

საბოლოო პროგრამული ანგარიში

1.ზოგადი ინფორმაცია

საგრანტო ხელშეკრულება № 30/17

საანგარიშო პერიოდი №1-4

საგრანტო პროექტის სახელწოდება	საქართველოს შავი ზღვისპირეთის თბოსიცივით მომარაგების კოეფოლუციური მეთოდი
საგრანტო პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი	ვაჟა ჯამარჯაშვილი
საგრანტო პროექტის მენეჯერი საკონტაქტო ინფორმაცია	-
ბუღალტერი საკონტაქტო ინფორმაცია	ლია კურახიშვილი 599 005878
გრანტის მიმღები წამყვანი ორგანიზაცია	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თანამონაწილე ორგანიზაცია	-
საანგარიშო პერიოდის ვადები	15.04.2013 – 15.04.2015
საანგარიშო პერიოდით განსაზღვრული ტრანშის ოდენობა	239038
გრანტის მთლიანი ოდენობა	239038
საგრანტო პროექტის ხანგრძლივობა	24 თვე

გრანტის მიმღები წამყვანი ორგანიზაციის ხელმძღვანელის ხელმოწერა და ბეჭედი:

ბ.ა

საგრანტო პროექტის ხელმძღვანელის ხელმოწერა:

თარიღი: _____

2. პროგრამული ანგარიში (საბოლოო)

#	დასახული ამოცანები	განხორციელებული ამოცანების მოკლე აღწერა	განხორციელებული ამოცანების შესრულების ამსახველი ანგარიშების მასალების ნუსხა		ფაქტობრივად შესრულებული ამოცანების შესაბამისობა გეგმიურ ამოცანებთან. ამოცანების ნაწილობრივ შესრულების ან არშესრულების შემთხვევაში - მიზეზების განმარტება
			განხორციელებული ამოცანების შესრულების დამადასტურებელი დოკუმენტი/ანგარიშზე თანდართული მასალები	მასალები, რომლებიც ინახება ორგანიზაციაში	
1.	საზღვაო ექსპერიმენტების მოსამზადებელი სამუშაოების ჩატარება. ხელშეკრულების გაფორმება ექსპერიმენტებისთვის საჭირო “კატერის” მფლობელ კომპანიასთან.	1. განხორციელდა ზღვის სიღრმული წყლის პარამეტრების: ტემპერატურის, წნევის და ელექტროწინაღობის გამზომი აპარატურის რევიზია და ტარირება; 2. მოლაპარაკების შედეგად ურთიერთხელსაყრელ პირობებზე გაფორმდა ხელშეკრულება კომპანია „გეომართან“ ქ.ბათუმი) საზღვაო ექსპერიმენტების ჩატარებაზე.	ხელშეკრულება (იხ. პროგრამული ანგარიში 1)	ხელშეკრულება	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის
2.	ქ.ლაზიკას აკვატორიაში საზღვაო ექსპერიმენტების ჩატარება ზღვის სიღრმეების 30- 100 მ დიაპაზონში-ზღვის სიღრმული წყლის ტემპერატურის, მარილიანობის და წნევის გაზომვები; ბათიმეტრიული კვლევები; მიღებული შედეგების ანალიზი; წყალაღების და წყალჩაბრუნების კოორდინატების დადგენა.	ბათიმეტრიული კვლევის საფუძველზე ანაკლიის აკვატორიაში გამოვლენილ იქნა უბანი სიღრმით 70-90 მ. უმოკლესი მანძილით დაშორებული ნაპირიდან, სადაც გაიზომა სიღრმული წყლის პარამეტრები ივლისი-აგვისტო-სექტემბრის თვეებში. ქსპოზიციის ხანგრძლივობა შეადგენდა 3-5 საათს. დადგინდა, რომ ზაფხულის ცხელ თვეებში ტემპერატურის სიდიდე 70 მ სიღრმეზე ფაქტიურად მუდმივია და 8,2-8,4°C ტოლია. დადგინდა აგრეთვე წყალაღების და ჩაბრუნების კოორდინატები: 42°21', 35'9" - N; 41°33', 46,57' - E.	ექსპერიმენტების მონაცემები (იხ. დანართი 1). სრული მონაცემები იხილეთ CD- ზე	ექსპერიმენტების მონაცემები	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის

3.	შავი ზღვის სიღრმული წყლის გამოყენებაზე დაფუძნებული თბოსიცივით მომარაგების სისტემის პრინციპული სქემების შემუშავება; გამოგონების გაფორმება და მისი საქპატენტში წარდგენა	სქემები შემუშავებულია გამოგონების დონეზე და წარდგენილია საქპატენტში	გამოგონების ტექსტი განცხადებასთან ერთად (იხ. დანართი 2)	განცხადება და გამოგონების ტექსტი	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის
4	ლოგისტიკური ცენტრების სიცივით მომარაგების სისტემის პრინციპული სქემების შემუშავება. გამოგონების შედგენა და მისი საქპატენტში წარდგენა.	შემუშავებულია ლოგისტიკური ცენტრის სიცივით მომარაგების სქემა, რომელიც გაერთიანდა, საქპატენტში გადასახადის ეკონომიის მიზნით, წინა პუნქტით გათვალისწინებულ გადაწყვეტასთან	იხილეთ პროგრამული ანგარიში 2 -ის დანართი 1.	სქემების სპექტრი	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის
5	შავი ზღვის სიღრმული წყალადების და წყალჩამბრუნებელი სისტემის (წყალამღები მილი-წყლის ტუმბო ფილტრებით-კონტურთგამყოფი თბოგადამცემი-წყალჩამბრუნებელი მილი) ჰიდრაულიკურიგაანგარიშების მეთოდის შემუშავება; სიღრმული წყლის ტრანსპორტირებაზე ელექტროენერჯის ხარჯების სიდიდეების განსაზღვრა ნაპირამდე და მომხმარებლებამდე მანძილების $L = \text{Var}$ -ის პირობებში.	შემუშავებულია სიღრმული წყლის მიმწოდებელი სისტემის ჰიდრაულიკური გაანგარიშების მეთოდის და ასევე სიღრმული წყლის ტრანსპორტირებაზე ელექტროენერჯის ხარჯის განსაზღვრის მეთოდის	იხილეთ დანართი 3 და პროგრამული ანგარიში 3-ის დანართი 5	სრული ტექსტი	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის
6	პროექტის ფარგლებში მიღებული შედეგების პოპულარიზაცია; სტატიების გამოქვეყნება.	მიღებული შედეგები ასახულია ორ სამეცნიერო სტატიაში	იხილეთ პროგრამული ანგარიში 3-ის დანართი 1 და სტატიების ამონარიდები საბოლოო ანგარიშში	სტატიები	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის

7	<p>ქ.ლაზიკას აკვატორიაში განმეორებითი საზღვაო ექსპერიმენტების ჩატარება ზღვის სიღრმეების 30-100 მ დიაპაზონში-ზღვის სიღრმული წყლის ტემპერატურის, მარილიანობის და წნევის გაზომვები; ბათიმეტრიული კვლევები; მიღებული შედეგების ანალიზი; წყალაღების და წყალჩაბრუნების კოორდინატების სპექტრის დადგენა.</p>	<p>ბათიმეტრიული კვლევებით გამოვლენილი იქნა უბნები სიღრმით 30 – 70 მ. გაიზომა სიღრმული წყლის შესაბამისი პარამეტრები. 60 – 65 მ დიაპაზონში და ნაკლები სიღრმის პირობებში. გაზომვები ჩატარდა წყალაღების იმავე კოორდინატებში რაც 2013 წელს. დადგინდა სრული იდენტურობა შარშანდელ მონაცემებთან მიმართებაში.</p>	<p>იხილეთ დანართი 4 სრული მონაცემები იხილეთ CD- ზე</p>	<p>ექსპერიმენტების მონაცემები</p>	<p>სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის</p>
8	<p>თბოსიცივით მომარაგების სისტემების ძირითადი მოწყობილობების და აგრეგატების (წყალქვეშა მილგაყვანილობები, წყალამღები ტუმბოები, რეკუპერაციული თბოგადამცემები, თბური ტუმბოები..) ტიპების შერჩევა, მათი ღირებულებების დადგენით</p>	<p>ზღვის წყლით თბოსიცივით მომარაგების ობიექტების საიმედო ფუნქციონირებისთვის დადგინდა, რომ: 1.წყალაღების და წყალჩაბრუნების მიღები უნდა იყოს პლასტიკური; 2.ორკონტურიან სქემაში უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ფირფიტოვანი თბოგადამცემის გამოყენებას; 3. უპირატესია ცენტრიდანული ტიპის წყალაღების ტუმბოს გამოყენება. კონკრეტული ობიექტისთვის, რომელზეც სიცივის სიმძლავრეა 9,0 მგვტ; თბომომარაგების - 10,2 მგვტ, თურქულ კომპანიასთან მიმოწერის საფუძველზე განისაზღვრა სისტემის ღირებულება, მის მონტაჟზე დანახარჯების ჩათვლით</p>	<p>იხილეთ პროგრამული ანგარიში 3-ის დანართი 4</p>	<p>სრული ტექსტი</p>	<p>სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის</p>
9	<p>შავი ზღვის სიღრმული წყლით თბოსიცივით მომარაგების სქემების თერმოდინამიკური გაანგარიშება; შედარებითი ანალიზი ტრადიციულ თბოსიცივით მომარაგების სისტემებთან.</p>	<p>შემუშავებულია თბოსიცივით მომარაგების კოევილუციური მეთოდის თერმოდინამიკური გაანგარიშების მეთოდოლოგია და ჩატარებულია საკუთრივ გაანგარიშება კონკრეტული ობიექტისთვის, შედარებითი ანალიზის ჩათვლით</p>	<p>იხილეთ დანართი 5</p>	<p>სრული ტექსტი</p>	<p>სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის</p>

10	შავი ზღვის სიღრმული წყლის გამოყენების საფუძველზე ლოგისტიკური ცენტრების სიცივით მომარაგების თერმოეკონომიკური გაანგარიშება; შედარებითი ანალიზი ტრადიციულ სამაცივრო სისტემებთან.	ჩატარებულია ლოგისტიკური ცენტრების სიცივით მომარაგების სქემის თერმოეკონომიკური ანალიზი	იხილეთ პროგრამული ანგარიში 3-ის დანართი 3	სრული ტექსტი	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის
11	ქ.ლაზიკაში (მოსახლეობის რაოდენობის დინამიკაში გაზრდის ფაქტორის გათვალისწინებით) ექსპლუატაციაში შესაყვანი ინოვაციური თბოსიცივით მომარაგების სისტემის სიმძლავრის იმ მინიმალური სიდიდის დადგენა, რომლის დროსაც მიიღწევა მაქსიმალური ეკონომიკური ეფექტი.	დადგენილია ეკონომიკურად გამართლებული სიცივით მომარაგების სიმძლავრის მინიმალური სიდიდე - 8000 – 10000 კვტ	იხილეთ დანართი 5	სრული ტექსტი	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის
12	საქართველოს შავი ზღვისპირეთის თბოსიცივით მომარაგების ოპტიმალური ვარიანტების სპექტრის დადგენა	დადგენილია ოპტიმალური სპექტრი	იხილეთ პროგრამული ანგარიში 4-ის დანართი 3	სრული ტექსტი	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის
13	ზღვის სიღრმული წყლის ტარიფის განსაზღვრის მეთოდოლოგიის შემუშავება	შემუშავებულია ზღვის სიღრმული წყლის ტარიფის განსაზღვრის მეთოდოლოგია; გამოქვეყნებულია სამეცნიერო სტატიები	იხილეთ დანართი 5 და პროგრამული ანგარიში 4-ის დანართი 5	სრული ტექსტი	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის
14	მიღებული შედეგების ანალიზი. საბოლოო ანგარიშის შედგენა. პროექტის პრეზენტაცია	პრეზენტაცია ჩატარდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის “ინოვაციებისა და მაღალი ტექნოლოგიების ცენტრის” სხდომაზე. წარმოდგენილია საბოლოო ანგარიში.	იხ. აკადემიის დადგენილება და დასკვნა. საბოლოო ანგარიში.	საბოლოო ანგარიშის სრული ტექსტი. აკადემიის დადგენილების და დასკვნის ასლები	სრული შესაბამისობა ფაქტიურ და გეგმიურ ამოცანებს შორის

კვლევის შემაჯამებელი მოკლე ანგარიში

1. სამეცნიერო პროექტის მიზნები, ამოცანები და მიღწეული შედეგები (მოცემულ გრაფაში მიუთითეთ განხორციელებული სამეცნიერო პროექტის მიზნები, ამოცანები და პროექტის განხორციელების შედეგები არაუმეტეს 2 გვერდისა)

თანამედროვე მსოფლიოში სამრეწველო, საყოფაცხოვრებო და სხვა ობიექტების ტრადიციული მეთოდებით თბოსიცივით მომარაგების დროს, ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის ემისია მრეწველობისა და ტრანსპორტის თანაზომადია. ამასთან სიცივის წარმოება, რომელიც ირიბად ახდენს მაგნე ზემოქმედებას გარემოზე, ხასიათდება ელქტრონერგიის კუთრი მოხმარების დიდი სიდიდებით, ხოლო თბომომარაგება (გათბობა + ცხელწყალმომარაგება), ბუნებრივ გაზზე ფასების პერმანენტული ზრდის პირობებში – დიდი საექსპლუატაციო ხარჯებით.

აღნიშნულის გამო თბოსიცივით მომარაგების ახალი, ეკოლოგიურად სუფთა და ენერგოდამზოვი მეთოდების შემუშავება და განხორციელება უაღრესად მნიშვნელოვანია, განსაკუთრებით რეკრეაციული და ტურისტული რეგიონებისთვის. საქართველოში ასეთია მისი შავი ზღვისპირეთი.

პროექტის მიზანს და ამოცანას საქართველოს შავი ზღვისპირეთისთვის, კერძოდ, ანაკლიის (სადაც ივარაუდება ახალი პორტის და ქალაქის მშენებლობა) აკვატორიიდან ქ. ბათუმის აკვატორიის ჩათვლით, თბოსიცივით მომარაგების ეკოლოგიურად სუფთა და ამავე დროს ეკონომიკურად ეფექტიანი, ანუ კოევილუციური მეთოდის დასაბუთება წარმოადგენს

შავი ზღვისპირეთისთვის თბოსიცივით მომარაგების კოევილუციური მეთოდი დაფუძნებულია შავ ზღვაში წყლის ტემპერატურის სიღრმის მიხედვით ანომალიურ განაწილებაზე. არსებული (“100 წლიანი) მონაცემებით, განსხვავებით სხვა ზღვებისა და ოკეანეებისგან, თერმოსოლში 30-50 მეტრიდან 150-200 მ. სიღრმემდე წყლის ტემპერატურა შეადგენს 6-8 °C და პრაქტიკულად არ იცვლება წლის განმავლობაში, მაშინ როდესაც წყლის ზედა ფენების ტემპერატურა ნულის ტოლი ნიშნულიდან 30-50 მ. სიღრმემდე განიცდის მკვეთრ ცვალებადობას სეზონის მიხედვით, ხოლო ქვედა ფენებში 150-200 მ. სიღრმიდან ფსკერის მიმართულებით წყლის ტემპერატურის სიდიდე იზრდება. ფაქტიურად შავი ზღვის სიღრმული წყლის ნაკადი თერმოსოლში ერთი მხრივ სიცივის, ხოლო მეორე მხრივ დაბალპოტენციური სითბოს კოლოსალურ, პრაქტიკულად ამოუწურავ და განახლებად წყაროს წარმოადგენს.

თბოსიცივით მომარაგების ინოვაციური პროექტი სწორედ აღნიშნული სიღრმული წყლის ნაკადის გამოყენებას ითვალისწინებს. პროექტის თანახმად, საპორტო და სამრეწველო დანიშნულების შენობებში, საცხოვრებელ, გამაჯანსაღებელ და სპორტულ კომპლექსებში, ლოჯისტიკურ ცენტრებში და სხვა ობიექტებში, თბოსიცივით მომარაგება განხორციელდება: 1) ზაფხულის თვეებში შენობების ოთახებში, საოფისე სივრცეებში, სათავსოებში...ჰაერი კონდიციონირდება – გაგრილდება მათში განთავსებული “ფანკოილებით” და ჰაერის სავენტილაციო აგრეგატებით, რომელთა სამაცივრო აგენტს წარმოადგენს შავი ზღვის სიღრმული წყლით რეკუპერაციულ თბოგადამცემებში გაცივებული მტკნარი წყალი. ამდენად ჰაერის გაგრილებისთვის გამოიყენება ორი კონტური (პირველში-ზღვის წყალი ცირკულირებს, მეორეში-მტკნარი წყალი) და კონტურთგამყოფი რეკუპერაციული თბოგადამცემები, რომლებსაც ზღვის სიღრმული წყალი მიეწოდება შესაბამისი წყალქვეშა მილგაყვანილობით და ნაპირზე განლაგებული სატუმბო სადგურის წყალადების ტუმბოებით; 2) წლის განმავლობაში მუდმივად ცხელწყალმომარაგების და ზამთრის თვეებში გათბობისთვის, ზღვის სიღრმული წყალი უშუალოდ მიეწოდება წყალადების ტუმბოებით თბური ტუმბოების საორთქლებლებს. თბურ ტუმბოებში სითბოს ტრანსფორმაციის შედეგად მათი

კონდენსატორები უზრუნველყოფენ მეორე კონტურის მტკნარი წყლის გაცხელებას 50-55°C-მდე, რომელიც საჭირო თანაფარდობით გამოიყენება ცხელწყალმომარაგების სისტემაში და ჰაერის შესათბობად "ფანკოილებში" (რიგ შემთხვევაში დაბალტემპერატურული რადიატორებითაც) და სავენტილაციო აგრეგატებში.

ინოვაციურ პროექტს გააჩნია გადამწყვეტი ეკოლოგიური უპირატესობა - თბომომარაგება (გათბობა+ცხელწყალმომარაგება) მოხდება ნახშირორჟანგის გენერირების გარეშე.

2013-2014 წლებში, საზღვაო ექსპერიმენტების მოთხოვნების თანახმად, ჩვენ მიერ ჩატარდა ექსპერიმენტული კვლევები ანაკლიის აკვატორიაში. ორწლიანი ექსპერიმენტული გამოკვლევებით დადგინდა იქნა, რომ ზღვის წყლის ტემპერატურა 50 მ - დან 150 მ - მდე), საშუალოდ ტოლია 8,4 გრადუს ცელსიუსის და პრაქტიკულად არ იცვლება ყველაზე ცხელ თვეებშიც კი.

მიღებული შედეგების გათვალისწინებით შემუშავდა ინოვაციური სისტემის ეფექტიანობის გაანგარიშების მეთოდოლოგია. ნაკლიის და ქ. ბათუმისა ბუნებრივი და კლიმატური პირობები პრაქტიკულად იდენტურია. დღეისათვის ვერ მოვიძიეთ ანაკლიის პორტის თუ ქალაქის კონკრეტული ობიექტების საწყისი პარამეტრები. ამიტომ შემუშავებული მეთოდოლოგია გამოყენებული იქნა ქ. ბათუმის კონკრეტული ობიექტისთვის, რომლისთვისაც ჩვენ მოვიძიეთ საწყისი პირობები, კერძოდ: თბომომარაგების ჯამური თბური სიმძლავრე ტოლია 10,2 მგვტ; თბური სიმძლავრე ცხელწყალმომარაგებაზე შეადგენს 3147 კვტ, ხოლო სიცივის სიმძლავრე ჰაერის კონდიცირებაზე ზაფხულის პერიოდში - 9,0 მგვტ. ობიექტის ფართობია 90000 მ². ცხადია, რომ გაანგარიშებით მიღებული შედეგების დაყვანა ყოველ 1000 მ³ ფართობზე, საქართველოს ზღვისპირეთის ნებისმიერ უბანში (ანაკლია - ბათუმი) განთავსებული ობიექტების თბოსიცივით მომარაგების ეფექტიანობის კორექტული განსაზღვრის საშუალებას იძლევა.

ჩატარებული გაანგარიშებით პროექტისთვის, რომელიც ეფექტიანია ნაპირიდან 5-10 კმ-იან ზონაში, დადგინდა, რომ:

1) ჰაერის კონდიცირებაზე ზაფხულში საჭირო ელექტროენერჯის ხარჯი ინოვაციური პროექტის თანახმად 11,5-ჯერ ნაკლებია ტრადიციულ ორთქლკომპრესიულ სამაცივრო მეთოდთან შედარებით, ანუ ზღვის სიღრმული წყლის ცირკულაციაზე (ამოღება 65 მ სიღრმიდან, ნაპირიდან 700 -1000 მ დაცილებით, მისი შემდგომი ჩაბრუნებით 30 მ სიღრმეზე, ნაპირიდან 250 მ), იხარჯება 11,5-ჯერ ნაკლები ელექტროენერჯია ორთქლკომპრესიული დანადგარის ფუნქციონირებისთვის საჭირო ელექტროენერჯიასთან შედარებით.

2) თბომომარაგებაზე ინოვაციური პროექტი მოითხოვს 3,12 - ჯერ ნაკლები სიდიდის წლიურ საექსპლუატაციო დანახარჯებს ტრადიციულ სისტემასთან - "ბოილერები" ბუნებრივ გაზზე - შედარებით;

3) ინოვაციურ პროექტზე დამატებითი კაპიტალდაბანდების ამონაგების ვადა (უკუგების პერიოდი) შეადგენს მხოლოდ 3,14 წელიწადს;

4) თბომომარაგების (გათბობა + ცხელწყალმომარაგება) ინოვაციური მეთოდის დროს (გათბობა - 2600 სთ; ცხელწყალმომარაგება - 8400/2 =4200 სთ), ობიექტების ყოველ 1000 მ² ფართობზე, აღკვეთილი იქნება შავი ზღვის საჰაერო სივრცეში ნახშირორჟანგის ემისია 72,6 ტონის რაოდენობით.

2. მივლინება

2.1 პროექტის ფარგლებში განხორციელებული მივლინება ქვეყნის შიგნით

№	პერიოდი	მივლინების ადგილი	ამსახველი მასალა	შემსრულებელი
1	15 ივლისი – 20 სექტემბერი, 2013 წ.	ბათუმი -ანაკლია	ექსპერიმენტული მონაცემები	ვ. ჯამარჯაშვილი, გ. ნინიძე, ნ. ჩახვაშვილი, თ. ვაზაგაშვილი
2	19 ივლისი – 20 სექტემბერი, 2014 წ.	ბათუმი - ანაკლია	ექსპერიმენტული მონაცემები	ვ. ჯამარჯაშვილი, გ. ნინიძე, ნ. ჩახვაშვილი, თ. ვაზაგაშვილი, ე. თუმანიშვილი, ა. მირიანაშვილი
3	24 – 29 ნოემბერი, 2014 წ.	ბათუმი - ანაკლია	გამზომი ხელსაწყოების დემონტაჟი	ვ. ჯამარჯაშვილი, ნ. ჩახვაშვილი

3. პუბლიკაცია

3.2 პროექტის ფარგლებში ადგილობრივ რეფერირებად, რეცენზირებად სამეცნიერო ჟურნალებში გამოქვეყნებული შრომები

№	თარიღი	ნაშრომის სახელწოდება	ჟურნალის სახელწოდება	გამომცემლობა	შემსრულებელი
1	2015 წ.	Оценка тарифа на глубинную воду Черного моря	„ენერჯია“ №1(73). გვ.29-32	მეცნიერება და ენერჯეტიკა	В.Джамарджашвили, А.Мирианашвили, М.Лордкипанидзе, Г.Гигиберия, Н.Чахвашвили. Э. Туманишвили, В.Свианадзе
2	2014 წ.	Обоснование эффективности коволюционного метода теплохладоснабжения причерноморья	სტუ-ს შრომათა კრებული, №18,2014. გვ. 59-64	სტუ	П.Мерабишвили,В.Джамарджашвили, А.Мирианашвили, М.Лордкипанидзе
3	2014 წ.	საზღვაო ექსპერიმენტული კვლევები ბათუმისა და ანაკლიას აკვატორიაში	„ენერჯია“ №2(70). გვ.41-49	მეცნიერება და ენერჯეტიკა	ვ. ჯამარჯაშვილი, ა. მირიანაშვილი, მ. ლორთქიფანიძე, დ. დგებუაძე, ე. თუმანიშვილი, ნ. ჩახვაშვილი, გ. ნინიძე, თ. ვაზაგაშვილი

4	2014 წ.	შავი ზღვის სიღრმული წყლის ბიოქიმიური ანალიზის შედეგები	„ენერჯია“ №4(72). გვ.85-86	მეცნიერება და ენერგეტიკა	ვ. ჯამარჯაშვილი, ნ. ნასყიდაშვილი
---	---------	--------------------------------------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------------

3.7 პროექტის ფარგლებში მიღებული პატენტი

№	თარიღი	პატენტის სახელწოდება	გამოყენების სფერო
1	2013 წ.	პატენტი №5841. „ზღვის სიღრმის წყლით ჰაერის საწვლიწდო კონდიციონერების სისტემა“. ავტორები: ი.ორჯონიკიძე, ვ.ჯამარჯაშვილი, ა.მირიანაშვილი	შავი ზღვისპირეთის ობიექტების თბოსიცივით მომარაგება

4. კონფერენციები, სემინარები, პრეზენტაციები

4.3 პროექტის ფარგლებში განხორციელებული სადემონსტრაციო დღე./პრეზენტაცია

№	თარიღი	ჩასატარებელი აქტივობის დასახელება	შემსრულებელი და მისი როლი	ჩატარების ადგილი
1	24.04.2015წ.	პრეზენტაცია პროექტის “საქართველოს შავი ზღვისპირეთის თბოსიცივით მომარაგების კოვოლუციური მეთოდი”	მომხსენებელი ვ. ჯამარჯაშვილი – პროექტის ხელმძღვანელი	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი - ვაჟა ჯამარჯაშვილი	წამყვანი ორგანიზაციის ხელმძღვანელი - არჩილ ფრანგიშვილი
------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

თარიღი 01.05.2015წ.