



კონფლიქტების და მოლაპარაკებების საერთაშორისო კვლევითი ცენტრი

კლიმატის ცვლილება და ენერჯო რესურსების გამოყენება საქართველოში

დავით მირცხულავა,

ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

მაღალი კაშხლების საქართველოს ეროვნული კომიტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

2021

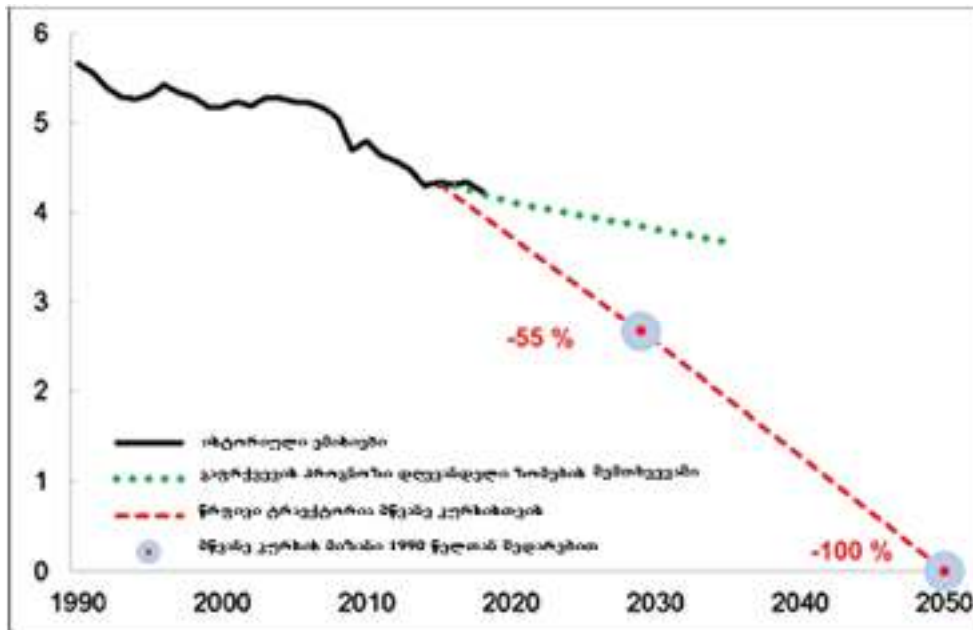
თბილისი, საქართველო

კლიმატის ცვლილების თანამედროვე სამეცნიერო თეორია ინტენსიურად ვითარდება მთელი 21-ე საუკუნეა. დედამიწის ზედაპირის საშუალო ტემპერატურის ზრდა 0.8°C -ის გაზრდას წინა საუკუნის შუა რიცხვებიდან თან სდევდა მყინვარების დნობა, მსოფლიო ოკეანის დონის ამაღლება, ზღვის წყლის გათბობა. ამ პროცესების მიზეზი არის მზარდი სათბურის ეფექტი, რომელიც გამოწვეულია ატმოსფეროში CO_2 კონცენტრაციის ზრდით, რაც ადამიანის საქმიანობის უკავშირდება და აქ პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ - ენერგეტიკის სექტორში წიაღისეული საწვავის გამოყენება.

მსოფლიოში სადაზღვევო კომპანიები ბუნებრივი კატასტროფებისა და სტიქიური მოვლენების რაოდენობის სტაბილურ ზრდას აფიქსირებენ - წყალდიდობა, ქარიშხალი, სეტყვა, გვალვები, ბუნებრივი ხანძრები და ასე შემდეგ. ამ კატასტროფებისაგან ზარალი აღემატება 5 ტრილიონ დოლარს.

კლიმატის საფრთხის მოსალოდნელმა გამანადგურებელმა შედეგებმა განსაზღვრა გადაწყვეტილება, რომელი საფუძველი გახდა, რომ 189 სახელმწიფო შეუერთდა პარიზის ხელშეკრულებას, რომელიც მიზნად ისახავს საშუალო ტემპერატურაზე მზარდი ზრდას 2°C -მდე ლიმიტირებას და, საუკეთესო შემთხვევაში, 1.5°C -მდე შეზღუდვას.

დღეს კლიმატის ცვლილების წინააღმდეგ ბრძოლის მიმართულებით, ევროკავშირი ყველაზე აქტიურია მსოფლიოში. კარგადაა ცნობილი, რომ 2019 წელს ევროკავშირმა გამოცხადდა „ევროპული მწვანე კურსის“ ახალი ინიციატივა, რომლის მიზანიც არის 2050 წლისთვის სათბური გაზების (ნახშირბადური ნეიტრალიტეტის) ნულოვანი ემისიების მიღწევა (ნახ. 1). ამისათვის, ევროპული და არა მარტო ევროპული ეკონომიკის „მწვანე ტრანსფორმაციაში“ 1 ტრილიონი ევროს ინვესტიციების გამოყოფა იგეგმება, მათ შორის განახლებადი ენერჯის, მწვანე წყალბადის, ელექტრო ტრანსპორტის, „მწვანე“ მშენებლობის, დახურული ციკლის ეკონომიკის და ეკოლოგიურად სუფთა სოფლის მეურნეობის მიმართულებების განვითარებაში. მნიშვნელოვანია, რომ „ევროპული მწვანე კურსი“, მიუხედავად იმისა, რომ დოკუმენტი უკვე არის მიღებული, ეს არ არის 100% იანი კარგად გაწერილი გეგმა ან საგზაო რუქა, ეს უფრო იდეოლოგიური ჩარჩო დოკუმენტია. აღსანიშნავია, რომ ამ დოკუმენტში „ევროპული მწვანე კურსის“ განხორციელება განიხილება, როგორც ანტიკრიზისული ეკონომიკის განვითარების პერსპექტივა ინვესტიციები „მწვანე“ ინფრასტრუქტურის, „მწვანე“ სამუშაო ადგილების შექმნაში, რაც უნდა დაეხმაროს მიმდინარე ეკონომიკური კრიზისის დაძლევის საქმეს.



ნახ. 1. 1990-2050 წლებში ევრო კავშირის ქვეყნებში სათბურის გაზის ემისიების ტენდენციები და პროგნოზები. (წყარო: EEA).

საქართველოს მთავრობამ პარიზის შეთანხმებასთან დაკავშირებით 2021 წლის 8 აპრილს მიიღო დადგენილება №167, გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის „პარიზის შეთანხმებით“ გათვალისწინებული – „საქართველოს განახლებული ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული წვლილის (NDC)“, საქართველოს კლიმატის ცვლილების 2030 წლის სტრატეგიისა და საქართველოს კლიმატის ცვლილების 2030 წლის სტრატეგიის 2021 – 2023 წლების სამოქმედო გეგმის დამტკიცების თაობაზე.

საქართველოს ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული წვლილის მიზანი, არის ქვეყნის მდგრადი განვითარების ხელშეწყობა, რომლის ფარგლებშიც კლიმატური, გარემოსდაცვითი, სოციალური, ეკონომიკური გამოწვევები თანაბრად განიხილება. საქართველოს ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული წვლილი მდგომარეობს შემდეგში:

1. საქართველო იღებს უპირობო ვალდებულებას, რომ 2030 წლისთვის ეროვნულ დონეზე სათბურის აირების ემისიების ჯამური მაჩვენებელი 1990 წელს დაფიქსირებულ მაჩვენებელთან შედარებით 35%-ით შემცირდეს.
2. საქართველო იღებს პირობიან ვალდებულებას, რომ 2030 წლისთვის ეროვნულ დონეზე სათბურის აირების ემისიების ჯამური მაჩვენებელი 1990 წელს

დაფიქსირებულ მაჩვენებელთან შედარებით 50-57%-ით შემციროს, იმ შემთხვევაში, თუ იგი მიიღებს საერთაშორისო მხარდაჭერას. 50%-იანი შემცირება იქნება საჭირო, თუ მსოფლიო გაჰყვება გლობალური საშუალო ტემპერატურის ზრდის 2°C სცენარს, ხოლო 1.5°C-მდე ტემპერატურის შეზღუდვის სცენარის, შემთხვევაში, საჭირო იქნება 57%-ით შემცირება 1990 წლის დონესთან შედარებით

3. საქართველოს ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული წვლილის გათვალისწინებით მზადდება კლიმატის ცვლილების 2030 წლის სტრატეგია და სამოქმედო გეგმა იმ კლიმატის ცვლილების/შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით, რომელთა გატარება ხელს შეუწყობს საქართველოს მიერ აღებული, როგორც უპირობო, ასევე პირობიანი ვალდებულებების შესრულებასა და სამიზნე მაჩვენებლების მიღწევას.

საქართველო იღებს ვალდებულებას, განაგრძოს კლიმატის ცვლილების უარყოფით შედეგებთან ქვეყნის ეკონომიკის სხვადასხვა სექტორების ადაპტაციის შესაძლებლობების შესწავლა, ასევე დაგეგმოს და განახორციელოს შესაბამისი საადაპტაციო ღონისძიებები ადგილობრივი და საერთაშორისო რესურსების მობილიზაციის გზით იმ სექტორებისთვის, რომლებიც კლიმატის ცვლილების უარყოფითი შედეგების მიმართ განსაკუთრებული მოწყვლადობით გამოირჩევიან.

2030 წლისთვის გაცხადებული გრძელვადიანი ხედვის მისაღწევად, რაც, 1990 წელს დაფიქსირებულ დონესთან შედარებით, ეკონომიკის ყველა სექტორისთვის სათბურის აირების ემისიების მაჩვენებლის 35%-ით შემცირებას გულისხმობს, კლიმატის სტრატეგია და სამოქმედო გეგმა თითოეული სექტორისთვის² შემდეგ მიზნებს ითვალისწინებს:

2030 წლისთვის, ენერჯის გენერაციისა და გადაცემის სექტორში, სათბურის აირების ემისიების, საბაზისო სცენარით გათვალისწინებულ პროგნოზებთან შედარებით, 15%-ით შემცირება;

2030 წლისთვის, ტრანსპორტის სექტორში, სათბურის აირების ემისიების, საბაზისო სცენარით გათვალისწინებულ პროგნოზებთან შედარებით, 15%-ით შემცირება;

შენობების სექტორში დაბალნახშირბადიანი მიდგომების განვითარების ხელშეწყობა კლიმატგონივრული და ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და მომსახურებების წახალისებით;

2030 წლისთვის, საბაზისო სცენარით გათვალისწინებულ პროგნოზებთან შედარებით, სათბურის აირების ემისიების 5%-ით შესამცირებლად, მრეწველობის სექტორის დაბალნახშირბადიანი მიდგომების განვითარების ხელშეწყობა,

კლიმატგონივრული და ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და მომსახურებების წახალისებით;

სოფლის მეურნეობის სექტორის დაბალნახშირბადიანი განვითარების ხელშეწყობა კლიმატგონივრული და ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და მომსახურებების წახალისებით;

ნარჩენების სექტორის დაბალნახშირბადიანი განვითარების ხელშეწყობა კლიმატგონივრული და ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და მომსახურებების წახალისებით;

2030 წლისთვის, სატყეო სექტორის მიერ ნახშირბადის შთანთქმის შესაძლებლობის, 2015 წელს დაფიქსირებულ დონესთან შედარებით, 10%-ით გაზრდა.

საქართველოს კლიმატის ცვლილების შერბილების ღონისძიებების თანასარგებელის შედეგებისა და სხვადასხვა საერთაშორისო კვლევის მიხედვით, გრძელვადიან პერიოდში გაუმჯობესდება: ეკონომიკური მდგომარეობა, ჰაერისა და წყლის ხარისხი, საზოგადოებრივი ჯანდაცვა, სამუშაო ადგილების რაოდენობა და ხარისხი, ბიომრავალფეროვნების რაოდენობა და ხარისხი, ყოველდღიურ ცხოვრებაში ინტეგრირებული ახალი და სუფთა ტექნოლოგიების რაოდენობა.

ნახშირბადური კვალის საბაჟო გადასახადი

2019 წლის სექტემბერში 65 ქვეყანამ და ევროკავშირმა გააუღერეს ამბიციური მიზანი 2050 წლისთვის ნახშირბადის ნეიტრალიტეტის. უამრავი ქვეყანა აცხადებს რომ უახლოეს მომავალში მიიღებს ნახშირბადური კვალის საბაჟო გადასახადს. ნახშირბადის კვალი გახდება პროდუქციისა და მომსახურების მნიშვნელოვანი მახასიათებელი. აშკარაა ასევე ტენდენცია რომ, ინვესტორები მსოფლიოში თითქმის ყველგან რეაგირებენ ასეთ ცვლილებებზე. ნავთობისა და გაზის და ელექტროენერჯის კომპანიები აქტიურად ახდენენ ინვესტირებას დაბალ ნახშირბადურ პროექტებში ისეთში, როგორცაა განახლებადი ენერჯის წყაროები, ბიოსაწვავი, მწვანე წყალბადი, ენერგოეფექტურობის ტექნოლოგიების გაუმჯობესება და ასე შემდეგ.

გარემოსდაცვითი დღის წესრიგი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ვაჭრობასთან, ინვესტიციებთან, ახალ ტექნოლოგიებთან და რეალურად ხდება მკაცრი ეკონომიკური კონკურენციის ინსტრუმენტი. მაგალითად, „ევროპული მწვანე კურსი“, შეუქმნის ძალიან დიდ ბარიერს რუსეთში, ჩინეთსა და მრავალ სხვა

ქვეყნებში წარმოებულ პროდუქციას. უახლოეს მომავალში ასეთი „ნახშირბადის საბაჟო გადასახადები" შეიძლება დაინერგოს და ამერიკის შეერთებულ შტატებში, შემდეგ აზიურ და სამხრეთ ამერიკულ ქვეყნებში.

"მწვანე" მომავლის მიმართულებით მრავალი ქვეყნის მიერ გადადგმულმა ქმედებებმა ნაბიჯებმა შეუძლია მოიტანოს მეტად პოზიტიური შედეგი გააძლიეროს თანამშრომლობა მრავალ ქვეყანას შორის, მათ შორის რეგიონალურ ქვეყნების, ასეთი საერთო პოზიტიური დღის წესრიგი აუცილებელია იქნება მიმდინარე მრავალრიცხოვანი კრიზისების პირობებში.

რეალობა ისაა, რომ თუ პროდუქცია შექმნილია, დამზადებულია იმ ელექტროენერჯის გამოყენებით, რომელიც გენერირებულია ნახშირის ან გაზის თბოსადგურზე, ეს პროდუქციაზე გადასახდელი იქნება ნახშირბადური გადასახადი. გასათვალისწინებელია, რომ ეს გადასახადი არ შევა კონკრეტული ქვეყნის ბიუჯეტში არამედ გადაირიცხება სპეციალურ გლობალურ ფონდში და მისი გახარჯვა მოხდება სპეციალური კლიმატურ პროგრამებზე. ფაქტია, ეს ძალიან გაზრდის პროდუქციის თვითღირებულებას და „ბინძურის“ ენერჯეტიკის ქვეყნებში დამზადებული პროდუქცია იქნება გაცილებით ძვირი და ეს ეხება ნებისმიერ პროდუქტს, იქნება ეს ტანსაცმელი თუ არმატურა. აქ გვინდა განსაკუთრებით შევჩერდეთ ბუნებრივ გაზზე, რომელიც მუდმივად ითვლებოდა, როგორც სუფთა საწვავი, მაგრამ იმ რეგულაციებით, რომელსაც პარიზის შეთანხმებით არის განსაზღვრული ის უფრო მეტი ზიანის მომტანია ვიდრე ნახშირი, რადგან მისი წვის დროს მეტია სათბური გაზების გაფრქვევა ატმოსფეროში. რეგიონის ქვეყნებთან შედარებით (აზერბაიჯანი, თურქეთი, რუსეთი, სომხეთი) საქართველოში დამზადებულ, შექმნილ პროდუქციას ნახშირბადური კვალი ექნება გაცილებით ნაკლები, რადგან ამ ქვეყნებში ენერჯეტიკა გაცილებით მეტადაა დამოკიდებული გაზის, საცეცხლე მაზუთის, ნახშირის გენერაციაზე. ამ ფაქტორის გათვალისწინებით საქართველოს რეალურად გააჩნია აშკარა უპირატესობა ზემოთ ჩამოთვლილ მეზობლებთან შედარებით ჩვენი გენერაციის თითქმის 80% მოდის სწორედ განახლებად ენერჯიაზე ჰიდროსადგურებზე და ჯერჯერობით ერთ ქარის სადგურზე. მაგალითად, ჩვენი ქვეყნის ერთ ერთი საექსპორტო პროდუქტი ფეროშენადნობი ქარხნის პროდუქცია იქნება გაცილებით კონკურენტული ვიდრე ნებისმიერი სხვა ანალოგიური პროდუქცია.

ჰაერის დაბინძურების მდგომარეობა საქართველოში

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებას განაპირობებს როგორც ტექნოგენური ასევე ანთროპოგენული ფაქტორები. დაბინძურების ძირითადი ანთროპოგენური წყაროებია: ტრანსპორტი, ენერგეტიკა, ქარხნები, სოფლის მეურნეობა და ასე შემდეგ.

ჰაერის დამბინძურებელ ნივთიერებებს მიეკუთვნება: აზოტის ოქსიდები, გოგირდის დიოქსიდი, ნახშირჟანგი, მყარი ნაწილაკები.

2015 წლის მონაცემებით, საქართველოში სათბურის აირების ემისიების მაჩვენებელია 17.6 მგტ CO₂ ეკვ. სათბურის აირების ემისიები შვიდ სექტორში წარმოიქმნება: ენერგეტიკა: ენერჯის გენერაცია და გადაცემა, ტრანსპორტი, შენობები, მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა, ნარჩენების მართვა და სატყეო სექტორი.

აზოტის ოქსიდების გაფრქვევის წყაროა ავტომობილების გამონაბოლქვი, ბუნებრივი გაზის წვა, თბოელექტროსადგურების გენერაციის დროს არსებული გამონაბოლქვი და ასე შემდეგ. ცნობილია, რომ ქიმიური რეაქციების მიმდინარეობისას ჰაერში აზოტის ოქსიდის დიდი ნაწილი იჟანგება და გარდაიქმნება აზოტის დიოქსიდად.

გოგირდის დიოქსიდის გაფრქვევის წყაროს გოგირდშემცველი საწვავის წვა წარმოადგენს. წვისას არსებული გოგირდი იჟანგება და გარდაიქმნება გოგირდის დიოქსიდად. მაზუთზე ან ქვანახშირზე მომუშავე ელექტროსადგურები წარმოადგენენ ამ გაფრქვევის წყაროს, დიზელის საწვავის გამოყენებისას ასევე დიდია დიოქსიდის გაფრქვევა.

ნახშირჟანგის ემისიის წყაროა ნავთობისა და ქვანახშირის წვა, მეტალურგიული წარმოება, შიდაწვის ძრავა გაუმართაობა.

მყარი ნაწილაკები ჰაერის ერთი მნიშვნელოვანი დამბინძურებელია, ქიმიური შემადგენლობით, ზომითა და წარმოშობით ისინი განსხვავებულია. ამ ნაწილაკების გაფრქვევის მიზეზია ავტოტრანსპორტი, სამრეწველო პროცესები და ა.შ.

ტყვიით გარემოს დაბინძურების ერთ-ერთი ძირითადი წყაროა ავტოტრანსპორტი. გამონაბოლქვ აირებში გვხვდება მყარი ნაწილაკების სახით ტყვიის ოქსიდები, ფტორიდები, ნიტრატები, ქლორიდები და სხვა.

ნახშირწყალბადების აზოტის ოქსიდების და ჟანგბადთან ფოტოქიმიური რეაქციების შედეგად მიიღება მიწისპირა ოზონი. ჰაერში ოზონისა და პირველადი დამბინძურებლების რაოდენობრივი თანაფარდობა მერყეობს ადგილმდებარეობის და ტემპერატურის შესაბამისად.

ატმოსფერული ჰაერის დაცვის საკითხები რეგულირდება „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“ საქართველოს კანონითა (1999 წ.) და შესაბამისი კანონქვემდებარე აქტებით. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხისთვის ზღვრული მნიშვნელობების გათვალისწინებით, ემისიის ზღვრული მნიშვნელობები - თითოეული მავნე ნივთიერებისთვის გაფრქვევის ზღვრები ინდივიდუალურად არის დადგენილი დიდი სამრეწველო ობიექტებისთვის, რომელმაც შესაძლოა საფრთხე შეუქმნას ადამიანსა და გარემოს. სხვა სტაციონალური ობიექტებიდან ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება რეგულირდება შესაბამისი ტექნიკური რეგლამენტით. 2018 წლის 1 აგვისტოდან საქართველოში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი ფასდება თანამედროვე ევროპული სტანდარტებით.

საქართველოს უმსხვილესი ქალაქების გამოწვევაა არის აზოტის დიოქსიდით და მყარი ნაწილაკებით დაბინძურება. ბოლო წლებში X-ის კუთხით გაუმჯობესება გამოწვეულია, ერთი მხრივ, ძველი მანქანებისა და საწვავზე დაწესებული განბაჟების და აქციზური გადასახადების ზრდით და მეორეს მხრივ, საგადასახადო პოლიტიკით რომლის გატარება დაიწყო ქვეყანამ და რომელიც ხელს უწყობს ჰიბრიდული და ელექტრული ავტომობილების იმპორტს. ცალკე აღნიშვნის ღირსია ელექტრომობილის დამტენი ინფრასტრუქტურის განვითარების მხარდაჭერა.

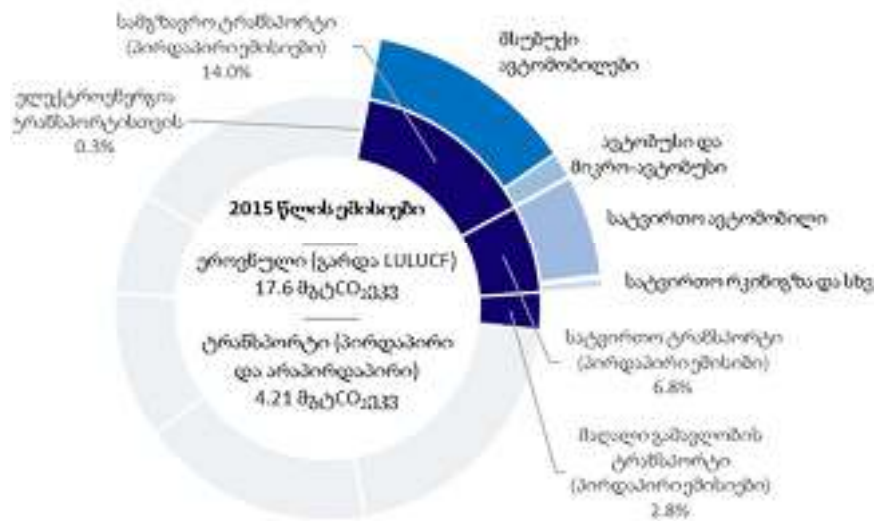
საცალფეხო და ველოსიპედის სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურისა და საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განუვითარებლობა ტრანსპორტის სექტორად გამოწვევად რჩება.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება სამრეწველო სექტორიდან, თუმცა უმეტეს შემთხვევაში ლოკალურია, კვლავ წარმოადგენს მთავარ პრობლემას. ამასთან დაკავშირებით, აღსანიშნავია არაპროპორციულად მცირე და, შესაბამისად, არაეფექტური სანქციები ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების გამო.

მყარი ნაწილაკებით დაბინძურების მნიშვნელოვანი ნაწილი დაკავშირებულია სახლის პირობებში შეშის მნიშვნელობასთან მოხმარებასთან.

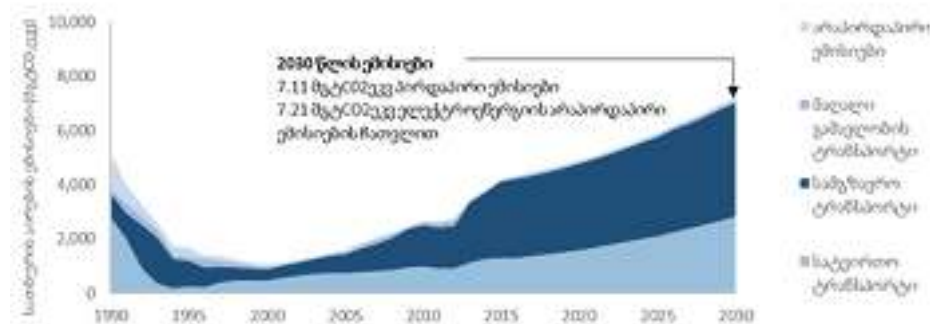
ტრანსპორტის სექტორი ძალიან სწრაფად იზრდება. 2015 წელს, სამგზავრო ტრანსპორტის აქტივობის თითქმის 70%-ს, კერძო ავტომობილები შეადგენდა, რომელთა უმეტესობა ძველი მოდელები იყო და რა თქმა უბდა ეკოლოგიურად არაეფექტიანი. ავტობუსების, მიკროავტობუსებისა და რკინიგზის, მეტროს ჩათვლით წილი, შესაბამისად იყო 13%, 14% და 4% იყო. 2015 წელს ტრანსპორტის სექტორიდან სათბურის აირების გაფრქვევათა წილმა, 24% მდე შეადგინა, რომლის ფარგლებშიც წილების პროცენტული გადანაწილება იყო: მსუბუქი ავტომობილების ემისიები - 88%, ავტობუსების - 5% და მიკროავტობუსების - 6%. სატვირთო ტრანსპორტის წილი, რომელიც შედგება სატვირთო, სარკინიგზო და მაღალი გამავლობის

ავტომობილებისგან (ძირითადად, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა), სექტორის ემისიების დანარჩენ 32%-ს იკავებდა, საიდანაც ყველაზე დიდი წილი (29%) მძიმე სატვირთო ავტომობილებზე მოდიოდა.



ნახ. 2. ტრანსპორტის სექტორის სატვირთო აირების ემისიების დეტალური ჩაშლა 2015 წლისთვის (PROSPECTS+, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

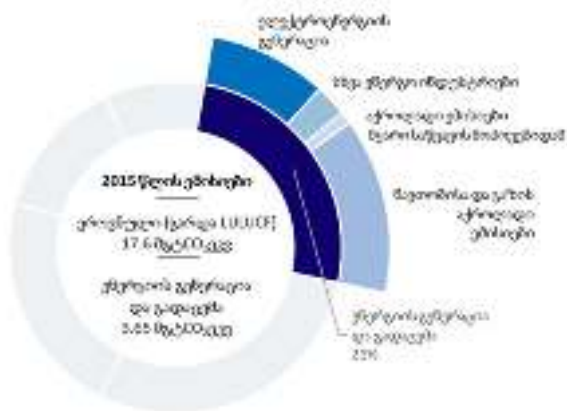
ევროპის ქვეყნებთან შედარებით საქართველოში სატრანსპორტო აქტივობები დაბალია, მაგრამ მომავალში, მოსალოდნელია ამ მაჩვენებლის ზრდა. საბაზისო სცენარის მიხედვით, 2030 წლისთვის, ტრანსპორტის სექტორში, ემისიების, დაახლოებით, 71%-ით (7.11 მტ CO₂ ეკვ.-მდე) გაზრდაა მოსალოდნელი (ნახ. 3) ეს ძირითადად, სამგზავრო ტრანსპორტის მუდმივი ზრდით იქნება გამოწვეული. 2015-დან 2030 წლამდე, სამგზავრო აქტივობის თითქმის 60%-ით, ხოლო სატვირთო აქტივობის 240%-ით გაზრდაა მოსალოდნელი.



ნახ. 3. ტრანსპორტის სექტორის სათბურის აირების ემისიების პროგნოზი 2030 წლამდე (მოდელირება შესრულებულია სექტორის ექსპერტების მიერ, მოგვიანებით ინტეგრირებულია მოდელში), (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

ტრანსპორტის სექტორის შემდეგ რიგით მეორე ყველაზე მსხვილი კონტრიბუტორი სათბური აირების არის ენერგეტიკა, ენერჯის გენერაციისა და გადაცემის სექტორი.

2015 წელს, სათბურის აირების მთლიან ემისიებში ამ სექტორის წილი 21%-ს (3.65 მგტ CO₂ ეკვ) შეადგენდა (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.). 2015 წელს, ენერჯის გენერაციისა და გადაცემის სექტორის ემისიებში, ძირითადად, ჭარბობდა საწვავის წვისგან წარმოქმნილი CO₂-სა და CH₄-ის აქროლადი ემისიები, ხოლო ემისიების მცირე წილს შეადგენდა წარმოქმნილი აზოტის ოქსიდები. ნავთობისა და გაზის გადაცემითა და განაწილებით გამოწვეული აქროლადი ემისიები სექტორში დაახლოებით, 56%-ს შეადგენდა, ხოლო ელექტროენერჯის გენერაციის სექტორში საწვავის წვის წილი 44% იყო (ნახ 4).



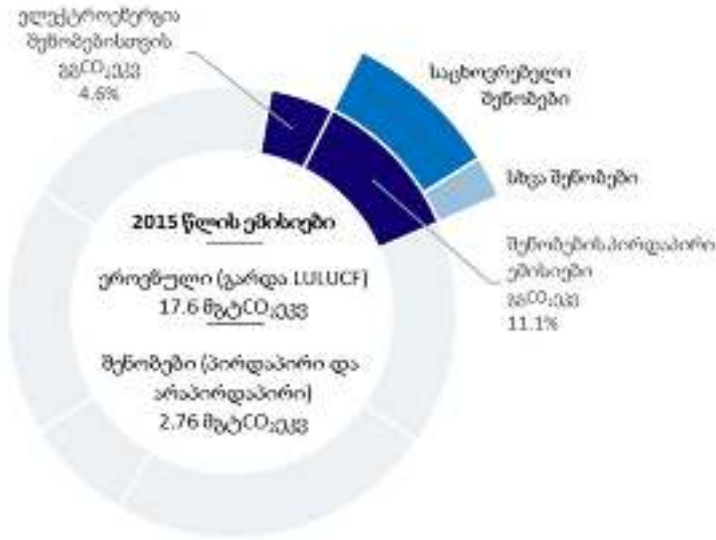
ნახ. 4. ენერჯის გენერაციისა და გადაცემის სექტორის სათბურის აირების ემისიების დეტალური ჩაშლა 2015 წლისთვის (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

ელექტროენერჯის გენერაციის სექტორი შედგება ჰიდრო, ქარისა და საქართველოს გენერაციის საერთო სიმძლავრეა 4,179 მგვტ. 2019 წელს განახლებადი ენერჯია საქართველოს ელექტროენერჯის წარმოის 76.09%-ს დანარჩენ 23.9%-ს თბოელექტროსადგურები გამოიმუშავებდა. საქართველოს ელექტროენერჯის გენერაციის მთლიან ბალანსში ჰიდროენერჯეტიკის მაღალი წილი მის სეზონურობას განაპირობებს, რის გამოც ზაფხულში შესაძლებელია ჭარბი ელექტროენერჯის ექსპორტი, ხოლო ზამთარში ელექტროენერჯის დეფიციტის პირობებში იმპორტის აუცილებლობა აშკარა.

გაზით მომარაგების ნაწილში დანაკარგმა გაზის მთლიანი, საბოლოო მოხმარების 6.1% შეადგინა (საქსტატი, 2019 წ.). ამ სექტორში ემისიების ზრდა განპირობებულია მყარი საწვავის მოპოვებით, ნავთობისა და გაზისგან წარმოქმნილი აქროლადი ემისიებით. ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდა გამოწვეულია მშპ-ის, ტურიზმსა და კრიპტოვალუტის მოპოვებასთან (განსაკუთრებით აფხაზეთში) დაკავშირებული საქმიანობის ზრდითა და ზაფხულში ტემპერატურის მომატებით კონდიციონერების გამოყენების. ზამთრის თვეებში იმპორტირებული ენერჯორესურსები, თბოელექტროსადგურები მომავალში დაბალნახშირბადიანი მიდგომების განვითარებისთვის, მნიშვნელოვან ბარიერებს ქმნიან.

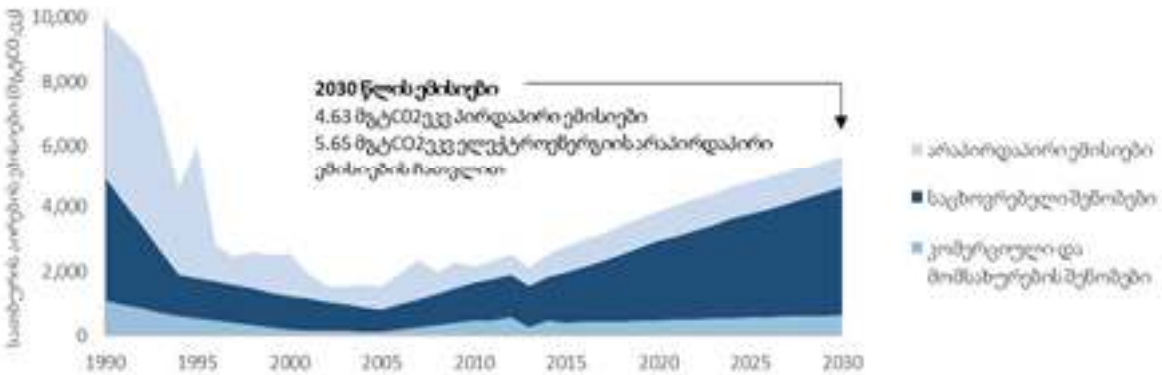
სათბურის აირების ემისიების კიდევ ერთი წყაროა შენობები, და ეს მათი ენერჯოეფექტურობის დაბალი მაჩვენებელითაა გამოწვეული.

2015 წლის მონაცემებით, ენერჯიაზე მოთხოვნა შენობობსათვის, ენერჯიასთან დაკავშირებული ემისიების, დაახლოებით, 18%-ს და ქვეყნის მთლიანი სათბურის აირების ემისიების 11%-ს შეადგენდა. (ნახ. 5), (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).



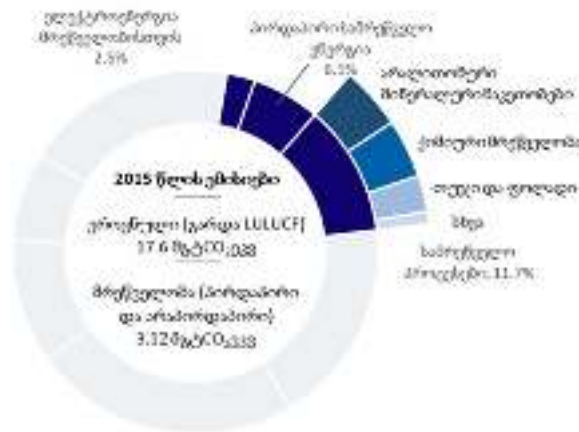
ნახ. 5. შენობების სექტორში სათბურის აირების ემისიების დეტალური ჩაშლა 2015 წლისთვის (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

შენობებში ენერჯიაზე მოთხოვნა მნიშვნელოვნადაა 2030 მდე წლამდე ეს კი სათბურის აირების ემისიების მნიშვნელოვან მატებას გამოიწვევს. საბაზისო სცენარის ფარგლებში, 2030 წლისთვის, შენობების სექტორში ენერჯიაზე მოთხოვნისგან გამოწვეული ემისიები 2015 წლის მაჩვენებლებთან შედარებით, სავარაუდოდ, ორჯერ მაღალი იქნება.



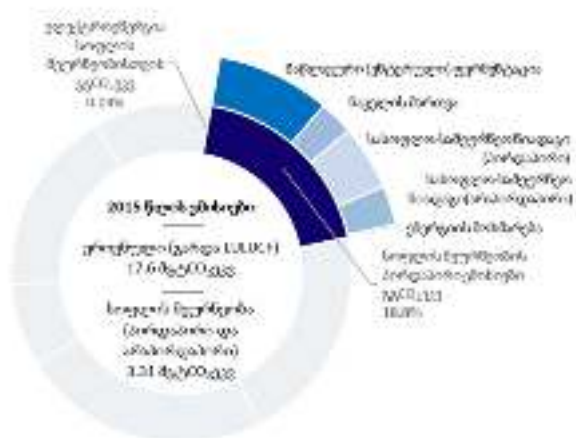
ნახ. 6. შენობების სექტორის სათბურის აირების ემისიების პროგნოზი 2030 წლამდე (მოდელირება განხორციელდა LEAP-ის საშუალებით), (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

2015 წელს მრეწველობამ სათბურის აირების ემისიების დაახლოებით 18% (3.12 მგტ CO₂ ეკვ.) შეადგინა. ელექტროენერჯისთან დაკავშირებულმა ემისიებმა შეადგინა მთლიანი სამრეწველო ემისიების დაახლოებით 35%, ხოლო დარჩენილი 65% შეადგინა საწარმოო პროცესის შედეგად წარმოქმნილმა ემისიებმა. ემისიებმა არალითონური მინერალური ნაკეთობების წარმოებაში 24% შეადგინა, ქიმიურმა მრეწველობაში 23% და თუჯისა და ფოლადის წარმოებაში 14% (ნახ. 7).



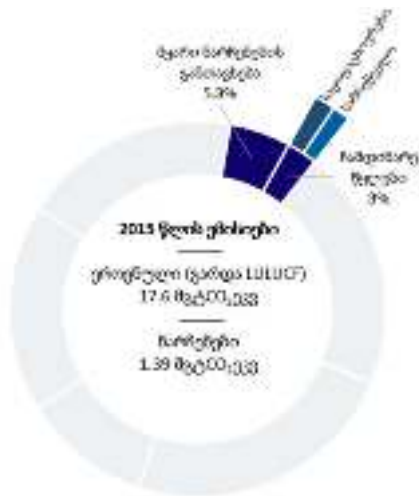
ნახ. 7. მრეწველობის სექტორის სათბურის აირების ემისიების დეტალური ჩაშლა 2015 წლისთვის (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

2015 წელს, სათბურის აირების ეროვნული ანგარიშის მიხედვით, სოფლის მეურნეობის სექტორზე სათბურის აირების ემისიების, დაახლოებით, 19% (3.31 მგტ CO₂ ეკვ.) მოდიოდა (ნახ. 8).



ნახ. 8. სოფლის მეურნეობის სექტორში სათბურის აირების ემისიების დეტალური ჩაშლა 2015 წლისთვის(საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

სათბურის აირების ემისიები ნარჩენების სექტორსაც უკავშირდება. 2015 წელს სათბურის აირების ემისიები (1.39 მგტ CO₂ ეკვ.), საერთო ემისიების, დაახლოებით, 8%-ს წარმოადგენდა (ნახ. 9).



ნახ. 9. ნარჩენების მართვის სექტორის სათბურის აირების ემისიების ჩაშლა 2015 წლისთვის (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

საქართველოს ტერიტორიის თითქმის 43.5 %-ს ტყე ფარავს, რომლის 95-98% ბუნებრივი ტყეა. საქართველოს ტყის ფონდის სრული ფართობი შეადგენს 3 023 261 ჰა-ს, საიდანაც დაახლოებით 500 000 ჰექტარი ე.წ. ზომიერი კლიმატის ზონაში თავისი ტიპის უკანასკნელი წარმომადგენელი „ხელუხლებელი ტყეებია“ (საქსტატი, 2019 წ.). 2015 წელს, ტყის სექტორიდან სუფთა (ნეტო) შთანთქმა შეადგენდა სათბურის აირების ემისიების სრული რაოდენობის, დაახლოებით, 32%-ს (-5.62 მგტ CO₂ ეკვ.) 2015 წელს, ემისიები სატყეო სექტორიდან შეადგენდა 1.08 მგტ CO₂ ეკვ.-ს, მაშინ, როდესაც სრული შთანთქმა იყო 6.71 მგტ CO₂ ეკვ. (ნახ. 10).



ნახ. 10. სატყეო სექტორის სათბურის აირების ემისიების და შთანთქმის მაჩვენებლები 2015 წლისთვის (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 2019 წ.).

გარემოსდაცვითი დღის წესრიგი და კორონავირუსის პანდემია

კორონავირუსის პანდემიამ არ გადაწია გარემოსდაცვითი საკითხები მეორე პლანზე. პირიქით, მრავალ ქვეყანაში პანდემიამ გაცილებით მაღალ დონეზე აიყვანა გარემოს დაცვის პრობლემები და ის ეროვნული უსაფრთხოების საკითხად აქცია. ამიტომ, გარემოს დაცვა არა მხოლოდ მორალური და ეთიკური თვალსაზრისის საკითხია, არამედ სახელმწიფოს ეროვნული უსაფრთხოების და გრძელვადიანი ეკონომიკური მიზანშეწონილობის თვალსაზრისითაც უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა. ამის გაცნობიერებით მრავალი სახელმწიფო ეკოლოგიურ გარემოს დაცვით პრობლემების გადაწყვეტას უკავშირებს ასევე სოციალური პრობლემების გადაწყვეტას და ტექნოლოგიურ პროგრესს, სახელმწიფოები ისწრაფვიან განავითარონ სუფთა ტექნოლოგიები და გაამკაცრონ ეკოლოგიური მიზნები. გარემოსდაცვითი და კლიმატის დღის წესრიგს აქვს საშუალება შეასროს ორივე კონსოლიდირების ფუნქცია. განსხვავებული - ფასეულობების, პოლიტიკური და ეკონომიკური განვითარების მოდელების, განსხვავებული საგარეო პოლიტიკის ორიენტაციის ქვეყნებმა შეიძლება შექმნან დიალოგისათვის პლატფორმა და შეძლონ თანამშრომლობა გარემოსდაცვით და კლიმატურ თემებზე. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია გარემოსდაცვითი და კლიმატური საკითხები საერთაშორისო ურთიერთობებში, როგორც გლობალურ ასევე და რეგიონალურ დონეზე.

საქართველოს ეკოლოგიური პოლიტიკა არ არის საკმარისად აქტიური და არ პასუხობს დღევანდელ გამოწვევებს, კერძოდ სამწუხაროდ ნაკლებადაა

გათვალისწინებული გარემოს დაცვის მნიშვნელობის ზრდა გლობალურ თუ რეგიონალურ ეკონომიკაში, საერთაშორისო ურთიერთობებში. დღევანდელ დღის წესრიგი, ერთობლიობა ეკოლოგიური, ეკონომიკური და ტექნოლოგიური მიმართულებების, არ პოულობს შესაბამის ასახვას სტრატეგიულ დაგეგმვაში. გლობალური ეკონომიკური კრიზისის ფონზე, მსოფლიოს ბევრი ქვეყანა განიხილავს „მწვანე“ დღის წესრიგს, როგორც ანტიკრიზისული სტრატეგიის მთავარ ინსტრუმენტს. „მწვანე გზა“ მათი თვალსაზრისით ესაა რადიკალური ტექნოლოგიური განახლება, ეკონომიკის სტრუქტურული ტრანსფორმაცია და ამით გაზრდა ქვეყნის ეკონომიკის კონკურენტუნარიანობის, რაც ქვეყნებში პანდემიური კრიზისის დაძლევის საშუალებად განიხილება.

საქართველოს თავისი ბუნებრივი პოტენციალით, პირველ რიგში განახლებადი ენერჯის რესურსით განსაკუთრებით ჰიდროპოტენციალით, ასევე ქარის, მზის რესურსით შეიძლება იყოს რეგიონში „მწვანე გზის“, „მწვანე ტექნოლოგიების“ დანერგვის განვითარების ინიციატორი. „მწვანე“ ტექნოლოგიები განაგრძობს განვითარებას და რეგიონში და გლობალურად ნახშირწყალბადები თანდათანობით დაკარგავს სტრატეგიული საქონლის სტატუსს. ეს კი ნიშნავს იმას, რომ რეგიონის პირველ რიგში კასპიის ნახშირწყალბადების როლი გლობალურ ეკონომიკაში და მსოფლიო პოლიტიკაში აუცილებლად შემცირდება. აქედან გამომდინარე, საქართველოს, როგორც მნიშვნელოვანი სატრანზიტო ქვეყნის როლიც. ახალ პირობებში ასეთი გამოწვევები აუცილებელს ქმნის ახალ ეკოლოგიურ პოლიტიკას, რომელიც გააქტიურებს და რეალიზაციას მოახდენს ქვეყნის „სუფთა“ განვითარებას.

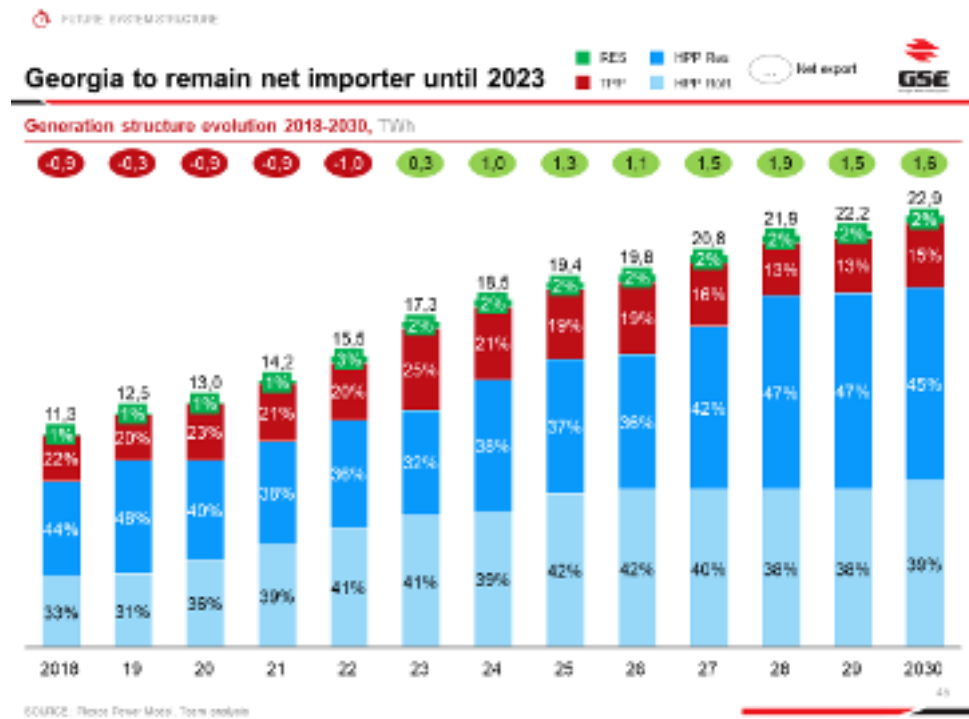
მე-4 ენერგეტიკული გადასვლა და ენერგეტიკული სექტორის ტრანსფორმაცია

ენერგეტიკის განვითარების ძირითადი მიმართულება შეიძლება აღინიშნოს ფრაზით - მსოფლიო შედის ე.წ. მე-4 ენერგეტიკული გადასვლის ეტაპზე, რომელიც შედგება განახლებადი ენერჯის წყაროების ფართო განვითარებით და ამ გენერაციის ობიექტებით წიაღისეულის საწვავზე მომუშავე გენერაციის სადგურების ეტაპობრივი, თანდათანობით ჩანაცვლებით.

ენერგეტიკული გადასვლა ენერგეტიკულს სისტემაში გამოიწვევს მნიშვნელოვანი სტრუქტურულ ცვლილებებს. ისტორიულად ასეთი ცვლილებები გამოწვეული იყო სხვადასხვა ტიპის საწვავზე ხელმისაწვდომობით. დღევანდელი დღის წესრიგი განსაზღვრულია კლიმატის ცვლილებით: სათბურის გაზის ემისიების შემცირებით და დეკარბონიზაციის თემით.

ენერგეტიკული კომპანიების დეკარბონაცია ხდება განახლებადი ენერჯის გენერაციის წილის ზრდით ენერგეტიკულ ბალანსში, ენერგოეფექტურობის გაზრდით. მაგალითად ფრანგული EDF - 2030 წლამდე გეგმავს განახლებადი ენერჯის გენერაციის წილის გაორმაგებას ასევე გააქტიურებს საერთაშორისო ენერგეტიკულ ბაზრებზე „არანახშირწყალბადური“ გენერაციის განვითარების კუთხით. ანალოგიური ტენდენციებია გერმანიაში, ნიდერლანდებში და მთლიანად ევროკავშირის ქვეყნებში, ჩინეთში, სამხრეთ კორეაში, იაპონიაში...

საქართველოს ენერგეტიკის სექტორში 2030 წლამდე ტრადიციულ ქვეყნის მთავარ განახლებად ჰიდროენერგეტიკულ რესურსთან ერთად დაგეგმილია 1300 მგვტ სიმძლავრის ქარის და 500 მგვტ მზის ელექტროსადგურების ინტეგრაცია.



ნახ. 11. საქართველოს ენერჯის სექტორის პროგნოზული მოხმარება 2030 წლამდე (McCensey 2018).

მწვანე წყალბადი და მისი განვითარების პერსპექტივები საქართველოში

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მსოფლიოს მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის მიზნით, აქტიურად მიმდინარეობს ღრმა დეკარბონიზაციის პოლიტიკის ჩამოყალიბება. აქ პირველ რიგში ნაგულისხმებია წიაღისეული საწვავის

ეკოლოგიურად სუფთა ალტერნატივებით ჩანაცვლება. ე.წ. ენერგეტიკული გადასვლის ფარგლებში, ინტენსიურად მიმდინარეობს ეკოლოგიურად სუფთა ენერგორესურსების განვითარება, კლიმატური ნეიტრალიზაციის პოლიტიკის ლობირება და გარემოს დაცვაზე ორიენტირებული საზოგადოებრივი აზრის ჩამოყალიბება. ეს ყველაფერი კი კლიმატის ცვლილებების შერბილების, გლობალური ეკოსისტემის დაცვის და გლობალური ეკონომიკის მდგრადი განვითარების მიზანს ემსახურება.

აღნიშნული მიზნების მისაღწევად ინტენსიურად მიმდინარეობს განახლებადი და ნულოვანი დაბინძურების ენერგორესურსების განვითარება. მათ შორის, პრიორიტეტულ ადგილს იკავებს მწვანე, ეკოლოგიურად სუფთა მეთოდით მოპოვებული წყალბადი. ე.წ. მწვანე წყალბადი, რომელიც განსაკუთრებულად დიდი პოტენციალის მქონე ეკოლოგიურად სუფთა საწვავია. მისი მოპოვება განახლებადი ენერგორესურსების მეშვეობით ხდება. მწვანე წყალბადის მიღების და შემდგომ წვის პროცესში არ აღინიშნება არავითარი გარემოსთვის და ჯანმრთელობისათვის მავნე ნივთიერების გამოყოფა, მისი წვის შედეგი არის გამოხდილი წყალი. შესაბამისად, მწვანე წყალბადის „ცხოვრების ციკლი“ ნეიტრალური კლიმატური ზეგავლენის პროცესებთანაა დაკავშირებული.

მწვანე წყალბადის პოზიტიური ეკოლოგიური მაჩვენებლის საფუძველზე, მსოფლიოს მეცნიერები უკვე მრავალი წელია ავითარებენ წყალბადის მწვანე მეთოდით მოპოვების მეთოდებს. აღნიშნული მეთოდი წყლის ელექტროლიზის ქიმიურ პროცესთანაა დაკავშირებული, რომელიც საჭიროებს სპეციალურ ელექტროლიზურ დანადგარს და განახლებადი ენერჯის წყაროს მიერ გენერირებულ ელექტროენერჯიას. შესაბამისად, მწვანე წყალბადის საბაზრო ფასის ძირითადი განმსაზღვრელი ფაქტორი ელექტროლიზის დანადგარის და განახლებადი ელექტროენერჯის გენერაციის ფასებია.

მწვანე წყალბადზე გლობალური მოთხოვნის ზრდის შედეგად, აქტიურად მიმდინარეობს ელექტროლიზის ტექნოლოგიების დახვეწა. ამასთანავე, ტექნოლოგიური პროგრესის შედეგად ასევე მცირდება განახლებადი ელექტროენერჯის წარმოების ხარჯები. შესაბამისად, ენერგო სექტორში ეს მიმდინარე ტენდენციები მწვანე წყალბადის საბაზრო ფასის გათვალისწინებისა და ტენდენციისაკენ გვიბიძგებს, რაც საგრძნობლად შეცვლის მსოფლიო ენერგო ბაზრის ხასიათს. ეკოლოგიურად სუფთა ენერჯის პრიორიტეტი, ტექნოლოგიური წინსვლა და შესაბამისად სუფთა ენერგორესურსებზე მზარდი ხელმისაწვდომობა შესაძლებელს გახდის იმას, რომ ახლო მომავალში მწვანე წყალბადი წიაღისეულ საწვავებს (ნახშირწყალბადს) სერიოზულ საბაზრო კონკურენციას გაუწევს.

საქართველო თავისი მდიდარი განახლებადი ენერჯის რესურსებით (პირველ რიგში ჰიდრო რესურსით) შეუძლია ამ ძალისხმევის ნაწილი გახდეს. წყალბადის წარმოების

პროექტების შემუშავება მწვანე ენერჯის გამოყენებით, არამარტო შეამსუბუქებს ნახშირორჟანგის ემისიების გამოყოფას, არამედ ხელს შეუწყობს საქართველოს ენერგეტიკულ დამოუკიდებლობის პარამეტრების საგრძნობლად გაუმჯობესებას, შექმნის საწვავის საშინაო წყაროს, და შეამცირებს დამოკიდებულებას იმპორტირებულ ბუნებრივ გაზზე. აღსანიშნავია, რომ დღესდღეობით, ადგილობრივად წარმოებული ელექტრო ენერჯის 80% განახლებადი ენერჯო რესურსები გამომუშავდება. ამ მაჩვენებლის შედეგად, სუფთა ელექტროენერჯის წარმოების თვალსაზრისით, დღეს საქართველო მსოფლიოში ერთ-ერთი მოწინავე ქვეყანაა და დიდი შესაძლებლობების წინაშე დგას. სწორი მიდგომით, საქართველოს გააჩნია ყველა საჭირო ბუნებრივი პირობა, რათა გახდეს მსოფლიო მწვანე წყალბადის ბაზრის ჩამოყალიბების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თანამონაწილე.