Axali logo.png

**შპს „თბილისი ჰესი“**

**მდ. მტკვარზე 20.2 მგვტ დადგმული სიმძლავრის „თბილისი ჰესი“- ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი**

**„თბილისი ჰესის“ მშენებლობა და ექსპლუატაციის პროცესში, ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმები**

**შემსრულებელი**

**შპს „გამა კონსალტინგი“**

**დირექტორი ზ. მგალობლიშვილი**

**2022 წელი**

**GAMMA Consulting Ltd. 19D. Guramishvili av, 0192, Tbilisi, Georgia**

**Tel: +(995 32) 261 44 34 +(995 32) 260 15 27 E-mail:** [**j.akhvlediani@gamma.ge**](mailto:j.akhvlediani@gamma.ge)**;** [**zmgreen@gamma.ge**](mailto:zmgreen@gamma.ge)

[**www.facebook.com/gammaconsultingGeorgia**](http://www.facebook.com/gammaconsultingGeorgia)

**სარჩევი**

[1 შესავალი 3](#_Toc84432276)

[2 სატიტულო ფურცელი 4](#_Toc84432277)

[3 ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ემისიის) ნორმების გაანგარიშების მეთოდიკა 8](#_Toc84432278)

[4 საქმიანობის მოკლე აღწერა 10](#_Toc84432279)

[4.1 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება 14](#_Toc84432280)

[4.1.1 სანიაღვრე წყლები 15](#_Toc84432281)

[4.2 გამწმენდი ნაგებობების დახასიათება 16](#_Toc84432282)

[4.2.1 ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის დახასიათება 18](#_Toc84432283)

[4.2.2 სალექარი 19](#_Toc84432284)

[5 მიმღები წყლის ობიექტის დახასიათება 19](#_Toc84432285)

[6 ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშება 21](#_Toc84432286)

[6.1 გაანგარიშება მშენებლობის ეტაპისთვის 21](#_Toc84432287)

[6.1.1 წერილი N1 (სალექარი) 21](#_Toc84432288)

[6.1.2 წერილი N2 ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა 23](#_Toc84432289)

[6.2 წერტილი N3 (ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა ექსპლუატაციის ფაზა) 25](#_Toc84432290)

[7 წყალჩაშვების მონიტორინგი 28](#_Toc84432291)

[9 ზდჩ-ის ნორმების დასაცავად და წყლის ობიექტების ჩამდინარე წყლებით დაბინძურების მინიმუმამდე დასაყვანად აუცილებელი ღონისძიებები 29](#_Toc84432292)

[10 ლიტერატურა 30](#_Toc84432293)

[11 დანართები 31](#_Toc84432294)

[11.1 დანართი 1 წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები 31](#_Toc84432295)

[11.2 დანართი 2. პად ფორმა 32](#_Toc84432296)

# შესავალი

წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს ქ. თბილისში დაგეგმილი 20.2 მგვტ დადგმული სიმძლავრის „თბილისიჰესის“ მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში, ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმები პროექტს.

ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებული დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების წინამდებარე პროექტი წარმოადგენს კანონმდებლობით დადგენილ გარემოსდაცვით დოკუმენტს, რომელიც მუშავდება წყლის ობიექტის დამაბინძურებელ ყოველ კონკრეტულ ობიექტისათვის, ამ ობიექტის საქმიანობის ტექნოლოგიური პროცესების სპეციფიკისა და შესაბამის წყლის ობიექტში დამაბინძურებელი ნივთიერებების ფონური კონცენტრაციების გათვალისწინებით.

წყლის ობიექტში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვება (ზდჩ) განისაზღვრება, როგორც ჩამდინარე წყლებში არსებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ის მაქსიმალური მასა, რომლის ჩაშვება დროის ერთეულში წყლის ობიექტის მოცემულ კვეთში დასაშვებია მისი არსებული ხარისხის შენარჩუნების გათვალისწინებით.

დოკუმენტი მოიცავს მონაცემებს დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ და განსაზღვრავს სამშენებლო ბანაკის და ჰესის ექსპლუატაციით გავლენას ზედაპირული წყლის დაბინძურების მდგომარეობაზე. ჰესის მშენებლობა ეტაპზე მოსალოდნელია სანიაღვრე და სამეურნეო ფეკალური წყლების, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპისთვის ადგილი ექნება მხოლოდ სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების წარმოქნას.

ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების პროექტი დამუშავებულია ჩამდინარე წყლების ჩაშვების 3 წერტილისათვის, ჰესის მშენებლობა - ექსპლუატაციის ფაზისთვის.

ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების პროექტი შედგენილია სამსახურეობრივი სარგებლობისათვის 3 ეგზემპლარად.

# სატიტულო ფურცელი

|  |
| --- |
| **შეთანხმებულია:**  საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის  სამინისტროს გარემოსდაცვითი შეფასების დეპარტამენტი  --------------------- /--------------/  „ „ ––––––––– 2022 წ. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ზდჩ შეთანხმებულია:.** | “ “ ––––––––– 20 წ |
|  | “ “ 20 წ. ვადამდე |
|  |  |
| **სარეგისტრაციო №:** | –––––––––––––––––––––– |

**წყალმომხმარებლის რეკვიზიტები:**

1. **დასახელება, საიდენტიფიკაციო კოდი:**

*კომპანიის დასახელება: შპს „თბილისიჰესი“, ს/ნ 405353594*

1. **წყალმოსარგებლის საფოსტო მისამართი, წყალსარგებლობაზე პასუხისმგებელი**
2. **თანამდებობის პირის გვარი, სახელი, თანამდებობა და ტელეფონი.**

**წყალსარგებლობაზე პასუხისმგებელი თანამდებობის პირი:**

გარემოსდაცვით საკითხებზე პასუხისმგებელი პირი - დავით გონგაძე

ელ. ფოსტა - d.gongadze@cross-cap.com

საკონტაქტო ტელეფონი - 577502155

1. **ზდჩ შეთანხმებულია ჩამდინარე წყლების ჩაშვების *3 (სამი) წერტილისათვის;***
2. **ზდჩ-ს პროექტის დამამუშავებელი ორგანიზაციის დასახელება და მისამართი:**

*შპს „გამა კონსალტინგი“. ქ. თბილისი გურამიშვილის 19დ*

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

1. საწარმო (ორგანიზაცია) - შპს „თბილისი ჰესი’’;
2. ჩაშვების წერტილის № - 1;
3. ჩამდინარე წყლის კატეგორია - სანიაღვრე ;
4. მიმღები წყლის ობიექტის კატეგორია და დასახელება - მდინარე მტკვარი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყალსარგებლობის კატეგორიის;
5. ჩამდინარე წყლის ხარჯი (q): qmax = 13.8 მ3/სთ. (მაქსიმალური),Qწელ.= 519.8 მ3/წელ
6. შეთანხმებული ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმები (სხვა ნივთიერებების ჩაშვება აკრძალულია)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ინგრედიენტი** | **დასაშვები კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში, მგ/ლ** | **შეთანხმებული ზდჩ-ის ნორმა** | |
| **გ/სთ.** | **ტ/წელ.** |
| 1 | შეწონილი ნაწილაკები | 60 | 828 | 0.031188 |

ა) მცურავი მინარევები – 0 ე) pH 6.5-8.5

ბ) შეფერილობა – უფერო ვ) კოლი-ინდექსი/E. coli –10000

გ) სუნი – 1 ბალი ზ) წყალში გახსნილი ჟანგბადი, მგ 02/ლ – 4

დ) ტემპერატურა,0C – < 25 OC ზაფხულში, > 5 OC ზამთარში

შპს „თბილისი ჰესის“ დირექტორი

„\_\_\_\_“ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022

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

1. საწარმო (ორგანიზაცია) - შპს „თბილისი ჰესი’’;
2. ჩაშვების წერტილის № - 2;
3. ჩამდინარე წყლის კატეგორია -სამეურნეო-ფეკალური სანიაღვრე;
4. მიმღები წყლის ობიექტის კატეგორია და დასახელება - მდინარე მტკვარი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყალსარგებლობის კატეგორიის;
5. ჩამდინარე წყლის ხარჯი (q): qmax = 6.41 მ3/სთ. (მაქსიმალური),Qწელ.=2051 მ3/წელ
6. შეთანხმებული ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმები (სხვა ნივთიერებების ჩაშვება აკრძალულია)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ინგრედიენტი** | **დასაშვები კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში, მგ/ლ** | **შეთანხმებული ზდჩ-ის ნორმა** | |
| **გ/სთ.** | **ტ/წელ.** |
| 1 | შეწონილი ნაწილაკები | 60 | 384.6 | 0.12306 |
| 2 | ჟბმ | 25 | 160.25 | 0.051275 |
| 3 | ჟქმ | 125 | 801.25 | 0.256375 |
| 4 | საერთო აზოტი | 15 | 96.15 | 0.030765 |
| 5 | საერთო ფოსფორი | 2 | 12.82 | 0.004102 |

ა) მცურავი მინარევები – 0 ე) pH 6.5-8.5

ბ) შეფერილობა – უფერო ვ) კოლი-ინდექსი/E. coli –10000

გ) სუნი – 1 ბალი ზ) წყალში გახსნილი ჟანგბადი, მგ 02/ლ – 4

დ) ტემპერატურა,0C – < 25 OC ზაფხულში, > 5 OC ზამთარში

შპს „თბილისი ჰესის“ დირექტორი

„\_\_\_\_“ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022

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

1. საწარმო (ორგანიზაცია) - შპს „თბილისი ჰესი’’;
2. ჩაშვების წერტილის № - 3;
3. ჩამდინარე წყლის კატეგორია - სამეურნეო-ფეკალური;
4. მიმღები წყლის ობიექტის კატეგორია და დასახელება - მდინარე მტკვარი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყალსარგებლობის კატეგორიის;
5. ჩამდინარე წყლის ხარჯი (q): qmax = 0.6365 მ3/სთ. (მაქსიმალური),Qწელ.=232.3 მ3/წელ
6. შეთანხმებული ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმები (სხვა ნივთიერებების ჩაშვება აკრძალულია)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ინგრედიენტი** | **დასაშვები კონცენტრაცია ჩამდინარე წყალში, მგ/ლ** | **შეთანხმებული ზდჩ-ის ნორმა** | |
| **გ/სთ.** | **ტ/წელ.** |
| 1 | შეწონილი ნაწილაკები | 60 | 38.19 | 0.013938 |
| 2 | ჟბმ | 25 | 15.9 | 0.0058075 |
| 3 | ჟქმ | 125 | 79.56 | 0.0290375 |
| 4 | საერთო აზოტი | 15 | 9.85 | 0.0034845 |
| 5 | საერთო ფოსფორი | 2 | 1.273 | 0.0004646 |

ა) მცურავი მინარევები – 0 ე) pH 6.5-8.5

ბ) შეფერილობა – უფერო ვ) კოლი-ინდექსი/E. coli –10000

გ) სუნი – 1 ბალი ზ) წყალში გახსნილი ჟანგბადი, მგ 02/ლ – 4

დ) ტემპერატურა,0C – < 25 OC ზაფხულში, > 5 OC ზამთარში

შპს „თბილისი ჰესის“ დირექტორი

„\_\_\_\_“ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022

# ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ემისიის) ნორმების გაანგარიშების მეთოდიკა

ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმა დგინდება თითოეულ მაჩვენებელზე მიმღებ წყლის ობიექტში არსებული ფონური კონცენტრაციის, წყლის ობიექტის კატეგორიის, წყალში ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების და მათი ასიმილაციის უნარიანობის გათვალისწინებით.

ცალკეული დამაბინძურებელი ნივთიერების ზდჩ-ის ნორმა წყლის ობიექტის ყველა კატეგორიისათვის განისაზღვრება ფორმულით:

ზდჩ = q \* Cზდ.ჩ (1)

სადაც,

q - ჩამდინარე წყლის დამტკიცებული ხარჯია მ3/სთ-ში

Cზდჩ- ჩამდინარე წყალში დამაბინძურებელი ნივთიერების კონცენტრაცია

მგ/ლ-ში (გ/მ3-ში).

ჩამდინარე წყლის ხარჯის (q) გაანგარიშება ხდება  მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგებისათვის პროდუქციის ერთეულზე დადგენილი/რეკომენდირებული წყლის გამოყენებისა და ჩაშვების დარგობრივი ნორმების მიხედვით.

ყველა შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იყოს ჩამდინარე წყლის ჩაშვების უთანაბრობის კოეფიციენტი და q განისაზღვროს როგორც მაქსიმალური ხარჯი დროის ერთეულში.

**ჩამდინარე წყალში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა დასაშვები კონცენტრაციების (Cზდჩ) განსაზღვრა:**

მდინარეებში ჩაშვებულ ჩამდინარე წყალში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა დასაშვები კონცენტრაციები (Cზდჩ) იანგარიშება შემდეგი ფორმულებით:

**შეწონილი ნაწილაკებისათვის:**

 (2)

სადაც,

*a* - კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს ჩამდინარე და მდინარის წყლების შერევისა და განზავების დონეს (განზავების უზრუნველყოფის კოეფიციენტი).

Q - მდინარეში საანგარიშო ხარჯია მ3/წმ (მიიღება მდინარის საშუალო წლი­ური წყლიანობის 95%-იანი უზრუნველყო­ფის­ შესაბამისი წლის უმცირე­სი საშუალო­ თვიური ხარჯი).

q - ჩამდინარე წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ3/წმ-ში.

P- მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციის შესაძლებელი ზრდა ჩამდინარე წყლების ჩაშვების შემდეგ მგ/ლ-ში დადგენილია „ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის წესებით".

Cფ - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების ფონური კონცენტრაციაა მგ/ლ-ში.

**ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილებისათვის (ჟბმსრ):**

 (3)

სადაც,

Ct - მდინარის წყალთან ჩამდინარე წყლის შერევის შემდეგ საანგარიშო კვეთში ჟბმსრ-ის ზღვრულად დასაშვები მაჩვენებელია მგ/ლ-ში.

Cr - მდინარეში ჟბმსრ-ის ფონური მაჩვენებელია მგ/ლ-ში.

10-kt - კოეფიციენტია, რომელიც განსაზღვრავს წყლის ობიექტში ორგანული ნივთიერებების დაჟანგვის სიჩქარეს.

**სხვა დამაბინძურებელი ნივთიერებებისათვის:**

 (4)

სადაც,

Cზ.დ.კ - წყლის ობიექტის კატეგორიის მიხედვით დადგენილი დამაბინძურებელი ნივთი­ერების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციაა მგ/ლ-ში.

Cფ - წყლის ობიექტში არსებული დამაბინძურებელი ნივთიერების ფონური კონცენ­ტრა­ცია მგ/ლ-ში.

**ი. როძილერის ფორმულის მიხედვით:**

 (5)

სადაც,

β შუალედური კოეფიციენტია და განისაზღვრება ფორმულით:

(6)

L - მანძილია ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ადგილიდან საანგარიშო კვეთამდე მდინარის დინების მიმართულებით მეტრებში.

a- კოეფიციენტია, რომელიც ითვალისწინებს შერევის ჰიდრავლიკურ ფაქტორებს და განი­­საზღვრება შემდეგი ფორმულით

α =⋅ i  (7)

- კოეფიციენტია, რომელიც არის დამოკიდებული მდინარეში ჩამდინარე წყლების ჩაშვე­ბის ადგილისაგან. ნაპირთან ჩაშვებისას იგი უდრის 1.0-ს, ხოლო წყლის მაქსიმალური სიჩქარეების ადგილას ჩაშვებისას-1.5-ს.

i - მდინარის სიმრუდის კოეფიციენტია და უდრის:

(8)

Lფ- მანძილია ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ადგილიდან საანგარიშო კვეთამდე მდინარის დინების მიმართულებით მეტრებში.

Lსწ - უმოკლესი მანძილი ამ ორ პუნქტს შორის (სწორის მიხედვით).

E - არის ტურბულენტური დიფუზიის კოეფიციენტი, რომელიც უდრის:

(9)

Vსაშ, Hსაშ - საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიჩქარე და სიღრმეა.

იმ შემთხვევაში, როდესაც წყლის ობიექტში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაციები აღემატება ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებს, ზდჩ-ის ნორმები დგინდება ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების დონეზე.

თუ ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ფაქტობრივი რაოდენობა ნაკლებია გაანგარიშებულ ზდჩ-ზე, მაშინ ზდჩ-ის ნორმად მიიღება ფაქტობრივი ჩაშვება.

# საქმიანობის მოკლე აღწერა

თბილისი ჰესი წარმოადგენს კალაპოტში განთავსებული ჰიდროელექტრო სადგურების ტიპიურ მაგალითს, რომელიც ხასიათდება დაძირული ტიპის ძალოვანი აგრეგატების მოწყობით. ჰესზე მონტაჟდება სამი ძირითადი ჰორიზონტალურ ღერძიანი კაპლანის ტიპის ტურბინა და ერთი ეკო-ტურბინა შესაბამისი სიმძლავრისა და ბრუნვათა რიცხვის სინქრონული გენერატორით.

თბილისი ჰესის დადგმული სიმძლავრე 20,2 მგვტ, საანგარიშო ხარჯი 220.0 მ3/წმ, ნეტო დაწნევა 10.0 მ. ჰიდრო კვანძში შემავალი ნაგებობების ნომენკლატურაც ტიპიურია. ეს არის წყალმიმღები, ძალოვანი აგრეგატების შენობა, გამყვანი არხი, 795.0 მეტრი სიგრძის ტრაპეციული კვეთის ღია არხი; საფეხურებიანი თევზსავალი, აუზის გაბარიტული ზომებით: 3.0x2.5 მ. 5 სეგმენტური ფარით აღჭურვილი წყალსაშვი მაქსიმალური გაბარიტული ზომებით გეგმაზე 93.0x45.0 მ, თითოეული სეგმენტური ფარი ზომები 15.0x9.4 მეტრია. მათი განთავსების ტერიტორიის ტოპოგრაფიული, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, სეისმური და ჰიდროლოგიური პირობები და დადგენილი ენერგეტიკული პარამეტრები განსაზღვრავენ ნაგებობების კონსტრუქციულ გადაწყვეტას.

ზედა ბიეფში მდინარის მარჯვენა ნაპირზე გათვალისწინებულია 592.9 მეტრის სიგრძის რკინაბეტონის საყრდენი კედელი, რომელიც კატასტროფული ხარჯის (Q=3140 მ3/წმ) მოდინების შემთხვევაში დაიცავს მიმდებარე ტერიტორიებს დატბორვისაგან. კედლის თავი 363.5 ნიშნულზეა, მისი სიმაღლე 11 მეტრია.

პროექტის მიხედვით მდინარის კალაპოტის 342.0 მ-ის ნიშნულზე ეწყობა ჰესის შენობა, მაქსიმალური გაბარიტული ზომებით გეგმაზე 48.1x35.0მ, ტურბინის ღერძის ნიშნულია 345.3. ნორმალური შეტბორვის დონე 362.0 ნიშნულზეა, კატასტროფული შეტბორვის დონე 362.7.

გამყვან არხში წყლის დონე 352.0 ნიშნულზეა, რომელიც გადადის მართკუთხა ფორმის ღია არხში. არხის ძირის სიგანე 40.0 მეტრი, ქანობი i=0.001-ია, მასში წყალი თვითდინებით მიედინება და 350.17 ნიშნულზე უერთდება მდინარის ბუნებრივი კალაპოტს.

ეკოტურბინისა და თევზსავალის საშუალებით ხორციელდება მდინარეში სანიტარული ხარჯის გატარება, რომელიც შეადგენს 21.0 მ3/წმ.

საფეხურებიანი თევზსავალი ქვედა ბიეფის მხარეს მდინარეს უერთდება 353.75 ნიშნულზე, ხოლო ზედა ბიეფში ნორმალური შეტბორვის დონეზეა (362.0). თევზსავალი უზრუნველყოფს მდინარე მტკვარში არსებულ ნებისმიერი სახეობის თევზის უსაფრთხო გატარებას და არ შეუქმნის საფრთხეს მათ მიგრაციას. ჰესის საპროექტო დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 20,2 მგვტ-ს, საანგარიშო ხარჯი იქნება 220.0 მ3/წმ, ხოლო ნეტო დაწნევა 10.0 მ. ჰესის შემადგენლობაში იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურა:

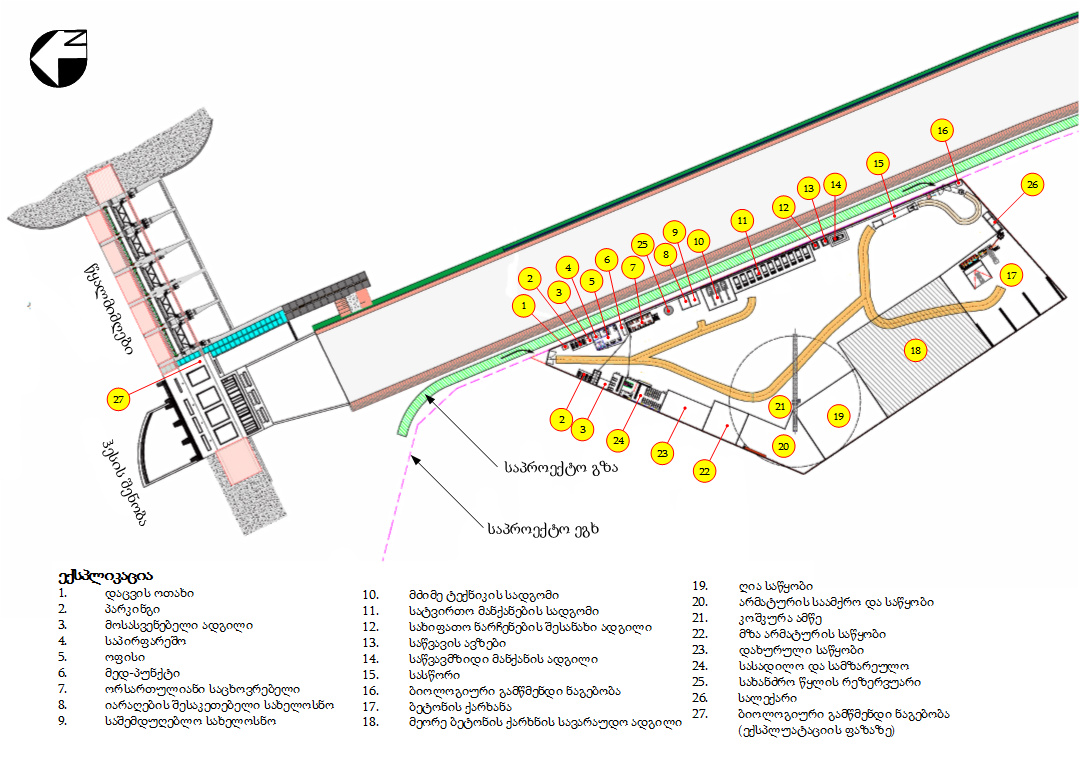
* სათავე ნაგებობა, რომლის შემადგენლობაში იქნება:
* სეგმენტური ფარებით აღჭურვილი 10 მ სიმაღლის წყალსაშვიანი კაშხალი;
* წყალმიმღები;
* ჰესის შენობა;
* საფეხურებიანი თევზსავალი;
* ქვესადგური;
* თევზსავალი;
* გამყვანი არხი.

ჰესის ტექნიკური პარამეტრი მოცემულია ცხრილში 4.1.

**ცხრილი 4.1** ჰესის წინასწარი ტექნიკური პარამეტრები

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ტექნიკური პარამეტრები** | **პარამეტრი** | **მნიშვნელობა** | **ერთეული** |
| **ჰიდროლოგია** |  |  |  |
| ჰიდროლოგიური მონაცემები (თბილისის ჰიდროლოგიურ სადგურზე აღრიცხული) | N | 69 წლიანი (1924-1992) |  |
| მდ. მტკვრის წყალშემკრები ფართობი | F | 188000 | კმ2 |
| წლიური ხარჯის საშუალო მრავალწლიური მაჩვნებელი | Qმ | 204 | მ3/წმ |
| მდ. მტკვარის სანიტარული (ეკოლოგიური) ხარჯი | Qს | 21 | მ3/წმ |
| პიკური ხარჯის საშუალო მრავალწლიანი მაჩვენებელი |  | 1165 | მ3/წმ |
| სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობა (Q 0.1 %) | Q 0.1 % | 3060 | მ3/წმ |
| წყლის ნომინალური ხარჯი | Q i | 220 | მ3/წმ |
| **წყალსაცავი** |  |  |  |
| ნორმალური შეტბორვის დონე (Q 0.1 %) თვის | FSL | 362.7 | მ.ზ.დ |
| წყლის საექსპლუატაციო დონე | OWL | 362.0 | მ.ზ.დ |
| სულ მოცულობა ნორმალური შეტბორვის დონის პირობებში (წინასწარი გაანგარიშებით | Vt | 1.033 | მლნ. მ3 |
| წყალსაცავის აქტიური დონე | Va | ------ | მლნ. მ3 |
| **კაშხალი** |  |  |  |
| ტიპი | რკინა ბეტონის | | |
| თხემის ნიშნული |  | 369.15 | მ.ზ.დ |
| კაშხლის გასწორის კოორდინატები  A: X494318.466 Y46100604.077  B: X494396.880 Y4610641.763 |  |  |  |
| მდ. მტკვრის ნიშნული ტალვეგიდან (ტოპო პროფილი: TP13-TB 13 ჰიდროლოგიური პროფილი P17) |  | 349 | მ.ზ.დ |
| ზედა ბიეფის ნიშნული (Q გაანგარიშება = Q 1%= 2360მ3/წმ) | HWL |  |  |
| წყლის მაქსიმალური დონე (Q კონტროლი= Q 0,1%= 3060მ3/წმ) | MWL | 362.7 |  |
| **შეტბორვის დონეები** |  |  |  |
| წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონე |  | 362.7 | მ.ზ.დ |
| წყალსაცავის ნომინალური შეტბორვის დონე |  | 362.0 | მ.ზ.დ |
| **წყალსაცავის მოცულობები სხვადასხვა შეტბორვის დონეების პირობებში** |  |  |  |
| მაქსიმალური შეტბორვა |  | 1 125 684 | მ3 |
| ნომინალური შეტბორვა |  | 1 033 082 | მ3 |
| მინიმალური შეტბორვა |  | 135 014 | მ3 |
| **წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობები** |  |  |  |
| მაქსიმალური შეტბორვა |  | 216 396 | მ2 |
| ნომინალური შეტბორვა |  | 323 755 | მ2 |
| მინიმალური შეტბორვა |  | 151 331 | მ2 |
| **წყალმიმღები** |  |  |  |
| ტიპი |  | გვერდითა წყალმიმღები |  |
| ზომები | BXH | ძირითადი ტურბინები - 7.6x10.24 | მ |
| ეკოტურბინა - 4.5X6.1 |
| Q ძირითადი ტურბინები | ხარჯი | 3X70=210 | მ3/წმ |
| Q ეკოტურბინა | ხარჯი | 20 | მ3/წმ |
| **ძალური კვანძი** |  |  |  |
| ქვედა ბიეფის ნიშნული (Qნ=220 მ3/წმ პირობებისთვის) |  | 352 | მ.ზ.დ |
| ჰესის აგრეგატები | კაპლანის, ჰორიზონტალური | 3+1 |  |
| 1 ტურბინის საპროექტო ხარჯი | Qa | 73,3 | მ3/წმ |
| სრული საპროექტო ხარჯი | Qi | 210/230 | მ3/წმ |
| სრული დაწნევა | Hb | 10 | მ |
| სიმძლავრე | Pi |  | მვტ |
| საპროექტო წლიური გამომუშავება | Em | 113 | კვტ/სთ |
| დამცავი კედლის სიგრძე |  | 592 | მ |

**ნახაზი 4.1** სამშენებლო ბანაკის გეგმა



## წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის და მშრალ ამინდებში სამშენებლო მოედნების მოსარწყავად და ტექნიკური მიზნებისთვის. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე პროექტით გათვალისწინებულია ერთი ძირითადი და მერეო სარეზერვო ბეტონის კვანძის მოწყობა, რომლის წარმადობაც სავარაუდოდ იქნება 60-60 მ3/სთ.

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე, სასმელ-სამეურნეოდ გამოიყენება ბუტილირებული წყალო, ხოლო ტექნოლოგიური მიზნებისთვის წყალმომარაგება მოხდება ჭაბურღილის წყლით. ჭაბურღილის მოსაწყობად საჭირო სანებართვო ღონისძიებების გახორციელება დაგეგმილია შემდგომ ეტაპზე. სამშენებლო ბანაკში წყლის მარაგის შექმნის მიზნით განთავსდება 1 ერთეული 10 მ3 მოცულობის რეზერვუარი, აღნიშნული რეზერვუარი და ჭაბურღილი განთავსდება ერთმანეთის სიახლოვეს, წყალმომარაგების ტექნიკური პირობების გაიოლების მიზნით.

ბეტონის კვანძი წლის განმავლობაში იმუშავებს მაქსიმუმ 180 დღე და 8 საათიანი სამუშაო დღის გათვალისწინებით, წელიწადში სამუშაო საათების რაოდენობა იქნება 1440 საათი. ერთი ერთეული 60 მ3/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძის საშუალებით წელიწადში შესაძლებელი იქნება 86 400 მ3 ბეტონის ნარევის წარმოება, შესაბამისად ორი ბეტონის კვანძი წელიწადში დაამზადებს 172,800 მ3 ბეტონს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ 1 მ3 ბეტონის ნარევის წარმოებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა საშუალოდ შეადგენს 0.3 მ3-ს, ბეტონის ნარევის წარმოებისათვის წლის განმავლობაში გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება 51,840 მ3/წელ.

მშენებლობის ეტაპზე ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის მარაგის შექმნის და მშრალ ამინდებში გზების და სამშენებლო მოედნების მორწყვის მიზნით საჭირო წყლის რაოდენობა დაახლოებით იქნება 2500-3000 მ3.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, სულ ტექნიკური მიზნებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება დაახლოებით 55 000 მ3/წელ.

სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. როგორც აღინიშნა, დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 150 ადამიანს. სამშენებლო ნორმებისა და წესების „შენობების შიდა წყალსადენი და კანალიზაცია” – СНиП 2.04.01-85 მიხედვით და ერთ მომუშავეზე 8 საათის განმავლობაში შეადგენს 45 ლ-ს. შესაბამისად სასმელ-სამეურნეო წყლის ხარჯი იქნება:

150 × 45 = 6 750 ლ/დღ, ანუ 6.75 მ3/დღ; 6.75 × 320=2 160 მ3/წელ.

მშენებლობის ეტაპზე მოხდება სამეურნეო-ფეკალური წყლების წარმოქმნა. სამეურნეო-ფეკალური წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული წყლის 5%-იანი დანაკარგით და შესაბამისად იქნება: 6.41 მ3/დღ და 2052 მ3/წელ.

მშენებლობის ეტაპზე სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვისთვის დამონტაჟდება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა, რომელიც მოიცავს, შემდეგ დანადგარებს: მიმღებ-გამანაწილებელ კამერას ორმხრივი ჰაერის მიწოდებით; ცხაურს, რომელიც უზრუნველყოფს მსხვილი მინარევების მოცილებას; სამსაფეხურიან რეაქტორს (SBR); ჰაერით ცირკულირებად ბიოლოგიურ ფილტრს, რომელშიც ჩატვირთულია უჯრედოვანი პლასტიკური მასა და რომელიც მუშაობს სალექართან (Бф-То) ერთად; საკონტაქტო რეზერვუარს და ლამის რეზერვუარს - აერობულ სტაბილიზატორს აქტიური ლამისთვის და ლამის გამოსაშრობს

**ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე** წყალმომარაგება საჭირო იქნება მხოლოდ სასმელ-სამეურნეოდ და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით გამოყენებული იქნება ქალაქის წყალსადენის წყალი, ხოლო ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისათვის წყლის აღება მოხდება მდ. მტკვრიდან.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მუდმივად დასაქმებული იქნება 12-15 ადამიანი, შესაბამისად საჭირო იქნება

15 × 45 = 675 ლ/დღ, ანუ 0.67 მ3/დღ; 0.67 × 365= 244.55 მ3/წელ.

სამეურნეო-ფეკალური წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული წყლის 5%-იანი დანაკარგით და შესაბამისად 0.6365 მ3/დღ და 232.3 მ3/წელ.

აღნიშნულ ფაზისთვის სამეურნეო-ფეკალური წყლების გაწმენდა განხორციელდება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის საშუალებით. ბიოლოგიური გამწენდი ნაგებობის დანადგარი მოიცავს: მიმღებ-გამანაწილებელ კამერას ორმხრივი ჰაერის მიწოდებით; ცხაურს, რომელიც უზრუნველყოფს მსხვილი მინარევების მოცილებას; სამსაფეხურიან რეაქტორს (SBR); ჰაერით ცირკულირებად ბიოლოგიურ ფილტრს, რომელშიც ჩატვირთულია უჯრედოვანი პლასტიკური მასა და რომელიც მუშაობს სალექართან (Бф-То) ერთად; საკონტაქტო რეზერვუარს და ლამის რეზერვუარს - აერობულ სტაბილიზატორს აქტიური ლამისთვის და ლამის გამოსაშრობს.

გამწმენდი სისტემა მუშაობს პრინციპით - განაცალკევე და მართე-ბიოლოგიური გაწმენდა ხორციელდება მაღალ დონეზე 7 ერთმანეთის მიყოლებული აეროტენკის საშუალებით. ასეთ შემთხვევაში, ყოველი აეროტენკი მუშაობს ეფექტურად გარკვეული მიკროორგანიზმებით და მათ შორის არ ხდება კონკურენცია, რადგან მიკროორგანიზმების თითოეული ჯგუფი ეფექტურად მუშაობს თავიანთი გაჭუჭყიანებული სითხის კონცენტრაციის ფარგლებში და ჩამდინარე წყლები მუშავდება საფეხურებრივად.

### სანიაღვრე წყლები

სამშენებლო ბანაკის საერთო ფართი არის დაახლოებით 2 ჰა, საიდანაც პოტენციურად სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკების უბნების საერთო ფართი შეიძლება იყოს დაახლოებით, 5000 მ2. ტერიტორიაზე ატმოსფერული წყლების დაბინძურების რისკი არსებობს ბატონის კვანძის განთავსების ტერიტორიაზე. რომელთა საერთო ფართობი შეადგენს 5000 მ2.

სანიაღვრე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება ფორმულით:

Q=10 x F x H x K

სადაც:

* Q არის სანიაღვრე წყლების მოცულობა მ3/დღ;
* F - ტერიტორიის ის ფართობი, სადაც მოხდება სანიაღვრე წყლების წარმოქმნა (ჰექტარში)- შეადგენს 0.50 ჰა-ს.
* H - ნალექების რაოდენობაა და მიღებულია სამშენებლო ნორმების და წესების „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ 01.05-08) მიხედვით, კერძოდ: ვაზიანის მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მიღებულია 452 მმ/წელ. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი შეადგენს 78 მმ. წვიმის საათური მაქსიმუმი იქნება - 12 მმ;
* K - კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე და მოცემულ შემთხვევაში შეადგენს 0,23;

გამომდინარე აღნიშნულიდან, წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების რაოდენობა იქნება:

* Qწელ = 10 x 0.50 x 452 x 0.23= 519,8 **მ3/წელ**
* Qდღღ = 10 x 0.50 x 78 x 0.23 = 89.7 **მ3/დღ.ღ**
* Qსთ = 10 x 0.50 x 12 x 0.23 = 13.8 **მ3/სთ**

სამშენებლო ბანაკში სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი ნივთიერებები, შეიძლება იყოს მხოლოდ შეწონილი ნაწილაკები.

## გამწმენდი ნაგებობების დახასიათება

როგორც ზედა თავებში აღინიშნა, ჰესის მშენებლობა-ექსპლუატაციის ფაზაზე, სამეურნეო ფეკალური წყლების მართვისთვის მოეწყობა ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა, ხოლო სანიაღვრე წყლების მართვისთვის მშენებლობის ფაზაზე სალექარი.

ჰესის მშენებლობის ეტაპზე, როგორც აღინიშნა იქნება 2 წყალჩაშვების წერტილი, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე 1 წერტილი, წყალჩაშვების სქემა მოცემულია სქემაზე 4.2.1, ხოლო წყალჩაშვების წერტილები 4.2.1

**ცხრილი 4.2.1**. წყალჩაშვების კოორდინატები

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N1 (სალექარი)** | | **N2 (ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა)** | | **N3 (ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა)** | |
| მშენებლობის ფაზა | | | | ექსპლუატაციის ფაზა | |
| X | Y | X | Y | X | Y |
| 494501 | 4610267 | 494493 | 4610275 | 494348 | 4610569 |

**სურათი 4.2.1** წყალჩაშვების სქემა



### ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის დახასიათება

პროექტის ფარგლებში, როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე სამეურნეო-ფეკალური წყლების გასაწმენდად მოეწყობა ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა.

ბიოლოგიური გამნენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური სქემა არის შემდგეი: ბიოლოგიური გამწმენდი დანადგარი მუშაობს „გააქტიურებული შლამის“ პრინციპით რომელიც დაფუძნებულია გასაწმენდი მასის დაყოვნებაზე (იგივე: ერთრეზერვუარიანი გამწმენდი ან SBR პრინციპი). აღნიშნული პრინციპით დაბინძურებული წყალი სუფთავდება მასში არსებული მიკროორგანიზმების მეშვეობით და დამაბინძურებლები გარდაიქმნება ბიომასად.

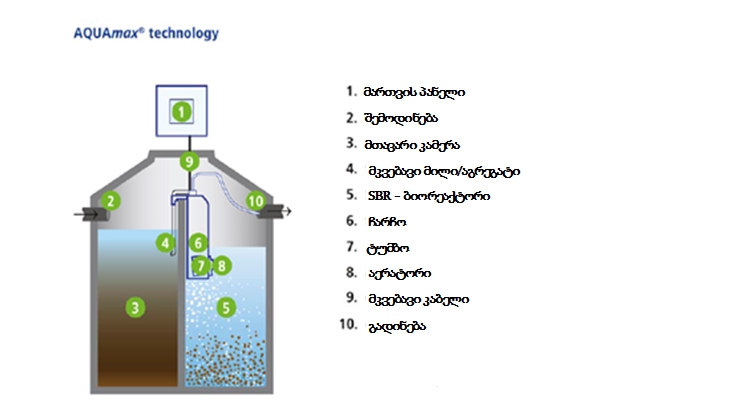
გასაწმენდი წყალი თავდაპირველად გაივლის უხეში გაწმენდის პროცესს. ყოველ 2 საათში შემაერთებელი მილით და ტუმბოს დახმარებით მასა გადადის აერაციის ეტაპზე. აერაცია მიმდინარეობს პერიოდულად აერატორის დახმარებით, რომელიც მუშაობს ძრავის მეშვეობით ან კომპრესორის და მემბრანის მილის დიფუზორებით, რომელიც განთავსებულია ავზის ძირზე/ფსკერზე. აერაციის ფაზა მთავრდება 6 საათის შემდეგ და იწყება დალექვის/გაწმენდის ფაზა.

დალექვიდან 2 საათის შემდგომ გაწმენდილი წყალი ტუმბოს და მილის მეშვეობით გადაიტუმბება გარეთ. გადატვირთვის და ფაზების ცვლილების წერტილები განისაზღვრება მცუარავი/მოტივტივე ამომრთველით. ერთი მთლიანი ციკლი დაახლოებით 8 საათი მიმდინარეობს და იწყება ახალი ციკლი.

დანადგარს გააჩნია:

* 2 ც შიდა ტუმბო,
* 1 მოტივტივე ჩამრთველი,
* 2 ც შიდა ძრავი,
* 1 საკონტროლო პანელი.

**სურათი 4.1.2 1** ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის სქემა



ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა იქნება 4-5 მ3/დღღ, რაც სრულიად საკმარისია ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად, რაც შეეხება უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობას მოცემულია ცხრილში 4.1.2.1

**ცხრილი 4.1.2.1** გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობა

|  |  |
| --- | --- |
| **სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების მდგომარეობა გაწმენდამდე** | **გაწმენდის შემდეგ** |
| ჟბმ 390 მგ/ლ | 25 |
| ჟქმ 480 მგ/ლ | 125 |
| შეტივნარებული ნაწილაკები 220 მგ/ლ | 60 |
| საერთო აზოტი | 15 |
| საერთო ფოსფორი | 2 |

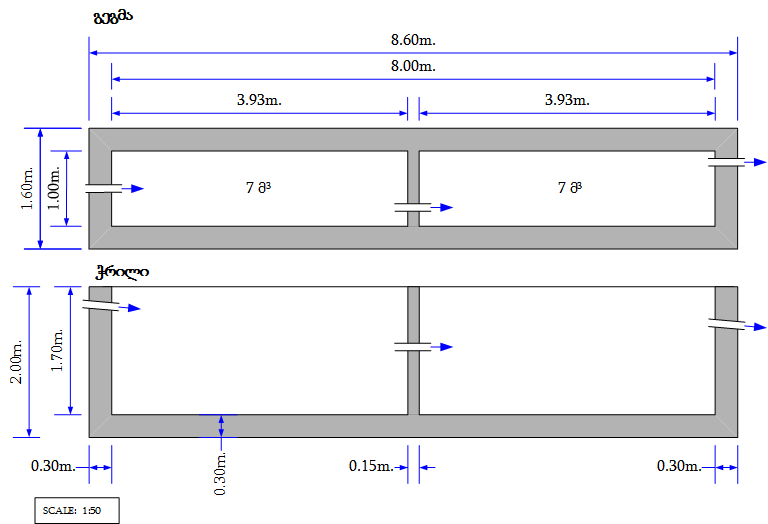
### სალექარი

პროექტის ფარგლებში სანიაღვრე წყლების მართვისთვის მოეწყობა 14 მ3 მოცულობის სალექარი. აღნიშნული სალექარი უზრუნველყოფს სანიაღვრე წყლების შეწონილი ნაწილაკებისგან გაწმენდას.

სალექარი შედგება ორი სექციისგან, პირველ განყოფილებაში ხდება შეწონილი ნაწილაკების პირველადი დალექვა ხოლო შემდგომ მიმდინარეობს წყლის შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდა. ანალოგიური ნაგებობების ექსპლუატაციის პრაქტიკიდან გამომდინარე, გაწმენდილ წყალში შეწონილი ნაწილაკების რაოდენობა არ იქნება 60 მგ/ლ-ზე.

სალექარიდან გაწმენდილი წყალი ჩაეშვება მდ. მტკვარში, წყალჩაშვების გეოგრაფიული კოორდინატებია: X494501/Y4610267.

**ნახაზი 4.2.2.1.** საპროექტო სალექარის გეგმა და ჭრილი



# მიმღები წყლის ობიექტის დახასიათება

მდინარე მტკვარი, სამხრეთ კავკასიის უდიდესი მდინარე, სათავეს იღებს თურქეთში, მთა ყიზილ-გიადიკის ჩრდილოეთ ფერდობზე არსებული წყაროებიდან 2720 მეტრის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან და ერთვის კასპიის ზღვას აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე.

მდინარის სიგრძე 1364 კმ-ს, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 188000 კმ2-ს შეადგენს. საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარის სიგრძე 350 კმ-ია. ამ მონაკვეთზე მდინარის ჰიდროგრაფიული ქსელი შედგება 12211 მდინარისგან, რომელთა ჯამური სიგრძე 35465 კმ-ს შეადგენს. მათ შორის ძირითადი შენაკადებია ფოცხოვი (სიგრძით 64 კმ), დიდი ლიახვი (98 კმ), თეძამი (51 კმ), ქსანი (84 კმ), არაგვი (66 კმ), ალგეთი (108 კმ) და ქცია-ხრამი (201 კმ).

მდინარე მტკვრის აუზს ასიმეტრიული ფორმა გააჩნია და საქართველოს ტერიტორიაზე მოიცავს მთავარი კავკასიონის ქედს, სომხეთ-ჯავახეთის მთიანეთს და მთათაშორისი ტექტონიკურ დაბლობს. მისი წყალგამყოფის ნიშნულები 2700-3000 მეტრიდან (კავკასიონის ქედზე) აღმოსავლეთით დაბლდება 200-500 მეტრამდე (აზერბაიჯანის საზღვრისაკენ). აუზის ყველაზე დაბალ ნაწილს მთათაშორისი დაბლობი წარმოადგენს, რომელსაც ქართლის დაბლობი ეწოდება.

აუზის ზემო ნაწილის გეოლოგია წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ქანებით. მთისწინეთის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ პალეოზოური, იურული და ცარცული ასაკის ქვიშაქვები და ეოცენური თიხები. ქართლის ველის გეოლოგია ძველი და თანამედროვე ალუვიური ნალექებით არის წარმოდგენილი. დაბლობზე, მდინარის გასწვრივ გავრცელებულია ყავისფერი და შავმიწა ნიადაგები. აუზის მცენარეული საფარი 2500 მეტრზე ზემოთ წარმოდგენილია ალპური მცენარეულობით, რომლის ქვემოთ გავრცელებულია სუბალპური მცენარეულობის ფართო ზოლი. მთისწინეთში გავრცელებულია შერეული ტყე სადაც ჭარბობს ფოთლოვანი ჯიშები. ქართლის დაბლობი ძირითადად ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

მდინარის ხეობის ფორმა იცვლება მთელ სიგრძეზე. სახელმწიფო საზღვართან ხეობა ღრმად არის ჩაჭრილი მიმდებარე მთებს შორის, სოფელ მინაძის ზემოთ იგი იღებს ყუთისმაგვარ ფორმას, სოფ. მინაძის ქვემოთ ხეობა კანიონისებურია, რომელიც სოფ. ჩეჩერეკის ქვემოთ განივრდება. სოფელ აწყურიდან სოფ. ტაშისკარამდე მდინარე მიედინება ბორჯომის ხეობაში, სოფ. ტაშისკარის ქვემოთ კი გადის შიდა ქართლის ვაკეზე, სადაც მდინარის ხეობა იღებს კარგად ჩამოყალიბებულ ყუთისმაგვარ ფორმას. სოფელ ძეგვთან მდინარის ხეობა კვლავ იღებს კანიონის ფორმას, რომელიც გრძელდება 8 კმ-ის სიგრძეზე. ძეგვის კანიონის ქვემოთ მდინარის ხეობა განივრდება და დიდუბემდე გადის დიღმის ვაკეზე, სადაც მარცხენა ფერდობი დაცილებულია წყლის ნაპირიდან 1,5-2 კმ-ზე, მარჯვენა კი 3-4 კმ-ზე. აღნიშნულ მონაკვეთზე მდინარე გაედინება ღრმად ჩაჭრილ კალაპოტში. მისი ტერასების სიგანე 150-350 მეტრია. ტერასების მოსწორებული ზედაპირი აგებულია ალუვიური დანალექებით. ამ მონაკვეთზე მდინარეს გააჩნია უმნიშვნელო ჭალა.

მდინარე საზრდოობს წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება სეზონური თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობით, ზაფხულის არამდგრადი და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით. ყველაზე წყალუხვ პერიოდად ითვლება გაზაფხული, როდესაც ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 47-58%. ზაფხულის ჩამონადენი შეადგენს 22-27%-ს და აჭარბებს როგორც შემოდგომის, ასევე ზამთრის ჩამონადენს. ცალკეულ წლებში, გაზაფხულის წყალდიდობას ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნები რაც იწვევს წყლის დონის კატასტროფულ აწევას. აღნიშნულის მაგალითია 1968 წლის 18 აპრილის წყალდიდობა, როდესაც ქ. თბილისში წყლის მაქსიმალურმა დონემ, წყალმცირობის დონესთან შედარებით 7-9 მეტრით აიწია.

საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარე მტკვარი ფართოდ გამოიყენება ირიგაციული, ენერგეტიკული და სამრეწველო წყალმომარაგების მიზნებისთვის. მდინარე მტკვრის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისების მიზნით, ქ. თბილისსა და რუსთავს შორის, სოფ. აღთაქლას სიახლოვეს დაგეგმილია კალაპოტური ტიპის ჰესის მშენებლობა, რომლის სათავე ნაგებობა უნდა მოეწყოს 360 მეტრ ნიშნულზე. აღნიშნულ კვეთში მდ. მტკვრის წყალშემკრები აუზის ფართობი 21 600 კმ2-ია.

საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო მინიმალური სიღრმეა და მოცემულ შემთხვევაში უდრის – 0.9, ხოლო წყლის სიჩქარე- 2.5 მ/წმ

**ცხრილი 5.1** მდინარე მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უმცირესი მინიმალური ხარჯები მ3/წმ-ში

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| კვეთი | F  კმ2 | QQ0  მ3/წმ | Cv | Cs | K | უზრუნველყოფა P% | | | | | | |
| 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 97 | 99 |
| ჰ/ს თბილისი | 21100 | 49.1 | 0.28 | 0.56 | \_ | 39.2 | 37.4 | 35.0 | 32.6 | 29.0 | 26.8 | 23.0 |
| საპროექტო | 21600 | 50.0 | \_ | \_ | 1.019 | 39.9 | 38.1 | 35.7 | 33.2 | 29.6 | 27.3 | 23.4 |

მდინარე მტკვრის წყლის ხარისხის მოცემული მაჩვენებელი ეყრდნობა შპს „გამა კონსალტინგი“-ს ლაბორატორიაში ჩატარებულ წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგებს (იხ. ცხრილი 5.2 და დანართი 1)

**ცხრილი 5.2** წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **განსასაზღვრი კომპონენტი** | **განზ.** | **ანალიზის შედეგები** |
| 1 | pH | - | 7.50 |
| 2 | ჟბმ | მგ/ლ O2 | 3.7 |
| 3 | ჟქმ | მგ/ლ | 17.3 |
| 4 | შეწ. ნაწილაკები | მგ/ლ | 14.2 |
| 5 | TPH | მგ/ლ | <0.05 |
| 6 | საერთოო აზოტი | მგ/ლ | 1.43 |
| 7 | საერთო ფოსფორი | მგ/ლ | 0.1 |

# ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშება

ობიექტის სპეციფიკის გათვალისწინებით ჰესის მშენებლობის ეტაპზე წარმოიქმნება სამეურნეო-ფეკალური და სანიაღვრე წყლები. აღნიშული ეტაპზე მდ. მტკვრის დაბინძურება მოსალოდნელია: შეწონილი ნაწილაკებით; ორგანული ნივთიერებებით (ჟბმ, ჟქმ), საერთო აზოტით, საერთო ფოსფორით, ხოლო ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე წარმოიქნება მხოლოდ სამეურნეო-ფეკალური წყლები, რომლის დაბინძურებაც მოსალოდნელია: შეწონილი ნაწილაკებით; ორგანული ნივთიერებებით (ჟბმ, ჟქმ), საერთო აზოტით, საერთო ფოსფორით.

## გაანგარიშება მშენებლობის ეტაპისთვის

### წერილი N1 (სალექარი)

აღნიშნული ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (Cზდჩ) მნიშვნელობები დგინდება პარაგრაფში 3 მოცემული ფორმულების გამოყენებით.

**შეწონილი ნაწილაკებისთვის** Cზდჩ იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

Cზ.დ.ჩ. = Pფ

სადაც,

Q - ჩამდინარე წყლების მიმღები წყლის ობიექტის საანგარიშო (მინიმალური) ხარჯია. როგორც პარაგრაფში 5 აღინიშნა მდ. მტკვარის 99%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯის შეადგენს **23.4 მ3/წმ**;

q - ჩამდინარე წყლის მაქსიმალური ხარჯია. სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების ხარჯის შეადგენს 89.7 მ3/დღღ. ანუ **0.00383333 მ3/წმ**;

P - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების შესაძლო ზრდაა ჩამდინარე წყლების ჩაშვების შემდეგ და **0.75 მგ/ლ. ტოლია;**

Cფ - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების ფონური კონცენტრაციაა. წყალმცირობის პერიოდში მდ. მტკვარში წყალი არის სუფთა. ანალიზის შედეგების მიხედვით (იხ. პარაგრაფი 5.1.) შეწონილი ნაწილაკების ფონური კონცენტრაცია შეადგენს **14.2 მგ/ლ.**

α - კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს ჩამდინარე და მდინარის წყლების შერევისა და განზავების დონეს (განზავების უზრუნველყოფის კოეფიციენტი) და ვანგარიშობთ როძილერის ფორმულის (პარაგრაფი 3, ფორმულა - 5) მიხედვით.

როძილერის ფორმულაში ვითვალისწინებთ შემდეგ მონაცემებს:

Vსაშ. – საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიჩქარეა და მოცემულ შემთხვევაში უდრის – 2.5 მ/წმ (პარაგრაფი 5-ის მიხედვით).

Hსაშ საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიღრმეა და მოცემულ შემთხვევაში უდრის –0.9 მ.;

Lფ – მანძილია ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ადგილიდან საანგარიშო კვეთამდე მდინარის დინების მიმართულებით მეტრებში და მოცემულ შემთხვევაში უდრის – 200 მ;

Lსწ – უმოკლესი მანძილი ამ ორ პუნქტს შორის და მოცემულ შემთხვევაში უდრის –190 მ;

*l* –კოეფიციენტია, რომელიც დამოკიდებულია მდინარეში ჩამდინარე წყლის ჩაშვების ადგილისაგან. ნაპირთან ჩაშვებისას იგი უდრის – 1;

აღნიშნული მონაცემების, პარაგრაფში 3 წარმოდგენილ ფორმულებში ((6), (7), (8), (9)) ჩასმით მივიღებთ:

**8)**

**(7)**

*β***=**0,00 **(6)**

მონაცემების როძილერის ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ:

**(5)**

აღნიშნულის გათვალისწინებით, **შეწონილი ნაწილაკებისთვის, Cზდჩ:**

გაანგარიშებებით მიღებულია შეწონილი ნაწილაკების ძალზედ მაღალი მნიშვნელობა, რომელიც მნიშვნელოვნად აღემატება მოცემული გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობას, აღნიშნული განპირობებულია მიმღები წყლის ობიექტის და ჩამდინარე წყლების ხარჯებს შორის მნიშვნელოვანი სხვაობით და შესაბამისად მათი შერევის შემდგომ განზავების მაღალი მაჩვენებლით.

**გამომდინარე აღნიშნულიდან, სანიაღვრე ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (Cზდჩ) მნიშვნელობად განისაზღვრა სალექარის ეფექტურობა:**

***შეწონილი ნაწილაკებისათვის:***

Cშეწ. ნაწ.= **60 მგ/ლ;**

ჩამდინარე წყლების საათური ხარჯის (qmax= 13.8 მ3/სთ.) და საშუალო წლიური ხარჯის (519.8 მ3/წელ.) გათვალისწინებით გვექნება:

***შეწონილი ნაწილაკები:***

* ზ.დ.ჩ. = 60 მგ/ლ (გ/მ3) x13.8 მ3/სთ. = 828 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 60 მგ/ლ (გ/მ3) x 519.8 მ3/წელ.: 1000000 = 0.031188 **ტ/წელ.**

### წერილი N2 ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა

აღნიშნული ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (Cზდჩ) მნიშვნელობები დგინდება პარაგრაფში 3 მოცემული ფორმულების გამოყენებით.

**შეწონილი ნაწილაკებისთვის** Cზდჩ იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

Cზ.დ.ჩ. = Pფ

სადაც,

Q - ჩამდინარე წყლების მიმღები წყლის ობიექტის საანგარიშო (მინიმალური) ხარჯია. როგორც პარაგრაფში 5 აღინიშნა მდ. მტკვარის 99%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯის შეადგენს **23.4 მ3/წმ**;

q - ჩამდინარე წყლის მაქსიმალური ხარჯია. როგორც პარაგრაფში 4.1. აღინიშნა სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების ხარჯის შეადგენს 51.28 მ3/დღღ. ანუ **0.00178056 მ3/წმ**;

P - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების შესაძლო ზრდაა ჩამდინარე წყლების ჩაშვების შემდეგ და **0.75 მგ/ლ. ტოლია;**

Cფ - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების ფონური კონცენტრაციაა. წყალმცირობის პერიოდში მდ. მტკვარში წყალი არის სუფთა. ანალიზის შედეგების მიხედვით (იხ. პარაგრაფი 5.1.) შეწონილი ნაწილაკების ფონური კონცენტრაცია შეადგენს **14.2 მგ/ლ.**

α - კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს ჩამდინარე და მდინარის წყლების შერევისა და განზავების დონეს (განზავების უზრუნველყოფის კოეფიციენტი) და ვანგარიშობთ როძილერის ფორმულის (პარაგრაფი 3, ფორმულა - 5) მიხედვით.

როძილერის ფორმულაში ვითვალისწინებთ შემდეგ მონაცემებს:

Vსაშ. – საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიჩქარეა და მოცემულ შემთხვევაში უდრის – 2.5 მ/წმ (პარაგრაფი 5-ის მიხედვით).

Hსაშ საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიღრმეა და მოცემულ შემთხვევაში უდრის –0.9 მ.;

Lფ – მანძილია ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ადგილიდან საანგარიშო კვეთამდე მდინარის დინების მიმართულებით მეტრებში და მოცემულ შემთხვევაში უდრის – 200 მ;

Lსწ – უმოკლესი მანძილი ამ ორ პუნქტს შორის და მოცემულ შემთხვევაში უდრის –190 მ;

*l* –კოეფიციენტია, რომელიც დამოკიდებულია მდინარეში ჩამდინარე წყლის ჩაშვების ადგილისაგან. ნაპირთან ჩაშვებისას იგი უდრის – 1;

აღნიშნული მონაცემების, პარაგრაფში 3 წარმოდგენილ ფორმულებში ((6), (7), (8), (9)) ჩასმით მივიღებთ:

**8)**

**(7)**

*β***=**0,00 **(6)**

მონაცემების როძილერის ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ:

**(5)**

აღნიშნულის გათვალისწინებით, **შეწონილი ნაწილაკებისთვის, Cზდჩ:**

**ჟბმ-ისთვის** Cზდჩ იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:



სადაც,

Ct - მდინარის წყალთან ჩამდინარე წყლის შერევის შემდეგ საანგარიშო კვეთში ჟბმსრ-ის ზღვრულად დასაშვები მაჩვენებელია და შეადგენს **6 მგ/ლ;**

Cr - მდინარეში ჟბმსრ-ის ფონური მაჩვენებელია და ანალიზის შედეგების მიხედვით შეადგენს 3.7 **მგ/ლ-ს.**

10-kt - კოეფიციენტია, რომელიც განსაზღვრავს წყლის ობიექტში ორგანული ნივთიერებების დაჟანგვის სიჩქარეს და შეადგენს **1-ს.**

აღნიშნულის გათვალისწინებით, **ჟბმ-ისთვის, Cზდჩ:**

გაანგარიშებებით მიღებულია შეწონილი ნაწილაკების და ჟბმ-ის Cზდჩ-ს ძალზედ მაღალი მნიშვნელობა, რომელიც მნიშვნელოვნად აღემატება მოცემული გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობას, ადვილად სავარაუდოა, რომ ასევე მაღალ მნიშვნელობებს მივიღებთ ჟქმ-ის, საერთო აზოტისა და საერთო ფოსფორისათვის Cზდჩ-ს ანგარიშისას. აღნიშნული განპირობებულია მიმღები წყლის ობიექტის და ჩამდინარე წყლების ხარჯებს შორის მნიშვნელოვანი სხვაობით და შესაბამისად მათი შერევის შემდგომ განზავების მაღალი მაჩვენებლით.

**გამომდინარე აღნიშნულიდან, სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (Cზდჩ) მნიშვნელობად განისაზღვრა ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობა:**

***შეწონილი ნაწილაკებისათვის:***

Cშეწ. ნაწ.= **60 მგ/ლ;**

***ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილებისათვის (ჟბმ5):***

Cჟბმ-5= **25 მგ/ლ;**

***ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილებისათვის (ჟქმ):***

Cჟქმ= **125 მგ/ლ;**

***საერთო აზოტისათვის:***

Cსაერ. აზ.= **15 მგ/ლ;**

***საერთო ფოსფორისათვის:***

Cსაერ. ფოსფ.= **2 მგ/ლ.**

როგორც ზემოთ აღინიშნა, შერჩეული გამწმენდი დანადგარის ეფექტურობა სრულად აკმაყოფილებს ამ მოთხოვნებს.

ჩამდინარე წყლების საათური ხარჯის (qmax= 6.41 მ3/სთ.) და საშუალო წლიური ხარჯის (2051 მ3/წელ.) გათვალისწინებით გვექნება:

***შეწონილი ნაწილაკები:***

* ზ.დ.ჩ. = 60 მგ/ლ (გ/მ3) x 6.41 მ3/სთ. = 384.6 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 60 მგ/ლ (გ/მ3) x 2051 მ3/წელ.: 1000000 = 0.12306 **ტ/წელ.**

***ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება – ჟბმ5.:***

* ზ.დ.ჩ. = 25 მგ/ლ (გ/მ3) x 6.41 მ3/სთ. = 160.25 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 25 მგ/ლ (გ/მ3) x 2051 მ3/წელ.: 1000000 = **0.051275 ტ/წელ.**

***ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება – ჟქმ.:***

* ზ.დ.ჩ. = 125 მგ/ლ (გ/მ3) x 6.41მ3/სთ. = 801.25 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 125 მგ/ლ (გ/მ3) x 2051 მ3/წელ.: 1000000 = ‬ 0.256375 **ტ/წელ.**

***საერთო აზოტი:***

* ზ.დ.ჩ. = 15 მგ/ლ (გ/მ3) x 6.41მ3/სთ. = 96.15 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 15 მგ/ლ (გ/მ3) x 2051 მ3/წელ.: 1000000 =0.030765 **ტ/წელ.**

***საერთო ფოსფორი:***

* ზ.დ.ჩ. = 2 მგ/ლ (გ/მ3) x 6.41 მ3/სთ.= 12.82 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 2 მგ/ლ (გ/მ3) x 2051 მ3/წელ.: 1000000 = 0.004102 **ტ/წელ.**

## წერტილი N3 (ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა ექსპლუატაციის ფაზა)

აღნიშნული ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (Cზდჩ) მნიშვნელობები დგინდება პარაგრაფში 3 მოცემული ფორმულების გამოყენებით.

**შეწონილი ნაწილაკებისთვის** Cზდჩ იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

Cზ.დ.ჩ. = Pფ

სადაც,

Q - ჩამდინარე წყლების მიმღები წყლის ობიექტის საანგარიშო (მინიმალური) ხარჯია. როგორც პარაგრაფში 5 აღინიშნა მდ. მტკვარის 99%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯის შეადგენს **23.4 მ3/წმ**;

q - ჩამდინარე წყლის მაქსიმალური ხარჯია. სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების ხარჯის შეადგენს 15.276 მ3/დღღ. 0.6365 ანუ **0.00002778 მ3/წმ**;

P - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების შესაძლო ზრდაა ჩამდინარე წყლების ჩაშვების შემდეგ და **0.75 მგ/ლ. ტოლია;**

Cფ - მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების ფონური კონცენტრაციაა. წყალმცირობის პერიოდში მდ. მტკვარში წყალი არის სუფთა. ანალიზის შედეგების მიხედვით (იხ. პარაგრაფი 5.1.) შეწონილი ნაწილაკების ფონური კონცენტრაცია შეადგენს 14.2 **მგ/ლ.**

α - კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს ჩამდინარე და მდინარის წყლების შერევისა და განზავების დონეს (განზავების უზრუნველყოფის კოეფიციენტი) და ვანგარიშობთ როძილერის ფორმულის (პარაგრაფი 3, ფორმულა - 5) მიხედვით.

როძილერის ფორმულაში ვითვალისწინებთ შემდეგ მონაცემებს:

Vსაშ. – საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიჩქარეა და მოცემულ შემთხვევაში უდრის – 2.5 მ/წმ (პარაგრაფი 5-ის მიხედვით).

Hსაშ საანგარიშო მონაკვეთზე მდინარის საშუალო სიღრმეა და მოცემულ შემთხვევაში უდრის –0.9 მ.;

Lფ – მანძილია ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ადგილიდან საანგარიშო კვეთამდე მდინარის დინების მიმართულებით მეტრებში და მოცემულ შემთხვევაში უდრის – 200 მ;

Lსწ – უმოკლესი მანძილი ამ ორ პუნქტს შორის და მოცემულ შემთხვევაში უდრის –190 მ;

*l* –კოეფიციენტია, რომელიც დამოკიდებულია მდინარეში ჩამდინარე წყლის ჩაშვების ადგილისაგან. ნაპირთან ჩაშვებისას იგი უდრის – 1;

აღნიშნული მონაცემების, პარაგრაფში 3 წარმოდგენილ ფორმულებში ((6), (7), (8), (9)) ჩასმით მივიღებთ:

**8)**

**(7)**

*β***=**0,00 **(6)**

მონაცემების როძილერის ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ:

**(5)**

აღნიშნულის გათვალისწინებით, **შეწონილი ნაწილაკებისთვის, Cზდჩ:**

**ჟბმ-ისთვის** Cზდჩ იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:



სადაც,

Ct - მდინარის წყალთან ჩამდინარე წყლის შერევის შემდეგ საანგარიშო კვეთში ჟბმსრ-ის ზღვრულად დასაშვები მაჩვენებელია და შეადგენს **6 მგ/ლ;**

Cr - მდინარეში ჟბმსრ-ის ფონური მაჩვენებელია და ანალიზის შედეგების მიხედვით შეადგენს **3.7 მგ/ლ-ს.**

10-kt - კოეფიციენტია, რომელიც განსაზღვრავს წყლის ობიექტში ორგანული ნივთიერებების დაჟანგვის სიჩქარეს და შეადგენს **1-ს.**

აღნიშნულის გათვალისწინებით, **ჟბმ-ისთვის, Cზდჩ:**

გაანგარიშებებით მიღებულია შეწონილი ნაწილაკების და ჟბმ-ის Cზდჩ-ს ძალზედ მაღალი მნიშვნელობა, რომელიც მნიშვნელოვნად აღემატება მოცემული გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობას, ადვილად სავარაუდოა, რომ ასევე მაღალ მნიშვნელობებს მივიღებთ ჟქმ-ის, საერთო აზოტისა და საერთო ფოსფორისათვის Cზდჩ-ს ანგარიშისას. აღნიშნული განპირობებულია მიმღები წყლის ობიექტის და ჩამდინარე წყლების ხარჯებს შორის მნიშვნელოვანი სხვაობით და შესაბამისად მათი შერევის შემდგომ განზავების მაღალი მაჩვენებლით.

**გამომდინარე აღნიშნულიდან, სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების (Cზდჩ) მნიშვნელობად განისაზღვრა ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობა:**

***შეწონილი ნაწილაკებისათვის:***

Cშეწ. ნაწ.= **60 მგ/ლ;**

***ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილებისათვის (ჟბმ5):***

Cჟბმ-5= **25 მგ/ლ;**

***ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილებისათვის (ჟქმ):***

Cჟქმ= **125 მგ/ლ;**

***საერთო აზოტისათვის:***

Cსაერ. აზ.= **15 მგ/ლ;**

***საერთო ფოსფორისათვის:***

Cსაერ. ფოსფ.= **2 მგ/ლ.**

როგორც ზემოთ აღინიშნა, შერჩეული გამწმენდი დანადგარის ეფექტურობა სრულად აკმაყოფილებს ამ მოთხოვნებს.

ჩამდინარე წყლების საათური ხარჯის (qmax= 0.6365 მ3/სთ.) და საშუალო წლიური ხარჯის (232.3 მ3/წელ.) გათვალისწინებით გვექნება:

***შეწონილი ნაწილაკები:***

* ზ.დ.ჩ. = 60 მგ/ლ (გ/მ3) x 0,6365 მ3/სთ. = 38.19 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 60 მგ/ლ (გ/მ3) x 232,3 მ3/წელ.: 1000000 = 0.013938 **ტ/წელ.**

***ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება – ჟბმ5.:***

* ზ.დ.ჩ. = 25 მგ/ლ (გ/მ3) x 0.6365 მ3/სთ. =15.9 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 25 მგ/ლ (გ/მ3) x 232.3 მ3/წელ.: 1000000 = **0.0058075 ტ/წელ.**

***ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება – ჟქმ.:***

* ზ.დ.ჩ. = 125 მგ/ლ (გ/მ3) x 0.6365 მ3/სთ. = 79.56 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 125 მგ/ლ (გ/მ3) x 232.3 მ3/წელ.: 1000000 = ‬ 0.0290375 **ტ/წელ.**

***საერთო აზოტი:***

* ზ.დ.ჩ. = 15 მგ/ლ (გ/მ3) x 0.6365მ3/სთ. = 9.85 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 15 მგ/ლ (გ/მ3) x 232.3მ3/წელ.: 1000000 = 0.0034845 **ტ/წელ.**

***საერთო ფოსფორი:***

* ზ.დ.ჩ. = 2 მგ/ლ (გ/მ3) x 0.6365 მ3/სთ.= 1.273 **გ/სთ.**
* ზ.დ.ჩ. = 2 მგ/ლ (გ/მ3) x 232.3 მ3/წელ.: 1000000 = 0.0004646 **ტ/წელ.**

# წყალჩაშვების მონიტორინგი

„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.

კვარტალში ერთხელ ჩატარდება ანალიზები შემდეგ ინგრედიენტებზე:

* შეწონილი ნაწილაკები;
* ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება (ჟბმ);
* ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება (ჟქმ);
* საერთო აზოტი;
* საერთო ფოსფორი;

გამწმენდი ნაგებობების ოპერატორი კომპანია ვალდებულია:

* დადგენილი წესით აწარმოოს წყალმოხმარების/წყალჩაშვების აღრიცხვა (აღრიცხვის ფორმა იხ. დანართში);
* კომპანია ვალდებულია დაიცვას წინამდებარე ზდჩ-ის ანგარიშით გათვალისწინებული წყლის ხარისხობრივი ნორმები.

# 

# ზდჩ-ის ნორმების დასაცავად და წყლის ობიექტების ჩამდინარე წყლებით დაბინძურების მინიმუმამდე დასაყვანად აუცილებელი ღონისძიებები

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ღონისძიებების დასახელება** | **რეალიზაციის**  **ვადები** | **შემსრულებელი ორგანიზაცია** | **მიღწეული წყალდაცვითი შედეგი (ეფექტი)** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ჰესის მშენებლობის ფაზა** | | | | |
| 1 | სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე სამეურნეო-ფეკალური წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა; | საქმიანობის განხორციელებამდე | შპს „თბილისი ჰესი“ | ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზდჩ-ის ნორმების უზრუნველყოფა |
| 2 | სანიაღვრე წყლების გასაწმენდად სალექარის მოწყობა | საქმიანობის განხორციელებამდე | შპს „თბილისი ჰესი“ | ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზდჩ-ის ნორმების უზრუნველყოფა |
| 4 | გამწმენდი დანადგარების და საკანალიზაციო კოლექტორების გამართული მუშაობის უზრუნველყოფა და მათი პერიოდული ტექმომსახურება; | სისტემატურად | შპს „თბილისი ჰესი“ | ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზდჩ-ის ნორმების უზრუნველყოფა |
| 5 | გამწმენდი დანადგარების პერიოდული გაწმენდა დაგროვილი ლამისგან | დაგროვების შესაბამისად | შპს „თბილისი ჰესი“ | ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზდჩ-ის ნორმების უზრუნველყოფა |
| **ჰესის ექსპლუატაციის ფაზა** | | | | |
| 6 | ჰესის შენობაში სამეურნეო-ფეკალური წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა; | საქმიანობის განხორციელებამდე | შპს „თბილისი ჰესი“ | ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზდჩ-ის ნორმების უზრუნველყოფა |
| 7 | გამწმენდი დანადგარების და საკანალიზაციო კოლექტორების გამართული მუშაობის უზრუნველყოფა და მათი პერიოდული ტექმომსახურება; | სისტემატურად | შპს „თბილისი ჰესი“ | ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზდჩ-ის ნორმების უზრუნველყოფა |
| 8 | გამწმენდი დანადგარების პერიოდული გაწმენდა დაგროვილი ლამისგან | დაგროვების შესაბამისად | შპს „თბილისი ჰესი“ | ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზდჩ-ის ნორმების უზრუნველყოფა |

შპს „თბილისი ჰესის“-ს დირექტორი

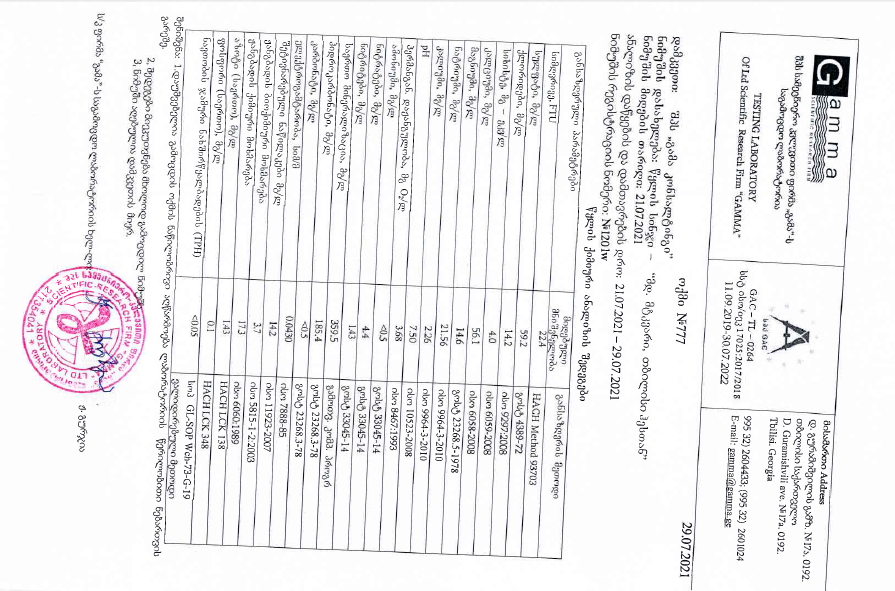
„\_\_\_\_“ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# ლიტერატურა

1. საქართველოს კანონი „გარემოს დაცვის შესახებ” – თბილისი 1996 წ;
2. საქართველოს კანონი „წყლის შესახებ” – თბილისი 1997 წ;
3. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება №425. ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე;
4. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება №414. ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე.

# დანართები

## დანართი 1 წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები



## დანართი 2. პად ფორმა

**ფორმა “პად-4”**

დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი

რესურსების დაცვის სამინისტროს 1998 წლის

“07“ 05 №65 ბრძანებით

საქართველოს სტატისტიკის სახელმწიფო

დეპარტამენტთან შეთანხმებით (06.04.98)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

საწარმო (ორგანიზაცია)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

საამქრო (უბანი)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

წყლის აღრიცხვის პუნქტის დასახელება და მისი ადგილმდებარეობა

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

წყლის წყაროს (მიმღების) დასახელება და სახეობა

წყალმზომი ხელსაწყოებით და მოწყობილობებით წყალსარგებლობის აღრიცხვის ჟურნალი

გახსნილია “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.

დახურულია “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.

ჟურნალი შედგება \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ფურცლისაგან

მოცემული ნიმუშის მიხედვით იბეჭდება ჟურნალის ყველა გვერდი

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ხარჯის გაზომვის თარიღი** | **ხარჯმზომის ახალი მაჩვენებლები** | **ხარჯმზომის ძველი მაჩვენებელი** | **წყლის ხარჯი,**  **მ3/დღ, ათასი მ3/თვე** | **აღრიცხვის განმახორციელე­ბელი პირის ხელმოწერა** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

შეამოწმა \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(თანამდებობა) (ხელმოწერა) (სახელი, გვარი)

“\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.

**ფორმა “პად-5”**

დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი

რესურსების დაცვის სამინისტროს 1998 წლის

“ 07“ 05 №65 ბრძანებით

საქართველოს სტატისტიკის სახელმწიფო

დეპარტამენტთან შეთანხმებით (06.04.98)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

საწარმო (ორგანიზაცია)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

საამქრო (უბანი)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

წყლის აღრიცხვის პუნქტის დასახელება და მისი ადგილმდებარეობა

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

წყლის წყაროს (მიმღების) დასახელება და სახეობა

არაინსტრუმენტული მეთოდების გამოყენებით წყალსარგებლობის აღრიცხვის ჟურნალი

გახსნილია “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.

დახურულია “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.

ჟურნალი შედგება \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ფურცლისაგან

მოცემული ნიმუშის მიხედვით იბეჭდება ჟურნალის ყველა გვერდი

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **რიცხვი, თვე** | **წყლის ხვედრითი ხარჯი პროდუქციის ერთეულზე (მ3), ელექტროენერგიის ხვედრითი ხარჯი (კვტ.სთ/მ3), ტუმბოების წარმადობა (მ3/სთ)** | **გამოშვებული პროდუქციის მოცულობა (ტ,ც,მ3), საანგა­რიშო პერიოდში ელ. ენერგიის ხარჯი (ათ. კვტ. სთ), ტუმბოს მუ­შაო­ბის ხანგრძლივობა (დღ, სთ)** | **წყლის ხარჯი საანგარიშო პერიოდში**  **ათას მ3** | **აღრიცხვის განმახორციელე­ბელი პირის ხელმოწერა** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |

შეამოწმა \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(თანამდებობა) (ხელმოწერა) (სახელი, გვარი)

“\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.

**ფორმა “პად-6”**

დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი

რესურსების დაცვის სამინისტროს 1998 წლის

“07“ 05 №65 ბრძანებით

საქართველოს სტატისტიკის სახელმწიფო

დეპარტამენტთან შეთანხმებით (06.04.98)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

საწარმო (ორგანიზაცია)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

საამქრო (უბანი)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

წყლის აღრიცხვის პუნქტის დასახელება და მისი ადგილმდებარეობა

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

წყლის წყაროს (მიმღების) დასახელება და სახეობა

ჩაშვებული ჩამდინარე წყლების ხარისხის აღრიცხვის ჟურნალი

გახსნილია “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.

დახურულია “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.

ჟურნალი შედგება \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ფურცლისაგან

მოცემული ნიმუშის მიხედვით იბეჭდება ჟურნალის ყველა გვერდი

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **თარიღი და სინჯის აღების ადგილი** | **ინგრედიენტის დასახელება** | **ინგრედიენტის კონცენტრაცია**  **მგ/ლ** | **ჩამდინარე წყლების ხარჯი**  **ათას მ3/დღ** | **ჩაშვებული ინგრედიენტების რაოდენობა,**  **კგ** | **აღრიცხვის განმახორციელე­ბელი პირის ხელმოწერა** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

შეამოწმა \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(თანამდებობა) (ხელმოწერა) (სახელი, გვარი)

“\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 წ.