

ბიზნეს-ინჟინერინგი ენერგეტიკაში

ახალი სიმძლავრეები ენერგეტიკის ეფექტიანობისა და

განვითარების საფუძველი

დავით ბაქანიძე, დოქტორანტი

* * * * *

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია ენერგეტიკაში ახალი სიმძლავრეების როლი საქართველოს ეკონომიკის განვითარების საქმეში. ყოველი ასეთი სიმძლავრის ამოქმედება ხელს უწყობს საწარმოო, ბიზნესისა და მოსახლეობის მოთხოვნების დაკმაყოფილებას ელექტროენერგიაზე.

ნაშრომში მოცემულია ახალი სიმძლავრეების მშენებლობის, ექსპლუატაციაში შეყვანისა და ამოქმედების გეგმა—გრაფიკი რეგიონულ ჭრილში. განსაზღვრულია ეფექტიანობის მიმართულებები.

New facilities as a basis of efficiency and development of power engineering

Summary

In this work is considered the role of new energy facilities in the development of Georgian economy. Putting into operation of each of these facilities promotes satisfaction of industrial, business and population demands for electric energy.

In the work is given plan-schedule of construction, putting into operation and start-up of new energy facilities on regional scale. Directions of efficiency improvement are determined.

უკანასკნელი 3 წლის განმავლობაში საქართველოს ენერგეტიკა განიცდის აღმავლობას, განხორციელდა მნიშვნელოვანი ცვლილებები. დარგი გახდა მძლავრი, რასაც იძლევა ახლად მწყობრში ჩამდგარი 10 ჰიდროელექტროსადგური. გარდა ამისა, დამატებით ექსპლუატაციაში შევიდა კომბინირებული ციკლის გარდაბნის თბოელექტროსადგური 239 მეგვტ სიმძლავრით. საერთოდ ზრდა შეადგენს 400 მეგვტ სიმძლავრეს¹.

საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების საფუძველს წარმოადგენს ახალი სიმძლავრეები. ენერგეტიკული პოლიტიკა კი მიმართულია საწარმოო, საყოფაცხოვრებო—კომუნალური და ბიზნესის ენერგომატარებლებზე მოთხოვნების სრულ დაკმაყოფილებაზე, არსებული ენერგორესურსების გამოყენების საფუძველზე ელექტროენერგიის ექსპორტის დივერსიფიკაციაზე, ეკონომიკური და ენერგეტიკული დამოუკიდებლობისა და ენერგოუსაფრთხოების უზრუნველყოფაზე.

მეცნიერულ და საექსპერტო მაჩვენებლებზე დაყრდნობით „საქართველოს ჰიდრორესურსებიდან გამომდინარე შეუძლია აწარმოოს 2 32 ტერავატ-საათი ელექტრული ენერგია, რაც 4—ჯერ აღემატება მიმდინარე გამომუშავებას, 2020 წლისთვის კი შესაძლებელი იქნება 6,3 ტერავატ-საათის ექსპორტზე გატანა“.

ყურადღება ექცევა ალტერნატიული ენერგიის გამოყენებას, ქართლში დაწყებულია ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობა და მიმდინარეობს რამდენიმე პროექტის განხილვა მზის ელექტროსადგურის მშენებლობის თაობაზე.

ყურადღება აგრეთვე ინვესტიციების ჩადება ძველი ჰიდროელექტრო—სადგურების აღდგენისა და გასარემონტებლად. ახალი დაპროექტებით ხდება ძველ სადგურებზე ახალი სიმძლავრეების გაზრდა. სხვადასხვა რეგიონებში შერემონტდა და ახალი სიმძლავრეებით შევიდა ექსპლუატაციაში: რიცეული ჰესი, ალაზანი ჰესი 1, ტირიფონი ჰესი, იგოეთი ჰესი, რუსთავი ჰესი და სხვა. შესრულდა ქვესადგურების რემონტი და სამონტაჟო—განყოფილთი სამუშაოები. შეიცვალა საკომუტაციო მოწყობილობები და ახალი ტექნოლოგიებით შევიდა ექსპლუატაციაში დარგის დიდი ქვესადგურები: დიდუბე 220, კობრა, ლისი 220, ქსანი 500 და სხვა. განვითარდა სისტემის უსაფრთხოების (სარელეო დაცვის) მოწყობილობების ახალი შეცვლის სტრატეგია. სსე—მ მისი ყველა

1 [http://pia.ge/show_news_php?id\(16.09.2015წ.\)](http://pia.ge/show_news_php?id(16.09.2015წ.))

2 <http://gedf.com.ge> (შემოწმებულია 12.03.2016წ.)

ქვესადგური აღჭურვა ციფრული მოწყობილობებით, რომელმაც ჩაანაცვლა მექანიკური მოწყობილობები. „ენერგო პრო ჯორჯია“ ნაბიჯ-ნაბიჯ ცდილობს არსებული ძველი კომუტაციის შეცვლას ახლით, რაც ნამდვილად მისასალმებელია. თელასის მფლობელობაში არსებული 40 ქვესადგურის 98%-ში უახლესი აპარატურაა დამონტაჟებული და მისი ექსპლუატაცია ხდება კომპიუტერული ტექნოლოგიებით.

რაც შეეხება ენერგეტიკული ობიექტების მშენებლობას, დღევანდელი დღის გადმოსახედიდან შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოში ჰიდრორესურსების პოტენციალის გამოყენების ბუმი. მიმდინარეობს უამრავი ჰესის პროექტირება, შენდება ჰესები და რამდენიმე მათგანი უკვე შესულია ექსპლუატაციაში. მაგ: ფარავანი ჰესი 87 მგვტ, ალაზანი ჰესი 2 - 6 მგვტ, რაჭა ჰესი-7 მგვტ, ხადორი ჰესი 2-8,5მგვტ, ლარსი ჰესი-19 მგვტ, ფშაველა ჰესი-0.5 მგვტ, ლოპოტა ჰესი-2 მგვტ, ოკამი ჰესი -1,6 მგვტ, ახმეტა ჰესი-9,5 მგვტ, მარნეული ჰესი-2 მგვტ და სხვა.

მიმდინარეობს საინვესტიციო პროექტების განხორციელება შემდეგ ჰესებზე: კირნათი ჰესი-51,25 მგვტ, ხელვაჩაური ჰესი 1-47,48 მგვტ, შუახევი ჰესი-187 მგვტ, კინტრიშა ჰესი - 5 მგვტ, შაქშაქეთი ჰესი -1.5 მგვტ, ქარის ელ სადგური-20,7 მგვტ, მტკვარი ჰესი-53 მგვტ და სხვა. სულ ქვეყანას 2020 წლისათვის შეემატება 1878 მგვტ სიმძლავრე და 6 247 გვტ.სთ ელ. ენერგიის გამომუშავება.

რაც შეეხება გადაცემის შესაძლებლობებს, მწყობრში შევიდა ახალი სატრანზიტო ქვესადგური ახალციხე, რომელიც დაკავშირებულია თურქეთიდან, კერძოდ, ბორჩხას ქვესადგურიდან 400 კვ მომავალი ელექტროგადამცემი ხაზით, და ახალციხის ქვესადგური, რომელიც „შავი ზღვის ელექტროგადამცემი ქსელის“ პროექტის ფარგლებში აშენდა. ქვესადგურში მუდმივი დენის ჩანართი (Back to Back) დამონტაჟდა, განხორციელდა ახალციხის, ზესტაფონისა და გარდაბნის ქვესადგურების ურთიერთდამაკავშირებელი ელექტროგადამცემი ხაზების „ვარძია 500“ და „ზეკარი 500“ მშენებლობა/რეაბილიტაცია. პროექტმა „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემამ“ და მისმა შვილობილმა კომპანიამ „ენერგოტრანსმა“ განახორციელა: ახალციხის ქვესადგურის სამშენებლო სამუშაოები „SIEMENS-Austria“-მ შეასრულა, მუდმივი დენის ჩანართის მონტაჟი - „SIEMENS-Germany“-მ, ხოლო ელექტროგადამცემი ხაზების მშენებლობა/რეაბილიტაცია კი - ინდურმა კომპანია KEC International-მა.

ახალი გადაცემი ხაზისა და ქვესადგურის ოპერირებას „ენერგოტრანსი“ განახორციელებს.

„შავი ზღვის ელექტროგადამცემი ქსელის“ პროექტის საინვესტიციო ღირებულება 300 მლნ ევროს შეადგენს. აქედან, ახალციხის 500/400/220 კვ ქვესადგურის მშენებლობასა და მუდმივი დენის ჩანართის მონტაჟზე 158,8 მლნ ევრო დაიხარჯა. პროექტი საერთაშორისო საფინანსო ინსტიტუტებმა და

საქართველოს მთავრობამ დააფინანსეს: ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი (EBRD) - 80 მლნ ევრო; ევროპის საინვესტიციო ბანკი - 80 მლნ ევრო; გერმანიის რეკონსტრუქციის საკრედიტო ბანკი (KfW) - 100 მლნ ევრო; საქართველოს მთავრობა -53 მლნ ევრო და NIF-ის (ევროკავშირი) გრანტი - 8 მლნ ევრო.

პროექტის განხორციელების სამუშაოები 2010 წლის 1 სექტემბერს დაიწყო, ხოლო 2013 წლის აპრილში დასრულდა. მუდმივი დენის ჩანართის (HVDC) ტესტირება მიმდინარე წლის ნოემბრის ბოლოს დამთავრდა. საქართველო პირველი ქვეყანაა კავკასიის რეგიონში, სადაც მუდმივი დენის ჩანართი დამონტაჟდა. მსოფლიოში რამდენიმე ქვეყნის ენერგოსისტემებში გამოყენებულია ანალოგიური ტიპის ჩანართი (HVDC). მუდმივი ძაბვის თითოეულ ჩანართში შედის გამმართველი და ინვერტორული სადგურები, რომლებზეც 500 კვ ცვლადი დენი გარდაიქმნება მუდმივ დენად ხოლო შემდეგ კვლავ ცვლად, მაგრამ უკვე 400 კვ ძაბვის დენად, რომელიც მიენოდება თურქეთს.

ახალი გადამცემი ხაზი თურქეთთან ერთიან ენერგეტიკულ სისტემას შექმნის, ამასთან თურქეთსა და ევროპის ქვეყნებში ელექტროენერგიის საექსპორტო შესაძლებლობებს გაზრდის, ასევე უზრუნველყოფს საქართველოს ენერგო-ინფრასტრუქტურის განვითარებას, ქვეყნის ენერგოსისტემის მუშაობის მდგრადობას; სამხრეთ საქართველოს რეგიონის ელექტროენერგიით მომარაგების საიმედოობის გაუმჯობესებას; ელექტროენერგიის იმპორტ-ექსპორტისა და ტრანზიტის განხორციელებას; ელექტროენერგიის კარგების მნიშვნელოვან შემცირებას.

ამ ღონისძიების ფარგლებში, საქართველოს ენერგეტიკის მინისტრმა კახა კალამემ, თურქეთის ენერგეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრმა თანერ ილდიზმა, აზერბაიჯანის მრეწველობისა და ენერგეტიკის მინისტრმა ნატიკ ალიევმა ხელი მოაწერეს ერთობლივ დეკლარაციას ახალი ინტერკონექციის გახსნის შესახებ (500/400/220 კილოვოლტიანი ახალციხის ქვესადგური და 400 კილოვოლტიანი ელექტროგადამცემი ხაზი „ახალციხე-ბორჩხა“.

გარდა ამისა, TEIAS-ის ხელმძღვანელმა ქემალ ილდირმა და „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის“ რეაბილიტაციის მმართველმა სულხან ზუმბურიძემ ხელი მოაწერეს შეხვედრის ოქმს - თურქეთისა და საქართველოს ენერგოსისტემებს შორის შემდგომი ურთიერთკავშირების დაგეგმვის შესახებ.

ქვესადგურ ახალციხესთან მიერთებულ იქნა ახალი ჰიდროელექტრო სადგური ფარავანი ჰესი - 87 მგვტ სიმძლავრით. მისი წლიური გამომუშავება შეადგენს 420 მლნ კვტ.სთ. ჰესის სათავე ნაგებობა განთავსებულია მდინარე ფარავანზე და 14 კმ-იანი 5 გვირაბით და 418 მ დაწნევით წყლის მიწოდება ხდება ფრენისის ტიპის 2 ცალ ტურბინაზე. გენერატორები ბლოკურად არის ტრანსფორმატორებთან

მიერთებული, რომელთა სიმძლავრეა 52 მვა. ელ. ენერგიის გადაცემა ხდება გადამცემი ხაზი ფარავანი 220—ით ახალციხის ქვესადგურში. ფარავანი ჰესი ელ. ენერგიის გადაცემას ახდენს როგორც ქვეყნის შიგნით, ასევე მის საზღვრებს გარეთ. გაფორმებული ხელშეკრულებებით ხდება დაბალანსება ექსპორტირებულ და ქვეყნის შიგნით გადაცემულ ელ. ენერგიაზე. გარკვეული თანამშრომლობის შედეგად სსე და ფარავან ჰესის მფლობელი კომპანია „საქართველო ურბან ენერჯი“ კონტრაქტით გათვალისწინებულ თვეებში, ახდენენ უწყვეტ ექსპორტს თურქეთის რესპუბლიკაში, რაც ორივე მხარისთვის მისაღებია.

სისტემასთან კავშირში ახალციხის ქვესადგურით შევა აგრეთვე „მტკვარი ჰესი“ — 53 მგვტ. სიმძლავრე. „მტკვარი ჰესის“ პროექტი სამცხე-ჯავახეთის მხარეში, ახალციხის მუნიციპალიტეტში, მდინარე მტკვარზე ხორციელდება. პროექტის ჯამური საინვესტიციო მოცულობა \$113 მლნ ამერიკულ დოლარს უტოლდება. ჯამური დადგმული სიმძლავრე 53 მგვტ-ია, ხოლო ელექტროენერგიის საშუალო წლიური გამომუშავება 255 მლნ კვტ.სთ. „მტკვარი ჰესის“ ექსპლუატაციაში შესვლა 3 წელიწადში იგეგმება. პროექტში ინვესტიციას საქართველოს თანაინვესტირების ფონდი ახორციელებს.

„მტკვარი ჰესის“ პროექტი გაჩერებული იყო ფინანსური პრობლემების გამო, სახელმწიფოს მხრიდან და საფინანსო ორგანიზაციების მხარდაჭერით მოხდა მისი განახლება და დაგეგმილია მისი ექსპლუატაცია 2019 წელს.

სამცხე-ჯავახეთის მხარეში დაგეგმილია აგრეთვე 3 ჰესის მშენებლობა: აბული ჰესი, არაკალი ჰესი და ახალქალაქი ჰესი.

აბული ჰესი - 22,2 მგვტ სიმძლავრით მდინარე ფარავანზე, ახალქალაქის რაიონში, 116,2 მლნ წლიური გამომუშავებით. დაგეგმილი პროექტიდან გამომდინარე ჰესის დაწნევა იქნება 184 მ. დამონტაჟდება 2 ცალი სამფაზა სინქრონული გენერატორი 12 მგვტ სიმძლავრით თითოეული. 34,5 კვ-იანი გადამცემი ხაზის სიგრძე იქნება 2 კმ. წყლის ხარჯი 17 მ3/წმ. ინვესტიცია შეადგენს 50 მლნ-მდე დოლარს. მისი ტარიფი გათვალისწინებულია 7,5 ცენტი კვტ.სთ—ზე.

არაკალი ჰესი -17,5 მგვტ სიმძლავრით მდინარე ფარავანზე, ახალქალაქის რაიონში წლიური 96,22 მლნ კვტ.სთ გამომუშავებით. დაგეგმილი პროექტიდან გამომდინარე ჰესის დაწნევა იქნება 89 მ. დამონტაჟდება 2 ცალი სამფაზა სინქრონული გენერატორი 8,5 მგვტ სიმძლავრით თითოეული. 34,5 კვ-იანი გადამცემი ხაზის სიგრძე იქნება 5 კმ. წყლის ხარჯი 24 მ3/წმ. ინვესტიცია შეადგენს 39 მლნ-მდე დოლარს. მისი ტარიფი გათვალისწინებულია 7,5 ცენტი კვტ.სთ—ზე

ახალქალაქი ჰესი - 15 მგვტ სიმძლავრით მდინარე ფარავანზე და კორხის წყალზე, ახალქალაქის რაიონში. 85 მლნ კვტ.სთ წლიური გამომუშავებით. დაგეგმილი პროექტიდან გამომდინარე ჰესის დაწ-

ნევა იქნება 70 მ. დამონტაჟდება 2 ცალი სამფაზა სინქრონული გენერატორი 7,3 მგვტ სიმძლავრით თითოეული. 34,5 კვ-იანი გადამცემი ხაზის სიგრძე იქნება 4,5 კმ. წყლის ხარჯი 25 მ3/წმ. ინვესტიცია შეადგენს 25,5 მლნ-მდე დოლარს. მისი საექსპორტო ტარიფი გათვალისწინებულია 8,0 ცენტი კვტ.სთ—ზე.

მიმდინარე წელს ექსპლუატაციაში 3 ჰესის გაშვებაა დაგეგმილი: კინტრიშა ჰესის, ქართლის ქარის ელექტროსადგურისა და სკურდიდის ჰესის.

რაჩხა ჰესი და ლუხუნი ჰესი 2 რაჭა-ლეჩხუმი-სა და ქვემო სვანეთის ტერიტორიაზე მდებარეობს. მშენებლობა მიმდინარე წლის ბოლოს დასრულდება. მომდევნო წელს ექსპლუატაციაში გაეშვება მდინარე ჭოროხზე მდებარე ჰესები: კორნათი ჰესი და ხელვაჩაური ჰესი ლ. მიმდინარე წლის ბოლოს იგეგმება დარიალი ჰესის მშენებლობის დასრულებაც, რომელიც მდინარე თერგზე მდებარეობს, ჰესის საინვესტიციო ღირებულება 105 მილიონ დოლარს შეადგენს, სავარაუდო დადგმული სიმძლავრე 108 მგვტ. იქნება. ჰესი ექსპლუატაციაში მომდევნო წლის დასაწყისში შევა. კახეთში, მდინარე ჩელითზე მდებარე, შილდა ჰესი 1-ის მშენებლობის დასრულება და ექსპლუატაციაში შესვლა 2017 წელს იგეგმება. მომავალ წელს დასრულდება საგურამო ჰესის და კასლეთი ჰესი 2-ის მშენებლობაც, რომელიც სამეგრელო ზემოსვანეთის რეგიონში მდებარეობს.

ამჟამად ლიცენზირების ეტაპზე იმყოფება ხუდონი ჰესიც³, რომლის მშენებელი კომპანიაა „ტრანს ელექტრიკა ჯორჯია“. ჰესი მდინარე ენგურზე უნდა აშენდეს, მისი დადგმული სიმძლავრე 702 მეგავატი იქნება, წლიური გამომუშავება კი 1,5 მლრდ კვტ.სთ. ელ. ენერგია.

უწყვეტ რეჟიმში ხორციელდება ქვესადგურის „ხორგა“ მშენებლობის უმნიშვნელოვანესი პროექტი. ეს იქნება მდგრადი, ტექნიკურად დახვეწილი და ენერგეტიკული თვალსაზრისით ძალიან მნიშვნელოვანი ობიექტი, რომელიც სამომავლოდ ფოთის ინდუსტრიული ზონის ელექტროენერგიით მომარაგებას განახორციელებს და მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს ელექტროენერგიის დივერსიფიცირებაში. პროექტის განხორციელების შედეგად, შესაძლებელი გახდება პოტენციურ საექსპორტო ბაზართან დაკავშირება, რაც საშუალებას მისცემს ქვეყანას განახორციელოს ელექტროენერგიის ექსპორტი თურქეთში და თურქეთიდან ევროპის ქვეყნებში.

ამ ეტაპზე, ხორგის ქვესადგურში დასასრულს უახლოვდება პირველადი მოწყობილობების სამონტაჟო სამუშაოები. თებერვლის თვეში, „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის“ ექსპლუატაციის და ელექტროგადამცემი ხაზების რეაბილიტაციის ჯგუფების მიერ, დასრულდა „პალიატომი-2“-ის ხორგას ქვესადგურში შეჭრის სამუშაოები.

პარალელურ რეჟიმში განხორციელდა ელექტროგადამცემი ხაზების: „ხორგა-1,2“ და „ფოთი-1,2“

შესვლა ქვესადგურში „ხორგა“. ელექტროგადამცემ ხაზზე შეიცვალა ოპტიკის ნაწილიც. სამუშაოები დასრულდა თებერვლის ბოლოს. ქვესადგურის მშენებლობას კონტრაქტორი კომპანია “Siemens Austria” ახორციელებს. პროექტი სრულად 2016 წლის პირველ ნახევარში დასრულდება.

აზიის განვითარების ბანკის (ADB) დაფინანსებით მიმდინარე „რეგიონული ელექტროგადამცემის გაუმჯობესების პროექტის“ ფარგლებში, „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“ მარნეულის რეგიონში, ახალი, თანამედროვე ტექნოლოგიებით აღჭურვილი 500 კვ-იანი ქვესადგურის მშენებლობას იწყებს.

ახალი ქვესადგური არსებულ, 220/110 კვ ქვესადგურს „მარნეული“ 220 კვ ელექტროგადამცემი ხაზის საშუალებით დაუკავშირდება, რომელსაც სსე საკუთარი ძალებით აშენებს. 500 კვ ქვესადგურის სამშენებლო სამუშაოებს თურქული კომპანია “ბეს-ტი” განახორციელებს. ქვესადგურის დადგმული სიმძლავრე 660 მეგავოლტ-ამპერი იქნება. პროექტის ღირებულება 20 მილიონ აშშ. დოლარს შეადგენს. პროექტი 2016 წლის მეორე ნახევარში დასრულდება.

ამჟამად საქართველოში ლიცენზირებისა და მშენებლობის ეტაპზე 27 ჰიდროელექტროსადგურია. მათი სავარაუდო ჯამური საინვესტიციო ღირებულება 3,231 მილიარდი დოლარია, სავარაუდო დადგმული სიმძლავრე 1,878 მგვტ-ი, სავარაუდო წლიური გამომუშავება კი 6,247 გვტ.სთ.

ქვეყნის მასშტაბით 2020 წლამდე მწყობრში შევა ახალი სიმძლავრეები და ამჟამად ქვეყანაში მიმდინარეობს ენერგორესურსების გამოყენება და შესაბამისად ელ. ენერგიის გამომუშავების მაჩვენებელი წლიდან წლამდე მატულობს. ექსპლუატაციაში შედის ახალი სადგურები და ქვეყნის ენერგოსისტემის სტრუქტურა უფრო და უფრო მდგრადი ხდება. ხორციელდება ექსპორტი სხვადასხვა მეზობელ ქვეყნებში და მომხმარებლების დაკმაყოფილება ელ. ენერგიით ძირითადად აღარ არის დამოკიდებული იმპორტზე. 2015 წლის მონაცემებით საქართველოს მოხმარება იყო 10871,8 მლნ კვტ.სთ, ხოლო მიწოდება 10365,1 მლნ. კვტ.სთ. თურქეთთან ექსპორტმა 419,5 მლნ. კვტ.სთ, სომხეთთან იმპორტმა 15,7 მლნ. კვტ.სთ, რუსეთთან იმპორტმა 341,4 მლნ. კვტ.სთ და აზერბაიჯანთან იმპორტმა 101,7 მლნ. კვტ.სთ. შეადგინა. ეს ყველა მონაცემი შეიცვლება 2025 წლისთვის და იმპორტზე დამოკიდებულების პროცენტული მაჩვენებელი ნულს გაუტოლდება. საქართველოს ენერგეტიკა გამოვა ენერგოიმპორტიორის სტატუსიდან და გავხდებით ექსპორტიორი ქვეყანა, რომელსაც ექნება საშუალება ექსპორტი აწარმოოს არა მარტო მეზობელ სახელმწიფოებში, არამედ გავიდეს ევროპა-აზიის ბაზარზე და მოახდინოს ქართული ელ. ენერგიის ექსპორტირება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. [http://pia.ge/show_news_php?id\(16.09.2015წ.\)](http://pia.ge/show_news_php?id(16.09.2015წ.))
2. <http://gedf.com.ge> (შემოწმებულია 12.03.2016წ.)
3. <http://neftegaz.ru> (შემოწმებულია 12.03.2016წ.)
4. გ. ამყოლაძე, ნ. ლორთქიფანიძე, გ. კიკნაველიძე, მ. ქობალია “ენერგოკომპანიების საქმიანობის ორგანიზაცია და მენეჯმენტი”, ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი 2009.
5. დ. ბაქანიძე, გ. ამყოლაძე, გ. კიკნაველიძე “სამხრეთ საქართველოს ენერგომომარაგების განვითარების მართვა”, შრომათა კრებული, მედიცინისა და მენეჯმენტის თანამედროვე პრობლემები, თბილისი, №3, 2015.