

# სათბურის აირები და კლიმატის ცვლილება





მომზადებულია ორგანიზაციის Georgia's Environmental Outlook (GEO) მიერ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან თანამშრომლობით გაეროს განვითარების პროგრამისა (UNDP) და გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის (GEF) ხელშეწყობით. გამოთქმული მოსაზრებები ავტორისეულია და შეიძლება არ ასახავდეს დონორი ორგანიზაციების თვალსაზრისს.

## 1

### რატომ არის საყურადღებო კლიმატის ცვლილება?

- რა არის კლიმატის ცვლილება?
- რა ზემოქმედებას ახდენს კლიმატის ცვლილება ჩვენს გარემოზე?
- კლიმატის ცვლილების რა ნიშნებს ვხედავთ საქართველოში?

### რა ინვეზს კლიმატის ცვლილებას?

- რა არის სათბურის აირები?
- როგორ ვგებულობთ, რა რაოდენობის სათბურის აირები წარმოიქმნება ქვეყანაში?
- რა არის სათბურის აირების ინვენტარიზაციის მიზანი?

## 2

## 3

### რომელ დარგებს უაქვს წვლილი სათბურის აირების ემისიაში გლობალურ დონეზე?

### რომელი საქტორები წარმოქმნის ყველაზე დიდი რაოდენობით სათბურის აირებს საქართველოში?

- რა ტენდენციებით ხასიათდება სათბურის აირების ემისიები?
- აფერხებს თუ არა სათბურის აირების ემისიების შემცირება ეკონომიკური განვითარებას?
- რატომ არის მნიშვნელოვანი ენერგოეფექტური და განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიების დანერგვა?

## 4

## 5

### როგორ ამცირებს საქართველო სათბურის აირების ემისიას?

- სათბურის აირების შემცირების განხორციელებული პროექტების მაგალითები
- ინფორმაციის დამატებითი წყაროები

# 1

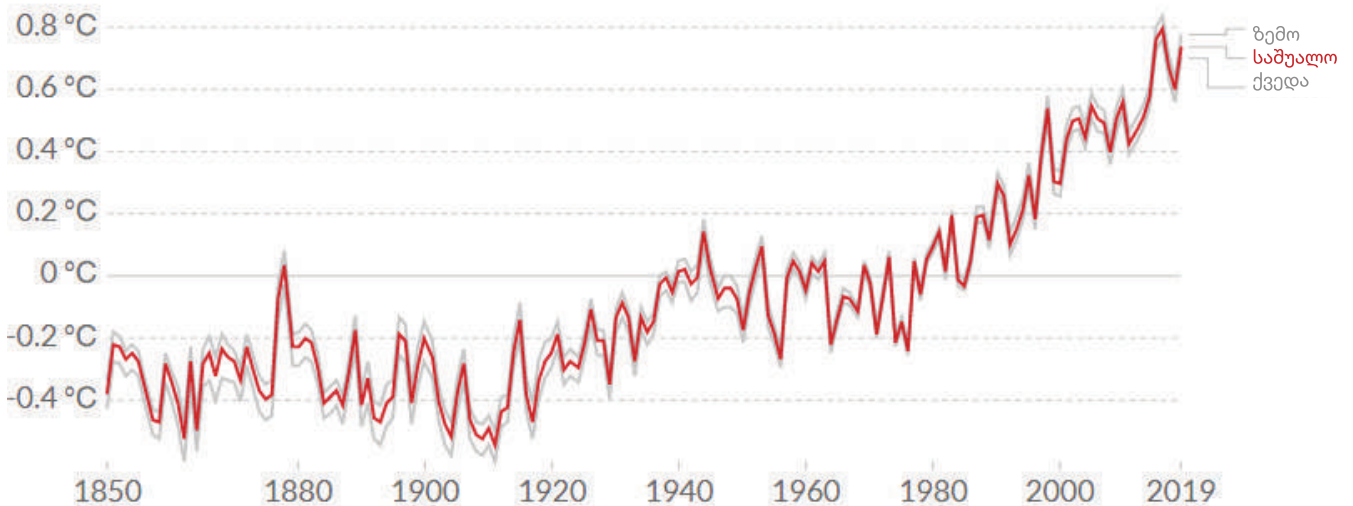
## რატომ არის საყურადღებო კლიმატის ცვლილება?

### რა არის კლიმატის ცვლილება?

კლიმატის ცვლილება გულისხმობს მეტეოროლოგიური პირობების - ტემპერატურის, ნალექების, ტენიანობის და სხვა მეტეოროლოგიური მახასიათებლების ცვლილებას დროის ხანგრძლივ პერიოდში, რის შედეგადაც გარემო პირობები იცვლება - მაგალითად, ხდება უფრო თბილი, ტენიანი ან მშრალი.

ჩვენს პლანეტაზე კლიმატი ბუნებრივი ფაქტორების (როგორცაა მაგ., მზის რადიაცია, ვულკანების ამოფრქვევა) ზემოქმედებით მუდმივად იცვლებოდა. თუმცა, ბოლო 150 წლის განმავლობაში კლიმატის ცვლილება ბევრად უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე ეს ოდესმე მომხდარა დედამიწაზე. სწრაფად მიმდინარე კლიმატის ცვლილება ცოტა დროს გვიტოვებს მოსალოდნელი ცვლილებისათვის მოსამზადებლად და მისი ზემოქმედების შესამცირებლად.

1880 წლიდან დედამიწაზე ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 1°C-ით გაიზარდა.



# რა გემოქმედებას ახდენს კლიმატის ცვლილება ჩვენს გარემოზე?

გლობალური დათბობით გამოწვეული ტემპერატურის ზრდა  $1^{\circ}$  -  $1.25^{\circ}\text{C}$ -ით შეიძლება უმნიშვნელოდ მოგვეჩვენოს, თუმცა მსოფლიო მასშტაბით ეს ცვლილება იწვევს:



ზღვის დონის მატებას



მყინვარების ფართობის შემცირებას



გრენლანდიაში, არქტიკასა და ანტარქტიკაში ყინულის საფარის დნობას



ექსტრემალური მეტეოროლოგიური მოვლენების გახშირებას, რომლებიც იწვევენ ბუნებრივ კატასტროფებს - წყალდიდობებს, მეწყრებს, ღვარცოფებს, სეტყვას, გვალვას, და სხვ.

## კლიმატის ცვლილების რა ნიშნებს ვხედავთ საქართველოში?

საშუალო წლიური ტემპერატურის ზრდა მთელ დედამიწაზე აღინიშნება. ამ თვალსაზრისით, არც საქართველოა გამონაკლისი. ორ 30-წლიან პერიოდს (1956-1985 და 1986-2015 წლები) შორის ქვეყნის ტერიტორიაზე მიწისპირა ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა თითქმის ყველგანაა მომატებული ( $0.25-0.58^{\circ}\text{C}$  ფარგლებში). დათბობის პროცესი შედარებით ინტენსიურად მიმდინარეობს ზუგდიდში და ფოთში, სადაც საშუალო წლიური ტემპერატურა  $0.63^{\circ}\text{C}$ -ით გაიზარდა, და დედოფლისწყაროს რაიონში, სადაც ორ პერიოდს შორის ტემპერატურის საშუალო წლიური ნაზრდია  $0.73^{\circ}\text{C}$ . საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურის წლიური მნიშვნელობა საგრძნობლად არის გაზრდილი ქვეყნის უმეტეს ნაწილში. გაზრდილია ასევე საშუალო მინიმალური ტემპერატურის მნიშვნელობებიც.

ტემპერატურის ცვლილებას თან ახლავს ნალექების რეჟიმის ცვლილება. დასავლეთ საქართველოში გასული 30 წლის განმავლობაში ნალექების რაოდენობა 5-15%-ით გაიზარდა, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში, სადაც ცალკეულ რეგიონებში წყლის დეფიციტია, ამავე პერიოდში ნალექების რაოდენობა დაახლოებით 5-15%-ით შემცირდა.



ექსტრემალური მეტეოროლოგიური მოვლენების სიხშირისა და ინტენსივობის ზრდა (რასაც მოყვება ბუნებრივი კატასტროფები)



მყინვარების ფართობების შემცირება



გაუდაბნობების პროცესის გააქტიურება



ტყის დეგრადაცია



სითბური ტალღების (უკიდურესად ცხელი ამინდი) შემთხვევების და ხანგრძლივობის ზრდა

**საქართველოში ტემპერატურისა და ნალექების რაოდენობის ცვლილებით გამოწვეული პროცესები**

## კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების შედეგები:



1999 წლიდან საქართველომ ბუნებრივი კატასტროფების შედეგების სალიკვიდაციოდ 1.2 მილიარდი აშშ დოლარი დახარჯა. ნავარაუდევია, რომ მომავალი 10 წლის განმავლობაში ეს ხარჯი შეიძლება 10-ჯერ გაიზარდოს და 12 მილიარდი აშშ დოლარი შეადგინოს.<sup>1</sup>



საქართველოს მცინვარებზე კლიმატის გლობალური დათბობის ზემოქმედების შედეგად ბოლო 50 წლის განმავლობაში საქართველოს ყველა დიდი მცინვარის ფართობი შემცირდა. ინტენსიურად მიდის ასევე პატარა მცინვარების დნობა. კვლევებმა აჩვენა, რომ შემცირდა მცინვარების რაოდენობაც. მცინვარების ფართობების და რაოდენობის შემცირება აღმოსავლეთ საქართველოში უფრო ინტენსიურია (ფართობი შემცირდა 47.3%-ით), ვიდრე დასავლეთ საქართველოში (ფართობი შემცირდა 27.4%-ით).<sup>2</sup>



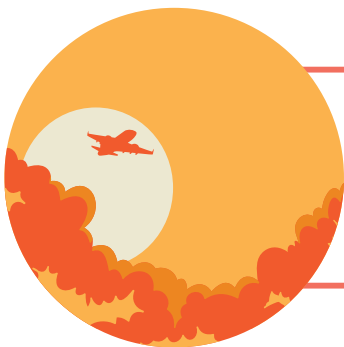
ამჟამად სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 35%-ის მდგომარეობა დამძიმებულია ეროზიის პრობლემით<sup>3</sup>. კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ნალექიანობის შეცვლის და სტიქიური მოვლენების გამო დეგრადირებული მიწის ფართობები სავარაუდოდ გაიზრდება. დეგრადირებულ ნიადაგებზე კი მოსავლიანობა საშუალოდ 55-65%-ით დაქვეითებულია.



საქართველოში ჰაერის ტემპერატურის მატება ზრდის ტყეებში ისეთი დაავადებების გავრცელების რისკს, რომლებსაც შეუძლიათ ზიანი მიაყენონ რელიქტურ და ენდემურ სახეობებს და გააუარესონ ტყეების საერთო მდგომარეობა.



მეტეოროლოგიური მონაცემების მიხედვით ქალაქებში გაზრდილია ცხელი და ძალიან ცხელი დღეების რაოდენობა. ამჟამად სითბური ტალღებისადმი ყველაზე მეტად მონყვლადი ქალაქებია თელავი, ბათუმი და ზუგდიდი. თბილისი მონყვლადობის მხრივ მეოთხე ადგილს იკავებს, მას მოსდევს ფოთი და ქუთაისი. სითბური ტალღები განსაკუთრებით საშიშია ადამიანის ჯანმრთელობისთვის.



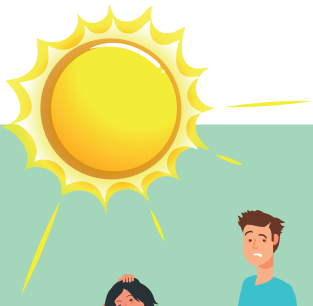
**სითბური ტალღები აღნიშნავს ძალიან ცხელი ამინდის პერიოდს.**

<sup>1</sup>წყარო: UNDP/GCF პროექტი კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული კატასტროფების რისკის შემცირება.

<sup>2</sup>საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიმართ

<sup>3</sup>გარემოს დაცვის მოქმედებათა ეროვნული პროგრამა, 2017





2003 წლის ზაფხულში ევროპაში სითბური ტალღების ზემოქმედების შედეგად 70 000 ადამიანი გარდაიცვალა<sup>4</sup>.

კლიმატის ცვლილებას ხშირად საფრთხეების მულტიპლიკატორად მოიხსენიებენ, რადგან კლიმატის ცვლილება საფრთხეს უქმნის ეკონომიკურ განვითარებას, ზრდის კონკურენციას მწირ ბუნებრივ რესურსებაზე (წყალსა და მიწაზე), ზრდის ბუნებრივი კატასტროფების რისკს და შეიძლება გახდეს მასობრივი მიგრაციის მიზეზი.

### სხვადასხვა კვლევის თანახმად, კლიმატის ცვლილების ზემოქმედებით საქართველოში შესაძლებელია გაიზარდოს<sup>5</sup>:

**რისკები სოფლის მეურნეობის სექტორში** – სარწყავი წყლის შესაძლო დეფიციტი; მცენარეებისა და ცხოველების დაავადებების გავრცელება; სოფლის მეურნეობაში დასაქმებული ადამიანების სამუშაო პირობების შესაძლო გაუარესება (მუშაობა სითბური ტალღების პირობებში); მიწის დეგრადაციის გააქტიურება, მოსავლიანობის შემცირების რისკი, და სხვ.

**რისკები ენერგეტიკის სექტორში** – ელექტროენერჯის გამომუშავების სტაბილურობა მდინარეების ხარჭის შემცირების გამო; ენერგეტიკის ინფრასტრუქტურის (მაგ., ელექტროგადამცემი ხაზები, სადერივაციო არხები, მზის ფოტოელექტრო გარდამქმნელი პანელები, წყალსაცავები და სხვ.) დაზიანება ბუნებრივი საფრთხეებისა და სითბური ტალღების გახშირების შედეგად.

**იძულებითი მიგრაციის რისკები** – ბუნებრივი კატასტროფების ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ტერიტორიებიდან ადამიანების მიგრაცია.

**რისკები ტურიზმის სექტორში** - სანაპირო ზოლში წყლის დონის მატება და ეროზიის გააქტიურება, ასევე მთიან რეგიონებში ექსტრემალური სტიქიური მოვლენების გააქტიურება.

<sup>4</sup>ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია

<sup>5</sup>ENVSEC: კლიმატის ცვლილება და უსაფრთხოება სამხრეთ კავკასიაში, 2017

# 2

## რა ინვეზს კლიმატის ცვლილებას?



კლიმატის ცვლილებას ინვეზს ატმოსფეროში სათბურის აირების დიდი რაოდენობით დაგროვება

### რა არის სათბურის აირები?

სათბურის აირები ე.წ. სითბოს დამჭერი და შესაბამისად, სათბურის ეფექტის გამომწვევი აირებია.

წიაღისეული საწვავის წვის შედეგად გამოიყოფა შემდეგი ძირითადი სათბურის აირები:

- ნახშირორჟანგი ( $\text{CO}_2$ )
- მეთანი ( $\text{CH}_4$ )
- აზოტის ქვეჟანგი ( $\text{N}_2\text{O}$ )

სათბურის აირებს ასევე განეკუთვნება: წყლის ორთქლი,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HFC}$  (ნახშირფტორწყალბადები),  $\text{PFC}_s$  (ფტორნახშირბადები), და  $\text{SF}_6$  (გოგირდის ჰექსაფტორიდი).





მზის ენერჯია, რომელიც დედამიწამდე აღწევს, ნაწილობრივ შთაინთქმება დედამიწის ზედაპირისა და ცოცხალი ორგანიზმების მიერ, ხოლო ნაწილი - კოსმოსში სითბოს სახით (ინფრარითელი გამოსხივება) ბრუნდება. ატმოსფეროში არსებული სათბურის აირები ამ ენერჯიას დედამიწის ზედაპირთან აკავებს და ატმოსფეროს დათბობას იწვევს. სათბურის აირების ეს თვისება მნიშვნელოვანია დედამიწაზე სითბოს შენარჩუნებისა და სასიცოცხლო პირობების უზრუნველსაყოფად. თუმცა, წიაღისეული საწვავის სულ უფრო მეტი რაოდენობით წვამ ატმოსფეროში სათბურის აირების უპრეცედენტო რაოდენობის დაგროვება გამოწვია, რამაც მეცხრამეტე საუკუნის 50-იან წლებთან შედარებით სათბურის ეფექტი გააძლიერა და საშუალო წლიური ტემპერატურის 1°C-ით ზრდა გამოიწვია. კლიმატის მკვლევარები დარწმუნებული არიან, რომ გლობალური დათბობის მთავარი გამომწვევი მიზეზი ატმოსფეროში ადამიანის საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი სათბურის აირების გაზრდილი რაოდენობაა.

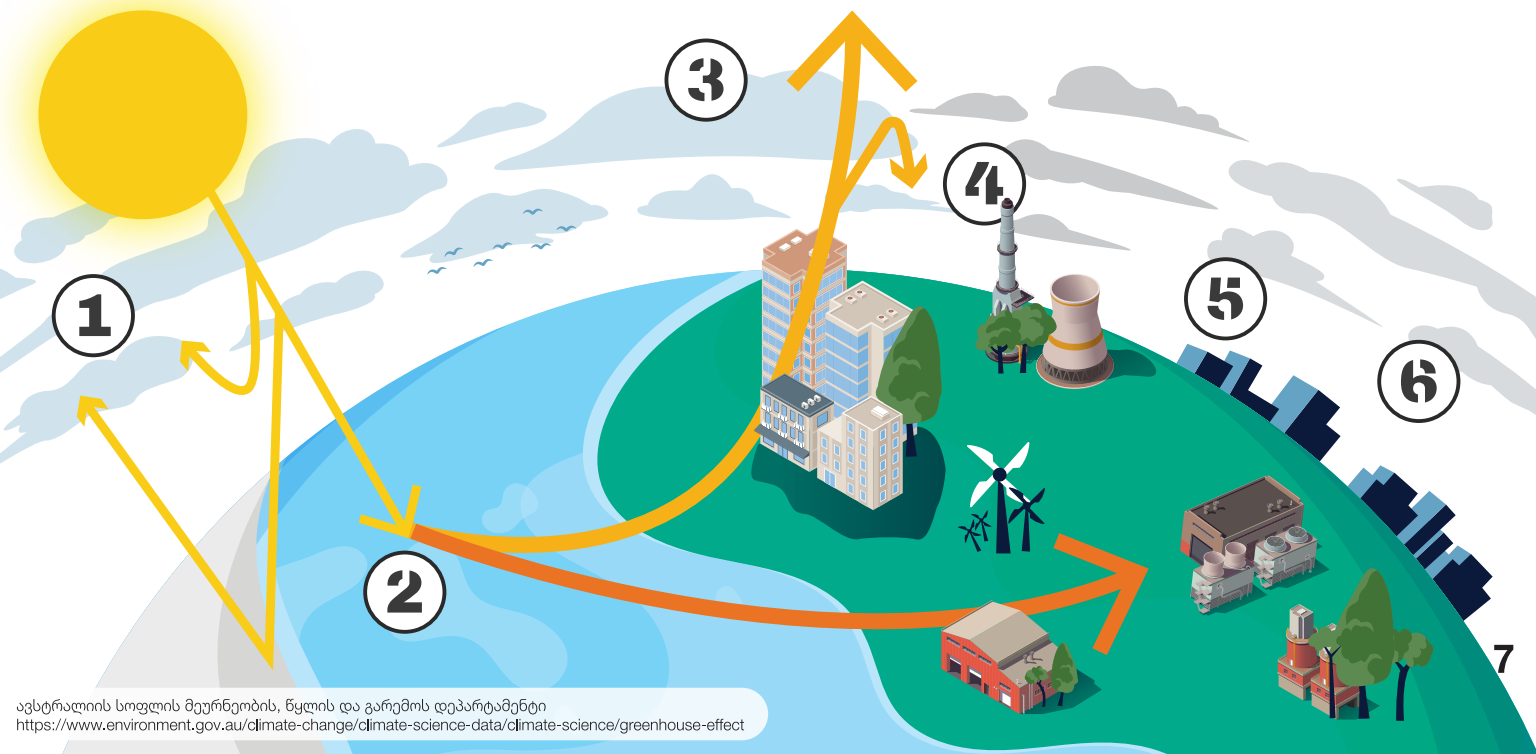
### სათბურის აირების დახასიათება

სათბურის აირები ერთმანეთისგან ზემოქმედებით განსხვავდებიან. ზოგიერთ აირს სხვა აირებზე მაღალი სათბურის ეფექტი აქვს. მაგალითად, 1 კგ მეთანი (CH<sub>4</sub>) გლობალურ დათბობაზე იგივე ზემოქმედებას ახდენს, რასაც 21 კგ ნახშირორჟანგი (CO<sub>2</sub>). CH<sub>4</sub> ატმოსფეროში 10 წელიწადზე მეტხანს რჩება. შედარებისთვის, CO<sub>2</sub> ატმოსფეროში ბევრად უფრო დიდხანს - 300-დან 1000 წლამდე რჩება. 1 კგ აზოტოვანი ოქსიდის (N<sub>2</sub>O) ზემოქმედება 310 კგ CO<sub>2</sub>-ის ზემოქმედების ექვივალენტურია. N<sub>2</sub>O ატმოსფეროში 100 წელიწადზე მეტხანს რჩება. ამჟამად ფართოდ გავრცელებული მაცივარაგენტების - ნახშირფტორწყალბადები (HFCs) ზემოქმედება ნივთიერების მიხედვით 140 -11700 კგ CO<sub>2</sub>-ის ზემოქმედების ტოლფასია. ეს ნივთიერებები ატმოსფეროში 1.4 წლიდან 270 წლამდე რჩება. რაც უფრო დიდხანს რჩება სათბურის აირი ატმოსფეროში, მით უფრო დიდხანს იღებს ის მონაწილეობას სათბურის ეფექტის შექმნაში.

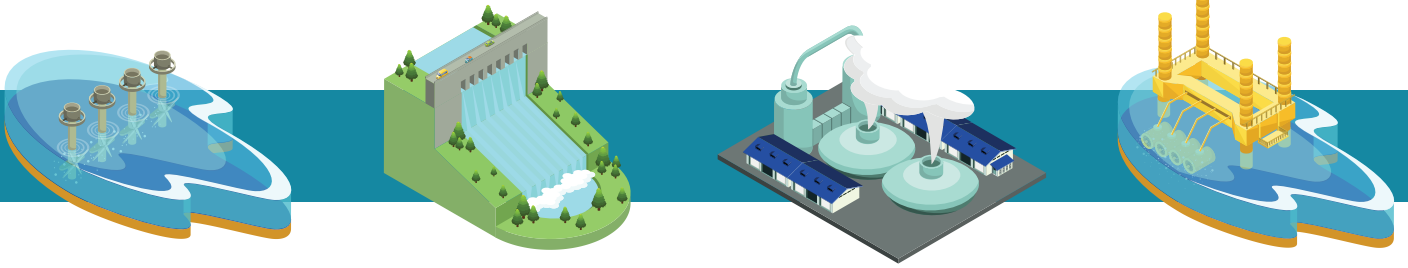
(IPCC-ის ანგარიში "Second Assessment Report")

### სათბურის ეფექტი

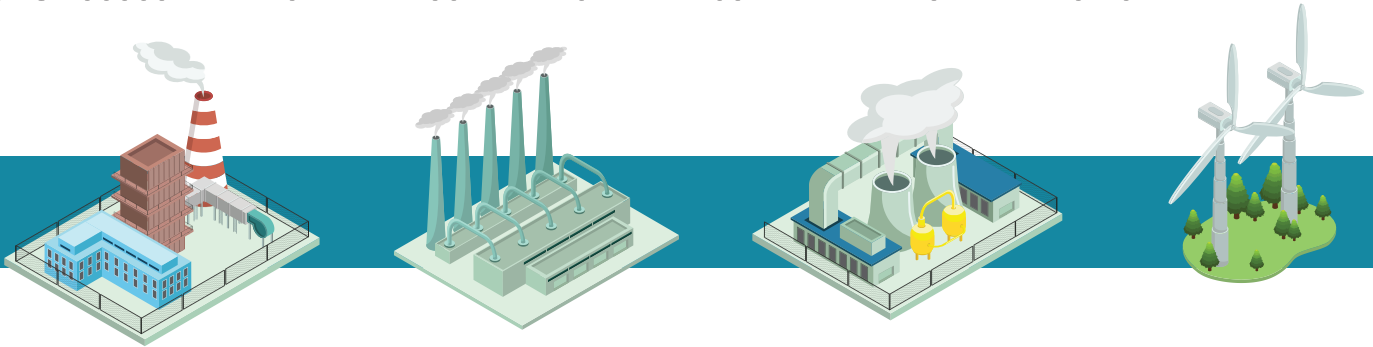
1. მზის სითბური გამოსხივება აღწევს დედამიწის ატმოსფეროს - ამ გამოსხივების ნაწილი აირეკლება კოსმოსში.
2. ხმელეთი და ოკეანე შთანთქავს მზის სითბურ ენერჯიას, რაც დედამიწის გათბობას განაპირობებს.
3. სითბო დედამიწიდან კოსმოსის მიმართულებით აირეკლება.
4. სათბურის აირები სითბოს ნაწილს ატმოსფეროში აკავებს.
5. ადამიანის საქმიანობა, როგორც არის წიაღისეული საწვავის წვა, სოფლის მეურნეობა, გაუტყევარება, ხელს უწყობს ატმოსფეროში სათბურის აირების კონცენტრაციის მატებას.
6. ეს იწვევს სითბოს დამატებითი ოდენობით შეკავებას, რაც დედამიწის ზედაპირზე ზრდის ტემპერატურას.



## როგორ ვგებულობთ, რა რაოდენობის სათბურის აირები წარმოიქმნება ქვეყანაში?



თითოეული ქვეყანა წარმოქმნილი სათბური აირების მოცულობებს ეროვნულ დონეზე აღწერს, რაც გულისხმობს წლის განმავლობაში გაფრქვეული სათბურის აირების რაოდენობების შესახებ ინფორმაციის მოკრებას და შეფასებას. ეს მონაცემები აისახება სათბურის აირების ინვენტარიზაციის ანგარიშებში, სადაც გაფრქვევები აღწერილია ეკონომიკის დარგების და წლების მიხედვით.



## რა არის სათბურის აირების ინვენტარიზაციის მიზანი?

სახელმწიფოების მიერ სათბურის აირების ინვენტარიზაციის ჩატარების მიზანია ინფორმაციის მოგროვება და მიწოდება:

მეცნიერებისათვის, რათა მათ შეძლონ კლიმატის ცვლილების უფრო ზუსტი მოდელების შექმნა უფრო ზუსტი პროგნოზების გასაკეთებლად.

გადანყვეტილებების მიმღები პირებისათვის, რათა შეფასდეს სათბურის აირების გაფრქვევების (ემისიების) შემცირების კუთხით მიღწეული პროგრესი და მოხდეს იმ სფეროების იდენტიფიკაცია, სადაც აუცილებელია გარკვეული ზომების მიღება.

# 3

## როგორ დარგავს შეაქვს წვლილი სათბურის აირების ემისიები გლობალურ დონეზე?

2019 წელს ატმოსფეროში CO<sub>2</sub>-ის კონცენტრაციამ 409 მეგილიონედი ნაწილი (ppm)<sup>6</sup> შეადგინა, რაც გასული 800 000 წლის მანძილზე ყველაზე მაღალი მაჩვენებელია. დედამიწაზე არსებული ნებისმიერი წყაროდან გაფრქვეული CO<sub>2</sub> ატმოსფეროში დიდი ხნის მანძილზე რჩება. შესაბამისად, ყველა იმ ქვეყანას, რომელიც წიაღისეულ საწვავს (ქვანახშირი, ნავთობი, გაზი) მოიხმარს, საკუთარი წვლილი შეაქვს ატმოსფეროში სათბურის აირების კონცენტრაციის ზრდაში. ზოგიერთი ქვეყნის წვლილი, ამ მხრივ, მეტია და ზოგის ნაკლები, თუმცა სათბურის აირების გაფრქვევით გამოწვეული კლიმატის ცვლილება მთელ დედამიწაზე იგრძნობა და ყველა ქვეყანაზე ახდენს გავლენას ამ პროცესში შეტანილი წვლილის მიუხედავად.

### CO<sub>2</sub>-ის ემისიები და COVID-19 პანდემია

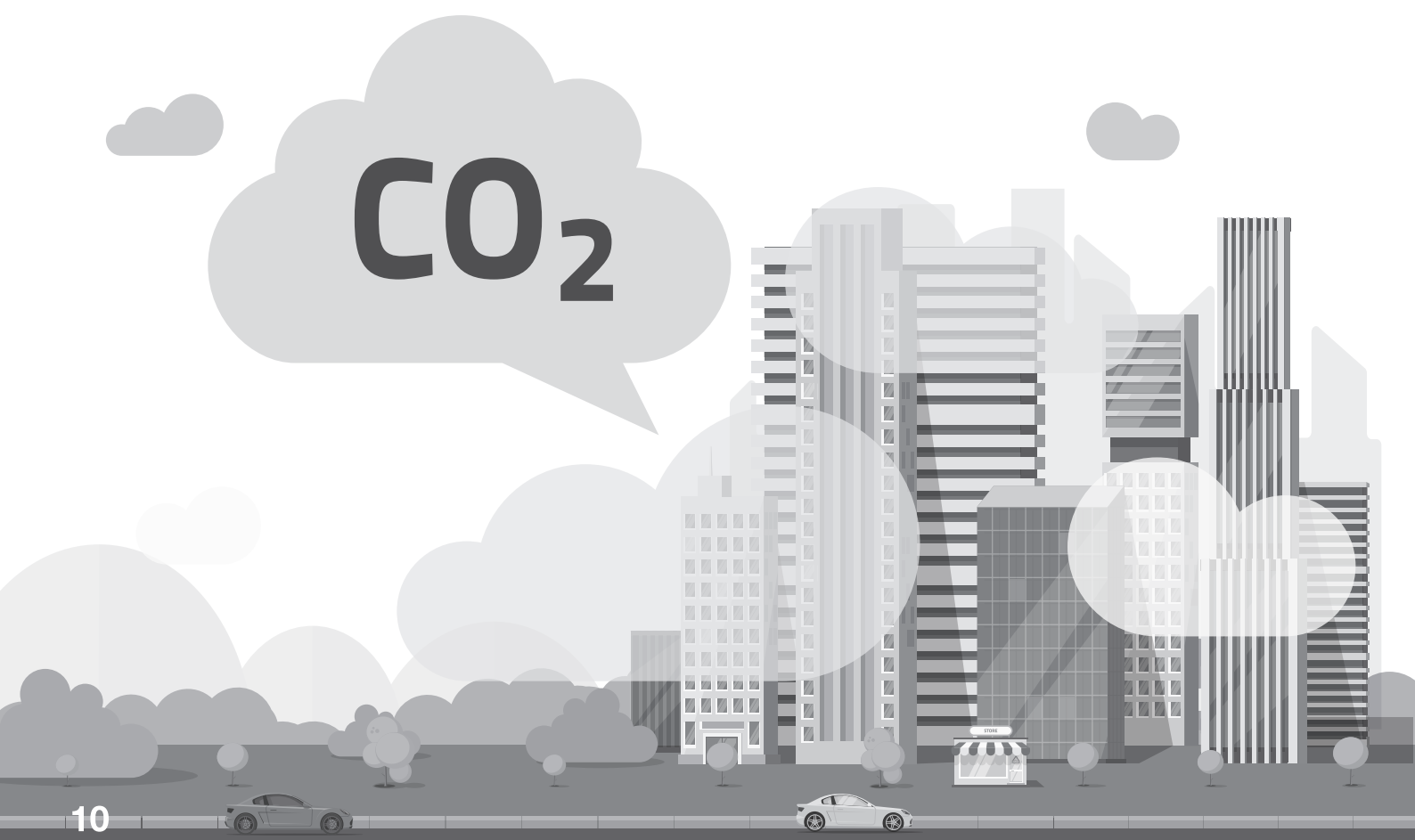
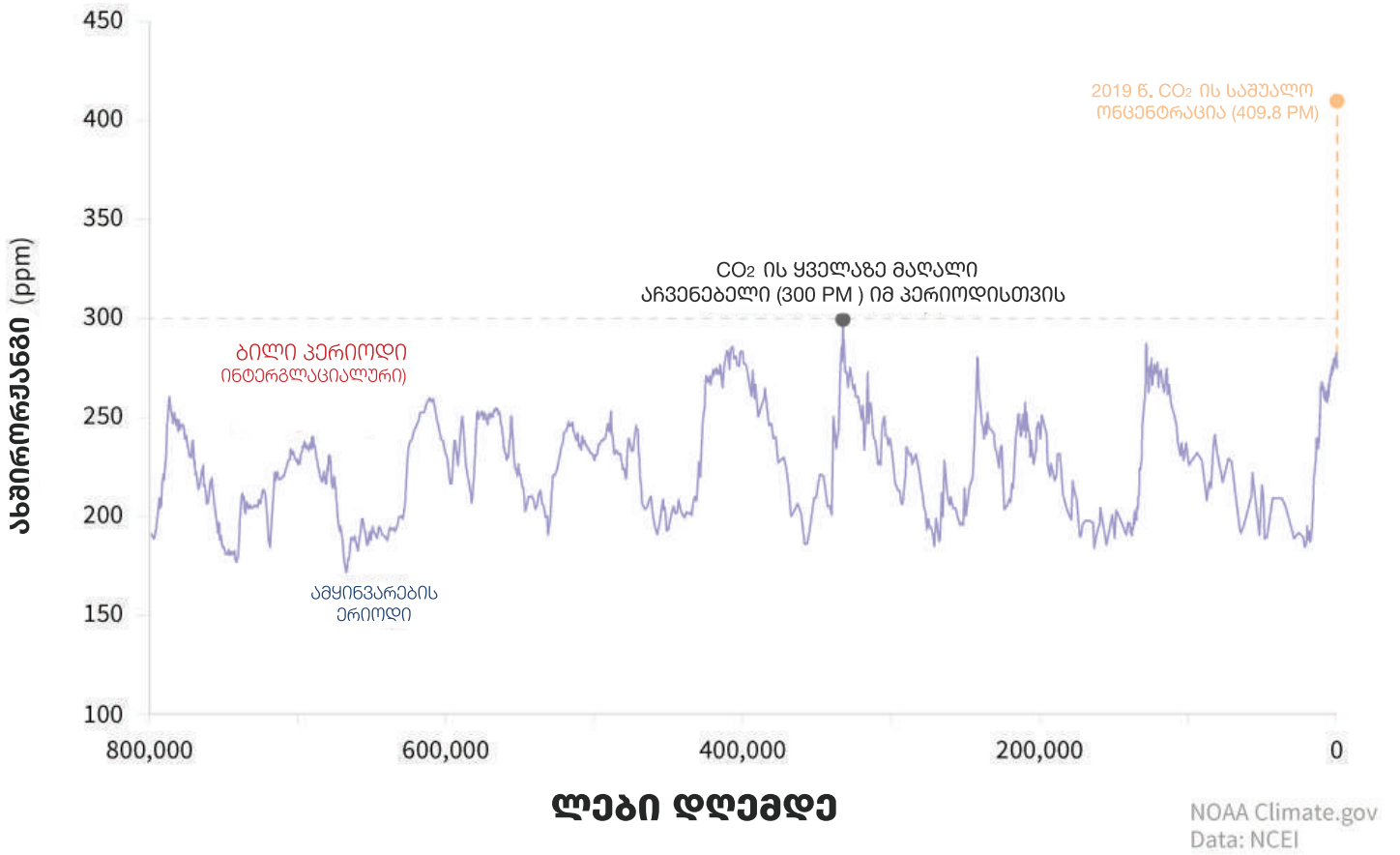
2020 წლის გაზაფხულზე COVID - 19 ვირუსის გავრცელების შეჩერების მიზნით თითქმის ყველა ქვეყანაში დაწესებული შეზღუდვების შედეგად მსოფლიოში CO<sub>2</sub>-ის ემისიები 2019 წელთან შედარებით 6.6%-ით შემცირდა. ამის მიზეზი ეკონომიკური აქტივობის, ტრანსპორტირების და მგზავრობის მნიშვნელოვანი შემცირება იყო. სათბურის აირების გაფრქვევების დროებით შემცირებას გავლენა არ მოუხდენია ატმოსფეროში დაგროვილი სათბურის აირების საერთო კონცენტრაციაზე და არ შეუფერხებია გლობალური ტემპერატურის ზრდის პროცესი.

წყარო: [globalcarbonproject.org](http://globalcarbonproject.org)



<sup>6</sup>მეგილიონედი ნაწილი, საერთაშორისო აღნიშვნით ppm (parts per million), არის კონცენტრაციის საზომი ერთეული, რომელიც გამოიყენება იმ შემთხვევებში, როდესაც კონცენტრაცია უკიდურესად დაბალია. სათბურის აირებთან მიმართებით ის გულისხმობს, რომ ატმოსფეროში ყოველ მილიონ მოლეკულაში ერთი მოლეკულა სათბურის კონკრეტული აირის მოლეკულაა. მაგ. ნახშირორჟანგის 409 ppm ნიშნავს, რომ ატმოსფეროს მილიონ მოლეკულაში 409 მოლეკულა ნახშირორჟანგისაა.

# CO<sub>2</sub> ის კონცენტრაციის ზრდა 800 000 წლის განმავლობაში





# როგელ დარგებს შეაქვს ყველაზე დიდი წვლილი სათბურის აირების ემისიების ზრდაში?

სათბურის აირების ინვენტარიზაციის ანგარიშში ინფორმაცია სათბურის აირების ემისიების შესახებ დარგების მიხედვით არის წარმოდგენილი. სათბურის აირების გამფრქვევი დარგები 5 ჯგუფად არის დაყოფილი:

**1. ენერგეტიკის სექტორი** – სათბურის აირების ინვენტარიზაციაში ეს სექტორი მოიცავს ეკონომიკის ყველა იმ დარგს / საქმიანობას, რომლებსაც ფუნქციონირებისთვის ენერგია სჭირდებათ და რომლის პროცესშიც ხდება ამ აირების აქროლება. ესენია: საწარმოო და სამშენებლო საქმიანობები, ტრანსპორტი, კომერციული და საცხოვრებელი შენობები, ელექტროენერჯის წარმოება გაზისა და ქვანახშირიდან; ასევე ნავთობის, გაზის და ქვანახშირის მოპოვება, მათი გადამუშავება და ტრანსპორტირება, რასაც თან ახლავს სათბურის აირების აქროლება.



მსოფლიო მასშტაბით სათბურის აირების წარმოქმნის ყველაზე დიდ წყაროს ენერგეტიკის სექტორი წარმოადგენს.

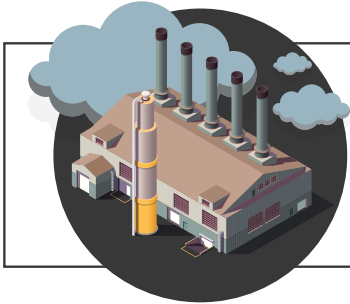
გლობალურ დონეზე 2016 წელს ენერგეტიკის სექტორის წილმა სათბურის აირების ჯამური გაფრქვევების **73.2%** შეადგინა. ამ სექტორში ტრანსპორტის დარგის წილი **16.2%**-ია, მრეწველობაში ენერჯის გამოყენების წილი - **24.2%**, ხოლო შენობებში - **17.5%**.<sup>7</sup>





## 2. სამრეწველო პროცესებისა და პროდუქტების მოხმარების სექტორი (IPPU)

აღნიშნულ სექტორში ემისიები წარმოიქმნება არა ენერჯის გამოყენების გზით, არამედ სანარმოო პროცესში მასალების ფიზიკური ან ქიმიური გარდაქმნის შედეგად (მაგ. მრეწველობის და სამთო მოპოვებით დარგებში). ამ ჯგუფში შედის ასევე საქმიანობები, რომლებიც მოითხოვს გამხსნელებისა და ოზონდამშლელი ნივთიერებების გამოყენებას, რასაც, ასევე, თან ახლავს სათბურის აირების გაფრქვევა.



გლობალურ დონეზე 2016 წელს სამრეწველო პროცესებისა და პროდუქტების მოხმარების სექტორის (IPPU) ემისიებმა ემისიების ჯამური რაოდენობის 5.2% შეადგინა<sup>8</sup>.

## 3. სოფლის მეურნეობა, სატყეო მეურნეობა და მიწათსარგებლობა (AFOLU)

აღნიშნულ კატეგორიაში გაერთიანებულია სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობებიდან, კერძოდ, მეცხოველეობიდან, სასოფლო-სამეურნეო მიწების დამუშავებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანის პროცესიდან, სასუქების გამოყენების შედეგად, სავარგულების გადაწვისას ან ტყის ხანძრების დროს წარმოქმნილი ემისიები, ტყის გაკაფვით დაკარგული ნახშირორჟანგის შთანთქმის პოტენციალი.



გლობალურ დონეზე 2016 წელს სოფლის მეურნეობიდან, სატყეო მეურნეობიდან და მიწათსარგებლობიდან (AFOLU) წარმოქმნილმა ემისიებმა ემისიების ჯამური რაოდენობის 18.4% შეადგინა<sup>9</sup>. მესაქონლეობის წილი ჯამურ ემისიებში 14%-ია, რაც ოდნავ ჩამორჩება ტრანსპორტის სექტორის ემისიებს.

4. ნარჩენები – ნარჩენების მართვის სექტორში ემისიები წარმოიქმნება ნაგავსაყრელებზე ან ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობებზე<sup>10</sup> ორგანული მასის დაშლის შედეგად.



გლობალურ დონეზე 2016 წელს ნარჩენების მართვის სექტორში წარმოქმნილმა ემისიებმა ემისიების ჯამური რაოდენობის 3.2% შეადგინა.<sup>11</sup>

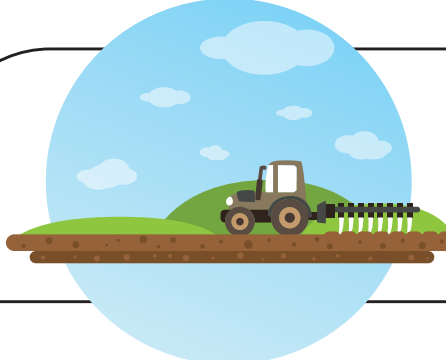
<sup>8</sup> მსოფლიო რესურსების ინსტიტუტის მონაცემები, 2020

<sup>9</sup> მსოფლიო რესურსების ინსტიტუტის (World Resource Institute (WRI)) მონაცემები, 2020

12 <sup>10</sup> ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა წარმოქმნის შლამს, რომლის დაშლის შედეგად სათბურის აირები გამოიყოფა.

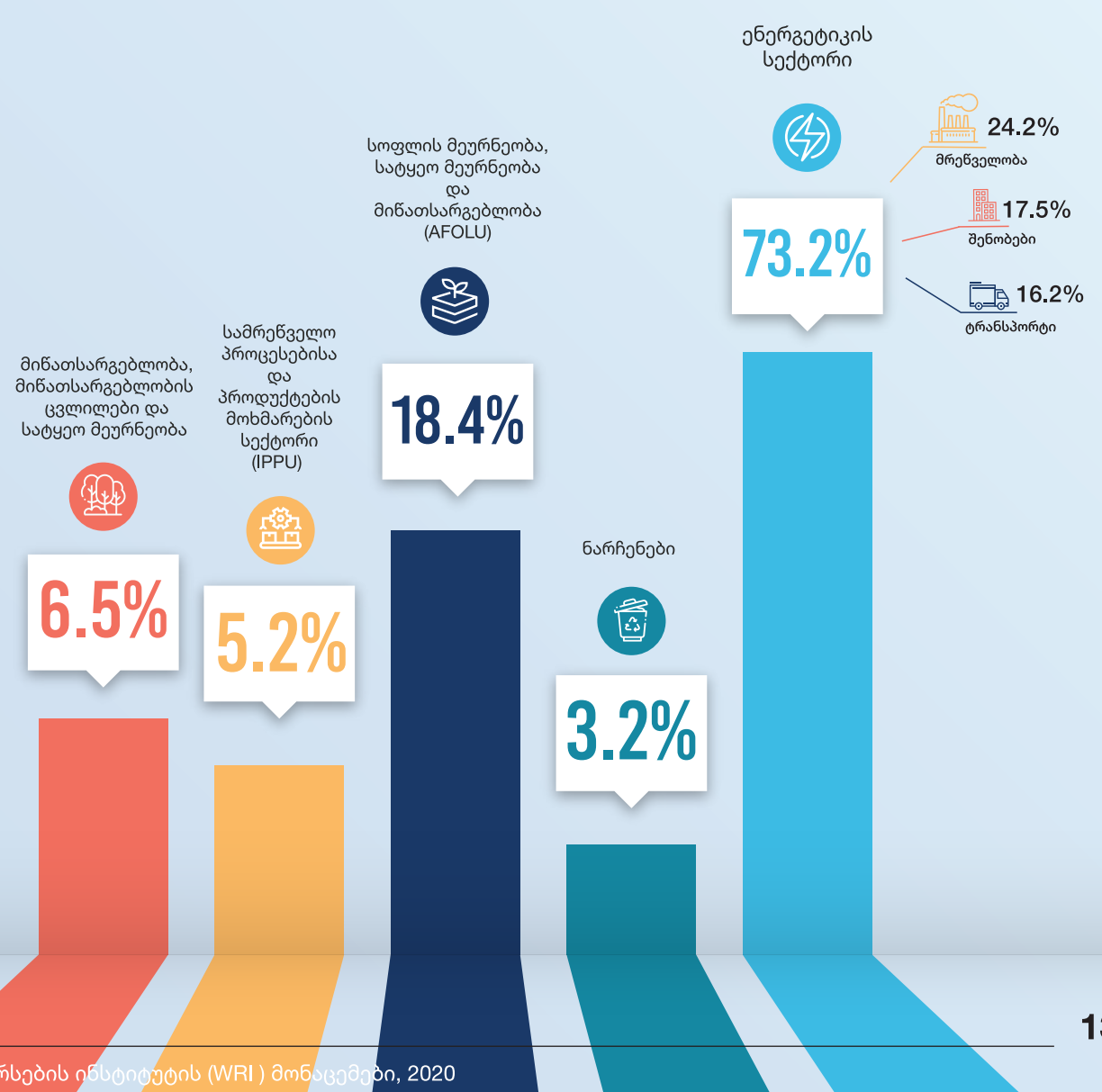
<sup>11</sup> მსოფლიო რესურსების ინსტიტუტის (WRI) მონაცემები, 2020

**5. მიწათსარგებლობა, მიწათსარგებლობის ცვლილება და სატყეო მეურნეობა (LULUCF)** - ამ ჯგუფში გაერთიანებულია საქმიანობები, რომლებიც პასუხისმგებელია მხოლოდ სათბურის აირების გაფრქვევაზე, არამედ CO<sub>2</sub>-ის შემცირებაზეც (შთანთქმაზე). შესაბამისად, ეს სექტორი ძალიან მნიშვნელოვანია სათბურის აირების ემისიების შემცირების თვალსაზრისით.



მიწათსარგებლობის, მიწათსარგებლობის ცვლილებისა და სატყეო მეურნეობის (LULUCF) სექტორის წვლილი სათბურის აირების ემისიების ჯამურ რაოდენობაში 6.5%-ს შეადგენს.<sup>12</sup>

**გლობალურ დონეზე სათბურის აირების გაფრქვევების წილი სექტორების მიხედვით (2016 წელი)**



<sup>12</sup>მსოფლიო რესურსების ინსტიტუტის (WRI) მონაცემები, 2020

# 4

## როგორი საქმეები წარმოქმნის ყველაზე დიდი რაოდენობით სათბურის აირებს საქართველოში?

ყველაზე დიდი რაოდენობით სათბურის აირებს ენერგეტიკის სექტორი წარმოქმნის

2017 წელს საქართველოში სათბურის აირების ემისიების ჯამურმა რაოდენობამ 17 766 GgCO<sub>2</sub> eq შეადგინა (მინათსარგებლობის, მინათსარგებლობის ცვლილებისა და სატყეო მეურნეობის (LULUCF) სექტორის გამოკლებით).



ენერგეტიკის სექტორი  
(10 726 GgCO<sub>2</sub> eq)



სამრეწველო პროცესები და პროდუქტების მოხმარება  
(1 990 GgCO<sub>2</sub> eq)



სოფლის მეურნეობა, სატყეო მეურნეობა, მინათსარგებლობა  
(3 488 GgCO<sub>2</sub> eq)



ნარჩენები  
(1 562 GgCO<sub>2</sub> eq)

### რას ნიშნავს CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტი?



CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტი, შემოკლებით CO<sub>2</sub>-eq, არის საზომი ერთეული, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა სათბურის აირების დამატებითი ზემოქმედების ერთმანეთთან შესადარებლად. მაგალითად, ერთი მილიონი ტონა მეთანი (CH<sub>4</sub>) 21 მილიონი ტონა CO<sub>2</sub>-ის ემისიის ეკვივალენტურია.

### რას ნიშნავს Gg (გიგაგრამი)?

1 Gg უდრის 1000 ტონას



**ენერგეტიკის სექტორში წარმოქმნილი ემისიები:** სხვა ქვეყნებთან შედარებით, საქართველოს ენერგეტიკის სექტორში წარმოქმნილი ემისიების წილი დაბალია ჯამურ ემისიებში და 2017 წლის მონაცემებით, ის **საქართველოს სათბურის ემისიების მთლიან რაოდენობაში (LULUCF სექტორის გამოკლებით) 60.4%-ს** შეადგენს. ეს ნაწილობრივ განპირობებულია იმით, რომ საქართველოში გამოიყენებული ელექტროენერჯის 80% ენერჯის განახლებად წყაროზე - ჰიდრორესურსებზე მოდის და, შესაბამისად, ელექტროენერჯის წარმოებას სათბურის აირების ემისიის ნაკლები მოცულობები სდევს. ელექტროენერჯის გამოსამუშავებლად ჰიდრორესურსების გამოყენება საქართველოს, სათბურის აირების ემისიების თვალსაზრისით, დიდ უპირატესობას ანიჭებს. თუმცა, მეორე მხრივ, მდინარეების ჩამონადენზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების კონტექსტში ჰიდროენერგეტიკაზე ასეთი დამოკიდებულება მნიშვნელოვნად ზრდის რისკებს. ეს სექტორი ასევე პასუხისმგებელია ქვეყანაში გაფრქვეული მეთანის 31.4%-ზე (ძირითადად სამთო-მომპოვებელი სექტორის ხარჯზე).

**სამრეწველო პროცესებისა და პროდუქტების მოხმარების სექტორში წარმოქმნილი ემისიები:** 2017 წელს ამ სექტორში წარმოქმნილი ემისიების რაოდენობამ ქვეყნის ემისიების ჯამური რაოდენობის **11.2%** შეადგინა (LULUCF სექტორის გამოკლებით). ამ სექტორში ემისიების მოცულობა იზრდება, თუმცა ის (თითქმის ორჯერ) ჩამოუვარდება 1990 წლის დონეს.

**სოფლის მეურნეობა, სატყეო მეურნეობა, მიწათსარგებლობა – ამ სექტორის წილი სათბურის აირების მთლიან მოცულობაში 19.6%-ია** (LULUCF სექტორის გამოკლებით). სხვა სექტორებთან შედარებით, ამ სექტორში სათბურის აირების ემისიის შემცირება 1990 წელთან შედარებით ყველაზე დაბალია. ეს სექტორი საქართველოში მეთანის ემისიების ყველაზე მსხვილი წყაროა. მისი წილი მეთანის ემისიების მთლიან რაოდენობაში **38.2%-ია**.

**ნარჩენები** - ამ სექტორის წილი სათბურის აირების ემისიების მთლიან რაოდენობაში **8.8%-ია** (LULUCF სექტორის გამოკლებით). სათბურის აირების ინვენტარიზაციაში ნარჩენების მართვის სექტორი ერთადერთია, სადაც 1990 წლიდან სათბურის აირების ემისიების ზრდა ფიქსირდება. ამ სექტორში წარმოქმნილი სათბურის აირების მოცულობა 1990 წელთან შედარებით 37.6%-ით გაიზარდა. ეს ძირითადად ნაგავსაყრელებზე ორგანული მასის რაოდენობის ზრდით არის გამოწვეული. ნარჩენების მართვის სექტორი მეთანის წარმოქმნის თვალსაზრისით მესამე ადგილზეა. მისი წილი მეთანის ემისიების მთლიან რაოდენობაში **22.6%-ია**.





მინათსარგებლობის, მინათსარგებლობის ცვლილებისა და სატყეო მეურნეობის (LULUCF) სექტორში 2017 წელს 3 813 Gg CO<sub>2</sub> eq სათბურის აირი წარმოიქმნა, თუმცა ამავე სექტორში ატმოსფეროდან შთანთქმულ იქნა 8 737 Gg CO<sub>2</sub> eq, რაც ნიშნავს იმას, რომ შთანთქმა იმაზე მეტი სათბურის აირი, ვიდრე გაიფრქვა.

2017 წელს საქართველოს ტყეების მიერ შთანთქმულ იქნა ამავე წელს წარმოქმნილი სათბურის აირების 28% (მინათსარგებლობის, მინათსარგებლობის ცვლილებისა და სატყეო მეურნეობის (LULUCF) სექტორის ჩათვლით).

ტყეები საქართველოს ტერიტორიის 40%-ს შეადგენს.



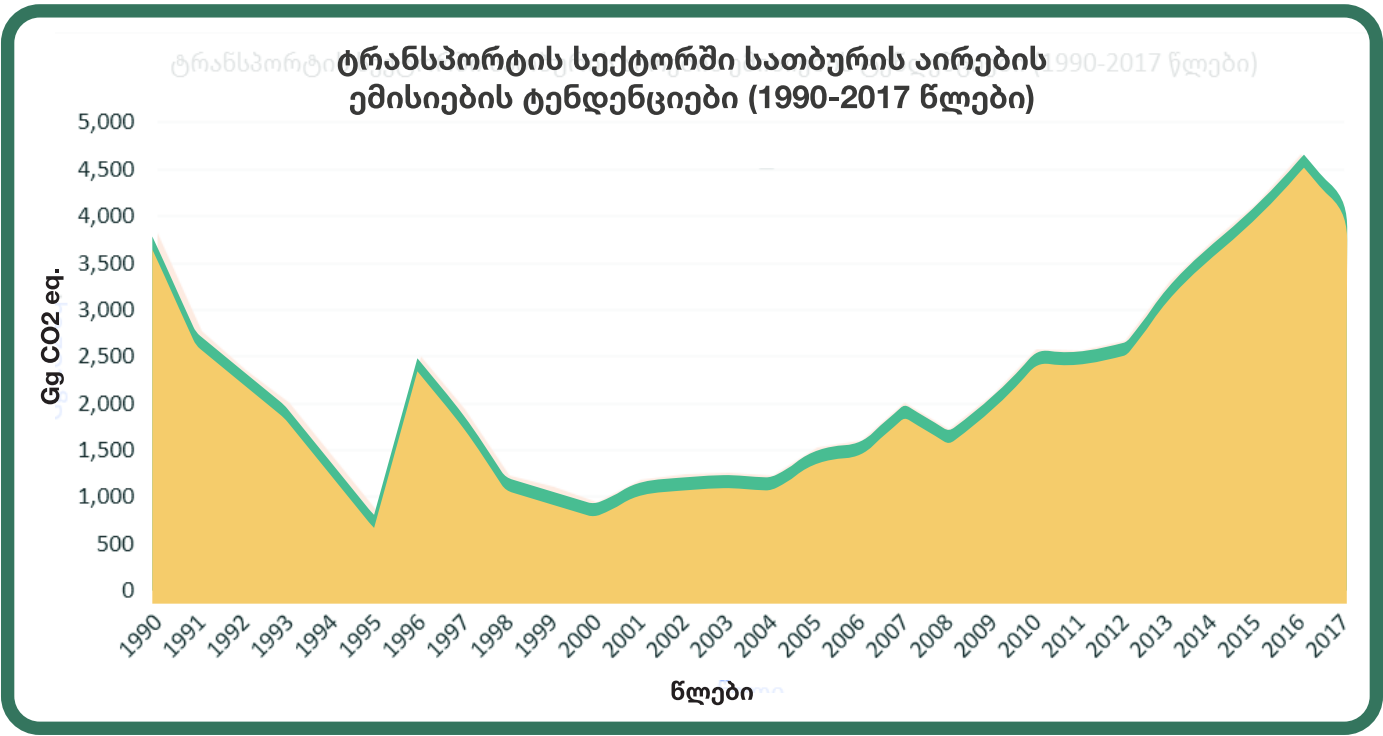
## რა ტენდენციებით ხასიათდება სათბურის აირების ემისიები?

2000-2017 წლებში, საქართველოში სათბურის აირების ემისიების რაოდენობა თანდათანობით იზრდება, 90-იანი წლების მძიმე ეკონომიკური კრიზისის შედეგად მათი მკვეთრი კლების შემდეგ. 2000-2017 წლებში სათბურის აირების ემისიების ყველაზე სწრაფი ზრდა ენერგეტიკის, კერძოდ ტრანსპორტისა (4.4-ჯერ) და შენობა-ნაგებობების სექტორებში (1.9-ჯერ) ფიქსირდება.



ტრანსპორტის სექტორში სათბურის აირების ემისიების ზრდა ავტომანქანების, ძირითადად ისეთი ძველი ავტომანქანების რაოდენობის ზრდას უკავშირდება, რომლებსაც საწვავის მოხმარების ეფექტიანობის დაბალი მაჩვენებლები აქვთ. 2002-2016 წლებში, საქართველოში ავტომანქანების რაოდენობა 3.5-ჯერ გაიზარდა.





ენერგეტიკის სექტორში სათბურის აირების ყველაზე დიდ წყაროს ტრანსპორტი წარმოადგენს. სათბურის აირების ემისიების კუთხით 2017 წელს მისი წილი ენერგეტიკის სექტორში **39%**, ხოლო ემისიების ჯამურ რაოდენობაში - **23%** იყო. შედარებისთვის, ევროკავშირში ტრანსპორტის წილი ენერგეტიკის სექტორის ემისიებში იმავე წელს დაახლოებით 26% იყო.

მომდევნო ადგილზეა **შენობა-ნაგებობების სექტორი** (საცხოვრებელი და კომერციული შენობები), სადაც ენერგია გასათბობად/გასაგრილებლად გამოიყენება. 2017 წელს შენობა-ნაგებობის წილმა სათბურის აირების ჯამურ ემისიებში 13%, ხოლო ენერგეტიკის სექტორის ემისიებში - **22.5%** შეადგინა. შედარებისთვის, ევროკავშირში შენობა-ნაგებობის წილი ენერგეტიკის სექტორის ემისიებში იმავე წელს დაახლოებით 12%<sup>13</sup> იყო. ასეთი დიდი სხვაობა ევროკავშირსა და საქართველოს შორის მიუთითებს იმაზე, რომ საქართველოში, განვითარებულ ქვეყნებთან შედარებით, ენერგია ნაკლებად ეფექტიანად გამოიყენება.

სათბურის აირების ინვენტარიზაცია აჩვენებს, რომ CO<sub>2</sub>-ის **შემცირების (net removal)** მარჯვენა მხარე 1990-დან მცირდება. ის დაახლოებით **23%**-ით შემცირდა. მნიშვნელოვანი ცვლილება ტყეებსა და ნათესებში შეიმჩნევა.

<sup>13</sup> <https://www.statista.com/statistics/1000061/ghg-emissions-sources-energy-sector-european-union-eu/> და <https://www.epa.gov/ghg-emissions/sources-greenhouse-gas-emissions>



### ტრანსპორტი:



ტრანსპორტის ემისიების წილი ენერგეტიკის სექტორში - 39%



ტრანსპორტის ემისიების წილი ენერგეტიკის სექტორში - 26%



### შენობა-ნაგებობები

(საჯარო, საცხოვრებელი და კომერციული შენობები):



შენობა-ნაგებობის ემისიების წილი ენერგეტიკის სექტორის ემისიებში - 22.5%



შენობა-ნაგებობის ემისიების წილი ენერგეტიკის სექტორის ემისიებში - 12%

## აჯერებს თუ არა სათბურის აირების ემისიების შემცირება ეკონომიკურ განვითარებას?

მდგრადი განვითარება, რომელიც ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესების უმნიშვნელოვანესი წინაპირობაა, სხვა ფაქტორებთან ერთად, ეკონომიკის ზრდასაც მოიცავს. ფართოდ გავრცელებული მოსაზრების საწინააღმდეგოდ, სათბურის აირების ემისიების შემცირება სულაც არ იწვევს ეკონომიკური განვითარების შეფერხებას. 2019 წლისთვის ევროკავშირის სახელმწიფოებმა სათბურის აირების ემისიები, 1990 წელთან შედარებით<sup>14</sup>, 23%-ით შეამცირეს, თუმცა ქვეყნების ეკონომიკამ ზრდა გააგრძელა. მაგალითად, 1990 წლის შემდეგ, გერმანიამ სათბურის აირების ემისიების მოცულობა 35.7%-ით შეამცირა<sup>15</sup>, თუმცა, მისი ეკონომიკური ზრდა არ შეფერხებულა.

სათბურის აირების გაფრქვევების შემცირება პირდაპირ კავშირშია ენერჯის მოხმარების შემცირებასთან, რაც ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვით მიიღწევა. ახალი ტექნოლოგიების საშუალებით შესაძლებელი ხდება ეკონომიკური საქმიანობის გაფართოება ენერჯის მოხმარების მნიშვნელოვანი ზრდის გარეშე, ან მოხმარების იგივე მაჩვენებლებით. გარდა ამისა, ეკონომიკის სხვადასხვა დარგებში ახალი ტექნოლოგიების დანერგვით შესაძლებელია დამატებითი ე.წ. მწვანე სამუშაო ადგილების შექმნა, რაც ხელს შეუწყობს მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებას. მაგალითად, სამუშაო ადგილები, რომელიც შეიქმნება სახლების თბოიზოლაციის სამუშაოების შესასრულებლად, ან თვით თბოიზოლაციის მასალის წარმოებისას და ა.შ.

<sup>14</sup>ევროკომისია: [https://ec.europa.eu/clima/news/eu-greenhouse-gas-emissions-down\\_en](https://ec.europa.eu/clima/news/eu-greenhouse-gas-emissions-down_en)

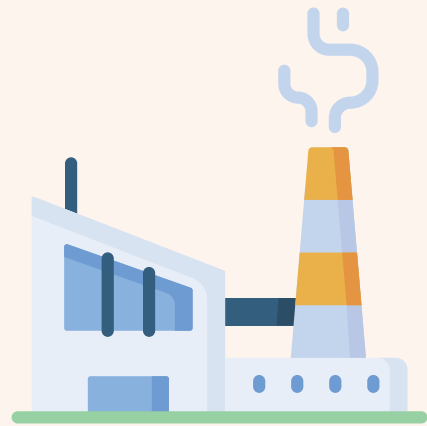
<sup>15</sup><https://www.dw.com/en/climate-change-germany-cuts-carbon-emissions-by-63-in-2019/a-52791753>

ენერგოეფექტურობის ამაღლების არსებული ვარიანტების გათვალისწინებით, ტრანსპორტის, შენობა-ნაგებობების და წარმოების სექტორებში სათბურის აირების ემისიების შემცირების დიდი პოტენციალი არსებობს.

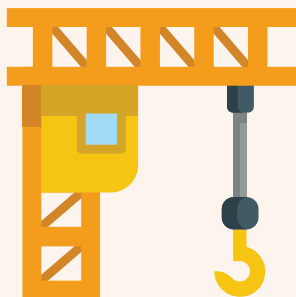
## როგელ საქორებში იქმნება მწვანე სამუშაო ადგილები



**განახლებადი ენერჯია**



**წარმოება**



**მშენებლობა**



**შეკეთების და  
გაქირავების სერვისი**

## რატომ არის მნიშვნელოვანი ენერგოეფექტური და განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიების დანერგვა?

2018 წელს საყოფაცხოვრებო სექტორმა საქართველოში მოხმარებული ენერჯის **28%** მოიხმარა (ელექტროენერჯის, სათბობისა და სანვავის სახით)<sup>16</sup>. ამ სექტორში ენერჯის მოხმარების 80%-ზე მეტი გათბობაზე მოდის<sup>17</sup>. ერთი კვადრატული მეტრი იატაკის გასათბობად საქართველო მსგავსი კლიმატური პირობების მქონე ევროკავშირის ქვეყნებთან შედარებით 40-50%-ით მეტ ენერჯას იყენებს. თბილისში შენობების თერმული მდგრადობა სითბოს დანაკარგების მიმართ 3-4-ჯერ ნაკლებია იმ მაჩვენებელზე, რომელიც რეკომენდებულია მსგავს კლიმატურ ზონაში ენერგოეფექტურობის უზრუნველსაყოფად.<sup>18</sup>

ისეთი ზომები, როგორცაა შენობების თბოიზოლაცია, მნიშვნელოვნად ამცირებს სათბურის არეების ემისიებს, ვინაიდან გასათბობად და გასაგრილებლად ნაკლები ენერჯია დაიხარჯება. ამასთან ერთად, თბოიზოლაცია გათბობის და კონდიციონერების ხარჯებს დაახლოებით 40%-ით ამცირებს; ასევე ქმნის შესაძლებლობას შეიქმნას დამატებით სამუშაო ადგილები: საიზოლაციო მასალების წარმოებაში, საცალო ვაჭრობასა და მომსახურებაში.

განახლებადი ენერჯის ტექნოლოგიების დანერგვა, როგორც არის მზის ფოტოელექტრო გარდამქმნელები (ე.წ. მზის პანელები), მზის ენერჯიაზე მომუშავე დიდი და მცირე ტევადობის წყალგამაცხელებლები, ბიოგაზის დანადგარები, ქარის ტურბინები და ა.შ. ასევე ხელს უწყობს სათბურის არეების ემისიების შემცირებას, რადგან ეს ტექნოლოგიები გამოიყენებენ არა წიაღისეულ სანვავს, არამედ განახლებადი ენერჯის წყაროებს - მზეს, ქარს, ბიომასას. ამ ტექნოლოგიის გამოყენება ასევე ამცირებს შინა მეურნეობების მიერ ელექტროენერჯიაზე და გაზზე განუღებ დახარჯებს.



### ენერჯეტიკის სფეროში ახალი სამუშაო ადგილების შექმნა

უკანასკნელ წლებში ენერგოეფექტურობის სფეროში მნიშვნელოვნად გაიზარდა სამუშაო ადგილების რაოდენობა. 2018 წელს აშშ-ში ამ სფეროში 2.4 მილიონი ადამიანი დასაქმდა. 2016-2018 წლებში ენერგოეფექტურობის სფეროში სამუშაო ადგილების რაოდენობა 5.37%-ით გაიზარდა. ამ მაჩვენებლით ეს სექტორი, სამუშაო ადგილების თვალსაზრისით, ქვეყანაში ყველაზე სწრაფად მზარდი სექტორია. განახლებადი ენერჯეტიკის საერთაშორისო სააგენტოს (IRENA) თანახმად მსოფლიოში განახლებადი ენერჯეტიკის სექტორში 2018 წელს 11 მილიონი ადამიანი დასაქმდა, რაც 2017 წელთან შედარებით 700 000-ით მეტია.

წყარო: გარემოსა და ენერჯეტიკის კვლევების ინსტიტუტი

<sup>16</sup>[https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2020-07/Georgia\\_2020\\_Energy\\_Policy\\_Review.pdf](https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2020-07/Georgia_2020_Energy_Policy_Review.pdf)

<sup>17</sup>საქართველოს გარემოსდაცვითი ეფექტიანობის მესამე მიმოხილვა, 2016

<sup>18</sup>საქართველოს გარემოსდაცვითი ეფექტიანობის მესამე მიმოხილვა, 2016

# 5

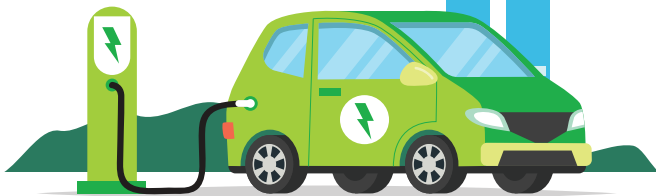
## როგორ ამცირებს საქართველო სატოპურის აირების ემისიებს?

### ენერგეტიკის სექტორი:



2016 წელს ექსპლოატაციაში შევიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგური. მისი დადგმული სიმძლავრე 20.7 მეგავატს შეადგენს, ხოლო საშუალო წლიური გამოიმუშავება კი 84.1 მილიონი კილოვატ საათია. ეს ელექტროსადგური წლიურად 20 000 - 25 000 ოჯახის სამყოფ ელექტროენერგიას გამოიმუშავებს. ელექტროენერგია ამ სადგურში ქარის ენერჯის გარდაქმნით გამოიმუშავდება.

საქართველოში ჰიბრიდული და ელექტრო ავტომანქანების გაყიდვები 2015 წლიდან 2018 წლამდე პერიოდში 1.6%-დან 41.1%-მდე გაიზარდა.<sup>19</sup>



### ტრანსპორტის სექტორი:

6 წელზე ნაკლები ასაკის ჰიბრიდულ სატრანსპორტო საშუალებებზე აქციზის გადასახადის 60%-ით შემცირებამ და ელექტრომობილებზე იმპორტის გადასახადის გაუქმებამ ხელი შეუწყო დაბალემისიან სატრანსპორტო საშუალებებზე გადასვლას.

საქართველოს ქალაქებში ძველი ავტობუსების ნაწილი ახალი ავტობუსებით ჩანაცვლდა, რომლებიც შეკუმშულ ბუნებრივ აირს და ელექტროძრავის ტექნოლოგიებს იყენებენ, რაც საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ემისიებს შეამცირებს.



<sup>19</sup>[https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2020-07/Georgia\\_2020\\_Energy\\_Policy\\_Review.pdf](https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2020-07/Georgia_2020_Energy_Policy_Review.pdf)



### **ნარჩენების მართვის სექტორი:**

2018 წელს რეაბილიტაციის დასრულების შემდეგ, გარდაბნის ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა, რომელიც თბილისს, რუსთავსა და გარდაბანს ემსახურება, ჩამდინარე წყლებს სრული ციკლით ამუშავებს და ახდენს განმედიის პროცესში წარმოქმნილი მეთანის ჩაქერას.



**ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობები, რომლებიც ქობულეთში, ქუთაისში, ფოთსა და ზუგდიდში აშენდება, აღჭურვილი იქნება მეთანის დამჭერი სისტემებით.**



### **ნაგავსაყრელები:**

თბილისისა და რუსთავის ნაგავსაყრელები აღჭურვილია მეთანის შემგროვებელი სისტემებით. ამჟამად მიმდინარეობს მუშაობა მეთანის უტილიზაციის სისტემის ექსპლუატაციაში გასაშვებად.

ახალი რეგიონული ნაგავსაყრელები კახეთში, იმერეთში, სამეგრელო-ზემო სვანეთში, სამცხე-ჯავახეთში, მცხეთა-მთიანეთსა და შიდა ქართლში აღჭურვილი იქნება მეთანის შემგროვებელი სისტემებით.



# ინფორმაციის დაბაძებითი წყაროები

კლიმატის ცვლილების შესახებ დამატებით ინფორმაციას შეგიძლიათ გაეცნოთ შემდეგ წყაროებში:

გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიმართ ანგარიშგებისთვის მომზადებულ საქართველოს ეროვნული შეტყობინებები: <http://eiec.gov.ge/თემები/კლიმატის-ცვლილება/Documents/Strategic-Document.aspx>

კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის გზამკვლევი: [http://nala.ge/climate-change/uploads/RoadMap/RoadMap\\_Geo.pdf](http://nala.ge/climate-change/uploads/RoadMap/RoadMap_Geo.pdf)

კლიმატის ცვლილება და მდგრადი განვითარება: [http://weg.ge/sites/default/files/climate\\_change\\_and\\_sustainable\\_development.pdf](http://weg.ge/sites/default/files/climate_change_and_sustainable_development.pdf)

კლიმატის გლობალური ცვლილება სამხრეთ კავკასიაში - დამხმარე სახელმძღვანელო სკოლის მოსწავლეთათვის:

[https://climateforumeast.org/uploads/other/0/580.pdf?fbclid=IwAR37fIAB6dxLmzy0WciqDdNXrFXFO416b0\\_aP-8zawffAhp9aICWYNAy3QM](https://climateforumeast.org/uploads/other/0/580.pdf?fbclid=IwAR37fIAB6dxLmzy0WciqDdNXrFXFO416b0_aP-8zawffAhp9aICWYNAy3QM)

კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორისი საბჭოს ანგარიშები:

<https://www.ipcc.ch/sr15/resources/headline-statements/> (ინგლისურ ენაზე)

[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15\\_SPM\\_version\\_stand\\_alone\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15_SPM_version_stand_alone_LR.pdf) (ინგლისურ ენაზე)

[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_ru.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_ru.pdf) (რუსულ ენაზე)



