

ბათუმის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობა და მისი გარემოსდაცვითი მნიშვნელობა

ევგენია შენგელია – სტუ-ს პროფესორი
მარინე გვიანიძე – სტუ-ს დოქტორანტი

Очистная станции сточных вод
г. Батуми и ее водоохранное значение

Марине Гвианидзе
Евгения Шенгелия

Резюме

На очистной станции сточных вод г. Батуми производится соответствующая Евростандартам механическая и биологическая очистка воды. За последние четыре года в Черное море выпущенно 66577243 м³ очищенной воды соответствующей санитарным нормам.

Очистная станция сточных вод г. Батуми вносит серьезный вклад в водоохранные мероприятия Черного моря, т.к. сточные воды г. Батуми и прилегающих населенных пунктов полностью очищаются и исключается загрязнение морской воды фекальными водами.

რეზიუმე

ბათუმის ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობაზე მიმდინარეობს წყლის მექანიკური და ბიოლოგიური გაწმენდა ევროსტანდარტების შესაბამისად. ბოლო ოთხი წლის განმავლობაში გაიწმინდა 66.577.243 მ³ წყალი ზღვრული ნორმების დაცვით და მოხდა ამ წყლის შავ ზღვაში ჩაშვება. ბათუმის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობის გარემოსდაცვითი ფუნქცია ძალზე მნიშვნელოვანია, რადგანაც ქალაქ ბათუმის და შემოგარენი სოფლების ჩამდინარე წყალი სრულად იწმინდება და არ ხდება შავი ზღვის დაბინძურება ფეკალური წყლებით.

საკვანძო სიტყვები: წყალი, ჟანგბადი, აზოტი, ფოსფორი, სტანდარტი, ზღვა, გარემო, შლამი, ანაერობული, ბაქტერიები, ბიოლოგირი, ქიმიური.

საქართველოს მდგრადი ეკონომიკური განვითარების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ბერკეტს წარმოადგენს ქვეყანაში ტურიზმისა და საკურორტო ინფრასტრუქტურის განვითარება. შავი ზღვისპირეთი ერთ-ერთი პერსპექტიული რეგიონია, სადაც წარმატებით შეიძლება განვითარდეს ტურიზმი და საკურორტო ინფრასტრუქტურა. ეს შესაძლებელი იქნება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ დაცული იქნება საკურორტო ზონების ეკოლოგიური უსაფრთხოება. შავი ზღვის აჭარის სანაპირო ზოლის წყლის დაბინძურების პრობლემატიკის გადასაჭრელად გერმანიის რეკონსტრუქციის ბანკის და ბათუმის მერიის თანადაფინანსებით ბათუმში აშენდა საკანალიზაციო წყლების გამწმენდი ნაგებობა და 2012 წლიდან სრულად შევიდა ექსპლუატაციაში. ნაგებობა აგებულია ევროსტანდარტების შესაბამისად და მიმდინარეობს წყლის მექანიკური და ბიოლოგიური გაწმენდა. ნაგებობა დაგეგმილია ავსტრიული საინჟინრო ფირმის მიერ და პროექტით განსაზღვრულია ჩაშვების შემდეგი პარამეტრები (ცხრილი 1). [1]

გამწმენდ ნაგებობაზე სრულყოფილად ხდება დიზაინით გათვალისწინებული წყლის ზღვრული დასაშვები ნორმების დაცვა, რასაც წყლის ყოველდღიური ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ადასტურებს.

ბათუმის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობა გათვლილია 200.000 მოსახლეზე. ნაგებობაზე ჩამდინარე წყალი ქ. ბათუმიდან და შემოგარენი სოფლებიდან შემოედინება. გაწმენდა რამდენიმე საფეხურიან მექანიკურ და ბიოლოგიურ პროცესებს მოიცავს. ცხრილში 2 მოცემულია გამწმენდ ნაგებობაზე არსებული გამწმენდი განყოფილებების რაოდენობა და მოცულობა. [1]

**ცხრილი 1. ადლის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობის პროექტით განსაზღვრული წყლის
გამწმენდის სტანდარტები**

პარამეტრები		ჩაშვების სტანდარტები					ადლის გამწმენდი ნაგებობის პროექტი		
		საბჭოთა კავშირი 1	გერმანია 2		ევროკავშირი 3		პროექტის მიზან ღ	ხანგრძლი ვი მიზნები	
			1200- 6.000 კმ/დ	> 6.000 კმ/დ	რისკის ქვეშ მტყოფი ტერიტორ ია	ნაკლები რისკის ქვეშ მყოფი ტერიტორ ია			
კბმ ₅	მგ/ლ	100	20	15	25	25	25	25	დღიური მნიშვნელ ობა
	% მოციდება	---	---	---	70-90	70-90	---	---	
ქქმ	მგ/ლ	---	90	75	125	125	125	125	დღიური მნიშვნელ ობა
	% მოციდება	---	---	---	75	75	---	---	
შეწონილი ნარჩენი	მგ/ლ	---	---	---	35(60)**	35(60)**	35	35	დღიური მნიშვნელ ობა
	% მოციდება	---	---	---	90(70)**	90(70)**	---	---	
აზოტის საერთო შემცველ ობა	მგ/ლ	5	18-25	18-25	10(15)*(20* *)	---	---	20	დღიური მნიშვნელ ობა
	% მოციდება	---	---	---	70 - 80	---	---	70	წლიური მნიშვნელ ობა
ამიაკური აზოტი	მგ/ლ	---	10	10	---	---	---	---	
ფოსფორის საერთო შემცველ ობა	მგ/ლ	1	2	1	1(2)*	---	---	1	წლიური მნიშვნელ ობა
	% მოციდება	---	---	---	80	---	---	---	
ააწლავური ბაქტერიე ბი	/100 მლ	---	---	---	---	---	---	---	

**ცხრილი 2. ბათუმის წყალარინების გამწმენდ
ნაგებობაზე არსებული გამწმენდი განყოფილებების
რაოდენობა და მოცულობა**

დასახელება	რაოდენობა	მოცულობა
გამცხრილავი	2	2000 ლ/წმ
ქვიშის და ცხიმის დამჭერი	2	349 მ ³
ანაერობული აუზები	4	60.000 მ ³
მწვეთავი ფილტრი	4	12.252 მ ³
საბოლოო სალექარები	4	8.960 მ ³
შლამის რეზერვუარი	1	1000 მ ³
შლამის საწყობი	1	1672 მ ³
შლამის გაუნყელების დანადგარი	2	30 მ ³ /სთ
შლამის სოლარული საშრობი	1	1.440 მ ²

ცხრილში 2 მოცემული დიზაინით გათვა-
ლისწინებული აუზების მოცულობები საკმარი-
სია საშუალო დღიური და წვიმიან ამინდში პი-
კური დინებისათვის, რომელიც 50.000 - 100.000
მ³ ფარგლებში ვარირებს.

ნაგებობაზე პირველადი განმენდა მიმდინა-
რეობს გაცხრილვით, სადაც 6 მმ ცხაურზე
მექანიკურად გროვდება ნარჩენები, შემდგომ
კი ხდება ქვიშისა და ცხიმის დაჭერა. მომდევნო
მექანიკური და ნაწილობრივ ბიოლოგიური გა-
წმენდა ხორციელდება ანაერობულ აუზებში
პირველადი შლამის დალექვით. აქვე მიმდი-
ნარეობს ამ შლამის მეთან-ბაქტერიების მიერ
ცივი სტაბილიზაცია (გადამუშავება), რასაც 6
თვემდე დრო ესაჭიროება. ანაერობული აუზე-
ბიდან წყალი ბიოლოგიურ გამწმენდ განყოფი-
ლებას მწვეთავ ფილტრებს მიენოდება, სადაც
მიმდინარეობს ნიტრიფიკანტი ბაქტერიების
მიერ ჩამდინარე წყალში არსებული ამონიუმის
ნიტრატამდე დაჟანგვა და ნახშირწყლების ბიო-
ლოგიური გადამუშავება [2]. მწვეთავი ფილტ-
რებიდან წყალი გაედინება საბოლოო სალექა-
რებში, აქ ილექება ბიოლოგიური განყოფილე-
ბიდან ჩამორეცხილი შლამი, ხდება მისი შეგ-
როვება და ანაერობულ აუზებში გადატუმბვა.
საბოლოო სალექარებში გამწმენდილი წყალი სა-
ტუმბო სადგურით გრავიტაციულად ან საჭი-
როების შემთხვევაში ტუმბოების დახმარებით

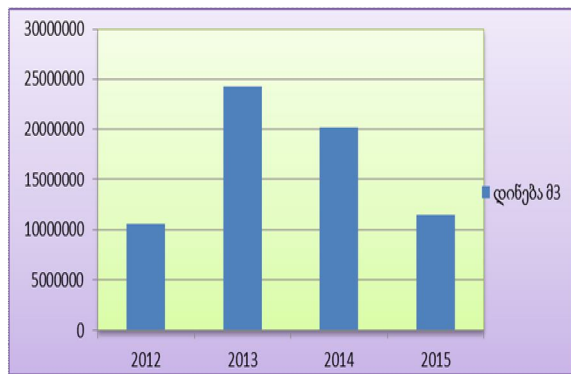
ჩაედინება შავ ზღვაში 40 მ. სიღრმეში 1090 მ. სიგრძის მილის მეშვეობით.

გამწმენდი ნაგებობა აღჭურვილია შლამის გაუწყლოების და გაშრობის დანადგარებით, სადაც მიმდინარეობს ანაერობულ აუზებში სტაბილიზირებული შლამის გაუწყლოება. პირველადი შლამის მშრალი მასა 2,7-3 მგ/ლ, ხოლო წნეხში გაუწყლოების შემდეგ 20-23 მგ/ლ შეადგენს. შლამის საბოლოო გაშრობა სოლარულ საშრობში მზის ენერგიის დახმარებით ხდება 40-60 მგ/ლ მშრალ მასამდე.

შლამი წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტს არ არის დაბინძურებული მძიმე მეტალებით, რასაც ადასტურებს ევროპის წამყვანი ლაბორატორიების მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგები. მათივე დასკვნების შედეგად შესაძლებელია მისი სასუქად გამოყენება მეზღაღობასა და სოფლის მეურნეობაში.

გამწმენდი ნაგებობა აღჭურვილია თანამედროვე ლაბორატორიით, სადაც ყოველდღიურად მიმდინარეობს ჩამდინარე წყლის კვლევა 24 საათიან კვალიფიციურ სინჯებში.

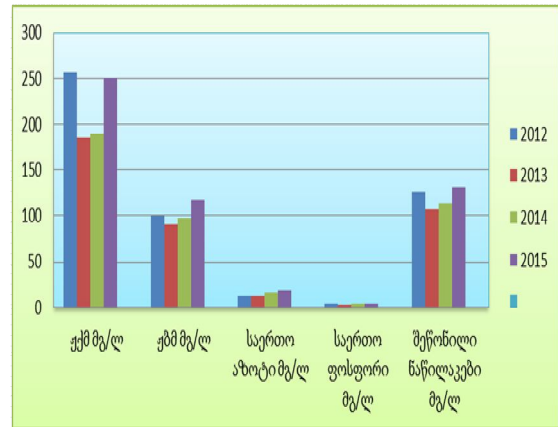
2012 წლიდან დღემდე ბათუმის წყალარინების გამწმენდ ნაგებობაზე განმედილია 66.577.243 მ³ ჩამდინარე წყალი. 2012 - 2015 წლებში გამწმენდ ნაგებობაზე წყლის დინების დინამიკა მოცემულია სურათზე 1.



სურ 1. 2012-2015 წლებში ნაგებობაზე წყლის დინების დინამიკა

როგორც სურათიდან ჩანს 2013 წლიდან გამწმენდ ნაგებობაზე შემოსული ჩამდინარე წყლის რაოდენობა კლებულობს. ეს განპირობებულია მოსახლეობის გამრიცხველიანების შედეგად წყლის მოხმარების რეგულირებით და კანალიზაციის სისტემის რეაბილიტაციით, რაც იწვევს უცხო წყლის დინების კლებას. წყლის დინების კლებასთან ერთად თანდათანობით იმატა წყალში ორგანული მასის დატვირთვამ,

რასაც 2015 წლის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ცხადყოფს.



სურ. 2 05.2012-08.2015 წლებში ჩამდინარე წყალში ძირითადი მაჩვენებლების საშუალო შემცველობა.

როგორც სურათი 2-დან ჩანს 2015 წელს ნივთიერებების დატვირთვამ ჩამდინარე წყალში მცირედით იმატა. ეს ძალზე მნიშვნელოვანია გამწმენდი ნაგებობის სრულყოფილი ფუნქციონირებისთვის, რადგან სუფთა, წვიმის ან გრუნტის წყლით განზავებული ჩამდინარე წყლის განმედა ეკონომიურად არახელსაყრელია. გარდა ამისა ეს ბიოლოგიური განმედა პროცესსაც უშლის ხელს, რადგან ბაქტერიები განზავებული წყლის დინებისას რომელშიც ნაკლები რაოდენობის ორგანული მასაა გადადიან შიმშილობის ფაზაში.

ბათუმის ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობაზე განმედას ხარისხი დამაკმაყოფილებელია. მექანიკურად და ბიოლოგიურად განმედალ წყალში ჟანგბადის ქიმიური და ბიოლოგიური მოთხოვნილების, საერთო აზოტის და შენონილი ნაწილაკების ზღვრული ნორმა დაცულია.

ცხრილი 3. 05.2012-08.2015 წლებში გამავალ წყალში ნივთიერებების შემცველობის საშუალო მონაცემები

პარამეტრი	2012	2013	2014	2015	ზღვრული ნორმა
ქმ, მგ/ლ	67	39	38	46	125
ჭმ, მგ/ლ	15	16	15	20	25
საერთო აზოტი, მგ/ლ	11,8	12,4	15	16	20
შენიშნული ნაწილაკები, მგ/ლ	33	26	24	27	35
საერთო ფოსფორი მგ/ლ	2.6	2.2	3.1	3.4	1

როგორც ცხრილიდან ჩანს განმედილ წყალში ჟანგბადის ქიმიური და ბიოლოგიური მოთხოვნილების, საერთო აზოტის და შენონი-ლი ნაწილაკების შემცველობა ზღვრულ ნორმაზე გაცილებით მცირეა, რაც მიუთითებს გამ-ნმენდი ნაგებობის ეფექტურ ფუნქციონირე-ბაზე. რაც შეეხება საერთო ფოსფორის რაოდე-ნობას, დიზაინით არ არის გათვალისწინებული მისი ქიმიური დალექვა, მაგრამ მიმდინარეობს ლაბორატორიული კვლევები სამომავლოდ ნაგებობაზე ფოსფორის ქიმიური დალექვის დანერგვისთვის.

ზემო მოცემული მონაცემები ცხადყოფს, რომ ბათუმის წყალარინების გამწმენდი ნაგე-ბობის გარემოსდაცვითი ფუნქცია ძალზე მნი-შვნელოვანია, რადგანაც ქალაქ ბათუმის და შე-მოგარენი სოფლების ჩამდინარე წყალი სრუ-ლად ინმინდება, არ ხდება შავი ზღვის დაბინ-

ძურება ფეკალური წყლებით და შავ ზღვაში ყოველდღიურად საშუალოდ 50.000-60.000 მ³ განმედილი ჩამდინარე წყალი ჩაედინება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ბათუმის საქალაქო ინფრასტრუქტურის რეაბილიტაცია- ეტაპი III. საპროექტო ანგარიში –ადლიის გამწმენდი ნაგებობა. 18 აპრილი, 2009 წ.
2. Handbuch fuer Umwelttechnische Berufe. E. Stier, H-C. Baumgart, M. Fischer. F. Hirthammer Verlag GmbH. 2003.
3. Klärwertertaschenbuch.H. Felber, M. Fischer. F. Hirthammer Verlag München/Oberhaching, 2010.