



**საქართველოს გაერთიანებული
წყარმომარაგების კომპანია**
UNITED WATER SUPPLY COMPANY OF GEORGIA

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

**გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროცესში ზედაპირული წყლის ობიექტში
ჩამდინარე წყლებთან ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები
ჩაშვების (ზღჩ) ნორმები**

ქ. თბილისი, 2021 წელი

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, ქ. ყვარლის წყალარინების სისტემის 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 ყვარლის წყალარინების სისტემის 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.

შეთანხმებულია:

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოსდაცვითი შეფასების დეპარტამენტი

„ „ _____ 20 წ.

ბ.ა. „ „ _____ წ.

ზღვრ შეთანხმებულია: „ „ _____ 20 წ

„ „ _____ 20 წ-მდე

სარეგისტრაციო №: _____

წყალმომხმარებლის რეკვიზიტები:

1. დასახელება, საიდენტიფიკაციო კოდი: შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“, ს/კ 412670097;
2. წყალმოსარგებლის საფოსტო მისამართი, წყალსარგებლობაზე პასუხისმგებელი თანამდებობის პირის გვარი, სახელი, თანამდებობა და ტელეფონი - 0186, თბილისი, საქართველო. ანა პოლიტკოვსკაიას 5, ალექსანდრე თევდორაძე, დირექტორი;
3. ზღვრ შეთანხმებულია ჩამდინარე წყლების ჩაშვების 1 (რაოდენობა) წერტილისათვის (ჩაშვების სქემა თან ერთვის);
4. ზღვრ პროექტის დამამუშავებელი ორგანიზაციის დასახელება და მისამართი - შპს „მუნიციპალპროექტი“.

წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმები

1. საწარმო (ორგანიზაცია): შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“, ქ. ყვარლის ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა;
2. ჩაშვების წერტილის ნომერი – 1;
ჩამდინარე წყლების კატეგორია: სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები;
3. მიმღები წყლის ობიექტის კატეგორია და დასახელება: მდ. ბურსა, სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო;
4. ჩამდინარე წყლის ხარჯი – 166 მ³/სთ. (მაქსიმალური), 1 460 ათას მ³/წელ;
5. დამტკიცებული ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმები (სხვა ნივთიერებების ჩაშვება აკრძალულია):

N	ინგრედიენტი	დასაშვები კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში მგ/ლ	შეთანხმებული ზდჩ-ის ნორმა	
			გ/სთ	ტ/წელ
1.	შეწონილი ნაწილაკები	35	5810	51.1
2.	ჟბმ	25	4150	36.5
3.	ჟქმ	125	20750	182,5
4.	საერთო აზოტი	15	2490	21.9
5.	საერთო ფოსფორი	2	332	2.92

6. ჩამდინარე წყლის ფიზიკური თვისებების დამტკიცებული მაჩვენებლები:
 - მოტივტივე მინარევი - 0;
 - შეფერილობა - უფერო;
 - სუნი - 2 ბალი;
 - ტემპერატურა - < 25 °C ზაფხულში, > 5 °C ზამთარში;
 - PH – 6.5 – 8.5.

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“-ს დირექტორი

ალექსანდრე თევდორაძე

„-----“ 2021 წ.

ბ.ა

2 ჩამდინარე წყლების მიმღები წყლის ობიექტის (მდ. ბურსას) ჰიდროლოგიური და ხარისხობრივი დახასიათება

2.1 ჰიდროლოგიური დახასიათება

მდ. ბურსას აუზს აქვს შემდეგი ჰიდროლოგიური საანგარიშო პარამეტრები: აუზის ფართი შეადგენს $F=32,2$ კმ², წყალმიმღების (საანგარიშო კვეთის) ნიშნულია 540 მ. მდინარის სათავის ნიშნულია 2700 მ. მდინარის სიგრძე საანგარიშო კვეთამდე $L=12$ კმ. შენაკადების საერთო სიგრძე $\Sigma L_n=38$ კმ, აუზის მაქსიმალური სიგანე $B_m=4$ კმ. აუზი მიწის ზედაპირული საფარის მიხედვით მიეკუთვნება IV კატეგორიას და ცხრ. 48-ის მიხედვით აქვს კოეფიციენტი $\xi=0,27$, კლიმატური კოეფიციენტი $K=5,5$, მდინარის დაკიდული ქანობი $i_n=0,18$, შესაბამისად მდინარის საანგარიშო ქანობი $i_n=0,18 \times 0,75=0,135$, აუზის ფერდის საანგარიშო სიგრძე

$$\ell_0 = \frac{F \times 1000}{2(L + \Sigma L_n)} = \frac{32,2 \times 1000}{2(12 + 38)} = 322 \text{ მ.}$$

წყალშემკრები აუზის საშუალო სიგანე

$$B = \frac{F}{L} = \frac{32,2}{12} = 2,68$$

აუზის ფორმის კოეფიციენტი

$$\sigma = 0,25 \frac{B_m}{B} + 0,75 = 0,25 \frac{4}{2,68} + 0,75 = 1,12$$

შეფარდება

$$\frac{L}{\ell_0} = \frac{12000}{322} = 37,27$$

აუზის ფერდების დახრა ტოლია 30°, ასეთი პირობებისათვის გრაფიკი 53-დან $S_0=12$. შესაბამისად შემასწორებელი კოეფიციენტები, როცა $K=5,5$ $\Delta_1=0,96$ და $\Delta_2=1$

$$S = S_0 \Delta_1 \Delta_2 = 12 \times 0,96 \times 1 = 11,52$$

აუზის დაყვანილი სიგრძე

$$L_{\text{ПП}} = \frac{L}{S} + \ell_0 = \frac{12000}{11,52} + 322 = 1363,7$$

ნიაღვრის საანგარიშო ხანგრძლივობა

$$T = \left[\frac{L_{\text{ПП}}}{\varphi \sqrt{I^m \alpha \ell_0 K \tau^{0,27}}} \right]^{1+y}$$

სადაც $\varphi=0,24$ $m=0,6$ $\alpha=0,55$ $y=0,31$ და $I=30$

შენიშვნა: *- მაქსიმალური და მინიმალური ხარჯების ანგარიში ჩატარებულია „Ресурсы поверхностных вод - заавкаье“ -ს მიხედვით

$$T = \left[\frac{1363,7}{0,24 \sqrt{30^{0,6} \times 0,55 \times 322 \times 5,5 \times 100^{0,27}}} \right]^{1+0,31} = 230 \text{ წუთი}$$

წვიმის საანგარიშო რაოდენობა ნიაღვრის დროს

$$H = K \tau^{0,27} T^{0,31} = 5,5 \times 100^{0,27} \times 230^{0,31} = 5,5 \times 3,47 \times 5,4 = 103,06 \text{ მმ}$$

წვიმის ინტენსივობა

$$i = \frac{H}{T} = \frac{103,06}{230} = 0.45 \text{ მმ/წთ}$$

ფართის მიხედვით ნიაღვრია უთანაბრობის კოეფიციენტი

$$\beta = \rho^{-0.20} F^{0.6} \sqrt{iT}^{-0.25} = 2.72^{-0.20 \times 32,2^{0.6} \times \sqrt{0.45 \times 230}^{-0.25}} = 0.76$$

წყლის რაოდენობა როცა $\tau=100$

$$Q = 16.67 \alpha \beta \sigma F \frac{H}{T} = 16.67 \times 0.55 \times 0.76 \times 1.12 \times 32.2 \times 0.45 = 113.08 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

მინიმალური ხარჯის ანგარიში

მდ. ბურსას წყალმიღების (საანგარიშო კვეთის) ნიშნულია 540 მ. მის ზემოთ განთავსებული აუზის ფართი $F=32,2 \text{ კმ}^2$. აუზის საშუალო სიმაღლეა

$$\frac{2700 + 540}{2} = 1620 \text{ მ.}$$

იმ რაიონისათვის (რომელშიც იმყოფება მდ. ბურსას აუზი) $M_0=7 \text{ ლ/წმ კმ}^2$ -ზე ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი ნახ. 40 და ცხრ.40 მიხედვით $\varphi=0,73$.

ფორმულა (33) მიხედვით განისაზღვრება ჩამონადენის მოდული 75% უზრუნველყოფით (ზაფხულის პერიოდში)

$$m_{75\%} = M_0 \left(\frac{b}{1 - \alpha \varphi} \right) = 7 \left(\frac{0.037}{1 - 1.17 \times 0.73} \right) = 1.73 \text{ ლ/წმ კმ}^2$$

აუზში წყლის ჩამონადენი

$$Q_{75} = 1.73 \times 32.2 = 55.7 \text{ ლ/წმ}$$

სხვადასხვა უზრუნველყოფის პერიოდებისათვის მინიმალური ხარჯები იქნება (ლ/წმ-ში):

აუზებისათვის		უზრუნველყოფა						
		75	80	85	90	95	97	99
მდინარე ბურსა	K	1	0,93	0,85	0,77	0,67	0,57	0,45
	Q	55,7	51,8	47,35	42,89	37,32	31,75	25,07

2.2 მდინარის ხარისხობრივი დახასიათება

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო პერიოდულად ატარებს საქართველოში არსებული მდინარეების ხარისხობრივ შეფასებას. მათ მიერ, გასულ წელს მდ. ბურსას წყალზე დაკვირვება წარმოებდა 1 კვეთზე ქ. ყვარელთან. სულ აღებული იქნა 1 სინჯი. ჟანგბადის შემცველობა იყო დამაკმაყოფილებელი. ჟმ ტოლი იყო 0.67 მგ/ლ-ის, ხოლო ჟქმ - 1.96 მგO₂/ლ-ის. ამონიუმის, ნიტრატის და ნიტრიტის აზოტის, ფოსფატების, სულფატების, ქლორიდების, თუთიის, სპილენძის, კადმიუმის, ტყვიისა და დარიშხანის კონცენტრაციები არ აღემატებოდა ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებს.

საქმიანობის ეტაპზე, მდინარეში ჩაშვებული ჩამდინარე წყლების დაბინძურება მოსალოდნელია შემდეგი ნივთიერებებით: შეწონილი ნაწილაკები; ჟმ; ჟქმ; საერთო აზოტი, ნიტრატი, ნიტრიტი და ფოსფატები.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემების და ჩატარებული კვლევის მიხედვით, საანგარიშო ელემენტების ფონური კონცენტრაციები მოცემულია ქვემოთ, 2.1 ცხრილში:

ცხრილი 2.1

დამაბინძურებელი ნივთიერებები (მდ. ბურსა-ყვარელი)	2018 წ	2020 წ
ტემპერატურა გრად.	17.6	-
სიხისტე მგ/ექვ	-	3,26
გამჭვირვალობა	-	10
შეწონილი ნაწილაკები	62	76
pH	8.38	7,9
ნახშირორჟანგი მგ/ლ	-	2,2
გახსნილი ჟანგბადი მგ/ლ	9,31	6,35
ჟანგბ.გაჯერ. ხარისხი %	97,5	56
ჟმ ₅ მგ/ლ	0,8	1,22
ჟქმ მგ/ლ	1,36	1,57
ნიტრიტი მგN/ლ	-	0,09
ნიტრატი მგN/ლ	-	0,032
ამონიუმის აზოტი მგN/ლ	0,086	0,017
ფოსფატები მგP/ლ	0,076	0,,291
სულფატები მგSO ₄ /ლ	22,38	9,18
ქლორიდები მგ/ლ	1,57	1,43
ჰიდროკარბონატი მგ/ლ	-	190,32
კალციუმი მგ/ლ	40,58	40,82
მაგნიუმი მგ/ლ	11,78	14,9
ელექტროგამტარობა სიმ/სმ	279,4	237
მინერალიზაცია მგ/ლ	-	258,99

3 ცნობები გამწმენდი ნაგებობის შესახებ (გამწმენდი ნაგებობის სიმძლავრე, ტექნოლოგიური პროცესების, გამოყენებული ნედლეულის და გამოშვებული პროდუქციის დახასიათება, მუშაობის რეჟიმი და ა.შ.)

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ ამ ეტაპზე, ქ. ყვარლის წყალარინების სისტემის გაუმჯობესების მიზნით, გეგმავს ჩამდინარე წყლების სისტემების მშენებლობას, რომელიც ითვალისწინებს წყალარინების ქსელის, მაგისტრალური კოლექტორისა და ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობას.

პროექტის განხორციელების შედეგად მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება ყვარლის წყალარინების სისტემის 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.

ყვარლის წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობის პროექტი წარმოადგენს სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის პროექტს.

ამჟამად ყვარელს არ გააჩნია ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა და დაბინძურებული სამეურნეო-სყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები ჩაედინება ზედაპირული წყლის ობიექტში.

ტურისტული პოტენციალის ზრდის გათვალისწინებითა და ადგილობრივი მაცხოვრებლების ცხოვრების დონის გაუმჯობესების მიზნით მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ქ. ყვარლის წყალარინების სისტემებით უზრუნველყოფის შესახებ. პროექტის განხორციელებით თავიდან იქნება აცილებული მდ. ბურსას დაბინძურება.

ყვარლის წყალარინების პროექტის შემუშავებამდე, გათვალისწინებული იქნა:

- რელიეფი;
- მეტეოროლოგიური პირობები, განსაკუთრებით ზამთარის პერიოდში;
- კერძო საკუთრებები;

ზემოჩამოთვლილი გარემოებების გათვალისწინებით, პროექტის საბოლოო ვარიანტის შემუშავებამდე და მის განსახორციელებლად საუკეთესო ალტერნატივის შესარჩევად რამდენიმე ვარიანტის დამუშავებამდე შეფასდა არსებული საკანალიზაციო ქსელის მდგომარეობა. გარდა ამისა, გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო წარმადობის შესარჩევად გამოთვლილი იქნა წყალმომარაგებაზე და

შესაბამისად წყალარინებაზე მოთხოვნილება, როგორც მოსახლეობის, ასევე ტურისტული პოტენციალის ზრდის გათვალისწინებით.

3.1 წყალარინების სისტემის არსებული მდგომარეობა

ქ. ყვარელში წყალარინების ქსელი მოიცავს მოსახლეობის დაახლოებით 20-25%-ს, ჯამური სიგრძით 8,3 კმ. მოსახლეობის დარჩენილი ნაწილი იყენებს სეპტიკურ ავზებსა და ასენიზაციის ორმოებს.

ქსელი მოწყობილია ი. ჭავჭავაძის და კ. მარჯანიშვილის ქუჩებზე. მარჯანიშვილის ქუჩაზე წყალარინების ქსელი მოეწყო 70-იან წლებში, ჭავჭავაძის ქუჩაზე კი 80-იან წლებში. 2012 წელს, რეაბილიტაციის დროს, ი. ჭავჭავაძის ქუჩაზე მარჯვენა და მარცხენა მხარეს მოეწყო დამატებითი ქსელი 300 მმ-იანი პოლიეთილენის მილებით, ჯამური სიგრძით 5,4 კმ.

ქალაქისთვის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობა არასდროს აშენებულა. შესაბამისად წყალარინების ჩაშვება ხდება მდ. ბურსაში გაწმენდის გარეშე.

3.2 დაგეგმილი ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის სიმძლავრე

პროექტით, ჩამდინარე წყლების დასამუშავებლად გამოყენებულია წმენდის ეფექტური ტექნოლოგიით აღჭურვილი გამწმენდი ნაგებობის კომპლექტი - ინტეგრალური სივრცითი - კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემა (ISBS), რომლის წარმადობა იქნება: 4000 მ³/დღ. 166მ³/სთ.

3.3 საკანალიზაციო კოლექტორი და წყალარინების ქსელი

ქ. ყვარლის წყალარინების არსებული სისტემა თითქმის მთლიანად ამორტიზებულია, ამასთან წყალარინების კოლექტორები ყველა ქუჩაზე არ არის მოწყობილი. აქედან გამომდინარე, მოცემული პროექტი გულისხმობს წყალარინების ქსელის გარკვეული ნაწილის ძირეულ რეაბილიტაციას (საერთო სიგრძით 90 კმ) და ახალი კოლექტორების დაპროექტებას (საერთო სიგრძით 4,5 კმ). წყალარინების ქსელი ძირითადად თვითდენითაა. გამონაკლისს წარმოადგენს მდ. ბურსას მარცხენა ნაპირზე მდებარე მცირე ზომის დასახლება, საიდანაც მიღებული ჩამდინარე წყლები სატუმბო სადგურით გადაიქაჩება მთავარ გამყვან კოლექტორში.

ყვარლის საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლები მაგისტრალური კოლექტორის საშუალებით მოხვდება გამწმენდ ნაგებობაში. კოლექტორი გაყვანილი იქნება სხვადასხვა დიამეტრის მქონე მილებით, ხოლო მომხმარებელთან დაერთება მოხდება Ø150მმ დიამეტრის მქონე მილებით.

ამასთან გამწმენდი ნაგებობების მახლობლად, მდინარე ბურსას მეორე მხარეს განლაგებულია მცირე ზომის დასახლება, რომლის ჩამდინარე წყლების თვითდენით მიღება მთავარ გამყვან კოლექტორში

შეუძლებელია დაბალი ნიშნულის გამო. ამიტომ, აქ შეკრებილი ჩამდინარე წყლების გადაქაჩვა მთავარ გამყვან კოლექტორში გათვალისწინებულია სატუმბი სადგურის საშუალებით. სატუმბი სადგურის წარმადობაა ~11 ლ/წმ, ხოლო აწევის სიმაღლე ~15 მ.

კანალიზაციის ქსელის საერთო სიგრძე (გამომყვანების ჩათვლით) შეადგენს 90 კმ-ს. აქედან დაახლოებით 4,5 კმ გამოსაცვლელია, ხოლო დანარჩენი 85,5 კმ კი ახლად მოსაწყობი. დიამეტრების მიხედვით მილსადენების სიგრძეებია - d=400 მმ - 1372 მ, d=300 მმ - 2220 მ; d=250 მმ - 3757 მ; d=200 მმ - 64098 მ და d=150 მმ (ეზოს ქსელები და გამომყვანები) – 18718 მ.

კანალიზაციის ქსელების მინიმალური ჩაღრმავებები შეადგენს 0,9 მ-ს (შენობების ინდივიდუალურ გამომყვანებზე და ეზოს ქსელებში ზოგან დადის 0,6±0,7 მ-მდე). მაქსიმალური ჩაღრმავება არ აღემატება 5 მ-ს. კოლექტორების მასალად პროექტით გათვალისწინებულია, გოფირებული პლასტმასის მილები. ქსელზე ასევე გათვალისწინებულია კანალიზაციის სათვალთვალო ჭები, რკინაბეტონის რგოლებით. ჭის ქვედა ნაწილში მოეწყობა მონოლითური ბეტონის ღარები. ჭები აღჭურვილი იქნება თუჯის ხუფებით.

4 საპროექტო კრიტერიუმები

მოსახლეობის ზრდის დინამიკა

ცხრილში N4.1 წარმოდგენილია ქ. ყვარლის დინამიკის მაჩვენებელი, რომლის მოსახლეობა საერთო წყალარინების სისტემით იწარმოებს .

როგორც მოცემული პროგნოზული მონაცემებიდან ჩანს ყვარლის მოსახლეობის მოსალოდნელი ჯამური რაოდენობა, რომელიც მიიღებს წყალარინების მომსახურებას 2040 წლისთვის მიახლოებით 9180 კაცით განისაზღვრება, რასაც დაემატება დამსვენებლთა რაოდენობა 5820 კაცი. ხოლო, ჯამური რაოდენობა მოსახლეობის და დამსვენებლების გათვალისწინებით იქნება 15 000.

ცხრილი N 4.1. - ყვარლის მოსახლეობის დინამიკა 2019 – 2040 წლებისთვის

საპროექტო ტერიტორია	მოსახლეობის ზრდის დინამიკა		მოსახლეობის რაოდენობა დამსვენებლების გათვალისწინებით
	2019	2040	2040
წელი			
ქ. ყვარლის მოსახლეობა	8800	9180	15 000

წყალმოთხოვნილების ზრდის დინამიკა

ცხრილში 4.2 მოყვანილია ყვარლის წყალმომარაგების სისტემის ძირითადი საპროექტო სისტემის პარამეტრები 2019-2040 წლების მიხედვით.

ცხრილი N 4.2 - წყალმოთხოვნილების მონაცემები 2019-2040 წლებში

საპროექტო ტერიტორია	განზომილების ერთ.	მოსახლეობის ზრდის დინამიკა	
		2019	2040
წელი			
მომარაგებული მოსახლეობა	მაცხ.	8800	9180
დღიური პიკვაქტორი	-	1,97	1,97
საათობრივი პიკვაქტორი	-	1.84	1.84
კომერციული/ინსტიტუციური მოთხოვნა	10%	10	10
სულადობრივი მოხმარება	ლ/ს.დ	100	140
საყოფაცხოვრებო მოთხოვნა	მ ³ /დღ	880	1285
კომერციულ/ინსტიტუციონალური დაწესებულებების მოთხოვნა	მ ³ /დღ	88	129
დღიური წმინდა მოთხოვნა	მ ³ /დღ	968	1414
წყლის რეალური დანაკარგები ქსელში	%	540	21
წყლის რეალური დანაკარგები ქსელში	მ ³ /დღ	5,10	297
დღიური საშუალო ხარჯი	მ ³ /დღ	6100	1711
მაქსიმალური დღიური ხარჯი	მ ³ /დღ	7100	3083
მაქსიმალური საათობრივი ხარჯი	მ ³ /სთ	370	223
მაქსიმალური საათობრივი ხარჯი	ლ/წმ	103	62
წყალწარმოების ობიექტებიდან რეზერვუარამდე			
გადამცემ მილთა წყლის დანაკარგები (რეალური)	%	18	2
მაქსიმალური დღიური ხარჯი	მ ³ /დღ	8380	3364
საშუალო დღიური ხარჯი	მ ³ /დღ	7500	1745
წყლის დანაკარგები			
წყლის დანაკარგები მთლიანობაში 299+34	მ ³ /დღ	6500	333
(NRW) ჯამში	%	92	9%
სათავიდან მიღებული წყლის მაქსიმალური დღის საშუალო საათური ხარჯი	$\frac{\text{ლ/წმ}}{\text{მ}^3/\text{სთ}}$		$\frac{38,95}{140,2}$

წყალარინების ზრდის დინამიკა

ცხრილში 4.3 მოყვანილია ყვარლის წყალარინების სისტემის ძირითადი საპროექტო პარამეტრები 2019-2040 წლების მიხედვით.

საპროექტო ტერიტორია	მოსახლეობის ზრდის დინამიკა		მოსახლეობის რაოდენობა დამსვენებლების გათვალისწინებით	
	2019	2040	2019	2040
წელი	2019	2040	2019	2040
ქ. ყვარლის მოსახლეობის რაოდენობა	7200	9180	8800	15 000
მოთხოვნა გამწმენდი ნაგებობის წარმადობაზე მაქს. დღ. (მ3)	2418	3949	2418	4000

5 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 სპეციფიკადან გამომდინარე, გამწმენდი ნაგებობა იმუშავებს 24 საათიანი სამუშაო გრაფიკით. ობიექტის ექსპლუატაციის დროს დასაქმდება დაახლოებით 5-10 ადამიანი.

6 გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის რეჟიმი

6.1 მშენებლობის ეტაპი

გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა დაახლოებით 1 წელს შეადგენს, წელიწადში 250 სამუშაო დღიანი.

6.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

რაც შეეხება გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპს, ობიექტის სპეციფიკადან გამომდინარე, გამწმენდი ნაგებობა იმუშავებს 24 საათიანი სამუშაო გრაფიკით.

6.3 გამწმენდი ნაგებობის მიერ წყლის გამოყენების დახასიათება, ჩამდინარე წყლების წყაროების აღწერა, მათი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლები

ექსპლუატაციის ეტაპზე გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე დასაქმებული პერსონალის სასმელი წყლით მომარაგება მოხდება ბუტილიზირებული სახით. ხოლო, რაც შეეხება ჩამდინარე წყლებს, ობიექტის ტერიტორიაზე მოწყობილი იქნება სველი წერილი პერსონალისთვის, საიდანაც წარმოქმნილი წყალი ასევე მოხვდება ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობაში.

რაც შეეხება მშენებლობის ეტაპს, სამშენებლო ბანაკის მოწყობა გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე დაგეგმილი არის. გათვალისწინებულია, რომ ტერიტორიას შეარჩევს მშენებელი კომპანია, რომელიც თავად უზრუნველყოფს წყალმომარაგების და წყალარინების საკითხის გადაწყვეტას.

7 გამწმენდ ნაგებობათა დახასიათება (საპროექტო და ფაქტიური სიმძლავრე, გაწმენდის მეთოდი, გაწმენდის ტექნოლოგიური სქემა)

7.1 ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა

ქ.ყვარლის ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობისთვის უპირატესობა მიენიჭა ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ბიოტექნოლოგიას, რომელიც მიმდინარეობს მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში (MCBR).

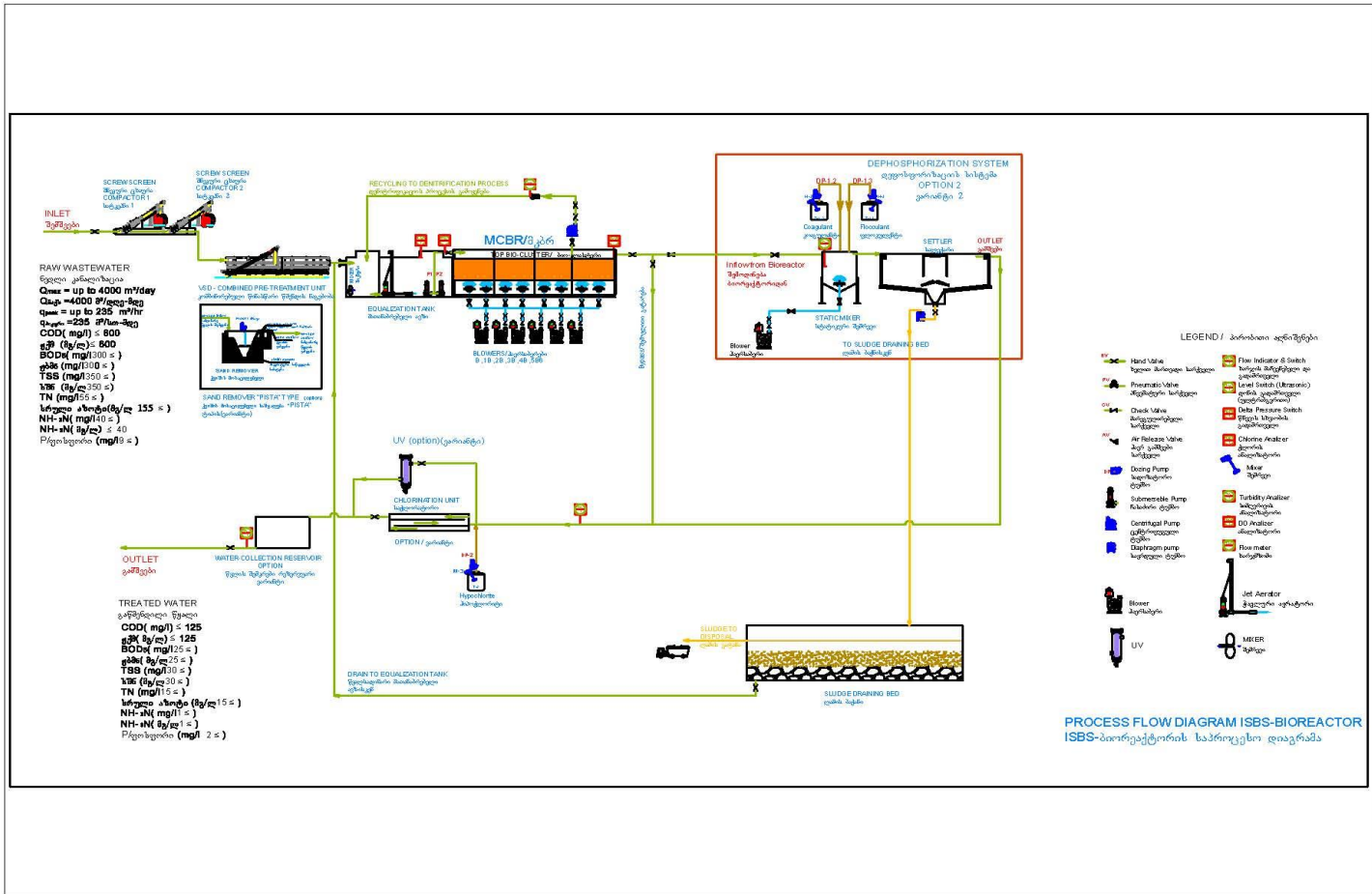
ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემა არის სამრეწველო და სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების დამუშავების პროცესი წინდენითი მოქმედების მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში, რომელიც არ საჭიროებს სალექარი ზონების მოწყობას და ჩამდინარე წყლების დამუშავების პროცესი მიმდინარეობს ბიომასის რეცირკულაციის გარეშე.

ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის ტექნოლოგიისთვის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში გამოყენებულია ისეთი ელემენტები, რომლებიც შეიცავს სამგანზომილებიან მოწესრიგებულ ძაფისებრ ნაკრებს და ჩაშენებულ, ჰაერის მიწოდების მოწყობილობას.

ქ. ყვარლის ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის (LWTP) ტექნიკური მახასიათებლები ISBS-ტექნოლოგიების გამოყენებით მოცემულია ქვემოთ:

- ჩამდინარე წყლების ტიპი: სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო
- საპროექტო საშუალო დღე-ღამური ხარჯი: 4000 მ³/დღ.დ;
- საპროექტო WWTP-ს ტერიტორია: 29 მ * 94 მ = 2726 მ²
- MCBR-ის საპროექტო ფართობი: 30მ * 25მ = 750 მ²
- სალექარის საპროექტო ფართობი: 15მ * 10მ = 150 მ²
- მათანაბრებელი ავზის საპროექტო ფართობი: 22მ * 15მ = 330 მ²
- გამწმენდ ნაგებობებზე ჩამდინარე წყლების ჰიდრაულიკური დაყოვნების დრო: [MCBR + სალექარი]: HRT სრული: 13.5 საათი;
- ჩამდინარე წყლის დამუშავება MCBR-ში: HRTMCBR = 12 საათი;

- MCBR - დერეფნის ტიპის პირდაპირი დინების აერობული უწყვეტი დინების რეაქტორი;
- რეაქტორის ბრუტო ზომები [26.4 მ (LR) * 19.94 მ (WR) * 5 მ (HR)],
- რეაქტორის ეფექტური ნეტო-მოცულობა – 2076 მ³;
- რეაქტორის დერეფნის ზომები: [25.3მ (Ls) * 4.56 მ (Ws) * 4.5 მ (Hw)];
- დერეფნის ეფექტური მოცულობა Vc - 519.2 მ³;
- დერეფნების რიცხვი - 4;
- Q შედინება = 129 მ³/სთ; qმაქ = 232 მ³/სთ; qმკვებავი = 2 x 85 მ³/სთ; qrec. = 45 მ³/სთ;



7.2 ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ტექნოლოგიური პროცესების არწერა

ჩამდინარე წყალი საპროექტო გამწმენდ ნაგებობაში იკრიბება თვითდენით, მთელი რიგი შუალედური წყალშემკრები კოლექტორების საშუალებით და თავდაპირველად გაივლის მექანიკური, ე.წ. პირველადი წმენდის სიტემას.

მექანიკური წმენდის სისტემა წარმოადგენს თანმიმდევრულად დამონტაჟებული ავტომატური ცხურების და ქვიშის მოცილების სისტემების ერთობლიობას, რომელიც ჩამდინარე წყლებიდან უზრუნველყოფს 200µm-ზე მეტი ზომის ნაწილაკების მოცილებას.

მექანიკურად დამუშავებული ჩამდინარე წყალი შემდგომი დამუშავების ეტაპზე (ბიოლოგიური დამუშავება) გადასვლამდე ჩაედინება მათანაბრებელ ავზში, საიდანაც მკვებავი ტუმბოების საშუალებით, უწვეტად მიეწოდება მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორს (MCBR).

აღნიშნულ რეაქტორში ჩამდინარე წყლების დამუშავება მიმდინარეობს ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ტექნოლოგიით, რასაც საფუძვლად უდევს ისეთი თვითგაწმენდის პროცესების სიმულაცია, რომელიც ძირითადად გვხვდება ბუნებრივ აუზებში, განსაკუთრებით მდინარეებში. აღნიშნული თვითგაწმენდის პროცესები გაცილებით ინტენსიურია მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში (MCBR), ვიდრე ბუნებრივ გარემოში.

ჩამდინარე წყალში არსებული ორგანული დამაბინძურებლების ბიოდეგრადაცია (დაშლა), ასევე ორგანული და არაორგანული აზოტის ბიოლოგიური დაჟანგვა, რეაქტორში მიმდინარეობს ინერტულ მატარებელზე დამონტაჟებული შეწონილი და დამაგრებული ბიომასით. ინერტულ მატარებლებად გამოიყენება სპორები, კისტები, კაფსულები, და სხვა.

ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ტექნოლოგიაში გამოყენებულია სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული ბიოლოგიური პროცესები, რომელშიც გაერთიანებულია რიგი ტექნოლოგიური ქვედანაყოფების კომპლექტი, ქვესისტემებით, თანმიმდევრულად აწყობილი აღჭურვილობითა და მრავალეტაპიანი წმენდის პროცესის უზრუნველყოფით.

ტექნოლოგიის მიხედვით ჩამდინარე წყლების წმენდის ბიოლოგიურ პროცესს ახასიათებს პირდაპირი დინება, წმენდის პროცესის საწყის ეტაპზე ბიომასის რეცირკულაციის გარეშე.

ტექნოლოგიის მთავარი პრინციპია ბაქტერიული კოლონიის სივრცითი-კონიუგირებული სისტემის სტადია (ISBS) კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში ისეთი ელემენტების გამოყენებით, რომელიც შეიცავს სამგანზომილებიან მოწესრიგებულ ძაფისებრ ნაკრებს და ჩაშენებულ ჰაერის მიწოდების მოწყობილობას. აღნიშნული ბიოტექნოლოგია კანალიზაციის

წმენდის პროცესს აწარმოებს ბიომასის ნამატის, ჭარბი აქტივირებული ლამის დაგროვების და ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური წმენდის პროცესის შემდეგ მყარ და თხევადი ფაზის გამოყოფის საჭიროების გარეშე.

მოდულური ტიპის კომბინირებული ბიოლოგიური რეაქტორი (MCBR), რომელშიც მიმდინარეობს ტექნოლოგიური პროცესი, განიხილება როგორც დინამიური, შეცდომების გამომრიცხავი სისტემა, სადაც მიკრობული მეტაბოლიზმის მაჩვენებელი და ორგანული და არაორგანული დაბინძურების ჟანგვის მაჩვენებელი დროის ფუნქციასა და თითოეული ბაქტერიული სახეობის მეტაბოლურ სპეციფიკას წარმოაჩენს.

ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობის ეტაპზე, ზემოაღნიშნულ რეაქტორში ადგილი არა აქვს ბიომასის დალექვას და შესაბამისად, არ არის ლამის ტექნოლოგიაში დაბრუნების საჭიროება, ამიტომ რეაქტორი დაპროექტებულია რეციკლუაციის ზონების გარეშე.

ბიოლოგიურ რეაქტორში ჩამდინარე წყლის დამუშავების პროცესების გამართულად წარმართვისთვის აუცილებელი პირობებია:

- ბაქტერიული უჯრედებისთვის საკმარისი ჟანგბადის მიწოდება;
- ბაქტერიის გადარჩენისთვის მინიმალური პირობების უზრუნველყოფა;
- ბაქტერიული უჯრედების დაცვა "შოკური ზემოქმედებისგან";
- საკმარისი საკონტაქტო ფართობის უზრუნველყოფა ჩამდინარე წყლებს, წყალში გახსნილ ჟანგბადსა და მრავალდონიანი ინერტული სისტემის ზედაპირს შორის;
- მრავალდონიანი ინერტული მატარებლის ზედაპირის დაცობის პრევენცია.

ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემა ძირითადად მოიცავს მიკროორგანიზმებს დამაგრებულს მრავალდონიან ინერტულ ზედაპირზე (M.I.C.) და ბაქტერიულ კოლონიებს შეწონილს რეაქტორში მყოფი თხევადი მასის საშუალებით.

ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემა რეაქტორში ყალიბდება ბიომოდულის (TOP) (სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული პაკეტი) გამოყენებით. ჩამდინარე წყლების ეფექტური და შეცდომის გამომრიცხავი ბიოლოგიური წმენდის პროცესი წარმოებს აერობულ, პირდაპირი დინების რეაქტორში, აღნიშნული ბიომოდულის (TOP) დახმარებით.

მრავალდონიანი ინერტული ზედაპირი (ინერტული მატარებელი) უზრუნველყოფს ბაქტერიული უჯრედების იმობილიზაციას (დაფიქსირება/დამაგრება) სამგანზომილებიან მოწესრიგებულ ძაფისებრ ნაკრებზე (M.I.C.), რომელიც ძირითადად მოიცავს იმობილიზირებულ ბაქტერიულ კოლონიებს, რომელიც არის სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული პაკეტის მთავარი ელემენტი, ბიომოდული (TOP).

განსაზღვრული ბიომასის კონცენტრაცია და ბაქტერიული კოლონიების კონკრეტული სახეობის შემადგენლობა, რომელიც იმობილიზირებულია სამგანზომილებიან მოწესრიგებულ ძაფისებრ ნაკრებზე (M.I.C.), შეზღუდულია ისეთი პარამეტრებით, როგორცაა გახსნილი ჟანგბადი და მკვებავი ნივთიერებები, რომლებიც კონტროლირებადი ცვლადებია, როგორც ბიომოდულისტვის ((TOP), ისე კომბინირებული ბიორეაქტორისთვის (MCBR), რომელიც მრავალმოდულიან სისტემას წარმოადგენს.

ბიორეაქტორში შეწონილი და მიმაგრებული ბაქტერიული კოლონიების დაბალანსებული, თვითრეგულირებადი, პროცესის სტაბილური ზრდა და ბაქტერიოლოგი მათი არსებობისთვის ოპტიმალური პირობების შექმნას უზრუნველყოფს.

ბიორეაქტორში პროცესის მიმდინარეობისას ტრადიციულ აეროტენკებთან შედარებით, ბიომასის კონცენტრაცია მატულობს 5-7-ჯერ, დაჟანგვის სიმძლავრე მატულობს 2-3-ჯერ, კანალიზაციის წმენდის დრო კლებულობს 2-3-ჯერ.

ეს უპირატესობები მნიშვნელოვანია ისეთი ჩამდინარე წყლების წმენდისას, რომელშიც დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციები მაღალია და ყველა იმ შემთხვევაში, როდესაც აუცილებელია აქტიური ლამის მაღალი დოზის შენარჩუნება.

ბიორეაქტორის ნორმალური მუშაობის დროს ბიომოდულის გამოყენებისას, შესაბამისად დაპროექტებული პროცესის მეშვეობით, რეაქტორში ხდება შეწონილი ორგანული ლამის სრული მინერალიზაცია. ნედლი ორგანული ლამის რაოდენობა საბოლოო გამავალ ხაზზე 150-300-ჯერ ნაკლებია ვიდრე სხვა არსებულ ტრადიციულ ტექნოლოგიებში. შესაბამისად, დამატებითი აღჭურვილობა ლამის დალექვისთვის ან ჭარბი აქტივირებული ლამის რეცირკულაციისთვის, ასევე მოწყობილობა ლამის გაუწყლოებისთვის, სტაბილიზაციის და ტრანსპორტირებისთვის პრაქტიკულად საჭირო არ არის.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის პერიოდში თავიდან ავიცილოთ პრობლემები, რომლებიც დაკავშირებულია ჰიდრაულიკურ და დაბინძურების ხარისხის სეზონურ ცვალებადობაზე.

ჰიდრაულიკური და დაბინძურების ხარისხის მნიშვნელოვანი სეზონური ცვალებადობა გავლენას არ ახდენს ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ხარისხზე, რადგან, წყლის ნაკლები ნაკადის მიწოდების ან საერთოდ არ მიწოდების შემთხვევაში, ბიოლოგიური წმენდის სისტემა ინარჩუნებს თავის ფუნქციებს ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში.

ჰიდრაულიკური დატვირთვის ხანგრძლივი სეზონური შემცირების ან წყლის არ მიწოდების შემთხვევაში ბიორეაქტორის გარკვეული სექციები ითიშება მიწოდებული წყლის

შემცირებული რაოდენობის პროპორციულად, ასევე, ითიშება გარკვეული რაოდენობის ჰაერშემბერებიც.

ბიორეაქტორის ნებისმიერი სექციის გათიშვის შემდეგ (დაგეგმილი ან დაუგეგმავი), ახალი ბიომასის ჩატვირთვის აუცილებლობა და ჰაერშემბერებისთვის ოპერაციის პარამეტრების ხელახლა შერჩევა, ასევე ჰაერის მიწოდების რეგულირება საჭირო არ არის. ბაქტერიული კოლონიები თითოეული ბიომოდულის კონკრეტულ გარემოზე ადაპტირებულია და კარგად ნარჩუნდება ინერტულ მატარებელზე (სპორები, კისტები, კაფსულები, და სხვა). ბიორეაქტორის სექციებში წყლისა და ჰაერის განახლების შემდეგ მიკროორგანიზმები აღადგენენ თავიანთ სასიცოცხლო აქტივობას 6-8 საათის განმავლობაში. ბიორეაქტორის სექციის ჩამდინარე წყლებით შევსების შემდეგ, წმენდისთვის საჭირო პარამეტრები საპროექტო მოცულობას აღწევს რამდენიმე საათში.

7.3 გამწმენდი სისტემის შემადგენელი ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა

7.3.1 მექანიკური/პირველადი გამწმენდი სისტემა

ჩამდინარე წყლების მექანიკური გამწმენდი სისტემა უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყალში არსებული უხსნადი მოტივტივე მინარევების, ასევე მხვილმარცვლოვანი და წვრილმარცვლოვანი ქვიშის მოცილებას.

მექანიკური გაწმენდის სისტემაში თანმიმდევრულად არის დამონტაჟებული ავტომატური ცხაურები. ცხაურებს შორის დაშორება დაახლოებით 6 მმ-ია. ცხაურების ღრიჭოები თანმიმდევრულად მცირდება და ბოლო ცხაურის ღრიჭოს ზომა 1-2 მმ-ია.

ცხაურების გავლის შემდეგ, ჩამდინარე წყალი გადადის ქვიშის მოცილების სისტემაში, რომელიც წარმოადგენს კომბინირებული ტიპის დანადგარს. ქვიშის მოცილების სისტემა უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყალში არსებული 200µm-ზე მეტი ზომის ნაწილაკების მოცილებას.

ცხაურზე და ქვიშის მოცილების სისტემაში დაგროვილი მექანიკური მინარევები გროვდება შესაბამის კონტეინერში და დაგროვების შესაბამისად, ხელშეკრულების საფუძველზე გატანილი იქნება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე.

7.3.2 მათანაბრებელი ავზი

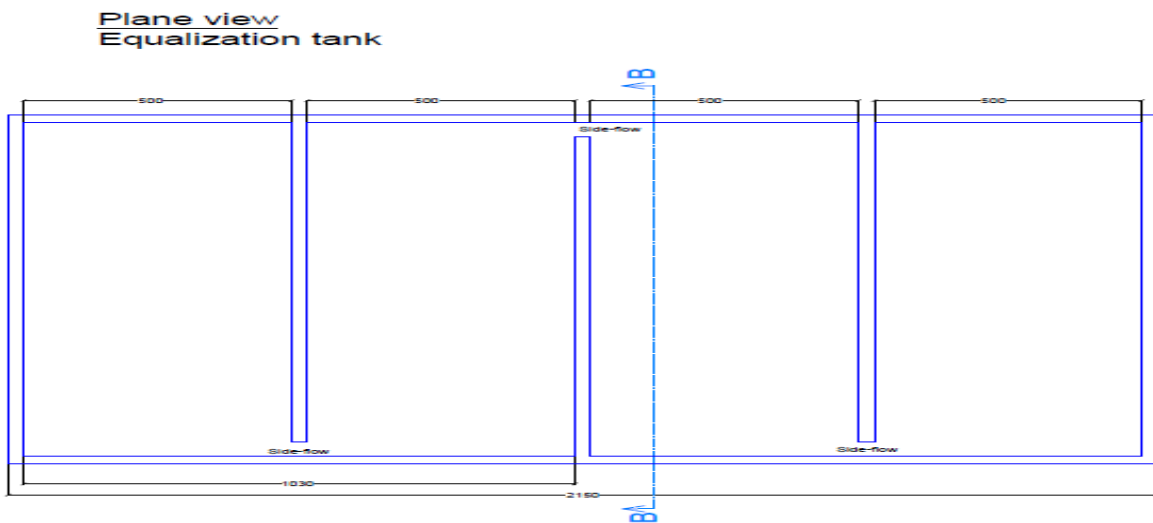
მექანიკური მინარევებისგან გასუფთავებული ნედლი ჩამდინარე წყალი მექანიკური გამწმენდი სისტემიდან გადადის მათანაბრებელ ავზში.

მათანაბრებელი ავზი წარმოადგენს რკინაბეტონის კონსტრუქციას, რომელიც შედგება 4 არხისგან.

მათანაბრებელი ავზის სიგანეა 14,6 მ, ხოლო სიგრძე - 21,5 მ. მათანაბრებელ ავზში წყლის დონე 4 მეტრია. ავზის ეფექტური მოცულობა შეადგენს 1120 მ³-ს.

მათანაბრებელი ავზის ფსკერზე განთავსებული იქნება ჩამირული ტიპის მკვებავი ტუმბოები, როგორც ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართული, ასევე სარეზერვო და აღნიშნული ტუმბოების საშუალებით, მათანაბრებელი ავზიდან ნედლი ჩამდინარე წყალი უწყვეტ რეჟიმში მიეწოდება მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორს (MCBR).

ჩამდინარე წყლების ხარჯის გაზომვა განხორციელდება მათანაბრებელ ავზსა და ბიოლოგიურ რეაქტორს შორის დამონტაჟებული ხარჯმზომებით.



მათანაბრებელი ავზი

7.3.3 მოდულური ტიპის კომბინირებული ბიოლოგიური რეაქტორი (MCBR) - ბიოლოგიური რეაქტორი

მოდულური ტიპის კომბინირებული ბიოლოგიური რეაქტორი (MCBR) არის ბეტონის ან ლითონის ავზი, რომელიც გაყოფილია რამდენიმე ტექნოლოგიურ ნაწილად. აღნიშნულ ტექნოლოგიურ ნაწილებში დამონტაჟებულია ბიომოდული (TOP), რომელიც წარმოადგენს სამგანზომილებიან მოწესრიგებულ სისტემას.

ბიომოდულები თავის მხრივ ივსება მრავალდონიანი და ასევე სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული ინერტული ზედაპირით (M.I.C) და ჩაშენებული, სპეციალურად შემუშავებული დიფუზორებით.

ბიოლოგიურ რეაქტორში ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური წმენდის პროცესი ბიომოდულის მეშვეობის მიმდინარეობს. ბიომოდულში სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული პაკეტების რაოდენობა განისაზღვრება ბიორეაქტორში შემავალი ჩამდინარე წყლების ნაკადისა და

ბიორეაქტორიდან გამოსული გაწმენდილი წყლის სახრისხის შესაბამისად, რომელიც გათვალისწინებული იქნება ბიოლოგიურ რეაქტორში ბიომოდულების ჩამონტაჟების ეტაპზე.

ბიოლოგიური რეაქტორი (MCBR) ასევე იყოფა აერობულ და ანოქსიკურ ზონებად. აერობული და ანოქსიკური ზონების რიცხვთა შორის თანაფარდობა დამოკიდებულია ჩამდინარე წყლების შემადგენლობასა და დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციაზე.

ბიოლოგიურ რეაქტორში მიმდინარე ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ტექნოლოგიური ნაწილია ჩამდინარე წყალში ამიაკის ჟანგვის (ნიტრიფიკაცია) და ნიტრატების დაშლის (დენიტრიფიკაცია) პროცესები.

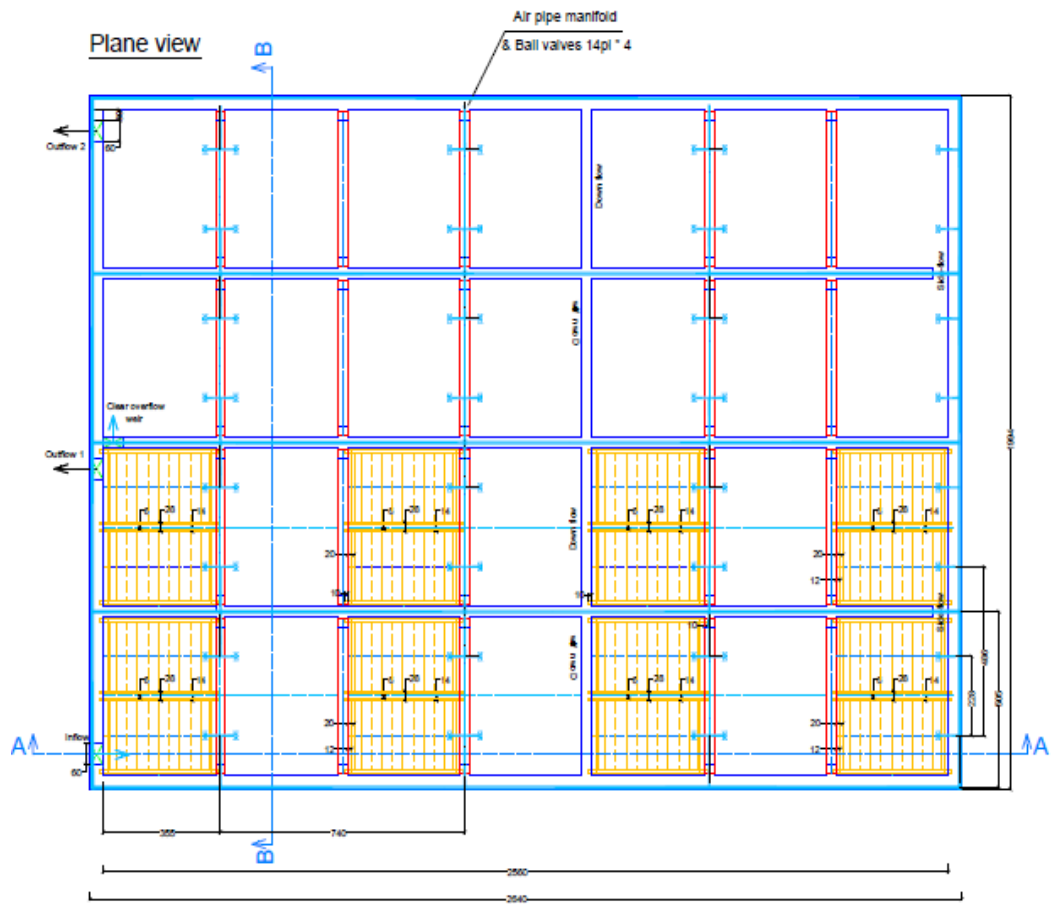
ბიოლოგიურ რეაქტორში ნიტრიფიკაციის და დენიტრიფიკაციის პროცესები ხორციელდება სამგანზომილებიანი ორიგინალური ბიოკასეტებითა და სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული ინერტული ზედაპირით, რომლებიც სპეციფიკური ბაქტერიებისთვის წინასწარ არის შერჩეული.

მრავალდონიანი სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული ინერტული ზედაპირი, რომელიც წარმოადგენს ძაფისებრ სტრუქტურას, ხელს უწყობს ბაქტერიული უჯრედების ზედაპირზე იმობილიზაციას (დაფიქსირება/მიმაგრება) და შედეგად ინერტული ზედაპირი მთლიანად ივსება ბაქტერიული კოლონიებით.

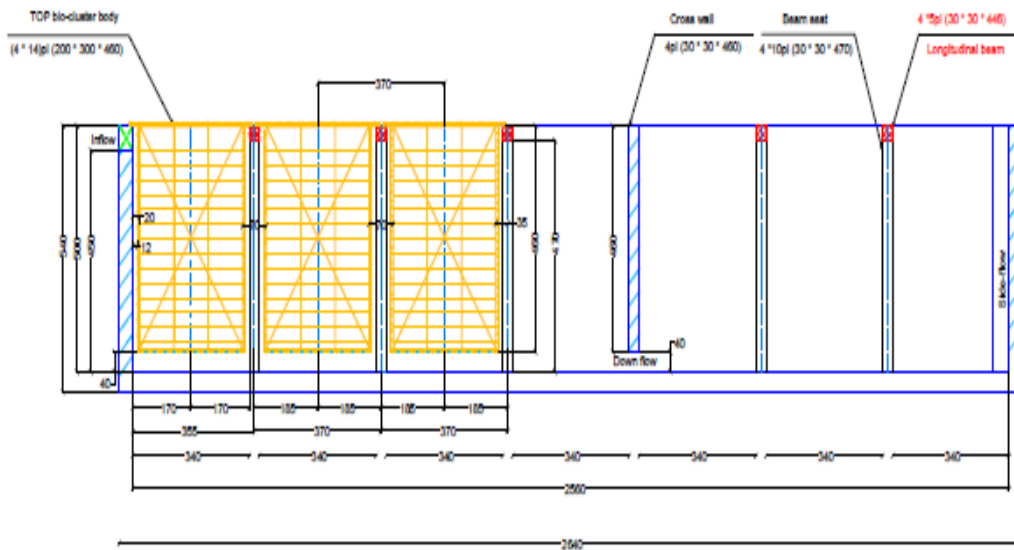
ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემა (ISBS) საშუალებას იძლევა ბიოლოგიურ რეაქტორში შეიქმნას მიკროორგანიზმების გარკვეული სახეობების მრავალფეროვნება სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული ინერტული ზედაპირის ფიზიკური და მექანიკური თვისებების გამოყენებით. მაგალითად, ინერტული ზედაპირის მოცულობითი სიმჭიდროვე, ქსოვილის მოცულობა, ზედაპირის სიმჭიდროვე, ასევე გეომეტრიული მახასიათებლები და ზედაპირის ფართობი ბაქტერიული იმობილიზაციისთვის.

ბიოლოგიურ რეაქტორში ჩამდინარე წყლების გარემო, ასევე სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული ინერტული ზედაპირის ბაქტერიული რიცხვი და ბაქტერიული სახეობები განსხვავდება თითოეული ბიომოდულისთვის, რაც დამოკიდებულია ოქსიდაციის სიჩქარესა და ჰაერის მიწოდებაზე.

რეაქტორის სექციებში არ არის ელექტრომექანიკური მოწყობილობები. შერევა, ბარბოტაჟი და ჰაერის დისპერგაცია დიფუზორებითა და სპეციალურად დაპროექტებული მრავალდონიანი ინერტული მატარებლის ზედაპირით წარმოებს.



Longitudinal cross section view A-A



7.3.4 სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული ინერტული ზედაპირი (M.I.C) - ბიომატარებელი

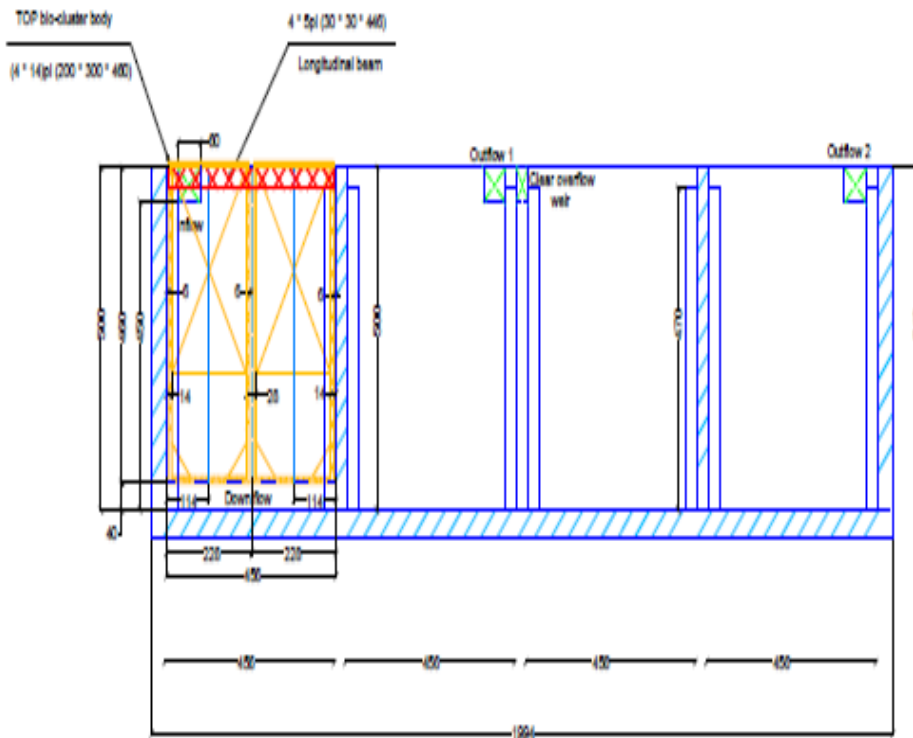
ჩამდინარე წყალში არსებული ორგანული დამაბინძურებლების ბიოდეგრადაცია (დაშლა), ასევე ორგანული და არაორგანული აზოტის ბიოლოგიური დაჟანგვა, რეაქტორში მიმდინარეობს ინერტულ მატარებელზე დამონტაჟებული შეწონილი და დამაგრებული ბიომასით. ინერტულ მატარებლებად გამოიყენება სპორები, კისტები, კაფსულები, და სხვა.

ბიომატარებლის M.I.C. დანიშნულება :

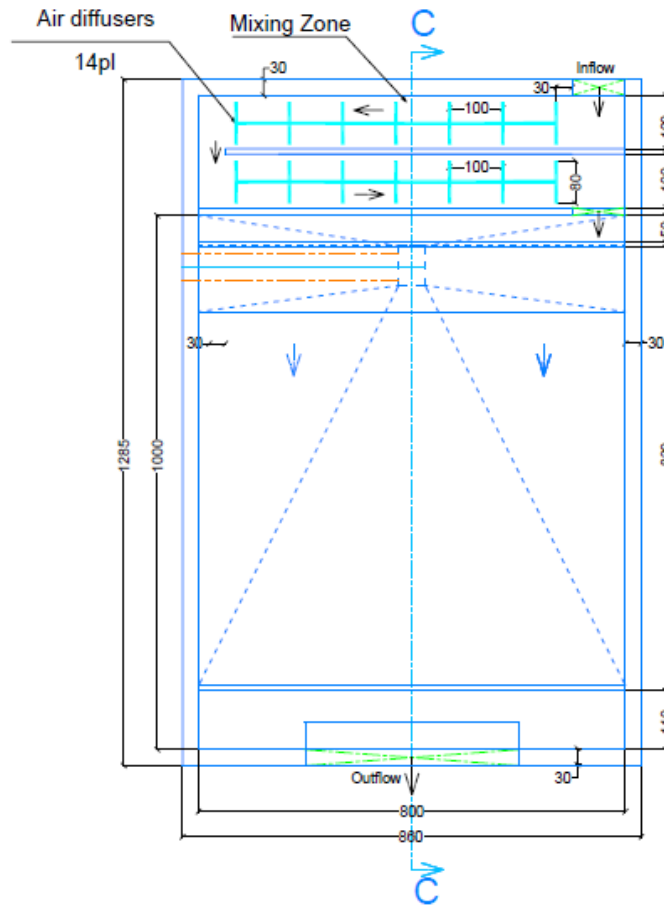
- ბაქტერიული უჯრედებისთვის საკმარისი ჟანგბადის მიწოდება;
- ბაქტერიის გადარჩენისთვის მინიმალური პირობების უზრუნველყოფა;
- ბაქტერიული უჯრედების დაცვა "შოკური ზემოქმედებისგან";
- საკმარისი საკონტაქტო ზედაპირის უზრუნველყოფა ჩამდინარე წყალს, გახსნილ ჟანგბადსა და მრავალდონიანი ინერტული მატარებლის ზედაპირს შორის;
- მუშა მრავალდონიანი ინერტული მატარებლის ზედაპირის დაცობის პრევენცია;

ბიომატარებლები (M.I.C.) რომლებიც წარმოადგენენ ძაფისებრ სტრუქტურას და ხელს უწყობს ბაქტერიული უჯრედების ზედაპირზე იმობილიზაციას (დაფიქსირება/მიმაგრება), დამონტაჟებულია ბიომოდულუმში (TOP).

Cross section view B-B



Plane view



7.3.5 სამგანზომილებიანი მოწესრიგებული სისტემა (TOP) - ბიომოდული

ყოველი «TOP» ბიომოდული (სამგანზომილებიანი-მოწესრიგებული სისტემა) აღჭურვლია სპეციალურად შემუშავებული, ჩაშენებული, კონტროლირებადი აერაციის სისტემით (წვრილბუმტოვანი დიფუზორები).

ჟანგბადის მოთხოვნა "TOP" ბიომოდულში რეგულირდება ვანტუზებით (ავტომატურად ან ხელით), რომლებიც მდებარეობს მთავარ გამანაწილებელ ჰაერსადენზე. მიწოდებული ჰაერის დარეგულირება ძირითადად წარმოებს სპეციფიკური მიკროორგანიზმების გამოყვანისა და ადაპტაციისას, რაც შეესაბამება ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესის ამოცანებსა და ეტაპებს. გარემოში მიკროორგანიზმების ადაპტაციის შემდეგ ვანტუზები ფიქსირებულ პოზიციაზე რჩებიან.

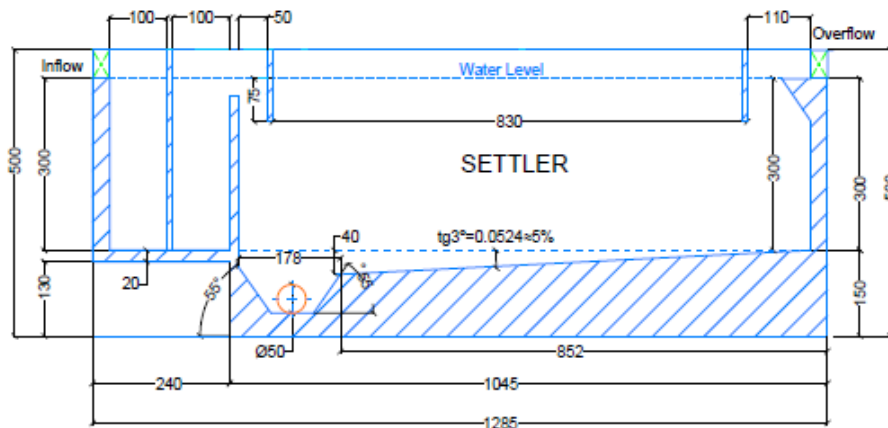
ვინაიდან გარემო (ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების ხარისხი და რაოდენობა წყალში) თითოეულ "TOP" ბიომოდულში განსხვავებულია, ბიოლოგიურ რეაქტორში ჰაერის კონტროლირებადი ვარიაციები ჩამდინარე წყალში არსებული დამაბინძურებლების,

დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჟანგვის სიჩქარის, ბიომასის კონცენტრაციისა და ბაქტერიული კოლონიების სახეობების შემადგენლობის შესაბამისად რეგულირდება.

ბიორეაქტორში წყალი თვითდინებით მიედინება სექციიდან სექციისკენ კლაკნილი ხაზით, ზედა და ქვედა გადასახმელ ფანჯრებს შორის, რომლებიც რეაქტორის ტიხრებში მდებარეობს.

ჩამდინარე წყლების ეფექტური წმენდის პროცესი დამოკიდებულია ჰაერის უწყვეტ მიწოდებაზე რაც საჭიროა ბაქტერიული უჯრედებისთვის საკმარისი ჟანგბადის უზრუნველსაყოფად და მიკროორგანიზმების არსებობისთვის მინიმალური პირობების შესანარჩუნებლად.

Cross section view C-C



7.3.6 სხვა დამხმარე ინფრასრუქტურული ობიექტები.

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიაში გამოყენებული ჰაერშემბერები განთავსდება ტექნიკური მომსახურების ოთახში. ობიექტზე გათვალისწინებულია როგორც ტექნოლოგიურ ციკლში ჩართული, ასევე სათადარიგო ჰაერშემბერების განთავსება.

ამავე შენობაში იქნება განთავსებული ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ავტომატური მართვის ძირითადი პანელი, მექანიკური წმენდის და სადეზინფექციო დანადგარი.

გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე ასევე განთავსდება სარეზერვო დიზელ-გენერატორი.

7.3.7 გამწმენდ ნაგებობებზე ჩამდინარე წყლების ჰიდრავლიკური დაყოვნების დრო (HRT) და გამწმენდის ეფექტურობა

გამწმენდ ნაგებობაში ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია წყლის მოდინების მახასიათებლებსა და გაწმენდილი ჩამდინარე წყლის ხარისხის მოთხოვნებზე.

ჩამდინარე წყლების სრული ბიოლოგიური წმენდა ნიტრიფიკაციის, დენიტრიფიკაციისა და აერობული ბიომასის სტაბილიზაციის ჩათვლით ხორციელდება ჰიდრობიონტების ზოგადი შემადგენლობის შესაბამისად, რომელიც ფიქსირდება მრავალდონიან ინერტულ მატარებელზე. საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის შემთხვევაში, გამწმენდ ნაგებობაში ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესის ხანგრძლივობა არის **8 - 16** საათი.

ჩამდინარე წყლების დაბინძურების მახასიათებლები გაწმენდამდე და გაწმენდის შემდეგ მოცემულია ცრილებში.

ჩამდინარე წყლების მახასიათებლები გაწმენდამდე

დასახელება*	ერთეული	მნიშვნელობა
ტემპერატურა	°C	10÷20
ჟემ	მგ/ლ	≤ 600
ჟემ ₅	მგ/ლ	≤ 300
შეწონილი ნაწილაკები	მგ/ლ	≤ 350
Ntot. (საერთო აზოტი)	მგ/ლ	≤ 55
pH		6 ÷ 8
P tot. (P ₂ O ₅) (საერთო ფოსფორი)	მგ/ლ	≤ 9

ჩამდინარე წყლების მახასიათებლები გაწმენდის შემდეგ

დასახელება	ერთეული	მნიშვნელობა
ტემპერატურა	°C	----
ჟემ	მგ/ლ	125 ≤
ჟემ ₅	მგ/ლ	25 ≤
შეწონილი ნაწილაკები	მგ/ლ	35≤
Ntot. (TN) (საერთო აზოტი)	მგ/ლ	15 ≤
P tot. (P ₂ O ₅) (საერთო ფოსფორი)	მგ/ლ	2 ≤

7.3.8 დეფოსფორიზაციის სისტემა

ბიოლოგიური რეაქტორიდან გამოსული ბიოლოგიურად დამუშავებული წყალი იმ შემთხვევაში თუ საჭიროებს ფოსფორის მოცილებას, გადადის დეფოსფორიზაციის სისტემაში, რომელიც აღჭურვილია შემრევით, სადოზატორო ტუმბოთი, სტატისტიკური შემრევით, მარეგულირებელი ურდულით, საოპერაციო პანელით, საკონტროლო აქსესუართა კომპლექტით.

დეფოსფორიზაციის სიტემაში კოაგულანტად გამოყენებული იქნება რკინის (III) ქლორიდი $FeCl_3$ ან ალუმინის სულფატი $Al_2(SO_4)_3$.

ფოსფატების დალექვა მიმდინარეობს სალექარში.

7.4 ჩამდინარე წყლების ჩაშვება

ამ ეტაპზე ქ. ყვარლის ჩამდინარე საკანალიზაციო წყლები გაუწმინდავად ჩაედინება მდ. ბურსაში, რაც იწვევს მდინარის დაბინძურებას.



სურ.#1,2 - მდ. ბურსაში წყალჩაშვების არსებული მდგომარეობა

ახალი ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის შემდეგ ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება მდინარე ბურსაში. მდ. ბურსაში ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილის კოორდინატებია:

X	Y
568069	4641091

8 ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშება

„ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №414 დადგენილების მიხედვით, ზედაპირული წყლის ობიექტებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (შემდგომში – ზდჩ) ნორმების დადგენა აუცილებელია იმ საქმიანობის სუბიექტებისათვის (საკუთრების და ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმის მიუხედავად), რომლებიც ახორციელებენ გზმ-ს დაქვემდებარებულ საქმიანობას და ამასთანავე აწარმოებენ წყლის ობიექტებში საწარმოო, სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო, სანიაღვრე და სადრენაჟო ჩამდინარე წყლების, აგრეთვე სამელიორაციო სისტემების ნარჩენი წყლების ჩაშვებას.

ამავე ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით, ზდჩ-ის ნორმების პროექტი მუშავდება წყალსარგებლობის ცალკეული კატეგორიის წყლის ობიექტისათვის, მათთვის დადგენილი წყალდაცვითი მოთხოვნების უზრუნველსაყოფად.

როგორც შესავალ ნაწილში აღინიშნა, პროექტის მიხედვით, ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა შეადგენს 4000 მ³/დღ.დ-ში. გაწმენდილი ჩამდინარე წყლის ჩაშვება დაგეგმილია მდ. ბურსაში, ერთ წერტილში.

ვინაიდან გამწმენდი ნაგებობა წლის განმავლობაში მუშაობს უწყვეტ რეჟიმში, 365 დღის განმავლობაში, ჩამდინარე წყლების წლიური ხარჯი იქნება:

$$4000 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.} \times 365 \text{ დღ.დ./წელ} = 1460000 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის მაქსიმალური საათური ხარჯია 166 მ³/სთ

ჩამდინარე წყლების დაბინძურება მოსალოდნელია შემდეგი ნივთიერებებით:

- შეწონილი ნაწილაკები;
- ჟბმ;
- ჟქმ;
- საერთო აზოტი ან/და ამონიუმის აზოტი, ნიტრატი, ნიტრიტი;
- ფოსფატები.

აღნიშნული ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების ($C_{ზდჩ}$) მნიშვნელობები დგინდება ზემოაღნიშნულ ტექნიკურ რეგლამენტში მოცემული ფორმულების გამოყენებით.

შეწონილი ნაწილაკების $C_{ზდჩ}$ ნორმა იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$C_{\text{ზ.დ.ჩ.}} = P \left(\frac{aQ}{q} + 1 \right) + C_{\text{გ}}$$

სადაც,

Q - ჩამდინარე წყლების მიმღები წყლის ობიექტის საანგარიშო ხარჯია (აღებულია მდინარის მინიმალური საშუალო ხარჯი) და შეადგენს **0,55 მ³/წმ**;

q - ჩამდინარე წყლის მაქსიმალური ხარჯია და შეადგენს:

$$166 \text{ მ}^3/\text{სთ} : 3600 \text{ წმ}/\text{სთ} = 0,04611 \text{ მ}^3/\text{წმ};$$

P - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების შესაძლო ზრდაა ჩამდინარე წყლების ჩაშვების შემდეგ და დადგენილია „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N425 დადგენილებით და ვინაიდან მდ. ბურსა სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო დანიშნულების წყლის ობიექტია, P კოეფიციენტის მნიშვნელობად აღებული იქნა **0,75 მგ/ლ.**

C_გ - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების საშუალო ფონური კონცენტრაციაა და შეადგენს **76 მგ/ლ.**

α - კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს ჩამდინარე და მდინარის წყლების შერევისა და განზავების დონეს (განზავების უზრუნველყოფის კოეფიციენტი) და გამოითვლება რომილერის ფორმულის მიხედვით:

$$a = \frac{1 - \beta}{1 + \frac{Q}{q} \cdot \beta}$$

სადაც β - შუალედური კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$\beta = e^{-\alpha \sqrt[3]{L}}$$

სადაც:

L – მანძილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ადგილიდან საანგარიშო კვეთამდე მდინარის დინების მიმართულებით და ჩაშვების პირველი წერტილისთვის უდრის **200 მ-ს.**

ℓ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს შერევის ჰიდრავლიკურ ფაქტორებს და განისაზღვრება ფორმულით:

$$\ell = \ell_i \sqrt[3]{\frac{E}{q}}$$

სადაც:

ℓ – კოეფიციენტი, რომელიც არის დამოკიდებული მდინარეში ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ადგილთან. ნაპირთან ჩაშვებისას და მოცემულ შემთხვევაში უდრის **1.0**.

i – მდინარის სიმრუდის კოეფიციენტი, რომელიც უდრის:

$$i = \frac{L_{\text{ფ}}}{L_{\text{სწ}}}$$

სადაც:

$L_{\text{ფ}}$ – მანძილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ადგილიდან საანგარიშო კვეთამდე მდინარის დინების მიმართულებით და არის **200 მ**;

$L_{\text{სწ}}$ – უმოკლესი მანძილი ამ ორ პუნქტს შორის (სწორის მიხედვით) და ტოლია **190 მ**.

E – ტურბულენტური დიფუზიის კოეფიციენტი, რომელიც უდრის:

$$E = \frac{V_{\text{საშ}} H_{\text{საშ}}}{200}$$

სადაც:

$V_{\text{საშ}}$ – საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიჩქარე და ტოლია **0,9 მ/წმ**.

$H_{\text{საშ}}$ საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიღრმე და მოცემულ შემთხვევაში არის – **0,4 მ**.

მონაცემების შესაბამის ფორმულებში შეტანით ვითვლით ტურბულენტური დიფუზიის კოეფიციენტს და მდინარის სიმრუდის კოეფიციენტს.

$$E = \frac{0,9 * 0,4}{200} = 0,0018$$

$$i = \frac{200}{190} = 1.053$$

ჩაშვების წერტილისთვის შერევის ჰიდრავლიკური ფაქტორების კოეფიციენტი იანგარიშება ფორმულით:

$$\alpha = \ell i \sqrt[3]{\frac{E}{q}}$$

მონაცემების ფორმულაში შეტანით მივიღებთ, რომ $\alpha = 0,35708$

β კოეფიციენტი იანგარიშება ფორმულით:

$$\beta = e^{-\alpha \sqrt[3]{L}}$$

მონაცემების ფორმულაში შეტანით მივიღებთ, რომ შუალედური კოეფიციენტი $\beta = 0,12390$

მონაცემების როდილერის ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ განზავების უზრუნველყოფის კოეფიციენტს:

$$a = \frac{1 - 0,12390}{1 + \frac{0,55}{0,04611} * 0,12390} = 0.353567$$

მიღებული მონაცემების შეწონილი ნაწილაკებისთვის $C_{ზღვ}$ -ს საანგარიშო ფორმულაში შეტანით მივიღებთ:

$$C = 0,75 \left(\frac{0.3535657 * 0,55}{0,04611} + 1 \right) + 76 = 79,912998$$

ჟბმ-სთვის $C_{ზღვ}$ იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$C_{ზღვ.ნ} = \frac{a \cdot Q(C_t - C_r \cdot 10^{-kt})}{q \cdot 10^{-kt}} + \frac{C_t}{10^{-kt}}$$

სადაც,

$$\alpha = 0.353567;$$

$$Q=0,55$$

$$C_t = 6$$

$$C_r = 1.22$$

$$10^{-kt} = 1$$

$$q = 0.04611$$

C_t - მდინარის წყალთან ჩამდინარე წყლის შერევის შემდეგ საანგარიშო კვეთში ჟბმ-ის ზღვრულად დასაშვები მაჩვენებელია და სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო დანიშნულების წყლის ობიექტისთვის არის **6 მგ/ლ**;

C_r - მდინარეში ჟბმ-ის ფონური მაჩვენებელია და ანალიზის შედეგების მიხედვით შეადგენს **1,22 მგ/ლ-ს**.

10^{-kt} - კოეფიციენტი, რომელიც განსაზღვრავს წყლის ობიექტში ორგანული ნივთიერებების დაჟანგვის სიჩქარეს და შეადგენს **1-ს**.

აღნიშნული მონაცემების გათვალისწინებით, ჟბმ-ისთვის, $C_{ზღვ}$ -ს მნიშვნელობა იქნება:

$$C = \frac{0.353567 * 0,55 (6 - 1,22 * 1)}{0,04611 * 1} + \frac{6}{1} = 26,1589$$

სხვა დამაბინძურებელი ნივთიერებისთვის $C_{ზღვ}$ -ს მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$C_{ზღვ.ნ} = \frac{aQ}{q} (C_{ზღვ.კ} - C_{ფ.}) + C_{ზღვ.კ}$$

შესაბამისი მონაცემების აღნიშნულ ფორმულაში ჩასმით:

ჟქმ-ს $C_{ზღვ}$ -ს მნიშვნელობა იქნება

$$C_{ზღვ} = 4,21735 * (30 - 1,57) + 30 = 149,8928$$

გოსფატების $C_{ზღვ}$ -ს მნიშვნელობა იქნება:

$$C_{ზღვ} = 4,21735 * (3 - 0,291) + 3 = 14,42418$$

ამონიუმის აზოტის $C_{ზღვ}$ -ს მნიშვნელობა იქნება:

$$C_{\text{ზდრ}} = 4,21735 * (0,39 - 0,0,17) + 0,39 = 1,962987$$

ნიტრიტების $C_{\text{ზდრ}}$ -ს მნიშვნელობა იქნება:

$$C_{\text{ზდრ}} = 4,21735 * (3,3 - 0,09) + 3,3 = 16,83696$$

აზოტზე გადათვლით იქნება: 5,12541

ნიტრატების $C_{\text{ზდრ}}$ -ს მნიშვნელობა იქნება:

$$C_{\text{ზდრ}} = 4,21735 * (45 - 0,0,32) + 45 = 234,6356$$

აზოტზე გადათვლით იქნება: 52,98907

საერთო აზოტის $C_{\text{ზდრ}}$ -ს მნიშვნელობა იქნება:

$$C_{\text{ზდრ}} = 1,962987 + 5,12541 + 52,98907 = 60,0775$$

ვინაიდან, თითოეული დამაბინძურებლისთვის გაანგარიშებული ზდრ ნორმა აღემატება ფაქტობრივ ჩაშვებას, ამიტომ, აღნიშნული დამაბინძურებლებისთვის ზდრ ნორმად მიღებული იქნა ფაქტობრივი ჩაშვება,

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, ჩაშვების წერტილში:

შეწონილი ნაწილაკები:

- ზ.დ.რ. = 35 მგ/ლ (გ/მ³) x 166 მ³/სთ. = **5810 გ/სთ.**
- ზ.დ.რ. = 35 მგ/ლ (გ/მ³) x 1460000 მ³/წელ.: 1000000 = **51.1 ტ/წელ.**

ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება – ებმზ.:

- ზ.დ.რ. = 25 მგ/ლ (გ/მ³) x 166 მ³/სთ. = **4150 გ/სთ.**
- ზ.დ.რ. = 25 მგ/ლ (გ/მ³) x 1460000 მ³/წელ.: 1000000 = **36.5 ტ/წელ.**

ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება – ექმ:

- ზ.დ.რ. = 125 მგ/ლ (გ/მ³) x 166 მ³/სთ. = **20750 გ/სთ.**
- ზ.დ.რ. = 125 მგ/ლ (გ/მ³) x 1460000 მ³/წელ.: 1000000 = **182.5 ტ/წელ.**

საერთო აზოტი:

- ზ.დ.რ. = 15 მგ/ლ (გ/მ³) x 166 მ³/სთ. = **2490 გ/სთ.**
- ზ.დ.რ. = 15 მგ/ლ (გ/მ³) x 1460000 მ³/წელ.: 1000000 = **21.9 ტ/წელ.**

საერთო ფოსფორი:

- ზ.დ.რ. = 2 მგ/ლ (გ/მ³) x 166 მ³/სთ. = **332 გ/სთ.**
- ზ.დ.რ. = 2 მგ/ლ (გ/მ³) x 1460000 მ³/წელ.: 1000000 = **2.92 ტ/წელ.**

9 ჩამდინარე წყლების ავარიული ჩაშვების თავიდან აცილებისათვის საჭირო ღონისძიებები

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროცესში ჩამდინარე წყლების ავარიული ჩაშვების მიზეზი შეიძლება გახდეს ტექნიკური გაუმართაობა, მომსახურე პერსონალის უყურადღებობა ან არასაკმარისი ცოდნა, ბუნებრივი კატასტროფები და სხვა.

საკანალიზაციო წყლების ავარიული ჩაშვების შემთხვევაში ადგილი ექნება მდ. ბურსას უხეშ დაბინძურებას, რაც განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი იქნება აქტიური ტურისტული სეზონის პერიოდისათვის.

გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის ძირითადი შემარბილებელი ღონისძიებაა გამწმენდი ნაგებობის ავარიული დაზიანების პრევენცია, ხოლო ავარიის შემთხვევაში დაზიანების ოპერატიული აღდგენა.

გარდა პრევენციული ღონისძიებებისა, გამწმენდი ნაგებობის ავარიული გათიშვის (მაგ. ელექტროენერჯის გათიშვა) თავიდან აცილების მიზნით გათვალისწინებულია სამარაგო გენერატორი გამწმენდის ტერიტორიაზე, რომელიც ავტომატურ რეჟიმში უზრუნველყოფს გამწმენდი ნაგებობის ჩართვას ელექტრო ენერჯის გათიშვის შემთხვევაში.

დეტალური ინფორმაცია ავარიული სიტუაციების მართვის და მათზე რეაგირების შესახებ წარმოდგენილია გზმ ანგარიშის შესაბამის თავში.

10 ზღწ-ის ნორმების დაცვაზე კონტროლი (წყლის გამოყენებისა და ჩაშვების აღრიცხვის ხერხები, ჩამდინარე წყლის ხარისხის საკონტროლო პარამეტრები და სინჯების აღების პერიოდულობა).

„საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის წესები“-ს შესაბამისად ზედაპირული წყლების დაცვაზე ზედამხედველობას ახორციელებს სსდ გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტი და თვით ობიექტი (თვითმონიტორინგი).

ჩამდინარე წყლის ხარისხის მონიტორინგს განახორციელებს გამწმენდი ნაგებობის საწარმოო ლაბორატორია ან სხვა სერტიფიცირებული ლაბორატორია ხელშეკრულების საფუძველზე. ლაბორატორიული გამოკვლევები უნდა ჩატარდეს დადგენილი წესით.

ყოველდღიურად ჩატარდება ანალიზები შემდეგ ინგრედიენტებზე:

- შეწონილი ნაწილაკები;
- PH;

კვირაში ერთხელ ჩატარდება სრული ქიმიური ანალიზები შემდეგ ინგრედიენტებზე:

- ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება (ჟბმ);
- ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება (ჟქმ);
- საერთო აზოტი;
- საერთო ფოსფორი.

გამწმენდი ნაგებობის ოპერატორი კომპანია ვალდებულია:

- დადგენილი წესით აწარმოოს წყალმოხმარების/წყალჩაშვების აღრიცხვა;

- ჩამდინარე წყლების დასაშვები ჩაშვებების დონის გადაჭარბების შემთხვევების შესახებ მდგომარეობის გამოსასწორებლად გატარებულ ღონისძიებებთან პარალელურად გამწმენდი ნაგებობის კოორდინატორმა გარემოს დაცვის სფეროში (პასუხისმგებელმა პირმა) დაუყოვნებლივ უნდა აცნობოს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს. ინფორმაციაში აღინიშნება დარღვევის მიზეზები და მათ აღსაკვეთად ჩატარებული ღონისძიებები, აგრეთვე ავარიული სიტუაციების და მათთან დაკავშირებული წყლის ობიექტის დაბინძურების ექსტრემალური დონეები.

ზღვრის ნორმების მისაღწევად აუცილებელ ღონისძიებათა გეგმა

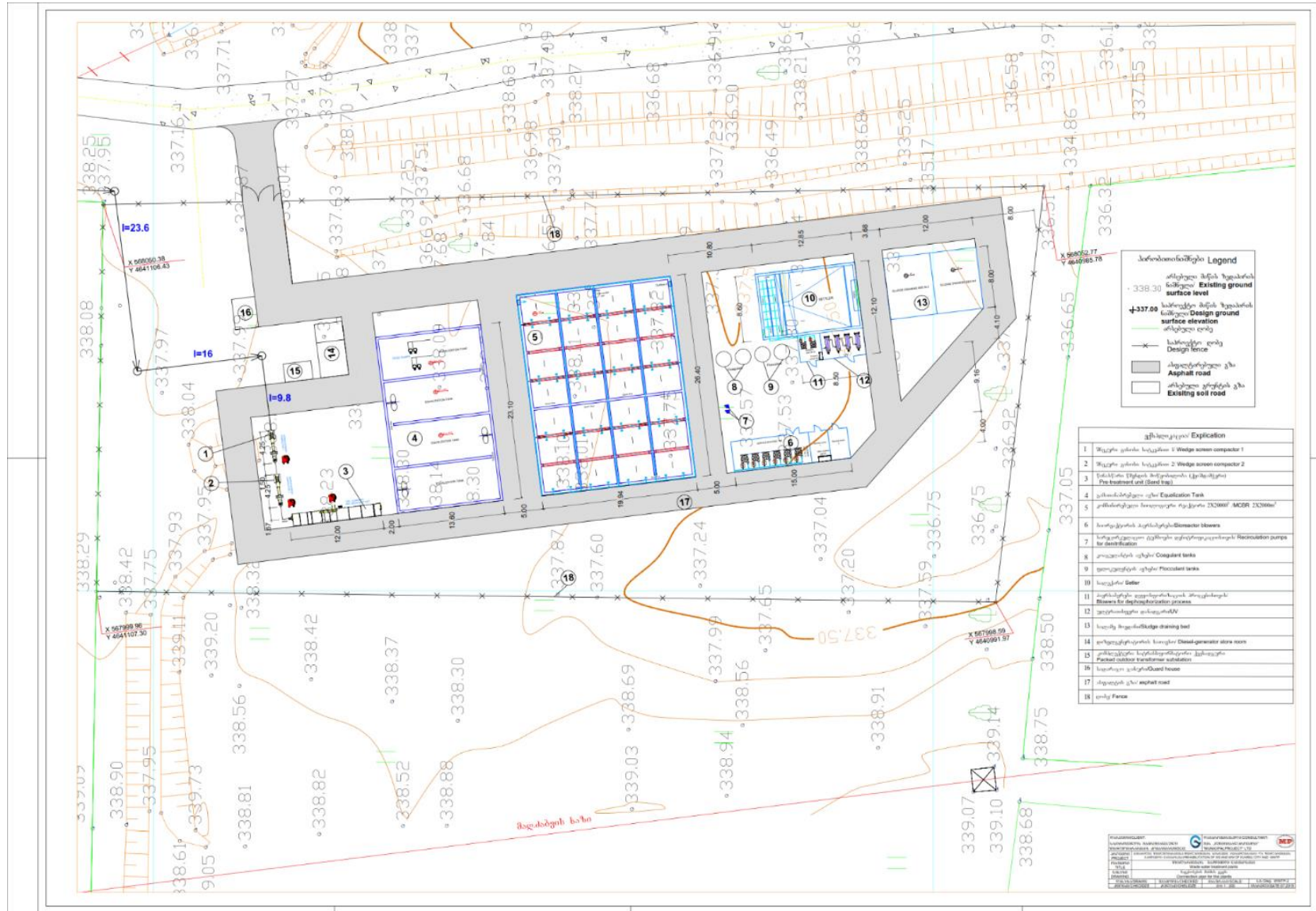
№	ღონისძიება	რეალიზაციის ვადები	შემსრულებელი ორგანიზაცია	მიღწეული წყალდაცვითი შედეგი (ეფექტი)
1	თანამედროვე აპარატურით აღჭურვილი ლაბორატორიის მოწყობა და წყლის მონიტორინგის თანამედროვე მეთოდების დანერგვა ან ხელშეკრულების გაფორმება შესაბამის სერტიფიცირებულ ლაბორატორიასთან	პროექტირების დამთავრების ვადებში	დამპროექტებელი ორგანიზაცია	წყლის მონიტორინგის სისტემის ფუნქციონირების უზრუნველყოფა
2	დაპროექტებისას გათვალისწინებული იქნას როგორც შემავალი ჩამდინარე წყლების, ასევე გაწმენდილი წყლის მდინარეში მოხვედრამდე სინჯების აღების შესაძლებლობა	პროექტირების დამთავრების ვადებში	დამპროექტებელი ორგანიზაცია	წყლის მონიტორინგის სისტემის ფუნქციონირების უზრუნველყოფა
3	გამწმენდი ნაგებობის და გამყვანი მილსადენის მუშაობის უზრუნველყოფა და მათი პერიოდული ტექნომსახურება;	სისტემატურად	ოპერატორი კომპანია	გამწმენდი ნაგებობის შეუფერხებელი მუშაობის უზრუნველყოფა

მპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“-ს დირექტორი:

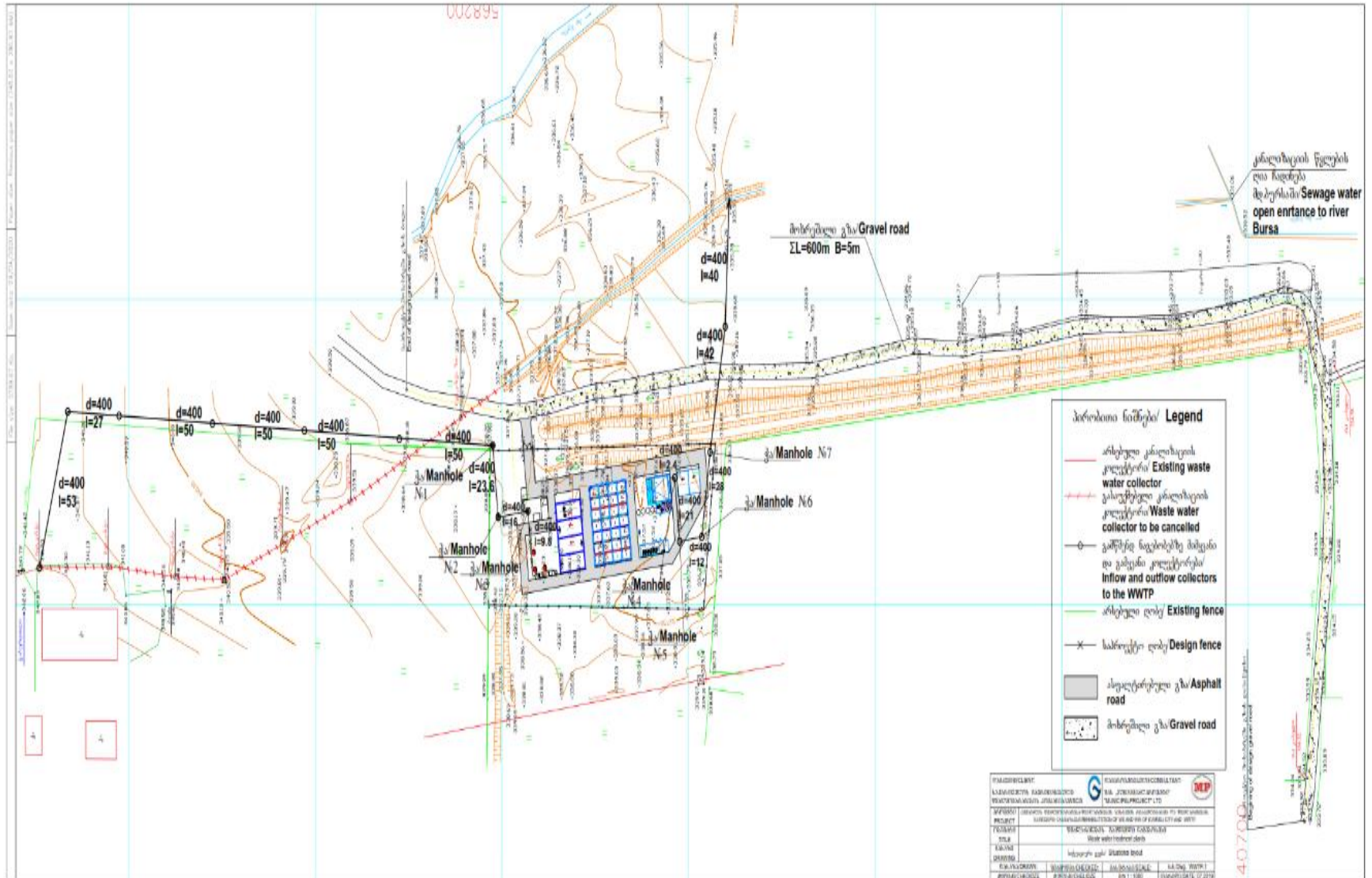
ალექსანდრე თევდორაძე

„-----“ „-----“, 2021 წ.

დანართი 1 - გამწმენდი ნაგებობის გენერალური გეგმა

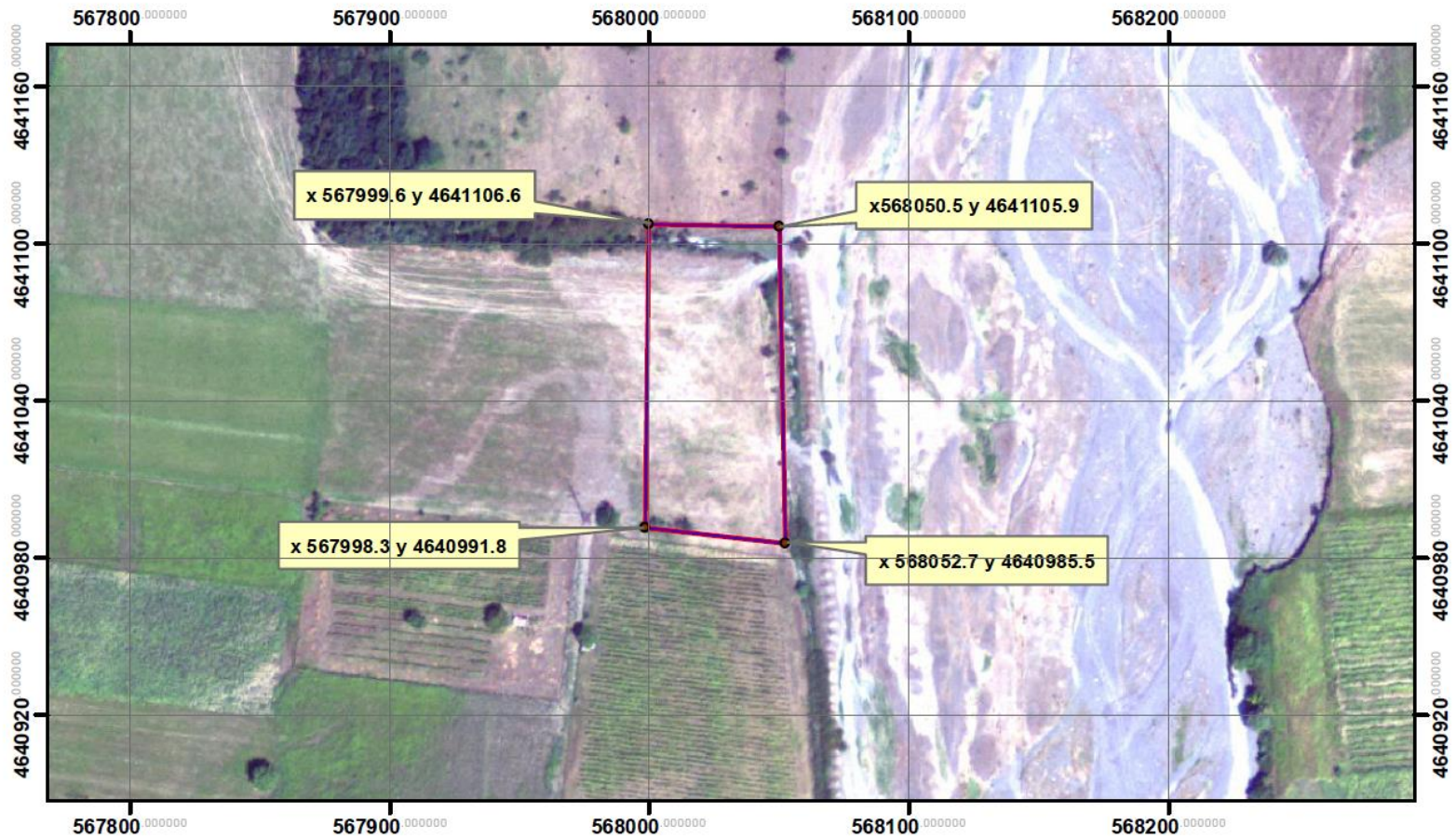


დანართი 2 - წყალარინების ქსელისა და კოლექტორის გეგმა



დანართი 3 - გამწმენდი ნაგებობის განთავსების სიტუაციური სქემა

ყვარალი, ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია



დანართი 4 - ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია ჩაშვების წერტილის მითითებით



ყვარელი ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია



დანართი 5 - მდ. ბურსას წყლის მონიტორინგის შედეგები

სამართველოს ბარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
MINISTRY OF ENVIRONMENT PROTECTION AND AGRICULTURE OF GEORGIA



სსიპ ბარემოს ეროვნული სააგენტო
LEPL NATIONAL ENVIRONMENTAL AGENCY

0112, საბურთალო, თბილისი, შ. აგმაშenebeli ავ. 150
150 D, Agmashenebeli ave. 0112, Tbilisi, Georgia

TEL: +995 32 2438503 FAX: +995 32 2438502
E-mail: info@nea.gov.ge Web: www.nea.gov.ge

N 21/15
08/01/2021

15-21-2-202101081135



შპს „AM Consulting Group LLC“ - ის დირექტორს

ქალბატონ თინათინ ყიყიაშვილს

ქალბატონო თინათინ,

თქვენი 2020 წლის 28 დეკემბრის სააგენტოს მიერ შემოსული წერილის საფუძველზე, რომელიც ეხებოდა მდინარეების ოცხესა და ბურსას მონიტორინგის ფარგლებში ჩატარებული კვლევების შესახებ ინფორმაციის მიწოდებას, წარმოგიდგინებთ გარემოს ეროვნული სააგენტოს ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ანალიზის ლაბორატორიაში არსებული ქიმიური ანალიზების შედეგებს 2019-2020 კერიოდისათვის.

დანართი: 1 ფაილი

პატივისცემით,

ანდრო ახლანიშვილი

სააგენტოს უფროსი

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო



ვერტიკალიზ.	მდ. ოცხე - აბასთუმანი			
	102	102	102	102
თვე	3/14/2018	6/20/2018	9/13/2018	12/14/2018
დრო	10:00	13:00	10:50	11:50
ტემპერატურა გრად.	9.3	17	13.5	
სიხისტე მგ/ცქც	1.94	2.46	2.71	2.71
სიმღვრივე	10	11	11	11
pH	8.9	7.9	8.6	8.2
კარბონატი მგ/ლ	4.1		1.5	1.5
ნახშირორჟანგი მგ/ლ		1.41		
გახსნილი ვანგბადი მგ/ლ	12.7	8.41	9.8	10.2
ვანგბ. გაჯერ. ხარისხი მგ/ლ	111	80	92	98
კჰმ მგ/ლ	0.97	0.81	1.42	1.35
ნიტრატის აზოტი მგN/ლ	0.02	0.001	0.025	0.065
ნიტრატის აზოტი მგN/ლ	0.354	0.024	0.265	2.509
ამონიუმის აზოტი მგN/ლ	0.319	0.109	0.132	0.373
ფოსფატები მგP/ლ	0.610	0.732	0.088	0.124
სულფატები მგSO ₄ /ლ	10.1	7.2	11.3	35.3
ქლორიდები მგ/ლ	3.1	0.7	1.5	6.3
ჰიდროკარბონატი მგ/ლ	115.9	140.3	158.6	146.4
კალციუმი მგ/ლ	24.2	32.1	36.2	36.3
მაგნიუმი მგ/ლ	8.9	10.4	11.0	10.9
ელექტროგამტარობა სიმ/სმ	168.0	172.0	216.0	183.0
მინერალიზაცია მგ/ლ	204.6	193.8	224.4	261.5
სილიციუმჰეა მგ/ლ	4.5	4.5	5.1	6.1
რკინა მგ/ლ		0.2611	0.026	0.0624
თუთია მგ/ლ	0.0051	0.0368	0.0009	0.0017
სპილენძი მგ/ლ	0.0055	0.0083	0.0029	0.0023
ტყვია მგ/ლ	0.0016	0.0019	0.0036	0.001
მანგანუმი მგ/ლ	0.0026	0.0179	0.0016	0.003
ჯამური ფოსფორი მგ/ლ	0.81	0.815	0.186	0.391
ნატ ⁺ კალციუმი	7.9	3	4.5	15

ცხრილი 2

კვების დასახელება	წლები	ტემპერატურა გრად.	სიბისტე მგ/ცქ	გამჭვირვალობა სმ	შეწონილი ნაწილაკ. მგ/ლ	pH	კარბონატი მგ/ლ	ნახშირორჟანგი მგ/ლ	გახსნილი ცაგნებადი მგ/ლ	ცაგნებადი ხარისხი %	ტშშ მგ/ლ	ნიტრატის აზოტი მგ/ლ	ნიტრატის აზოტი მგ/ლ	ამონიუმის აზოტი მგ/ლ	
მდ. ოცხე აბასთუმანი	3/13/2019	4.9	2.47	10		8.1	1.5		10.6	98	1.01	0.024	0.297	0.257	
მდ. ოცხე აბასთუმანი	7/1/2019	10	4.91	11		8.6	1.94		9.6	98	0.97	0.023	0.28	0.295	
მდ. ოცხე აბასთუმანი	9/26/2019	11.8	4.82	10		8.5	2.1		9.7	98	1.23	0.009	0.109		
მდ. ოცხე აბასთუმანი	12/12/2019	0.9	3.52	11		9.7	6.15		12	98	1.44	0.017	0.373	0.249	
მდ. ოცხე აბასთუმანი	3/5/2020	0.6	2.25	10		8.6	11.25		12.3	99	2.36			0.211	
მდ. ოცხე აბასთუმანი	6/30/2020		2.3	11		8		2.64	7.57	71	1.15				
მდ. ოცხე აბასთუმანი	9/7/2020		2.43	11		8.3	2.4		8.49	80	1.08			0.194	
მდ. ოცხე აბასთუმანი	11/16/2020		2.38	11	65	8.3			9.03	86	1.46			0.183	
მდ. ზურა ევარლი	9/19/2018	17.6				62	8.38		9.31	97.5	0.8			0.088	
მდ. ზურა ევარლი	6/19/2020		3.26	10		76	7.9		2.2	6.35	56	1.22	0.09	0.032	0.017

ცხრილი 2-ის გაგრძელება

კვების დასახელება	წლები	ნიტრეტი მგ/ლ	ნიტრატი მგ/ლ	ფოსფატი მგ/ლ	სულფატი მგSO4/ლ	ქლორიდი მგ/ლ	ჰიდროკარბონატი მგ/ლ	კალციუმი მგ/ლ	მაგნიუმი მგ/ლ	ელექტროკონდუქტუა სიმ/სმ	მინერალიზაცია მგ/ლ	სილიციუმმაგა მგ/ლ
მდ. ოცხე აბასთუმანი	3/13/2019			0.218	9.42	2.73	146.4	32.9	10.08	220	275.48	2.1
მდ. ოცხე აბასთუმანი	7/1/2019			0.42	8.93	1.51	229.36	40.28	13.05	228	226.63	2
მდ. ოცხე აბასთუმანი	9/26/2019			0.223	11.9	2.32	180	57.95	23.42	264	284.11	6.5
მდ. ოცხე აბასთუმანი	12/12/2019			0.066	15.17	1.33	197.64	51.68	11.47	263	282.5	4

მდ. ოცხე აბასთუმანი	3/5/2020	0.353	1.622	0.031	9.83	0.98	152.5	30.84	8.01	223	227.94	5
მდ. ოცხე აბასთუმანი	6/30/2020	0.085	0.420	0.103	5.88	0.59	140.3	30.48	9.3	190	191.01	5
მდ. ოცხე აბასთუმანი	9/7/2020	0.019	0.640	0.241	5.98	0.51	143.96	33.76	9.12	198	196.24	5.5
მდ. ოცხე აბასთუმანი	11/16/2020	0.093	0.029	0.118	8.44	0.69	163.48	32.78	8.47	215	217.19	4
მდ. ზურსა ყვარული	9/19/2018			0.076	22.38	1.57		40.58	11.78		279.4	
მდ. ზურსა ყვარული	6/19/2020	0.060	0.032	0.291	9.18	1.43	190.32	40.82	14.9	237	258.99	6

ცხრილი 2-ის გაგრძელება

კვების დასახელება	წლები	რკინა მგ/ლ	თუთია მგ/ლ	სპილენძი მგ/ლ	ტყვია მგ/ლ	მანგანუმი მგ/ლ	ჯამური ფოსფორი მგ/ლ	ნატაკალიუმი მგ/ლ
მდ. ოცხე აბასთუმანი	3/13/2019	0.1426	0.0025	0.0035	0.0062	0.0034	0.351	6.25
მდ. ოცხე აბასთუმანი	7/1/2019	0.2557	0.0654	0.0041	0.0009	0.0129	0.577	3
მდ. ოცხე აბასთუმანი	9/26/2019	0.0619	0.0013	0.0005	0.0007	0.002		8
მდ. ოცხე აბასთუმანი	12/12/2019	0.0544	0.0033	0.0021	0.0032	0.0019	0.174	3.5
მდ. ოცხე აბასთუმანი	3/5/2020							17
მდ. ოცხე აბასთუმანი	6/30/2020	0.0416	0.0055	0.0017	0.0042	0.0038		3.75
მდ. ოცხე აბასთუმანი	9/7/2020	0.0243	0.0078	0.0063	0.003	0.0022	0.363	2.25
მდ. ოცხე აბასთუმანი	11/16/2020	0.0235	0.0044	0.0013	0.0043	0.0028	0.223	3.75
მდ. ზურსა ყვარული	9/19/2018							
მდ. ზურსა ყვარული	6/19/2020	0.0643	0.0011	0.0004	0.0047	0.0656	0.126	2.25