



კლიმატის  
გლობალური  
ცვლილება და  
სამხრეთ კავკასია

დამხმარი სახელმძღვანელო სკოლის მოსწავლეებისათვის



# საკონტაქტო ინფორმაცია

კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო  
ორგანიზაციების ქსელი (CENN)

ბეთლემის ქ. №27  
0105 თბილისი  
საქართველო  
ტელ.: +995 32 275 19 03/04  
ფაქსი: +995 32 275 19 05  
info@cenn.org  
www.cenn.org

მერსი ქორფსი (Mercy Corps)

რადიანის ქ. №16,  
0179 თბილისი  
საქართველო  
ტელ.: +995 32 225 24 71  
ფაქსი: +995 32 223 18 89  
admin@mercycorps.ge  
www.mercycorps.ge

ISBN 978-9941-0-4876-0

დამხმარე სახელმძღვანელო მომზადდა პროექტის – „ადგილობრივი შესაძლებლობების გაზრდა და რეგიონული თანამშრომლობის გაღრმავება კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტირებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვის მიზნით საქართველოსა და სამხრეთ კავკასიაში“ – ფარგლებში, რომელიც ფინანსდება ევროკავშირის მიერ და ხორციელდება კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელისა (CENN) და საერთაშორისო არასამთავრობო ორგანიზაცია მერსი ქორფსის (Mercy Corps) მიერ. წინამდებარე პუბლიკაციის შინაარსზე სრული პასუხისმგებლობა ეკისრება Mercy Corpss და CENN-ს, იგი შეიძლება არ გამოხატავდეს ევროკავშირის მოსაზრებებსა და შეხედულებებს.



პროგრამა სოციალურა  
ევროკავშირის ფინანსური  
მხარდაჭერით





# შინაარსი

## ბაკვეთილი 1

1.1 შესავალი	5
1.2 რით განსხვავდება კლიმატი ამინდისაგან	5
1.3 გავიაზროთ სათბურის ეფექტი	6
1.4 დედამიწის სათბურის ეფექტი	7
1.5 გლობალური დათბობა	9
სავარჯიშო 1. სათბურის ეფექტის საილუსტრაციო ექსპერიმენტი	10
სავარჯიშო 2. უბასუხეთ კითხვებს	10
სავარჯიშო 3. მცდარია თუ მართალი	11

## ბაკვეთილი 2

2.1 რა წვლილი მიგვიძღვის კლიმატის ცვლილებაში	12
2.1.1 მოსახლეობის ზრდა	12
2.1.2 ინდუსტრიალიზაცია	13
2.1.3 ტყეების განადგურება	14
2.1.4 ნაგავსაყრელები და ცხოველური ნარჩენები	14



2.2 რა შედეგებს მოიტანს კლიმატის ცვლილება	15
2.2.1 უფრო ცხელი და მშრალი კლიმატი მთელ მსოფლიოში	15
2.2.2 ზღვის დონის აწევა	17
2.2.3 შტორმები	18
2.2.4 გახშირებული წვიმები	19
2.2.5 გაუდაბნოების პროცესის გაძლიერება	20
2.2.6 ბიომრავალფეროვნება	20
2.2.7 საფრთხეები, რომლებიც ემუქრებიან ბიომრავალფეროვნებას	21
2.2.8 საფრთხეები, რომლებიც ემუქრებიან ადამიანის ჯანმრთელობას	21
2.2.9 ცვლილებები სოფლის მეურნეობაში	22
2.2.10 ზემოქმედება ღარიბ ქვეყნებზე სავარჯიშო 1. კლიმატის ცვლილების გავლენა სავარჯიშო 2. მიზეზ-შედეგების ცხრილი	23
	24

# შინაარსი

## გაკვეთილი 3

<b>3.1</b>	<b>უფრო თბილ სამყაროსთან შეგუების გზების ძიება</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>კლიმატის ცვლილების შერბილების ვარიანტები</b>	<b>25</b>
<b>3.3</b>	<b>ადაპტაციის ვარიანტები</b>	<b>26</b>
<b>3.4</b>	<b>რისი გაკეთება შეგვიძლია გლობალური დათბობის შესაჩერებლად</b>	<b>28</b>
<b>3.4.1</b>	<b>შემცირე, გამოიყენე ხელმეორედ და გადაამუშავე</b>	<b>28</b>
<b>3.4.2</b>	<b>შეცვალე მანქანის ტარების ჩვევები</b>	<b>29</b>
<b>3.4.3</b>	<b>ბინების თბოიზოლაცია</b>	<b>30</b>
<b>3.4.4</b>	<b>გამორთე ელექტრომონოციბილობები</b>	<b>31</b>
<b>3.4.5</b>	<b>გამოიყენე ენერგოეფექტიანი ნათურები</b>	<b>31</b>
<b>3.5</b>	<b>განახლებადი ენერჯის წყაროები</b>	<b>31</b>
<b>3.5.1</b>	<b>მზის ენერჯია</b>	<b>32</b>
<b>3.5.2</b>	<b>ქარის ენერჯია</b>	<b>32</b>
<b>3.5.3</b>	<b>ბიოლოგიური საწვავი და ბიომასა</b>	<b>33</b>
	<b>სავარჯიშო 1. შეავსეთ ცარიელი უჯრები</b>	<b>34</b>
	<b>სავარჯიშო 2. მოამზადე პლაკატი</b>	<b>35</b>



## გაკვეთილი 4

<b>4.1</b>	<b>კლიმატის ცვლილება და სამხრეთ კავკასია</b>	<b>36</b>
<b>4.1.1</b>	<b>კლიმატის ცვლილების შედეგები</b>	<b>36</b>
<b>4.1.2</b>	<b>კლიმატის ცვლილების პროგნოზი</b>	<b>38</b>
<b>4.2.</b>	<b>ბუნებრივი კატასტროფები და სამხრეთ კავკასია</b>	<b>38</b>
<b>4.2.1</b>	<b>მენყერი</b>	<b>39</b>
<b>4.2.2</b>	<b>ღვარცოფი</b>	<b>39</b>
<b>4.2.3</b>	<b>წყალდიდობა</b>	<b>41</b>
<b>4.2.4</b>	<b>ძლიერი ქარი</b>	<b>42</b>
<b>4.2.5</b>	<b>გვალვა</b>	<b>42</b>
<b>4.2.6</b>	<b>ტყის ხანძარი</b>	<b>43</b>
	<b>სავარჯიშო 1. კვლევა</b>	<b>44</b>

## გაკვეთილი 5

<b>5.1</b>	<b>დისკუსია</b>	<b>45</b>
	<b>სავარჯიშო 1. დანერე წერილი</b>	<b>45</b>
	<b>გამოყენებული ლიტერატურა</b>	<b>46</b>

## 1.1 შესავალი

კლიმატის გლობალურ ცვლილებაში იგულისხმება დედამიწის ზედაპირზე ჰაერის ტემპერატურის, ატმოსფერული ნალექების, ქარისა და სხვა მეტეოროლოგიური ელემენტების ამჟამად მიმდინარე და უახლოეს ათწლეულებში მოსალოდნელი ცვლილებები. მეცნიერული გამოკვლევების მიხედვით, გეოლოგიურ ნარსულში კლიმატის ბუნებრივი ცვლილებებისაგან განსხვავებით, თანამედროვე კლიმატის გლობალური ცვლილებები ძირითადად გამოწვეულია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობით. ადამიანის მიერ ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით ქვანახშირის, ნავთობის, სანავი აირისა და სხვ.) ინტენსიური მოხმარება იწვევს ატმოსფეროში ე.წ. „სათბურის აირების“ — ნახშირორჟანგის, ნახშირჟანგის, აზოტის ქვეყანგის, მეთანის კონცენტრაციის — ზრდას, რომლებიც წყლის ორთქლთან ერთად მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ ატმოსფეროს სათბურის ეფექტის ჩამოყალიბებაში (იხ. თავი 1.4). ამიტომ ეწოდებათ მათ სათბურის აირები.

## 1.2 რით განსხვავდება კლიმატი ამინდისაგან

ხშირად ადამიანები ტერმინებს „ამინდი“ და „კლიმატი“ იყენებენ ერთი და იმავე მნიშვნელობით, რაც არ არის სწორი. კლიმატის ცვლილების არსი რომ გავიგოთ, საჭიროა, გავარკვიოთ, თუ რა განსხვავებაა ამ ორ ცნებას შორის.

ამინდი არის ის, რაც ხდება ატმოსფეროში დედამიწის ზედაპირთან ახლოს მოცემულ დროს და მოცემულ ადგილზე. ამინდს განსაზღვრავენ ჰაერის ტემპერატურა, ქარი, ატმოსფერული ნალექები, ჰაერის ტენიანობა, ღრუბლიანობა და სხვ. ამინდი იცვლება წუთების, დღე-ღამეების, თვეებისა და სეზონების მიხედვით. მაგალითად, თუ ივლისის ერთ-ერთ დღეს გკითხავენ: „როგორი ამინდია თქვენს ქალაქში?“ — თქვენ უპასუხებთ: „დღეს უღრუბლო და გრილი ამინდია, მაგრამ გუშინ ძალიან ცხელოდა“. თუ თქვენ დაგისვამენ ასეთ შეკითხვას: „როგორი კლიმატია თქვენს ქალაქში

ზაფხულის განმავლობაში?“ — სწორი იქნება, თუ თქვენ ასეთ პასუხს გასცემთ: „ზაფხულობით ჩვენს ქალაქში ცხელა.“

შეიძლება, ზაფხულში რამდენიმე დღე იყოს ღრუბლიანი და გრილი, მაგრამ ეს არ ნიშნავს იმას, რომ ზაფხულის კლიმატი აქ შეიცვალა.

კლიმატი არის კონკრეტული ადგილის (რაიონის) ამინდის საშუალო მრავალწლიური მახასიათებელი. კლიმატი განიცდის ცვლილებას ხანგრძლივი დროის მანძილზე. დედამიწის კლიმატის ცვლილება მილიარდობით წლის განმავლობაში მიმდინარეობდა და ახლაც გრძელდება.

ამინდი არის ის, რაც ხდება ატმოსფეროში დედამიწის ზედაპირთან ახლოს მოცემულ დროს და მოცემულ ადგილზე.

კლიმატი არის კონკრეტული ადგილის (რაიონის) ამინდის საშუალო მრავალწლიური მახასიათებელი. კლიმატი განიცდის ცვლილებას ხანგრძლივი დროის მანძილზე. დედამიწის კლიმატის ცვლილება მილიარდობით წლების განმავლობაში მიმდინარეობდა და ახლაც გრძელდება.



### 1.3 ბავიაზროთ სათბურის ეფექტი

მეცნიერების აზრით, ატმოსფეროში სათბურის აირების კონცენტრაციის ზრდის შედეგად დედამიწაზე ჰაერის ტემპერატურა ახლო მომავალში კიდევ უფრო მოიმატებს.

ცნობილია, რომ ატმოსფეროდან მოსული მზის სხივური ენერგია დედამიწის ზედაპირზე სითბურ ენერგიად გარდაიქმნება. დედამიწის ზედაპირი თბება და ატმოსფეროში სითბოს გამოსხივებს. ატმოსფეროში არსებული სათბურის აირები შთანთქავენ დედამიწის ზედაპირიდან გამოსხივებულ სითბოს, რის შედეგადაც ატმოსფეროს ქვედა ფენები თბება და სითბოს გარკვეულ ნაწილს უკანვე უბრუნებენ დედამიწას. ასე იქმნება დედამიწის ზედაპირის სითბური რეჟიმი და ყალიბდება კლიმატი. ატმოსფერო რომ არ შეიცავდეს სათბურის აირებს, ჰაერის საშუალო მრავალწლიური ტემპერატურა დედამიწის ზედაპირზე  $+14-15^{\circ}\text{C}$ -ის ნაცვლად  $-18^{\circ}\text{C}$  იქნებოდა.

ატმოსფერო შედგება ძირითადად აზოტისა და ჟანგბადისაგან, რომლებიც დედამიწისაკენ ატარებენ მზის სხივებს, მაგრამ არ შთანთქავენ დედამიწის ზედაპირიდან გამოსხივებულ სითბოს. ამასთან ერთად, როგორც უკვე ითქვა, ატმოსფერო შეიცავს სათბურის აირებს (ნახშირორჟანგი, მეთანი, წყლის ორთქლი და სხვ.), რომლებიც შთანთქავენ დედამიწის ზედაპირიდან გამოსხივებულ სითბოს. სათბურის აირები ადამიანის წარმოშობამდე დიდი ხნით ადრე არსებობდნენ ატმოსფეროში და მუდამ მნიშვნელოვან როლს თამაშობდნენ დედამიწის კლიმატის ჩამოყალიბებაში. უნდა აღინიშნოს, რომ ანალოგიური პროცესი მიმდინარეობს ადამიანის მიერ გამოყენებულ სათბურებში.



**ს.** დედამიწის ზედაპირზე მზიდან მოსული ენერგია შედგება სინათლისა და სხივებისაგან (რასაც ინფრანითელი ენერგია ეწოდება). როდესაც მზის სხივი ეცემა სათბურის შუშას, სინათლე მასში გაივლის, ხოლო სინათლის ზოგიერთი სხივი შთანთქმდება. ზოგიერთი სითბური სხივი გადის შუშაში და ათბობს ფანჯრის მიღმა არსებულ ნიადაგსა და მცენარეებს.



**ბ.** გამთბარი ნიადაგი და მცენარეები გამოყოფენ სითბოს (ინფრანითელი ენერგია), რომელსაც სათბურის შუშის ზედაპირი შთანთქავს და შიგა სივრცეს კიდევ უფრო მეტად ათბობს (სითბურ ენერგიას ადვილად შეიგრძნობთ, თუ ხელით შეეხებით მზეზე დიდი ხნის განმავლობაში მყოფ საგანს).



**ბ.** სათბურის გამთბარი ფანჯრების მიერ გამოყოფილი სითბური ენერგიის ნაწილი სათბურის გარეთ იფანტება, ხოლო დანარჩენი ბრუნდება სათბურში და კიდევ უფრო მეტად ათბობს მცენარეებსა და ნიადაგს.

**დ.** შედეგად, სათბურის შიგა სივრცის ტემპერატურა სულ უფრო და უფრო მატულობს, სანამ სათბურის გარეთ გასული სითბოს რაოდენობა საბოლოოდ არ გაუტოლდება მზიდან და შუშის გამთბარი ფანჯრიდან სათბურში შემომავალი სითბოს რაოდენობას.

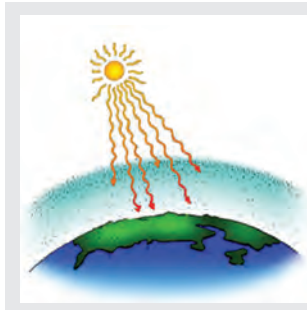
იმისათვის, რომ გავიგოთ, თუ როგორ ხდება სითბოს შეკავება სათბურში, შეგვიძლია, მოვიყვანოთ მზეზე რამდენიმე საათის განმავლობაში გაჩერებული დახურულფანჯრებიანი მანქანის მაგალითიც. ამ შემთხვევაშიც საქმე გვაქვს სათბურის ეფექტთან — მანქანის ფანჯრები აკავენ სითბოს და ამიტომ ჰაერის ტემპერატურა მანქანის სალონში უფრო მაღალია, ვიდრე გარეთ.

## 1.4 დედამიწის სათბურის ეფექტი

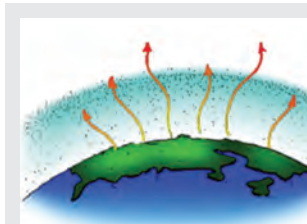
ატმოსფეროშიც ასეთივე სახის პროცესი მიმდინარეობს, თუმცა ატმოსფეროსაგან განსხვავებით, მანქანის (ან სათბურის) შემთხვევაში შესაძლებელია კარის გამოღება, რის შედეგადაც თბილი ჰაერი გარეთ გამოდის, ხოლო შიგნით უფრო გრილი ჰაერი შედის და სივრცეს აგრილებს.

არის კიდევ ერთი განსხვავება: მანქანის (ან სათბურის) შემთხვევაში სითბოს დამჭერი მასალა — შუშა — სათბურის მყარ გარსს წარმოადგენს. რაც შეეხება ატმოსფეროს, ნახშირორჟანგი, წყლის ორთქლი და მეთანი ატმოსფეროში თხელი ფენის სახით არსებობს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, დედამიწა თბება სათბურის მსგავსად, მაგრამ დედამიწა არ არის სათბური.

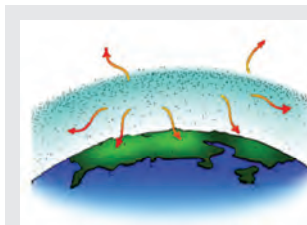
## ქვემოთ მოცემული ნახატები ასახავენ დედამიწის ატმოსფეროში მიმდინარე სათბურის ეფექტს.



**ა.** მზის ენერგია ათბობს ატმოსფეროსა და დედამიწის ზედაპირს.



**ბ.** დედამიწის ზედაპირზე არსებული გამთბარი ნიადაგი, ქანები და წყალი გამოყოფენ სითბურ ენერგიას, რაც იწვევს ნახშირორჟანგისა და დედამიწის ატმოსფეროში არსებული სათბურის სხვა აირების გათბობას.

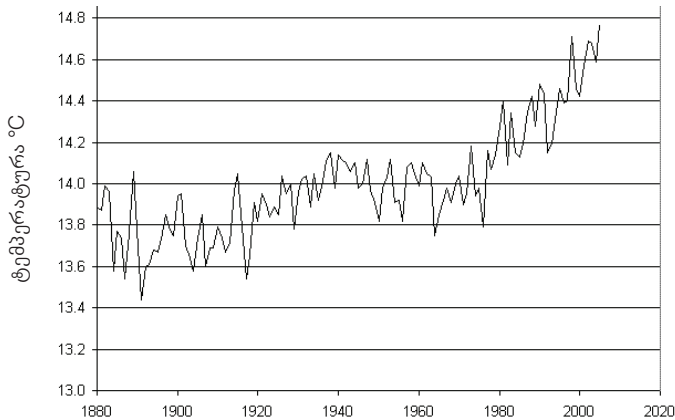


**გ.** სითბური ენერგიის ნაწილი ატმოსფეროდან კოსმოსში გადის, ხოლო ნაწილი ბრუნდება დედამიწაზე და კიდევ უფრო მეტად ათბობს მას.

## 1.5 გლობალური დათბობა

ტერმინი „გლობალური დათბობა“ ასახავს იმ ფაქტს, რომ, რაც უფრო მეტი ნახშირორჟანგი (ან სათბურის სხვა აირი) დაემატება ატმოსფეროს და შთანთქავს დედამიწის ზედაპირიდან გამოსხივებულ სითბოს, მით უფრო მოიმატებს ჰაერის ტემპერატურა დედამიწის ზედაპირზე. უკანასკნელი რამდენიმე საუკუნის განმავლობაში კაცობრიობა სულ უფრო მეტი და მეტი რაოდენობით მოიხმარს ქვანახშირს, ნავთობსა და ბუნებრივ აირს. წვის შედეგად გამოყოფილი ნახშირორჟანგის გარკვეულ ნაწილს ოკეანეები და მცენარეები შთანთქავენ, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ამ აირის თითქმის ნახევარი ატმოსფეროში მანაც რჩება. ადამიანის სამრეწველო საქმიანობის შედეგად ატმოსფეროში იფრქვევა სათბურის სხვა აირებიც. გამოთვლები გვიჩვენებენ, რომ ამ აირების ზემოქმედებით გასულ საუკუნეში დედამიწაზე საშუალო ტემპერატურა  $+0.6-0.7^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში გაიზარდა (იხ.ნახ.1).

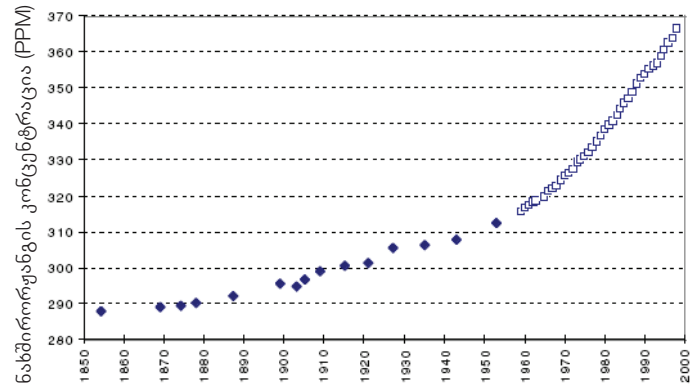
ნახ.1. საშუალო გლობალური ტემპერატურის ცვლილება (1880-2005 წწ.)



ზოგადად კლიმატის გლობალური ცვლილებები, თუ მათ ხანგრძლივ გეოლოგიურ დროში განვიხილავთ, ბუნებრივი პროცესების (ვულკანების ამოფრქვევა, მზის ლაქების წარმოქმნა-გაქრობა, დედამიწის ბრუნვა და სხვ.) შედეგია. მაგრამ, მეცნიერთა დიდი ნაწილი დედამიწაზე ამჟამად მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს ადამიანის სამეურნეო საქმიანობით განპირობებულ სათბურის აირების კონცენტრაციის ზრდას უკავშირებს (იხ. ნახ.2).

ნახ. 2. ატმოსფერული ნახშირორჟანგის კონცენტრაციის ცვლილება დროთა განმავლობაში

ნახშირორჟანგი ატმოსფეროში (1854-1998 წწ.)



კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო საბჭოს (IPCC) თანახმად, იმ შემთხვევაში, თუ ჩვენ არ შევამცირებთ ენერჯის მიღების მიზნით სანჯავის გამოყენებას სახლებში, წარმოებაში, ავტომანქანებში და სხვაგან, 2100 წლისთვის ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის რაოდენობა ორჯერ გაიზარდება და გამოიწვევს საშუალო გლობალური ტემპერატურის გაზრდას  $1^{\circ}\text{C} - 3.5^{\circ}\text{C}$ -ით.

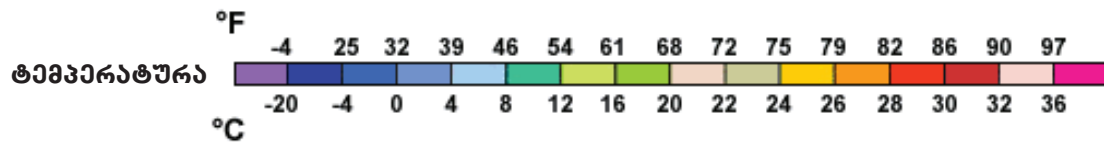
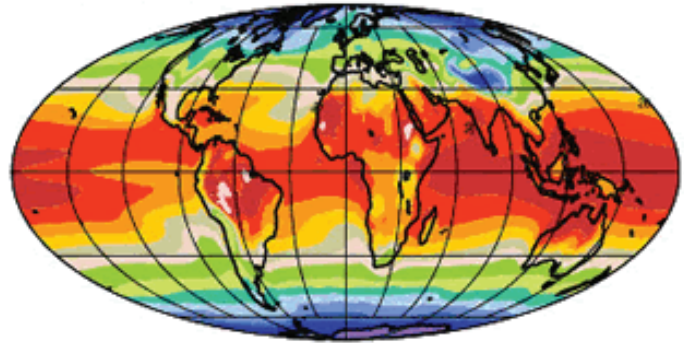
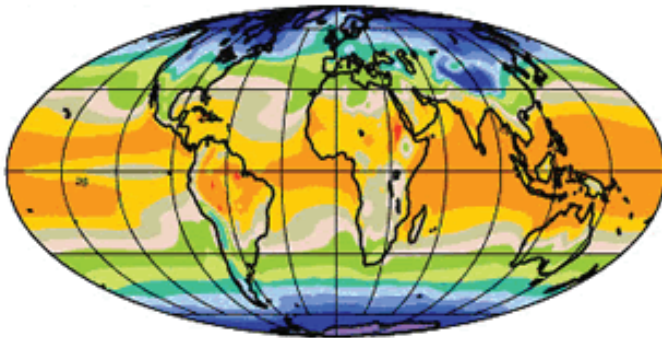
იმ შემთხვევაში, თუ შენარჩუნდება გლობალური ტემპერატურის მატების ეს ტენდენცია, მომავალი თაობების სამყარო მრავალი ასპექტით იქნება განსხვავებული დღეს არსებული რეალობისგან.

IPCC - კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო საბჭო არის საერთაშორისო სამეცნიერო ორგანო, რომლის ამოცანაა ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული კლიმატის ცვლილების რისკის შეფასება. საბჭო შეიქმნა 1988 წელს მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის (WMO) და გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის გარემოსდაცვითი პროგრამის (UNEP) ფარგლებში.

ნახ. 3. გლობალური ტემპერატურის სავარაუდო ცვლილება

მეოცე საუკუნის  
90-იანი წლები

შესაქლო მომავალი  
21-ე საუკუნის 90-იანი წლები



## სავარჯიშო 1. სათბურის ეფექტის საილუსტრაციო ექსპერიმენტი

ჩაატარეთ სათბურის ეფექტის საილუსტრაციო ექსპერიმენტი. გამოიყენეთ შემდეგი მასალები: თესლების მოსათავსებელი ჭურჭელი, ნიადაგი, თესლები, საკვები პროდუქტების პლასტიკის შესაფუთი მასალა და თერმომეტრი. ჩაატარეთ ექსპერიმენტი და აღწერეთ შედეგები.

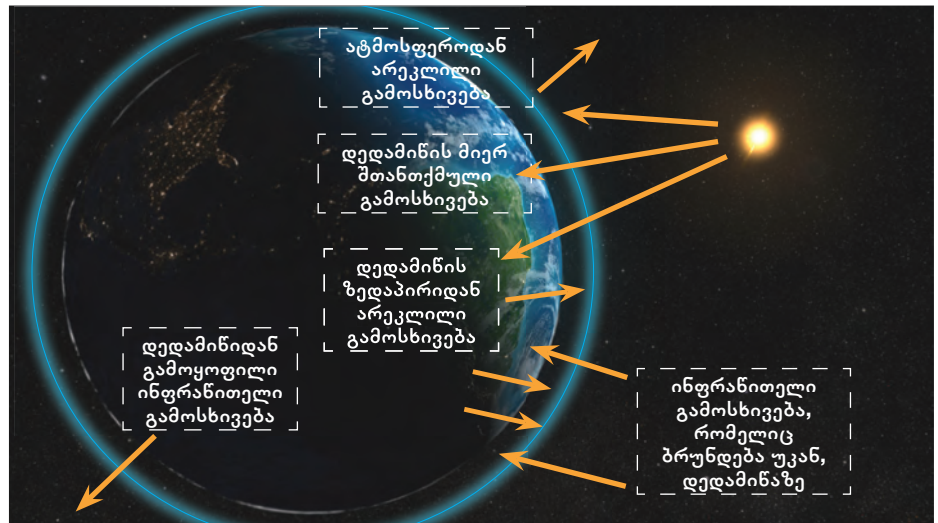
## სავარჯიშო 2. უპასუხეთ კითხვებს

გამოიყენეთ დღევანდელ გაკვეთილზე მიღებული ინფორმაცია და გაეცით პასუხი შემდეგ კითხვებს:



- რა არის კლიმატი და რით განსხვავდება ის ამინდისგან?
- რა არის კლიმატის ცვლილება?
- რა არის გლობალური დათბობა?
- ერთი შეხედვით, გლობალური დათბობა დადებითი მოვლენაა. რატომ არის ის არასასურველი?

ახსენით სათბურის ეფექტი. კითხვაზე პასუხის გასაცემად გამოიყენეთ მოცემული სქემა.



### სავარჯიშო 3. მცდარია თუ მართალი

გამოიყენეთ გაკვეთილზე მიღებული ინფორმაცია და განსაზღვრეთ, მცდარია თუ მართალი ქვემოთ მოცემული დებულებები (აღნიშნეთ შესაბამის უჯრაში).

№	დებულება	მართალია	მცდარია
1	კლიმატი წარმოადგენს ამინდის საშუალო მაჩვენებელს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, რომელიც დამახასიათებელია მოცემული რეგიონისთვის. ამინდი არის ის, რაც ხდება ატმოსფეროში დედამიწის ზედაპირთან ახლოს მოცემულ დროს და მოცემულ ადგილზე, რომელიც შეიძლება შეიცვალოს ნუთების, დღეებისა და ღამეების, თვეებისა და სეზონების მიხედვით.		
2	სათბურის აირები გარს ეკვრიან დედამიწას, აკავებენ სითბოს და ინვევენ დედამიწის დათბობას.		
3	სათბურის აირებს არ წარმოადგენენ: აზოტის ქვეჟანგი ( $N_2O$ ), მეთანი ( $CH_4$ ) და წყლის ორთქლი.		
4	ადამიანის არსებობის გარეშე სათბურის აირები არ იარსებებდა.		
5	ადამიანის მიერ ინიცირებული ემისიების წყაროს ატმოსფეროში წარმოადგენს სანავის დიდი რაოდენობით გამოყენება და ინტენსიური მინათსარგებლობა, როგორცაა ტყეების მასიური გაჩეხა სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისთვის.		
6	მეცნიერები ვარაუდობენ, რომ კლიმატის ცვლილება გავლენას იქონიებს ისეთ ბუნებრივ რესურსებზე, რომლებიც სასიცოცხლო მნიშვნელობისაა ადამიანისათვის, მაგალითად, როგორცაა წყალი.		

# 2 ბაკვეთილი

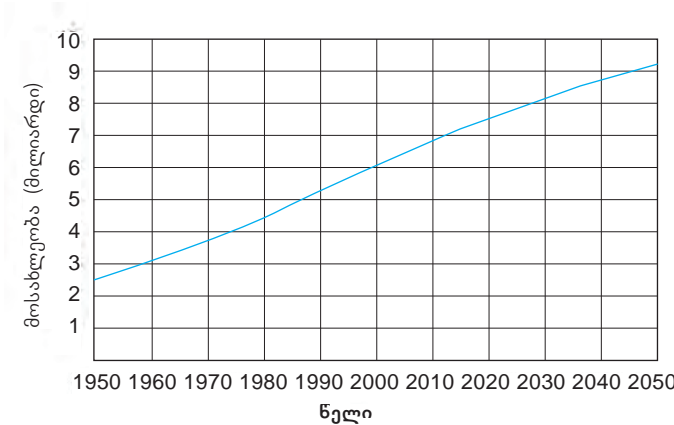
## 2.1 რა ნვლილი მიგვიძღვის კლიმატის ცვლილებაში

სათბურის აირების რაოდენობის ზრდას ხელს უწყობენ შემდეგი ფაქტორები: მოსახლეობის ზრდა, სათბობი რესურსების ხარჯვა, ტყეების განადგურება, ნაგავსაყრელები, ნარჩენები და ა.შ.

### 2.1.1 მოსახლეობის ზრდა

მე-20 საუკუნის დასაწყისში დედამიწის მოსახლეობა 1.6 მილიარდს შეადგენდა. ამჟამად მსოფლიოში 7 მილიარდი ადამიანი ცხოვრობს. დედამიწის მოსახლეობის ზრდა სწრაფი ტემპით მიმდინარეობს. მოსალოდნელია, რომ 2050 წლისთვის დედამიწის მოსახლეობის რაოდენობა 9 მილიარდს მიაღწევს.

ნახ. 4. მსოფლიო მოსახლეობის ცვლილება

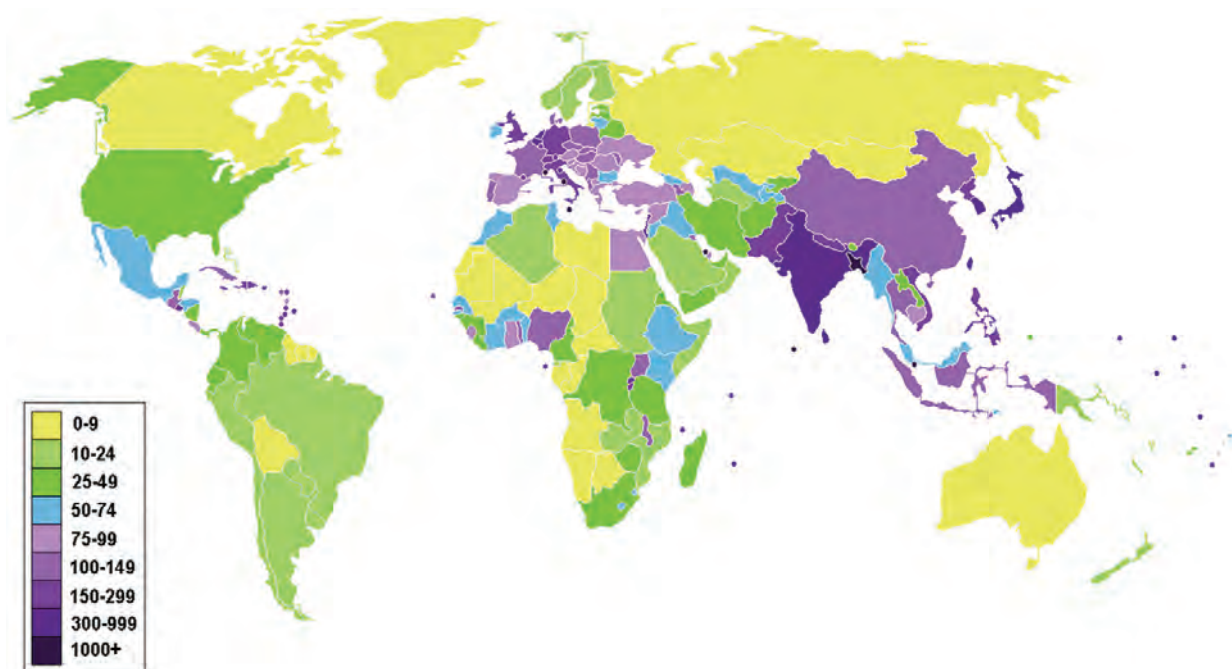


მსოფლიოში ყველაზე მეტი მოსახლეობით გამოირჩევიან ჩინეთი და ინდოეთი, რომელთა მოსახლეობა აღემატება 1 მილიარდს. ცხრილში მოცემულია მსოფლიოში ყველაზე მეტი მოსახლეობის მქონე ქვეყნების პირველი ათეული.

ცხრ. 1. მსოფლიოში ყველაზე მეტი მოსახლეობის მქონე ქვეყნების ათეული

№	ქვეყანა	მოსახლეობა
1	ჩინეთი	1,330,141,295
2	ინდოეთი	1,173,108,018
3	ამერიკის შეერთებული შტატები	310,232,863
4	ინდონეზია	242,968,342
5	ბრაზილია	201,103,330
6	პაკისტანი	184,404,791
7	ბანგლადეში	156,118,464
8	ნიგერია	152,217,341
9	რუსეთი	139,390,205
10	იაპონია	126,804,439



ნახ. 5. მოსახლეობის სიმჭიდროვე მსოფლიოში (2008 წ.) (ადამიანი/კმ<sup>2</sup>)წყარო: [www.spearheadresearch.org](http://www.spearheadresearch.org)

### 2.1.2 ინდუსტრიალიზაცია

ატმოსფეროში ამჟამად სათბურის აირების კონცენტრაციის ზრდის მნიშვნელოვანი ფაქტორია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა. ძირითადი მიზეზია ინდუსტრიალიზაცია – რაოდენობის ზრდა სხვადასხვა დანიშნულების ქარხნების, თბოელექტროსადგურების, შიგანვისძრავიანი ავტომობილების, თვითმფრინავების, გემების და სხვ, რომლებიც მოიხმარენ სანვავს. ამერიკის შეერთებული შტატები, რომლის მოსახლეობა დედამიწის მოსახლეობის მხოლოდ 5%-ს შეადგენს, ინდუსტრიალიზაციის მაღალი დონის გამო, სხვა ქვეყნებთან შედარებით საგრძნობლად დიდი რაოდენობით წარმოქმნის სათბურის აირებს. ამჟამად სულ უფრო და უფრო იზრდება განვითარებადი ქვეყნების ინდუსტრიალიზაციის დონე, მატულობს სათბობი რესურსების მოხმარება და შესაბამისად – სათბურის აირების კონცენტრაციის ხარისხი ატმოსფეროში.

ქვანახშირს, ბუნებრივ გაზსა და ნავთობს წიაღისეული სანვავი ეწოდება. წიაღისეული სანვავის გარეშე წარმოუდგენელია ჩვენი დღევანდელი ყოფა: ჩვენ ვწვავთ ქვანახშირს, რომ მივიღოთ ელექტროენერგია, ხოლო ნავთობს ვიყენებთ სანვავისა და სხვა პროდუქტების მისაღებად. წიაღისეულის წვის შედეგად კი იზრდება სათბურის აირების კონცენტრაცია ატმოსფეროში.

### 2.1.3 ტყეების განადგურება



ტყე წარმოადგენს ველური ბუნებისათვის შეუცვლელ საარსებო გარემოს, რომელსაც ატმოსფეროდან ნახშირორჟანგის შთანთქმის უნარი აქვს. მცენარეები შთანთქავენ ჰაერში არსებულ ნახშირორჟანგს და აკავებენ მას თავიანთ მერქანსა და ფოთლებში.

მცენარეების მიერ ნახშირორჟანგის შთანთქმა ბუნებრივი მოვლენაა. ისინი ნახშირორჟანგს მზის სხივებიდან მიღებული ენერჯისა და ფესვების საშუალებით ათვისებულ წყალთან ერთად იყენებენ არსებობისთვის საჭირო ენერჯის მისაღებად. ამ პროცესს ფოტოსინთეზი ეწოდება. აქედან გამომდინარე, მცენარეები ძალიან მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის რაოდენობის შემცირების საქმეში.

ათასობით წლის წინ ადამიანები თავს ნადირობითა და ველურ ბუნებაში საკვების შეგროვებით ირჩენდნენ. ამიტომ მათ მუდმივად უწევდათ ადგილსამყოფლის შეცვლა საკმარისი რაოდენობის საკვების მოსაპოვებლად. დაახლოებით 10,000 წლის წინ ადამიანმა დაიწყო მცენარეული კულტურებისა და ცხოველების მოშენება მათი საკვებად გამოყენების მიზნით. იმისათვის, რომ გამოეთავისუფლებინა ტერიტორიები სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობისათვის, ადამიანმა დაიწყო ტყეების გაჩეხა.

ათასწლეულების განმავლობაში განადგურდა არსებული ტყეების ნახევარზე მეტი. ეს ნიშნავს იმას, რომ დღეს ჩვენ გვაქვს ხეების არასაკმარისი რაოდენობა ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის კონცენტრაციის ზრდის შესაკავებლად.

ტყეების განადგურების დღემდე არსებული ყველაზე უარესი მეთოდა ხეების დანვა. მცენარე ნახევრად ნახშირბადის ნაერთებს შეიცავს და მისი წვის დროს ხეებში შეკავებული ნახშირბადი ატმოსფეროს უბრუნდება ნახშირორჟანგის სახით. შესაბამისად, ხეების წვამ და წიაღისეული საწვავის გამოყენებამ ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის რაოდენობის მატება გამოიწვია და იმოქმედა სათბურის აირების კონცენტრაციის გაზრდაზე.

### 2.1.4 ნაბავსაყრელა და ცხოველური ნარჩენები

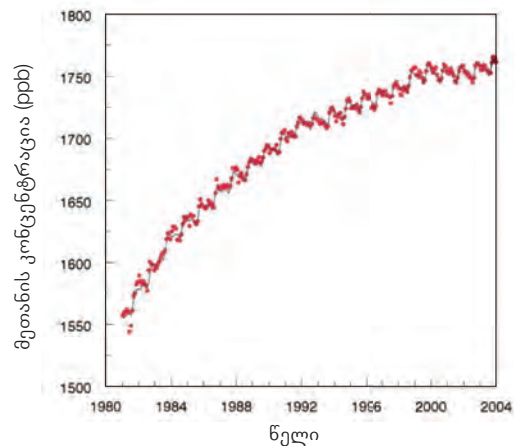
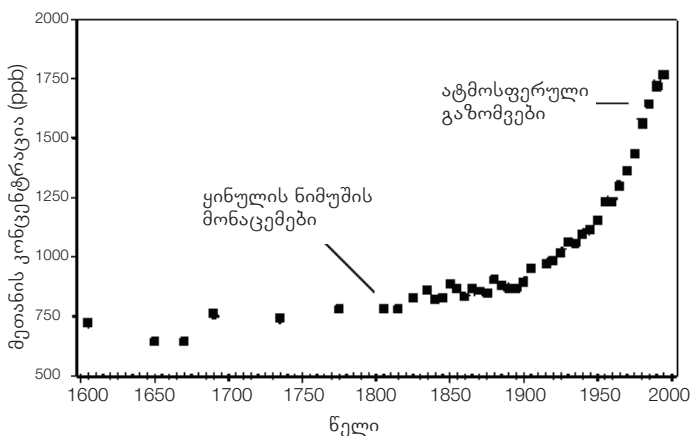
საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავს ორგანულ ნარჩენებს, ნაგავსაყრელზე იტყეპნება მძიმე ტექნიკის საშუალებით. აღნიშნულის გამო გამოიდევენა ჰაერი და ილუბება მასში არსებული აერობული ბაქტერიები, ხოლო ანაერობული ბაქტერიები, რომლებიც არ საჭიროებენ ჟანგბადს, განაგრძობენ ნარჩენებში არსებობას. ანაერობული ბაქტერიების მოქმედებით ლპობის პროცესი წელა მიმდინარეობს, რაც ხელს უწყობს მეთანის (სათბურის აირის) წარმოქმნას.

ვინაიდან ჩვენ წარმოვქმნით და ვყრით ნაგავს მრავალი საუკუნის განმავლობაში, ნარჩენების მიერ გამოყოფილი მეთანის რაოდენობა ძალიან დიდია. ადამიანების მიერ დაგროვებული ნარჩენების ზემოქმედებას ემატება მესაქონლეობის ნარჩენები, რაც ლპობის პროცესში ასევე წარმოქმნის მეთანს, აგრეთვე სოფლის მეურნეობა, განსაკუთრებით კი – ბრინჯის წარმოება. მეთანის წყაროებს წარმოადგენს ქვანახშირისა და ნავთობის მოპოვება.

ნახშირორჟანგის მსგავსად, მეთანის კონცენტრაციის მკვეთრი ზრდა დაიწყო მე-19 საუკუნის ორმოცდაათიანი წლებიდან. ამჟამად მეთანის კონცენტრაციამ უპრეცედენტო ზღვარს მიაღწია. ატმოსფეროში დღეს დაფიქსირებული მეთანის რაოდენობა ორჯერ აღემატება უკანასკნელი 400,000 წლის განმავლობაში ნებისმიერ დროს არსებულ რაოდენობას.



ნახ. 6. მეთანის კონცენტრაციის ცვლილება ატმოსფეროში



## 2.2 რა შედეგებს მოიტანს კლიმატის ცვლილება

კლიმატის დათბობა მნიშვნელოვან ცვლილებებს გამოიწვევს დედამიწის ლანდშაფტურ გარსში და ცხოვრებას მნიშვნელოვნად გაართულებს. კლიმატურად ცივ რეგიონებში მცხოვრებთ შეიძლება მოეჩვენოთ, რომ გლობალური დათბობა კარგია, მაგრამ დედამიწის ზედაპირის მნიშვნელოვან ნაწილზე ტემპერატურის მომატება გამოიწვევს ისეთ პროცესებს, როგორებიცაა: უფრო ცხელი და მშრალი კლიმატი, გაუდაბნოების პროცესის გაძლიერება, ზღვის დონის აწევა, შტორმები, გახშირებული წვიმები; კლიმატის დათბობა გავლენას იქონიებს ბიომრავალფეროვნებაზე, ადამიანის ჯანმრთელობაზე და სხვ.

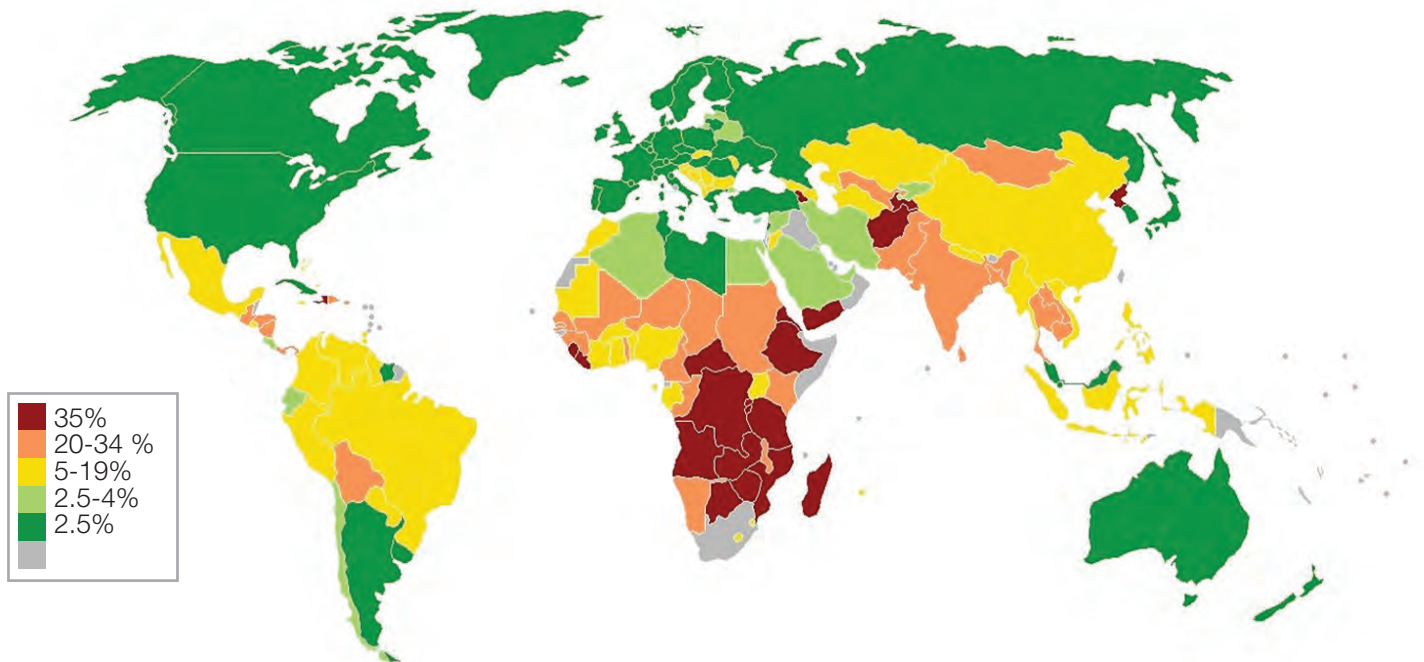
### 2.2.1 უფრო ცხელი და მშრალი კლიმატი მთელ მსოფლიოში

ნოტიო კლიმატიტამორჩეული ქვეყნები შეიძლება გახდნენ უფრო ცხელი და მშრალი. მათ შორის არიან ის ქვეყნები, რომლებიც აწარმოებენ დედამიწის მოსახლეობის საკვები პროდუქციის უდიდეს ნაწილს. გაზრდილი ტემპერატურისა და შემცირებული ნალექების პირობებში ნიადაგები გამოშრება, რაც გაართულებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანას. ხანგრძლივი გვალვისა და მაღალი ტემპერატურის შემთხვევაში ადრე ტენიანი და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსაყვანად საუკეთესო ნიადაგები გამოიფიტება, გახდება ფხვიერი, მარცვლოვანი და მტვრისმაგვარი.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა არის მისი ზედა, 15-20 სმ სისქის, ფენა, რომელშიც ორგანული და საკვები ნივთიერებების კონცენტრაცია ყველაზე მაღალია და საიდანაც მცენარეები საკვები ნივთიერებების უდიდეს ნაწილს იღებენ. ნიადაგის ზედა ფენის გარეშე მცენარის ზრდა წარმოუდგენელია და, შესაბამისად, წარმოუდგენელია მოსავლის მიღებაც. ნიადაგის ზედა ფენის დანაკარგის ანაზღაურება თითქმის შეუძლებელია, რადგან 2.5 სმ სისქის ნიადაგის ფენის წარმოქმნას დაახლოებით 500 წელი სჭირდება.

გლობალური დათბობით გამოწვეული შედეგები მძიმე იქნება იმ ქვეყნებისთვის, რომლებიც გამოირჩევიან ცხელი და მშრალი კლიმატით. განსაკუთრებით განვითარებადი ქვეყნებისთვის, სადაც ეკონომიკის წამყვანი დარგი, ძირითადად, სოფლის მეურნეობაა და მოსახლეობის უმეტესობაც ამ დარგშია დასაქმებული. ამას ემატება მაღალი ბუნებრივი მატება და ხშირი და ხანგრძლივი გვალვები გამოიწვევენ საკვები პროდუქციის შემცირებას, რაც შესაბამისად გაზრდის შიმშილობის დონეს (იხ. ნახ. 7).

ნახ. 7. მოსახლეობის პროცენტული ნაწილი, რომელიც საკვების ნაკლებობას განიცდის (2008 წ.)



წყარო: [www.spearheadresearch.org](http://www.spearheadresearch.org)

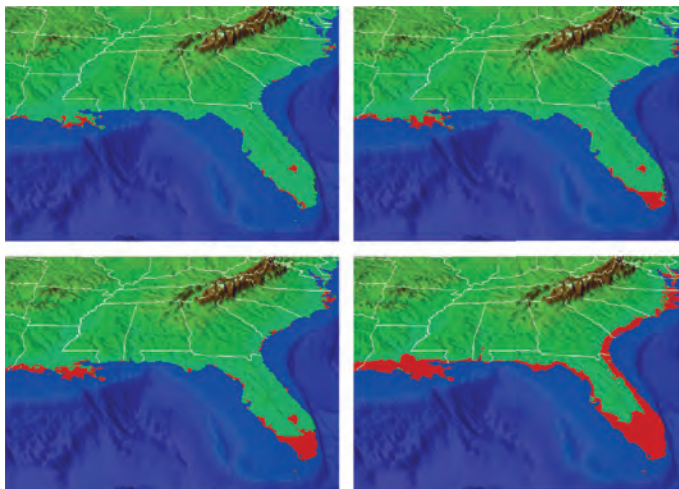
## 2.2.2 ზღვის დონის აწევა

იმის გამო, რომ გათბობისაგან წყალი ფართოვდება, კონტინენტური მყინვარების დაჩქარებული დნობის შედეგად გლობალური დათბობა გამოიწვევს ზღვის დონის აწევას. მე-20 საუკუნის განმავლობაში ზღვის დონემ უკვე 10-25 სმ-ით აიწია. თუ ასეთი ტენდენცია შენარჩუნდება, მომდევნო 100 წელიწადში ზღვის დონე 50-95 სმ-ით აიწევს.

ოკეანეები შთანთქავენ მეტ სითბოს, ვიდრე ხმელეთი. გლობალური დათბობის გამო ზღვის დონეც აიწევს. გარდა ამისა, გლობალური დათბობა გამოიწვევს ჩრდილოეთ და სამხრეთ პოლუსებთან მიმდებარე ტერიტორიებზე არსებული ყინულის უზარმაზარი მასების დნობას, რაც ასევე ხელს შეუწყობს ზღვის დონის ამაღლებას. ზღვის დონის ამაღლების შედეგად მრავალი კუნძული, სანაპირო ზოლი და ზღვის სანაპიროზე მდებარე ქალაქები ზღვის წყლით დაიფარება. საცხოვრებლად ვარგისი მიწის ფართობების შემცირება კიდევ უფრო გაამძაფრებს სიტუაციას მჭიდროდ დასახლებულ დედამიწაზე.

### ფლორიდის სანაპირო ზოლის ცვლილება ზღვის დონის 1, 2, 4 და 8 მეტრით მომატების შესაბამისად

■ - ზღვით დაფარული ტერიტორია



წყარო: <http://planetsave.com/2007/12/03/climate-change-could-leave-florida-hotter-smaller/>

### 2.2.3 შტორმები

შტორმებს ინვესტს ოკეანეებსა და ატმოსფეროს შორის სითბური ენერჯიების გაცვლა. გლობალური დათბობა შტორმების სიხშირისა და სიძლიერის ზრდის მიზეზი გახდება, ხოლო ზღვის დონის აწევა გაზრდის შტორმებისა და წყალდიდობების მიერ მიყენებული ზარალის მოცულობას.

მსოფლიოს მოსახლეობის მნიშვნელოვანი ნაწილი დასახლებულია სანაპირო ტერიტორიებზე. ამ ტერიტორიების ცალკეულ უბნებზე პერიოდულად ტრაგედია დატრიალდება ხოლმე, განსაკუთრებული სიძლიერის შტორმები ინვესტს ათასობით ადამიანის დაღუპვასა და მილიარდობით დოლარის ზარალს. მაგ.: 1991 წლის მაისში შტორმი 270 კმ/სთ სიჩქარით თავს დაატყდა ბანგლადეშს, დატბორა სანაპირო ზოლი და მილიონზე მეტი სახლი დააზიანა, ხოლო მსხვერპლის რაოდენობამ დაახლოებით 140,000 ადამიანი შეადგინა.

კლიმატის ცვლილების საერთაშორისო ჯგუფის ანგარიშის თანახმად, ამჟამად სანაპირო შტორმული ზვირთების საფრთხის ქვეშ იმყოფება 46 მილიონი ადამიანი. ზღვის დონის 50 სმ-ით აწევა რისკის ქვეშ მყოფი ადამიანების რაოდენობას 92 მილიონამდე გაზრდის (თუ არ გავითვალისწინებთ მოსახლეობის ბუნებრივ მატებას). კლიმატის ცვლილების საერთაშორისო ანგარიშის თანახმად, ზღვის დონის აწევამ და შტორმების სიხშირისა და სიძლიერის მატებამ შეიძლება საფრთხე შეუქმნას ცალკეული უწყველოვანი ქვეყნებისა და სანაპირო ტერიტორიების არსებობას.

მსოფლიოში ხშირია ძლიერი ბუნებრივი კატასტროფები. 2005 წელს აშშ-ში გრიგალმა კატრინამ შეინირა 1,500 ადამიანის სიცოცხლე და გამოიწვია 125 მილიარდი დოლარის ეკონომიკური ზარალი. 2007 წელს ბანგლადეშში მომხდარმა ციკლონმა შეინირა 3,500 ადამიანი და გამოიწვია მნიშვნელოვანი ეკონომიკური დანაკარგი.

**ბუნებრივი კატასტროფების სტატისტიკა მსოფლიოში 1997-2006 წწ.**

ბუნებრივი კატასტროფა	ეკონომიკური ზარალი (მილიარდი აშშ დოლარი)	დაზარალებული მოსახლეობა (მილიონი)	მსხვერპლი
წყალდიდობა	190	1,230	92,500
ცუნამი და მიწისძვრები	120	40	400,000
ქარიშხალი	426	362	176,150
გვალვა	30	1,100	460,000
ბუნებრივი ხანძარი	19	0.5	480
მენყერი და ზვავი	15	26	80,000
მთლიანად	800	2,785,5	1,688,650

2008 წელს მომხდარი 321 ბუნებრივი კატასტროფის შედეგად დაიღუპა 235,816, ხოლო დაზარალდა 211 მილიონი ადამიანი. ეკონომიკურმა ზარალმა კი 181 მილიარდი აშშ დოლარი შეადგინა. ყველაზე მეტად დაზარალდა აზიის კონტინენტი. აღსანიშნავია, რომ ბუნებრივი კატასტროფებით გამოწვეული სიკვდილიანობის მიხედვით ყველაზე მეტად დაზარალებული 10 ქვეყნიდან 9 აზიაში მდებარეობს.

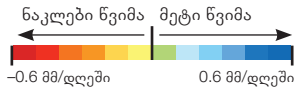
2008 წელს ბუნებრივი კატასტროფების მსხვერპლის რაოდენობამ სამჯერ გადააჭარბა 2000-2007 წლებში მომხდარი კატასტროფების შედეგად დაღუპულთა საშუალო წლიურ რაოდენობას — 66,812-ს, ხოლო კატასტროფებით მიყენებული ზარალი ორჯერ აღემატება 2000-2007 წლებში მომხდარი კატასტროფების შედეგად გამოწვეული საშუალო წლიური ზარალის ოდენობას (81 მილიარდი აშშ დოლარი). აღსანიშნავია, რომ 2008 წელს მომხდარი კატასტროფების უმეტესობა წყალდიდობებით იყო გამოწვეული.

## 2.2.4 გახშირებული წვიმები

გლობალური დათბობა გაზრდის ოკეანეებიდან წყლის აორთქლების პროცესს და, შესაბამისად, წვიმების სიხშირესა და სიძლიერეს. ცალკეული რეგიონებისთვის ამ მოვლენას დადებითი ეფექტი ექნება, თუმცა სხვა ტერიტორიებს წყალდიდობები და წყლისმიერი ეროზია დაემუქრება.

### ნალექები

ნალექების ჯამური რაოდენობა იკლებს, ან იმატებს სხვადასხვა ადგილას.



### ნალექების ინტენსივობა

ნალექების ჯამური რაოდენობა მოდის ნაკლები დღეების განმავლობაში.

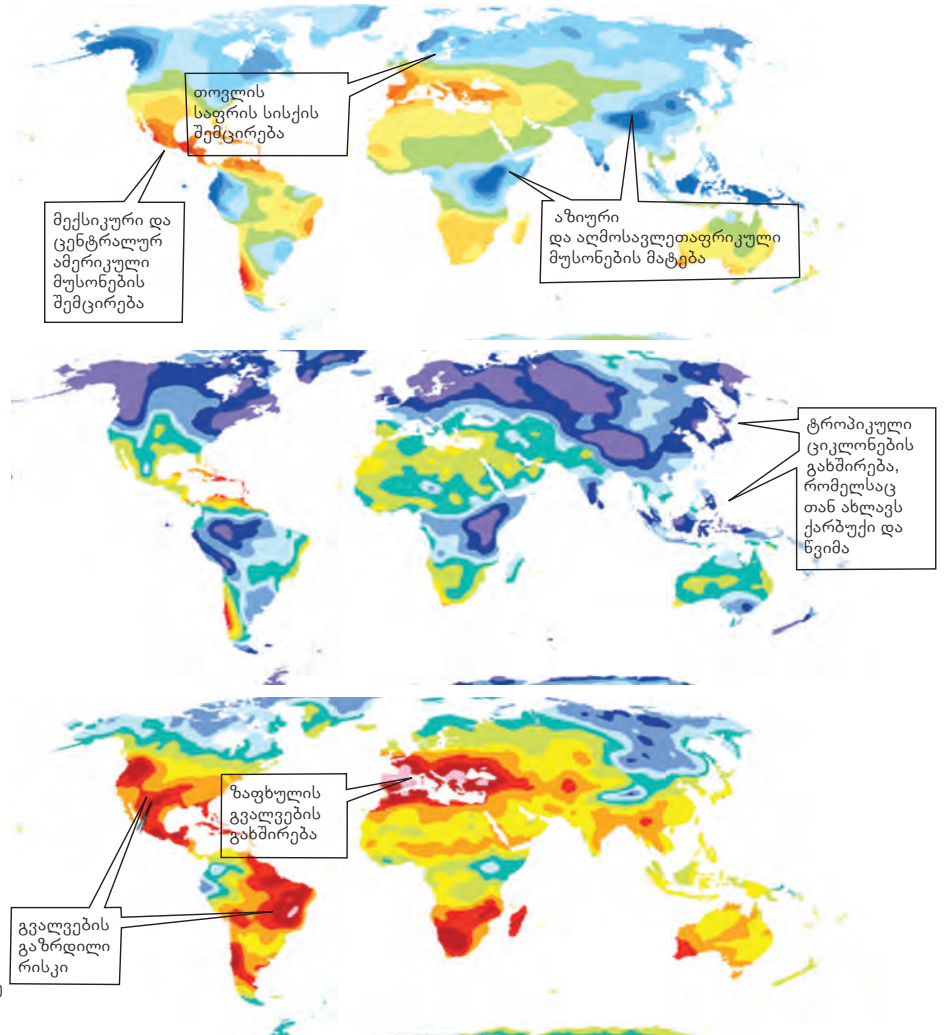


### უნალექო დღეები

უფრო ხანგრძლივი მშრალი პერიოდები.



**ნახ. 8. ნალექების სავარაუდო განაწილების რუკა 21-ე საუკუნის ბოლოსთვის მოდელებით შედგენილი კლიმატის ცვლილების პროგნოზი მე-20 საუკუნის ბოლოსთან შედარებით (20 წლის საშუალო მაჩვენებელი)**



## 2.2.5 გაუდაბნოების პროცესის გაქლიერება



ზოგ რეგიონში გლობალური დათბობის შედეგად ნალექების რაოდენობა მოიმატებს, ზოგ რეგიონში კი მოიკლებს. ნალექების რაოდენობის შემცირება მოსალოდნელია საჰარის უდაბნოს მიმდებარე ქვეყნებში, სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში, სამხრეთ ამერიკის ტროპიკულ და ლათინურ ნაწილებში, სადაც შემცირდება ტყის ფართობი და მოიმატებს გაუდაბნოებული ტერიტორიების რაოდენობა.

გაუდაბნოების შესახებ გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის მიერ შემუშავებულ კონვენციაში ზემოაღნიშნულ რეგიონებს შორის, რომლებსაც თანამედროვე გლობალური დათბობისა და, ნაწილობრივ, ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად გაუდაბნოება ემუქრება, სამხრეთ კავკასიაც არის მოხსენიებული. გაუდაბნოების პროცესი სამხრეთ კავკასიაში მეტ-ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს მტკვარ-არაქსის ვაკე-დაბლობზე და მასთან მიმდებარე სომხეთის, აზერბაიჯანისა და საქართველოს მთათაწინეთის ზოლში.

გაუდაბნოება იწვევს სასოფლო-სამეურნეო მიწების დეგრადაციასა და ადამიანების ცხოვრების პირობების გაუარესებას. იგი იწვევს აგრეთვე ისეთ სოციალურ პრობლემას, როგორიცაა ეკომიგრანტების გაჩენა იმ ტერიტორიების მცხოვრებთა შორის, რომელთა მიწები ძლიერი ეროზიის გამო გამოუსადეგარი ხდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანისა თუ პირუტყვის მოშენებისთვის.

გაუდაბნოება ასევე სერიოზულ ზემოქმედებას ახდენს ბუნებრივ გარემოზე. იგი არღვევს ეკოლოგიურ ნონასწორობას, რაც უზრუნველყოფს მცენარეებისა და ცხოველების არსებობას არიდულ, სემიარიდულ და სუბჰუმიდურ ზონებში. ეკოლოგიური ნონასწორობის რღვევა კი დასაწყისს აძლევს იმ პროცესების განვითარებას, რომლებიც იწვევენ ბუნებრივი ეკოსისტემების განადგურებას. გაუდაბნოების პროცესი, თავის მხრივ, აჩქარებს ნიადაგის ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიის გაძლიერებას, მინისქვეშა წყლების დონეების დაწევას, მცენარეულობის ბუნებრივი რეგენერაციის შეზღუდვასა და ნიადაგების ქიმიურ დაბინძურებას.

## 2.2.6 ბიომრავალფეროვნება

ბიოლოგიური მრავალფეროვნება (სიცოცხლის მრავალფეროვნება) წარმოადგენს ცოცხალი ორგანიზმების მრავალფეროვნებას. მცენარეების, ცხოველებისა და მიკროორგანიზმების სახეობების რაოდენობა, ამ სახეობებში გენების უზარმაზარი მრავალფეროვნება, სხვადასხვა ეკოსისტემა პლანეტაზე, როგორებიცაა უდაბნოები, წვიმის ტყეები და მარჯნის რიფები, არის დედამიწის ბიოლოგიური მრავალფეროვნების ნაწილი.

სამხრეთ კავკასიის (აზერბაიჯანი, სომხეთი, საქართველო) რთული, ძლიერ დანაწევრებული რელიეფის, მრავალფეროვანი კლიმატისა და გეოგრაფიული მდებარეობის ურთიერთქმედების საერთო ფონი განაპირობებს მისი ბიოლოგიური მრავალფეროვნების მაღალ დონეს. სამხრეთ კავკასიის ფლორა ყვავილოვან მცენარეთა 6,300-ზე მეტ სახეობას აერთიანებს, რომელთა შორის ასეულობით ენდემურია. მარტო ძუძუმწოვრების სახეობა 100-ს აღემატება, რომელთა შორის ასევე მრავალი ენდემური სახეობაა. სამხრეთ კავკასიის ეკოლოგიური რაიონის მნიშვნელოვანი ნაწილი, როგორც რეგიონული, ასევე გლობალური თვალსაზრისით, ბიომრავალფეროვნების მოწყვლადობის დონის გათვალისწინებით, ჩვენი პლანეტის ერთ-ერთ „ცხელ წერტილად“ არის მიჩნეული. ამ ფაქტის საფუძველზე ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ სამხრეთ კავკასია შეტანილია კონსერვაციის პრიორიტეტული რეგიონების რიცხვში.

## 2.2.7 საფრთხეები, რომლებიც ემუქრებიან ბიომრავალფეროვნებას

ბუნებრივ ეკოსისტემებზე ზემოქმედებას სხვა ფაქტორებიც ახდენენ, მათ შორის მნიშვნელოვანია ადამიანის მიერ მიწის არასწორი გამოყენება. კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ეკოლოგიური ზიანი შეიძლება არ იყოს ისეთი მასშტაბური, როგორც არასწორი მიწათსარგებლობით გამოწვეული შედეგები. რამდენად სერიოზული იქნება კლიმატის გლობალური დათბობის შედეგები, იმაზე დამოკიდებული, თუ რა სისწრაფით მოხდება კლიმატის ცვლილება. ფრინველებსა და ცხოველებს შეუძლიათ გადაადგილდნენ ერთი ადგილიდან მეორეზე, ხოლო მცენარეების გადაადგილებას ახალი თაობების განვითარება სჭირდება. იმ შემთხვევაში, თუ დათბობა ნელი ტემპით მოხდება, მცენარეები ნელ-ნელა გადაინაცვლებენ ჩრდილოეთისაკენ (ჩრდილო ნახევარსფეროში). თუ გლობალური დათბობა მოხდება ისეთი სიჩქარით, რომელიც აღემატება ხეების სახეობათა უდიდესი ნაწილის გადაადგილების სიჩქარეს, მაშინ მოსალოდნელია ტყის არსებული ტიპების გაქრობა და მათი ჩანაცვლება ტყის ახალი ეკოსისტემებით. ტყეების დიდი ნაწილი გაუძლეებს მომავალი ერთი საუკუნის მანძილზე ტემპერატურის მატებას 0.55-1.65°C ფარგლებში, მაგრამ ტემპერატურის მატება 2.75-5.5°C ფარგლებში იმავე პერიოდის განმავლობაში (რაც ნაკლებად მოსალოდნელია) სერიოზულ პრობლემებს შექმნის. თუ გლობალური ტემპერატურა მომავალი 100 წლის განმავლობაში 2°C-ით მოიმატებს, მცენარეთა სახეობები წელიწადში უნდა გადაადგილდნენ 1.5-5 კმ-ით მეტ მანძილზე, რაც წარმოუდგენლად მაღალი სიჩქარეა, გარდა იმ სახეობებისათვის, რომელთა თესლებიც ფრინველების დახმარებით ვრცელდება.

ტემპერატურის საგრძნობლად მომატების შემთხვევაში მოსალოდნელია გვალვების, მწერებით გამოწვეული დაავადებებისა და ხანძრების სიხშირის მომატება. ადგილი ექნება ტყის მასივების განადგურებას. ასევე ცხადია, რომ ტყის ბინადარი ცხოველები და მცენარეები აუცილებლად მოექცევიან ზემოქმედების ქვეშ როგორც საცხოვრებელი გარემოს ცვლილების, ისე უშუალოდ ჰაერის ტემპერატურის მატების, ნალექიანობის ცვლილებისა და გახშირებული ხანძრებისა და შტორმული მოვლენების შედეგად.

დღეისათვის არ არის გარკვეული, შემცირდება თუ არა ბიოლოგიური მრავალფეროვნება იმ შემთხვევაში, თუ

კლიმატის ცვლილება სწრაფი ტემპით მოხდება, თუმცა მოსალოდნელია, რომ სახეობათა ახალი შემადგენლობა იყოს სიცხის მიმართ უფრო გამძლე და მაღალ ტემპერატურასთან ადაპტაციის უნარის მქონე. ველური ბუნება შეეგუა კლიმატის ცვლილებებს მილიონობით წლების განმავლობაში. კლიმატის იმ ცვლილებებისგან განსხვავებით, რომლებსაც ადგილი ჰქონდა წარსულში, ამჟამად სატრანსპორტო მაგისტრალურმა გზებმა, ინფრასტრუქტურამ და ბუნებრივი გარემოს სხვა ანთროპოგენურმა ცვლილებებმა შეიძლება გადაკეტონ ბიომრავალფეროვნების მიგრაციული გზები, ან სხვაგვარად შეზღუდონ მათი ადაპტაციის პროცესი.

## 2.2.8 საფრთხეები, რომლებიც ემუქრებიან ადამიანის ჯანმრთელობას

კლიმატის გლობალური დათბობის შედეგად მოსალოდნელია როგორც „სითბური ტალღებით“ გამოწვეული, ასევე მწერებით გადამდები დაავადებების (მალარია, ტროპიკული ციებ-ცხელება, ყვითელი ციებ-ცხელება და სხვ.) გავრცელება, რადგან დათბობასთან ერთად იზრდება გადამტანი და პარაზიტული მწერების საბინადრო ფართობებიც. გარდა ამისა, ცხელი ამინდი და წყალდიდობები ხელს შეუწყობენ ისეთი ორგანიზმების გამრავლებას, რომლებიც ინვევენ სალმონელოზს, ქოლერასა და სხვა დაავადებებს. ადამიანის ჯანმრთელობასთან დაკავშირებულ პრობლემებს გამოიწვევენ აგრეთვე საკვებისა და სასმელი წყლის ნაკლებობა და ჰაერისა და წყლის დაბინძურება. დისკომფორტული ტემპერატურა, გახშირებული ხანძრები, დაავადებების გადამტანი ცხოველების, მწერებისა და პარაზიტების მიგრაციით გამოწვეული ინფექციური დაავადებები, არასათანადო წყალმომარაგება და სხვ. გაზრდის ჯანმრთელობასთან დაკავშირებულ რისკებს. ექსტრემალურად მაღალი და დაბალი ტემპერატურის ცვლილება უარყოფით ზემოქმედებას მოახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

მოსალოდნელია „სითბური ტალღებისა“ და ტემპერატურის მატებით გამოწვეული ისეთი დაავადებების გააქტიურება, როგორებიცაა სისხლის მიმოქცევის, სასუნთქი სისტემების, ალერგიული, ინფექციური და პარაზიტული დაავადებები. რისკის ქვეშ აღმოჩნდებიან მოხუცები, ბავშვები და ქრონიკული დაავადებების მქონე პირები, განსაკუთრებით — განვითარებად ქვეყნებში, სადაც არ გააჩნიათ საკმარისი მატერიალური თუ ადამიანური რესურსები, რათა წინ აღუდგნენ დაავადებების გავრცელებას.

### 2.2.9 ცვლილებაჰი სოფლის მეურნეობაში

კლიმატის გლობალური დათბობა ხელს შეუწყობს მრავალი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ზრდას, მაგრამ ამასთან ერთად – სარეველებისა და მავნებელი მწერების გავრცელებასაც, რაც ზიანს მიაყენებს მსოფლიოს ღარიბ მოსახლეობას, რომელიც დღესაც განიცდის საკვების ნაკლებობას.

გლობალურმა დათბობამ, ერთი შეხედვით, შეიძლება დადებითი შედეგებიც გამოიღოს. ჩრდილოეთის ქვეყნებში შემცირდება გათბობისათვის საჭირო ხარჯები, გაიზრდება სოფლის მეურნეობის მოსავლიანობა, მოიმატებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის აუცილებელი მზის სინათლე. თუმცა ამ დადებითი შედეგებით ვერ ისარგებლებს ჩრდილოეთის ყველა რეგიონი, რადგან აქ გავრცელებული ზოგიერთი სახის ნიადაგი გამოუსადეგარია სოფლის მეურნეობისათვის. ამჟამად აქ არსებული ცალკეული მუდმივი გამყინვარების უბნები შეიძლება გადაიქცეს ვრცელ ჭაობებად, მოხდეს აგრეთვე მავნებელი მწერებისა და დაავადებების გავრცელება ჩრდილოეთის მიმართულებით.



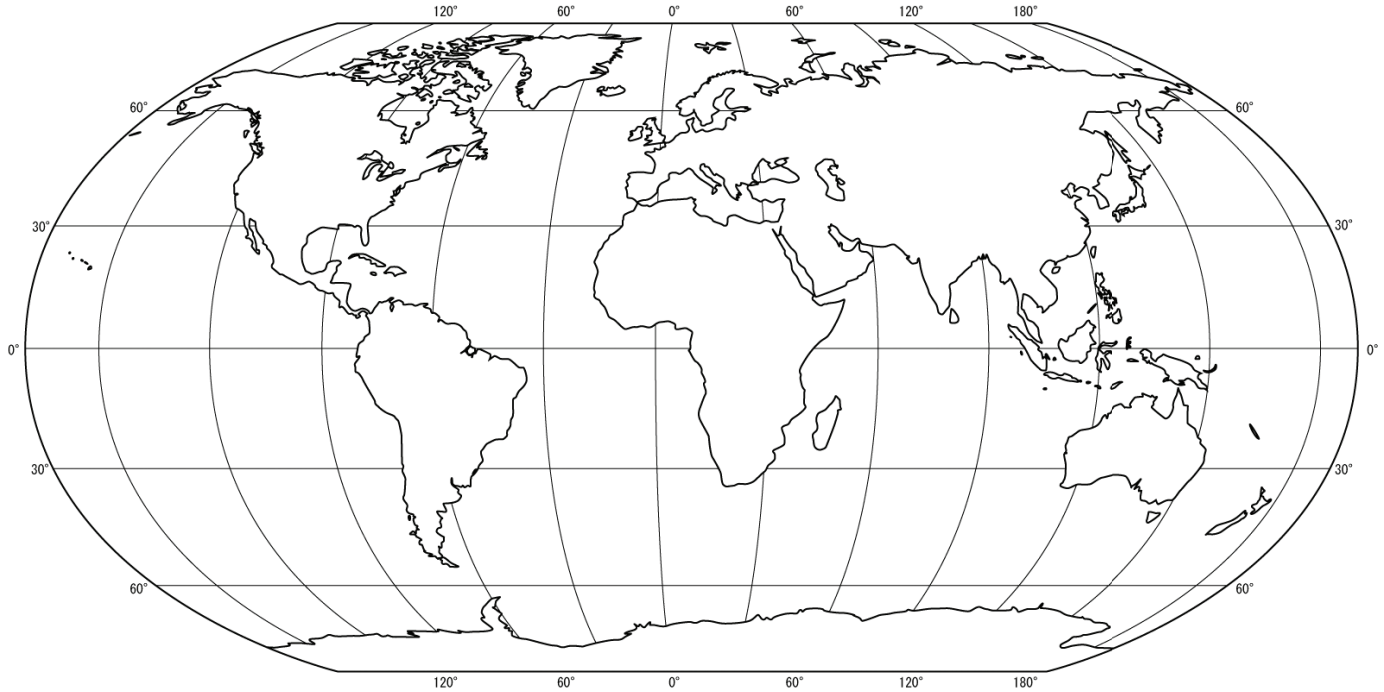
### 2.2.10 ზემოქმედება ღარიბ ქვეყნებზე

გლობალური დათბობა ღარიბ ქვეყნებზე უფრო დიდ უარყოფით ეკონომიკურ ზემოქმედებას მოახდენს, ვიდრე მდიდარ სახელმწიფოებზე. ღარიბ ქვეყნებს კლიმატის ცვლილებებთან შეგუების ნაკლები შესაძლებლობები აქვთ. ღარიბი ქვეყნების უდიდესი ნაწილის მოსახლეობა ეწევა ისეთი ტრადიციული ცხოვრების წესს, რომელიც დამოკიდებულია არსებულ კლიმატზე. მათი სოფლის მეურნეობა, საცხოვრებელი ადგილი და ცხოვრების წესი მრავალ ასპექტში მორგებულია ადგილობრივ კლიმატურ პირობებს. ცხოვრების ტრადიციული წესები მრავალი საუკუნის განმავლობაში ერთი თაობიდან მეორეს გადაეცემა. განათლების დაბალი დონისა და ძლიერი კულტურული ტრადიციების გამო კლიმატის ცვლილების საპასუხოდ დამკვიდრებული წესების შეცვლა ძალიან ძნელი იქნება.

## სავარჯიშო 1. კლიმატის ცვლილების გავლენა

გამოიყენეთ დღევანდელ გაკვეთილზე მიღებული ინფორმაცია და მოიფიქრეთ, რა შედეგები შეიძლება მოიტანოს კლიმატის ცვლილებამ მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონში.

განიხილეთ კლიმატის ცვლილების სხვადასხვა ასპექტი (ტემპერატურის მატება, ზღვის დონის აწევა, ნალექების გახშირება, გაუდაბნოების პროცესის გაძლიერება და ა.შ.) და მიუთითეთ მათგან გამოწვეული სავარაუდო შედეგები რუკაზე. იმუშავეთ ჯგუფებად.



## სავარჯიშო 2. მიზეზშედეგობრიობის ცხრილი

მოიფიქრეთ, რა გავლენა შეიძლება მოახდინონ ბიზნესზე, საოჯახო მეურნეობაზე, ადამიანებსა და საზოგადოებებზე, ასევე ქალაქებსა და ქვეყნებზე ისეთმა კლიმატურმა ცვლილებებმა, როგორებიცაა: მომატებული ტემპერატურა, წყლის რესურსების სიმცირე და გვალვები, გახშირებული წვიმები და წყალდიდობები, შემცირებული ბიომრავალფეროვნება.

იმუშავეთ ჯგუფებში.

	მომატებული ტემპერატურა	წყლის რესურსების სიმცირე და გვალვები	გახშირებული წვიმები და წყალდიდობები	შემცირებული ბიომრავალფეროვნება
საოჯახო მეურნეობა				
ბიზნესი				
ადამიანები და საზოგადოებები				
ქალაქები				
ქვეყნები				

## 3.1 რა წვლილი მიგვიძღვის კლიმატის ცვლილებაში



მიუხედავად იმისა, მივიღებთ თუ არა მკაცრ ზომებს სათბურის აირების ემისიის შესამცირებლად, ეს აირები მაინც დაგროვდება ატმოსფეროში, მაგრამ უფრო ნელა, ვიდრე ეს ჩვენი უმოქმედობის შემთხვევაში მოხდება. ჩვენ შეგვიძლია, წვლილი შევიტანოთ იმ მეცნიერებისა და ინჟინრების ძალისხმევაში, რომლებიც შეისწავლიან უფრო თბილ სამყაროსთან შეგუების გზებს.

მაგალითად, ვინაიდან ფოტოსინთეზისათვის მცენარეებს ნახშირორჟანგი სჭირდებათ, მათი უმეტესობა უკეთ იზრდება ისეთ გარემოში, სადაც მაღალია ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია. პრობლემას წარმოადგენს ისეთი საკვები კულტურების გამოვლენა, რომლებიც განვითარდებიან სარეველებსა და მწერებზე კარგად, რომლებიც, თავის მხრივ, უკეთ ვითარდებიან გაზრდილი CO<sub>2</sub>-ის პირობებში.

## 3.2 კლიმატის ცვლილების შეზღუდვის ვარიანტები

შერბილების ვარიანტები წარმოადგენენ ემისიების შემცირების სტრატეგიებს. ქვემოთ ჩვენ განვიხილავთ შერბილების ზოგიერთ ვარიანტს, მათ შორის, ენერგოეფექტიანობასა და ენერჯის სუფთა წყაროების გამოყენებას.

ენერჯის დაზოგვა არის სათბურის აირების ემისიების შემცირების ერთ-ერთი საშუალება. თუ ენერჯიას ყველა გაუფრთხილდება, ჩვენ შევძლებთ სათბურის აირების ემისიის შემცირებას. ამჟამად არსებული ტექნოლოგიები იძლევიან იმის საშუალებას, რომ მაცივრები, სარეცხი მანქანები, წყლის გამათბობლები და სხვა საყოფაცხოვრებო ტექნიკა იყოს ბევრად უფრო ენერგოეფექტიანი. ამ ძალისხმევის მიზანია წიაღისეულ საწვავზე მოთხოვნილების შემცირება და ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის კონცენტრაციის ახლანდელი დონის შენარჩუნება.

დღეს ინჟინრები და მეცნიერები მუშაობენ ენერჯის ისეთი ალტერნატიული წყაროების განვითარებაზე, როგორებიცაა ქარის ენერჯია, მზის ენერჯია და უსაფრთხო ბირთვული ენერჯიები. ენერგოეფექტიანობის ამაღლება შეამცირებს ნახშირორჟანგის – ყველაზე მნიშვნელოვანი სათბურის აირის – ემისიას.

### კლიმატის ცვლილების შერბილების პოლიტიკური ინსტრუმენტი

1992 წელს რიო-დე-ჟანეიროში კლიმატის ცვლილების შესახებ გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ჩარჩო კონვენციის ხელმოწერმა ქვეყნებმა აღიარეს, რომ ატმოსფეროში სათბურის აირების კონცენტრაციის ზრდაზე ძირითადად განვითარებული ქვეყნები არიან პასუხისმგებელნი. ამიტომ განვითარებული ქვეყნებმა უნდა მიიღონ ზომები არა მარტო ემისიების მომავალი ზრდის შესაჩერებლად, არამედ ემისიების არსებული დონის შესამცირებლადც. 1997 წელს იაპონიის ქალაქ კიოტოში მიღებულ იქნა პროტოკოლი სათბურის აირების ემისიების შემცირების შესახებ, იგი ძალაში შევიდა 2005 წლის 16 თებერვალს. კიოტოს პროტოკოლი არის კლიმატის ცვლილების შესახებ გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ჩარჩო კონვენციის პროტოკოლი, რომელიც მიზნად ისახავს “ატმოსფეროში სათბურის აირის კონცენტრაციების დაყვანას ისეთ დონეზე, რომელიც დედამიწის კლიმატისთვის საშიში არ იქნება”.

კიოტოს პროტოკოლის ფარგლებში 39 განვითარებულმა ქვეყანამ და ევროკავშირმა (დანართი I-ის ქვეყნები) აიღეს მათ მიერ წარმოებული სათბურის ოთხი გაზის (ნახშირორჟანგი, მეთანი, აზოტის ქვეყნები, გოგირდის ჰექსაფტორიდი) და აირების ორი ჯგუფის შემცირების ვალდებულება, ხოლო სხვა წევრმა ქვეყნებმა აიღეს ზოგადი ვალდებულებები. დანართი I-ის ქვეყნები შეთანხმდნენ, მათი ჯამური ემისიები დაეყვანათ ისეთ დონეზე, რომელიც 5.2%-ით ნაკლები იქნება 1990 წელს არსებულ დონეზე.

აქვე აღსანიშნავია, რომ განვითარებადი ქვეყნები ხასიათდებიან სათბურის აირების ემისიების შედარებით დაბალი მაჩვენებლით. თუმცა, რაც იზრდება ისეთი ქვეყნების განვითარებისა და ინდუსტრიალიზაციის დონე, როგორებიცაა ჩინეთი და ინდოეთი, იზრდება მათი წილი სათბურის აირების ემისიებში და, შესაბამისად, პასუხისმგებლობა სათბურის აირების ემისიების შემცირებაში.

საქართველომ კიოტოს პროტოკოლს ხელი მოაწერა 1999 წლის 16 ივნისს, ხოლო ძალაში შევიდა 2005 წლის 16 თებერვალს. სომხეთმა კიოტოს პროტოკოლის რატიფიცირება 2003 წლის 25 აპრილს მოახდინა, ძალაში შევიდა 2005 წ. 16 თებერვალს. აზერბაიჯანმა კი 2000 წლის 28 სექტემბერს მოახდინა რატიფიცირება, 2005 წ. 16 თებერვალს კი ძალაში შევიდა.

### 3.3 ადაპტაციის ვარიანტები

კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია მოიცავს სხვადასხვა სახის ღონისძიებას, რომელიც მიმართულია კლიმატის გლობალური ცვლილებით გამოწვეული არასასურველი ზემოქმედების შემცირებისაკენ. თავისი არსებობის მანძილზე ადამიანმა გამოავლინა კლიმატისა და გარემოს ცვლილებებისადმი ადაპტაციის ძლიერი უნარი. კლიმატის ცვლილებისადმი ადაპტაციისა და შეფუების მაგალითებია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების რწყვის მეთოდების სრულყოფა, კლიმატის ცვლილებისადმი უფრო მდგრადი კულტურების შერჩევა და სხვ.

კლიმატის ცვლილებისადმი მგრძობიარე სოციალური და ბუნებრივი სისტემები (სოფლის მეურნეობა, სატყეო მეურნეობა, წყლის რესურსები, ადამიანის ჯანმრთელობა, სანაპირო დასახლებები და ბუნებრივი ეკოსისტემები) იძულებული იქნებიან, შეეგუონ კლიმატის ცვლილებას. წინააღმდეგ შემთხვევაში ისინი ვერ შეძლებენ თავიანთი ფუნქციების შესრულებას, ან მათ ჯანმრთელობის გაუარესება დაემუქრებათ. ქვემოთ მოცემულია სხვადასხვა სექტორში კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის შესაძლო ზომების მაგალითები.

საზოგადოებები და სახელმწიფოები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ადაპტაციის უნართა და შესაძლებლობებით. ყველა საზოგადოებაში არსებობენ ისეთი ადამიანები და ადამიანთა ჯგუფები, რომლებსაც არა აქვთ კლიმატის ცვლილებისადმი ადაპტაციის სათანადო პოტენციალი. ამასთან, ადაპტაციის მაღალი პოტენციალი არ ნიშნავს იმას, რომ მოწყვლადობის (მგრძობიარეობის) შემცირებისკენ მიმართული ზომები აუცილებლად იქნება მიღებული. მაგალითად, მიუხედავად მაღალი ტემპერატურისაგან თავის

დაცვის არაძვირადღირებული საშუალებების არსებობისა, ცალკეული სახელმწიფოების ქალაქებში კვლავ მაღალია ექსტრემალური სიცხით გამოწვეული სიკვდილიანობა.

განვითარებადი ქვეყნები ხასიათდებიან კლიმატის ცვლილებისადმი ადაპტაციის ნაკლები პოტენციალით და, შესაბამისად, ისინი უფრო მონყვლადი არიან ბუნებრივი კატასტროფების მიმართ. ამას მნიშვნელოვნად განაპირობებს განუვითარებელი ინფრასტრუქტურა და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი კატასტროფების თავიდან აცილებისა თუ შერბილებისათვის აუცილებელი რესურსების ნაკლებობა.

#### ადამიანის ჯანმრთელობა

კლიმატის ცვლილებით გააქტიურებული მრავალი დაავადებისა და ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული პრობლემების თავიდან აცილება შესაძლებელია:

- სათანადო ფინანსური და ადამიანური რესურსებით, მათ შორის, ტრენინგების, ზედამხედველობისა და საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების საშუალებით, აგრეთვე პრევენციისა და კონტროლის პროგრამების განხორციელების გზით;
- ხეების დარგვით ურბანულ ტერიტორიებზე ტემპერატურის ზრდის შესამცირებლად;
- მოსახლეობის ინფორმირებით ექსტრემალური ამინდის შესახებ;
- მარცვლეულისა და საგანგებო სიტუაციებისათვის განკუთვნილი საკვების მარაგების უზრუნველყოფით;

- სათანადო ტანსაცმლის ტარებითა და სითხის ჭარბი რაოდენობით მიღებით.

### სანაპირო ტერიტორიები და ზღვის დონის აწევა

- ქვეყნების რუკების შედგენა, რომლებზედაც დატანილი იქნება ის ტერიტორიები, სადაც საჭიროა ნაპირსამაგრი სამუშაოების განხორციელება;
- ისეთი ნაპირსამაგრი ტექნოლოგიების გამოყენება, რომლებიც არ გამოიწვევენ საბინადრო არეალის განადგურებას;
- ცენტრალური და ადგილობრივი მთავრობების ჩართვა ზღვის დონის აწევაზე რეაგირების ღონისძიებების განსაზღვრაში;
- ადრეული შეტყობინების სისტემებისა და წყალდიდობების სამიშროების რისკის რუკების სრულყოფა;
- წყალმომარაგების სისტემების დაცვა მლაშე წყლით დაბინძურებისაგან.

### სატყეო და სოფლის მეურნეობა

- სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისა და ტყის ისეთი სახეობების შერჩევა, რომლებიც უკეთ შეეგუებიან ცვალებად კლიმატურ პირობებს;
- ცვალებადი კლიმატური პირობების მიმართ უფრო გამძლე მცენარეთა ახალი სახეობების გავრცელება;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების სრულყოფა ტემპერატურის მატების გამო ხანძრების გაჩენის სამიშროების რისკის ზრდის შემთხვევაში;
- მწერების გავრცელების კონტროლი.

### ეკოსისტემები და ველური ბუნება

- მიგრაციული დერეფნების მოწყობა, დაცვა და სახეობებისათვის კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული გადაადგილების უზრუნველყოფა;

- მართვის ისეთი მეთოდების დანერგვა, რომლებიც ზრდიან ეკოსისტემების დაცვისა და მათ ახალ გარემოსთან შეგუების უნარს.

### წყლის რესურსები

- ინფრასტრუქტურის მოწყობის შეცვლა; მოთხოვნის ან რისკების შემცირება;
- წყალმომარების ეფექტიანობის გაუმჯობესება, წყლის ალტერნატიული წყაროების გათვალისწინება (როგორებიცაა ნარჩენი წყლების განმენდა და ზღვის წყლის გამტკნარება) და წყლის განაწილების სქემის შეცვლა;
- ნიადაგის ტენიანობის შენარჩუნება;
- მტკნარი წყლის სანაპირო რესურსების დაცვა ზღვის წყლისაგან.

### ენერჯია

- ენერგოეფექტურობის გაუმჯობესება დათბობის შედეგად ენერჯის მოხმარების ზრდის საკომპენსაციოდ;
- ინფრასტრუქტურული ობიექტების დაცვა ექსტრემალური კლიმატური პირობებისაგან;
- ენერგომინოდების დივერსიფიკაცია ექსტრემალური სიცხის ან ექსტრემალური ამინდის დროს ენერჯიაზე მოხმარების გაზრდის გამო ელექტროსადგურის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში.



### 3.4 რისი ზაკითაც შეგვიძლია გლობალური დათბობის შესაჩერებლად



#### 3.4.1 შეამცირე, გამოიყენე ხელმომრად და გადაამუშავე

როგორც ინდივიდუალურ პიროვნებებს, კლიმატის ცვლილების შესამცირებლად ბევრის გაკეთება შეგვიძლია.

##### იცი თუ არა, რომ

- ერთი ტონა ქალაქის დამზადებას სჭირდება, სულ მცირე, 17 ხე? ამიტომ ქალაქი მხოლოდ აუცილებელ შემთხვევაში გამოიყენე.
- პლასტიკის ნარჩენები ძალიან ძნელად იშლება. მინაში ჩამარხულ ან თუნდაც გადაგდებულ პლასტიკის ნარჩენს 700 წელი სჭირდება დასაშლელად. ამიტომ პლასტიკისაგან დამზადებული ნივთების გამოყენების დროს დაფიქრდით, თუ როგორ აბინძურებთ გარემოს.
- ნახევარი კილოგრამი ფოლადის გადამუშავება იძლევა იმის საშუალებას, რომ 60-ვატიანი ნათურა ერთს მთელი დღის განმავლობაში. ამიტომ დაზოგეთ ელექტროენერგია.

სათბურის აირების გამოყოფას ადგილი აქვს პროდუქციის წარმოებისა და მოხმარების, ასევე ნაგავსაყრელებზე ისეთი საგნებისა და ნივთიერებების არსებობის დროს, რომლებიც არ ექვემდებარება ბიოლოგიურ დაშლას.

##### ამიტომ

- გადამუშავება შეამცირებს ახალი ქალაქის, პლასტიკისა და შუშის წარმოების აუცილებლობას. ამ გზით დაიზოგება ახალი პროდუქციის დასამზადებლად საჭირო ენერგია.

გადამუშავების შედეგად მიღებული პროდუქციის გამოყენება შეამცირებს ნაგავსაყრელებზე გასატანი მასალების (ბიოლოგიურად არადაშლად) მოცულობას, ასევე ნაგავსაყრელებზე არსებული ნარჩენების დაშლის შედეგად გამოყოფილი მეთანის კონცენტრაციას, რაც ძალიან მავნეა გარემოსათვის.

- უარი თქვი ასეთი საგნების გამოყენებაზე, ეცადე, შეძლებისდაგვარად გადაამუშაო და ხელახლა გამოიყენო ისინი, ყოველთვის თან იქონიე საკუთარი ჩანთა შექმნილი საქონლის ჩასალაგებლად.
- შეამცირე შესაძენი საქონლის რაოდენობა — რაც უფრო ნაკლებს ყიდულობ, მით უფრო ნაკლები იქნება გადასამუშავებელი ან ხელახლა გამოსაყენებელი საგნების რაოდენობა, ასევე შემცირდება ჩვენ მიერ ნაგავსაყრელზე გასატანი ნარჩენების მოცულობა და გამოყოფილი მეთანის რაოდენობა.



- დამატებითი ინფორმაციისათვის იხილეთ ელექტრონული გვერდი: [www.buzzle.com/articles/benefits-of-recycling.html](http://www.buzzle.com/articles/benefits-of-recycling.html)
- მიიღე მონაწილეობა „მწვანე ოფისის“ კამპანიაში, შეაგროვე ქალაქი, გაიგე ქალაქის გადამამუშავებელი უახლოესი ქარხნის მისამართი და ჩააბარე შეგროვებული ქალაქი მათ გადასამუშავებლად.

### 3.4.2 შეცვალე მანქანის ტარების ჩვევები

აუხსენით თქვენს მეგობრებსა და მშობლებს, ნაკლებად გამოიყენონ მანქანა და შეცვალონ მანქანები, რომლებიც ბევრ სანავს მოიხმარენ. ოთხივე წამყვანი ბორბლის მქონე დიდი მანქანები არა მარტო ბევრ ბენზინს მოიხმარენ, არამედ ყოველწლიურად გამოყოფენ მათ წონაზე 6-ჯერ მეტი რაოდენობის ნახშირორჟანგს. დიზელზე მომუშავე მცირე ზომის მანქანები კი იმავე მანძილის გასაფლელად მოიხმარენ ბევრად ნაკლებ სანავსს და გამოყოფენ 2-3-ჯერ ნაკლებ ნახშირორჟანგს.

აუხსენით მათ, რომ შორი მანძილებისათვის, შეძლებისდაგვარად, ისარგებლონ საზოგადოებრივი ტრანსპორტით — ავტობუსით, მატარებლითა და მეტროთი, ხოლო მცირე მანძილზე — ველოსიპედით, რომელიც ჯანმრთელობისთვის სასარგებლოა, არც სანავსს მოიხმარს და შესაბამისად, გარემოსაც არ აბინძურებს ნახშირორჟანგით.



- დამატებითი ინფორმაციისათვის იხილეთ ელექტრონული გვერდი: [www.aaat.com/Auto-Transport-Industry/Green-Cars-Hybrid-Electric-Cars.cfm](http://www.aaat.com/Auto-Transport-Industry/Green-Cars-Hybrid-Electric-Cars.cfm)

### 3.4.3 ბინების თბოიზოლაცია

შესაძლებელია თქვენი სახლის სახურავის, იატაკისა და კედლების თბოიზოლაცია. ასევე შესაძლებელია შემოსასვლელი კარისა და ფანჯრების ღრიჭების ამოვსება ან ორმაგი ფანჯრების გამოყენება. ყველა ეს საშუალება ხელს შეუშლის შენობიდან სითბოს გარეთ გასვლას, გარედან კი — სიცივის შემოსვლას.

თბოიზოლაცია თითქმის 40%-ით ამცირებს ბინის გათბობისა და კონდიციონერების ხარჯებს. ეს ნიშნავს იმას, რომ ზამთრის თვეებში თქვენ ნაკლებად გაათბობთ ბინას და გამოიყენებთ შესაბამისად ნაკლებ ენერჯიას. თქვენ შეგიძლიათ, კიდევ უფრო შეამციროთ ენერჯიის მოხმარება, თუ გაათბობთ მხოლოდ იმ ოთახებს, რომლებსაც იყენებთ და დახურავთ ამ ოთახების კარებს სითბოს შესანარჩუნებლად.



#### თბოიზოლაციის დადებითი მხარეები

- აუმჯობესებს კომფორტს მთელი წლის განმავლობაში;
- ამცირებს გათბობისა და კონდიციონერების ხარჯებს 40%-ით;
- გათბობა ნაკლებად არის საჭირო, შესაბამისად, იზოგება ენერჯიის არაგანახლებადი წყაროები და მცირდება ნახშირორჟანგის ემისიები;
- ფაქტობრივად, აღარ ხდება კონდენსირება კედლებსა და ქერზე; და
- თბოიზოლაციისათვის საჭირო ზოგიერთი მასალა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ხმაურისაგან იზოლაციისათვის.

• დამატებითი ინფორმაციისათვის იხილეთ ელექტრონული გვერდი: [www.goldenfleeceinsulation.com.au/Benefits.html](http://www.goldenfleeceinsulation.com.au/Benefits.html)

### 3.4.4 გამორთე ელექტრომონოცილობები

გამორთე ელექტრომონოცილობები (კომპიუტერები, ტელევიზორები, კონდიციონერი, ნათურები და სხვ.), როდესაც აღარ გჭირდება.



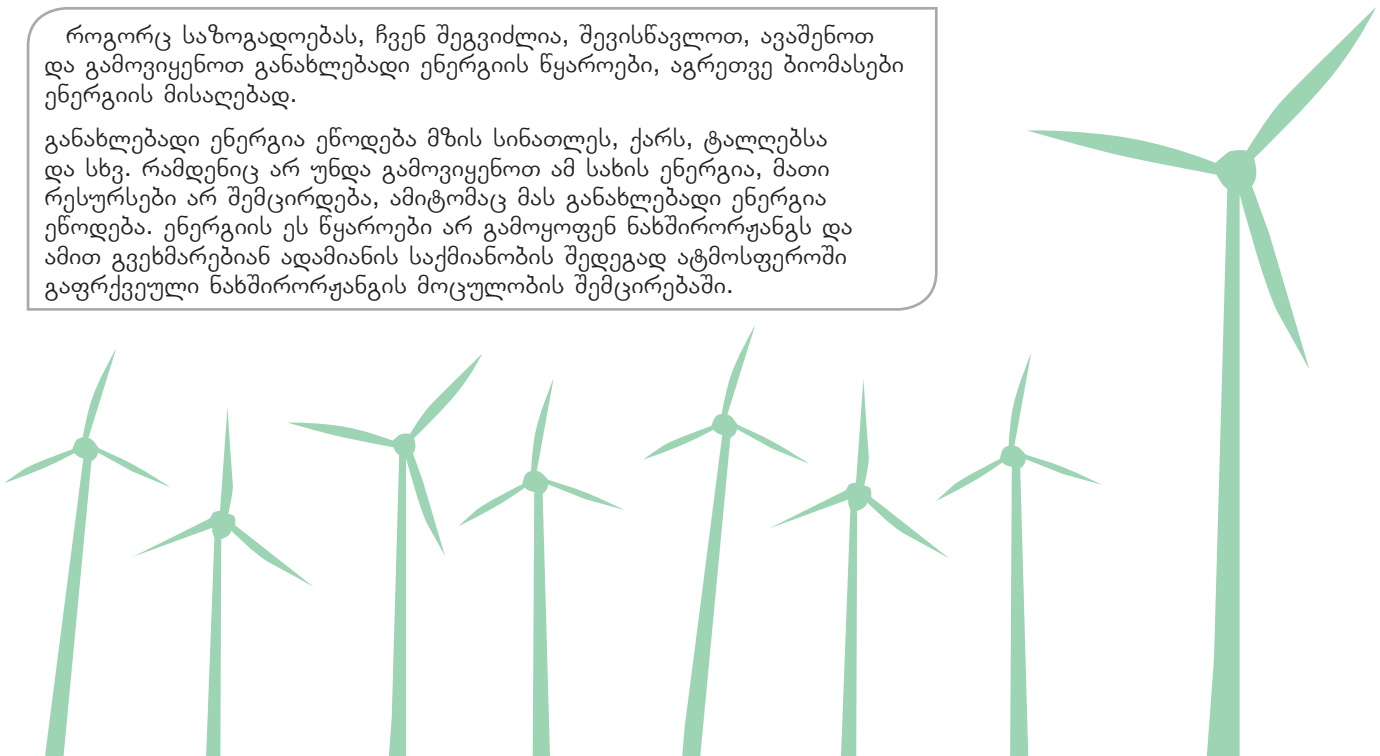
### 3.4.5 გამოიყენე ენერგოეფექტიანი ნათურები

ძველი, არაეფექტიანი ნათურების ან დღის განათების ნაცვლად გამოიყენე ენერგოეფექტიანი ნათურები, რადგან ენერგოეფექტიანი ნათურები მოიხმარენ უფრო ნაკლებ ენერგიას. სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელია სახლში მოხმარებული ენერგიის მნიშვნელოვნად შემცირება, რაც ხელს შეუწყობს კლიმატის ცვლილებების პროცესის შენელებას, შეამცირებს დაბინძურებასა და თქვენს ქვითრებში აღნიშნულ თანხებს. ენერგოეფექტიანი ნათურების დაყენებით თქვენ დაზოგავთ ფულად ხარჯებს. ჩვეულებრივ ნათურასთან შედარებით ისინი მოიხმარენ 75%-ით ნაკლებ ენერგიას და 10-ჯერ უფრო დიდხანს ძლებენ.

## 3.5 განახლებადი ენერჯის წყაროები

როგორც საზოგადოებას, ჩვენ შეგვიძლია, შევისწავლოთ, ავაშენოთ და გამოვიყენოთ განახლებადი ენერჯის წყაროები, აგრეთვე ბიომასები ენერჯის მისაღებად.

განახლებადი ენერჯია ეწოდება მზის სინათლეს, ქარს, ტალღებსა და სხვ. რამდენიც არ უნდა გამოვიყენოთ ამ სახის ენერჯია, მათი რესურსები არ შემცირდება, ამიტომაც მას განახლებადი ენერჯია ეწოდება. ენერჯის ეს წყაროები არ გამოყოფენ ნახშირორჟანგს და ამით გვეხმარებიან ადამიანის საქმიანობის შედეგად ატმოსფეროში გაფრქვეული ნახშირორჟანგის მოცულობის შემცირებაში.



### 3.5.2 ქარის ენერჯია

ქარის ენერჯია არის ქარის ძალის გარდაქმნა ენერჯიის სასარგებლო ფორმაში; მაგალითად, ქარის ტურბინების გამოყენება ელექტროენერჯიის ან მექანიკური ენერჯიის მისაღებად, ქარის ტუმბოების გამოყენება წყლის ამოსატუმბავად ან აფრების გამოყენება აფრიანი ნავეების ან იახტების მოძრაობაში მოსაყვანად. საუკუნეების წინ ქარის წისქვილები გამოიყენებოდა მარცვლეულისა და სანელებლების დასაფქვავად, წყლის ამოსატუმბავად, ხის მასალის დასახერხად და ა.შ. დროთა განმავლობაში ქარის წისქვილები შეიცვალა ქარის ტურბინებით, რომლებიც თავიანთი მოძრავი ფრთების საშუალებით გამოიმუშავენ ელექტროენერჯიას. ქარის დიდი ელექტროსადგურები მიერთებულია ელექტროგადაცემის ქსელებს, ხოლო უფრო მცირე ობიექტები გამოიყენება იზოლირებული ტერიტორიების ელექტროენერჯიით მომარაგებისათვის.

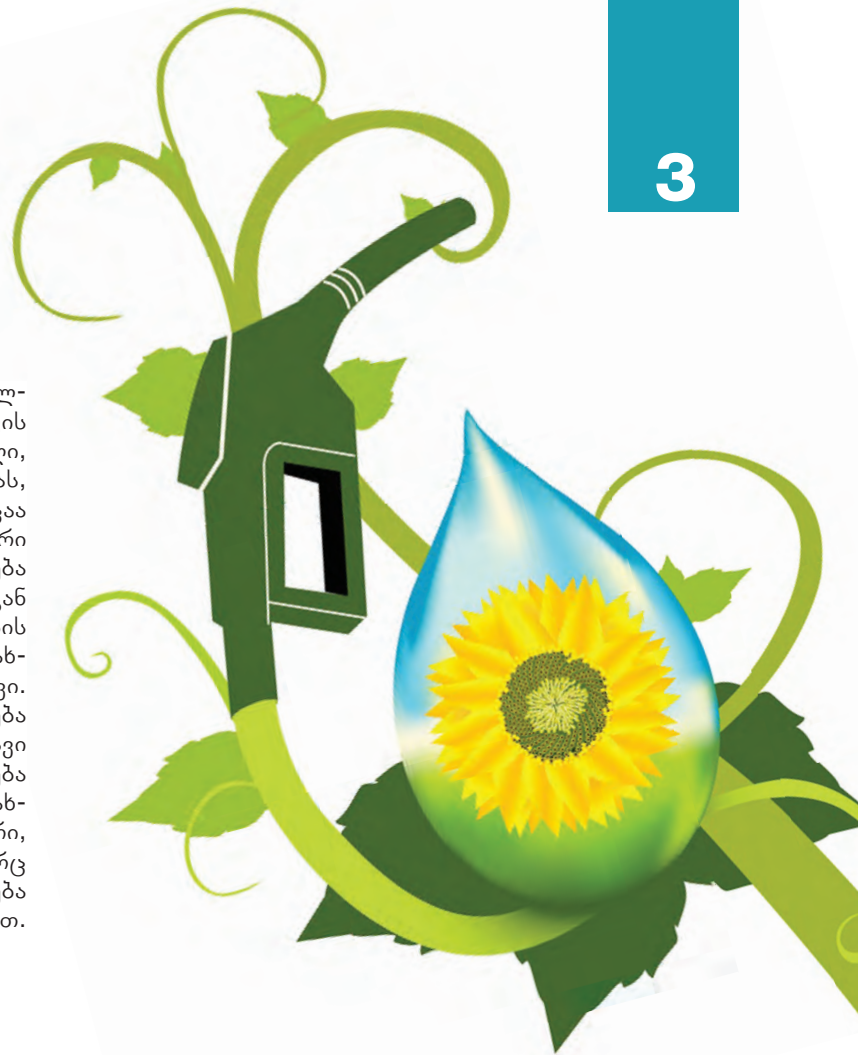
### 3.5.1 მზის ენერჯია

მზის ენერჯია წარმოადგენს განახლებადი ენერჯიის ყველაზე დიდ წყაროს. იგი უსაფრთხოა და თეორიულად შეუძლია, სრულად დააკმაყოფილოს ჩვენი მოთხოვნილება ენერჯიაზე. მაგრამ მზის სინათლის ფართომასშტაბიანი გამოყენება არ არის ადვილი. უფრო პრაქტიკულია მზის ენერჯიის გამოყენება ადგილობრივ დონეზე — ცალკეულ სახლებზე დაყენებული მზის კოლექტორების საშუალებით, რომლებიც შეაგროვებენ მზის ენერჯიას წყლის გასათბობად და ელექტროენერჯიის მისაღებად.



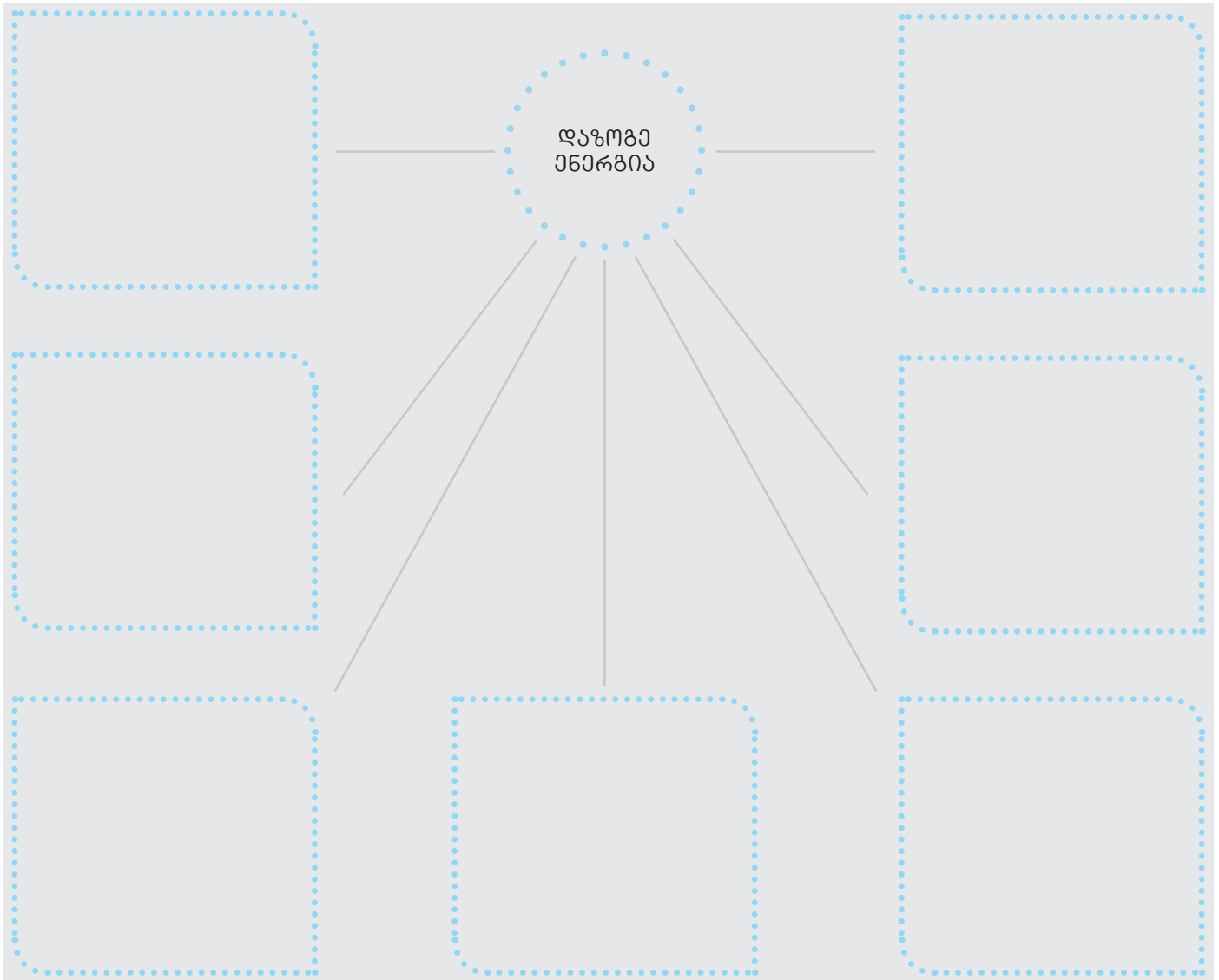
### 3.5.3 ბიოლოგიური სანვავი და ბიომასა

მცენარეების გამოყენება შეიძლება შენობებისა და წყლის გასათბობად და მანქანებისა და სხვა სახის ტექნიკის ასამუშავებლად საჭირო ენერჯის მისაღებად. ბიოდიზელი, რომელიც წარმოადგენს ბენზინის ალტერნატივას, მიიღება ისეთი ბიოლოგიური წყაროებიდან, როგორებიცაა მცენარეული ზეთები. შესაძლებელია სპეციალური კულტურების მოყვანა, რომლებიც გამოყენებულ იქნება ბიოსანვავის მისაღებად (მაგალითად, რაფსის თესლისაგან შეიძლება რაფსის ზეთის მიღება). არსებული კვლევების თანახმად, ბიოსანვავი წარმოქმნის 60%-ით ნაკლებ ნახშირორჟანგს, ვიდრე ნავთობისაგან წარმოებული სანვავი. ბიომასისაგან წარმოქმნილი სანვავის გამოყენება შეიძლება ცხელი წყლისა და გათბობის ბოილერებში. თუ სანვავი მიიღება მდგრადი წყაროდან (მაგ., ტყეები, სადაც ხდება ხეების გეგმური დარგვა), იგი ითვლება ენერჯის ნახშირბადნეიტრალურ წყაროდ. რაც უფრო დიდია ბოილერი, მით უდრო დიდი ზომის ხის ნაფოტები სჭირდება. როგორც საცხოვრებელი სახლები, ასევე სკოლებიც შეიძლება უზრუნველყოფილ იქნენ ბიომასისაგან მიღებული სანვავით.



## სავარჯიშო 1. შეავსეთ ცარიელი უჯრები

გამოიყენეთ დღევანდელ გაკვეთილზე მიღებული ინფორმაცია და შეავსეთ ცარიელი უჯრები.



## სავარჯიშო 2. მოამზადე პლაკატი

ჩვენ, როგორც კერძო პირებს და როგორც საზოგადოებას, ბევრის გაკეთება შეგვიძლია საკუთარ სახლებსა და სკოლებში კლიმატის ცვლილების საწინააღმდეგო ზომების მიღებით. ყველაზე მნიშვნელოვანია ის, რომ ადამიანებმა გაიგონ, თუ რა არის კლიმატის ცვლილება და რა მარტივი ნაბიჯები უნდა გადავდგათ კლიმატის ცვლილებისა და მისი შედეგების შესარბილებლად და ამით მნიშვნელოვანი შედეგების მისაღებად.

მოამზადეთ პლაკატი, რომელიც თქვენ ირგვლივ მყოფ ადამიანებს მისცემს რჩევებს, თუ რა ზომები მიიღონ კლიმატის ცვლილებასთან მიმართებაში, და ეს პლაკატი გამოფინეთ სკოლაში. შეგიძლიათ, ყურადღება გაამახვილოთ მხოლოდ ერთ მიმართულებაზე, მაგალითად, ენერჯის დაზოგვაზე, ან მიმოიხილოთ კლიმატის ცვლილების შერბილების ნებისმიერი სხვა საშუალება.



# 4 ბაკვეთილი

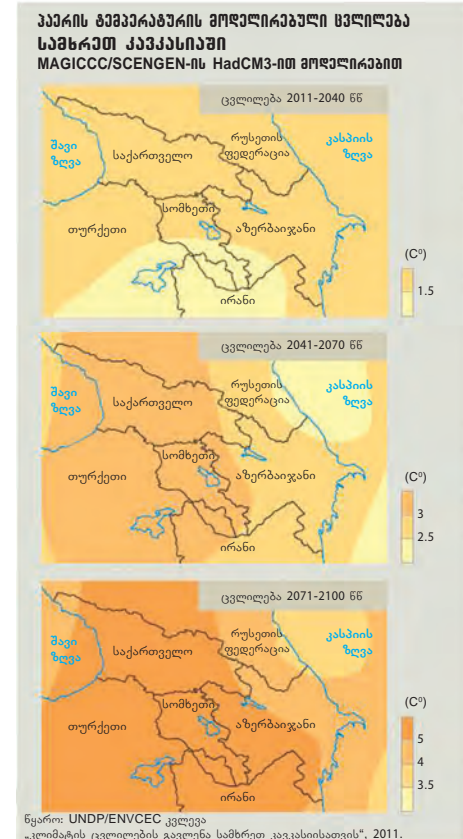
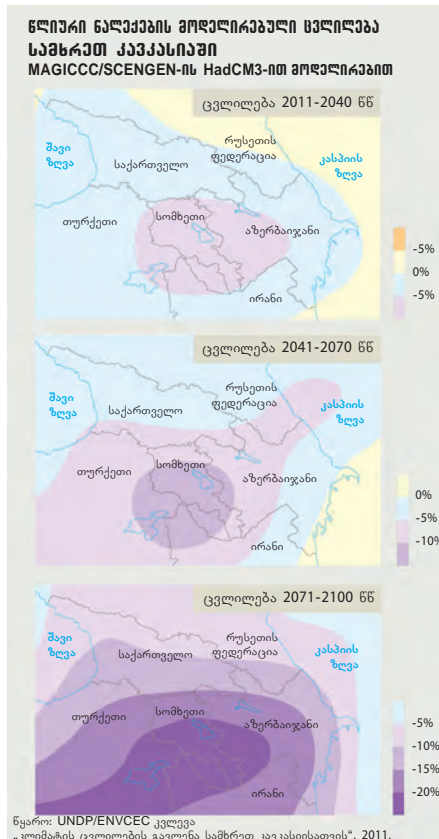
## 4.1 კლიმატის ცვლილება და სამხრეთ კავკასია

კლიმატის ცვლილების დასადგენად შესწავლილი იქნა ჰაერის საშუალო მრავალწლიური ტემპერატურისა და ნალექების მონაცემები, სომხეთში – 1940-2008 წლებისთვის, აზერბაიჯანში – 1961-1990 და 1991-2000, ხოლო საქართველოში 1955-1970 და 1990-2005 წლების პერიოდისთვის. დადგინდა, რომ სომხეთში საკვლევი პერიოდისათვის საშუალო წლიური ტემპერატურა 0.85°-ით გაიზარდა, ხოლო ნალექები 6%-ით შემცირდა. აზერბაიჯანში 1991-2000 წლების პერიოდისათვის საშუალო წლიური ტემპერატურა 0.41°-ით გაიზარდა, ნალექები კი 10%-ით შემცირდა. საქართველოში 1990-2005 წლებში ჰაერის საშუალო ტემპერატურამ 1955-1970 წლებთან შედარებით 0.2-0.4°-ით მოიმატა. ნალექების რაოდენობა, ზოგადად, 5% და 8%-ით გაიზარდა.

### 4.1.1 კლიმატის ცვლილების შედეგები

გლობალური დათბობის შედეგები სამხრეთ კავკასიაში უკვე ფიქსირდება. უკანასკნელი 50 წლის განმავლობაში იმატა გვალვების სიმკაცრემ. გვალვიანი პერიოდის საშუალო ხანგრძლივობამ 54 დღიდან 72 დღემდე მოიმატა, ასევე გაიზარდა ძლიერი ქარების განმეორებადობაც. უკანასკნელ წლებში საშუალოდ 10-13%-ით გაიზარდა იმ დღეთა რიცხვი, როცა დღის მაქსიმალური ტემპერატურა მეტია 25°C-ზე.

1985-2000 წწ. ცენტრალური კავკასიონის მყინვართა შესწავლამ აჩვენა, რომ ამ წლებში მყინვართა უკან დახევის საშუალო სიჩქარემ 8 მ/წელი შეადგინა, ხოლო მყინვართა ფართობი 6-9%-ით შემცირდა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ უკანასკნელ წლებში მყინვარის უკან დახევის ტემპმა მნიშვნელოვნად მოიმატა.



### ნახ. 9. მყინვარ ზოფხიტოს ფართობის ცვლილება (1970–2009 წწ.)



ფოტო: რ. გობეჯიშვილი

კლიმატის ცვლილების მიმართ განსაკუთრებით მგრძობიარეა შავი და კასპიის ზღვის სანაპიროები. გასულ საუკუნეში შავი ზღვის დონის ანევის საშუალო სიჩქარემ 2.6 მმ/წ შეადგინა. ასევე დადგენილია, რომ ქარის მაქსიმალური სიჩქარის ზრდის შედეგად ფოთსა და ბათუმში ძლიერი შტორმების (5-7 ბალამდე) სიხშირე უკანასკნელი ოთხი ათწლეულის განმავლობაში 4-ჯერ გაიზარდა.

კლიმატის ცვლილებების გამო უკანასკნელ წლებში გაიზარდა სტიქიური ბუნებრივი მოვლენების სიხშირე და სიძლიერე. აღნიშნულის შედეგად აზერბაიჯანი, სომხეთი და საქართველო მნიშვნელოვანი სირთულეების წინაშე აღმოჩნდნენ. ბუნებრივმა კატასტროფებმა (მენყერი, წყალდიდობა, გვალვა, ძლიერი ქარი, ნიადაგის ეროზია და სხვ.) ხელი შეუწევს ბუნებრივი რესურსების დეგრადაციის პროცესის განვითარებას, სასოფლო-სამეურნეო მიწების შემცირებას, მოსახლეობის მიგრაციას და, საერთო ჯამში, აღნიშნული ქვეყნების ეკონომიკის დაქვეითებას.

ბუნებრივმა კატასტროფებმა მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენეს სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების წარმოებას ზოგ რაიონში. ატმოსფერული ნალექების რაოდენობის შემცირებამ ხელი შეუწყო გვალვების სიხშირის გაზრდას, ქარისმიერი ეროზიისა და გაუდაბნოების გაძლიერებას, რის გამოც სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ნაწილი გამოუსადეგარი გახდა.

ბუნებრივი კატასტროფები უარყოფით გავლენას ახდენენ მოსახლეობის საცხოვრებელ პირობებზე, ხშირად ეს არის მიზეზი მიგრაციისა. მაგალითად, მაღალმთიანი აჭარადან, რომელიც ბუნებრივი კატასტროფებისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარე რეგიონს წარმოადგენს, ბოლო 15 წლის მანძილზე 10,000 ეკომიგრანტი იქნა გადასახლებული საქართველოს სხვადასხვა მხარეში.

კლიმატის ცვლილებამ გავლენა იქონია დაავადებების გავრცელებაზეც. კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებულ ყველაზე გავრცელებულ დაავადებათა შორისაა მალარია და ლეიშმანიოზი, რომელთა შემთხვევებმა აზერბაიჯანში, სომხეთსა და საქართველოში მნიშვნელოვნად მოიმატა. ეს ფაქტი განგამის საფუძველს ქმნის. საშუალო წლიური ტემპერატურის ზრდის პირობებში ნავარაუდევია მომავალში ინფექციური დაავადებების შემთხვევების ზრდა. კლიმატური ელემენტების ცვალებადობის მიმართ განსაკუთრებით მგრძობიარე კატეგორიას წარმოადგენენ ბავშვები და ხანში შესული ადამიანები.

### 4.1.2 კლიმატის ცვლილების პროგნოზი

კლიმატის მომავალი ცვლილების პროგნოზების მიხედვით, 2100 წლისათვის სამხრეთ კავკასიაში შესაძლებელია საშუალო წლიური ტემპერატურის 3,5-4,5°C-ით მომატება, ხოლო წლიური ნალექების რაოდენობის 6%-ით შემცირება. ტემპერატურის ასეთი ცვლილება სამხრეთ კავკასიის ბარში გამოიწვევს ნიადაგის გამოფიტვას, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის შემცირებას და ხელს შეუწყობს გაუდაბნოების პროცესის გააქტიურებას. ტემპერატურის ცვლილება გამოიწვევს აგრეთვე წყლის რესურსების შემცირებას.

## 4.2 ბუნებრივი კატასტროფები და სამხრეთ კავკასია

რთული რელიეფური პირობების გამო სამხრეთ კავკასია საგრძნობლად მონყვალადია კლიმატის გლობალური ცვლილებებით გამოწვეული ბუნებრივი კატასტროფების მიმართ. რთული რელიეფი, მრავალფეროვანი მეტეოროლოგიური პირობები და გარემოზე მაღალი ანთროპოგენური ზეწოლა ხელსაყრელ პირობებს ქმნიან ისეთი ბუნებრივი კატასტროფების განვითარებისათვის, როგორებიცაა: ლვარცოფი, მეწყერი, მდინარის მიერ ნაპირების ჩამორეცხვა და ტერიტორიის დატბორვა, გვალვა, ეროზია, ძლიერი ქარი, ბუნებრივი ხანძრები და სხვ.

ბუნებრივ კატასტროფას ვუნოდებთ იმ ტიპის ბუნებრივ მოვლენებს, რომელთა შედეგები უარყოფითად აისახება საზოგადოების ცხოვრების სხვადასხვა ასპექტზე — ინვევენ მატერიალურ ზარალს და, უარეს შემთხვევაში, ადამიანთა მსხვერპლს.

ბოლო წლებში მომხდარი ბუნებრივი კატასტროფების სიხშირე და მასშტაბი მკვეთრად გაიზარდა აზერბაიჯანის, სომხეთისა და საქართველოს მთაგორიან რაიონებში, რის გამოც საგრძნობლად დაზარალდა ამ რაიონების მოსახლეობის კარ-მიდამო, სავარგულები, სხვადასხვა სახის ინფრასტრუქტურული ობიექტები.

ცხრ. 2. ბუნებრივი კატასტროფების სტატისტიკა სამხრეთ კავკასიაში 1988-2007 წლებში

ქვეყანა	1988-2007 წლებში კატასტროფების შედეგად დაზარალებული ადამიანების რაოდენობა	1988-2007 წლებში კატასტროფების შედეგად მიყენებული ეკონომიკური ზარალი, მლნ. აშშ დოლარი
საქართველო	719,246	552
აზერბაიჯანი	1,900,000	230
სომხეთი	1,944,124	14,641

### 4.2.1 მენყერი

მენყერი არის ფერდობებზე მიწის მასის გადაადგილება ბუნებრივი მიზეზით ან ადამიანის არასწორი სამეურნეო საქმიანობის შედეგად. მენყერი შეიძლება განვითარდეს წელიწადის ნებისმიერ დროს.

მენყერს იწვევს ნაკლები სიმტკიცის ნალექებით აგებული რელიეფის დანაწევრება, მისი დახრა, ატმოსფერული ნალექების სიჭარბე, სეისმური ბიძგები და სხვ.

დღეისათვის სამხრეთ კავკასიის ტერიტორიაზე მენყერები ინტენსიურად არის განვითარებული, ამის შესახებ წარმოდგენას გვიქმნის ნახ.10-ზე წარმოდგენილი სამხრეთ კავკასიის ტერიტორიების მენყერებით დაზიანების რისკის რუკა.

მენყერთან ბრძოლის ეფექტიანი საშუალებაა მთის კალთებზე ტყეების გაშენება, ტექნიკური ნაგებობებით გამაგრება, ასევე სადრენაჟო სისტემების დამონტაჟება და ა.შ.



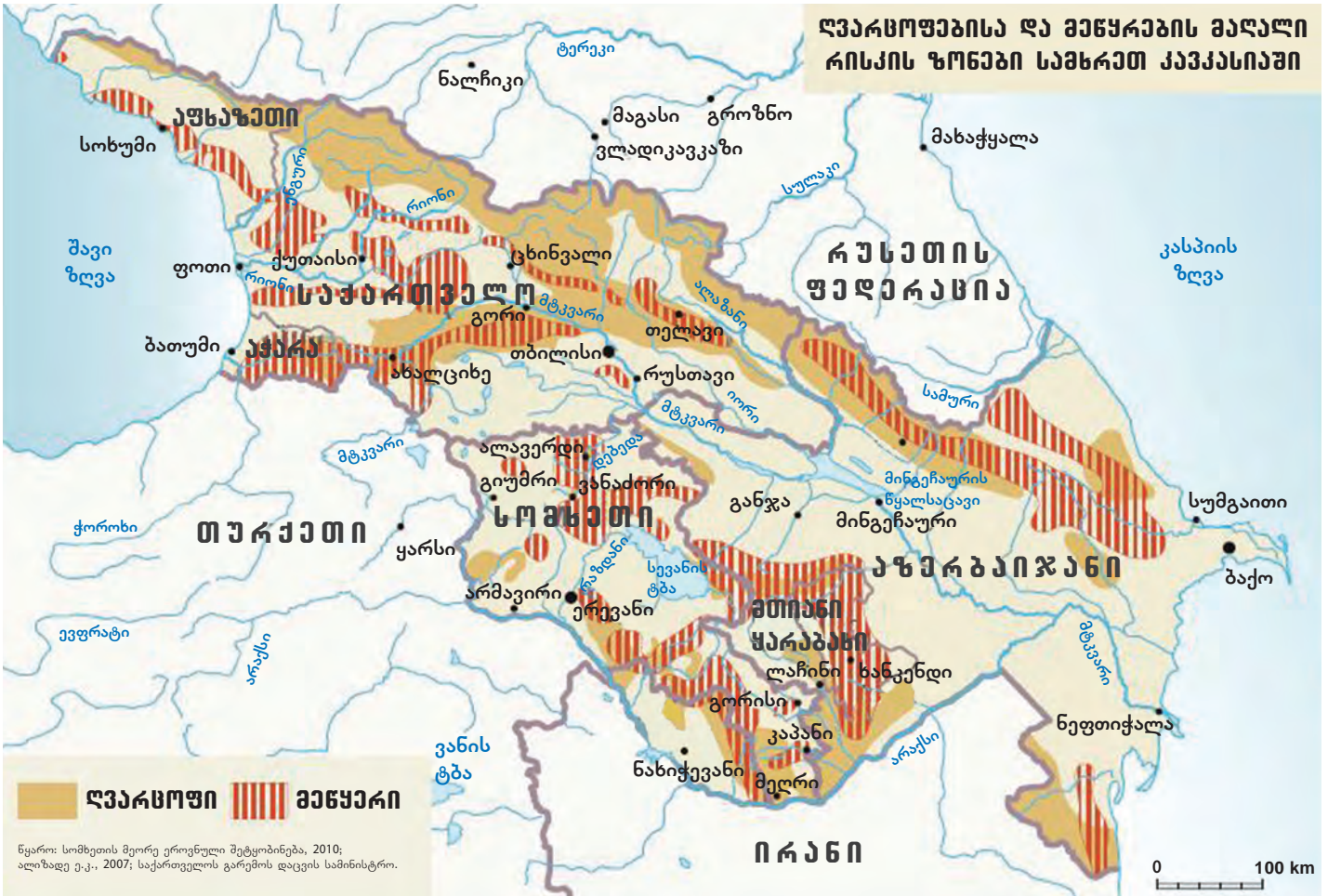
### 4.2.2 ღვარცოფი

ღვარცოფი არის მდინარის უეცარი და ძლიერი ადიდების დროს წარმოქმნილი, დიდი სიჩქარით (10 მ/წ და მეტი) მოძრავი წყალქვიანი ან ქვატალახიანი ნაკადი.

ღვარცოფული ნაკადები წარმოიქმნება ხანგრძლივი წვიმების, თოვლის ან მყინვარის ინტენსიური დნობის, წყალსატევების გარღვევის, მიწისძვრისა და ვულკანის ამოფრქვევის შედეგად. ღვარცოფული ტალღის მძლავრი წინა ფრონტი შეიძლება 15 მეტრამდე და მეტი სიმაღლის იყოს. ღვარცოფმა შეიძლება დიდი ზიანი და მსხვერპლი მოიტანოს.

XX-ის ბოლოსათვის სამხრეთ კავკასიის ქვეყნებში 4000-ზე მეტი ღვარცოფსაშიში კერა დაფიქსირდა. ღვარცოფული საშიშროების ზონაში სამხრეთ კავკასიის ტერიტორიების მნიშვნელოვანი ნაწილია მოქცეული.

ნახ.10



### 4.2.3 წყალდიდობა

წყალდიდობა ყალიბდება ჭარბი ნალექების მოსვლისა და თოვლის სწრაფი დნობის შედეგად. წყალდიდობის დროს იმატებს წყლის დონე და მდინარე გადმოდის კალაპოტიდან, წყალდიდობის ხანგრძლივობა რამდენიმე წუთიდან რამდენიმე თვემდე შეიძლება გაგრძელდეს. წყალდიდობებს, რომლებიც უეცრად ყალიბდება და რამდენიმე ათეულ წუთს გრძელდება, წყალმოვარდნა ეწოდება. გაზაფხულზე წყალდიდობების ალბათობა მატულობს. სამხრეთ კავკასიაში წყალდიდობები ყველგან ხდება, განსაკუთრებით ძლიერი წყალდიდობები დამახასიათებელია მდინარეების – მტკვრის, ივრის, დებედისა და სხვ. აუზებისათვის (იხ. ნახ.11).

წყალდიდობა იწვევს ხიდების, შენობა-ნაგებობების ნგრევას, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ეროზიასა და დატბორვას, რითაც დიდი ზიანი მოაქვს ქვეყნის ეკონომიკისათვის. ძლიერი წყალდიდობების დროს ადგილი აქვს ადამიანებისა და შინაური ცხოველების დაღუპვის შემთხვევებს.

ნახ.11



#### 4.2.4 ქლიერი ქარი

ძლიერ ქარს, ქარიშხალს, გრიგალს უბედურება მოაქვს ადამიანებისათვის, აზიანებს, ან მთლიანად ანგრევს შენობა-ნაგებობებს და ხშირ შემთხვევაში ანადგურებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნათესებს. ზამთარში თოვლით იფარება ცალკეული შენობები, დასახლებული პუნქტები და გზები. თოვლის ნამქერი და ქარბუქი საშიშროებას უქმნის მოსახლეობას. გზებზე თოვლის ნამქრის სიმაღლე შეიძლება 1 მეტრს, ხოლო მთიან რაიონებში 5-6 მეტრს აღწევდეს. ქარბუქისა და ნამქრის დროს გზებზე ხილვადობა, შესაძლოა, 5-10 მეტრამდე შემცირდეს.



#### 4.2.5 გვალვა

გვალვა არის ნალექების ხანგრძლივი და მნიშვნელოვანი ნაკლებობა ჰაერის მაღალი ტემპერატურის დროს. გვალვა ხასიათდება ჰაერის საშუალო ტემპერატურის აწევით 10 და მეტი გრადუსით რამდენიმე დღის განმავლობაში.

გვალვა უარყოფით ზემოქმედებას ახდენს გარემოზე, სოფლის მეურნეობაზე, ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ეკონომიკასა და სოციალურ სფეროზე. მისი შედეგები დამოკიდებულია მოწყვლადობის ხარისხზე. ის ტერიტორიები, სადაც მოსახლეობა ნატურალური მეურნეობით ირჩენს თავს, განსაკუთრებით მოწყვლადია მოსავლიანობის გვალვით გამოწვეული შემცირების მიმართ.

გვალვა აუარესებს წყლის ხარისხს, ვინაიდან წყლის შემცირებულ ნაკადებში დამაბინძურებლების გაზრდილი კონცენტრაციები აღინიშნება. გვალვით გამოწვეული უარყოფითი შედეგებია:

- შემცირებული მოსავლიანობა და შინაური პირუტყვის საკვების ნაკლებობა;
- ეროზირებული უბნების წარმოქმნა;
- მტვრის ქარიშხლები გაუდაბნოებულ და ეროზიულ ტერიტორიებზე;
- სარწყავი წყლის დეფიციტით გამოწვეული შიმშილი;
- ხმელეთისა და წყლის ველური სახეობების საბინადრო არეალების დაზიანება;
- საკვების დეფიციტი, დეჰიდრატაცია და მათთან დაკავშირებული დაავადებები;
- ადამიანების მასობრივი მიგრაცია, რომელიც იწვევს ადგილმონაცვლეობას როგორც ქვეყნის შიგნით, ასევე ქვეყნებს შორისაც;
- ელექტროენერჯის წარმოების შემცირება თბოსადგურებში გამაგრილებლის დეფიციტისა და ჰიდროელექტროსადგურებში წყლის ნაკადების კლების გამო;
- წყლის დეფიციტი სამრეწველო სექტორში.





#### 4.2.6 ტყის ხანძარი

მასობრივი ხანძრები ტყესა და ტორფნარში შეიძლება გაჩნდეს ცხელ და გვალვიან ამინდში ჭექა-ქუხილის დროს, ცეცხლთან გაუფრთხილებლობისა და სხვა მიზეზების გამო.

ხანძრები უფრო ხშირად ჩნდება ტყის მასივებში, ამ დროს იწვის ტყის ნიადაგის ზედაპირი: ნორჩი ხეები, ბალახოვან-ბუჩქოვანი საფარი, ცალკეული ხეები, ხის ფესვები და ა.შ. ტყის მასივებში ხანძრის გაძლიერებას ხელს უწყობენ გვალვები და ქარები. ქარის დროს გვალვიან პერიოდში შეიძლება დაინვას არა მხოლოდ მიწის ზედა საფარი, არამედ ამ დროს ცეცხლი გავრცელდეს ხეებზედაც (განსაკუთრებით წიწვოვან ჯიშებზე).

ხანძრის შედეგად ტყემ შეიძლება დაკარგოს თავისი ბიოლოგიური და ეკოლოგიური ფუნქციები, მოხდეს მისი ნიადაგის ქიმიური შედგენილობისა და ფიზიკური სტრუქტურის მკვეთრი შეცვლა.



## საპარჯიშო 1. კვლევა

გამოიყენეთ ქვემოთ მოცემული ან სხვა ვებგვერდები და ინტერნეტის საშუალებით მოიპოვეთ ინფორმაცია სამხრეთ კავკასიაში ბუნებრივი კატასტროფების შესახებ.

დანერეთ მოკლე მიმოხილვა ბუნებრივ კატასტროფებზე, რომლებიც შეიძლება მოიცავდეს შემდეგ ინფორმაციას: ბუნებრივი კატასტროფის ტიპი, ადგილი, სიძლიერე, მიყენებული ზიანი და სხვ.



### Georgia

[www.cenn.org](http://www.cenn.org)  
[www.climate.cenn.org](http://www.climate.cenn.org)  
[www.interpresnews.ge](http://www.interpresnews.ge)  
[www.moe.gov.ge](http://www.moe.gov.ge)  
[www.ghn.ge](http://www.ghn.ge)  
[www.georgiatoday.ge](http://www.georgiatoday.ge)  
[www.24saati.ge](http://www.24saati.ge)  
[www.media.ge](http://www.media.ge)  
[www.geotimes.ge](http://www.geotimes.ge)  
[www.gbc.ge](http://www.gbc.ge)  
[www.presa.ge](http://www.presa.ge)  
[www.medianews.ge](http://www.medianews.ge)  
[www.kvirispalitra.ge](http://www.kvirispalitra.ge)  
[www.ipn.ge](http://www.ipn.ge)  
[www.undp.org.ge](http://www.undp.org.ge)

### Armenia

[www.greenlane.am](http://www.greenlane.am)  
[www.ecolur.org](http://www.ecolur.org)  
[www.mnp.am](http://www.mnp.am)  
[www.nature-ic.am](http://www.nature-ic.am)  
[www.teghut.am](http://www.teghut.am)  
[www.armenianow.com](http://www.armenianow.com)  
[www.news.am](http://www.news.am)  
[www.hetq.am](http://www.hetq.am)  
[www.panarmenian.net](http://www.panarmenian.net)  
[www.panorama.am](http://www.panorama.am)  
[www.armenia-environment.org](http://www.armenia-environment.org)  
[www.armeniatree.org](http://www.armeniatree.org)  
[www.arminfo.info](http://www.arminfo.info)  
[www.undp.am](http://www.undp.am)

### Azerbaijan

[www.azecology.az](http://www.azecology.az)  
[www.trend.az](http://www.trend.az)  
[www.abc.az](http://www.abc.az)  
[www.news.az](http://www.news.az)  
[www.apa.az](http://www.apa.az)  
[www.today.az](http://www.today.az)  
[www.azernews.az](http://www.azernews.az)  
[www.azertag.gov.az](http://www.azertag.gov.az)  
[www.az.undp.org](http://www.az.undp.org)  
[www.eco.gov.az](http://www.eco.gov.az)  
[www.day.az](http://www.day.az)  
[www.ideacampaign.org](http://www.ideacampaign.org)  
[www.1news.az](http://www.1news.az)  
[www.azerbaijannews.net](http://www.azerbaijannews.net)

## 5.1 დისკუსია

საკლასო დისკუსიის მიზანია, მოსწავლეებმა ერთმანეთს გააცნონ წინა გაკვეთილზე მიღებული დავალების შედეგები და გაუზიარონ თავიანთი შეხედულებები და გამოცდილება საქართველოში მომხდარი ბუნებრივი კატასტროფების შესახებ.

### სავარჯიშო 1. დანერა წერილი

საზოგადოების წევრებს სურთ, გაიგონონ თქვენი ხმა. დაწერეთ წერილი (დაახლოებით ერთი გვერდი) საზოგადოების ლიდერის ან თემის სხვა გავლენიანი წევრის სახელზე, აუხსენით მათ თქვენი მოსაზრებები კლიმატის ცვლილებისა და მისგან გამომწვეული უარყოფითი შედეგების შესახებ. აღწერეთ ის, რაც თქვენ გარშემო ხდება და მიეცით რეკომენდაცია იმ კონკრეტული (საადაპტაციო ან შემარბილებელი) ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც ხელს შეუწყობენ ასეთი მოვლენების შემცირებას ან მათ თავიდან აცილებას მომავალში.



## გამოყენებული ლიტერატურა

საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისათვის, თბილისი, 2009.

საქართველოს შინაგან საქმეთა სამინისტრო, საგანგებო სიტუაციების დეპარტამენტი, 2009 წლის საგანგებო სიტუაციების სტატისტიკა

[http://www.police.ge/uploads/sagangebostatistik/statistics\\_2009\\_eng.pdf](http://www.police.ge/uploads/sagangebostatistik/statistics_2009_eng.pdf)

“მყინვარ ზოფხიტოს მასის ბალანსის მონიტორინგი კლიმატის ცვლილების ფონზე”, 2009 წლის ექსპედიციის შედეგები და მათი მიმოხილვა, ვახუშტი ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტი, თბილისი, 2009.

Benefits of Insulating , [www.goldenfleeceinsulation.com.au/Benefits.html](http://www.goldenfleeceinsulation.com.au/Benefits.html)

Benefits of Recycling, [www.buzzle.com/articles/benefits-of-recycling.html](http://www.buzzle.com/articles/benefits-of-recycling.html)

კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი (CENN), არაბუნებრივი კატასტროფები, 2008.

კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი (CENN), ინიციატივა კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისა და ბუნებრივი კატასტროფების შემცირების შესახებ, სამუშაო მასალები, 2009.

CIA, World Fact Book, [www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2119rank.html](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2119rank.html)

The Royal Borough of Kensington and Chelsea, Climate Change in the curriculum, 2007, [www.rbkc.gov.uk/coolit\\_resources/general/teacherres.asp](http://www.rbkc.gov.uk/coolit_resources/general/teacherres.asp)

EM-DAT., The OFDA/CRED, International Disaster Database, University of Catholique de Louvain, 2008

U.S. Department of Energy (EPA), [www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=find\\_a\\_product.showProductGroup&pgw\\_code=LB](http://www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=find_a_product.showProductGroup&pgw_code=LB)

Global Warming and Climate Chang, [www.gcrio.org/gwcc/booklet.html](http://www.gcrio.org/gwcc/booklet.html)

Global Warming and Cooling During the Past 1,000 Years, <http://planetforlife.com/gwarm/glob1000.html>

Green Cars, [www.aaat.com/Auto-Transport-Industry/Green-Cars-Hybrid-Electric-Cars.cfm](http://www.aaat.com/Auto-Transport-Industry/Green-Cars-Hybrid-Electric-Cars.cfm)

Harding, D., Iser, R., Stevens, S. Thinking about Climate Change, A Guide for Teachers and Students, 2007

Heles, S. et al, Potential effect of population and climate change on global distribution of dengue fever: an epidemiological model, Lancet, 2002

NASA, [www.giss.nasa.gov/research/news/20050428](http://www.giss.nasa.gov/research/news/20050428)

Sneider, G., Golden, R., Gaylon F., Climate Change, LHS (Lawrence Hall of Science, University of Berkeley) & GSS (Global System Science)

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR), Press Release (pdf), 2009

U.S. Census Bureau, International Data Base

U.S. Department of Agriculture (USDA), Soil Survey Division Staff, "Soil Survey Manual, USDA Handbook 18, 1993

Grave, K. Levine, E. Your Climate, Your Future, An interdisciplinary approach to incorporating climate change in your class, 15 lessons plan for grade 9-12, WWF, 2007

Zoi Environment Network, 2011. Climate Change in the South Caucasus

<http://www.zoinet.org/web/sites/default/files/publications/Climate-change-South-Caucasus.pdf>





