პარამეტრები - ჟანგბადის მოთხოვნა ანოქსიურ ზონაში, ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის

OU <sub>c,D</sub>	ჟანგბადის მოთხოვნა ანოქსიურ ზონაში	63,5 მგ/ლ	69,3 მგ/ლ
S <sub>NO3, D</sub>	ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის	22,2 მგ/ლ	21,1 მგ/ლ

$$X = \frac{OU_{c,D}}{2.86 \times S_{NO3, D}} \quad [\text{DWA-A 131, Eq. 34}]$$

X	შემადარებელი ფაქტორი	1,0	1,0
---	----------------------	-----	-----

ეს ნიშნავს, რომ დენიტრიფიკაციის მოცულობა სხვადასხვა ვარიანტისთვის მართებულია და განისაზღვრება:

ცხრილი 42 - დენიტრიფიკაციის მოცულობა

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
დენიტრიფიკაცია	$V_D/V_{\text{ჟტ.ლამ.აზზ}}$	31 %	31 %

**ჟანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშება**

**ჟანგბადის მოთხოვნა ნიტრიფიკაციისთვის**

4,3 კგO<sub>2</sub> ნიტრიფიკაციისთვის საჭიროა ამონიუმის ნიტრატად გადაქცევა. მოთხოვნილი ჟანგბადის რაოდენობა შემდეგნაირად გამოითვლება:

$$OU_{d,N} = \frac{S_{NH4,N} \times 4.3 \times Q_d}{1000} \quad [DWA-A 131, Eq. 59]$$

ცხრილი 43 - პარამეტრები – დღიური ხარჯი, აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
Q <sub>d</sub>	დღიური ხარჯი	2.833 მ <sup>3</sup> /დღ	2.833 მ <sup>3</sup> /დღ
S <sub>NH4,N</sub>	აზოტი ნიტრიფიკაციისთვის	34,2 მგ/ლ	36,1 მგ/ლ

ცხრილი 44 - ჟანგბადის მოთხოვნა ნიტრიფიკაციისთვის

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU <sub>d,N</sub>	ჟანგბადის მოთხოვნა ნიტრიფიკაციისთვის	416 კგO <sub>2</sub> /დღ	440 კგO <sub>2</sub> /დღ

**ჟანგბადის სარგებელი დენიტრიფიკაციიდან**

ცხრილი 45 - პარამეტრები – დღიური ხარჯი, ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
Q <sub>d</sub>	დღიური ხარჯი	2.833 მ <sup>3</sup> /დღ	2.833 მ <sup>3</sup> /დღ
S <sub>NO3,D</sub>	ნიტრატი დენიტრიფიკაციისთვის	22,2 მგ/ლ	21,1 მგ/ლ

$$OU_{d,D} = \frac{Q_d \times 2.86 \times S_{NO3,D}}{1000} \quad [DWA-A 131, Eq. 60]$$

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU <sub>d,D</sub>	ჟანგბადის უპირატესობა დენიტრიფიკაციიდან	180 კგO <sub>2</sub> /დღ	196 კგO <sub>2</sub> /დღ

### ჟანგბადის სრული მოთხოვნა

$$OU_d = OU_{d,C} + OU_{d,N} - OU_{d,D}$$

ცხრილი 47 - ჟანგბადის სრული მოთხოვნა

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU <sub>a</sub>	ჟანგბადის სრული მოთხოვნა	1.010 კგO <sub>2</sub> /დღ	1.089 კგO <sub>2</sub> /დღ
OU <sub>d,line</sub>	ჟანგბადის სრული მოთხოვნა თითო ხაზზე	1.010 კგO <sub>2</sub> /დღ	1.089 კგO <sub>2</sub> /დღ

### ა) ჟანგბადის მოთხოვნა ზეგავლენის ფაქტორების გათვალისწინებით

ჟანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშებისას ნახშირბადის დატვირთვისა და აზოტის დატვირთვის ზეგავლენის ფაქტორები უნდა იქნას გათვალისწინებული. ვინაიდან, პიკურ ფაქტორს ერთდროულად ადგილი არ აქვს ჩატარდება 2 გაანგარიშება. სხვადასხვა ზეგავლენის ფაქტორების კორექტირების მიხედვით გაანგარიშდება ჟანგბადის სრული მოთხოვნა (ლამის ასაკი, ჟქმ-ს დატვირთვა და ტემპერატურა).

- ჟანგბადის მოთხოვნა პიკის ფაქტორზე დაყრდნობით ნახშირბადის დეგრადაციისთვის (f<sub>C</sub>):

ATV A131-ის მიხედვით, პიკური ფაქტორი ნახშირბადის დეგრადაციისთვის შერჩეულია და უდრის f<sub>C</sub>=1,13. პიკური ფაქტორი აზოტის დეგრადაციისთვის შერჩეულია და უდრის f<sub>N</sub>=1,50.

$$OU_{h,f_c} = f_c \times (OU_{d,d,n} - OU_{d,d,nit}) + f_{a,z} \times OU_{d,a,z}$$

ცხრილი 48 - ჟანგბადის მოთხოვნა პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით(f<sub>C</sub>)

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU <sub>h,f<sub>c</sub></sub>	ჟანგბადის მოთხოვნა ნახშირბადის დეგრადაციის პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით	1.087 კგO <sub>2</sub> /დღ	1.173 კგO <sub>2</sub> /დღ
OU <sub>h,f<sub>c</sub>,ბაზო</sub>	ჟანგბადის მოთხოვნა თითოეულ ხაზზე, ნახშირბადის დეგრადაციის პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით	1.087 კგO <sub>2</sub> /დღ	1.173 კგO <sub>2</sub> /დღ

- ქანგბადის მოთხოვნა პიკის ფაქტორზე დაყრდნობით აზოტის დეგრადაციისთვის (f<sub>N</sub>):

ATV A131-ის მიხედვით, პიკური ფაქტორი აზოტის დეგრადაციისთვის შერჩეულია და უდრის f<sub>N</sub>=1,3. პიკური ფაქტორი ნახშირბადის დეგრადაციისთვის შერჩეულია და უდრის f<sub>C</sub>=1,50

$$OU_{სთ, fაზ} = f_N \times (OU_{დღ, ნ} - OU_{დღ, დენიტ.}) + f_{აზ} \times OU_{დღ, აზ} f_{აზ}$$

ცხრილი 49 - ქანგბადის მოთხოვნა, პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU <sub>სთ, აზ.</sub>	ქანგბადის მოთხოვნა აზოტის დეგრადაციის პიკურ ფაქტორზე დაყრდნობით	1.218 კგO <sub>2</sub> /დღ	1.309 კგO <sub>2</sub> /დღ
	სულ	51 კგO <sub>2</sub> /სთ	55 კგO <sub>2</sub> /სთ
OU <sub>სთ, აზ, ხაზი</sub>	ქანგბადის მოთხოვნა თითოეულ ხაზზე	1.218 კგO <sub>2</sub> /დღ	1.309 კგO <sub>2</sub> /დღ
	სულ თითო ხაზზე	51 კგO <sub>2</sub> /სთ	55 კგO <sub>2</sub> /სთ

ქანგბადის მოთხოვნის უფრო მაღალი მნიშვნელობა გვხვდება აზოტის პიკური მაჩვენებლის გამოყენებისას. აქედან გამომდინარე, ქვემოთ წარმოდგენილი მაჩვენებლები გათვალისწინებულ იქნება აერაციის მოწყობილობის დაპროექტებისას:

ცხრილი 50 - ქანგბადის პიკური მოთხოვნა

OU <sub>პიკ</sub> = AOR	პიკური სრული ქანგბადის მოთხოვნა	51 კგO <sub>2</sub> /სთ	55 კგO <sub>2</sub> /სთ
OU <sub>პიკ, ხაზი</sub> = AOR <sub>ხაზი</sub>	პიკური სრული ქანგბადის მოთხოვნა თითო ხაზზე	51 კგO <sub>2</sub> /სთ	55 კგO <sub>2</sub> /სთ

- ქანგბადის მოთხოვნის გაანგარიშება გაჯერებულ ქანგბადზე დაყრდნობით:

ქანგბადის მოთხოვნა დამოკიდებულია წყლის ტემპერატურაზე ავზებში. ქანგბადის გაჯერების კონცენტრაცია დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. რაც უფრო მაღალია წყლის ტემპერატურა, მით უფრო დაბალი იქნება გაჯერებული ქანგბადის კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში. ქანგბადის კონცენტრაცია შერჩეულ ავზში არის 2,0 მგ/ლ.

## ბ) ჰაერის მოთხოვნისა და ჰაერსაბერების გაანგარიშება

ცხრილი 51 - მოთხოვნა ჰაერზე

		დატვირთვა 1	დატვირთვა 2
OU <sub>დღ,პიკ</sub> (= AOR)	ჟანგბადის სრული მოთხოვნა	51 კგO <sub>2</sub> /სთ	55 კგO <sub>2</sub> /სთ
T	ჩამდინარე წყლის ტემპერატურა	12°C	25°C
H	სიმაღლე ზღვის დონიდან	132 მ	
α	ალფა-ფაქტორი	0,60	
β	ბეტა-ფაქტორი	0,997	
θ	ტეტა-ფაქტორი	1,024	
SOR	სრული ჟანგბადის მოთხოვნის სტანდარტი	104 კგO <sub>2</sub> /სთ	115 კგO <sub>2</sub> /სთ
SOR <sub>,ხაზი</sub>	სრული ჟანგბადის მოთხოვნის სტანდარტი თითო ხაზზე	104 კგO <sub>2</sub> /სთ	115 კგO <sub>2</sub> /სთ
t <sub>E</sub>	ჰაერის ინექციის სიღრმე	3,7 მ	
SSOTR	ჟანგბადის გადაცემის სპეციფიკური სტანდარტული მაჩვენებელი	16 გO <sub>2</sub> /Nმ <sup>3</sup> მ	
Q <sub>სრ,ჰაერ</sub>	ჰაერის სრული მოთხოვნა	1.764 Nმ <sup>3</sup> /სთ	1.948 Nმ <sup>3</sup> /სთ
Q <sub>ჰაერ,ხაზ</sub>	ჰაერის სრული მოთხოვნა ხაზზე	6.927 Nმ <sup>3</sup> /სთ	7.651 Nმ <sup>3</sup> /სთ

## ავზების აერაცია

საჭირო ჰაერის მოცულობა გადანაწილდება აქტივირებული ლამის ავზში მოტივტივე მემბრანული აერატორის საშუალებით. თითოეული დიფუზორი აღჭურვილია 4 მილით. თითოეული მილის სიგრძეა 1,80 მ და აქტიური მემბრანის სიგრძე თითოეული დიფუზორისთვის არის 7,20 მ.

იმისთვის რომ მივალწიოთ 31 %-იან დენიტრიფიკაციის მოცულობას, 14-დან 4 მოტივტივე აერატორის ჯაჭვი შეიძლება შემცირდეს ავტომატური ვანტუზით, დენიტრიფიკაციისა და ჟანგბადის რეალურ მოთხოვნილებასთან დაკავშირებული პროგრამის შესაბამისად.

ცხრილში მოცემულია აერაციის სისტემის მიმოხილვა:

აერაციის სისტემის ტექნიკური მონაცემები აქტივირებული ლამის ავზში		
	<i>ახალი ბლოკი</i>	
აერატორის ტიპი	მემბრანა	[-]
დამონტაჟების ტიპი	მოტივტივე	[-]
აერაციული ჯაჭვების რიცხვი თითოეულ ხაზზე	14	[-]
აერატორების რიცხვი თითოეულ ხაზზე	5	[-]
ჰაერის მაქსიმალური მოცულობა	1.948	[Nმ <sup>3</sup> /სთ]
ჰაერის მაქსიმალური მოცულობა თითოეულ ხაზზე	1.948	[Nმ <sup>3</sup> /სთ]
ცალკეული აერატორის სპეციფიკური დატვირთვა (მემბრანის სრული სიგრძეა 7,2მ)	39	[Nმ <sup>3</sup> /სთ]

დიზაინი მოიცავს 2+1 ჰაერსაბერს მოთხოვნილი ჰაერის ნაკადის მისაწოდებლად აქტივირებული ლამის აუზისათვის.

**ტუტთანობის გაანგარიშება**

ნიტრიფიკაცია და დენიტრიფიკაცია გავლენას ახდენს ჩამდინარე წყლის pH-ზე. ნიტრიფიკაცია ამცირებს ტუტთანობას, მაშინ როცა დენიტრიფიკაცია ზრდის ტუტთანობას. იმისთვის რომ მივიღოთ pH-ის უსაფრთხო დონე აქტივირებული ლამის ავზში, საჭიროა შემომავალ ჩამდინარე წყალში იყოს საჭირო რაოდენობის ტუტთანობა ქვემოთ მოცემული გაანგარიშების საფუძველზე:

$$S_{Ks,შემყვ} - [0,07(S_{NH4,შემყ} - S_{NH4,გამყ} + S_{NO3,გამყ} - S_{NO3,შემყ}) + 0,06 S_{Fe3} + 0,04S_{Fe2} + 0,11 S_{Al3} - 0,03X_{P,ფლოკ.}] = 8,12$$

ммоль/л < ვარაუდით 12 ммоль/л შემყვანში

სწორედ იმიტომ რომ სავარაუდო შემყვანის მოცულობა არის 12 ммоль/л, რაც მოთხოვნილ 8,12 ммоль/л -ზე მაღალია, საჭირო აღარაა სოდის დოზირება შემყვანში.

**სალექარი**

სალექარს აქვს ოთხკუთხა ფორმა. სალექარი კედლითაა გამოყოფილი აქტივირებული ლამის ავზისგან. ლამის/წყლის შენარევი ჩაედინება სალექარში კედელში არსებული ღიობებიდან. ლამი ილექება თვითდენით. სუფთა წყალი მიედინება ჩამდინარე წყლის ღიობების გავლით სალექრის გარე კედლისკენ. ჰიდრავლიკური ხარჯი სალექრის გავლით არის ვერტიკალურ-ჰორიზონტალური. ლამი ძირიდან გროვდება შემწოვი საფხეკითა და შემწოვი ტუმბოთი და მიედინება უკან შემყვანში თვითდენით. შემწოვი საფხეკი მოძრაობს როგორც ხიდი სალექრის ერთი ბოლოდან მეორეში.

სალექრის პიკური ხარჯი (Qm) 236 მ<sup>3</sup>/სთ

ყოველი სალექრის პიკური ხარჯი 236 მ<sup>3</sup>/სთ



ლამის ინდექსი (SVI):

100 ლ/კგ

ATV A 131-ის მიხედვით ლამის მოცულობის ინდექსი(SVI) ჩამდინარე წყლის გამწმენდი ნაგებობისთვის ლამის სტაბილიზაციით მაქსიმალურ დიაპაზონშია 100 - 150 ლ/კგ.

ლამის გასქელების დრო ( $t_{TH}$ )

$t_{TH} = 1,8$  სთ

ნივთიერებათა კონცენტრაცია ქვედა ლამში ( $SS_{BS}$ ):

$$TS_{BS} = \frac{1000}{SVI} \cdot \sqrt[3]{t_{TH}} = \frac{1000}{100} \cdot \sqrt[3]{1,8} = 12,2g/l$$

ნივთიერებათა კონცენტრაცია დაბრუნებულ ლამში ( $SS_{RS}$ ):

საფხევი გამოიყენება ლამის სალექარში. დაბრუნებული ლამის კონცენტრაცია გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$SS_{RS} = 0,80 \cdot SS_{BS} = 0,8 \cdot 12,2 = 9,73g/l$$

დაბრუნებული ლამის ხარჯის თანაფარდობა:

$$RS = 0,80$$

დაბრუნებული ლამის ხარჯი:

$$QRS = 0,80 \times Qm = 0,80 \times 236 = 189 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

შერეული თხევადი შეწონილი ნაწილაკი აქტიური ლამის აუზში:

$$MLSS = \frac{RS \cdot SS_{RS}}{1 + RS} = \frac{0,80 \cdot 9,73}{1 + 0,80} = 4,32 \text{ გ/ლ}$$

სალექარის ზედაპირი

შერეული ზედაპირის დატვირთვა = 1 მ<sup>3</sup>/მ<sup>2</sup>სთ

სალექარის ზედაპირის ფართობი( $A_{ST}$ ) წინასწარ შერჩეული ზედაპირის დატვირთვის მიხედვით:

$$A_{ST} = \frac{Q_{მაქ}}{qA} = \frac{236 \text{ მ}^3/\text{სთ}}{1,00 \text{ მ}^3/\text{მ}^2\text{სთ}} = 236 \text{ მ}^2$$

შერჩეული სალექარი: 228 მ<sup>2</sup> თითო ხაზზე.

განგარიშებული ზედაპირის დატვირთვა:

$$qA = \frac{Q_{მაქ}}{A_{ST}} = \frac{236 \text{ მ}^3/\text{სთ}}{228 \text{ მ}^2} = 1,04 \text{ მ}^3/\text{მ}^2\text{სთ}$$

ლამის მოცულობითი დაწნევის ტანაფარდობა ( $q_{SV}$ ):

$$q_{SV} = \frac{Q_{მ} \cdot \text{შთშნ.აქ.ლამ.აუზ} \cdot \text{ლამ.მოც.ინდ}}{\text{აქტ.ლამ.აუზ}}$$

$$q_{SV} = \frac{236 \text{ მ}^3/\text{სთ} \cdot 4,0 \text{ კგ/მ}^3 \cdot 100 \text{ ლ/კგ}}{228 \text{ მ}^2} = 414 \text{ ლ/მ}^2\text{სთ}$$

ATV A 131-ის მიხედვით უნდა იყოს  $q_{SV} \leq 650$  ლ/მ<sup>2</sup>სთ. რაც მიღწეულია  $414 \leq 650$  ლ/მ<sup>2</sup>სთ.

განზავებული ლამის მოცულობა:

$$DSV = \frac{q_{SV}}{qA} = \frac{414}{1,04} = 400 \text{ ლ/მ}^3$$

## სალექრის სიღრმის გაანგარიშება

სალექრის საჭირო სიღრმე აჯამებს სალექრის თითოეული ცალკეული ზონის სიღრმეს. თითოეულმა ზონამ უნდა შეესრულოს კონკრეტული დავალება დამუშავებული წყლის განაწილებისა და დალექილი ლამის განცალკევების პროცესში. გაანგარიშება წარმოებდა ATV-A 131-ის მიხედვით:

ცხრილი 53 - სალექრის სიღრმის გაანგარიშება

$h_1$	$= 0,67 \text{ მ}$	დამუშავებული წყლის ზონა
$h_{2,3}$	$h_{2,3} = qA \cdot (1 + RV) \cdot \left[ \frac{500}{1000 - DSV} + \frac{DSV}{1100} \right]$ $h_{2,3} = 1,04 \cdot (1 + 0,83) \cdot \left[ \frac{500}{1000 - 400} + \frac{400}{1100} \right] = 2,23 \text{ მ}$	[DWA-A 131, Eq. 44] გამოყოფა და შენახვის სიღრმე
$h_4$	$h_4 = \frac{MLSS_{ASB} \cdot qA \cdot (1+RS) \cdot tTh}{SSBS} = \frac{4,0 \cdot 1,04 \cdot (1+0,80) \cdot 1,8}{12,2} = 1,10 \text{ მ}$	[DWA-A 131, Eq. 45] გასქელების სიღრმე
$h_{tot}$	$htot = h_1 + h_{2,3} + h_4 = 0,67 + 2,23 + 1,10 = 4,0 \text{ მ}$	სალექრის სრული სიღრმე

სალექრის შერჩეული სიღრმეა 4,0 მ.

## დაბრუნებული ლამის ტუმბო და ნამეტი ლამის ტუმბო

თითოეულ სალექარს ექნება საკუთარი დაბრუნებული ლამის ტუმბო აქტივირებული ლამის რეცირკულაციისთვის სალექარიდან უკან აქტივირებული ლამის აუზისკენ.

ცხრილი 54 - ნამეტი ლამის პარამეტრები

შნდლსულ	673 კგDMS/დღ	619 კგDMS/დღ
მაქსიმალური ნამეტი ლამის წარმოება (12°C)	673	კგDMS/დღ
მაქსიმალური სრული ნამეტი ლამის წარმოება (7 დღ/კვირაში)	673	კგDMS/დღ
ნამეტი ლამის კონცენტრაცია	9,73	კგ/მ <sup>3</sup>
ნამეტი ლამის ხარჯის თანაფარდობა დღეში (7 დღ/კვირაში)	69	მ <sup>3</sup> /დღ

ხიდური მოწყობილობა ჭუჭყის მოსაცილებლად აღჭურვილია 1 შემწოვი მილით, რომელიც მიერთებულია დაბრუნებული ლამის ტუმბოზე. შეწოვილი ლამი ამოიტუმბება დაბრუნებული ლამის არხში სალექართან ერთად და ნაწილობრივ გადამუშავდება აქტივირებული ლამის

აუზის შემყვანზე და ნაწილობრივ გადაიღვრება როგორც ნამეტი ლამი საცავისკენ. დაბრუნებული ლამის ტუმბოს მოცულობაა 180 მ<sup>3</sup>/სთ თითო ხაზზე.

ცხრილი 55 - სალექარი - დაბრუნებული ლამის ტუმბო

თითოეული დაბრუნებული ლამის ტუმბოს მოცულობა	180	მ <sup>3</sup> /სთ
დაბრუნებული ლამის ტუმბოს რაოდენობა	1+1	-
ტუმბოს სრული აწევის სიმაღლე	≈ 1,0	მ

ჭარბი ლამის ორმო მდებარეობს დაბრუნებული ლამის არხის ბოლოში. ნამეტი ლამი იღვრება ამ ორმოდან ნამეტი ლამის ტუმბოს ოპერირების მთელი დროის განმავლობაში. ეს ნიშნავს რომ ნამეტი ლამის ტუმბო მუშაობს დაბრუნებული ლამის ტუმბოს მუშაობის პერიოდში.

ცხრილი 56 - ჭარბი ლამის ტუმბოები

ბიოლოგიური ჭარბი ლამის დღიური რაოდენობა (5დღ/კვირაში)	942	კგ/დღ
ჭარბი ლამის კონცენტრაცია	9,73	კგ/მ <sup>3</sup>
ლამის გამასქელებლის დღიური ხარჯის თანაფარდობა	97	მ <sup>3</sup> /დღ
დამონტაჟებული ჭარბი ლამის ტუმბოს რაოდენობა	2+1	ც
ჭარბი ლამის ტუმბოს მოცულობა	39	მ <sup>3</sup> /სთ
ჭარბი ლამის ტუმბოს დღიური სამუშაო საათები	1,2	სთ

ელექტრომექანიკური მოწყობილობა ბიოლოგიური ხაზის პირველი და მეორე ეტაპებისთვის ნაჩვენებია ქვემოთ:

მოწყობილობა	რაოდენობა
ბიოლოგიური ფოსფორის აუზი	1
შემრევი	1
აქტივირებული ლამის აუზი	1
ჰაერშემბერი	2+1
სალექარი	1
დაბრუნებული ლამის ტუმბო	1+1
ნამეტი ლამის ტუმბო	2+1
ნაგვის ტუმბო	1

### ლამის შესანახი აუზი

მარტვილის WWTP-ს აქვს ერთ წყარო ჭარბი ლამის გასაწმენდად, რომელიც მუშავდება მეორადი სალექარის მეშვეობით.

ჭარბი ლამი ამოიტუმბება მეორადი სალექარი ავზიდან ლამის შესანახი ავზისკენ. აუცილებელია რომ ლამის შენახვა მოხდეს 3 დღის განმავლობაში შემრევით აღჭურვილ მოწყობილობაში.

ჭარბი ლამის დღიური რაოდენობა	673	კგ/დღ
ჭარბი ლამის კონცენტრაცია	9,73	კგ/მ <sup>3</sup>
ჭარბი ლამის აუზის მოცულობა	71	მ <sup>3</sup>
დაყოვნების დრო ლამის გაუწყლოვანებამდე	1	სთ

ლამის შესანახი აუზის რაოდენობა:

	რაოდენობა
ლამის შესანახი აუზის რაოდენობა	1

### ლამის გაუწყლოვანება ლენტური წნეხით

ლამი შეიწოვება ლამის ტუმბოს მეშვეობით და გადადის ლენტური წნეხის აპარატში. მიმავალ გზაზე ლამი შეერევა პოლიმერის ნაერთს გაუწყლოვანების ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად. მექანიკური დეჰიდრატაციის ნაბიჯები ზრდის ნაერთის შემცველობას 18%-მდე. ლენტური წნეხი შეძლებს ლამის დეჰიდრატაციას 2,0-2,5% ნიშნულიდან 18%-მდე.

ლამის დღიური რაოდენობა კვირაში 7 დღე	: 673 კგ/დღ
ლამის დღიური რაოდენობა კვირაში 5 დღე	: 942 კგ/დღ
მშრალი მასალის შემცველობა (ლამის აუზის შემდეგ)	: 9,73კგ/მ <sup>3</sup>
ლამის რაოდენობა გამასქელებლის შემდეგ= ლამის რაოდენობა რომელიც უნდა გაუწყლოვანდეს კვირაში 5 დღის განმავლობაში	: $\frac{942 \text{ კგ/დღ}}{9,73 \text{ კგ/მ}^3} = 96,8 \text{ მ}^3/\text{დღ}$
სამუშაო საათების რაოდენობა დღეში	: 8 სთ/დღ
სამუშაო დღეების რაოდენობა კვირაში სატენდერო სპეციფიკაციის მიხედვით	: 5 დღ/კვირა
დატკეპნილი ლამის სრული რაოდენობა	: 12 მ <sup>3</sup> /სთ
ლენტური წნეხის რაოდენობა	: ლ

თითოეული ლენტური წნეხის მოცულობა	:	12 მ <sup>3</sup> /სთ
მშრალი მასალის შემცველობა (ლამის გაუწყლოვანების შემდეგ)	:	180 კგ/ტ
ლამის რაოდენობა მისი გაუწყლოვანების შემდეგ კვირაში 5 დღე	:	$\frac{942 \text{ კგ/დღ}}{180 \text{ კგ/ტ}} = 5,2 \text{ ტ/დღ}$
ლამის თვითდენა 18% მშრალი მასით	:	1,1 ტ/მ <sup>3</sup>
გაუწყლოვანებული ლამის სრული მოცულობა	:	$\frac{5,2 \text{ ტ/დღ}}{1,1 \text{ ტ/მ}^3} = 4,7 \text{ მ}^3/\text{დღ}$

ლენტური-ფილტრის წნეხისა და ტუმბოების რაოდენობა ქვემოთაა მოცემული:

	რაოდენობა
ლენტური-ფილტრის წნეხის რაოდენობა	1
ლამის ტუმბო	1+1

### პოლიმერის დოზირება და პოლიმერული ტუმბო გაუწყლოვანებისთვის

ლამის გაუწყლოვანების სიმძლავრის გასაუმჯობესებლად პოლიმერის ხსნარის დამატება იქნება საჭირო. პოლიმერის ხსნარი იწარმოება ცალკე მდგომი პოლიმერის შემრევი სადგურის მიერ. პოლიმერის რაოდენობა დამოკიდებულია ნამეტ ლამში მშრალი მასის შემცვეობაზე. ქვემოთ მოცემულია ლამისა და პოლიმერის მოთხოვნილი რაოდენობა.

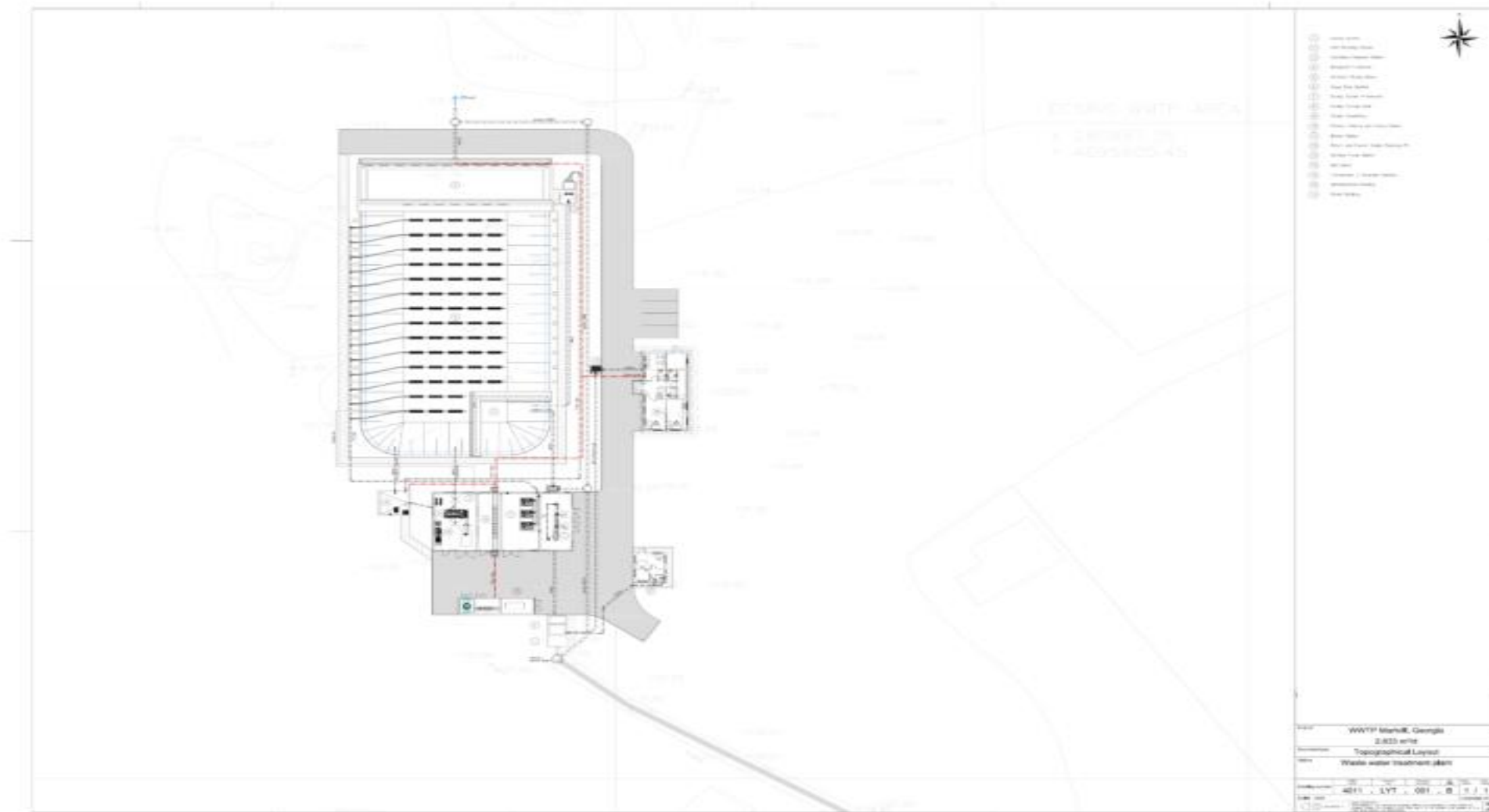
$M_{DMS}$	ნამეტი ლამის რაოდენობა SSd 5დღ/ კვირა	:	942 კგ/დღ
$m_p$	პოლიმერის მოხმარება	:	6 გ.პოლიმერ/კგDMS
$M_{P,d}$	საჭირო პოლიმერის რაოდენობა 5დღ/კვირაში	:	$\frac{942 \text{ კგ/დღ} \cdot 6 \text{ გ.პოლიმერ/კგTS}}{1000 \text{ გ/კგ}} = 5,7 \text{ კგ/დღ}$
$M_{P,h}$	საჭირო პოლიმერის რაოდენობა საათში (8/დღ)	:	$\frac{5,7 \text{ კგ/დღ}}{8 \text{ სთ/დღ}} = 0,7 \text{ კგ/სთ}$
$c_p$	მზა ხსნარის კონცენტრაცია	:	0,5 %
$Q_p$	პოლიმერის ხარჯი	:	$\frac{0,7 \text{ კგ/სთ}}{0,005 \cdot 1000} = 0,14 \text{ მ}^3/\text{სთ}$

$C_{p,d}$  პოლიმერის ხსნარის კონცენტრაცია განზავების შემდეგ : 0,2 %

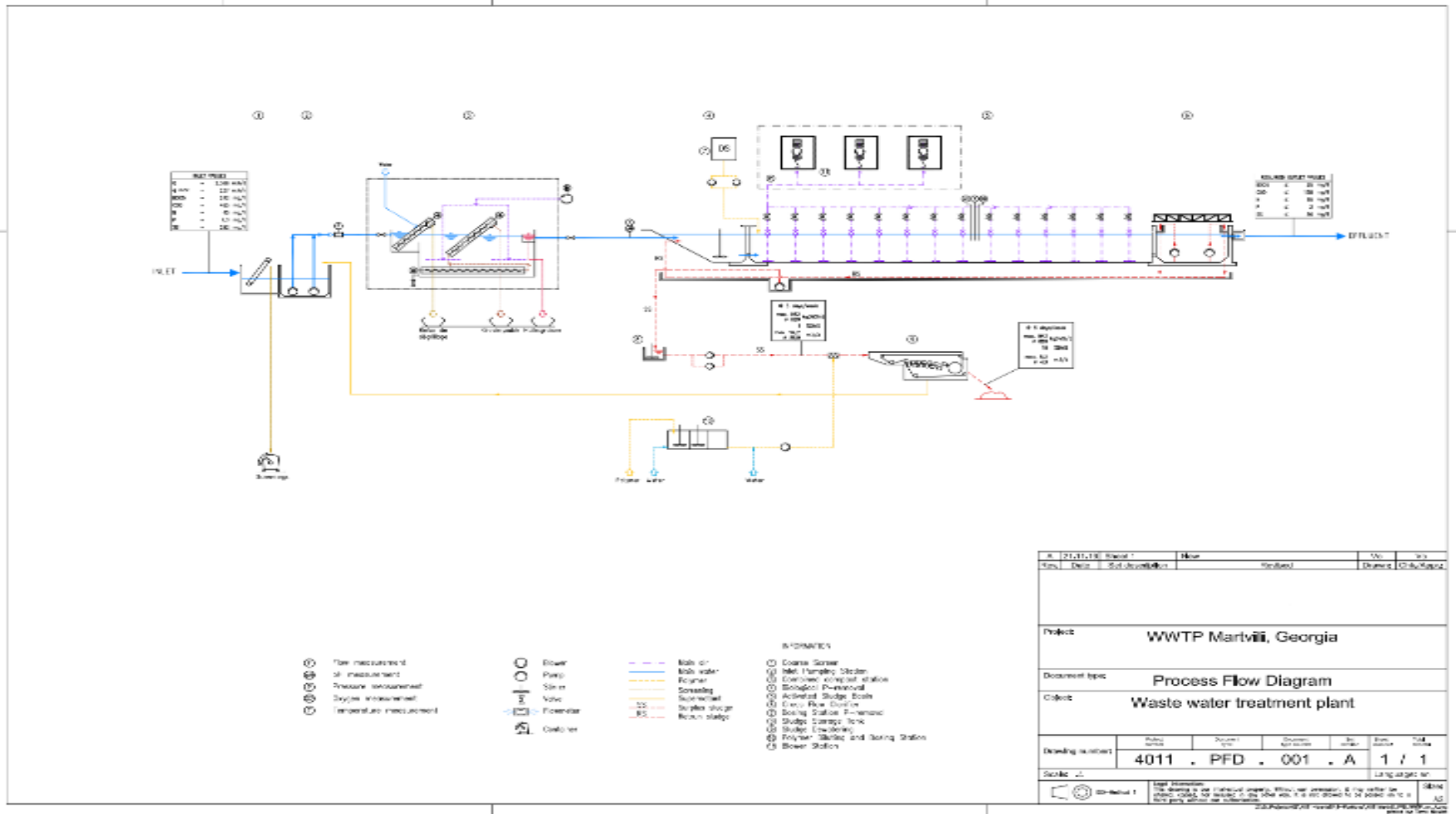
$Q_{p,d}$  პოლიმერის ხარჯი განზავების შემდეგ :  $\frac{0,7 \text{ კგ/სთ}}{0,002 \cdot 1000} = 0,35 \text{ მ}^3/\text{სთ}$

პოლიმერის მომზადების რაოდენობა პირველი და მეორე ეტაპისთვის ქვემოთაა მოცემული:

	რაოდენობა
პოლიმერის მოსამზადებელი სრული რაოდენობა	1
პოლიმერის ტუმბო	1+1
შნეკური ტრანსპორტიორი	1



სურ. 5 - ტექნოლოგიური სქემა ლამის წმენდის ეტაპების ჩვენებით



სურ. 6 - გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური სქემა, წმენდის ეტაპების და შენობების მითითებით



**სურ. 5 - ის ლეგენდა**

1. Coarse screen/მსხვილი გისოსი
2. Inlet pumping station/მირითადი(მაგისტრალური) სატუმბი სადგური
3. Combined compact station/კომბინირებული კომპაქტური სადგური
4. Biological P-removal/ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილება
5. Activated sludge basin/გააქტიურებული ლამის აუზი
6. Cross flow clarifier/გადამკვეთი (ჯვარედინი) დინების გამწმენდი(ფილტრი)
7. Dosing station P-removal/დოზირების სადგურის ფოსფორისგან გათავისუფლება (მოცილება)
8. Sludge storage tank/ლამის მარაგის საცავი
9. Sludge dewatering/ლამის გაუწყლოება
10. Polymer Diluting and dosing station/ პოლიმერის განზავებისა და დოზირების სადგური
11. Blower station/პნევმატური სადგური
12. Return and Excess Sludge Pumping Pit/ დაბრუნებული და ზედმეტი ლამის სატუმბი
13. Sanitary pump station/ სანიტარული სატუმბი სადგური
14. MCC room/ელექტრო მოწყობილობების ოთახი
15. Transformer /generator building/ ტრანსფორმატორის / გენერატორის შენობა
16. Administration building/ადმინისტრაციის შენობა
17. Porter building/მიმღები შენობა

**სურ. 6 - ის ლეგენდა**

1. Coarse screen/მსხვილი გისოსი
2. Inlet pumping station/მირითადი(მაგისტრალური) სატუმბი სადგური
3. Combined compact station/კომბინირებული კომპაქტური სადგური
4. Biological P-removal/ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილება
5. Activated sludge basin/გააქტიურებული ლამის აუზი
6. Cross flow clarifier/გადამკვეთი (ჯვარედინი) დინების გამწმენდი(ფილტრი)
7. Dosing station P-removal/დოზირების სადგურის ფოსფორისგან გათავისუფლება (მოცილება)
8. Sludge storage tank/ლამის მარაგის საცავი
9. Sludge dewatering/ლამის გაუწყლოება
10. Polymer Diluting and dosing station/ პოლიმერის განზავებისა და დოზირების სადგური
11. Blower station/პნევმატური სადგური

### 3.1.1 წინასწარი მექანიკური წმენდა

#### მსხვილი გისოსი

მსხვილი გისოსი დამონტაჟდება სატუმბო სადგურის შემყვან მილზე და დაპროექტდება როგორც კალათის ცხაურა. მსხვილი გისოსი მონტაჟდება მიმღებ სატუმბოსა და წყლის გაწმენდის პროცესის შემდგომი დანადგარების დასაცავად მსხვილი ნაწილაკებით დაცობისაგან. მსხვილი გისოსი მონტაჟდება დაგროვილი მსხვილი ნარჩენებისგან დაცლისა და მათი სტანდარტულ კონტეინერში მოთავსებისათვის, რომელიც წარმოებს ავტომატურად ელექტრო ამწეს გამოყენებით.

#### მიმღები ტუმბოები

მსხვილი გისოსის შემდეგ, ჩამდინარე წყალი თვითდინებით გადადის მიმღებ სატუმბო სადგურში, საიდანაც ტუმბოებით გადაიქაჩება მექანიკური გაწმენდის ნაგებობებზე. მიმღები სატუმბო სადგურიდან გადაქაჩული წყალი უნდა აიწიოს იმ სიმაღლეზე, რათა უზრუნველყოფილი იქნას წყლის გაწმენდის ყველა შემდგომ ნაგებობაზე წყლის თვითდენითი მოძრაობა. ტუმბოები დაპროექტებულია ჩასადირი ცენტრიფუგული ჩამდინარე წყლის ტუმბოების სახით. ტუმბოების ავტომატურ რეჟიმში მუშაობა დამოკიდებული იქნება შემოსული წყლის დაბინძურების ხარისხზე და სატუმბო სადგურში წყლის დონეზე

#### კომპაქტური სადგური

შემოთავაზებული კომბინირებული გაწმენდის სისტემა აერთიანებს ფილტრაციასა და ქვიშის მოცილებას ცხიმის მოცილების ვარიანტის გათვალისწინებით.

ჩამდინარე წყალი შედის გისოსის იმ სექციაში სადაც დინებიდან მოცილებულია ნაწილაკები, რომელიც გარეცხილია, დაკომპლექტებულია და გაუწყლოვებულია. ნაწილაკების შემადგენლობიდან გამომდინარე, მშრალი ნაწილაკების დაახლოებით 40% ან მეტით მოცულობის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას გისოსის კონტეინერში გადატანამდე. გისოსების გარეცხვით შეიძლება მიღწეულ იქნას ორგანული გარეცხვის მაჩვენებელი - >90%. გისოსში დამუშავებული ჩამდინარე წყალი შემდგომ გადაინაცვლებს ჩამტვირთავ სექციაში, სადაც ხდება ქვიშის დალექვა. ქვიშა ძირს სცილდება შნეკური ტრანსპორტიორის მეშვეობით და გადაინაცვლებს ქვიშის სალექარში. გაუწყლოვანებასა და კონტეინერში გადატანამდე ის შეიძლება გაირეცხოს.

ორგანული ნარევის ქვიშისგან უკეთესად განცალკევების მიზნით შეიძლება დამონტაჟდეს საჭაერო დიფუზორი, რაც ასევე გააუმჯობესებს ტივტივადობასა და ცხიმის მოცილებას. განცალკევების

შემდეგ ცხიმი გადადის ტივტივა კამერაში. თვითმავალი ბარჟა მოაგროვებს ცხიმს და გადაიტანს მას ცხიმის კამერაში.

ეს სისტემა პირდაპირ მონტაჟდება სწორ, მომზადებულ, ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. სისტემის დახურული მშენებლობა ხელს უშლის სუნის გავრცელებას. ცხაურები და ქვიშა პირდაპირ ინაცვლებს კონტეინერებისკენ.



სურ. 7 - ტიპური კომბინირებული ცხაურის/ქვიშა/ცხიმის მოცილება

### ქვიშის სალექარი

ქვიშის სალექარი უზრუნველყოფს ქვიშის უწყვეტ მოცილებას ჩამდინარე წყლის დინებიდან ორგანული ნივთიერების წილის კლებასა და ქვიშის გაუწყლოვანებასთან ერთად. ეს მასა გადადის სალექარში. მძიმე ნივთიერებები იძირება და ილექება ავზში.

მოტივტივე ნივთიერებები წყლის მეშვეობით, გადაღვრიტ გადადის გამშვებზე, რომელიც ისევ უკან მიეწოდება შემყვან წყალს. შნეკურ ტრანსპორტიორს ქვიშა გადააქვს კონტეინერში. შედეგად ვიღებთ სუფთა გაუწყლოვანებულ ქვიშას დაბალი ორგანული ნივთიერებების შემცველობით.

### **3.1.2 ბიოლოგიური გაწმენდა**

შემოთავაზებული სისტემა არის აქტივირებული ლამის სისტემა C / N / P (აზოტის (N) და ფოსფორის (P), ნიადაგის ნახშირბადის (C) -ს მოცილებით. ზოგადად, აქტივირებული ლამის პროცესი აერობული ჩამდინარე წყლის გაწმენდის გავრცელებული მეთოდია. ამ პროცესის მიზანია აერაციის ავზში არსებული მიკროორგანიზმების მეშვეობით ჩამდინარე წყალში არსებული გახსნილი ორგანული

ნივთიერებების რაოდენობის შემცირება. მიკროორგანიზმები გახსნილ ორგანულ ნივთიერებებს გარდაქმნიან საკუთარ ბიომასად, ნახშირწყალბადოვანი ნივთიერებების, აზოტის შემცველი ნივთიერებების დაჟანგვითა და ფოსფატების მოცილებით.

ბიოლოგიური წმენდის ავზი გაყოფილია ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილების ავზად (Bio-P), დენიტრიფიკაციის ავზად (ANOX-basin) და აქტივირებული ლამის ავზად (ASB) წვრილბუმტოვანი აერაციის სისტემითა და სალექრით. ეს საფეხურები აგებულია ერთ აუზში, რომელიც არ იკავებს დიდ ფართს.

### **ფოსფორის ბიოლოგიური მოცილების ავზი**

მექანიკურად წინასწარ გაწმენდილი წყალი მიეწოდება ბიოლოგიური ფოსფორის ავზს, სადაც ის შეერევა სალექრიდან დაბრუნებულ ლამს. ავზში არევა ხდება ჩასადირი ამრევით. შემავალი ჩამდინარე წყლისა და დაბრუნებული ლამის შერევა ანოქსიურ პირობებში გამოიწვევს ჟბმ5/ჟქმ გადატანას ორგანულ მჟავებში, რაც ბაქტერიას აძლევს საშუალებას აქტიური ლამის ავზში აერობული პირობების არსებობისას შეიწოვოს ჩვეულებრივზე მეტი ფოსფორი. წმენდის ამ მეთოდის გამოყენება იძლევა ბიოლოგიური ფოსფორის მოცილების საშუალებას, იმ ქიმიური ნივთიერებების შენახვით, რომელიც ჩვეულებრივ გამოიყენება ფოსფორის მოსაცილებლად.

გათვალისწინებულია რაც შეიძლება მეტი ფოსფორის მოცილება ბიოლოგიურად. დარჩენილი ფოსფორი ამოღებულ იქნება ქიმიური გზებით სადოზატორო ფლოკულენტის გამოყენებით. თხევადი ფლოკულენტი ინახება ავზში, შემდეგ ხვდება სისტემაში ფოსფორის ფლოკულაციას.

### **აქტივირებული ლამის ავზი**

აერაცია მიმდინარეობს აქტივირებული ლამის ავზში (ASB) ჰაერსაბერებისა და წვრილბუმტოვანი, ადვილად მოსაცილებელი აერაციის სისტემით. ბიოლოგიური პროცესი დაპროექტებულია, როგორც ლამის დაბალი შემცველობის მქონე პროცესი, რომელიც ასევე მოიცავს აზოტის მოცილებასა და ლამის სტაბილიზაციას. დიზაინი შეესაბამება გერმანულ ATV, A131 სტანდარტს.



სურ. 8 - მომუშავე ASB ავზის მაგალითი (ნიმუში)



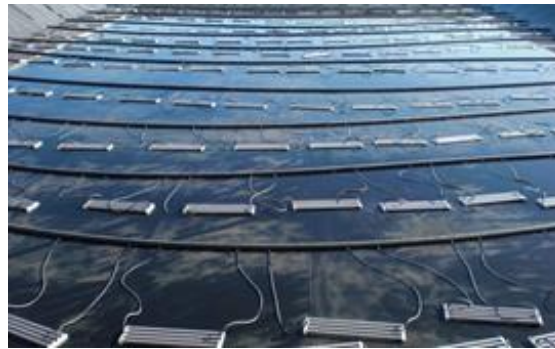
სურ. 9 - მარცხენა: აშენებული ავზი დიფუზორის სისტემით. მარჯვენა: აერატორი სარემონტო მდგომარეობაში (ნიმუში)

### მიწისქვეშა რეზერვუარი

აქტივირებული ლამის ავზი აშენდება როგორც მიწისქვეშა რეზერვუარი (მაღალი სიმტკიცის პოლიეთილენი) ხაზით. ეს არის აპრობირებული მეთოდი და შესანიშნავი ტექნოლოგია ავზების მშენებლობისთვის. HDPE ბეტონზე უფრო გამძლეა, მას სტრუქტურული დაზიანება ვერ მიადგება, ისე როგორც ბეტონს, სიძველისა და კოროზიიდან გამომდინარე.



სურ. 10 - მიწური ავზის მაგალითი, მშენებლობის პროცესში (ნიმუში)

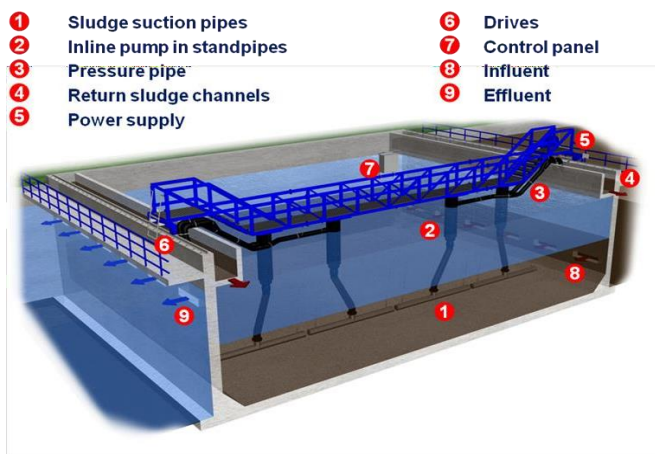


სურ. 11 - დასრულებული მიწური ავზის მშენებლობა დიფუზორის სისტემით (ნიმუში)

## სალექარი

### ჯვარედი სალექარი

ბიოლოგიური წმენდა მიმდინარეობს აქტივირებული ლამის აუზის ბოლო ნაწილში, ახლა ბიომასა/წყლის შენარევი განცალკევდება სალექრის ეტაჟზე. ის დაპროექტებულია, როგორც განივი დინების ჰორიზონტალური სალექარი. სალექრის შიდა ნაწილში ტურბულენტობა არ შეინიშნება, შესაბამისად ბიოლოგიური მასა და სუფთა წყალი თვითდენით განცალკევდება. ბიომასა, სალექარში შედის გამყოფ კედელში არსებული ღიობებით. სარეცირკულაციო აქტიური ლამი (RAS) თვითდენით მიდის აქტიური ლამის აუზის ან ბიოლოგიური ფოსფორის აუზის შემყვანზე. სუფთა წყალი მიედინება გამყვან არხში და უერთდება სხვა სალექრიდან გამომავალ ჩამდინარე წყლებს საერთო არხში.



სურ. 12 - მეორადი სალექრის ნახაზი

1	ლამის მიმღები მილები	6	გამტარები
2	შიდა სატუმბი დაწნევის მილებში	7	საკონტროლო პანელი
3	წნევის მილი	8	შემავალი
4	ლამის უკან დაბრუნების არხები	9	ჩამდინარე
5	ელექტრო მომარაგება		



სურ. 13, 14 - გამყვანი სალექარისა და საბოლოო ჩამდინარე წყლის ნიმუშები

**ჭარბი ლამის გაუწყლოვანება**

ჭარბი ლამი პირველად მიეწოდება ლამის შესანახ (ბუფერული) ავზს. ლამის შესანახი (ბუფერული) ავზიდან შერეული ლამი მიეწოდება გაუწყლოვანების მოწყობილობას - ლენტური წნეხი. პოლიმერი გამოიყენება გაუწყლოვანების პროცესის მხარდასაჭერად. პოლიმერის შემრევი სადგური უზრუნველყოფს პოლიმერის ხსნარის მიწოდებას, რომელიც იტუმბება ლენტური წნეხის ლამის მკვებავ მილში.

შემოთავაზებული ლენტური წნეხი არის 2 ეტაპიანი გაუწყლოვანების მოწყობილობა, პირველი ეტაპი გულისხმობს წინასწარი გაუწყლოვანების მოწყობილობას (გამასქელებელი მოწყობილობა)

დამონტაჟებულს ლენტური წნეხის მოწყობილობის თავზე. წინასწარი გაუწყლოვანების მოწყობილობა ზრდის ლამში მშრალი მასის შემცველობას 1%-დან 5 %-მდე ლამის ტიპის გათვალისწინებით. ეს გასქელებული ლამი წყალგაცლის მიზნით პირდაპირ გადადის ლენტურ წნეხში ყოველგვარი დამატებითი პოლიმერის დოზირების გარეშე.

უფრო ზუსტად კი, ლამის გაუწყლოვანების პროცესი მოიცავს წმენდის 2 ნაბიჯს: წინასწარი გასქელება და გაუწყლოვანება ლენტური წნეხით (სურ.5 და სურ.6). პოლიმერი დაემატება ლამის გაუწყლოვანებამდე. ლამის გაუწყლოვანება მოხდება 18-20%-მდე.



სურ. 15 - ლენტური წნეხის პრინციპული სქემა წინასწარი გაუწყლოვანების მოწყობილობით.



სურ. 16,17 - ლენტური წნეხის მაგალითი.



## საკონტროლო სისტემა

მთელი პროცესი კონტროლდება საკონტროლო სისტემით, რომელიც მოიცავს შემდეგ ელემენტებს:

### ძირითადი საკონტროლო ოფისი (MCC)

ძრავის მართვის ცენტრი ყველა მოწყობილობისთვის მოიცავს მთავარ გადამრთველს, ავტომატურ გამომრთველს, ძრავის სტარტერს, რელეს, დნობად მცველს, დამცავ ამომრთველებს, 24 VDC (вольт постоянного тока) ტრანსფორმერს, ხელით მართვად ამომრთველს, და სხვა.

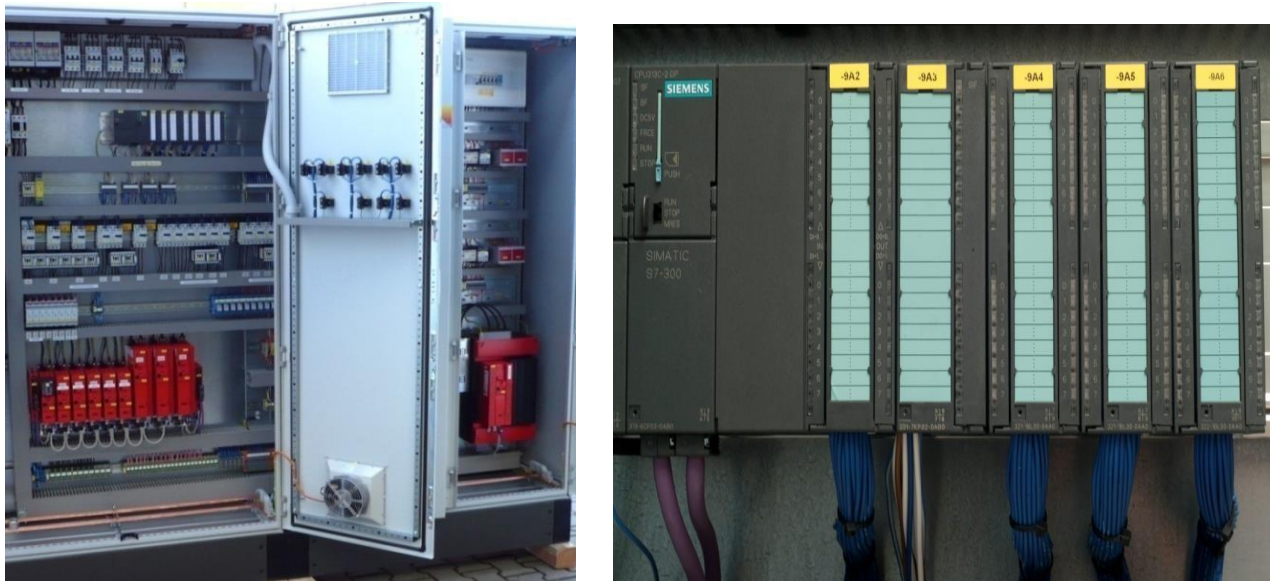
ადგილზე იქნება სენსორული პანელი, რომელიც ინტეგრირებულია MCC-ში, ობიექტის პარამეტრებისთვის.



სურ. 18 - პანელის მაგალითი

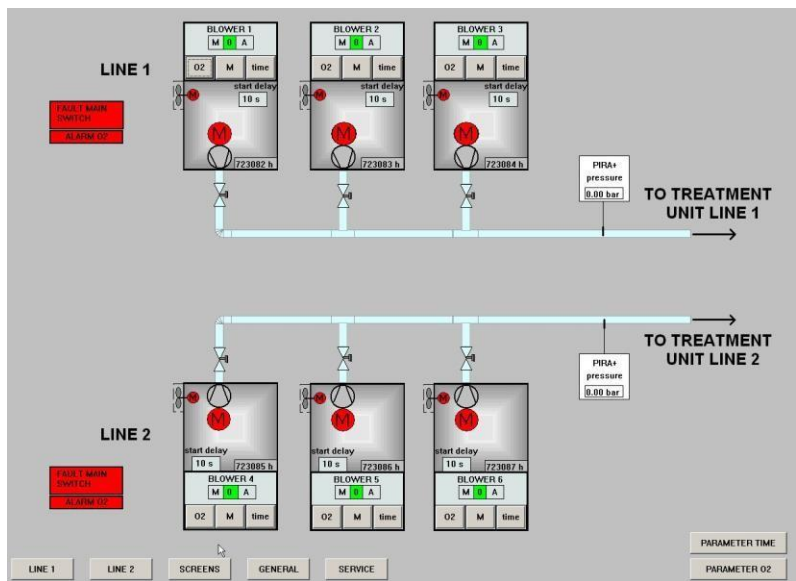
### პროგრამირებადი ლოგიკური კონტროლერი (PLC)

ჩამდინარე წყლის გამწმენდი სისტემის ყველა ფუნქციასა და პროცესს აკონტროლებს PLC. მასში შედის ყველა საჭირო I/O-შემყვან/გამყვანი მონაცემთა ბარათები, როგორც ანალოგური, ისე ციფრული, ცენტრალური პროცესორი და საკომუნიკაციო ბარათები.



სურ. 19,20 - PLC სისტემის მაგალითი

### SCADA და მაჩვენებლები



სურ. 21 - SCADA-ს ვიზუალური სქემა და საკონტროლო ფანჯარა კომპიუტერის ეკრანზე - ჰაერსაბერი

WWTP-ს ძირითადი პარამეტრი იზომება და იწერება. შემდეგი ონლაინ დაშიფრული პარამეტრი გამოყენებული იქნება პროცესის ავტომატურად კონტროლისთვის.

- წყალბადის იონების კონცენტრაციის მაჩვენებელი
- ტემპერატურის მაჩვენებელი
- გახსნილი ჟანგბადის მაჩვენებელი
- ჰაერის წნევა ( შემოწმდეს საჰაერო მილის წნევა)

ყველა ონლაინ მაჩვენებელი გრაფიკულად არის ნაჩვენები SCADA სისტემის საშუალებით. PLC/SCADA-ს დამონტაჟებით შესაძლებელია ნაგებობის პროცესის მთლიანი მონიტორინგი და კონტროლი. პარამეტრების შეცვლა შესაძლებელია სენსორული საშუალებით MCC ან SCADA სისტემაში. მთელი აღჭურვილობა კონტროლდება მთავარი საკონტროლო კაბინეტიდან. ნაგებობის მუშაობასთან დაკავშირებული სხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაცია უნდა გაიტესტოს ლაბორატორიაში.

#### 4. პროექტის ალტერნატივების განხილვა

„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 მუხლის, მესამე პუნქტის „ა.გ“ ქვეპუნქტის შესაბამისად მიხედვით, სხვა საკითხებთან ერთად, სკოპინგის ანგარიში უნდა მოიცავდეს დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატივების შესახებ ინფორმაციას.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე განხილული იქნა შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- არაქმედების ალტერნატივა;
- გამწმენდი ნაგებობის და საკანალიზაციო სისტემის განთავსების ალტერნატივები;

##### 4.1 არაქმედების ალტერნატივა

არაქმედების, ანუ ნულოვანი ალტერნატივა გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც იმას ნიშნავს, რომ მარტვილის საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი გადაუჭრელი დარჩება. მარტვილში წლების მანძილზე გადაუჭრელი იყო საკანალიზაციო წყლების არინების საკითხი, რაც მოსახლეობის დიდ უკმაყოფილებას იწვევს და აფერხებს რაიონის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებას.

საკანალიზაციო წყლების არინების და გაწმენდის სათანადო ინფრასტრუქტურის შექმნა მნიშვნელოვან დადებით გავლენას მოახდენს დასახლებული პუნქტების შემდგომი განვითარების,

ტურისტული პოტენციალის გაზრდის თუ ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების დონის ამაღლების თვალსაზრისით. შესაბამისად, პროექტის განხორციელება მთლიანად ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს.

მარტვილის წყალარინებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი მნიშვნელოვანი კომპონენტია. პროექტის განხორციელება, შეიძლება ჩაითვალოს რეგიონალური მასშტაბის მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით ღონისძიებად, რომელიც პრაქტიკულად გადაჭრის არსებულ არადამაკმაყოფილებელ მდგომარეობას. ნაგებობის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ მოხდება მარტვილის სამეურნეო-ფეკალური წყლების ორგანიზებული შეგროვება. გამწმენდი ნაგებობა უზრუნველყოფს საკანალიზაციო წყლების ნორმატიულ დონემდე გაწმენდას, რის შემდგომაც გაწმენდილი ჩამდინარე წყლები ჩაშვებული იქნება ზედაპირული წყლის ობიექტის ერთ წერტილში. ჩამდინარე წყლების გაუმჯობესებული მართვის შედეგად მოხდება მიმდებარე წყალსატევებისა და ნიადაგის, ასევე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დაბინძურების რისკების მინიმუმამდე შემცირება, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს როგორც ბიოლოგიური გარემოს დაცვის, ასევე დასახლებული პუნქტების შემდგომი სოციალური პირობების განვითარების კუთხით.

პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ნეგატიური ასპექტებიდან აღსანიშნავია მშენებლობის დროს ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, ნიადაგის, ატმოსფერული ჰაერის და წყლის ხარისხზე და ა.შ. თუმცა, სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება ზემოქმედებათა დიდი ნაწილის მასშტაბების შემცირება, ზოგიერთ შემთხვევაში ნულამდე დაყვანაც. გარდა ამისა ზემოქმედებათა უმეტესი ნაწილი მოსალოდნელია მშენებლობის ფაზაზე, რომელიც არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა: პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ვერ მოხერხდება ჩამდინარე წყლების ნორმირებული გაწმენდა და ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკების მინიმუმამდე შემცირება. რაციონალური საპროექტო გადაწყვეტილებების და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით წყალარინების სისტემისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა და ექსპლუატაცია გაცილებით მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ და ეკონომიკურ სარგებელს გამოიწვევს, ვიდრე პროექტის განუხორციელებლობა. შესაბამისად არაქმედების ალტერნატივა უგულვებელყოფილი იქნა.

## 4.2 გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ალტერნატივები

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის განსათავსებლად ტერიტორიის შერჩევა მოხდა რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტის შედარებითი ანალიზის საფუძველზე. ნულოვანი ალტერნატივის გარდა, ზემოაღნიშნული კრიტერიუმების გათვალისწინებით, განხილვას დაექვემდებარა ორი ალტერნატიული ტერიტორია, კერძოდ:

1. **ალტერნატივა 1** - ითვალისწინებდა ქ. მარტვილში ან მის მიმდებარედ ახალი ტერიტორიის შერჩევას. გარდა იმისა, რომ საჭირო იყო დამატებითი ფინანსების გამოყოფა, ასევე გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ მარტვილის რაიონის ტერიტორიის დიდი ნაწილი კერძო საკუთრებაშია. შესაბამისად, საჭირო გახდებოდა მიწის გამოსყიდვის პროცედურა კერძო მესაკუთრებისგან;
2. **ალტერნატივა 2** - ითვალისწინებს გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობას სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთზე, რომლის კაპიტალში შეტანის პროცედურები განხორციელდება კომპანიის მიერ. შესაბამისად, დამატებითი მიწის გამოყოფა საჭირო არ იქნება. გარდა ამისა, ტერიტორიის მდებარეობიდან გამომდინარე, უზრუნველყოფილი იქნება მარტვილის სრული დასახლების საკანალიზაციო სისტემაში ჩართვა.

პირველი ალტერნატივა უარყოფილ იქნა, იმის გამო, რომ ახალი მიწის გამოყოფა მნიშვნელოვნად გაზრდის საპროექტო ხარჯებს, ასევე, შესაძლებელია ადგილი ქონდეს ფიზიკურ განსახლებას.

ხოლო, რაც შეეხება მეორე ალტერნატივას, ტერიტორია, თავისუფალია მცენარეული საფარისგან და შესაბამისად პროექტის განხორციელება არ ითვალისწინებს მცენარეულ საფარზე ზემოქმედებას. ვიზუალური შეფასებით, ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი.

რაც შეეხება მისასვლელ გზებს, ამ შემთხვევაში დამატებითი მისასვლელი გზების მშენებლობა საჭირო არ იქნება. გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია მდებარეობს ქ. მარტვილში ძირითადი გზის სიახლოვეს, შესაბამისად მისასვლელი გზის მოწყობა დაგეგმილი არ არის.

მისასვლელი გზების ფაქტორის მხედველობაში მიღებით, მცენარეული საფარის არარსებობით, ზემოქმედების ყველაზე დაბალი ხარისხით გამოირჩევა ეს ვარიანტი.

აქვე გასათვალისწინებელია ის გარემოებაც, რომ ამ ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში არ იქნება ტერიტორიის შესყიდვის და დამატებითი ეკონომიკური განსახლების საჭიროება, რაც ასევე მნიშვნელოვანია სოციალური და ეკონომიკური თვალსაზრისით.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისათვის უპირატესობა მიენიჭა მეორე ალტერნატიულ ვარიანტს.

## 5. მისასვლელი გზები

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ცენტრალური სავალი გზის მოპირდაპირედ, მდინარე აბაშისწყლის ხეობაში. მისასვლელი გზების ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია და ახალი გზების გაყვანა გათვალისწინებული არ არის. ცენტრალურ გზასა და საპროექტო გამწმენდ ნაგებობასთან დამაკავშირებელი გზა დაახლოებით 100-150 მეტრი სიგრძისაა, რომელიც წარმოადგენს გრუნტის გზას. მშენებლობის დაწყებამდე შესაძლებელია საჭირო გახდეს აღნიშნული მცირე მონაკვეთის მოხრეშვა ან მოსწორება.



სურ. 22 - ცენტრალურ გზასა და საპროექტო გამწმენდის ტერიტორიას შორის დამაკავშირებელი გზა

## 6. სამშენებლო ბანაკი

სამშენებლო ბანაკისთვის ტერიტორიას შეარჩევს სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელი კონტრაქტორ-მშენებელი. სამშენებლო ბანაკის მდებარეობას მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია პროექტის განხორციელებისას, შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ისეთი ტერიტორიის შერჩევა რომელიც მინიმუმამდე შეამცირებს ნეგატიურ ზემოქმედებას, როგორც გარემოზე და ადამიანების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, ასევე, სატრანსპორტო გადაადგილების კუთხით. აქედან

გამომდინარე ტერიტორიის შერჩევისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს შემდეგი ძირითად რეკომენდაციები:

- ტერიტორიის რელიეფი, რომელიც ხელს არ შეუშლის ინფრასტრუქტურის მოწყობას და არ გამოიწვევს მასშტაბური მიწის სამუშაოების განხორციელებას;
- ხელსაყრელი საინჟინრო - გეოლოგიური პირობები;
- ბანაკი უნდა მოეწყოს სამშენებლო უბნებთან ახლოს, რათა სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილებამ არ გამოიწვიოს სატრანსპორტო მიმოსვლის შეფერხება;
- სამშენებლო ბანაკი არ უნდა მოეწყოს დასახლებულ პუნქტთან ახლოს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მოსახლეობის შეწუხება ხმაურით, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გავრცელებით და ასევე მძიმე ტექნიკის გადაადგილებით;
- სამშენებლო ბანაკისთვის განკუთვნილი ტერიტორია არ უნდა იყოს დაფარული მცენარეული საფარით, რათა თავიდან იქნეს აცილებულ ბიოლოგიურ საფარზე ზემოქმედება;
- სასურველია ისეთი ტერიტორიის შერჩევა, რომელიც ღარიბი იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენით, თუმცა იმ შემთხვევაში თუ ტერიტორია დაფარული იქნება ნაყოფიერი ფენით, საჭიროა მისი მოხსნა და კანონით დადგენილი ნორმების შესაბამისად მართვა;

სამშენებლო ბანაკის შემადგენლობაში შევა შემდეგი ინფრასტრუქტურულ ობიექტები:

- ავტოსადგომი;
- სასაწყობო მეურნეობა;
- საოფისე ოთახი;
- მუშა-მოსამსახურეთა ტანსაცმლის გამოსაცვლელი ოთახი;
- მოსასვენებელი ოთახი;
- საპირფარეშო;

სამშენებლო სამუშაოებისათვის საჭირო ინერტული მასალების და მზა ბეტონის ხსნარის შემოტანა მოხდება რაიონში მოქმედი ფიზიკური და იურიდიული პირების საწარმოებიდან. თუმცა იმ შემთხვევაში თუ კონტრაქტორი საჭიროდ ჩათვლის, შესაძლებელია მოაწყოს მცირე ზომის სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარი ან/და ბეტონის კვანძი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე. ასეთი საჭიროების შემთხვევაში იგი ვალდებული იქნება გაიაროს კანონით დადგენილი პროცედურები.

## 7. ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება

ტერიტორია, სადაც დაგეგმილია გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა თავისუფალია ხე-მცენარეებისგან და ძირითადად წარმოდგენილია ქვიშა-ხრეშოვანი ნაყარით, რომელთა შორის ამოსულია მხოლოდ ბალახი. შესაბამისად, ტერიტორია ღარიბია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენისგან. აქედან გამომდინარე, სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება საჭირო არ იქნება.

## 8. გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა და სამუშაო გრაფიკი

გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა დაახლოებით 2 წელს შეადგენს, წელიწადში 250 სამუშაო დღიანი გრაფიკით. მშენებლობის დროს დასაქმებული იქნება დაახლოებით 50-70 ადამიანი.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს, ობიექტის სპეციფიკიდან გამომდინარე, გამწმენდი ნაგებობა იმუშავებს 24 საათიანი სამუშაო გრაფიკით. ობიექტის ექსპლუატაციის დროს დასაქმდება დაახლოებით 5-10 ადამიანი.

## 9. ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტებზე

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებული მონიტორინგის ხარისხზე. აღნიშნული კუთხით ასევე მნიშვნელოვანია ნიადაგის დაცვა დაბინძურებისაგან. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების შეგროვება მოხდება ბიოტუალეტების, ან საასენიზაციო ორმოს საშუალებით, საიდანაც გატანილი იქნება საასენიზაციო მანქანის საშუალებით. მიუხედავად იმისა, რომ გამწმენდი ნაგებობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს მდ. აბაშისწყლის ნაპირიდან დაახლოებით 150-200 მეტრი მანძილზე. მისი ასეთი დაშორება მდინარის კალაპოტიდან მკვეთრად ამცირებს მშენებლობის პროცესში მდინარის წყალზე ზემოქმედებას.

გამწმენდი ნაგებობის ოპერირების ფაზაზე გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია მხოლოდ ავარიული სიტუაციების შემთხვევაში. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის ფაზაზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი. გამწმენდი



ნაგებობის ოპერირების ფაზაზე გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება დაგეგმილია მდ. აბაშისწყალში. შესაბამისად მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი დაკავშირებულია გაუწმენდავი ან არასრულყოფილად გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვებასთან. პროექტი ითვალისწინებს ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გაწმენდის ეფექტური სისტემის მოწყობას, რომელიც ოპერირების წესების დაცვის შემთხვევაში უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყლების ნორმირებულ გაწმენდას. შესაბამისად მინიმუმამდე შემცირდება მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი, მითუმეტეს იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ ამ ეტაპზე ქალაქის საკანალიზაციო წყლები, მათ შორის ქალაქში არსებული სამედიცინო და სხვა დაწესებულებების მიერ წარმოქმნილი, გაუწმენდავად ხვდება მდ. აბაშისწყალში.

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია: მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50მ დაშორებით. მუდმივი კონტროლის და უსაფრთხოების ზომების გატარება წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად; მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს მანქანების რეცხვის აკრძალვა; სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი, დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების მართვა პროექტით გათვალისწინებული პირობების მიხედვით; სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების პერიმეტრზე სადრენაჟო/წყალამრიდი არხების მოწყობა; სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების შეძლებისდაგვარად გადახურვა (ფარდულის ტიპის ნაგებობების მოწყობა); მასალების და ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი; სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა; საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა; ნიადაგის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება; პერსონალის ინსტრუქტაჟი. ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია: ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი; გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი და შესაძლო გაუმართაობის შემთხვევაში შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებების გატარება; საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა; საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება; პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

## 10. ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე

ატმოსფერულ ჰაერში ხმაურის გავრცელებას და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევას ადგილი ექნება მხოლოდ მშენებლობის ეტაპზე. მშენებლობის ხანგრძლივობა 2 წელია და შესაბამისად, მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის გავრცელებით და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ამასთან, ატმოსფერულ ჰაერში, მავნე ნივთიერებების გაფრქვევა დაკავშირებული იქნება მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის ძრავებიდან საწვავის პროდუქტების გაფრქვევასთან და აღნიშნული ტექნიკის მოძრაობის დროს მტვრის გავრცელებასთან.

## 11. ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

პროექტის განხორციელება იგეგმება ადამიანის მიერ ათვისებულ ტერიტორიებზე. საკანალიზაციო ქსელი თითქმის მთლიანად გაივლის არსებული საავტომობილო გზების დერეფანში. პროექტით გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი სარეკულტივაციო და საკომპენსაციო ღონისძიებები. ცხოველთა სამყაროს შემფოთება ძირითადად დაკავშირებულია მშენებლობის ეტაპთან. ცხოველებზე ზემოქმედების მნიშვნელოვანი წყაროები ექსპლუატაციის ეტაპზე არ იარსებებს.

## 12. ზემოქმედება მდ. აბაშისწყლის იხტიოფაუნაზე

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის დროს მდინარის წყლის სიმღვრივის მომატებას ადგილი არ ექნება, რადგან სამშენებლო სამუაოების განხორციელება მდინარის კალაპოტში დაგეგმილი არ არის.

თუმცა მშენებლობის ეტაპზე, ნარჩენების არასწორმა მართვამ და მდინარეში გაუწმინდავი წყლების ჩაშვებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს თევზის შეწუხების და მექანიკური დაზიანების რისკი.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს, პროექტის განხორციელება პოზიტიურ ზემოქმედებას იქონიებს მდ. აბაშისწყლის წყლის ხარისხზე და შესაბამისად მასში გავრცელებულ ბიომრავალფეროვნებაზე. იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ დღეს-დღეობით მდინარეში ურბანული ჩამდინარე წყლები გაწმენდის გარეშე ჩაედინება, გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა მდინარის იქტიოფაუნაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებაა.

მშენებლობის ეტაპზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება:

- მდინარის კალაპოტში სამუშაოების შესრულება იქთიოფაინისათვის ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში;
- მდინარის წყლის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით ნარჩენების და ჩამდინარე წყლების მართვის წესების დაცვაზე ზედამხედველობა;
- თევზის უკანონოდ მოპოვების პრევენციული ღონისძიებების სისტემატურად გატარება.

### ექსპლუატაციის ფაზა:

- ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პირველ წელს განხორციელდეს იქთიოფაუნისა რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მონიტორინგი. მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე უნდა დაიგეგმოს და განხორციელდეს დამატებითი საკომპენსაციო და შემარბილებელი ღონისძიებები, ასეთის აუცილებლობის შემთხვევაში.

### 13. ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

დაგეგმილი გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია 9 კმ მანძილით არის დაშორებული დაცული ტერიტორიებიდან, შესაბამისად პროექტის ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე მოსალოდნელი არ არის.

### 14. ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე

ობიექტის გავლენის ზონაში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ არსებობს და აქედან გამომდინარე მათზე რაიმე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

### 15. სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

პროექტის განხორციელება თავისი ფუნქციონირებით მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს სოციალური და ჰიგიენური პირობების გაუმჯობესებაში.

### 16. ზოგადი ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ

#### 16.1 გარემოს არსებული მდგომარეობა

მარტვილის მუნიციპალიტეტს ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება ლენტეხის, აღმოსავლეთით ხონისა და ცაგერის, სამხრეთით - სენაკისა და აბაშის, დასავლეთით ჩხოროწყუს რაიონები.

მარტვილის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს დასავლეთ საქართველოს ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, ოდიშის დაბლობზე (სამხრეთი ნაწილი) და ეგრისის ქედის მთისწინეთში (ცენტრალური

ნაწილი) და მის სამხრეთ კალთებზე (ჩრდილოეთი ნაწილი). მარტვილის ტერიტორიის სამხრეთი ნაწილი უჭირავს დაბლობს, რომელიც სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ მალღდება 60-დან 170 მეტრამდე. უმაღლესი ადგილი, ტეხურას სათავე, მდებარეობს ზღვის დონიდან 3003 მეტრზე. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიას სამხრეთ-დასავლეთით გასდევს ასხის მთის მასივი, რომელიც მდიდარია კარსტული გამოქვაბულებით, ჩანჩქერებით, წიაღისეული საბადოებითა და სამშენებლო კირქვით. ლეზარდეს, ჩექოლასა და დვირის მთები მდიდარია სამკურნალო მინერალური წყლებით. მდინარეთა ხეობები ნაპირებზე ქმნის რელიეფურ წარმონაქმნებს, მცირე მდინარისპირა ვაკეებსა და ზეგნებს.

კოლხეთის დაბლობის ეს ამაღლებული, აღმოსავლეთი ნაწილი ხასიათდება ეწერი, დაჭაობებული და ალუვიური ნიადაგების კომპლექსით და ადრე უმთავრესად მურყანის (თხმელის) ტყით იყო დაფარული.

რაიონის ჩრდილო-აღმოსავლეთი ნაწილი შეიცავს სამეგრელოს ქედის ბორცვიან მთისწინეთს, დასერილს ხევებითა და მრავალი მდინარეებით, ეს ნაწილი ხასიათდება ყომრალი, ნემომპალა-კარბონატული და წითელმიწა ნიადაგების განვითარებით.

მუნიციპალიტეტის ძირითადი მდინარეული არტერიებია: მდ.ტეხურა, მდ. ინჩხია და მდ.აბაშა. მდ.აბაშა ტეხურის მარცხენა შენაკადია. სიგრძე - 66კმ, აუზის ფართობი - 370 კმ<sup>2</sup>. იწყება ასხის კირქვული მასივის სამხრეთი კალთებიდან. მის სათავეს ქმნის მდინარეები რაჩხისწყალი და ტობა, რომლებიც ერთდება სოფელ ბაღდის ზემოთ (ზღვის დონიდან 325მ). აბაშა საზრდოობს მიწისქვეშა, წვიმისა და თოვლის წყლებით. ჩამონადენი შედარებით თანაბრად ნაწილდება წლის განმავლობაში.

## 16.2 მცენარეული საფარი

საპროექტო ტერიტორია, რომელზედაც დაგეგმილია სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება დაფარულია მხოლოდ ეკალ-ბალახოვანი მცენარეებით და მერქნიანი მცენარეების არცერთი სახეობა იქ არ ფიქსირდება. ტერიტორიის მოსაზღვრე ნაკვეთები ძირითადად საძოვრებს აქვს დაკავებული.

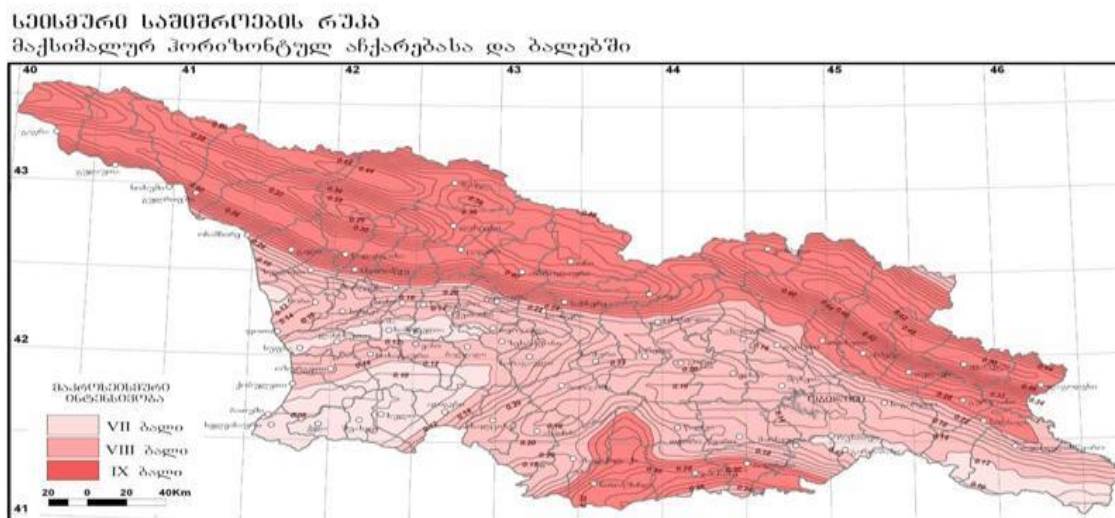
## 16.3 იხტიოფაუნა

როგორც უკვე აღინიშნა მდ. აბაშისწყალი წარმოადგენს მდ. ტეხურის მარცხენა შენაკადს. მდინარის აუზი მრავალფეროვანია სხვადასხვა სახეობის სარეწაო მნიშვნელობის თევზით, ესენია: თეთრულა, ტობი, წვერა, ქაშაპი, მურწა. მდინარეში ბინადრობს კალმახიც, რომელიც შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში.

## 16.4 სეისმურობა

საქართველოს ტერიტორია, როგორც კავკასიის სეისმოაქტიური რეგიონის შემადგენელი ნაწილი, მიეკუთვნება ხმელთაშუა ზღვის სეისმურ სარტყელს და მდებარეობს სეისმური აქტივობის ზომიერ ზონაში.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს 2009 წლის 7 ოქტომბრის სამშენებლო ნორმებისა და წესების „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01.09) დამტკიცების შესახებ, საკვლევო ტერიტორია, ზოგადი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმურ რაიონს, 0,23 სეისმურობის კოეფიციენტი.



სურ. 23 - საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკა

## 16.5 კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები

სამშენებლო კლიმატური დარაიონების მიხედვით მარტვილი განეკუთვნება III კლიმატურ და IIIბ კლიმატურ ქვე რაიონს.

## ცხრილი N 4 - სამშენებლო-კლიმატური რაიონების მახასიათებლები

პუნქტის დასახელება	კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
მარტვილი	III	IIIბ	+2-დან +6-მდე	-	+22-დან +28-მდე	50 და მეტი 13ს

ცხრილი N5 - ჰაერის ტემპერატურა

№	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ტემპერატურა, 0 C																			პერიოდი <8°C საშუალო თვიური ტემპერატურით		საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე	
		თვის საშუალო													წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი თვის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო				
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი									ხანგრძლივობა დღეებში	საშუალო ტემპერატურა	ყველაზე ცივი თვისათვის
1	მარტვილი	4,4	5,3	8,1	12,4	17,1	20,2	22,1	22,5	19,3	15,5	10,9	7,2	13,8	-18	40	27,8	-3	-6	4,6	97	5,8	7,0	26,9

ცხრილი N6 - ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა

№	პუნქტების დასახელება	თვის საშუალო, 0 C												თვის მაქსიმალური, 0 C											
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	მარტვილი	8,7	9,6	10,3	11,6	12,1	11,1	9,3	9,8	11,3	12,2	10,5	9,5	18,7	19,6	20,3	21,6	22,1	21,0	19,2	19,7	21,2	22,1	20,4	19,3

ცხრილი N7 - ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

N	პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %													საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენიანობის საშ. დღეღამური ამპლიტუდა	
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის საშუალო	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
1	მარტვილი	70	69	69	68	72	76	81	80	80	74	69	67	78	60	67	15	26

ცხრილი N 8 - ნალექების რაოდენობა

N	პუნქტების დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღელამური მაქსიმუმი, მმ
1	მარტვილი	1904	190

ცხრილი N 9 - თოვლის საფარი

N	პუნქტების დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კვა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
1	მარტვილი	0,50	18	-

ცხრილი N 10 - ქარის მახასიათებლები

N	პუნქტების დასახელება	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი							ქარის საშუალო, უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში									
		1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
1	მარტვილი	28	36	39	42	43	9/7	9/4	42/14	6/5	6/11	3/13	22/39	3/7	5,1/0,8	2,8/0,7	7	7	29	5	8	8	31	5	30

ცხრილი N 11 - გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ

N	პუნქტების დასახელება	თიხოვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრემისებური ქვიშის	მსხვილნატები
1	მარტვილი	0	0	0	0



## 16.6 საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება ამიერკავკასიის მთათაშუა ოლქს და დასავლეთი მოლასური დაძირვის ზონას (რაიონის მთათაშუა ღრმული).

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების პროფ. იოსებ ბუაჩიძის სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია შედის საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ოლქში და ნაპრალოვანი და კარსტულ-ნაპრალოვანი სამეგრელოს არტეზიული აუზების რაიონში.

სამეგრელოს არტეზიული აუზის რაიონი მოიცავს სამეგრელოს სინკლინორიუმს, რომელიც აგებულია მეზო-კაინოზოური ნალექებით. აქ ასევე განვითარებულია ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ორი მკაფიოდ გამოხატული ჰორიზონტი ქვედა და ზედა ცარცულ ქანებში; ეს ჰორიზონტები გამოყოფილია აპტისა და ალბის წყალგაუმტარი ქანებით. ბაიოსის ვულკანოგენური წყება და მასზე სპორადულად გავრცელებული კიმერიჯ-ტიტონის ქვიშა-თიხოვანი წარმონაქმნები ქმნიან წყალუპოვარ საგებს, ხოლო მაიკოპის სერია - წყალულოვარ სახურავს მიწისქვეშა წყლების ნაჩვენები დაწნევითი ჰორიზონტებისათვის.

ამ ჰიდროგეოლოგიური რაიონის თავისებურებას წარმოადგენს ქვედაცარცული ჰორიზონტის დაძირვა 3000-3500 მეტრამდე ზღვის დონის ქვემოთ, მაშინ როდესაც მისი ჩრდილოეთი და ჩრდილო-აღმოსავლეთი ნაწილები აზევებულია 2000-2500 მეტრ სიმაღლემდე, ოხაჩკუეს, ასხისა და სხვა ვრცელი კარსტული ველების ჩათვლით. მეორეს მხრივ, არსებითია სინკლინორიუმის დასავლეთი, სამხრეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილების ანტიკლინური აღნაგობა, სადაც შიშვლდებიან ზედა ცარცული ქანები. აუზის ტაფობისებური სტრუქტურა რადაც ხარისხში მეორდება რელიეფის მოხაზულობაში. ეს მორფოლოგიური, ამდლებული ტაფობი ჩაჭრილია მდინარეების, ენგური, ხობი, აბაშა, ტეხური და სხვა, ხეობებით, რომელთა წყლები თამაშობენ არსებით როლს დაწნევითი ჰორიზონტების კვებაში.

საკვლევ ტერიტორიაზე შეინიშნება:

### 1. ზედა და შუა მიოცენური სპორადულად გაწყლიანებული ზღვიური ნალექები - $N_1^{3+2}$ .

მიოცენური ნალექების მიწისქვეშა წყლები დაკავშირებულია ქვიშაქვებთან, კირქვებთან და კონგლომერატებთან. ამ წყლების მნიშვნელოვანი ნაწილი ფორმირდება აქტიური ცირკულაციის ზონაში და შესაბამისი გეომორფოლოგიური პირობების არსებობის შემთხვევაში გამოდიან მიწის

ზედაპირზე დაღმავალი წყაროების სახით. ყველაზე წყალუხვია ნაპრალოვანი კირქვები და კონგლომერატები, რომლებიც არცთუ იშვიათად დაკარსტულია. წყაროების დებიტები, რომლებიც დაკავშირებული არიან ამ ქანების ნაპრალებთან, მერყეობს 0,1-დან 1,0 ლ/წმ-მდე, ხოლო კარსტული წყაროების დებიტები - 5-დან 20 ლ/წმ-მდე. წყალუხვობის ხარისხის მიხედვით კირქვებისა და კონგლომერატების შემდეგ მოდიან ქვიშაქვები და ქვიშები.

ცირკულაციის აქტიური ზონის წყლების მინერალიზაცია მცირეა და მერყეობს 0,3-დან 1,0გ/ლ-მდე. ჭარბობს ჰიდროკარბონატული და ჰიდროკარბონატულ-სულფატური კალციუმ-ნატრიუმისა და კალციუმ-მაგნიუმის წყლები, რომელთა ტემპერატურაა 10-15°C, ხოლო საერთო სიხისტე - 2-დან 40 მგ.ეკვ.-მდე. წყლები ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით და ფართოდ გამოიყენებიან წყალმომარაგების მიზნებისათვის. წყაროების ბაზაზე აგებულია მრავალრიცხოვანი წყალსადები ნაგებობა, რომლებიც ამარაგებენ დასახლებულ პუნქტებს სასმელი წყლით.

## **2. დასავლეთ საქართველოს პალეოგენური და ზედაცარცული კარბონატული ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი - Pg+K<sub>2</sub>.**

გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში. მისი გამიშვლებული ნაწილი უწყვეტ ზოლად გასდევს საქართველოს მთათაშუა დეპრესიის ჩრდილო ბორტს. პალეოგენური და ზედაცარცული ნალექების გაერთიანება ერთ ჰორიზონტად გამართლებულია ფაქტობრივად ერთნაირი ლითოლოგიური შედგენილობისა და მათ შორის წყალგაუმტარი ქანების არარსებობით. პალეოგენისა და ზრდა ცარცის ჩვეულებრივი კირქვების წყებები ერთნაირადაა დანაპრალიანებული და დაკარსტული. ჰქმნის ჰიდროდინამიკურად მჭიდროდ ურთიერთდაკავშირებულ და ჰიდროქიმიურად მსგავსი წყლების ჰორიზონტს., რომლის სისქე 1000 მეტრს აღწევს. ჰორიზონტი განიცდის ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ და სამხრეთ-დასავლეთისაკენ დამიგრვას და მონაწილეობას იღებს კოლხეთის არტეზიული აუზის აგებულებაში. გარდა ამისა, იგი დევს ძირულის კრისტალური მასივის ფუნდამენტის აზიდულ ნაწილზე, აგრეთვე გავრცელებულია რაჭა-ლეჩხუმის დეპრესიის ფარგლებში. გავრცელების მთელ არეში მას ქვეშ უდევს სენომან-აპტ-ალბური წყალგაუმტარი ქანების საგები და ჰიდროდინამიკური და ჰიდროქიმიური თვალსაზრისით მკაფიოდ იზოლირებულია ქვედაცარცული კარბონატული ნალექების ჰორიზონტისაგან. წყალგაუმტარი სახურავის როლს ასრულებს მაიკოპის წყების თიხიან-ქვიშიანი ნალექები. პალეოგენურ-ზედაცარცული ჰორიზონტი შედგება კარსტული, ნაპრალოვან-კარსტული და ნაპრალოვან-ფენებრივი მიწისქვეშა წყლების რამდენიმე შრისაგან. ამათგან, კარსტული წყლები უპირატესად განვითარებულია კირქვების არაღრმა ჩადირვის უბნებში, რომლებსაც დრენირებას უკეთებს მდინარეების ხეობები და ხევები. კირქვების

ჩაძირვის უბნებში წარმოიქმნება ნაპრალოვან-ფენებრივი ტიპის მიწისქვეშა წყლები. ეს კანონზომიერება დარღვეულია ნაოჭების მკვეთრი გადაღუნვისა და ტექტონიკური რღვევების ზონებში, სადაც ხელსაყრელი ნპირობები წარმოიქმნება კარსტული და კარსტულ-ნაპრალოვანი წყლების უფრო ღრმად ჩაღწევისათვის. გარდა ამისა, არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ დეპრესიებში მიმდინარეობს წყებების უწყვეტი თანდათანობითი ჩაძირვის პროცესი, რის შედეგადაც უკვე დაკარსტული კირქვების შრეები ხვდება ღრმა ცირკულაციის ზონაში.

კარსტული წყლების განტვირთვა მიმდინარეობს დიდდებიტიანი წყაროების ან ფრონტალური (უწყვეტ-ხაზობრივი) გამოსავალის სახით. წყაროების დებიტები, როგორც წესი, ათეულობითა და ასეულობით ლიტრ/წამოვით იზომება. ამ მხრივ გამოირჩევა კარსტული წყაროები: გალხუმლია (გალის რაიონი), ლედარსალე, ინჩხური, წაჩხურა და ტაბაკელა (მარტვილის რაიონი). ასეულობით მ<sup>3</sup>/წმ დებიტიანი კარსტული წყაროების ჯგუფი ხშირად სათავეს უდებს მდინარეებს (მდ.აბაშა, მდ.ძეგრულა და ა.შ). კარსტული წყლები სხვა მიწისქვეშა წყლებთან შედარებით ხარჯის ძალზე მკვეთრი ცვალებადობით გამოირჩევა; იშვიათი არაა დებიტის 10-ჯერ და მეტჯერაც შემცირება ან გადიდება, რაც ძირითადად დამოკიდებულია ატმოსფერული ნალექების რაოდენობაზე, კლიმატურ ცვლილებებზე და სხვა. ეს მოვლენა გარკვეულ სირთულეებს ქმნის კარსტული წყაროების გამოყენების დროს წყალმომარაგებისათვის. წყლის რესურსების საიმედოობის დასასაბუთებლად საჭიროა მრავალწლიანი დაკვირვებების ჩატარება წყაროების ჰიდროდინამიკურ რეჟიმზე. კარსტული წყლები ქიმიური შედგენილობით უმეტესად  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ -იანია, იშვიათად  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ -იანი, მინერალიზაცია 0,2-0,5 გ/ლ, სიხისტე 2-6 მგ-ეკვ, ტემპერატურა 9-15°C.

ჰორიზონტის ნაპრალოვან-ფენებრივი ზონაც საკმაოდ მაღალი გაწყლიანებით ხასიათდება. ეს ზონა მონაწილეობს დასავლეთ საქართველოს არტეზიული აუზების აგებულებაში და სტრუქტურების დაძირულ ნაწილში შეიცავს დაწნევით წყლებს. სამურზაყანოს, ოჩამჩირე-ყულევის, ოდიშის, წყალტუბოს არტეზიულ აუზებში ამ წყალშემცველი ჰორიზონტის ჩაწოლის სიღრმე თანდათან მატულობს ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთი მიმართულებით - 200 მ-დან 1800 მ-მდე. ამავე მიმართულებით მატულობს ჰორიზონტის წყალსიუხვეც, რასაც ჰორიზონტის სისქის მატებას უკავშირებენ. ჰორიზონტის სისქე 200-500 მ-ს შეადგენს; ჭაბურღილების დებიტები 0,2-დან 5,0 ლ/წმ-მდე მერყეობს.

პალეოგენურ-ზედაცარცული კარბონატული ნალექების ჰორიზონტის მაგალითზე ნათლად ვლინდება ნორმალური ჰიდროგეოქიმიური ზონალურობა. როგორც ვხედავთ, კარსტული და კარსტულ-ნაპრალოვანი ცირკულაციის ზონებში გავრცელებულია მტკნარი ჰიდროკარბონატულ-

კალციუმიანი წყლები. ჰორიზონტის დაძირვასთან ერთად, მინერალიზაცია მატულობს და მისი შედგენილობა ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანიდან გადადის ჯერ ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-კალციუმიანში, ხოლო უფრო სიღრმეში გავრცელებულია მაღალი მინერალიზაციის ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლების ზონა. თუმცა ასეთი კანონზომიერება ზოგან - ტექტონიკური რღვევების ზონებში - დარღვეულია, ქვედა ჰორიზონტებიდან სხვა შედგენილობისა და მინერალიზაციის მქონე წყლების შემოჭრის გამო.

### 16.7 საკვლევი უბნის ზოგადი საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება

საქართველოს საინჟინრო გეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთვნება კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემის დასავლეთი ნაწილის შუამთიანეთის ოლქს და მეზო-კაინოზოურის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების რაიონს.

ეს რაიონი მოიცავს ოლქის სამხრეთ შემოგარენს, შედის გაგრა-ჯავის ტექტონიკურ ზონაში. რაიონი აგებულია ზედა იურისა და ქვედა ცარცის ტლანქშრეებრივი და კრისტალური კირქვებით (ვალანჟინ-ბარემი), აპტურ-ალბური, ძლიერ დისლოცირებული თხელშრეებრივი მერგელებითა და მერგელოვანი კირქვებით, ზედაცარცულ-პალეოგენური საშუალოშრეებრივი წვრილმარცვლოვანი კირქვებითა და მერგელებით. საკმაოდ დამაბული ტექტონიკა განაპირობებს ძლიერ ნაპრალოვნებას, რაც აპირობებს კარსტული პროცესების განვითარებას და გამოფიტვის ლოდნარი ზონის წარმოქმნას, 20 მ-ზე მეტი სიმძლავრით.

კარსტი განსაკუთრებით ინტენსიურად ვლინდება ზედაპირულ და ქვედაცარცულ კირქვებში, რომლებშიც გვხვდება მისი განვითარების სხვადასხვა სტადიაში მყოფი ყველა ტიპური ფორმა.

რაიონის ცენტრალურ ნაწილში კარსტს აქვს ლოკალური გავრცელება: ჩრდილო სამეგრელოს ფარგლებში, კირქვების მონოკლინური ზონის ვიწრო გამოსავლებს შორის გამოიყოფა კარსტული მასივების დამრეცნაოჭა უბნები, რომლებშიც როგორც ზედაპირული ისე ღრმა კარსტი გამოვლენილია საკმაოდ ინტენსიურად. სამეგრელოს კარსტული მასივების მთის ძირებში ხდება არაღრმა ცირკულაციის კარსტული წყლების განტვირთვა მძლავრი კარსტული მდინარეების სახით

ზედაცარცულ-პალეოგენურ ნალექებში კარსტი განვითარებულია მნიშვნელოვნად სუსტად, რაც განპირობებულია ჰიდრაულიკური კავშირის არარსებობით მათსა და ქვედაცარცულ ნალექებს შორის,

აგრეთვე ზედაცარცულ-პალეოგენური მკვრივი წვრილმარცვლოვანი კირქვებისა და მერგელების სუსტი ხსნადობით.

კარსტთან ერთად ცარცულ კირქვებში, რომელთაც ქვეშ უდევთ ზედა იურული ასაკის სუსტი თიხური გრუნტები, შეინიშნება ფერდობების ჯდენის პროცესები, ბლოკური ტიპის მსხვილი მეწყერები, მეწყერი-ზვავები და ზვავები.

თანამედროვე გეოლოგიური პროცესების ლოკალიზაცია შეინიშნება ტექტონიკური რღვევების გასწვრივ, რომლებიც ყველაზე მეტად დამახასიათებელია კავკასიანის სამხრეთ ფერდსა და საქართველოს ბელტს შორის არსებულ ნაკეროვან ზონაში.

## 17. ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

რაც შეეხება ნარჩენების წარმოქმნას, მშენებლობის ეტაპზე, შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს როგორც სახიფათო, ასევე არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას. სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების მართვის საკითხები მოცემულია ნარჩენების მართვის გეგმაში.

### 17.1 მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მისი წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

#### მშენებლობის ეტაპი

სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე შესაძლებელია წარმოიქმნას შემდეგი სახის როგორც არასახიფათო, ისე სახიფათო ნარჩენები:

**საყოფაცხოვრებო ნარჩენები** - რომელიც ძირითადად წარმოიქმნება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე და ძირითადად წარმოადგენს მუშა-მოსამსახურეთა კვების ნარჩენებს. აღნიშნული ნარჩენი შეგროვდება ტერიტორიაზე განთავსებულ საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ურნაში და გატანილი იქნება მუნიციპალური სამსახურის მიერ;

**სახიფათო ნარჩენებიდან შესაძლებელია შემდეგი სახის ნარჩენების წარმოქმნა:**

- საღებავების ნარჩენები და საღებავების ტარა;
- საწვავ-საპოხი მასალის ნარჩენები;
- ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები;

- შედუღების ელექტროდები;
- ნავთობპროდუქტების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი

სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე უნდა მოეწყოს სპეციალური ოთახი, რომელსაც ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების შემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან. ნარჩენების განთავსება უნდა მოხდეს სპეციალური მარკირებით.

დროებითი განთავსების ადგილიდან ნარჩენების გატანა უნდა მოხდეს დაგროვების შესაბამისად, სახიფათო ნარჩენების გატანაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით.

ადგილზე შესაძლებელია მცირე დაღვრების (საწვავის/ზეთის) შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის (3-5 მ<sup>3</sup>) რემედიაცია (მაგ. in situ ბიორემედიაცია). დიდი დაღვრების შემთხვევაში საჭიროა დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის მოხსნა ტერიტორიის გარეთ გატანა და რემედიაცია. დაბინძურების ადგილზე შეტანილი უნდა იქნას ახალი გრუნტი და ჩატარდეს რეკულტივაციის სამუშაოები. მიზანშეწონილია დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტი რემედიაციისათვის გადაეცეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორს.

ნარჩენების მართვის ზემოთ აღნიშნული პირობების დარღვევამ შესაძლოა გამოიწვიოს რიგი უარყოფითი ზემოქმედებები გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე, ასე მაგალითად:

- ნარჩენების არასწორ მართვას (წყალში გადაყრა, ტერიტორიაზე მიმოფანტვა) შესაძლოა მოყვეს წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ასევე ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება და უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები;

სამშენებლო ნარჩენების და ფუჭი ქანების (ექსკავაციის პროცესში წარმოქმნილი) არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები და ა.შ. აქედან გამომდინარე მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ინერტული ნარჩენების განთავსება მოხდება მარტვილის მუნიციპალტეტის მიერ გამოყოფილ სამშენებლო ნარჩენების სანაყრო ტერიტორიაზე. აღნიშნულიდან გამომდინარე აუცილებელია ნარჩენების მართვის პირობების დაცვა და ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისი ქმედებების განხორციელება.

## ექსპლუატაციის ეტაპი

ნაგებობის ექსპლუატაციის ფაზაზე წარმოქმნილი ნარჩენებიდან აღსანიშნავია საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო ნარჩენები და გამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა მოხდება მუნიციპალური სამსახურის მიერ.

ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელია შემდეგი სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა:

- ნავთობპროდუქტების ნარჩენები, საპოხი მასალები (თხევადი) საორიენტაციოდ 30-50 კგ/წელ;
- ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები საორიენტაციოდ 10-20კგ/წელ;
- ნავთობპროდუქტების/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი - რაოდენობა დამოკიდებულია დაღვრის მასშტაბებზე.

ტერიტორიიდან სახიფათო ნარჩენების შემდგომი მართვა უნდა განხორციელდეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით.

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროცესში განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს, ფარის სისტემის გისოსებზე დაგროვილი მყარი ნარჩენების და ამოღებული ლამის მართვის საკითხები.

გისოსებზე დაგროვილი მყარი ნარჩენების დროებითი განთავსება, პროექტის მიხედვით დაგეგმილია სპეციალურ ჰერმეტიკულ კონტეინერებში, ხოლო დაგროვების შესაბამისად ტერიტორიიდან გატანილი იქნება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე.

გამწმენდი ნაგებობიდან ამოღებული ჭარბი დეგრადირებული ლამი სათანადო დამუშავების (გაუწყლოება, გამოშრობა) შემდეგ, დროებით დასაწყობდება გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე მოწყობილ სპეციალურ სალამე მოედანზე.

დასაწყობებული ლამი, შესაბამისი ლაბორატორიული ანალიზის საფუძველზე, მას შემდეგ, რაც დადგინდება ნარჩენის ფიზიკურ/ქიმიური შემადგენლობა და სახიფათოობის მაჩვენებელი, ექსპლუატაციის ეტაპზე შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ ნარჩენების მართვის გეგმის საფუძველზე, სათანადო კოდის მითითებით (05 01 09\* - ჩამდინარე

წყლების დამუშავების შემდეგ წარმოქმნილი შლამი, რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს, ან 05 01 10 - ჩამდინარე წყლების გადამუშავების შემდეგ წარმოქმნილი შლამი, გარდა 05 01 09 კოდით გათვალისწინებულის) გატანილი იქნება მუნიციპალიტეტის ნაგავსაყრელზე, ან გადაეცემა შესაბამისი ლიცენზიის მქონე კომპანიას შემდგომი ღონისძიებისთვის.

## 17.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზაზე უზრუნველყოფილი იქნება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება, მათ შორის:

- სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიებზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები დაგროვების შესაბამისად გატანილი იქნება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე;
- სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო მოედანზე განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები, ხოლო სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა სპეციალური სასაწყობო სათავსი;
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება;
- სამშენებლო ბანაკიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით
- მოხდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით.

ექსპლუატაციის ფაზაზე სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის ნაგებობის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სპეციალური ფართი, რომელიც მოწყობილი იქნება გარემოსდაცვითი მოთხოვნების დაცვით, კერძოდ: სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება კერამიკული ფილებით; სათავსის ჭერი შეღებილი იქნება ტენმედეგი საღებავით; სათავსი აღჭურვილი იქნება გამწოვი ვენტილაციით, ხელსაბანით და წყალმიმღები ტრაპით.

ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით. მოხდება ნარჩენების სახეობრივი და რაოდენობრივი აღრიცხვა, რისთვისაც შედგენილი იქნება შესაბამისი ჟურნალი.



## 17.3 ნარჩენების მართვის გეგმა

## I - ინფორმაცია ნარჩენების წარმომქმნელის შესახებ

<b>კომპანია</b> <i>(დასახელება, საიდენტიფიკაციო ნომერი, რეგისტრაციის ნომერი, თარიღი)</i>	შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ ს/კ - 412670097
<b>წარმომადგენელი</b> <i>(სახელი, პოზიცია, საკონტაქტო ინფორმაცია)</i>	მკა გოდერძიშვილი გარემოს დაცვისა და ნებართვების დეპარტამენტის უფროსი გარემოსდაცვითი მმართველი; <a href="mailto:m.goderdzishvili@water.gov.ge">m.goderdzishvili@water.gov.ge</a> ტელ: 599 22 99 25
<b>იურიდიული მისამართი</b> <i>(რეგიონი, მუნიციპალიტეტი, ქალაქი, ქუჩა, ტელეფონი ნომერი, ფაქსი, ელექტრონული ფოსტა)</i>	საქართველო, თბილისი, ვაკე-საბურთალოს რაიონი, ვაჟა-ფშაველას გამზ. №76ბ ტელ: +995 32 93 00 00; ვებ გვერდი: <a href="http://www.water.gov.ge">www.water.gov.ge</a>
<b>ნარჩენების წარმომქმნელის საქმიანობის დეტალური აღწერა</b>	შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ წყალმომარაგებისა და წყალარინების ქსელით მომსახურებას ახორციელებს მთელი საქართველოს მასშტაბით, ურბანული ტიპის დასახლებებისთვის ქ. თბილისის, ქ. მცხეთის, ქ. რუსთავისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის გარდა. კომპანიის ძირითადი საქმიანობაა: წყლის მოპოვება, დამუშავება და მიწოდება აბონენტებისათვის. ასევე, წყალმომარაგებისა და წყალარინების სისტემის პროექტირება, მშენებლობა, მონტაჟი, შეკეთება და ექსპლოატაცია.

## II - აღწერილობითი ნაწილი

№	ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო დიახ/არა	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა	განზ. ერთეული
1	20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	.....	1000	კგ
2	08 01 11	წარმოქმნილი საღებავების ნარჩენები და საღებავების ტარა	დიახ	H 6	120-150 კ	გ/წელ
3	12 01 10	ნავთობპროდუქტების ნარჩენები, საპოხი მასალები (თხევადი, რომლებიც წარმოიქმნება გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების და სპეცტექნიკის ტექმომსახურებისას	დიახ	H 6	120-150	კგ
4	10 03 23	შედულების ელექტროდები	დიახ	H 14	80-100	კგ
5	15 02 02*	ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები	დიახ	H 1	30-50	კგ

### III - დასკვნითი ნაწილი

საქმიანობის პროცესში გათვალისწინებულია ნარჩენების პრევენციის და აღდგენის შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ნებისმიერი სახის საწარმოო მასალა, ნივთები ან ნივთიერება ობიექტების ტერიტორიაზე შემოტანილი იქნება იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა კომპანიის მიერ განსახორციელებელი სამუშაოების სრულყოფილად წარმართვისათვის. ტერიტორიებზე მასალების ხანგრძლივი დროით დასაწყობება არ მოხდება;
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთიერებების დიდი ნაწილი შემოტანილი იქნება მზა სახით;
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების და ნივთიერებების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება გარემოსთვის უსაფრთხო და ხარისხიან პროდუქციას;
- უპირატესობა მიენიჭება ხელმეორედ გამოყენებად ან გადამუშავებად, ბიოლოგიურად დეგრადირებად ან გარემოსათვის უვნებლად დაშლად ნივთიერებებს, მასალებს და ქიმიურ ნაერთებს;
- წარმოქმნილი ნარჩენები შესაძლებლობისამებრ გამოყენებული იქნება ხელმეორედ (მაგ. ლითონის და პლასტმასის მასალები, ბეტონის მასალები და სხვ).

### სეპარირების მეთოდის აღწერა

#### სახიფათო ნარჩენების სხვა ნარჩენებისგან განცალკევება

სამშენებლო ტერიტორიაზე მოხდება ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების მეთოდის დანერგვა, რაც გულისხმობს სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების ერთმანეთისგან განცალკევებას. აღნიშნულის უზრუნველყოფის მიზნით დაგეგმილია შემდეგი პროცედურები:

- ობიექტის ტერიტორიაზე მოხდება ორი ერთმანეთისგან განსხვავებული კონტეინერის დადგმა, რომელიც იქნება შესაბამისად მარკირებული და ჰერმეტიკულად დახურული;
  - ერთი მათგანი განკუთვნილი იქნება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად;
  - მეორე - ისეთი მყარი სახიფათო ნარჩენების შესაგროვებლად, როგორცაა: სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები, ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და

სხვა საწმენდი საშუალებები, თხევადი მასისგან თავისუფალი საღებავების ტარა, შედუღების ელექტროდები;

- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები (ელექტროლიტისაგან დაუცლელი) პირდაპირ გატანილი იქნება სპეციალურად გამოყოფილ, დახურულ შენობაში და განთავსდება სპეციალურ ხის ყუთებში, რომელსაც ექნება ლითონის ქვესადგამი;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალცალკე შეგროვდება პლასტმასის ან ლითონის დახურულ კონტეინერებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ნახმარი საბურავები შეგროვდება ნარჩენის წარმოქმნის ადგილზე, მყარი საფარის მქონე ღია მოედანზე;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.). დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;

#### აკრძალული იქნება:

- მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება ღია, ატმოსფერული ნალექებისგან დაუცველ ტერიტორიაზე;
- რეზინის ან სხვა ნარჩენების დაწვა;
- ზეთების, საპოხი მასალების, ელექტროლიტის გადაღვრა მდინარეში ან კანალიზაციის სისტემებში ჩაშვება;

#### **წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები**

წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნებისთვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი პირობების დაცვა:

- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის, ობიექტზე განთავსდება, სპეციალურად მარკირებული, ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- კონტეინერები დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
- ტერიტორიის კედლები და იატაკი, სადაც მოხდება კონტეინერების განთავსება მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;

ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებული მეთოდები, დამუშავების ოპერაციის კოდის მითითებით – კოდექსის I და II დანართების მიხედვით;

#	ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	განთავსების/ აღდგენის ოპერაციები	ვის გადაეცემა და რა მიზნით
1.	08 01 11*	წარმოქმნილი საღებავების ნარჩენები და საღებავების ტარა	D10	გაუვნებელყოფის მიზნით გადაეცემა ნებართვის მქონე კომპანიას
2.	12 01 10*	ნავთობპროდუქტების ნარჩენები, საპოხი მასალები (თხევადი, რომლებიც წარმოიქმნება გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების და სპეცტექნიკის ტექნომსახურებისას	D10	გაუვნებელყოფის მიზნით გადაეცემა ნებართვის მქონე კომპანიას
3.	10 03 23	შედულების ელექტროდები	D1	განთავსდება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე
4.	20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	D1	განთავსდება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე
5.	15 02 02*	ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები	D10	გაუვნებელყოფის მიზნით გადაეცემა ნებართვის მქონე კომპანიას

#### 17.4 სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვის ზომებისა და მომუშავე პერსონალის შესაბამისი სწავლების ღონისძიებები;

- პერსონალს, რომელსაც შეხება ექნება სახიფათო ნარჩენებთან ან/და დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება შრომის, გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;
- სამშენებლო ობიექტზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეც. ტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. საჭიროების შემთხვევაში, განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენებთან დაკავშირებულ ოპერაციების შესრულების შემდეგ პერსონალის ტანსაცმელი ექვემდებარება სპეციალურ დამუშავებას ან/და შეცვლას ახლით;
- სამშენებლო ობიექტებზე დასაქმებული პერსონალი მუდმივად გადის უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით სწავლებებს/ტრენინგებს. დასაქმებულ პერსონალს შეუძლია პირველადი დახმარების აღმოჩენა მოწამვლის ან ტრავმირების შემთხვევაში ნარჩენებთან მუშაობის დროს;
- სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ აქვს გავლილი შესაბამისი მომზადება, არა აქვს სპეცტანსაცმელი, ასევე ავადმყოფობის ნიშნების არსებობის შემთხვევაში;
- ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული იქნება მათი შეთავსებადობა;
- ნარჩენების დაგროვების ადგილებში დაუშვებელია უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა;
- ხანძარსაშიში ნარჩენების განთავსების ადგილებში სასტიკად იკრძალება მოწვევა და ღია ცეცხლით სარგებლობა;

## 18. ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში

### 18.1 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პროცესში

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობისა და საკანალიზაციო სისტემების მშენებლობის და ექსპლოატაციისას მოსალოდნელია:

1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება;
2. ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტზე (მდ. აბაშისწყალი);
3. ზემოქმედება ნიადაგზე და გრუნტზე;
4. ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება
5. ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხება;
6. ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
7. ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.

ზემოაღნიშნული ზემოქმედებების სახეები (პირდაპირი, არაპირდაპირი, კუმულაციური, მოკლევადიანი, გრძელვადიანი, პოზიტიური და ნეგატიური) უფრო დაწვრილებით შესწავლილი იქნება გზშ-ს ეტაპზე.

### 18.2 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში

საკანალიზაციო სისტემების და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისას გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს: ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის შეცვლით.

საწარმოს საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ადგილი ექნება სამშენებლო უბნებზე მავნე ნივთიერებათა წარმოქმნას და მათ შემდგომ გაფრქვევას ატმოსფეროში. მშენებლობის დროს ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებებს წარმოადგენს: არაორგანული მტვერი, რომელიც შესაძლებელია წარმოიქმნას მიწის განთავსებისთვის საჭირო ტრანშეების გათხრის შედეგად, სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის შედეგად და ა.შ.

თუმცა, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციების ნორმირებულ მაჩვენებლებზე გადაჭარბება მოსალოდნელი არ არის.

### 18.3 ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედება

საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს არის ზედაპირული წყლის ობიექტი - მდ. აბაშისწყალი, რომელიც საპროექტო ტერიტორიის მომიჯნავედ გაედინება. დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე არ განიხილება ისეთი ზემოქმედებები, როგორცაა წყლის დებეტის ცვლილება, მდინარეთა ნატანის გადაადგილების შეზღუდვა, კალაპოტისა და ნაპირების სტაბილურობის დარღვევა და ა.შ. სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებული მონიტორინგის ხარისხზე.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების შეგროვება მოხდება ბიოტუალეტების ან საასენიზაციო ორმოს საშუალებით, საიდანაც გატანილი იქნება ყველაზე ახლომდებარე დასახლების/ქალაქის წყალსადენ-კანალიზაციის სამსახურის მიერ. პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას მოახდენს მარტვილის მიმდებარე ტერიტორიებზე გამავალი ზედაპირული წყლების ხარისხზე, რადგან დღეისათვის მარტვილის სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლები ყოველგვარი გაწმენდა - გაუვნებლობის გარეშე სრული მოცულობით ჩაედინება მდ. აბაშისწყალში, რაც იწვევს მდინარის უხეშ დაბინძურებას.

გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის ფაზაზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი. გამწმენდი ნაგებობის ოპერირების ფაზაზე გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება დაგეგმილია მდ. აბაშისწყალში. შესაბამისად მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი დაკავშირებულია გაუწმენდავი ან არასრულყოფილად გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვებასთან. პროექტის მიხედვით შემოთავაზებულია ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გაწმენდის ეფექტური სისტემა, რომელიც ოპერირების წესების დაცვის შემთხვევაში უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყლების ნორმირებულ გაწმენდას. შესაბამისად მინიმუმამდე შემცირდება ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკი.

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია: მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50მ დაშორებით. მუდმივი კონტროლის და უსაფრთხოების ზომების გატარება წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად; მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს მანქანების რეცხვის



აკრძალვა; სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი, დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების მართვა პროექტით გათვალისწინებული პირობების მიხედვით; სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების პერიმეტრზე სადრენაჟო/წყალამრიდი არხების მოწყობა; სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების შეძლებისდაგვარად გადახურვა (ფარდულის ტიპის ნაგებობების მოწყობა); მასალების და ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი; სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა; საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა; ნიადაგის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება; პერსონალის ინსტრუქტაჟი.

ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია: ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი; გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი და შესაძლო გაუმართაობის შემთხვევაში შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებების გატარება; საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა; საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება; პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

#### 18.4 ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება

მშენებლობის პროცესს თან სდევს ხმაურის წარმოქმნა და გავრცელება, რამაც შეიძლება უარყოფითი გავლენა მოახდინოს გარემოზე და ადამიანებზე. ხმაურის გამომწვევი ძირითადი წყარო იქნება სატრანსპორტო საშუალებები, რომლითაც მოხდება მშენებლობის დროს ნედლეულისა და მზა პროდუქციის ტრანსპორტირება. პროექტის სფეციფიკიდან გამომდინარე აღნიშნული ზემოქმედება დროებითი ხასიათის იქნება.

#### 18.5 ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე

საქმიანობის განსახორციელებლად შერჩეული ტერიტორია არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისაა.

ნაგებობის ფუნქციონირებისას ნიადაგზე შესაძლო ზემოქმედება შესაძლებელია გამოიწვიოს მხოლოდ ავარიულმა სიტუაციამ, ხოლო მშენებლობის პროცესში - ტექნიკის ან სატრანსპორტო საშუალებებიდან ნავთობპროდუქტების ავარიულმა დაღვრამ/გაჟონვამ;

ნიადაგზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი ავარიული რისკების ალბათობა.

მშენებლობის და ექსპლოატაციის ეტაპზე ნაგებობის ტერიტორიებზე, ავტოსატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართვა (მათ შორის ზეთის შეცვლა) დაუშვებელი იქნება. გარდა ამისა, მშენებლობის ეტაპზე რისკების შემცირების მიზნით განხორციელდება ტექნიკისა და ტრანსპორტის მუშაობის პროცესის მეთვალყურეობა და დაუყოვნებლივი რეაგირება დარღვევებზე.

### **19. ინფორმაცია გზმ-ს ანგარიშის მომზადებისთვის ჩასატარებელი კვლევებისა და საჭირო მეთოდების შესახებ**

გზმ-ს ანგარიშის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობაში მოყვანის მიზნით, გზმ-ს ანგარიშის მოსამზადებლად, საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარდება დეტალური სავლე კვლევა და მოხდება მონაცემების მეთოდური და პროგრამული დამუშავება. კვლევა და კვლევის შედეგების დამუშავება განხორციელდება შესაბამისი დარგის სპეციალისტების მიერ. გზმ-ს ეტაპზე:

- დაგეგმილი საქმიანობის აღწერის მიზნით:
  - მოხდება საპროექტო და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება. პროგრამული მეთოდების საშუალებით დაზუსტდება მანძილი საპროექტო ტერიტორიასა და უახლოეს დასახლებულ პუნქტს, ასევე ზედაპირულ წყლის და სამრეწველო ობიექტს შორის. შესწავლილი იქნება ტერიტორიის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები.
  - დეტალურად მოხდება ტექნოლოგიური ციკლის აღწერა, გზმ-ს ანგარიშში მოცემული იქნება დაზუსტებული ინფორმაცია ნაგებობების სიმძლავრის შესახებ, რისთვისაც გამოყენებული იქნება დანადგარების საპასპორტო მონაცემების ანალიზი.
  - გზმ-ს ეტაპზე დაზუსტდება ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების წყაროების, ხმაურწარმომქმნელი დანადგარებისა და სალექარების განლაგება, ასევე დაზუსტდება ზედაპირულ წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილები. ატმოსფერულ ჰაერში ემისიებისა და ხმაურის გავრცელების შესაფასებლად განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები და პროგრამული ტექნოლოგიების გამოყენებით მოხდება მათი გავრცელების მოდელირება. შემუშავდება ზდჩ ნორმების პროექტი. ტერიტორიაზე დაზუსტდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის არსებობა და საჭიროების შემთხვევაში ღონისძიებები ჩატარდება მოქმედი ნორმების შესაბამისად.

- გზმ-ს ანგარიშში განხილული იქნება როგორც ტერიტორიის შერჩევის ასევე ტექნოლოგიის ალტერნატივები, მათ შორის ნულოვანი ალტერნატივა.
- გზმ-ს ეტაპზე, სავლელე კვლევის მეთოდის და ატმოსფერულ ჰაერში ემისიებისა და ხმაურის გავრცელების კომპიუტერული მოდელირების საშუალებით გამოვლენილი იქნება გარემოს ის კომპონენტები, რომელზეც შესაძლებელია საქმიანობის განხორციელებამ ძლიერი ზემოქმედება მოახდინოს. წინასწარი შეფასებით, ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და ხმაურის გავრცელებასთან. ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია ნიადაგზე და მდ. აბაშისწყალზე. რაც შეეხება ზემოქმედების მასშტაბებს, წინასწარი შეფასებით, ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.
- დეტალურად იქნება შესწავლილი საპროექტო ტერიტორიების ბიოლოგიური საფარის აღწერილობა და ზემოქმედების სახეები. გზმ-ს ეტაპზე განხილვას დაექვემდებარება ამ დოკუმენტის წინა თავებში მითითებული გარემოს კომპონენტები. ზემოქმედების შეფასებისთვის გამოყენებული იქნება კომპიუტერული და ანალიტიკური მეთოდები. აღნიშნულ კომპონენტებზე ზემოქმედება შეფასდება პირდაპირი, არაპირდაპირი, კუმულაციური, მოკლევადიანი, გრძელვადიანი, პოზიტიური და ნეგატიური ზემოქმედების თვალსაზრისით, რომელიც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს:
  - სამშენებლო სამუშაოებით;
  - ბუნებრივი რესურსების გამოყენებით;
  - გარემოს დამაბინძურებელი ფაქტორების ემისიით, ხმაურით, ნარჩენების განთავსებით.
  - ავარიით ან ბუნებრივი კატასტროფით;
  - სხვა საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედებით;
  - გამოყენებული ტექნოლოგიით და მასალით.
- გაანალიზებული და ანგარიშში ასახული იქნება ობიექტზე მოსალოდნელი ინციდენტები და ავარიული სიტუაციები. შემუშავდება ინციდენტებზე და ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, მონიტორინგისა და ზემოქმედების შემცირების სამოქმედო გეგმა, ნარჩენების მართვის დეტალური გეგმა. აღნიშნულის განხორციელება მოხდება ტექნიკური რეგლამენტების მოთხოვნების გათვალისწინებით და პრაქტიკული გამოცდილების ანალიზის საშუალებით.

დანართი 1 - მიწის ნაკვეთის ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან



მიწის ( უძრავი ქონების ) საკადასტრო კოდი **N 41.09.39.664**

**ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან**

განცხადების რეგისტრაცია  
N 882020457870 - 23/07/2020 10:39:21

მომზადების თარიღი  
26/07/2020 16:06:15

**საკუთრების განყოფილება**

ზონა მარგველი	სექტორი მარგველი	კვარტალი	ნაკვეთი	ნაკვეთის საკუთრების ტიპი: საკუთრება
<b>41</b>	<b>09</b>	<b>39</b>	<b>664</b>	ნაკვეთის დანიშნულება: არსისასოფლო სამეურნეო დამუსტებელი ფართობი: 68979.00 კვ.მ. ნაკვეთის წინა ნომერი: <b>41.09.39.381</b> ;

მისამართი: მუნიციპალიტეტი მარგველი , ქალაქი მარგველი

**მესაკუთრის განყოფილება**

განცხადების რეგისტრაცია : ნომერი 882017328260 , თარიღი 25/04/2017 12:28:39  
უფლების რეგისტრაცია: თარიღი 26/04/2017

უფლების დამადასტურებელი დოკუმენტი:

- ბრძანება N1/4-283 , დამოწმების თარიღი:25/04/2017 ,სსიპ "სახელმწიფო ქონების ეროვნული სააგენტო"

მესაკუთრები:  
სახელმწიფო

მესაკუთრე:  
სახელმწიფო

აღწერა:

**იპოთეკა**

სატაღისასახლო გირაუნობა:

რეგისტრირებული არ არის

**ვალდებულება**

ყაღაღა/აკრძალვა:

რეგისტრირებული არ არის

მოვალეობა რეესტრი:

რეგისტრირებული არ არის

\*ფინანსი პარის მერ 2 წელსე ვადის საკონტრაქტის აღმსრულებელი მსგავსი აქციის რეგისტრაციის, პირველი საგადასახლო წლის განმავლობაში 1000 დარის ან მეტი დარბეულების ქონების საჩუქრად მსგავსი სასესიო საგადასახლო გადისას ექვემდებარება საჩუქარი წლის მთლიანი წლის 1 აბრადამდე, რის შესახებ აღმსრული ფინანსი პარი იმეუ ვადის წარუდგენს დეკლარაციის საგადასახლო ორგანიის აღმსრული ვადებულების შექმრელებლას წარმადგენს საგადასახლო სამართალდარღვევის, რაც აქვეის ასეხსმეულების საჩუქრულის საგადასახლო კოდექსი XVIII თავის მხეუთი.\*

- დიკუმენტის სახეულის განმსრულებელი მსგავსი საჩუქრის ეროვნული სააგენტოს ოფიციულ ვებ-გვერდზე [www.napr.gov.ge](http://www.napr.gov.ge);
- ამინწრის მსგავსი მსგავსი ვებ-გვერდზე [www.napr.gov.ge](http://www.napr.gov.ge), ნებისმერ ცერაგორიულ საჩუქრისგრაიის საჩუქრის, აქციის სახეულის და სააგენტის აგორისებულ პარებისა;
- ამინწრის გვერდი ხარეულის აღმსრულის შესახებ დავიკუმრადი 2 405405 ან პრადე მუახეი განიხიდი ვებ-გვერდზე;
- კონსულტაციის მსგავსი მსგავსი აქციის სახეის ცხელ ხაზე 2 405405;
- საჩუქრის რეგისტრის თანამსრულებელი მსგავსი რეგისტრის ქელების შესახებ დავიკუმრადი ცხელ ხაზე: 08 009 009 09
- თქვენის საჩუქრის ნებისმერ საკომისიის დავიკუმრადი მსგავსი ვებ-გვერდი: [info@napr.gov.ge](mailto:info@napr.gov.ge)