

**ულტრა- და ნანოფილტრაციული პროცესების კომბინირებული მეთოდის კვლევა მტკნარი წყლის ნაწილობრივი დემინერალიზაციისთვის**

**გ.ბიბილეიშვილი**

*საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი*

*ნაშრომში გაშუქებულია სასმელი წყლის ნაწილობრივი დემინერალიზაციის განსახორციელებლად ულტრა- და ნანოფილტრაციული პროცესების კომბინირებული მეთოდის კვლევა განსახდურულია წყლის სხვადასხვა ხარისხით დემინერალიზაციის დიაპაზონი. განსახდურულია პროცესის ტექნოლოგიური პარამეტრები. ჩატარებული კვლევების შედეგების საფუძველზე დამზადდა 250 ლ/სთ წარმადობის საწარმოო ნანოფილტრაციული მემბრანული დანადგარი და ექსპლოატაციაში ჩაეშვა შპს „არაგვი-პესის“ საწარმოში. შექმნილი მემბრანული ტექნოლოგია და აპარატურა სრულად უზრუნველყოფს მანგანუმით (Mn) დაჭუჭყიანებული სასმელი წყლის გაწმენდას*

მტკნარი წყლის დამუშავების პირველ ეტაპზე განხილულია მაღალმოლეკულური ულტრაფილტრაციული დამუშავების მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს საერთო სიხისტის 3-5%-ით შემცირებასა და ხსნარის სტერილიზაციას.

მეორე ეტაპზე განხილულია ნანოფილტრაციული პროცესი, რომელიც იძლევა წყლის უფრო დრმა დემინერალიზაციის საშუალებას, რაც ელექტრო გამტარობით გამოისახება  $80 \times 10^{-4} - 10 \times 10^{-3}$  სიმ/მ დიაპაზონში, ხოლო კალციუმის მაჩვენებელი 120მგ/ლ-დან 50მგ/ლ-მდე. მოცემული დიაპაზონი შეესაბამება წყლის ნანოფილტრაციული მეთოდით სხვადასხვა ხარისხით დამუშავებას.

თეორიული და ექსპერიმენტული სამუშაოების ჩატარების მიზანია წყლის ულტრა- და ნანოფილტრაციის პროცესის კვლევა, სითხის დემინერალიზაციის დიაპაზონის განსახდურისთვის ელ.გამტარობისა და კალციუმის მაჩვენებლების მიხედვით მიღებული ელ.გამტარობისა და კალციუმის მაჩვენებლის ქვედა ზღვრისათვის პილოტური მემბრანული აპარატის დამუშავება. მიღებული შედეგების საფუძველზე თანამედროვე, მაღალფუნქციონალური თვისებებისა და ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლების მქონე მემბრანული აპარატურის შექმნისა და ათვისებისთვის უახლესი ტექნოლოგიის პრაქტიკული რეალიზაციის დასაბუთებული რეკომენდაციების გაცემა.

დასახული ამოცანის შესრულებისთვის ექსპერიმენტული კვლევები ტარდებოდა ინსტიტუტის 3D პრინტერზე დამუშავებულ და შექმნილ ლაბორატორიულ მემბრანულ დანადგარზე.

მტკნარი წყლის ნანოფილტრაციით დამუშავება ხდება 2,0-4,6ატმ. წნევის ქვეშ და 40ლ/სთ ხარჯის პირობებში.

როგორც ხემათ აღინიშნა, საწყისი წყალი წინასწარ დამუშავებულია ულტრაფილტრაციის მეთოდით 0,6-1,8ატმ. წნევის ქვეშ 60ლ/სთ ხარჯის პირობებში.

ჩატარებული ცდების მიხედვით დადგინდა მემბრანული პროცესის რეჟიმული პარამეტრები, რომლის დროსაც მივიღეთ კალციუმისა და ელ.გამტარობის ზოგიერთი მაჩვენებლები, რომლებიც მოყვანილია ცხრილში 1.

**ცხრილი 1**

მემბრანა	კალციუმი მგ/ლ		ელ.გამტარობა.სიმ/მ	
	მტკნარი წყალი	დამუშავებ. წყალი	მტკნარი წყალი	დამუშავებ. წყალი
Uf-10	120	110	$35 \times 10^{-3}$	$27 \times 10^{-3}$
Nf-20	120	100	$35 \times 10^{-3}$	$10 \times 10^{-3}$
Nf-50	120	70	$35 \times 10^{-3}$	$90 \times 10^{-4}$
Nf-80	120	40	$35 \times 10^{-3}$	$80 \times 10^{-4}$

ჩატარებული კვლევების შედეგების საფუძველზე დამზადდა 250 ლ/სთ წარმადობის საწარმოო ნანოფილტრაციული მემბრანული დანადგარი და ექსპლოატაციაში ჩაეშვა შპს „არაგვი-პესის“ საწარმოში

2017 წლის სექტემბრის თვეში. დანადგარი შპს. „არაგვი-ჰესის“ მიერ შესყიდული იქნა 2650 ლარად და დღემდე წარმატებით ფუნქციონირებს.

სურათზე 1- ნახვენებია შპს. „არაგვი-ჰესის“ საწარმოში დამონტაჟებული მემბრანული დანადგარი.



სურათი1. ნანოფილტრაციული დანადგარი

შექმნილი მემბრანული ტექნოლოგია და აპარატურა სრულად უზრუნველყოფს მანგანუმით (Mn) დატვირთულ სასმელი წყლის გაწმენდას.

#### ლიტერატურა

1. სტუ-ს მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტის 2016 წლის ანგარიში
2. საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო. ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა ჭიათურის სამთო გამამდიდრებელი კომბინატის მიმდინარე საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშზე. თბილისი, 26.02.2009 წ.
3. „წიაღისეულის მოპოვება და კრიტიკულ მდგომარეობაში მყოფი ეკოსისტემები: რისკების განსაზღვრა“, მსოფლიო რესურსების ინსტიტუტი, ვაშინგტონი, 2003 წ.  
[http://pdf.wri.org/mining\\_critical\\_ecosystems\\_full.pdf](http://pdf.wri.org/mining_critical_ecosystems_full.pdf)

#### РАССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА УЛЬТРА- И НАНОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ЧАСТИЧНОЙ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ПРЭСНОЙ ВОДЫ

**Г. Бибилешвили**

*Инженерный Институт Мембранных Технологий Грузинского технического университета.*

#### Резюме

В работе исследование расследование комбинированного метода ультра- и нанофильтрационных процессов для частичной деминерализации питьевой воды. Определяется диапазон деминерализации различной степени воды. Определены технологические параметры процесса. На основании результатов проведенных исследований было изготовлено нанофильтрационное мембранное устройство с производительностью 250 л/ч и запущено в эксплуатацию производство ООО «Арагви-ГЭС», которое было приобретено за 2650 лари. Созданная мембранная технология и оборудование полностью обеспечивают очищение загрязненной питьевой воды марганцем (Mn).

**STUDY OF COMBINED METHOD FOR ULTRA- AND NANOFILTRATION PROCESSES IN  
PARTIAL DEMINERALIZATION OF FRESH WATER**

**G.Bibileishvili**

*Engineering Institute of Membrane Technologies of Georgian Technical University*

**Rezume**

The paper covers the study of the combined method of ultra- and nanofiltration processes to implement partial demineralization of drinking water. Continuum of varying degrees for water is determined. Technological parameters of the process are defined. Based on the results of the conducted studies 250 l / h productivity Nanofiltration membrane apparatus was made and to LTD "Aragvi HPP" enterprise began functioning, which was purchased for 2650 GEL. The created membrane technology and equipment are fully cleaning drinking water from manganese (Mn )