

საქართველოს განახლებადი ენერგიების ასოციაცია
Georgian Renewable Energy Association



სტუდენტური კონფერენცია
2016

თეზისების კრებული

მხარდამჭერი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის
ფაკულტეტი

26.04.2016
თბილისი, საქართველო

ISBN 978-9941-0-8777-6

კონფერენციის პროგრამით გათვალისწინებული მიმართულებები

1. ინვესტიციები და ინოვაციები, მათი კომერციალიზაცია. თავისუფალი ეკონომიკური ზონები და ტექნოპარკები
2. ენერგეტიკა და ინოვაციები
3. არატრადიციული ენერგეტიკა
4. ენერგეტიკის განვითარება მსოფლიოში და საქართველოში
5. საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალი
6. მსოფლიოს მიდგომები ენერგეტიკის სექტორთან
7. ულტრათანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენება ენერგეტიკაში
8. ენერგეტიკა და გარემოს დაცვა
9. გარემოსდაცვითი ასპექტები არატრადიციულ ენერგეტიკის დარგებში
10. საქართველოს გარემოსდაცვითი მდგომარეობა
11. ინოვაციური მიდგომები ენერგეტიკაში და გარემოსდაცვაში

გ	სახელი , გვარი	უნივერსიტეტი	თეზისის სახელწოდება
1	ანი რაზმაძე მარი ჯავახიშვილი	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	მყარი ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და მასთან დაკავშირებული რეგულაციები საქართველოში
2	დავით თოლორაია	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	ენერგეტიკის განვითარების ეტაპები და პერსპექტივები
3	ნიკა ტულუში	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	საქართველოს თანამედროვეობა და ენერგეტიკული მდგომარეობა
4	ნინო ამზოკაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი
5	მამუკა ოქროპირიძე	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	საფრთხეები, რისკები, გამოწვევები და შესაზღვრელობები საქართველოსთვის. ბაქო- თბილისი-ახალქალაქი-ყარსის რკინიგზა
6	ლევან ბოსტაშვილი გოგი ქარქაშაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალი
7	გიორგი ელიაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	არატრადიციული წყაროებიდან ენერგიის მიღება
8	გიორგი დავითაია გიორგი ბერიძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	ენერგეტიკა და გარემოსდაცვა
9	ინესა ბერუჯანოვი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	გარემოსდაცვითი ასპექტები არატრადიციული ენერგეტიკის დარგში
10	ირაკლი ბიჭიაშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	საქართველოში ენერგორესურსების წარმოების სამშაულოვადიანი პროგნოზირება რეგრესული ანალიზისა და ხელოვნური ნეირონული ქსელების მეშვეობით
11	ტატიანა სიჭინავა დავით კვარაცხელია	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი	საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალი
12	გალინა ქადაგიშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	ძალოვანი ზეგამტარული გადამრთველი- კრიოტრონის ვოლტამპერული მახასიათებელი
13	თამარ შამათავა	ბიოტექნოლოგიის ცენტრი	წყალმცენარე „ეიჰორნია“ (Eichhrnia Crassipes)- ალტერნატიული ენერგეტიკის ახალი წყარო
14	ფიქრია კენჭოშვილი	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	ძალოვანი ზეგამტარული დენსაზღუდის მათემატიკური მოდელი
15	ქეთევან ვეზირიშვილი- ნოზაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	გეოთერმული ენერგიის გამოყენებისას წამოჭრილი პრობლემების ეფექტური გადაწყვეტის მიმართულებები
16	ქეთევან ვეზირიშვილი- ნოზაძე	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	ქალაქ თბილისის გეოთერმული თბომომარაგება 21-ე საუკუნის ალტერნატიკა

სტუდენტური კონფერენცია “მსოფლიო ენერგეტიკული განვითარება: გუშინ, დღეს და ხვალ” ჩატარდა 2016 წლის 18 აპრილს, დღის 13:00 საათზე. კონფერენციის ორგანიზატორი არის ააიპ “საქართველოს განახლებადი ენერგიების ასოციაცია”, რომელიც საქართველოში მოღვაწეობს 2012 წლიდან და მისი ძირითადი საქმიანობაა ენერგიის განახლებადი წყაროების პოპულარიზაცია ახალგაზრდა თაობაში საგანმანათლებლო პროექტების დანმარებით.

კონფერენციის მიზანი იყო სტუდენტების დაინტერესება ენერგეტიკის და გარემოსდაცვითი საკითხებით, რომელთა გამოწვევების წინაშე დგას დღეს საქართველო.

კონფერენციის ორგანიზატორი და ორგანიზაციის ხელმძღვანელი: ამირან ტაბიძე

საკონტაქტო ინფორმაცია:

ელ.ფოსტა: tabidzeamiran@gmail.com

ვებ-გვერდი: www.energyx.ge

**მყარი ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და მასთან დაკავშირებული რეგულაციები
საქართველოში**

სტუდენტი **ანი რაზმაძე**
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი
პოლიტიკის მეცნიერების მიმართულება
ბაკალავრიატი

სტუდენტი **მარი ჯავახიშვილი**
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი
პოლიტიკის მეცნიერების მიმართულება
ბაკალავრიატი

გარემოს დაცვა და მყარი ნარჩენების ეფექტური მართვა მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს სახელმწიფოებისათვის. მით უმეტეს ისეთი ქვეყნებისათვის, რომლებიც ძალიან დიდი ეკონომიკური თუ სოციალური გამოწვევების წინაშე დგანან. ის ფაქტი, რომ მდგრადი განვითარება და სამყაროს ეკოლოგიური კატასტროფისგან ხსნა საყოველთაო ჭეშმარიტებას წარმოადგენს, ბევრი მტკიცება არ სჭირდება. სულ სხვა საკითხია, როგორ შეიძლება თითოეულმა სახელმწიფომ თავის მხრივ ხელი შეუწყოს მას. მყარი ნარჩენების მართვა, იმგვარად როგორც ამას დასავლეთ ევროპის სახელმწიფოები ახორციელებენ მნიშვნელოვან ფინანსურ და ინფრასტრუქტურულ რესურსებს მოითხოვს. ეკოსისტემა, რომელმაც უკვე დიდი ხანია დაკარგა თავისი პირველყოფილი სახე, უკვე არსებული პრობლემების გადაჭრას ან მინიმუმ დაჩქარებული პროცესების შეჩერებას საჭიროებს. თუმცა, მაშინ როდესაც სიღარიბე და მძიმე სოციალური პრობლემები გარემოს დაცვას ყოველთვის უკანა პლანზე წევს, ძნელია განვითარებადი ქვეყნისთვის ეფექტური გარემოს დაცვითი პოლიტიკის სრულყოფილად განხორციელება.

მოცემული ნაშრომის ფარგლებში, შევეცდებით შემდეგ კითხვას გავცეთ პასუხი: რა გარემოსდაცვითი პრობლემები არსებობს საქართველოში და როგორ უნდა გაუმკლავდეს სახელმწიფო მყარი ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებულ გამოწვევებს?

საკონფერენციო თემის დამუშავებისას შევეცდებით შევიძუშაოთ ჰიპოთეზა, რომელსაც ამავე ნაშრომის ფარგლებში გავამყარებთ სხვადასხვა არგუმენტითა თუ მაგალითით. ვფიქრობთ, საინტერესო იქნებოდა საქართველოში ამ კუთხით არსებული

გამოცდილებისა თუ ზოგადად ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული პოლიტიკის შეფასება. მისი შესაბამისობა სხვადასხვა საერთაშორისო ორგანიზაციის მიზნებთან და სტრატეგიებთან.

ნაშრომი დაყოფილი იქნება თემატურად გამოყოფილ სტრუქტურულ ერთეულებად: მყარი ნარჩენები-არსი და დეფინიცია, ლიტერატურული და თეორიული მიმოხილვა, მყარი ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული სახელმწიფო რეგულაციები, საქართველოში არსებული მდგომარეობა ნარჩენების მართვის სფეროში, ევროკავშირსა და საქართველოს შორის გაფორმებული ასოცირების ხელშეკრულება, როგორც ვალდებულებითი სისტემა, რომელიც მოიაზრებს ევროკავშირში არსებული გარემოსდაცვითი პრაქტიკის გათვალისწინებას და ევროკავშირის ქვეყნებში მოქმედი კანონმდებლობის იმპლემენტაციას საქართველოს ტერიტორიაზე. საბოლოოდ, შევეცდებით დასკვნის სახით შევაჯამოთ რამდენად წარმატებით ახორციელებს საქართველო ნარჩენების მართვის პოლიტიკად და როგორ ვალდებულებებს აკისრებს მას საერთაშორისო საზოგადოება, როგორც სახელმწიფოს, რომელსაც გარდა ეკონომიკური თუ სოციალური კუთხით განვითარებასთან ერთად სურს გლობალურ გარემოსდაცვით პროცესებში მონაწილეობის მიღება.

ენერგეტიკის განვითარების ეტაპები და პერსპექტივები

სტუდენტი **დავით თოლორაია**
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი
ბაკალავრიატი, I კურსი, ჯგუფი № 2565

ხელმძღვანელი: **გურამ ამყოლაძე**
სტუ-ს პროფესორი

საქართველოში ენერგეტიკის განვითარების საწყის ეტაპზე დიდ აქტივობას იჩენდა ი.ჭავჭავაძე და ნ.ნიკოლაძე,რომელთა თაოსნობით 1887წ. ქ.თბილისში დაიწყო ელექტრო ენერგიის გამოყენება,უპირველესად დრამატული თეატრის გასანათებლად.

1998წელს რუსეთის საინჟერატორო სახლის მეშვეობით აშენდა საქართველოში პირველი ჰიდროელექტრო სადგური 290ცხ.ძ.სიმძლავრით.ამის შემდეგ ძირითადად აფხაზეთის ტერიტორიაზე შენდება რამდენიმე ჰესი.1913წ საქართველოში უკვე მუშაობდა 8000კვტ ჯამური სიმძლავრის რამდენიმე ათეული ელექტროსადგური მათ შორის 7 ჰესი.

ამ პერიოდს შეიძლება უწოდოთ განვითარების პირველი ეტაპი,რომელიც ძირითადად დაკვაშირებულია კაპიტალისტურ წარმოებასთან,მეწარმეობის განვითარებასთან,ელექტრო ენერგიის ეფექტიანად გამოყენებასთან მეურნეობის განვითარების მიზნით.

ელექტროენერგეტიკის განვითარების მეორე ეტაპად მიგვაჩნია ყოფილ საბჭოთა კავშირის დროს საქართველოში გაშლილ ფართო მასშტაბიან ენერგობიექტების მშენებლობა,ქვეყნის ელექტროფიკაცია,ელექტრული ქსელების ჩამოყალიბება.

მეორე ეტაპი პირობითად შეგვიძლია დავანაწილოთ მეორე მსოფლიო ომამდე და ომის შემდგომ პერიოდებად. XXსაუკუნის ოციან და ოცდაათიანი წლიდან ძირითადად მიმდინარეობდა ქვეყნის ინდუსტრირება და სოფლის მეურნეობის განვითარება,რაც მოითხოვდა ახალი სიმძლავრეების ამოქმედებას და გამოყენებას.ძირითადი აქცენტი გადატანილი იქნა მცირე ჰესების მშენებლობაზე და აშენდა მხოლოდ 3 საშუალო ჰესი:1927წ ზაჰესი(პირველი რიგი 12,8მგვტ, მეორე რიგი 24მგვტ) ჯამური 36,8მგვტ.საშუალო წლიური გამომუშავება 203მგვტსთ.ზაჰესის აგებით დაიწყო საქართველოს სახალხო მეურნეობის ელექტროფიკაცია. მეორე რიონ ჰესი (1933) 49მგვტ სიმძლავრის წლიური გამომუშავება 314მილიონკვტსთ.მესამე აჭარის წყალი 16მგვტ სიმძლავრით(1937) საშუალო წლიური გამომუშავების 103 მილიონმგვტ

1940წლამდე საქართველოში ამოქმედებული იქნა რამდენიმე ელექტრო სადგური ჯამური სიმძლავრის 143მგვტ. 18ჯერ მეტი ვიდრე 1913წელს.

ამ პერიოდის (1934) მნიშვნელოვან მოვლენას წარმოადგენს საქართველოს ენერგო სისტემის შექმნა, რომლის საფუძველი იყო ზაჰესისა და რიონჰესის პარალელური მუშაობა. საქ ენერგო სისტემის ჩამოყალიბებამ უდიდესი გავლენა მოახდინა ქვეყნის ეკონომიკის განვითარების საქმეში, მან საფუძველი ჩაუყარა მრეწველობის მრავალი დარგის განვითარებას, სოფლის მეურნეობის ათვისებას და სხვა.

ომის შემდგომ პერიოდში ფართოდ გაიშალა საშუალო სიმძლავრის ჰესების მშენებლობა და 1963წლამდე ანუ ამ ეტაპის დამთავრებამდე ექსპლუატაციაში შევიდა:

წელი	დასახელება	სიმძლავრე	გამომუშავება
1947	ხრამი 1	112,8მგვტ	293მილიონიკვტსთ
1949	ჩითახევი	21,6მგვტ	111მილიონიკვტსთ
1954	ხრამი 2	110მგვტ	398მილიონიკვტსთ
1955	შაორი	40მგვტ	150მილიონიკვტსთ
1953	ორთაჭალა	18მგვტ	90მილიონიკვტსთ
1956	ძევრულა	80მგვტ	165მილიონიკვტსთ
1956	გუმათი 1	22,8მგვტ	138მილიონიკვტსთ
1958	გუმათი 2	44მგვტ	256მილიონიკვტსთ
1960	ლიჯანური	112.5მგვტ	517მილიონიკვტსთ

ამგვარად შემდგომი 20წლის მანძილზე ექსპლუატაციაში შევიდა 562მეგავატი სიმძლავრე 2მილიარდამდე კვტსთ ელექტრო ენერგია 1963წლიდან საქართველოს ენერგეტიკაში მოხდა თვისებრივი ცვლილება ადრე ქვეყანაში გამოიყენებოდა მხოლოდ ჰიდრო რესურსები და ძირითადად მოქმედებდა ჰიდროელექტროსადგურები. 1963წელს გარდაბნის ტერიტორიაზე ამოქმედდა თბილისის თბოელექტრო სადგური რომლის დადგმული სიმძლავრე შეადგენდა 1250მგვტ და გამომუშავება 7,7მილიარდ კილოვატსთ ელექტრო ენერგიას. მართალია ადრე 1939წელს თბილისში ამოქმედდა თბოელექტროცენტრალი, რომელიც იყო კომუნალური დანიშნულების ერთადერთი მთელს საქართველოში და იგი იყო კომბინირებული აწარმოებდა ელექტრულ ენერგიას 116მილიონკვტსთ სიმძლავრე (18მგვტ) და 396გეგაკალორია თბოენერგიას იგი ჩართული იყო ქ.თბილისის ქსელში 2006წ ამოქმედდა გაზთურბინული ელექტროსადგური „ენერგი ინვესტი“ და „ჯიფაური“ სიმძლავრე 110 მეგავატი გამომუშავება 290მილიონი კვტსთ. ასევე შარშან ექსპლუატაციაში იქნა შერეული ტყიბულის თბოელექტროსადგური 13,2მგვტ სიმძლავრე

განსაკუთრებულ ეტაპად მიგვაჩნია საქართველოში გიგანტური ჰესის დაპროექტება, მშენებლობა და ექსპლუატაცია ეს ეხება ენგურჰესს

ენგურის ჰიდროელექტროსადგური — ენგურის ჰიდროელექტროსადგური

5ჰიდროელექტროსადგურისგან (საკუთრივ ენგურჰესი და 4 ვარდნილჰესი) შემდგარი კასკადია მდებარეობს გალდა სა წალენჯიხის მუნიციპალიტეტებს შორის.ენგურის ენერგეტიკული მიზნით გამოყენების იდეა წარმოიშვა 1913-1914წლებში. 1995წლამდე სხვადასხვა დროს მდინარე ენგურზე ჰესების მშენებლობის რამდენიმე ვარიანტი იყო დამუშავებული,რომელიც ითვალისწინებდა ძირითადად დერივაციული ტიპის დაბალკაშხალიანი ელექტროსადგურების აშენებას.1955წელს ჰიდრო პროექტის თბილისის განყოფილებამ დაამუშავა სქემა რომლის მიხედვით მდინარე ენგურზე 5მაღალ კაშხალიანი ჰესისგან შემდგარი კასკადი უნდა აშენებულიყო. შემდგომ ეს სქემა რამდენჯერმე შეიცვალა საბოლოოდ ენგურჰესის მშენებლობა 2მოსაზღვრე მდინარის ენგურისსა და ერისწყლის. ვარდნის გამოყენებით განხორციელდა ენგურჰესის ასაშენებლად მოსამზადებელი სამუშაოები 1961წელს დაიწყო.

ენგურჰესის ძირითადი ტექნიკური მონაცემები

- ჯამური სიმძლავრე – 1300 მგვტ
- აგრეგატების რაოდენობა – 5
- წლიური საპროექტო გამომუშავება – 4300 ათასი კვტ/სთ
- მაქსიმალური დაწნევა – 404 მ.
- საექსპლუატაციოდ გადაცემის თარიღი – 1978 წელი.

ენგურჰესმა 1978 წლიდან 2008 წლამდე გამოიმუშავა 81.5 მილიარდი კვტ. სთ ენერგია.

2013წ აწარმოა 3,577მლრდ კვსთ. ეტექტროენერგია. აღსანიშნავია რომ,მიუხედავად ამისა, აფხაზეთის რეგიონთან მოუგვარებელი კონფლიქტისა ქართველი და აფხაზი ენერგეტიკოსები საკმაოდ ნაყოფიერად თანამშრომლობენ.

საქართველოს ელექტროენერგეტიკის განვითარების თანამედროვე ეტაპის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის მიღწევა,რომელიც სპეციალისტების მიერ დასაბუთებულია 2025წლისთვის განსაზღვრული,ამის შესაბამისად მიმდინარეობს მუშაობა ევროპის ენერგოსისტემასთან პარალელურ მუშაობაზე,რაც საქართველოს ენერგეტიკას და საქართველოს ეკონომიკას ახალ სტიმულსა და წარმატების მიღწევის საშუალებას მისცემს.

საქართველოს თანამედროვეობა და ენერგეტიკული მდგომარეობა

სტუდენტი

ნიკა ტულუში

ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი

ბაკალავრიატი

ხელმძღვანელი:

ევტიხი მაჭავარიანი

სტუ-ს სრული პროფესორი

ცნობილია, რომ მეცნიერებისა და საზოგადოების ურთიერთობა, ცალკე მეცნიერული კვლევის საგანს წარმოადგენს, რომლის მიზანია მეცნიერებასა და საზოგადოებას შორის დამოკიდებულების შესწავლა და მისი სწორი მიმართულებით წარმართვა. კვლევის ამ მიმართულებას ჯერ კიდევ გასული საუკუნის შუა წლებში ჩაეყარა საფუძველი, რამაც განაპირობა ისეთი დისციპლინების ჩამოყალიბება, როგორიცაა მაგალითად „ტექნოლოგია და საზოგადოება“, რომელიც როგორც სასწავლო დისციპლინა ტექნიკური უნივერსიტეტის ბაკალავრიატის სასწავლო გეგმაშიცაა შეტანილი.

მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერება ბუნების კანონების შეცნობის მძლავრ საშუალებას წარმოადგენს, მეცნიერული ცოდნის დაგროვებასა და პროგრესს ამა თუ იმ დარგში, მუდმივად აბრკოლებდა დოგმატური ხასიათის პოლიტიკური თუ რელიგიური კონცეფციები, რომლებიც გარკვეულად ზღუდავდნენ მეცნიერებს, რომლებიც ჭეშმარიტების მიკვლევას, დიდი რისკის ფასად ახერხებდნენ. ცნობილია ჯორდანო ბრუნოს, ლავუაზიეს, გალილეო გალილეის და სხვა მრავალი გამოჩენილი მეცნიერის ტრაგიკული ისტორია.

გამომდინარე იქიდან, რომ ჩვენი ქვეყანა საბაზრე ეკონომიკაზე გადასვლის პროცესშია, ენერგიის წყაროებზე ფასებიც შესაბამისად იზრდება, რასაც თან ერთვის არამეცნიერული აზრებისა და იდეების პროპაგანდა, რის შესახებაც არაერთხელ გვსმენია საქართველოს მასმედიის საშუალებებიდან. გახშირდა ეგრეთწოდებული „პერპეტუუმ მობილეს“ იდეების რეკლამირება. ამ მიმართულებით ჩვენში შარლატანობაც კი განვითარდა. ხშირად ისმის ლაპარაკი იმის თაობაზე, რომ ასეთი იდეების ავტორებს არ სურთ მათი გამხელა და მხოლოდ დაფინანსებას მოითხოვენ, ვითომდა კვლევების დასაგვირგვინებლად. არც თუ იშვიათად სამეცნიერო გრანტები და ზოგიერთი ბიზნესმენის ქველმოქმედება სწორედ ასეთ სამუშაოებზეა

გაცემული, რომლებიც პირდაპირ ეწინააღმდეგება ბუნების ფუნდამენტურ კანონებს, კერძოდ „ენერგიის მუდმივობის კანონს“.

იმისათვის, რომ კორექტული ურთიერთობა დამყარდეს საზოგადოებასა და მეცნიერებას, შორის, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მეცნიერული ცოდნა ჯერ კიდევ გარკვეულ ფარგლებშია მოქცეული, ამასთანავე თეორიული მოსაზრებები თუ იდეები, გაცილებით წინ უსწრებს საკითხებს, რომელთა ექსპერიმენტული შემოწმებაც დღეისთვისათვის ჩვენს ხელთ არსებული ტექნოლოგიებითაა შესაძლებელი, ასე რომ მეცნიერებმა თავი უნდა შეიკავონ წინასწარი პროგნოზების გაკეთებისაგან და საზოგადოებისათვის ექსპერიმენტულად გადაუმოწმებელი ინფორმაციის მიწოდებისგან, რაც საშუალებას მოგვცემს თავიდან ავიცილოთ საზოგადოების უნდობლობა მეცნიერების მიმართ.

უკანასკნელ წლებში აქტუალური გახდა არაგანახლებადი ბუნებრივი რესურსების მიწვეადობის საკითხი.

ენერგიის არაგანახლებად წყაროებს მიეკუთვნება ქვანახშირი, ნავთობი და გაზი. მეცნიერული პროგნოზის თანახმად ნავთობის რესურსი რამდენიმე ათეულ წელიწადში ამოიწურება, ხოლო რაც შეეხება ბუნებრივ გაზს, ვარაუდობენ რომ იგი 150-200 წლის განმავლობაში იქნება საკმარისი. ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთი სასარგებლო წიაღისეული თანდათან უფრო იშვიათ გვხვდება და სამთო მომპოვებელ მრეწველობას, სულ უფრო ღარიბი და შესაბამისად დიდი როდენობის მადნების გადამუშავება უწევს, რის ადგილზეც დიდი სიცარიელები რჩება, რაც თავის მხრივ უარყოფით გავლენას ახდენს ეკოლოგიაზე, ამასთანავე უფრო და უფრო მეტი მადნის გადამუშავება ბუნებრივად ზრდის დანახარჯებსა და შესაბამისად წიაღისეულის ფასსაც, რაც დაამუხრუჭებს ეკონომიკურ ზრდას.

რაც შეეხება ენერგიის არატრადიციულ წყაროებს, როგორიცაა მზის, ქარის, ბირთვული, გეოთერმული და სხვა სახის ენერგიები, გამოყენების საკმაოდ ხანგრძლივი პერსპექტივა აქვთ, მაგრამ არც ერთი ამ ენერგიის წყაროთაგანი ჯერ კიდევ კარგა ხანს არ შეგვეძლება გამოვიყენოთ ჩვენი მომავალი, მზარდი მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად. რადგან უნდა გავითვალისწინოთ ფუნდამენტური და გამოყენებითი კვლევების დაწყებასა და რეალურ წარმოებას შორის ძალიან ხანგრძლივი პერიოდია, რომელიც როგორც წესი დაახლოებით 30 ან 40 წელი გრძელდება. აქედან გამომდინარე აუცილებელი ხდება სწრაფად იქნას მიღებული გადაწყვეტილებანი ფუნდამენტური და გამოყენებითი კვლევების ფართომასშტაბიანი ხანგრძლივი პროგრამების მიღების თაობაზე.

განსაკუთრებული ყურადღება გვინდა გავამახვილოთ, დღევანდელი საქართველოსთვის ფრიად საჭირობო საკითხებზე, კერძოდ ავტოგაზიფიკაციაზე და ფიქალის გაზის მოპოვებაზე.

ყველა ქვეყანაში, რომლებსაც ასე თუ ისე ხელი მიუწვდებათ ბუნებრივ გაზზე, დიდი ტემპით ხორციელდება ტრანსპორტის გაზზე გადაყვანა. ამ მიზნით მრავალ ქვეყანაში დამუშავებულია და მოქმედებს სპეციალური სამთავრობო პროგრამები, რომლებიც ითვალისწინებენ სხვადასხვა საგადასახადო და საკრედიტო შეღავათებს, რათა მაქსიმალურად შეუწყონ ხელი საავტომობილო ტრანსპორტის გაზზე გადაყვანას. სამწუხაროდ საქართველოში ეს დარგი მხოლოდ კერძო ინიციატივაზე და ენთუზიაზმზეა ჯერჯერობით დამყარებული. შესაბამისი ნორმატიული აქტების სიმცირის და უსაფრთხოების არსებული წესების დაუცველობის გამო მომხდარი სამწუხარო შემთხვევები სწრაფად ვრცელდება მასმედიის საშუალებებით ყოველგვარი ანალიზის გარეშე, რაც წარმოადგენს ავტომობილის გაზზე გადაყვანის საშიშროების შესახებ გავრცელებული, თამამად შეიძლება ითქვას, ყალბი და უმართებულო შეხედულების ძირითად მიზეზს. ეს იმ დროს, როდესაც ყველა მოწინავე და მრავალ განვითარებად ქვეყანაში საყოველთაოდ ცნობილია, რომ ბუნებრივ გაზზე გადაყვანილი ავტოსატრანსპორტო საშუალება გაცილებით უსაფრთხოა ბენზინზე მომუშავე ავტოტრანსპორტთან შედარებით. ცნობილია, აგრეთვე, რომ საავტომობილო თხევად საწვავზე და ბუნებრივ გაზზე არსებული ფასების სხვაობის გამო, ავტოგაზიფიკაცია, დადებითად მოქმედებს ქვეყნის ექსპორტ-იმპორტის საბალანსო მაჩვენებლებზე.

რაც შეეხება ფიქალის გაზს, უკვე კარგადაა ცნობილი, რომ თანამედროვე მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში დიდი ტემპით ვითარდება ფიქალური ბუნებრივი გაზის მოპოვება და შესაბამისი ტექნოლოგია. ასე მაგალითად, ამერიკის შეერთებული შტატებში, მთელი ქვეყნის მასშტაბით ბუნებრივ გაზზე მოთხოვნილების 12 % ფიქალებიდან მოპოვებული გაზით იფარებოდა ჯერ კიდევ 2012 წელს და მას შემდეგ ეს მაჩვენებელი სავარაუდოა, რომ მკვეთრად არის გაზრდილი. ბევრმა მოწინავე ქვეყანამ ჯეროვანი ყურადღება მიაქცია ხსენებულ ტექნოლოგიას და შესაბამისი სამთავრობო პროგრამებიც შეიმუშავა. საქართველოში, რომელიც საკმაოდ მდიდარია ფიქალების მძლავრი ფენებით, შეიძლება ითქვას, რომ ამ მხრივ ჯერჯერობით პრაქტიკულად სრული უმრაობაა. ხომ ცნობილია, რომ კავკასიონის მთათა სისტემა შედარებით "ახალგაზრდაა". მაშინ რატომაც გაბატონებული აზრი იმის შესახებ, რომ ამ სისტემაში არსებული ფიქალები უკვე დაცლილი უნდა იყვნენ ბუნებრივი გაზისაგან? მთათა ახალგაზრდა სისტემაში დედამიწის ზედაპირს ხომ უფრო სიღრმისეული ქანები მოუახლოვდნენ, რომლებიც ადრეულ ეპოქაში უფრო მაღალი წნევის ქვეშ იმყოფებოდნენ და მოსალოდნელია, რომ ბუნებრივი გაზის, უხეშად რომ ვთქვათ, შენახვის შესაძლებლობა უფრო

მეტი ექნებოდათ. ყოველ შემთხვევაში ამ პრობლემის სერიოზული კვლევა ჩვენი აზრით ნამდვილად მართებული იქნება და დადებითი შედეგის მიღებისას მკვეთრად გაიზრდება ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოება.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე მიზანშეწონილად მიგვაჩნია საქართველოს ენერგეტიკულმა აკადემიამ და საქართველოს გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შესაბამის ფაკულტეტებთან ერთად ჩამოაყალიბონ საზოგადოებრივ საწყისებზე, ენერგეტიკული სიახლეების ერთგვარი საექსპერტო ბიურო, რომელშიც გამოცდილ პედაგოგებთან ერთად გაერთიანდებიან მოწინავე სტუდენტები, მაგისტრანტები და დოქტორანტები. შემდგომში სასურველი იქნება ამ ბიუროს რეკლამირება იმ მოსაზრებით, რომ მასმედიის საშუალებებმა ახალი „იდების“ გამოქვეყნებამდე იქონიონ ხსენებული ბიუროს დასკვნაც და თუ აუცილებლობა იქნება ერთდროულად გამოაქვეყნონ ისინი. შეიძლება სხვა რაიმე ფორმის გამოძენაც. ყოველ შემთხვევაში კარგი იქნება თუ ასეთი საექსპერტო ბიურო თავის თავზე აიღებს ენერგეტიკის დარგში არსებული ცოდნისა და ახალი მეცნიერული მიღწევების პოპულარიზაციას და მთავრობას მიაწვდის მაღალკვალიფიციურ რეკომენდაციებს პრიორიტეტულად გასავითარებელი პროგრამების, დარგების და ტექნოლოგიების შესახებ.

დასასრულს, აუცილებელია აღინიშნოს, რომ წინამდებარე სტატიაში გამოთქმული მოსაზრებები წარმოადგენენ ჩვენი, როგორც კერძო პირების პირად და მიმდინარე შეხედულებებს, რომლებიც გადავწყვიტეთ გამოგვეყენებინა საკითხის დასმის მიზნით. აქედან გამომდინარე, დიდი მადლიერების გრძნობით მივიღებთ ყველა, საქმიან კრიტიკულ შენიშვნებსა და მითითებებს.

ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი

სტუდენტი

ნინო ამბოკაძე

ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი

ბაკალავრიატი, III კურსი

ნაშრომი შეეხება ჰიდროენერგეტიკის პოტენციალს საქართველოში. განხილულია ტექნიკურად და ეკონომიკურად მიზანშეწონილი ჰიდროენერგიის მაჩვენებელი, რის თანახმადაც საქართველოს ოთხჯერ მეტი ეკონომიკურად მიზანშეწონილი ჰიდროენერგიის გამომუშავება შეუძლია ვიდრე ენერგოსისტა დღეს გამოიმუშავებს, შევხებით ელექტროენერგიის ბალანს 2004-2015 წ. მონაცემებით, ასევე ჰიდროელექტროსადგურების სტრუქტურაზე და მათ მიერ გამომუშავებულ ჰიდროენერგიას პრიცენტული მაჩვენებლით, ყურადღებას გავამახვილებთ ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებაზე, ექსპორტ-იმპორტის წილზე და იმ სტრატეგიულ პროექტებზე რომლის საშუალებითაც შევძლებთ ენერგოდამოკიდებულების შემცირებას და გავზრდით ენერგოუსაფრთხოებას და ბოლოს ვისაუბრებთ იმ გამოწვევებზე რომლის წინაშეც დგას საქართველოს ენერგოსექტორი.

საფრთხეები, რისკები, გამოწვევები და შესაძლებლობები საქართველოსთვის
ბაქო-თბილისი -ახალქალაქი-ყარსის რკინიგზა

სტუდენტი

მამუკა ოქროპირიძე

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო

უნივერსიტეტი

ბაკალავრიატი, II კურსი

უპირველეს ყოვლისა პროექტის ღირებულებასა და მის ინვესტიციებზე უნდა ითქვას ორი რამ. ქართულ მხარეს ამ რკინიგზის მონაკვეთი ორ ნაწილად იყოფა: პირველი მონაკვეთი – 160 კილომეტრი მარამბდა – ახალქალაქი 160 კილომეტრის გზა, რომელიც არსებობს, მაგრამ რეაბილიტაციას საჭიროებს. მეორე მონაკვეთი – ახალქალაქი-კარწახი თავიდან არის ასაშენებელი.

პროექტისთვის აზერბაიჯანულმა მხარემ საქართველოს მისცა კრედიტი ორ ტრანშად: 200 მლნ დოლარი 1%-ის კრედიტით და შემდეგ 575 მლნ დოლარი 5%-ად (ეს წმინდა კომერციული კრედიტია. ასეთი თანხების ასეთ ფასში გაცემა საერთოდ ნონსენსია გლობალურ ეკონომიკაში, მითუმეტეს რომ აზერბაიჯანული მხარე ყველაზე მეტად არის დაინტერესებული ამ პროექტით. საერთო ჯამში 775 მლნ დოლარი 25 წლითაა გადაცემული ქართული მხარისთვის. გამოდის, რომ პირველი 10 წლის განმავლობაში საქართველომ კრედიტის დასაფარად (ძირითადი ფული პლუს კრედიტის პროცენტი) წლიურად მინიმუმ 45 მლნ დოლარი უნდა იხადოს. პირველი წლების განმავლობაში ტვირთბრუნვა 3-დან 7 მლნ ტონამდე იქნება. 10 წლის შემდეგ კი იგი 15 მლნ-ს მიაღწევს.

გასათვალისწინებელია ის გარემოებაც, რომ თუ ვაგონი ეკუთვნის არა საქართველოს რკინიგზას, არამედ გადამზიდავ კომპანიას, მაშინ გადაზიდვის და მომსახურების ფასები გაცილებით დაბალია, შესაბამისად საქართველოს მოგებაც მცირდება პარალელურად თუ გავავლებთ, რა ხდება საავტომობილო გადაზიდვების შემთხვევაში, სადაც აბსოლუტური უმრავლესობა სატვირთო გადამზიდავებისა თურქული და აზერბაიჯანული კომპანიებია (ქართველებს ეს სიამოვნება ნაკლებად აქვთ). უნდა ვიფარუდოდ, რომ რკინიგზის შემთხვევაშიც ვაგონების და პლატფორმების აბსოლუტური უმრავლესობა არაქართული საკუთრება იქნება. აქედან გამომდინარე შემოსავლებიც შესაბამისად მცირდება.

ყველაზე ცუდი გათვლებითაც კი საქართველო 10 წლის განმავლობაში ამ ტრანშის დასაფარად რკინიგზის ამ ხაზიდან ამოღებულ თანხით ვერ დაფარავს კრედიტს და სხვა შემოსავლებიდან მოუწევს კრედიტის დასაფარი თანხის შეკლება.

საბოლოო ჯამში 25 წლის განმავლობაში საქართველოს რკინიგზას მოუწევს (უხეში გათვლებით) 1,4 მლრდ დოლარის გადახდა. უკვე მიღებული კრედიტიდან რაში რა არის დახარჯული რკინიგზის ახალი დირექტორატისათვის ჯერ არ არის ცნობილი. არ არის რევიზია გაკეთებული რა მდგომარეობაშია ამ ხაზის მშენებლობა. დიდის ალბათობით ხაზის ღირებულება შესაძლებელია კიდევ გაიზარდოს მინიმუმ 100-150 მლნ დოლარით.

თავისთავად უკვე ძალიან უხეში გათვლებით ძალიან კარგად ჩანს, რომ ქართული მხარე რკინიგზის ამ მონაკვეთით მოგებას ვერ მიიღებს მინიმუმ 10 წელი და პირიქით იგი დოტაციურიც იქნება.

საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალი

სტუდენტი **ლევან ბოსტიაშვილი**
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი
ბაკალავრიატი, II კურსი, ჯგუფი № 2465

სტუდენტი **გოგი ქარქაშაძე**
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი
ბაკალავრიატი, II კურსი, ჯგუფი № 2465

მოხსენებაში წარმოდგენილია საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალის შესახებ.

განხილულია ჰიდროენერგეტიკული, ქარის, მზის, ბიომასის და გეოთერმული წყლების ენერგო პოტენციალი საქართველოში.

ჰიდროენერგეტიკულ პოტენციალში განხილულია საქართველოს მდინარეების რაოდენობა, წყალსაცავების, ტბების და მყინვარების წყლის მარაგი, ძირითადი მდინარეების საერთო ენერგეტიკული პოტენციალი და ტექნიკურად განხორციელებადი.

ქარის ენერგეტიკულ პოტენციალში განხილულია ქარის ენერგიით გამომუშავებით საშუალო წლიური რაოდენობა, დადგმული სიმძლავრე და ასევე მოყვანილია ადგილები სადაც პოტენციურად უკეთესია ქარის სადგურების აშენება.

გეოთერმული წყლების პოტენციალში განხილულია გეოთერმული წყლების საერთო რაოდენობა საქართველოში, მოყვანილია დიაგრამა მათი განაწილების და სამეგრელოს ტერიტორიაზე არსებული გეოთერმული წყლების სავარაუდო გრადუსები.

მზის ენერგიის პოტენციალში მოყვანილია მზის ნათების დღეების რაოდენობა საქართველოს ტერიტორიაზე და მისი სიმძლავრე.

ბიომასის ენერგეტიკულ პოტენციალში განხილულია საშუალო წლიური მნიშვნელობა მარცვლეულის კულტურათა ცალკეული სახეობების მიხედვით და ცხოველთა ცალკეულ სახეობათა მიხედვით.

არატრადიციული წყაროებიდან ენერგიის მიღება

სტუდენტი

გიორგი ელიაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი

ბაკალავრიატი, II კურსი, ჯგუფი № 2465

მოხსენებაში წარმოდგენილია საქართველოს არატრადიციული ენერგეტიკა და მათი გამოყენების პრინციპები.

განხილულია მზის, ქარის, გეოთერმული წყლებისა და ბიომასის ენერგო პოტენციალის საქართველოში და ენერგიის გამომუშავების პრინციპები.

მზის ენერგიის პოტენციალში მოყვანილია მზის ბატარეებისგან სითბოსა და თბილი წყლის მიღების ხერხები, აგრეთვე ფოტოელემენტებით ელექტროენერგიის გამომუშავების შესაძლებლობები.

ქარის ენერგეტიკულ პოტენციალში განხილულია ქარის ენერგიით მიღებული ელექტრული ენერგიის ხერხები.

გეოთერმული წყლების პოტენციალში განხილულია გეოთერმული წყლებით ელექტრული ენერგიის და თბილი წყლის მიღების ხერხები.

ბიომასის ენერგეტიკულ პოტენციალში განხილულია ბიომასის კლასიფიკაცია და მათი საშუალებით ელექტრული და სხვა ენერგიების მიღება.

ენერგეტიკა და გარემოს დაცვა

სტუდენტი

გიორგი დავითაია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი
ბაკალავრიატი, II კურსი

სტუდენტი

გიორგი ბერიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი
ბაკალავრიატი, II კურსი

მოხსენება წარმოდგენილია ენერგეტიკისა და გარემოს დაცვის შესახებ.

ვინაიდან პრობლემა აქტუალურია, მასში განხილულია მსოფლიო და საქართველოს ზოგადი მდგომარეობა ამ საკითხის მიმართ, თუ როგორია წარსული,დღევანდელი პრაქტიკა და სამომავლო გეგმები, სწორი განვითარებისთვის. ვფიქრობთ, რომ წარმოდგენილ მოხსენებაში მკაფიდ ჩანს ყველა ასპექტი და მნიშვნელოვანი მიდგომა, რომელიც აუცილებელია გავითვალისწინოთ მოცემულ საკითხზე მსჯელობის დროს.

გარემოსდაცვითი ასპექტები არატრადიციული ენერგეტიკის დარგში

სტუდენტი

ინესა ბერუჯანოვი

ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი

ბაკალავრიატი, I კურსი

არატრადიციული ენერგეტიკა, არის პერსპექტიული საშუალებების ერთობლიობა ენერგიის მიღებასა და გადაცემაში. ეს საშუალებები გავრცელებულია ტრადიციულის მსგავსად, იმ განსხვავებით, რომ ისინი წარმოადგენენ დიდი ინტერესის საგანს, რამდენადაც მათი გამოყენება მეტად მომგებიანია და ამავე დროს არ აბინძურებს გარემოს.

ალტერნატიული ენერგიის წყარო

ალტერნატიული ენერგეტიკის ძირითადი მახასიათებელი არის ახალი არატრადიციული ენერგიის წყაროების მოძიება და გამოყენება.

ენერგიის წყარო – ასეთი ნივთიერებებია ან პროცესები, რომლებიც გვხდება ბუნებაში, რის საშუალებით ადამიანს შეუძლია მიიღოს საჭირო ენერგია.

ენერგიის წყარო არის ისეთი ნივთიერებები/პროცესები, რომლებიც ბუნებაში გვხვდება და რომლის საშუალებითაც ადამიანს საჭირო ენერგიის მიღება შეუძლია. ალტერნატიული ენერგიის წყარო მუდმივად აღდგენადი რესურსია, რომელსაც შეუძლია შეცვალოს ტრადიციული ენერგიის წყაროები, რომლებიც ნავთობზე, გაზზე, ან ნახშირზე ფუნქციონირებენ და გამოყოფენ ჯანმრთელობისათვის მავნე აირებს, რაც ამავდროულად გლობალური დათბობისა რისკს ზრდას უწყობს ხელს. ალტერნატიული ენერგიის ძიების მიზნებს წარმოადგენს მუდმივი ენერგიის რესურსის საჭიროება, რესურსი რომელიც იქნება ამოუწურავი და არ იქნება დამოკიდებული გარკვეულ სხვა რესურსებსა თუ მოვლენებზე, როგორც არის ეკონომიური ან ეკოლოგიური ფაქტორები

განვიხილოთ ალტერნატიულ ენერგიის წყაროები

ელექტროენერგიის გამომუშავება საქართველოში : ქარი

ჰიდროგენერაციას მკვეთრად გამოხატული სეზონური ცვალებადობა ახასიათებს. ასევე სეზონურობა ზღუდავს ჰესების ახალი პროექტების მომგებიანობას, ვინაიდან გამომუშავების უმეტესი წილი მოდის იმ პერიოდზე, როცა ელექტროენერგია შედარებით იაფია და მხოლოდ მცირე ნაწილის გამომუშავება ხდება მაშინ, როცა ელექტროენერგია ძვირია. სეზონურობა სხვა პრობლემასაც ქმნის, რის გამოც ახალი ჰესები როგორც

საქართველოს კონკრეტული ენერგეტიკული პრობლემის გადაჭრის გზის, პოტენციალი შეზღუდულია.

ქარენერგოს (ქარის ენერგიის მეცნიერული ცენტრი თბილისში) მიერ შედგენილი ქარის ატლასის მიხედვით, საქართველოს ქარის ენერგიის საკმაოდ დიდი პოტენციალი აქვს. თუმცა, ქარის ენერგიის სასარგებლოდ ყველაზე მეტად სწორედ ის მეტყველებს, რომ ქარის სადგურებისათვის ყველაზე გამოსადეგ ადგილებში ქარი უფრო მძლავრად ზამთარში ქრის, ანუ როცა ჭარბი მოთხოვნა გვაქვს და, შესაბამისად, ელექტროენერგიის ფასებიც ყველაზე მაღალია. აქედან გამომდინარე, ოპტიმალურად განლაგებულ ქარის სადგურებს უფრო მეტად შეუძლიათ შეავსონ განახლებადი ენერგიის დეფიციტი და უფრო ეფექტიანად დაეხმარონ ქვეყანას იმ გრძელვადიანი მიზნის მიღწევაში, რაც ელექტროენერგიის იმპორტსა და თბოელექტროგენერაციაზე (რომელიც თავის მხრივ იმპორტირებულ ბუნებრივ გაზზეა დამოკიდებული) დამოკიდებულების შემცირებას გულისხმობს.

ქაროენერგეტიკა

ბოლო დროს უფრო და უფრო მეტი ქვეყანა ავრცელებს ქაროენერგიის ხმარებას. ყველზე მეტად ისინი იხმარებიან სამხრეთ ევროპაში (დანია, გერმანია, დიდი ბრიტანეთი, ნიდერლანდები), ამერიკაში, ინდიაში, ჩინეთში. დანიის 25% ენერგიას იღებს ქარიდან.

- ავტონომიური ქაროგენერატორები
- გენერატორები, რომლებიც მუშაობენ პარარელურად ქსელთან

ელექტროენერგიის გამომუშავება საქართველოში : მზის ენერგია

იქ სადაც მიუწვდომელია ელექტრომომარაგება ან უბრალოდ ვისაც ენეგოდამოუკიდებლობა სურს, ელექტროენერგიის ალტერნატიული წყაროს ერთ-ერთი ვარიანტია მზის ბატარეები. თუმცა მზის ბატარეებს ორი ნაკლი აქვს:

1. ღამით და ღრუბლიან ამინდში არ მუშაობს.
2. ძალიან ძვირია.

ეკოლოგიური სახლი

უკანასკნელი 30-35 წლის განმავლობაში განვითარებულ ქვეყნებში რევოლუცია დაიწყო სამშენებლო სფეროში, როცა ბრუნვაში შემოვიდა და დამკვიდრდა ცნებები: ეკოსახლი, მწვანე სახლი, ენერგოეკონომიური და ენერგოეფექტური ნაგებობა და სხვა. თავიდან ეს ტარდებოდა როგორც ეკოლოგიური ღონისძიება, გარემოზე მავნე ზემოქმედების შემცირების მიზნით, შემდეგ დაემატა ჯანსაღი სახლის ცნება, ხოლო ბოლო წლებში ენერგო რესურსებზე ეკონომიური მოთხოვნილებაც.

დღეისათვის უამრავი ტექნოლოგია, მეთოდი და მასალაა შექმნილი ეკომშენებლობისათვის. საქართველოში საუკუნეების მანძილზე მშენებლობა დღევანდელი გაგებით ეკოლოგიური ნორმებით ტარდებოდა. მეოცე საუკუნემ მოგვწყვიტა ბუნებრიობას და ოცდამეერთეშიც მისი ინერციით მივექანებით. ეკოსახლს შეუძლია ენერგიის წარმოება და მიწოდება (გადამუშავება). მოხარული ვარ რომ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტიც მიხედა ამ საკითხს და დაიწყო ეკოსახლის აშენება.

ინვესტიციები

გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის სტატისტიკის თანახმად, 2008 წელს ინვესტიციების თანხა იყო 140 მილიარდი დოლარი, რომლებიც იყო ჩადებული ალტერნატიული ენერგეტიკის განვითარებაში, ამ დროს კი ნავთობის და ნახშირის წარმოებაში ჩადებული იყო 110 მილიარდი დოლარი.

სასურველი იქნებოდა, თუ კი საქართველოც მოკიდებდა ხელს, მსგავსი პროექტების ინვესტირებას, რამდენადაც ეს იქნებოდა მოგების მომტანი და ამავდროულად წინ გადადგმული ნაბიჯი ქვეყნის შემდგომი განვითარებისათვის.

საქართველოს მდგრადი განვითარების პრიორიტეტულობის, ენერგიის არატრადიციული წყაროების გამოყენების განვითარების, თბილისში 1998 წლის 14-16 იანვარს გამართული უმაღლესი დონის ექსპერტთა საერთაშორისო კონფერენციის მიერ მიღებული მემორანდუმის განხორციელების მიზნით:

1. დამტკიცდეს „საქართველოში განახლებადი ენერგიების განვითარების სახელმწიფო პროგრამის შემუშავების ღონისძიებათა შესახებ“ საქართველოს პრეზიდენტის 1997 წლის 15 სექტემბრის №520 ბრძანებულების საფუძველზე განახლებადი ენერგეტიკული წყაროების გამოყენების განვითარების სახელმწიფო პროგრამის შემუშავებული სახელმწიფო კომისიის მიერ მომზადებული თანდართული კონცეფცია.

2. სახელმწიფო კომისიამ (ნ. ლეკიშვილი) სახელმწიფო ინსტიტუტებთან, გაეროს განათლების, მეცნიერებისა და კულტურის ორგანიზაციის საქართველოს მისიასთან (პ. შევარდნაძე), სხვა არასამთავრობო ორგანიზაციებთან და ექსპერტებთან თანამშრომლობით დამტკიცებული კონცეფციის საფუძველზე 1999 წლის ბოლომდე შეიმუშაოს განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების განვითარების სახელმწიფო პროგრამა.

3. ქვეყნის მდგრადი განვითარების მიზნით განახლებადი ენერგიების გამოყენება ჩაითვალოს საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების პრიორიტეტულ დარგად, ცოდნისა და განათლების ელემენტების გაძლიერების, ეკონომიკური ბერკეტების ამოქმედების გათვალისწინებით.

4. საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკის სამინისტრომ (დ. ზუბიტაშვილი), ფინანსთა სამინისტრომ (მ. ჭკუასელი) და საქართველოს ეკონომიკის სამინისტრომ (ვ. პაპავა) ორ თვეში წარმოადგინონ წინადადებები განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების სფეროს ინვესტირებისათვის ხელშემწყობი გარემოს მომზადების ღონისძიებათა შესახებ.

5. საქართველოს პრეზიდენტთან არსებული უცხოური ინვესტიციების (საინვესტიციო) საკონსულტაციო საბჭოს სამდივნომ (თ. ბასილია) და საქართველოს ვაჭრობისა და საგარეო-ეკონომიკური ურთიერთობების სამინისტრომ (ვ. ზალდასტანიშვილი) საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციებთან და სხვა დონორებთან მოლაპარაკების წარმოების დროს განიხილონ მსოფლიო მზის პროგრამისა და განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების ათვისების პროექტების ინვესტირების საკითხი.

6. საქართველოს ადგილობრივი მმართველობის ორგანოებმა ქვეყნის რაიონებსა და ქალაქებში ყოველმხრივ შეუწყონ ხელი განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების ათვისების საპილოტო პროექტების განხორციელებას, აგრეთვე მოსახლეობის ენერგოუზრუნველყოფაში არატრადიციული ენერგეტიკული რესურსების გამოყენების ფართოდ დანერგვას.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიამ (ა. თავხელიძე) ყოველმხრივ შეუწყოს ხელი არსებული სამეცნიერო და ინტელექტუალური პოტენციალის აქტიურ ჩაბმას განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების ათვისების სახელმწიფო პროგრამის შემუშავების, ამ სფეროში პრიორიტეტული პროექტების მომზადებისა და რეალიზაციის საქმეში.

1998 ე. შევარდნაძე

გამოყენებული ლიტერატურა:

www.wikipedia.org

საქართველოში ენერგორესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზირება რეგრესული ანალიზისა და ხელოვნური ნეირონული ქსელების მეშვეობით

სტუდენტი

ირაკლი ბიჭიაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი

დოქტორანტი

ხელმძღვანელი:

დავით ჯაფარიძე

სტუ-ს პროფესორი

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში წარმოების განვითარების ოპტიმალურად დაგეგმვაში განსაკუთრებული როლი ეკისრება საშუალოვადიან პერიოდში ენერგორესურსების წარმოების პროგნოზირებას, მასზე მოქმედი ფაქტორების გათვალისწინებით. ამ პრობლემის გადაწყვეტა ღრმა მეცნიერული კვლევის საფუძველზე განსაკუთრებით აქტუალურია საქართველოსთვის, ქვეყნისთვის, სადაც ენერგორესურსებზე მოთხოვნა ადგილობრივი ენერგორესურსებით უზრუნველყოფილია მხოლოდ 30%-ის ფარგლებში. ასეთ პირობებში ადგილობრივი რესურსების პოტენციალის მაქსიმალურად გამოყენება და მისი წარმოების საშუალოვადიან პერიოდში სწორად დაგეგმვა ქვეყნისათვის უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მითითებული სამეცნიერო კვლევის ავტორთა მიერ შესწავლილ იქნა საქართველოში არსებული ენერგორესურსების პოტენციალი და მისი ათვისების მდგომარეობა, წარმოების ზრდის ტემპები. მოძიებულ იქნა საქართველოში 2007-2015 წლებში ენერგორესურსების წარმოების შესახებ სტატისტიკური მაჩვენებლები. სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით კორელაციური ანალიზით დადგინდა ენერგორესურსების წარმოების მოქმედი ფაქტორები. ავტორეგრესული მოდელის მეშვეობით ჩატარდა ამ ფაქტორების საშუალოვადიანი პროგნოზირება. იმის გათვალისწინებით, რომ ენერგორესურსების წარმოებაზე მოქმედ ფაქტორთა სპექტრი აღმოჩნდა მრავალრიცხოვანი, ენერგორესურსების წარმოების საშუალოვადიანი პროგნოზირების მეტი სიზუსტისთვის გამოყენებულ იქნა რეგრესული ანალიზისა და ნეირონული ქსელების მეთოდები. ამ გზით მიღებული პროგნოზული სიდიდეები დაზუსტებულ იქნა ტრენდის გამოთანაბრების მეთოდისა და საქართველოში მომავალ ხუთ წელიწადში ენერგორესურსების წარმოების

სიმძლავრეების ექსპლუატაციაში შეყვანის მაჩვენებლების გათვალისწინებით. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე მიღებულია შემდეგი შედეგები:

1. კორელაციური ანალიზით დადგინდა, რომ საქართველოში ენერგორესურსების წარმოებაზე მოქმედებს ფაქტორთა ფართო სპექტრი, კერძოდ:

- ელექტროენერგიის წარმოებაზე მოქმედი ფაქტორები:
 - ელექტროენერგიის იმპორტი
 - ელექტროენერგიის ექსპორტი
 - პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები ენერგეტიკის სექტორში
 - ბუნებრივი გაზის მოხმარება
 - შეშის წარმოება
 - ელექტროენერგიის მოხმარება
 - ელექტროენერგიის სამომხმარებლო ტარიფი
 - მოსახლეობის რიცხოვნობა კალენდარული წლის 1 იანვრისათვის
 - საშუალო წლიური გაცვლითი კურსი
 - მშპ-ის რეალური ზრდა
- შეშის წარმოებაზე მოქმედი ფაქტორები:
 - ბუნებრივი გაზის სამომხმარებლო ტარიფი
 - შეშის სამომხმარებლო ტარიფი
 - მოსახლეობის რიცხოვნობა 1 იანვრისათვის
 - ურბანიზაციის დონე

2. შემუშავებულია საქართველოში ენერგორესურსების წარმოებაზე მოქმედი ფაქტორების საშუალოვადიან პერიოდში პროგნოზირების ავტორეგრესული მოდელები, რომლებიც ასახულია ცხრილში #1:

ცხრილი #1. ენერგეტიკული რესურსების წარმოებაზე მოქმედი ფაქტორების პროგნოზირების ავტორეგრესული მოდელები

ფაქტორი	პროგნოზირების ავტორეგრესული მოდელი
ელექტროენერგიის იმპორტი ¹	$Y_t=0$
ელექტროენერგია სექსპორტი	$Y_t=789.975193574696+0.378938100723352Y_{t-1}+0.392634997479875Y_{t-2}$
პ.უ.ი. ენერგეტიკის სექტორში	$Y_t=210.495569984267+0.169196317323099Y_{t-1}+0.583783984981085Y_{t-2}$
ბუნებრივი გაზი სმოხმარება	$Y_t=257.527676629157+0.686708072223146Y_{t-1}+0.301623958879744Y_{t-2}$
შემოს წარმოება	გამოყენებულია ხელოვნური ნეირონული ქსელების მეთოდი
ელექტროენერგიის მოხმარება	$Y_t=2392.06178642462+0.545458601047022Y_{t-1}+0.256232484030564Y_{t-2}$
ელექტროენერგიის სამომხმარებლო ტარიფი	$Y_t=9.73086896037924+0.891712900237678Y_{t-1}+1.11067047743373Y_{t-2}$
მოსახლეობის რიცხოვნობა 1 იანვრისათვის	$Y_t=1126.43767009244+1.28506481753335Y_{t-1}+0.535737485204414Y_{t-2}$
საშუალო წლიური გაცვლითი კურსი	$Y_t=0.804334990959998+1.04338625746767Y_{t-1}+0.460932583109392Y_{t-2}$
მშპ-ის რეალური ზრდა	$Y_t=6.56345784436357+0.0347220665215313Y_{t-1}+0.580955204861623Y_{t-2}$
ბუნებრივი გაზის სამომხმარებლო ტარიფი	$Y_t=52.7252177198767+0.201198495800188Y_{t-1}+0.993104773268067Y_{t-2}$
შეში სამომხმარებლო ტარიფი	$Y_t=24.2473858688748+0.420957579524251Y_{t-1}+0.370940620149378Y_{t-2}$
ურბანიზაციის დონე	$Y_t=0.108+0.8Y_{t-1}+0Y_{t-2}$

სადაც Y_{t-1} , Y_{t-2} არის საპროგნოზო ფაქტორების წინა 2 წლის მაჩვენებლები.

3. მიღებულია საქართველოში ნავთობის, ბუნებრივი აირისა და ნახშირის წარმოების საშუალოვადიან პერიოდში საშუალოვადიან პერიოდში პროგნოზირების ავტორეგრესული მოდელები და შესრულებულია საშუალოვადიანი პროგნოზი. შედეგების მოცემულია ცხრილში #2 და #3:

ცხრილი #2. ნავთობის, ბუნებრივი აირისა და ნახშირის წარმოების პროგნოზირების ავტორეგრესული მოდელები

ენერგორესურსი	პროგნოზირების ავტორეგრესული მოდელი
ნავთობი	$Y_t=40432.8223631174+0.104320801026442Y_{t-1}+0.0818645775241203Y_{t-2}$
ბუნებრივი აირი	$Y_t=2969.59353995853+1.11622294697542Y_{t-1}+0.458041819975042Y_{t-2}$
ნახშირი	$Y_t=97058.7319735181+1.44796250072751Y_{t-1}+0.85457604756966Y_{t-2}$

ცხრილი #3. ნავთობის, ბუნებრივი აირისა და ნახშირის წარმოების საპროგნოზო მაჩვენებლები 2016-2020 წწ.

¹ გაკეთებულია დაშვება, რომ ელ. ენერგიის იმპორტი მთლიანად უნდა ჩანაცვლდეს ადგილობრივი წარმოებით

ენერგორესურსი	ზომის ერთეული	2016	2017	2018	2019	2020
		საპროგნოზო მაჩვენებლები				
ნავთობი	ტონა	49,920	49,738	49,708	49,690	49,686
ბუნებრივი აირი	1000 მ³	10,332	9,854	9,236	8,766	8,524
ნახშირი	ტონა	119,102	117,775	165,811	236,499	297,803

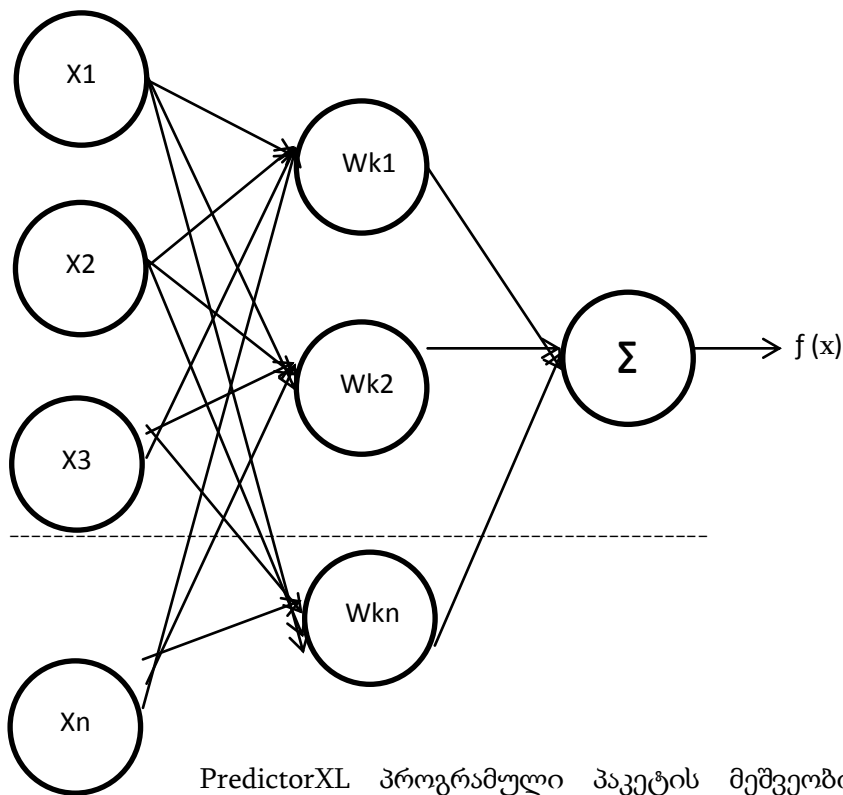
4. საქართველოში ელექტროენერგიისა და შეშის წარმოების პროგნოზირება დაექვემდებარა მრავალფაქტორიან ანალიზს. ფაქტორების პროგნოზული მაჩვენებლები შეყვანილია ცხრილში #4:

ცხრილი #4. ელექტროენერგიისა და შეშის წარმოებაზე მოქმედი ფაქტორების საპროგნოზო მაჩვენებლები 2016-2020წწ.

ფაქტორი	ზომის ერთეული	2016	2017	2018	2019	2020
		საპროგნოზო მაჩვენებლები				
ელექტროენერგიის იმპორტი	მლნ. კვტ.სთ	0	0	0	0	0
ელექტროენერგიის ექსპორტი	მლნ. კვტ.სთ	803	835	791	762	768
პ.უ.ი. ენერგეტიკის სექტორში	მლნ. აშშ დოლარი	110.66	191.09	178.23	129.09	128.29
ბუნებრივი გაზის მოხმარება	მლნ. კუბური მეტრი	2,568	2,746	2,918	3,089	3,259
შეშის წარმოება	კუბური მეტრი	437,871	425,101	412,706	400,699	389,048
ელექტროენერგიის მოხმარება	მლნ. კვტ.სთ	11,371	11,488	11,572	11,648	11,710
ელექტროენერგიის სამომხმარებლო ტარიფი	აშშ ცენტი / კვტ.სთ დღე-ის ჩათვლით	8.31	7.57	7.24	7.79	8.63
მოსახლეობის რიცხოვნობა 1 იანვრისათვის	ათასი კაცი	3,648	3,930	4,223	4,447	4,579
საშუალო წლიური გაცვლითი კურსი	აშშ დოლარი/ლარი	2.3641	2.2224	2.0334	1.9016	1.8512
მშპ-ის რეალური ზრდა	პროცენტული ცვლილება (%)	4.0	5.1	4.4	3.8	4.1
ბუნებრივი გაზის სამომხმარებლო ტარიფი	აშშ ცენტი / მ3 დღე-ის ჩათვლით	21.64	27.95	25.65	30.13	33.32
შეშის სამომხმარებლო ტარიფი	ლარი დღე-ის ჩათვლით	106.30	107.96	109.12	110.23	111.13
ურბანიზაციის დონე	%	56%	56%	56%	55%	55%

5. ვინაიდან ელ. ენერგიისა და შეშის წარმოებაზე მოქმედებს ფაქტორთა ფართო სპექტრი, ამ რესურსების წარმოების საშუალოვადიან პროგნოზირებაში გამოყენებული იქნა ხელოვნური ნეირონული ქსელების მეთოდი. #4 ცხრილის მონაცემების საფუძველზე PredictorXL პროგრამული პაკეტის მეშვეობით, სხვადასხვა აქტივაციის ფუნქციის, ნეირონების არაფარული და ფარული შრეების სხვადასხვა რაოდენობის მიხედვით ექსპერიმენტით დადგინდა პროგნოზული მაჩვენებლები. ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ პროგნოზირების ყველაზე მაღალი სიზუსტით განხორციელება შესაძლებელია ნეირონების ფარული შრეების – 1 და აქტივაციის ლოგისტიკურ-სიგმოიდური ფუნქციით. შესაბამისად, გრძელვადიან პერიოდში ელექტროენერგიისა და შეშის წარმოების პროგნოზირების ხელოვნური ნეირონული ქსელების მოდელი მიიღებს 1-ლ სურათზე მოცემულ სახეს.

სურათი #1. გრძელვადიან პერიოდში ელექტროენერგიისა და შეშის წარმოების მაჩვენებლების პროგნოზირების მოდელი.



PredictorXL პროგრამული პაკეტის მეშვეობით მიღებული საპროგნოზო პარამეტრების ტრენდის გამოთანაბრების მეთოდისა და საქართველოში 2020 წლამდე ელექტროენერგიის სიმძლავრეების ექსპლუატაციაში შესვლის ფაქტორის გათვალისწინებით საქართველოში ელ. ენერგიისა და შეშის წარმოების პროგნოზული პარამეტრების დაზუსტებული სიდიდეები მოცემულია ცხრილში #5:

ცხრილი #5. ელექტროენერგიისა და შეშის წარმოების საპროგნოზო პარამეტრები.

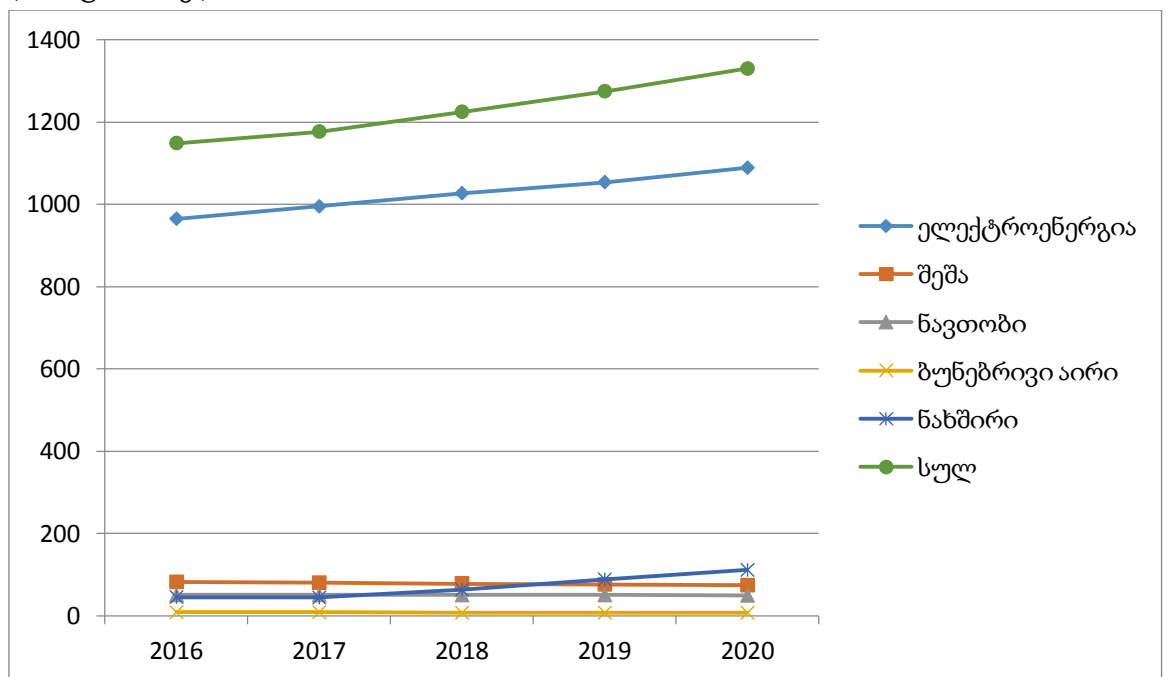
ენერგორესურსი	ზომის ერთეული	2016	2017	2018	2019	2020
ელექტროენერგია	მლნ. კვტ.სთ.	11,226	11,578	11,948	12,266	12,675
შეშა	მ³	437,871	425,101	412,706	400,699	389,048

6. მეტი თვალსაჩინოებისთვის საქართველოში წარმოებული ენერგორესურსების საპროგნოზო პარამეტრები გადაყვანილია 1000 ტ.პ.ს.წ.ე-ში. შედეგები ასახულია ცხრილში #6:

ცხრილი #6 ენერგორესურსების წარმოების საპროგნოზო პარამეტრები (1000ტ.პ.ს.წ.ე.)

ენერგორესურსი	ზომისერთეული	2016	2017	2018	2019	2020
ელექტროენერგია	1000ტ. პ.ს.ნ.ე.	965	995	1027	1054	1089
შემა	1000ტ. პ.ს.ნ.ე.	82	80	78	76	74
ნავთობი	1000ტ. პ.ს.ნ.ე.	50	50	50	50	49
ბუნებრივი აირი	1000ტ. პ.ს.ნ.ე.	8	8	7	7	7
ნახშირი	1000ტ. პ.ს.ნ.ე.	45	44	63	88	111
სულ	1000ტ. პ.ს.ნ.ე.	1,149	1,177	1,225	1,275	1,330

გრაფიკი #1 საქართველოში ენერგორესურსების წარმოების საპროგნოზო პარამეტრები (1000ტ. პ.ს.ნ.ე.)



საქართველოს ენერგეტიკული პოტენციალი

სტუდენტი	ტატიანა სიჭინავა
უნივერსიტეტი	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო სოციალურ და პოლიტიკურ მეცნიერებათა ფაკულტეტი საზოგადოებრივი გეოგრაფიის მიმართულება ბაკალავრიატი
სტუდენტი	დავით კვარაცხელია
უნივერსიტეტი	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო სოციალურ და პოლიტიკურ მეცნიერებათა ფაკულტეტი საზოგადოებრივი გეოგრაფიის მიმართულება ბაკალავრიატი

ენერგეტიკული მრეწველობა ქვეყნის ეკონომიკის საფუძველს წარმოადგენს. იგი განსაზღვრავს მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის, ტრანსპორტის მუშაობას და უზრუნველყოფს კომუნალური მეურნეობისა და მოსახლეობის მოთხოვნილებას ელექტროენერგიაზე.

საქართველოს ენერგოსისტემა წარმოადგენს ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკის ერთ-ერთ მუდმივად ცვლად და განვითარების განსაკუთრებული მნიშვნელობის დარგს. ნაშრომში განვიხილავთ დეტალურად, თუ საერთოდ რა არის ენერგეტიკა, რა როლი აქვს მის განვითარებას ჩვენი ქვეყნისთვის და მთლიანად კავკასიის რეგიონისთვის. ასევე ჩვენი ენერგო-პოტენციალის შეფასებს შემდეგ ვისაუბრებთ ენერგეტიკული ინტეგრაციის შესახებ საქართველოსა და მის მეზობელ ქვეყნებთან.

საქართველოს ენერგო-სექტორის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ჩვენს ქვეყანას აქვს საკმაოდ დიდი პოტენციალი მდგრადი ენერგეტიკის განვითარებისთვის. საქართველოს აქვს დიდი პოტენციალი როგორც ჰიდროენერგეტიკული რესურსების, ასევე არატრადიციული ენერგიის სახეობების, კერძოდ ქარისა და მზის ენერგიის განვითარების თვალსაზრისით.

ნაშრომში შევაფასებთ საქართველოს რესურსებსა და ენერგოპოტენციალს, ვისაუბრებთ ამ სექტორის პერსპექტივებზე, საქართველოს სახელმწიფო პოლიტიკის ძირითად ამოცანებსა და გამოწვევებზე ენერგოსექტორში. დღეისათვის საქართველოში

ენერგეტიკულ სექტორში სახელმწიფო პოლიტიკის ძირითადი ამოცანა საკუთარი ჰიდრორესურსებით ელექტროენერგიაზე ქვეყანაში არსებული მოთხოვნის სრული დაკმაყოფილებაა. მოგვეხსენება, რომ საქართველო სათბობით შედარებით ღარიბ და ჰიდრორესურსებით მდიდარ ქვეყანათა რიცხვს განეკუთვნება, ამის დასტურია ის, რომ პოტენციურ ენერგორესურსებში ჰიდრორესურსებზე მოდის 70%, ხოლო სათბობზე -30%. ამიტომ საკუთარი რესურსებით ქვეყანაში არსებული მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად საჭირო იქნება ჩვენი ჰიდრორესურსებით ჯერ იმპორტის, ხოლო შემდეგ კი თბოენერგიის ჩანაცვლება.

ნაშრომის ბოლოს ვისაუბრებთ ჩვენი ქვეყნის ენერგეტიკული მრეწველობის მთავარ პრობლემებზე. მოგვეხსენება ესენია: სათბობი რესურსების მარაგის შეზღუდულობა, ჰიდრორესურსების არასაკმარისად გამოყენება, უარყოფითი ენერგობალანსი , რის გამოც საჭირო ხდება როგორც ნავთობისა და ბუნებრივი აირის , ისე ელექტროენერგიის გარედან შემოტანა.

დასკვნის სახით შემოგთავაზებთ ამ პრობლემების გადაჭრის ჩვენეულ ხედვას და შევეცდებით შემოგთავაზოთ რეკომენდაციები, რომლეთა შესრულების შემთხვევაში ჩვენი ქვეყანა დაძლეოს ენერგო სფეროში არსებულ გამოწვევებს და სრულად აითვისებს ენერგეტიკულ პოტენციალს.

მაღოვანი ზეგამტარული გადამრთველი-კრიოტრონის ვოლტამპერული მახასიათებელი

სტუდენტი

გალინა ქადაგიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი

დოქტორანტი, I კურსი

ხელმძღვანელი

თამაზ კოხრიძე

ტ.მ.კ-ის აკადემიური დოქტორი

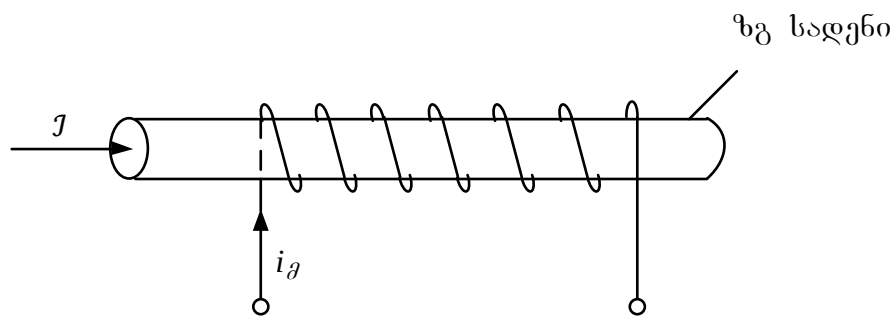
სტუ-ს სრული პროფესორი

კრიოტრონი წარმოადგენს დენის ზეგამტარული (ზგ) გადამრთველს. კრიოტრონის მუშაობის პრინციპი დაფუძნებულია ზეგამტარის ფაზური მდგომარეობის ცვლილებაზე მაგნიტური ველის სიდიდისგან დამოკიდებულებაში.

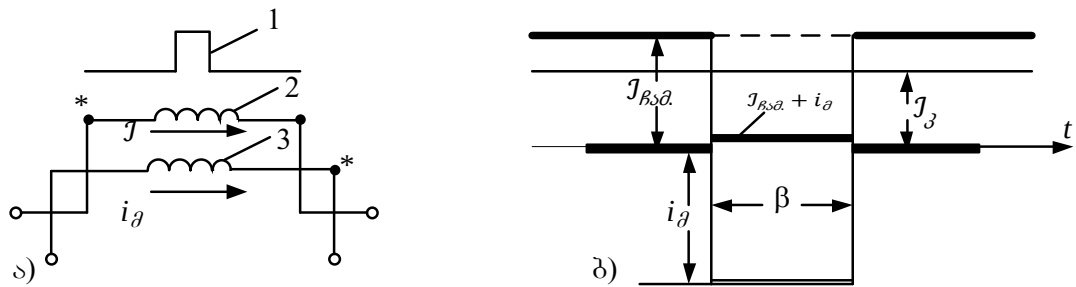
პირველი კრიოტრონი , შემოთავაზებული ბაკის მიერ წარმოადგენდა ზეგამტარულ სადენს, რომელიც იცვლიდა ფაზურ მდგომარეობას მაგნიტური ველის სიდიდისგან დამოკიდებულებაში, შექმნილი მართვის გრაგნილით (ნახ.1[1]). მართვის დენის არარსებობის დროს ზგ სადენი იმყოფებოდა ზეგამტარული ფაზურ მდგომარეობაში წინააღობით $R = 0$, ხოლო მართვის დენის არსებობის დროს ზგ სადენი გადადიოდა ნორმალურ ფაზურ მდგომარეობაში წინააღობით, ნორმალურ (არაზეგამტარულ) $R = R_0$.

გადამრთველი ელემენტის (გე) დიდმოცულობასთან დაკავშირებით, ბაკისკრიოტრონში,რომელიც წარმოადგენს ზგ სადენი, სწრაფქმედება კრიოტრონის იყო არამაღალი.

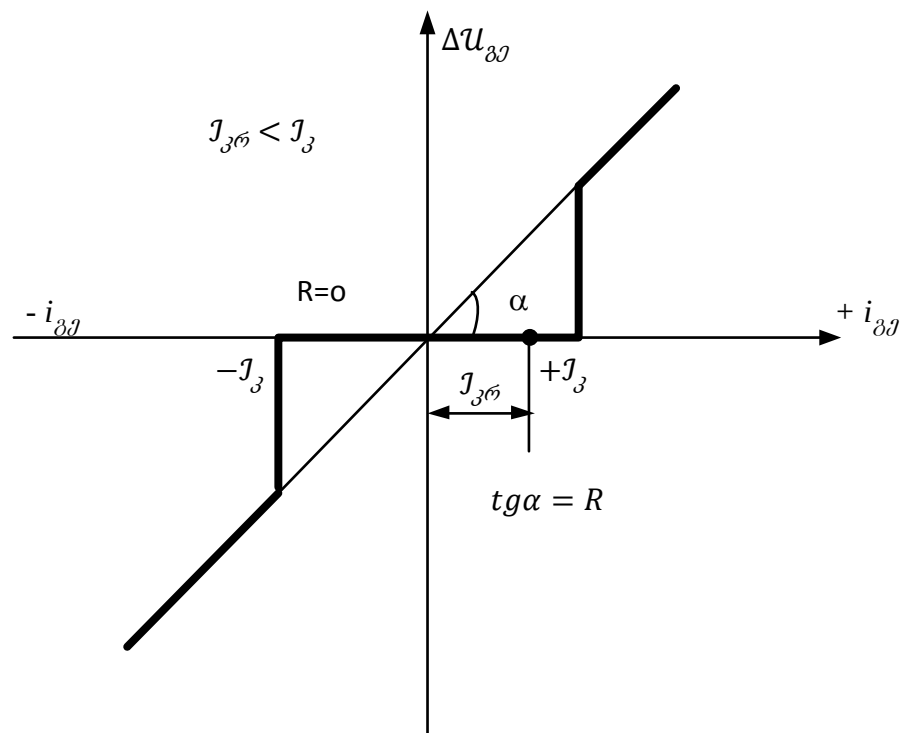
კრიოტრონის მახასიათებლების გაუმჯობესება იყო მიღწეული გე-ის ზომების შემცირების გზით,რომელშიც გე-ად გამოყენებული იყო თხელი ფირი, რომელიც იყო განხორციელებული აფსკური კრიოტრონების კონსტრუქციაში [1]. ნერგეტიკული დანიშნულების კრიოტრონის ეფექტურობა,შეიძლება ამაღლდეს მაღალტემპერატურული (77კ) მრავალ ძარღვიანიზე გამტარული სადენების (მმზგს) გამოყენებით. რიოტრონის სქემა და მისიმუშაობის პრინციპი ნაჩვენებია ნახ. 2.



ნახ. 1. ზაკის მავთულიანი კრიოტრონი



ნახ.2. კრიოტრონის სქემა (ა) და მუშაობის პრინციპი (ბ)



ნახ. 3. კრიოტრონის ვოლტამპერული მახასიათებელი

კრიოტრონი შეიცავს სამგრაგნილს: მუშა გრაგნილი -1(მგ), წარმოადგენს გადამრთველ ელემენტს (გე) და შესრულებულია ორ ძაფად; მართვის გრაგნილი - 2(მგ),

რომელიც ადებს კრიოტრონს; ჩამკეტი გრაგნილი - 3(ჩგ) სუსტი მაგნიტური კავშირით მართვის გრაგნილთან.

მუშა გრაგნილი წარმოადგენს გე-ს და შესრულებულია ლოკალიზირებული მძზგს (ლმძზგს) შევსებისკოეფიციენტით $K_{\text{მძზგ}} \ll 1$. მართვის გრაგნილი წარმოადგენს ჩამკეტ გრაგნილს, რომელშიც ჩამკეტი დენი აჭარბებს კრიტიკულ დენს გე-ის ($K_{\text{ჩგ}} > J_c$) და შესრულებულია მძზგ-ის საფუძველზე.

ჩამკეტი გრაგნილი იმართება მართკუთხა ფორმის ∇ სიგანის დენის იმპულსით და შესრულებულია მძზგ-ით შევსების კოეფიციენტით $K_{\text{მძზგ}} \approx 1$. იმპულსის ∇ დროის ინტერვალში კრიოტრონი გაღებულია, $R_{\text{მძ}} = 0$. დანარჩენ დროში კრიოტრონი ჩაკეტილია $R_{\text{მძ}} < R_{\text{გ}}$.

კრიოტრონის ვოლტამპერული მახასიათებელი ნაჩვენებია ნახ.3.

ვოლტამპერული მახასიათებლიდან განისაზღვრება კრიოტრონის დენი $J_{\text{კრ}} < J_c$, ძაბვის ვარდნა და დანაკარგები ჩაკეტილ მდგომარეობაში.

კრიოტრონში დანაკარგები ΔP შეადგენს:

$$\Delta P = \frac{U^2}{R_{\text{გ}}} = \frac{U^2}{\rho_{\text{გ}} \ell} S = \frac{U^2 J}{\rho_{\text{გ}} j \ell},$$

სადაც $\rho_{\text{გ}}$ -სადენის ხვედრითი წინარობა ნორმალურ მდგომარეობაში. S და ℓ - მისი კვეთი და სიგრძე U -ძაბვა, J -კრიოტრონის დენი, j - დენის სიმკვრივე.

ფარდობითი დანაკარგები

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{U}{\rho_{\text{გ}} j \ell}$$

აღნიშნული გამოსახულებიდან გამომდინარეობს, რომ $\rho_{\text{გ}}$ -ის დაბალი მნიშვნელობის დროს დანაკარგების შეზღუდვისთვის აუცილებელია U ძაბვის დადაბლება.

ლიტერატურა

1. В. Букель. Сверхпроводимость. М.: «Мир», 1975

წყალმცენარე - „ეიქორნია“ (Eichhrnia Crassipes)- ალტერნატიული ენერგეტიკის ახალი წყარო

სტუდენტი

თამარ შამათავა

ბიოტექნოლოგიის ცენტრის მეცნიერი

გარემოს დაცვისა და ზოგადი ეკოლოგიის დოქტორანტი

იმ გლობალურ პრობლემებს შორის, რომელიც დღეს მსოფლიოს წინაშე დგას და მოითხოვს სწრაფ გადაწყვეტას, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების შემცირების შედეგად გამოწვეული ენერგეტიკული კრიზისი და გარემოს ეკოლოგიური დაბინძურება. ამდენად, აქტუალურია ისეთი ახალი ტექნოლოგიების შექმნა, რომლებიც ეფექტურად გამოიყენებენ ენერგიის განახლებად წყაროებს და ამავე დროს არ დააბინძურებენ გარემოს.

მეცნიერები მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ ძალიან მალე ალტერნატიულ ენერგეტიკაში ახალ მიმართულებად ჩამოყალიბდება მესამე თაობის ბიოსაწვავის წარმოება, რომელიც მიიღება ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეებისგან და ერთუჯრედიანი მიკროორგანიზმებისაგან. არსებობს მათი გამოყენების მთელი რიგი უპირატესობა სხვა ბიოლოგიურ ნედლეულთან შედარებით; წყალმცენარეების წარმოება არ მოითხოვს განსაკუთრებულ ძალისხმევას და ხარჯებს, ისინი იზრდებიან როგორც ზღვის, ასევე მტკნარ, როგორც სუფთა ასევე დაბინძურებულ წყალში. მათ ესაჭიროებათ მხოლოდ წყალი და სინათლე, რომელიც აუცილებელია ფოტოსინთეზისათვის და საკვებად აზოტი და ფოსფატები, რაც საკმარისად არის ზღვის წყალში. წყალმცენარეები მრავლდებიან სწრაფი ტემპით, ყოველ 48 საათში ისინი ორჯერ ზრდიან თავიანთ მოცულობას და სწრაფად აგროვებენ ბიომასას, გამოთვლების თანახმად 13ა ფართობი წყალმცენარეებისგან წელიწადში შესაძლებელია 19 ათასი ლიტრი საწვავის მიღება.

გამომდინარე იქიდან, რომ დღეს საქართველოში არ არსებობს ბიოსაწვავის მისაღებად წყალმცენარეების გამოყენების პრაქტიკა, ჩვენ გადაწყვეტიტ შეგვესწავლა წყალმცენარე „ეიქორნი“-ას („წყლის სუმბული“)-მოყვანის და გამრავლების სხვადასხვა ოპტიმალური მეთოდები, როგორც წყალსაცავებში ასევე ლაბორატორიულ პირობებში, რადგან აღნიშნული წყალმცენარე გამოირჩევა გამრავლების სწრაფი უნარით და ცხიმის მაღალი შემცველობით, რაც ესოდენ აუცილებელია ბიოსაწვავის მისაღებად.

მკვლევარების დაანგარიშებით ერთი ტონა „ეიქორნიას“ ბიომასისგან მიიღება დაახლოებით 500 მ³ ბიოაირი, 1 მ³ ამ აირის წვის დროს გამოიმუშავდება 2 კვტ ელექტროენერგია და 2 კვტ სითბო. იმის გათვალისწინებით, რომ 100 კვ.მ. „ეიქორნიის“ „პლანტაციისგან“ დღ-ღამეში შეიძლება მივიღოთ 10 ტონა ბიომასა. ენერგიის საერთო რაოდენობა, რომელიც გენერირდება ამ ფართობის „მცენარეული“ ელექტროსადგურისაგან, შეადგენს 10 ათასს კვტ ელექტროობას და 10 ათასს კვტ სითბოს დღეში (ანუ 417 კვტ /საათში)

საქართველოში წყალმცენარეები არ გამოიყენება ბიოსაწვავის მისაღებად, ჩვენი სამუშაოს მიზანს შეადგენდა წყალმცენარე „ეიქორნიას“ გასამრავლებლად ლაბორატორიულ პირობებში *in vitro* მეთოდის დანერგვა, შემდგომში წყალსატევებში და ტბორებში გადატანის მიზნით.

კვლევა ჩატარებულია ლაბორატორიულ პირობებში, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიოტექნოლოგიის ცენტრში, სადაც მრავალი წელია მიმდინარეობს *in vitro* უვირუსო სინჯარის მცენარეებიდან ელიტური თესლის მიღების ტექნოლოგიის შემუშავება. მსოფლიოში აპრობირებულ მეთოდს წარმოადგენს წყალმცენარე „ეიქორნია“-ს *in vitro* გამრავლება ტორფის საკვებ არეზე, ჩვენი კვლევის მიზანი იყო აღნიშნული მცენარის *in vitro* გარავლება მოდიფიცირებულ მურა-შიგეს საკვებ არეზე. საკვლევი მასალა წყალმცენარე „წყლის სუმბული“ ჩამოტანილი იქნა ბათუმის ბოტანიკური ბაღიდან.

ახალი ბიოტექნოლოგიური ქსოვილური კულტურების გამრავლების მეთოდის დანერგვა თავის მხრივ აღმოფხვრის იმ დეფიციტს, რომელიც დღესდღეობით არსებობს წყალმცენარეების წარმოების სფეროში, ჩვენ მიზანი იყო მიგვეღო წყალმცენარეებისგან *in vitro* სინჯარის მცენარეები მათი შემდგომი რეპროდუქციისთვის ტბორებში და ხელოვნურ წყალსაცავებში.

ლიტერატურა:

- 1.Бутенко Р.Г.“ Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основах“, Учеб пособие,- М., ФБК-ПРЕСС. 1991 с160-172
- 2.Дохторук Андрей, Биотопливо третьего поколения ст. каф. Микробиология и вирусология, Днепропетровского национального университета им. Олеся Гончара
3. Г. Е. Кричевский Волокна и биотопливо из водорослей.
“Биотопливо и другие ценные полу- и продукты из водорослей”
- 4.<http://www.Эйхорния> – новое топливо

ძალოვანი ზეგამტარული დენსაზღუდის მათემატიკური მოდელი

სტუდენტი	ფიქრია კენჭოშვილი ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი დოქტორანტი, I კურსი
ხელმძღვანელი	თამაზ კოხრიძე ტ.მ.კ-ის აკადემიური დოქტორი სტუ-ს სრული პროფესორი

ელექტრულ სისტემაში მოკლე შერთვის (მშ) დენების ზრდის დონეები, უყენებს ამაღლებულ მოთხოვნას, ელექტროდინამიკური და თერმული მედეგობის უზრუნველყოფისათვის ელექტროტექნიკურ მოწყობილობას. აქტუალურია ეს პრობლემა ზეგამტარული (ზგ) ელექტრომოწყობილობებისთვის, როგორიცაა: ზგ ტრანსფორმატორები, ზგ გენერატორები, ზგ ელექტროგადამცემი ხაზები და ა.შ. ზგ ელექტრომოწყობილობების შიდა წინაღობა, შედარებით ტრადიციული ელექტრომოწყობილობების შიდა წინაღობასთან, მნიშვნელოვნად დაბალია, რის შედეგად მშ-ის დენებმა შეიძლება მიიღოს დაუშვებლად მაღალი მნიშვნელობა.

მშ-ის დენების შეზღუდვის ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს სწრაფმომქმედი ზგ დენსაზღუდის მოწყობილობა, რომელიც მუშაობს არაწრფივი ვოლტამპერული მახასიათებლის საფუძველზე, როცა ზგ-ის წინაღობა იცვლება დენის სიდიდისგან დამოკიდებულებაში, რაც საშუალებას იძლევა შეზღუდოს როგორც დარტყმის, ისე დამყარებული მშ-ის დენები. სწრაფქმედება ზგ დენსაზღუდის (ზგდს) მიიღწევა იმის შედეგად, რომ იცვლება ფაზური მდგომარეობა ზგ-ის გაზრდილი მაგნიტური ველის ზემოქმედებით [1], წარმოქმნილი უშუალოდ თვით მშ-ის დენით, სადაც გამორიცხულია მართვის ესა თუ ის შუალედური რგოლი. სწრაფმომქმედი ზგდს შეიძლება გამოყენებული იქნეს როგორც ცვლადი, ისე მუდმივი დენის წრედებში. ზგდს-ში მიმდინარეობს ელექტრომაგნიტური პროცესები, გამოწვეული წინააღობის გაზრდით ფაზური გადასვლის დროს ზგ არახაზოვანი ელემენტის დაშუქების დროს, მისი ინდუქციური წინააღობით. ამასთან დაკავშირებით ანგარიში ზგდს-ის შეიძლება განხორციელდეს ნახ.1 მოცემული სქემის მიხედვით, სადაც განხილულია მაგალითის

სახით ზგ ტურბოგენერატორის დაცვა (მისი წინაღობა $r_r = 0$). აღნიშნულ სქემაში ზგ ტურბოგენერატორი წარმოდგენილია ზეგარდამავალი ემმ-ით e'' და ზეგარდამავალი ინდუქციურობით L'' ,

U_o -ძაბვა ზგდს-ზე,

U_H - ძაბვა დატვირთვაზე,

R - ზგ არაწრფივი ელემენტის წინაღობა, რომლის წინაღობა იცვლება 0-დან ზგ მდგომარეობაში R_H -მდე ნორმალურ მდგომარეობაში,

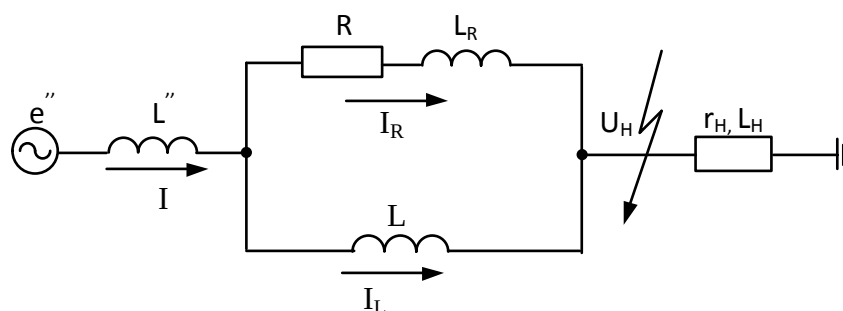
L_R - არაწრფივი ელემენტის ინდუქციურობა,

r_H - დატვირთვის წინაღობა,

L - წრფივი დროსელის ინდუქციურობა,

L_H - დატვირთვის ინდუქციურობა.

i, i_R, i_L -დენები ზგ ტურბოგენერატორის, ზგ არაწრფივი ელემენტის და წრფივი დროსელის.



ნახ.1. ტურბოგენერატორის ჩანაცვლების სქემა ზგდს-ით.

ზგ არაწრფივ ელემენტში დენების შეზღუდვასთან დაკავშირებით და მოკლე დროით მათი გადინებით დროსელური და ტრანსფორმატორული ზგდს-თვის, შეიძლება გავაკეთოთ დაშვება ტემპერატურის მუდმივობაზე ნახევარპერიოდის განმავლობაში. ზგდს-ისათვის ელექტრომაგნიტური ეკრანით, აუცილებელია ამოვხსნათ ეკრანის თბური ბალანსის განტოლება მნიშვნელოვანი დანაკარგებისათვის, მასში

გრიგალური დენებისაგან და ჰისტერეზისული მოვლენისაგან და ჯოულის დანაკარგებისაგან R_H ; წინააღობაში, ეკრანის ნორმალურ მდგომარეობაში. ეს განტოლება მაღალტემპერატურული ზგ ეკრანისათვის, თხევადი აზოტით გაცივებით, გააჩნია სახე (საწყისი პირობებით როცა

$$t = 0, T = T_N):$$

$$C \frac{dT}{dt} + hS(T - T_N) = \Delta W,$$

სადაც C, S, T -თბოტევადობა, გასაცივებელი ზედაპირი და ტემპერატურა ზგ არაწრფივი ელემენტის, ΔW - სითბოს გამოყოფის სიმძლავრე ეკრანში ნორმალურ მდგომარეობაში, T_N - თხევადი აზოტის ტემპერატურა, h - თბოგადაცემის კოეფიციენტი ზგ არაწრფივი ელემენტის ზედაპირიდან თხევად აზოტში T_N ტემპერატურით. ჩავატაროთ ანალიზი ელექტრომაგნიტური პროცესების, დროსელურ ზგდს-ის მაგალითზე. ავღნიშნოთ R_t ზგ არაწრფივი ელემენტის წინააღობის მნიშვნელობა t დროის მომენტში. მაშინ ზგ ტურბოგენერატორის გარდამავალი პროცესების განტოლებას ზგდს-ით გააჩნია შემდეგი სახე:

$$i = i_R + i_L \quad (1)$$

$$e'' = U_o + L'' \frac{di}{dt} \quad (2)$$

$$U_o = R_t i_R + L_R \frac{di_R}{dt} \quad (3)$$

$$\frac{di_L}{dt} = \frac{1}{L} \left(R_t i_R + L_R \frac{di_R}{dt} \right) \quad (4)$$

ჩავსვათ U_o (3) განტოლებიდან და i მნიშვნელობა (1) განტოლებიდან (2)

$$\text{განტოლებაში, მივიღებთ: } e'' = R_t i_R + L_R \frac{di_R}{dt} + L'' \frac{di_R}{dt} + L'' \frac{di_L}{dt} \quad (5)$$

ჩავსვათ $\frac{di_L}{dt}$ მნიშვნელობა (4) განტოლებიდან (5) განტოლებასი, გარდაქმნის შემდეგ მივიღებთ

$$e'' = R_t \left(1 + \frac{L''}{L} \right) i_R + \left(L_R + L'' + \frac{L''}{L} L_R \right) \frac{di_R}{dt} \quad (6)$$

(6) განტოლებიდან განვსაზღვრავთ i_R , (4) განტოლებიდან ვპოულობთ დენს დროსელში:

$$i_L = \frac{1}{L} \int_0^t \left(R_t i_R + L_R \frac{di_R}{dt} \right) dt \quad (7)$$

ტურბოგენერატორის დენს ვპოულობთ (1) განტოლებიდან. (1)-(7) განტოლებებში R_t წინარობა იცვლება ზგ არაწრფივი ელემენტის ფაზური მდგომარეობისგან გამოკიდებულებაში.

ლიტერატურა

1. В. Букелль. Сверхпроводимость. М.: «Мир», 1975

გეოთერმული ენერგიის გამოყენებისას წამოჭრილი პრობლემების ეფექტური გადაწყვეტის მიმართულებები

პროფესორი

ქეთევან ვეზირიშვილი-ნოზაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბო და ჰიდროენერგეტიკის დეპარტამენტი

ასოც.პროფესორი

ლუიზა პაპავა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბო და ჰიდროენერგეტიკის დეპარტამენტი

ჩამოყალიბებულია საქართველოს გეოთერმული ენერგეტიკის პრობლემის გადაწყვეტისა და ამ დარგის შემდგომი განვითარების პერსპექტივები, რომლის პრაქტიკული განხორციელებით მოხდება დარგის როგორც ტექნიკა-ტექნოლოგიური, ისე ორგანიზაციულ-ეკონომიკური სრულყოფა.

საკვანძო სიტყვები: პეტროგეოთერმული, ჰიდროგეოთერმული, თბური პოტენციალი, სითბო-სიცივით მომარაგება, ტემპერატურის ართმევის კოეფიციენტი, ჭაბურღილის ქვედა სიღრმე.

1. შესავალი

დედამიწის პოპულაციის ზრდამ და საზოგადოების განვითარების პროცესმა გაზარდა მოსახლეობის ზოგად სასიცოცხლო მოთხოვნილებები, სწრაფვა კომფორტისადმი, მობილურობა, ურთიერთკავშირის და კომუნიკაციის სურვილი და საშუალებები, ახალი ტექნოლოგიების გამოყენება, რასაც ენერგიის მოხმარების ზრდა მოყვა. ამან გამოიწვია გარემოს დაბინძურება, წარმოიშვა მრავალი ეკოლოგიური პრობლემა, რამაც საფრთხის წინაშე დააყენა პლანეტის მოსახლეობა.

წიაღისეულ სიმდიდრეთა მარაგი ლიმიტირებულია; მზის ენერგიის და მზის გამოსხივებით განპირობებული ენერგიები - ქარის, გეოთერმული, ჰიდროენერგეტიკული რესურსები, ბიომასის გამოყენებით მიღებული ენერგიები განახლებადია. აღნიშნულის გათვალისწინებით კაცობრიობა ჩაება ახალ, მდგრადი განვითარების პროცესში, რომლის უმთავრეს კომპონენტს განახლებადი ენერგიის გამოყენება წარმოადგენს.

მდგრადი განვითარებისა და ენერგოეფექტურობის სტრატეგია ანგარიშს უწევს გარემოზე მავნე ზემოქმედების შემცირებას, მიზნად ისახავს ეკოლოგიური რისკების

მკვეთრ შეზღუდვას, ჯანსაღი ეკონომიკის საფუძველზე რაციონალური ენერგეტიკული ბალანსის შემუშავებას.

საქართველოში გეოთერმული წყლების გამოყენებას მრავალსაუკუნოვანი ისტორია აქვს. ჩვენი დედაქალაქის დაარსების ლეგენდაც, რომლის თანახმად IV საუკუნეში მეფე ვახტანგ გორგასალმა მომავალ სატახტო ქალაქს თბილისი უწოდა, გეოთერმულ წყლებთან არის დაკავშირებული.

ქალაქ თბილისის გეოთერმული თბომომარაგება 21-ე საუკუნის ალტერნატივა

პროფესორი

ქეთევან ვეზირიშვილი-ნოზაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბო და ჰიდროენერგეტიკის დეპარტამენტი

ასოც.პროფესორი

მარინა რაზმაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბო და ჰიდროენერგეტიკის დეპარტამენტი

ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენება და ეკონომიკის დაცვა თანამედროვეობის ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა. მისი მართებული და მასშტაბური გადაწყვეტა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ჩვენს აწმყოსა და მომავალს. საქართველოში წიაღისეული ენერგორესურსების შეზღუდული მარაგი, სათბობისა და ენერგიის იმპორტი, ეკოლოგიური ასპექტების გათვალისწინების აუცილებლობა, სულ უფრო აქტუალურს ხდის ენერგიის განახლებადი წყაროების, კერძოდ კი გეოთერმული წყლების გამოყენების მიზანშეწონილობას. სტატიაში განხილულია ქალაქ თბილისის თბოსიცივით მომარაგების პრობლემის გადაჭრის გზები იაფი და ეკოლოგიურად სუფთა თერმული წყლებით.

საკვანძო სიტყვები: ბუნებრივი რესურსები, განახლებადი ენერგიის წყარო, სითბოსიცივით მომარაგება, გეოთესი, ენერგოდაზოგვა, სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსი, ჯამური დებიტი.

სტუდენტური კონფერენცია

მსოფლიო ენერგეტიკული განვითარება:

გუმინ, დღეს და ხვალ

თეზისების კრებული

ორგანიზატორი

საქართველოს განახლებადი ენერგიების ასოციაცია

თავჯდომარე: ამირან ტაბიძე

თეზისების კრებული დაბეჭდილია ყდა A3-ზე (297 × 420) კრებულისთვის
გამოყენებული ქაღალდი A4 (210 × 297)