

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე  
ეროვნული შეტყობინება

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადებაში მონაწილეობდა ადგილობრივი ექსპერტებისა და გადაწყვეტილების მიმღებთა ფართო სპექტრი, რომლებიც წარმოადგენენ: საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს და მის დაქვემდებარებაში მყოფ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს; საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტროს; საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს; საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს; საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს; საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს; საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს; საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს; აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამმართველოს, ქ. ბათუმის მერიას და ადგილობრივ ექსპერტებს; ასევე ადგილობრივ ექსპერტებსა და ადგილობრივი თვითმმართველობის ხელმძღვანელებს კახეთის რვავე მუნიციპალიტეტიდან და მესტიის მუნიციპალიტეტიდან; ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტს, ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტს და სხვა აკადემიურ ინსტიტუტებს; დამოუკიდებელ ექსპერტებს და არასამთავრობო ორგანიზაციებს.

მომზადებულია და გამოცემულია გაეროს განვითარების პროგრამის ხელშეწყობით

გამოცემულია საქართველოში

## აბრევიატურები

- ააონ - არამეთანშემცველი აქროლადი ორგანული ნაერთი (NMVOC)
- გზმ - გარემოზე ზემოქმედების შეფასება
- გსდ - გულ-სისხლძარღვთა დაავადება
- დეგს - დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგია
- მმო - მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაცია (WMO)
- მს - მეტეოსადგური
- მშპ - მთლიანი შიდა პროდუქტი
- სგ - სათბურის გაზი
- სსიპ - საჯარო სამართლის იურიდიული პირი
- სგმ - სუფთა განვითარების მექანიზმი (CDM)
- ტნე - ტონა ნავთობის ეკვივალენტი
- ჯანმო - ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია (WHO)
- ADA — ავსტრალიის განვითარების სააგენტო
- AWS — ავტონომიური მეტეოროლოგიური სადგური
- AWMS — ცხოველთა ნარჩენების მართვის სისტემა
- BAU —საქმიანობის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარი
- BUR — ორწლიური განახლებადი ანგარიში
- BOD — ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება
- CDD — უნაღველო პერიოდის ინდექსი
- CDM AB — სუფთა განვითარების მექანიზმის ადაპტაციის საბჭო
- CENN — კავკასიის არასამთავრობო გარემოსდაცვითი ორგანიზაციების ქსელი
- ClimaEast — აღმოსავლეთ ევროპაში კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის რეგიონული პროექტი
- COM — მერების შეთანხმება
- CWD — ნალექიანი პერიოდის ინდექსი
- DCFTA-ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო სივრცის შესახებ შეთანხმება
- DOC — ლპობადი ორგანული ნახშირბად
- EBRD — ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი
- EC-LEDS — პოტენციალის გაძლიერება დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შესამუშავებლად
- ENVSEC — გარემოს უსაფრთხოების ინიციატივა
- EU — ევროკავშირი
- FAO — გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია
- FDO — ყინვიანი ღამეების ინდექსი
- GCF —კლიმატის მწვანე ფონდი
- GCM — გლობალური ცირკულაციის მოდელი
- GEF — გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდი
- GFTR — საწვავის ეკონომიის მსოფლიო ინიციატივა
- GIZ — გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოება
- GPG — წარმატებული / საუკეთესო პრაქტიკის სახელმძღვანელო
- HPEP — ჰიდროენერგეტიკა და ენერჯის დაგეგმარების პროექტი
- HI — თბური ინდექსი

- ICI — კლიმატის საერთაშორისო ინიციატივა
- ICMA — ქვეყნის/ქალაქის მმართველობის საერთაშორისო ასოციაცია
- IDO — ყინვიანი დღეების ინდექსი
- IEA — ენერჯეტიკის საერთაშორისო სააგენტო
- INDC — ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილი
- INOGATE — ენერჯეტიკაში ევროკავშირთან თანამშრომლობის საერთაშორისო პროგრამა
- INTAS - დსთ ქვეყნებისთვის ტექნიკური დახმარების გაწევა
- IPCC — კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო ექსპერტთა ჯგუფი
- LEDS — დაბალემისიანი განვითარების სტრატეგია
- LULUCF — მიწათსარგებლობა, ცვლილება მიწათსარგებლობაში და მეტყვევობა
- MARKAL — რიცხვითი მოდელი ენერჯეტიკული სისტემების ეკონომიკური ანალიზის ჩასატარებლად
- MOENRP - საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო
- MRV — მონიტორინგი, ანგარიშგება და შემოწმება
- NALAG — საქართველოს ადგილობრივ თვითმმართველობათა ეროვნული ასოციაცია
- NAMA — ეროვნულ დონეზე მისაღები ემისიის შემამცირებელი ღონისძიებები
- NAPA — ადაპტაციის ეროვნული სამოქმედო გეგმა
- NEEAP — ენერჯეტიკის ეროვნული სამოქმედო გეგმა
- OECD — ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაცია
- NGO — არასამთავრობო ორგანიზაცია
- QA/QC — ხარისხის შემოწმება / ხარისხის კონტროლი
- REC Caucasus — კავკასიის რეგიონული გარემოსდაცვითი ცენტრი
- Rx5 day — ხუთ დღეში გადაბმულად მოსული ნალექის ინდექსი
- R90 — ანომალურად უხვნალექიან ( $\geq 90$  მმ) დღეთა ინდექსი
- SEAP — ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა
- SPI — ნალექების სტანდარტული ინდექსი
- SSR — სინერჯის სტრატეგიული დაგეგმვა
- SU25 — ცხელი დღეების ინდექსი
- TCI — ტურიზმის კლიმატური ინდექსი
- TNA — ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასება
- TR20 — ტროპიკული/ცხელი ღამეების ინდექსი
- UNDP — გაეროს განვითარების პროგრამა
- UNECE — გაეროს ეკონომიკური კომისია ევროპისათვის
- UNEP — გაეროს გარემოს დაცვის პროგრამა
- UNFCCC — გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია
- UNIDO — გაეროს ინდუსტრიული განვითარების ორგანიზაცია
- USAID — შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტო
- WB — მსოფლიო ბანკი
- WEG — მსოფლიო გამოცდილება საქართველოსთვის
- WMTR — რეგიონებში ნარჩენების მართვის ტექნოლოგიები
- WWF — მსოფლიოს ველური ბუნების დაცვის ფონდი

**სარჩევი**

**წინასიტყვაობა**

**რეზიუმე**

1 ეროვნული თავისებურებები .....	24
2 სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაცია.....	37
2.1 შესავალი.....	37
2.2 ინსტიტუციური მოწყობა .....	39
2.3 მონაცემთა წყაროები და მეთოდოლოგია .....	39
2.4 საკვანძო კატეგორიები.....	41
2.5 ჯამური ემისიები და ტრენდები სათბურის გაზების მიხედვით .....	43
2.6 სათბურის გაზების ემისიები სექტორების მიხედვით.....	47
2.6.1 ენერგეტიკის სექტორი (CRF სექტორი 1) .....	49
2.6.2 სამრეწველო პროცესები (CRF სექტორი 2).....	57
2.6.3 გამსხნელებისა და სხვა პროდუქტების გამოყენება (CRF სექტორი 3) .....	63
2.6.4 სოფლის მეურნეობა (CRF სექტორი 4).....	63
2.6.5 მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა (CRF სექტორი 5) .....	68
2.6.6 ნარჩენების მართვა (CRF სექტორი 6) .....	70
3 კონვენციის შესასრულებლად დაგეგმილი საქმიანობა .....	76
3.1 საქართველოს კლიმატის ცვლილების სტრატეგია -2014.....	88
4 მოწყვლადობა და ადაპტაცია.....	122
4.1 კლიმატის ცვლილება საქართველოში .....	122
4.2 კლიმატის ცვლილების გავლენა საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორზე .....	133
4.2.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	133
4.2.2 აჭარის სოფლის მეურნეობის ზოგადი მიმოხილვა.....	133
4.2.3 კახეთის სოფლის მეურნეობის ზოგადი მიმოხილვა.....	139
4.3 საქართველოში სტიქიური პროცესების დინამიკის ზოგადი მიმოხილვა.....	150
4.3.1 სტიქიური გეოლოგიური პროცესები საქართველოს მთიან რეგიონებში (აჭარა, ზემო სვანეთი) ...	155
4.3.2 კლიმატის მიმდინარე ცვლილების გავლენა საქართველოს მთიან რეგიონებში (აჭარა, ზემო სვანეთი) მიმდინარე გეოლოგიურ პროცესებზე .....	157
4.3.3 კლიმატის პროგნოზირებული ცვლილების გავლენა მაღალმთიანი რეგიონების (აჭარა, ზემო სვანეთი) გეოლოგიურ პროცესებზე.....	160
4.3.4 ღვარცოფული მოვლენები კახეთში.....	161
4.4 ტყის სექტორი .....	164
4.5 ჯანდაცვის სექტორის მოწყვლადობა საქართველოს რეგიონებსა და თბილისში .....	174

4.6	კლიმატის ცვლილების გავლენა ტურიზმის სექტორზე.....	188
4.7	კლიმატის ცვლილების გავლენა მცინვარების დნობაზე და მდ.ენგურის ჩამონადენზე.....	199
4.7.1	ენგურის აუზის მცინვარები .....	201
4.7.2	მდ. ენგურის ჩამონადენზე გლობალური დათბობის გავლენის შეფასება.....	210
4.8	კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს დაცულ ტერიტორიებზე .....	217
4.9	კლიმატის ცვლილების გავლენა ზემო სვანეთის ისტორიულ ძეგლებზე .....	220
5	სათბურის გაზების ემისიების შემცირების პოლიტიკა და გასატარებელი ღონისძიებები .....	226
5.1	ენერგეტიკის სექტორის ანალიზი .....	227
5.2	საქართველოს ენერგეტიკის სექტორის „ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (BAU)“ სცენარი .....	229
5.3	საქართველოში დაბალემისიებიანი განვითარების სცენარების შეფასება.....	235
5.4	ემისიების შემცირების მიმდინარე და დაგეგმილი ღონისძიებები.....	242
6	სხვა ინფორმაცია .....	248
6.1	სისტემური დაკვირვებები .....	248
6.2	კლიმატის ცვლილების მიმართულებით შემოსული უცხოური ინვესტიციების ანალიზი .....	248
	დანართები .....	255
	დანართი 1.1. საქართველოს ტერიტორიის განაწილება მიწათსარგებლობის კატეგორიების მიხედვით .....	256
	დანართი 2.1. მონაცემთა წყაროები სათბურის გაზების ინვენტარიზაციისათვის.....	257
	დანართი 2.2. ემისიების ცვლილებები მიწათსარგებლობის სექტორში .....	260
	დანართი 4.1 კლიმატის ცვლილების შეფასებისას გამოყენებული მეთოდოლოგია.....	261
	დანართი 4.2. ძირითადი კლიმატური პარამეტრების მიმდინარე ცვლილებები .....	267
	დანართი 4.3 ძირითადი კლიმატური პარამეტრების მომავალი ცვლილებები .....	272
	დანართი 4.4. მიმდინარე ცვლილებები ექსტრემალურ კლიმატურ ინდექსებში.....	277
	დანართი 4.5. მომავალი ცვლილებები ექსტრემალურ კლიმატურ ინდექსებში.....	282
	დანართი 4.6. კლიმატური პარამეტრები და სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები .....	287
	დანართი 5.1. მონაცემთა წყაროები MARKAL-საქართველოსთვის .....	288

**ცხრილები**

ცხრილი 1.1 პირდაპირი უცხოური ინვესტიციის დინამიკა საქართველოში (მლნ. აშშ დოლარი) .....	30
ცხრილი 1.2. საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური პარამეტრების მიმდინარე და 2020 წლისათვის საპროგნოზო მაჩვენებლები .....	31
ცხრილი 1.3. საქართველოში კლიმატის ცვლილების კონვენციის ვალდებულებების შესრულებასთან დაკავშირებული სტრუქტურები და მათი ფუნქციები.....	34
ცხრილი 2.1. პირდაპირი სათბურის გაზების გლობალური დათბობის პოტენციალი (გდბ).....	38
ცხრილი 2.2. ინვენტარიზაციაში გამოყენებული მეთოდოლოგიური მიდგომები .....	40

ცხრილი 2.3. საქართველოს სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის საკვანძო წყარო-კატეგორიები (2011წ).....	41
ცხრილი 2.4. საქართველოში სათბურის გაზების ემისიების ტრენდები 1990-2011 წწ პერიოდში (გგ CO2 ეკვ.)...	43
ცხრილი 2.5. საქართველოში სათბურის გაზების ემისიების და შთანთქმის ტრენდები მიწათსარგებლობის, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობის სექტორში 1992-2011 წწ პერიოდში (გგ CO2 ეკვ.).....	44
ცხრილი 2.6. სათბურის გაზების ემისიების ტრენდები სექტორების მიხედვით 1990-2011 წწ პერიოდში (გგ CO2 ეკვ.).....	48
ცხრილი 2.7. ელექტროენერჯის წარმოება, 2006-2011 წწ. ....	51
ცხრილი 2.8. სათბურის გაზების ემისიები ელექტროენერჯისა და სითბოს წარმოების წყარო-კატეგორიიდან (გგ), 2006-2011 წწ. ....	51
ცხრილი 2.9. სათბურის გაზების ემისიები გადამამუშავებელი მრეწველობისა და სამენ მასალათა წარმოების წყარო-კატეგორიიდან (გგ), 2006-2022 წწ. ....	52
ცხრილი 2.10. სათბურის გაზების ემისიები ტრანსპორტის ქვეკატეგორიებიდან (გგ), 2006-2011 წწ.....	53
ცხრილი 2.11. საგზაო ტრანსპორტიდან COPERT-ით დათვლილი სათბურის გაზების ემისიები (გგ), 2006-2011 წწ.....	54
ცხრილი 2.12. სათბურის გაზების ემისიები სავაჭრო/საყოფაცხოვრებო/სოფლის მეურნეობის/თევზრეწვის/სატყეო მეურნეობის წყარო-კატეგორიიდან ქვეკატეგორიების მიხედვით (გგ), 2006-2011 წწ.....	54
ცხრილი 2.13. ეტალონური და სექტორული მიდგომით გამოთვლილი ნახშირორჟანგის ემისიების შედარება, 2006-2011 წწ.....	55
ცხრილი 2.14. საერთაშორის საავიაციო ბუნკერების მიერ მოხმარებული საწვავის ემისიები (CO2 გგ), 2006-2011 წწ.....	56
ცხრილი 2.15. წიაღისეული საწვავის გამოყენება არაენერგეტიკული მიზნებისთვის, 2006-2011 წწ. ....	56
ცხრილი 2.16. მეთანის აქროლადი ემისიები (გგ) .....	57
ცხრილი 2.17. ნახშირორჟანგის ემისიები (გგ) სასარგებლო წიაღისეულიდან (2A), 2006-2011 წწ.....	60
ცხრილი 2.18. ნახშირორჟანგის ემისიები (გგ) ქიმიური მრეწველობიდან (2B), 2006-2011 წწ.....	60
ცხრილი 2.19. CO2 ემისია (გგ) ლითონის წარმოებიდან (2C), 2006-2011 წწ. ....	61
ცხრილი 2.20. საქართველოს ტერიტორიიდან 2005-2011 წლებში ემისირებული ჰალოგენნახშირბადების რაოდენობა (გგ და გგ CO2-ის ეკვ.) .....	62
ცხრილი 2.21. საქართველოში 2006-2011 წლებში ელექტრომოწობილობებიდან გაფრქვეული SF6-ის რაოდენობები .....	62
ცხრილი 2.22. N2O -ს ემისია ქვესექტორიდან “გამხსნელების და სხვა პროდუქციის გამოყენება”, 2006-2011წწ .....	63
ცხრილი 2.23. CH4-ის ემისიები (გგ) ცხოველთა კატეგორიების მიხედვით, 2006-2011 წწ. ....	65
ცხრილი 2.24. მეთანის ემისიები (გგ) ნაკელის გამოყენებიდან (4Ba) ცხოველთა კატეგორიების მიხედვით, 2006-2011 წწ.....	66
ცხრილი 2.25. N2O—ს ემისიები (გგ) ნაკელის მართვის სისტემებიდან(4Bb), 2006-2011 წწ. ....	66
ცხრილი 2.26. ნიადაგებიდან N2O-ს პირდაპირი ემისიები (გგ) 2006-2011 წწ .....	67
ცხრილი 2.27. აზოტის ქვეჟანგის ემისიების ტრენდი (გგ) მეცხოველეობის წარმოების ქვეკატეგორიიდან (4D2), 2006-2011 წწ. ....	67

ცხრილი 2.28. ნიადაგიდან აზოტის ქვეჟანგის არაპირდაპირი ემისიები (გგ), 2006–2011 წწ. ....	68
ცხრილი 2.29. N <sub>2</sub> O და CH <sub>4</sub> ემისიები (გგ) სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების წვიდან, 2006-2011 წწ. ....	68
ცხრილი 2.30. სექტორში “მიწათსარგებლობა, ცვლილებების მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა” C და CO <sub>2</sub> –ის შთანთქმა და ემისიები, 1992-2011 წწ. ....	69
ცხრილი 2.31. საქართველოში მყარი ნარჩენების ქვეკატეგორიისთვის გამოთვლილი მეთანის ემისიები (გგ), 2006-2011 წწ. ....	73
ცხრილი 2.32. სათბურის გაზების ემისია (გგ) ნახმარი წყლების ქვესექტორიდან, (2006-2011 წწ) .....	74
ცხრილი 2.33. აზოტის ჟანგბულის (NO <sub>x</sub> ) ემისიები 2006-2011წწ. ....	74
ცხრილი 2.34. ნახშირჟანგის (CO)ემისიები 2006-2011წწ. ....	74
ცხრილი 2.35. ააონების ემისიები 2006-2011წწ. ....	74
ცხრილი 2.36. SO <sub>2</sub> -ის ემისიები 2006-2011წწ. ....	75
ცხრილი 4.1.1. საშუალო, საშუალო მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურისა და ნალექების ჯამის წლიური მნიშვნელობები აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოსათვის 1961-1985 წწ. და 1986-2010 წწ. პერიოდებისათვის. ....	133
ცხრილი 4.2.1. კახეთის მუნიციპალიტეტების შესაძლებლობები და რისკები, შეფასებული მრავალკრიტერიუმული ანალიზის მეთოდით. ....	147
ცხრილი 4.3.1. აჭარაში ნალექების თვის ჯამების 1961-1990 წლების საშუალო ნორმიდან გადახრა 2009 წლის სექტემბერში .....	157
ცხრილი 4.3.2. კლიმატის ელემენტების სეზონური მნიშვნელობები სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტიურობის წლებისათვის (მესტია, 1987 წ.) .....	158
ცხრილი 4.3.3. კლიმატის ელემენტების სეზონური მნიშვნელობები სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტიურობის წლებისათვის (მესტია, 1988 წ.) .....	158
ცხრილი 4.4.1. გაბატონებული ფოთლოვანებისთვის სავგეტაციო პერიოდის დაწყება და დამთავრება ზომიერი სარტყელის პირობებში. ....	167
ცხრილი 4.4.2. ტყით დაფარული ფართობების ძირითადი მახასიათებლები .....	167
ცხრილი 4.4.3. საქართველოს ტყის მასივებში გაბატონებული მერქნოვანი მცენარეების გავრცელების პროცენტული მაჩვენებლები (%) .....	168
ცხრილი 4.4.4. ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე ტყის ფართობების. ....	169
ცხრილი 4.4.5. ტყეებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების ფაქტორებში და მოწყვლადობის ინდიკატორებში მიმდინარე და მოსალოდნელი ცვლილებები. ....	173
ცხრილი 4.5.1. დიარეული დაავადებების ინციდენტობა. აჭარა, 2009-2010 .....	175
ცხრილი 4.5.2. გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების გავრცელება რეგიონების მიხედვით, 2011. ....	178
ცხრილი 4.5.3. აჭარაში დიარეულ დაავადებათა კავშირი საშუალო წლიურ ტემპერატურასთან, 1990-2010 წწ. ....	179
ცხრილი 4.5.4. „ცხელი“ და „თბილი“ დღეების ჯამური რაოდენობის ცვლილება ორ პერიოდს შორის ბათუმსა და ქობულეთში .....	180
ცხრილი 4.5.5. „ცხელი“ და „თბილი“ დღეების საშუალო წლიური რაოდენობის ცვლილება 2050 წლამდე (ბათუმი, ქობულეთი) .....	180
ცხრილი 4.5.6. თბური ინდექსის კატეგორიები და გავლენა ჯანმრთელობაზე .....	181



ცხრილი 4.5.7. 2001-2010 წწ. პერიოდში არტერიული ჰიპერტენზიისა და კლიმატური პარამეტრების ცვლილება კახეთის სამ მუნიციპალიტეტში .....	183
ცხრილი 4.5.8. თბილისში თბური ინდექსით გამოთვლილი სახიფათო დღეების რაოდენობა და საშუალო მნიშვნელობა, აწმყო .....	185
ცხრილი 4.5.9. თბური ინდექსით გამოთვლილი სახიფათო დღეების რაოდენობა და საშუალო მნიშვნელობა, მომავალი .....	185
ცხრილი 4.6.1. ტურიზმის კლიმატური ინდექსი .....	190
ცხრილი 4.7.1. მდ. ენგურის აუზის მცინვარების განაწილება ფართობის მიხედვით .....	202
ცხრილი 4.7.2. მდ. ენგურის აუზის მცინვარების განაწილება მორფოლოგიური ტიპების მიხედვით .....	202
ცხრილი 4.7.3. მდ. ენგურის აუზის მცინვარების მახასიათებლები .....	203
ცხრილი 4.7.4. მარკირების მეთოდით მცინვარ ჭალაათის ენის დინამიკა წლების მიხედვით .....	208
ცხრილი 4.7.5. მდ. ენგურის აუზში მდინარეთა სრული წლიური ჩამონადენის კომპონენტების წილობრივი განაწილება .....	210
ცხრილი 4.7.6. მცინვარული ჩამონადენი მდ. ენგურს აუზში .....	211
ცხრილი 4.7.7. მცინვარ ჭალაათზე მოდნობის დამოკიდებულება ჰაერის საშუალო დღეღამურ ტემპერატურაზე, 1960 წ. ....	213
ცხრილი 4.7.8. კავშირი ზედაპირულ მოდნობასა და მცინვარულ ჩამონადენს შორის. მცინვარი ჭალაათი, 1959 წ. ....	214
ცხრილი 4.7.9. მცინვარ ჭალაათზე 2000 წელს აბლაციის პერიოდის მახასიათებლები. ....	214
ცხრილი 4.7.10. მცინვარ ჭალაათიდან 2011 წელს მცინვარული ჩამონადენის გაზომვის შედეგები .....	215
ცხრილი 4.8.1. აჭარის დაცული ტერიტორიები .....	218
ცხრილი 5.1. საბაზისო სცენარის (BAU) ძირითადი ინდიკატორები .....	230
ცხრილი 5.2. დამატებით ელექტროსადგურების სიმძლავრე საწვავის ტიპის მიხედვით (მგვტ) .....	233
ცხრილი 5.3. ენერგოსისტემის წლიური ხარჯები (მილიონი ევრო) .....	234
ცხრილი 5.4. სათბურის გაზების შემცირების სხვადასხვა სცენარის განხორციელების ძირითადი ინდიკატორები .....	236
ცხრილი 5.5. ემისიის 20%-იანი შემცირების ღონისძიებები ენერგეტიკის სექტორისთვის .....	241
ცხრილი 5.6. მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმაში მითითებული ემისიების ინვენტარიზაცია და ემისიების შემცირებები. ....	243
ცხრილი 5.7. CH <sub>4</sub> -ის საბაზისო ემისიები ქალაქების ნაგავსაყრელებიდან .....	244
ცხრილი 5.8. შერბილების ღონისძიებები ქალაქების ნაგავსაყრელებისთვის .....	244
ცხრილი 5.9. CH <sub>4</sub> -ის საბაზისო ემისიები ჩამდინარე წყლებიდან .....	245
ცხრილი 5.10. თბილისის და ბათუმის ჩამდინარე წყლების სექტორიდან მეთანის ემისიების შემცირების ღონისძიებები .....	245
ცხრილი 5.11. ქალაქებში დაგროვებული ნახშირბადისა და მისი ყოველწლიური დეპონირების მოცულობები .....	245
ცხრილი 5.12. ემისიების შემცირების ღონისძიებები ქალაქების გამწვანების ზონებისთვის .....	246
ცხრილი 5.13. სუფთა განვითარების მექანიზმი (CDM) .....	247
ცხრილი 5.14. ეროვნულ დონეზე მისაღები სათბურის გაზების შემცირების ღონისძიებები (NAMA) .....	247

**ნახაზები**

ნახ 2.1. თითოეული სათბურის გაზის წილი ქვეყნის საერთო ემისიაში, 1990–2011წწ.....	45
ნახ 2.2. ნახშირორჟანგის ემისიები სექტორების მიხედვით, 2001–2011წწ.....	46
ნახ 2.3. მეთანის ემისიები სექტორების მიხედვით, 2001–2011წწ.....	46
ნახ 2.4. აზოტის ქვეჟანგის ემისიები სექტორების მიხედვით 2001–2011წწ.....	47
ნახ 2.5. ეკონომიკის სექტორებიდან ემისიების წილი ქვეყნის მთლიან ემისიაში (მიწათსარგებლობის სექტორის გარდა), 1990–2011წწ.....	48
ნახ 2.6. ემისიები ენერგეტიკის სექტორიდან, 1990–2011წწ.....	49
ნახ 2.7. სათბურის გაზების ემისიების ტრენდი ენერგეტიკის სექტორიდან 2000–2011 წწ პერიოდში.....	50
ნახ 2.8. ემისიები სამრეწველო პროცესების სექტორიდან 1990–2011წწ. პერიოდში.....	58
ნახ 2.9. ემისიები სამრეწველო პროცესების სექტორიდან კატეგორიების მიხედვით, 2000–2011წწ.....	59
ნახ 2.10. ემისიები სოფლის მეურნეობის სექტორიდან, 2001–2011წწ.....	64
ნახ 2.11. სათბურის გაზების ემისიები საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორიდან 2000–2011 წწ. პერიოდში ქვესექტორების მიხედვით (გგCO <sub>2</sub> ეკვ.).....	65
ნახ 2.12. ემისიები ნარჩენების მართვის სექტორიდან 2001–2011წწ.....	71
ნახ 2.13. ემისიები ნარჩენების მართვის სექტორიდან წყარო–კატეგორიების მიხედვით, 2000–2011წწ.....	71
ნახ 2.14. წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ფარდობითი რაოდენობა თბილისსა და რეგიონებში (2009 წ მდგომარეობით).....	72
ნახ 4.1.1. ტემპერატურის საშუალო წლიური მნიშვნელობის ცვლილება: ა) 1986–2010 წწ. და 1961–1985 წწ.; ბ) 2021–2050 წწ. და 1986–2010 წწ.; გ) 2071–2100 წწ. და 1986–2010 წწ.....	123
ნახ 4.1.2. ტემპერატურის საშუალო წლიური მნიშვნელობები: ა) 1986–2010 წწ.; ბ) 2071–2100 წწ.....	123
ნახ 4.1.3. ნალექების წლიური ჯამის ცვლილების რუკები: ა) 1986–2010 წწ. და 1961–1985 წწ.; ბ) 2021–2050 წწ. და 1986–2010; გ). 2071–2100 წწ. და 1986–2010 წწ.....	124
ნახ 4.1.4. ნალექების წლიური ჯამის საშუალო მნიშვნელობები: ა) 1986–2010 წწ.; ბ) 2071–2100 წწ.....	125
ნახ 4.1.5. ფარდობითი სინოტივის საშუალო წლიური მნიშვნელობების ცვლილება: ა) 1986–2010 წწ. და 1961–1985 წწ.; ბ) 2021–2050 წწ. და 1986–2010 წწ.; გ) 2071–2100 წწ. და 1986–2010 წწ.....	125
ნახ 4.1.6. ქარის საშუალო სიჩქარის წლიური მნიშვნელობების ცვლილება: ა) 1986–2010 წწ. და 1961–1985 წწ.; ბ) 2021–2050 წწ. და 1986–2010 წწ.; გ) 2071–2100 წწ. და 1986–2010 წწ.....	126
ნახ 4.1.7. ზამთრის ტემპერატურისა (ა) და ნალექების (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 -1961წწ.....	127
ნახ 4.1.8. გაზაფხულის ტემპერატურისა (ა) და ნალექების (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 -1961წწ.....	127
ნახ 4.1.9. ზაფხულის ტემპერატურისა (ა) და ნალექების (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 -1961წწ.....	128
ნახ 4.1.10. შემოდგომის ტემპერატურისა (ა) და ნალექების (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 -1961წწ.....	128
ნახ 4.1.11. ყინვიანი დღეებისა-ID0 (ა) და ყინვიანი ღამეების-FD0 (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 1961წწ.....	129

ნახ 4.1.12. ცხელი დღეებისა-SU25 (ა) და ტროპიკული ღამეების-TR20 (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010-1986 წწ. და 1985 -1961წწ. ....	129
ნახ 4.1.13. ერთ დღეში Rx1 (ა) და ხუთ თხემში გადაბმულად Rx5 (ბ) მოსული ნალექების რაოდენობაში ცვლილება 2010-1986 წწ. და 1985 -1961წწ. ....	130
ნახ 4.1.14. ცვლილება დღეების რაოდენობაში 50 მმ-ზე მეტი ნალექით R(50) (ა) და დღეების რაოდენობაში 90 მმ-ზე მეტი ნალექით R(90), 2010-1986 წწ. და 1985 -1961წწ. ....	131
ნახ 4.1.15. უნალექო (CDD) და ნალექიანი (CWD) პერიოდების მაქსიმალური ხანგრძლივობის ცვლილება, 2010-1986 წწ. და 1985 -1961წწ. ....	132
ნახ 4.2.1. აჭარის სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ 1961-2010 წლებში.....	136
ნახ 4.2.2. აჭარის სოფლის მეურნეობის კლიმატის ცვლილების მიმართ მოწყვლადობის პროგნოზი მხოლოდ კლიმატური პარამეტრების ცვლილების გათვალისწინებით 2050 წლისათვის.....	138
ნახ 4.2.3. სეტყვიანობის სიხშირის განაწილება კახეთის ტერიტორიაზე (1970 წ.) .....	142
ნახ 4.2.4 კახეთის სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ 1961-2010 წლებში....	146
ნახ 4.2.5. კახეთის სოფლის მეურნეობის პროგნოზირებული მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ 2071-2100 წლებში.....	147
ნახ 4.3.1. სხვადასხვა წლებში სტიქიური გეოლოგიური პროცესებით დაზიანებული და საშიშროების რისკის ზონაში მოქცეული საქართველოს ტერიტორია.....	151
ნახ 4.3.2. საქართველოს დასახლებული პუნქტები და ურბანიზებული ტერიტორიები მოქცეული გეოლოგიურად საშიში რისკის არეალში .....	151
ნახ 4.3.3. საქართველოს მთელი ტერიტორიის ნაწილები (%),.....	152
ნახ 4.3.4 საქართველოში გეოლოგიური პროცესების საშიშროების ქვეშ .....	152
ნახ 4.3.5. მეწყერსაშიშროების განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე (2014) .....	153
ნახ 4.3.6. ღვარცოფსაშიშროების განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე (2014).....	153
ნახ 4.3.7. ზვავსაშიშროების განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე .....	154
ნახ4.3.8. საქართველოს ტერიტორიაზე სხვადასხვა წლებში კარტირებული მეწყერულ-გრავიტაციული მოვლენები.....	154
ნახ 4.3.9. საქართველოს ტერიტორიაზე სხვადასხვა წლებში კარტირებული.....	155
ნახ 4.3.10. ზემო სვანეთში სტიქიური გეოლოგიური პროცესების საშიშროების ზონაში მოქცეული დასახლებული პუნქტები (2013 წლის მდგომარეობით) .....	160
ნახ 4.4.1. საქართველოს ტყით დაფარულ ფართობებზე გაბატონებული ძირითადი ხე-მცენარეები. ....	165
ნახ4.4.2. საქართველოს ტყის ფართობების ზღვის დონიდან სიმაღლეებზე გადანაწილების პროცენტული მაჩვენებლები. ....	165
ნახ4.5.1. ტრავმების ინციდენტობისა და პრევალენტობის მაჩვენებელი სამეგრელო-ზემო სვანეთში, (100 000 მოსახლეზე), 2009-2010. ....	176
ნახ 4.5.2. არტერიული ჰიპერტენზიის პრევალენტობის დინამიკა ზემო სვანეთში, 2002-2011.....	177
ნახ 4.5.3. გულ-სისხლძარღვთა დაავადებებისა და არტერიული ჰიპერტენზიის გავრცელების დინამიკა; კახეთი, 2002-2011 .....	178
ნახ 4.5.4. მრავალკრიტერიუმული ანალიზით გამოვლენილი აწმყოში ჯანდაცვის მოწყვლადობის მაჩვენებლები აჭარის მუნიციპალიტეტების მიხედვით (ცვლილება 1961-2010 წწ) .....	181

ნახ 4.5.5. მრავალკრიტერიუმიანი ანალიზით გამოვლენილი სამომავლოდ ჯანდაცვის მოწყვლადობის მაჩვენებლები აჭარის მუნიციპალიტეტების მიხედვით (2020-2050 წწ).....	182
ნახ 4.5.6. მრავალკრიტერიუმიანი ანალიზით გამოვლენილი ჯანდაცვის მოწყვლადობის მაჩვენებლები კახეთის მუნიციპალიტეტების მიხედვით (2020-2050 წწ).....	184
ნახ 4.6.1. ტურიზმის კომპლექსური კლიმატური პარამეტრის განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე.....	189
ნახ 4.6.2. აჭარაში ტურისტთა რაოდენობა თვეების მიხედვით (2007-2010 წწ.).....	191
ნახ 4.6.3. თბური ინდექსის ინტენსივობა და მოხდენის ალბათობა განხილულ ორ პერიოდში (ბათუმი).....	193
ნახ 4.6.4. თბური ინდექსის ინტენსივობა და მოხდენის ალბათობა განხილულ სამ პერიოდში (აგვისტო, ქობულეთი).....	194
ნახ 4.7.1. მდ. ენგურის აუზში მცინვარების გავრცელების რუკა.....	202
ნახ 4.7.2. მცინვარ ტვიბერის უკანდახევა 1810-2010 წლებში.....	204
ნახ 4.7.3. მცინვარი სერი, 2011 წ.....	205
ნახ 4.7.4. ჰაერის ტემპერატურის ათწლიური მცოცავი მესტიაში ივნისი (ა), ივლისი (ბ) და აგვისტოს (გ) თვეებისათვის.....	213
ნახ 5.1. პირველადი ენერჯის მიწოდება საბაზისო (BAU) სცენარით.....	230
ნახ 5.2. საბოლოო ენერჯის მოხმარება ენერგორესურსის ტიპის მიხედვით BAU-ით.....	231
ნახ 5.3. გაზის მოხმარება საბაზისო სცენარში.....	232
ნახ 5.4. იმპორტი ენერგორესურსის ტიპის მიხედვით.....	232
ნახ 5.5. ინვესტიციები ახალ ელექტროსადგურებში.....	233
ნახ 5.6. საწვავის წვით გამოწვეული CO <sub>2</sub> -ის ემისიები BAU (2012-2036) სცენარში.....	235
ნახ 5.7. ემისიების შემცირება სექტორების მიხედვით სხვადასხვა სამიზნე მაჩვენებლების შემთხვევაში.....	237
ნახ 5.8. ცვლილებები ელექტროენერჯის გენერაციაში, BAU სცენართან შედარებით.....	239
ნახ 5.9. საბოლოო ენერჯის შემცირების ცვლილება საწვავის მიხედვით, BAU სცენართან შედარებით.....	239
ნახ 5.10. ენერჯის საბოლოო მოხმარების შემცირება ენერგო-სერვისის ტიპების მიხედვით, BAU სცენართან შედარებით.....	240
ნახ 5.11. ენერჯის საბოლოო მოხმარების შემცირება ენერგო-სერვისის ტიპების მიხედვით, BAU სცენართან შედარებით.....	241
ნახ 6.1. მოწყვლადობა-ადაპტაციის და მითიგაციის სექტორებში მიღებული გრანტების წილობრივი შეფასება.....	249
ნახ 6.2. მოწყვლადობისა და ადაპტაციის ქვესექტორებში მიღებული გრანტების განაწილება.....	250
ნახ 6.3. მოწყვლადობისა და ადაპტაციის ქვესექტორებში შესრულებული პროექტების რაოდენობა.....	250
ნახ 6.4. მითიგაციის ქვესექტორებში გრანტების დაფინანსების განაწილება.....	250
ნახ 6.5. მითიგაციის ქვესექტორებში შესრულებული პროექტების რაოდენობა.....	251
ნახ 6.6. საქართველოში კლიმატის ცვლილების დარგში მიახლოებითი დაფინანსება სექტორების მიხედვით.....	251
ნახ 6.7. საქართველოში კლიმატის ცვლილების დარგში შესრულებული პროექტების რაოდენობა სექტორების მიხედვით.....	252

წინასიტყვაობა

## რეზიუმე

### ეროვნული თავისებურებები

საქართველოს ეროვნული და რეგიონული განვითარების პრიორიტეტებს განაპირობებს მისი გეოპოლიტიკური მდებარეობა, ისტორიული კავშირ-ურთიერთობები, სოციალურ- კულტურული თავისებურებები და მიმდინარე მომენტის მოთხოვნები.

საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ საქართველომ აღიდგინა პოლიტიკური დამოუკიდებულება, აიღო ევროინტეგრაციის კურსი და დაიწყო რეფორმები ყველა სფეროში. ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების შემადგენელი ნაწილია 2014 წელს ძალაში შესული „ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო სივრცის შესახებ შეთანხმება“ (DCFTA), რომელიც გზას უხსნის საქართველოში წარმოებულ საქონელსა და მომსახურებას ევროკავშირის შიდა ბაზარზე და ხელს შეუწყობს ქვეყნის საინვესტიციო მიზმიდევლობის გაზრდას. ასოცირების ხელშეკრულება ხაზს უსვამს კლიმატის ცვლილების საკითხებზე თანამშრომლობის აუცილებლობას შემდეგ სფეროებში: კლიმატის ცვლილების შერბილება, კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია, ნახშირბადით ვაჭრობა, კლიმატის ცვლილების საკითხების დარგობრივ პოლიტიკაში ინტეგრაცია და სუფთა ტექნოლოგიების განვითარება. ამ მიმართულებით ეროვნულ დონეზე უკვე მიმდინარეობს რამდენიმე ინიციატივა: დაბალემისიებიანი სტრატეგიის მომზადება (LEDS), ორწლიური განახლებადი ანგარიშის (BUR) შედგენა, ეროვნულ დონეზე მისაღები სათბურის გაზების შემამცირებელი ღონისძიებების (NAMA) მომზადება, ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო კონტრიბუციის (INDC) განსაზღვრა და სხვ. 2010 წლიდან საქართველოს დიდმა ქალაქებმა დაიწყეს მიერთება ევროკავშირის „მერების შეთანხმების“ (COM) ინიციატივასთან, რამაც საგრძნობი იმპულსი მისცა ქვეყანაში სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის დონის ამაღლებას. ამასთან ერთად, კლიმატის ცვლილების საკითხებში საქართველო აქტიურად თანამშრომლობს რეგიონულ დონეზე, ძირითადად შედის რა აზერბაიჯანი, მოლდოვა, სომხეთის ჯგუფში და აგრეთვე ჩართულია ევროკავშირის ClimaEast პროექტის შესრულებაში აზერბაიჯანთან, ბელორუსიასთან, მოლდოვასთან, რუსეთთან, სომხეთთან და უკრაინასთან ერთად.

კლიმატური თვალსაზრისით საქართველო დიდი მრავალფეროვნებით ხასიათდება. მასში წარმოდგენილია კლიმატური ზონების თითქმის ყველა ტიპი გარდა უდაბნოს, სავანისა და ტროპიკული ტყეებისა. ქვეყნის შუაგულში გამავალი ლიხის ქედი ტერიტორიას ჰყოფს კლიმატურად მკვეთრად განსხვავებულ ორ რეგიონად-ნოტიო სუბტროპიკულ დასავლეთ საქართველოდ და ძირითადად მშრალი სუბტროპიკებით გამორჩეულ აღმოსავლეთ ნაწილად. დასავლეთ საქართველოს დაბლობ რაიონებში და შავი ზღვის სანაპირო ზონაში საშუალო წლიური ტემპერატურა 14-15 °C შეადგენს, ხოლო ნალექთა წლიური ჯამი 1500-2700 მმ ფარგლებში იცვლება. ამავე რეგიონის ალპური ზონა მოიცავს მუდმივი თოვლითა და მყინვარებით დაფარულ, კავკასიონის მძლავრ სისტემაში შემაჯავლ მთიან მასივებს, რომელთა სიმაღლე ზღვის დონიდან 5 000 მეტრს აღწერს. აღმოსავლეთ საქართველოს ვაკეებში საშუალო წლიური ტემპერატურა 11-13 °C აღწევს და ნალექთა წლიური ჯამები 400- 600 მმ შეადგენს, ხოლო მთიან რაიონებში ეს სიდიდე 800- 1200 მმ- მდე იზრდება. ბოლო 25 წლის მანძილზე გლობალური დათბობის ზეგავლენით დასავლეთ საქართველოში საშუალო წლიურმა ტემპერატურამ დაახლოებით 0.3 °C- ით მოიმატა, აღმოსავლეთ საქართველოში კი ნაზარდმა 0.4- 0.5 °C მიაღწია.

ქვეყნის ძირითადი ბუნებრივი რესურსი მტკნარი წყალი და ტყეა. დასავლეთ საქართველოს მდინარეთა საერთო წლიური ჩამონადენი (48.0 კმ<sup>3</sup>) სამჯერ აღემატება აღმოსავლეთ საქართველოს მდინარეთა ჩამონადენს (13.4 კმ<sup>3</sup>). ქვეყნის ტერიტორიაზე აღრიცხულია 850-მდე მცირე ზომის ტბა და 40- ზე მეტი წყალსაცავი, რომელთაც საირიგაციო და ჰიდროენერგეტიკული დანიშნულება აქვთ. საქართველოს ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი მაღალია და მისი ტექნიკურად გამოყენებადი კომპონენტი 40 მლრდ კვტ. სთ შეადგენს წელიწადში. ქვეყნის ტერიტორიაზე ამჟამად აღრიცხულია 600- ზე მეტი მყინვარი საერთო ფართობით 356 კმ<sup>2</sup> ციხულის საორიენტაციო მოცულობით 20კმ<sup>3</sup>. რაც შეეხება ტყეებს, ამჟამად მათ საქართველოს ტერიტორიის დაახლოებით 40% უჭირავს მერქნის საერთო მარაგით 443 მლნ მ<sup>3</sup>. ტყეებში აღრიცხულია 800- ზე მეტი ჯიშის მცენარე, რომელთა შორის, განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოს ნაკრძალებში ბევრია რელიქტური და ენდემური სახეობა.

2014 წლის დასაწყისში საქართველოს მოსახლეობა შეადგენდა 4 490 500 კაცს, რომელთაგან ქალაქებში ცხოვრობს 53.7%. აფხაზეთიდან და სამხრეთ ოსეთიდან იძულებით გადაადგილებულ პირთა რაოდენობა 2013 წლის მონაცემებით შეადგენს 273 ათასს. მოსახლეობის ეთნიკური შემადგენლობა ჭრელია. 2002 წლის მონაცემებით: 83.8% ეთნიკური ქართველი, 6.5% აზერბაიჯანელი, 5.7% სომეხი, 1.5% რუსი და 2.5% სხვა ეთნოსის (ქურთი, ბერძენი) წარმომადგენლები. ასეთივე სიჭრელეა რელიგიურ აღმსარებლობაში, თუმცა მოსახლეობის უმეტესი ნაწილი (84%) მართლმადიდებელი ქრისტიანია.

მსგავსად ყოფილი სსრკ რესპუბლიკების უმეტესობისა, საქართველო ჯერ კიდევ გარდამავალი ეკონომიკის ქვეყნების კატეგორიას მიეკუთვნება. 2007 წელს დაფიქსირდა ეკონომიკის გამოცოცხლება, რაც მნიშვნელოვნად განაპირობა კერძო კაპიტალის ინტენსიურმა შემოდინებამ, რომლის პიკიც ოფიციალური სტატისტიკური და საერთაშორისო სავალუტო ფონდის მონაცემებით 2007 წელს იყო. სოფლის მეურნეობის, მრეწველობის, მშენებლობის, ვაჭრობის და ტრანსპორტის დარგებმა 2007 წელს წინა წელთან შედარებით განაპირობა მთლიანი შიდა პროდუქტის საერთო მატების 50.8%. 2013 წლის მონაცემებით ეკონომიკის ძირითადი დარგები მოიცავდა მრეწველობას (12%), ვაჭრობას (13%), ტრანსპორტსა და კავშირგაბმულობას (10%), სოფლის მეურნეობას (9%), მშენებლობას (7%) და მომსახურების სფეროს (49%). ქვეყნის ეკონომიკაში მიმდინარე პროცესების ანალიზის საფუძველზე გამოვლინდა, რომ ეკონომიკის განვითარების ძირითადი დამაბრკოლებელი ფაქტორებია კერძო სექტორის დაბალი კონკურენტუნარიანობა, არასათანადოდ განვითარებული ადამიანური კაპიტალი და ფინანსებზე შეზღუდული ხელმისაწვდომობა.

რაც შეეხება კლიმატის ცვლილების კონვენციის მოთხოვნათა შესრულებასთან დაკავშირებულ საქმიანობას, 2014 წლის მდგომარეობით მასში ჩართულია თითქმის ყველა ძირითადი სამინისტრო, სხვა სამთავრობო დაწესებულებები, მუნიციპალიტეტები, სამეცნიერო დაწესებულებები, ტექნიკური და საექსპერტო ჯგუფები, არასამთავრობო სექტორი და სხვა დაინტერესებული მხარეები. ყველა მათგანი, თავისი კომპეტენციის ფარგლებში, მონაწილეობას ღებულობდა მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადებაში, რისთვისაც შექმნილი იყო 3 ძირითადი ჯგუფი: სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის, მოწყვლადობისა და ადაპტაციის, და სათბურის გაზების ემისიების შემცირების ჯგუფები. ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში 3 შერჩეული რეგიონისთვის (აჭარა, კახეთი და ზემო სვანეთი) ცალ-ცალკე გამოიცა კლიმატის ცვლილების სტრატეგიის სახელმძღვანელოები, რომლებიც გავრცელდა რეგიონებში.

## სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაცია

სათბურის გაზების საქართველოს მესამე ეროვნულმა ინვენტარიზაციამ მოიცვა 2006–2011 წლები. იგი ეყრდნობა IPCC მეთოდოლოგიას, რომელიც ორი ძირითადი დოკუმენტისგან შედგება: 1996 წლის IPCC განახლებულ სახელმძღვანელო დოკუმენტი სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის შესახებ<sup>1</sup> და IPCC წარმატებული პრაქტიკისა და განუსაზღვრელობის მართვის სახელმძღვანელო დოკუმენტი სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის შესახებ<sup>2</sup>. IPCC მეთოდოლოგიის საერთო ანგარიშგების ფორმატის თანახმად ინვენტარიზაციაში განხილულ იქნა შემდეგი 6 სექტორი: ენერჯეტიკა; სამრეწველო პროცესები; გამხსნელებისა და სხვა პროდუქტების მოხმარება; სოფლის მეურნეობა; მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა; ნარჩენები. ინვენტარიზაციის ანგარიშის შედგენაში მონაწილეობა მიიღო მესამე ეროვნული შეტყობინების ექსპერტთა ჯგუფმა, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახურის თანამშრომლებმა და მოწვეულმა ექსპერტებმა. მონაცემთა წყაროებს წარმოადგენდა საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური, საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია, საერთაშორისო ენერჯეტიკული სააგენტო, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის სტატისტიკური სამსახური, ცალკეული მსხვილი სამრეწველო საწარმოები, კომპანიები და სხვ. 2011 წლის ჯამური ემისიებისა და მათი ტრენდის გათვალისწინებით ინვენტარიზაციაში გამოყოფილ იქნა 29 საკვანძო წყარო-კატეგორია, რომლებმაც მიწათსარგებლობის სექტორის ჩათვლელად მთლიანი ემისიების თითქმის 98% მოიცვა.

<sup>1</sup> IPCC 1996 revised. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>

<sup>2</sup> IPCC GPG. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/index.html>

ჯამური ემისიები და ტრენდები განხილულ იქნა შემდეგი სათბურის გაზებისთვის: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, SF<sub>6</sub>. ინვენტარიზაციაში მათი ემისიების მონაცემები მოყვანილია 1990-2011 წლებისთვის, ხოლო, მეთოდოლოგიური მოსაზრებებიდან გამომდინარე-მონაცემთა რიგების სტრუქტურული ერთიანობის გათვალისწინებით-ტრენდების შეფასება ჩატარდა 2000-2011 წწ. პერიოდისთვის. ცალკეული გაზებისთვის ემისიების შეფასებებმა აჩვენა, რომ ძირითადი 3 სათბურის გაზიდან ინვენტარიზაციის ბოლო წელს (CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში გადაყვანით) ქვეყნის ტერიტორიიდან ჯამურ ემისიებში 58% შეჭქონდა ნახშირორჟანგს, 29%- მეთანს და 13%- აზოტის მონოქსიდს. გარდა ამისა განხილულ იქნა აგრეთვე არაპირდაპირი სათბურის გაზების-აზოტის ჟანგეულების (NO<sub>x</sub>), ნახშირორჟანგის (CO<sub>2</sub>), ააონებისა და გოგირდის დიოქსიდის (SO<sub>2</sub>) ემისიებიც, თუმცა მათი წვლილი საერთო ემისიებში უმნიშვნელო აღმოჩნდა.

ცალკეული სათბურის გაზების ემისიების გარდა ჯამური ემისიები და ტრენდები შეფასდა სექტორების მიხედვითაც. ინვენტარიზაციის ბოლო წლისთვის ძირითადი სექტორებიდან ემისიებში უდიდესი წვლილის შემტანი აღმოჩნდა ენერჯეტიკის სექტორი (ჯამური ემისიების თითქმის 55%), რომელსაც მოსდევს სამრეწველო პროცესები (23%) და სოფლის მეურნეობა (15%). მიწათსარგებლობის სექტორში სატყეო მიწებისა და მრავალწლოვანი კულტურების ფონზე სათბ-საძოვრებიდან CO<sub>2</sub>-ის ემისიებმა ვერ მოახდინა არსებითი გავლენა ნახშირორჟანგის აბსორბციის ჯამურ მაჩვენებლებზე და ეს სექტორი კვლავაც შენარჩუნდა როგორც CO<sub>2</sub>-ის შთანთქმის წყარო, რომელიც წლიურად აბსორბირებს ატმოსფეროდან 5 600- 6 500 გგ CO<sub>2</sub>-ს.

არაპირდაპირი სათბურის გაზების და SO<sub>2</sub>-ის ემისიების სხვადასხვა სექტორების მიხედვით შეფასებამ 2006-2011 წწ. პერიოდისთვის გამოავლინა დროის ამ პერიოდში ემისიების ზრდის გარკვეული ტენდენცია. ჩატარდა აგრეთვე მიღებულ მონაცემთა განუზღვრელობის ანალიზიც, რომელის შედეგადაც დადგინდა რომ ემისიების დონის განუზღვრელობა 9.12%- ის ფარგლებშია, ხოლო ტრენდის განუზღვრელობა 17.27% შეადგენს.

### კონვენციის შესასრულებლად დაგეგმილი საქმიანობა

2012-2014 წლებში საქართველომ მოამზადა კლიმატის ცვლილების შესახებ ქვეყნის მესამე ეროვნული შეტყობინება, რომლის ფარგლებშიც მომზადდა კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების სცენარები, შეფასდა სხვადასხვა ეკოსისტემებისა და ეკონომიკის დარგების, ასევე ცალკეული მუნიციპალიტეტებისა და რეგიონების მოწყვლადობა, მომზადდა ცალკეული მუნიციპალიტეტებისა და რეგიონის ადაპტაციის სტრატეგია და საპროექტო წინადადებები. განხილულ იქნა სათბურის გაზების ემისიების შემცირების სტრატეგიის ერთ-ერთი (კონსერვატიული) ვარიანტი კონკრეტული ღონისძიებებით, ჩატარდა მთელი რიგი ღონისძიებები ცნობიერების ამაღლების კუთხით. მომზადდა საქართველოს კლიმატის ცვლილების სტრატეგია-2014.

აღნიშნული დოკუმენტი აგებულია 2009 წლის სტრატეგიის მიერ რეკომენდებული საქმიანობების შესრულების ანალიზის და კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების პროცესში მიღებული შედეგების გათვალისწინებით. განსხვავებით მეორე ეროვნული შეტყობინებისაგან, რომელიც უფრო ეკოსისტემების მოწყვლადობაზე იყო ორიენტირებული, მესამე შეტყობინების ფარგლებში წინა პლანზე მოხდა ქვეყნის ეკონომიკის პრიორიტეტული დარგების (სოფლის მეურნეობა, ტურიზმი, ჯანდაცვა) წამოწევა, რაც შესაბამისად აისახა როგორც შუალედურ დოკუმენტებში, ასევე საბოლოო 2014 წლის სტრატეგიაში.

მოკლევადიანი მიზნების (NAPA და LEDS სტრატეგიების მომზადება, INDC წვლილის განსაზღვრა, COM შესრულებაში ხელშეწყობა და სხვ.) განხილვის შემდეგ სტრატეგიაში განხილულია კონვენციის პრინციპების განსახორციელებლად ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერების საკითხები, სათბურის გაზების მორიგი ინვენტარიზაციის ჩატარებასთან დაკავშირებული ამოცანები ორწლიური განახლებადი ანგარიშის მომზადების ჩათვლით, კლიმატის ცვლილების მიმართ მოწყვლადი ეკოსისტემები, ეკონომიკის დარგები და რეგიონები, და კლიმატის ცვლილებასთან მათი ადაპტირების პრობლემები, აგრეთვე სათბურის გაზების ემისიების შემცირებასთან დაკავშირებული საქმიანობები. ცალკეა გამოყოფილი დაბალემისიებიანი და საადაპტაციო ტექნოლოგიების განვითარებისა და შემოტანის პერსპექტივები და ცნობიერების ამაღლებასთან, განათლებასთან და კადრების მომზადებასთან დაკავშირებული ამოცანები. 2020-2050 წლებისთვის გამოიზნული გრძელვადიანი სტრატეგია გათვლილია სრული ადაპტაციის გეგმის მომზადებაზე, დაბალემისიებიანი



განვითარების სტრატეგიის განხორციელებასა და მდგრადი განვითარების პრინციპებზე საქართველოს ეკონომიკის გადაყვანის ხელშეწყობაზე.

ძირითად სამიზნე ჯგუფებად სტრატეგიაში განიხილება საქართველოს მთავრობა და პარლამენტი, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, ენერჯეტიკის, ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების, სოფლის მეურნეობის, შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის, სპორტის, კულტურისა და ძეგლთა დაცვის, განათლებისა და მეცნიერების, ფინანსთა და საგარეო საქმეთა, რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროები, სტატისტიკის დეპარტამენტი, მერების შეთანხმების მონაწილე ქალაქები, კლიმატის ცვლილების მიმართ მოწყვლადი მუნიციპალიტეტები და ადგილობრივი თვითმმართველობები, აკადემიური ინსტიტუტები, დაცული ტერიტორიების სააგენტო, ფერმერები და მათი გაერთიანებები, არასამთავრობო ორგანიზაციები, ადგილობრივი თემები და სხვ.

### კლიმატის ცვლილების მიმართ სექტორებისა და ეკოსისტემების მოწყვლადობა

**კლიმატის ცვლილება საქართველოში.** კლიმატის მიმდინარე ცვლილებები საქართველოში შეფასდა ჰიდრომეტეოროლოგიური ქსელის 33 სადგურის დაკვირვების მონაცემებზე დაყრდნობით 1961-2010 წწ. პერიოდში, ხოლო საპროგნოზო სცენარები 2021-2050 და 2071-2100 წწ. პერიოდებისათვის შედგენილ იქნა კლიმატის რეგიონული მოდელის RegCM4-ის გამოყენებით. ძირითადად განხილულ იქნა შემდეგი კლიმატური ელემენტების სეზონური და წლიური მნიშვნელობები: ჰაერის ტემპერატურა, ნალექების ჯამი, ქარის საშუალო სიჩქარე, ფარდობითი სინოტივე, ტემპერატურისა და ნალექების ექსტრემალური ინდექსები.

დადგენილ იქნა, რომ გასული 50 წლის განმავლობაში საშუალო წლიური ტემპერატურა საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მხოლოდ მატების ტენდენციას ავლენდა და მისი მაქსიმალური ნაზრდი აღმოსავლეთ საქართველოში  $+0.7^{\circ}\text{C}$  დედოფლისწყაროშია, ხოლო დასავლეთ საქართველოში  $+0.6^{\circ}\text{C}$  ფოთში. მომავლის პროგნოზით 2050 წლისათვის 1986-2010 წწ შედარებით ყველაზე მეტად აჭარის სანაპირო ზოლი და მთიანი რეგიონები დათბება ( $1.6-1.7^{\circ}\text{C}$ ), ხოლო 2100 წლისათვის ტემპერატურის უდიდესი ნაზრდი ( $+4.2^{\circ}\text{C}$ ) ბათუმშია მოსალოდნელი. ნალექთა წლიურმა ჯამებმა იგივე პერიოდში ყველაზე მეტად სვანეთის დაბალმთიან ზონასა და აჭარის შუა მთიანეთში მოიმატა ( $+14\%$ ). ზოგადად დასავლეთ საქართველოს უმეტეს რაიონებში ნალექების მატება მოხდა, აღმოსავლეთში კი  $6-8\%$ -იანი კლება. 2050 წლამდე, პროგნოზის თანახმად, დასავლეთ საქართველოში ნალექთა მატების მდგრადი ტრენდებია მოსალოდნელი, რის შემდეგაც იწყება მთელ ტერიტორიაზე მათი შემცირება 2100 წლისათვის  $10-20\%$ -ით.

ჰაერის ფარდობითი სინოტივემ, 1961-2010 წწ. პერიოდში, საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე დაახლოებით  $2\%$ -ით მოიმატა, თუმცა 2050-2100 წლებისათვის მოსალოდნელია ამ ტრენდის დაღმავალი მიმართულებით შეცვლა, გარდა რამდენიმე გამონაკლისი სადგურისა (მესტია, ხაიში, ქედა). ქარის საშუალო წლიურმა სიჩქარემ მთელ ტერიტორიაზე მნიშვნელოვნად დაიკლო და პროგნოზის თანახმად ეს კლება საუკუნის ბოლომდე გაგრძელდება.

განვლილი პერიოდის მეორე ნახევარში (1986-2010 წწ) ცინვიანი დღეების რაოდენობის შემცირებას ადგილი ჰქონდა ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, გარდა ზემო და ქვემო სვანეთის რაიონებისა. საშუალო ტემპერატურის, ძალიან ცხელი დღეებისა და ტროპიკული ღამეების ზრდასთან ერთად, საუკუნის ბოლოსათვის ცინვიანი დღეები ძირითადად მხოლოდ მთიანი ტერიტორიებისათვის იქნება დამახასიათებელი.

**კლიმატის ცვლილების გავლენა საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორზე.** კლიმატის ცვლილების შესახებ ქვეყნის მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ეს საკითხი შესწავლილ იქნა ორი რეგიონისათვის - აჭარისა და კახეთისათვის.

აჭარის სოფლის მეურნეობის წამყვან დარგში-მეციტრუსეობაში ძირითად პრობლემას ამჟამად წარმოადგენს კლიმატური ფაქტორი, რაც გამოიხატება სითბოთი ამ კულტურის არასაკმარისი უზრუნველყოფით, მიუხედავად ბოლო 20-25 წლის მანძილზე ვეგეტაციის პერიოდისა და აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების გაზრდისა. ამასთან ერთად, ვეგეტაციის პერიოდში აქტიურ ტემპერატურათა ზრდა ძალიან ცხელი დღეების ხარჯზე ხელს უწყობს ციტრუსებში დაავადებების გავრცელებას. შემდეგი პრობლემა სასოფლო-სამეურნეო მიწების ეროზიაა. დათბობის შედეგად გაძლიერებული და გახშირებული უხვი ნალექები იწვევს მთების

ფერდობებზე ნიადაგის ჩამორეცხვას, რასაც ბალახეული საფარის ინტენსიური ექსპლოატაციის პირობებში თან სდევს სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობის მკვეთრი შემცირება და საძოვრების ეროზია, რაც თავის მხრივ უარყოფით გავლენას ახდენს მეცხოველეობის განვითარებაზე.

რაც შეეხება კახეთის სოფლის მეურნეობას, მასზე კლიმატის მიმდინარე ცვლილება გამოიხატა გვალვების გახშირებაში, ექსტრემალურად ცხელი დღეების მატებაში და სეტყვიანობის გაძლიერებაში. ეს უკანასკნელი განსაკუთრებით აზიანებს მრავალწლიან ნარგავობებს იმ რაიონებში, სადაც განვითარებულია მევენახეობა და მეხილეობა. ასევე, რამდენიმე მუნიციპალიტეტისათვის (ახმეტა, დედოფლისწყარო, სიღნაღი) სერიოზულ პრობლემად იქცა მიწების დეგრადაცია, გამოწვეული ქარისმიერი ეროზიითა და ნიადაგების დამლაშებით. გახშირებული გვალვები, საძოვრების ეროზია და ნაყოფიერების შემცირება ხელს უშლის რეგიონში მეცხოველეობის განვითარებას.

ორივე განხილული რეგიონისათვის შემუშავდა რეკომენდაციები, რომლებიც ასახულია ამ რეგიონების საადაპტაციო ღონისძიებათა სტრატეგიებში.

**სტიქური გეოლოგიური მოვლენები.** დღეისათვის საქართველოს ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია 53 ათასამდე მეწყერულ-გრავეიტაციული სხეული და მათი შესაძლო წარმოქმნის უბანი; 3 000-მდე ღვარცოფტრანსფორმირებადი წყალსადინარი; 5 000-მდე თოვლის ზვავის ჩამოსვლის ადგილი; ზღვისა და მდინარეების ნაპირების გარეცხვა 1 000-ზე მეტ უბანზე 1 500 კმ საერთო სიგრძით. სხვადასხვა მასშტაბის გეოლოგიური სტიქიის საშიშროების რისკის ქვეშ იმყოფება ქვეყნის ტერიტორიის 70%-მდე დასახლებული პუნქტების 57%, 400 000-მდე ოჯახით. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ საქართველოში სტიქური მოვლენების სიხშირემ 1980-იანი წლების შემდეგ საგრძობლად იმატა, რის მიზეზადაც სახელდება როგორც გლობალური დათბობის შედეგად ატმოსფერული პროცესების (ძირითადად უხვი ნალექების) გააქტიურება, ისე გარემოზე ანთროპოგენური ზემოქმედების გაძლიერება.

კერძოდ, თუ გასული საუკუნის 70-იანი წლებისთვის მეწყერებისა და ღვარცოფების საშიშროების მიხედვით აჭარა საშუალო და მნიშვნელოვანი რისკების კატეგორიას (კოეფიციენტი 0.3-0.5) მიეკუთვნებოდა, 2000 წლისთვის ეს რეგიონი გადაყვანილ იქნა მაღალი და ძლიერ მაღალი საშიშროების კატეგორიაში (რისკების კოეფიციენტი 0.5-0.9). მეორე მაღალმთიან რეგიონში - ზემო სვანეთში გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან სტიქიის გამო მესტიის მუნიციპალიტეტი დატოვა 1 600-მდე ოჯახმა.

ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა იქნა, რომ წლიურ ჭრილში მრავალწლიან ნორმასთან შედარებით ნალექთა რაოდენობის 100 მმ-ით გაზრდის შემთხვევაში სტიქური გეოლოგიური მოვლენები აქტიურობის ფონის ფარგლებში იმყოფება. საშუალო წლიური ნორმიდან ნალექების 100-200 მმ-ით დადებითი გადახრა იწვევს სტიქური მოვლენების შესამჩნევ გააქტიურებას, რაც მაქსიმუმს აღწევს კლიმატურ ნორმასთან შედარებით ნალექთა 200-400 მმ-ით გაზრდის დროს. ამასთან ერთად, სტიქური გეოლოგიური პროცესების შენელება დაკავშირებულია მრავალწლიან ნორმასთან შედარებით ატმოსფერული ნალექების დეფიციტთან.

კლიმატის პროგნოზირებული ცვლილების პირობებში აჭარის მთიანეთში 2050 წლისთვის ზვავსაშიშროების შემცირება მოსალოდნელი არ აღმოჩნდა, თუმცა 2100 წლისთვის ხულოსა და გოდერძის უღელტეხილზე მიღებულ იქნა ზვავსაშიშროების სავარაუდო შემცირების პროგნოზი. ამავე დროს, 2050 წლამდე უხვნალექიან (>90 მმ) დღეთა პროგნოზირებული მნიშვნელოვანი ზრდის გათვალისწინებით ნავარაუდევია აჭარის მთიანეთში მეწყერებისა და ღვარცოფების შემდგომი გააქტიურება. რაც შეეხება ზემო სვანეთს, საპროგნოზო მონაცემების საფუძველზე მიღებულ იქნა, რომ 2050 წლამდე აქ გეოლოგიური პროცესების აქტიური დინამიკა შენარჩუნებული იქნება და შემდგომ პერიოდშიც, თუ დროულად არ იქნა გატარებული საადაპტაციო ღონისძიებები, სტაბილურად მაღალი იქნება რისკები.

მესამე საკვლევ რეგიონში - კახეთში კლიმატური პროგნოზის თანახმად 2020-2050 წლების პერიოდისთვის მოსალოდნელი იქნება უხვი ნალექების ზრდა, რაც ღვარცოფული პროცესების პროვოცირებას შეუწყობს ხელს და შესაბამისად გაზრდის ექსტრემალური ხასიათის ღვარცოფების ტრანსფორმაციის საშიშროების რისკს. ეს გარმოება კიდევ უფრო აქტუალურს ხდის ქ. თელავისა და ქ. ყვარელის ღვარცოფისაგან დასაცავად გაცემული რეკომენდაციების დროულად განხორციელების აუცილებლობას.

**ტყეები.** ამჟამად ტყეებით დაფარულია საქართველოს ტერიტორიის 40%. კლიმატის ცვლილების შესახებ მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში განხილულ იქნა სამი მნიშვნელოვანი

რეგიონის- აჭარის, ზემო სვანეთისა და ბორჯომ-ბაკურიანის ტყეები. 1961-2010 წლებში მიმდინარე კლიმატურ ცვლილებებზე დაკვირვებების ანალიზმა აჩვენა, რომ ამ რეგიონებში  $0.3-0.6^{\circ}\text{C}$  ფარგლებში გაიზარდა საშუალო წლიური ტემპერატურა. აჭარასა და ზემო სვანეთში ამას მოყვა ნალექთა წლიური ჯამების 10-16%-ით, ხოლო ბორჯომ-ბაკურიანის რეგიონში მათი უმნიშვნელო შემცირება. ამ კლიმატური ტრენდების ფონზე აჭარისა და ბორჯომის ხეობის ტყეებში სახეობების განაწილებაში ცვლილებები არ აღნიშნულა, ხოლო ზემო სვანეთის, მესტიის მაღალმთიან ზონაში არცერთ დაფარულ ფართობებზე აღინიშნა ნაძვითა და ფიჭვით არცის ჩანაცვლება. აბიოტური დარღვევებიდან ბორჯომში დაფიქსირდა ტყის ხანძრების შემთხვევათა მომატება, ამავე დროს ბიოტური დარღვევებიდან აჭარაში და ბორჯომის ხეობაში მოიმატა მავნებელ-დაავადებათა გავრცელება.

კლიმატური პარამეტრების გათვალისწინებით 2050 და 2100 წლებისათვის სამივე რეგიონში მოსალოდნელია საშუალო წლიური ტემპერატურის მატება შესაბამისად  $1.0-1.5^{\circ}\text{C}$  და  $3.4-4.2^{\circ}\text{C}$ -ით, ნალექთა წლიური ჯამების ჯერ მატება და შემდეგ კლება  $\pm 10\%$ -ის ფარგლებში. ამ ცვლილებების შედეგად აჭარასა და ბორჯომის ხეობაში სავარაუდოდ გაიზარდება ხანძარსაშიშროება და მოიმატებს მავნებელ-დაავადებათა გავრცელების არეალი, გაჩნდება ახალი ტიპის დაავადებები, ხოლო ზემო სვანეთის ტყის სისტემებში მნიშვნელოვანი დარღვევები არ არის მოსალოდნელი. შესაბამისი რეკომენდაციები შევიდა კლიმატის ცვლილების მიმართ აჭარისა და ზემო სვანეთის საადაპტაციო სტრატეგიებში.

**ჯანდაცვის სექტორის მოწყვლადობა.** მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში ჩატარებული ანალიზის თანახმად საქართველოს მასშტაბით კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებები რეგიონებს შორის არაერთგვაროვნად არის განაწილებული და დამოკიდებულია იმაზე, თუ კლიმატის ცვლილების რა ტიპის გამოვლინებასთან გვაქვს საქმე.

აჭარის რეგიონში კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებებიდან ყველაზე გავრცელებული აღმოჩნდა დიარეული დაავადებები, რომელთა ინციდენტობამ აჭარაში 2009-2010 წლებში თითქმის 5-ჯერ გადააჭარბა საქართველოს საშუალო მაჩვენებელს როგორც მოზრდილებში, ასევე ბავშვებში. ბოლო წლებში აქ აღინიშნა ლეპტოსპოროზისა და ბორელიოზის შემთხვევები, რაც, სავარაუდოდ, მათი წარმოქმნისა და არსებობისათვის ხელსაყრელი კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებას უკავშირდება.

ზემო სვანეთში კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებებიდან ყველაზე აქტუალურად ტრავმები ჩაითვალა, ხოლო ქრონიკული პათოლოგიებიდან გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემების დაავადებები. გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების სიხშირის მნიშვნელოვანი ზრდა დაფიქსირდა აგრეთვე კახეთის რეგიონშიც, სადაც 2010-2011 წლების მონაცემებით ამ პათოლოგიებით გამოწვეული ლეტალობის მაჩვენებლით კახეთმა 2-ჯერ გადააჭარბა თბილისს. განხილული სამივე რეგიონისთვის დადგენილ იქნა, რომ ჰაერის ტემპერატურის მატება, თბური ტალღების გააქტიურება და ნალექების შემცირება ხელს უწყობს გსდ საერთო რიცხვის ზრდის ტენდენციის შენარჩუნებას. ეს ეფექტი განსაკუთრებული სიცხადით გამოვლინდა 2003-2012 წლების მონაცემებით ქ. თბილისის მაგალითზე, რომელიც რეგიონებთან შედარებით გსდ გავრცელების მაჩვენებლით თითქმის ორჯერ აჭარბებს კახეთისა და იმერეთის მახასიათებლებს.

კლიმატის ცვლილებასთან ერთად სამივე რეგიონში განხილულ იქნა ჯანდაცვის სისტემაში არსებული ხარვეზები, რომელთა არსებობა კიდევ უფრო მოწყვლადს ხდის ამ სექტორს და რომელთა აღმოსაფხვრელად მომზადდა რეკომენდაციები, რომლებიც შევიდა ამ რეგიონების საადაპტაციო სტრატეგიებში.

**კლიმატის ცვლილების გავლენა ტურიზმის სექტორზე.** იმის გათვალისწინებით, რომ ტურიზმი საქართველოს ეკონომიკის ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულებაა, მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში შერჩეული რეგიონებისთვის, ტურიზმის კლიმატური ინდექსით (TCI), შეფასდა კლიმატის ცვლილების მიმართ ტურისტულ-რეკრეაციული რესურსების მოწყვლადობა.

მეტეოსადგურების მონაცემების თანახმად, გასული ნახევარი საუკუნის მანძილზე შავი ზღვის სანაპირო ზონაში კლიმატის მიმდინარე დათბობის ზეგავლენით დაფიქსირდა ტურისტული სეზონისათვის (მაისი-ოქტომბერი) ხელსაყრელი კლიმატური პირობების გავრცელება აპრილის თვეშიც, თუმცა მათი გაუარესების ხარჯზე აგვისტოში. აჭარის მთიან კურორტებზე მსგავსი ცვლილებები არ დაიკვირვება. დადგენილ იქნა აგრეთვე, რომ ბოლო 25 წლის მანძილზე ბათუმში, ქობულეთისაგან განსხვავებით, ცხელი დღეების რაოდენობამ მნიშვნელოვნად მოიმატა. კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო მონაცემებზე დაყრდნობით მიღებულ იქნა, რომ 2050 წლამდე ბათუმში მოსალოდნელია კლიმატური პირობების გაუარესება ზახულის სეზონზე, ხოლო ამავე საზონში პირობების გაუმჯობესება მთიან და მაღალმთიან ზონებში.

ზემო სვანეთის ტერიტორიისათვის ჩატარებულმა ანალოგიურმა გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ბოლო 50 წლის განმავლობაში აქ ტურიზმისათვის ხელსაყრელი პირობები არსებობდა აპრილიდან ოქტომბრის ჩათვლით. 2100 წლისათვის მოსალოდნელი დათბობის შედეგად შესაძლებელი გახდება აქ ტურისტული სეზონის გახანგრძლივება მარტიდან დეკემბრამდე, რაც დღის წესრიგში დააყენებს ტურისტული ინფრასტრუქტურის ყველა რგოლის ფუნქციონირების გაუმჯობესების აუცილებლობას.

კახეთის ტერიტორიაზე, სადაც ტურიზმის კლიმატური ინდექსის მნიშვნელობები მთელი წლის მანძილზე “მისაღებ“ კატეგორიაზე დაბლა არ ჩამოდის, ტურიზმისთვის ხელსაყრელი პირობები გასული ნახევარი საუკუნის განმავლობაში არ შეცვლილა. საპროგნოზო მონაცემებით, მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის წლის შედარებით ცივ პერიოდში (ოქტომბერი - აპრილი) კახეთის ტერიტორიაზე მოსალოდნელია ტურიზმის ხელშემწყობი კლიმატური პირობების კიდევ უფრო გაუმჯობესება, თუმცა თბილ პერიოდში გაზრდილ ტემპერატურასთან დაკავშირებით უნდა ველოდოთ ამ პირობების გაუარესებას, განსაკუთრებით ივლის-აგვისტოში. მიღებული შედეგების გათვალისწინებით ხელი უნდა შეეწყოს კახეთში აგროტურიზმის ინტენსიურ განვითარებას, აგრეთვე მთათუშეთის მაღალმთიან რეგიონში ტურისტული რესურსების ათვისებას და ახტალისა და უჯარმის ბალნეოლოგიური პოტენციალის თანამედროვე დონეზე აღორძინებას.

**კლიმატის ცვლილების გავლენა ზემო სვანეთის მყინვარებზე.** ბოლო მონაცემების თანახმად, ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე აღრიცხულია 269 მყინვარი საერთო ფართობით 223.4 კმ<sup>2</sup>, რაც საქართველოში მყინვარებით დაფარული ტერიტორიის 63% შეადგენს. რადგანაც მყინვარები კლიმატის ცვლილების ერთ-ერთ ყველაზე მგრძობიარე ინდიკატორს წარმოადგენს, მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში გაანალიზებულ იქნა კლიმატის პროგნოზირებულ პირობებში მათი სავარაუდო დინამიკა ენგურის აუზში და ამ პროცესების მოსალოდნელი გავლენა მდ.ენგურის ჩამონადენზე.

საწყის პოზიციად მიჩნეულ იქნა გამოძვევით დადგენილი ის ფაქტი, რომ 1890-1965 წწ. პერიოდში ენგურის აუზში მყინვარების მიერ დაკავებული ფართობი 13%-ით შემცირდა, ხოლო ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე დროის ამავე მონაკვეთში საშუალო წლიური ტემპერატურა 0.3 °C-ით გაიზარდა. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით, აღნიშნული პროცესების პირველ მიახლოებაში ხაზოვანი ექსტრაპოლაციით, მიღებულ იქნა, რომ მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის, ზემო სვანეთში ჰაერის ტემპერატურის 1960-იან წლებთან შედარებით 4 °C-ით მომატების პირობებში, ენგურის აუზის მყინვართა ფართობი 100 კმ<sup>2</sup>-მდე შემცირდება, ხოლო მათი მთლიანი გადნობა 2170-2180 წლებისთვის იქნება მოსალოდნელი. ამავე შეფასებებით, აღნიშნული პროცესის შედეგად 2100 წლისთვის მდ. ენგურის ჩამონადენი 13% -ით დაიკლებს და გაუტოლდება წელიწადში საშუალოდ 3.0 კმ<sup>3</sup>-ს.

**დაცული ტერიტორიები.** მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში დაცულ ტერიტორიებზე კლიმატის ცვლილების გავლენა შეფასდა აჭარის დაცული ტერიტორიების მაგალითზე, ხოლო კახეთის რეგიონისთვის ეს საკითხი განხილული იყო საქართველოს მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში. აჭარის დაცულ ტერიტორიებზე პირველ რიგში მეორდება ის პრობლემები, რაც დაიკვირვება ზოგადად აჭარის ტყეებში. ესაა, ტყეებში ძველი დაავადებების არეალის ზრდა და ახალი დაავადებების გამოჩენა (კოლხური ბზის დაავადება). ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში დაიკვირვება მცენარე სუროს დაშვება მიწამდე, რაც დამახასიათებელია ტროპიკული კლიმატისათვის. ამასთან ერთად, დაიკვირვება პრობლემები ნაკადულის კალმახის პოპულაციასთან მიმართებაში. იმის გამო, რომ ნაკადულის კალმახი ცივი წყლის მოყვარული ფორმაა, ტემპერატურის მატებამ გამოიწვია მისი პოპულაციების უფრო გრილ გარემოში - მდინარეთა სათავეებისკენ მიგრაცია, სადაც სივრცე და საჭირო საკვები უფრო შეზღუდულია, ვიდრე შუა და ქვემოწელში. მიგრაციის შედეგად განსაკუთრებით ზარალდება კალმახის ახალმოზარდული, ამ ფორმისათვის სახასიათო ქცევებისა და კანიბალიზმის გამო, რაც კალმახის გაიშვიათების ერთ-ერთ ძირითად მიზეზს წარმოადგენს.

**კლიმატის ცვლილების გავლენა ზემო სვანეთის ისტორიულ ძეგლებზე.** ზემო სვანეთის გეოგრაფიულმა მდებარეობამ ისტორიულად განაპირობა რეგიონში ეროვნული კულტურის ნიმუშების დიდი რაოდენობით დაგროვება, რაც ორიგინალურ არქიტექტურულ ძეგლებთან ერთად ამ რეგიონს, ფაქტიურად, ისტორიულ-არქიტექტორული ნაკრძალის სტატუსს ანიჭებს. საკულტო ნაგებობებთან ერთად ზემო სვანეთი მდიდარია ამ კუთხისათვის დამახასიათებელი საერო არქიტექტურის ძეგლებითაც (კოშკებით), რომელთაც, თავისი იდენტურობის გამო, განსაკუთრებული ეთნოგრაფიული ღირებულება გააჩნიათ. კლიმატური ფაქტორები, ანთროპოგენურ ზემოქმედებასთან ერთად, აღნიშნული ორივე კატეგორიის ძეგლებზე ნეგატიურ

გავლენას ახდენს. ზემო სვანეთში ჩატარებული გამოკვლევებით დადგენილ იქნა, რომ ისტორიული ძეგლების მდგომარეობაზე ყველაზე მეტად უარყოფით ზემოქმედებას ახდენს ატმოსფერული ნალექები და ჰაერის ტენიანობა, რომელიც იწვევს კედლების დანესტიანებას (დასველებას) და ქვების შემაკავშირებელი დუღაბის დაშლას. ზემო სვანეთში, ისევე როგორც საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე, ჰაერის ფარდობითი სინოტივე 2%-ით არის მომატებული და ამასთან ერთად მესტიაში ჯამური წლიური ნალექი ბოლო 25 წლის განმავლობაში საშუალოდ 10%-ით არის მომატებული.

მომავალი პროგნოზის თანახმად, 2050 წლამდე ზემო სვანეთში მოსალოდნელია ნალექების საშუალო წლიური და დღე-ღამის მაქსიმუმების რაოდენობის მატება, რასაც თან ახლავს მესტიაში და ხაიში ჰაერის სინოტივის ზრდა და რასაც სავარაუდოდ მოყვება ეროზიული პროცესების გაძლიერება, რაც დამატებით საფრთხევებს შეუქმნის ზემო სვანეთის ისტორიულ ძეგლებს მაღალ ტენიანობასა და ნალექიანობასთან ერთად. შესაბამისად აუცილებელია პრევენციული ღონისძიებების გეგმის შემუშავება და პროცესებზე მუდმივი მონიტორინგი. ეს გეგმა და ისტორიული ძეგლების შენარჩუნება აუცილებელია ზემო სვანეთში ტურიზმის შემდგომი განვითარებისათვის, რაც თავის მხრივ გააუმჯობესებს ადგილობრივი მოსახლეობის კეთილდღეობას, შეაჩერებს რეგიონის დეპოპულიზაციას და უზრუნველყოფს მის მდგრად განვითარებას.

### სათბურის გაზების ემისიის შემცირების პოლიტიკა და გასატარებელი ღონისძიებები

იმის გათვალისწინებით, რომ 2015 წლის დასაწყისში საქართველომ უნდა დააფიქსიროს ემისიების ის რაოდენობა, რომლის შემცირებასაც ის დაიწყებს 2020 წლიდან, ქვეყანაში ამ მიმართულებით ორი უმნიშვნელოვანესი პროცესი მიმდინარეობს: საქართველოს მთავრობა ამზადებს დაბალემისიებიან განვითარების სტრატეგიას (დეგს - LEDS) და 2010 წლიდან ქვეყნის დიდმა ქალაქებმა დაიწყეს ჩართვა მერების შეთანხმების (COM) განხორციელებაში. ამჟამად ამ შეთანხმებას, სხვადასხვა ეტაპზე, საქართველოს ცხრა ქალაქია მიერთებული და, შესაბამისად, მათთვის მიმდინარეობს ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმების (SEAP) შემუშავება. ამ სამუშაოთა შესრულებას და შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებას დახმარებას უწევს სხვადასხვა დონორები, მათ შორის ევროკავშირი და USAID. ახლო მომავალში დაგეგმილია აგრეთვე ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილის დოკუმენტის (INDC) შემუშავება და ორწლიანი განახლებადი ანგარიშის (BUR) მომზადება.

მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ჩატარებულმა სათბურის გაზების მესამე ინვენტარიზაციამ, რომელმაც 2006-2011 წლები მოიცვა, აჩვენა, რომ საქართველოში სათბურის გაზების (სგ) ემისიებში წამყვან სექტორს ენერგეტიკის სექტორი (ტრანსპორტის ქვესექტორის ჩათვლით) წარმოადგენს. ამიტომ ემისიების შემცირების ღონისძიებათა დაგეგმვისას ძირითადი აქცენტი ამ სექტორზე გაკეთდა. ენერგეტიკის სექტორის ანალიზს საფუძვლად დაედო ეროვნული MARKAL-ის ინტეგრირებული ენერგოსისტემის მოდელი MARKAL—Georgia. ანალიზი მიზნად ისახავს 2030 წლისათვის ემისიების შემცირების გავლენის შეფასებას მომავალში ენერგიაზე მოთხოვნების დაკმაყოფილების პროცესზე, რათა მოხდეს მდგრადი ეკონომიკური ზრდის ხელშეწყობა დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის მიზნების გათვალისწინებით.

მოდელის საშალებით გაანალიზებული იქნა როგორც საბაზისო (BAU) სცენარი, ასევე მასთან შედარებით 15, 20 და 25%-ით ემისიების შემცირების სტრატეგიები. დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის ფარგლებში აგრეთვე მიმდინარეობს BAU სცენარის შემუშავება, თუმცა იგი ჯერჯერობით არ არის ქვეყნის მიერ საბოლოოდ დადასტურებული.

ეკონომიკისა და მოსახლეობის ზრდის ოფიციალურ საპროგნოზო მონაცემებზე დაყრდნობით ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (BAU) სცენარის თანახმად, საბოლოო ენერჯის მოხმარების კუთხით, 2030 წლისთვის მოსალოდნელია ენერჯის მოხმარების მნიშვნელოვანი ზრდა 76.6%-ით. მოთხოვნილების ზრდა, თურქეთის ბაზარზე ელექტროენერჯის ექსპორტის შესაძლებლობათა გამოყენებასთან ერთად, საჭიროს გახდის ელექტროენერჯის გენერირების სისტემის სიმძლავრის გაზრდას 3 260 მგვტ-დან 5 731 მგვტ-მდე. შესაბამისად, საქართველოს ენერგეტიკის სექტორში საწვავის წვის კატეგორიიდან ნახშირორჟანგის ემისია 72.3%-ით გაიზრდება და 2030 წლისთვის სავარაუდოდ 11 179 ათას ტონას მიაღწევს<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> ამ დოკუმენტის დაბეჭდვამდე LEDS-ის ფარგლებში მოხდა ამ ემისიის გადათვლა განახლებული მონაცემებით და იგი დაახლოებით 16 მლნ ტონა CO<sub>2</sub>-ის

ენერგეტიკის სექტორის ამჟამინდელი მდგომარეობის მიხედვით ბუნებრივი გაზის დიდი ნაწილის მოხმარება წარმოებს საყოფაცხოვრებო, კომერციულ და სამრეწველო სექტორებში, და 2024 წლის შემდეგ მისი მოხმარება მნიშვნელოვნად მცირდება ამ დროისათვის გაზზე მომუშავე 2 დიდი თბოსადგურის ექსპლუატაციის ვადის გასვლის გამო და ჰიდროელექტროენერჯის გენერირების გაზრდის ხარჯზე. მიუხედავად ამისა, საყოფაცხოვრებო და სატრანსპორტო ქვესექტორებში გაზის მოხმარების არსებითი ზრდის შედეგად მისი იმპორტი 2030 წლისთვის 2012 წელთან შედარებით 57%-ით გაიზრდება. საბოლოო მოხმარების სექტორში გაზის მოხმარების მაღალი დონე ნათლად მიუთითებს გარეშე ფაქტორების მიმართ ქვეყნის ეკონომიკური და სოციალური განვითარების მოწყვლადობაზე და ენერგორესურსების დივერსიფიცირების კრიტიკულ აუცილებლობაზე.

ელექტროენერჯის მწარმოებელი ახალი სიმძლავრეების მატებაში ჰიდროელექტროსადგურების სიმძლავრის ზრდა ყველაზე თვალსაჩინო ტენდენციაა, რომლის შედეგადაც 2030 წლისთვის მიიღება კუმულატიური 2 601 მგვტ დამატებითი სიმძლავრე. ქვანახშირის, ბუნებრივი გაზისა და ქარის დამატებითი ელექტროსადგურების აშენების შემდეგ საბაზისო სცენარით 2030 წლისთვის საქართველოში ელექტროსადგურების დადგმული სიმძლავრე 5 731 მგვტ-ს მიაღწევს. ამის უზრუნველსაყოფად 2030 წლამდე საჭირო იქნება ყოველწლიურად საშუალოდ 290 მლნ. ევროს დახარჯვა. ამავდროულად, საჭირო იქნება ყოველწლიურად 4 000 მლნ ევროზე მეტი, თანამედროვე ტექნოლოგიებთან დაკავშირებული შედარებით მაღალი ხარჯების დასაფარავად.

BAU სცენარით 2030 წლისთვის CO<sub>2</sub>-ის ემისიების მნიშვნელოვანი (72%-ზე მეტი) ზრდა დღის წესრიგში აყენებს დაბალემისიებიან განვითარების სტრატეგიის განხორციელების საჭიროებას. გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ემისიების მხოლოდ 15%-ით შემცირება 2030 წლისთვის ენერგომატარებელთა იმპორტის 13%-ზე მეტით შემცირებას გამოიწვევს, რაც გაამყარებს ქვეყნის ენერგოსაფრთხილებას. ემისიების 20%-ით შემცირების შემთხვევაში იმპორტი 18%-ით შემცირდება, ხოლო 25%-ით შემცირებისას - 23%-ით. პროცესის ხელშეწყობა შესაბამისი ენერგოეფექტურობის სტრატეგიის საშუალებით უნდა განხორციელდეს. რაც შეეხება, განახლებად ენერჯიებს, ელექტროენერჯის მათი წილი (ჰიდრო და ქარი) 2030 წლის საბაზისო სცენარის 90%-დან 93-94%-მდე უნდა ავიდეს.

არაენერგეტიკული ქვესექტორებიდან სათბურის გაზების ემისიის შემცირების საკმაო პოტენციალი მყარი ნარჩენებისა და ჩამდინარე/ნახშირის წყლების ქვესექტორს გააჩნია. მერების შეთანხმებასთან დაკავშირებული მდგრადი ენერგეტიკის სამოქმედო გეგმების შესრულების ფარგლებში საქართველოს 4 ხელმოწერილი ქალაქისთვის (თბილისი, ბათუმი, ქუთაისი და ზუგდიდი) ჩატარებულმა შეფასებებმა აჩვენა, რომ მყარი ნარჩენების ნაგავსაყრელებიდან გამოყოფილი გაზის მოგროვებისა და დაწვის შედეგად 2030 წლისთვის შესაძლებელი იქნება დაახლოებით 292 ათასი ტონა მეთანის დაზოგვა CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში.

ნახშირორჟანგის შთანთქმის შედარებით ნაკლები პოტენციალი გააჩნია ზემოთ ჩამოთვლილ 4 ქალაქში არსებულ გამწვანების ზონებს, რომელთა მიერ ყოველწლიურად შთანთქმული CO<sub>2</sub>-ის რაოდენობამ მიახლოებით 17 300 ტონა შეადგინა.

## სხვა ინფორმაცია

მეორე ეროვნული შეთქობინების შესრულებიდან გავლილი 6 წლის მანძილზე საქართველოს ტერიტორიაზე მოქმედი რეჟიმული მეტეოსადგურებისა და ჰიდრომეტეოროლოგიური საგუშაგოების რაოდენობა 40- დან 116-მდე გაიზარდა და 2014 წლის დასასრულისთვის შეადგინა 21 მეტეოსადგური და 95 საგუშაგო. მოქმედი ავტომატური მეტეოსადგურების რაოდენობა 30-მდე გაიზარდა. აღნიშნულ პერიოდში ჰიდრომეტეოროლოგიური ქსელის გასაძლიერებლად და მაქსიმალურად ელექტრონულ ბაზებზე გადასასვლელად ჩაიდო დაახლოებით 4.2 მლნ აშშ დოლარის უცხოური გრანტები და 1.7 მლნ ლარი სახელმწიფოს მხრიდან. ამაში შედის ასევე მიწისქვეშა მტკნარი წყლის რესურსებზე მონიტორინგის სისტემების მოწყობა, რომელსაც 2013 წლიდან სახელმწიფო ერთ-ერთ პრიორიტეტად განიხილავს.

ეკვივალენტში. ჯვრ-ჯვრობით ეს შეფასებები დასრულებული არაა, ამ დოკუმენტში წარმოდგენილია 2014 წლის აგვისტოს მდგომარეობით არსებული შეფასებები და ანალიზი.

საქართველოს მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში წარმოდგენილი 2025 წლამდე კლიმატის ცვლილების ეროვნული სტრატეგიისა გათვალისწინებით 2009-2014 წლებში საქართველოში უცხოური გრანტების ხელშეწყობით შესრულდა 70-მდე საშუალო და დიდი პროექტი, რომლებისთვისაც ძირითადი დონორი ორგანიზაციებია GEF, EU, USAID, GIZ, აგრეთვე ავსტრიის, ნიდერლანდების, ნორვეგიის, შვედეთის, შვეიცარიისა და ჩეხეთის მთავრობები. პროექტების ძირითადი შემსრულებელი ორგანიზაციებია UNDP, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, CENN, REC Caucasus, ენერგოეფექტურობის ცენტრი, WEG და სხვ. პროექტთა დიდი ნაწილი რეგიონულია და ხორციელდება რამდენიმე ქვეყანაში.

მოწყვლადობისა და ადაპტაციის მიმართულებით, არასრული მონაცემებით, აღნიშნულ პერიოდში შესრულდა 24 პროექტი საერთო დაფინანსებით 47.2 მლნ აშშ დოლარი, ხოლო მითიგაციის მიმართულებით 33 პროექტი საერთო დაფინანსებით 128.9 მლნ დოლარი. რაც შეეხება ცალკეულ სექტორებთან პროექტების მიკუთვნების განაწილებას, შესრულებული პროექტების რაოდენობითა და დაფინანსებით სექტორებს შორის უპირობოდ ლიდერობს 2 სექტორი: ენერგეტიკა და ტრანსპორტი (13 პროექტი საერთო დაფინანსებით 93 მლნ დოლარი) და ტყეები და ბიომრავალფეროვნება (7 პროექტი საერთო დაფინანსებით 31.5 მლნ დოლარი), რომლებზედაც მოდის საერთო დაფინანსების თითქმის 60%. ამ 2 სექტორის შემდგომ საკმაოდ დაფინანსებით გამოირჩევა კლიმატის ცვლილების პოლიტიკისა და ბუნებრივი კატასტროფების მართვის სექტორები, ხოლო უმცირესი დაფინანსებით – სოფლის მეურნეობის სექტორი. შესრულებული პროექტების ნუსხაში არ აღმოჩნდა ჯანდაცვისა და ტურიზმის სექტორებთან დაკავშირებული პროექტები, რაც მიუთითებს ამ ორი მიმართულებით, სოფლის მეურნეობის სექტორთან ერთად, შესაბამისი საქმიანობის გააქტიურების აუცილებლობაზე.

იმის გათვალისწინებით, რომ მოყვანილი მონაცემები არასრულია, შეიძლება მიახლოებით დავუშვათ, რომ განხილული 6 წლის განმავლობაში კლიმატის ცვლილების პრობლემასთან დაკავშირებით საქართველოში განხორციელდა 70- 80 პროექტი, რომელთა საერთო დაფინანსება, სავარაუდოდ, 180 მლნ აშშ დოლარს აღემატება. გარდა ამისა, გავლილ პერიოდში ადგილობრივი დაფინანსებით შესრულდა აგრეთვე 4 პროექტი სვანეთის მყინვართა მონიტორინგის დარგში (საერთო დაფინანსებით 225 ათასი აშშ დოლარი).

სათბურის გაზების ეროვნულ ინვენტარიზაციაში განხორციელებული ინვესტიციები 2010 წლიდან ძირითადად წარმოებს თბილისსა და საქართველოს სხვა დიდ ქალაქებში მერების შეთანხმებასთან დაკავშირებული ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის მომზადების პროცესში, რაზედაც, უხეში შეფასებებით, შემოსულია 7-8 მლნ აშშ დოლარის მოცულობის საგრანტო თანხები. ამავე დროს, სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია და ემისიების შემცირების მონიტორინგი მიმდინარეობს სგმ 6 პროექტის ფარგლებში.

შესრულებული პროექტების ანალიზმა აჩვენა, რომ მათ მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს 2009 წლის კლიმატის ცვლილების სტრატეგიის განხორციელებაში და მოიცვეს მასში მოცემული თითქმის ყველა რეკომენდაცია, თუმცა უმეტეს შემთხვევაში ნაწილობრივ. ამის ძირითადი მიზეზია რეკომენდაციების არასრულყოფილება და როგორც ეროვნული, ასევე საერთაშორისო დონორების პრიორიტეტების ცვლა.

## 1 ეროვნული თავისებურებები

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეთქობინების მომზადება ქვეყანამ დაიწყო 2012 წელს. ამავე წელს ქვეყანაში ჩატარდა დემოკრატიული არჩევნები და სათავეში მოვიდა ახალი პოლიტიკური ძალა, რომელმაც კიდევ ერთხელ დაადასტურა, რომ ევროინტეგრაცია ქვეყნის შიგა და გარე პოლიტიკის ქვაკუთხედაა.

2013 წელს საქართველოში შეიცვალა კონსტიტუცია და საპრეზიდენტო რესპუბლიკის შემდეგ ქვეყანა სახელმწიფოებრივი წყობით გახდა ნახევრადსაპრეზიდენტო რესპუბლიკა. საქართველოს პრეზიდენტი არის ქვეყნის მეთაური, მაგრამ აღარ არის მთავრობის მეთაური. აღმასრულებელ ხელისუფლებას წარმოადგენს მინისტრთა კაბინეტი პრემიერ-მინისტრის ხელმძღვანელობით, რომლსაც ექვემდებარება ძალოვანი სამინისტროებიც (შინაგან საქმეთა და თავდაცვის სამინისტროები). საკანონმდებლო ხელისუფლება წარმოდგენილია პარლამენტით.

საქართველოს დედაქალაქი თბილისი, 1.2 მლნ. მოსახლეობით, მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, მდ. მტკვრის ორივე სანაპიროზე. საქართველოს სხვა მნიშვნელოვანი ქალაქებია ქუთაისი, ბათუმი, რუსთავი, გორი, ზუგდიდი, ფოთი და სხვ. მსხვილი სამრეწველო ობიექტები ძირითადად თავმოყრილია ქალაქებში.

საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე სახელმწიფო ენა ქართულია.

**ეროვნული და რეგიონული განვითარების პრიორიტეტები.** საქართველოს ეროვნული და რეგიონული განვითარების პრიორიტეტებს განაპირობებს მისი გეოპოლიტიკური მდებარეობა, ისტორიული კავშირ-ურთიერთობები, სოციალურ-კულტურული თავისებურებები და მიმდინარე მომენტის მოთხოვნები.

საქართველო, ერთ-ერთი უძველესი ქვეყანა მსოფლიოში, მდებარეობს სამხრეთ კავკასიაში, შავ და კასპის ზღვებს შორის, დიდი კავკასიონის სამხრეთით. მისი გეოგრაფიული მდებარეობის გამო საქართველოს მთელი თავისი ისტორიის მანძილზე განსაკუთრებული როლი ჰქონდა დაკისრებული რეგიონში მიმდინარე პოლიტიკურ პროცესებში და მუდმივად ექცეოდა მეზობელი სახელმწიფოების გეოპოლიტიკურ ინტერესებში, რაც მნიშვნელოვნად განაპირობებდა მის საზოგადოებრივ-პოლიტიკური და სახელმწიფოებრივი განვითარების თავისებურებებს.

საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ საქართველომ აღიდგინა დამოუკიდებლობა და მტკიცედ დაადგა დემოკრატიული სახელმწიფოს შენების გზას. ქვეყანამ თავიდანვე ევროინტეგრაციის ურყევი კურსი აიღო და დაიწყო რეფორმები ყველა სფეროში. საქართველო თანდათან გაწევრიანდა ევროპულ სტრუქტურებში და 2014 წლის 27 ივნისს საქართველომ, უკრაინასა და მოლდოვას რესპუბლიკასთან ერთად, ხელი მოაწერა ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულებას. ამ პროცესების პარალელურად ქვეყანაში აქტიურად მიმდინარეობს ჩრდილო ატლანტიკურ ალიანსში გაწევრიანებისათვის მოსამზადებელი პროცესი.

ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების შემადგენელი ნაწილია „ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო სივრცის შესახებ შეთანხმება (DCFTA)“, რომელიც უკვე შევიდა ძალაში 2014 წლის 1 სექტემბერს და რომელიც საქართველოს აძლევს საშუალებას ეტაპობრივად მიიღოს ევროკავშირის შიდა ბაზრის ოთხი თავისუფლებიდან სამი: საქონლის, მომსახურების და კაპიტალის თავისუფალი გადაადგილება. ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო სივრცის ფორმირება გზას უხსნის საქართველოში წარმოებულ საქონელსა და მომსახურებას ევროკავშირის შიდა ბაზარზე და ხელს შეუწყობს ქვეყნის საინვესტიციო მიზიდველობის გაზრდას.

ღრმა და ყოვლისმომცველი სავაჭრო სივრცე გულისხმობს როგორც სატარიფო, ასევე არასატარიფო ბარიერების აღმოფხვრას და არეგულირებს ვაჭრობასთან დაკავშირებულ საკითხთა ფართო სპექტრს (მაგ. სურსათის უვნებლობა, პროდუქტის უსაფრთხოება, კონკურენციის პოლიტიკა, ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა, საბაჟო საკითხები, სახელმწიფო შესყიდვები, და სხვ.). სხვა სავაჭრო შეთანხმებებისგან განსხვავებით, DCFTA გულისხმობს ვაჭრობის სფეროს მარეგულირებელი კანონმდებლობისა და ინსტიტუტების ეტაპობრივ დაახლოებას ევროკავშირის შესაბამის რეგულაციებთან და ადმინისტრირების მექანიზმებთან. საქართველოსა და ევროკავშირის შორის ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი ვაჭრობის სივრცის ჩამოყალიბება ხელს შეუწყობს:



- ევროკავშირის ბაზრის მოთხოვნებთან თავსებადი სავაჭრო სისტემის ფორმირებას;
- გამჭვირვალე, სტაბილური ბიზნეს გარემოს ჩამოყალიბებას;
- საქართველოს საინვესტიციო მიმზიდველობისა და შესაბამისად, უცხოური ინვესტიციების ზრდას;
- ახალი საწარმოებისა და საექსპორტო პროდუქციის გაჩენას;
- ადგილობრივი წარმოების მასშტაბების ზრდის კვალობაზე ახალი სამუშაო ადგილების შექმნას;
- ქართული პროდუქციის საექსპორტო ბაზრების დივერსიფიცირებასა და გაფართოებას;
- ქართველი ექსპორტიორებისთვის ექსპორტთან დაკავშირებული ხარჯების შემცირებას;
- ქართველი მომხმარებლისთვის უსაფრთხო და უვნებელი პროდუქტის მიწოდებას;
- სახელმწიფო ადმინისტრირების ორგანოების განვითარებას ევროპული საუკეთესო პრაქტიკის შესაბამისად;
- ზოგადად, ეკონომიკური ზრდის სტიმულირებასა და ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებას.

რათქმაუნდა, ამ პროცესებში დასაერთოდ ევროკავშირთან თანამშრომლობის პროცესში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს მდგრადი განვითარებისა და მწვანე ეკონომიკის პრინციპების ინტეგრირებას ქვეყნის განვითარების სტრატეგიაში, რომელიც უფრო დეტალურად ქვემოთაა განხილული. კერძოდ, ასოცირების ხელშეკრულების კარი 6-ის თავი 4 განსაზღვრავს კლიმატთან დაკავშირებულ ქმედებებს, რაც საქართველოს ერთ-ერთი ვალდებულებაა. ხელშეკრულება ხაზს უსვამს კლიმატის ცვლილების საკითხებზე თანამშრომლობის აუცილებლობას თანასწორობისა და ორმხრივი სარგებლიანობის საფუძველზე შემდეგ სფეროებში: კლიმატის ცვლილების შერბილება, კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია, ნახშირბადით ვაჭრობა, კლიმატის ცვლილების საკითხების დარგობრივ პოლიტიკაში ინტეგრაცია და სუფთა ტექნოლოგიების განვითარება. თანამშრომლობის ფარგლებში სხვა საკითხებთან ერთად, უნდა მომზადდეს და განხორციელდეს:

- „კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის ეროვნული სამოქმედო გეგმა“ (NAPA);
- „დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგია“ (LEDS), „ეროვნულ დონეზე მისაღები შემარბილებელი ზომების“ (NAMA) ჩათვლით;
- ტექნოლოგიების საჭიროების შეფასების საფუძველზე, ტექნოლოგიების გადაცემის ხელშემწყობი ღონისძიებები;
- ოზონის შრის დამშლელი ნივთიერებებისა და ფტორშემცველ სათბურის გაზებთან დაკავშირებული ღონისძიებები.

ასოცირების ხელშეკრულებით განსაზღვრული ეტაპების ეფექტურად განსახორციელებლად ერთ-ერთ აუცილებელ პირობას წარმოადგენს პროცესების დეცენტრალიზაცია და ამ მიმართულებებით, ადგილებზე (მუნიციპალიტეტების დონეზე) ექსპერტული, ტექნიკური და ფინანსური პოტენციალის გაზრდა. კლიმატის ცვლილების მიმართულებით დეცენტრალიზაციის პროცესი ჯერ კიდევ მეორე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში დაიწყო და მნიშვნელოვნად გააქტიურდა 2010 წლის შემდეგ, როდესაც საქართველოს დედაქალაქი თბილისი, პირველი, მიუერთდა ევროკავშირის ინიციატივას მერების შეთანხმების შესახებ, რაც გულისხმობს ქალაქის ან მუნიციპალიტეტის მიერ ნებაყოფლობითი ვალდებულების აღებას იმის შესახებ, რომ 2020 წლისათვის თავისი ტერიტორიიდან 20%-ით შეამციროს სათბურის გაზების ემისიები.

კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული პროცესების დეცენტრალიზაციას ასევე მნიშვნელოვნად შეუწყო ხელი საქართველოში ზოგადად მიმდინარე დეცენტრალიზაციის პროცესმა, რომელიც მნიშვნელოვნად გააქტიურდა 2014 წლიდან<sup>4</sup>, როდესაც მიღებულ იქნა „ადგილობრივი თვითმმართველობის კოდექსი“. ამ კოდექსის საფუძველზე საქართველოში ხუთი თვითმმართველი ქალაქის ნაცვლად 12 თვითმმართველი ქალაქი გამოცხადდა, რომელთაგანაც 9 უკვე მიერთებულია ევროკავშირის აღნიშნულ ინიციატივას და სხვებიც (მათ შორის მუნიციპალიტეტები და გუბერნიები) აქტიურად ემზადებიან „მერების ხელშეკრულების“ ხელმოსაწერად. ამ ინიციატივას და მასში მონაწილე ქალაქებსა და მუნიციპალიტეტებს მხარში უდგას და აქტიურად ეხმარება როგორც ევროკავშირი, ასევე აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტო (USAID)

<sup>4</sup> 2014 წლის 5 თებერვალს საქართველოს პარლამენტმა დაამტკიცა „ადგილობრივი თვითმმართველობის კოდექსი“. [https://matsne.gov.ge/index.php?option=com\\_idmssearch&view=docView&id=2244429&lang=ge](https://matsne.gov.ge/index.php?option=com_idmssearch&view=docView&id=2244429&lang=ge)

და სხვა დონორები. USAID-ის მიერ მხარდაჭერილი ამ ტიპის პროექტებიდან აღსანიშნავია: „საქართველოს რეგიონებში კლიმატის ცვლილებისადმი ადაპტაციისა და კლიმატის ცვლილების პროცესის შერბილების ზომების ინსტიტუციონალიზაცია“ და „შესაძლებლობათა გაძლიერება დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიების მოსამზადებლად /სუფთა ენერჯის პროგრამა, (EC-LEDS)“, რომლის ერთ-ერთი კომპონენტი მერების შეთანხმების ხელმომწერი ქალაქებისათვის „ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმების“ მომზადებაში დახმარებაა.

ასოცირების ხელშეკრულებაში ჩამოთვლილი საკითხების მოსამზადებლად და პრაქტიკაში დასანერგად ეროვნულ დონეზე უკვე მიმდინარეობს რამდენიმე ინიციატივა: დაბალემისიებიანი სტრატეგიის მომზადება (LEDS); ორწლიური განახლებადი ანგარიში (BUR); ეროვნულ დონეზე მისაღები შემარბილებელი ღონისძიებები (NAMA), რომლის მაგალითებია-შენობების სექტორში ენერგოეფექტურობის გაზრდა, ტყეების მდგრადი მართვის პრაქტიკა და მზის ენერჯით წყლის გამაცხელებლების მასიური გავრცელება; ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილი (INDC). ამ პროგრამებისა და სტრატეგიების მომზადებას ფინანსურად მხარს უჭერენ ევროკავშირი, გერმანიის და აშშ-ს მთავრობები.

ყოველივე ამის ფონზე მშვიდობიანი, ურთიერთსასარგებლო ურთიერთობები ყველა სახელმწიფოსთან და განსაკუთრებით მეზობელ სახელმწიფოებთან, ადამიანის საყოველთაოდ აღიარებული უფლებების დაცვა (თავისუფალი სასამართლო), ძლიერი და დამოუკიდებელი სამოქალაქო სექტორი და ყველა მოქალაქისათვის მაქსიმალური განვითარების პირობების უზრუნველყოფა საქართველოს მიერ აღიარებული პრინციპებია.

რეგიონული განვითარების პრიორიტეტები მოიცავს მეზობელ ქვეყნებთან ურთიერთსასარგებლო ეკონომიკური და კულტურული კავშირების განვითარებას, ასევე შავი ზღვის აუზის ქვეყნების ეკონომიკური თანამშრომლობის (BSEC) განმტკიცებას. 2012 წელს დემოკრატიული არჩევნების შედეგად საქართველოში მოსული ახალი პოლიტიკური ძალის დიდი სურვილი და გამოწვევა იყო რუსეთთან ურთიერთობების დალაგება, მაგრამ განვლილმა ორმა წელმა და უკრაინაში მიმდინარე პროცესებმა აჩვენა, რომ ამ ეტაპზე ეს გამოწვევა გამოწვევად რჩება და მისი გადაჭრა სავარაუდოდ ცალკე აღებული ერთი ქვეყნის შესაძლებლობებს სცილდება. მის დასაძლევად, როგორც ჩანს, საჭირო იქნება მთელი საერთაშორისო საზოგადოების გააქტიურება და საერთო ძალისხმევის გამოყენება.

საქართველო-აზერბაიჯანს შორის მოქმედებს თავისუფალი ვაჭრობის რეჟიმი, რომელიც სამართლებრივად დარეგულირებულია როგორც ორმხრივ, ასევე მრავალმხრივ ფორმატში (სუამ<sup>5</sup>-ის ფარგლებში). წლების განმავლობაში, აზერბაიჯანი ინარჩუნებს საქართველოს მთავარ სავაჭრო-ეკონომიკურ პარტნიორებს შორის მე-2 ადგილს. საქართველოსა და აზერბაიჯანს შორის თანამშრომლობის ერთ-ერთ უმთავრეს მიმართულებას ენერჯეტიკა წარმოადგენს, რაც გამოხატულია ერთობლივად რეალიზებულ მნიშვნელოვან პროექტებში, როგორცაა “ბაქო-სუფსისა” და “ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანის” ნავთობსადენები და “ბაქო-თბილისი-ერზერუმის” გაზსადენი, ასევე გარდაბანი-სამუხის მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი. გრძელდება აქტიური ურთიერთქმედება სამხრეთის ენერჯეტიკული დერეფნის პროექტებისა და “ბაქო-თბილისი-ყარსის” სარკინიგზო პროექტის განხორციელების თვალსაზრისით. მნიშვნელოვანი პოლიტიკური მექანიზმია საქართველო-აზერბაიჯანი-თურქეთის სამხრეთი ფორმატი, რომელსაც საფუძველი ჩაეყარა საგარეო საქმეთა მინისტრების მიერ 2012 წელს („ტრაპიზონის დეკლარაცია“).

საქართველოსა და სომხეთს შორის რეგულარულად მიმდინარეობს პოლიტიკური დიალოგი ორმხრივ და მრავალმხრივ ფორმატებში. თანამშრომლობის ძირითადი სფეროებია ვაჭრობა, ტრანსპორტი, ენერჯეტიკა, კავშირგაბმულობა, ტურიზმი და სხვა მნიშვნელოვანი სფეროები. ორი ქვეყანა აქტიურად კოოპერირებს ისეთ რეგიონულ ფორუმში, როგორცაა შავი ზღვის ეკონომიკური თანამშრომლობის ორგანიზაცია (BSEC).

ყოველივე ამის ფონზე, ამ ეტაპზე, ქვეყნის უპირველეს პრიორიტეტს წარმოადგენს სახელმწიფოებრივი უსაფრთხოების გარანტიების შექმნა და ამ მიზნით ჩრდილოატლანტიკურ ალიანსში (NATO) გაწევრიანება. ამავე მიზანს ემსახურება ენერჯეტიკული დერეფნის შექმნა (ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანისა და ბაქო-სუფსის ნავთობსადენები, და ბაქო-თბილისი-ერზერუმის გაზსადენი), რომლითაც ევროპას მიეწოდება საწვავი რუსეთის გვერდის ავლით, და რომლებიც, გარდა ეკონომიკური სარგებლიანობისა, უსაფრთხოების დამატებით გარანტიებს ქმნიან საქართველოსათვის.

<sup>5</sup> სუამ-საქართველო, უკრაინა, აზერბაიჯანი, მოლდოვა

რაც შეეხება რეგიონულ თანამშრომლობას კლიმატის ცვლილების საკითხებში, საქართველო აქტიურად თანამშრომლობს ყველა ქვეყანასთან, მაგრამ ძირითადად შედის აზერბაიჯანი, მოლდოვა, სომხეთის ჯგუფში. ამჟამად მიმდინარეობს ევროკავშირის პროექტი „კლიმატი-კლიმატის ცვლილების შეზღუდვისა და მასთან ადაპტაციის პროცესების მხარდაჭერა აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებსა და რუსეთში“ (ClimaEast), რომელშიც ჩართულია აზერბაიჯანი, ბელორუსია, მოლდოვა, რუსეთი, საქართველო, სომხეთი და უკრაინა. პროექტი ოთხწლიანია და გულისხმობს როგორც ტექნიკურ დახმარებას, ასევე კონკრეტული საპილოტე პროექტების განხორციელებას მონაწილე ქვეყნებში. მერების შეთანხმების ფარგლებში საქართველო განსაკუთრებით მჭიდროდ თანამშრომლობს უკრაინასთან.

**გეოგრაფიული პირობები.** საქართველო მდებარეობს ევროპის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში დიდი კავკასიონის სამხრეთით, შავ და კასპის ზღვებს შორის მდებარე სამხრეთ კავკასიის ტერიტორიაზე. ჩრდილოეთიდან საქართველოს ესაზღვრება რუსეთი, სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან კი თურქეთი, აზერბაიჯანი და სომხეთი.

საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს<sup>6</sup> ინფორმაციით საქართველოს ტერიტორია 69 494 კმ<sup>2</sup>. 2002 წლიდან გარკვეული შესწორებები შევიდა ქვეყნის ტერიტორიის აღწერაში. კერძოდ 2002 წელს, „წყლის შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად, ქვეყნის ტერიტორიაში შეტანილ იქნა ტერიტორიული წყლების (შავი ზღვის აკვატორია) ფართობი 6 790 კმ<sup>2</sup>, რის შედეგადაც ქვეყნის მთელი ტერიტორიის ფართობი 2002 წლის 1 იანვრიდან განისაზღვრა 76 284 კმ<sup>2</sup>. დანართში 1.1 მოცემულია მიწათსარგებლობაში ცვლილებები 1992-2011 წლებში.

მთავორიანი რელიეფი განსაზღვრავს საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფიის მრავალფეროვნებას: აქ წარმოდგენილია მთები, ზეგანები, დაბლობ-ვაკეები, მყინვარები, ჭაობები და არიდული ტერიტორიები (ნახევარუდაბნოები), ტბები და მდინარეები. საქართველოს ტერიტორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი მთებს უკავია: ზღვის დონიდან 1 000 მ მეტ სიმაღლეზე მდებარეობს ქვეყნის ტერიტორიის 54%. დიდი კავკასიონის მთაგრეხილის გარდა, რომელიც ქვეყანას ჩრდილოეთიდან არტყია, საქართველოში კიდევ რამდენიმე მთიანი სისტემაა. მათგან განსაკუთრებით აღსანიშნავია ლიხის ქედი, რომელიც ქვეყანას ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ გასდევს და ყოფს დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოდ.

აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიის შუა ნაწილი უკავია მდ. მტკვრის ხეობას, რომელიც ლიხის ქედიდან შიდა და ქვემო ქართლის ვაკეების გავლით თანაბრად ეშვება აღმოსავლეთისკენ. სამხრეთიდან მტკვრის ხეობა ესაზღვრება ჯავახეთის ვულკანურ ზეგანს, რომლის სიმაღლე იცვლება ზღვის დონიდან 2 000 - 3 300 მ ფარგლებში. რეგიონის უკიდურეს აღმოსავლეთ ნაწილს წარმოადგენს კახეთი, რომელიც ჩრდილოეთიდან შემოსაზღვრულია კავკასიონის სამხრეთი ფერდობებით.

**კლიმატი.** საქართველოში წარმოდგენილია კლიმატური ზონების თითქმის ყველა ტიპი გარდა უდაბნოს, სავანისა და ტროპიკული ტყეებისა. დიდი კავკასიონი ქვეყანას ჩრდილოეთიდან იცავს ცივი ჰაერის მასების პირდაპირი შემოჭრისაგან. ამ ჰაერის მასების თავისებური ცირკულაცია დიდწილად განსაზღვრავს ნალექების მოსვლის რეჟიმს საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე. ლიხის ქედით დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაწილებად დაყოფილ საქართველოში სრულიად განსხვავებული კლიმატური სურათია.

დასავლეთ საქართველოს კლიმატი მრავალფეროვანია და ზოგან ძალიან მკვეთრად იცვლება, ნოტიო სუბტროპიკულიდან მუდმივი ყინულის ზონამდე. დასავლეთ საქართველოს კლიმატს განსაზღვრავს დასავლეთიდან შავი ზღვის სანაპირო, აგრეთვე სამ დიდ ქედს შორის მდებარე კოლხეთის დაბლობი.

1960-1990 წწ. პერიოდში საქართველოს კლიმატი შემდეგი პარამეტრებით ხასიათდებოდა<sup>7</sup>:

- შავი ზღვის სანაპირო ზონა ნოტიო სუბტროპიკული ჰავით ხასიათდება. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა აქ 14-15 °C შეადგენს, ხოლო ნალექთა წლიური ჯამები იცვლება 1 400-2 700 მმ ფარგლებში. ტემპერატურის ექსტრემუმებია +45 და -16°C. შავი ზღვის გავლენა დასავლეთ საქართველოს ჰავაზე

<sup>6</sup> [http://moe.gov.ge/index.php?lang\\_id=GEO&sec\\_id=43](http://moe.gov.ge/index.php?lang_id=GEO&sec_id=43)

<sup>7</sup> საშუალო მნიშვნელობები მოცემულია 1960-1990 წწ. პერიოდისათვის, ხოლო აბსოლუტური დაკვირვების არსებული მთელი პერიოდისათვის.

გამოიხატება რბილ ზამთარში, ცხელ ზაფხულსა და ჭარბ ნალექებში. აქ მთიან და მაღალმთიან ზონებში ჰაერის წლიური საშუალო ტემპერატურა მერყეობს 9-14 და (-2)-(+7) °C ფარგლებში, აბსოლუტური მინიმუმებით -31 და -35 °C, ხოლო წლიურ ნალექთა ჯამი მერყეობს შესაბამისად 1 100-2 300 მმ და 900-1 900 მმ ფარგლებში.

- აღმოსავლეთ საქართველოში კლიმატი უფრო მშრალია. აღმოსავლეთ საქართველოს ბარში ჰავა მშრალი ტიპისაა: დაბლობებში მშრალი სუბტროპიკული, ხოლო მთიან რეგიონებში ალპური. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა ბარში ტოლია 10-13°C, ხოლო მთაში (-6)-(+10) °C, აბსოლუტური მინიმუმებით შესაბამისად -28 და -36°C. აბსოლუტური მაქსიმუმი აღწევს +43 °C, ხოლო აბსოლუტური მინიმუმი მყინვარწვერის ფერდობზე -42 °C. ნალექთა წლიური ჯამები ბარში 400-1 000 მმ, ხოლო მთიან რაიონებში 500-1 300 მმ შეადგენს.

**ბუნებრივი რესურსი.** ქვეყნის ძირითადი ბუნებრივი რესურსი წყალი და ტყეა. ამასთან ერთად საქართველოს გააჩნია გარკვეული მარაგები მრავალფეროვანი წიაღისეული რესურსებისა, რომელთაგან ყველაზე მნიშვნელოვანია მანგანუმი, ასევე რკინა, სპილენძი, ოქრო, ქვანახშირი და მარმარილო. მრავალფეროვანი ბუნება, მშვენიერი ჰავა და სამკურნალო გეოთერმული და მინერალური წყლების სიუხვე განაპირობებს საქართველოში კურორტების სიმრავლეს.

**წყალი.** საქართველო მდიდარია მტკნარი წყლებით: აქ აღრიცხულია 26 ათასამდე საშუალო და პატარა მდინარე. მდინარეების მასშტაბები არ იძლევა სანავიგაციოდ მათი გამოყენების საშუალებას, მაგრამ მათ აქვთ თევზრეწვისა და მნიშვნელოვანი ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი (1987 წ შეფასებით დაახლოებით 40 მილიარდი კვტ.სთ), განსაკუთრებით მათი დიდი დახრილობის გამო. სხვადასხვა მდინარეებზე აგებულია წყალსაცავები, რომელთა რაოდენობა 20 აღემატება.

ნალექთა არათანაბარი განაწილება საქართველოს ორ ძირითად კლიმატურ რეგიონს შორის განაპირობებს მათ შორის ჰიდროგრაფიული ქსელის დიდ სხვაობას. დასავლეთ საქართველოში კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებზე ჩამოედინება მყინვარული კვების საკმაოდ წყალუხვი მდინარეები ბზიფი (110 კმ), კოდორი (84 კმ), ენგური (213 კმ) და რიონი (327 კმ), მაშინ როდესაც აღმოსავლეთ საქართველოში კავკასიონიდან ჩამოედინება ნაკლებად წყალუხვი მდინარეები ლიახვი, არაგვი, ალაზანი და იორი. დასავლეთ საქართველოს მდინარეთა საერთო წლიური ჩამონადენი (48.0 კმ³) სამჯერ აღემატება აღმოსავლეთ საქართველოს მდინარეთა ჩამონადენს (13.4 კმ³).

საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი უდიდესი მდინარეა მტკვარი (1 384 კმ და აქედან საქართველოს ტერიტორიაზე 351 კმ-ია), რომელიც სათავეს იღებს თურქეთში, გადაკვეთს მთელ აღმოსავლეთ საქართველოს და ჩაედინება მინგეჩაურის წყალსაცავში (აზერბაიჯანი) და შემდეგ - კასპის ზღვაში. აქვე ჩაედინება აღმოსავლეთ საქართველოს კიდევ ორი დიდი მდინარე - ალაზანი (362 კმ), რომელიც საქართველოს ყველაზე დიდი მდინარეა და იორი (320 კმ), რომლებიც სათავეს იღებენ დიდი კავკასიონის მთებში და ჩამოედინებიან კახეთის ტერიტორიაზე. აღმოსავლეთ საქართველოს სხვა მდინარეებია ლიახვი, ხრამი და არაგვი.

საქართველოში აღრიცხული 850-ზე მეტი ტბიდან ყველა პატარაა, მათი ჯამური ფართობი 170 კმ² შეადგენს, რაც ქვეყნის სახმელეთო ტერიტორიის 0.24%-ია. ტბების წყლის მარაგი არ აღემატება 723 მლნ მ³-ს და ამ მოცულობის გარკვეული ნაწილი მონაწილეობს მდინარეთა ჩამონადენის ფორმირებაში. შედარებით დიდი ტბებიდან აღსანიშნავია ტაბაწყური (მოცულობა 221 მლნ მ³), დიდი რიწა (94 მლნ მ³), ფარავანი (91 მლნ მ³) და პალიასტომი (52 მლნ მ³).

საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული მყინვარები ძირითადად თავმოყრილია კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილში მდინარეების ენგურის, რიონისა და კოდორის აუზებში. 2014 წლის მონაცემებით ქვეყანაში აღრიცხულია 637 მყინვარი საერთო ფართობით 355. 8 კმ² და ყინულის საორიენტაციო მოცულობით 20 კმ³. ბოლო ნახევარი საუკუნის მანძილზე მყინვართა რაოდენობა საქართველოში 13%-ით, ხოლო ფართობი 30%-ით შემცირდა. გლობალური დათბობის პირობებში მათი სრული გადნობა პროგნოზირებულია 2160 წლისთვის.

**ჭაობები** ამჟამად ძირითადად კოლხეთის დაბლობის დასავლეთ ნაწილშია შემორჩენილი და მათი საერთო ფართობი 627 კმ², ხოლო წყლის მარაგი 1.9 კმ³ შეადგენს.

საქართველოს წყლის რესურსების მნიშვნელოვანი ნაწილი აკუმულირებულია წყალსაცავებში, რომელთა რაოდენობა დღეს 45 აღწევს, ხოლო სრული მოცულობა 3.3 კმ³ (სასარგებლო 2.3 კმ³) შეადგენს.

დიდი წყალსაცავებიდან აღსანიშნავია ჯვრის (მდ. ენგური), ჟინვალის (მდ. არაგვი), სიონის (მდ. იორი), წალკის (მდ. ხრამი), თბილისის (მდ. იორი), რომელთაგან თითოეულის სასარგებლო მოცულობა 300 მლნ მ<sup>3</sup> აღემატება. საქართველო მდიდარია მიწისქვეშა წყლის რესურსებითაც, რომელთა საერთო მარაგი შეფასებულია 21.7 კმ<sup>3</sup> ტოლად. ეს მთელი ტერიტორიის ზედაპირული ჩამონადენის 43%-ია.

**ტყეები.** წყლის რესურსებთან ერთად საქართველოს მეორე უნიკალურ ბუნებრივ სიმდიდრეს ტყეები წარმოადგენს. ამჟამად ტყეებს საქართველოს ტერიტორიის დაახლოებით 40% უჭირავს. მათში მერქნის საერთო მარაგი 443 მლნ მ<sup>3</sup> არის შეფასებული. საქართველოს ტყეებში აღრიცხულია 800-ზე მეტი სახეობის ხე, ბუჩქი, ლიანები, გვიმრები და სხვა მრავალწლოვანი მცენარეები, რომლებიც კლიმატისა და ნიადაგის შესაბამისად სხვადასხვაგვარადაა განაწილებული ქვეყნის ტერიტორიაზე. დასავლეთ საქართველოს დაბლობ რაიონებში ხის ჯიშებიდან გაბატონებულია ფოთლოვანი სახეობები: წიფელი, მუხა, თხმელა, წაბლი და რცხილა, ხოლო ბუჩქოვანი ჯიშებიდან შქერი და წყავი. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად მთიან რაიონებში მათ ენაცვლება წიწვოვანი სახეობები - ნაძვი, სოჭი და ფიჭვი, რომელთაც მაღალმთიან ზონაში შესამჩნევად ცვლის არყის ხე. ამასთან ერთად კოლხეთის ტყეები მდიდარია რელიქტური და ენდემური სახეობებითაც (ძელქვა, ბზა, უთხოვარი და სხვ.), რომელთა არსებობა განსაკუთრებულ ელფერს მატებს დასავლეთ საქართველოს დაცულ ტერიტორიებზე (კოლხეთისა და მტირალას ეროვნული პარკები, კინტრიშისა და აჯამეთის დაცული ტერიტორიები და სხვ.) ტყეებში შენარჩუნებულ ბიომრავალფეროვნებას.

აღმოსავლეთ საქართველოს ვაკეები უმეტესწილად სასოფლო-სამეურნეო კულტურებითაა ათვისებული და აქ ტყის კორომები მხოლოდ ალაგ-ალაგ არის შემორჩენილი. ტყეები ვრცელდება მთის ფერდობებზე ძირითადად 600-800 მ სიმაღლიდან ზემოთ და მათში დომინირებს რცხილა, წიფელი და მუხა. ზღვის დონიდან 1 200 მეტრიდან მათ თანდათან ენაცვლება ნაძვი და ფიჭვი, რომელთა გავრცელება 2 000 მეტრამდე აღწევს. რეგიონში ტყეების განაწილებაში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ბორჯომის დაცულ ტერიტორიას, რომელიც ალგეთის დაცულ ტერიტორიასთან ერთად წიწვოვანი ტყეების უმდიდრეს არეალებს შეიცავს. ამ თვალსაზრისით არანაკლები მნიშვნელობა ენიჭება წიწვოვანი ტყეებით მდიდარ თუშეთის ეროვნულ პარკსაც. ორივე აღნიშნული რაიონი, საქართველოს სხვა დაცულ ტერიტორიებთან ერთად, დიდ როლს ასრულებს ქვეყნის ტურისტულ-რეკრეაციული პოტენციალის შექმნაში.

აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთი (მესხეთ-ჯავახეთი) და აღმოსავლეთი (ქიზიყი) რაონები პრაქტიკულად მოკლებულია ტყის საფარს. მხოლოდ ქიზიყის სამხრეთ ნაწილში, ვაშოვანის ნაკრძალის ტერიტორიაზე ალაგ-ალაგ შემორჩენილია საკმელის ხის, ღვისა და ელდარის ფიჭვის ცალკეული კორომები. 1990-იან წლებამდე ქიზიყის ტერიტორიაზე 1 700 ჰა ფართობზე გაშენებული იყო ხელოვნური ტყეების ქარსაფარი ზოლები, რომლებიც ამჟამად აღდგენას და გაფართოებას საჭიროებს. კლიმატის მიმდინარე დათბობასთან დაკავშირებით საქართველოს ტყის მასივებში, განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოში, ბოლო 15-20 წლის მანძილზე რიგ ჯიშებში (წაბლი, ბზა, ნაძვი, ფიჭვი) გავრცელდა სხვადასხვა მანებებელ-დაავადებები, რომელთა წინააღმდეგ ბრძოლა საქართველოს მეტყველების სექტორისთვის სერიოზულ გამოწვევას წარმოადგენს.

**მოსახლეობა.** 2014 წლის დასაწყისში საქართველოს მოსახლეობა შეადგენდა 4 490 500 კაცს<sup>8</sup>, ხოლო მისი საშუალო სიმჭიდროვე 66 კაცი 1 კმ<sup>2</sup>. მოსახლეობის ორი მესამედი (67%) 15-იდან 64 წლამდე ასაკობრივ ფარგლებშია; აქედან შრომისუნარიანი მოსახლეობა შეადგენს 45%. ქალაქებში ცხოვრობს მთელი მოსახლეობის 53.7% და ეს რიცხვი ბოლო წლებში ±0.3%-ის ფარგლებში მერყეობს.

მოსახლეობის რიცხოვნობაში უკანასკნელ წლებში შეიმჩნევა გარკვეული ვარირება 0.32% ფარგლებში, რაც განპირობებულია ძირითადად მიგრაციის მაღალი დონით<sup>9</sup> და არა შობადობა-სიკვდილიანობის შეფარდებაში ცვლილებებით (2013 წელს 1 000 კაცზე 12.9 ახალშობილი და 10.8 გარდაცვლილი). საქართველოს ოკუპირებული ტერიტორიებიდან იძულებით გადაადგილებულ პირთა, განსახლებისა და ლტოლვილთა სამინისტროს ინფორმაციით აფხაზეთიდან და სამხრეთ ოსეთიდან იძულებით გადაადგილებული პირების რეგისტრირებული რაოდენობა 2013 წლის მონაცემებით 272 954-ია.

საქართველოს მოსახლეობის ეთნიკური შემადგენლობა ჭრელია (2002 წლის აღწერის მონაცემებით<sup>10</sup>:

<sup>8</sup> <http://geostat.ge/>

<sup>9</sup> 2013 წელს მიგრაციის სალოდ (-2.6 ათასი კაცი) ყველაზე დაბალი იყო 2000 წლის შემდეგ. ამ წლებში ეს სალოდ იცვლებოდა -20 ათასი კაციდან +35 ათასი კაცის ინტერვალში და მისი მნიშვნელობა ყველაზე მაღალი იყო 2005 წელს +76 ათასი.

<sup>10</sup> 2014 წლის აღწერის შედეგები იქნება 2016 წლისათვის.

83.8% ეთნიკური ქართველი, 6.5% ეთნიკური აზერბაიჯანელი, 5.7% ეთნიკური სომეხი, 1.5% ეთნიკური რუსი და 2.5% სხვა ეთნოსის წარმომადგენლები). მათგან 71%-ისათვის მშობლიური ენაა ქართული, 9%-ისათვის რუსული, 7%-ისათვის სომხური, 6%-ისათვის აზერი. ასეთივე სიტყვით რელიგიურ აღმსარებლობაში: ტრადიციულად და ისტორიულად ტოლერანტულ საქართველოში მართლმადიდებელ ქრისტიანებთან ერთად (83.9%) მშვიდობიანად ცხოვრობენ 9.9% - მუსლიმანი, 3.9% - გრიგორიანელი ქრისტიანი, 0.8% - კათოლიკე, დანარჩენი სხვა რელიგიების მიმდევრები.

**ეკონომიკა.** მსგავსად ყოფილი სსრკ<sup>11</sup> რესპუბლიკების უმეტესობისა, საქართველო ჯერ კიდევ გარდამავალი ეკონომიკის მქონე ქვეყნების კატეგორიას მიეკუთვნება. ეკონომიკური რეფორმები, რომელთა მიზანია საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის უზრუნველყოფა, დაიწყო სსრკ-ს დაშლისთანავე, მაგრამ მუდმივად მიმდინარეობდა პოლიტიკური რყევების პირობებში და ჯერ კიდევ არ დასრულებულა, თუმცა მნიშვნელოვანი პროგრესია მიღწეული. გასულ პერიოდში საქართველოს ეკონომიკამ სერიოზული ცვლილებები განიცადა როგორც რაოდენობრივი, ისე სტრუქტურული თვალსაზრისით. სსრკ დაშლამდე ქვეყანაში განვითარებული ეკონომიკის ძირითადი დარგები იყო მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა და მომსახურების სფერო, რომელთა წილი ერთობლივ საშინაო პროდუქტში დაახლოებით თანაბარი იყო. სსრკ დაშლის შემდეგ, საქართველოში და კავშირის უმეტეს წევრ-ქვეყნებში განსაკუთრებული ვარდნა მრეწველობის სფეროში მოხდა, რაც ძირითადად გამოწვეული იყო ყოფილ სსრკ რესპუბლიკებს შორის კავშირთაშორის გაწყვეტით და ენერგომატარებლებზე ფასების ზრდით. ენერგეტიკის სფეროში წარმოქმნილმა პრობლემებმა თავის მხრივ გამოიწვია სხვა დარგების დაქვეითებაც. რეფორმების დაწყების შედეგად (1997 წლიდან მოყოლებული) ეს სიტუაცია ნელ-ნელა შეიცვალა და 2003 წლის შემდეგ ქვეყანა დაადგა კიდევ უფრო ინტენსიური ეკონომიკური რეფორმების კურსს. განისაზღვრა ეკონომიკის განვითარების პრიორიტეტები და ეტაპები. პირველი რიგის ამოცანად დაისახა ინვესტირებისათვის ხელშემწყობი გარემოს შექმნა და ეკონომიკის განვითარებისთვის ხელშემშლელი ბარიერების მოხსნა: ენერგეტიკული უსაფრთხოების/თვითკმარობის უზრუნველყოფა და გზების მშენებლობა, როგორც ბიზნესისა და ტურიზმის განვითარების აუცილებელი პირობა. დამოუკიდებლობასთან ერთად მიღებული ენერგეტიკული ბლოკადების შეჩერებისა და ენერგომომპორტიორების დივერსიფიკაციის წყალობით შესაძლებელი გახდა ენერგოუსაფრთხოების ნაწილობრივ უზრუნველყოფა, რამაც შესაძლებელი გახდა მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის, სხვა დარგების მეტნაკლები გამოცოცხლება. მოხდა არსებული საწარმოების ნაწილობრივი რეაბილიტაცია და ტექნიკური გადაიარაღება, შეიქმნა ახალი საწარმოები, გაძლიერდა კერძო სამეწარმეო საქმიანობა. გაფართოვდა ვაჭრობა, ინტენსიურად დაიწყო განვითარება მშენებლობის სფეროში, საბანკო სექტორში, მომსახურების სფეროში. ეკონომიკის გამოცოცხლება მნიშვნელოვნად განაპირობა კერძო კაპიტალის ინტენსიურმა შემოდინებამ, რომლის პიკიც ოფიციალური სტატისტიკური და საერთაშორისო სავალუტო ფონდის მონაცემებით 2007-2013 წლების პერიოდში 2007 წელს დაფიქსირდა. შედარებით დაბალი მაჩვენებლები 2008 წლის ომის შემდგომ პერიოდში 2009 და 2010 წელს იყო. სოფლის მეურნეობის, მრეწველობის, მშენებლობის, ვაჭრობის და ტრანსპორტის დარგებმა 2007 წელს წინა წელთან შედარებით განაპირობა მთლიანი შიდა პროდუქტის საერთო მატების 50.8%.

**ცხრილი 1.1 პირდაპირი უცხოური ინვესტიციის დინამიკა საქართველოში (მლნ. აშშ დოლარი)**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
პირდაპირი უცხოური ინვესტიცია	2 014.8	1 564.0	658.4	814.5	1 117.2	911.6	941.9

ეკონომიკის გამოცოცხლებას ხელი შეუწყო მტკიცედ გატარებულმა ანტიკორუფციულმა პოლიტიკამაც. ნელ-ნელა, მაგრამ მტკიცედ, დაიწყო უმუშევრობის დონის შემცირება, სოციალური მდგომარეობის გაუმჯობესება. ეკონომიკური ზრდის დინამიკამ შეუქცევადი ხასიათი მიიღო, რაც აისახება ეკონომიკური მაჩვენებლების დინამიურ ზრდაშიც. ბიუჯეტის შემოსავალმა 2012 წელს 7 მლრდ. ლარს<sup>12</sup> გადააჭარბა. მთლიანი შიდა პროდუქტის წლიურმა რეალურმა ზრდამ 2010-2012 წწ საშუალოდ 6% გადააჭარბა. მშპ-ს

<sup>11</sup> საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირი (სსრკ), რომელშიც შედიოდა საქართველოს რესპუბლიკა და რომელიც დაიშალა 1991 წლის 8 დეკემბერს.  
<sup>12</sup> [http://geostat.ge/?action=page&p\\_id=313&lang=geo](http://geostat.ge/?action=page&p_id=313&lang=geo)

შემადგენლობა (2013 წლის შეფასებით<sup>13</sup>) მოიცავს მრეწველობას (17.2%), ვაჭრობას (17.3%), ტრანსპორტსა და კავშირგაბმულობას (10.7%), სოფლის მეურნეობას (9.3%), მშენებლობას 6.7%, ჯანმრთელობის დაცვას (5.8%), სახელმწიფოს მმართველობას (10.1%) და დანარჩენ დარგებს (22.9%). მშპ-სთან შედარებით განსაკუთრებით წინმსწრები ტემპებით ვითარდება მშენებლობის, სასტუმროებისა და რესტორნების, ტრანსპორტის, საფინანსო საქმიანობისა და უძრავი ქონების, იჯარისა და კომერციული მომსახურების დარგები, რომელთა პროგრესიც ყველაზე თვალშისაცემია უკანასკნელ წლებში. ეკონომიკის სხვადასხვა დარგების არათანაბარი განვითარების შესაბამისად იცვლება მათი წილი მთლიან ეროვნულ პროდუქტში.

2014 წლის 17 ივნისს საქართველოს მთავრობამ დაამტკიცა ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების სტრატეგია 2020 წლამდე, რომლის მიხედვითაც შემდეგი საპროგნოზო მაჩვენებლების მიღწევაა დაგეგმილი 2020 წლისათვის<sup>14</sup>:

**ცხრილი 1.2. საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური პარამეტრების მიმდინარე და 2020 წლისათვის საპროგნოზო მაჩვენებლები**

მაჩვენებელი	მიმდინარე მნიშვნელობა	საპროგნოზო მნიშვნელობა
მშპ ერთ სულ მოსახლეზე (ლარი, ნომინალური)	5 811.70	13 000.00
მშპ ერთ სულ მოსახლეზე (ლარი, მუდმივ ფასებში)	5 811.70	9 200.00
ჯინის კოეფიციენტი	0.41	0.35
ინფლაცია (%)	2.40	3.00
უმუშევრობა (%)	15.00	<12.00
გადასახადები (წილი მშპ-ში, %)	24.00	25.00
ექსპორტი (საქონელი და მომსახურება, წილი მშპ-ში, %)	45.00	65.00
მიმდინარე ანგარიშის დეფიციტი (წილი მშპ-ში, %)	>10.00	6.00
სახელმწიფო ვალის მიმართება მშპ-სთან (%)	34.00	<40.00

სტრატეგია სამ ძირითად პრინციპს ემყარება: ეკონომიკის სწრაფი და ეფექტიანი ზრდა, რომელიც ორიენტირებული იქნება წარმოების სექტორზე; ინკლუზიური ეკონომიკური ზრდის ხელშემწყობი პოლიტიკის გატარება, რაც გულისხმობს მოსახლეობის საყოველთაო ჩართულობას ეკონომიკური განვითარების პროცესში და ეკონომიკური ზრდის შედეგად საზოგადოების თითოეული წევრის კეთილდღეობის უზრუნველყოფას; ეკონომიკური განვითარების პროცესში ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენება, ეკოლოგიური უსაფრთხოებისა და მდგრადობის უზრუნველყოფა (ბუნებრივი კატასტროფების რისკების მინიმუმამდე დაყვანა).

ქვეყნის ეკონომიკაში მიმდინარე პროცესების ანალიზის საფუძველზე გამოვლინდა, რომ ამ ეტაპზე „საქართველო 2020“ სტრატეგიის განხორციელების ძირითადი დამაბრკოლებელი ფაქტორებია: კერძო სექტორის დაბალი კონკურენტუნარიანობა, არასათანადოდ განვითარებული ადამიანური კაპიტალი და ფინანსებზე შეზღუდული ხელმისაწვდომობა.

გარდა ამისა, განსაკუთრებული ყურადღების ღირსია სტრატეგიის ის ნაწილი, რომელიც ეხება ინოვაციებსა და ტექნოლოგიებს. ინოვაციებისა და ტექნოლოგიების დაბალი დონე საქართველოში თავისთავად განაპირობებს ბუნებრივი რესურსების არარაციონალურ გამოყენებას და საფრთხეს უქმნის ქვეყნის ბუნებრივ სიმდიდრეს. კერძოდ, ინოვაციის გლობალურ ინდექსში (GII 2013) საქართველო მსოფლიოში 73-ე ადგილზეა, ინოვაციების შესაძლებლობის ინდექსში (ICI) 131 ქვეყანას შორის საქართველო 2012 წელს 44-ე ადგილზე იყო, ხოლო გლობალური კონკურენტუნარიანობის ინდექსში (GCI) 2013- 2014 წლების მდგომარეობით, საქართველო 148 ქვეყანას შორის შემდეგ პოზიციებს იკავებს:

<sup>13</sup> [http://geostat.ge/cms/site\\_images/\\_files/georgian/nad/pres-relizi\\_2013\\_GEO.pdf](http://geostat.ge/cms/site_images/_files/georgian/nad/pres-relizi_2013_GEO.pdf)

<sup>14</sup> საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების სტრატეგია-„საქართველო 2020“. თბილისი, 17 ივნისი 2014 წ. [http://www.government.gov.ge/index.php?lang\\_id=geo&sec\\_id=382&mod\\_id=0&info\\_id=0&new\\_year=0&limit=0&date=&new\\_month=&entrant=2](http://www.government.gov.ge/index.php?lang_id=geo&sec_id=382&mod_id=0&info_id=0&new_year=0&limit=0&date=&new_month=&entrant=2)

- ინოვაციის განხორციელების შესაძლებლობების მაჩვენებელი - 118-ე ადგილი;
- კომპანიების დანახარჯები კვლევასა და განვითარებაზე (R&D) - 128-ე ადგილი.

დაბალია როგორც თანამედროვე ტექნოლოგიებზე ხელმისაწვდომობა, ასევე, ტექნოლოგიური განვითარების დონე. ამავე ინდექსის მიხედვით, საქართველოს შემდეგი მაჩვენებლები აქვს:

- უახლესი ტექნოლოგიების ხელმისაწვდომობა - მე-100 ადგილი;
- ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა კომპანიების მიერ - 117-ე ადგილი.

არადამაკმაყოფილებელია ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის დონე, რაც ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია ინოვაციების განსახორციელებლად. საქართველო ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის კომპონენტით 124-ე ადგილზეა<sup>15</sup>.

სტრატეგიაში დასახული მიზნების მისაღწევად განხილული პრიორიტეტული მიმართულებებიდან/ აქტივობებიდან, კლიმატის ცვლილების პრობლემასთან მიმართებაში, ხაზი უნდა გაესვას რამდენიმეს: თანმიმდევრული დეცენტრალიზაცია და კონკურენტუნარიანი რეგიონების განვითარება, რაც აუცილებელია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შესამცირებლად და თანამედროვე ტექნოლოგიების და ინოვაციების მაქსიმალური ხელშეწყობა სახელმწიფოს მხრიდან, რაც აუცილებელია ეკონომიკის მდგრადი განვითარებისათვის.

სტრატეგიაში პირდაპირაა ნათქვამი, რომ სახელმწიფო იღებს ვალდებულებას წახალისოს გარემოს დაცვაზე ორიენტირებული თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვა და „მწვანე ეკონომიკის“ განვითარება და რომ ამ მიზნით, საქართველოს მთავრობა წახალისებს ისეთი პირდაპირი უცხოური ინვესტიციების შემოდინებას, რომელთა მთავარი ამოცანა მოწინავე ტექნოლოგიების შემოტანა-დანერგვა, განსაკუთრებით კი გარემოს დაცვაზე ორიენტირებული რესურსდამზოგავი ტექნოლოგიების დანერგვა და მწვანე ეკონომიკის განვითარება იქნება.

სტრატეგიაში განხილული ერთ-ერთი მთავარი მიმართულება ენერგოდამოუკიდებლობაა. გლობალური კონკურენტუნარიანობის 2013-2014 წლების ანგარიშის მიხედვით, ენერჯის მიწოდების ხარისხის მაჩვენებლით საქართველო 52-ე ადგილზეა, ხოლო მსოფლიო ბანკის ბიზნესის წარმოების (Doing Business) 2014 წლის ანგარიშის მიხედვით ელექტროენერჯის ხელმისაწვდომობის მაჩვენებლით - 54-ე ადგილზე.

სტრატეგიის მიხედვით ენერგეტიკის სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკის მთავარი ამოცანა ენერჯის იმპორტის შემცირება და ენერგოდამოუკიდებლობის ზრდა, საინვესტიციო გარემოს გაუმჯობესება და პირდაპირი უცხოური ინვესტიციების მოზიდვა უნდა იყოს. მეტად მნიშვნელოვანია მარეგულირებელი მექანიზმების შემდგომი დახვეწა, რაც, თავის მხრივ, ხელს შეუწყობს ენერგეტიკის სფეროში ინვესტიციების მოზიდვას და დარგის სწრაფ განვითარებას. ენერჯის იმპორტის შემცირებისა და ენერგოდამოუკიდებლობის გაზრდის მიზნით, ადგილობრივი და უცხოური ინვესტიციების საშუალებით სახელმწიფო ხელს შეუწყობს ენერგეტიკული, მათ შორის, სტრატეგიული ენერგეტიკული პროექტების განხორციელებას, ადგილობრივი ენერგორესურსების რაციონალურად ათვისებას ისე, რომ გათვალისწინებული იქნება თითოეული პროექტის გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების ფაქტორი.

სტრატეგია ასევე შეეხება ენერგოეფექტურობის საკითხებს და განსაზღვრავს, რომ ენერგორესურსების დამოგვის მიზნით, ხელი შეეწყობა ენერგოეფექტურობის ზრდას და მისი უზრუნველყოფისთვის ქვეყანაში საერთაშორისო და ევროპული ნორმების შესაბამისი საკანონმდებლო მექანიზმების შემუშავებას. ენერჯის ეფექტიანი გამოყენება, თავის მხრივ, განაპირობებს როგორც ენერგოდამოუკიდებლობის ზრდასა და რესურსების რაციონალურ გამოყენებას, ასევე, პერსპექტივაში ენერჯიაზე გაწეული დანახარჯების შემცირებას.

ამ სტრატეგიის საფუძველზე, შეიძლება ითქვას, რომ დღეისათვის საქართველოს განვითარების სცენარი ყველაზე ახლო IPCC-ს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების B2 სცენართანაა.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> სტრატეგიასთან დაკავშირებული გლობალური მაჩვენებლები აღებულია სტრატეგიის დოკუმენტიდან. [http://www.government.gov.ge/index.php?lang\\_id=geo&sec\\_id=382&mod\\_id=0&info\\_id=0&new\\_year=0&limit=0&date=&new\\_month=&entrant=2](http://www.government.gov.ge/index.php?lang_id=geo&sec_id=382&mod_id=0&info_id=0&new_year=0&limit=0&date=&new_month=&entrant=2)

<sup>16</sup> სცენარები მოცემულია დანართში 4.1



**კლიმატის ცვლილების კონვენციის შესრულებასთან დაკავშირებული ინსტიტუციები.** საქართველო გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციას 1994 წელს მიუერთდა. კლიმატის ცვლილების კონვენციის თანახმად საქართველოს მიერ აღებული ვალდებულებები გულისხმობს კონვენციის პრინციპების ყოველმხრივ ხელშეწყობას, დანერგვას და გატარებას საქართველოში. კერძოდ:

- შესაბამისი კანონმდებლობის მომზადებას და ამოქმედებას;
- ქვეყნის განვითარების გეგმებში კლიმატის ცვლილების პრობლემის გათვალისწინებას როგორც ემისიების შერბილების, ასევე საადაპტაციო ღონისძიებების გატარების კუთხით;
- კლიმატის ცვლილების შესახებ ქვეყნის ეროვნული შეტყობინებების პერიოდულ მომზადებას და წარდგენას კლიმატის • ცვლილების ჩარჩო კონვენციისადმი (COP UNFCCC);
- სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის პერიოდულ ჩატარებას და წარდგენას გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისადმი;
- ცნობიერების ამაღლებას კლიმატის ცვლილების და მისი შედეგების შესახებ მოსახლეობასა და გადაწყვეტილების მიმღებთა შორის;
- სათბურის გაზების ემისიის შემცირებისა და კლიმატის ცვლილების უარყოფითი გავლენის შერბილებისაკენ მიმართული ღონისძიებების დაგეგმვასა და გატარებას.

ამ ვალდებულებებიდან ყველაზე მთავარი ეროვნული შეტყობინებების პერიოდული მომზადება და წარდგენაა, რაც ხორციელდება გლობალური გარემოს დაცვის ფონდის (GEF) ფინანსური მხარდაჭერით.

კლიმატის ცვლილების კონვენციის შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქართველოს მთავრობა, რომელიც გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს შე-საბამისი სტრუქტურების მეშვეობით წარმართავს და კოორდინაციას უწევს კონვენციის შესრულების მიმართულებით საქართველოში განხორციელებულ მთელ საქმიანობას. მასში ჩართულია ყველა შესაბამისი უწყება, რომელთაც წვლილი შეაქვთ მონაცემთა შეგროვების, დამუშავების, სამეცნიერო კვლევის, ანალიზის, პრაქტიკული ღონისძიებების მომზადებისა და გატარების, კლიმატის ცვლილების შესახებ ინფორმაციის გავრცელებისა და ცნობიერების ამაღლების მიმართულებით. კონვენციის მოთხოვნათა შესრულებაში ჩართული ინსტიტუციებია: ენერჯეტიკის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო; განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო; სხვა სამთავრობო დაწესებულებები; მუნიციპალიტეტები; სამეცნიერო დაწესებულებები (ინსტიტუტები, სამეცნიერო ცენტრები); ტექნიკური და საექსპერტო ჯგუფები; არასამთავრობო სექტორი და სხვა დაინტერესებული მხარეები.

**ცხრილი 1.3. საქართველოში კლიმატის ცვლილების კონვენციის ვალდებულებების შესრულებასთან დაკავშირებული სტრუქტურები და მათი ფუნქციები**

	<b>სტრუქტურები</b>	<b>ფუნქციები</b>
<p>უშუალოდ კლიმატის ცვლილების კონვენციის განხორციელებასთან დაკავშირებული სტრუქტურები</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო (კონვენციაზე ეროვნული პასუხისმგებელი ორგანო, მერების შეთანხმების კოორდინატორი); გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური (ძირითადი პასუხისმგებელი და შემსრულებელი სტრუქტურა); გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო (კლიმატური მონაცემებისა და კვლევების ძირითადი წყარო); ენერგეტიკის სამინისტრო (მერების შეთანხმების კოორდინატორი).</p>	<p>კონვენციის შესრულების მიმართულებით წარმოებული პოლიტიკისა და ღონისძიებების კოორდინაცია, ხელმძღვანელობა და მონიტორინგი; საკანონმდებლო ბაზის / წინადადებების მომზადება პარლამენტის შესაბამის კომიტეტებში წარსადგენად; დასახული ღონისძიებების განხორციელების მონიტორინგი და UNFCCC-სადმი ანგარიშგება</p>
<p>სხვა სამთავრობო სტრუქტურები</p>	<p>საგარეო საქმეთა სამინისტრო (ახალი ვალდებულებების განსაზღვრის პროცესში მონაწილეობა); ენერგეტიკის სამინისტრო (ენერგოეფექტურობის კანონმდებლობა და სამოქმედო გეგმა, განახლება); ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო (ენერგოეფექტურობა შენობებში, ტრანსპორტში, მიწვანე ეკონომიკა); სოფლის მეურნეობის სამინისტრო (კლიმატის ცვლილების მიმართ მდგრადი სოფლის მეურნეობის განვითარება); შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო (ახალი, კლიმატადამოკიდებული დაავადებების კონტროლი); განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო (თრეინინგები, კვლევები, სწავლება); ფინანსთა სამინისტრო (ინოვაციების და თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვის ხელშეწყობა); კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო (კლიმატის ცვლილების გამოვლენის გათვალისწინება ძეგლების რესტავრაციის პროცესში); საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური (სექტორული მონაცემების ძირითადი წყარო).</p>	<p>მონაცემთა და წინადადებათა გაცვლა; სექტორის განვითარების გეგმებში კლიმატის ცვლილების პრობლემის გათვალისწინება; ცნობიერების ამაღლება; ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერება; სტრატეგიების მომზადებაში სრული ჩართულობა.</p>

<p>საქართველოს საკანონმდებლო ხელისუფლება</p>	<p>საქართველოს პარლამენტის კომიტეტები: გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების; დარგობრივი ეკონომიკისა და ეკონომიკური პოლიტიკის; აგრარულ საკითხთა; ჯანმრთელობის დაცვისა და სოციალურ საკითხთა; რეგიონული პოლიტიკისა და თვითმმართველობის; განათლების, მეცნიერებისა და კულტურის; საგარეო ურთიერთობათა კომიტეტი; ევროპასთან ინტეგრაციის კომიტეტი; ადგილობრივი საკრებულოები.</p>	<p>კლიმატის ცვლილების კონვენციის (UNFCCC), კიოტოს პროტოკოლის სუფთა განვითარების მექანიზმის (CDM), დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის (LEDS), ეროვნულ დონეზე მისაღები სათბურის გაზების შემამცირებელი ღონისძიებების (NAMA); ადაპტაციის ეროვნული სამოქმედო გეგმის (NAPA); ენერგოეფექტურობის კანონმდებლობისა და სამოქმედო გეგმის განხორციელებისათვის საჭირო საკანონმდებლო ბაზის შექმნის ხელშეწყობა; სექტორებისა და რეგიონების განვითარების გეგმებში კლიმატის ცვლილების პრობლემის ასახვის ხელშეწყობა.</p>
<p>სამეცნიერო ორგანიზაციები</p>	<p>ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (თსუ); ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი (სტუ); საქართველოს სახელმწიფო აგრაღური უნივერსიტეტი; სტუ ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი; თსუ ვახუშტი ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტი; ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტი; საქართველოს აგრაღური უნივერსიტეტის ვასილ გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტი; თსუ მიხეილ ნოღიას გეოფიზიკის ინსტიტუტი.</p>	<p>მონაცემთა გაცვლა და დამუშავება; კლიმატის ცვლილებით გამოწვეულ უარყოფით შედეგებზე მონიტორინგი; კლიმატის ცვლილების გავლენის მეცნიერული კვლევა და ანალიზი</p>
<p>ადგილობრივი თვითმმართველობები</p>	<p>მუნიციპალიტეტები; საკრებულოები; ადგილობრივი თემები და ფერმერთა გაერთიანებები; სხვა რეგიონული დაწესებულებები.</p>	<p>ადგილობრივი განვითარების გეგმებში კლიმატის ცვლილების რისკების გათვალისწინება; მონაცემთა და გამოცდილების გაცვლა/გაზიარება; ადგილობრივი პოტენციალის გაზრდა პროცესებში ჩართულობის გზით; ცნობიერების ამაღლება და ტრენინგები; საპროექტო წინადადებების მომზადება.</p>
<p>სხვა მონაწილეები</p>	<p>არასამთავრობო ორგანიზაციები; კერძო სექტორი; მედია-საშუალებები; ეროვნული ექსპერტები.</p>	<p>მონაცემთა შეგროვება, გაცვლა და დამუშავება; მასალის ექსპერტული ანალიზი, დოკუმენტაციის მომზადება; წინადადებების მომზადება კლიმატის ცვლილების შერბილებისა და მასთან ადაპტაციის ღონისძიებების შესახებ; მიღებული შედეგების პოპულარიზაცია.</p>

მონაცემთა შეგროვება მათი სანდოობის გაზრდის მიზნით ხდება როგორც საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ოფიციალური პუბლიკაციებიდან (წელიწადეულები<sup>17</sup>), ისე გარემოს ეროვნული სააგენტოდან, ცალკეული სამინისტროებიდან და საწარმოებიდან. შესაძლებლობის ფარგლებში ხდება სხვადასხვა წყაროებიდან მიღებული მონაცემების შეჯერება და ექსპერტების მიერ ანალიზი.

<sup>17</sup> <http://geostat.ge/>

მონაცემთა დამუშავების, მეცნიერული კვლევისა და ანალიზის ჩატარებაში ძირითადად მონაწილეობენ სამეცნიერო დაწესებულებები და სამეცნიერო-საწარმოო ორგანიზაციების წარმომადგენლები.

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება ერთობლივად მომზადდა გაეროს განვითარების პროგრამისა და საქართველოს მთავრობის მიერ. ამ პროცესში აქტიურად იყვნენ ჩაბმულები აჭარის, კახეთის და ზემო სვანეთის რეგიონების ადგილობრივი ხელისუფლება და ექსპერტები. პროექტის ფარგლებში ჩამოყალიბდა 3 ძირითადი სამუშაო ჯგუფი: სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის, მოწყვლადობისა და ადაპტაციის, და სათბურის გაზების ემისიების შემცირების ჯგუფები, რომლებშიც გაერთიანებული იყვნენ ეროვნული ექსპერტები სხვადასხვა უწყებებიდან. შერჩეულ ექსპერტთა ჯგუფების მიერ, შესაბამის უწყებებთან და დარგის ექსპერტებთან მჭიდრო თანამშრომლობით, მომზადდა წინამდებარე დოკუმენტი, რომელშიც მაქსიმალურადაა გათვალისწინებული UNFCCC და IPCC-ს რეკომენდაციები და სახელმძღვანელო მითითებები.

## 2 სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაცია

### 2.1 შესავალი

1992 წლის 9 მაისის მსოფლიოს ქვეყნებმა მიიღეს გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია, რომლის მთავარი მიზანია მიაღწიოს ატმოსფეროში სათბურის გაზების კონცენტრაციების სტაბილიზაციას იმ დონეზე, რომელიც არ გამოიწვევს კლიმატურ სისტემაში შეუქცევად პროცესებს. ამავე დროს კონცენტრაციის დასაშვებ დონეზე სტაბილიზაცია უზრუნველყოფილ უნდა იქნეს ისეთ ვადებში, რომელიც საკმარისი იქნება კლიმატის ცვლილებასთან ეკოსისტემების ბუნებრივი ადაპტაციისათვის, რაც შეამცირებს სურსათის წარმოების წინაშე მდგარ საფრთხეებს და უზრუნველყოფს ეკონომიკის შემდგომ განვითარებას მდგრად საფუძველზე.”

საერთაშორისო თანამეგობრობის უნარი, სათბურის გაზების ემისიების შემცირებით მიაღწიოს დასახულ მიზანს, დამოკიდებულია სათბურის გაზების ემისიების ტრენდების სრულყოფილ ცოდნაზე. კონვენციის მე-4 მუხლის 1(ა) და მე-12 მუხლის 1(ა) პარაგრაფების თანახმად კონვენციის ყველა მხარემ უნდა მიაწოდოს კონვენციის უმაღლეს ორგანოს — მხარეთა კონფერენციას<sup>18</sup> ინფორმაცია ეროვნული ემისიებისა და შთანთქმის წყაროების შესახებ. კონვენციის დანართ I-ში არშესული ქვეყნებისათვის ანგარიშგების ძირითადი მექანიზმი 2010<sup>19</sup> წლამდე ეროვნული შეტყობინება იყო. ამ წელს ჩტარებული მხარეთა მე-16 კონფერენციის მიერ მიღებული გადაწყვეტილების<sup>20</sup> საფუძველზე 2014 წლიდან ყველა ქვეყანას ევალება ყოველ ორ წელიწადში ერთხელ წარადგინოს დამოუკიდებელი და სრულყოფილი ანგარიში სათბურის გაზების ემისიების ტრენდებსა და კლიმატის ცვლილების დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების (BUR<sup>21</sup>) შესახებ.

საქართველოში სათბურის გაზების პირველი ინვენტარიზაცია 1980-1996 წლების მასალებზე დაყრდნობით ჩატარდა საქართველოს პირველი ეროვნული შეტყობინების მომზადების ფარგლებში (1997-1999). მეორე ეროვნულმა შეტყობინებამ (2006-2009), თავის მხრივ, მოიცვა 1998-2006 წლები. მესამე ეროვნული ინვენტარიზაციის ფარგლებში განხორციელდა 2007-2011 წლების ინვენტარიზაცია და მოხდა წინა წლების შედეგების გადათვალა სამრეწველო პროცესებისა და ნარჩენების სექტორებისთვის.

წინამდებარე თავში აღწერილია სათბურის გაზების მესამე ეროვნული ინვენტარიზაციის შედეგები. ინვენტარიზაცია ეყრდნობა კლიმატის ცვლილების სამთავრობათშორისო ექსპერტთა ჯგუფის (Intergovernmental Panel of Climate Change — IPCC) მეთოდოლოგიას, რომელიც ორი ძირითადი დოკუმენტისგან შედგება (შემდგომში ორივეს ერთად ეწოდება IPCC მეთოდოლოგია). ესენია:

- 1996 წლის IPCC-ს განახლებული სახელმძღვანელო დოკუმენტი სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციისთვის<sup>22</sup> - შემდგომში წოდებული, როგორც IPCC 1996.
- IPCC-ს წარმატებული პრაქტიკისა და განუზღვრელობის მართვის სახელმძღვანელო დოკუმენტი სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციისთვის<sup>23</sup> - შემდგომში წოდებული როგორც IPCC GPG.
- გარდა ამისა, ასევე გამოყენებულ იქნა IPCC-ს 2006 წლის სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის სახელმძღვანელო დოკუმენტი<sup>24</sup> (შემდგომში წოდებული როგორც IPCC 2006), რომელიც მართალია, არ წარმოადგენს სავალდებულო სახელმძღვანელოს, მაგრამ შეიცავს ბევრ დამატებით სასარგებლო ინფორმაციას.

<sup>18</sup> Conference of Parties – COP

<sup>19</sup> 2010 წელს კანკუნში, მექსიკა, ჩატარდა მხარეთა მე-16 კონფერენცია, რომელზეც მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება ინვენტარიზაციისა და კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების ცალკე ანგარიშგების შესახებ.

<sup>20</sup> I/CP.16; <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=2>.

<sup>21</sup> BUR (Biennial Update Report) – ორწლიური განახლებადი ანგარიში;

<sup>22</sup> IPCC, 1997: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories. Reference manual. IPCC/OECD/IEA. IPCC WGI Technical Support Unit, Hadley Centre, Meteorological Office, Bracknell, UK. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>.

<sup>23</sup> IPCC, 2000: Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC-TSU NGGIP, Japan. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>

<sup>24</sup> IPCC 2006: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

IPCC მეთოდოლოგიის საერთო ანგარიშგების ფორმატის (Common Reporting Format —CRF) შესაბამისად, ინვენტარიზაციაში განხილულია შემდეგი ექვსი სექტორი:

- ენერჯეტიკა (CRF სექტორი 1)
- სამრეწველო პროცესები (CRF სექტორი 2)
- გამსხნელებისა და სხვა პროდუქტების მოხმარება (CRF სექტორი 3)
- სოფლის მეურნეობა (CRF სექტორი 4)
- მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა<sup>25</sup> (CRF სექტორი 5)
- ნარჩენები (CRF სექტორი 6)

კლიმატის ცვლილების კონვენცია ინფორმაციას მოითხოვს ქვემოთ ჩამოთვლილი გაზების შესახებ:

- ნახშირორჟანგი (CO<sub>2</sub>);
- მეთანი (CH<sub>4</sub>);
- აზოტის ქვეჟანგი (N<sub>2</sub>O);
- ჰიდროფტორნახშირბადები (HFC-ები);
- პერფტორნახშირბადები (PFC-ები);
- გოგირდის ჰექსაფტორიდი (SF<sub>6</sub>).

ამ გაზებს ხშირად უწოდებენ “ექვს სათბურის გაზს”, თუმცა HFC-ები და PFC-ები წარმოადგენენ გაზების ჯგუფებს. თითოეულ გაზს ინდივიდუალური წვლილი შეაქვს “სათბურის ეფექტში”. გაზების ნარევის წვლილი გლობალურ დათბობაში დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა გაზები და რა პროპორციით შედიან ნარევაში. ყველაზე მაღალი გლობალური დათბობის პოტენციალის მატარებელი გაზებია ე.წ. სამრეწველო გაზები SF<sub>6</sub>, HFC-ები და PFC-ები. რაც შეეხება ბუნებრივ სათბურის გაზებს, მეთანი 21-ჯერ მეტ სითბოს ჩაიჭერს, ვიდრე ნახშირორჟანგი, აზოტის ქვეჟანგი კი 310-ჯერ მეტს. სათბურის გაზების ემისიების კონტროლისათვის შემოღებულია გაზების მიერ სითბოს შთანთქმის უნარის დასახასიათებელი ერთეული - გლობალური დათბობის პოტენციალი - გდპ (Global Warming Potential - GWP), რომელის საშუალებითაც ყველა გაზი შეიძლება გამოისახოს CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტებში (CO<sub>2</sub> ეკვ). IPCC მეთოდოლოგიის მიხედვით გამოიყენება IPCC-ს მეორე შეფასების ანგარიშში<sup>26</sup> მითითებული გდპ სიდიდეები დროის 100 - წლიან დიაპაზონში. სათბურის გაზების გლობალური დათბობის პოტენციალის ეს სიდიდეები ნაჩვენებია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

**ცხრილი 2.1. პირდაპირი სათბურის გაზების გლობალური დათბობის პოტენციალი (გდპ)**

გაზი	სიცოცხლის ხანგრძლივობა, წელი	100-წლიანი გდპ	გაზი	სიცოცხლის ხანგრძლივობა, წელი	100-წლიანი გდპ
CO <sub>2</sub>	ცვლადი (50-200)	1	HFC-227	36.5	2900
CH <sub>4</sub>	12±3	21	HFC-236	209	6300
N <sub>2</sub> O	120	310	HFC-245	6.6	560
<b>HFC</b>			<b>PFC:</b>		
HFC-23	264	11700	CF <sub>4</sub>	50000	6500
HFC-32	5.6	650	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	10000	9200
HFC-125	32.6	2800	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	2600	7000
HFC-134a	10.6	1300	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	2600	7000
HFC-143	48.3	3800	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	3200	7400
HFC-152	1.5	140	SF <sub>6</sub>	3200	23900

<sup>25</sup> შემდგომში მოკლედ წოდებულია, როგორც მიწათსარგებლობის სექტორი

<sup>26</sup> IPCC Second Assessment - Climate Change 1995. IPCC, Geneva, Switzerland. pp 64

საქართველოს მესამე ეროვნული ინვენტარიზაცია განიხილავს კონვენციით განსაზღვრულ ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ პირდაპირ გაზებს<sup>27</sup> და არაპირდაპირ სათბურის გაზებს, როგორებიცაა: აზოტის ჟანგეულები (NO<sub>x</sub>), ნახშირჟანგი (CO) და არამეთანშემცველი აქროლადი ორგანული ნაერთები (NMVOCs). IPCC მეთოდოლოგიის ფარგლებში ასევე რეკომენდებულია გოგირდის დიოქსიდის, იგივე გოგირდის ანჰიდრიდის (SO<sub>2</sub>) ემისიების გამოთვლა.

## 2.2 ინსტიტუციური მოწყობა

საქართველოში სათბურის გაზების ინვენტარიზაციაზე პასუხისმგებელ ორგანოს წარმოადგენს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, მაგრამ ადამიანური და ფინანსური რესურსების სიმცირის გამო გარეშე დახმარების გარე ინვენტარიზაცია ვერ ტარდება.

წინამდებარე ინვენტარიზაცია ჩატარდა კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში, რომელსაც ქვეყანა ამზადებს კონვენციის ფინანსური დახმარებით (გგფ) და რომლის განხორციელებაც ამ ეტაპზე ხდება გაეროს განვითარების პროგრამის მხარდაჭერით. ინვენტარიზაციის ანგარიშის შედეგაში მონაწილეობა მიიღო მესამე ეროვნული შეტყობინების ექსპერტთა ჯგუფმა, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახურის თანამშრომლებმა და მოწვეულმა ექსპერტებმა.

რადგანაც, ამ ეტაპზე, ეროვნული შეტყობინებების მომზადების პროცესი საქართველოში უწყვეტი პროცესი არ არის და ძირითადად სარგებლობს დროებით დაქირავებული ექსპერტების მომსახურებით, შესაბამისად არც სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის პროცესს არ აქვს მუდმივი და უწყვეტი ხასიათი, ვერ ხერხდება დაგროვებული ცოდნისა და გამოცდილების უწყვეტად განვითარების და გამოყენების უზრუნველყოფა. გარდა ამისა, პრობლემურია ინვენტარიზაციისათვის აუცილებელი სტატისტიკური ინფორმაციის მიღების საკითხი, რადგანაც ამ პროცესის ორგანიზება ხდება პროექტების ფარგლებში და არ არის დამყარებული სხვადასხვა სახელმწიფო თუ კერძო ორგანიზაციებიდან ინფორმაციის ორგანიზებულ მოწოდებაზე.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის ხარისხის გასაუმჯობესებლად ყველაზე მნიშვნელოვანია, ამ ეტაპზე, ინვენტარიზაციის პროცესის ინსტიტუციური მოწყობის გაუმჯობესება. ამ მიმართულებით საჭიროა განხილულ იქნას უწყვეტი ინვენტარიზაციის შესრულებაზე პასუხისმგებელი ორგანოს ჩამოყალიბების, მისი ფუნქციებისა და დაფინანსების წყაროების განსაზღვრის საკითხი. ამ პროცესში მკაფიოდ უნდა იქნეს განსაზღვრული სტატისტიკური და სხვა სახის ინფორმაციის მიღების მექანიზმები და ექსპერტული პოტენციალის გაზრდის გზები. როგორც ზემოთ ითქვა, 2015 წელს საქართველო იწყებს ორწლიური განახლებადი ანგარიშის (BUR) მომზადებას, რომლის ფარგლებშიც მნიშვნელოვანი ყურადღება უნდა დაეთმოს სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის პროცესის უწყვეტობის უზრუნველყოფას და ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერებას, ამ პროცესების წინაშე მდგარი ბარიერების შესწავლასა და ამ ბარიერების დასაძლევად რეკომენდაციების მომზადებას. სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია და მათზე მონიტორინგი ეროვნულ, მუნიციპალიტეტებისა და ქალაქების დონეზე სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება კლიმატის ცვლილების პროცესების შერბილების ხაზით ახალი ინვესტიციების მოზიდვის პროცესში და გლობალურ პროცესებში ქვეყნის მიერ მისი წვლილის შესაფასებლად.

## 2.3 მონაცემთა წყაროები და მეთოდოლოგია

სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის ჩასატარებლად აუცილებელია ქვეყანაში მიმდინარე საქმიანობის მონაცემების (სტატისტიკის) მოძიება, რომლის ძირითადი წყარო საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურია. ამ ინვენტარიზაციის პროცესში ასევე გამოყენებულ იქნა სხვა ორგანიზაციებიდან მიღებული მონაცემებიც, რომელთა სრული ჩამონათვალი კატეგორიების მიხედვით მოცემულია დანართში 2.1.

ემისიის ფაქტორების მნიშვნელობები ძირითადად აღებულია IPCC მეთოდოლოგიიდან.

წყარო-კატეგორიების მიხედვით ემისიის ფაქტორების მონაცემთა წყაროებზე დეტალური ინფორმაცია ასევე მოცემულია დანართ 2.1-ის ცხრილში.

<sup>27</sup> პირდაპირი გაზები ანუ პირდაპირი სათბურის ეფექტის მქონე გაზებია ცხრილში 2.1 ჩამოთვლილი სათბურის გაზები.

როგორც უკვე აღინიშნა, ინვენტარიზაციის მეთოდოლოგია დამყარებულია კლიმატის ცვლილების სამთავრობათშორისო ექსპერტთა ჯგუფის სახელმძღვანელო დოკუმენტებზე. დეტალური ინფორმაცია ქვეკატეგორიების მიხედვით გამოყენებულ მეთოდებზე მოცემულია ცხრილში 2.2.

## ცხრილი 2.2. ინვენტარიზაციაში გამოყენებული მეთოდოლოგიური მიდგომები

IPCC წყარო-კატეგორია	გაზი	მეთოდოლოგია
1A საწვავის წვა	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	IPCC 1996 დონე 1 სექტორული მიდგომა, ნახშირორჟანგისთვის ასევე გამოყენებულ იქნა ეტალონური მიდგომა
1B1 აქროლადი ემისიები მყარი საწვავიდან	CH <sub>4</sub>	IPCC 1996 დონე 1 გლობალურად გასაშუალოების მეთოდი (Global Average Method – GAM)
1B2 აქროლადი ემისიები ნავთობის მოპოვებიდან	CH <sub>4</sub>	IPCC 1996 დონე 1
1B2 აქროლადი ემისიები გაზის მოპოვებიდან	CH <sub>4</sub>	IPCC 1996 დონე 1
1B2 აქროლადი ემისიები გაზის ტრანსპორტირება - განაწილებიდან	CH <sub>4</sub>	სუფთა განვითარების მექანიზმის (CDM) ადაპტირებული მეთოდოლოგია (დონე 3)
2A1 ცემენტის წარმოება	CO <sub>2</sub>	IPCC 1996 დონე 1, როცა ინფორმაცია ცემენტში კლინკერის პროცენტული შემცველობის შესახებ არ არსებობს, გამოიყენება მონაცემები ცემენტის წლიური წარმოების შესახებ.
2A2 კირის წარმოება	CO <sub>2</sub>	IPCC 1996 დონე 1, რომლის თანახმად, კირის წარმოებიდან CO <sub>2</sub> ემისიების შეფასება ხდება ემისიის ფაქტორის (ტონა კირის წარმოებისას გამოყოფილი CO <sub>2</sub> ) გამრავლებით წარმოებული კირის რაოდენობაზე ტონებში.
2A3 კირქვისა და დოლომიტის გამოყენება	CO <sub>2</sub>	IPCC 1996 დონე 1, CO <sub>2</sub> ემისიების შეფასება ხდება ემისიის ფაქტორის (ტონა ნედლეულის გადამუშავებისას გამოყოფილი CO <sub>2</sub> მასა კილოგრამებში) გამრავლებით წარმოებული პროდუქტის რაოდენობაზე ტონებში.
2A4 მინის წარმოება	CO <sub>2</sub>	IPCC 2006 დონე 1
2B1 ამიაკის წარმოება	CO <sub>2</sub>	IPCC 1996 დონე 1
2C1 თუჯისა და ფოლადის წარმოება	CO <sub>2</sub>	IPCC 1996 დონე 1b
2C2 ფეროშენადნობების წარმოება	CO <sub>2</sub>	IPCC 1996 დონე 1b
2B2 აზოტმჟავას წარმოება	N <sub>2</sub> O	IPCC 1996 დონე 1
2F ჰალოკარბონების მოხმარება	HFC	IPCC 1996 დონე 2
2E გოგირდის ჰექსაფტორიდის მოხმარება	SF <sub>6</sub>	IPCC 1996 დონე 1
3 გამხსნელებისა და სხვა პროდუქციის გამოყენება	N <sub>2</sub> O	გამარტივებული მეთოდი, სულ მოსახლეზე ააონ-ების ემისიის გადასათვლელი გასაშუალოებული კოეფიციენტები (EMEP/CORINAIR (EEA, 2005)-ის კოეფიციენტები ევროპის ქვეყნებისათვის, ცხრ. 8.1.1.).
4. სოფლის მეურნეობა, ყველა ქვეკატეგორია	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	IPCC 1996 დონე 1
5. მიწათსარგებლობის სექტორის ყველა განხილული ქვესექტორი	CO <sub>2</sub>	IPCC GPG (Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry).
6A მყარი ნარჩენების განთავსება	CH <sub>4</sub>	IPCC 2006, პირველი რიგის ლბობის მეთოდი
6B1 სამრეწველო ნახშირი წყლების გაწმენდა	CH <sub>4</sub>	IPCC 1996
6B2 საყოფაცხოვრებო და კომერციული ნახშირი წყლების გაწმენდა	CH <sub>4</sub>	IPCC 2006 დონე 2
6B2 საყოფაცხოვრებო და კომერციული ნახშირი წყლების გაწმენდა	N <sub>2</sub> O	IPCC 1996



2.4 საკვანძო კატეგორიები

სათბური გაზების ემისიების საკვანძო წყარო-კატეგორიების შეფასების მეთოდოლოგია აღწერილია IPCC GPG-ს მე-7 თავში. IPCC-ს განმარტების მიხედვით საკვანძო წყარო არის ის წყარო, რომელსაც პრიორიტეტულობა უნდა მიენიჭოს ეროვნული ინვენტარიზაციის პროცესში/სისტემაში, რადგან მას მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს ქვეყნის მიერ ემიტირებული სათბურის გაზების აბსოლუტურ მნიშვნელობებსა ან მათ ტრენდებზე. მიღებულია, რომ სწორედ საკვანძო წყარო-კატეგორიების ინვენტარიზაციის გაუმჯობესებისაკენ და მათი ემისიების განუზღვრელობის შემცირებისკენ უნდა იყოს მიმართული მთავარი ძალისხმევა სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის პროცესში.

ამ თავში განხილულია 2000-2011 წლებისთვის საქართველოში სათბურის გაზების ემისიების საკვანძო წყაროების ანალიზი როგორც ემისიების აბსოლუტური მნიშვნელობებისათვის (ემისიის დონის ანალიზი), ასევე ტრენდებისათვის (ტრენდების ანალიზი). ტრენდის ანალიზისას საწყის წლად აღებულია 2000 წელი და არა 1990 წელი, როგორც ეს მეთოდოლოგიითაა მიღებული, რადგანაც 1990 წელს ეკონომიკას ახლანდელთან შედარებით სრულიად განსხვავებული სტრუქტურა და მართვის პრინციპები ჰქონდა. 1990 წლის საბაზისო წლად გამოყენება გამოავლენდა იმ წყარო-კატეგორიებს, რომლებმაც ყველაზე მეტი სტრუქტურული და თვისობრივი ცვლილება განიცადა საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ და არ იქნებოდა ინფორმატიული ემისიების მიმდინარე ტრენდების და პროცესების შესაფასებლად. ანალიზი შესრულებულია “მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა” სექტორის გათვალისწინების გარეშე.

გამოვლენილი საკვანძო წყარო-კატეგორიები 2011 წელს დონისა და ტრენდის შეფასებების მიხედვით წარმოდგენილია ცხრილში 2.3. 2011 წელს საკვანძო წყარო-კატეგორიების ემისიების ჯამური მნიშვნელობა შეადგენს 15 740 გგ CO<sub>2</sub> ეკვ. და იგი მთლიანი ემისიების (მიწათსარგებლობის სექტორის გარეშე) 97.8%-ს მოიცავს.

ცხრილი 2.3. საქართველოს სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის საკვანძო წყარო-კატეგორიები (2011 წ)

N	წყარო-კატეგორია	გაზი	2011 წლის ემისიები (გგ CO <sub>2</sub> ეკვ.)	დონის შეფასება (%)	ტრენდის შეფასება (%)	საკვანძო კატეგორიად არჩევის მიზეზი
1	1B2 აქროლადი ემისიები გაზის ტრანსპორტირებისა და განაწილების პროცესებიდან	CH <sub>4</sub>	2357	15%	13%	დონე, ტრენდი
2	1A3 საგზაო ტრანსპორტი (ბენზინი)	CO <sub>2</sub>	1236	8%	1%	დონე, ტრენდი
3	4A ნაწლავური ფერმენტაცია	CH <sub>4</sub>	1189	7%	9%	დონე, ტრენდი
4	1A1 ელექტროენერჯისა და სითბოს წარმოება (გაზი)	CO <sub>2</sub>	1179	7%	2%	დონე, ტრენდი
5	1A3 საგზაო ტრანსპორტი (დიზელი)	CO <sub>2</sub>	1000	6%	7%	დონე, ტრენდი
6	2A1 ცემენტის წარმოება	CO <sub>2</sub>	983	6%	7%	დონე, ტრენდი
7	1A4b საყოფაცხოვრებო გაზი	CO <sub>2</sub>	926	6%	4%	დონე, ტრენდი
8	6A მყარი ნარჩენები	CH <sub>4</sub>	904	6%	3%	დონე, ტრენდი
9	2F ჰალოკარბონების მოხმარება	HFC	804	5%	8%	დონე, ტრენდი
10	2B2 აზოტმჟავას წარმოება	N <sub>2</sub> O	721	4%	0%	დონე
11	1A2 გადამამუშავებელი მრეწველობა და მშენებლობა (გაზის მოხმარება)	CO <sub>2</sub>	553	3%	3%	დონე, ტრენდი
12	1A2 გადამამუშავებელი მრეწველობა და მშენებლობა (მყარი საწვავის მოხმარება)	CO <sub>2</sub>	438	3%	5%	დონე, ტრენდი
13	2C2 ფეროშენადნობების წარმოება	CO <sub>2</sub>	413	3%	4%	დონე, ტრენდი
14	4D3 არაპირდაპირი ემისიები ნიადაგებიდან	N <sub>2</sub> O	390	2%	3%	დონე, ტრენდი

# კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება

15	4D1 პირდაპირი ემისიები ნიადაგებიდან	N <sub>2</sub> O	364	2%	4%	დონე, ტრენდი
16	2B1 ამიაკის წარმოება	CO <sub>2</sub>	348	2%	1%	დონე
17	2C1 თუჯისა და ფოლადის წარმოება	CO <sub>2</sub>	341	2%	4%	დონე, ტრენდი
18	1A4c სოფლის მეურნეობა/თევზჭერა/სატყეო მეურნეობა (თხევადი საწვავი)	CO <sub>2</sub>	253	2%	0%	დონე
19	1A4b საყოფაცხოვრებო თხევადი საწვავი	CO <sub>2</sub>	245	2%	3%	დონე, ტრენდი
20	4D2 მეცხოველეობის წარმოებები	N <sub>2</sub> O	238	1%	2%	დონე, ტრენდი
21	6B2 საყოფაცხოვრებო და სავაჭრო ჩამდინარე წყლები	CH <sub>4</sub>	218	1%	1%	დონე
22	4B ნაკელის გამოყენება	CH <sub>4</sub>	214	1%	2%	დონე, ტრენდი
23	1B1 აქროლადი ემისიები მყარი საწვავიდან	CH <sub>4</sub>	99	1%	1%	ტრენდი
24	1A საწვავის წვა (ბიომასა)	CH <sub>4</sub>	79	0%	4%	ტრენდი
25	1A2 გადამამუშავებელი მრეწველობა და მშენებლობა (თხევადი საწვავის წვა)	CO <sub>2</sub>	75	0%	2%	ტრენდი
26	1A4c სოფლის მეურნეობა/თევზჭერა/სატყეო მეურნეობა გაზი	CO <sub>2</sub>	72	0%	1%	ტრენდი
27	4B ნაკელის გამოყენება	N <sub>2</sub> O	44	0%	1%	ტრენდი
28	1A4a კომერციული გაზი	CO <sub>2</sub>	41	0%	1%	ტრენდი
29	1A საწვავის წვა (ბიომასა)	N <sub>2</sub> O	16	0%	1%	ტრენდი
<b>სულ</b>			<b>15 740</b>	<b>97.8%</b>	<b>97.3%</b>	

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დონისა და ტრენდის შეფასებების მიხედვით პირველად გილს იკავებს აქროლადი ემისიები ბუნებრივი აირის ტრანსპორტირებისა და განაწილების სექტორიდან. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ამ სექტორის ემისიების განუზღვრელობის წვლილი ინვენტარიზაციის საერთო განუზღვრელობაშიც ძალიან მაღალია, ნათელი ხდება, რომ ეს სექტორი პრიორიტეტულად უნდა ჩაითვალოს და საჭიროა მოიძებნოს გზები მისი მეთოდოლოგიის, საქმიანობის მონაცემებისა და ემისიის ფაქტორების გასაუმჯობესებლად.

დონის შეფასების მიხედვით მეორე ადგილს იკავებს ბენზინის მოხმარება საგზაო ტრანსპორტში, ხოლო ტრენდის შეფასების მიხედვით - მეთანის ემისიები ნაწლავური ფერმენტაციიდან, რაც თვალნათლივ ადასტურებს ამ ორივე სექტორის განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ინვენტარიზაციაში. ენერგეტიკის სექტორში ასევე საკვანძოა თხევადი საწვავისა და გაზის მოხმარება თითქმის ყველა წყარო-კატეგორიაში. ასევე საკვანძოა ბიომასის (შეშის) მოხმარება ამ სექტორში მეთანისა და ამოტის ოქსიდის ემისიის თვალსაზრისით. ბოლო ხანებში ნახშირის მოპოვების საქმიანობის გააქტიურებასთან დაკავშირებით საკვანძო კატეგორიაშია აქროლადი ემისიები მყარი საწვავის მოპოვება/დამუშავებიდან და მყარი საწვავის წვიდან მრეწველობის სექტორში.

საკვანძო წყარო-კატეგორიებში სამრეწველო პროცესების სექტორი წარმოდგენილია ცემენტის, ამოტმუშავას, ფეროშენადნობთა, ამიაკის, თუჯისა და ფოლადის წარმოებებით. სოფლის მეურნეობაში საკვანძო კატეგორიებია ნაწლავური ფერმენტაცია, ნაკელის გამოყენება (CH<sub>4</sub>) და სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგების სამივე ქვეკატეგორია (4D1, 4D2 და 4D3). ნარჩენების სექტორი წარმოდგენილია მეთანის ემისიებით მყარი ნარჩენების სექტორიდან და საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ჩამდინარე წყლებიდან.

**2.5 ჯამური ემისიები და ტრენდები სათბურის გაზების მიხედვით**

სათბურის გაზების (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, SF<sub>6</sub>) ემისიების ტრენდები 1990-2011 წლებისთვის მიწათსარგებლობის სექტორის გათვალისწინების გარეშე მოცემულია ცხრილში 2.4. 1990 წელს ამ ემისიებმა შეადგინა 47 187 გიგაგრამი CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში. საბჭოთა პერიოდში არსებული ეკონომიკური სისტემის დაშლის გამო ემისიებმა შემცირება დაიწყო და მინიმალურ მნიშვნელობას 1995 წლისთვის მიაღწია (8 799 გგ CO<sub>2</sub> ეკვ.). 1996 წლიდან იწყება ემისიების ზრდა, მაგრამ ზრდის ტემპი გაცილებით უფრო დაბალია, ვიდრე კლების ტრენდი იყო 1990-1995 წლებში. აღსანიშნავია 1996-1997 წლების შედარებით მაღალი ემისიები, რაც ამ წლებში ტრანსპორტის სექტორში საქმიანობის მონაცემის მაღალი ცდომილებით არის გამოწვეული<sup>28</sup>. ამ ორი წლის გამოკლებით ტრენდი არის სტაბილურად მზარდი 2007 წლამდე, როდესაც ეკონომიკამ ზრდის პიკს მიაღწია, მაგრამ შემდეგ 2010 წლამდე ემისიები ისევ კლების ტრენდით ხასიათდება. ამას რამდენიმე მიზეზი აქვს, მათ შორის უმთავრესია ეკონომიკური რეცესია მსოფლიო ეკონომიკური კრიზისის გამო, 2008 წლის ომი და ელექტროგენერაციის სექტორში ამ წლებში ჰიდროგენერაციის წილის ზრდა. 2011 წელს აღინიშნა ემისიების მკვეთრი და ძალიან სწრაფი ზრდა (19% წინა წელთან შედარებით), რაც გამოწვეულია ერთობლივად რამდენიმე ფაქტორით. ესენია: ეკონომიკის აღდგენა, ელექტროენერგიაზე მოთხოვნის ზრდა და შედარებით წყალმცირე ჰიდროლოგიური წელი, აგრეთვე ნახშირის გამოყენების ზრდა გადამამუშავებელი მრეწველობის სექტორში. უფრო დეტალური ანალიზი სათბურის გაზების ტრენდების როგორც გაზების, ასევე სექტორების მიხედვით მოცემულია შესაბამის თავებში.

სათბურის გაზების ემისიებისა და შთანთქმის წყაროების მონაცემები „მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა“ სექტორიდან მოცემულია ცხრილში 2.5. საქართველოში ეს სექტორი სტაბილურად ემისიების შთანთქმის წყაროა, თუმცა 2004 წელს დაიკვირვება ნახშირორჟანგის ერთდროული ემისია (39 583 გგ ოდენობით) სახნავ-სათესი სავარგულების სექტორიდან. ეს ემისიები დაკავშირებულია ამ წელს ჩატარებული მიწის კადასტრის შედგენად მიღებულ ახალ მონაცემებთან, რომლის მიხედვითაც თითქმის ყველა კატეგორიის მიწის ფართობებში მკვეთრი ცვლილებები აღინიშნა, განსაკუთრებით კი სახნავ-სათესი სავარგულების კატეგორიაში, სადაც თითქმის განახევრდა მრავალწლიანი კულტურების ფართობები. მაღალი ალბათობით შეიძლება ითქვას, რომ ფართობების შემცირება არ მომხდარა ერთ წელს და ის სტაბილურად მიმდინარეობდა წინა წლებშიც, ამიტომ ამის ანალიზი და შესაბამისი კორექტირება უნდა მოხდეს მომავალში. ჯამურად 20 წლის განმავლობაში (1992-2011წწ) ამ სექტორიდან მოხდა 87 000 გგ ნახშირორჟანგის გაფრქვევა, ხოლო შთანთქმა 146 576 გგ, ამიტომ ეს სექტორი კვლავ შთანთქმის წყაროდ რჩება.

„მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა“ სექტორის გათვალისწინების გარეშე, საქართველოში სათბურის გაზების ემისიებმა 2011 წელს შეადგინა 16 096 გგ CO<sub>2</sub> ეკვ., ხოლო ამ სექტორის გათვალისწინებით 11 470 გგ CO<sub>2</sub> ეკვ..

**ცხრილი 2.4. საქართველოში სათბურის გაზების ემისიების ტრენდები 1990-2011 წწ პერიოდში (გგ CO<sub>2</sub> ეკვ.)**

გაზი	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CO <sub>2</sub>	38 543	29 947	18 078	9 727	6 145	4 177	6 875	7 339	3 373	3 680	3 710
CH <sub>4</sub>	5 920	5 030	5 827	4 689	3 952	3 222	3 393	4 445	4 510	4 468	5 230
N <sub>2</sub> O	2 724	2 459	1 996	1 624	1 297	1 401	2 003	2 168	1 703	2 058	1 833
HFC								33	40	85	90
SF <sub>6</sub>								0.02	0.02	0.02	0.03
<b>სულ</b>	<b>47 187</b>	<b>37 436</b>	<b>25 902</b>	<b>16 040</b>	<b>11 394</b>	<b>8 799</b>	<b>12 272</b>	<b>13 985</b>	<b>9 625</b>	<b>10 290</b>	<b>10 864</b>

<sup>28</sup> სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის ანგარიში, მეორე ეროვნული შეტყობინება, თბილისი, 2008. გვ. 24-25.

გაზი/წელი	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO <sub>2</sub>	3 880	3 685	3 936	4 847	5 047	6 250	7 161	7 116	6 613	6 684	8 354
CH <sub>4</sub>	4 579	4 453	4 782	4 755	4 439	6 017	5 592	5 075	4 477	4 233	5 098
N <sub>2</sub> O	1 728	2 075	2 181	1 989	2 402	2 083	1 881	1 650	2 030	1 981	1 839
HFC	97	112	152	176	221	279	368	467	547	632	804
SF <sub>6</sub>	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.06	0.14	0.17	0.22	0.25
სულ	10 284	10 326	11 051	11 767	12 110	14 628	15 002	14 309	13 667	13 529	16 094

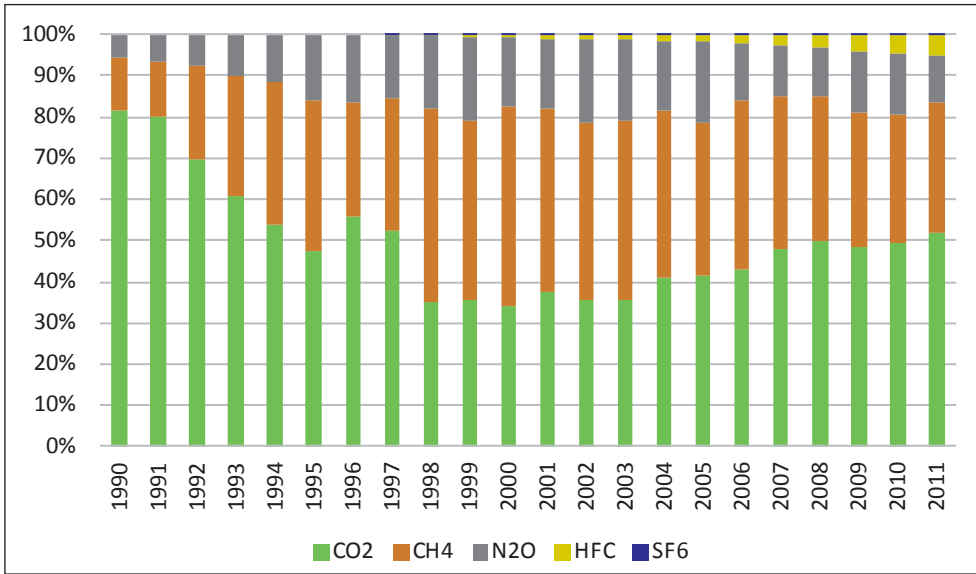
ცხრილი 2.5. საქართველოში სათბურის გაზების ემისიების და შთანთქმის ტრენდები მიწათსარგებლობის, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობის სექტორში 1992-2011 წწ პერიოდში (გგ CO<sub>2</sub> ეკვ.)

წყარო	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CO <sub>2</sub> ემისიები	2 673	2 547	2 508	2 508	2 507	2 514	2 525	2 469	2 468	2 470
CO <sub>2</sub> შთანთქმა	-9 764	-9 111	-9 146	-3 390	-3 899	-7 441	-7 205	-8 884	-8 557	-8 625
ჯამური	-7 091	-6 564	-6 638	-882	-1 392	-4 928	-4 680	-6 415	-6 089	-6 155

წყარო	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO <sub>2</sub> ემისიები	2 470	2 470	39 583	2 470	2 470	2 470	2 470	2 470	2 470	2 470
CO <sub>2</sub> შთანთქმა	-7 992	-8 831	-6 691	-7 363	-6 568	-6 568	-6 911	-6 911	-5 621	-7 095
ჯამური	-5 522	-6 361	32 892	-4 893	-4 098	-4 098	-4 440	-4 440	-3 151	-4 624

ნახ. 2.1-ზე ნაჩვენებია პირდაპირი სათბურის გაზების ემისიების წილი ქვეყნის მთლიან ემისიებში (მიწათსარგებლობის სექტორის გარდა). როგორც ნახაზიდან ჩანს, 1990 წელს ყველაზე მეტი წილი შეჰქონდა ნახშირორჟანგს (81.7%), მეორე ადგილზე იყო მეთანი 12.5%-ით და მესამეზე აზოტის ქვეყნური 5.8%-ით. ეკონომიკის ნგრევასთან ერთად ნახშირორჟანგის ემისიები შემცირდა და საკმაო ხნის განმავლობაში (1998-2004) მეთანი იყო წამყვანი გაზი საქართველოს ტერიტორიიდან სათბურის გაზების ემისიებში. 2005 წლიდან იწყება ეკონომიკის წინსვლა და მასთან დაკავშირებული ნახშირორჟანგის ემისიების ზრდა. ასევე ბოლო წლებში საგრძნობლად მოიმატა ჰიდროფტორნახშირბადების ემისიებმა, რაც დაკავშირებულია იმ მაცივრებისა და კონდიციონერების რაოდენობის ზრდასთან, რომლებშიც ჩატვირთულია ჰიდროფტორნახშირბადები. 2011 წლისათვის ნახშირორჟანგს უკავია 51.9%, მეთანს 31.7%, აზოტის ქვეყნურს 11.4%, ხოლო ჰიდროფტორნახშირბადებს 5%. გოგირდის ჰექსაფტორიდის (SF<sub>6</sub>) ემისიების წილი ძალიან მცირეა.

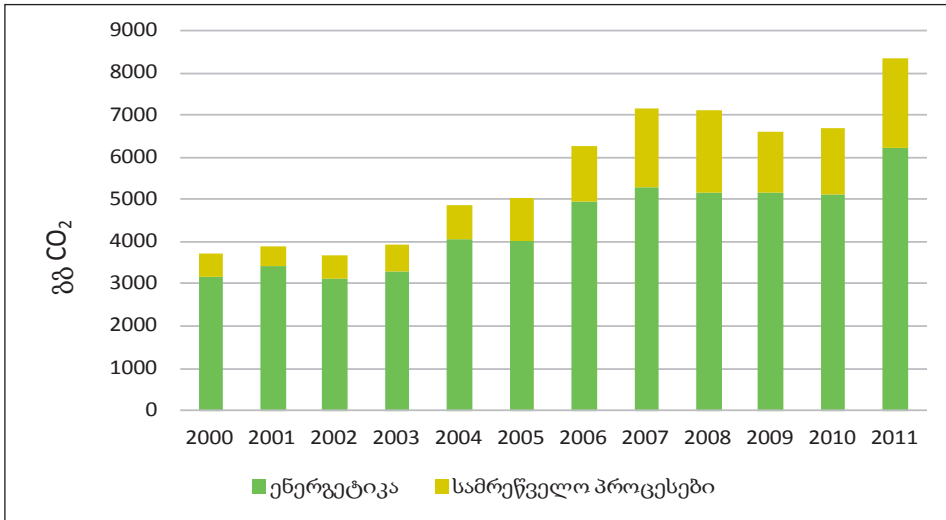


ნახ 2.1. თითოეული სატბურის გაზის წილი ქვეყნის საერთო ემისიაში, 1990–2011წწ.

განხილული გაზებიდან თითოეულის ცვლილების მიზეზები განხილულია ქვემოთ.

### ა) ნახშირორჟანგი (CO<sub>2</sub>)

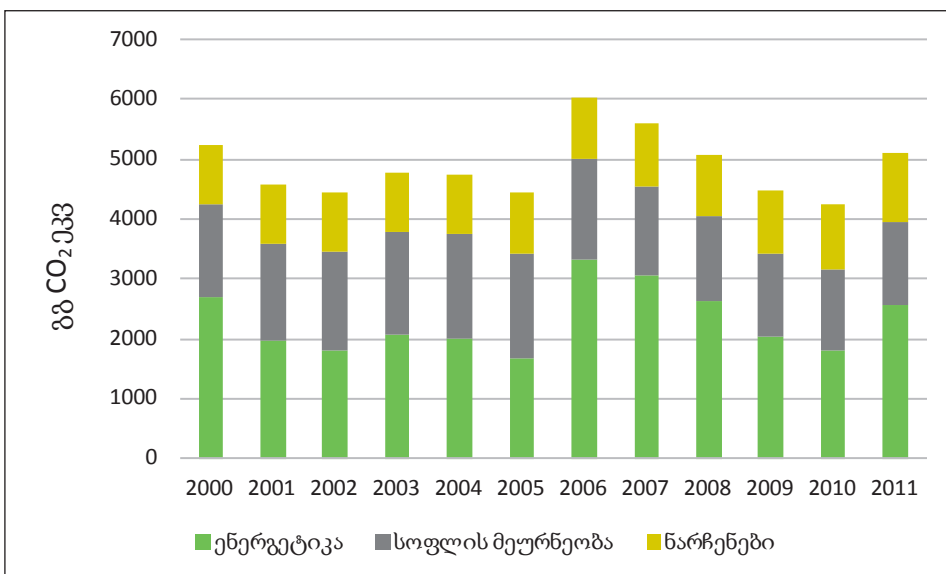
ნახშირორჟანგის ემისიები 1990 წელს შეადგენდა 38 543 გგ, ხოლო 2011 წელს 8 354 გგ. 2011 წელს ნახშირორჟანგის ემისიები 1990 წელთან შედარებით 4.6-ჯერ ნაკლებია, ხოლო 2000 წლის ემისიებზე 2.3-ჯერ მეტი. ნახშირორჟანგის ემისიების მთავარი წყარო ენერგეტიკის სექტორია და ნახშირორჟანგის ემისიებიც ფაქტიურად ამ სექტორის ტრენდებს იმეორებს. საბჭოთა კავშირის დაშლასთან ერთად ნახშირორჟანგის ემისიები მკვეთრად დაეცა და 2000 წლამდე საკმაოდ დაბალ დონეზე იყო, ხოლო 2001 წლიდან ისევ აღმასვლა დაიწყო, რაც ეკონომიკის ზრდასთან არის დაკავშირებული. ამას ემატება ტრანსპორტის სექტორის ზრდა და მოსახლეობის საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესება. 2008–2010 წლებში ეკონომიკური რეცესიის გამო ნახშირორჟანგის ემისიები კვლავ მკვეთრად შემცირდა, ხოლო 2011 წელს შეინიშნება ემისიების ისევ მკვეთრი ზრდა. ამის ძირითადი მიზეზი ეკონომიკური სიტუაციის გაუმჯობესებაა, რაც იწვევს ემისიების ზრდას როგორც ენერგეტიკის, ასევე სამრეწველო პროცესების სექტორში. ნახშირორჟანგის ემისიის ზრდის ერთ-ერთი მიზეზი 2011 წელს თბოსადგურების მიერ ელექტროენერჯის გენერაციის მაღალი მაჩვენებელია. ნახშირორჟანგის ემისიების მნიშვნელობები 2000–2011 წლებში მოცემულია ნახ. 2.2-ზე.



ნახ. 2.2. ნახშირორჟანგის ემისიები სექტორების მიხედვით, 2001-2011წწ.

**ბ) მეთანი (CH<sub>4</sub>)**

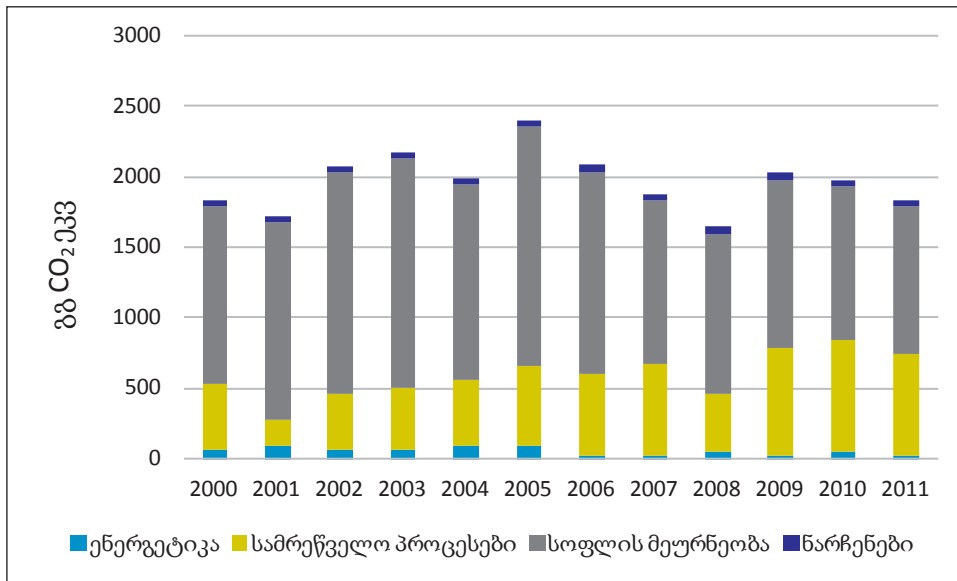
მეთანის ემისიები 1990 წელს შეადგენდა 5 920 გგ-ს CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში, ხოლო 2011 წელს 5 098 გგ-ს. 2011 წელს მეთანის ემისიები 1990 წელთან შედარებით 14%-ითაა შემცირებული, ხოლო 2000 წელთან შედარებით 3%-ით. მეთანის ემისიების მთავარი წყარო ასევე ენერგეტიკის სექტორია, რომლის წილაც 2000 წელს მოდის მეთანის ემისიების 51.3%, ხოლო 2011 წელს 50.0%. ენერგეტიკის სექტორში მეთანის ემისიების მთავარი წყარო ბუნებრივი გაზის დანაკარგებია გაზის ტრანსპორტირებისა და განაწილების სექტორებიდან, რომელსაც 2006-2010 წლებში კლებადი ტრენდი აქვს, რაც დაკავშირებულია თბოგენერაციისთვის გაზის მოხმარების შემცირების გამო გაზის ტრანსპორტირების შემცირებასთან. მეორე ადგილი მეთანის ემისიების თვალსაზრისით უკავია სოფლის მეურნეობის სექტორს, რომლის ემისიებსაც 2005 წლიდან კლებადი ტრენდი აქვს. ამ ორი დომინანტი სექტორის კლებადი ტრენდი იწვევს მეთანის ემისიების საერთო ტრენდის კლებასაც 2005-2010 წლებში. 2011 წელს გაზის მოხმარების ზრდა ენერგეტიკის სექტორში, რასაც თან ახლავს დანაკარგების მატება და მეთანის ემისიების ზრდა ნარჩენების სექტორში, არის 2011 წელს მეთანის ემისიის ზრდის მიზეზები. ნახ. 2.3-ზე ნაჩვენებია მეთანის ემისიები 2000-2011 წლებში სექტორების მიხედვით.



ნახ. 2.3. მეთანის ემისიები სექტორების მიხედვით, 2000-2011წწ.

## გ) აზოტის ქვეჟანგი (N<sub>2</sub>O)

აზოტის ქვეჟანგის ემისიები 1990 წელს შეადგენდა 2 724 გგ CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში, ხოლო 2011 წელს - 1839 გგ. 2011 წელს აზოტის ქვეჟანგის ემისიები 1990 წელთან შედარებით 32.5%-ითაა შემცირებული, ხოლო 2000 წელთან შედარებით 0.3%-ითაა გაზრდილი. აზოტის ქვეჟანგის ემისიების მთავარი წყარო სოფლის მეურნეობის სექტორია, რომლის წილმაც 2000 წელს მოდის აზოტის ქვეჟანგის ემისიების 68.1%, ხოლო 2011 წელს 56.5%. მეორე ადგილი უკავია სამრეწველო პროცესების სექტორს, სადაც N<sub>2</sub>O გამოფრქვევა ქიმიური მრეწველობიდან. ამ ორი სექტორის ტრენდები განსაზღვრავს ძირითადად აზოტის ქვეჟანგის ტრენდის ცვალებადობასაც.



ნახ 2.4. აზოტის ქვეჟანგის ემისიები სექტორების მიხედვით 2000-2011წწ.

## დ) ჰიდროფტორნაშირბადები და გოგირდის ჰექსაფტორიდი (SF<sub>6</sub>).

HFC-ების ემისიების ათვლა 1997 წლიდან იწყება. HFC-ების ემისიების მნიშვნელობები ნაჩვენებია ცხრილში 2.4, ისინი მთლიანად სამრეწველო პროცესების სექტორიდან აედინება. 1997 წელს მათი ემისიები CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში შეადგენდა 33 გგ-ს, 2000 წელს 90გგ-ს, ხოლო 2011 წელს 804გგ-ს. HFC-ების ემისიებს გამოხატული ზრდის ტრენდი აქვთ, რაც გამოწვეულია ქვეყანაში ჰიდროფტორნაშირბადების შემცველი მოწყობილობების აკუმულირებით. ამ ემისიების უდიდესი ნაწილი მოდის სამრეწველო მაცივარ-დანადგარების მუშაობიდან.

საქართველოში SF<sub>6</sub>-ის ემისიები გამოწვეულია მისი შემცველი ელექტრომოწყობილობების ექსპლუატაციით. საქართველოში ენერგობიექტებზე SF<sub>6</sub>-ის გამოიყენება საკომუნიკაციო აპარატურაში, კერძოდ, სვადასხვა ძაბვის ამომრთველებში დაიწყო 1997 წლიდან. გოგირდის ჰექსაფტორიდის ემისიები საქართველოში ძალიან დაბალია და 2011 წელს მხოლოდ 617 ტონა იყო CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში.

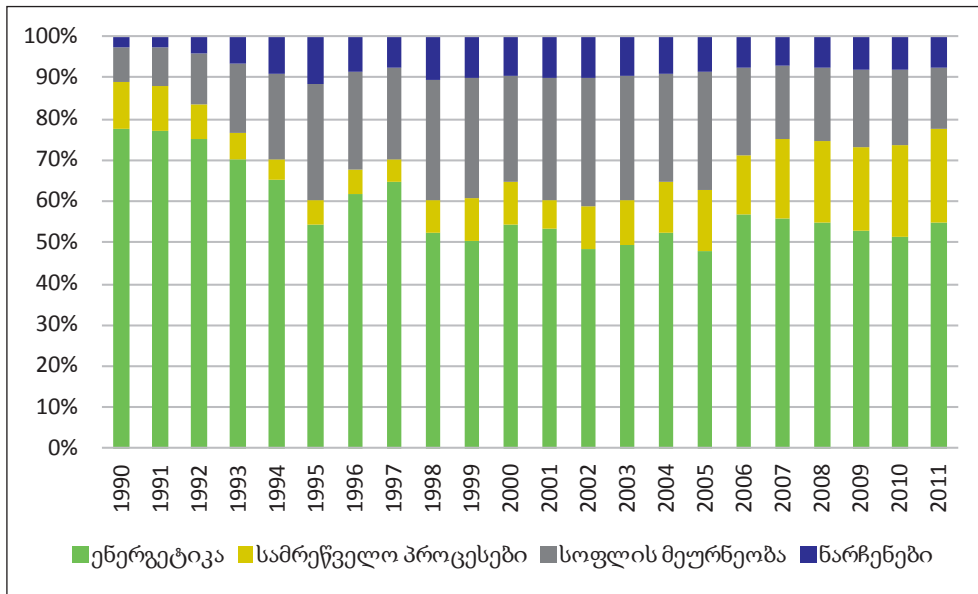
## 2.6 სატბურის გაზების ემისიები სექტორების მიხედვით

სექტორების მიხედვით ემისიების ტრენდები 1990-2011 წლებში მოცემულია ცხრილში 2.6. ეს ცხრილი მოიცავს ყველა სექტორს<sup>29</sup> გარდა მიწათსარგებლობის სექტორისა<sup>30</sup>. საერთო ემისიებში (მიწათსარგებლობის გარეშე) თითოეული სექტორის წვლილის ცვლილება მოცემულია ნახაზზე 2.5. როგორც ცხრილიდან და ნახაზიდან ჩანს, დომინანტი სექტორი არის ენერგეტიკა, რომლის წილმაც 1998 წლიდან მოყოლებული ქვეყნის

<sup>29</sup> სამრეწველო პროცესების სექტორის ემისიები ასევე შეიცავს ემისიებს გამხსნელებისა და სხვა პროდუქტების მოხმარებიდან.

<sup>30</sup> ემისიები და შთანთქმა მიწათსარგებლობის სექტორიდან მოცემულია ცხრილში 2.5.

მთლიანი ემისიების ნახევარზე მეტი მოდის. საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ ნელ-ნელა მატულობს სოფლის მეურნეობის სექტორის წილი საერთო ემისიებში, რომელიც მეორე ადგილს იკავებს და 2000-2005 წლებში სტაბილურად ინარჩუნებს ამ პოზიციას (25%-ის ფარგლებში). 2007 წლიდან ისევ სამრეწველო პროცესები იკავებს მეორე ადგილს. 2011 წელს მრეწველობის სექტორის წილი საერთო ემისიებში 22.7%-ია, ხოლო სოფლის მეურნეობის 15.2%).



ნახ. 2.5. ეკონომიკის სექტორებიდან ემისიების წილი ქვეყნის მთლიან ემისიაში (მიწათსარგებლობის სექტორის გარდა), 1990-2011წწ.

ცხრილი 2.6. სათბურის გაზების ემისიების ტრენდები სექტორების მიხედვით 1990-2011 წწ პერიოდში (გგ CO<sub>2</sub> ეკვ.)

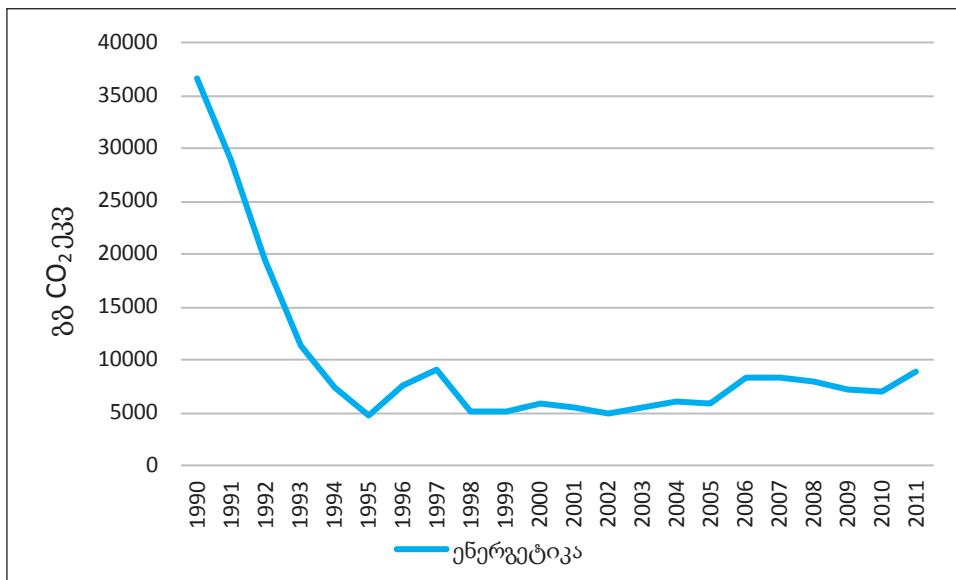
სექტორი	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ენერგეტიკა	36587	28815	19395	11246	7445	4790	7585	9018	5057	5183	5925
სამრეწველო პროცესები	5383	4084	2245	1068	543	520	703	810	744	1070	1096
სოფლის მეურნეობა	3985	3525	3242	2703	2386	2461	2954	3124	2790	2991	2802
ნარჩენები	1232	1011	1020	1024	1020	1028	1030	1033	1034	1043	1041
<b>სულ</b>	<b>47187</b>	<b>37436</b>	<b>25902</b>	<b>16040</b>	<b>11394</b>	<b>8799</b>	<b>12272</b>	<b>13985</b>	<b>9625</b>	<b>10287</b>	<b>10864</b>

სექტორი	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ენერგეტიკა	5466	5006	5449	6144	5786	8301	8378	7849	7216	6977	8800
სამრეწველო პროცესები	748	1058	1220	1452	1810	2138	2890	2822	2749	2987	3658
სოფლის მეურნეობა	3025	3214	3331	3120	3460	3115	2651	2552	2604	2451	2445
ნარჩენები	1045	1049	1051	1052	1054	1073	1083	1086	1097	1114	1191
<b>სულ</b>	<b>10284</b>	<b>10326</b>	<b>11051</b>	<b>11767</b>	<b>12110</b>	<b>14628</b>	<b>15002</b>	<b>14309</b>	<b>13667</b>	<b>13529</b>	<b>16094</b>



2.6.1 ენერგეტიკის სექტორი (CRF სექტორი 1)

**ემისიები ენერგეტიკის სექტორიდან** 2011 წელს შეადგენდა მთლიანი ემისიების (მიწათსარგებლობის სექტორის გარდა) 54.7%-ს. 2011 წელს ენერგეტიკის სექტორის ემისიები 1990 წელთან შედარებით 75.9%-ით ნაკლებია და 2000 წელთან შედარებით გაზრდილია 48.5%-ით. საბჭოთა ეკონომიკის დაშლამ, ენერგომატარებლების იმპორტისა და მრეწველობის შეჩერებამ და საცხოვრებელი პირობების მკვეთრმა გაუარესებამ 1990-1995 წლებში გამოიწვია საერთო ემისიების მძაფრი შემცირება. 1995 წლიდან ემისიები მერყეობს და 2002 წლიდან ნელნელა იწყებს აღმასვლას. ნახ. 2.6-ზე ნაჩვენებია ენერგეტიკის სექტორის ემისიები 1990-2011 წლებში. ეკონომიკური აღმასვლა, საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესება, ტრანსპორტის რაოდენობის ზრდა და სწრაფი ტემპებით გაზიფიკაცია არის ის ფაქტორები, რომლებიც ზემოქმედებენ ენერგეტიკის სექტორის ემისიების ტრენდებზე 2001-2007 წლებში. 2008-2010 წლებში ემისიებს დადამავალი ტრენდი აქვს, რისი მიზეზიც არის ეკონომიკური რეცესია მსოფლიო ეკონომიკური კრიზისის გამო, 2008 წლის ომი და ელექტროენერჯის სექტორში ამ წლებში ჰიდროგენერაციის წილის ზრდა. 2011 წელს ენერგეტიკის სექტორის ემისიები გაიზარდა, გაუსწრო 2007 წლის მნიშვნელობებს და მიაღწია ბოლო წლების ახალ პიკს - 8 800 გგ CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში.

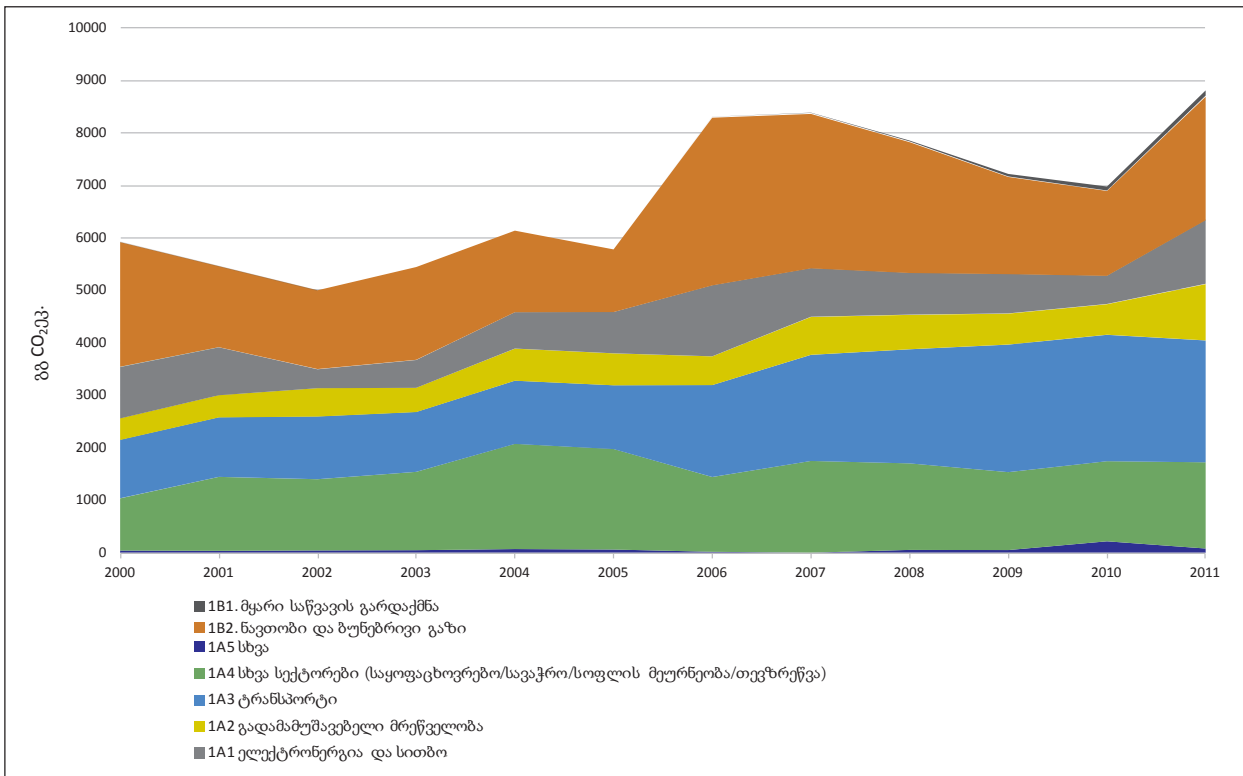


ნახ 2.6. ემისიები ენერგეტიკის სექტორიდან, 1990-2011წწ.

2011 წლის მკვეთრი ნახტომი გამოწვეულია ეკონომიკური სიტუაციის აღდგენით, რაც იწვევს ემისიების ზრდას ენერგეტიკის სექტორის თითქმის ყველა ქვეკატეგორიაში. განსაკუთრებით გამოვლინდა ემისიების ზრდა სითბოსა და ელექტროენერჯის გენერაციის ქვესექტორებში, სადაც ემისიები 126%-ით გაიზარდა 2010 წელთან შედარებით. აღსანიშნავია, რომ ჰიდრო რესურსების სიმძლავრეს დიდი გავლენა აქვს ენერგეტიკის სექტორის ემისიებზე და ხშირად წარმოადგენს ამ სექტორში ვარიაციის ძირითად მიზეზს. ბოლო 2 წლის განმავლობაში აღინიშნება ელექტროენერჯიან მეთოთხონის მკვეთრი ზრდა (10%-იანი ზრდა წინა წელთან შედარებით). აქვეყნდა ითქვას, რომ 2010 წელს მზარდი მეთოთხონის დაკმაყოფილება შესაძლებელი იყო ჰიდროელექტროსადგურების მეშვეობით, მაგრამ 2011 წელს ამ სადგურებმა ვეღარ გამოიმუშავე იმდენივე ენერჯია, რაც წინა წლებში და ამას დაემატა მეთოთხონის კიდევ უფრო ზრდა. ამ წელს მიღებული დეფიციტი დაკმაყოფილდა თბოსადგურების მიერ გაზრდილი გამოიმუშავების ხარჯზე. 2011 წელს ენერგეტიკის სექტორში ემისიების მატების მიზეზს წარმოადგენს ასევე ნახშირის საწვავად მოხმარების მკვეთრი ზრდა გადამამუშავებელი მრეწველობის სექტორში, აგრეთვე გაზის დანაკარგების ზრდა, რაც დაკავშირებულია გაზის გაზრდილ მოხმარებასთან ყველა სექტორში.

ნახ. 2.7 აჩვენებს ემისიების ტრენდს 2000-2011 წლებში ენერგეტიკის სექტორიდან სხვადასხვა წყარო-კატეგორიების მიხედვით. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ემისიების დიდი წილი ენერგეტიკის სექტორიდან მოდის

საწვავის წვაზე (72% , 2011 წელს), თუმცა აქროლადი ემისიების წილიც საკმაოდ მაღალია (28%, 2011 წელს). ემისიების წყარო-კატეგორიებს შორის ყველაზე მაღალი ზრდა 2000 წელთან შედარებით განიცადა აქროლადმა ემისიებმა მყარი საწვავის გარდაქმნიდან (2 გგ 2000 წელს, 99 გგ 2011 წელს). ეს ბოლო წლებში ქვანახშირის მოპოვების სამუშაოების გააქტიურებითაა გამოწვეული, თუმცა ამ კატეგორიის წილი სექტორის საერთო ემისიაში ჯერ კიდევ ძალიან დაბალია. ასევე მნიშვნელოვნად გაიზარდა წიაღისეული საწვავის გადამამუშავებელი მრეწველობის ემისიები (158% ზრდა 2011 წელს 2000 წელთან შედარებით), რაც გამოწვეულია ამ სექტორში ქვანახშირის გამოყენების მატებით და ტრანსპორტის სექტორის ემისიები (108% ზრდა 2011 წელს 2000 წელთან შედარებით).



ნახ 2.7. სათბურის გაზების ემისიების ტრენდი ენერჯეტიკის სექტორიდან 2000-2011 წწ პერიოდში.

### 2.6.1.1 საწვავის წვა (1.A)

#### 2.6.1.1.1 წყარო-კატეგორია ელექტროენერჯისა და სითბოს წარმოება (1A1)

საქართველოში ელექტროენერჯიას ძირითადად გამოიმუშავებენ ჰიდროელექტროსადგურები და გაზზე მომუშავე თბური ელექტროსადგურები. ბოლო პერიოდში ელექტროენერჯის გამოიმუშავების დინამიკა (მთლიანად და ცალ-ცალკე ჰიდრო და თბური ელექტროსადგურებიდან) მოცემულია ცხრილში 2.7. როგორც ცხრილიდან ჩანს, განხილული წლების მანძილზე ქვეყნის ადგილობრივი ელექტროენერჯის წარმოება იზრდება. ცხრილი აჩვენებს 2011 წლამდე ჰიდროელექტროსადგურების წილის ზრდას მთლიან გენერაციაში. 2010 წლისათვის ჰესების წილი მთლიან გენერაციაში 93%-ს, ხოლო თბოელექტროსადგურების წილი 7%-ს შეადგენდა. 2011 წელს აღინიშნება თბოსადგურებში ელექტროენერჯის წარმოების მკვეთრი მატება, რაც გამოწვეულია ერთის მხრივ იმ ფაქტით, რომ ეს წელი არ იყო განსაკუთრებულად წყალუხვი, და მეორეს მხრივ იმით, რომ მნიშვნელოვნად გაიზარდა მოთხოვნილება, რომლის დასაკმაყოფილებლადაც ჰიდროელექტროსადგურების არსებული სიმძლავრეები საშუალო ჰიდროლოგიურ წელიწადში საკმარისი აღარ იყო. 2009-2011 წლებში მოთხოვნა ელექტროენერჯიაზე წლიურად საშუალოდ 10%-ით იზრდებოდა.

ცხრილი 2.7. ელექტროენერჯის წარმოება, 2006–2011 წწ.

წელი	თბოსადგურებში გამომუშავებული ელექტროენერჯია, მლნ. კვტ.სთ	ჰიდროელექტროსადგურებში გამომუშავებული ელექტროენერჯია, მლნ. კვტ.სთ	სულ
2006	2 225	5 396	7 621
2007	1 515	6 831	8 346
2008	1 279	7 162	8 441
2009	991	7 412	8 403
2010	679	9 368	10 047
2011	2 216	7 890	10 106

რაც შეეხება სითბოს წარმოებას, საბჭოთა პერიოდში, 1991 წლამდე, საქართველოს დიდ ქალაქებში მოქმედებდა გათბობის ცენტრალიზებული სისტემები, რომლებიც საწვავად იყენებდნენ ბუნებრივ გაზსა და მაზუთს. შემდგომში ეს სისტემები ფაქტიურად მთლიანად გამოვიდა მწყობრიდან, რის შედეგადაც ამ ქვესექტორიდან სათბურის გაზების ემისიები თითქმის ნულამდე დავიდა. ამჟამად მოსახლეობის უმეტესი ნაწილი გათბობისათვის იყენებს შეშას, დიდ ქალაქებში კი, სადაც მიეწოდება ბუნებრივი გაზი, გაზის ღუმელებს. ემისიები ამ საწვავების მოხმარებიდან ასახულია შესაბამისად საყოფაცხოვრებო ქვეკატეგორიაში.

თბოსადგურების მიერ გაზის მოხმარება არის ემისიების გამომწვევი ძირითადი ფაქტორი ელექტროენერჯის წარმოების წყარო-კატეგორიიდან. ემისიები აღნიშნული წყარო კატეგორიიდან მოყვანილია ცხრილში 2.8.

ცხრილი 2.8. სათბურის გაზების ემისიები ელექტროენერჯისა და სითბოს წარმოების წყარო-კატეგორიიდან (გგ), 2006–2011 წწ.

გაზი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO <sub>2</sub>	1 349	924	795	749	538	1 216
CH <sub>4</sub>	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>0.55</b>	<b>0.38</b>	<b>0.33</b>	<b>0.38</b>	<b>0.28</b>	<b>0.48</b>
N <sub>2</sub> O	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>0.92</b>	<b>0.65</b>	<b>0.57</b>	<b>0.82</b>	<b>0.63</b>	<b>0.75</b>
<b>სულ CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>1 350</b>	<b>925</b>	<b>796</b>	<b>750</b>	<b>539</b>	<b>1 218</b>

### 2.6.1.1.2 წყარო-კატეგორია გადამამუშავებელი მრეწველობა და საშენ მასალათა წარმოება (1A2)

ქვესექტორი „გადამამუშავებელი მრეწველობა და საშენ მასალათა წარმოება“ მოიცავს საწვავის წვით გამოწვეულ ემისიებს მრეწველობის სხვადასხვა დარგებიდან, როგორცაა თუჯისა და ფოლადის წარმოება, ფეროშენადნობების, ქიმიკატების, ქალაქის, კვების პროდუქტების, სასმელებისა და თამბაქოს წარმოება და სხვ., ასევე ემისიებს საშენ მასალათა წარმოებიდან.

2006–2011 წლებში ამ სექტორში ძირითადად გამოიყენებოდა ბუნებრივი აირი, ასევე მცირე რაოდენობით ნავთობპროდუქტები (დიზელი, მაზუთი) და ნახშირი. 2011 წელს მნიშვნელოვნად მოიმატა ნახშირის მოხმარებამ ამ სექტორში, რაც ემისიებზეც აისახა (ცხრილი 2.9).

ცხრილი 2.9. სათბურის გაზების ემისიები გადამამუშავებელი მრეწველობისა და საშენ მასალათა წარმოების წყარო-კატეგორიიდან (გგ), 2006–2022 წწ.

გაზი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO <sub>2</sub>	546	719	653	587	578	1 066
CH <sub>4</sub>	0.05	0.06	0.05	0.04	0.05	0.10
CO <sub>2</sub> ეკვ.	0.96	1.31	1.12	0.92	1.10	2.06
N <sub>2</sub> O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
CO <sub>2</sub> ეკვ.	0.40	0.47	0.53	0.60	0.75	2.52
სულ CO <sub>2</sub> ეკვ.	547	721	655	589	580	1071

### 2.6.1.1.3 წყარო-კატეგორია ტრანსპორტი (1A3)

ტრანსპორტის სექტორი საქართველოში, ისევე როგორც მსოფლიოს უმეტეს ქვეყანაში, სათბურის გაზების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ემიტორია და ამიტომ ამ სექტორიდან ემისიების ინვენტარიზაციას და ემისიების შემამცირებელი ღონისძიებების გატარებას დიდი ყურადღება ეთმობა.

საქართველოში ტრანსპორტის სექტორიდან ემისიების ზრდას ძირითადად განაპირობებს რამდენიმე ფაქტორი: ავტობარკის ყველწლიური ზრდა, ამ ავტობარკში მეორადი ავტომობილების დიდი წილი, ტრანზიტის ზრდა და ავტოსატრანსპორტო საშუალებებზე მონიტორინგის და ადგილობრივ ან გლობალურ დამაბინძურებლებზე შეზღუდვების (ნორმების) არარსებობა. ვინაიდან საქართველო ტრანზიტული ქვეყანაა, ადგილობრივი ავტობარკის ზრდასთან ერთად იზრდება მოძრავი ტრანზიტული სატვირთო მანქანების რაოდენობაც, რომლებიც საქართველოს ტერიტორიაზე შექმნილ საწვავს მოიხმარს. ადგილობრივი და სატრანზიტო ტრანსპორტის ყოველწლიური ზრდა იწვევს არამართო ნახშირორჟანგის და სხვა სათბურის გაზების, არამედ ადგილობრივი დამაბინძურებლების ზრდასაც, რომლებიც სერიოზულ გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

საქართველოს სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია ტრანსპორტის სექტორში განიხილავს საგზაო ტრანსპორტს, სარკინიგზო ტრანსპორტს, მილსადენებს და ავიაციას. ამ უკანასკნელისთვის ენერგეტიკის საერთაშორისო სააგენტო მონაცემებს იძლევა მხოლოდ 2011 წლისთვის. რადგანაც ქვეყანაში ნავთობპროდუქტების მოხმარება, ენერგობალანსებში, გამოთვლილია მთლიანი იმპორტ-ექსპორტის მონაცემებზე დაყრდნობით, სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია ენერგეტიკის მთლიანი სექტორიდან არის სრული, თუმცა არასრულია ქვესექტორებში გადანაწილება<sup>31</sup>, რადგანაც უცნობია საწვავის მოხმარება მაგ. შიდა ნავიგაციისთვის, არასაგზაო ტრანსპორტისთვის და სამოქალაქო ავიაციისთვის 2011 წლამდე.

სათბურის გაზების ტრენდი ტრანსპორტის სექტორიდან მოცემულია ცხრილში 2.10. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ისევე როგორც საწვავის წვის სხვა წყარო-კატეგორიებისთვის, ტრანსპორტის სექტორისთვისაც დომინანტი სათბურის გაზი არის ნახშირორჟანგი (ემისიების 99.3%), ხოლო დომინანტი ქვესექტორი არის საგზაო ტრანსპორტი (ემისიების 97.2% 2011 წელს). რადგან საქართველოში სარკინიგზო ტრანსპორტი პრაქტიკულად მთლიანად ელექტროფიცირებულია, მისი როლი ემისიების თვალსაზრისით უმნიშვნელოა.

<sup>31</sup> 2000 წლის შემდეგ საქართველოში ენერგეტიკული ბალანსი მომზადდა მხოლოდ 2014 წელს და ხელმისაწვდომი გახდა 2015 წლის დასაწყისში, როდესაც ამ ინვენტარიზაციის პროცესი უკვე დასრულებული იყო. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ინფორმაციით დაგეგმილია ენერგო-ბალანსების ყოველწლიურად მომზადება, რაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს შემდეგი წლების ინვენტარიზაციას.

ცხრილი 2.10. სათბურის გაზების ემისიები ტრანსპორტის ქვეკატეგორიებიდან (გგ), 2006-2011 წწ.

წყარო/გაზი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>1A2a სამოქალაქო ავიაცია სულ CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	57
CO <sub>2</sub>	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	57
CH <sub>4</sub>	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	0.0004
CO <sub>2</sub> ეკვ.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	0.0100
N <sub>2</sub> O	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	0.0020
CO <sub>2</sub> ეკვ.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	0.5000
<b>1A2b საგზაო ტრანსპორტი სულ CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	1730	1991	2146	2405	2387	2265
CO <sub>2</sub>	1718	1977	2131	2388	2370	2250
CH <sub>4</sub>	0.37	0.45	0.47	0.50	0.47	0.44
CO <sub>2</sub> ეკვ.	7.78	9.41	9.82	10.53	9.86	9.27
N <sub>2</sub> O	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
CO <sub>2</sub> ეკვ.	4.45	5.10	5.52	6.26	6.18	5.89
<b>1A2c სარკინიგზო ტრანსპორტი სულ CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	24	17	მ.ა.ა.
CO <sub>2</sub>	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	24	17	მ.ა.ა.
CH <sub>4</sub>	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	0.0020	0.0010	მ.ა.ა.
CO <sub>2</sub> ეკვ.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	0.0300	0.0200	მ.ა.ა.
N <sub>2</sub> O	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	0.0002	0.0001	მ.ა.ა.
CO <sub>2</sub> ეკვ.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	მ.ა.ა.	0.0600	0.0400	მ.ა.ა.
<b>1A2e სხვა (მილსადენები) სულ CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	30	45	37	11	15	9
CO <sub>2</sub>	30	45	37	11	15	9
CH <sub>4</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO <sub>2</sub> ეკვ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N <sub>2</sub> O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO <sub>2</sub> ეკვ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>სულ სექტორიდან CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>1759</b>	<b>2036</b>	<b>2183</b>	<b>2440</b>	<b>2419</b>	<b>2331</b>

ტრანსპორტის სექტორიდან მეთანისა და აზოტის ქვეჟანგის ემისიები არ წარმოადგენენ საკვანძო კატეგორიებს. მიუხედავად ამისა, ემისიების შედარებისა და ადგილობრივი დამაბინძურებლების მნიშვნელობების გამოთვლის მიზნით ჩატარდა ასევე ემისიების შეფასება COPERT<sup>32</sup> მოდელით. მიღებული შედეგები ასახულია ცხრილში 2.11.

<sup>32</sup> <http://www.scor.com/en/sgrc/pac/environment-climate-change/item/1868/1868.html?lout=sgrc>

ცხრილი 2.11. საგზაო ტრანსპორტიდან COPERT-ით დათვლილი სათბურის გაზების ემისიები (გგ), 2006–2011 წწ.

გაზი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO <sub>2</sub>	1 875	1 949	2 083	2 389	2 346	2 266
CH <sub>4</sub>	0.56	0.65	0.76	0.83	0.98	1.05
CO <sub>2</sub> ეკვ.	21	23	24	25	25	26
N <sub>2</sub> O	0.04	0.04	0.04	0.05	0.07	0.80
CO <sub>2</sub> ეკვ.	12	13	15	16	17	17
სულ CO <sub>2</sub> ეკვ	1 909	1 984	2 122	2 430	2 388	2 309

იმის გათვალისწინებით, რომ საქართველოს საავტომობილო პარკში არსებული სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური მახასიათებლების, ისევე როგორც სხვადასხვა ტიპის საწვავის შემადგენლობის შესახებ საიმედო ინფორმაცია არ არსებობს, საჭიროა დაშვებებისა და ანალოგების გამოყენება, რაც ინვენტარიზაციის სიზუსტეს არ აუმჯობესებს. შესაბამისად, COPERT-ით მიღებული ინფორმაციის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ ადგილობრივი დამაბინძურებლების ტრენდების დასადგენად და ქვეყნის ინვენტარიზაციაში შესულია IPCC დონე 1-ით მიღებული შედეგები (ცხრილი 2.10).

#### 2.6.1.1.4 წყარო-კატეგორია სხვა სექტორები - სავაჭრო/საყოფაცხოვრებო/სოფლის მეურნეობა/თევზრეწვა/სატყეო მეურნეობა (1A4)

ემისიები ამ წყარო-კატეგორიაში მოიცავს ემისიებს შემდეგი ქვესექტორებიდან:

- 1A4a სავაჭრო (კომერციული)
- 1A4b საყოფაცხოვრებო
- 1A4c სოფლის მეურნეობა, თევზრეწვა და სატყეო მეურნეობა

სათბურის გაზების ემისიები ქვეკატეგორიების მიხედვით 2006–2011 წლებში მოცემულია ცხრილში 2.12. სხვა წყარო კატეგორიებთან შედარებით აქ მაღალია მეთანისა (5%, 2011 წელს) და აზოტის ქვეჟანგის (1.06%, 2011 წელს) წილები, რაც გამოწვეულია საყოფაცხოვრებო სექტორში შემის მოხმარების მაღალი მაჩვენებლებით. დომინანტი ქვესექტორი არის საყოფაცხოვრებო სექტორი (ემისიების 76.7%, 2011 წელს), რომელიც ხასიათდება ბრუნადი ტრენდით, მაშინ როდესაც კომერციულ და სოფლის მეურნეობის სექტორებში ემისიები შემცირებულია.

ცხრილი 2.12. სათბურის გაზების ემისიები სავაჭრო/საყოფაცხოვრებო/სოფლის მეურნეობის/თევზრეწვის/სატყეო მეურნეობის წყარო-კატეგორიიდან ქვეკატეგორიების მიხედვით (გგ), 2006–2011 წწ.

წყარო/კატეგორია	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1A4a კომერციული (სავაჭრო) სულ CO <sub>2</sub> ეკვ.	99	149	241	241	57	57
CO <sub>2</sub>	92	136	225	228	45	47
CH <sub>4</sub>	0	1	1	1	0	0.4
CO <sub>2</sub> ეკვ.	7	11	12	11	8	9
N <sub>2</sub> O	0	0	0	0	0	0
CO <sub>2</sub> ეკვ	1	2	5	3	3	2
1A4b საყოფაცხოვრებო სულ CO <sub>2</sub> ეკვ.	912	1 121	998	1 162	1 189	1 258
CO <sub>2</sub>	805	1 007	872	1 052	1 070	1 171
CH <sub>4</sub>	4.23	4.54	4.36	4.39	4.03	3.45
CO <sub>2</sub> ეკვ	89	96	92	92	85	72
N <sub>2</sub> O	0.06	0.06	0.11	0.06	0.11	0.05
CO <sub>2</sub> ეკვ.	18	19	36	18	34	15
1A4c სოფლის მეურნეობა, თევზრეწვა და სატყეო მეურნეობა სულ CO <sub>2</sub> ეკვ.	412	476	407	79	279	326

CO <sub>2</sub>	404	474	406	79	272	324
CH <sub>4</sub>	0.282	0.040	0.034	0.012	0.296	0.024
CO <sub>2</sub> ეკვ-	5.93	0.83	0.72	0.25	6.21	1
N <sub>2</sub> O	0.006	0.002	0.002	0.0002	0.0023	0.002
CO <sub>2</sub> ეკვ-	1.72	0.75	0.62	0.05	0.71	0.69
სულ სექტორის ემისია CO <sub>2</sub> ეკვ-	1423	1746	1647	1483	1525	1641

2.6.1.1.5 სექტორული და ეტალონური მიდგომის შედეგების შედარება

IPCC მეთოდოლოგია ითვალისწინებს ნახშირორჟანგის ემისიების გამოთვლას საწვავის წვის წყარო-კატეგორიიდან პირველი დონის ორი განსხვავებული მეთოდოლოგიური მიდგომით: ეტალონური მიდგომითა და სექტორული მიდგომით. ორივე მიდგომით მიღებული ემისიები შეიძლება იყოს გამოყენებული ემისიების დასათვლელად, თუმცა, როგორც წესი, ქვეყნის ემისიების საბოლოო ჯამებში სექტორული მიდგომით გამოთვლილი ემისიები შედის.

IPCC მეთოდოლოგია დანართ 1-ში შესული ქვეყნებისთვის განსაზღვრავს, რომ განსხვავება ეტალონური და სექტორული მიდგომით დათვლილ ნახშირორჟანგის ემისიებს შორის არ უნდა იყოს 2%-ზე მეტი, წინააღმდეგ შემთხვევაში სხვაობის მიზეზი დეტალურად უნდა იყოს ახსნილი.

ცხრილში 2.13 ნაჩვენებია საქართველოს ტერიტორიიდან ნახშირორჟანგის ემისიები 2006-2011 წლებში, დათვლილი აღნიშნული ორი მიდგომით სხვადასხვა ტიპის საწვავებისთვის, ხოლო შემდგომ მოცემულია სხვაობების ახსნა-განმარტება.

ცხრილი 2.13. ეტალონური და სექტორული მიდგომით გამოთვლილი ნახშირორჟანგის ემისიების შედარება, 2006-2011 წწ.

საწვავის ტიპი	მიდგომა	2006	2007	2008	2009	2010	2011
თხევადი საწვავი	ეტალონური მიდგომა, გგ	2 269	2 503	2 705	2 992	2 941	2 928
	სექტორული მიდგომა, გგ	2 250	2 482	2 664	2 973	2 925	2 908
	სხვაობა, %	0.8	0.8	1.5	0.6	0.5	0.7
მყარი საწვავი	ეტალონური მიდგომა, გგ	8	28	86	242	380	507
	სექტორული მიდგომა, გგ	8	28	84	242	380	507
	სხვაობა, %	0.0	-0.5	2.0	0.0	-0.2	0.0
გაზისებრი საწვავი	ეტალონური მიდგომა, გგ	3 381	3 259	2 826	2 256	2 100	3 256
	სექტორული მიდგომა, გგ	2 702	2 772	2 425	1 954	1 819	2 806
	სხვაობა, %	20.1	14.9	14.2	13.4	13.4	13.8
სულ	ეტალონური მიდგომა, გგ	5 658	5 790	5 617	5 490	5 421	6 691
	სექტორული მიდგომა, გგ	4 960	5 282	5 173	5 169	5 124	6 221
	სხვაობა, %	12.3	8.8	7.9	5.9	5.5	7.0

ცხრილში 2.13 მოცემული ემისიის სხვაობები გამოწვეულია იმით, რომ სექტორულ მიდგომაში გამოყენებული საწვავის მოხმარების მონაცემებში გამოკლებულია საწვავის გამოყენება არაენერგეტიკული მიზნებისათვის, ხოლო ეტალონურ მიდგომაში ამ რაოდენობის მხოლოდ ნაწილი განისაზღვრება, როგორც პროდუქტებში შენახული (33% ბუნებრივი აირისთვის, 50% საპოხი ზეთებისთვის). კონკრეტულად, გაზისებრი საწვავისათვის ამ სხვაობას იწვევს ბუნებრივი გაზის დანაკარგები ტრანსპორტირება-დისტრიბუციისას, რაც ითვლება მეთანის ემისიად, ხოლო ეტალონურში იგი განიხილება, როგორც დამწვარი და ნახშირორჟანგად გარდაქმნილი. ტრანსპორტირება-დისტრიბუციის დანაკარგები კი საქართველოში საკმაოდ მაღალია.

## 2.6.1.1.6 საერთაშორისო ბუნჯერის საწვავი

2006-2011 წლების ინვენტარიზაციაში წარმოდგენილია ემისიები მხოლოდ “საერთაშორისო საავიაციო ბუნჯერების” საწვავიდან (ცხრილი 2.14). ინფორმაცია ამ საწვავის მოხმარების შესახებ აღებულია საერთაშორისო ენერგეტიკული სააგენტოს ენერგო-ბალანსებიდან. საზღვაო ბუნჯერის საწვავის შესახებ ინფორმაცია არ მოიპოვება. აღნიშნული ემისიები მიეკუთვნება გლობალურ ემისიებს და ის არ უნდა აისახოს ეროვნულ ემისიებში.

ცხრილი 2.14. საერთაშორისო საავიაციო ბუნჯერების მიერ მოხმარებული საწვავის ემისიები (CO<sub>2</sub> გგ), 2006-2011 წწ.

წელი	საწვავის მოხმარება, კვ	ნახშირორჟანგის ემისიები, გგ
2006	35.68	112.62
2007	45.32	143.04
2008	34.91	110.19
2009	34.32	108.32
2010	38.72	122.21
2011	35.00	110.47

## 2.6.1.1.7 საწვავის გამოყენება ნედლეულად და არაენერგეტიკული მიზნებისთვის

წიაღისეული საწვავის გარკვეული რაოდენობა ინახება არაენერგეტიკულ პროდუქტებში. ამ ნახშირბადის ნაწილი, როგორც წესი, იჟანგება ხანგრძლივი დროის შემდეგ. ფაქტიურად არაენერგეტიკული მიზნებისათვის გამოიყენება ყველა ტიპის წიაღისეული საწვავი. ეს მოიცავს ენერგომატარებლების ნედლეულად გამოყენებას ქიმიურ მრეწველობაში (ბუნებრივი გაზის გამოყენება ამიაკის, ნაფტას, ეთანის, პარაფინისა და სანთლის წარმოებისას), მშენებლობაში (ბიტუმის წარმოება), და სხვადასხვა პროდუქტების წარმოებაში, როგორცაა მანქანის ზეთი, სამრეწველო ზეთი, საპოხი მასალები და სხვ. ორმაგი აღრიცხვის თავიდან ასაცილებლად არაენერგეტიკული მიზნებისათვის საწვავის გამოყენების (მაგ. ამიაკის წარმოებისას ბუნებრივი გაზის გამოყენება) პროცესში წარმოქმნილი ემისიები განხილულია სამრეწველო პროცესების სექტორში. არაენერგეტიკული მიზნებისთვის წიაღისეული საწვავის პროდუქტების წარმოებაში გამოყენების მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 2.15.

ცხრილი 2.15. წიაღისეული საწვავის გამოყენება არაენერგეტიკული მიზნებისთვის, 2006-2011 წწ.

წელი	საპოხი ზეთები, ათასი ტონა	ბუნებრივი აირი, მლნ მ <sup>3</sup>
2006	12.82	305.77
2007	14.09	154.18
2008	15.21	122.85
2009	13.25	96.17
2010	10.16	94.34
2011	13.69	210.80

## 2.6.1.2 აქროლადი ემისიები (1B)

აქროლადი ემისიები მოიცავს “მეთანის (CH<sub>4</sub>) ემისიებს ნახშირის მოპოვება-გადამუშავებიდან” და “მეთანის ემისიებს ნავთობთან და ბუნებრივ გაზთან დაკავშირებული საქმიანობიდან”. ამ სექტორში მეთოდოლოგიის მიხედვით განხილულია შემდეგი ქვეკატეგორიები:



- მყარი საწვავი (1B1);
- ნავთობის მოპოვება და გადამუშავება (1B2a);
- ნავთობის მოპოვება;
- ნავთობის გადამუშავება;
- ბუნებრივი გაზის მოპოვება, ტრანსპორტირება და განაწილება (1B2b)
- ბუნებრივი გაზის მოპოვება;
- ბუნებრივი გაზის ტრანსპორტირება და განაწილება.

მეთანის ემისიების ტრენდი (1990-2011 წწ პერიოდში) “აქროლადი ემისიების” ქვესექტორიდან მოყვანილია ცხრილში 2.16.

ამ ტრენდიდან ჩანს, რომ ყველაზე მაღალი ემისიებით ხასიათდება გაზის დანაკარგები ნავთობის და ბუნებრივი აირის ტრანსპორტირებისა და დისტრიბუციის სექტორიდან. გაზის ტრანსპორტირების კომპანიიდან მიღებული ინფორმაციით ტრანსპორტირებისას ბუნებრივი გაზის დანაკარგები 2006 წელს სრული იმპორტის (საქართველოსთვის და სომხეთისთვის მიღებული გაზის) დაახლოებით 2% იყო, ხოლო ამჟამად დაახლოებით 0.4%-ს უდრის. საქართველოს გაზის გამანაწილებელ სისტემებში საკმაოდ დიდია ბუნებრივი გაზის დანაკარგები. საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი კომისიის ვებ-გვერდზე გამოქვეყნებულია 2012 წლის ანგარიში<sup>33</sup>, რომელშიც მოცემულია გაზის სადისტრიბუციო კომპანიების დიდი ნაწილის დანაკარგები. ეს დანაკარგები გაყოფილია ნორმატიულ და არანორმატიულ ნაწილებად. ანალიზმა ცხადყო, რომ ტექნიკური (ნორმატიული) დანაკარგები სადისტრიბუციო ქსელებში საქართველოში მიწოდებული გაზის საშუალოდ 7.4%-ს შეადგენს, თუმცა ექსპერტების შეფასებით, ტექნიკური დანაკარგები უფრო მაღალია და დაახლოებით 9%-ს უდრის. ეს უკანასკნელი იყო გამოყენებული სათბურის გაზების ინვენტარიზაციაში გაზის განაწილების დანაკარგების დასაანგარიშებლად. ემისიების გამოთვლისას გამოყენებულ იქნა დაშვება, რომ ეს დანაკარგები სრულად გაიფრქვევა და რომ გაზის შემადგენლობის 90% მეთანია.

**ცხრილი 2.16. მეთანის აქროლადი ემისიები (გგ)**

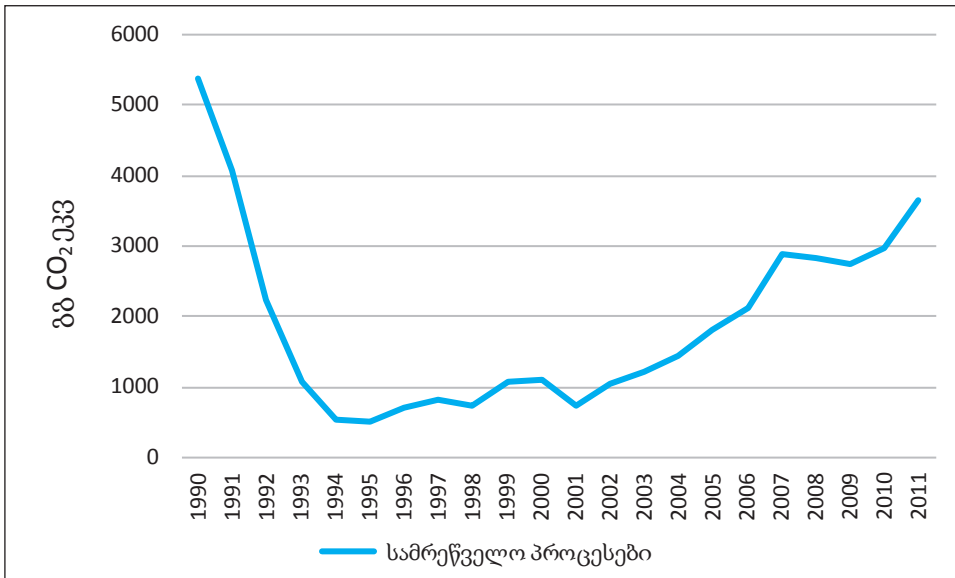
წყარო	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1B1. მყარი საწვავის გარდაქმნა	12.78	0.57	0.00	0.00	0.06	0.25	0.78	2.25	3.58	4.72
1B2. ნავთობი და ბუნებრივი გაზი	113.79	42.73	113.30	56.96	113.34	114.00	96.25	62.22	65.80	75.83
<b>სულ აქროლადი ემისიები CH<sub>4</sub></b>	<b>126.57</b>	<b>43.30</b>	<b>113.30</b>	<b>56.96</b>	<b>113.40</b>	<b>114.25</b>	<b>97.03</b>	<b>64.48</b>	<b>69.38</b>	<b>80.55</b>
<b>სულ აქროლადი ემისიები CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>2 658</b>	<b>909</b>	<b>2 379</b>	<b>1 196</b>	<b>2 381</b>	<b>2 399</b>	<b>2 038</b>	<b>1 354</b>	<b>1 457</b>	<b>1 692</b>

## 2.6.2 სამრეწველო პროცესები (CRF სექტორი 2)

ემისიები სამრეწველო პროცესების სექტორიდან 2011 წელს შეადგენდა მთლიანი ემისიების (მიწათსარგებლობის სექტორის გარდა) 22.7%-ს. 2011 წელს სამრეწველო პროცესების სექტორიდან მიღებული ემისიები 32.0%-ით ნაკლებია 1990 წელთან შედარებით და 233.8%-ითაა გაზრდილი 2000 წელთან შედარებით. საბჭოთა კავშირის დაშლის შედეგად მრეწველობის ვარდნამ გამოიწვია ემისიების მკვეთრი შემცირება 1990-1995 წლებში. 1996 წლიდან ემისიები ამ სექტორიდან თანდათან იმატებს და 2007 წლისთვის აღწევს 2 890 გგ-ს, რაც ამ სექტორის განვითარებასთანაა დაკავშირებული, ასევე მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ჰიდროფტორნახშირბადების ემისიების ზრდა. ნახ. 2.8-ზე ნაჩვენებია სათბურის გაზების ემისიების ტრენდი სამრეწველო პროცესების სექტორიდან 1990-2011წწ პერიოდში. ისევე როგორც ენერჯეტიკაში, ამ სექტორშიც 2008-2009 წლებში ემისიებს დადმავალი ტრენდი აქვს, რისი მიზეზიც არის ეკონომიკური რეცესია მსოფლიო ეკონომიკური კრიზისის გამო. 2010 წლიდან ტრენდი ისევ აღმავალია და 2011 წელს სამრეწველო პროცესების სექტორის ემისიები უსწრებს 2007 წლის მნიშვნელობებს და აღწევს ახალ პიკს - 3 658 გგ CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში. 2011 წლის მატების მიზეზი ეკონომიკის ზრდაა, რაც თავის მხრივ იწვევს ნახშირორჟანგისა და აზოტის

<sup>33</sup> <http://www.gnec.org/uploads/2012.PDF>

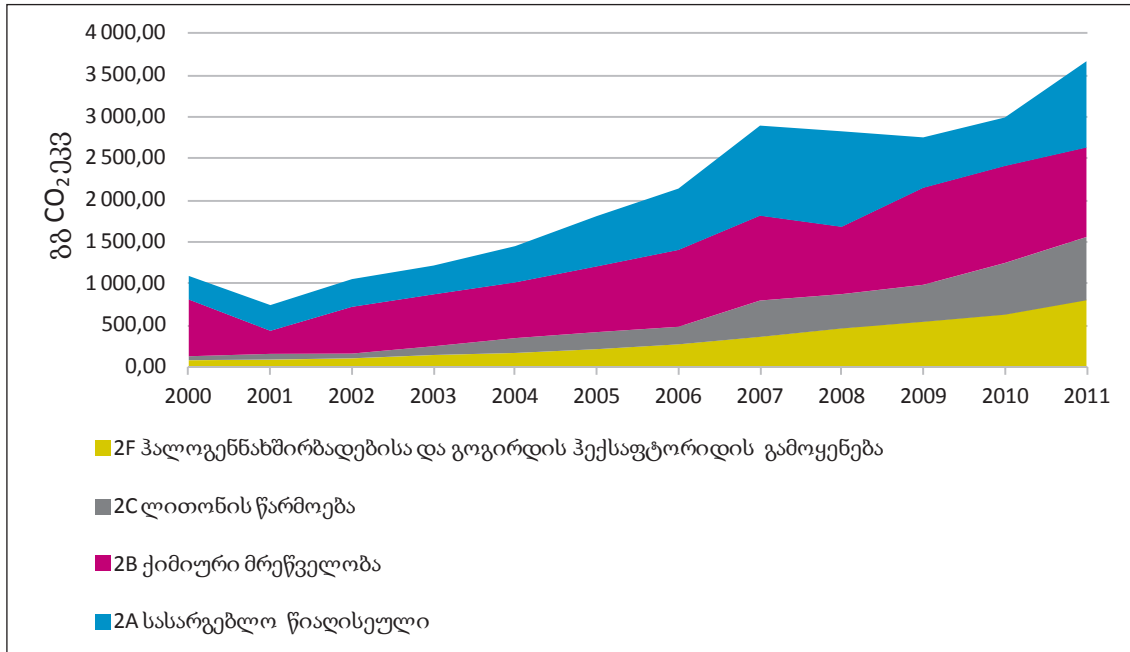
ოქსიდის ემისიების ზრდას, და ასევე ჰიდროფტორნახშირბადების ემისიების ზრდას, რაც დაკავშირებულია ამ ნივთიერებების შემცველი მოწყობილობების (მაცივრები, კონდიციონერები) რაოდენობის მატებასთან ქვეყანაში.



ნახ. 2.8. ემისიები სამრეწველო პროცესების სექტორიდან 1990–2011წწ. პერიოდში

სამრეწველო პროცესების სექტორში შედის შემდეგი წყარო-კატეგორიები: სასარგებლო წიაღისეული, ქიმიური მრეწველობა, ლითონების წარმოება, სხვა წარმოება, როგორცაა ქაღალდის, სასმელებისა და კვების პროდუქტების წარმოება, ჰალოგენნახშირბადების წარმოება და მოხმარება. საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ინვენტარიზაცია ჩატარდა შემდეგი ქვეკატეგორიებისათვის: ცემენტისა და კირის წარმოება, ასფალტის წარმოება და გზებზე დაგება, მინის, ამიაკის, აზოტმჟავას, თუჯის, ფოლადის და ფეროშენადნობების წარმოება, საკვებისა და სასმელების წარმოება. მიმდინარე ინვენტარიზაციაში არ იყო განხილული ქაღალდის წარმოება, რადგან საქართველოში ქაღალდს აწარმოებენ იმპორტირებული ან მეორადი ნედლეულის გადამამუშავებით, რომელიც არ იწვევს სათბურის გაზების ემისიას. მრეწველობის სექტორში განხილული სხვა კატეგორიები საქართველოში დღეს არ ფუნქციონირებს და, შესაბამისად, არ განიხილებიან.

ნახზმე 2.9 ნაჩვენებია სათბურის გაზების ემისიები სამრეწველო პროცესების ქვე-კატეგორიებიდან 2000–2011 წლებში. 2011 წელს ყველაზე მაღალი წილი სექტორის ემისიებში ჯერ კიდევ ქიმიური მრეწველობის ქვე-კატეგორიას შეაქვს (29.2%), თუმცა 2000 წლიდან დაიკვირვება სასარგებლო წიაღისეულისა და ლითონის წარმოებების ემისიების წილის ზრდა, ასევე ჰალოგენნახშირბადების ემისიების მატება. 2011 წელს სასარგებლო წიაღისეულის ქვე-კატეგორიის წილი თითქმის უტოლდება ქიმიურ წარმოებას და 28.2%-ს უდრის. ყველაზე მაღალი ზრდა წინა წელთან შედარებით ცემენტის და კლინკერის წარმოებაშია (83.4%), ასევე 26.4%-ით გაიზარდა გაფრქვევები თუჯისა და ფოლადის წარმოებიდან და 27.2%-ით ჰიდროფტორნახშირბადების ემისიები.



ნახ 2.9. ემისიები სამრეწველო პროცესების სექტორიდან კატეგორიების მიხედვით, 2000-2011წწ.

### 2.6.2.1 წყარო-კატეგორია სასარგებლო წიაღისეული (2A)

2006-2011 წლებში საქართველოს სამრეწველო პროცესებში მინერალური წარმოებიდან ძირითადად ფუნქციონირებდა: ცემენტის (2A1), კირის (2A2), ასფალტ-ბეტონის (2A5), მინის, კერამიკის (2A3) საწარმოები. სხვა სახის წარმოება, რომელიც გამოიყენებოდა კარბონატების თერმიული დამუშავება (2A3) ოფიციალურად დეკლარირებული არ არის. საქართველოში სოდის წარმოება (2A4) არც ამჟამად და არც წარსულში არ ხდებოდა. მართალია, საქართველოში აქტიურად ფუნქციონირებს სამშენებლო ინდუსტრია, მაგრამ მის მიერ წარმოებული პროდუქცია: ლორდი, ქვიშა, ბაზალტისა და სხვადასხვა ქვის გადამუშავება არ განაპირობებს ატმოსფეროში სატბურის გავების ემისიებს.

ამ ქვესექტორში ემისიების მთავარი წყაროა CO<sub>2</sub>-ის ემისია ცემენტისა და კლინკერის წარმოებიდან, რომელიც საკვანძო წყაროს წარმოადგენს. CO<sub>2</sub>-ის ემისიები ასევე წარმოიქმნება კირის წარმოებისას და კარბონატული მინერალების თერმიული დამუშავების პროცესში (მაგ. მინის და კერამიკის წარმოებისას).

საქართველოში 2006-2011 წლებში მოქმედებდა სამი ძველი ცემენტის ქარხანა. სამივე ეკუთვნის კომპანია “ჰაიდელბერგ ცემენტს” (რუსთავის ორი და კასპის ცემენტის ქარხნები). მასვე ეკუთვნის რამდენიმე (12) წვრილი საწარმო, რომლებიც ცემენტს აწარმოებდნენ შესყიდული კლინკერით. ოფიციალური მონაცემებით დღეს საქართველოში კლინკერს აწარმოებს მხოლოდ კომპანია “ჰაიდელბერგ ცემენტი” (კასპის და რუსთავის ქარხნებში) და შპს “ევროცემენტი” (კასპის რაიონში). საქართველოში იწარმოება “მარკა-400” და “მარკა-300” ტიპის პორტლანდცემენტი, რომლებშიც კლინკერის პროცენტული შემცველობა ერთნაირია (97%) და ერთმანეთისგან გასხვავდებიან მხოლოდ შემავსებლების ტიპით. უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში წარმოებული კლინკერის მნიშვნელოვანი ნაწილი გადიოდა ექსპორტზე.

საქართველოში კირის ძირითადი მწარმოებელია სს „ქართული ფოლადი“, რომელიც რუსთავის მეტალურგიული ქარხნისა და „ქართული ფოლადის“ ბაზაზე შეიქმნა. ის ფლობს საქართველოში კირის წარმოების დაახლოებით 72%-ს. გარდა ამისა, საქართველოში კირს აწარმოებს რამდენიმე მცირე საწარმოც, როგორებიცაა: ქუთისის, სურამის, ძირულას, ოზურგეთის, ზუგდიდის მცირე სიმძლავრის ქარხნები. ყველა მათგანი ნედლეულად ძირითადად გამოიყენებს კირქვას, შედარებით მცირე რაოდენობით დოლომიტსაც.

რაც შეეხება მინას, საქართველოში მინას აწარმოებს სააქციო საზოგადოება “მინა”—ქსნის მინის ტარის ქარხანა, რომელიც მდებარეობს მცხეთის რაიონში, დაბა ქსანში.

ამ ქვეკატეგორიაში ნახშირორჟანგის ემისიები მოცემულია ცხრილში 2.17.

ცხრილი 2.17 ნახშირორჟანგის ემისიები (გგ) სასარგებლო წიაღისეულიდან (2A), 2006–2011 წწ.

ემისიის წყარო	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ცემენტის წარმოება	394	630	673	434	452	749
კლინკერის წარმოება	312	413	447	117	84	234
<b>სულ ცემენტის წარმოება (2A1)</b>	<b>706</b>	<b>1043</b>	<b>1120</b>	<b>551</b>	<b>536</b>	<b>983</b>
<b>კირის წარმოება (2A2)</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>45</b>	<b>37</b>	<b>40</b>
კირქვის წარმოება	2	3	2	2	2	2
დოლომიტის წარმოება	2	2	1	1	2	2
<b>სულ კირქვისა და დოლომიტის გამოყენება (2A3)</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>მინის წარმოება (2A7)</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>სულ CO<sub>2</sub>-ის ემისიები, გგ</b>	<b>733</b>	<b>1076</b>	<b>1141</b>	<b>603</b>	<b>580</b>	<b>1031</b>

### 2.6.2.2 წყარო-კატეგორია ქიმიური მრეწველობა (2B)

ამ კატეგორიიდან ნახშირორჟანგის ემისიები წარმოიქმნება ამიაკისა და აზოტმჟავას წარმოებიდან. საქართველოში ამიაკის უმეტესი ნაწილი იწარმოება ჰაბერ-ბოშის პროცესით, ანუ ხდება ამიაკის სინთეზი: აზოტი და წყალბადი შედიან ურთიერთრეაქციაში. საჭირო წყალბადი მიიღება ბუნებრივი გაზის გარდაქმნის შედეგად. IPCC 1996 მეთოდური მითითებების მიხედვით ამიაკის წარმოებიდან ემიტირებული CO<sub>2</sub>-ის რაოდენობის გამოთვლა უმჯობესია მოხმარებული ბუნებრივი აირის მოცულობაზე და მასში ნახშირბადის შემცველობაზე დაყრდნობით. მიმდინარე ინვენტარიზაციის პროცესში გამოთვლები ჩატარებულია როგორც მოხმარებული აირის მოცულობის, ასევე წარმოებული პროდუქციის მასის მიხედვით, თუმცა ჯამებში შესულია მხოლოდ მოხმარებული ბუნებრივი აირის რაოდენობით გამოთვლილი ემისიები.

რაც შეეხება აზოტმჟავას (HNO<sub>3</sub>), იგი იწარმოება ამიაკის მადალტემპერატურული კატალიზური დაჟანგვის შედეგად, რომლის დროსაც წარმოიქმნება აზოტის ქვეჟანგი და აზოტის ოქსიდები (NO<sub>x</sub>-ები), როგორც თანმდევი პროდუქტები. გამოყოფილი აირების რაოდენობა გამოყენებული ამიაკის რაოდენობის პროპორციულია. მათი კონცენტრაცია გამონაბოლქვ გაზებში დამოკიდებულია ქარხნის ტექნოლოგიის ტიპზე და ემისიების კონტროლის დონეზე. საქართველოში აზოტმჟავა ძირითადად იწარმოება რუსთავის სინთეზური სასუქების ქარხანაში. იწარმოება ე.წ. სუსტი აზოტმჟავა ამიაკის კატალიზური დაჟანგვით, ჰაერიდან მიღებული ჟანგბადის საშუალებით, საშუალო წნევის ქვეშ და წყლის ორთქლით წარმოქმნილი ოქსიდების შემდგომი აბსორბციით.

ამ ქვეკატეგორიაში ნახშირორჟანგის ემისიები მოცემულია ცხრილში 2.18.

ცხრილი 2.18. ნახშირორჟანგის ემისიები (გგ) ქიმიური მრეწველობიდან (2B), 2006–2011 წწ.

წყარო/გაზი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>CO<sub>2</sub></b>						
ამიაკის წარმოება (2B1)	347	369	393	400	363	348
<b>N<sub>2</sub>O</b>						
აზოტმჟავას წარმოება (2B2)	1.84	2.08	1.33	2.45	2.57	2.33
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>570</b>	<b>645</b>	<b>412</b>	<b>760</b>	<b>797</b>	<b>722</b>
<b>სულ CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>917</b>	<b>1014</b>	<b>805</b>	<b>1160</b>	<b>1160</b>	<b>1070</b>

2.6.2.3 წყარო-კატეგორია ლითონის წარმოება (2C)

მადნიდან ლითონების სამრეწველო წარმოება მოითხოვს ნახშირბადის, როგორც აღმდგენის გამოყენებას. თუ მადანი შეიცავს კარბონატს, მადნიდან წარმოქმნილი ნახშირორჟანგი გამოიყოფა ატმოსფეროში. რადგან კოქსური (აღმდგენის) დაჟანგვის მთავარი დანიშნულებაა თუჯის “მოთების” წარმოება, ეს ემისიები განიხილება სამრეწველო სექტორში.

ამ კატეგორიაში ნახშირორჟანგის ემისიები წარმოიშობა თუჯისა და ფოლადის წარმოებიდან (2C1) და ფეროშენადნობთა წარმოებიდან (2C2). ამჟამად რუსთავეში მუშაობს სამშენებლო არმატურისა და მილსაგლინავი საამქროები, რომლებიც აწარმოებენ უნაკერო მილებს. ფუნქციონირებს აგრეთვე ფოლადსადნობი, სორტსაგლინი, საფასონო-სასხმელო საამქროები. სატბურის აირების ემისიას იწვევს თუჯისა და ფოლადის გამოდნობაც. ფეროშენადნობებიდან 2006-2011 წლებში საქართველოში ფერომანგანუმი არ იწარმოებოდა, ხდებოდა მხოლოდ სილიკონ-მანგანუმის წარმოება.

ამ ქვეკატეგორიებიდან 2006-2011 წლებში ემიტირებული CO<sub>2</sub>-ის გამოთვლილი რაოდენობები მოცემულია ცხრილში 2.19.

ცხრილი 2.19. CO<sub>2</sub> ემისია (გგ) ლითონის წარმოებიდან (2C), 2006-2011 წწ.

ემისიის წყარო	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ფოლადის წარმოება	0	212	199	251	270	342
სილიკონ-მანგანუმის წარმოება	209	221	210	190	346	413
<b>სულ CO<sub>2</sub>-ის ემისიები, გგ</b>	<b>209</b>	<b>433</b>	<b>409</b>	<b>441</b>	<b>616</b>	<b>755</b>

2.6.2.4 ჰალოგენნახშირბადებისა და გოგირდის ჰექსაფტორიდის გამოყენება (2E)

დღეს სამრეწველო გაზები (ჰიდროფტორნახშირბადები-HFCs, პერფტორნახშირბადები-PFCs და გოგირდის ჰექსაფტორიდი-SF<sub>6</sub>) საქართველოში არ იწარმოება, ხდება მხოლოდ მათი იმპორტი მოხმარების მიზნით და, შესაბამისად, ემისიებს განაპირობებს მხოლოდ მათი მოხმარება. ჰალოგენნახშირბადების ემისიების გამოთვლა მნიშვნელოვანია, რადგან ისინი ხასიათდებიან სტაბილურობით და მაღალი გლობალური დატბობის პოტენციალით (გდპ). ოფიციალური სტატისტიკის თანახმად საქართველოში მოხმარებული ჰალოგენნახშირბადების ნაწილი კონტროლდება მონრეალის პროტოკოლით, ამიტომ მათი ემისიები წარმოდგენილ ნაშრომში არ არის დათვლილი.

სამრეწველო გაზების წარმოება საქართველოში, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, არ ხდება. ქვეყანაში ხორციელდება მხოლოდ მათი იმპორტი, როგორც სუფთა სახით, ასევე სხვადასხვა ნაწარმის შემადგენლობაში. ნაწარმი, რომელიც აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ არის:

- მაცივრები და კონდიციონერები (2E1);
- ქაფწარმომქმნელები (2E2);
- ცეცხლსაქრობები (2E3);
- გამსხნელები (2E5);
- აეროზოლური ბალონები. მათში როგორც წესი, ჩატვირთულია ფტორნახშირბადების ნარევი, რომელთა რაოდენობა ითვლება ცალ-ცალკე, რადგან ხასიათდებიან განსხვავებული გლობალური დატბობის პოტენციალით (2E4);
- სახელმწიფო ელექტროსისტემის საკომუნიკაციო აპარატურაში გამოყენებული სხვადასხვა ძაბვის ამომრთველები(2E6).

ინვენტარიზაციაში დათვლილია რეალური ემისიები დანადგარების მუშაობის დროს გაციება-გაცივნა-კონდიციონერების პროცესებიდან. მუშაობის ვადა ამ პროცესებში გამოყენებული დანადგარებისათვის განსაზღვრულია 15 წლით (IPCC 1996 -ის თანახმად). სამრეწველო (ახალი) გაზების ემისიები მათი მოხმარების

# კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება

სხვა სფეროებიდან (როგორებიცაა: ცეცხლსაქრობები, აეროზოლები, ქიმიკატებში გამოყენებული გამსხნელები, ქაფწარმოქმნელები) არ დათვლილა. მართალია, ქვეყანაში არსებობს ამ პროდუქციის შემოტანის სტატისტიკა, მაგრამ უცნობია მათში ჩატვირთული რეაგენტების სახეობები და რაოდენობა, ამიტომ გამოთვლები არ შესრულებულა. დათვლილია გრეთვე სახელმწიფო ელექტროსისტემაში საკომუნიკაციო აპარატურიდან, კერძოდ სხვადასხვა ძაბვის ამომრთველებიდან გოგირდის ჰექსაფტორიდის ემისიები.

ცხრილში 2.20 წარმოდგენილია 2005-2011 წლებში საქართველოს ტერიტორიიდან ჰალოგენნახშირბადების ჯამური ემისიები როგორც გიგაგრამებში, ასევე გვ  $\text{CO}_2$ -ის ექვივალენტებში HFC-134a-ს ტიპის ჰალოგენნახშირბადისთვის, რადგან საქართველოში შემოტანილ ტექნიკაში ძირითადად ჩატვირთულია ამ ტიპის ჰალოგენნახშირბადი.

**ცხრილი 2.20. საქართველოს ტერიტორიიდან 2005-2011 წლებში ემიტირებული ჰალოგენნახშირბადების რაოდენობა (გვ და გვ  $\text{CO}_2$ -ის ეკვ.)**

წელი	სამრეწველო მაცივრები	საყოფაცხოვრებო მაცივრები	სპლიტ კონდიციონერები	სატვირთო მანქანები რეფრეკტორებით	ჯამი, გვ	ჯამი, გვ $\text{CO}_2$ -ის
						ექვივალენტებში
2005	0.15648	0.000072	0.00147	0.01214	0.170162	221.21
2006	0.19791	0.000128	0.00151	0.01476	0.214308	278.60
2007	0.26191	0.000217	0.00299	0.01758	0.282697	367.51
2008	0.33356	0.000344	0.00510	0.02058	0.359584	467.46
2009	0.39054	0.000413	0.00578	0.0238	0.420533	546.69
2010	0.45078	0.000541	0.00725	0.02727	0.485841	631.59
2011	0.57656	0.000676	0.00989	0.03098	0.618106	803.54

ელექტრომწიფობილობებიდან  $\text{SF}_6$ -ის გაფრქვევები ახასიათებს მისი გამოყენების ყველა ფაზას: წარმოებას, მონტაჟს, გამოყენებას, მომსახურებას, უტილიზაციას. საქართველოში საანგარიშო პერიოდში ხდებოდა მხოლოდ  $\text{SF}_6$ -ის შემცველი დანადგარების ექსპლუატაცია. სახელმწიფო ელექტროსისტემის მიერ მოწოდებული ოფიციალური ინფორმაციის თანახმად საქართველოში ენერგობიექტებზე  $\text{SF}_6$  გამოყენება საკომუნიკაციო აპარატურაში, კერძოდ, სხვადასხვა ძაბვის ამომრთველებში. ამ ამომრთველების გამოყენება დაიწყო 1997 წლიდან. სს „სსე“-ის ბალანსზე ამჟამად არსებული „ელგაზური ამომრთველების“ რაოდენობა შეადგენს 304 კომპლექტს, ხოლო მათში  $\text{SF}_6$  ის ჯამური რაოდენობა - 5 672.2 კგ-ს. გამოყენებული ამომრთველების ტიპი - ჰერმეტიკულია, მათი მუშაობის ვადაა 30-40 წელი. აღსანიშნავია, რომ ექსპერტთა ინფორმაციით ბოლო წლებში შესამჩნევად გაუმჯობესდა ამ ტიპის დანადგარების ხარისხი (ჰერმეტიკულობა) და შესაბამისად, შემცირდა (50-90%-ით)  $\text{SF}_6$ -ის გაფრქვევა ელექტროდანადგარებიდან. საქართველოს ენერგოსისტემის ობიექტებში საკომუნიკაციო აპარატურის ექსპლუატაციის პერიოდში დანადგარებში  $\text{SF}_6$ -ის დამატება, ან ამ ტიპის აპარატურის ექსპლუატაციიდან აგარიული მოხსნის სამუშაოები არ ჩატარებულა.

**ცხრილი 2.21. საქართველოში 2006-2011 წლებში ელექტრომწიფობილობებიდან გაფრქვეული  $\text{SF}_6$ -ის რაოდენობები**

წელი	გამოყენებული $\text{SF}_6$ , ტონა	$\text{SF}_6$ -ის დანაკარგი, წილი	$\text{SF}_6$ -ის ემისია, ტონა	$\text{SF}_6$ -ის ემისია, გვ	$\text{SF}_6$ -ის ემისია, $\text{CO}_2$ -ის ექვივალენტებში
2006	1.0502	0.002	0.00210	0.0000021	0.05019
2007	1.2683	0.002	0.00254	0.00000254	0.060706
2008	2.9866	0.002	0.00597	0.00000597	0.142683
2009	3.6111	0.002	0.00722	0.00000722	0.172558
2010	4.6704	0.002	0.00934	0.00000934	0.223226
2011	5.2740	0.002	0.01055	0.00001055	0.252145

**2.6.3 გამხსნელებისა და სხვა პროდუქტების გამოყენება (CRF სექტორი 3)**

სათბურის აირების ემისიის ერთ-ერთ წყაროს წარმოადგენენ გამხსნელები (სოლვენტები) და მათი თანხმელები კომპონენტები. ისინი ძირითადად განაპირობებენ აქროლადი არამეთანური ორგანული ნაერთების (ააონების) ემისიებს.

ეს სექტორი ასევე განიხილავს აზოტის ქვეჟანგის (N<sub>2</sub>O) ემისიებს, რომლის ძირითად წყაროს წარმოადგენს სამედიცინო სფეროში ნარკოზის გამოყენება.

ამ ქვესექტორში გამოთვლილია სამედიცინო დარგში, ანესთეზიისათვის გამოყენების შედეგად ატმოსფეროში გაფრქვეული N<sub>2</sub>O-ს რაოდენობები 2006-2011 წლებში. აზოტის მონოქსიდის შემცველი ნივთიერება სამედიცინო სექტორში ყველაზე აქტიურად მაინც ანესთეზიის დროს გამოიყენება. გარდა ამისა N<sub>2</sub>O-ს ძირითადად საინჰალაციო საანესთეზიო საშუალებები შეიცავს.

გამოთვლებს საფუძვლად დაედო დაშვება, რომ ანესთეზიისათვის გამოყენებული N<sub>2</sub>O მთლიანად გამოიყოფა ატმოსფეროში, ანუ N<sub>2</sub>O-ს გაფრქვევა უდრის მის გამოყენებას.

რადგან მოხმარებული N<sub>2</sub>O-ს აღრიცხვას საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური არ აწარმოებს, გამოთვლებისათვის გამოყენებულ იქნა 2006-2011 წლებში საქართველოში ჩატარებული ქირურგიული ოპერაციების სტატისტიკა, რომელიც მოწოდებულ იქნა შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს მიერ. გაკეთდა დაშვება, რომ დახარჯული N<sub>2</sub>O პროპორციულია ქვეყანაში ჩატარებულ ქირურგიული ოპერაციების საერთო რაოდენობისა. ეს მონაცემები და გამოთვლების შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 2.22.

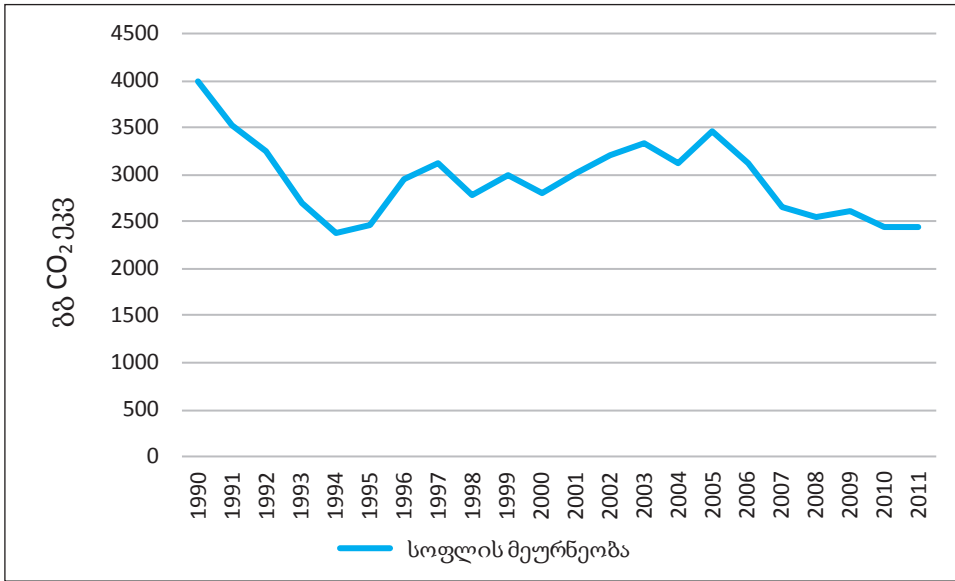
**ცხრილი 2.22. N<sub>2</sub>O –ს ემისია ქვესექტორიდან “გამხსნელების და სხვა პროდუქციის გამოყენება”, 2006-2011წწ**

ემისიის წყარო	2006	2007	2008	2009	2010	2011
გამხსნელების და სხვა პროდუქციის გამოყენება	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00003	0.00003
CO <sub>2</sub> ეკვ.	0.0062	0.0062	0.0062	0.0062	0.0093	0.0093

**2.6.4 სოფლის მეურნეობა (CRF სექტორი 4)**

**ემისიები სოფლის მეურნეობის სექტორიდან** 2011 წელს შეადგენდა მთლიანი ემისიების (მიწათსარგებლობის სექტორის გარდა) 17%-ს. 2011 წელს სოფლის მეურნეობის სექტორის ემისიები 38.7%-ით ნაკლებია 1990 წელთან შედარებით და 12.7%-ით ნაკლებია 2000 წელთან შედარებით. კოლმეურნეობების დაშლამ გამოიწვია სოფლის მეურნეობის სექტორის და შესაბამისად ამ სექტორიდან ემისიების შემცირება 1990-1995 წლებში. 1996 წლიდან ემისიები ამ სექტორიდან თანდათან იმატებს. ნახაზზე 2.10 ნაჩვენებია სათბურის გაზების ემისიების ტრენდი სოფლის მეურნეობის სექტორიდან 1990-2011 წწ. პერიოდში. როგორც ნახაზიდან ჩანს, 2005 წლისთვის ემისიები აღწევს ბოლო წლების პიკს - 3 460გგ-ს CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში. 2005 წლის შემდეგ დაიკვირვება ამ სექტორში ემისიების კლება, რისი მიზეზიც, ერთის მხრივ, იყო ეკონომიკური კრიზისი, 2008 წლის ომი და რუსეთის მიერ საქართველოში წარმოებული სოფლის მეურნეობის პროდუქტების იმპორტის აკრძალვა, რამაც გავლენა იქონია ამ სექტორზე. ხოლო მეორე მიზეზი არის ის, რომ 1998-2005 წლების და 2006-2011 წლების დროითი მწკრივები შეუთანხმებელია საქმიანობის მონაცემების სხვადასხვა წყაროების გამო. მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში 2006-2011 წლების საქმიანობის მონაცემების წყაროს წარმოადგენს საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ოფიციალური პუბლიკაცია<sup>34</sup> და უფრო საიმედოა, ვიდრე მეორე ეროვნულში გამოყენებული სხვადასხვა წყაროდან მიღებული მონაცემები. გარდა ამისა, სხვაობები გამოწვეულია იმით, რომ 2006-2011 წლების ინვენტარიზაცია სოფლის მეურნეობის სექტორიდან არ არის სრული და აკლია ემისიები ზოგიერთი სახეობის სასოფლო-სამეურნეო კულტურებიდან, რომელთა შესახებ ინფორმაცია არ იყო მოცემული სტატისტიკურ პუბლიკაციაში, მაგრამ რომლებიც აღრიცხულია წინა წლებში. ამიტომ ამ სექტორის ტრენდებზე სრულყოფილი დასკვნების გასაკეთებლად მომავალში საჭირო იქნება დროითი მწკრივების გადათვლა მთელი პერიოდისთვის.

<sup>34</sup> სტატისტიკური პუბლიკაცია „საქართველოს სოფლის მეურნეობა 2011“. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. თბილისი, 2012. <http://geostat.ge/>



ნახ 2.10. ემისიები სოფლის მეურნეობის სექტორიდან, 2001-2011წწ.

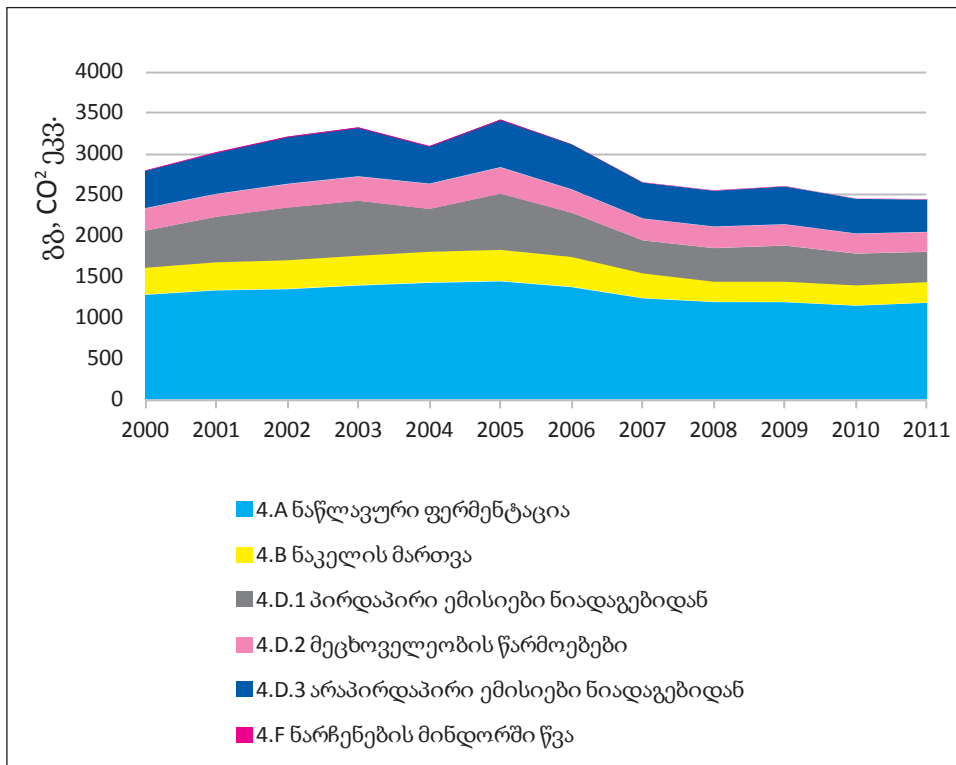
საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო სექტორი, როგორც სათბურის გაზების წყარო, IPCC კლასიფიკაციით მოიცავს შემდეგ კატეგორიებს:

- 4A ნაწლავური (შიდა) ფერმენტაცია
- 4B ნაკელის მართვა
- 4D სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგები
- 4F მოსავლის ნარჩენების მინდორში წვა.

საქმიანობის სხვა კატეგორიებიდან - 4C „ბრინჯის მოყვანა“ და 4E „სავანის გამიზნული/დამკვიდრებული წვა“ საქართველოში არ ხორციელდება. ნაკელის მოხმარება ითვალისწინებს ემისიებს „ნაკელის მართვის სისტემებიდან“. ეს სისტემებია: ანაერობული ტბორები, თხევადი ნარჩენების სისტემები, ყოველდღიური მიმოფანტვა და მყარი ნარჩენების შენახვა და გამოსაკვები ბაგები. საძოვრები და შემოღობილი საბალახოები განიხილება კატეგორიაში „მეცხოველეობის წარმოება“.

სოფლის მეურნეობის სექტორის ემისიებში მეთანის ემისიების წილი ვარიირებს 53.9-57.6%-ის ფარგლებში, აზოტის ქვეჟანგის წილი კი 42.4-41.6%-ის ფარგლებშია. ქვეკატეგორიებიდან ყველაზე მაღალია ნაწლავური ფერმენტაციის წილი, რაც 2007-2011 წლებში სოფლის მეურნეობიდან საერთო ემისიის დაახლოებით 50 %-ს შეადგენს. ნახაზზე 2.11 ნაჩვენებია სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა ქვესექტორიდან სათბურის გაზების ემისიები.





ნახ 2.11. სათბურის გაზების ემისიები საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორიდან 2000-2011 წწ. პერიოდში ქვესექტორების მიხედვით (გგCO<sub>2</sub>ეკვ.)

### 2.6.4.1 წყარო-კატეგორია ნაწლავური ფერმენტაცია (4A)

საქართველოს ეროვნული ინვენტარიზაციის სოფლის მეურნეობის სექტორში ემისიების წყარო-კატეგორია “ნაწლავური ფერმენტაცია” მოიცავს შემდეგ ქვეწყაროებს: მეწველი მსხვილფეხა პირუტყვი, არამეწველი მსხვილფეხა პირუტყვი, კამეჩები, ცხვრები, თხები და ღორები.

“ნაწლავურ ფერმენტაციაში” უმთავრესი “საკვანძო წყაროა” ნაწლავური ფერმენტაცია მსხვილფეხა პირუტყვიდან, რომლის წვლილი ნაწლავური ფერმენტაციიდან ემისიების 85-90%-ს შეადგენს. CH<sub>4</sub>-ის ემისიები ამ კატეგორიიდან წარმოდგენილია ცხრილში 2.23.

ცხრილი 2.23. CH<sub>4</sub>-ის ემისიები (გგ) ცხოველთა კატეგორიების მიხედვით, 2006-2011 წწ.

ცხოველის კატეგორია	2006	2007	2008	2009	2010	2011
4A1 მსხვილფეხა პირუტყვი	59.33	53.20	51.24	51.35	49.76	51.53
4A1a მეწველი	39.75	33.11	30.30	31.39	30.11	31.46
4A1b არა მეწველი	19.58	20.09	20.95	19.96	19.65	20.07
4A2 კამეჩები	1.96	1.73	1.73	1.73	1.67	1.73
4A3 ცხვრები	3.63	3.48	3.56	3.45	3.01	2.98
4A4 თხები	0.45	0.46	0.43	0.40	0.36	0.29
4A8 ღორები	0.00	0.34	0.11	0.09	0.14	0.11
<b>სულ</b>	<b>65.37</b>	<b>59.27</b>	<b>57.07</b>	<b>57.01</b>	<b>54.94</b>	<b>56.64</b>
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>1373</b>	<b>1245</b>	<b>1198</b>	<b>1197</b>	<b>1154</b>	<b>1189</b>

#### 2.6.4.2 წყარო-კატეგორია ნაკელის მართვა (4B)

საქონლის ნაკელის დამუშავებისა და შენახვისას გამოიყოფა  $\text{CH}_4$  და  $\text{N}_2\text{O}$ . ამ გაზების ემისიები, გარდა გადამუშავებული ნაკელის რაოდენობისა, დამოკიდებულია ნაკელის თვისებებზე და ნაკელის მართვის სისტემის ტიპზე. ჩვეულებრივ, ცუდად განიავებად სისტემებში გამოიყოფა მეტი მეთანი და ნაკლებად ამოტის ქვეჟანგი, მაშინ როცა კარგი განიავებისას პირიქით, ნაკლები მეთანი და მეტი ამოტის ქვეჟანგი.

განხილულ კატეგორიაში მეთანი გამოიყოფა ნაკელის გამოყენებისას (4Ba). ნაკელი, გამოყოფის შემდეგ, მალე იწყებს გახრწნას. მცირე რაოდენობით ჟანგბადის შერევის პირობებში გახრწნა ძირითადად ანაერობულია და ამ დროს წარმოიქმნება მეთანი. მეთანის რაოდენობა დამოკიდებულია ნაკელის მართვის სისტემის ტიპზე. ნაკელის მართვის სხვადასხვა სისტემებიდან მეთანის ჯამური ემისიები ცხოველთა სხვადასხვა კატეგორიებისათვის მოცემულია ცხრილში 2.24.

ცხრილი 2.24. მეთანის ემისიები (გგ) ნაკელის გამოყენებიდან (4Ba) ცხოველთა კატეგორიების მიხედვით, 2006–2011 წწ.

ცხოველის კატეგორია	2006	2007	2008	2009	2010	2011
4A1 მსხვილფეხა პირუტყვი	11.80	9.92	9.14	9.42	9.05	9.44
<b>4A1a მეწველი</b>	<b>11.36</b>	<b>9.46</b>	<b>8.66</b>	<b>8.97</b>	<b>8.60</b>	<b>8.99</b>
<b>4A1b არა მეწველი</b>	<b>0.44</b>	<b>0.46</b>	<b>0.48</b>	<b>0.45</b>	<b>0.45</b>	<b>0.46</b>
4A2 კამეჩები	0.07	0.06	0.6	0.06	0.06	0.06
4A3 ცხვრები	0.12	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10
4A4 თხები	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
4A8 ღორები	1.82	1.37	0.44	0.35	0.54	0.44
4A9 შინაური ფრინველები	0.13	0.10	0.11	0.12	0.12	0.12
სულ	13.96	11.58	9.87	10.07	9.88	10.17
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>293</b>	<b>243</b>	<b>207</b>	<b>212</b>	<b>208</b>	<b>214</b>

მეცხოველეობიდან ნაკელის შენახვა-დამუშავებისას ამოტის ქვეჟანგი წარმოიქმნება ნაკელში არსებული ამოტის ნიტრიფიკაციისა და დენიტრიფიკაციის შედეგად.

ცხოველური ნარჩენების მართვის სისტემები (AWMS) ამოტის ქვეჟანგის ემისიების მნიშვნელოვანი მარეგულირებელი ფაქტორია.  $\text{N}_2\text{O}$  ემისიები რამდენიმე ტიპის AWMS-დან (ანაერობული ტბორები, თხევადი ნარჩენების სისტემები, მყარი ნარჩენების შენახვა და გამოსაკვები ბაგები და სხვა სისტემები) განიხილება ნაკელის მართვის ქვეკატეგორიაში, ხოლო ნაკელი, რომელიც შედის სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგებში, გათვალისწინებულია სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგებიდან  $\text{N}_2\text{O}$ -ს პირდაპირი ემისიების გამოთვლის მეთოდოლოგიაში.

ნარჩენების მართვის სხვადასხვა სისტემიდან  $\text{N}_2\text{O}$ -ს ემისიები მოცემულია ცხრილში 2.25.

ცხრილი 2.25.  $\text{N}_2\text{O}$ -ს ემისიები (გგ) ნაკელის მართვის სისტემებიდან (4Bb), 2006–2011 წწ.

ნაკელის მართვის სისტემა	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ანაერობული ტბორები	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
თხევადი სისტემები	0.007	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003
მყარად შენახვა და ბაკები	0.200	0.172	0.113	0.103	0.115	0.110
სხვა სისტემები	0.028	0.026	0.028	0.029	0.028	0.027
სულ	0.239	0.207	0.148	0.138	0.149	0.143
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ.</b>	<b>74</b>	<b>64</b>	<b>46</b>	<b>43</b>	<b>46</b>	<b>44</b>

**2.6.4.3 წყარო-კატეგორია სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგები (4D)**

სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგებიდან ამოტის ქვეჟანგის ემისიები ხდება პირდაპირი და არაპირდაპირი წყაროებიდან. პირდაპირი წყარო გულისხმობს ემისიას უშუალოდ ნიადაგიდან. ემისიები არაპირდაპირი წყაროებიდან წარმოიქმნება სინთეზურ სასუქებში და ნაკელში არსებული ამოტის აქროლვისა და გამოტუტვის შედეგად.

**2.6.4.3.1 წყარო-კატეგორია პირდაპირი ემისიები ნიადაგებიდან (4D1)**

$N_2O$ — პირდაპირი წლიური ემისიები აღინიშნება სინთეზური ამოტოვანი სასუქებიდან, ნიადაგში შეტანილი ნაკელიდან, ამოტის დამაფიქსირებელი მცენარეებიდან და სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების ლპობიდან. მონაცემები ამ კატეგორიის ემისიების შესახებ მოყვანილია ცხრილში 2.26.

**ცხრილი 2.26. ნიადაგებიდან  $N_2O$ -ს პირდაპირი ემისიები (გგ) 2006–2011 წწ**

წყარო	2006	2007	2008	2009	2010	2011
სინთეზური ამოტოვანი სასუქები	1.188	0.826	0.905	1.024	0.887	0.765
ნიადაგში შეტანილი ნაკელი	0.342	0.288	0.227	0.234	0.236	0.242
ამოტის მაფიქსირებელი მცენარეები	0.006	0.007	0.008	0.006	0.004	0.007
მოსავლის ნარჩენების ლპობა	0.180	0.168	0.172	0.152	0.114	0.174
<b>სულ <math>N_2O</math></b>	<b>1.716</b>	<b>1.229</b>	<b>1.312</b>	<b>1.416</b>	<b>1.241</b>	<b>1.188</b>
<b>სულ <math>CO_2</math>ეკვ.</b>	<b>532</b>	<b>381</b>	<b>407</b>	<b>439</b>	<b>385</b>	<b>368</b>

**2.6.4.3.2 წყარო-კატეგორია ემისიები მეცხოველეობის წარმოებიდან (4D2)**

ამ ქვეკატეგორიაში განიხილება ამოტის ქვეჟანგის ემისიები საქონლის ძოვებისას (საძოვრები და შემოღობილი საბალახოები) ნიადაგზე გამოყოფილი ცხოველური ნარჩენებიდან. როდესაც ბალახის მძოველი ცხოველები საძოვრებზე და საბალახოებზე გამოყოფენ ნაკელს, ნაკელში არსებული ამოტი ტრანსფორმირდება, განიცდის ამონიფიკაციას, ნიტრიფიკაციას და დენიტრიფიკაციას. ამ ტრანსფორმაციული პროცესებისას წარმოიქმნება  $N_2O$ . გამოთვლილი ემისიები მოყვანილია ცხრილში 2.27.

**ცხრილი 2.27. ამოტის ქვეჟანგის ემისიების ტრენდი (გგ) მეცხოველეობის წარმოების ქვეკატეგორიიდან (4D2), 2006–2011 წწ.**

ემისიები	2006	2007	2008	2009	2010	2011
$N_2O$	0.910	0.846	0.832	0.823	0.772	0.767
<b><math>CO_2</math>ეკვ.</b>	<b>282</b>	<b>262</b>	<b>258</b>	<b>255</b>	<b>239</b>	<b>238</b>

**2.6.4.3.3 წყარო-კატეგორია არაპირდაპირი ემისიები ნიადაგებიდან (4D3)**

სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგში შეტანილ სინთეზურ სასუქში და ნაკელში არსებული ამოტის ნაწილი სტოვებს ნიადაგს აქროლვით, გამოტუტვით, ეროზიითა და ზედაპირული ჩარეცხვით. სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგებიდან ამ სახით ჩამოშორებული ამოტი სხვა ადგილებში განაპირობებს დამატებითი ამოტის დაგროვებას, რომელიც შემდგომ ნიტრიფიკაციისა და დენიტრიფიკაციის შედეგად წარმოქმნის  $N_2O$ -ს.

სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგში დარჩენილი ამოტი შესაძლოა მრავალი წლის მანძილზე არ ჩაერთოს ნიტრიფიკაციისა და დენიტრიფიკაციის პროცესში, კერძოდ იმ შემთხვევაში, როცა ამოტი ჩაიტუტება გრუნტის წყლებში. ამ პროცესების შედეგად ნიადაგიდან  $N_2O$ -ს გამოთვლილი ემისიები მოცემულია ცხრილში 2.28.

ცხრილი 2.28. ნიადაგიდან აზოტის ქვეჟანგის არაპირდაპირი ემისიები (გგ), 2006–2011 წწ.

წყარო	2006	2007	2008	2009	2010	2011
აზოტის აქროლება და ხელახალი ჩამოლექვა	0.288	0.237	0.229	0.234	0.221	0.213
აზოტის გამოტუტვა, ეროზია და ჩარეცხვა	1.475	1.163	1.159	1.219	1.128	1.054
<b>სულ N<sub>2</sub>O</b>	<b>1.763</b>	<b>1.400</b>	<b>1.388</b>	<b>1.453</b>	<b>1.349</b>	<b>1.267</b>
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ</b>	<b>547</b>	<b>434</b>	<b>430</b>	<b>450</b>	<b>418</b>	<b>393</b>

#### 2.6.4.4 წყარო-კატეგორია სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების მინდორში წვა (4F)

მოსავლის ნარჩენების წვა არ წარმოადგენს ნახშირორჟანგის წყაროს, რადგან წვისას ატმოსფეროში გამოყოფილი ნახშირბადი მომდევნო სავეგეტაციო პერიოდში ხელახლა აბსორბირდება (შთანთქმება). მოსავლის ნარჩენების წვა მეთანისა და აზოტის ქვეჟანგის უმნიშვნელო წყაროს წარმოადგენს.

გამოთვლებისას იგულისხმებოდა, რომ ნარჩენების 25% იწვება მინდვრებში, ხოლო დაჟანგული ფრაქცია ტოლია 0.9. გამოთვლებმა აჩვენა, რომ სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების წვიდან მეთანისა და აზოტის ქვეჟანგის ემისიები მეტად უმნიშვნელოა. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 2.29.

ცხრილი 2.29. N<sub>2</sub>O და CH<sub>4</sub> ემისიები (გგ) სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების წვიდან, 2006–2011 წწ.

სათბურის გაზი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CH <sub>4</sub>	0.19	0.20	0.22	0.17	0.12	0.21
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ</b>	<b>3.9</b>	<b>4.2</b>	<b>4.6</b>	<b>3.5</b>	<b>2.6</b>	<b>4.4</b>
N <sub>2</sub> O	0.003	0.004	0.004	0.004	0.002	0.004
<b>CO<sub>2</sub>ეკვ</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.1</b>	<b>0.6</b>	<b>1.2</b>
<b>სულ CO<sub>2</sub>ეკვ</b>	<b>4.9</b>	<b>5.5</b>	<b>5.9</b>	<b>4.6</b>	<b>3.2</b>	<b>5.6</b>

#### 2.6.5 მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა (CRF სექტორი 5)

2008 წელს საქართველოს მიერ მომზადებულ სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციის ანგარიშში<sup>35</sup> ამ წყარო კატეგორიიდან განხილული იყო მხოლოდ (5A) ქვეკატეგორია- ცვლილებები სატყეო მეურნეობაში და სხვა ტიპის ტყის ბიომასის მარაგებში. 1990-2007 წლების საქმიანობის მონაცემების გამოყენებით წიწვოვანი და ფოთლოვანი ტყეებისთვის ცალ-ცალკე იქნა შეფასებულ ტყეების ფართობებზე არსებულ ნახშირბადის მარაგებში მიმდინარე ცვლილებები, შესაბამისი CO<sub>2</sub> და სხვა სათბურის გაზების ემისიები. მოგვიანებით, 2009 წელს გამოცემულ საქართველოს მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში<sup>36</sup> ტყეებთან ერთად შეფასდა აგრეთვე ნახშირორჟანგის ემისიები და შთანთქმა ნიადაგებიდან, დადგენილ იქნა მინერალური ნიადაგებიდან ნახშირბადის ნეტო შთანთქმის ტრენდი 1998-2002 წლებში. ამჟამად მიმდინარე მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში 1992-2011 წლებისათვის მოძიებული ახალი მონაცემების<sup>37</sup> საფუძველზე მოხდა ამ წყარო-კატეგორიის გადათვლა 1992-2007 წლებისთვის და ნახშირბადის მარაგების გამოთვლა 2008-2011 წლებისთვის.

ზოგადად, IPCC სახელმძღვანელო დოკუმენტის თანახმად განხილულ სექტორში (LULUCF) სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია, მიწათსარგებლობის კატეგორიების მიხედვით, უნდა ჩატარდეს შემდეგი მოდულებისთვის: 1) სატყეო მიწები (5A); 2) სახნავ-სათესი სავარგულები (5B); 3) საძოვრები (5C); 4) ჭარბტენიანი მიწები (5D); 5) დასახლებები (5E); 6) სხვა მიწები (5F). IPCC-ის მოთხოვნების თანახმად ამ წყარო კატეგორიის ინვენტარიზაციისათვის მნიშვნელოვანია და აუცილებელია მიწის ყოველწლიური სრული კადასტრის არსებობა და მიწათსარგებლობის სფეროში ამ კადასტრში ასახული ცვლილებების გათვალისწინება

მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობის სექტორში გამოთვლები

<sup>35</sup> „სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაცია“, თბილისი, 2008

<sup>36</sup> „საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისთვის“, თბილისი, 2009

<sup>37</sup> საქართველოში გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის 1992-2011 წლების სტატისტიკური მონაცემები. <http://www.fao.org/statistics/en/>

ჩატარდა ძირითადად ემისიის ფაქტორების სტანდარტულ მნიშვნელობათა (დონე I მიდგომა) გამოყენებით, რომლებიც დაახლოებით შეესაბამება საქართველოს კლიმატურ პირობებს. ცხრილში 2.30 მოცემულია ნახშირორჟანგის ემისიები და ნახშირბადის მარაგის ცვლილებები სამი ძირითადი ქვესექტორისათვის (სატყეო მიწები, სახნავ-სათესი სავარგულები და სათიბ-საძოვრები) და მათი ჯამური ემისიები 1992-2011 წლებისათვის. ამ ცხრილში CO<sub>2</sub> —ის ემისიას ატმოსფეროში შეესაბამება (+) ნიშანი, ხოლო CO<sub>2</sub> —ის შთანთქმას ატმოსფეროდან (-) ნიშანი.

შეფასებული ქვესექტორებიდან მკვეთრი ცვლილებები ძირითადად გამოკვეთილია სახნავ-სათესი სავარგულების ქვესექტორში (აქვე შედის მრავალწლიანი ხეხილის ბაღები), განსაკუთრებით მრავალწლოვან ნარგავებში და კერძოდ ბაღებში. 2004 წელს მიწათსარგებლობაში მონაცემების დაზუსტების შედეგად ამ ქვესექტორში დაფიქსირდა მრავალწლიანი ნარგავების (ბაღების) ფართობების შემცირება და შესაბამისად გამოთვლებმა აჩვენა ნახშირორჟანგის გაფრქვევა 37 113 გგ CO<sub>2</sub>, რამაც თავის მხრივ გავლენა მოახდინა მთლიანად სექტორის მონაცემებზე და ამ წელს სექტორი ნახშირორჟანგის ემიტორი გახდა. როგორც უკვე ითქვა ეს გამოიწვია 2004 წელს ჩატარებულმა მიწის აღრიცხვამ (კადასტრი), რომლის შედეგადაც დაზუსტდა მრავალწლოვანი ბაღების საზღვრები. დანართში 2.2. წარმოდგენილი გრაფიკებიდან ჩანს, რომ 1995-96 წლებში აგრეთვე აღინიშნა სახნავ-სათესი ფართობების კლება, რის გამოც ამ ქვესექტორიდან აღნიშნულ პერიოდში დაფიქსირდა ემისიების მკვეთრი ზრდა. კერძოდ, 1995 წელს ემისიებმა 3 186.4 გგ CO<sub>2</sub> შეადგინა, ხოლო 1996 წელს 2 659.8 გგ CO<sub>2</sub>.

სათიბ-საძოვრების ქვესექტორი (5C) ყველა შეფასებულ წელში წარმოადგენს ნახშირორჟანგის ემიტორს, რაც განპირობებულია საძოვრების დეგრადაციით, განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოში. საძოვრების ინტენსიური, არანორმირებული ექსპლოატაციის შედეგად ნიადაგში ნახშირბადის დაგროვების მასშტაბები მიზერულია, რაც ამ ქვესექტორს ნახშირორჟანგის ემიტორად აქცევს. ემისიები ამ ქვესექტორიდან სტაბილურად 2 470-2550 ათას ტ CO<sub>2</sub> ფარგლებშია.

მიუხედავად ამისა, საქართველოში სატყეო სექტორი ყველა შეფასებულ წელს ნახშირბადის დამგროვებელია და ნახშირორჟანგის შთანთქმის დინამიკა ყოველწლიურად თანაბრად -6 500, -5 600 გგ CO<sub>2</sub> ფარგლებში მერყეობს. ყველაზე დაბალი შთანთქმის მაჩვენებელი აღინიშნა 2008 წელს (-5639.3 გგ CO<sub>2</sub>), რაც გამოწვეულია ამ წელს მომხდარი მასშტაბური ტყის ხანძრებით. სატყეო სექტორში (5A) ნახშირორჟანგის შთანთქმის დინამიკა 1992-2011 წლებისათვის ნაჩვენებია დანართში 2.2.

**ცხრილი 2.30. სექტორში “მიწათსარგებლობა, ცვლილებების მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა“ C და CO<sub>2</sub>—ის შთანთქმა და ემისიები, 1992-2011 წწ.**

წელი	სატყეო მიწები		სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები				სათიბ-საძოვრები		ნეტო შთანთქმა		ემისია/ ემისია/
			სახნავ-სათესი		ბაღები						
	ათასი ტC	გგ CO <sub>2</sub>	ათასი ტC	გგ CO <sub>2</sub>	ათასი ტC	გგ CO <sub>2</sub>	ათასი ტC	გგ CO <sub>2</sub>	ათასი ტC	გგ CO <sub>2</sub>	
1992	-1899	-6 962	-63	-231	-701	-2 571	729	2 673	-1 934	-7 091	
1993	-1 785	-6 547	-63	-231	-636	-2 333	694	2 547	-1 791	-6 564	
1994	-1797	-6 588	-63	-232	-634	-2 325	684	2 508	-1 810	-6 638	
1995	-1 794	-6 576	-61	-225	930	3 411	684	2 508	-240	-882	
1996	-1 789	-6 559	-62	-228	787	2 887	684	2 508	-380	-1 392	
1997	-1824	-6 688	-62	-143	-143	-525	685	2 513	-1 429	-4 928	
1998	-1 814	-6 652	-64	-231	-63	-232	689	2 525	-1 252	-4 680	
1999	-1793	-6 575	-63	-230	-567	-2 079	673	2 469	-1 750	-6 415	
2000	-1769	-6 485	-63	-231	-502	-1 840	673	2 468	-1 661	-6 089	
2001	-1 789	-6 561	-63	-232	-500	-1 833	674	2 470	-1 680	-6 155	
2002	-1749	-6 412	-63	-233	-367	-1 348	674	2 470	-1 506	-5 522	
2003	-1 853	-6 795	-64	-234	-491	-1 802	674	2 470	-1 735	-6 361	

2004	-1 787	-6 553	-37	-137	10 122	37 113	674	2 470	8 972	32 892
2005	-1738	-6 374	-34	-142	-231	-847	674	2 470	-1 334	-4 893
2006	-1803	-6 610	-38	-140	-244	-893	674	2 470	-1 411	-5 173
2007	-1640	-6 014	-37	-138	-113	-416	674	2 470	-1 117	-4 097
2008	-1538	-5 639	-37	-136	-241	-885	674	2 470	-1 143	-4 191
2009	-1596	-5 851	-37	-136	-252	-924	674	2 470	-1 211	-4 440
2010	-1 574	-5 770	-33	-120	73	269	674	2 470	-859	-3 151
2011	-1 660	-6 088	-33	-121	-241	-885	674	2 470	-1 261	-4 624

ყველა დანარჩენ ქვეკატეგორიებში (ჭარბტენიანი ტერიტორიები, დასახლებული პუნქტები და სხვა ტერიტორიები) შესაბამისი მონაცემების არარსებობის გამო გამოთვლები არ ჩატარებულა.

## 2.6.6 ნარჩენების მართვა (CRF სექტორი 6)

ნარჩენების სექტორი მოიცავს ემისიებს შემდეგი წყარო-კატეგორიებიდან:

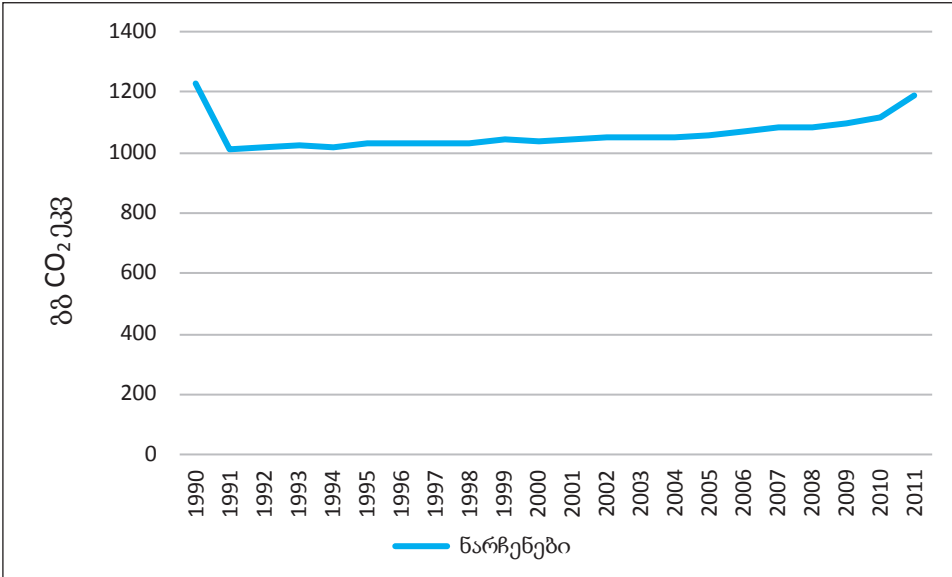
- მყარი ნარჩენების მართვა (6A)
- ნახშიარი წყლები (6B, 6B1, 6B2)
- ნარჩენების დაწვა (6C)
- სხვა ნარჩენები - (6D)

საქართველოს სათბურის გაზების წინამდებარე ინვენტარიზაციაში, ნარჩენების მართვის სექტორში ინვენტარიზაცია ჩატარდა მხოლოდ ორი ქვეკატეგორიისათვის: მყარი ნარჩენების მართვა (6A) და ნახშიარი წყლების გაწმენდა (6B). IPCC ქვეკატეგორიები „ნარჩენების დაწვა“ და „სხვა ნარჩენები“ არ განიხილება, რადგან საქართველოში არ ხდება ნარჩენების დაწვა (მხოლოდ მცირე რაოდენობა სამედიცინო ნარჩენების) და არ მიმდინარეობს სხვა ნარჩენების აღრიცხვა.

ემისიები ნარჩენების სექტორიდან 2011 წელს შეადგენდა მთლიანი ემისიების (მიწათსარგებლობის სექტორის გარდა) 8%-ს. 1990 წელთან შედარებით 2011 წელს ნარჩენების სექტორის ემისიები 3.3%-ით ნაკლებია, ხოლო 2000 წელთან შედარებით 14.4%-ით მეტი. ისევე როგორც ყველა სექტორში, 1991-1995 წლებში ემისიები აქაც ნელ-ნელა მცირდებოდა, რაც ძირითადად დაკავშირებული იყო სამრეწველო ნახშიარი (ჩამდინარე) წყლებიდან ემისიების შემცირებასთან (რომელთა ემისიები 1991-1994 წლებში არაა შეფასებული, რადგანაც უცნობია საქმიანობის მონაცემები; ცნობილია მხოლოდ, რომ 1995 წელს რადიკალურად შემცირდა ნახშიარი სამრეწველო წყლების რაოდენობა). 1995-1999 წლებში ტრენდები სტაბილურია, ხოლო 2000 წლიდან ემისიები ამ სექტორიდან ნელ-ნელა იმატებს. ნახაზზე 2.12 ნაჩვენებია სათბურის გაზების ემისიების ტრენდი ნარჩენების სექტორიდან 1990-2011წწ. პერიოდში. ემისიების ზრდაზე დაკავშირებულია როგორც სამრეწველო სექტორის ჩამდინარე წყლების რაოდენობის ზრდასთან, რაც თავი მხრივ დაკავშირებულია ეკონომიკურ წინსვლასთან, ასევე არსებულ ნაგავსაყრელებზე ნარჩენების განთავსების პროცესთან, მართვადი ნაგავსაყრელების და ნახშიარი ამდენარე წყლების გამწმენდი სისტემების მოწყობასთან (გაიხსნა ნორიოს ნაგავსაყრელი, ბათუმის ნახშიარი წყლების გამწმენდი ნაგებობა). ამ სექტორიდან აღნიშნული ძირითადი სათბურის გაზი მეთანია, რომლის წილიც 2011 წელს 95.6% შეადგენს, ხოლო ამოტის ქვეჟანგის წილი ამ სექტორში მხოლოდ 4.4%-ია. აღსანიშნავია, რომ მეთანის წილი 1990 წლიდან უმნიშვნელოდ - 0.6%-ით შემცირდა, ხოლო ამოტის ქვეჟანგის წილი ამდენითვე გაიზარდა. ნახშირორჟანგის ემისიების შეფასება არ მომხდარა, რადგან CO<sub>2</sub> —ის ემისიის პირდაპირი მონიტორინგი, როგორც წესი, არ ხორციელდება<sup>38</sup>. გარდა ამისა, ნაგავსაყრელებიდან წარმოშობილი ნახშირორჟანგი ორგანული (ბიოგენური) წარმოშობისაა, იგი არ ითვლება დამატებით ემისიად,

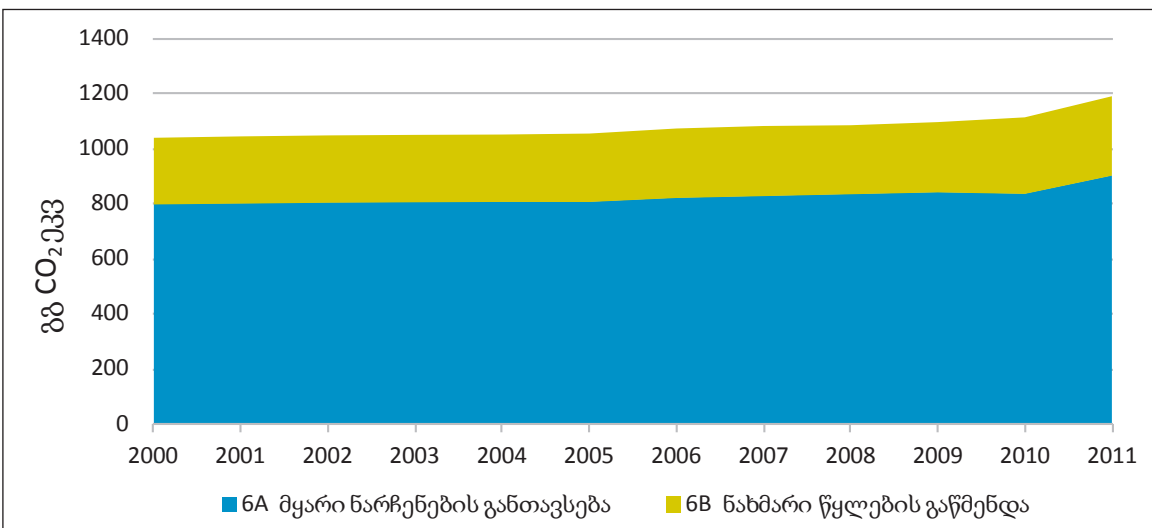
<sup>38</sup> Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.html> (page.5.33)

რადგან მონაწილეობს ნახშირბადის ციკლში და IPCC 1996 სახელმძღვანელო დოკუმენტის შესაბამისად მისი გამოთვლა არ ხდება ნარჩენების სექტორში (ან შესულია ტყის სექტორში, როგორც ნახშირბადის მარაგები, ან საერთოდ არ გამოითვლება კადასტრში).



ნახ 2.12. ემისიები ნარჩენების მართვის სექტორიდან 2001-2011წწ.

ცხრილში 2.31 მოცემულია სატბურის გაზების ემისიების მნიშვნელობები საქართველოს ნარჩენების მართვის სექტორიდან ქვესექტორების მიხედვით 2000-2011 წლებისათვის. როგორც ნახაზი 2.13-დან ჩანს, ემისიების უდიდესი ნაწილი მოდის მყარი ნარჩენების მართვიდან/განთავსებიდან (საშუალოდ 75%) და ორივე ქვეკატეგორიისთვის ტრენდები საკმაოდ სტაბილურია, ზრდის ტენდენციით. ეს დაკავშირებულია იმასთან, რომ მეთანის ადინება ამ სექტორიდან ნელი ტემპით ხდება.



ნახ 2.13. ემისიები ნარჩენების მართვის სექტორიდან წყარო-კატეგორიების მიხედვით, 2000-2011წწ.

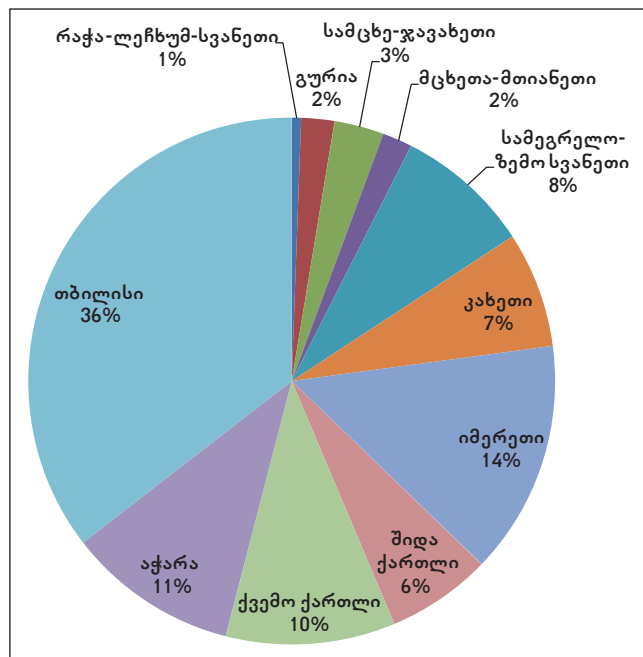
### 2.6.6.1 წყარო-კატეგორია მყარი ნარჩენების მართვა (6A)

სხვადასხვა წყაროებიდან შეგროვებული ინფორმაციის საფუძველზე შეფასდა, რომ საქართველოში მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ყოველწლიური მოცულობა შეადგენს დაახლოებით 3.42 მლნ. მ<sup>3</sup> <sup>39</sup>. ამჟამად არსებული ნაგავსაყრელი პოლიგონების საერთო ფართობი 300 ჰა-ს აღემატება<sup>39</sup>. საქართველოში არც ერთ ქალაქში ან დასახლებულ პუნქტში არ ფუნქციონირებს ორგანიზებული მსხვილი ნაგავგადაამუშავებელი ან ნაგავსაწვავი ქარხანა. გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ რუსთავი (2011 წლიდან ქ. რუსთავში ფუნქციონირებს ნარჩენების დამახარისხებელი ქარხანა)<sup>40</sup>. დღესდღეობით ნარჩენების სეპარაცია საქართველოში ორგანიზებული არ არის, თუმცა არსებობს მეორადი მასალების (ლითონის, ქაღალდის, პლასტმასის, მინის) მიმღები საწარმოები. მოსახლეობა ამ მასალებს სხვადასხვა ტერიტორიაზე,

მათ შორის ნაგვის კონტეინერებიდან და ნაგავსაყრელებზე, აგროვებს და აბარებს მიმღებ პუნქტებს. ნარჩენების ზოგიერთი ფრაქციის (ქაღალდი, პლასტმასა, მინა და სხვა) გამოყენება ნედლეულად პროდუქციის წარმოების მიზნით ხდება, თუმცა რეციკლირებული მასალების მოცულობა ძალიან მცირეა. მერქნის ნარჩენებს მოსახლეობა საწვავად გამოიყენებს. ქვეყანაში მოქმედებს მცირე საწარმოები, რომლებიც დაკავებული არიან როგორც არასახიფათო, ასევე სახიფათო ნარჩენების გადამამუშავებით. კერძოდ, არსებობს საწარმოები, რომლებიც ახორციელებენ ნახშირი ზეთების აღდგენა/გადამამუშავებას, აგრეთვე - ტყვიის ჯართის და ნარჩენების, ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორების გადამამუშავებელი საწარმოები, ნახშირი სალტეებიდან და ელასტომერული მასალის ნარჩენებიდან ნახშირწყალბადების მიღების საწარმოები და სხვ. ამ საწარმოების წარმადობაც ძალიან დაბალია.

ქ. თბილისში ყოველწლიურად გროვდება 1.2 მლნ. მ<sup>3</sup> საყოფაცხოვრებო და მონახვეტი ნარჩენი. აღნიშნული მოცულობის გატანა 2000-2010 წლებში ხდებოდა ქალაქის შემოგარენში განლაგებულ 2 ნაგავსაყრელზე (გლდანი და იაღლუჯა). გლდანის ნაგავსაყრელთან ასევე ფუნქციონირებდა “ბეიკერი ორმო“, სადაც ხდებოდა შინაური ცხოველების ლემის დამარხვა.

უხეში შეფასებებით საქართველოში მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების 36% წარმოიქმნება ქ. თბილისში (ნახ. 2.14).



ნახ 2.14. წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ფარდობითი რაოდენობა თბილისსა და რეგიონებში<sup>39</sup> (2009 წ მდგომარეობით)

<sup>39</sup> 2007-2009 წლის ეროვნული მოხსენება გარემოს მდგომარეობის შესახებ, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო. [http://www.soegorgia.blogspot.com/p/blog-page\\_01.html](http://www.soegorgia.blogspot.com/p/blog-page_01.html)

<sup>40</sup> <http://rustavi.ge/?p=7448>



მოსალოდნელია, რომ მომავალში მუნიციპალური მყარი ნარჩენების რაოდენობა გაიზრდება. სავარაუდოდ, გარკვეულწილად შეიცვლება ნარჩენების შემადგენლობაც. მნიშვნელოვანია ქვეყანაში ნარჩენების უტილიზაციის თანამედროვე სისტემების დანერგვა, მოსახლეობის მიერ ნარჩენების დახარისხების ჩათვლით, რაც შეამცირებს ნაგავსაყრელებზე გატანილი ნარჩენების რაოდენობას.

**ცხრილი 2.31. საქართველოში მყარი ნარჩენების ქვეკატეგორიისთვის გამოთვლილი მეთანის ემისიები (გგ), 2006–2011 წწ.**

წელი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CH <sub>4</sub>	38.65	38.96	39.34	39.6	39.9	43.06
CO <sub>2</sub> ეკვ.	812	818	826	832	838	904

2006 წლიდან შეიმჩნევა მეთანის ემისიის ზრდა, რაც გამოწვეულია ნარჩენების მართვის სისტემის გაუმჯობესებით, მოსახლეობის ურბანულ ტერიტორიებზე მიგრაციით და ზოგიერთი რეგიონის ტერიტორიული არეალის ცვლილებით (ბათუმის საზღვრების გაფართოება). 2011 წელს ემისიების ნახტომი გამოწვეულია ემისიების დამატებითი ზრდით ნორიოს ახალი ნაგავსაყრელიდან.

### 2.6.6.2 წყარო-კატეგორია ნახმარი წყლები (6B)

ნახმარი წყლები არის იგივე ჩამდინარე წყლები საყოფაცხოვრებო, სამრეწველო და კომერციული ობიექტებიდან, რომლებიც საკანალიზაციო სისტემით ან თვითღინებით ჩაედინებიან მიწისზედა წყლებსა და წყალსაცავებში. საყოფაცხოვრებო და კომერციული (სავაჭრო ობიექტები) ნახმარი წყლები შეიცავს ჩამდინარე წყლებს სამზარეულოებიდან, ტუალეტებიდან, აბაზანებიდან და ა.შ. სამრეწველო ნახმარი წყლების წყაროებია მრეწველობის სხვადასხვა დარგები, როგორცაა კვების მრეწველობა, ქაღალდისა და ცელულოზის წარმოება, თუჯისა და ფოლადის წარმოება და სხვ. ნახმარი წყლების ანაერობული დამუშავებისას ან უტილიზაციისას წარმოიქმნება მეთანი და აზოტის ოქსიდი - N<sub>2</sub>O<sup>41</sup>.

საქართველოში კანალიზაციის ცენტრალიზებული სისტემები მხოლოდ 45 ქალაქში არსებობს. მათი უმეტესობა 80-იან წლებშია მოწყობილი და ამ სისტემების ექსპლუატაციის ნორმების სისტემატურად დარღვევის გამო მათი უმეტესობა აღარ აკმაყოფილებს ტექნიკურ სტანდარტებს. გარდა ამისა, ნახმარი წყლების კომუნალური გამწმენდი ნაგებობები აქვს მხოლოდ 33 ქალაქს, საერთო საპროექტო სიმძლავრით 1640.2 ათასი მ<sup>3</sup>/დღ., რომელთა უმეტესობა ასევე ამორტიზებულია. აქედან მხოლოდ 26 ქალაქს ჰქონდა ბიოლოგიური ტიპის გამწმენდი ნაგებობები, საერთო საპროექტო სიმძლავრით 1476.6 ათასი მ<sup>3</sup>/დღ., მაგრამ მათი უმეტესობა მწყობრიდანაა გამოსული და უმოქმედოა. ძირითადად ეს გამწმენდი ნაგებობები აგებული იყო 1972–1986 წლებში. გამწმენდის მექანიკური ფაზა მუშაობს მხოლოდ თბილისი-რუსთავის (გარდაბნის), ქუთაისის, ტყიბულის, გორის და ბათუმის გამწმენდ ნაგებობებზე. 2012 წლის აგვისტოდან სრული დატვირთვით ამოქმედდა ადლიის გამწმენდი ნაგებობა, სადაც მექანიკურის გარდა ქ. ბათუმის ნახმარი წყლები ბიოლოგიურადაც იწმინდება. ადლიის წყლის გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა გერმანიის განვითარების ბანკის (KfW) მიერ დაფინანსდა<sup>42</sup>. ამჟამად მიმდინარეობს ახალი გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობა მესტიაში და დაგეგმილია გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობა ანაკლიასა და ურეკში<sup>43</sup>.

ნახმარ წყლებში დამაბინძურებელი სექტორების წილი დაახლოებით ასეთია: წყალმომარაგება-კანალიზაციის სექტორი — 344.1 მლნ.მ<sup>3</sup>/წ (67%); თბოენერგეტიკა — 163.8 მლნ.მ<sup>3</sup>/წ (31%); მრეწველობა — 9.6 მლნ.მ<sup>3</sup>/წ (2%)<sup>44</sup>.

ნახმარი წყლების ქვესექტორიდან CH<sub>4</sub> და N<sub>2</sub>O ემისიები 2006–2011 წწ. პერიოდში მოყვანილია ცხრილში 2.32.

<sup>41</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Nitrous\\_oxide](http://en.wikipedia.org/wiki/Nitrous_oxide)

<sup>42</sup> ქ. ბათუმის მერია

<sup>43</sup> საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო, 2013 წლის სამოქმედო გეგმა. <http://new.mrdi.gov.ge/ge/news/actionplan/52945ee50cf2a3f8e334c5c7>

<sup>44</sup> <http://ekofact.com/2010/05/30/76/>

ცხრილი 2.32. სათბურის გაზების ემისია (გგ) ნახმარი წყლების ქვესექტორიდან, (2006–2011 წწ)

ქვეკატეგორია	2006	2007	2008	2009	2010	2011
6B CH <sub>4</sub> – ნახმარი წყლების გაწმენდა	9.59	9.70	9.51	9.73	10.66	11.15
6B1 სამრეწველო ნახმარი წყლების გაწმენდა	0.77	0.88	0.55	0.74	0.77	0.77
6B2 საყოფაცხოვრებო და კომერციული ნახმარი წყლების გაწმენდა	8.82	8.82	8.96	8.99	9.89	10.38
CO <sub>2</sub> ეკვ	201	204	200	204	224	234
6B2 N <sub>2</sub> O საყოფაცხოვრებო და ნახმარი წყლების გაწმენდა	0.16	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17
CO <sub>2</sub> ეკვ	50	50	50	50	53	53
სულ CO <sub>2</sub> ეკვ	251	253	249	254	276	287

### არაპირდაპირი სათბურის გაზებისა და SO<sub>2</sub>-ის ემისიები

წინამდებარე მესამე ეროვნულ ინვანტარიზაციაში 2006–2011 წლებისთვის გამოთვლილია არაპირდაპირი სათბურის გაზების ემისიებიც. აზოტის ჟანგბულისა (NO<sub>x</sub>) და ნახშირჟანგის (CO) ემისიები მოცემულია შესაბამისად ცხრილებში 2.33 და 2.34. როგორც ცხრილებიდან ჩანს, მათი მთავარი წყარო ენერგეტიკის სექტორია და ამიტომ ისინი ენერგეტიკის სექტორის ტრენდს იმეორებენ. ენერგეტიკიდან გაიფრქვევა ასევე გოგირდის დიოქსიდიც, იგივე გოგირდის ანჰიდრიდი (SO<sub>2</sub>), რომლის ემისიებიც მოყვანილია ცხრილში 2.36. არამეთანშემცველი აქროლადი ორგანული ნარევეები (ააონები) კი სამი სექტორიდან: ენერგეტიკის, სამრეწველო პროცესების და გამსხნელებისა და სხვა პროდუქტების გამოყენების სექტორებიდან ფაქტიურად თანაბრად აედინება. ააონების ემისიები მოცემულია ცხრილში 2.35.

ცხრილი 2.33. აზოტის ჟანგბულის (NO<sub>x</sub>) ემისიები 2006–2011 წწ.

სექტორი/წელი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ენერგეტიკა	28	45	31	30	31	35
სამრეწველო პროცესები	3	4	2	4	5	4
სულ	32	49	33	34	35	39

ცხრილი 2.34. ნახშირჟანგის (CO) ემისიები 2006–2011 წწ.

სექტორი/წელი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ენერგეტიკა	207	115	242	263	241	226
სოფლის მეურნეობა	4	4	5	4	3	4
ნარჩენები	0	0	0	0	0	0
სულ	211	119	246	266	243	231

ცხრილი 2.35. ააონების ემისიები 2006–2011 წწ.

სექტორი/წელი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ენერგეტიკა	34	16	40	44	40	38
სამრეწველო პროცესები	17	32	56	47	55	64
გამსხნელებისა და სხვა პროდუქტების გამოყენება	53	53	53	53	53	54
სულ	104	101	149	144	148	156

ცხრილი 2.36. SO<sub>2</sub>-ის ემისიები 2006–2011 წწ.

სექტორი/წელი	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ენერგეტიკა	1.0	0.4	1.3	1.8	2.4	3.6
სულ	1.0	0.4	1.3	1.8	2.4	3.6

### განუზღვრელობის ანალიზი

კლიმატის ცვლილებების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში მომზადებული სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის შედეგების განუზღვრელობის ანალიზი დაფუძნებულია პირველი დონის მიდგომაზე და ფარავს ყველა წყარო კატეგორიას და ყველა განხილულ პირდაპირ სათბურის გაზს. განუზღვრელობის შესაფასებლად აღებულია 2011 წელი, ხოლო საბაზისო წლად - 2000. გამოთვლების შედეგად დადგინდა, რომ ემისიების დონის განუზღვრელობა 10.2%-ის ფარგლებშია, ხოლო ტრენდის განუზღვრელობა - 17.2%. ყველაზე მაღალი განუზღვრელობა აქვს მეთანისა და აზოტის ქვეჟანგის ემისიების შეფასებას ბიომასის წვისაგან, ასევე აქროლად ემისიებს ნახშირის, ნავთობისა და გაზის მოპოვებიდან და არაპირდაპირ ემისიებს ნიადაგებიდან და სოფლის მეურნეობიდან. ჯამური ემისიების განუზღვრელობაში კი ყველაზე მაღალი წვლილი შეაქვთ აქროლად ემისიებს გაზის ტრანსპორტირება-განაწილებიდან, მეთანის ემისიებს ნაწლავური ფერმენტაციიდან და არაპირდაპირ ემისიებს ნიადაგებიდან. შესაბამისად მთავარი ძალისხმევა შემდგომი ინვენტარიზაციის ჩატარებისას კატეგორიების განუზღვრელობის შემცირებისკენ უნდა იყოს მიმართული.

### 3 კონვენციის შესასრულებლად დაგეგმილი საქმიანობა

2012-2014 წლებში საქართველომ მოამზადა კლიმატის ცვლილების შესახებ ქვეყნის მესამე ეროვნული შეტყობინება, რომელიც წარედგინება გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მხარეთა კონფერენციას. აღნიშნული დოკუმენტის მომზადების პროცესში ჩატარდა სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაცია, მომზადდა კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების სცენარები, შეფასდა სხვადასხვა ეკოსისტემებისა და ეკონომიკის დარგების, ასევე ცალკეული მუნიციპალიტეტებისა და რეგიონების მოწყვლადობა, მომზადდა ცალკეული მუნიციპალიტეტისა და რეგიონის ადაპტაციის სტრატეგია და საპროექტო წინადადებები, განხილულ იქნა სათბურის გაზების ემისიების შემცირების სტრატეგიის ერთ-ერთი (კონსერვატიული) ვარიანტი კონკრეტული ღონისძიებებით, ჩატარდა მთელი რიგი ღონისძიებები ცნობიერების ამაღლების კუთხით. მომზადდა საქართველოს კლიმატის ცვლილების სტრატეგია - 2014.

კლიმატის ცვლილების 2014 წლის სტრატეგია აგებულია 2009 წლის სტრატეგიის მიერ რეკომენდებული საქმიანობების შესრულების ხარისხის ანალიზის და კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების პროცესში მიღებული შედეგების გათვალისწინებით. განსხვავებით მეორე ეროვნული შეტყობინებისაგან, რომელიც უფრო ეკოსისტემების მოწყვლადობაზე იყო ორიენტირებული, მესამე შეტყობინების ფარგლებში წინა პლანზე მოხდა ქვეყნის ეკონომიკის პრიორიტეტული დარგების (სოფლის მეურნეობა, ტურიზმი, ჯანდაცვა) წამოწევა, რაც შესაბამისად აისახა როგორც შუალედურ დოკუმენტებში, ასევე საბოლოო 2014 წლის სტრატეგიაში.

2006-2009 წლებში, გლობალური გარემოსდაცვის ფონდის (გგფ) ფინანსური მხარდაჭერით, საქართველომ მოამზადა კლიმატის ცვლილების შესახებ ქვეყნის მეორე ეროვნული შეტყობინება. შეტყობინების დოკუმენტის ერთ-ერთი მთავარი ნაწილი კლიმატის ცვლილების სტრატეგია იყო, რომლის საფუძველზეც საკმაოდ სერიოზული ინვესტიციები შემოვიდა საქართველოში კლიმატის ცვლილების მიმართულებით. 2009 წლიდან დღემდე საქართველოში არაერთი პროექტი შესრულდა, რომელთა ფარგლებში მოხდა კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული სხვადასხვა საკითხების შესწავლა, საპილოტე პროექტების მომზადება და დაფინანსება. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში გაანალიზდა 2009-2014 წელს შესრულებული პროექტები და შეფასდა მათი წვლილი კლიმატის ცვლილების არსებულ სტრატეგიაში. კერძოდ, ანალიზმა (ანალიზის ვრცელი ვერსია წარმოდგენილია ამ დოკუმენტის მე-6 თავში) აჩვენა, რომ მათი უმეტესი ნაწილი თანხვედრაშია სტრატეგიაში დაგეგმილ ქმედებებთან და რომ თითქმის 80% სტრატეგიაში დაგეგმილი ქმედებებისა ან შესრულდა, ან ამჟამადაც მიმდინარეობს მათზე მუშაობა. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს 2009 წლის სტრატეგია მოკლევადიან მიზნებში ძირითადად განიხილავდა: კლიმატის ცვლილების შედეგების გათვალისწინებას განვითარების გეგმებში, რაც ნაწილობრივ ხდება დონორების დახმარებით და სრული საადაპტაციო სტრატეგიის მომზადებას, რომელიც ჯერ არ დაწყებულა, თუმცა მოსამზადებელი სამუშაოების დიდი ნაწილი უკვე შესრულებულია რეგიონების/ მუნიციპალიტეტების ადაპტაციის სტრატეგიების სახით. 2009 წლის სტრატეგიის განხორციელების პროცესში ყურადღება უნდა გამახვილდეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვან პროექტებსა და პროცესებზე როგორცაა:

#### ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერება

- საქართველოს მთავრობის მიერ კლიმატის ცვლილების აღიარება ერთ-ერთ პრიორიტეტად (სტრატეგიის პუნქტი 5) - ეროვნულ დონეზე პროცესები ბოლომდე არაა გათავისებული და არაა შესაბამისი კოორდინაცია, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში ასუსტებს მთავრობის მიერ დეკლარირებულ კლიმატის ცვლილების საკითხების პრიორიტეტულობას.
- კლიმატის ცვლილების კონვენციაზე პასუხისმგებელი ორგანოს შესაძლებლობათა და უფლებამოსილებათა გაძლიერება (სტრატეგიის პუნქტი 2) - ამ მიმართულებით დონორები საკმაოდ აქტიურები არიან და მიმდინარეობს მუშაობა სხვადასხვა მიმართულებით (მოლაპარაკებები, სტრატეგიების მომზადება, ეროვნულ დონეზე სავარაუდო წვლილის განსაზღვრა და ა.შ) თუმცა ერთ-ერთი ბარიერი არის კადრების მომზადების არასაკმარისი დონე.

- ადგილობრივი პოტენციალის გაზრდა სხვა სამინისტროებში (სტრატეგიის პუნქტი 6) - საკმაოდ გააქტიურებულები და ჩართულები არიან სხვა დაინტერესებული სამინისტროები, მაგრამ ეს მაინც ძირითადად დონორების დამსახურებაა. პროცესი ფაქტიურად არ შეჩერდა სამინისტროების დონეზე, როგორც ეს რეკომენდაციაში იყო ნაგარაუდები და გაიშალა რეგიონებსა და მუნიციპალიტეტებში, რამაც მნიშვნელოვანი შედეგი გამოიღო.

## სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია

- სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის პროცესის უზრუნველყოფა ადგილობრივი ძალებით და დაფინანსებით (სტრატეგიის პუნქტი 5) - სამწუხაროდ ამ ეტაპზე ეს ვერ ხერხდება ეროვნულ დონეზე, მაგრამ ხორციელდება ქალაქების დონეზე მერების შეთანხმების პროცესის ფარგლებში და სხვადასხვა პროექტებში. სისტემა ამ ეტაპზე არაა აწყობილი, თუმცა საქართველომ დაიწყო ორწლიური განახლებადი ანგარიშების (BUR) მომზადება, რომლის ფარგლებშიც უნდა მოხდეს ეროვნული ექსპერტების კვალიფიკაციის ამაღლება და სისტემის აწყობა, რაც აუცილებელია ქვეყანაში სათბურის გაზებზე მონიტორინგის განსახორციელებლად. ინვენტარიზაციის სტრატეგიაც უნდა განახლდეს ამ ორწლიური ანგარიშების ფარგლებში.
- სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის სხვადასხვა ელემენტების (მონაცემები, კოეფიციენტები, ხარისხის კონტროლი, არქივი და ა.შ.) მუდმივი დახვეწა (სტრატეგიის პუნქტი 6) - ხორციელდება ძირითადად მერების შეთანხმების განხორციელების ფარგლებში, დაბალემისიებიანი სტრატეგიის მომზადების პროცესში, ეროვნულ დონეზე მისაღები შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვისა და განხორციელებისას, და სხვადასხვა პროექტების ფარგლებში. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ეტაპზე ყველა სექტორი არაა თანაბრად მოცული.

## მოწყვლადობა/ადაპტაცია

- რეკომენდაცია დაკვირვების სისტემების აუცილებლობაზე (სტრატეგიის პუნქტი 7)- მიმდინარეობს პერიოდული დაკვირვება რამდენიმე მყინვარზე და მათ შორის დასავლეთ საქართველოს მდინარეების მკვებაზე მყინვარებზე; მიმდინარეობს მოდემუვი მონიტორინგისა და წინასწარი შეტყობინების სისტემის მოწყობა მდ. რიონზე; დაცულ ტერიტორიებზე საძოვრების მართვის გაუმჯობესების პროექტის ფარგლებში უნდა დამონტაჟდეს ლოკალურ კლიმატზე მონიტორინგის სადგური; მიმდინარეობს მონიტორინგი შავი ზღვის ბათუმი -ადლიას მონაკვეთზე.
- ადაპტაციის პოტენციალის გაძლიერება (სტრატეგიის პუნქტი 8)- ძირითადად ხდება სხვადასხვა პროექტების განხორციელება როგორც სახელმწიფოს, ასევე დონორების მიერ, მაგრამ არაა კოორდინაცია ერთიანი პასუხისმგებელი ორგანოს მხრიდან.
- საქართველოს დიდ მდინარეებში წყლის ჩამონადენის ცვლილების შეფასება კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით (სტრატეგიის პუნქტი 9) - სხვადასხვა პროექტის ფარგლებში მოხდა მდინარეების რიონის, ენგურის, იორის, ალაზნისა და აჭარისწყლის ჩამონადენის შეფასება კლიმატის ცვლილების არსებული პროგნოზის პირობებში. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ეს შეფასებები თეორიულია (WEAP მოდელის გამოყენებით) და უმეტეს შემთხვევაში ეყრდნობა ძველ მონაცემებს. სამწუხაროდ, გარდა მდინარე რიონის ზედაწელისა, ჯერ-ჯერობით კიდევ არაა მოწყობილი ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა ქსელი.
- კლიმატის ცვლილების გავლენა ჯანდაცვის სექტორზე (სტრატეგიის პუნქტი 10) - შეფასება პირველად ჩატარდა მეორე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში, შემდეგ ENVSEC-ის მიერ დაფინანსებულ რეგიონალურ პროექტში და მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში. 2014 წლიდან დაიწყო ამ საკითხებზე მუშაობა წითელი ჯვრის საზოგადოებაში.
- დედოფლისწყაროს რაიონში საადაპტაციო ღონისძიებების განხორციელების ხელშეწყობა (სტრატეგიის პუნქტი 11) - ამ რაიონში მიმდინარეობს ძალიან აქტიური მუშაობა კლიმატის ცვლილების უარყოფითი გავლენის შესარბილებლად როგორც ქარსაფარებისა და ტყეების რეაბილიტაციის სფეროში, ასევე

დაცულ ტერიტორიებზე და სოფლის მეურნეობაში.

- საქართველოს არიდულ და ნახევრადარიდულ ტერიტორიებზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება (სტრატეგიის პუნქტი 12) - საქართველოს 5 ძირითად ნახევრადარიდულ ტერიტორიაზე შეფასდა კლიმატის ცვლილების მიმდინარე და მოსალოდნელი გავლენა და გამოიკვეთა საპროექტო წინადადებები.
- კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება აჭარისა და ზემო სვანეთის მაღალმთიან რაიონებში (სტრატეგიის პუნქტი 14) - ჩატარდა მიმდინარე პროექტის მომზადების ფარგლებში, მომზადდა 20-ზე მეტი საპროექტო წინადადება და დაიბეჭდა სტრატეგიები.
- შავი ზღვის სანაპირო ზოლისათვის მეორე შეტყობინებაში მომზადებული საპროექტო წინადადებების განხორციელების ხელშეწყობა (სტრატეგიის პუნქტი 15) -სრულდება ნაწილობრივ ბათუმი-აღლიას მონაკვეთისათვის, ჯერ კიდევ საფრთხის ქვეშაა ფოთის მონაკვეთი.

### სათბურის გაზების ემისიების შემცირება

- კიოტოს პროტოკოლის სუფთა განვითარების მექანიზმის ამოქმედება (სტრატეგიის პუნქტი 16) - დარეგისტრირებულია და ხორციელდება 5 პროექტი. ამჟამად ამ მიმართულებით აქტივობები მნიშვნელოვნად შესუსტებულია, ახალი მოლაპარაკებების მოლოდინში და დონორების გააქტიურების მხრივ უფრო ახალ საბაზრო და არასაბაზრო მექანიზმებზე გადასვლასთან დაკავშირებით.
- განახლებადი ენერჯის წილების გაზრდის პოტენციალის შეფასება ელექტრო და თბოგენერაციის სექტორებში (სტრატეგიის პუნქტები 17, 18)- ამ საკითხებზე აქტიურად მიმდინარეობს შეფასებები და მსჯელობა საქართველოსთვის დაბალემისიებიანი სტრატეგიის მომზადების ფარგლებში. შეფასებებისთვის ძირითადად გამოიყენება MARKAL-Georgia მოდელი.
- ენერგოეფექტურობის გაზრდის პოტენციალის შეფასება გენერაციის, მიწოდებისა და მოხმარების სექტორებში (სტრატეგიის პუნქტი 19)- EBRD-ის დახმარებით საქართველო იწყებს ენერგოეფექტურობის სამოქმედო გეგმის მომზადებას, რომელშიც ასახული იქნება ამ პუნქტით (19) შესასრულებელი სამუშაოები. GiZ-ის დახმარებით მიმდინარეობს ეროვნულ დონეზე მისაღები შემარბილებელი ღონისძიებების (NAMA) მომზადება შენობების სექტორისათვის. გარდა ამ აქტივობებისა, რომლებიც კოორდინირებულია მთავრობის დონეზე, მნიშვნელოვან, მაგრამ არაკოორდინირებულ აქტიურობას იჩენს ენერგოეფექტურობის მიმართულებით არასამთავრობო სექტორი. 2011 წლიდან საქართველოს ქალაქები (ამჟამად უკვე 9 ქალაქი) აქტიურადაა ჩართული ევროკავშირის ქალაქების მერების შეთანხმების პროცესში, რომლის მთავარი თემაა ენერგოეფექტურობის გაზრდა ურბანულ დასახლებებში (შენობების, გარეგანათების, ტრანსპორტის სექტორებში).
- ენერგეტიკული ტყეების და სხვა (არსებული) ბიომასის გამოყენების ხელშეწყობა თბო და ელექტროგენერაციაში (სტრატეგიის პუნქტი 21) - ამ სტრატეგიის მოსამზადებლად და საპილოტე პროექტების განსახორციელებლად საქართველომ მიიღო 1 მილიონი აშშ დოლარი გრანტი გლობალური გარემოს დაცვის ფონდიდან (გგფ). ელექტროგენერაციისათვის იაფი ჰიდრორესურსის არსებობის გამო საქართველოს მთავრობის პრიორიტეტი ამ მიმართულებით ჰესების განვითარებაა და ამიტომ ბიომასასთან მიმართებაში აქცენტი ძირითადად გადატანილია თბომომარაგებაზე, რომელიც ძირითადად იმპორტირებულ გაზზე ან შემაზზე დამოკიდებული.
- ტრანსპორტის სექტორიდან სათბურის გაზების ემისიების შემცირების პოტენციალის შეფასება (სტრატეგიის პუნქტი 22) - ეს საკითხი განსაკუთრებით აქტუალური გახდა და შეფასებები მიმდინარეობს ქალაქების დონეზე (დისაგრეგირებულად) მერების შეთანხმების პროცესის მოთხოვნის თანახმად ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმების (SEAP) მომზადების პროცესში. პარალელურად ეროვნულ დონეზე ეს სექტორი შეფასდება დაბალემისიებიანი სტრატეგიის დოკუმენტის ფარგლებში. ეროვნულ დონეზე ამ სექტორში ემისიების პოტენციალის შეფასების პროცესში მაქსიმალურად იქნება გათვალისწინებული ქალაქებისთვის მიღებული შედეგები. საპროექტო წინადადებები, ამ ეტაპზე, მზადდება ასევე ქალაქების დონეზე.

- ახალი ტექნოლოგიების (საადაპტაციო/სათბურის გაზების შემამცირებელი) შემოტანის ხელშეწყობა (სტრატეგიის პუნქტი 23) — 2011-2012 წლებში შესრულდა გგფ-ს მიერ დაფინანსებული პროექტი „კლიმატის ცვლილება და ტექნოლოგიების საჭიროებების შეფასება“, რომლის ფარგლებშიც შეიქმნა საჭირო ტექნოლოგიების ბაზა და საპროექტო წინადადებები, თუმცა უნდა ითქვას რომ ამ მიმართულებით მნიშვნელოვნადაა გასაძლიერებელი ქვეყნის აქტივობა, როგორც ქვეყნის შიგნით, ასევე გარეთ. საჭიროა არსებული ბაზის სრულყოფა და მეტი ყურადღება უნდა დაეთმოს ერთობლივად ტექნოლოგიების განვითარების პროცესს.
- **განათლება, კადრების მომზადება და ცნობიერების ამაღლება** (სტრატეგიის პუნქტი 24) -ამ მიმართულებით ძალიან ბევრია გაკეთებული და განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია პროცესების აქტიური დეცენტრალიზაცია, რომელიც მიმდინარეობს მერების შეთანხმების პროცესის ხელშეწყობით. ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესი ძირითადად რეგიონებში მიმდინარეობს, ასევე სხვადასხვა დონორების (USAID, EU, GIZ) მიერ მუნიციპალიტეტებში კლიმატის ცვლილების ინსტიტუციონალიზაციის მიზნით განხორციელებული პროექტების ხელშეწყობით.
- **გრძელვადიანი სტრატეგიის განხორციელება**, რომელიც 2009 წლის სტრატეგიის მიხედვით განიხილებოდა 2020 წლამდე და ძირითადად გულისხმობდა საქართველოს ეკონომიკის გადაყვანას მდგრადი განვითარების პრინციპებზე და სათბურის გაზების შესაძლო შემცირების ეროვნული გეგმის მომზადებას, ფაქტიურად უკვე დაწყებულია, რაც განსაკუთრებით მის მეორე ნაწილს შეეხება.

კლიმატის ცვლილების 2014 წლის სტრატეგია მომზადებულია იმ შეფასებებისა და დასკვნების საფუძველზე, რომლებიც მიღებულია მესამე ეროვნული შეტყობინებისა და საქართველოში მიმდინარე ან შესრულებული სხვა პროექტების ფარგლებში. ისევე როგორც 2009 წლის სტრატეგია, 2014 წლის სტრატეგიაც ჯერ კიდევ ვერ ფარავს ქვეყნის მთელ ტერიტორიას, მაგრამ მოიცავს ტერიტორიისა და მოსახლეობის დიდ ნაწილს და უმეტესად განიხილავს საქართველოს ეკონომიკის წამყვან დარგებს. ქვემოთ მოყვანილია ის ძირითადი რისკები, რომლებიც გამოვლენილ იქნა კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში.

## კლიმატის ცვლილების გავლენა სოფლის მეურნეობაზე

ნებისმიერი ქვეყნის ეკონომიკაში სოფლის მეურნეობა კლიმატის ცვლილების მიმართ ერთ-ერთი ყველაზე მოწყვლადი სექტორია. ეს საკითხი მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში საკმაოდ დეტალურად იქნა განხილული ორი, ერთმანეთისგან კლიმატის თვალსაზრისით მკვეთრად განსხვავებული რეგიონის- აჭარისა და კახეთის მაგალითზე. გაანალიზდა აგრეთვე შიდა და ქვემო ქართლის ნახევრადარდიული რაიონებისათვის რეგიონული პროექტის ფარგლებში მიღებული შედეგები. ამასთან ერთად, ზემო სვანეთის რეგიონისთვის შეფასდა მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის კლიმატის პროგნოზირებული ცვლილების მოსალოდნელი გავლენა აგროკლიმატური ზონების ტრანსფორმირებაზე.

აჭარის ტერიტორიაზე სოფლის მეურნეობისთვის ძირითად პრობლემას წარმოადგენს **მიწის ეროზია**. რეგიონში ეს პრობლემა დაკავშირებულია უხვი ნალექების პირობებში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის წარეცხვასთან, რაც კლიმატის ცვლილების შედეგად უხვი ნალექების გახშირებასთან ერთად ამწვავებს პრობლემის აქტუალობას.

აჭარისთვის მეტად საჭირობოროტო მეორე საკითხს წარმოადგენს **გაზაფხულის გვიანი და შემოდგომის ადრეული წაყინვები**, რაც გამოწვეულია იმით, რომ აჭარა ფაქტობრივად ხმელთაშუა ზღვის მეციტრუსეობის რეგიონის უკიდურესი ჩრდილო-აღმოსავლეთი რაიონია და უფრო ხშირად განიცდის ჩრდილოეთიდან ჰაერის ცივი მასბის შემოჭრას. ნავარაუდები იყო, რომ კლიმატის პროგნოზირებული დათბობის პირობებში აღნიშნული პრობლემის სიმწვავე დაიკლებდა, რაც განპირობებული იქნებოდა **სავეგეტაციო პერიოდის გახანგრძლივებით** და აქტიური ტემპერატურების ჯამის ზრდით, მაგრამ რელობამ აჩვენა, რომ მხოლოდ ტემპერატურის ზრდა საკმარისი არაა მაღალი ხარისხის ციტრუსის მოსავლის მისაღებად. ტემპერატურის ზრდის პირობებში ვრცელდება ასევე **მავნებელი მწერები და მცენარეთა დაავადებები**, შემოდის ახალი ტიპის დაავადებები, რამაც უკვე შეუქმნა პრობლემა ცუტრუსებს და სხვა კულტურებს აჭარაში.

იმის გათვალისწინებით, რომ განვლილი ნახევარი საუკუნის მანძილზე აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში სავეგეტაციო პერიოდის საშუალო ტემპერატურამ  $0.6^{\circ}\text{C}$ -ით მოიმატა და 2050 წლამდე მოსალოდნელია მისი გაზრდა კიდევ  $1.0^{\circ}\text{C}$ -ით, ნათელი ხდება ამ პრობლემის გამწვავების შესაძლებლობა და პრევენციული ზომების მიღების აუცილებლობა.

კახეთში კლიმატის ექსტრემალური მოვლენებიდან სოფლის მეურნეობისთვის სერიოზულ პრობლემებს წარმოადგენს **გვალვა, ტემპერატურის (ექსტრემალურად ცხელი დღეების) მატება, ნიადაგის ქარისმიერი ეროზია და სეტყვა**. მეტეოროლოგიურმა დაკვირვებებმა ცხადყო, რომ ბოლო 10 წლის მანძილზე გვალვების განმეორებადობამ კახეთში ყოველწლიური ხასიათი მიიღო და მათი ხანგრძლივობა თითქმის 2-ჯერ გაიზარდა. სარწყავი სისტემების დიდი ნაწილის მწყობრიდან გამოსვლისა და ქარსაფარი ზოლების გაჩეხვის შედეგად, რეგიონის ეკონომიკის მთავარ სექტორზე- სოფლის მეურნეობაზე გაძლიერებული გვალვების ზემოქმედება სულ უფრო კატასტროფულ ხასიათსღებულობს. გვალვების უარყოფით ზემოქმედებას აძლიერებს ჰაერის ტემპერატურის განუხრელი მატებაც. კერძოდ, სავეგეტაციო პერიოდში კახეთის ტერიტორიაზე ტემპერატურამ 1961-2010 წლებში  $0.6-0.8^{\circ}\text{C}$ -ით მოიმატა, ხოლო ცხელი დღეების რაოდენობა წელიწადში 11-ით გაიზარდა. კლიმატური პროგნოზის თანახმად, 2050 წლამდე მოსალოდნელია ამ რიცხვის კიდევ 40-ით მომატება.

კახეთის რეგიონში ძირითადად **ქარისმიერი ეროზია** გავრცელებული (დედოფლისწყარო, ახმეტა, სიღნაღი), რომელიც ძირითადად ვლინდება ვაკე რაიონებში. იგივე პრობლემის წინაშე დგას შიდა და ქვემო ქართლის ნახევრადარიდული ანუ სუბარიდული რაიონებიც, თუმცა აქ ასეთი მაღალი სიჩქარის ქარები, როგორც დედოფლისწყაროშია, არ იცის.

კახეთის სამი მუნიციპალიტეტის (საგარეჯო, თელავი, ყვარელი) სპეციფიკური და მწვავე პრობლემაა **სეტყვა**, რომლის ინტენსივობამ კლიმატის დათბობასთან დაკავშირებით ბოლო წლებში იმატა. ეს სტიქიური მოვლენა განსაკუთრებით დიდ ზიანს აყენებს ვაზის კულტურას, რადგან ძლიერი სეტყვის მოსვლის შემდეგ იკარგება არა მხოლოდ მიმდინარე წლის მოსავალი, არამედ მისი შედეგების დასაძლევად და ნაყოფიერების აღსადგენად მცენარეს კიდევ 2-3 წელი ესაჭიროება. იმის გათვალისწინებით, რომ ამ მუნიციპალიტეტებში მევენახეობა სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია, ცხადი ხდება სეტყვის პრობლემის აქტუალობა აღნიშნულ რაიონებში მათთვის და საერთოდ კახეთის რეგიონისათვის, რადგან სეტყვა ხეხილსაც საკმაოდ დიდ ზიანს აყენებს. სეტყვისგან დაზღვევის მიზნით მთავრობამ კერძო სადაზრველო კომპანიებთან ერთად შეიმუშავა სადაზრველო პაკეტი, თუმცა ამ მიმართულებით ჯერ კიდევ ბევრი მუშაობაა საჭირო ფერმერებთან.

კახეთის რეგიონში სეტყვის პრობლემასთან ერთად გამოიკვეთა აგრეთვე მაღალხარისხოვანი **სერთიფიცირებული სათესლე მასალისა და ვაზის ნერგების დეფიციტი**. უხარისხო ვაზის ნერგი ვერ უძლებს ფესვის დაავადებებს და უხარისხო სათესლე მასალას მოყვება სარეველა, რომელიც კარგად ეგუება და ვრცელდება მაღალი ტემპერატურის პირობებში. გარდა დაავადებებისა, კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების გათვალისწინებით რეგიონში წარმოებული მარცვლეულის სათესლე მასალას ახალი მოთხოვნები წაყენება, რაც აღნიშნულ მიმართულებას მეტად აქტუალურს ხდის. იგივე ითქმის ვაზის სხვადასხვა ჯიშის უვირუსო ნერგების წარმოებაზეც.

შიდა და ქვემო ქართლის სემიარიდული რაიონებისთვის დადგინდა, რომ თუ კახეთის რეგიონის ნახევრად არიდული ტერიტორიებისათვის სოფლის მეურნეობის სექტორის ძირითადი პრობლემები დაკავშირებულია სასოფლო-სამეურნეო გვალვებთან<sup>45</sup>, შიდა და ქვემო ქართლის რეგიონებში ეს პრობლემები უმთავრესად ძლიერი ქარებითა და მაღალი საშუალო დღეღამური ტემპერატურითაა განპირობებული.

ბემოთ განხილული ოთხივე რეგიონისთვის ჩატარებულმა შეფასებებმა აჩვენა, რომ კლიმატის მიმდინარე და მოსალოდნელ ცვლილებასთან დაკავშირებით ყველა მათგანში არსებობს სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობის საერთო და ინდივიდუალური ხასიათის მახასიათებლები. კერძოდ, მიწის ეროზიის პრობლემა უპირველესი და ყველაზე მტკივნეულია აჭარისთვის, მაშინ როდესაც კახეთისთვის და ქართლის რეგიონებისთვის მთავარია გვალვის, ძლიერი ქარებისა და ტემპერატურის ზრდის პრობლემები.

ბოგიერთ მუნიციპალიტეტში, როგორც აჭარაში, ასევე სხვა რეგიონებში სოფლის მეურნეობის კიდევ ერთ პრობლემას წარმოადგენს მდინარეების მიერ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების წარეცხვა. ნაპირების წარეცხვის პროცესი ნალექების ინტენსივობის ზრდასთან ერთად სულ უფრო აქტუალური ხდება

<sup>45</sup> SPI-ით განსაზღვრული



აჭარასა და კახეთში, რაც დღის წესრიგში აყენებს ორივე რეგიონში ნაპირსამაგრი სამუშაოების ფართოდ გაშლის აუცილებლობას. საგულისხმოა, რომ აღნიშნული პროცესი კახეთში იწვევს აგრეთვე მიწების მეორად დაჭაობებას, რაც მიწის სამელიორაციო სამუშაოების წარმოებას მოითხოვს.

სოფლის მეურნეობის სექტორის წინაშე კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებით არსებული პრობლემები მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში განხილულ იქნა როგორც განვლილი ნახევარი საუკუნის ჭრილში, ასევე 2050 წლამდე კლიმატის პროგნოზირებული ცვლილების პირობებში. ამ თვალსაზრისით ხსენებულ დოკუმენტში განხილულია საქართველოს მეხუთე რეგიონიც- ზემო სვანეთი, რომლისთვისაც ხაიშისა და მესტიის მეტეოსადგურების მონაცემებისა და დასავლეთ საქართველოს აგროკლიმატური რესურსების სხვა ავტორების მიერ ჩატარებული გამოკვლევის შედეგების გათვალისწინებით შეფასდა რეგიონში პროგნოზირებული დათბობის შედეგად აგროკლიმატური ზონების მოსალოდნელი ტრანსფორმირება. მიღებულ იქნა დათბობის შედეგად სასოფლო-სამეურნეო წარმოების არსებითი გაფართოების შესაძლებლობა სათბო-საძოვრების ალპურ ზონაში შემდგომი გავრცელების ჩათვლით, მცინვარების დეგრადაციისა და უკან დახევის ფონზე.

აღნიშნული გამოკვლევების დეტალები სოფლის მეურნეობის სხვა პრობლემებთან ერთად განხილულია აჭარის, კახეთისა და ზემო სვანეთის კლიმატის ცვლილების სტრატეგიისადმი მიძღვნილ სპეციალურ გამოცემებში, რომლებიც საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ცალკეულ ნაწილებს წარმოადგენს.

## კლიმატის ცვლილების გავლენა სტიქიურ გეოეკოლოგიურ მოვლენებზე

საქართველოს მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში შერჩეული სამი რეგიონიდან სტიქიური გეოეკოლოგიური მოვლენები განსაკუთრებით დიდ საშიშროებას წარმოადგენს აჭარისა და ზემო სვანეთის მოსახლეობისთვის, ეკონომიკის წამყვანი დარგებისთვის, ინფრასტრუქტურის ობიექტებისა და ბუნებრივი ეკოსისტემებისთვის წარსულში მიყენებული ზარალის და მოსალოდნელი რისკების გათვალისწინებით.

აჭარაში სტიქიური გეოეკოლოგიური მოვლენებიდან განხილულ იქნა მეწყერი და კლდეზვავი, ღვარცოფი, მდინარეთა ნაპირების წარეცხვა და თოვლის ზვავები. 1967-2009 წწ. სტატისტიკური მასალის ანალიზის შედეგად მიღებულ იქნა, რომ 1987 წლამდე პერიოდთან შედარებით მის შემდგომ პერიოდში მეწყერთა რაოდენობა რეგიონის ტერიტორიაზე 63 %-ით გაიზარდა, ხოლო ღვარცოფთა ტრანსფორმირების შემთხვევებმა 162 %-ით მოიმატა. 1989 წლამდე მდინარეთა გარეცხილი ნაპირების საერთო სიგრძე 60 კმ-ს შეადგენდა, მაშინ როდესაც 2009 წლისთვის ეს რიცხვი 196 კმ-მდე გაიზარდა. აჭარის მთლიანი ტერიტორიის 82 % სხვადასხვა ხარისხის ზვავსაშიშროებით არის მოცული. გამოვლენილ იქნა ამ კატასტროფული მოვლენების კავშირი უხვ ნალექებთან, რომელთა განმეორადობამ, მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებით, 1986-2010 წწ. პერიოდში წინა 25 -წლიან პერიოდთან შედარებით 32 %-ით მოიმატა. კლიმატის მომავალი ცვლილების საპროგნოზო მონაცემების გათვალისწინებით 2100 წლამდე პერიოდში მიღებულ იქნა მეწყერებისა და ღვარცოფების შემდგომი გააქტიურების შესაძლებლობა. ამასთან დაკავშირებით მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში მომზადდა ადაპტაციის საპროექტო წინადადება გეოეკოლოგიურ პროცესებზე სადამკვირვებლო ქსელისა და ადრეული შეტყობინების სისტემის შექმნის შესახებ. უნდა გაძლიერდეს ადგილობრივი არსებული გეოეკოლოგიური სამსახურის პოტენციალი.

ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე, აჭარის ანალოგიურად, ექსტრემალური გეოეკოლოგიური მოვლენებიდან განხილულ იქნა 1960-2013 წწ. პერიოდში მეწყერების, ღვარცოფების, კლდეზვავებისა და ქვათაცვენის, აგრეთვე თოვლის ზვავების სტატისტიკა. მიღებულ იქნა, რომ 1992-2013 წლებში 1960-1991წწ. პერიოდთან შედარებით რეგიონში მეწყერების საერთო რაოდენობა 4.1-ჯერ გაიზარდა, ხოლო აღრიცხული ღვარცოფების რიცხვმა 1.9-ჯერ მოიმატა. ანალოგიური შეფასების ჩატარება თოვლის ზვავებისთვის ვერ მოხერხდა მონაცემთა უქონლობის გამო. ცნობილია მხოლოდ, რომ ზემო სვანეთის ტერიტორიის 95 % ზვავსაშიშროა, საიდანაც თითქმის 35 % ექსტრემალური ზვავსაშიშროებით ხასიათდება. დადგინდა იქნა ზემოთ აღნიშნული ექსტრემალური მოვლენების პირდაპირი კავშირი უხვი ნალექების შემთხვევათა და ნალექთა წლიური ჯამების ზრდასთან. კერძოდ, სტიქიური გეოეკოლოგიური მოვლენებით გამორჩეულ 1987 წელს ნალექთა წლიურმა ჯამმა 43 % -ით გადააჭარბა კლიმატურ ნორმას.

ზემო სვანეთის კლიმატურ-მეტეოროლოგიური მახასიათებლების ფაქტიური მონაცემებისა და პროგნოზის საფუძველზე (ნალექების ზრდა მინიმუმ 10%-ით), გეოლოგიური გარემოს მოწყვლადობის, ეგზოგენური პროცესების ხასიათისა და ტენდენციების, აგრეთვე ანთროპოგენური და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით გაკეთდა დასკვნა, რომ 2050 წლამდე მოსალოდნელია სტიქიური გეოლოგიური პროცესების შემდგომი ესკალაცია. მოსალოდნელი რისკების შესამცირებლად უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს ბუნებრივი კატასტროფების, მათ შორის სტიქიური გეოლოგიური პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გეგმის შემუშავება ზემო სვანეთის რეგიონისათვის, რომელშიც ერთ-ერთი წამყვანი როლი მონიტორინგის ქსელისა და ადრეული შეტყობინების სისტემის შექმნას დაეკისრება. აუცილებელია ადგილზე ჩამოყალიბდეს მუდმივი გეოლოგიური სამსახური.

კახეთის რეგიონში სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების მასშტაბები ბევრად უფრო მოკრძალებულია, ვიდრე აჭარასა და ზემო სვანეთში (მესტიაში). ამ რეგიონში მუნიციპალიტეტების მიხედვით განხილულ იქნა ღვარცოფები (საგარეჯო, თელავი, ყვარელი), მეწყერი (საგარეჯო, თელავი), წყალდიდობა/ წყალმოვარდნა (ახმეტა, ლაგოდეხი), მდინარეთა ნაპირების წარეცხვა (ახმეტა). ამ სტიქიურ მოვლენებს კახეთში ძირითადად გავლენა აქვს სოფლის მეურნეობაზე და სასოფლო-სამეურნეო მიწებზე. კახეთის შემთხვევაში ეს პრობლემები შესაძლოა გადაჭრილ იქნას სასოფლო-სამეურნეო მიწებისა და მათი ნაყოფიერების შენარჩუნების სახელმწიფო პროგრამების ფარგლებში და ადგილობრივი ხელმძღვანელობისა და ფერმერების აქტიური ჩართვით.

ამგვარად, შეიძლება ითქვას, რომ განხილულ სამივე რეგიონში კლიმატთან და მის ცვლილებასთან დაკავშირებული სტიქიური გეოლოგიური მოვლენებიდან ყველაზე დიდ რისკებს მოიცავს მეწყერულ-ღვარცოფული პროცესები, რომელთა გააქტიურება ხდება უხვი ნალექების ზეგავლენით. აჭარასა და ზემო სვანეთში საშიშროების მხრივ მეორე ადგილზეა თოვლის ზვავები, ხოლო კახეთის რეგიონში- მდინარეთა ნაპირების წარეცხვა და ეს პროცესებიც კვლავ უხვი ნალექების მოსვლასთანაა დაკავშირებული.

## კლიმატის ცვლილების გავლენა ტურიზმის სექტორზე

მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობები და მდიდარი ისტორიული მემკვიდრეობა განსაზღვრავს ტურიზმის პრიორიტეტულ ადგილს საქართველოს ეკონომიკაში. ამავე დროს, სოფლის მეურნეობის მსგავსად, ტურიზმიც მეტად მოწყვლადია კლიმატისა და მისი ცვლილების მიმართ, რის გამოც ამ საკითხს სათანადო ყურადღება დაეთმო საქართველოს მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში.

აჭარის ტურიზმის სექტორზე კლიმატის მიმდინარე ცვლილება შეფასდა ტურიზმის კლიმატური ინდექსის (TCI) და თბური ინდექსის (HI) მაჩვენებლებით. გასული ნახევარი საუკუნის მანძილზე (1961-2010 წწ.) აჭარის განსხვავებული კლიმატური ზონების მახასიათებელი 4 მეტეოსადგურის მონაცემებით ჩატარებულმა გამოთვლებმა აჩვენა, რომ სანაპირო ზონაში ბოლო 25 წლის განმავლობაში კლიმატის დათბობის შედეგად ზაფხულის ტურისტული სეზონისთვის ხელსაყრელი პირობები მაის- ოქტომბრის პერიოდის გარდა აპრილშიც შეიქმნა. ამავე დროს ტემპერატურის მომატებამ გამოიწვია პირობების გარკვეული გაუარესება აგვისტოში. ტურისტული პირობების გაუმჯობესება სამივე სეზონში, ზამთრის გარდა, აღინიშნა ალპურ ზონაში. დადგინდა იქნა აგრეთვე, რომ აღნიშნულ ბოლო პერიოდში ბათუმში ცხელი დღეების რაოდენობამ მნიშვნელოვნად მოიმატა, მაშინ როდესაც ქობულეთში ეს არ მომხდარა. 2050 წლამდე დათბობის საპროგნოზო მონაცემების გამოყენებით ჩატარებულმა გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ტურიზმის კლიმატური პირობები, სავარაუდოდ, გაუარესდება ზაფხულის სეზონზე ბათუმში, მაგრამ გაუმჯობესდება მთიან და მაღალმთიან ზონებში. 2100 წლამდე პერიოდისთვის ჩატარებული შეფასებებით მიღებულ იქნა ზღვის სანაპირო ზონაში ტურიზმისთვის ხელსაყრელი პირობების შემდგომი გაუარესება ივლის- აგვისტოში, რაც გამოიწვევს სათანადო საადაპტაციო ღონისძიებების გატარების აუცილებლობას.

საქართველოს რეგიონებს შორის ზემო სვანეთის გამორჩეული ბუნებრივი და ეთნოგრაფიული პირობების გამო კლიმატსა და მის ცვლილებას ამ რეგიონზე სპეციფიკური ზემოქმედების ასპექტები გააჩნია. ეს განპირობებულია ზემო სვანეთის უმეტეს ნაწილში ჰავის სიმკაცრით, დაბალი ტემპერატურითა და უხვი ნალექებით, რის გამოც ზამთარი თითქმის ნახევარ წელს გრძელდება. აღნიშნული გარემოება უარყოფითად მოქმედებს კულტურისა და არქიტექტურის ძეგლებზე, რომლითაც ასე მდიდარია ზემო სვანეთი. გარდა ამისა,

ალბინიზმი და სამთო ტურიზმი დიდადაა დამოკიდებული თოვლის საფარზე, რომელიც ძლიერ მოწყვლადია კლიმატის დათბობის მიმართ. ამრიგად, კლიმატის ცვლილება ზემო სვანეთში მოქმედებს არა მარტო ტურიზმის შემცირებით და სპორტულ სამთო სახეობებზე, არამედ კულტურისა და არქიტექტურის ძეგლებზე, რომლებიც შემცირებითი ტურიზმის ერთ-ერთ მთავარ ობიექტს წარმოადგენს. მეტეოროლოგიური სადგურების მცირე რაოდენობისა და დაკვირვების რიგების სიმოკლის გამო ტურიზმის კლიმატური ინდექსის გამოთვლები ჩატარდა მესტიის მეტეოსადგურის 1961-2010 წწ. ფაქტიური და 2013-2100 საპროგნოზო მონაცემების გამოყენებით. პირველი პერიოდისთვის გამოვლინდა ტურიზმისთვის არახელსაყრელი პირობების არსებობა ზამთრის თვეებში და ძალიან კარგი პირობების არსებობა ივნისი-სექტემბრის თვეებში. მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის მიღებულ იქნა ტურიზმის ხელშემწყობი კლიმატური პირობების მოსალოდნელი გაუმჯობესება თებერვლიდან დეკემბრის ჩათვლით ზაფხულის სამივე თვის გარდა, როდესაც მესტიის ქვაბულში ტემპერატურის მომატების გამო შესაძლებელია TCI გადასვლა „მისაღებ“ კატეგორიაში. ტემპერატურის ზრდის დიდი ალბათობით, თან მოჰყვება ჰაერის სინოტივის მატება, რაც უარყოფით ზემოქმედებას მოახდენს ისტორიული ძეგლების მდგომარეობაზე, აგრეთვე თოვლის საფარის შემცირება და მყინვარების უკან დახევა, რაც ასევე სასიკეთოდ არ წაადგება ზემო სვანეთში ტურიზმის განვითარებას.

კახეთის რეგიონისთვის ანალოგიური შეფასებები ჩატარდა 5 მეტეოსადგურის მონაცემებზე დაყრდნობით. მიღებული შედეგების თანახმად, ყველა განხილულ მეტეოსადგურზე განვლილი ნახევარი საუკუნის მანძილზე TCI ინდექსის კატეგორიები არ შეცვლილა. ეს მოწმობს იმას, რომ 1970-იანი წლებიდან დაწყებულ გლობალურ დათბობას ვერ არ მოუხდენია არსებითი გავლენა კახეთში ტურიზმის ხელშემწყობ პირობებზე, რომლებიც მთელი წლის განმავლობაში „სასიამოვნო“ და „მისაღებ“ კატეგორიებზე დაბლა არ ჩამოდის (განსხვავებით აჭარისგან, სადაც ზამთრის თვეებში TCI ინდექსი „არახელსაყრელ“ კატეგორიაში გადადის). 2100 წლისთვის საპროგნოზო მონაცემებით ჩატარებულმა გამოთვლებმა აჩვენა, რომ წლის ცივ პერიოდში (ოქტომბერი-აპრილი) კახეთის ხუთივე მეტეოსადგურზე მოსალოდნელია ტურიზმის ხელშემწყობი კლიმატური პირობების გაუმჯობესება, თუმცა წლის თბილ პერიოდში უნდა ველოდოთ შებრუნებულ პროცესს. ეს ტენდენცია მკაფიოდ გამოვლინდა ივლის-აგვისტოს თვეებში, როდესაც თელავსა და ყვარელში მაღალი ტემპერატურის გამო აღინიშნა კლიმატური ინდექსის გადასვლა „არახელსაყრელ“ კატეგორიაში.

## კლიმატის ცვლილების გავლენა ჯანდაცვის სექტორზე

ჯანდაცვლის სექტორის მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში შეფასებულ იქნა სამივე მთავარი შერჩეული რეგიონისთვის. ძირითადად განხილულ იქნა ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) მიერ შემუშავებული კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებები: ინფექციური და პარაზიტული დაავადებები, დიარეული და, ზოგადად, წყლით, საკვებითა და მწერებით/ ცხოველებით გადამტანი ინფექციები, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები, ფსიქიკური აშლილობები და ტრავმები, მზის დასხივებითა და თბური ტალღებით განპირობებული პათოლოგიური მდგომარეობები.

გამოვლინდა, რომ 2000-2010 წწ. პერიოდში წინა ათწლიან პერიოდთან შედარებით დიარეულ დაავადებათა რიცხვი აჭარაში 3-ჯერ გაიზარდა. კლიმატის დათბობასთან დაკავშირებით ბოლო წლებში აჭარაში დაფიქსირდა ახალი დაავადებების (ლეპტოსპიროზი, ბორელიოზი) შემთხვევები. 1961-2010 წწ. პერიოდში თბური ტალღების განმეორებადობის ანალიზმა გამოავლინა ბოლო 25-წლიანი ქვეპერიოდში ბათუმში „ძალიან თბილი“ დღეების რაოდენობის მატება 125%-ით, ხოლო ქობულეთში მისი 15%-ით შემცირება.

მრავალკრიტერიუმიანი ანალიზის გამოყენებით აჭარის მუნიციპალიტეტებისთვის შეფასდა მოწყვლადობის მაჩვენებლის მნიშვნელობები კლიმატის მიმდინარე და პროგნოზირებული ცვლილების პირობებში. მიღებულ იქნა, რომ კლიმატის როგორც მიმდინარე, ისე 2050 წლამდე პროგნოზირებული ცვლილების მიმართ ჯანდაცვის სექტორი ყველაზე მოწყვლადია ბათუმის მუნიციპალიტეტში, რაც საადაპტაციო ღონისძიებების შესაბამისი მიმართულებით გაძლიერების აუცილებლობას ქმნის. დიარეულ დაავადებათა საგანგაშო ზრდის გათვალისწინებით აჭარის ჯანდაცვის სექტორისთვის შემუშავდა სათანადო რეკომენდაციები და მომზადდა ადაპტაციის საპროექტო წინადადება.

ზემო სვანეთის რეგიონში კლიმატის ცვლილებისადმი ჯანდაცვის სექტორის მოწყვლადობის შესაფასებლად

2009-2011 წწ. მონაცემების გამოყენებით გაანალიზდა ტრავმების გავრცელების სტატისტიკა ზემო სვანეთში და იგი შედარებულ იქნა საქართველოს საერთო მაჩვენებელთან. დადგინდა იქნა საკვლევ რეგიონში შემთხვევათა რიცხვის დაახლოებით 3-4-ჯერ სიჭარბე საქართველოს საშუალო მაჩვენებელზე, რაც ბუნებრივი კატასტროფების სიხშირით და სამთო ტურიზმისათვის დამახასიათებელი მაღალი რისკებით იქნა ახსნილი. 2002-2011 წწ. სტატისტიკით ამ პერიოდში დაახლოებით 60%-ით იმატა რეგიონში არტერიული ჰიპერტენზიის შემთხვევათა რიცხვმა.

ანალოგიური გამოკვლევები ჩატარდა კახეთის რეგიონისთვისაც. 2002-2011 წწ. მონაცემებზე დაყრდნობით გამოვლინდა გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების შემთხვევათა რიცხვის 70%-იანი ზრდა 2009 წლამდე და შემდეგ მისი უმნიშვნელო შემცირება. დადგინდა იქნა საკმაოდ მჭიდრო კორელაცია მიოკარდიუმის ინფარქტსა და ცხელი დღეების (SU30) შემთხვევებს შორის ( $r = 0.62$ ). შეფასდა რეგიონში ჯანდაცვის სისტემის პოტენციალი.

ამრიგად, მოყვანილი მონაცემების თანახმად შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ შერჩეული რეგიონებიდან კლიმატის ცვლილება აჭარაში ყველაზე მეტად გამოვლინდა დიარეული დაავადებების რიცხვის ზრდაში, რაც ტემპერატურის ზრდასთან ერთად შეიძლება აიხსნას ზაფხულში ტურისტებისა და დამსვენებელთა რიცხვის საგრძნობი მატებით. კახეთის რეგიონის ჯანდაცვის სექტორში ბოლო 10 წლის მანძილზე კლიმატის ცვლილებამ ყველაზე მეტად იმოქმედა გულ-სისხლძარღვთა, და კერძოდ, არტერიული ჰიპერტენზიის გავრცელებაზე, ხოლო ზემო სვანეთის რეგიონში- ტრავმებისა და სასუნთქი სისტემის დაავადებების გახშირებაზე.

### კლიმატის ცვლილების გავლენა ტყის ეკოსისტემებზე

ტყის ეკოსისტემებს საქართველოს ტერიტორიის 40%-მდე ფართობი უჭირავს. მესამე ეროვნულ შეხვედრებში კლიმატის ცვლილების გავლენა ამ ეკოსისტემებზე შეფასდა აჭარის, ზემო სვანეთისა და ბორჯომ-ბაკურიანის ტყის მასივების მაგალითზე.

აჭარის ტყეების ეკოსისტემაზე, რომელთაც რეგიონის მთელი ტერიტორიის 66 % უჭირავს, კლიმატის ზემოქმედების მთავარი ფაქტორებია ტემპერატურისა და ნალექების ზრდა, რამაც ბოლო რამდენიმე ათეული წლის მანძილზე გამოიწვია მავნებელ-დაავადებათა გავრცელების არეალის ყოველწლიური მატება. ამჟამად დაავადებებით მოცული ტყეების საერთო ფართობმა ტყის ფონდის (192.5 ათასი ჰა) 6 %-ს მიაღწია. რეგიონის შედარებით დაბალ ზონაში ფიტოპათოლოგიური დაავადებებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია წაბლის ენდოტიური კიბო, ხოლო უფრო მაღლა დომინირებს ენტომოლოგიური მავნებლები- ნაძვის დიდი ლაფანჭამია, მბეჭდავი ქერქიჭამია და კენწეროს ქერქიჭამია. დაბალ ზონაში, სადაც მიმდინარე საუკუნის დასაწყისში ტემპერატურის ნაზრდმა 0.5 °C, ხოლო წლიური ნალექების ნამატმა 8% შეადგინა, წაბლნარების მთლიანი ფართობის 28% ხმობამ მოიცვა და ეს პროცესი ყოველწლიურად იზრდება. ამავე დროს დადგინდა იქნა, რომ საშუალო წლიური ტემპერატურის მატებასთან ერთად დაავადების არეალი თანდათან მიიწევს მაღალი მთის წაბლნარებში. გარდა ამისა, 2006-2011 წწ. პერიოდში აჭარის ტყეებში აღმოჩნდა ახალი დაავადებები (წაბლის ჩრჩილი, მუხის ერთფეროვანი ჩრჩილი, ბზის დაავადება), რამაც კლიმატის დათბობის ფონზე მოსალოდნელია კატასტროფული ზიანი მიაყენოს რელიქტურ და ენდემურ მასპინძელ სახეობებს. ამასთან ერთად, ბოლო 50 წლის მანძილზე ტყის ზედა საზღვარმა აჭარაში 300-400 მეტრით დაიწია დაბლა, რაც ძირითადად გამოწვეულია ძლიერ წვიმებთან დაკავშირებული მიწის ეროზიული პროცესებითა და ანთროპოგენური ზეწოლით (საძოვრების ჭარბი ექსპლოატაციითა და ტყეების გაჩეხვით). კლიმატის ცვლილების პროგნოზის თანახმად მიმდინარე საუკუნის შუა პერიოდისთვის აჭარაში მოსალოდნელია ტემპერატურის მომატება 1.5 °C-ით, ხოლო საუკუნის დასასრულისთვის 4.2 °C-ით. ამასთან ერთად მნიშვნელოვნად გაიზრდება ცხელი დღეებისა და ტროპიკული დამეების რიცხვი, რაც ხელსაყრელ გარემოს შექმნის აჭარის ტყეებში მავნებელ-დაავადებათა შემდგომი გააქტიურებისთვის. გარდა ამისა, ნალექთა მცირე მატების შედეგად საუკუნის ბოლოსთვის მათი კლება შესაძლებელია დაახლოებით 10 %-ით. მომავლის ამ პროგნოზზე დაყრდნობით დიდი ალბათობით შეიძლება ითქვას, რომ აჭარის ტყეებში გაიზრდება ხანძარსაშიშროება და მცენარეთა დაავადებები, მაგრამ შემცირდება სუბალპური ტყეების გაქრობის საშიშროება და მათი ზემო საზღვრის ქვემოთ დაწევის პროცესი. განხილულ სექტორში კლიმატის ცვლილების მიმართ საადაპტაციო ღონისძიებების ჩასატარებლად მომზადდა აჭარის კლიმატის ცვლილების სტრატეგიაში შესული რეკომენდაციები.

ზემო სვანეთის ტყის სექტორზე გავლილ საუკუნეში კლიმატის ცვლილების გავლენის შესწავლამ აჩვენა, რომ ბორეარული ტყის სახეობები (ფიჭვი და არყი) თანდათან იკავებდა მცინვარების უკან დახევის შედეგად გამოთავისუფლებულ ადგილებს. მესტიის კლიმატურ ზონაში ბოლო ნახევარი საუკუნის მანძილზე საკმაოდ დიდ ფართობებზე არყის ხეს ჩაენაცვლა წიწვოვანი, კერძოდ ნაძვის ხე. ასევე დადგინდა, რომ მთების ჩრდილოეთ ფერდობებზე, სადაც ადრე ნაძვნარ-სოჭნარის ზედა სარტყელი ალპური ტყის ზონის საფარში გადადიოდა, ამჟამად ნაძვნარ-სოჭნარის ტყეებია გავრცელებული. ანალიზმა აჩვენა აგრეთვე, რომ კლიმატის დათბობამ, რომელმაც ბოლო ნახევარ საუკუნეში 0.3 °C შეადგინა, განსაკუთრებული ზეგავლენა იქონია ზემო სვანეთში არყნარების გავრცელებაზე, რაც გამოიხატა მათი საზღვრის ზემოთ აწევაში. კლიმატის სამომავლო ცვლილების პროგნოზის გათვალისწინებით მიღებულ იქნა დასკვნა, რომ ალპური ზონის იმ მონაკვეთში, სადაც ნაკლებია ანთროპოგენური დატვირთვა, ტყის ფართობი მოიმატებს, ხოლო ალპური საძოვრების გასწვრივ მდებარე ტყის მასივებში დათბობის კვალობაზე წარმადობის ზრდასთან ერთად გაიზრდება ბიომასის მარაგები. აღნიშნა აგრეთვე, რომ სვანეთის ტყის მასივებში არ დაიკვირვება კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ისეთი უარყოფითი გამოვლინებები, როგორცაა ხანძრების შემთხვევათა გახშირება და მავნებელ-დაავადებათა გამრავლება, რასაც საქართველოს სხვა რეგიონებში გამოხატულად მატებისკენ აქვს ტენდენცია.

ხაიშის კლიმატურ ზონაში, მესტიის ზონისგან განსხვავებით, ტყის მასივებზე კლიმატის ცვლილების გავლენის ნიშნები გამოკვეთილად არ იქნა დადგენილი. თუმცა, მესტიის ზონაში გამოვლენილი ცვლილებების გათვალისწინებით მიღებულ იქნა დასკვნა, რომ ხაიშის ზონაში მიმდინარე საუკუნეში შესაძლოა ადგილი ქონდეს წიწვოვანთა ჩანაცვლებას ტყის ფოთლოვანი ჯიშებით.

რაც შეეხება ბორჯომ-ბაკურიანის ტყის ეკოსისტემას, გავლილი ნახევარი საუკუნის მანძილზე მასში გამოიკვეთა როგორ აბიოტური (ხანძრების შემთხვევათა ზრდა), ისე ბიოტური (მავნებელ-დაავადებათა აფეთქების სისტემური განმეორადობა) დარღვევები. აღნიშნულ პერიოდში ზაფხულის ტემპერატურამ რეგიონში 1 °C-ით მოიმატა, ხოლო ნალექებმა დაიკლო 14 %-ით. გაზრდილია თითქმის ყველა დროითი მასშტაბის გვალვები, ცხელ დღეთა რიცხვმა წელიწადში 11-ით მოიმატა. ამასთან ერთად გაიზარდა უხვნალექიან დღეთა რიცხვიც, რის შედეგად ღვარცოფებისა და მეწყერების რისკებმა იმატა. გაანალიზებული მასალების საფუძველზე გაკეთდა დასკვნა, რომ კლიმატის მიმდინარე ცვლილებამ ხელი შეუწყო ბორჯომ-ბაკურიანის ტყეებში ხანძარსა და მავნებლებისათვის გავრცელების ხელსაყრელი კერების გაფართოებას, და ეს ტენდენცია კლიმატის სამომავლო ცვლილების გათვალისწინებით კიდევ უფრო გაძლიერდება.

## სათბურის გაზების ემისიების შემცირება

2013 წლის ნოემბრიდან საქართველოს მთავრობა ამზადებს ქვეყნის **დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიას (დეგს)**. ეს დოკუმენტი მიზნად ისახავს გრძელვადიანი, ერთიანი ეკონომიკური გეგმის წარმოდგენას, რომელიც ხელს შეუწყობს, ერთის მხრივ, ქვეყნის ეკონომიკურ აღმავლობას და მეორეს მხრივ, სათბურის გაზების ემისიების შემცირებას. აღნიშნული პროცესების წარმართვის უზრუნველსაყოფად, ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტომ (USAID) დააფინანსა პროექტი „ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერება დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შემუშავებისთვის (EC-LEDS)“, რომელიც ამ მიმართულებით საქართველოს მთავრობის ხელშეწყობას ისახავს მიზნად.

2014 წლის ივნისში ევროკავშირთან გაფორმებული ასოცირების ხელშეკრულებაში მკაფიოდ არის გაწერილი **დეგს-ისა და ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების** (NAMA) პროგრამის მომზადების ფარგლებში თანამშრომლობის საკითხები. გერმანიის მთავრობა უკვე ინტენსიურად მუშაობს საქართველოსთან **ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების** პროგრამის ფარგლებში ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერებასა და მონიტორინგის, ანგარიშგებისა და შემოწმების (MRV) სისტემების დასაანერგად. ამ უკანასკნელის ფარგლებში თანამშრომლობა ხორციელდება გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მიერ ინიცირებული **პარტნიორობის პროგრამის** ფარგლებში. **ეროვნულ დონეზე მისაღები შემარბილებელი ღონისძიებების** პროგრამის ფარგლებში საქართველოში დაწყებული პირველი პროექტი ითვალისწინებს კლიმატური ცვლილებებისადმი ტყის მდგრადი მართვის პრაქტიკის განხორციელებას.

ეს პროექტი უკვე დარეგისტრირდა საქართველოსა და ავსტრიის მთავრობების მიერ. 2014 წელს ასევე დაიწყო **ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებების** მეორე პროექტი, რომელიც ეხება შენობების ენერგოეფექტურობას საქართველოში და რომელშიც აქტიურადაა ჩაბმული ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო. მესამე NAMA პროექტს, „სამოქალაქო ორგანიზაციების თანამშრომლობა მთავრობასთან და სხვა დაინტერესებულ მხრეებთან **ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შერბილების ღონისძიებებზე** - NAMA, სოფლად მდგრადი ენერჯის განვითარება“, ახორციელებს არასამთავრობო სექტორი („საქართველოს მწვანეთა მოძრაობა“). პროექტის ფარგლებში დაგეგმილია 10 000 მზით წყლის გამათბობლისა და 10 000 ენერგოეფექტური შეშის ღუმელების დადგმა სხვადასხვა მუნიციპალიტეტებში.

სათბურის გაზების ემისიების შემცირების მიზნით საქართველო აქტიურად იყო თავიდანვე ჩაბმული კიოტოს სუფთა განვითარების მექანიზმში (სგმ). ქვეყნიდან დარეგისტრირებულია 5 პროექტი, რომელთაგან 3 ეხება ჰიდროენერგეტიკულ ობიექტებს (ენგურჰესი, დარიალჰესი და აჭარისწყალი) და 2 მიწისზედა გაზგამანაწილებელი ქსელებიდან მეთანის გაუონვების შემცირებას. ამ ხუთი პროექტით მიღებული წლიური დანაზოგი შეფასებულია 1 745 748 ტ ნახშირბადის ეკვივალენტით.

2008 წელს ევროკავშირში დაიწყო **მერების შეთანხმების (COM)** ინიციატივა, რომელიც მიზნად ისახავს ადგილობრივი ხელისუფლების დახმარებას მდგრადი ენერგოპოლიტიკის განხორციელებაში. ქალაქები და ტერიტორიული ერთეულები, რომლებსაც სურთ შეუერთდნენ, ანუ ხელი მოაწერონ შეთანხმებას, ვალდებული არიან დაიცვან გარკვეული პროცედურები და გაატარონ გარკვეული ღონისძიებები. მაგალითად, ხელმოწერებმა უნდა შექმნან ქალაქის დონეზე დეტალიზებული სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის სისტემა, რათა რაოდენობრივად განსაზღვრონ სათბურის გაზების ემისიები, შეიმუშაონ **ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა (SEAP)** და შექმნან **მდგრადი ენერგეტიკის ოფისები** ან რეგიონული მასშტაბის **მდგრადი ენერგეტიკის რესურს-ცენტრები**. ამჟამად საქართველოში, მერების შეთანხმების, ცხრა ხელმოწერი ქალაქია - თბილისი, ქუთაისი, ბათუმი, რუსთავი, გორი, ზუგდიდი, ფოთი, თელავი და სულ ახლახან, ხელმოწერებს ქალაქი ახალციხე შეუერთდა. ეს ქალაქები მერების შეთანხმების პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე არიან. შვიდი დონორი, მათ შორის ევროკავშირი და USAID, ეხმარება ქალაქებს ენერგეტიკის მდგრადი სამოქმედო გეგმების შემუშავებასა და მათში განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებაში.

სხვა ინიციატივების განხორციელება, როგორცაა ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილის დოკუმენტის მომზადება (INDC) და გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის ფარგლებში ორწლიანი განახლებადი ანგარიშის (BUR) მომზადება ახლო მომავალში იგეგმება.

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების პროექტის ფარგლებში აქტიურად მიმდინარეობდა სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის პროცესის დისაგრეგაციის ხელშეწყობა. კერძოდ, აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში ჩატარდა სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია და მომზადდა ემისიების შემცირების სტრატეგია, ასევე შემუშავდა ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გამარტივებული სამოქმედო გეგმები ბათუმისა და ფოთისთვის.

მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში წარმოდგენილი ემისიების შემცირების სტრატეგია მიღებულია ზემოთ ჩამოთვლილი აქტივობების გათვალისწინებით და ეფუძნება იმ სამუშაოებს, რომლებიც 2014 წლის ივლისის თვემდე განხორციელდა მესამე ეროვნული შეტყობინების, „ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერება დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შემუშავებისთვის (EC-LEDS)“ პროექტისა და **ქალაქის მერების შეთანხმების (CoM)** ინიციატივის ფარგლებში. ის მოიცავს ენერგეტიკის, ნარჩენების, გამწვანების ზოლებისა (LULUCF) და სოფლის მეურნეობის სექტორებს. ენერგეტიკის გარდა, სხვა სექტორების ღონისძიებები არასრულადაა წარმოდგენილი სტრატეგიაში. კერძოდ, სოფლის მეურნეობის ღონისძიებები აღებულია სათბურის გაზების ემისიების შემცირების აჭარის სტრატეგიიდან და დანარჩენი ორი (ნარჩენები და გამწვანება) აღებულია ქალაქების ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმებიდან.

ამ დოკუმენტის მე-7 თავში მოცემულია ქვეყანაში არსებული იმ ბარიერების ანალიზი, რომლებიც ხელს უშლიან როგორც ზოგადად კონვენციის პრინციპების გატარებას, ასევე კონკრეტულად გარემოსადმი

კეთილგანწყობილი ტექნოლოგიების შემოტანას, კლიმატის ცვლილების საკითხების ინტეგრაციას სექტორული განვითარების გეგმებსა და კონცეფციებში, კლიმატის ცვლილებისადმი მოწყვლადი სექტორებისა და სისტემებისთვის საადაპტაციო ღონისძიებების მომზადებასა და მათ განხორციელებას, განახლებადი ენერჯეტიკის განვითარებას და ენერგოდამზოვი პოლიტიკის გატარებას, საერთოდ ადგილობრივი პოტენციალის განვითარებას და ა.შ. სწორედ ამ ბარიერების გადალახვას ემსახურება ქვემოთ წარმოდგენილი კლიმატის ცვლილების სტრატეგია.







<p>კონვენციის განხორციელების პროცესში ტექნიკური მხარდაჭერის (სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია, განხორციელებული პროექტების მიერ დაზოგილ ემისიებზე მონიტორინგი, ახალი მეთოდოლოგიებისა და ტექნოლოგიების შემოტანა-გავრცელება ქვეყანაში, ტექნიკური ექსპერტების მომზადება და ა.შ.) უზრუნველყოფის მიზნით</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ენერჯეტიკის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო; კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტრო; განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო; ფინანსთა სამინისტრო; საგარეო საქმეთა სამინისტრო; ადგილობრივი თვითმმართველობები.</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ადგილობრივი პოტენციალის შექმნის ხელშეწყობა, რომლის საშინაონაზავ კავშირი აქვს კლიმატის ცვლილების პრობლემასთან შესაბამის სამინისტროებში პასუხისმგებელი პირების მუდმივი ინფორმირება კლიმატის ცვლილებით გამოწვეულ შესაძლო უარყოფით შედეგებზე და რეკომენდაციების გაცემა აღნიშნული დავებებების პროცესში საფრთხეების გასათვალისწინებლად; პოტენციური გამომწვევა კლიმატის ცვლილების საკითხებში; მუნიციპალიტეტში ტექნიკური პოტენციალის გაზრდა.</p>	<p>საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო (კლიმატის ცვლილების სამსახური); არასამთავრობო სექტორი</p>	<p>კონვენციის ცვლილების პროცესში მონაწილეობის დაკავშირებული ყველა შესაბამისი უწყება მაქსიმალურადაა ჩართული კონვენციის პრინციპების პასუხისმგებლობაში არსებულ სექტორთან მიმართებაში; ხდება კლიმატის ცვლილების რისკების შეფასება სექტორებისა და ტერიტორიული ერთეულების დონეზე და შეფასების შედეგები გათვალისწინებულია განვითარების გეგმებში.</p>	<p>მოლაპარაკებების პროცესში (ოგულისხმება ტექნიკური და პოლიტიკური საკითხების ცოდნა, დაფინანსება ცალკე საკითხი)</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; სერაშორის დონორები (UNEP, WB) ვეროკავშირის სხვადასხვა პროგრამები (Europe AID) ორმხრივი დონორები</p>
<p>4. საქართველოში ადგილობრივი პოტენციის გაძლიერება კლიმატის ცვლილების კონვენციის პრინციპების უწყვეტურად განხორციელებულად და გლობალურ პროცესებში პარტნიორულ საწყისებზე მონაწილეობის უზრუნველსაყოფად</p>	<p>საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ენერჯეტიკის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო; კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტრო; განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო; ფინანსთა სამინისტრო; საგარეო საქმეთა სამინისტრო; ადგილობრივი თვითმმართველობები.</p>	<p>საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს პოტენციის გაძლიერების მიზნით, რომლის დამატებითაც გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსა და გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს უზრუნველსაყოფად; კლიმატის ცვლილების მიზნით</p>	<p>საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო</p>	<p>ქვეყანაში არსებულ საკანონმდებლო ბაზა, რომელიც უზრუნველყოფს: სათბურის გაზების ყოველწლიური ინვენტარიზაციის ჩატარებას; სადაბატაციო ღონისძიებების მომზადებას</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო ვეროკავშირის სხვადასხვა პროგრამები (Europe AID) ბილანსური დონორები (პოლანდია)</p>	
<p>5. კლიმატის ცვლილების კონვენციის ძირითადი ვალდებულებების (სგ ინვენტარიზაცია, სგ შერბილება, სადაბატაციო ღონისძიებების გატარება) და კოტის პროტოკოლის მექანიზმების განხორციელებისათვის საჭირო საკანონმდებლო</p>	<p>საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო</p>	<p>საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს პოტენციის გაძლიერების მიზნით, რომლის დამატებითაც გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს უზრუნველსაყოფად; კლიმატის ცვლილების მიზნით</p>	<p>საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო</p>	<p>ქვეყანაში არსებულ საკანონმდებლო ბაზა, რომელიც უზრუნველყოფს: სათბურის გაზების ყოველწლიური ინვენტარიზაციის ჩატარებას; სადაბატაციო ღონისძიებების მომზადებას</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო ვეროკავშირის სხვადასხვა პროგრამები (Europe AID) ბილანსური დონორები (პოლანდია)</p>	

<p>ბაზის სრულყოფა და მისი დაახლოება ევროკავშირის საკანონმდებლო ბაზასთან</p>	<p>სადაპტაციო ღონისძიებებს განახორციელებს: განახლებადი ენერჯორესურსის ათვისების ხელშეწყობა; ენერჯოდამზოვი პოლიტიკის გასატარებლად დაბალემისიონიანი განვითარების სტრატეგიის (LEDS), სუფთა განვითარების მექანიზმის (CDM), ეროვნულ დონეზე მისაღები კლიმატის ცვლილების შეზღუდვის ღონისძიებთა (NAMA) ეფექტურად გამსახორციელებლად.</p>	<p>კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>	<p>და მათ განხორციელებას; სათბურის გაზების ემისიების შემცირებას; სუფთა და საადაპტაციო ტექნოლოგიების შემოტანას</p>	
<p><b>სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია</b></p> <p>6. ორწლიური განახლებადი ანგარიშის (BUR) ფარგლებში და მისი დახმარებით ეროვნული მუდმივმოქმედი გუჯდის და ინვენტარიზაციის სისტემის შექმნა, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება ინვენტარიზაციის ჩატარებაზე და ანგარიშების მომზადებაზე</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; სტატისტიკის დეპარტამენტი; ენერჯეტიკის სამინისტრო; მერების შეთანხმების ხელმოძღვრი ქალაქები; სუფთა განვითარების მექანიზმში (სემ) და სხვა საბაზრო მექანიზმებში ჩართული კერძო სექტორი.</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო</p>	<p>ქვეყანაში მოქმედებს სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის ჩატარების უწყვეტი პროცესი</p>	<p>საქართველოს მთავრობა გეგ-ს (GEF) დახმარებით</p>

<p>7. პირველი ირწილიერი განახლებადი ანგარიში (BUR) მომზადება 2015-2016 წლებში</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; სტატისტიკის დეპარტამენტი; ენერჯეტიკის სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო; მერების შეთანხმების ხელმოწერი ქალაქები;</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო</p>	<p>კონვენციის გადაწყვეტილება ირწილიერი განახლებადი ანგარიშების მომზადების შესახებ შესრულებულია; საქართველოს პირველი ანგარიში მომზადებულია და წარდგენილია მხარეთა კონვენციის სათვის; მონიტორინგის, ანგარიშგების და შემოწმების ეროვნული სისტემის სექს მომზადებულია და დაწყებულია განხილვები.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა გეგ-ს (GEF) დახმარებით</p>	
<p>ორწილიერი განახლებადი ანგარიშის მომზადების პროცესში; მონაცემთა არქივებისა და წარმოდგენის სრულყოფა და არქივის მუდმივი განახლება; ინვენტარიზაციის სტრატეგიის მუდმივი განახლება.</p>	<p>ეროვნული გარემოების შეფასება (კონომიკის, სოციალური და სხვა ტრენდები); 2011-2013 წლების საბაზისის გაზების ინვენტარიზაცია, რომელიც უნდა გაკეთდეს IPCC-ს 2006 წლის კომპიუტერულ ბაზაში, 2006 წლის სახელმძღვანელო დოკუმენტის საფუძველზე;</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო</p>	<p>კლიმატის ცვლილების შემოღების პოტენციის შეფასება და სტრატეგიის მომზადება; ტექნიკური, ფინანსური და ადგილობრივი პოტენციის აღმოჩენის საჭიროებების შეფასება; მონიტორინგის, ანგარიშგებისა და შემოწმების ეროვნული სისტემის სექსის დამუშავება.</p>	<p>საქართველოში დათვლილია სვ-ის ემისიები, სხვადასხვა ქალაქების და მუნიციპალიტეტების დონეზე შემდგომი, სექტორებისთვის: შენობები, ტრანსპორტი, გარემოსდაცვითი ნარჩენების და ნახშირი წყლების მართვა, გამწვანება; საქმიანობის მონაცემების ემისიის ფაქტორების ადგილობრივი ბაზის შექმნა და მათი გამოყენება გადაწყვეტილების მომზადების პროცესში.</p>	<p>USAID EU გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო ენერჯეტიკის სამინისტრო</p>
<p>8. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეხვედრის ფარგლებში დაწყებული ინვენტარიზაციის (ქალაქების და მუნიციპალიტეტების დონეზე) პროცესი გრძელდება, რაც ეხმარება მერების შეთანხმების ხელისშემწე ქალაქებს და მუნიციპალიტეტებს მათი ვალდებულებების შესრულებაში. ამ პროცესს ეროვნული შტაბის ეროვნული ინვენტარიზაციის პროცესის გაუმჯობესებაში.</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო;</p>	<p>მერების ხელშემწე ქალაქების (9 ქალაქი), აგრეთვე სხვა ქალაქები და მუნიციპალიტეტები, რომლებიც აპირებენ მერების შეთანხმებაში ჩართვას; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; სტატისტიკის დეპარტამენტი; ენერჯეტიკის სამინისტრო;</p>	<p>საქართველოში დათვლილია სვ-ის ემისიები, სხვადასხვა ქალაქების და მუნიციპალიტეტების დონეზე შემდგომი, სექტორებისთვის: შენობები, ტრანსპორტი, გარემოსდაცვითი ნარჩენების და ნახშირი წყლების მართვა, გამწვანება; საქმიანობის მონაცემების ემისიის ფაქტორების ადგილობრივი ბაზის შექმნა და მათი გამოყენება გადაწყვეტილების მომზადების პროცესში.</p>	<p>საქართველოში დათვლილია სვ-ის ემისიები, სხვადასხვა ქალაქების და მუნიციპალიტეტების დონეზე შემდგომი, სექტორებისთვის: შენობები, ტრანსპორტი, გარემოსდაცვითი ნარჩენების და ნახშირი წყლების მართვა, გამწვანება; საქმიანობის მონაცემების ემისიის ფაქტორების ადგილობრივი ბაზის შექმნა და მათი გამოყენება გადაწყვეტილების მომზადების პროცესში</p>	<p>საქართველოში დათვლილია სვ-ის ემისიები, სხვადასხვა ქალაქების და მუნიციპალიტეტების დონეზე შემდგომი, სექტორებისთვის: შენობები, ტრანსპორტი, გარემოსდაცვითი ნარჩენების და ნახშირი წყლების მართვა, გამწვანება; საქმიანობის მონაცემების ემისიის ფაქტორების ადგილობრივი ემისიის კოეფიციენტები გამოთვლილია და გამოყენებულია აგრეთვე ეროვნულ ინვენტარიზაციის პროცესში</p>

<p>9. ინვენტარიზაციის წარსული და მომავალი ტრენდების მუდმივი მონიტორინგი და ცვლილებათა მიზეზების შეფასება</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების სტატისტიკის დეპარტამენტი; ენერჯეტიკის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო; მერების შთანხმების მონაწილე ქალაქები;</p>	<p>სგ-ის მომავალი ტრენდების (BAU სცენარის) შეფასება 2020, 2030 წლებისათვის სხვადასხვა ზემოსაწვდომი მეთოდების (LEAP, MARKAL-Georgia, Times და სხვ.) გამოყენებით; სხვადასხვა სექტორებიდან ემისიების ზრდის მიზეზების ანალიზი; ქალაქებისა და მუნიციპალიტეტებისათვის (BAU სცენარის) შეფასება 2020 წლისათვის და ცვლილებების მიზეზების ანალიზი.</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ენერჯეტიკის სამინისტრო</p>	<p>შესაფასებლად და შესამცირებლად: გაუმჯობესებულია საქმიანობის მონაცემების ეროვნული ბაზა; გაზრდილია დამოუკიდებელი მმართველი ერთეულების მართვისა და გადაწყვეტილებების მიღების პოტენციალი; საფუძველი ეყრება დისაგრეგირებული სტატისტიკის წარმოებას</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; CoM (EU) NAMA (GIZ, Austria) LEDS (USAID) INDC (GIZ) BUR (GEF) და სხვა მომავალი ინიციატივები</p>
<p>10. სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის ცალკეული ელემენტების (ხარისხის უზრუნველყოფა/ხარისხის კონტროლი, უზუსტობათა ანალიზი, მონაცემთა შეგროვების სისტემა და არქივირება, ემისიის</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; სტატისტიკის დეპარტამენტი; ენერჯეტიკის სამინისტრო; მერების შთანხმების მონაწილე ქალაქები.</p>	<p>საქმიანობის მონაცემებისა და ემისიის ფაქტორების სრულყოფა პროორტეტული სექტორებისთვის (შენიშვნა, ტრანსპორტი, ტურიზმი, მთხვეობისა და ა.შ); სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის ეროვნული საბუღალტრო განახლება; QA/QC პროცედურების</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ინვენტარიზაციის მუდმივმოქმედი აგ.უვი</p>	<p>ეროვნული ინვენტარიზაცია უწყვეტად უზრუნველავს და მისი სიზუსტე გაზრდილია; მნიშვნელოვანაა შექმნილი უზუსტობა რეგიონულ და ქალაქების დონეზე, რაც ეხმარება მათ ალბერტ ვალდებულებების უფრო ეფექტურად</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; CoM (EU) NAMA (GIZ, Austria) LEDS (USAID) INDC (GIZ) BUR (GEF) და სხვა მომავალი ინიციატივები</p>

<p>ფაქტორები და სხვ.) სისტემატური გაუმჯობესება სხვადასხვა მინიმუმდრო პროექტებში მიღებული გამოცდილების გათვალისწინებით</p>	<p>სისტემატურად გამოყენება საკვანძო სექტორებისთვის.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანიზაციები; GEF; GIZ; EU; ორმხრივი დახმარებები</p>	<p>შესრულებამ (ნაკლები დამატებითი ხარჯები).</p>
<p>გაქორციელების მიზანობა 11. მოქმედებს და სადაც უკვე დაწყებულია გაგრძელდეს კლიმატის ცვლილების გავლენის მინიტირინგი სხვადასხვა ეკოსისტემაზე; <b>ნახევრად არიდული</b> <b>ტერიტორიებზე</b> (ტარბანა, უდაბნო, გარდაბანი, გორის მუნიციპალიტეტი და სხვ.); <b>დაცული ტერიტორიების</b> <b>ფარგლებში, სადაც</b> <b>ეკოსისტემები შედარებით</b> <b>თავისუფალია</b> <b>ანთროპოგენური</b> <b>ზემოქედებისაგან</b> (დედოფლისწყაროს რაიონის დაცულ ტერიტორიებზე, აჭარის დაცულ ტერიტორიებზე, ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში, და სხვ.); <b>დიდი</b> <b>მდინარეების ქვეყნებ</b> <b>მდინარეებზე</b> (წაენი, ყორულდამი, დოღრა, კირტიშვილი), <b>შავი ზღვის</b> <b>სანაპირო ზონაში</b> (ბათუმი- ადლოა და აჭარის მთელი სანაპირო, ფიფის ზონა); <b>ენურის, რიონის, არაგვის</b> <b>და სხვა დიდი,</b> <b>ქვეყნისათვის</b> <b>მნიშვნელოვანი</b> <b>მდინარეების სათავე-</b> <b>წყალმცილებებში, სადაც</b> ყალიბდება მდინარის საწყისი ჩამონადენი; <b>მიწის</b> <b>დენვრადარიაზე</b> (აჭარა, ნახევრად არიდული</p>	<p>საქართველოს მთავრობის დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს მიწის რესურსების დაცვისა და წაღის სამსახური; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; თსუ გეოგრაფიის ინსტიტუტი; დაცული ტერიტორიების სააგენტო; ადგილობრივი თვითმმართველი სტრუქტურები; ჰესების შესაკეთებელი.</p>	<p>საქართველოს მთავრობის დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>
<p>სისტემატურად გამოყენება საკვანძო სექტორებისთვის.</p>	<p>საქართველოს მთავრობის დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>	<p>საქართველოს მთავრობის დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>	<p>საქართველოს მთავრობის დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>
<p>სისტემატურად გამოყენება საკვანძო სექტორებისთვის.</p>	<p>საქართველოს მთავრობის დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>	<p>საქართველოს მთავრობის დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>	<p>საქართველოს მთავრობის დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური</p>

<p>რაიონები, რაჭა-ლეჩხუმი, მცხეთა მთიანეთი, კახეთის განსაკუთრებით მოწყვლადი მუნიციპალიტეტები).</p>	<p>12. ქვეყნის შიგნით გაძლიერდეს კლიმატის ცვლილების მიმართ <b>საადაპტაციო საქმიანობის ხელშეწყობა</b> (შეიქმნას შესაბამისი პასუხისმგებელი ორგანო, საკანონმდებლო ბაზა, სპაროქეო წინადადებები და საინჟინერო გარემო, სადაზღვევო აკკრედიტები, სადაც ეს შესაძლებელია)</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ყველა სამინისტრო, რომლის საქმიანობაზეც გავლენას ახდენს კლიმატის ცვლილება; განსაკუთრებით მოწყვლადი რეგიონებისა და მუნიციპალიტეტების ხელმძღვანელობა; ფერმერები; ადგილობრივი მოსახლეობა; ბიზნესი;</p>	<p>შეიქმნას კლიმატის ცვლილების მიმართ საადაპტაციო საქმიანობის მკოორდინირებელი ორგანო/საბჭო, რომელმაც შეეცა ყველა დაინტერესებული სამინისტროს წარმომადგენელი; პასუხისმგებელი პირები უნდა დაინიშნონ მუნიციპალიტეტებში (როგორც ეს მერების შეთანხმებისათვის კეთდება ენერჯომენტეჯერების დანერგვით); ხელი შეეწყოს მუნიციპალიტეტებისა და ქალაქების ჩართვას ევროკავშირის ახალ ინიციატივაში, რომელიც გულისხმობს ურბანული და ანაურბანული ტერიტორიების კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შემცირებას; მომზადდეს საადაპტაციო ლონისიტივების განხორციელების ხელშეწყობის საკანონმდებლო ბაზა; მიხედვს კლიმატის ცვლილების მიმართ ადაპტაციის სტრატეგიის და ადაპტაციის ეროვნული სამოქმედო პროგრამის მუდმივი განახლება ახალ კვლევებსა და ფაქტებზე დაყრდნობით.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო.</p>	<p>ქვეყანაში შექმნილია კლიმატის ცვლილების მიმართ საადაპტაციო საქმიანობის მკოორდინირებელი ორგანო, რომელშიც შესულია ყველა დაინტერესებული სამინისტროს წარმომადგენელი და არასამთავრობო სექტორი; მუნიციპალიტეტებში დანერგულია კლიმატის ცვლილების რისკების შემცირებასა და ადაპტაციაზე პასუხისმგებელი პირები (როგორც ეს მერების შეთანხმებისათვის კეთდება ენერჯომენტეჯერების დანერგვით). მომზადებულია საადაპტაციო ლონისიტივების განხორციელების ხელშეწყობის საკანონმდებლო ბაზის ცალკეული ელემენტები/კანონები (მაგ. კანონი ქარსფარი ზოლების შესახებ, მიწების დეგრადაციის შესახებ და ა.შ.); მომზადებულია და მთავრობის მიერ დამტკიცებულია კლიმატის ცვლილების მიმართ მოწყვლადი ეკოსისტემების, ეკონომიკის სექტორებისა და რეგიონების ადაპტაციის სტრატეგია და ადაპტაციის ეროვნული სამოქმედო</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; GEF; GiZ; EU; ADA; USAID.</p>
--	---	---	--	--	---	--

<p>13. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს <b>სოფლის მეურნეობაზე</b> ადაპტაციის სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმის მიზნადებსა</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები; ფერმერები და ფერმერთა გაერთიანებები; ადგილობრივი თემები.</p>	<p>შეფასდა სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობა (წყლის დანაკლისი, მიწის დეგრადაცია, მცენებელი ფერები და დაზიანებები, აინდის ექსტრემული გამოვლინებების (გვალვა, სეტყვა, თაყვანა წვიმები, ძლიერი ქარები/დაბრუნებები) კლიმატის ცვლილების მიმართ იმ რეგიონებში, რომლებშიც იგი უკერ სათანადოდ არაა შეფასებული (ზემო სვანეთი, მცხეთა-მთიანეთი, რაჭა-ლეჩხუმი, იმერეთი, გურია, სამცხე -ჯავახეთი და ა.შ.); თითოეული რეგიონისათვის გამოიკეთოს ყველაზე მოწყვლადი მიმართულებები (მდარცვლეობა, მებოსტნეობა, მებოსტნეობა, მესაქონლეობა, მეფუტკრეობა და სხვ.) და ადაპტაციის პრიორიტეტები (სადრენაჟო და სარწყავი სისტემების რეაბილიტაცია, ქარსაფარების რეაბილიტაცია და ხელოვნური ტყეების გაშენება, მიწის დეგრადაციის შეჩერება და დეგრადირებული მიწების რეაბილიტაცია, სათესლე მასალის და ნერგების ხარისხის უზრუნველყოფა, ვეტერინარული სამსახურის გაძლიერება, საძოვრებისა და გადასარეკი ტრასების მდგრადი მენეჯმენტი, მსხვილი ფერმების ასოციაციების / ფერმერთა კოოპერაციების შექმნის ხელშეწყობა); მომზადდეს სტრატეგიები და სამოქმედო გეგმები თითოეული რეგიონისათვის; ცალკეული რეგიონების საადაპტაციო სტრატეგიების კომპლექსური საფუძველზე მომზადდეს კლიმატის ცვლილების</p>	<p>სოფლის მეურნეობის სამინისტრო</p>	<p>პროგრამა, მიმდინარეობს ამ სტრატეგიისა და პროგრამის მუდმივი განახლება. საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; USAID; GIZ; FAO.</p>
---	--	---	-------------------------------------	---



<p>14. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს <b>ჯანდაცვის სექტორზე</b>, ადაპტაციის სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმის მომზადება</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო; ჯანდაცვის სექტორის სამსახურები სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები;</p>	<p>გარემოს, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო; ჯანდაცვის სექტორის ადგილობრივი სამსახურები.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ჩეხეთის განვითარების სააგენტო; WHO; Red Cross Austria; USAID.</p>
<p>15. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს <b>ტურიზმის სექტორზე</b>, ადაპტაციის სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმის მომზადება, თითოეული ტურისტული რეგიონისთვის.</p>	<p>გარემოს დაცვის სამინისტრო; ტურიზმის დეპარტამენტი; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები;</p>	<p>ტურიზმის დეპარტამენტი; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები;</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ტურიზმის სექტორზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასების კლიმატის ცვლილების რისკების დაკავშირებულ მომზადებულ სექტორის პოტენციალის გაზრდის სამოქმედო გეგმა.</p>
<p>16. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს <b>საგარეო ურთიერთობების</b> სექტორზე, ადაპტაციის სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმის მომზადება.</p>	<p>გარემოს დაცვის სამინისტრო; საგარეო ურთიერთობების სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები;</p>	<p>საგარეო ურთიერთობების სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები;</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ტურიზმის სექტორზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასების კლიმატის ცვლილების რისკების დაკავშირებულ მომზადებულ სექტორის პოტენციალის გაზრდის სამოქმედო გეგმა.</p>

<p>16. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს <b>მიწის რესურსებზე</b> (ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიები, მიწების მოტაცება მდინარეებისა და ზღვის მიერ). მიწების დეგრადაციის შეჩერების სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმის მომზადება.</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები; ფერმერები და ფერმერთა გაერთიანებები; ადგილობრივი თემები.</p>	<p>მიწებზე მონიტორინგის განხორციელება და კლიმატის ცვლილების მიმდინარე და მომავალი გავლენის შეფასება მიწის რესურსზე; მიწის ბანკის შექმნა, მისი ყველა პარამეტრის და განსაკუთრებით ნაყოფიერების ინდიკატორების განთავსებით ამ ბანკში; ანთროპოგენური დატვირთვის შემსუბუქება, განსაკუთრებით დეგრადირებულ ნიადაგებზე სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის შეცვლით ნიადაგისათვის უფრო კეთილგანწყობილი პრაქტიკით, ტყეების დეგრადაციის შეჩერება, დასახლებული ტერიტორიებისა და ინფრასტრუქტურული პროექტების დაგეგმვებზე მდგრადი პრინციპების გამოყენებით; მაღალი რისკის ქვეშ არსებული დეგრადირებული ტერიტორიების ნიადაგების რეაბილიტაცია და შენარჩუნება; მიწის არსებულ კანონში მიწის-დეგრადაციის პრევენციისათვის განკუთვნილი პუნქტების დახვეწა (თუ საჭიროა) და ამოქმედება; ადგილობრივი თვითმმართველობის როლის გაზრდა მიწის ადგილობრივი რესურსების შენარჩუნების პროექტში.</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიწის რესურსების დაცვისა და წილის სამსახური; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>	<p>შექმნილია მიწის ბანკი; შეფასებულია კლიმატის ცვლილების გავლენა მიწის დეგრადაციის პროცესზე; მომზადებულია კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული რისკებისა და დაცვის სტრატეგიის დოკუმენტი ნიადაგის რესურსების დაცვის მიზნით.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ადგილობრივი თვითმმართველობები; GIZ; ADA; WWF; FAO.</p>
		<p>მიმზადება ტერიტორიისათვის კონკრეტულ ტურისტულ ზონაში კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული რისკების (სიცხის ტალღები, ტრავმები, დიარეული დაავადებები, გულსისხლძარღვთა პრობლემები და სხვ.) გათვალისწინებით; კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული რისკების შემცირების სტრატეგიის მომზადება.</p>	<p>შეცვლილია სტრატეგია.</p>		

<p>17. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს ტყის სექტორზე, ადაპტაციის სტრატეგიისა და სამოქმედო გეგმის მიმზადება სხვადასხვა ტყის მასივებში გამოვლენილი უარყოფითი გავლენების გათვალისწინებით</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ეროვნული სატყეო სააგენტო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; მუნიციპალიტეტების ადგილობრივი ხელმძღვანელობა (თვითმმართველობები); სატყეო ინსტიტუტი</p>	<p>აუცილებელია ტყის ფონდის სრული ინვენტარიზაცია და მისი აგრეგაციული და სოციალურ-ეკონომიკური პოტენციალის შეფასება რეგიონების მიხედვით. უნდა განისაზღვროს სახელმწიფოს პრიორიტეტი ტყის რესურსთან დაკავშირებით; ინვენტარიზაციის შედეგებზე დაყრდნობით უნდა შეფასდეს საქართველოში კლიმატის ცვლილების გავლენა ტყის ეკოსისტემაზე (ამ დროისათვის შედარებით ნაკლები სიზუსტით, ძველ მონაცემებზე დაყრდნობით შეფასებულია აჭარის, ზემო სვანეთისა და ბორჯომ-გაგრაის ტყის ეკოსისტემები); თითოეული ტყის მასივში გამოვლენილი უარყოფითი გავლენის შესამცირებლად უნდა მომზადდეს კონკრეტული მასივებისთვის კლიმატის ცვლილების მიმართ მდგრადი მართვის სამოქმედო გეგმა; მიუღიეს ტერიტორიის მასშტაბით უნდა მომზადდეს ტყის სექტორის მართვის სტრატეგია; მუდმივი მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს ტყის, როგორც ნახშირორქანის მთაწილის წყაროს ცვლილების ტრენდებზე; უნდა ჩატარდეს სამეცნიერო კვლევები ტყეებზე კლიმატის ცვლილებების გავლენის შესასწავლად საჭირო სასაზღვრო ტყეების შემთხვევაში აუცილებელია მეზობელ ქვეყნებთან ერთობლივი ძალისხმევით კვლევების და ლინისტიკების განახორციელება დაგეგმილების გაგრძელების წინააღმდეგ; საქართველომ უნდა განიხილოს და შეაფასოს ქვეყნის მონაწილეობა</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ეროვნული სატყეო სააგენტო;</p>	<p>ოპტიმალური ინტერვალები მიმდინარეობს ტყეების ინვენტარიზაცია; შეფასებულია კლიმატის ცვლილების გავლენა საქართველოს ტყეების სხვადასხვა მასივებზე; განსაზღვრულია ტყეების როლი საქართველოს კლიმატის ცვლილების სტრატეგიაში ადაპტაციის და საბუნების გაზრდის შემცირების კუთხით; ტყეების სხვადასხვა ტიპის მასივებისთვის მომზადებულია მათი მდგრადი მართვის სტრატეგია; ქვეყანაში ტარდება კვლევები ტყის სექტორზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შესასწავლად/დასადგენად.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; GIZ; ADA; WWF; FAO.</p>
--	---	---	--	---	--

<p>18. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს დადგენილი მიზნების მიხედვით. <b>დაცულ ტერიტორიებზე</b> იქ, სადაც არ მომხდარა შეფასებები მეორე და მესამე ეროვნულ შეხვედრებში.</p> <p>ადაპტაციის სტრატეგიის და სამომავლო გეგმის მომზადება სხვადასხვა დაცულ ტერიტორიებზე გამოვლენილი უარყოფითი გავლენების გათვალისწინებით</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს დაცული ტერიტორიების სააგენტო; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ტერიტორიების სააგენტო;</p> <p>მუნიციპალიტეტების ადგილობრივი ხელმძღვანელობა (თვითმმართველობები);</p>	<p>კლიმატის კონვენციის ისეთ მექანიზმებში, როგორცაა ტყეების დეგრადაციის შესაჩერებლად მიღებული REDD<sup>47</sup> და NAMA<sup>48</sup>.</p> <p>დაცულ ტერიტორიებზე მუდმივად უნდა მიმდინარებდეს მონიტორინგი მონიტორინგის სააგენტოებში და სხვადასხვა ეკოსისტემებში; მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე უნდა მოხდეს კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება ამ ტერიტორიებზე (ქ ანთროპოგენური დაბინძურება არაა და ფაქტურად ვარაუდობთ ფონურ ინფორმაციას); დაცულ ტერიტორიებზე მიღებული დაკვირვებები უნდა იქნას სხვა ტერიტორიებზე კლიმატის ცვლილების შესაფასებლად; სადაც ეს შესაძლებელია, მომზადდეს სადაპტაციო ღონისძიებები და პროექტები.</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური; თსუ გეოგრაფიის ინსტიტუტი; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო;</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური; თსუ გეოგრაფიის ინსტიტუტი; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო;</p>	<p>კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს მონიტორინგის ცენტრში; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ტერიტორიების სააგენტო; მუნიციპალიტეტების ადგილობრივი ხელმძღვანელობა (თვითმმართველობები);</p> <p>საქართველოს მთავრობა; GIZ; ADA; WWF; FAO.</p>
<p>19. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს <b>მცენარეების დონის პროცესზე</b> და მიკროკლიმატის შეფასება</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური; თსუ გეოგრაფიის ინსტიტუტი; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო;</p>	<p>საქართველოს ძირითადი მცენარეებზე პერიოდული (სადაც შესაძლებელია და აუცილებელია პროცესების მონიტორინგი და ამ კლიმატის მიმდინარე ცვლილებასთან, რაც ამ ეტაპზე ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი მიზნობრივია, როგორც ეკონომიკის (ენერჯეტიკა), ასევე მოსახლეობისა და ინფრასტრუქტურის (გაზსადენები, საავტომობილო მაგისტრალური და სხვ.) უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად; მცენარეების დონით გამოწვეული მიკროკლიმატის ცვლილება და სხვა</p>	<p>გეოგრაფიის ინსტიტუტი;</p>	<p>საქართველოს მთავრობა რუსთაველის სახელობის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი; INTAS.</p>	

<sup>47</sup> REDD+ (Reduced Emissions from Deforestation and Degradation)-ენისების შემცირება ტყის დეგრადაციისა და გაჩეხვის შედეგები.

<sup>48</sup> NAMA (Nationally Appropriate Mitigation Action)- ეროვნულ დონეზე მისაღები საბუნების გაზების შემცირების ღონისძიებები.

<p>20. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს დიდ მდინარეებზე, რომლებიც მნიშვნელოვან სოფლის მეურნეობისათვის (როინი, ალაზანი, იორი, მტკვარი), ენერჯეტიკის სექტორისათვის (ენგური, როინი) და მოსახლეობის სასმელი წლით უზრუნველსაყოფად (არაგვი, იორი, ხრამი). მდებარე მდებარეობის გათვალისწინება განვითარების გეგმვაში, სარწყავი სისტემების გაყვანისას.</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო; უწყვეტი სააგენტო; რესურსების სამინისტროს წყლის რესურსების მართვის სამსახური; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პილოტული პროექტის იმპლემენტაცია.</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო</p>	<p>რისკების ზრდა განხილულ და ინტეგრირებულ უნდა იქნას შესაბამისი სექტორების განვითარების სტრატეგიაში, მომზადდეს რისკების შემცირების სამოქმედო გეგმა.</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო</p>	<p>კლიმატის ცვლილების გავლენა საქართველოს მსხვილ ეკონომიკურად მნიშვნელოვან მდინარეებზე შეფასებულია; მომზადებულია საადაპტაციო ღონისძიებები ყველაზე მოწყვლადი მდინარეებისათვის (სწორი მენეჯმენტი, წყალმომარაგებისა და წყლის დეფიციტის თავიდან აცილება)</p>	<p>კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მეოთხე ეროვნული სტრატეგია; სხვადასხვა პროექტები; GEF; USAID;</p>
---	---	---	---	---	--	--

<p>21. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება <b>ადმინისტრაციული საქართველოს მიწისქვეშა წყლებზე</b> და მოსალოდნელი რისკების შეცოვრების სტრატეგიის და სამოქმედო გეგმის მომზადება.</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს კლიმატის ცვლილების სამსახური; ადგილობრივი ხელისუფლება.</p>	<p>მიწისქვეშა წყლების რაოდენობას და ხარისხზე მონიტორინგის სისტემების აწეობა; კლიმატის ცვლილების შესაძლო გავლენის შეფასება ადმინისტრაციული საქართველოს მიწისქვეშა წყლების რესურსზე და მისი მდგრადი ექსპლუატაციის სტრატეგიის მომზადება.</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო;</p>	<p>მიწისქვეშა წყლების რაოდენობას და ხარისხზე მონიტორინგის მუდმივი მონიტორინგი და კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება; მომზადებულია ადმინისტრაციული საქართველოს მიწისქვეშა წყლების კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული რისკების მიმართ მდგრადი ექსპლუატაციის სტრატეგია.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ჩეხეთის განვითარების სააგენტო</p>
<p>22. ხელი შეუწყო <b>შვი ზღვის სანაპირო ზონისათვის</b> მომზადებული საადაპტაციო სტრატეგიის<sup>49</sup> განხორციელებას</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო; აჭარის მთავრობა; ადგილობრივი ხელისუფლების ორგანოები ქ. ფოთს და ქ. ბათუმში ნაპირდაცვის ადგილობრივი სამსახურები/ექსპერტები; კოლხეთის დაცული ტერიტორიის ადმინისტრაცია.</p>	<p>შვი ზღვის დონის მატებაზე, შტორმების ინტენსივობასა და ტალღების მიმართულებაზე მუდმივი მონიტორინგის სისტემის ადგილი შეტვირთვების და შექმნა რიონის დელტაში; კლიმატის ცვლილების მიმართ საადაპტაციო ღონისძიებების დაგეგმვების და განხორციელების მუდმივმოქმედი საკოორდინაციო საბჭოს შექმნა ან არსებული მსგავსი ორგანოსათვის ამ მოვალეობის დაკისრება; რიონის დელტაში ნაპირდაცვითი ღონისძიებების განხორციელება და ადრეული შეტვირთვების სისტემის მოწყობა; ადლია-ბათუმის მონაკვეთზე ნაპირდაცვითი ღონისძიებების გატარება ქ. ბათუმის სანაპირო ზოლის დაცვის მიზნით; პალიატომის ტბის დაღლაშების საწინააღმდეგო ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება; ტურიზმის განვითარებაზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება (თბური ტალღები, ინფექციური დაავადებები, წყლის</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; აჭარის ა.რ. მთავრობა; ნაპირდაცვის ადგილობრივი სამსახურები;</p>	<p>ადგილობრივი ხელისუფლება მუდმივად ინფორმირებულია კლიმატის ცვლილების კუთხით მიმდინარე პროცესებზე და მათ შესაძლო შედეგებზე; რიონის დელტაში და აჭარის სანაპიროზე შექმნილია ზღვის დონის მატებასა და შტორმების ინტენსივობის ზრდაზე მონიტორინგის სისტემა, რიონის დელტაში ასეთ სისტემას თან ახლავს კატასტროფული მოვლენების შემთხვევაში მოსახლეობის და შესაბამისი სტრუქტურების წინასწარი ინფორმირების სისტემა; რიონის დელტაში და აჭარის სანაპიროზე (ბათუმ-ადლიის მონაკვეთი, ქობულეთი) მიმდინარეობს სისტემატური ნაპირდაცვითი ღონისძიებები; პალიატომის ტბისათვის</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; აჭარის ა.რ. მთავრობა; EU; ENVSEC; GEF; GCF; CDM AB.</p>

<sup>49</sup> საქართველოს შვი ზღვის სანაპირო ზონის საადაპტაციო სტრატეგია წარმოდგენილია კლიმატის ცვლილების შესახებ ქვეყნის მხრივ და შესაბამისი შედეგების შესახებ.

		<p>ტექნერატურა, პლაჟების დევრადგება) და სადაპტაციო ღონისძიებების მომზადება; ადგილობრივი ხელისუფლების პერიოდულად ინფორმირება მიმდინარე პროექტებზე და მათ კვონომიკურ შედეგებზე; კლიმატის ცვლილების მოსალოდნელი გავლენის გათვალისწინება ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის განვითარების პროცესში;</p>		<p>სადაპტაციო ღონისძიებების პაკეტი მომზადებულია; კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების შესაძლო გავლენა გათვალისწინებულია რიონის დელტაში და აჭარის სანაპიროზე ინფრასტრუქტურული პროექტების დაგეგმარების და განვითარების პროცესში.</p>	
<p>23. მომზადდეს რისკების შემცირების სტრატეგია <b>არიდული</b> ტერიტორიებისათვის</p>	<p>საქართველოს მთავრობა გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიწის რესურსების დაცვისა და წიაღის სამსახური; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; შესაბამისი პროფილის არასამთავრობო ორგანიზაციები; სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტები; ადგილობრივი ხელისუფლება; ფერმერები; მოსახლეობა.</p>	<p>მოწვევის აკრომეტეოროლოგიული დაკვირვების სადღეურები ნახევრად არიდულ ტერიტორიებზე; მუდმივი მონიტორინგი განხორციელდეს იმ არიდულ რეგიონებზე, რომლებიც უიმდუნება განსაკუთრებით მოწველადნი აღმოჩნდნენ კლიმატის ცვლილების მიმართ; მომზადდეს არიდირებული ტერიტორიების რამბლიტაციისა და სადაპტაციო ღონისძიებების პაკეტი და კონკრეტული საპროექტო წინადადებები; მომზადდეს არიდირების ან/და მიდრეკილი ტერიტორიების ან/და შესაბამისი ეკოსისტემების სადაპტაციო სტრატეგია; მოხდეს ადგილობრივი და სერთაშორისი დონორების მოზიდვა სადაპტაციო ღონისძიებების განხორციელებლად; შეიქმნას ადგილობრივი პოტენციური სადაპტაციო ღონისძიებების დასაგეგმად და განხორციელებლად</p>	<p>ადგილობრივი ხელისუფლება; ფერმერები</p>	<p>კლიმატის ცვლილების რისკის ქვეშ მყოფი საქართველოში არსებული არიდულობისაკენ მიდრეკილი ყველა რეგიონის მოქველადობა შეფასებულია; ყველაზე მოწველადი რეგიონებისთვის მომზადებულია სადაპტაციო ღონისძიებების პაკეტი და სტრატეგია; ადგილზე შექმნილია პოტენციური სადაპტაციო ღონისძიებების განხორციელებლად</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; საქართველოს პარლამენტი; EU; ENVSEC; GEF; GCF; GIZ.</p>
<p>24. შეფასდეს კლიმატის ცვლილების შესაძლო გავლენა საქართველოს იმ <b>მაღალმთიან</b> რეგიონებზე (მცხეთა-მთიანეთი, რაჭა-</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ადგილობრივი თვითმმართველობები; მოსახლეობა; შესაბამისი პროფილის</p>	<p>შეფასდეს მთის ეკოსისტემების მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ; მომზადდეს სადაპტაციო ღონისძიებების პაკეტი და</p>	<p>ადგილობრივი ხელისუფლება გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო</p>	<p>მაღალმთიან ზონებში გამოვლილია კლიმატის ცვლილების გამოწვეული რისკები; თითოეული მოწყვლადი</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; საქართველოს პარლამენტი; EU; ENVSEC;</p>

<p>ლუჩუმი, ზემო იბერი, მთა თუმეთი, ხეფურეთი), რომლებიც ჯერ არ შეფასებულა მთლიან და მესამე ეროვნულ შეხვედრის შედეგად</p>	<p>არასამთავრობო ორგანიზაციები; სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტები; საქართველოს პარლამენტი.</p>	<p>კონკრეტული საპროექტო წინადადებები იმ მიზანი რეგიონების ეკოსისტემებისათვის, რომლებიც განსაკუთრებით მოწყვლადია; მომზადდეს მოწყვლადი რეგიონების ან ეკოსისტემების სადაცაა ციფრული სტრატეგია; მოხდეს ადგილობრივი და საერთაშორისო დონორების მიზიდვა სადაცაა ციფრული სტრატეგიის განხორციელებლად; შეიქმნას ადგილობრივი პოტენციური პრევენციული და სადაცაა ციფრული სტრატეგიის დასაგეგმად და განხორციელებლად.</p>	<p>შენაგან საქმეთა სამინისტროს სწრაფი რეაგირების დეპარტამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები.</p>	<p>რეგიონისთვის შემუშავებული სადაცაა ციფრული სტრატეგია და ეროვნული პრევენციის სტრატეგია; შექმნილია ადგილობრივი პოტენციური სადაცაა ციფრული სტრატეგია და განხორციელებლად; მოსახლეობა და ადგილობრივი თემები მუქონილია ადგილობრივი პრევენციული ღონისძიებების განხორციელებლაში.</p>	<p>USAID; GEF; GCF; CDM AB.</p>
<p>25. კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება <b>ექსტრემალურ გეოლოგიურ მოვლენებზე (მუწერეები, დეარტეგები და ა.შ.)</b> და მოსალოდნელი რისკების შემცირების სტრატეგიის და სამომავლო გეგმის მიზნად</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო; შენაგან საქმეთა სამინისტროს სწრაფი რეაგირების დეპარტამენტი; საქართველოს პარლამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები; ადგილობრივი თემები; ადგილობრივი მოსახლეობა.</p>	<p>შეფასდეს კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ექსტრემალური გეოლოგიური მოვლენების ზრდის ტენდენციები საქართველოში, ამ შიგნით, ყველაზე მოწყვლადი რეგიონებში, რომლებიც ჯერ არ შეფასებულა სხვა პროექტებში (მტეხეთა-მთიანეთი, რაჭა-ლეჩხუმი და სხვ.); ოქ, სადაც ამინდის ექსტრემუმების ზრდასთან ერთად ექსტრემალური გეოლოგიური მოვლენების ტენდენციები მნიშვნელოვნად იზრდება, მინიმალური რისკის და ადგილობრივი რესურსების მწიკრი სისტემების დაზიანება და არსებული მოდიფიცირება, რისთვისაც გამოყენებული უნდა იქნას მოწინავე მეთოდები გამოდინება; აუცილებელია ადგილებზე პროფესიონალური გეოლოგიური სამსახურების/დანაყოფების ჩამოყალიბება სარეზერვო სამშენებლო სამსახურებთან ერთად; აუცილებელია გაუზიარდეს სტრატეგიული გეოლოგიური პროექტების მართვის პროცესების</p>	<p>შენაგან საქმეთა სამინისტროს სწრაფი რეაგირების დეპარტამენტი; ადგილობრივი თვითმმართველობები.</p>	<p>სტრატეგიული გეოლოგიური პროექტების გამოწვევი ანტიროკეტული რისკ - ფაქტორები შემცირებულია; განსაკუთრებით მაღალი რისკის რაიონებში ადგილებზე შექმნილია გეოლოგია და მშენებლობა ადგილობრივი მოსახლეობა საკმარისად მოზადებული და ჩართული პრევენციულ ღონისძიებებში; შემუშავებულია მეწყერსაშიში და ღვარცხოვსაშიში მონაკვეთების პრევენციის სტრატეგია;</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; საქართველოს პარლამენტი; EU; ENVSEC; USAID; GEF; GCF; CDM AB.</p>



<p>26. კლიმატის ცვლილების შედეგად <b>გარემო ეკონომიკის უწყვეტი</b> და სოციალური რისკების შემცირების სტრატეგია</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; საქართველოს პარლამენტი; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; შრომის, ჯანდაცვისა და სოციალური დაცვის სამინისტრო; არასამთავრობო სექტორი.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; არასამთავრობო სექტორი.</p>	<p>მომზადებულია ეკონომიკის განვითარების (სტრატეგიის) მიწის დეგრადაცია და ა.შ.) პრევენციის სტრატეგია და ა.შ.) ზოგადი ეკონომიკის შემცირების სტრატეგია; მომზადებულია ეკონომიკის განვითარების ახალ გარემოსთან ჰარმონიული ურთიერთობის და ახალ გარემოზე უარყოფითი ანთროპოგენური ზემოქმედების შემცირების სტრატეგია.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; EU; USAID.</p>
<p>27. მოძიებული იქნას ინვესტიციები და ხელი შეუწყოს <b>ლენტების რაიონში სადაბატო</b> ღონისძიებების განხორციელებას<sup>50</sup>.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ადგილობრივი ხელისუფლება (მუნიციპალიტეტი); მოსახლეობა; არასამთავრობო სექტორი</p>	<p>ადგილობრივი ხელისუფლება; მოსახლეობა</p>	<p>ადგილზე შექმნილია სამსახურიდან მდებარე მეწიერებზე მუდმივი მონიტორინგის სამსახური; სისტემატურად აღორცილება კლიმატისმიერი მეწიერები</p>	<p>სუფთა განვითარების მექანიზმის სადაბატო ფონდი (CDM-AB); GEF; GCF; USAID.</p>

<sup>50</sup> კლიმატის ცვლილების მიმართ ლენტეხის რაიონის ადაბატაციის სტრატეგია განხილულია კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მთავრობის მიერ ეროვნულ მუშაობებში.

<p>28. მოძიებულ იქნას ინვესტიციები და ხელი შეეწყოს კლიმატის ცვლილების მიმართ <b>აჭარი სადაბატაციის სტრატეგიის</b> განხორციელებას<sup>51</sup></p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ადგილობრივი ხელისუფლება, აჭარის მთავრობა; მოსახლეობა; არასამთავრობო სექტორი; სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტები.</p>	<p>ადგილზე უნდა შეიქმნას კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შემცირების საკოორდინაციო მექანიზმი და უნდა გაიზარდოს ამ რისკების დამოუკიდებლად მართვის ადგილობრივი</p>	<p>აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობა</p>	<p>ადგილზე შექმნილია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შემცირების საკოორდინაციო მექანიზმი და მიმდინარეობს ამ რისკების</p>	<p>აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობა; EU; (CDM AB); GEF; GCF;</p>
		<p>ადგილზე უნდა შეიქმნას კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შემცირების საკოორდინაციო მექანიზმი და უნდა გაიზარდოს ამ რისკების დამოუკიდებლად მართვის ადგილობრივი</p>	<p>აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობა</p>	<p>ადგილზე შექმნილია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შემცირების საკოორდინაციო მექანიზმი და მიმდინარეობს ამ რისკების</p>	<p>აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობა; EU; (CDM AB); GEF; GCF;</p>
<p>მეწყერებზე მუდმივი მონიტორინგის და ადგილზე პრევენციული ღონისძიებების მუდმივად გატარების მიზნით; წყალდიდობებზე მონიტორინგის და ადრეული შეტყობინების სისტემის შექმნა; აუცილებელია მეწყერსაშიშ ზონებში დასახლებული ოჯახების მუდმივი ინფორმირება და ტრენინგები პრევენციულ ღონისძიებებზე; განხორციელდეს მეწყერსაშიშადღეულო ღონისძიების საპილოტო პროექტები (მაგ. თბილისის მცირე ბლანტაციების გაშენება); მოხდეს ტყეების ყველაზე დაზიანებული უბნების რეაბილიტაცია და სწორი მენეჯმენტი; ადღეფს ტყის, როგორც მეწყერმაკავებელი ეკოსისტემის ფუნქცია და განხორციელდეს მუდმივი აღდგენითი სამუშაოები იქ, სადაც ეს ადრე ხორციელდებოდა და დაიგეგმოს ახალი უბნები.</p>	<p>აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობა</p>	<p>ადგილზე შექმნილია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შემცირების საკოორდინაციო მექანიზმი და მიმდინარეობს ამ რისკების</p>	<p>ადგილზე შექმნილია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შემცირების საკოორდინაციო მექანიზმი და მიმდინარეობს ამ რისკების</p>	<p>აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობა; EU; (CDM AB); GEF; GCF;</p>	
<p>მეწყერებზე მუდმივი მონიტორინგის და ადგილზე პრევენციული ღონისძიებების მუდმივად გატარების მიზნით; წყალდიდობებზე მონიტორინგის და ადრეული შეტყობინების სისტემის შექმნა; აუცილებელია მეწყერსაშიშ ზონებში დასახლებული ოჯახების მუდმივი ინფორმირება და ტრენინგები პრევენციულ ღონისძიებებზე; განხორციელდეს მეწყერსაშიშადღეულო ღონისძიების საპილოტო პროექტები (მაგ. თბილისის მცირე ბლანტაციების გაშენება); მოხდეს ტყეების ყველაზე დაზიანებული უბნების რეაბილიტაცია და სწორი მენეჯმენტი; ადღეფს ტყის, როგორც მეწყერმაკავებელი ეკოსისტემის ფუნქცია და განხორციელდეს მუდმივი აღდგენითი სამუშაოები იქ, სადაც ეს ადრე ხორციელდებოდა და დაიგეგმოს ახალი უბნები.</p>	<p>აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობა</p>	<p>ადგილზე შექმნილია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების შემცირების საკოორდინაციო მექანიზმი და მიმდინარეობს ამ რისკების</p>	<p>აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობა; EU; (CDM AB); GEF; GCF;</p>		

<sup>51</sup> კლიმატის ცვლილების მიმართ აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ადაბატაციის სტრატეგია განხილულია კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში. [http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/library/environment\\_energy/climate-change-strategy-of-ajara/](http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/library/environment_energy/climate-change-strategy-of-ajara/)

	<p>პოტენციალი;</p> <p>მიწის დეგრადაციის წინააღმდეგ ბრძოლა ადარებულ უნდა იქნეს ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობის მიერ კლიმატის ცვლილების რისკების შენეების პროცესში პირველ პრიორიტეტად; ნებისმიერი საქმიანობის განხორციელება (მათ შორის ტყეების გაშენება, სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების წარმოება და სხვ.) უნდა დაეწყოს დაიწყო წინასწარ გეოლოგიურ ექსპერტიზას და განხორციელების გაცემული რეკომენდაციების შესაბამისად; აქარაში აუცილებელია წვრილი მოწამომოქმედების გამსხვილება, კოორდინაციის და მსხვილი ფერების შექმნა;</p> <p>ადგილზე (რაიონში) მოქმედებს გეოლოგიური სამსახური მეწყერებზე მუდმივი მონიტორინგისა და ადგილზე პრევენციული ღონისძიებების მუდმივად გატარების მიზნით; განსაკუთრებით მოწვევად მონაკვეთებზე შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ნაპირსამაგრი სამუშაოებში გათვალისწინებულ იქნას კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ცვლილებები ზღვის ეკოსისტემაში (ზღვის დონის აწევა, ტალღების სიმძლავრის, ინტენსიურობის და მიმართულების ზრდა);</p> <p>ახალი ტიპის ტროპიკული დაავადებების შემოსვლისა და გავრცელების რისკების პრევენციული ღონისძიებების გატარება;</p> <p>კლიმატის ცვლილებით გამოწვეულ ტერიტორიის განვითარების ხელშეწყობის ფაქტორების (თბური ტალღები, ცვლილებები ტურისტულ ინდექსში, ინფექციური დაავადებები, პლავების</p>
<p>დასრულებულია საქმიანობის აღდგენის მიზნით აქარის სტრატეგიის რეკომენდაციების თანდათანობით, მიზნობრივად განხორციელება; მიმდინარეობს სტრატეგიაში განხილულ სხვადასხვა საკითხებთან დაკავშირებული საპროექტო პროექტების განხორციელება.</p>	<p>FAO.</p>



<p>30. მოძიებული იქნას ინფორმაციები და ხელი შეეწყოს <b>კლიმატის ცვლილებასთან ზემო სფეროს ადაპტაციის</b> სტრატეგიის განხორციელებას</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ადგილობრივი ხელისუფლება; გარემოს და ზუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ადგილობრივი მოსახლეობა; ადგილობრივი არასამთავრობო სექტორი.</p>	<p>კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების გათვალისწინება მესტიის ტერიტორიის განვითარების სამსახურში; ადგილზე მოწყობის ტერიტორიის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის სამსახური, რომლის ერთ-ერთი მიზანია ფუნქცია იქნება უსაფრთხო ტერიტორიის უზრუნველყოფა და სამაშველო სამუშაოების ჩატარება, ტერიტორიის სექტორის სამედიცინო მომსახურების უზრუნველყოფა; შეფასდეს კლიმატის ცვლილების გავლენა სოფლის მეურნეობის სექტორზე; ადგილზე (რაიონში) მოეწყოს გეოლოგიური სამსახური მუხრანზე მუდმივი მონიტორინგის და ადგილზე პრევენციული ღონისძიებების მუდმივად გატარების მიზნით; ზეგვების რისკების შემცირების პროგრამის მომზადება</p>	<p>ადგილობრივი ხელისუფლება;</p>	<p>მოქმედი მუნიციპალიტეტებში, მომზადებულია მესტიის ტერიტორიის განვითარების სამსახურში გეგმა, რომელშიც მესტიის რაიონის განვითარებისათვის გათვალისწინებული კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკები; ტერიტორიის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის სამსახური, რომლის ერთ-ერთი მიზანია ფუნქცია უსაფრთხო ტერიტორიის უზრუნველყოფა და სამაშველო სამუშაოების ჩატარება, ტერიტორიის სექტორის სამედიცინო მომსახურების უზრუნველყოფა; ექსპერტული გეოლოგიური მოვლენების (მუხრანზე, დვარციანში) და ზეგვების რისკების შემცირების სამსახურში პროგრამის შემუშავება.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; ადგილობრივი მთავრობა; EU; GEF; GCF;</p>
<p>31. მომზადდეს კლიმატის ცვლილებებისადმი ეროვნული საადაპტაციო გეგმა და დაიწყოს მისი განხორციელება</p>	<p>გარემოს და ზუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ენერჯტიკის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო; ფინანსთა სამინისტრო; ანაოლუბისა და მეცხოველეების სამინისტრო; კერძო სექტორი; მეურნეობის მთავრობის პროექტის წარმომადგენლები; სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების წარმომადგენლები.</p>	<p>შეფასდეს მიმდინარე (ზოლო წლების) <b>კლიმატის ცვლილების ტრენდები</b> (სტატისტიკური მეთოდებით) და <b>მომავლის სცენარები</b> თანამედროვე გლობალური და რეგიონული მოდულების გამოყენებით. განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმოს ამინდის ექსტრემული გამოვლინების ტრენდებს; შეფასდეს <b>მიწის რესურსისა და მიწათსარგებლობის საქმიანობის მოწვევადობა</b> კლიმატის ცვლილების მიმართ საქართველოს ყველა რეგიონისათვის, რომლებიც არ შეფასებულა მთორ და მესამე</p>	<p>გარემოს დაცვისა და ზუნებრივი რესურსების სამინისტრო</p>	<p>კლიმატის ცვლილებისადმი ეროვნული საადაპტაციო გეგმა მომზადებულია; განხორციელებაზე პასუხისმგებელი ორგანოები და მათი პასუხისმგებლობის/უფლებამოსილების საკითხები გაწერილია; გეგმა წარდგენილია დონორებთან თანადაფინანსების დასაფარად.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; UNDP; USAID; EU; GEF; ADA; WB;</p>

53. კლიმატის ცვლილების მიმართ ზემო სფეროს ადაპტაციის სტრატეგია განხილულია კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

სექტორის მოწყვლადობა საქართველოს ყველა მუნიციპალიტეტისა და რეგიონისათვის, დაიგეგმოს საადაპტაციო ღონისძიებები ეროვნულ დონეზე; შეფასდეს კლიმატის ცვლილების გავლენა **მცხეთა-მთიანეთის განვითარებაზე**, განსაკუთრებით სამში ვეტერინარული დაავადებების აფეთქებასა და გრძელვადიან, დაიგეგმოს საადაპტაციო ღონისძიებები მეცხოველეობის რეგონებისათვის და მომზადდეს ეროვნული სტრატეგია; შეფასდეს კლიმატის ცვლილების გავლენა ყველა პოტენციური **ტურისტული ზონისათვის**, რომლებიც არ შეფასებულა მესამე ეროვნულ მტყობინებაში და თითოეული ამ ზონისათვის დაიგეგმოს საადაპტაციო ღონისძიებები ეროვნულ დონეზე; შეფასდეს **ჯანდაცვის სექტორის** მოწყვლადობა საქართველოს ყველა რეგიონისათვის, რომელიც არ შეფასებულა მტყობინებებში და დაიგეგმოს საადაპტაციო ღონისძიებები ეროვნულ დონეზე; შეფასდეს ექსტრემალური კლიმატური მოვლენებით ინიცირებული და სამში გეოლოგიური მოვლენებით გამოწვეული **ინფრასტრუქტურის განვითარების რისკები** საქართველოს ყველა იმ რეგიონისათვის, რომელიც არ შეფასებულა მტყობინებებში და დაიგეგმოს საადაპტაციო ღონისძიებები ეროვნულ დონეზე; შეფასდეს კლიმატის ცვლილების გავლენა საქართველოში არსებულ



		ისტორიული მემკვიდრეობაზე/ძეგლებზე განსაკუთრებით იქ, სადაც ეს არ გაკეთებულა მესამე ეროვნული შტაბინების ფარგლებში. დაიგეგმოს საადაპტაციო ღონისძიებები ეროვნულ დონეზე;			
<p><b>საბურთის გაზების ემისიების შემცირება</b></p> <p>32. მომზადდეს ქვეყნის ეკონომიკის დაზღვევის განვითარების (LEDS), თანმშენებელი საპროექტო წინადადებებით</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ენერჯტიკის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო; ფინანსთა სამინისტრო; განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო; კერძო სექტორი; მთრების შუამავლობის პროცესის მონაწილეები.</p>	<p>შემუშავდეს სექტორის ტრადიციული საქმიანობის გზით (BAU) განვითარების სენარი და შესაბამისი სე-ის ემისიები საქართველოს ეკონომიკის ძირითადი სექტორებისათვის (ენერჯტიკა, ტრანსპორტი, სოფლის მეურნეობა, ნერგებისა და ნახშირი წყლების მართვა, მიწათსარგებლობა და ტყეები, სამრეწველო სექტორი); მომზადდეს ღონისძიებებისა და ტექნოლოგიების ჩამონათვალი და შესაბამისი სტრატეგიები და საპროექტო წინადადებები დაზღვევის განვითარების უზრუნველსაყოფად; დამუშავდეს დაზღვევის ემისიანი განვითარების სტრატეგიის განხორციელების სქემა, რომელშიც ზუსტად იქნება გაწერილი შესაბამისი პასუხისმგებელი სამინისტროს/სტრუქტურის ფუნქცია და პასუხისმგებლობის სფერო; შემუშავდეს დაზღვევის ემისიანი განვითარების სტრატეგიის განხორციელების ხელშეწყობი/განხორციელებისათვის აუცილებელი საკანონმდებლო ბაზა; მომზადდეს საბოლოო დოკუმენტი; მოეწიოს კონსულტაციები დაინტერესებულ მხარეებთან და დამტკიცდეს სტრატეგია (LEDS) მთავრობის მიერ.</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; დაზღვევის განვითარების სტრატეგიის მომზადებელი საკოორდინაციო სამჯო</p>	<p>მომზადებულია საქართველოს დაზღვევის განვითარების (LEDS) მომზადებულია სტრატეგიის განხორციელების გეგმა და საპროექტო წინადადებები/სათბურის გაზების შემამცირებელი ღონისძიებები; ქვეყანაში შექმნილია დაზღვევის განვითარების სტრატეგიის განხორციელების ხელშეწყობი გარემო.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; USAID</p>
<p>33. მომზადდეს ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული მოსალოდნელი წელი</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ენერჯტიკის სამინისტრო;</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის</p>	<p>მომზადებულია საქართველოს ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; გერმანიის მთავრობა (GIZ)</p>	



<p>ევროკავშირის ინიციატივის-მერების შუთანხმების (CoM) ხელმოწერილი ქალაქებისა და მუნიციპალიტეტებისათვის, თანმხლები საპროექტო წინადადებებით</p>	<p>ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; ფინანსთა სამინისტრო; მერების შუთანხმების პროცესის წარმომადგენლები</p>	<p>მოხდეს ადგილობრივი (მუნიციპალიტეტების) კადრების მოზადება. SEAP-ის მომზადების, განხორციელებისა და მონიტორინგისათვის საკოორდინაციო ჯგუფის და ცოდნის მისაღებად; მოზადდეს საპროექტო წინადადებები და მოხდეს აქვესტორებთან მუშაობა თანადაფინანსების და ტექნოლოგიების მისაღებად; 2 წელიწადში ერთხელ მოხდეს განხორციელებულ ღონისძიებებზე მონიტორინგის შედეგების ანგარიშის მოზადება და გაზაფხა მერების შუთანხმების სამდივნიოში;</p> <p>4 წელიწადში ერთხელ მოხდეს სგ-ის ემისიების შემცირების მონიტორინგის შედეგების ანგარიშის მოზადება და გაზაფხა მერების შუთანხმების სამდივნიოში.</p>	<p>მერების შუთანხმების ხელმოწერილი მუნიციპალიტეტები; გარემოსა და ზუსტური რესურსების დაცვის სამინისტრო; ენერჯეტიკის სამინისტრო;</p>	<p>ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა (SEAP) და პოტენციური საპროექტო წინადადებები; ხელმოწერილი ქალაქების SEAP-ები წარდგენილია მერების შუთანხმების სამდივნიოში; ხელმოწერილი ქალაქებში მიმდინარეობს სგ-ის ემისიების შემცირებელი ღონისძიებები; ხელმოწერილი ქალაქებში მიმდინარეობს სგ-ის შემცირებელი ღონისძიებები; მონიტორინგი და შედეგების წარდგენა ხდება მერების შუთანხმების სამდივნიოში</p>	<p>USAID; EU (სხვადასხვა პროგრამები და გრანტები); GIZ.</p>
<p>36. მომზადდეს ენერჯეტიკის ურობის ეროვნული სამოქმედო გეგმა (NEEP), თანმხლები საპროექტო წინადადებებით. განისაზღვროს ენერჯეტიკის ურობის ზღვარი სხვადასხვა სექტორებისა და ქვეყნის მასშტაბით, რომლის მიღწევაც შესაძლებელი იქნება 2020, 2025 და 2030 წლებითათვის</p>	<p>ენერჯეტიკის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; გარემოსა და ზუსტური რესურსების დაცვის სამინისტრო;</p>	<p>შორეს ენერჯეტიკის ურობის გაზრდის ყველაზე დიდი პოტენციალის მქონე სექტორები და მოხდეს მათზე სამოქმედო გეგმის ორიენტირება; ზუსტად შეფასდეს ენერჯეტიკის ურობის ამაღლების პროცესში არსებული ბარიერები და დაისახოს გეგმა ამ ბარიერების მოსახსნელად (მაგ. ყოველწლიური ენერჯეტიკის ურობის მონიტორინგი, ენერჯეტიკის ურობის სტატისტიკა, კომფორტის გაზრდა და ზოგჯერ ნაცვლად და ა.შ.) 2020, 2025 და 2030 წლებისათვის; ენერჯეტიკის სამინისტროს ხელმძღვანელობით მომზადდეს ენერჯეტიკის ურობის სამოქმედო გეგმა MARKAL_Georgia-ს საშუალებით შეფასებული სგ-ის შემცირების პოტენციალის გათვალისწინებით; შექმნას იმ ტექნოლოგიების ბაზა, რომლებიც სჭირდება ქვეყანას NEEP-ის განსახორციელებლად.</p>	<p>ენერჯეტიკის სამინისტრო;</p>	<p>მომზადებულია საქართველოს ენერჯეტიკის ურობის სამოქმედო გეგმა (NEEP); მიმდინარეობს ენერჯეტიკის ურობის სამოქმედო გეგმის განხორციელებისათვის მომზადებული სამუშაოები, რაც ასევე გულისხმობს ზოგიერთი ქმედებების განხორციელების დაწყებას. მომზადებულია სტრატეგიის განხორციელების გეგმა და საპროექტო წინადადებები/სათვრის გაზრდის შემამცირებელი ღონისძიებები</p>	<p>საქართველოს მოვრობა; EBRD</p>

<p>37. დაზუსტდეს განახლებადი ენერჯის წილი ენერჯოენერჯიკში და თბო-ენერჯიკში 2020, 2025 და 2030 წლებისათვის, ხელი შეეწყოს ინვესტიციების მოზიდვას ადრინდელ სექტორებში განახლებადი ენერჯის წილის გაზრდის მიზნით</p>	<p>ენერჯიკის სამინისტრო; განახლებადი ენერჯიკის მინისტრო; მსხვილი ენერჯიკის მინისტრო; ენერჯიკის მთავრობის ხელშეწყობის არასამთავრობო ქალაქები;</p>	<p>შეფასდეს განახლებადი რესურსის არსებული ტექნიკური გამოყენებადი მარგი, რომლის ათვისებაც შესაძლებელი იქნება 2020, 2025 და 2030 წლებისათვის, რომ კლიმატის გათვალისწინებით, იმდენი ცვლილებების ზეგავლენით საქართველოში უკვე დაიკვირვება ცვლილება განახლებად რესურსში (მაგ. მთა-საბუთზე ქარი 9.2 მ/წმ წლიური საშუალოდ 4.6 მ/წმ-მდე დაეცა); გაზიარდეს მუშაობა პოტენციურ უცხოელ ინვესტიციებთან და ადგილობრივ კერძო სექტორთან განახლებადი ენერჯიკში საინვესტიციო პროექტების მოზიდვასა და განხორციელების მიზნით;</p>	<p>განახლებადი ენერჯიკის ტექნიკური პოტენციალის ცვლილების ტრენდი შეფასებულია მომზადებულია განახლებადი ენერჯიკის რესურსის (ადგილობრივი, ასევე ელექტროენერჯიკის (ქსპორტი) სექტორებისათვის; სტრატეგია განხილულია დაინტერესებულ მხარეებთან და დამტკიცებულია მთავრობის მიერ;</p>	<p>საქართველოს მთავრობა (განახლებადი ენერჯიკის საბრუნავი ფონდი); იაონის მთავრობა (თურქეთი-ქარი); კერძო ინვესტიორი (კერძო სექტორი) (გეთიერება).</p>
<p>38. ტრანსპორტის სექტორში სკ-ის ემისიების შემცირების სტრატეგიის შემუშავება (ენერჯიკის მთავრობის გაზრდა, დაბალნახშირბადიანი საწვავის წილის გაზრდა და განახლებადი ენერჯიკის პოტენციალის შეფასება)</p>	<p>ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო (ტრანსპორტის დეპარტამენტი); ენერჯიკის სამინისტრო; კერძო სექტორი.</p>	<p>მომზადდეს კონკრეტული საპროექტო წინადადებები (სატრანსპორტო ქსელის იმპროვიზაცია დიდ ქალაქებში, თხევადი აირზე მომზადდეს ავტობუსის წილის გაზრდა შესაძლებელია უზრუნველყოფით) ტრანსპორტის სექტორიდან საბრუნავი საწვავის შესაძლებლობა (ენერჯიკის მთავრობის წინადადებები; იქნას ინვესტიციები საბოლოო პროექტების განხორციელებლად</p>	<p>განახლებადი ენერჯიკის ტექნიკური პოტენციალის ცვლილების ტრენდი შეფასებულია მომზადებულია განახლებადი ენერჯიკის რესურსის (ადგილობრივი, ასევე ელექტროენერჯიკის (ქსპორტი) სექტორებისათვის; სტრატეგია განხილულია დაინტერესებულ მხარეებთან და დამტკიცებულია მთავრობის მიერ;</p>	<p>EU; USAID; გერმანიის მთავრობა (NAMA); GCF</p>
<p>39. ტრანსპორტის სექტორში სკ-ის ემისიების შემცირების სტრატეგიის შემუშავება (ენერჯიკის მთავრობის გაზრდა, დაბალნახშირბადიანი საწვავის წილის გაზრდა და განახლებადი ენერჯიკის პოტენციალის შეფასება)</p>	<p>ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო (ტრანსპორტის დეპარტამენტი); ენერჯიკის სამინისტრო; კერძო სექტორი.</p>	<p>მომზადდეს კონკრეტული საპროექტო წინადადებები (სატრანსპორტო ქსელის იმპროვიზაცია დიდ ქალაქებში, თხევადი აირზე მომზადდეს ავტობუსის წილის გაზრდა შესაძლებელია უზრუნველყოფით) ტრანსპორტის სექტორიდან საბრუნავი საწვავის შესაძლებლობა (ენერჯიკის მთავრობის წინადადებები; იქნას ინვესტიციები საბოლოო პროექტების განხორციელებლად</p>	<p>განახლებადი ენერჯიკის ტექნიკური პოტენციალის ცვლილების ტრენდი შეფასებულია მომზადებულია განახლებადი ენერჯიკის რესურსის (ადგილობრივი, ასევე ელექტროენერჯიკის (ქსპორტი) სექტორებისათვის; სტრატეგია განხილულია დაინტერესებულ მხარეებთან და დამტკიცებულია მთავრობის მიერ;</p>	<p>EU; USAID; გერმანიის მთავრობა (NAMA); GCF</p>

<p>39. განახლებადი ენერჯის და ენერჯიფიკაციის პროექტების ხელშეწყობი საკანონმდებლო ბაზის შექმნა</p>	<p>ენერჯიტივის სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი და ცივის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.</p>	<p>შესავალი უნდა იქნას საქართველოში ტრანსპორტის სექტორისთვის სუფთა/განახლებადი ბიოსაწვავის წარმოების პოტენციალი (ტერატორიები ბიომასის საწარმოებლად, ტექნოლოგიის ხელმისაწვდომობა, ეკონომიკური პარამეტრები); ასეთი პოტენციალის დადასტურების შემთხვევაში მომზადდეს სამოქმედო გეგმა, კერძოდ შეფასდეს განახლებადი ენერჯის წილის გაზრდის პოტენციალი ტრანსპორტის სექტორში 2020, 2025 და 2030 წლებისთვის, ხელი შეეწყოს ტრანსპორტის სექტორში ინვესტიციების მოზიდვას განახლებადი ენერჯის წილის გაზრდის მიზნით.</p>	<p>ენერჯიტივის სამინისტრო; საქართველოს პარლამენტი</p>	<p>საქართველოში სუფთა/განახლებადი ბიოსაწვავის წარმოების პოტენციალი ტრანსპორტის სექტორისთვის; საქართველოში ტრანსპორტის სექტორისთვის განახლებადი ბიოსაწვავის წარმოების სტრატეგია და საბიოტექნოლოგიური პროექტები მომზადებულია; მომზადებულია ტრანსპორტის სექტორისთვის NAMA-ს კონკრეტული და სავარაუდოებელი წინადადება.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა EBRD</p>
<p>40. გაგრძელებული ტექნიკური ტყეების (და სხვა სახის ბიომასის) თბი- და ელექტროენერჯიაში გამოყენების მრავალმხრივი განხილვა. შეფასდეს ქვეყანაში</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ენერჯიტივის სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; მერების შთანხმების პროცესის მონაწილეები</p>	<p>შესავალი უნდა იქნას ინვესტიცია ბიოენერჯიტიკული ტყეების საპოტენციალზე პროექტების განხორციელებლად საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში (აჭარა, დედოფლისწყარო და სხვ.); მომზადდეს ახალი სავარაუდოებელი წინადადება ბიომასის (მათ შორის</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო;</p>	<p>საქართველოში ენერჯიტიკული ტყეების და სხვა ბიომასის პოტენციალი შეფასებულია; მომზადებულია ბიომასის გამოყენების სტრატეგია გაეცხადება</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; GEF; გერმანიის მთავრობა (GIZ); ავსტრიის მთავრობა (ADA); NAMA მექანიზმი; GCF</p>

<p>არსებული ზიომასის რესურსის როლი საქართველოს ენერჯის სექტორის და მოქმედების უზრუნველყოფაში. განისაზღვროს თბომომარაგებაში ზიომასის შესაძლო წილი 2020-2025 წლებსათვის</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების რესურსების და დაცვის სააგენტო;</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სააგენტო;</p>	<p>საქართველო ჩართულია REDD+ მექანიზმში</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; გერმანიის მთავრობა (GIZ); ავსტრიის მთავრობა (ADA); NAMA მექანიზმი; GCF</p>
<p>41. ტყის სექტორის როლის გაძლიერება სვ-ის ემისიების შემცირების/ნაზღმორეგების შთანთქმის წყაროს როლის გაძლიერების პროცესში. დეველოპმენტის და მდგრადი სვ-ის ემისიების შემცირების (REDD+) მექანიზმის ამოქმედების ხელშეწყობა საქართველოში</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; სააგენტო;</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; მთავრობის მონაწილე ქალაქები და მუნიციპალიტეტები;</p>	<p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერების განხილვა; მონიტორინგის განხორციელება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება;</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; გერმანიის მთავრობა (GIZ); ავსტრიის მთავრობა (ADA); NAMA მექანიზმი; GCF</p>
<p>42. საბუნებისმეტყველო მეცნიერების განხილვა; მონიტორინგის განხორციელება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება;</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; მთავრობის მონაწილე ქალაქები და მუნიციპალიტეტები;</p>	<p>გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; მთავრობის მონაწილე ქალაქები და მუნიციპალიტეტები;</p>	<p>საბუნებისმეტყველო მეცნიერების განხილვა; მონიტორინგის განხორციელება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება; მონიტორინგის შედეგების ანგარიშგება;</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; გერმანიის მთავრობა (GIZ); ავსტრიის მთავრობა (ADA); NAMA მექანიზმი; GCF</p>

	<p>წყაროს გაზრდის (გამლიერების) მინიტიორინგი.</p>		<p>მუხნაზის (სემ) პროექტებში, NAMA-ს პროექტში; ცალკეულ პროექტებსა და ტერიტორიებზე ჩატარებული მონიტორინგის შედეგად მიღებული გამოცდილების საფუძველზე უნდა მომზადდეს კონომიკის სექტორებსა და ქვეყნის მიუღებელი ტერიტორიაზე მონიტორინგის გეგმა.</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; სუფთა განვითარების მექანიზმი; NAMA, GEF, GCF; ადგილობრივი კერძო სექტორი</p>
<p><b>დაბალმოსახლეობისა და სადაბატაციო ტექნოლოგიების განვითარება და შენარჩუნება</b></p> <p>43. ხელი შეეწყოს (ზარიერების მოხსნის გზით) ადგილობრივი ტექნოლოგიების განვითარებას და მოწინავე უცხოური ტექნოლოგიების შემოტანასა და დანერგვას, როგორც სათბურის გაზების ემისიების შესამცირებლად, ასევე სადაბატაციო მიზნებისთვის</p>	<p>სულ უფრო მეტი პროექტი ხორციელდება თანამედროვე, გარემოსდაცვითი ტექნოლოგიების დანერგვით; ხდება ადგილობრივი ტექნოლოგიების განვითარება და დანერგვა, მათი მიყვანა, კომერციულ სახემდე; მომზადებულია კლიმატის ცვლილების შეზღუდვისა და ადაპტაციის ტექნოლოგიების განვითარების ეროვნული სტრატეგია</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; კერძო სექტორი; მერების შეთანხმების პროცესის წარმომადგენლები</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; კერძო სექტორი; მერების შეთანხმების პროცესის წარმომადგენლები</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; სუფთა განვითარების მექანიზმი; NAMA, GEF, GCF; ადგილობრივი კერძო სექტორი</p>
<p>44. სუფთა, ენერგოეფექტური და განახლებადი ენერჯის მწარმოებელი</p>	<p>ენერჯეტიკის სამინისტრო; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო; სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; მეცნიერებისა და განთლებების სამინისტრო; კერძო სექტორი; მერების შეთანხმების პროცესის წარმომადგენლები</p>	<p>ენერჯეტიკის სამინისტრო; გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო</p>	<p>გამომდინარე დახალისებებიანი განვითარების სტრატეგიის (LEDS) პრიორიტეტებიდან, ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო კონსტრუქციის (INDC) პრიორიტეტებიდან, ეროვნულ დონეზე მიხედვით სე-ის შემცირების ღონისძიებებიდან (NAMA), სუფთა განვითარების მექანიზმის (CDM) და მერების შეთანხმების (CoM) ფარგლებში მოზადებული საპროექტო წინადადებებიდან, კლიმატის ცვლილების მიმართ ადაპტაციის სტრატეგიის ფარგლებში მომზადდეს იმ კონკრეტული ტექნოლოგიების (საბუნების გაზების შემცირებელი და სადაბატაციო) ნუსხა, რომელიც ქვეყანას სჭირდება აღნიშნული სტრატეგიების, პროგრამებისა და პროექტების განსახორციელებლად; ზუსტად განისაზღვროს ის ბარიერები, რომლებიც ხელს უშლის ახალი ტექნოლოგიების შემოტანას და დაისახოს გზები ამ ბარიერების მოსახსნელად; შეიქმნას კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ადგილობრივი ტექნოლოგიების/იდუმის ზაზა და მოძიებულ იქნას ფონდები მათ გასავითარებლად</p>	<p>ენერჯეტიკის სამინისტრო; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო</p>

<p>ტექნოლოგიების განხორციელების და განხორციელების საჭიროება დაანერგვის ხელშეწყობა (პროექტი გააკეთდეს ვალდებულების მიქონე ქალაქებზე და სამრეწველო სექტორზე)</p>	<p>განვითარების სამინისტრო; ენერჯოფიკაციის განვითარების სამსახურის განყოფილება; ასევე მერების ხელშეწყობის ხელმძღვანელები; მუნიციპალიტეტები; კერძო სექტორი.</p>	<p>განვითარების, ეროვნული პროგრამის მიზნებიდან, ეროვნულ დონეზე მისაღები სკ-ის შემცირების ღონისძიებებიდან (NAMA), სუფთა განვითარების მექანიზმის (CDM) და მერების შეთანხმების (CoM) ფარგლებში მოწოდებული საპროექტო წინადადებებიდან, მომზადდეს იმ კონკრეტული ტექნოლოგიების (ენერჯოფიკაციის და განხორციელების) ნუსხა, რომელიც ქვეყანას სჭირდება აღნიშნული სტრატეგიების, პროგრამებისა და პროექტების განხორციელებლად; ზუსტად განისაზღვროს ის ბარიერები, რომლებიც ხელს უშლის ენერჯოფიკაციის განხორციელებას და ტექნოლოგიების შემოტანას და დაისახოს გზები ამ ბარიერების მოსახსნელად;</p>	<p>რეესტრის დაცვის სამინისტრო; კერძო სექტორი; მერების შეთანხმების პროცესის წარმომადგენლები</p>	<p>გზების განხორციელებლად და არ არის ჯერ ხელმისაწვდომი საქართველოში; მიმდინარეობს ენერჯოფიკაციის განხორციელების ტექნოლოგიების გავრცელების ხელშეწყობა; მიმდინარეობს ადგილობრივი ენერჯოფიკაციის განხორციელების ტექნოლოგიების განვითარება და დანერგვა; მათი მოყვანა კომერციულ სახემდე.</p>	<p>GEF; GCF.</p>
<p>45. შეუქმნას განხორციელებადი ენერჯოფიკაციის ენერჯოფიკაციის ტექნოლოგიების განვითარებისა და გავრცელების მიზნობრივი ფონდი (სახელმწიფო პროგრამა)</p>	<p>ენერჯოფიკაციის სამინისტრო; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო.</p>	<p>შესაქმნა იქნას ენერჯოფიკაციის და განხორციელების ტექნოლოგიების გავრცელების ხელშეწყობის ფონდის ჩამოყალიბების წინაშე მდგარი ბარიერები; არსებული ბარიერების შესწავლის საფუძველზე მომზადდეს იქნას ამ ბარიერების შეზღუდვის სტრატეგია/ხედვა.</p>	<p>შექმნილია და წარმატებულად მოქმედებს განხორციელებადი ენერჯოფიკაციის ენერჯოფიკაციის ტექნოლოგიების განვითარებისა და გავრცელების ფონდი (სახელმწიფო პროგრამა); ქვეყანაში შემოღის მეტი პროექტი, რადგან არსებობს სერიოზული თანდათანობის საშუალება (ეს ფონდი ხელს შეუწყობს ახალი ინვესტიციებისა და ტექნოლოგიების შემოსვლას ქვეყანაში.</p>	<p>ფინანსთა სამინისტრო</p>	<p>საქართველოს მთავრობა; სხვადასხვა ორმხრივი და მრავალმხრივი დონორები</p>
<p><b>ცნობიერების ამაღლება, განათლება, კადრების მომზადება</b></p>					
<p>46. განათლება, კადრების მომზადება და</p>	<p>განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო</p>	<p>კლიმატის ცვლილების პრობლემასთან დაკავშირებული</p>	<p>განათლებისა და მეცნიერების</p>	<p>ყველა სექტორში არსებობს ეროვნულ ექსპერტთა</p>	<p>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის</p>



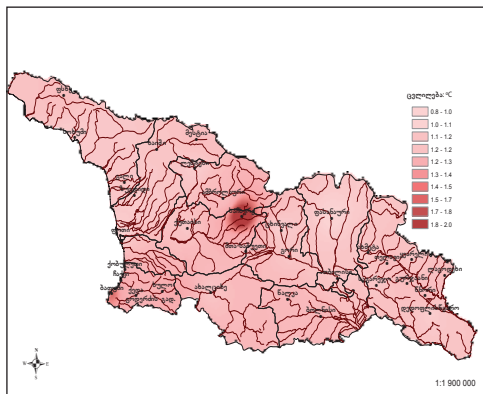


## 4 მოწყვლადობა და ადაპტაცია

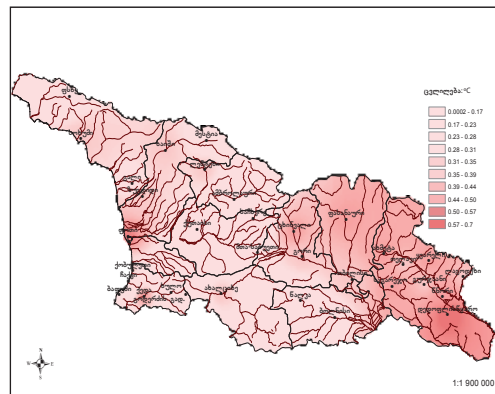
### 4.1 კლიმატის ცვლილება საქართველოში

კლიმატის მიმდინარე ცვლილებების შეფასება მოხდა საქართველოს ჰიდრო მეტეოროლოგიური ქსელის 33 სადგურის დაკვირვების მონაცემებზე დაყრდნობით 1961-2010 წწ. პერიოდში, ხოლო საპროგნოზო სცენარები 2021-2050 წწ. და 2071-2100 წწ. პერიოდებისათვის შედგენილ იქნა კლიმატის რეგიონული მოდელის RegCM4<sup>54</sup>-ის გამოყენებით. ძირითადად განხილულ და შეფასებულ იქნა შემდეგი კლიმატური პარამეტრები: საშუალო წლიური ტემპერატურა, წლიური ნალექების ჯამი, ქარის საშუალო სიჩქარე და ფარდობითი ტენიანობა, ასევე ექსტრემალური კლიმატური ინდექსები (SU25, TR20, ID0, FD0, Rx1day, Rx5day, R50mm, R90mm, CCD და CWD<sup>55</sup>). სხვადასხვა კლიმატური პარამეტრებისათვის თვითოეულ პერიოდში გამოთვლილი საშუალო მნიშვნელობები შედარდა ერთმანეთს, განისაზღვრა გამოვლენილი ცვლილებების მიმართულებები (ზრდა, კლება) და ტერიტორიული განაწილების ხასიათი. გამოვლენილი იქნა სეზონური და წლიური ტრენდები, შეფასდა მათი სტატისტიკური საიმედოობა. გამოყენებული მეთოდოლოგია და შედეგები 33 მეტეოსადგურის მიხედვით იხილეთ დანართებში 4.1.-4.5.)

**საშუალო წლიური ტემპერატურა** მიმდინარე 50 წლის განმავლობაში (1961-2010 წ.წ.) საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მხოლოდ მატების ტენდენციას ავლენდა. ორ პერიოდს შორის (1961-1985; 1986-2010) ამ პარამეტრმა ყველაზე მეტად დედოფლისწყაროში მოიმატა (0.7 °C). ამ პერიოდში მაქსიმალურმა ნაზრდმა დასავლეთ საქართველოში 0.6 °C (ფოთი) შეადგინა. დათბობის შედეგებით ნაკლები, მაგრამ მნიშვნელოვანი ტენდენცია გამოვლინდა მცხეთა-მთიანეთსა და კახეთში (ნახ. 4.1.1 ა). მომავლის პროგნოზით 2021-2050 წწ. პერიოდისათვის ყველაზე მეტად საჩხერე თბება (2.1 °C), შემდეგ აჭარის სანაპირო ზოლი და გოდერძის გადასასვლელი. ყველაზე მცირე მატება (0.9 °C) ფოთსა და ფასანაურშია მოსალოდნელი (ნახ. 4.1.1 ბ). 2071-2100 წწ. პერიოდისათვის ტემპერატურის უდიდესი ნაზრდი ბათუმში 4.2 °C-ს აღწევს და ტემპერატურა თბება 3.7 °C-ით საჩხერეში, ამბროლაურსა და მესტიაში, ყველა სხვა ტერიტორიაზე ნაზრდი უფრო დაბალია, თუმცა 3 გრადუსს აღემატება, ამ მხრივ გამონაკლისი ფოთია სადაც ტემპერატურა ყველაზე ნაკლებად 2.9 °C-ით თბება (ნახ. 4.1.1 გ).



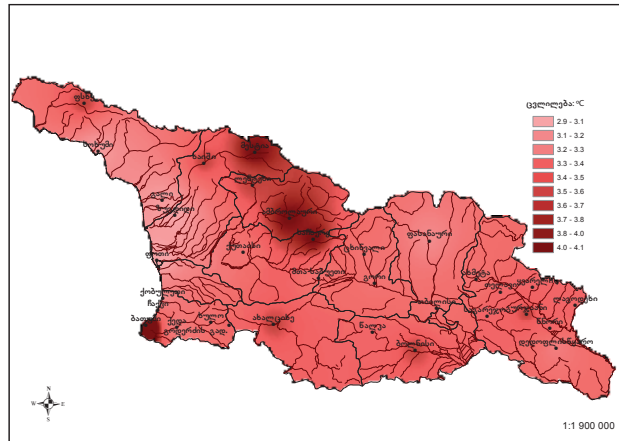
ა)



ბ)

<sup>54</sup> თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრის რეგიონული კლიმატური მოდელი <http://www.ictp.it/research/esp/models/regcm4.aspx>

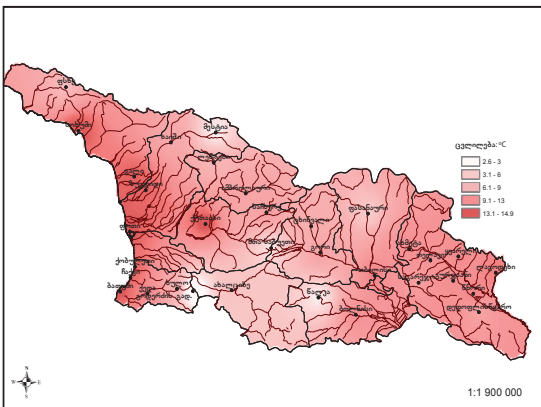
<sup>55</sup> აღნიშნული პარამეტრები დეტალურად განხილულია ამ თავის ბოლოში.



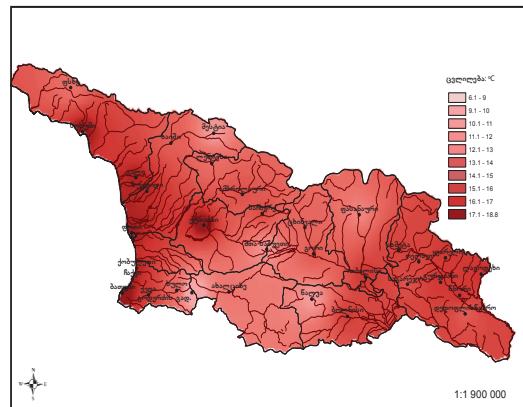
ბ)

ნახ 4.1.1. ტემპერატურის საშუალო წლიური მნიშვნელობის ცვლილება: ა) 1986-2010 წწ. და 1961-1985 წწ.; ბ) 2021-2050 წწ. და 1986-2010 წწ.; გ) 2071-2100 წწ. და 1986-2010 წწ.

მიუხედავად იმისა, რომ დაკვირვების ორ პერიოდს შორის უფრო ინტენსიური დათბობა, აღმოსავლეთ საქართველოში მიმდინარეობდა დასავლეთ საქართველოში საშუალო წლიური ტემპერატურა ისევე უფრო თბილი დარჩა ვიდრე აღმოსავლეთში (ნახ. 4.1.2.ა). ეს სურათი მომავალშიც ნარჩუნდება, რადგანაც მიმდინარე საუკუნეში ტემპერატურის უფრო ინტენსიური მატება დასავლეთში გადაინაცვლებს. მთელს ტერიტორიაზე ყველაზე ცხელი სადგური საშუალო წლიური ტემპერატურით 14.9 °C იყო და რჩება ქუთაისი, რომელსაც 2100 წლისათვის ჩანაცვლებს ბათუმი, საშუალო წლიური ტემპერატურით 19.4 °C. ყველაზე გრილი კი გოდერძის გადასასვლელია საშუალო წლიური ტემპერატურით - 2.6 °C, რომელიც მომავალშიც ასევე რჩება, საშუალო წლიური ტემპერატურით 7.5 °C. (ნახ. 4.1.2 ბ).



ა)

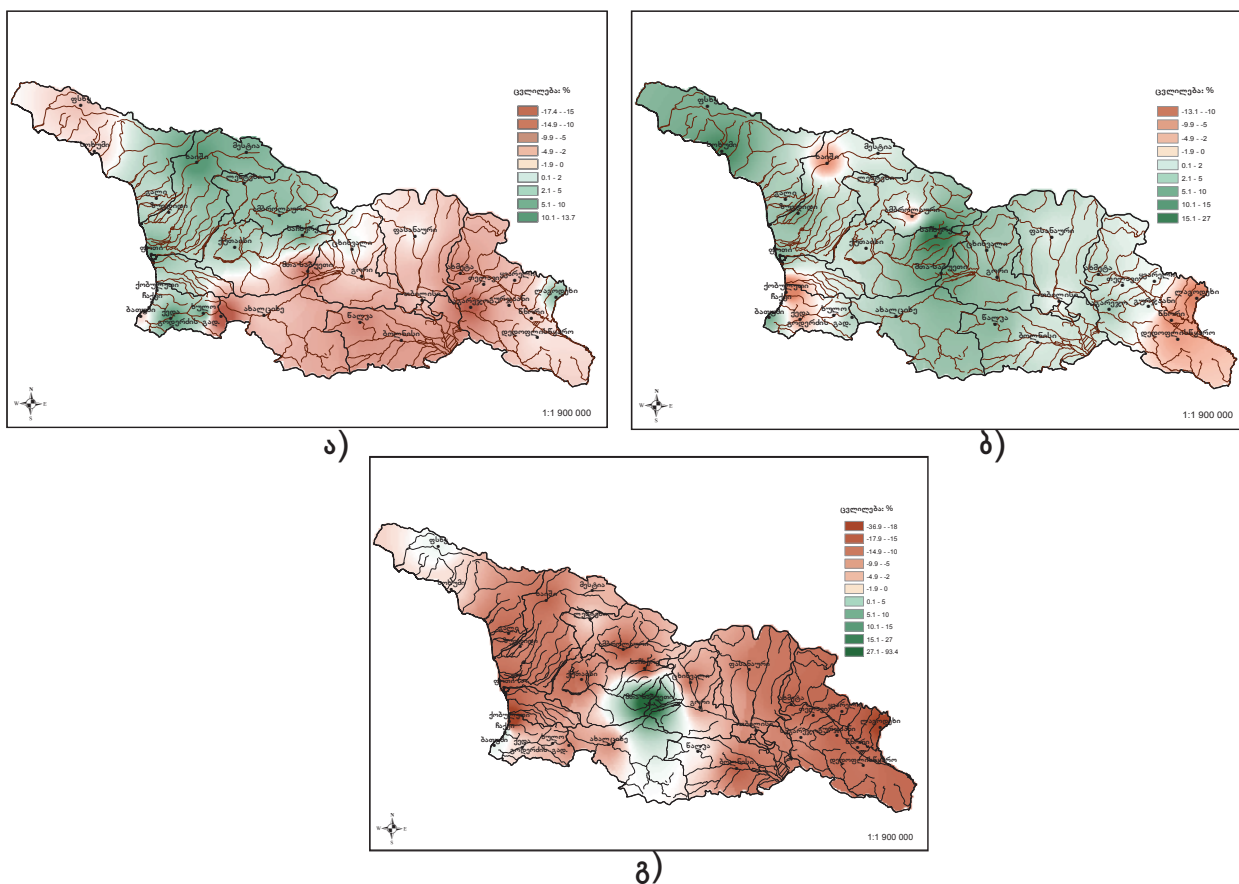


ბ)

ნახ 4.1.2. ტემპერატურის საშუალო წლიური მნიშვნელობები: ა) 1986-2010 წწ.; ბ) 2071-2100 წწ.

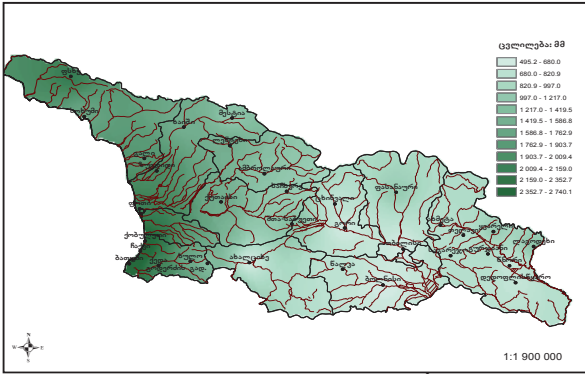
**ნალექების წლიურმა ჯამმა** ორ პერიოდს შორის (1961-1985; 1986-2010) ყველაზე მეტად სვანეთის დაბალმთიან ზონებსა და აჭარის მთიანეთში მოიმატა (14%-მდე), აგრეთვე საგრძნობლად მოიმატა ფოთსა და იმერეთის მთიანეთში (10%-მდე). ზოგადად დასავლეთ საქართველოში, რამდენიმე გამონაკლისის გარდა (მნიშვნელოვანი კლება მოხდა მაღალმთიანი აჭარის აღმოსავლეთ ნაწილში, გოდერძის გადასასვლელზე -17%), ნალექების მატება მოხდა, აღმოსავლეთში კი კლება (მესხეთში -6%, ლიხის ქედის ცენტრალურ ნაწილში/ მთა-საბუეთი -8%, ჯავახეთსა და ქვემო ქართლში). აღმოსავლეთში ფასანაურსა და ლაგოდეხში ნალექმა 2% და 8%-ით მოიმატა. (ნახ. 4.1.3. ა).

ნალექების მატების მდგრადი ტრენდები ძირითადად ფიქსირდება დასავლეთ საქართველოში და განსაკუთრებით მის მთიან ზონებში. ეს ტრენდი გრძელდება 2050 წლამდე, რის შემდეგაც იწყება კლება გარდა ზოგიერთი გამონაკლისისა (ბათუმი, ფსხუ და აღმოსავლეთში მთა-საბუეთი). აღმოსავლეთ საქართველოში კლების ტრენდი ზრდით იცვლება და 2050 წლამდე მოსალოდნელია ნალექების მატება საშუალოდ 3.4%-ით, თუმცა ლაგოდები აქაც გამონაკლისია და ნალექები 6.3%-ით იკლებს (ნახ. 4.1.3. ბ). 2100 წლისათვის მოსალოდნელია ნალექების მნიშვნელოვანი კლება საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მათ შორის ყველაზე მეტად სამეგრელოში, ქვემო ქართლსა და კახეთში (22%). ამ პერიოდში გამონაკლისს წარმოადგენს ლიხის ქედის ცენტრალური ნაწილი სადაც ნალექების წლიური ჯამი 93%-ით იმატებს. (იხ. ნახ. 4.1.3. გ).

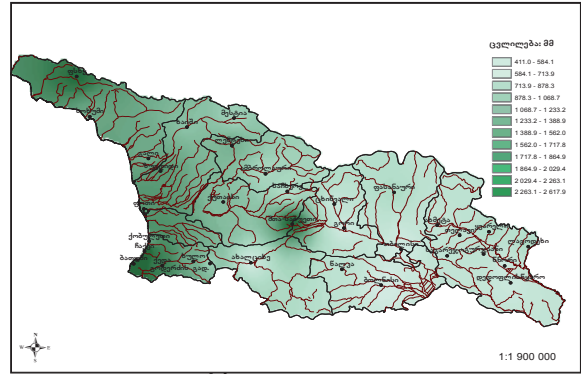


ნახ 4.1.3. ნალექების წლიური ჯამის ცვლილების რუკები: ა) 1986-2010 წწ. და 1961-1985 წწ.; ბ) 2021-2050 წწ. და 1986-2010; გ) 2071-2100 წწ. და 1986-2010 წწ.

ნალექების წლიური ჯამების განაწილების თავისებურება მომავლის პროგნოზშიც უცვლელია. კერძოდ, ყველაზე ნალექიანი აჭარის სანაპირო ზოლი იყო (2 300 მმ და ზემოთ) და მიმდინარე ცვლილების პირობებშიც და 2100 წლისთვისაც ასე რჩება (იხ. ნახ. 4.1.4 ა, ბ.) აღმოსავლეთ საქართველოში ყველაზე უხვნალექიანი - 1 101 მმ მთა-საბუეთია. ასევე აღმოსავლეთ საქართველოში სხვა სადგურებთან შედარებით ნალექების ჯამი მაღალია ფასანაურში, ლაგოდესსა და ყვარელში. მომავალშიც ეს ტენდენცია შენარჩუნდება. ისევე, როგორც უმცირესი ნალექის რაოდენობა ქვემო ქართლში;



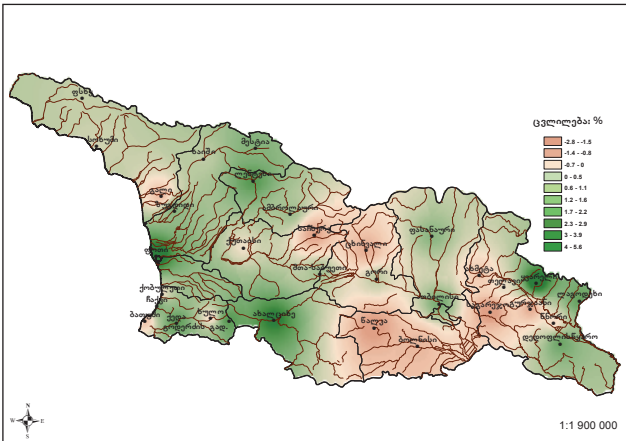
ა)



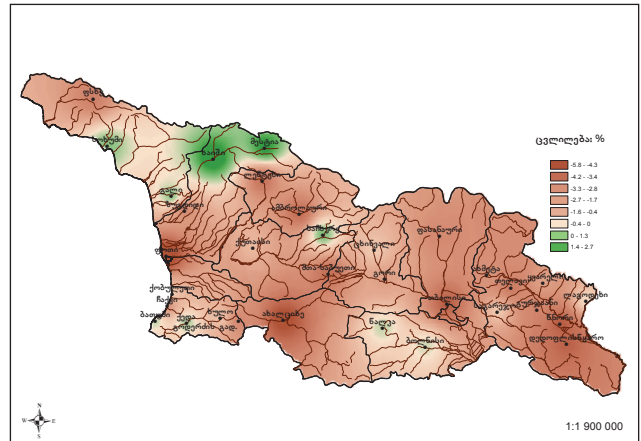
ბ)

ნახ 4.1.4. ნალექების წლიური ჯამის საშუალო მნიშვნელობები: ა) 1986–2010 წწ.; ბ) 2071–2100 წწ.

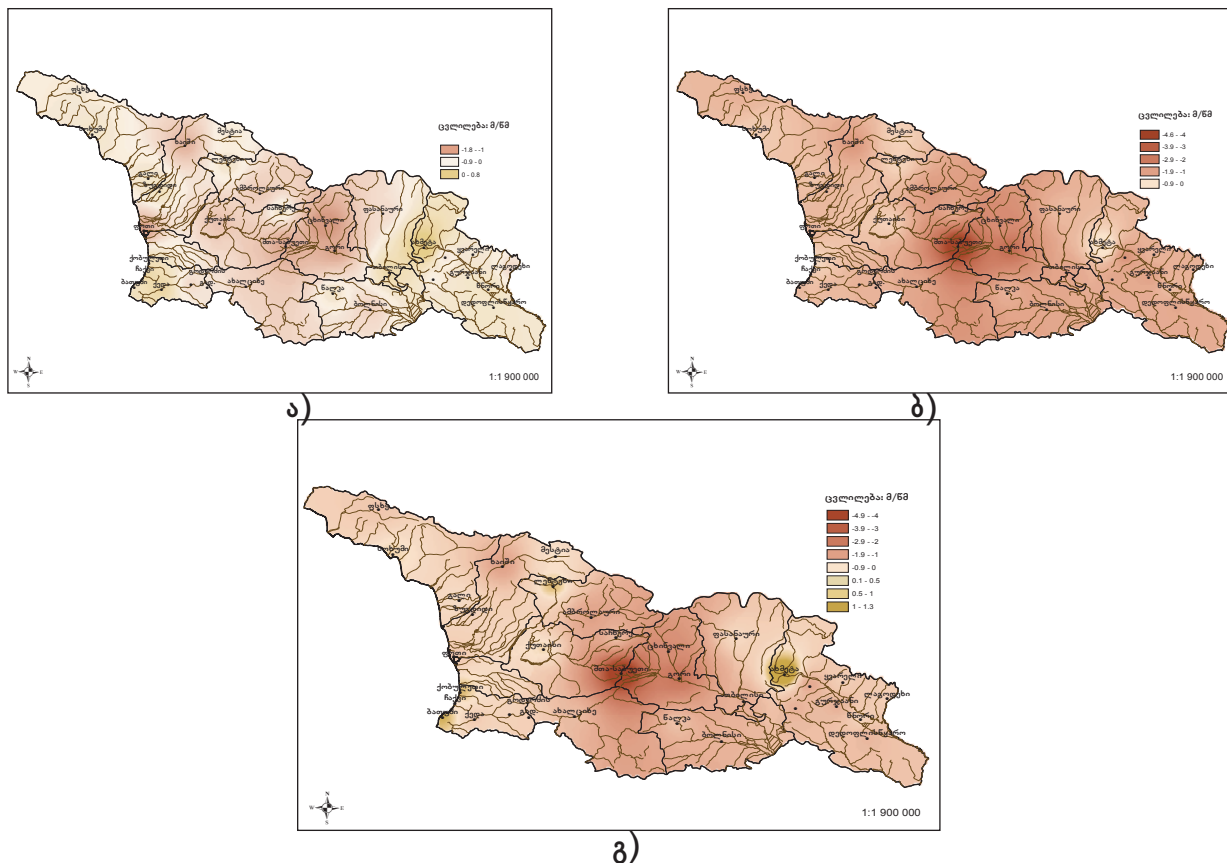
ფარდობითი სინოტივე განხილულ პირველსა და მეორე პერიოდებში მთელისა ქართველოს ტერიტორიაზე ძირითადად გაზრდილია 2 %-ით. ყველაზე დიდი ზრდა (5.4%) მდგრადი ტრენდით ფიქსირდება გოდერძის უღელტეხილზე (იხ. ნახ. 4.1.5. ა). ეს აღმავალი ტრენდი 2050 და 2100 წლისათვის დაღმავალი ტრენდით იცვლება სადგურების უმეტესობაზე. არის რამდენიმე გამონაკლისი, სადაც გრძელდება ამ პარამეტრის მნიშვნელოვანი ზრდა: ხაიში (4.7%), ქედა (4.6%) და მესტია (2.2 %) (იხ. ნახ. 4.1.5. ბ, გ).



ა)

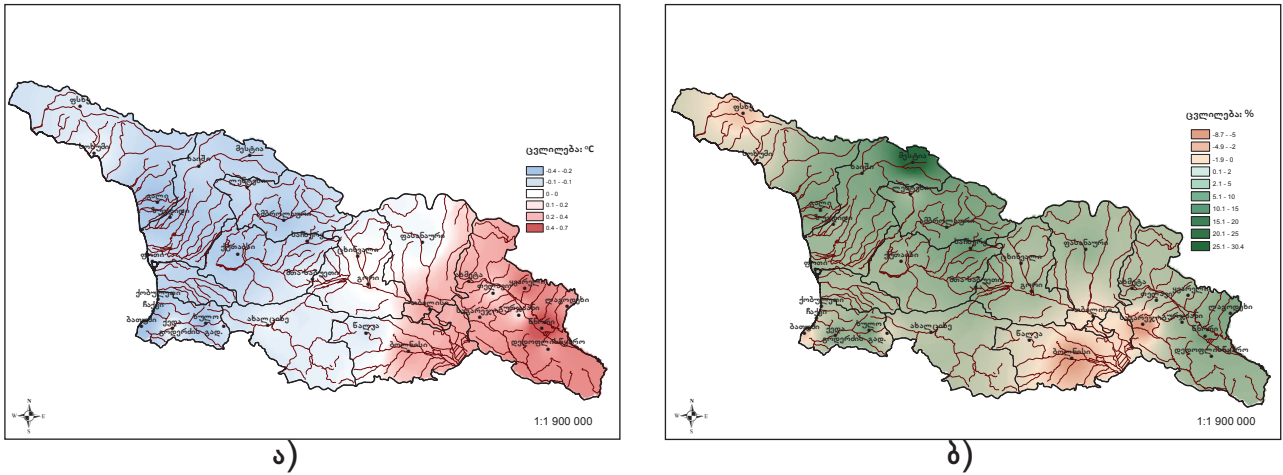


**ქარის საშუალო წლიურმა სიჩქარემ** საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მნიშვნელოვნად დაიკლო და მათ შორის ყველაზე დიდი კლება მდგრადი ტრენდით იმ სადგურებზე (მთა-საბუეთი, ფოთი) დაიკვირვება, რომლებიც ქარის ატლასში ქარის ენერგეტიკის გასანვითარებლად ყველაზე პერსპექტიულ ადგილებად ითვლება. (ნახ. 4.1.6. ა). მომავალში საუკუნის ბოლომდე საქართველოს თითქმის მთელ ტერიტორიაზე ქარის საშუალო სიჩქარე კლებას განაგრძობს. მთა-საბუეთზე საუკუნის ბოლოსათვის სიჩქარე ეცემა 9.2 ვ/წმ-დან 4.3 მ/წმ-მდე. ყველაზე მეტად ქარის საშუალო სიჩქარე იმატებს ახმეტაში, თუმცა საუკუნის ბოლოსათვის ყველაზე ქარიანი სადგურები (5.1 მ/წმ) მოსალოდნელია ქუთაისი, ბათუმი და გოდერძი. (ნახ. 4.1.6. ბ, გ).



ნახ 4.1.6. ქარის საშუალო სიჩქარის წლიური მნიშვნელობების ცვლილება: ა) 1986-2010 წწ. და 1961-1985 წწ.; ბ) 2021-2050 წწ. და 1986-2010 წწ.; გ) 2071-2100 წწ. და 1986-2010 წწ.

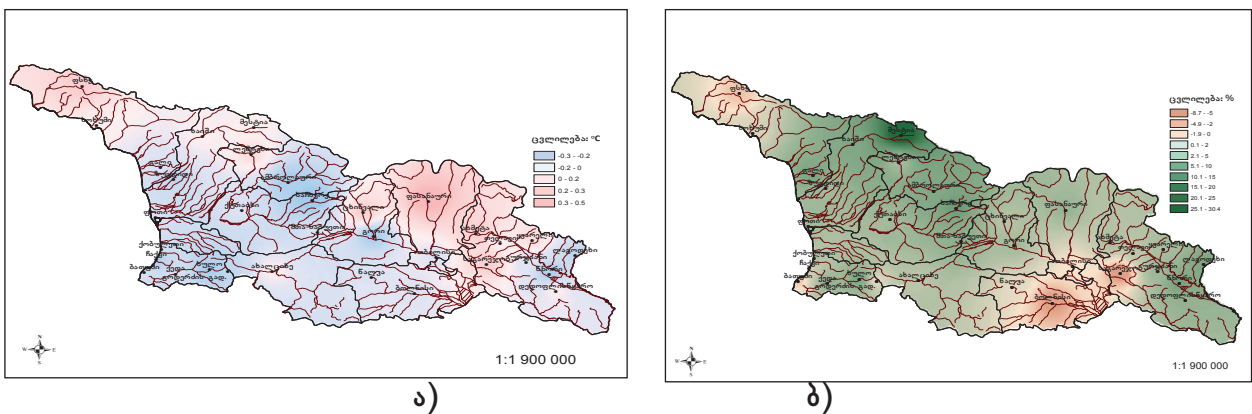
**ზამთარში**, დაკვირვების მეორე პერიოდში, აღმოსავლეთ საქართველოში დათბობის ტენდენცია გამოვლინდა, თუმცა მდგრადი ტრენდი არც ერთი სადგურზე არ არის. დასავლეთ საქართველოში 10 სადგურზე აგრძელების ტენდენციაა და აქედან 2 სადგურზე მდგრადი ტრენდია. ქვეყნის უმეტეს ნაწილზე ზამთრის ნალექმა 10%-ით მოიმატა. მომავალში ზამთრის დათბობა უფრო ინტენსიურად დასავლეთ საქართველოშია მოსალოდნელი. საუკუნის ბოლოს დასავლეთ საქართველოში ზამთარი საშუალოდ 0.4 °C-ით უფრო მეტად თბება. აგრძელების ყველა ტენდენცია დათბობით იცვლება, მათ შორის გალსა და ლენტეხშიც, სადაც მანამდე დაკვირვების მონაცემებით კლების მდგრადი ტრენდები გამოვლინდა. 2050 წლისათვის მთელი ქვეყნის ტერიტორია ზამთარში საშუალოდ 1.3 °C-ით გათბება და ნალექების ჯამი მატებას გააგრძელებს. 2100 წლისათვის ტემპერატურის ნაზრდი 3.2 °C იქნება და ნალექების მატების ტენდენციაც კლებით შეიცვლება. ზამთარში ნალექების ზრდის უცვლელი ტენდენცია მხოლოდ შემდეგ ხუთ სადგურზე გამოვლინდა: დედოფლისწყარო, ახალციხე, წალკა, სოხუმი და ლენტეხი. სხვა სადგურებზე ცვლილების მიმართულება ცვალებადობს სხვადასხვა პერიოდებს შორის.



ნახ 4.1.7. ზამთრის ტემპერატურისა (ა) და ნალექების (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 –1961წწ.

**გაზაფხულის** სეზონზე ტემპერატურის აღმავალი ტრენდებიდან მხოლოდ ორს აქვს მდგრადი ტრენდი აღმოსავლეთ საქართველოში ფასანაურს და ბოლნისს. ტემპერატურის კლება არცერთ სადგურზე მდგრადი ტრენდით არ ხასიათდება. მომავალში დათბობის ტენდენცია გრძელდება და აღმოსავლეთ საქართველოში უფრო ინტენსიური ხასიათი აქვს ვიდრე დასავლეთში. 2050 წლისათვის ყველაზე დიდი ნაზრდი 2.6 გრადუსია, ხოლო 2100 წლისათვის ის 4 გრადუსამდე აღწევს.

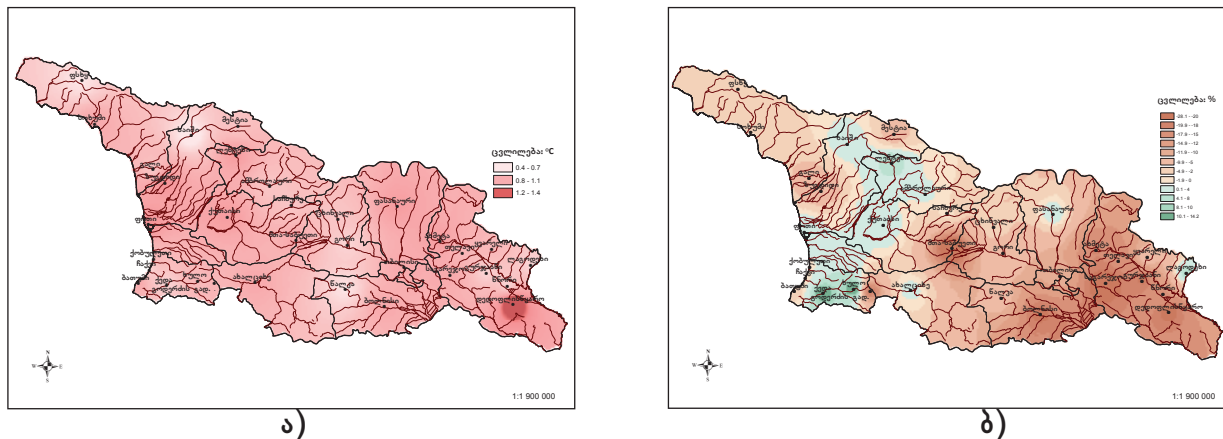
ნალექების ცვლილებასთან მიმართებაში გაზაფხულზე მდგრადი ტრენდების უმრავლესობა დასავლეთში გამოვლინდა, რომლებიც ამ სეზონზე ნალექის 5–დან 28%-მდე მატებაზე მიუთითებს. გამონაკლისი მხოლოდ გოდერძის გადასასვლელზე გამოვლენილი სეზონური ნალექის კლების ტრენდია. მომავალში ზრდის ტენდენცია კლებით იცვლება, ტრენდი მხოლოდ გოდერძის გადასასვლელზე ნარჩუნდება. ნალექების რაოდენობა განუხრელად იზრდება ბათუმში, თუმცა ამას მიმდინარე ტრენდი არ ადასტურებს.



ნახ 4.1.8. გაზაფხულის ტემპერატურისა (ა) და ნალექების (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 –1961წწ.

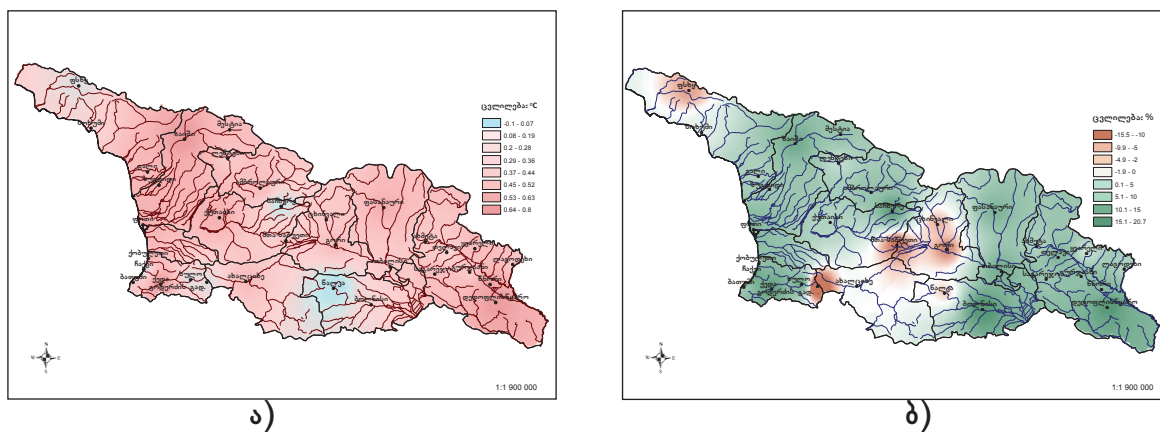
1961–2010 წ.წ. პერიოდში **ზაფხულის** დათბობა თითქმის ყველგან მდგრად ტრენდს აჩვენებს. 23 სადგურზე აღმოსავლეთსა და დასავლეთში ტემპერატურამ მოიმატა 1 °C–მდე 50 წლიან პერიოდში. რაც შეეხება ნალექებს, მხოლოდ სამ სადგურზე (ბოლნისი, გოდერძის გადასასვლელი, მთა-საბუეთი) გამოვლინდა მდგრადი ტრენდი და სამივე დადამავალია. ამდენად ზაფხული ტემპერატურის მატებისა და ნალექების კლების ტენდენციას ავლენს. მომავალში ტემპერატურის მატება ყველგან გრძელდება და უდიდეს მნიშვნელობას 4.7 °C –ს აღწევს, ნალექების ჯამი კი საუკუნის შუაში ქვეყნის უმეტეს ნაწილზე იმატებს, მათ შორის იმ სადგურებზეც სადაც აქამდე მდგრადი დადამავალი ტრენდები გამოვლინდა. 2050-იანი წლების შემდეგ საუკუნის ბოლომდე სეზონური ნალექების

მატება კვლავ კლებით იცვლება და სადგურთა უმეტესობაზე მცირდება დაკვირვების პერიოდში არსებულ მნიშვნელობაზე მეტად.



ნახ 4.1.9. ზაფხულის ტემპერატურისა (ა) და ნალექების (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 –1961წწ.

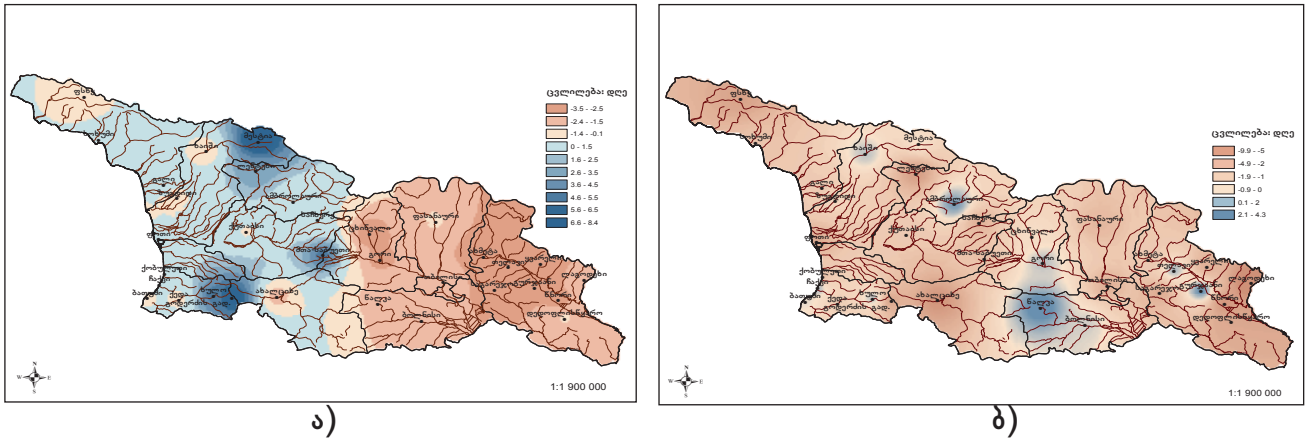
**შემოდგომაზე** ტემპერატურისა და ნალექების ტრენდები მხოლოდ მატებას ავლენენ მთელი ქვეყნის ტერიტორიაზე. ნალექების მხრივ გამონაკლისს რამდენიმე სადგური წარმოადგენს (გორი, ცხინვალი, წალკა, მთა-საბუეთი, ფსხუ და გოდერძის გადასასვლელი). ამდენად შემოდგომა უფრო თბილი და უხვნალექიანი გახდა. 2021–2050 პერიოდისათვის ცვლილება ასევე გრძელდება, ნალექებიც იმატებს ტემპერატურის ზრდასთან ერთად, რაც 2100 წლისათვის ინტენსიური დათბობითა და ნალექების კლებით იცვლება.



ნახ 4.1.10. შემოდგომის ტემპერატურისა (ა) და ნალექების (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010–1986 წწ. და 1985 –1961წწ.

**ყინვიანი დღეების** რაოდენობის შემცირება მთელი ქვეყნის ტერიტორიაზე ხდება დაკვირვების მეორე პერიოდში, თუმცა საიმედო/მდგრადი ტრენდები არც სემონურად და არც წლიურად არ ვლინდება. ზრდადი წლიური და ზამთრის მდგრადი ტრენდი ახასიათებს ID0–ს მესტიასა და ლენტეხში. ყველა მომდევნო პერიოდში ყინვიანი დღეების რაოდენობა შემცირდება ტემპერატურის საშუალო მნიშვნელობის ზრდასთან ერთად, თუმცა ამ საუკუნის 50–იანი წლებისათვის ამ მოვლენის რისკი კვლავ არსებობს საქართველოს ბარში, მამთარშიც და განსაკუთრებით გაზაფხულზე. ხოლო საუკუნის ბოლოსათვის ყინვიანი დღეები ძირითადად მხოლოდ მთიანი ტერიტორიებისათვის იქნება დამახასიათებელი. (ნახ. 4.1.11. ა)

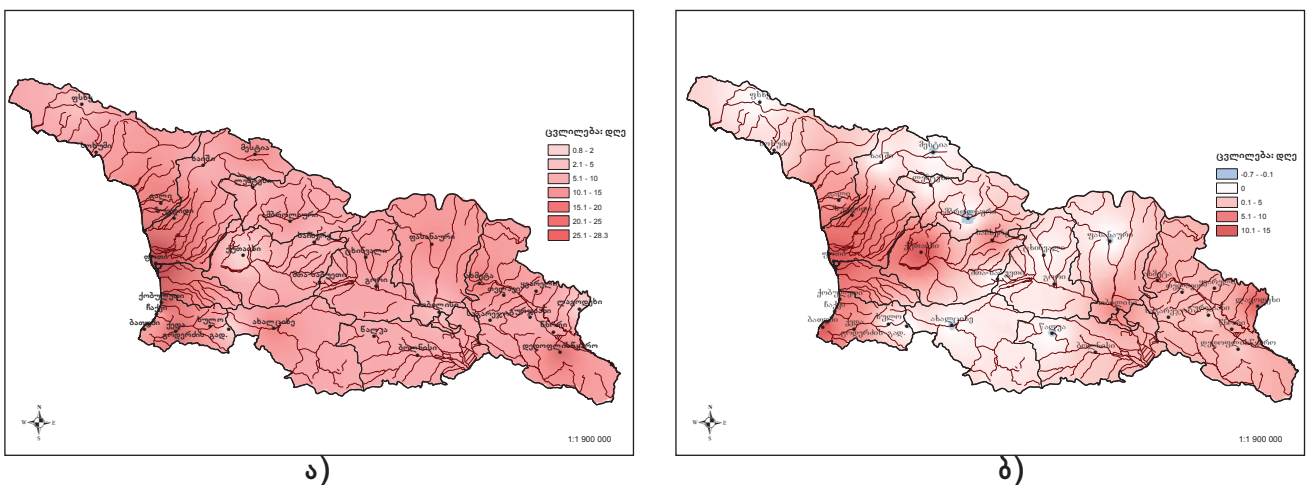




ნახ 4.1.11. ყინვიანი დღეებისა-IDO (ა) და ყინვიანი ღამეების-FDO (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010-1986 წწ. და 1985-1961წწ.

**ყინვიანი ღამეების** რაოდენობა უფრო სწრაფად მცირდება ვიდრე ყინვიანი დღეებისა. 50-იანი წლებისათვის გარდამავალ სეზონებზე ამ მოვლენის განმეორადობა მცირედ, მაგრამ იზრდება ბარის სადგურებზე აღმოსავლეთშიც და დასავლეთშიც, რაც ამ პერიოდში წყინვების რისკს გაზრდის. საუკუნის ბოლოს კი აღმოსავლეთ საქართველოსა და დასავლეთის მთაში ასეთი შემთხვევების რიცხვი ნახევრდება, ხოლო დასავლეთის ბარში კი 70%-ით მცირდება. (ნახ. 4.1.11. ბ)

საქართველოს ტერიტორიაზე **ცხელი დღეების (SU25) რაოდენობა** იმატებს ძირითადად ზაფხულსა და შემოდგომაზე და შესაბამისად წლიურადაც. სადგურთა უმრავლესობაზე ამას ადასტურებენ მდგრადი ტრენდებიც. უფრო გამოკვეთილი სახე მატებას ბარის სადგურებზე აქვს სადაც ცხელი დღეების წლიური რიცხვი 15%-ით იზრდება. შემოდგომაზე მატება უფრო ინტენსიურია, ვიდრე გაზაფხულზე, სადაც აგრილების შემთხვევებიც ვლინდება და მდგრადი ტრენდებიც ნაკლებია. 2021-2050 წ.წ. პერიოდისათვის ცხელი დღეების რაოდენობის მატებას ბარის სადგურებზე უფრო ნაკლებ ინტენსიური ხასიათი აქვს ვიდრე დაკვირვებისას. კახეთში, ქვემო ქართლსა და დასავლეთ საქართველოს ბარის სადგურთა უმრავლესობაზე (გარდა ბათუმისა და ჩაქვისა) ხდება მისი შემცირებაც, ძირითადად ზაფხულში. მთის სადგურებზე კი რიგ შემთხვევაში ეს სიდიდე 100%-ით იმატებს (წალკა, ფასანაური, ამბროლაური, გოდერძის გადასასვლელი). საუკუნის ბოლოსათვის სადგურთა უმეტესობაზე ცხელი დღეების საშუალო წლიური რაოდენობა 50 დღით მეტი იქნება. გამონაკლისს ამბროლაური წარმოადგენს სადაც ეს სიდიდე 2071-2100 წ.წ. პერიოდში 110 დღით იმატებს. (ნახ. 4.1.12. ა)



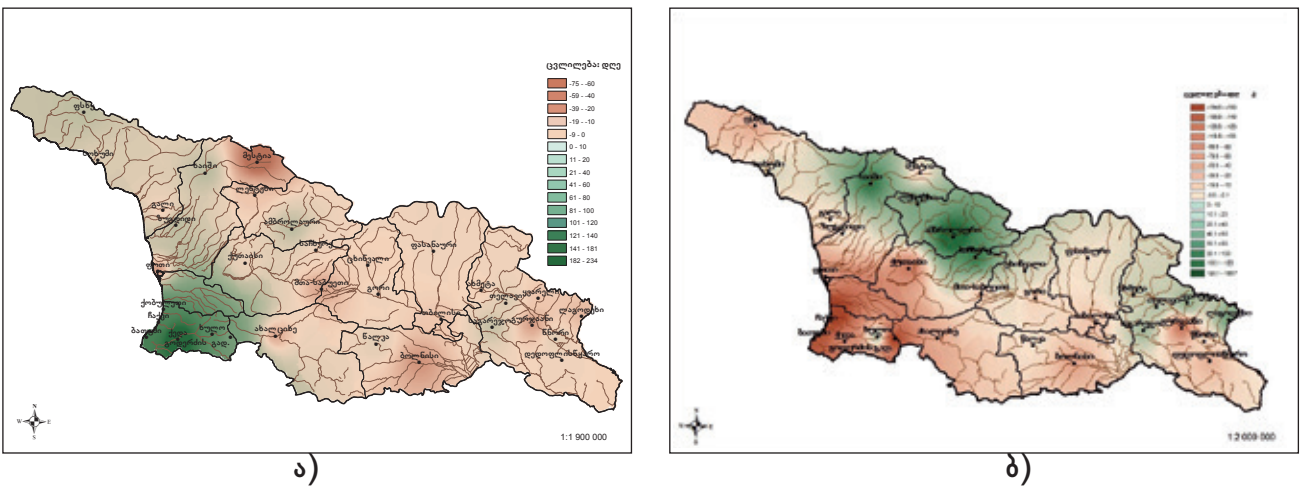
ნახ 4.1.12. ცხელი დღეებისა-SU25 (ა) და ტროპიკული ღამეების-TR20 (ბ) მიმდინარე ცვლილება 2010-1986 წწ. და 1985-1961წწ.

**TR20 ინდექსი** იზრდება მთელი საქართველოს ტერიტორიაზე. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი

ზრდა (≈1.5-ჯერ) ბარის სადგურებზე დაფიქსირდა. გარდამავალ სეზონებზე ეს პარამეტრი მხოლოდ ბარის სადგურებზე აღინიშნება და მისი უფრო ინტენსიური მატება შემოდგომაზე მიმდინარეობს. 2071-2100 წწ. პერიოდში TR20 ინდექსი მთელი საქართველოს ტერიტორიაზე 2050-იან წლებთან შედარებით კიდევ 3-ჯერ გაიზრდება. ეს პარამეტრი ზამთრის გარდა ყველა სეზონზე აღინიშნება, გარდა მაღალ მთიანი სადგურებისა. საუკუნის ბოლოსათვის ზამთარში ფოთში ჩნდება ცხელი დღეები (10 წელიწადში ერთხელ). (ნახ. 4.1.12. ბ).

**ტემპერატურული ინდექსების ცვლილების ანალიზით მინიმალური ტემპერატურების დათბობაზე მიუთითებს TR20 ინდექსის ზრდა და FDO-ის კლება ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე. მაქსიმალური ტემპერატურაც თბება, ეს განსაკუთრებით თვალსაჩინოა SU25 -ის მატების ფონზე, თუმცა ID0-ის ზრდა სვანეთსა და მაღალმთიან აჭარაში აჩვენებს, რომ მაქსიმალური ტემპერატურის დათბობას უფრო ნაკლებ ინტენსიური ხასიათი აქვს.**

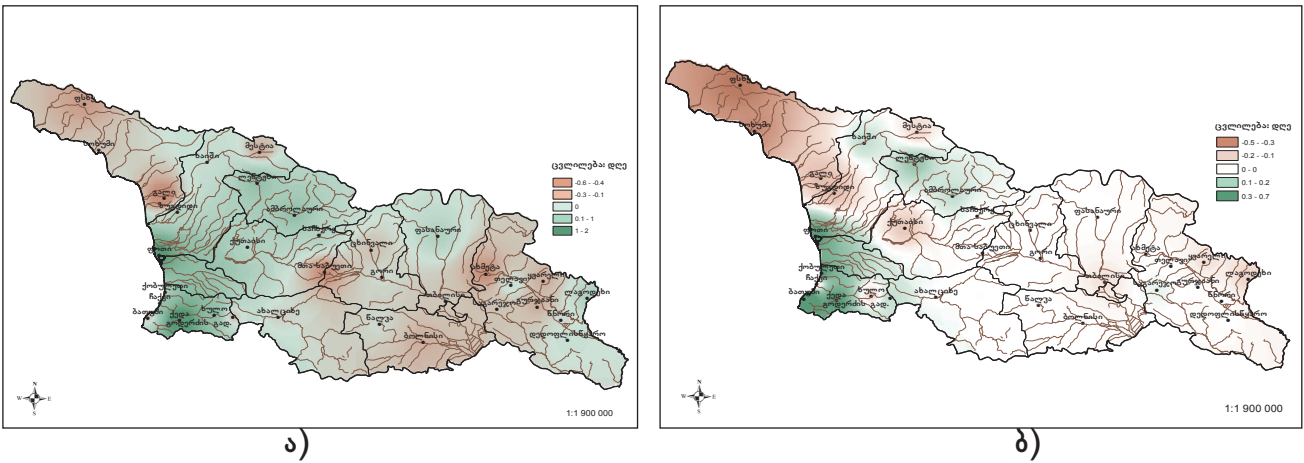
**ერთ და ხუთ დღეში გადაბმულად მოსული მაქსიმალური ნალექის რაოდენობის ცვლილება** აღმოსავლეთ საქართველოს სადგურთა ნახევარზე შემცირებით ხასიათდება, ამ ტენდენციას მხოლოდ ერთი ტრენდი ადასტურებს (თბილისი), თელავსა და საგარეჯოში ეს პარამეტრები იზრდება. თელავში Rx5day-ის ზრდას ტრენდიც ამტკიცებს. დასავლეთში უმეტეს შემთხვევაში ერთი და ხუთ დღიანი ნალექის მაქსიმუმებს ცვლილების ურთიერთსაწინააღმდეგო ხასიათი აქვთ. ტრენდი მხოლოდ სოხუმსა და ამბროლაურში აჩვენებს ორივე პარამეტრის ზრდას. 2021-2050 წ.წ. პერიოდისათვის ერთ დღეში მოსული მაქსიმალური ნალექის რაოდენობა იზრდება მთელს სანაპირო ზოლში (ფოთის გარდა) აჭარასა და სამეგრელოში, ხოლო ხუთ დღეში მოსული მაქსიმალური ნალექის რაოდენობის მატება მხოლოდ ზუგდიდისა და გალის შემოგარენშია მოსალოდნელი, სადაც ერთდღიანი მაქსიმუმების მატების ფონზე წყალმოვარდნა/დატბორვის საფრთხეს გაამწვავებს. 2071-2100 წ.წ. პერიოდისათვის ორივე ეს პარამეტრი ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე იკლებს, თუმცა იმატებს ყვარლისა და ლაგოდეხის ტერიტორიაზე, აგრეთვე სამხრეთ საქართველოს მთიანეთში, სადაც ღვარცოფებისა და დატბორვის რისკი ისედაც მაღალია. დასავლეთ საქართველოში სამეგრელოში რჩება ერთდღიანი ნალექების მაქსიმუმების და მათთან დაკავშირებული რისკების საფრთხე (ნახ. 4.1.13. ა), ბ).



ნახ 4.1.13. ერთ დღეში Rx1 (ა) და ხუთ თხეში გადაბმულად Rx5 (ბ) მოსული ნალექების რაოდენობაში ცვლილება 2010-1986 წწ. და 1985-1961წწ.

**ექსტრემალურად უხვნალექიანი დღეების რაოდენობა** განხილული მონაცემებით აღმოსავლეთ საქართველოში მცირედ იკლებს, რასაც ცხინვალსა და მთასაბუეთში ტრენდიც ადასტურებს, დასავლეთის ბარში ეს პარამეტრები უმეტესად იზრდება. R50-ის აღმავალი ტრენდები ფოთში, ქედასა და ამბროლაურში გამოვლინდა. დღეების რაოდენობა 50 მმ-ზე მეტი ნალექით აღმოსავლეთ საქართველოში 2050-იან წლებში მცირდება და საუკუნის ბოლოშიც თითქმის უცვლელად ნარჩუნდება. დასავლეთში კი შემცირება

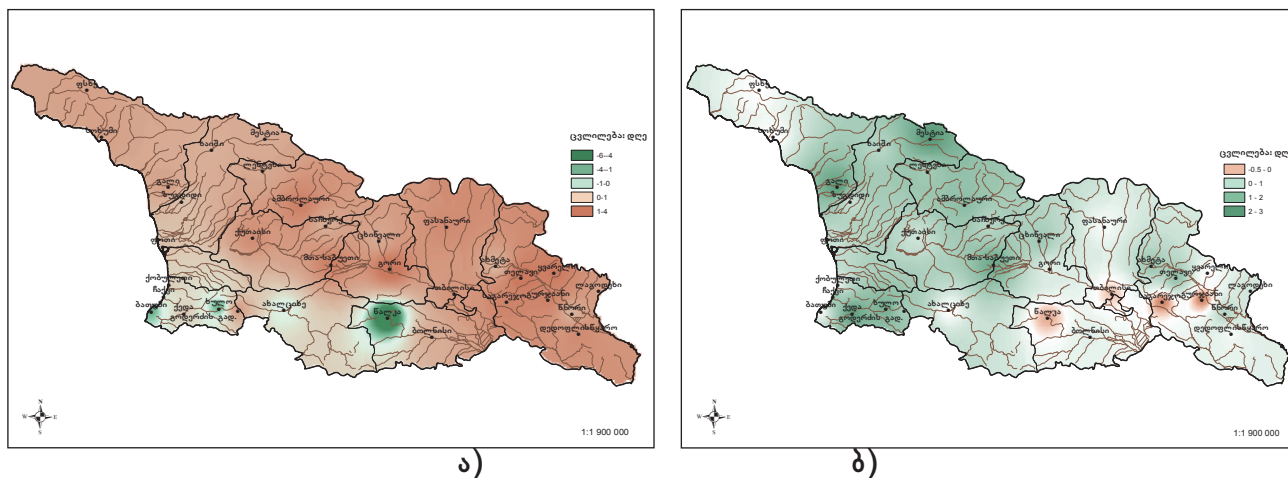
მოსალოდნელია მთიანი ტერიტორიისათვის, ხოლო სანაპირო ზოლში ასეთი დღეების რაოდენობა იზრდება. მათი რიცხვი საუკუნის ბოლოს უფრო ნაკლებია ვიდრე 2050-იან წლებში და შესაბამისად მათ მიერ გამოწვეული წყალდიდობა/წყალმოვარდნის რისკიც უფრო მაღალია ამ პერიოდში. დღეების რაოდენობა 90 მმ-ზე მეტი ნალექით, რომელიც ძირითადად დასავლეთშია მოსალოდნელი იზრდება 2050-იან წლებში და შემდეგ რამდენადმე მცირდება, თუმცა მეტი რჩება, ვიდრე დაკვირვებისას აღირიცხა. (ნახ. 4.1.14 ა,ბ).



ნახ 4.1.14. ცვლილება დღეების რაოდენობაში 50 მმ-ზე მეტი ნალექით R(50) (ა) და დღეების რაოდენობაში 90 მმ-ზე მეტი ნალექით R(90), 2010-1986 წწ. და 1985 -1961წწ.

**უნალექო (CDD) და ნალექიანი (CWD) პერიოდების მაქსიმალური ხანგრძლივობის მიმდინარე**

ცვლილება საქართველოს აღმოსავლეთსა და დასავლეთში ისეთ ტენდენციებს ავლენს, რომ ამ მოვლენებით გამოწვეულ რისკებს უფრო შეუწყობს ხელს. კერძოდ CDD ზრდა კახეთსა და შიდა ქართლში სასმელი და სარწყავი წყლის დეფიციტს გაამწვავებს, თუმცა იმავე ტერიტორიაზე ნალექიანი პერიოდების ხანგრძლივობაც იზრდება და წყლის დეფიციტი ამ მხრივ კონპენსირდება. დასავლეთ საქართველოში კი ამ უკანასკნელი ინდექსის ზრდა, კვლავ წყალდიდობისა და წყალმოვარდნების, ღვარცოფებისა და მეწყერების რისკის გააქტიურებას გულისხმობს. მომავალში მშრალი და ნალექიანი პერიოდების მაქსიმალური ხანგრძლივობა 2050-იან წლებამდე უმატესად იზრდება მთელს ტერიტორიაზე და მათთან დაკავშირებული რისკების სიხშირეც ამ პერიოდში დაიკლებს. რამდენიმე გამონაკლისის გარდა, აღსანიშნავია შიდა ქართლის ტერიტორია, სადაც CDD-ს ზრდა და CWD -ს კლება ერთდროულად მიმდინარეობს და წყლის დეფიციტის საშიშროებას შექმნის. საუკუნის ბოლოსათვის უნალექო პერიოდების გახანგრძლივებისა და ნალექიანი პერიოდების ხანგრძლივობის შემცირების ტენდენცია თითქმის მთელი საქართველოსათვის არის დამახასიათებელი და ყველა რისკი რაც მიმდინარე პერიოდში აღინიშნა უფრო მწვავე ხასიათს მიიღებს. (ნახ. 4.1.15 ა), ბ).



ნახ 4.1.15. უნალექო (CDD) და ნალექიანი (CWD) პერიოდების მაქსიმალური ხანგრძლივობის ცვლილება, 2010-1986 წწ. და 1985-1961წწ.

საქართველოს ტერიტორიაზე განხილული დაკვირვების 33 სადგურიდან 16 აღმოსავლეთ საქართველოში მდებარეობს, 17 დასავლეთში. აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოსათვის საშუალო, საშუალო მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურისა და ნალექების ჯამის წლიური მნიშვნელობები მიღებული იქნა მათი მარტივი გასაშუალებით. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნული სადგურების უმრავლესობა ბარში მდებარეობს, ხოლო ქვეყნის მთიანი ნაწილის (კავკასიონის მთიანეთის, აგრეთვე მცირე კავკასიონის) კლიმატური დახასიათება, მხოლოდ რამდენიმე სადგურით მოხდა. ამდენად, ქვეყნის ტოპოგრაფიულად ყველაზე მაღალი და შესაბამისად ცივი ტერიტორიების კლიმატის სათანადოდ ასახვა ვერ მოხერხდა ობიექტური მიზეზების გამო. ამასთან ერთად, შედარების მიზნით, გამოყენებული იქნა CRU<sup>56</sup> (climate research unit) მონაცემთა ბაზაში არსებული გრიდირებული მონაცემები მთელი დედამიწისათვის (50 კმ-იან ბადეზე). ეს ბაზა აგებულია ამინდის დაკვირვების სადგურებიდან მიღებული ინფორმაციის სივრცული და დროითი ინტერპოლირების მეთოდებით. თვითონეული პარამეტრისათვის საშუალო წლიური მნიშვნელობები გამოთვლილი იქნა 1961-85 წ.წ. და 1986-2010 წ.წ. პერიოდებისათვის. შედარებისას, როგორც მოსალოდნელი იყო, დაკვირვების სადგურების მონაცემების მარტივი გასაშუალებით მიღებული სიდიდეები გაცილებით მაღალია, ვიდრე გრიდირებული. კერძოდ საშუალო ტემპერატურები აღმოსავლეთში დაახლოებით 5, დასავლეთში კი 4 გრადუსით უფრო მაღალია. მაქსიმუმები 4.5-ის ფარგლებში, ხოლო მინიმუმები ყველაზე მეტად არის მაღალი 6 გრადუსით აღმოსავლეთში და 5 გრადუსით დასავლეთში. რაც შეეხება ნალექებს აქ განსხვავება აღმოსავლეთში დაახლოებით 50 მმ-ით ნაკლებია სადგურებზე გასაშუალებული ნალექი, ხოლო დასავლეთში კი 500 მმ-ით მეტი. ორ პერიოდს შორის ცვლილების ტენდენციები ორივე მეთოდით მიღებულ სიდიდეებს შორის ერთმანეთთან ძალიან კარგ თანხვედრაშია. კერძოდ ტემპერატურის სამივე პარამეტრი მთელი ქვეყნის ტერიტორიაზე 0.4-0.5°C-ით არის მომატებული, ხოლო ნალექების წლიური ჯამი დასავლეთში გაიზარდა 5%, აღმოსავლეთში კი თითქმის უცვლელია (-0.1%).

<sup>56</sup> <http://www.cru.uea.ac.uk/>

ცხრილი 4.1.1. საშუალო, საშუალო მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურისა და ნალექების ჯამის წლიური მნიშვნელობები აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოსათვის 1961-1985 წწ. და 1986-2010 წწ. პერიოდებისათვის.

	აღმოსავლეთი						დასავლეთი					
	დაკვირვება		CRU		Δ		დაკვირვება		CRU		Δ	
	1961-1985	1986-2010	1961-1985	1986-2010	Δ <sub>1</sub>	Δ <sub>2</sub>	1961-1985	1986-2010	1961-1985	1986-2010	Δ <sub>1</sub>	Δ <sub>2</sub>
<b>T</b>	10.8	11.3	6.0	6.4	0.5	0.4	11.6	11.9	7.5	8.0	0.3	0.5
<b>Tmax</b>	16.3	16.8	11.7	12.1	0.5	0.4	17.2	17.5	12.8	13.2	0.3	0.4
<b>Tmin</b>	6.4	6.8	0.3	0.8	0.4	0.5	7.5	7.8	2.2	2.7	0.3	0.5
<b>P (მმ)</b>	748.0	733.0	791.0	792.0	-2.0	-0.1	1624.0	1706.0	1100.0	1150.0	5.0	4.5

## 4.2 კლიმატის ცვლილების გავლენა საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორზე

### 4.2.1 ზოგადი მიმოხილვა

საქართველოს სოფლის მეურნეობაზე კლიმატის ცვლილების გავლენა ფაქტიურად განხილულ იქნა კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს ყველა ეროვნულ შეტყობინებაში. აგროკლიმატოლოგიის დარგში მონაწილე ექსპერტების მიერ წინა წლებში ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ კლიმატის ცვლილება საქართველოს სოფლის მეურნეობაზე მოახდენს როგორც უარყოფით, ასევე დადებით ზეგავლენას. უარყოფითი ეფექტებიდან გასათვალისწინებელია: 1) გვალვიანი რეგიონების არეალის გადიდება, აორთქლების ხარჯზე ტენის დეფიციტის გაზრდა და მოსავლიანობის დანაკარგი; 2) აორთქლების ინტენსივობის ზრდასთან ერთად ნიადაგების დამლაშების პროცესების გაძლიერება; 3) ნიადაგის ორგანული მასის სწრაფი მინერალიზაცია და გამოფიტვა; 4) სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა დაავადებებისა და მავნებლების უკეთესი გამოზამთრება და შედეგად მათი ინტენსიური გამრავლება; 5) ცალკეულ ტენიან რეგიონებში ნალექების ინტენსივობისა და სისშირის მომატების შედეგად ეროზიული პროცესების გაძლიერება, წყალმოვარდნებისა და სეტყვიანობის რისკის ზრდა.

საქართველოს მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში (2012-2014) სოფლის მეურნეობაზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შესწავლა ჩატარდა 2 რეგიონის - აჭარისა და კახეთის მაგალითზე. მეორე ეროვნული შეტყობინების განსხვავებით, რომელშიც საქართველოს ერთ-ერთი უძლიერესი აგრარული რეგიონი - კახეთი წარმოდგენილი იყო მხოლოდ დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტით, მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში კლიმატის ცვლილების ზეგავლენა სოფლის მეურნეობაზე დეტალურად იქნა განხილული კახეთის რვავე მუნიციპალიტეტისთვის<sup>57</sup>. რაც შეეხება აჭარას, აღნიშნული საკითხი მასში დარგების მიხედვით იქნა დამუშავებული და შედეგები მოცემულია 2013 წელს ორ ენაზე ცალკე გამოცემულ წიგნში „აჭარის კლიმატის ცვლილების სტრატეგია“<sup>58</sup>. ქვემოთ მოყვანილია ორივე რეგიონისთვის ჩატარებული კვლევის ძირითადი შედეგები.

### 4.2.2 აჭარის სოფლის მეურნეობის ზოგადი მიმოხილვა

აჭარის მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობები მისი სოფლის მეურნეობის მრავალდარგოვანი სტრუქტურის განმსაზღვრელია, თუმცა რელიეფი რთულ პირობებს უქმნის ამ დარგის განვითარებას. მიწის ფონდის სტრუქტურაში (290 ათასი ჰა) სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს 72 862 ჰა (მთელი ფართობის 25.1 %) უკავია; დაბლობს კი აქედან მხოლოდ 5.0 % უჭირავს. რეგიონის ერთ სულ მოსახლეზე მოდის 0.19 ჰა სავარგული, მათ შორის სახნავია 0.03 ჰა. რეგიონის ძირითადი ნაწილი ფერდობებსა და ციცაბო დახრილობის მთებს უკავია, ამას ემატება ჭარბნალექიანობა (2000-3000 მმ), რაც იწვევს ნიადაგის ეროზიული პროცესების გააქტიურებას. ეს, თავის მხრივ, ამცირებს ნიადაგის ნაყოფიერებას მცენარის საკვები ელემენტების გადარცხვის გამო. ინტენსიური და ჭარბი ნალექები იწვევს წყალმოვარდნებს, მეწყრებს, ღვარცოფებსა და თოვლის ზვავებს.

<sup>57</sup> [http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/library/environment\\_energy/climate-change-and-agriculture-in-kakheti/](http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/library/environment_energy/climate-change-and-agriculture-in-kakheti/)

<sup>58</sup> [http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/library/environment\\_energy/climate-change-strategy-of-ajara-/](http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/library/environment_energy/climate-change-strategy-of-ajara-/)

სტატისტიკური მონაცემების თანახმად, აჭარის სოფლის მეურნეობა რეგიონის მოსახლეობას გარკვეული ნამეტით მხოლოდ კარტოფილის წარმოების თვალსაზრისით აკმაყოფილებს. განსაკუთრებით დიდია დეფიციტი კვერცხისა და ხორცის წარმოებაში. თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ ზაფხულის სეზონში ტურისტებისა და ვიზიტორთა მოზღვაების შედეგად რეგიონის მოსახლეობა ჩვეულებრივ 3-ჯერ და მეტადაც იზრდება, ცხადი გახდება რეგიონის აგრარული სექტორის მოდერნიზაციის აუცილებლობა.

სექტორში შექმნილი კრიზისული მდგომარეობის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზი ისაა, რომ გასულ წლებში აჭარის სოფლის მეურნეობა ძირითადად ორიენტირებული იყო მრავალწლიანი სუბტროპიკული კულტურების წარმოებაზე, სასურსათო უსაფრთხოების განმსაზღვრელი პროდუქციის (მარცვლეული, ბოსტნეული) მოყვანა კი მეორეხარისხოვან ამოცანად მიიჩნეოდა. ბოლო პერიოდის პოლიტიკურმა და სოციალურ-ეკონომიკურმა ცვლილებებმა მოითხოვა სასოფლო-სამეურნეო წარმოების რესტრუქტურირება მასში ადგილობრივი მოხმარების პროდუქციის დომინირების უზრუნველსაყოფად.

სოფლის მეურნეობის სექტორში აჭარაში მნიშვნელოვანი პრობლემაა ნიადაგის ნაყოფიერება და სასოფლო-სამეურნეო ნიადაგების ეროზია. ამ რეგიონში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა საშუალოდ 3-4-ჯერ ჩამოუვარდება მოწინავე ქვეყნების ანალოგიურ მაჩვენებელს. ეს, უპირველეს ყოვლისა, გამოწვეულია იმით, რომ ბოლო 15 წლის მანძილზე სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ ფართობებზე ნიადაგის ხელოვნური განოციერების მიმართულებით არაფერი გაკეთებულა. ახლო მომავალში რეგიონში ფერმერის/გლეხის მიერ მცირე სავარგულებზე მაღალი მოსავლის მისაღებად, პირველ რიგში ყურადღება უნდა მიექცეს ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლების ღონისძიებებს, რაც ორგანულ-მინერალური სასუქით მიწის გამდიდრებას გულისხმობს.

სოფლის მეურნეობის განვითარებისა და ფერმერთა შემოსავლების გაზრდის საქმეში მნიშვნელოვანია ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოება და აგროტურიზმის განვითარება, რადგან ტურისტი დაინტერესებულია როგორც მხარის ლანდშაფტური ეგზოტიკით, ისე ადგილობრივი, უსაფრთხო და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის დაგემოვნებით. ამ მხრივ აჭარას საკმაოდ რესურსი გააჩნია. მუნიციპალიტეტების მიხედვით სხვადასხვა კულტურების ტრადიციული და ბიოლოგიური მეურნეობების არსებობა იძლევა იმის გარანტიას, რომ მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხიდან ჩამოსული დამსვენებლები გაეცნობიან და დააგემოვნებენ ადგილობრივ პროდუქციას.

სოფლის მეურნეობის განვითარებისა და ფერმერთა შემოსავლების გაზრდის საქმეში მნიშვნელოვანია ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის წარმოება და აგროტურიზმის განვითარება, რადგან ტურისტი დაინტერესებულია როგორც მხარის ლანდშაფტური ეგზოტიკით, ისე ადგილობრივი, უსაფრთხო და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის დაგემოვნებით. ამ მხრივ აჭარას საკმაოდ რესურსი გააჩნია. მუნიციპალიტეტების მიხედვით სხვადასხვა კულტურების ტრადიციული და ბიოლოგიური მეურნეობების არსებობა იძლევა იმის გარანტიას, რომ მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხიდან ჩამოსული დამსვენებლები გაეცნობიან და დააგემოვნებენ ადგილობრივ პროდუქციას.

### კლიმატის მიმდინარე ცვლილების გავლენა აჭარის სოფლის მეურნეობის სექტორზე

აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ქობულეთისა და ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტებისათვის **მეციტრუსეობა** ერთადერთი ძირითადი და პრიორიტეტული დარგია. აქ სუბტროპიკული კულტურების წარმოებას ხელს უწყობს სათანადო კლიმატური პირობები, მაგრამ გასათვალისწინებელია, რომ აჭარის სუბტროპიკული ზონა მსოფლიოში წარმოადგენს უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილს, რომლის კლიმატური თავისებურება განპირობებულია ორი ფაქტორით: 1) შავი ზღვა, რომელიც ზაფხულში აკუმულირებს დიდი რაოდენობით სითბოს და ზამთარში თანდათანობით გაცემს მას, რაც არბილებს კლიმატს, და 2) კავკასიონის მაღალი მთები, რომლებიც ხელს უშლის ჩრდილოეთიდან ჰაერის ცივი მასების შემოსვლას.

მიიჩნევა, რომ მეციტრუსეობაში მოსავლიანობაზე მოქმედი ფაქტორებიდან ძირითადია კლიმატი და აგროტექნიკური ღონისძიებები. 1981-1990 (სოციალიზმის პირობებში გემიური წარმოება) და 1991-2010 წწ (ინდივიდუალური წარმოება) პერიოდების შედარებამ აჩვენა, რომ პირველ პერიოდში ციტრუსის საშუალო მოსავლიანობა (14.8 ტ/ჰა) თითქმის ორჯერ აღემატებოდა მეორე პერიოდის საშუალო მოსავლიანობას (7.7 ტ/ჰა).

კლიმატური მონაცემებით პირველი და მეორე პერიოდები არ განსხვავდება ერთმანეთისგან რაიმე

ექსტრემალური გადახრებით ძლიერი და ხანგრძლივი ციხვების, გვალვებისა და სეტყვის მოსვლის თვალსაზრისით; მაგრამ დაიკვირება გარკვეული ცვლილებები სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობაში, ძალიან ცხელი დღეებისა და ტროპიკული ღამეების ზრდასა და ზოგადად დათბობის ტენდენციაში. სამწუხაროდ, ამ ეტაპზე ვერ მოხერხდა ციტრუსოვანთა მოსავლიანობის ასეთი მკვეთრი შემცირების პირდაპირი დაკავშირება აღნიშნულ ცვლილებებთან. მოსავლიანობის ეს შემცირება შესაძლებელია აიხსნას გარდამავალ პერიოდში ნარგავების მიმართ ნაკლები ყურადღებითა და ეკონომიკის საერთო დაქვეითების პირობებში აგროტექნიკური ღონისძიებების სრული კომპლექსის ჩატარების შეუძლებლობით. ამავე დროს, ბოლო პერიოდში საშუალო ტემპერატურისა და ცხელი დღეების ზრდასთან ერთად მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი მცენარეთა დაავადებების სახეობები და ინტენსიურობა, რაც მნიშვნელოვანი პრობლემაა ციტრუსების შემთხვევაშიც და იწვევს ნაყოფის ადრეულ გაფუჭებას (ლპობას). არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, დამატებითი კვლევების ჩატარების გარეშე, ძნელია ვიმსჯელოთ რეგიონში ციტრუსოვანთა მოსავლიანობაზე და მოსავლის ხარისხზე კლიმატის უკვე დაფიქსირებული ცვლილების გავლენის შესახებ, რადგან გასულ ოც წელიწადში ციტრუსოვანთა მოვლა-პატრონობაზე მოქმედებდა მრავალი უარყოფითი ფაქტორი, რომელთა ზეგავლენის გამოყოფა კლიმატური ფაქტორების გავლენისაგან არაა ადვილი.

მიუხედავად ამისა, მაინც შეიძლება ითქვას, რომ მეციტრუსოების დარგში ძირითად პრობლემას ამჟამად წარმოადგენს კლიმატური ფაქტორი, რაც გამოიხატება სითბოთი ამ მცენარეების არასაკმარისი უზრუნველყოფით, მიუხედავად ვეგეტაციის პერიოდისა და აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების გაზრდისა. მოცემულ ეტაპზე ამ პრობლემის დასაძლევად ერთ-ერთ მთავარ ღონისძიებად ციტრუსების საადრეო ჯიშების მოშენება არის მიჩნეული; აღნიშნულ დაბლობ ზონაში პერსპექტიულად ითვლება კვივის კულტურაც.

სითბოთი უზრუნველყოფის პრობლემა ნაკლებად აქტუალურია აჭარის **მეხილეობისა და მევენახეობის** დარგებისათვის როგორც დაბლობ ზონაში, ისე მთიანეთში. ხეხილისა და ვაზის ადგილობრივი ჯიშები აქ შეგუებულია ამჟამინდელ კლიმატურ პირობებს და დამწიფებასთან დაკავშირებული პრობლემები არა აქვთ.

რაც შეეხება **კარტოფილის კულტურას**, აჭარის მთიან და მაღალმთიან პირობებში ეს კულტურა ამჟამად კარგ მოსავალს იძლევა და ბოლო პერიოდში მისი პროდუქტიულობის ზრდისათვის ძალიან ხელსაყრელი კლიმატური პირობებია ჩამოყალიბებული, რაც შედარებით გაუარესდება 2050 წლისათვის.

კარტოფილის კულტურაზე კლიმატის გავლენა შეფასდა ხულოს მუნიციპალიტეტისათვის, რომლისთვისაც კარტოფილი წამყვანი კულტურაა. ამ შეფასებისათვის გამოყენებულ იქნა FAO-ს პროგრამა Aquacrop-ი და ხულოს მეტეოროლოგიური სადგურის კლიმატური მონაცემები. მოდელმა აჩვენა, რომ მიმდინარე პერიოდში ხულოს რაიონში კარტოფილის მოყვანისთვის ხელსაყრელი პირობებია და მოსავლიანობა 10-13%-ით არის გაზრდილი, რაც შესაბამისობაში მოდის რეალურ სტატისტიკასთან. მიმდინარე კლიმატის ზემოქმედებით კარტოფილის მოსავლიანობა გარკვეული პერიოდი კიდევ ამინტერვალში დარჩება (მოდელი არ ითვალისწინებს ანთროპოგენურ ზემოქმედებებს, როგორცაა მოვლის მეთოდი, სასუქები და ა.შ.).

**მეცხოველეობის** დარგზე კლიმატის მიმდინარე ცვლილებამ უკვე მოახდინა გარკვეული ზეგავლენა. დათბობის შედეგად გაძლიერებული და გახშირებული უხვი ნალექები იწვევს მთების ფერდობებზე ნიადაგის ჩამორეცხვას, რასაც ბალახეული საფარის ინტენსიური ექსპლუატაციის პირობებში თან სდევს სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობის მკვეთრი შემცირება.

საძოვრებზე წყლის დანაკლისის შეფასება მოხდა FAO-ს CropWat მოდელისა და გოდერძის უელტეხილის მეტეოროლოგიურ სადგურზე დაკვირვებული კლიმატური პარამეტრების მეშვეობით. მოდელირებამ აჩვენა, რომ საძოვრები წყლის დანაკლისს ამ რაიონში არ განიცდიან.

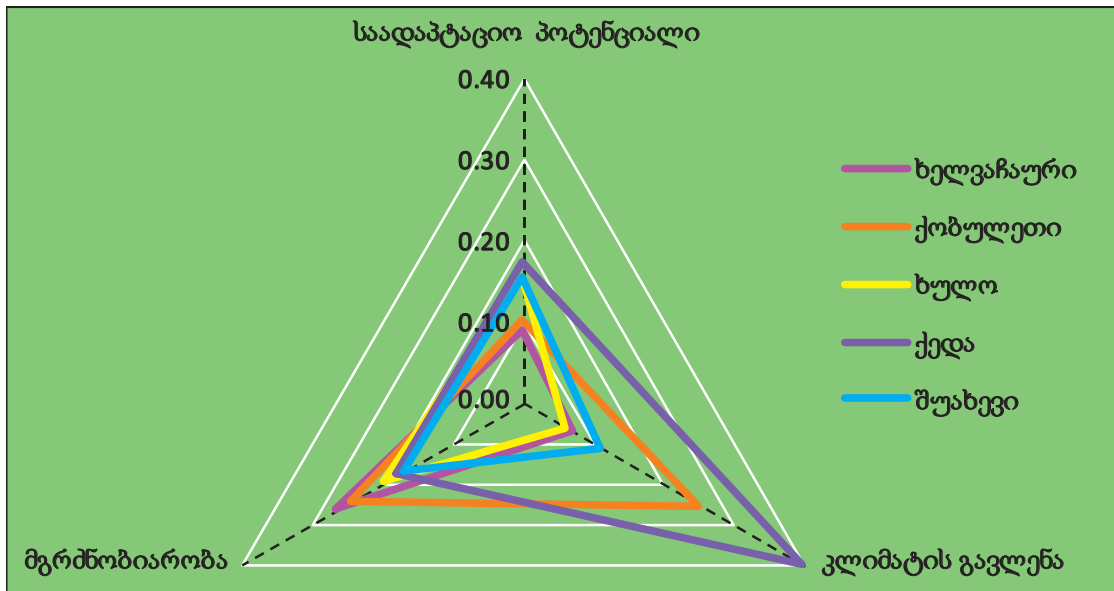
პროექტის ფარგლებში მრავალკრიტერიუმინი ანალიზის მეთოდის<sup>59</sup> გამოყენებით ზოგადად შეფასდა აჭარის აგროეკონომიკური რესპუბლიკის ტერიტორიაზე სოფლის მეურნეობის სექტორის მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ ხუთივე მუნიციპალიტეტისათვის (ხელვაჩაური, ქობულეთი, ხულო, ქედა, შუახევი). სულ შეფასებული იყო 26 პარამეტრი. მოწყვლადობის შეფასება მოხდა სამი მიმართულებით: კლიმატის ცვლილების გავლენა სოფლის მეურნეობაზე, სოფლის მეურნეობის სექტორის მგრძობიარობა ცვლილებების მიმართ

<sup>59</sup> ამ მეთოდის სოფლის მეურნეობისათვის ადაპტირებული ვარიანტი მოწოდებული იყო ევროკავშირის პროექტის მიერ, რომელიც განახორციელა კავკასიის გარემოსდაცვითი რეგიონალურმა ცენტრმა (REC Caucasus). “კლიმატის ცვლილებების ზეგავლენასთან დაკავშირებული ადაპტაციის ღონისძიებების დანერგვა აგროეკონომიკისათვის დაცვისა და ბიომრავალფეროვნების უსაფრთხო გამოყენების მიზნით, სამხრეთ კავკასიის შშრალ და ნახევრადშრალ კოსისტემებში”. <http://www.rec-caucasus.org/projects.php?lang=en>

და მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის ადაპტაციის უნარი ცვლილებების მიმართ. კლიმატური პარამეტრების ცვლილება აღებული იყო ორი 25-წლიანი პერიოდისათვის: 1961-1985 და 1986-2010 წლებისათვის. გამოყენებულ იქნა 5 მეტეოსადგურის დაკვირვების შედეგები.

კლიმატის ცვლილების გავლენის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა თავსხმაწვიმიანი დღეების (როდესაც დღე-ღამეში 50 მმ-ზე მეტი ნალექი მოდის (R50)) ზრდა, იმ დღეების რაოდენობის ზრდა, როდესაც დღის მაქსიმალური ტემპერატურა მეტია 25 °C-ზე (SU25) და SPI<sup>60</sup> ინდექსით დათვლილი სასოფლო-სამეურნეო გვალვების ზრდა, ანუ როდესაც 3 თვის განმავლობაში საშუალო ნორმაზე ბევრად ნაკლები ნალექი მოდის.

შეფასებების შედეგად დადგინდა, რომ კლიმატის ცვლილება (ზემოთ აღნიშნული სამი პარამეტრით) ყველაზე მეტად გამოვლინდა ქედას მუნიციპალიტეტში, მეორე ადგილზეა ქობულეთი, ხოლო თითქმის ერთნაირი მაჩვენებელია, და თან მნიშვნელოვნად დაბალი, დანარჩენ სამ მუნიციპალიტეტში (შემდეგი მიმდევრობით: შუახევი, ხელვაჩაური და ხულო). ხელვაჩაურსა და ხულოში ეს ცვლილებები საკმაოდ ახლოა ერთმანეთთან (ნახ. 4.2.1.)



ნახ 4.2.1. აჭარის სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ 1961-2010 წლებში

ნიადაგებისა და ბიომრავალფეროვნების მგრძობიარობით ცვლილებების მიმართ ყველაზე მგრძობიარე მუნიციპალიტეტი აღმოჩნდა ხელვაჩაური, შემდეგ ქობულეთი, ხულო, ქედა და შუახევი. დიდი სხვაობა ამ მგრძობიარობაში არ დაიკვირვება.

რაც შეეხება ადაპტაციის პოტენციალს, აქ ყველაზე სუსტი ადაპტაციის პოტენციალით შეფასდა ხელვაჩაური<sup>61</sup> და ქობულეთი (ანუ სადაც მოსახლეობა ყველაზე მეტია და ინფრასტრუქტურა ყველაზე განვითარებული). ყველაზე მაღალი ადაპტაციის უნარით შეფასდა ქედა და შუახევი. სამივე პარამეტრის ერთობლივი შეფასების შედეგად გამოვლინდა, რომ სოფლის მეურნეობის სექტორი კლიმატის ცვლილების მიმართ ყველაზე მოწყვლადია ქედაში (0.75) და შემდეგ ქობულეთში (0.60). დანარჩენ სამ მუნიციპალიტეტს აქვს თითქმის ერთნაირი მოწყვლადობა.

1980-2010 წლებში აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის განვითარებისა და კლიმატური პირობების ცვალებადობის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ როგორც ბუნებრივ, ისე ანთროპოგენურ სისტემებში აუცილებელია კლიმატური რისკების შეფასება, კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილებების მიმართ მოწყვლადობის დადგენა და შესაბამისი სადაპტაციო ღონისძიებების შემუშავება.

### კლიმატის ცვლილების მოსალოდნელი გავლენა აჭარის სოფლის მეურნეობაზე

<sup>60</sup> SPI (Standard Precipitation Index). <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/prelim/drought/spi.html>

<sup>61</sup> სოფლის მეურნეობასთან დაკავშირებით ბათუმი ცალკე მუნიციპალიტეტად არ არის განხილული და არც ხელვაჩაურში შედის



2050 წლისთვის კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების ზეგავლენის თვალსაზრისით, ტემპერატურის სავარაუდო ნამატი საშუალო წლიურ, და განსაკუთრებით, წლის თბილ პერიოდში საგრძნობ კორექტივებს შეიტანს ციტრუსოვანთა ხარისხობრივ და რაოდენობრივ მაჩვენებლებში. ცნობილია, რომ დასავლეთი საქართველო ხმელთაშუა ზღვის აუზში და მიმდებარე ტერიტორიაზე მეციტრუსეობის გავრცელების ჩრდილო საზღვარზე იმყოფება. სავეგეტაციო პერიოდში ტემპერატურული ჯამების ხშირ ნაკლებობას განიცდიან ისეთი სიტბოს მოყვარული კულტურები, როგორცაა ფორთოხალი, გრეიფრუტი, ლიმონი და სხვ. კერძოდ, არსებული მონაცემებით, ფორთოხლისა და გრეიფრუტის სრული მომწიფება აჭარაში ამჟამად შესაძლებელია მხოლოდ 5-6-ჯერ ყოველ ათ წელიწადში. მიმდინარე პროექტის ფარგლებში მიღებული საპროგნოზო მონაცემებით, 2050 წლისთვის რეგიონის სანაპირო ზონაში მოსალოდნელია საშუალო წლიური ტემპერატურის მომატება 1.5 °C-ით, ხოლო 2100 წლისთვის 4.2 °C-ით. 2100 წლისათვის აჭარის დაბლობი რაიონები კლიმატური თვალსაზრისით (საშუალო წლიური ტემპერატურა 18.3 °C) გაუტოლდება ხმელთაშუა ზღვის სანაპირო რეგიონებს, სადაც საშუალო წლიური ტემპერატურა ამჟამად 18 °C-ის ფარგლებში მერყეობს. ყოველივე ეს, და, მათ შორის, 2050 წლისათვის სავეგეტაციო პერიოდის თითქმის ერთი თვით გახანგრძლივება, სავარაუდოდ, ხელსაყრელ გარემოს შექმნის აჭარის დაბლობ რაიონებში, შესაფერისი აგროტექნიკის პირობებში, ციტრუსოვანი კულტურების მალახარისხოვანი და სტაბილური მოსავლის მისაღებად. თუმცა, რადგანაც მიმდინარე მოვლენები აჩვენებს აქტიური ტემპერატურების ჯამის ზრდას, თუ ის თანაბრად არ იმატებს სავეგეტაციო პერიოდში და ძირითადად ძალიან ცხელი დღეების ხარჯზე იმატებს, მას თან მოჰყვება მცენარეთა დაავადებების და მავნებლების ზრდაც, რაც საბოლოოდ დააქვეითებს ნაყოფის ხარისხს.

კლიმატის მოსალოდნელი დათბობა საუკუნის პირველ ნახევარში, სავარაუდოდ, უფრო დადებითად იმოქმედებს მეხილეობასა და მევენახეობაზე და ამ კულტურების მოსავლიანობაზე თითქმის უცვლელი ნალექების ფონზე სავეგეტაციო პერიოდის ერთი თვით გაზრდის ხარჯზე. მიმდინარე საუკუნის მეორე ნახევარში, სავეგეტაციო პერიოდში, გასული საუკუნის მეორე ნახევართან შედარებით, ტემპერატურა 4-5 °C-ით მოიმატებს და ნალექები 5-30%-ით შემცირდება; ამ პირობებში სოფლის მეურნეობის აღნიშნულ ორ დარგს, სავარაუდოდ, სერიოზული პრობლემები შეექმნება კულტურების ტენით უზრუნველყოფის მხრივ. ამის გათვალისწინებით, საჭირო გახდება შეცვლილ კლიმატურ პირობებთან ადაპტირებადი ახალი ჯიშების დანერგვა.

ამჟამინდელ კლიმატურ პირობებში, როდესაც 5 თვის განმავლობაში ნოემბრიდან აპრილამდე ბოსტნეულის მოყვანა მხოლოდ სათბურის პირობებშია შესაძლებელი, ეს დიდ ხარჯებს მოითხოვს. კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების პირობებში, 2050 წლამდე დაბლობ და მთიან ზონებში სავეგეტაციო პერიოდის ერთი თვით გაზრდა 10-20%-ით შეამცირებს სათბურის საექსპლუატაციო ხარჯებს, მაგრამ სავარაუდოდ გაზრდის მავნებლებთან ბრძოლის ხარჯებს.

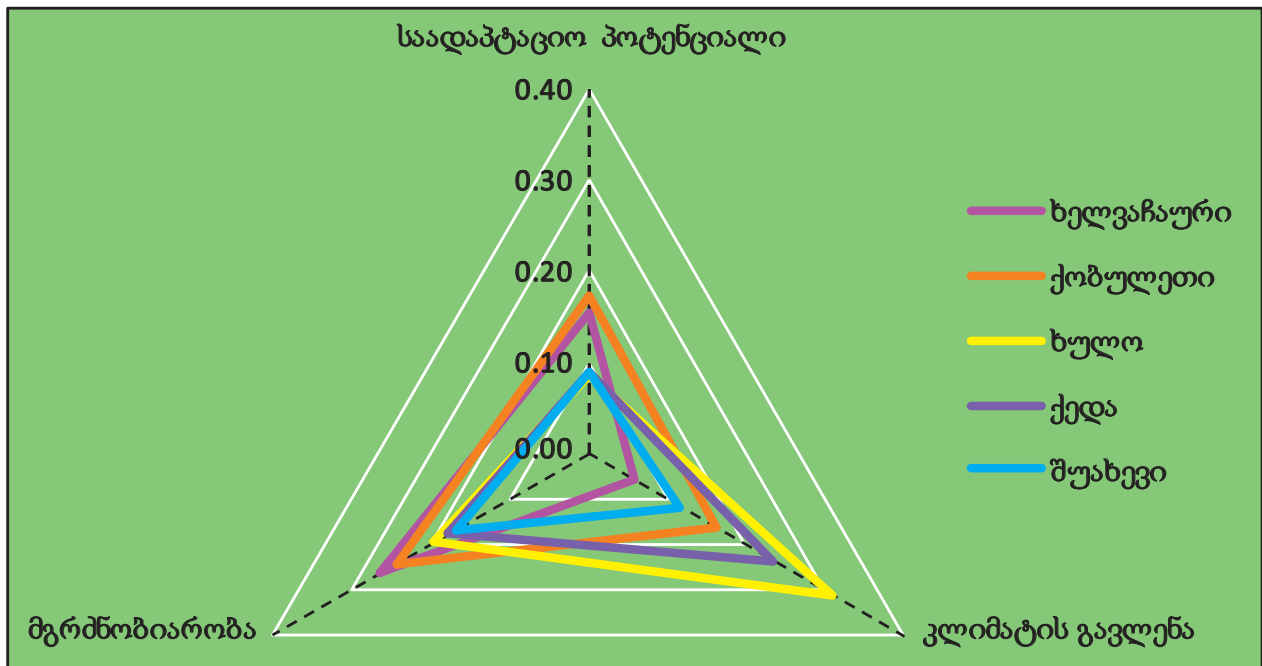
2050 წლისთვის ტემპერატურის შემდგომი და შესამჩნევი ზრდის პირობებში (საუკუნის დასასრულისთვის, 2100 წლისთვის სანაპირო ზონაში ზამთრის თვეების საშუალო ტემპერატურა 10 °C გადააჭარბებს) პომიდვრის დაავადებების ამჟამინდელი მდგომარეობა კიდევ უფრო გამწვავდება, რაც დღის წესრიგში დააყენებს ახალი პირობებისადმი ადაპტირებადი ჯიშების შემოტანის აუცილებლობას.

2050 წლისთვის მოსალოდნელი დათბობის შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება კარტოფილის კულტურის შემდგომი გავრცელება უფრო მაღალმთიან ზონაში (ეს პროცესი უკვე დაწყებულია), თუმცა ეს პროცესი კარგად უნდა იყოს ორგანიზებული და დაგეგმილი, რათა კარტოფილის ფართობების სტიქიურმა ზრდამ, რაც საძოვრებისა და სათიბების შევიწროებას გამოიწვევს, უარყოფითი გავლენა არ მოახდინოს სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგის - მეცხოველეობის განვითარებაზე და მიწის ეროზიის ზრდაზე.

კლიმატური პროგნოზის თანახმად, აჭარის მაღალმთიან ზონაში მიმდინარე საუკუნის შუა პერიოდამდე ტემპერატურის 1.6-2.2 °C-ით მოსალოდნელი მომატება წლის თბილ პერიოდში სასიკეთოდ უნდა წაადგეს სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობის ამაღლებას. რაც შეეხება ნალექების შესაძლო მცირე შემცირებას 1-8%-ით, ამას სავარაუდოდ, დიდი გავლენა არ ექნება საძოვრების გაუმჯობესებაზე ეროზიის შემცირების კუთხით (აქ იგულისხმება, რომ ანთროპოგენური ფაქტორი/გადაძოვება მოხსნილია).

ზოგადად სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობა მუნიციპალიტეტების მიხედვით შეფასდა მომავალი

პერიოდისათვისაც (2050 წ). ამ შემთხვევაშიც გამოყენებული იყო მრავალკრიტერიუმანი ანალიზის იგივე მეთოდი, მაგრამ მომავალში ცვლილება გათვალისწინებული იყო მხოლოდ კლიმატური პარამეტრებისათვის, რაც ზრდის მეთოდის შედეგების უზუსტობას, რადგან რეალურად სხვა მაკროეკონომიკური, სოციალური და ინფრასტრუქტურული პარამეტრების ცვლილებაც მოხდება და ზოგიერთი მუნიციპალიტეტის ადაპტაციის პოტენციალიც მნიშვნელოვნად გაიზრდება. ამ დაშვებების შედეგად მიღებულია შემდეგი სურათი (ნახ. 4.2.2):



ნახ 4.2.2. აჭარის სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობის პროგნოზი კლიმატის ცვლილების მიმართ მხოლოდ კლიმატური პარამეტრების ცვლილების გათვალისწინებით 2050 წლისათვის

ამ ნახაზიდან ჩანს, რომ 2050 წლისათვის სოფლის მეურნეობისათვის შერჩეული კლიმატური პარამეტრები ყველაზე მეტ გავლენას მოახდენენ ქობულეთის მუნიციპალიტეტზე და სამივე ინდიკატორის ჯამური მაჩვენებლითაც ყველაზე მოწყვლადი სწორედ ქობულეთის მუნიციპალიტეტი (0.75) იქნება, ხოლო ქედაში მდგომარეობა მნიშვნელოვნად უმჯობესდება და იგი ყველაზე ნაკლებად მოწყვლად კატეგორიაში გადადის (0.31).

**რეკომენდაციები**

რეგიონის სოფლის მეურნეობის წინაშე არსებული პრობლემების ანალიზი ცხადყოფს, რომ აჭარაში ყველაზე პრობლემურია მიწის დეგრადაცია, რომელიც გამოწვეულია ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიითა და ნაყოფიერების შემცირებით, დამჟავიანებით, დაბინძურებითა და აგროტექნიკის თანამედროვე მიღწევების უგულვებელყოფით. ამ პრობლემასთან საბრძოლველად უნდა შემუშავდეს მიწათსარგებლობის სფეროში ერთიანი პოლიტიკა, რომელიც დაარეგულირებს მიწათსარგებლობის, მიწის დაბინძურებისაგან დაცვის, დეგრადაციის თავიდან აცილებისა და მიწასთან დაკავშირებულ სხვა მრავალ საკითხს.

აჭარის **სოფლის მეურნეობის** სტრატეგია კლიმატის ცვლილების უარყოფით გავლენასთან ადაპტაციის პროცესში განიხილავს შემდეგ ქმედებებს:

- ნიადაგებზე სოფლის მეურნეობის ზეწოლის შემცირებისა და სასოფლო-სამეურნეო მიწების/ნიადაგების სწორი მენეჯმენტის მიზნით წვრილი სამოსახლო ფერმების გამსხვილება სხვადასხვა ალტერნატივების გამოყენებით (მაგ. წვრილი ფერმების გაერთიანებების ხელშეწყობა; კოოპერატივების შექმნა; მოსახლეობის ბარში ჩამოყვანა და გეოლოგიური თვალსაზრისით მდგრადი მიწების გამოყენება

მსხვილ მეურნეობებში, სადაც უფრო ეფექტურია პრევენციული და ნაყოფიერების ასამაღლებელი ღონისძიებების გატარება, და სხვ.);

- ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით მიწების) მართვა უნდა მოხდეს მკაფიოდ განაწილებული პასუხისმგებლობით;
- კანონმდებლობას მიწის რესურსების საკითხებთან მიმართებაში ესაჭიროება გადახედვა და განახლება, რათა მიწის რესურსების მდგრადი მართვისათვის შეიქმნას შესაბამისი საკანონმდებლო საფუძველი, სხვადასხვა სექტორების ინტერესების გათვალისწინებით. განახლებულმა კანონმდებლობამ მიწათსარგებლობის პრაქტიკაში უნდა უზრუნველყოს კანონის აღსრულების ეფექტური კონტროლი და მონიტორინგი;
- უნდა განხორციელდეს სოფლის მეურნეობის მომსახურების ცენტრების პოტენციალის გაძლიერების ხელშეწყობა განსაკუთრებით კლიმატის ცვლილების უარყოფითი გავლენის რისკების შესამცირებლად და მიწის ნაყოფიერების გასაზრდელად. ამავე დროს, ასეთი აგროსერვისის ცენტრების ფუნქციაში უნდა შედიოდეს: მიწის კერძო მფლობელთა მომსახურება ტექნიკით; ვეტერინარული დახმარების გაწევა; კონსულტაციების ჩატარება მეურნეობებში უახლოესი მიღწევებისა და მოწინავე გამოცდილების დანერგვის მიზნით; აგრეთვე კონსულტაციები წარმოების ეკონომიკაში, მარკეტინგსა და იურიდიულ საკითხებში. აგროსერვისის ცენტრებს მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა შეუძლიათ აჭარაში და მთელ საქართველოში მდგრადი სოფლის მეურნეობის განვითარების საქმეში;
- უნდა წარმოებდეს კლიმატის ცვლილების გავლენაზე მუდმივი დაკვირვება ამჟამად მიმდინარე დათბობის ფონზე აგროკლიმატური ზონების წანაცვლების პოტენციალის სწორი შეფასების მიზნით, და ამ ცვლილებების გამოვლენის შემთხვევაში, მოსახლეობისა და, კერძოდ, ფერმერებისათვის შესაბამისი რეკომენდაციების მომზადება მოსალოდნელი ცვლილებებით გამოწვეული რისკების შემცირების მიზნით;
- იმის გათვალისწინებით, რომ სოფლის მეურნეობის წარმატებული საქმიანობა დიდადაა დამოკიდებული ამინდსა და კლიმატზე, მოსალოდნელი რისკებისგან დაცვის მიზნით აუცილებელია ეფექტური სადაზღვევო სისტემის შემოღება;
- რეგიონში სოფლის მეურნეობის განვითარებას ხელი უნდა შეუწყოს აგრეთვე საბანკო სისტემის მოქნილმა საქმიანობამ. ამჟამად ბანკების უმრავლესობა თავს იკავებს სოფლის მეურნეობის დაფინანსებისგან, რაც გარკვეულწილად განპირობებულია ეკონომიკის ამ სექტორში სადაზღვევო პოლიტიკის არარსებობით.
- უნდა მომზადდეს სოფლის მეურნეობის სექტორის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის მომზადება ტურიზმის სექტორში ადგილობრივი ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მაქსიმალურად გამოყენების გათვალისწინებით.

#### 4.2.3 კახეთის სოფლის მეურნეობის ზოგადი მიმოხილვა

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 38% კახეთის რეგიონშია. განსაკუთრებით დიდია სახნავი და სათიბ-საძოვარი სავარგულების ფართობები. ამ კატეგორიის სავარგულების მიხედვით კახეთი პირველ ადგილზეა საქართველოში, რის გამოც იგი მემარცვლეობისა და მეცხოველეობის წამყვანი რეგიონია. კახეთში არსებული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების სიდიდით გამორჩეულია დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი, მას მოსდევს სიღნაღი, საგარეჯო და ახმეტა. კახეთის რეგიონში გამოვლენილი ერთ-ერთი სერიოზული პრობლემა არის ის, რომ ისევე როგორც აჭარაში და საქართველოს სხვა რეგიონებში, ფერმერები სათანადოდ არ უვლიან ნიადაგს, საკმარისად არ ამდიდრებენ მას მინერალური თუ ორგანული სასუქებით, მოუვლელობის გამო მიწები დაბინძურებულია სარეველა ბალახით. საძოვრებზე, ცხოველთა დიდი რაოდენობის ძოვების გამო, დაწყებულია გაუდაზნოების პროცესი, განსაკუთრებით საგარეჯოსა და დედოფლისწყაროში. სასოფლო-სამეურნეო მიწების მრავალ უბანზე მიმდინარეობს ნიადაგის წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზია.

**ქარსაფარები.** კახეთის რეგიონის რამდენიმე მუნიციპალიტეტისათვის ქარსაფარების გაშენება

სასიცოცხლო მნიშვნელობის მოვლენა იყო და ფაქტიურად წამყვანი კულტურების მოსავლიანობა და მიწის პროდუქტიულობა (გარდა გამონაკლისი წლებისა) ამ მუნიციპალიტეტებში მთლიანად დამოკიდებულია ქარსაფარების არსებობა-არარსებობაზე. სწორედ ქარსაფარები იცავენ ნიადაგის ნაყოფიერი ჰუმუსის ფენას სრული განადგურებისაგან. ასეთ მუნიციპალიტეტებს პირველ რიგში განეკუთვნება დედოფლისწყარო და სიღნაღი. ამ ორ მუნიციპალიტეტში ადრე არსებული 3 000 ჰა ქარსაფარიდან გაჩეხილია სულ მცირე 75%. ქარსაფარების რეაბილიტაცია სტრატეგიულად უმნიშვნელოვანესია დედოფლისწყაროში სახნავ-სათესი სავარგულებისა და საძოვრების და შესაბამისად მემარცვლეობისა და მესაქონლეობის დარგების შესანარჩუნებლად. ამ ეტაპზე ქარსაფარების აღდგენას ხელს უშლის გარკვეული ბარიერები, რომელთა გადაწყვეტის გარეშე პრაქტიკულად მათი შენარჩუნება შეუძლებელია:

- **საკუთრების საკითხი.** არ არის ნათელი, ვის საკუთრებაშია სხვადასხვა ტიპის ( 60 მ და 10 მ სიგანის) ქარსაფარები. ქარსაფარებთან დაკავშირებული საკანონმდებლო ბაზა ხშირ შემთხვევაში წინააღმდეგობრივია, რაც სერიოზული ბარიერია ქარსაფარების რეაბილიტაციისა და მათი დაცვის პროცესში. ამჟამად, ქვეყანაში მიმდინარეობს მუშაობა ამ მიმართულებით, რომელშიც სხვა სამინისტროებთან და საქართველოს პარლამენტის აგრარულ კომიტეტთან ერთად აქტიურადაა ჩართული გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროც;
- **მართვის და მოვლა-პატრონობის საკითხიც** საკმაოდ ბუნდოვანია კანონმდებლობაში. ადრე არსებული ფუნქციონირება გაცილებით დაბალია დეპარტამენტს, საგზაო დეპარტამენტსა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შორის ამჟამად აღარ მოქმედებს;
- ამ საკანონმდებლო გაუგებრობებს თან ერთვის **ძოვებისა და ხანძრების** პრობლემა. ხანძრები გამოწვეულია ორი მიზეზით: ერთი-ხორბლის მოსავლის აღების შემდგომ ნამჯისაგან და სარეველებისაგან გაწმენდა ცეცხლის მოკიდებით და მეორე- მწყემსების მიერ საძოვრების გადაწვა ახალი ბალახის სწრაფად ამოსვლის მიზნით (მაგნი პრაქტიკა). ეს ორივე ტიპის ხანძრები უკონტროლოა და ანადგურებს როგორც ძველ, ასევე ახალ ქარსაფარებს. რაც შეეხება ძოვებს, აქაც მსგავსი პრობლემაა: უკონტროლობისა და დაუცველობის გამო მწყემსები არ დაგიდევენ, თუ მათი საქონელი ახალგაზრდა ქარსაფარის ნერგებს ანადგურებს.

კახეთზე მოდის ხორბლის ნათესების ნახევარი და საქართველოში დამზადებული ხორბლის ნახევარზე მეტი. ბოლო წლებში ადგილობრივი ხორბლის საერთო შემცირების ფონზე კიდევ უფრო გაიზარდა კახეთის წილი ქვეყნის მასშტაბით, ვინაიდან ხორბლის წარმოებამ სხვა რეგიონებში უფრო მეტად იკლო, ვიდრე კახეთში. დედოფლისწყაროსა და სიღნაღის მუნიციპალიტეტები, რომლებიც გამოირჩევიან ურწყავი სახნავი ფართობების სიუხვით, წარმოადგენენ ხორბლის მწარმოებელ წამყვან რაიონებს. **ტრადიციულად, კახეთი ითვლებოდა ხორბლის, ქერის და სხვა მარცვლოვნების ძირითად მწარმოებელ რეგიონად.**

კახეთი საქართველოს წამყვან რეგიონს წარმოადგენს **ბალჩეული** კულტურების (საზამთროს, ნესვის, გოგრის) წარმოების მიხედვით. კახეთზე მოდის საქართველოს ბალჩეულის მოსავლის 70-80%. ბოლო წლების განმავლობაში მკვეთრად გაიზარდა ბალჩეული კულტურების წარმოების მასშტაბები. კახეთში **ბოსტნეული** კულტურების წარმოებით განსაკუთრებით გამოირჩევა ლაგოდეხისა და ყვარლის მუნიციპალიტეტები. სუბტროპიკული კლიმატის მსგავსი პირობების გამო ლაგოდეხის რაიონი ლიდერობს დახურულ გრუნტში (სათბური ვათობის გარეშე) წარმოებული ბოსტნეულით, და კერძოდ, კიტრით.

კახეთი ქართული **მევენახეობისა და მეღვინეობის** უმთავრესი რეგიონია. საუკეთესო ხარისხის ღვინოების მომცემი ვენახები მდებარეობს ალაზნისა და ივრის აუზებში, ზღვის დონიდან 400-700 მეტრ სიმაღლეზე, ნემომპალა-კარბონატულ, შავმიწა და ალუვიურ ნიადაგებზე. საქართველოში დარეგისტრირებული 18 ადგილობრივი წარმოშობის ღვინიდან 14 სწორედ კახეთს ეკუთვნის. კახეთის მევენახეობა დღეისათვის წარმოდგენილია გასული საუკუნის 60-70-იან წლებში გაშენებული ძველი (ვენახების საერთო ფართობის 85-90 %) და ახლად გაშენებული ვენახებით (ვენახების საერთო ფართობის 10-15%). ძველი ვენახები დღეისათვის ამორტიმებულია, დიდია მეჩხერიანობა და დაბალია საჰექტრო მოსავლიანობა (2-2.5 ტ/ჰა). ყურძნის ხარისხისა და ვენახის რენტაბელობის ასამაღლებლად აღნიშნული ვენახები საჭიროებენ რეაბილიტაციას. 90-იანი წლების

მეორე ნახევარში კახეთში ინტენსიურად დაიწყო ახალი ვენახების გაშენება და ეს პროცესი ყველაზე სწრაფი ტემპით თელავის, ყვარლისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში განხორციელდა, რადგან აქ მდებარეობს მსოფლიოში ცნობილი მევენახეობის მიკროზონები: ქინძმარაული, ახაშენი, მუკუზანი, წინანდალი, ვაზისუბანი, ნაფარეული. საკმაოდ მაღალი იყო ინვესტორების დაინტერესებაც.

კახეთში **მრავალი სახეობის ხილი** იწარმოება. კომერციული მეხილეობის კუთხით გამოირჩევა გურჯაანისა და თელავის რაიონები, სადაც განვითარებულია კურკოვანი ხილის, კერძოდ ატმისა და ვაშლატამას წარმოება. გურჯაანის რაიონში 70-იანი წლებიდან მოყოლებული დაახლოებით 4-ჯერ გაიზარდა (900 ჰა-დან 4 300 ჰა-მდე) კურკოვანი ხილის ბაღების ფართობი, ვენახის ფართობებისა (13 200 ჰა-დან 7 000 ჰა-მდე) და მარცვლეული კულტურების ფართობების შემცირების ხარჯზე. ამის გამომწვევ მიზეზად სახელდება ბაზრის დივერსიფიკაცია.

კახეთის ეკონომიკაში **მეცხოველეობას** მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. ამასთანავე, კახეთს ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი განეკუთვნება საქართველოს მეცხოველეობაში. ამ დარგის განვითარებას ხელს უწყობს საძოვრებისა და სათიბი მასივების არსებობა, აგრეთვე იმ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გამოყენება ცხოველთა საკვებად, რომლებიც კახეთში იწარმოება.

**კლიმატის მიმდინარე ცვლილებების გავლენა კახეთის სოფლის მეურნეობაზე**

ჩატარებული კვლევის შედეგად კლიმატის ცვლილების ერთ-ერთ გამოხატულებად კახეთში გამოვლინდა გახშირებული **გვალვები**. გვალვების შედეგები აისახა როგორც ერთწლიანი, ასევე მრავალწლიანი კულტურების და საკვები ბალახების მოსავლიანობის კლებაში. ამავე დროს გახშირებული გვალვების შედეგად ცალკეულ მუნიციპალიტეტებში ზოგიერთი კულტურების წარმოებამ საერთოდ დაკარგა აზრი და ეს მიმართულებები გახდა არარენტაბელური. მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ მზესუმზირისა და სიმინდის კულტურები. მიუხედავად იმისა, რომ სიმინდის წარმოებაში გამოჩნდა ახალი უხვმოსავლიანი ჰიბრიდები, კახეთის რეგიონის რიგ რაიონებში, მაგალითად საგარეჯოსა და დედოფლისწყაროში, მაღალი მოსავლის მიღება ვერ ხერხდება სწორედ პერიოდული გვალვების გამო. გვალვასთან დაკავშირებული რისკების შემცირების საუკეთესო გზას წარმოადგენს საირიგაციო სისტემების რეაბილიტაცია და ირიგაციის თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვა წარმოებაში. ამავე დროს აუცილებელია გვალვაგამძლე ჯიშების გამოცდა და პოპულარიზაცია მოსახლეობაში. ამისათვის საჭიროა ძლიერი ჯიშთა გამოცდის ცენტრების არსებობა.

**საშუალო ტემპერატურისა და ექსტრემალურად ცხელი დღეების** მატებას შეიძლება ჰქონდეს როგორც უარყოფითი, ასევე დადებითი ეფექტი, რადგან ტემპერატურის მატებამ ზოგიერთ რეგიონს შეიძლება ახალი კულტურის დანერგვის და კომერციული წარმოების შესაძლებლობა მისცეს. არსებობს უკუეფექტიც, რაც განსაკუთრებით აქტუალურია კურკოვანი და თესლოვანი ხილის წარმოების შემთხვევაში. ტემპერატურის ცვლილებასთან დაკავშირებული ღონისძიებები მოიცავს რაიონების აგროკლიმატურ ზონირებას, რაც დიდი ხანია არ ჩატარებულა კახეთის რეგიონში. ამას გარკვეული ობიექტური მიზეზებიც გააჩნია, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ საჭიროა საკმარისი რაიონდენობის აგრომეტეოროლოგიური სადგურების არსებობა როგორც რაიონების, ასევე რეგიონის მასშტაბით. შედარებით მარტივი გამოსავალი შეიძლება იყოს მობილური აგრომეტეოროლოგიური სადგურების დამონტაჟება რაიონებში, რაც კლიმატის ცვლილებაზე დაკვირვებისა და რაიონების აგროკლიმატური ზონირების საშუალებას იძლევა.

**ნიადაგის დაჭაობებას** ადგილი აქვს კახეთის ბევრ რაიონში. მათ შორის აღსანიშნავია გურჯაანი და სიღნაღი. ძირითადი მიზეზი არის სადრენაჟო არხების გაუმართაობა, საირიგაციო არხების ამორტიზაცია/ფილტრაცია და მიწებითი მორწყვის გავრცელებული პრაქტიკა. ამ შემთხვევაში სადრენაჟო და საირიგაციო არხების რეაბილიტაცია სახელმწიფოს და კერძოდ სოფლის მეურნეობის სამინისტროს კომპეტენციაა. სამინისტრო აღნიშნულ ღონისძიებებს ახორციელებს გაერთიანებული სამელიორაციო კომპანიის მეშვეობით. საქართველოს მასშტაბით, 2014 წელს ამ ღონისძიებების დაფინანსებისთვის 71 მილიონ ლარზე მეტია გამოყოფილი. რაც შეეხება ირიგაციის ტექნოლოგიების დახვეწას, აქ აუცილებელია კერძო სექტორის გააქტიურება და დონორი ორგანიზაციების დახმარება. თანამედროვე ტექნოლოგიები მოითხოვს დიდ ინვესტიციებსა და ცოდნას. კახეთის რეგიონი, ისევე როგორც მთელი საქართველო, ორივე მიმართულებით

განიცდის დეფიციტს.

კახეთის აღმოსავლეთ ნაწილში სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს განსაკუთრებულ საფრთხეს უქმნის მდინარე ალაზანი საქართველო-აზერბაიჯანის სასაზღვრო მონაკვეთზე. უკანასკნელი 15 წლის განმავლობაში მდინარემ 100 ჰექტარზე მეტი სახნავი და საძოვარი მიწები ჩარეცხა და ამ ტიპის დანაკარგი ყოველწიურად მატულობს ინტენსიური ნალექების გამო. საშიში გახდა მიწისქვეშა მავნებლების (განსაკუთრებით კავკასიის მარმარა ღრატას) გავრცელება კახეთის ნიადაგებში, რომელიც ახალშენ ვენახს აზიანებს. მიუხედავად იმისა, რომ 2009-2012 წლებში სურსათის უვნებლობის ეროვნული სააგენტოს მიერ კალიების წინააღმდეგ ბრძოლის აქტიური ღონისძიებები განხორციელდა, მემბოელი ქვეყნებიდან მათი მიგრაციის რისკი მაინც მაღალია, რადგან მათთვის ხელსაყრელი კლიმატური პირობებია ჩამოყალიბებული.

ბუნებრივი კატასტროფების რისკი საქართველოში ძალიან გაიზარდა, რაც მრავალი ფაქტორითაა გამოწვეული: კლიმატის ცვლილებით დაწყებული, სოფლის მეურნეობის არასწორი წარმოებით დამთავრებული. ეს პრობლემა კახეთის რეგიონსაც ეხება. ბუნებრივი კატასტროფების შედეგად მიღებული დანაკარგები ყოველწიურად იზრდება. ხშირია გვალვა გაზაფხულზე და წვიმები მოსავლის აღების პერიოდში, სეტყვა უკვე წელიწადის ნებისმიერ დროს შეიძლება მოვიდეს, ქარიშხლების ინტენსივობაც გაზრდილია. ამ კლიმატური მოვლენების ციკლი მკვეთრად შეცვლილია და სოფლის მეურნეობის განვითარებისთვის ძალიან დიდ საფრთხეს წარმოადგენს.

**სეტყვა** განსაკუთრებით აზიანებს მრავალწლიან ნარგაობებს, კერძოდ იმ რაიონებში (გურჯაანი, თელავი, ყვარელი), სადაც განვითარებულია მევენახეობა და მეხილეობა. სეტყვასთან ბრძოლის ღონისძიებებიდან ამ ეტაპზე განიხილება როგორც სეტყვის საწინააღმდეგო სისტემების აღდგენა უკვე არსებული პრაქტიკის გათვალისწინებით, ასევე კერძო ფერმერული მეურნეობების დონეზე დამცავი ბადეების მონტაჟი. ეს უკანასკნელი საკმაოდ დიდ ინვესტიციებს მოითხოვს კერძო სექტორის მხრიდან, რაც პირდაპირ კავშირშია ფერმერებისთვის ფინანსური რესურსების ხელმისაწვდომობასთან.

2012 წლის 19 ივლისს მოსული სეტყვისა და ძლიერი ქარიშხლის შედეგად მიყენებული ზარალი უპრეცედენტო იყო. 2013 წლის აპრილსა და მაისში თელავისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში მოსულმა სეტყვამ აგრეთვე დიდი ზიანი მიაყენა სოფლის მეურნეობას. ასევე აღსანიშნავია სეზონური წყალდიდობა და გვალვა, დროში გაბმული სტიქია, მაგალითად დაჭაობება. ამჟამად ბუნებრივი კატასტროფების რისკის ქვეშ, სხვადასხვა დიაპაზონით, მთელი კახეთის რეგიონი დგას.

გვალვასთან ერთად სეტყვიანობა ერთ-ერთ მთავარ რისკ-ფაქტორს წარმოადგენს კახეთის სოფლის მეურნეობისთვის. მრავალწლიური მონაცემებით სეტყვიანობის განაწილება კახეთის ტერიტორიაზე ნაჩვენებია ნახ. 4.2.3-ზე.



ნახ 4.2.3. სეტყვიანობის სიხშირის განაწილება კახეთის ტერიტორიაზე (1970 წ.)

სავარაუდოდ ყველაზე ეფექტური ამ სიტუაციაში სადამბვევო სისტემის შემოღებაა და ეს პროცესი უკვე

დაწყებულია კახეთის რეგიონში, თუმცა ამ მიმართულებით კიდევ ბევრი სამუშაო იქნება ჩასატარებელი. კლიმატის ცვლილების და გახშირებული კლიმატური ექსტრემალური მოვლენების ფონზე აუცილებელია დასავლეთის ქვეყნების გამოცდილების გამოარება. ეს ქვეყნები კლიმატურ რისკებთან დაკავშირებული ზარალის შემცირების გამოსავალს ხედავენ სოფლის მეურნეობის წარმოების დაზღვევაში. მსოფლიო ბანკმა შექმნა ადგილობრივი სადაზღვევო ორგანიზაციების გადამზღვევი ორგანიზაცია, რომელიც ბაზირებულია შვეიცარიაში და ის ახორციელებს განვითარებად ქვეყნებში არსებული სადაზღვევო კომპანიების პორტფელების გადაზღვევას სოფლის მეურნეობის კუთხით. ამ სქემაში ამჟამად ჩართულია ბალკანეთის ქვეყნები. ამერიკის შეერთებულ შტატებში ფართოდ გავრცელებულია კლიმატურ ინდექსზე დაფუძნებული სადაზღვევო სისტემა, რომელიც მოქმედებს ტემპერატურისა და ნალექის პარამეტრების დაზღვევის პრინციპით.

ისევე როგორც ქვეყნის სხვა რეგიონებში, კახეთშიც კლიმატის ცვლილების გავლენა **ნიადაგებზე** სერიოზული ანთროპოგენური დატვირთვის ფონზე მიმდინარეობს, რაც კიდევ უფრო აძლიერებს ამ ცვლილების უარყოფით გავლენას. სასოფლო-სამეურნეო მიწებზე კლიმატის ცვლილების გავლენა განსაკუთრებით შესამჩნევია დედოფლისწყაროს, სიღნაღის, საგარეჯოსა და ახმეტის მუნიციპალიტეტებში და ძირითადად განპირობებულია მაქსიმალური სიჩქარის გაზაფხულის ქარებით (დედოფლისწყარო, სიღნაღი), გვალვებით (საგარეჯო) და მდინარეებზე წყალმოვარდნებით (ახმეტა, ყვარელი). ადგილი აქვს ასევე ნიადაგების დამლაშებას (დედოფლისწყარო, სიღნაღი), რომელიც თითქოს არაპირდაპირაა კლიმატთან დაკავშირებული, მაგრამ მჭიდრო კავშირშია გვალვებთან. დღეისათვის, უხეში შეფასებებით, კახეთში სულ მწყობრიდან გამოსული, წარეცხილი და ეროზირებულია 27 000 ჰა სასოფლო-სამეურნეო მიწა, რაც საერთო სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 5%-ს შეადგენს. ესაა ძირითადად საძოვრები და სახნავ-სათესი ტერიტორიები.

მიწების დეგრადაცია სერიოზული პრობლემაა განსაკუთრებით ორი მუნიციპალიტეტისათვის – დედოფლისწყარო და სიღნაღი. აქ ძირითადად საქმე გვაქვს ქარისმიერ ეროზიებთან და ნიადაგების დამლაშებასთან. ეს უკანასკნელი ხშირ შემთხვევაში გამოწვეულია გადამეტებული რწყვით, რადგან აღნიშნული ტერიტორიები საკმაოდ მშრალი და გვალვიანია. ამ პროცესების გათვალისწინებით ძირითადი ღონისძიებები, რომელთა გარეშეც ამ მუნიციპალიტეტებში სოფლის მეურნეობის რენტაბელურობაზე ვერ ვისაუბრებთ, არის ქარსაფარების აღდგენა-გაშენება, თანამედროვე სარწყავი სისტემებით (რომლებიც მიზნულია ნიადაგის ტენიანობასთან და ავტომატურად არეგულირებს საჭირო წყლის რაოდენობას) ამ მუნიციპალიტეტების უზრუნველყოფა და ბიცობი ნიადაგებისთვის აუცილებელი აგროსამელიორაციო ღონისძიებების სისტემატური ჩატარება.

კახეთში **თავთავიანი კულტურების** წარმოებაში კლიმატის მხრივ არსებული ძირითადი პრობლემები დაკავშირებულია ქარსაცავი ზოლების არარსებობასთან, რაც იწვევს ნიადაგის ქარისმიერ ეროზიას. გვალვები და ნელექების სიმცირე უარყოფითად აისახება მარცვლოვანი კულტურების მოსავლიანობაზე და ხშირ შემთხვევაში იწვევს ნათესი ფართობების შემცირებას.

**ბოსტნეული კულტურებისათვის** ძირითად პრობლემად რჩება გვალვა და სეტყვა. ამავე დროს აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ლაგოდების რაიონი, სადაც იწარმოება დიდი რაოდენობით დახურული გრუნტის საადრეო კიტრი, ხშირად განიცდის წყალდიდობების და ღვარცოფების შემოტევებს, რის გამოც ზიანდება სათბურებში არსებული ნათესები.

**ვაზთან მიმართებაში** ყველაზე დიდი რისკი სეტყვის მოხშირებაა, რომელიც რამდენიმე წლით აზიანებს კულტურას და ფესვის დაავადებები, რომლებიც კარგად ეგუებიან გაზრდილ გვალვებს და ძალიან ცხელ დღეებს.

**მეხილეობა** და განსაკუთრებით კურკოვანი ხილის მწარმოებელი რეგიონები ძირითადად ზარალდებიან სეტყვით. მაგალითად, 2012 წელს სეტყვამ და მისმა თანმდევმა ქარიშხალმა გაანადგურა არა მარტო იმ წლის მოსავალი, არამედ ნარგავების 50%. ამ მხრივ მრავალწლიანი კულტურების წარმოებასთან დაკავშირებული რისკები მაღალია.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ კლიმატის ცვლილების შედეგად გახშირებული გვალვები და ისეთი ფაქტორები როგორცაა საძოვრების ეროზია და ნაყოფიერების შემცირება ხელს უშლის **მეცხოველეობის** დარგის განვითარებას და ხშირ შემთხვევაში აიძულებს საქონლის მეპატრონეებს სულადობის შემცირებას. მეორეს მხრივ მნიშვნელოვანია იმის გათვალისწინება, რომ საბჭოთა კავშირის არსებობის დროს წვრილფეხა პირუტყვის, და კონკრეტულად ცხვრის, გარკვეული ნაწილი იზამთრებდა დაღესტანში მდებარე ყიზლარის

საძოვრებზე. საქართველოს მთიანი ნაწილის მოსახლეობას იქ სარგებლობაში ჰქონდა დაახლოებით 60 000 ჰექტარი საძოვარი. 1994 წლიდან საქართველო აღარ სარგებლობს აღნიშნული საძოვრებით და ცხვრის მთლიანი რაოდენობის თითქმის 100% იზამთრებს კახეთსა და ქვემო ქართლში, აქედან კახეთში ძირითადად დედოფლისწყაროსა და საგარეჯოს მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე. სწორედ ეს ჭარბი ძოვება არის საძოვრების ეროვნული ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიზეზი, რომელსაც კიდევ უფრო ამძაფრებს მიმდინარე კლიმატის ცვლილება და განსაკუთრებით გახშირებული გვალვები.

იმ მუნიციპალიტეტებში, სადაც წამყვანი მესაქონლეობაა (**ახმეტა, საგარეჯო, დედოფლისწყარო, სიღნაღი**) ყველაზე დიდი პრობლემა ამ პირუტყვის ხარისხიანი საკვებით უზრუნველყოფა და მათ დაავადებებთან გამკლავებაა. ორივე ეს პრობლემა პირდაპირ კავშირშია კლიმატთან და შეიძლება გაძლიერდეს ანდა შესუსტდეს კლიმატური პარამეტრების ცვლილების შედეგად. განსაკუთრებით ეს შეეხება პირუტყვის დაავადებებს, რისი საფრთხეც იზრდება მცირე ფერმების არსებობის შემთხვევაში და ფერმერული კოოპერატივების ჩამოყალიბება, რომლებიც ერთობლივად იზრუნებენ ამ რისკის შემცირებაზე, ერთ-ერთი ეფექტური ღონისძიება შეიძლება იყოს კლიმატის მიმდინარე ცვლილებების პირობებში.

საქონლის საკვებთან და დაავადებებთან მიმართებაში განსაკუთრებული ყურადღების ღირსია საქონლის (ძირითადად ცხვრის) **გადასარევი ტრასები** და აქ არსებული ინფრასტრუქტურა. გადასარევი ტრასების ინფრასტრუქტურა საერთოდ განუვითარებელია, რაც ხელს უწყობს არსებული სათიბ-საძოვრების დაზიანებას საქონლის გადარეკვის პროცესში და დაავადებების აფეთქება-გავრცელებას. ამ ინფრასტრუქტურის გაუმართაობის და მოუწესრიგებლობის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი კი შესაბამისი საკანონმდებლო ბაზის არარსებობაა.

უნდა აღინიშნოს, რომ იმ მუნიციპალიტეტებში, სადაც მესაქონლეობა წამყვანი დარგია და საძოვრების ფართობები დიდია, ყველაზე მეტადაა გამოკვეთილი გვალვების და ცხელი დღეების რაოდენობის ზრდის ტენდენციები, რაც გადაძოვების და მოუვლელობის ფონზე იწვევს საძოვრების დეგრადაციას და ნაყოფიერების კარგვას. ამ მუნიციპალიტეტებისათვის ასევე მნიშვნელოვანია ქარიანი და გვალვიანი რეგიონებისათვის მისაღები ტექნოლოგიების გამოყენება საძოვრებთან მიმართებაში.

## წყლის დანაკლისი

კახეთში სასმელად ძირითადად გრუნტის წყლები გამოიყენება, რომლებიც ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია სოფლის მეურნეობისთვისაც, რადგან იგი გარკვეულწილად განსაზღვრავს ნიადაგის ტენიანობას. რეგიონში გრუნტის წყლების მდგომარეობის ბოლო შესწავლა 2003 წელს ჩატარდა და 2014 წლიდან კვლავ განახლდა. ადგილობრივ მცხოვრებთა დაკვირვებით ბევრგან მიდის დაშრობის პროცესი, განსაკუთრებით დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, რომელიც საკმაოდ ღარიბია გრუნტის წყლებით. საჭიროა კახეთის რეგიონის გრუნტის წყლების პერიოდული მონიტორინგის ჩატარება და რესურსის ცვლილების შესაბამისი რისკების შეფასება.

კლიმატის ცვლილების მიმართ კახეთის სოფლის მეურნეობის სექტორის მოწყვლადობის შეფასების პროცესში სხვა მრავალ პარამეტრთან ერთად შეფასებულ იქნა სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყლის დანაკლისი და ამ წყლის დანაკლისის გავლენა მოსავლიანობაზე და მიღებულ ბიომასაზე.

წყლის დანაკლისის შეფასება მოხდა FAO-ს ორი სხვადასხვა მეთოდით (CropWat<sup>62</sup> და AcquaCrop<sup>63</sup>). CropWat მოდელით შეფასებულ იქნა შემდეგი კულტურები:

- ყვარელი - პომიდორი, ნესვი
- ლაგოდეხი - საზამთრო, კიტრი
- საგარეჯო - საზამთრო

AcquaCrop მოდელით შეფასდა ხორბალი, სიმინდი და მზესუმზირა სხვადასხვა მუნიციპალიტეტებში.

<sup>62</sup> [http://www.fao.org/nr/water/infores\\_databases\\_crowpat.html](http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_crowpat.html)

<sup>63</sup> <http://www.fao.org/nr/water/aquacrop.html>



წყლის დანაკლისის მნიშვნელობები შედარებულ იქნა შემდეგი პერიოდებისთვის: საბაზისო პერიოდი (1)-1960-1985 წლები; საბაზისო პერიოდი (2)-1986-2010 წლები და საპროგნოზო პერიოდი-2070-2099 წლები.

გამოთვლებმა აჩვენა, რომ ყველაზე მეტი წყალი განხილული სასოფლო-სამეურნეო კულტურებიდან აკლდება საზამთროს საგარეჯოს რაიონში. იგივე კულტურას ლაგოდესში თითქმის 50%-ით ნაკლები მოთხოვნილება აქვს ირიგაციაზე. მეორე საკვლევ პერიოდში მიუხედავად ევაპორატანსპირაციის კოეფიციენტის შემცირებისა, საზამთროს მხრიდან ირიგაციაზე მოთხოვნილება იზრდება ნალექების შემცირებისა და გვალვების ზრდის გამო.

რაც შეეხება პომიდვრის კულტურას, მიღებული შედეგების თანახმად ყველაზე მეტი წყალი ამ სამი მუნიციპალიტეტიდან პომიდვრს სჭირდება ყვარულში. მეორე პერიოდში პომიდვრის მოთხოვნილება წყალზე აბსოლუტურ სიდიდეებში ოდნავ შემცირდა, მაგრამ საუკუნის ბოლოსათვის იგი 33 მმ/მ<sup>2</sup>-ით იზრდება და 2100 წლისათვის პომიდვრს 34%-ის ნაცვლად წყალზე მოთხოვნილების 39% დააკლდება.

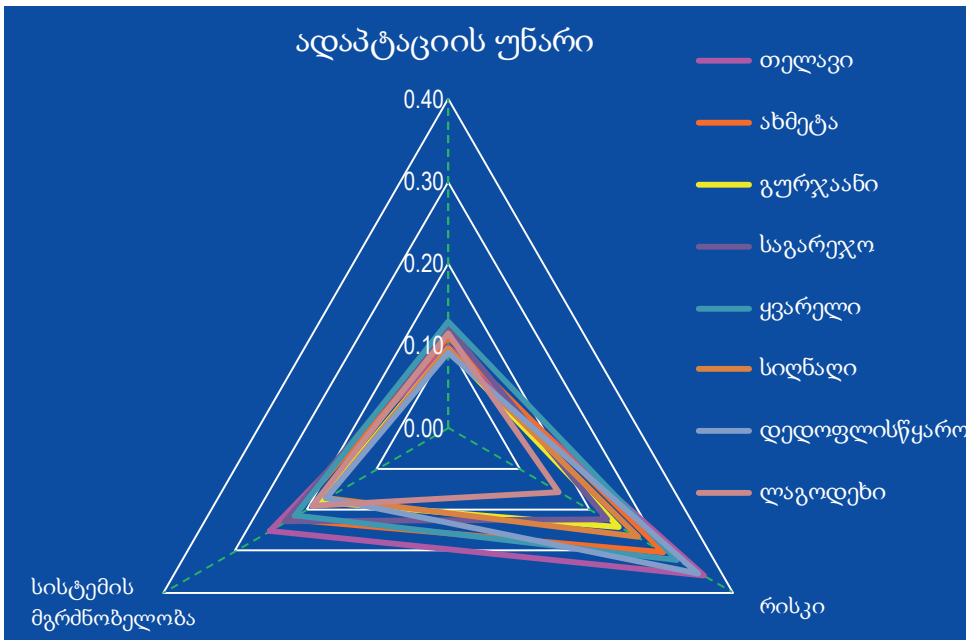
მარცვლოვანების მოთხოვნილება ირიგაციაზე და ამ პროცესის კავშირი მოსავლიანობასთან შეფასდა AcquaCrop (FAO) მოდელით. მიღებული შედეგების თანახმად, ყველაზე კარგი ტენიანობის პირობები და წყალზე ნაკლები მოთხოვნილება მიმდინარე პერიოდში ყვარულსა და ლაგოდესშია და მართლაც აქ მოსავლიანობა ყველაზე მაღალია მთელს კახეთის რეგიონში. პირველ და მეორე პერიოდებს შორის დიდი ცვლილებები არ დაიკვირვება, მაგრამ მომავალში მოიმატებს წყალზე მოთხოვნილება თელავში და იგი დედოფლისწყაროს გაუთანაბრდება, სადაც ამჟამად სიმინდის მოსავალი ძალიან დაბალია წყლის დანაკლისის გამო და სარწყავი სისტემების მიწობრიდან გამოსვლის შედეგად.

### მრავალკრიტერიუმანი ანალიზი

ისევე, როგორც აჭარის შემთხვევაში, მრავალკრიტერიუმანი ანალიზის მეთოდის<sup>5</sup> გამოყენებით პროექტის ფარგლებში ზოგადად შეფასებულ იქნა კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე სოფლის მეურნეობის სექტორის მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ რვავე მუნიციპალიტეტისათვის. სულ შეფასებული იყო 27 პარამეტრი. კლიმატის ცვლილების პარამეტრები, ამ შემთხვევაშიც, აღებული იყო ორი 25-წლიანი პერიოდისათვის: 1961-1985 და 1986-2010 წლებისათვის. გამოყენებულ იქნა 8 მეტეოსადგურის დაკვირვების შედეგები, რომლებიც მეტ-ნაკლებად კარგად ასახავს შესაბამის კლიმატურ ზონას. სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სავარგულები დახასიათებულ იქნა მეტეოსადგურ წნორის მონაცემებით.

კახეთის რეგიონისათვის კლიმატის ცვლილების გავლენის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა აჭარისაგან განსხვავებული კლიმატური პარამეტრები: იმ დღეების რაოდენობის ზრდა აღნიშნულ ორ პერიოდში, როდესაც დღის მაქსიმალური ტემპერატურა მეტია 30 °C (SU30), SPI ინდექსით დათვლილი სასოფლო-სამეურნეო გვალვების ზრდა, ანუ როდესაც 3 თვის განმავლობაში ამ ერთი თვის საშუალო ნორმაზე ბევრად ნაკლები ნალექი მოდის (ეს ცნობილია, როგორც სასოფლო-სამეურნეო გვალვა) და არიდულობის ინდექსის ცვლილება.

კლიმატური პარამეტრების შერჩევის პროცესში მუნიციპალიტეტების წარმომადგენლთა მიერ ერთხმად იქნა აღიარებული, რომ კახეთში სეტყვა კლიმატით გამოწვეული ყველაზე სერიოზული საფრთხეა განსაკუთრებით იმ მუნიციპალიტეტებისათვის, რომლებშიც წამყვანი დარგი მევენახეობაა. ეს განპირობებულია იმით, რომ ძლიერი სეტყვა აზიანებს არა მხოლოდ ერთი წლის მოსავალს, არამედ თვითონ ვაზსაც, რომელიც შემდგომი 2-3 წლის განმავლობაში აღარ იძლევა მოსავალს. იმასთან დაკავშირებით, რომ სეტყვა საკმაოდ ლოკალური მოვლენაა და მისი აღრიცხვიანობა უახლოესი მეტეოსადგურის მიერ ყოველთვის ვერ ხერხდება და ამასთან ერთად მისი მომავლის პროგნოზი ამ მომენტისათვის შეუძლებელია, სეტყვა ჩანაცვლებულ იქნა ტერიტორიის მახასიათებელი არიდულობის ინდექსით, რომელიც არანაკლებ სერიოზული პრობლემაა კახეთის რეგიონისათვის. ნახაზზე 4.2.4 მოყვანილია მუნიციპალიტეტების მოწყვლადობა ამჟამად (მიმდინარე ცვლილებების პირობებში).



ნახ 4.2.4 კახეთის სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ 1961–2010 წლებში

შეფასებების შედეგად დადგინდა, რომ კლიმატის ცვლილება (ზემოთაღნიშნული სამი პარამეტრით) ყველაზე მეტად ამ დროისათვის გამოვლენილია თელავის, დედოფლისწყაროს და ყვარელის მუნიციპალიტეტებში, ყველაზე ნაკლებად კი ლაგოდეხის, საგარეჯოს და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში.

ნიადაგების და ბიომრავალფეროვნების მგრძობიარობით ცვლილებების მიმართ ყველაზე მგრძობიარე მუნიციპალიტეტებია თელავი, საგარეჯო და ახმეტა, ხოლო ყველაზე ნაკლებად და ერთნაირად მგრძობიარეა სიღნაღი და დედოფლისწყარო.

რაც შეეხება ადაპტაციის პოტენციალს, აქ ყველაზე სუსტი ადაპტაციის პოტენციალით შეფასდა ყვარელი, ხოლო ლაგოდეხს და ახმეტას ერთნაირი პოტენციალი აქვთ. ყველაზე მაღალი ადაპტაციის უნარით (ანუ სადაც მოსახლეობა ყველაზე მეტია და ინფრასტრუქტურა ყველაზე განვითარებული) შეფასდა დედოფლისწყარო, რომელსაც ერთნაირი ქულებით მოყვება გურჯაანი, თელავი და სიღნაღი.

სამივე ამ პარამეტრის ერთობლივი შეფასების შედეგად გამოვლინდა, რომ სოფლის მეურნეობის სექტორი კლიმატის ცვლილების მიმართ ყველაზე მოწყვლადია თელავში (0.71), შემდეგ ყვარელში (0.67) და ახმეტაში (0.63). ყველაზე ნაკლებად მოწყვლადი მიმდინარე პირობებში ლაგოდეხის სოფლის მეურნეობა აღმოჩნდა.

**კახეთის რეგიონში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული საფრთხეების ცალკეული მუნიციპალიტეტების მიხედვით ჩატარებულმა ანალიზმა საბოლოოდ აჩვენა, რომ კლიმატის ექსტრემალური მოვლენებიდან სერიოზულ პრობლემებად კახეთის რეგიონში გამოიკვეთა: გვალვა, ტემპერატურის მატება (ექსტრემალურად ცხელი დღეების მატება), ნიადაგის ქარისმიერი ეროზია და სეტყვა.**

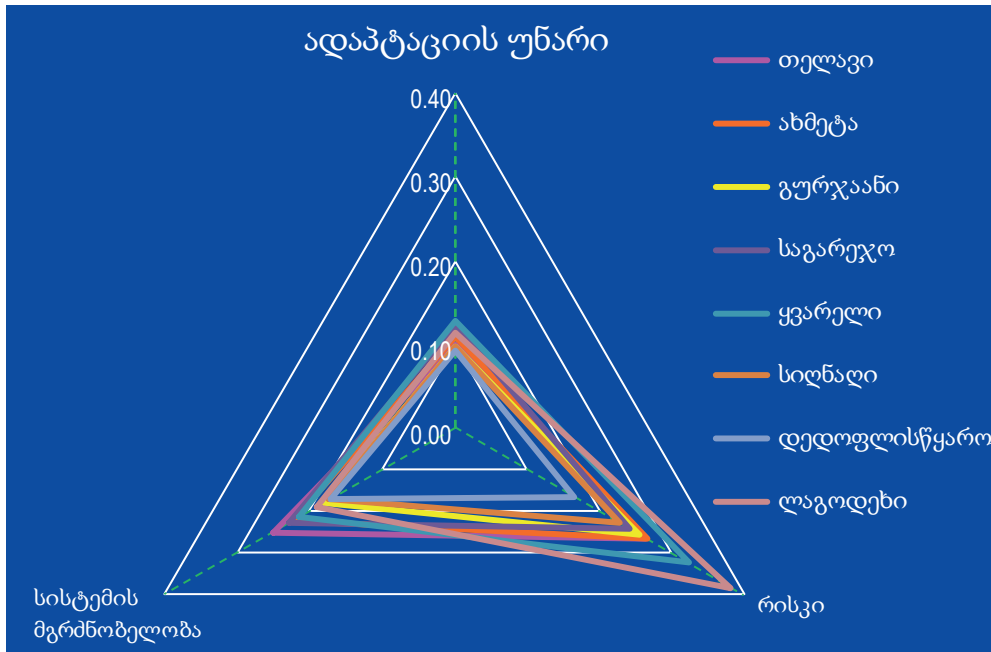
**კლიმატის ცვლილების მოსალოდნელი გავლენა კახეთის რეგიონის სოფლის მეურნეობაზე**

იგივე მეთოდით შეფასდა, თუ რა სახის ცვლილებებია მოსალოდნელი კახეთის მუნიციპალიტეტებში სოფლის მეურნეობის მოწყვლადობის მხრივ მომავალში (2071–2100 წწ). შედეგები მოყვანილია ნახაზზე 4.2.5 და ცხრილში 4.2.1.

მიღებულ იქნა, რომ ყვარელი (0.67) და თელავი (0.61) კვლავ პირველ, ყველაზე მოწყვლად სამეულში ხვდება, ხოლო ახმეტას ჩაანაცვლებს ლაგოდეხი (0.69). ლაგოდეხის მოწყვლადობის ზრდის ძირითადი მიზეზი კლიმატის სიმშრალის ზრდაა (არიდულობის ინდექსი). რაც შეეხება ყველაზე ნაკლებად მოწყვლად მუნიციპალიტეტებს, ესენია დედოფლისწყარო და სიღნაღი. საერთოდ, განხილული სამი პარამეტრის მიხედვით

კლიმატით გამოწვეული რისკები მომავალში საგრძნობლად იკლებს მთელი კახეთის ტერიტორიაზე, გარდა ლაგოდეხისა, სადაც ეს რისკი მატულობს.

აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ კლიმატის რისკებში არაა განხილული გაზაფხულის ძლიერი ქარები და სეტყვა, რომლებიც ამ დროისათვის საკმაოდ მაღალ საშიშროებას შეიცავს ზოგიერთი მუნიციპალიტეტისათვის. ეს ორივე პარამეტრი-ძლიერი ქარები და სეტყვა არ იქნა განხილული, რადგან მათი მომავლის პროგნოზი ამ ეტაპზე ვერ კეთდება.



ნახ 4.2.5. კახეთის სოფლის მეურნეობის პროგნოზირებული მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილების მიმართ 2071-2100 წლებში

თვალსაჩინოებისათვის ნახაზებზე 4.2.4. და 4.2.5. მოცემული რიცხვები წარმოდგენილია ცხრილში 4.2.1.

ცხრილი 4.2.1. კახეთის მუნიციპალიტეტების შესაძლებლობები და რისკები, შეფასებული მრავალკრიტერიუმიანი ანალიზის მეთოდით

მუნიციპალიტეტი	ადაპტაციის უნარი	დარგის მგრძობელობა	რისკები 1961-1985 და 1986-2010 პერიოდებს შორის	ჯამი	ადაპტაციის უნარი	დარგის მგრძობელობა	რისკები 2071-2100	ჯამი
ახმეტა	0.11	0.22	0.30	0.63	0.11	0.22	0.27	0.60
დედოფლისწყარო	0.09	0.17	0.35	0.62	0.09	0.17	0.17	0.43
გურჯაანი	0.10	0.18	0.24	0.51	0.10	0.18	0.26	0.53
თელავი	0.10	0.25	0.36	0.71	0.10	0.25	0.26	0.61
ლაგოდეხი	0.11	0.19	0.16	0.46	0.11	0.19	0.38	0.69
საგარეჯო	0.12	0.23	0.22	0.57	0.12	0.23	0.24	0.59
სიღნაღი	0.10	0.17	0.27	0.54	0.10	0.17	0.23	0.50
ყვარელი	0.13	0.21	0.32	0.67	0.13	0.21	0.32	0.67

რეკომენდაციები:

1960-2010 წლებში კახეთის რეგიონის სოფლის მეურნეობის განვითარებისა და კლიმატური პირობების ცვალებადობის ანალიზმა აჩვენა, რომ როგორც ბუნებრივ, ისე ანთროპოგენულ სისტემებში აუცილებელია კლიმატური რისკების შეფასება, კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილებების მიმართ მოწვევადობის დადგენა და შესაბამისი საადაპტაციო ღონისძიებების შემუშავება. კახეთის რეგიონის ეკონომიკაში სოფლის მეურნეობის წამყვანი როლის გათვალისწინებით აუცილებელია პრიორიტეტული მიმართულებების წარმოჩენა და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მათთან დაკავშირებული რისკების შეფასება.

ამ შედეგების გათვალისწინებით საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში დამუშავდა კახეთის რეგიონის სოფლის მეურნეობის კლიმატის ცვლილების მიმართ საადაპტაციო ღონისძიებათა სტრატეგია, რომელიც ძირითადად განიხილავს კახეთის სოფლის მეურნეობის სექტორში კლიმატური რისკების შესაფასებლად და შესარბილებლად გასატარებელ ღონისძიებებს და რომელიც სრულად მოყვანილია ცალკე დაბეჭდილ დოკუმენტში „კახეთის სოფლის მეურნეობა“<sup>64</sup>. სტრატეგია სამი ნაწილისაგან შედგება. პირველი ნაწილი განიხილავს რეგიონის ადაპტაციის გაზრდისათვის აუცილებელ ქმედებებს, მათ შორის:

- ზოგადად, ნიადაგების მდგომარეობაზე მონიტორინგის მიზნით აუცილებელია ნიადაგების ბანკის შექმნა, რომელშიც ნიადაგების ტიპების გარდა შეყვანილი იქნება მათი პროდუქტიულობა, ამ პროდუქტიულობაზე მონიტორინგის შედეგები და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეულ გავლენაზე მონიტორინგი. ნიადაგების ბანკი აუცილებლად უნდა შეიცავდეს ინფორმაციას აგროკლიმატურ ზონირებაზე, რომელიც დიდი ხანია აღარ ჩატარებულა და კახეთისათვის აუცილებელია ამ ტრადიციის აღდგენა, მხოლოდ გამოყენებულ უნდა იქნას ზონირების თანამედროვე მეთოდები და ტექნოლოგიები. მთელი კახეთისა და მისი თითოეული მუნიციპალიტეტისათვის უნდა არსებობდეს მიწის რესურსის ბაზა აგროკლიმატური ზონირების გათვალისწინებით. პირველ ეტაპზე აქცენტი უნდა გაკეთდეს ვაზის ჯიშების და მარცვლეულის (ხორბალი, სიმინდი) ზონირებაზე, რადგან ისინი ამ მომენტისათვის წამყვანი კულტურებია უმეტესი მუნიციპალიტეტებისათვის;
- აგროკლიმატური ზონების შესაფასებლად და დასადგენად აუცილებელია აგრომეტეოროლოგიური სადგურების ქსელის აღდგენა-შექმნა, რომლებიც ახლოს იქნებიან იმ ტერიტორიასთან, სადაც სასოფლო-სამეურნეო კულტურები მოჰყავთ და რაც გაზრდის კლიმატური პარამეტრების სიზუსტეს აგროკლიმატურ ზონებთან მიმართებაში. ამჟამად არსებული მეტეოროლოგიური სადგურების უმეტესობა ისეთ სიმაღლეზეა, რომ ვერ იძლევიან რეალურ სურათს, განსაკუთრებით მშრალ და გვაღვიან ადგილებში, სადაც არიდულობა მატულობს;
- უნდა მოხდეს მსხვილი ფერმების ასოციაციები/ფერმერთა კოოპერატივების შექმნის ხელშეწყობა;
- არსებული ექსტენციის, მომსახურების ცენტრებისა და საინფორმაციო საკონსულტაციო სამსახურების უზრუნველყოფა სათანადო საინფორმაციო ბაზებით;
- უნდა შეიქმნას დაცულ ტერიტორიებზე მონიტორინგის მუდმივმოქმედი სისტემა ფონურ გარემოზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შესაფასებლად;
- უნდა განხორციელდეს ადგილობრივ ფერმერთა მხარდაჭერა თანამედროვე ტექნოლოგიების შერჩევასა და შემოტანაში.

სტრატეგიის მეორე ნაწილში ჩამოთვლილია ის ქმედებები, რომლებმაც მნიშვნელოვნად უნდა შეამციროს ექსტრემალური კლიმატური მოვლენების გავლენა აგრარულ სექტორზე. ესენია:

- ყველა ტიპის ქარსაფარი ზოლების რეაბილიტაციის ხელშეწყობა. პირველ რიგში საკანონმდებლო ბაზის მოწესრიგება;
- სარწყავი სისტემების აღდგენა და ახლის მოწყობა. სარწყავი სისტემების რეაბილიტაციის ან ახალი სისტემების დამატების პროცესში მაქსიმალურად უნდა იქნას გათვალისწინებული რწყვის რეჟიმებში დაშვებული ის შეცდომები, რომლებმაც გააძლიერა დედოფლისწყაროსა და სიღნაღის რაიონებში ნიადაგების დაბიციბების პროცესი და რწყვის თანამედროვე ტექნოლოგიებთან ერთად შეთავაზებულ

<sup>64</sup>[http://www.ge.undp.org/content/dam/georgia/docs/publications/GE\\_UNDP\\_ENV\\_Climate\\_Change\\_and\\_Agriculture\\_Kakheti.pdf](http://www.ge.undp.org/content/dam/georgia/docs/publications/GE_UNDP_ENV_Climate_Change_and_Agriculture_Kakheti.pdf)

უნდა იყოს შესაბამისი აგროსამელორაციო სამუშაოები (მოთაბაშირება ან სხვა თანამედროვე ტექნოლოგია), რომლებიც დაიცავენ ნიადაგებს ნაყოფიერების კარგვისაგან. ამავ დროს უნდა შეფასდეს სარწყავ წყალზე მოთხოვნილების ზრდის ტენდენციები თითოეული მუნიციპალიტეტისათვის და წყლის მარაგების საკმარისობა გაძლიერებული გვალვებისა და შემცირებული ნალექების ფონზე. არაა გამორიცხული, რომ ზოგიერთ მუნიციპალიტეტში საჭირო შეიქნას ახალი წყალსაცავების მოწყობა;

- საირიგაციო სისტემების პარალელურად რამდენიმე მუნიციპალიტეტში (სიღნაღი, გურჯაანი) საჭიროა მეორადი დაჭაობების საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება. განსაკუთრებით სიღნაღში ასეთი დაჭაობებული ნიადაგების საკმაოდ დიდი (4 000 ჰა-მდე) ფართობები იყო ადრე, სადაც სადრენაჟო სისტემები იყო გაყვანილი.
- სექციის საწინააღმდეგო სამუშაოთა განახლება თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით;
- მდინარეთა ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარება წყალმოვარდნებთან და ღვარცოფებთან დაკავშირებული რისკების შესამცირებლად.

სტრატეგიის მესამე ნაწილში მოცემულია ის ქმედებები, რომლებმაც უნდა შეამცირონ სოფლის მეურნეობის, როგორც დარგის, მგრძობელობა კლიმატის ცვლილების მიმართ. ეს ღონისძიებებია:

- მიტოვებულ და ეროზირებულ მიწებზე პლანტაციურ ნარგავთათა კორომების (სამურნეო ტყეების) გაშენება;
- ის მუნიციპალიტეტები (დედოფლისწყარო, სიღნაღი), რომლებისთვისაც წამყვანი მიმართულება მემარცვლეობაა, პრობლემას ხედავენ სერთიფიცირებული, ხარისხიანი სათესლე მასალის დეფიციტში/ არარსებობაში. შესაბამისად, სათესლე მასალის სერთიფიცირების სისტემის ჩამოყალიბება და პარალელურად, ბაზრის მოთხოვნილების საფუძველზე, ადგილზე ხარისხიანი, სარეველებისა და დაავადებებისაგან თავისუფალი და გვალვაგამძლე სათესლე მასალის წარმოება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი რეკომენდაციაა მემარცვლეობის რეგიონებისათვის კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის პროცესში.
- ვაზს ძალიან აზიანებს მიწისქვეშა მანვებლების (განსაკუთრებით კავკასიის მარმარა ღრატა) გავრცელება კახეთის ნიადაგებში. ვაზის ნერგს ამჟამად ძირითადად მოსახლეობა აწარმოებს. მსხვილი ფერმები ვაზის ნერგს მოსახლეობისაგან ყიდულობენ. კახეთის ტერიტორიაზე არის მხოლოდ ერთი დიდი თანამედროვე სანერგე „არივიე ჯორჯია“, რომელიც სოფელ კონდოლში მდებარეობს. კერძო სექტორში არსებული ცოდნის გადაცემა უნდა მოხდეს ადგილობრივი მოსახლეობისათვის, ისე, რომ არ დაირღვეს და შემცირდეს კერძო სექტორის კონკურენტუნარიანობა. დაავადებების მიმართ მდგრადი ადგილობრივი ვაზის ნერგების წარმოებისა და სერთიფიცირების სისტემის შექმნის ხელშეწყობა ასევე ერთ-ერთი რეკომენდაციაა;
- მცენარეთა დაავადებებთან ბრძოლის ოპტიმალური მეთოდების შერჩევა და შეთავაზება ფერმერებისთვის;
- ცალკეული მუნიციპალიტეტების დონეზე წამყვანი კულტურების შერჩევა და ირიგაციის საჭიროებებისა და ნორმების განსაზღვრა;
- მებაღეობა-მეხოსტენობის სექტორის უზრუნველყოფა მოსავლის შესანახი სასაწყობო და სამაცივრე მეურნეობებით. საკონსერვო საწარმოების განვითარების ხელშეწყობა თანამედროვე ტექნოლოგიების შეთავაზება;
- ღონისძიებათა პაკეტის შექმნა გლობალური დათბობის პირობებში მეცხოველეობის განვითარების რისკების შესამცირებლად (საძოვრების დეგრადაციის შეჩერება, ხარისხიანი საკვების წარმოება, საქონლის დაავადებათა აფეთქებების პრევენცია);
- მეფუტკრეობის დარგში კლიმატის ცვლილებასთან საადაპტაციო ღონისძიებებში ფუტკრის შესაძლებლობების გამოყენების რეკომენდაციების შემუშავება.

კახეთის სოფლის მეურნეობის გრძელვადიანი (2025 წლის შემდეგ) სტრატეგია კომბინირებული უნდა იყოს აგროტურიზმის განვითარებასთან, თითოეული მუნიციპალიტეტის რესურსისა და გლობალური დათბობის

რისკების გათვალისწინებით.

სტრატეგიის მომზადების პროცესში მაქსიმალურად იქნა გათვალისწინებული 2013 წელს მთავრობის მიერ დამტკიცებული 2014-2021 წლების კახეთის რეგიონის განვითარების სტრატეგიის რეკომენდაციები, ისევე როგორც კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინების შედეგები და ათეას<sup>65</sup> მიერ შესრულებული USAID-ის პროექტის „საქართველოს რეგიონებში კლიმატის ცვლილების ადაპტაციის და შერბილების ღონისძიებების ინსტიტუციონალიზაცია“ მასალები. ასევე მხედველობაში იქნა მიღებული გაეროს განვითარების პროგრამის და რუმინეთის მთავრობის მიერ ერთობლივად მომზადებული 2009-2014 წლების კახეთის რეგიონული განვითარების სტრატეგიის რეკომენდაციები, საქართველოში ჩატარებული ყველა სხვა კვლევების შედეგები.

სტრატეგიას თან ახლავს 10 საპროექტი წინადადება, რომელთა განხორციელებამაც უნდა მოახდინოს სტრატეგიაში რეკომენდებული ღონისძიებების პილოტირება და მათი ქმედითუნარიანობის დემონსტრირება.

ამ რეკომენდაციების შესრულებისას გათვალისწინებული უნდა იყოს კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში გამოცემული შეაღებულ პუბლიკაციაში „კახეთის სოფლის მეურნეობა და კლიმატის ცვლილება“ განხილული საკითხები და მიღებული შედეგები<sup>66</sup>.

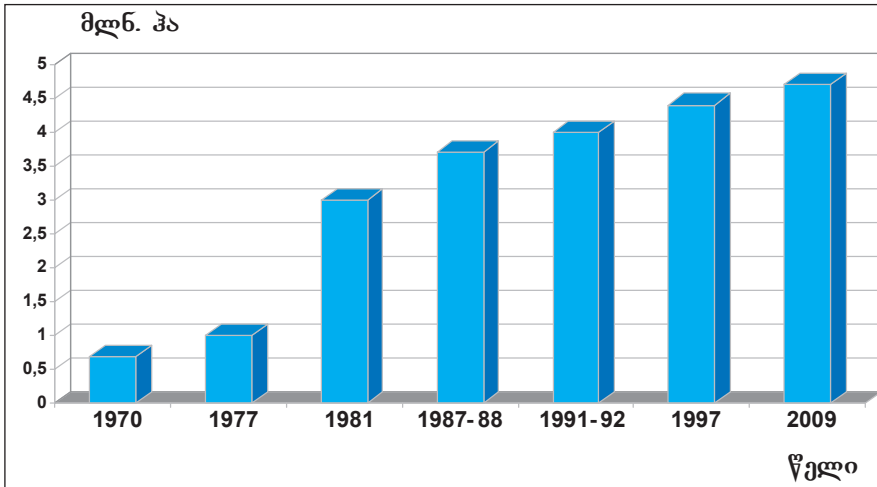
### 4.3 საქართველოში სტიქიური პროცესების დინამიკის ზოგადი მიმოხილვა

საქართველოს ტერიტორია მრავალსპექტრიანია ბუნებრივი კატასტროფების (მეწყრები, ღვარცოფები, წყალმოვარდნები და წყლისმიერი ეროზიული პროცესები, თოვლ-მყინვარების ჩამოზვავება და სხვ.) განვითარების მასშტაბებით, განმეორებადობის სისშირით და ქვეყნის მოსახლეობისა და ეკონომიკისადმი მათგან მიყენებული ნეგატიური შედეგებით. მსოფლიოს მთიან რეგიონებს შორის ეს ტერიტორია ერთ-ერთი გამორჩეულია. საქართველოს ტერიტორია მთლიანად მოქცეულია 7-9 ბალიანი ინტენსივობის მიწისძვრების რისკის არეალში, რომელთა ზემოქმედება პირდაპირ ირეკლება მეწყრულ-გრავეიტაციული და ღვარცოფული მოვლენების სტიმულირება-პროვოცირებაზე.

საქართველოს მოსახლეობის უდიდესი ნაწილი, მიწის სავარგულები, გზები, ნავთობ-და გაზსადენები, ჰიდროტექნიკურ-სამელიორაციო ობიექტები, ელექტროგადამცემი ხაზები და სამთო-ტურისტული ობიექტები პერიოდულად განიცდიან სტიქიური პროცესების შემოტევას და მათი საშიშროების არეალები განუზომლად იზრდება. ამის დასტურია გეოლოგიური სამსახურის მიერ სხვადასხვა წლებში საქართველოს ტერიტორიაზე დაფიქსირებული სტიქიური პროცესებით დაზიანებული და საშიშროების რისკის ზონაში მოქცეული ფართობების ზრდა (ნახ. 4.3.1). ამასთან ერთად, საქართველოში დასახლებული პუნქტებისა და ურბანიზებული ტერიტორიების დიდი ნაწილი იმყოფება გეოლოგიურად საშიში რისკების ზონაში (ნახ. 4.3.2), საიდანაც დასავლეთ საქართველო გამოირჩევა სტიქიური პროცესების აქტიური გამოვლინებით.

<sup>65</sup> საქართველოს ადგილობრივი თვითმმართველობათა ეროვნული ასოციაცია. <http://www.nala.ge/>

<sup>66</sup> [http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/library/environment\\_energy/climate-change-and-agriculture-in-kakheti/](http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/library/environment_energy/climate-change-and-agriculture-in-kakheti/)



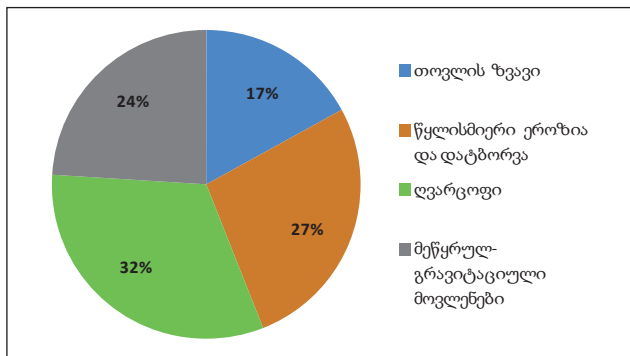
ნახ 4.3.1. სხვადასხვა წლებში სტიქიური გეოლოგიური პროცესებით დაზიანებული და საშიშროების რისკის ზონაში მოქცეული საქართველოს ტერიტორია<sup>67</sup>



ნახ 4.3.2. საქართველოს დასახლებული პუნქტები და ურბანიზებული ტერიტორიები მოქცეული გეოლოგიურად საშიში რისკის არეალში<sup>67</sup>

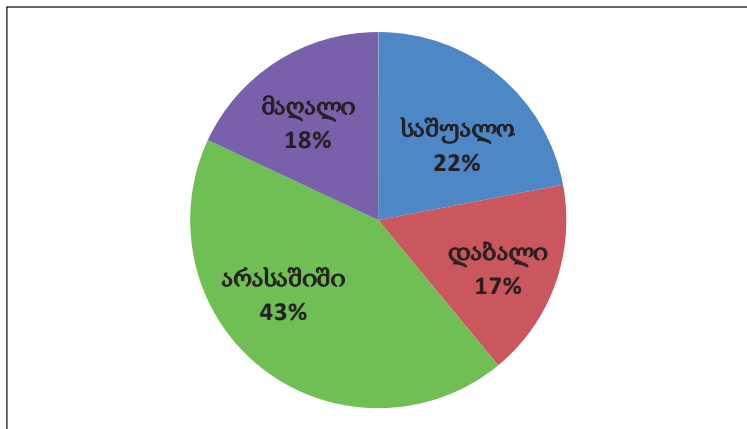
დღეისათვის საქართველოს ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია 53 ათასამდე მეწყერულ-გრავიტაციული სხეული და მათი შესაძლო წარმოქმნის უბანი; 3 000-მდე ღვარცოფტრანსფორმირებადი წყალსადინარი, 5 000-მდე თოვლის ზევის ჩამოსვლის ადგილი, ზღვისა და მდინარეების ნაპირების გარეცხვა 1 000-ზე მეტ უბანზე, 1 500კმ საერთო სიგრძით (ნახ. 4.3.3).

<sup>67</sup> გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო



ნახ 4.3.3. საქართველოს მთელი ტერიტორიის ნაწილები (%), რომლებიც ჰიდროლოგიურ-გეოლოგიური კატასტროფების რისკის ქვეშ იმყოფება<sup>67</sup>

სხვადასხვა მასშტაბის გეოლოგიური სტიქიის საშიშროების რისკის ქვეშ იმყოფება ქვეყნის ტერიტორიის 70%-მდე, დასახლებული პუნქტების 57%, 400 000-მდე ოჯახით.



ნახ 4.3.4. საქართველოში გეოლოგიური პროცესების საშიშროების ქვეშ მოქცეული დასახლებული პუნქტების რაოდენობა<sup>67</sup>

მიღებულმა მონაცემებმა აჩვენა აგრეთვე, რომ გეოლოგიური სტიქიით მოცულია საქართველოს ყველა ლანდშაფტურ-გეოგრაფიული ზონა - ზღვისპირეთიდან დაწყებული მაღალმთიანეთით დამთავრებული და იგი ვრცელდება მეურნეობის ყველა სფეროზე.

სტიქიური პროცესებით განპირობებული გეოეკოლოგიური კატაკლიზმები უმთავრესად მთის ზონაზე მოდის, რომელსაც უკავია ქვეყნის ტერიტორიის 71% და სადაც ცხოვრობს მოსახლეობის 20%-მდე. ამასთან ქვეყნის გეოპოლიტიკური და ეკონომიკური განვითარების თვალსაზრისით მთის პოტენციური განუსაზღვრელია.

ქვეყანაში დაფიქსირებული მეწყურული მოვლენების ორი მესამედი მთიან ზონებზე მოდის, ხოლო ისეთი კატასტროფული პროცესები, როგორცაა ღვარცოფები, თოვლის ზვავები, კლდეზვავები, მყინვარების ჩამოქცევა და მათგან ტრანსფორმირებული გლაციალური ღვარცოფები, მთლიანად მთებისათვის დამახასიათებელი მოვლენებია.

სტიქიური კატასტროფებით გამოწვეული ეკონომიკური ზარალის, მსხვერპლის და ეკომიგრანტების 80%-ზე მეტი მთიან რეგიონებზე მოდის, რასაც თან სდევს ათეულობით სოფლის დაცარიელება.

საქართველოში მრავალპექტრიანი გეოლოგიური პროცესებიდან საშიშროების რისკის მიხედვით განსაკუთრებით შთამბეჭდავია მეწყურულ-გრავიტაციული და ღვარცოფული მოვლენები (ნახ. 4.3.5 და ნახ. 4.3.6) აგრეთვე, ზღვისა და მდინარეების ნაპირების გარეცხვა დასახლებული პუნქტების სამოქმედო არეალებში.



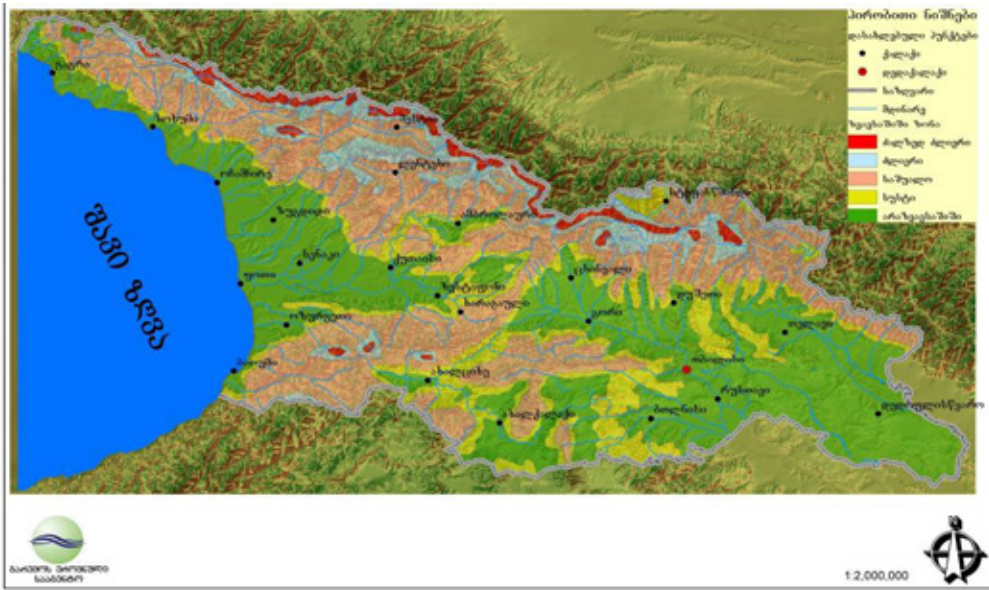


ნახ 4.3.5. მეწყერსაშიშროების განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე (2014)<sup>67</sup>



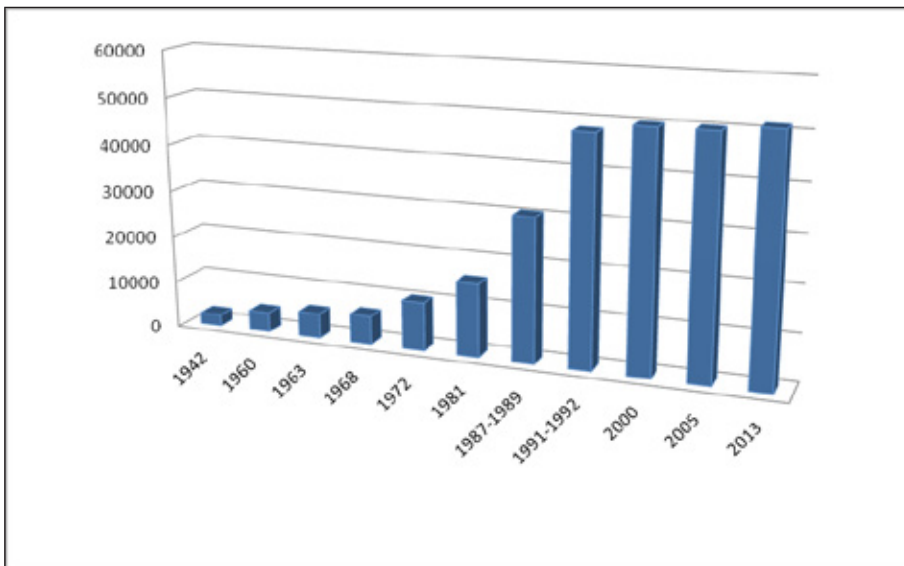
ნახ 4.3.6. ღვარცოფსაშიშროების განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე (2014)<sup>67</sup>

სტიქიური მოვლენებიდან საქართველოს მთიან რეგიონებში (კავკასიონის სამხრეთი ფერდობები, მთიანი აჭარა) დიდ საშიშროებას წარმოადგენს თოვლის ზეგებებიც, რომელთა გავრცელების რუკა მოყვანილია ნახაზზე 4.3.7.

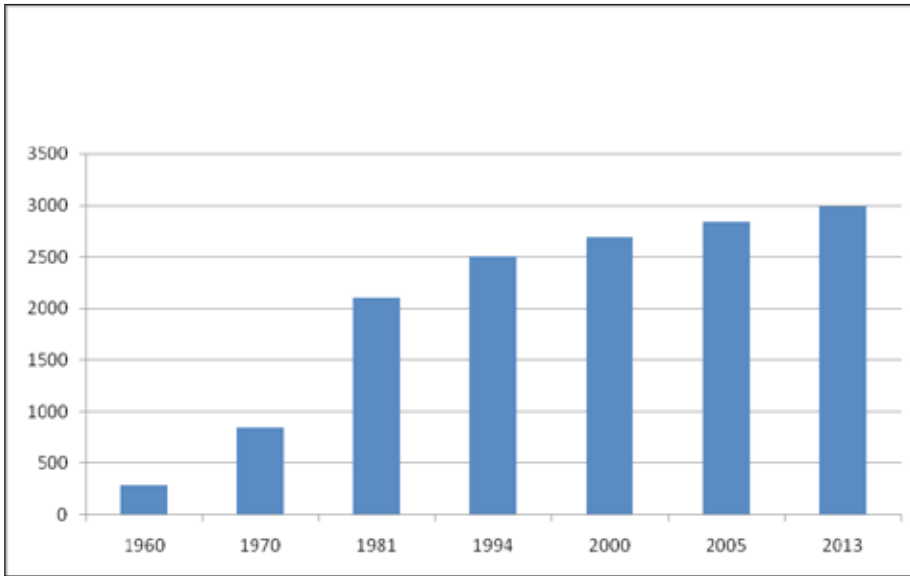


ნახ 4.3.7. ზვავსაშიშროების განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე<sup>67</sup>

სპეციალიზებული კვლევების საფუძველზე დასტურდება, რომ საქართველოში მეწყრულ-გრავიტაციული, ღვარცოფული მოვლენების და მდინარეთა ნაპირების გარეცხვის რეაქტივაციის პროცესი წლითი წლობით გეომეტრიული პროგრესით იზრდება.



ნახ 4.3.8. საქართველოს ტერიტორიაზე სხვადასხვა წლებში კარტირებული მეწყრულ-გრავიტაციული მოვლენები<sup>67</sup>



ნახ 4.3.9. საქართველოს ტერიტორიაზე სხვადასხვა წლებში კარტირებული ღვარცოფტრანსფორმირებადი მდინარეთა ხეობების რაოდენობა<sup>67</sup>

როგორც მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, საქართველოში სტიქიური მოვლენების სიხშირემ 1980-იანი წლების შემდეგ საგრძნობლად იმატა, რის მიზეზადაც სახელდება როგორც გლობალური დათბობის შედეგად ატმოსფერული პროცესების (ძირითადად უხვი ნალექების) გააქტიურება, ისე გარემოზე ანთროპოგენური ზემოქმედების გაძლიერება. უფრო დეტალურად ეს საკითხები განხილულია მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში შერჩეული საქართველოს სამი რეგიონის - აჭარის, ზემო სვანეთისა და კახეთის მაგალითზე.

### 4.3.1 სტიქიური გეოლოგიური პროცესები საქართველოს მთიან რეგიონებში (აჭარა, ზემო სვანეთი)

რელიეფის მრავალფეროვნებისა და გეომორფოლოგიური აგებულების სირთულის, აგრეთვე ზღვასთან სიახლოვის გამო, სტიქიური მოვლენების სიხშირითა და ინტენსივობით **აჭარა** ერთ-ერთი ყველაზე გამორჩეული რეგიონია საქართველოში. ხანგრძლივი და უხვი ნალექები, მათ შორის დიდთოვლობა, განაპირობებს აქ წყალდიდობა/წყალმოვარდნების, მეწყრული და ღვარცოფული პროცესების, თოვლის ზვავების და ამ სტიქიურ მოვლენებთან დაკავშირებული ბუნებრივი კატასტორფების მაღალ განმეორადობას. ამას უნდა დაემატოს მიწის ეროზიის პროცესები როგორც ზღვის სანაპირო ზოლში, ისე მდინარეთა ნაპირების გასწვრივ. ბოლო რამდენიმე ათეული წლის მანძილზე აშკარად შეიმჩნევა აღნიშნული პროცესების გააქტიურება, რაც მზარდ მსხვერპლიანობას იწვევს და დიდ ზიანს აყენებს რეგიონის ეკონომიკასა და ბუნებრივ ეკოსისტემებს. ამის მიზეზად სახელდება კლიმატის დათბობა მისი თანმდევი ნეგატიური გამოვლინებებით (ნალექების გახშირება), ტექტონიკური აქტივობის ზრდა და ბუნებრივ გარემოზე ანთროპოგენური დატვირთვის მატება.

რელიეფის, მრავალფეროვანი ლანდშაფტური და კლიმატური პირობების გამო აჭარაში ეგზოგენური გეოლოგიური პროცესების განვითარებას ისტორიულად ისედაც ყოველთვის ჰქონდა ადგილი, თუმცა ბოლო პერიოდში მოსახლეობის რაოდენობის ბუნებრივმა ზრდამ (რომელმაც განვლილი 100 წლის მანძილზე 800% შეადგინა), ასათვისებელი მიწების უკიდურესად შეზღუდულობამ და მზარდმა ანთროპოგენურმა ზეწოლამ გეოეკოლოგიური გართულებები კრიზისულ ზღვრამდე მიიყვანა.

აქ არსებული ანთროპოგენური დატვირთვიდან, რომელიც საშიში კლიმატური მოვლენების გახშირების ფონზე განსაკუთრებით აისახება გარემოს გეოეკოლოგიური მდგომარეობის გაუარესებაზე, აღსანიშნავია სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობა, გეოლოგიურად საშიში ფერდობების ათვისება-ჩამოჭრა, მძიმე ტიპის სახლების მშენებლობა, ადგილობრივი გზების გაყვანა, ჭალისა და ჭალის ტერასების, მდინარეთა ნაპირების ეროზიული გარეცხვის უბნების ათვისება, მდინარეების კალაპოტების შევიწროება ნაგებობებით, სამშენებლო

ნარჩენებით ჩახერგვა და სხვ. მეტად უარყოფითი შედეგები მოსდევს აგრეთვე დიდი დახრილობის ფერდობებზე ტყეების მასიურ და უსისიტემო ჭრას, ხე-ტყის გამოსატანი დროებითი გზების გაყვანას, მოჭრილი მორების დაცურებასა და შედეგად ხელოვნური წყალსადინარების გაჩენას, ბოლო დროს ჩაის პლანტაციების დიდ ფართობებზე ამოძირკვას, საძოვრებად გამოყენებული ალპური მდელოების გადაძოვებას, კორდის დარღვევასა და სხვ. დღეისთვის მთიანი აჭარის ტერიტორიაზე ტექნოგენური დატვირთვის კოეფიციენტი 0.7-0.9 საზღვრებშია, მაშინ როდესაც მისი გეოლოგიური გარემოს მგრძობიარობის გათვალისწინებით ეს სიდიდე 0.4-0.5-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

ამჟამად აჭარის მოსახლეობას უდიდეს საშიშროებას უქმნის მეწყრული და ღვარცოფული პროცესები, რომელთა სიხშირე და ინტენსივობა ბოლო 20 წლის მანძილზე საგრძობლად გაიზარდა. თუ გასული საუკუნის 70-იანი წლებისთვის მეწყრებითა და ღვარცოფების დაზიანებადობისა და საშიშროების მიხედვით აჭარა საშუალო და მნიშვნელოვანი რისკების კატეგორიას (კოეფიციენტით 0.3-0.5) მიეკუთვნებოდა, 2000 წლისთვის ეს რეგიონი სტიქიური პროცესების დროსა და სივრცეში ექსტრემალური გააქტიურებისა და მიყენებული ზარალის მიხედვით გადაყვანილ იქნა მაღალი და ძლიერ მაღალი საშიშროების კატეგორიაში (რისკების კოეფიციენტით 0.5-0.9). სიტუაციას კიდევ უფრო ართულებს ის გარემოება, რომ რეგიონში განვითარებული ღვარცოფმაფორმირებელი კერების 80%-ზე მეტი უშუალოდაა დაკავშირებული მეწყრული პროცესების პერიოდულ გამოცოცხლებასთან და მათი საშიშროების რისკი დიდად არის დამოკიდებული მეწყრული პროცესების გააქტიურების მასშტაბებზე.

უხვი ნალექებით გამოწვეულ ერთ-ერთ სტიქიურ მოვლენას, რომელიც დიდთოვლიან ზამთარში მნიშვნელოვან საშიშროებას უქმნის მაღალმთიანი აჭარის დასახლებულ პუნქტებს, წარმოადგენს თოვლის ზვავი.

რაც შეეხება მეორე მთიან რეგიონს, **მესტიის რაიონში**, ზემო სვანეთი, ისეთი საშიში გეოლოგიური პროცესების ექსტრემალურ განვითარებას, როგორებიცაა მეწყერი, კლდეზვავი და ქვათაცვენა, ღვარცოფი, წყლისმიერი ეროზია და თოვლის ზვავი, განაპირობებს ფაქტორთა კომპლექსი - ძლიერ დანაწევრებული რელიეფის მაღალი ენერჯია და გეოდინამიკური პოტენციალი, რთული ტექტონიკა და გეოლოგიური აგებულება, ხშირი ჰიდროგრაფიული ქსელი, ლანდშაფტურ - ზონალური არაერთგვაროვნება, ადგილობრივი კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები და ანთროპოგენური ზეწოლა.

საცხოვრებლად ვარგისი ტერიტორიის სიმცირე განაპირობებს დასახლებული პუნქტების ისეთ მდებარეობას, რომელიც არცთუ უსაფრთხოა გეოსაშიშროების თვალსაზრისით. დასახლებული პუნქტების უმრავლესობა განლაგებულია მდ. ენგურისა და მისი შენაკადების ტერასულ საფეხურებსა და გამოტანის კონუსებზე.

ზემოთ მოყვანილი გარემოებების კონტექსტში აღსანიშნავია კავშირი საშიშ გეოლოგიურ პროცესებსა და რეგიონის დემოგრაფიულ სიტუაციას შორის - ეკომიგრაცია ზემო სვანეთში, სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებსა და ბუნებრივ მატებასთან ერთად, რეგიონის დემოგრაფიული სიტუაციის განმაპირობებელი მნიშვნელოვანი ფაქტორია. გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან დღემდე, სტიქიის გამო, მესტიის მუნიციპალიტეტი დატოვა 1 600-მდე ოჯახმა. მუნიციპალიტეტის პრაქტიკულად ყველა დასახლებული პუნქტი, ამა თუ იმ ხარისხით, არის მოქცეული სტიქიური გეოლოგიური პროცესების საშიშროების ზონაში. სტიქიური გეოლოგიური პროცესების სტატისტიკიდან გამოიკვეთება უკანასკნელ ათწლეულებში პროცესების ინტენსიფიკაციის ფაქტი. ამ გარემოების ახსნა შეუძლებელია სხვა რამით თუ არა კლიმატის გლობალური ცვლილებით, რასაც ემატება ანთროპოგენური ზეწოლა გეოლოგიურ გარემოზე. ეს უკანასკნელი გამოიხატება ტყეების უსისიტემო, გადამეტებული გაჩეხვის შედეგად ეროზიისა და სხვა გეოლოგიური პროცესების გააქტიურებაში, სასოფლო - სამეურნეო მიწებისთვის ფერდობების ათვისებაში, საავტომობილო გზების გაყვანის პროცესში ფერდობების ჩამოჭრაში და მასშტაბურ ჰიდროენერგეტიკულ მშენებლობაში, რის მაგალითსაც წარმოადგენს ენგურის ჰიდროკვანდი.

**4.3.2 კლიმატის მიმდინარე ცვლილების გავლენა საქართველოს მთიან რეგიონებში (აჭარა, ზემო სვანეთი) მიმდინარე გეოლოგიურ პროცესებზე**

მთიანი რეგიონების მოსახლეობისა და სამეურნეო-საინჟინრო ობიექტებისთვის გეოლოგიური პროცესებიდან ყველაზე მაღალი საშიშროების ალბათობას შეიცავს ის მოვლენები, რომელთა პროვოცირება უშუალოდ უკავშირდება მეტეოროლოგიური ელემენტების, და კერძოდ ატმოსფერული ნალექების კლიმატური ნორმიდან სიჭარბისკენ გადახრას. ზოგადად დადგენილია, რომ საქართველოს მთიან ზონებში:

- წლიურ ჭრილში მრავალწლიან ნორმასთან შედარებით ნალექების რაოდენობის 100 მმ-ით გაზრდის შემთხვევაში სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები აქტიურობის ფონის ფარგლებში იმყოფება;
- საშუალო წლიურ ნორმასთან შედარებით ნალექების სიჭარბე 100-200 მმ ფარგლებში იწვევს სტიქიური მოვლენების შესამჩნევ გააქტიურებას;
- სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების გააქტიურება მაქსიმუმ აღწევს საშუალო წლიურ ნორმასთან შედარებით ნალექთა 200-400 მმ-ით გაზრდის დროს.
- ამავე დროს დადგენილია, რომ რეგიონში სტიქიური გეოლოგიური პროცესების შენელება დაკავშირებულია მრავალწლიან ნორმასთან შედარებით ატმოსფერული ნალექების დეფიციტთან.

ეს კანონზომიერება ძალაშია წლის როგორც ცივ, ისე თბილ პერიოდში. დიდთოვლიანი ზამთრის შემდეგ გაზაფხულზე თოვლის ანომალიურად დიდი საფარის დნობა იწვევს მდინარეებზე ჩვეულებრივ (რეჟიმულ) წყალდიდობასთან შედარებით წყლის მაღალ დონემდე აწევას, რასაც თან სდევს ნაპირების ანომალიური გარეცხვა და სხვა კატასტროფული მოვლენები. ამასთან ერთად, თოვლის უხვი რაოდენობის თანდათანობითი დნობის შედეგად ნიადაგის ზედა ფენების ჭარბი გაწყლოვანება ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მეწყრული და ღვარცოფული პროცესების გააქტიურებისთვის. დიდთოვლობის დროს მნიშვნელოვნად ხშირდება თოვლის ზვავების ჩამოსვლა. რაც შეეხება წლის თბილ პერიოდს, უხვნალექიან აჭარაში ამ დროს ხშირია მაღალი ინტენსივობის თავსხმა ნალექები, რომლებიც დიდი დახრილობის ხეობებში, სათანადო გეოლოგიური პირობების არსებობისას, სწრაფად ტრანსფორმირდება მეწყრულ და ღვარცოფულ პროცესებად. მოვლენების ამგვარი სცენარით განვითარების მაგალითს წარმოადგენს 2009 წელს მდ. აჭარისწყლის ხეობაში სექტემბრის უხვი ნალექების შედეგად მეწყრულ-ღვარცოფული პროცესების გააქტიურება, როდესაც ნალექების ჯამმა მთელ ტერიტორიაზე საშუალო ნორმას თითქმის 200%-ით გადააჭარბა (იხ. ცხრილი 4.3.1)

**ცხრილი 4.3.1 აჭარაში ნალექების თვის ჯამების 1961-1990 წლების საშუალო ნორმიდან გადახრა 2009 წლის სექტემბერში**

მეტეოსადგური	ქობულეთი	ქედა	ხულო
ნალექის თვის ჯამი (მმ)	563.8	227.6	207.0
ნორმიდან გადახრა (%)	207.0	160.0	219.0

ამ პერიოდში ხულოს რაიონისათვის აღინიშნა უდიდესი გადახრა ბოლო 50 წლის განმავლობაში. აქვე ხაზი უნდა გაესვას იმ გარემოებას, რომ ამ პერიოდში დღიური მაქსიმუმები არ გაზრდილა, არამედ მოხდა იმ ნალექიან დღეთა რაოდენობის გაზრდა, როცა დღელამურმა ჯამმა გადააჭარბა 100 მმ.

აჭარაში მეწყრულ-ღვარცოფული პროცესების განვითარებას გასულ საუკუნეში გარკვეული ციკლურობა ახასიათებდა მაქსიმუმებით ყოველ 5-6 წელიწადში ერთხელ. ბოლო პერიოდში, უხვი ნალექების გახშირებასა და სეისმური პროცესების გააქტიურებასთან ერთად ეს ციკლურობა მკვეთრად დაირღვა და მეწყრული და ღვარცოფული პროცესების გამოვლენა მიღებულ ფონს ზემოთ თითქმის ყოველ წელს აღინიშნება. თუ მონაცემებს მეწყერებისა და ღვარცოფების შესახებ, ანალოგიურად უხვი ნალექების მონაცემებისა, დავყოფთ თითქმის თანაბარი ხანგრძლივობის ორ ჯგუფად - 1987 წლამდე და მას შემდეგ პერიოდში, მივიღებთ ბოლო დროს მეწყერთა რაოდენობის ზრდას 63%-ით, ხოლო ღვარცოფთა ტრანსფორმირების შემთხვევათა ზრდას 162%-ით. ამითაა განპირობებული ის ფაქტი, რომ დღეისთვის აჭარის მოსახლეობის 70%-ზე მეტი სტიქიური

კატასტროფების მუდმივი საშიშროების ქვეშ იმყოფება<sup>68</sup> და ამ რეგიონს სერიოზული ეკომიგრაცია ახასიათებს.

2010 წლისთვის აჭარაში დაფიქსირებულია 5 000-ზე მეტი მეწყერი და ღვარცოფული მოვლენა, მდინარეთა ნაპირების ეროზიული გარეცხვისა და ზღვის ნაპირების წარეცხვის უბნები, თოვლის ზგავების მუდმივი ჩამოსვლის ადგილი. 330 დასახლებული პუნქტიდან პერიოდული საშიშროების ქვეშ მათი 75% იმყოფება, რაც იწვევს სტრესული მდგომარეობის შედეგად ადგილობრივ მოსახლეობაში ფსიქიკურ აშლილობათა სტატისტიკის ზრდას. მწყობრიდან გამოდის ასეულობით ჰექტარი მიწის სავარგული, დეფორმაციას განიცდის და რეაბილიტაციას საჭიროებს ასეულ კილომეტრებზე საავტომობილო გზები და მათი კომუნიკაციები, სერიოზულ პრობლემას წარმოადგენს ეკომიგრანტების განსახლება.

ანალოგიურად აჭარის რეგიონისა ზემო სვანეთის შემთხვევაშიც დაკვირვებებმა აჩვენა, რომ 1986 — 2010 წლებში დაფიქსირებული გეოლოგიური პროცესების აქტიურობა იმავე პერიოდში ნალექიანობის მატებას უკავშირდებოდა.

ქვემოთ მოყვანილია მესტიაში ტემპერატურისა და ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური და სეზონური მნიშვნელობები სტიქიის თვალსაზრისით ანომალური წლებისთვის (1987, 1988, 1996-1998 და 2004), რომლებიც ხვდება 1986-2010 წლების, ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობის 97 მმ-ით (10%) გაზრდილ პერიოდში.

**ცხრილი 4.3.2. კლიმატის ელემენტების სეზონური მნიშვნელობები სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტიურობის წლებისათვის (მესტია, 1987 წ.)**

1987 წ.					
	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა	წელი
საშუალო ტემპერატურა (°C)	-4.1	2.7	15.5	6.2	5.3
1986-2010 საშუალო (°C)	-4.4	5.6	15.9	7.2	6.1
ნალექების ჯამი (მმ)	461.9	225.2	504.0	187.0	1378.0
1986-2010 საშუალო ნალექების ჯამი (მმ)	241.8	277.6	270.8	271.1	1058.0

დღეღამურმა განაწილებამ აჩვენა, რომ 1987 წელს დღე ზედიზედ მოდიოდა დღეში 22 და მეტი მილიმეტრი ნალექი, ე. ი. ჯამში მინიმუმ 66 მმ და შემდგომ ერთ დღეში (6 ივლისი) მოვიდა კიდევ 67 მმ. ამის შემდეგ რამდენიმე დღე მიყოლებით ისევ მოდიოდა დღეში 20-35 მმ ნალექი, რამაც გამოიწვია 1987-1988 წლებში განვითარებული მოვლენები (იხ. ცხრილი 4.3.3). ნალექების რაოდენობის მხრივ საკმაოდ ანომალური იყო 1988 წელიც.

**ცხრილი 4.3.3. კლიმატის ელემენტების სეზონური მნიშვნელობები სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტიურობის წლებისათვის (მესტია, 1988 წ.)**

1988 წ.					
	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა	წელი
საშუალო ტემპერატურა (°C)	-4.8	5.2	15.4	5.9	5.4
1986-2010 საშუალო (°C)	-4.4	5.6	15.9	7.2	6.1
ნალექების ჯამი(მმ)	249.3	193.2	353.2	268.5	1064.2
1986-2010 საშუალო ნალექების ჯამი (მმ)	241.8	277.6	270.8	271.1	1058.0

როგორც 1987, ასევე 1988 წლის შემთხვევაში დაიკვირვება ნალექების რაოდენობის სიუხვე, განსაკუთრებით

<sup>68</sup> საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“

ზაფხულის პერიოდში. ორივე წელს საშუალო წლიური ტემპერატურა საშუალო მრავალწლიურთან შედარებით 0.7 °C-ით დაბალი იყო და ორივე წელს დაეცა ტემპერატურა შემოდგომაზე. უნდა ვივარაუდოთ, რომ ამ შემთხვევაში მცინვარების დნობის გავლენას გეოლოგიური პროცესების მიმდინარეობაზე, განსხვავებით 2006 წლისგან, როდესაც ზაფხულის ტემპერატურა 0.9 °C-ით მაღალი იყო საშუალო მრავალწლიურზე, ადგილი არ ჰქონდა. სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტივობის სხვა წლებისათვის მესტიის კლიმატური მონაცემები მოყვანილია დანართში 4.6.

მიუხედავად დაკვირვებებში არსებული ხარვეზებისა (ცალკეულ წლებში დაკვირვება - მონიტორინგი არ ჩატარებულა), სტატისტიკა იძლევა ტენდენციების გამოვლენის საშუალებას. კერძოდ, შეინიშნება საშიში გეოლოგიური პროცესების აქტიურობის ციკლურობა (1987; 1997-1998; 2004; 2011-2012), რაც არ ეწინააღმდეგება დადგენილ საერთო ტენდენციას - საშიში გეოლოგიური მოვლენების განმეორებადობის ინტენსიფიკაციას - უხვი ნალექების გახშირებასთან დაკავშირებით. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს 1986-1987 წწ. ზამთარში სტიქიის შემოტევა, რომლის ფონზეც 1988 წლის სიტუაცია უფრო „აფტერშოკის“ ხასიათს ატარებდა. სტიქიამ, რომლის წარმმართველი ანომალურად უხვი ატმოსფერული ნალექი იყო, პრაქტიკულად მთლიანად მოიცვა კავკასიონის სამხრეთი კალთები. იანვარ - აპრილის პერიოდში დაფიქსირდა თოვლის ზვავების არნახული აქტიურობა. არასრული მონაცემებით დასახლებულ პუნქტებსა და მიმდებარე ტერიტორიებზე, აგრეთვე გზებზე, აღინიშნა მეტ-ნაკლებად მნიშვნელოვანი 300-ზე მეტი ზვავის ჩამოსვლა, რის შედეგადაც დაინგრა საცხოვრებელი სახლები, ათობით სამეურნეო ნაგებობა, ხიდები და სხვ. სტიქიამ არ დაინდო ისტორიული ნაგებობებიც - უშგულსა და მულახში დაინგრა და დაზიანდა სვანური კოშკები. სტიქიას უმსხვერპლოდ არ ჩაუვლია, კატასტროფულ მოვლენებს შეეწირა 68 ადამიანი. სრული დამაჯერებლობით შეიძლება ითქვას, რომ ისტორიას არ ახსოვს მსგავსი მოვლენა, რაც კიდევ ერთი არგუმენტი კლიმატის ცვლილების მიმდინარეობის, როგორც შემდგარი ფაქტის, სასარგებლოდ. მესტიის მუნიციპალიტეტში, 1987-1988 წლებში სტიქიის ზონიდან ევაკუირებული იქნა 350 ოჯახი.

1986-1987 წლის ზამთრის დიდთოვლობამ გაზაფხულ-ზაფხულში ბიძგი მისცა მეწყერულ პროცესებს, რომლებმაც, თავის მხრივ, დიდი როლი ითამაშა ღვარცოფული ნაკადების ფორმირების - მყარი მასალით უზრუნველყოფის საქმეში.

მდ. ნაკრის ხეობაში ღვარცოფები განვითარდა ხეობის მარჯვენა, დასავლურ ბორტზე. მდ. ნაკრის შენაკადთა სათავეები აქ ჰიფსომეტრულად მაღალ ნიშნულებზე - 3 000 მ-ზე მაღლა მდებარეობს და საფიქრელია, რომ ღვარცოფული ნაკადების ფორმირებაში მცირე მცინვარების დნობის წყლებიც მონაწილეობდნენ. ღვარცოფებმა ნაკრისა და ნენსკრის ხეობებში დააზიანა გზები, საცხოვრებელი სახლები და სამეურნეო ნაგებობები.

მესტიის მუნიციპალიტეტში ხშირია მდინარეთა ნაპირების ეროზიული გარეცხვა და აღნიშნული მოვლენის შედეგად საავტომობილო გზების უშუალო ან არაპირდაპირი დაზიანება. აღნიშნულ გეოდინამიკურ მოვლენას ადგილი ჰქონდა 1982, 1987-1988, 1997-1998 და 2004 წლებში, რის შედეგადაც დაფიქსირდა ზუგდიდი - მესტია-უშგულის საავტომობილო გზის დაზიანება 60, 63, 67, 105, 114, 141, 145 და 149 კილომეტრ ნიშნულებზე.

ზემო სვანეთში სტიქიური ხასიათის გეოლოგიური პროცესების გამოვლინების გეოგრაფიაზე წარმოდგენას იძლევა სტიქიური გეოლოგიური პროცესების საშიშროების ზონაში მოქცეული დასახლებული პუნქტების რუკა - სქემა 2013 წლის მდგომარეობით (ნახ. 4.3.10). 2000 - იანი წლების დასაწყისისთვის ზემო სვანეთის ტერიტორიის მეწყერული დაზიანების კოეფიციენტი  $K_{\text{გ}} = 0.2$  იყო, ღვარცოფული და ეროზიული პროცესებით დაზიანების კოეფიციენტი 0.5-0.6. 2011 წლისთვის მოყვანილი მაჩვენებლები გადახედული იქნა - აღმოჩნდა, რომ ტერიტორიის მეწყერებით დაზიანების კოეფიციენტი აღემატება მოყვანილს და 0.25-0.30 ფარგლებშია.



\*ინფორმაციის წყარო – სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო

ნახ 4.3.10. ზემო სვანეთში სტიქიური გეოლოგიური პროცესების საშიშროების ზონაში მოქცეული დასახლებული პუნქტები (2013 წლის მდგომარეობით)

**4.3.3 კლიმატის პროგნოზირებული ცვლილების გავლენა მაღალმთიანი რეგიონების (აჭარა, ზემო სვანეთი) გეოლოგიურ პროცესებზე**

რაც შეეხება კლიმატის მოსალოდნელ ცვლილებასთან დაკავშირებით აჭარაში გვაგების ჩამოსვლის სიხშირისა და გვაგსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობის შესაძლო ცვლილების პროგნოზს, საქართველოს სხვადასხვა გვაგსაშიში რეგიონისთვის ჩატარებული გამოკვლევების<sup>69</sup> საფუძველზე მიღებული შედეგების თანახმად, ზამთარში ჰაერის ტემპერატურის 2°C-ით კლებისა და ატმოსფერული ნალექების 20%-ით მატების შემთხვევაში აჭარაში გვაგსაშიშროების რაოდენობრივი მახასიათებლების მატებამ შეიძლება 100%-ს მიაღწიოს, ხოლო, რაც უფრო სავარაუდოა, ზამთრის სეზონზე ტემპერატურის 2 °C-ით მატებისა და ნალექთა რაოდენობის 20%-ით კლების დროს აჭარის თითქმის ყველა კლიმატური ზონაში გვაგსაშიშროების მახასიათებლები შეიძლება ნულს გაუტოლდეს, ანუ ამჟამად გვაგსაშიში ტერიტორია არაგვაგსაშიში გახდეს; თუმცა აჭარისთვის მიღებული კლიმატის ცვლილების პროგნოზის თანახმად, 2050 წლისთვის აჭარის ტერიტორიაზე ტემპერატურა თითქმის 2 °C-ით კი მოიმატებს, მაგრამ ნალექები გვაგსაშიშროებებში ჯერჯერობით უმნიშვნელოდ, მაგრამ მაინც მატულობს ზამთრის პერიოდში ანუ გვაგსაშიშროების შემცირება მოსალოდნელი არაა. ხოლო 2100 წლისთვის ხულოსა და გოდერძის უღელტეხილზე მოსალოდნელია ზამთრის საშუალო ტემპერატურის მომატება შესაბამისად 3.3 და 3.0 °C-ით, რასაც თან სდევს ნალექების მომატებაც 4-7% ფარგლებში. ამიტომ შეიძლება დავასკვნათ, რომ საუკუნის ბოლოსათვის გვაგსაშიშროება, სავარაუდოდ, შემცირდება.

რაც შეეხება მეწყრებსა და ღვარცოფებს, რომელთა ინტენსივობის ზრდა პირდაპირ კავშირშია უხვნალექიანი დღეების და საშუალო წლიური ან სეზონური ნალექების ზრდასთან, არსებული პროგნოზის საფუძველზე ეს ექსტრემალური გეოლოგიური მოვლენები აჭარაში უფრო გააქტიურდება, რადგან 2020-

<sup>69</sup> ბასილაშვილი ც., სალუქვაძე მ., ცომაია ვ., ხერხეულიძე ვ. გატასტროფული წყალდიდობები, ღვარცოფები და თოვლის გვაგები საქართველოში და მათი უსაფრთხოება. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2012.



2050 წლების მონაკვეთში პროგნოზირებულია უხვნალექიანი (>90 მმ) დღეების მნიშვნელოვანი ზრდა ქედის მუნიციპალიტეტში.

მეორე საკვლევ რეგიონში, ნალექების წლიური ჯამისა და სემონური გადანაწილების საპროგნოზო მონაცემების საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ 2050 წლამდე, ზემო სვანეთში გეოლოგიური პროცესების აქტიური დინამიკა შენარჩუნებული იქნება და სხვადასხვა მეტეოროლოგიური, აგრეთვე არამეტეოროლოგიური, მათ შორის ანთროპოგენური ფაქტორების გავლენით პროგნოზირებადია პროცესების ინტენსიფიკაცია. შემდგომ პერიოდში საშიში გეოლოგიური პროცესების ნეგატიური გამოვლინების მასშტაბები, თუ დროულად არ იქნა გატარებული საადაპტაციო ღონისძიებები, სტაბილურად მაღალი იქნება.

**რეკომენდაციები**

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში აღნიშნული მაღალმთიანი რეგიონებისათვის შემუშავებული საადაპტაციო სტრატეგიის თანახმად განხილული სტიქიური გეოლოგიური პროცესების - ბუნებრივი კატასტროფების რისკის შემცირების საქმეში პირველ რიგში ძალისხმევა მიმართული უნდა იყოს შემდეგზე:

- მონიტორინგის ქსელის და ადრეული შეტყობინების მწყობრი სისტემის შექმნასა და არსებულის მოდიფიცირებაზე, რისთვისაც გამოყენებული უნდა იქნას მოწინავე ქვეყნების გამოცდილება;
- აუცილებელია სტიქიური გეოლოგიური პროცესების გამომწვევი რისკ - ფაქტორების პრევენცია და შემცირება;
- აუცილებელია სტიქიურ პროცესებზე ეფექტური რეაგირების, პროფესიონალებით დაკომპლექტებული დანაყოფების - სამაშველო რაზმების შექმნა, მათ შორის მუნიციპალიტეტების დონეზე და მოხალისეების, როგორც სარეზერვო ძალის ჩართვა სტიქიის ლიკვიდაციისა და მინიმიზაციისკენ მიმართულ ღონისძიებებში;
- საქართველო და სტიქიური გეოლოგიური პროცესების გამოვლინების თვალსაზრისით მისი ერთ-ერთი ყველაზე უფრო რთული რეგიონები - აჭარა და ზემო სვანეთი, ბუნებრივი კატასტროფების მიმართ იმდენად მოწყვლადია, რომ აუცილებელია მზადყოფნის დონის ამაღლება, რისთვისაც ზედმეტი არ იქნება თუ საგანმანათლებლო სისტემაში სასკოლო დისციპლინად მიღებული იქნება შესაბამისი საგანი;
- სტიქიური გეოლოგიური პროცესების მართვის პროცესი რესპუბლიკაში განაწილებულია აღმასრულებელი ხელისუფლების სხვადასხვა უწყებას შორის, რაც სუსტი კოორდინაციის პირობებში (რასაც სამწუხაროდ აქვს ადგილი), ართულებს სტიქიური პროცესების მართვაში ერთიანი ხედვის შემუშავებას. ეს გარემოება განაპირობებს აღნიშნული ასპექტის შემდგომი დამუშავების - კოორდინაციის მექანიზმის გაუმჯობესების აუცილებლობას. იგივე საკითხი აქტუალურია და საჭიროებს დახვეწას აჭარის და ზემო სვანეთის მუნიციპალიტეტებისა და სამთავრობო უწყებათა - შინაგან საქმეთა სამინისტროს საგანგებო სიტუაციათა დეპარტამენტს და გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სტრუქტურულ ერთეულს - გარემოს ეროვნულ სააგენტოს შორის ურთიერთობაში.

**4.3.4 ღვარცოფული მოვლენები კახეთში**

კახეთის რეგიონი, რომელსაც საქართველოს ტერიტორიის 17.5% უჭირავს, თავისი ბუნებრივი ლანდ-შაფტური პირობებიდან გამომდინარე ერთ-ერთ წამყვან ადგილს იკავებს ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებაში, განსაკუთრებით სოფლის მეურნეობის მიმართულებაში. ამავე დროს, რეგიონი საქართველოში და საერთოდ კავკასიის ფარგლებში, ღვარცოფული მოვლენების განვითარების მასშტაბებით, განმეორებადობის სიხშირით, მიყენებული ეკონომიკური ზარალით და საშიშროების რისკით ყველაზე რთულ მხარეს განეკუთვნება (ნახ. 4.3.6) ღვარცოფული პროცესებით დაზიანებულია, ან საშიშროების არეალში იმყოფება, ყველა გეომორფოლოგიური ერთეული, გარდა ვაკე რელიეფისა. მათგან ტერიტორიის ნახევარზე მეტი მოქცეულია ძლიერ მაღალი და მაღალი საშიშროების რისკის კატეგორიაში (კოეფიციენტით 0.6-0.9).

კახეთის მთიანი ტერიტორია თითქმის დაუსახლებელია. მოსახლეობის უდიდესი ნაწილი კონცენტრირებულია კავკასიონის მთისწინეთისა და ცივ-გომბორის ქედის ძირის ზონებში, რომელთა უმრავლესობა იმყოფება ღვარცოფების მაღალი რისკის არეალში; მათ შორისაა ქალაქები - საგარეჯო, თელავი, ყვარელი, სიღნაღი, ლაგოდეხი, გურჯაანი. ღვარცოფები პერიოდულად აზიანებენ საავტომობილო გზებს, სამელიორაციო-საირიგაციო კომუნიკაციებს, ქვა-ტალახოვანი მასით იფარება ასეული ჰექტრობით მაღალნაყოფიერი მიწები და ვენახები. ამასთანავე საყურადღებოა, რომ ღვარცოფების ექსტრემალურ გამოვლინებას ყოველთვის თან სდევს წყალმოვარდნები, რომლებიც ჩვეულებრივ წარმოიქმნებიან მყარი მასალით გაჯერებული ღვარცოფული ნაკადებიდან ენერჯის ჩაქრობის შემდეგ თავისუფალი წყლის განტვირთვის შედეგად, რის შემდეგ ვაკე რელიეფის სივრცეში იწყება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დიდ სივრცეებზე დატბორვა, მდინარეთა ნაპირების გარეცხვა და მათ ახლოს დასახლებული საცხოვრებელი სახლების დაზიანება-ნგრევა. კახეთში ღვარცოფული ნაკადების სიმძლავრის დასახასიათებლად მოყვანილია სურათები 4.3.1 და 4.3.2, რომლებზედაც ასახულია ღვარცოფული გამონატანის ზოგიერთი მაგალითი.



სურ. 4.3.1 მდ. კაბალის მაღალი სტრუქტურის ღვარცოფული გამონატანი



სურ. 4.3.2 მდ. დურუჯის ღვარცოფით გამოტანილი ლოდი ყვარლის ტერიტორიაზე

ისტორიული ცნობებით კახეთის რეგიონში ღვარცოფული პროცესები წარსულშიც ფართოდ ყოფილა განვითარებული და გარკვეულ პრობლემებს უქმნიდა მოსახლეობას. მათი უმრავლესობა ძველ ღვარცოფულ კონუსებზეა გაშენებული (მათ შორის ქალაქები – თელავი, საგარეჯო, ყვარელი), რის გამოც ეს პროცესები ზოგჯერ მთავრდებოდა ადამიანთა მსხვერპლით. ამის კარგი მაგალითია მდ. დურუჯი, რომლის ხეობაშიც განვითარებულმა კატასტროფული ხასიათის ღვარცოფებმა (1899, 1906, 1947, 1949, 1963, 1967, 1975, 1978 წლებში) ქ. ყვარელის მოსახლეობის 200-მდე ადამიანის სიცოცხლე შეიწირა, ხოლო 1977 წლის ივნისში გომბორის ქედზე მდ. თელავის ხევში ფორმირებულმა ღვარცოფმა ქ. თელავის ინფრასტრუქტურას პირდაპირი ზარალი 30 მლნ. დოლარის ფარგლებში მიაყენა.

კახეთის რეგიონში დღეისათვის კადასტრირებულია 250-მდე ღვარცოფული მდინარეთა აუზი, რომელიც უშუალო საშიშროებას უქმნის მოსახლეობას, მის ინფრასტრუქტურას და საინჟინრო ობიექტებს. თუმცა რეალურად ღვარცოფტრანსფორმირებადი წყალსადინარების საერთო რაოდენობა ხუთჯერ მეტია.

საერთოდ, უნდა აღინიშნოს, რომ კახეთის ტერიტორიაზე ფორმირებული ღვარცოფების გააქტიურების ხარისხი და საშიშროების რისკი, გეოლოგიური გარემოს უკიდურესად მაღალი სენსიტიურობის საერთო ფონზე, მთლიანად დამოკიდებულია კლიმატური პირობების ცვალებადობაზე და შიდა წლიური დღეღამური ღვარცოფმაფორმირებელი ნალექების დროსა და სივრცეში ზღვრულად გადახრის სიდიდეებზე. ამ მიმართულებით კახეთის კავკასიონის არეალში ტრანსფორმირებული ღვარცოფებისათვის საკმარისია დღე-ღამის განმავლობაში მოსული ნალექები 50 მმ-ზე მეტი, ხოლო ცივ-გომბორის ქედზე ფორმირებული ღვარცოფებისათვის 30-40 მმ-ზე მეტი იყოს. ამასთან, დღეღამური ნალექების ჯამურ რაოდენობასთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს დროის გარკვეულ ინტერვალში წვიმის სახით მოსული ნალექების ინტენსივობას, ასევე მათი გადახრის სიდიდეებს შიდა წლიურ ჭრილში, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის მდინარეთა ღვარცოფმაფორმირებელ კერებში მეწყრული პროცესების გააქტიურების პოტენციალს.

თუ დავეყრდნობით კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების ტრენდს, 2020-2050 წლების პერიოდისათვის, ნალექების ინდექსი გვიჩვენებს, რომ მომავალ 30-წლიან პერიოდში გაიზრდება როგორც ნალექების დღეღამური მაქსიმალური რაოდენობა, ასევე დღე-ღამეში 90 მმ-ზე მეტი მოსული ნალექების ჯამი. გაიზრდება აგრეთვე იმ დღეთა რიცხვი წელიწადში, როცა ნალექების დღეღამური ჯამი მეტია 10, 20 და 25 მმ-ზე. შესაბამისად იზრდება ნალექების წლიური ჯამი და მათ შორის 200 მმ-ზე მეტიც, რაც მეწყრული პროცესების პროვოცირებას შეუწყობს ხელს და შესაბამისად გაზრდის ექსტრემალური ხასიათის ღვარცოფების ტრანსფორმაციის საშიშროების რისკს. ამრიგად, უნდა ვივარაუდოთ, რომ კახეთის რეგიონში ისევ რჩება მეწყრულ-ღვარცოფული და ეროზიული პროცესების გრძელვადიანი პროგნოზის მაღალი საშიშროების რისკი.

სხვადასხვა პროექტების ფარგლებში, ქ.თელავისა და ქ.ყვარელის (მდ.დურუჯი) ღვარცოფებისაგან დასაცავად გაცემულ იქნა მთელი რიგი რეკომენდაციებისა, რომელთა ნაწილი არ იყო ტექნიკურად მისაღები, ნაწილმა ვერ გაამართლა და მხოლოდ შეზღუდული რაოდენობა ღონისძიებებისა შეიძლება იქნას გამოყენებული კახეთის ღვარცოფების წინააღმდეგ და ისიც კონკრეტული ადგილის გეოლოგიის ძალიან ზუსტი შეფასებით და მოსახლეობისა და ადგილობრივი ხელისუფლების მაქსიმალურად ეფექტური ჩართულობით.

**რეკომენდაციები:**

- კახეთის რეგიონში ღვარცოფებით გამოწვეული რისკების შესამცირებლად აუცილებელია ადგილობრივი ხელისუფლების მიერ ღვარცოფსაშიში ადგილების მუდმივი მონიტორინგი და მოსახლეობისა და ადგილობრივი ხელისუფლების მაქსიმალურად ჩართვა პრევენციული ღონისძიებების გატარებაში;
- მოსახლეობისა და ადგილობრივი ხელმძღვანელობის ცნობიერების ამაღლება მათ როლზე ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებების ეფექტურად და შედეგიანად გატარებაში;
- გეოლოგიების რეკომენდაციით სანაპირო დამბების მოწყობა და მდინარეთა კალაპოტების პერიოდული გაწმენდა ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ საშუალებად შეიძლება ჩაითვალოს კახეთის კავკასიონის სივრცეში ფორმირებული მაღალი სტრუქტურის ქვატალახოვანი ღვარცოფული მოვლენების საშიშროებისაგან დასაცავად. ამის გაკეთება და მოვლა –პატრონობა მხოლოდ ადგილობრივებს შეუძლიათ შესაბამისი ტრენინგების გავლის შემდგომ.

სურათებზე 4.3.3 და 4.3.4 ნაჩვენებია ნაპირდამცავი ნაგებობები მდ. დურუჯის ხეობაში, რომლებიც აღნიშნული მიდგომის წარმატებულ ნიმუშად შეიძლება ჩაითვალოს.



სურ. 4.3.3. ნაპირდაცვითი გაბიონი მდ. დურუჯის სანაპიროზე



სურ. 4.3.4. მდ. დურუჯის ნაპირდაცვისათვის მოწყობილი დამბა

## 4.4 ტყის სექტორი

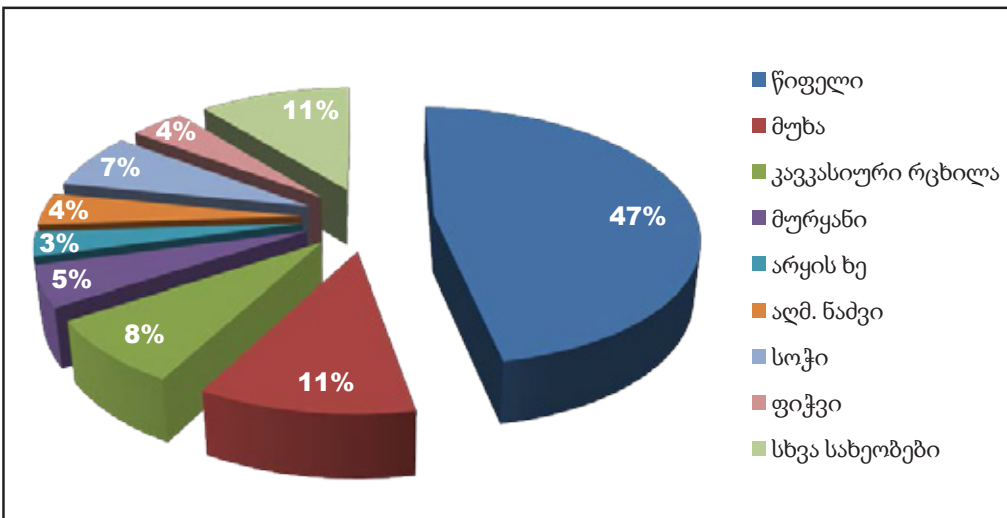
### ტყის მასივების დახასიათება

ტყეს, საქართველოს განახლებად ბუნებრივ რესურსებს შორის წამყვანი მრავალფუნქციონალური დანიშნულება გააჩნია. რთული რელიეფისა და კონტრასტული კლიმატური პირობების გამო საქართველოს ტყეები ქმნიან უნიკალურ ეკოსისტემას. ტყე ფარავს საქართველოს მიწის დაახლოებით 2.77 მილიონ ჰექტარს, რაც ქვეყნის ტერიტორიის 39%<sup>70</sup>-ია. საქართველოს ტყეების 97-98% ბუნებრივი წარმოშობისაა, მათი შემადგენლობა, აღნაგობა, ზრდა-განვითარების პირობები და სხვა მახასიათებლები განაპირობებენ მდიდარ ბიოლოგიურ მრავალფეროვნებას - საქართველოს ტყეებში დაახლოებით 800-მდე სახეობის ხე და ბუჩქი იზრდება. დენდროფლორის მრავალფეროვნების მაჩვენებელია ენდემურ მერქნიან მცენარეთა სიმრავლე,

<sup>70</sup> გათვალისწინებულია აფხაზეთისა და სამხრეთი ოსეთის ტყიანი ტერიტორიებიც

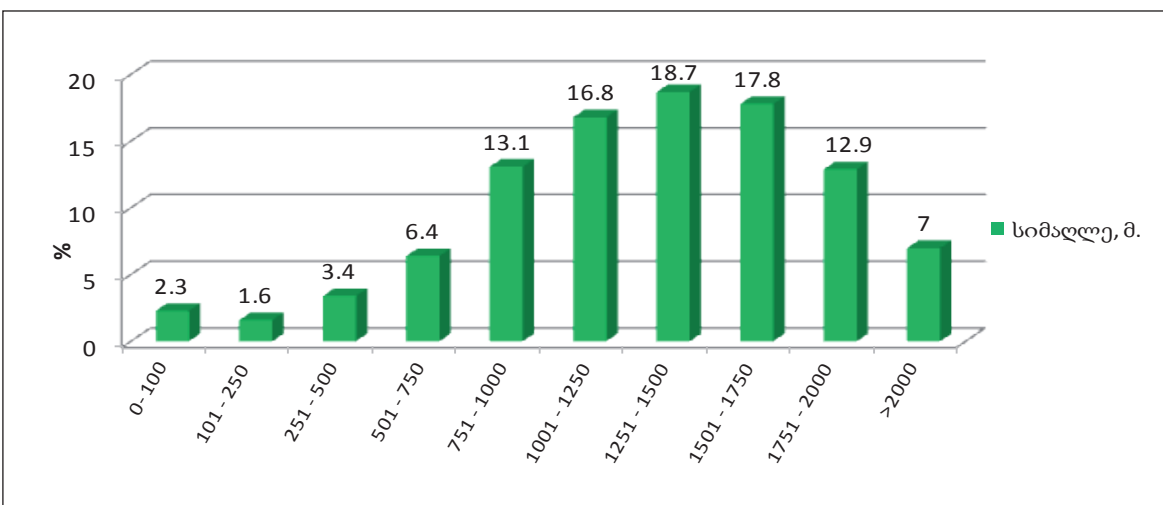
კერძოდ, საქართველოს ტყეებში 61 ადგილობრივი და 43 კავკასიის რეგიონისათვის დამახასიათებელი ენდემური სახეობებია გავრცელებული.

ტყიანობა სხვადასხვა რეგიონში განსხვავდება. ყველაზე ტყიანი რეგიონებია: ქვეყნის სამხრეთ-დასავლეთში მდებარე აჭარა (63%) და ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში განლაგებული რაჭა (56%). ტყეების დაახლოებით 98% მთებში იზრდება. საშუალო მარაგი 1 ჰა-ზე დაახლოებით 160 მ<sup>3</sup>-ია, წლიური საშუალო ნამატი -დაახლოებით 1.8 მ<sup>3</sup> ჰა-ზე. საქართველოს ტყეებში უმთავრესი სახეობებია: აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis*), მუხა (*Quercus sp.*), კავკასიური რცხილა (*Carpinus caucasuca*), მურყანი (*Alnus sp.*), არყის ხე (*Betula sp.*), კავკასიური სოჭი (*Abies nordmanniana*), აღმოსავლური ნაძვი (*Picea orientalis*), ფიჭვი (*Pinus sp.*). მათი გავრცელება ფარდობით ერთეულებში ნაჩვენებია ნახაზზე 4.4.1.



ნახ 4.4.1 საქართველოს ტყით დაფარულ ფართობებზე გაბატონებული ძირითადი ხე-მცენარეები.

ტყის მასივების 60%-ზე მეტი ისეთ ფერდობებზეა განლაგებული, რომელთა დახრის კუთხეც 25 გრადუსზე მეტია. ტყეთა 24% 35 გრადუსზე მეტი დახრის მქონე ფერდობებზე იზრდება. მათი გამოყენება კანონით აკრძალულია. ტყეების მხოლოდ 14%-ია განლაგებული ზღვის დონიდან 750 მეტრზე დაბლა. სამაგიეროდ თითქმის 60% ზღვის დონიდან 1 000 მეტრზე მეტ სიმაღლეზე იმყოფება (ნახ. 4.4.2).



ნახ 4.4.2. საქართველოს ტყის ფართობების ზღვის დონიდან სიმაღლეებზე გადანაწილების პროცენტული მაჩვენებლები.

საქართველოს ტყის ფონდის მართვას ახორციელებენ სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტო, სსიპ დაცული

ტერიტორიების სააგენტო, სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო. ცნობილი მოვლენების გამო აფხაზეთის ა/რ და სამაჩაბლოს ტერიტორიებზე არსებული ტყეების მართვა და კონტროლი ვერ ხორციელდება.

საქართველოს ტყეების ძირითადი დანიშნულება მათი ნიადაგდაცვითი, წყალდაცვითი, საკურორტო და სხვა თვისებებით განისაზღვრება. საქართველოს სატყეო სექტორი მრავალი გამოწვევის წინაშე დგას; განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს კლიმატის ცვლილება, რომელიც შედარებით ახალ პრობლემას წარმოადგენს საქართველოს ტყის სექტორისთვის. წამოჭრილი პრობლემა მოითხოვს ტყის ეკოსისტემის განსხვავებულ მენეჯმენტს, რაც შესაბამისად უნდა აისახოს სატყეო სექტორის განვითარების სტრატეგიაში. ამასთან ერთად საჭიროა ტყეებში არსებული პრობლემების ახლებული ანალიზი. ამ მიმართულებით კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეხვედრის ფარგლებში საქართველოს ტყეებში ნახშირბადის შთანთქმისა და დაგროვების პროცესის ინვენტარიზაციის პარალელურად გაანალიზდა ქვეყნის მასშტაბით რამდენიმე რეგიონში კლიმატის მიმდინარე ცვლილების მიმართ ადგილობრივი ტყის ეკოსისტემების მოწყვლადობა. მიღებული შედეგების საფუძველზე დაისახა კლიმატის ცვლილების მიმართ სადაპტაციო ღონისძიებები და მომზადდა საპროექტო წინადადებები. კლიმატის ცვლილების მიმართ ტყის ეკოსისტემის მოწყვლადობის შესაფასებლად გაანალიზებულ იქნა კლიმატურ მახასიათებლებში ამ დროისათვის უკვე გამოვლენილი ცვლილებები და სამომავლო პროგნოზი. ასევე განხილულ იქნა ტყის ფართობებზე გაბატონებული მერქნული სახეობებზე კლიმატის ცვლილების გავლენა, რომელიც შეიძლება იყოს როგორც უარყოფითი, ასევე ზოგიერთ შემთხვევაში დადებითიც.

კლიმატის ცვლილების გავლენა ტყის ეკოსისტემაზე შეიძლება იყოს პირდაპირი, როგორცაა მაგალითად ნალექებისა და ტემპერატურის ცვლილების ფონზე მცენარეების ზრდის მსვლელობაში ცვლილებები, ან არაპირდაპირი, როგორცაა მაგალითად ხანძრების შემთხვევათა გახშირება ან ახალი სახეობის მავნებელ-დაავადებათა გავრცელება.

ტყის ეკოსისტემაზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შესაფასებელი ინდიკატორების შესარჩევად ჩატარდა გარკვეული ანალიზი, რომელმაც აჩვენა, რომ დედამიწის ყველა რეგიონში მცენარეთა გავრცელების არეალს ძირითადად განსაზღვრავს **ტემპერატურისა და ნალექების**<sup>71</sup> სივრცითი და დროითი განაწილება. ერთის მხრივ, ტყის ცოცხალ ორგანიზმებს შორის და, მეორე მხრივ, ამ ორგანიზმებსა და გარემოს ფაქტორებს შორის არსებული კანონზომიერი ურთიერთკავშირის შედეგია ტყეში მიმდინარე ისეთი რთული ბიოლოგიური მოვლენები, როგორცაა ნიადაგწარმოქმნის, ასიმილაციის, ტრანსპირაციის, ჯიშთა ცვლის, განახლების, თვითგამოხშირვისა და სხვა პროცესები.

დადგენილია, რომ ზომიერ სარტყელში ტყეების არსებობისთვის სავეგეტაციო პერიოდის საშუალო ტემპერატურა 10°C-ზე ნაკლები და ფარდობითი ტენიანობა 50%-ზე ნაკლები<sup>72</sup> არ უნდა იყოს. მერქნიანი მცენარეების არსებობისათვის მნიშვნელობა აქვს როგორც ჰაერის, ისე ნიადაგის ტენიანობას, რაც ნალექების რაოდენობასა და აორთქლებაზე დამოკიდებულია. ზომიერი ჰავის პირობებში მერქნიანი ჯიშების უმრავლესობა ვეგეტაციას იწყებს და ამთავრებს 10°C ტემპერატურის პირობებში. ტემპერატურის უფრო დაბლა დაწევის შემთხვევაში ვეგეტაცია წყდება. ოპტიმალური ტემპერატურის დროს (20°C) მერქნიანი ჯიშების ზრდა მაქსიმალურია. ტემპერატურის შემდგომი გადიდებისას ზრდა ნელდება და ბოლოს სრულიად წყდება.

ასიმილაციის პროცესისთვის ტემპერატურის სამი მაჩვენებელი არსებობს: მინიმუმი, რომლის დროს ასიმილაცია იწყება, ოპტიმუმი, როცა ასიმილაცია უმაღლეს დონეს აღწევს და მაქსიმუმი, როცა ეს პროცესი წყდება. ზომიერი ჰავის პირობებში მერქნიანი ჯიშების უმეტესობა ასიმილაციის პროცესს იწყებს 5-6°C ტემპერატურის დროს<sup>72</sup>. ამავე ზონაში მერქნიანების ასიმილაციის ოპტიმალურ ტემპერატურად ითვლება 20-30°C, ხოლო მაქსიმალურ ტემპერატურად კი 40°C. მერქნიანი ჯიშების სუნთქვა 0°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზეც შესაძლებელია მიმდინარეობდეს. სუნთქვისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა მაღალია და 45-50°C-ს უდრის; უფრო მაღალი ტემპერატურის (55°C ზემოთ) დროს სუნთქვა წყდება. ფოტოსინთეზის ოპტიმუმი 25°C უდრის, სუნთქვისა კი 40-45°C, ამიტომ მაღალი ტემპერატურის პირობებში სუნთქვა ჭარბობს ფოტოსინთეზს და შემატება როგორც ცალკე ხეების, ისე ტყისა გაცილებით მცირეა, ვიდრე გრილი ამინდის პირობებში. ძლიერი სუნთქვისა და შემცირებული ფოტოსინთეზის შედეგად ზოგი ხე-მცენარე შეიძლება გახმეს კიდევ.

<sup>71</sup> ვ.გულისაშვილი, ზოგადი მეტეოლოგია, 1974.

<sup>72</sup> ვ.დარახველიძე, პ.მეტრეველი, ლ.ჩიხლაძე, მეტეოლოგიის საფუძვლები, 1965.

ყოველივე ამის გარდა, ტემპერატურული პირობები საზღვრავენ მერქნიანი ჯიშების გავრცელების ხასიათს. ზომიერი ზონის პირობებში, თანამედროვე შეხედულებით, მერქნიანი ჯიშების არსებობისათვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს წლის განმავლობაში, ერთი მხრივ, თბილი და, მეორე მხრივ, ცივი დღეების გარკვეული რაოდენობა. მაგალითად, წიფელს შეუძლია იქ იარსებოს, სადაც სავეგეტაციო პერიოდში არა ნაკლებ 210 დღის განმავლობაში საშუალო ტემპერატურა არანაკლებ 5°C-ია.

სავეგეტაციო პერიოდი წიფლისა და დანარჩენი ძირითადად გაბატონებული ფოთლოვანებისთვის (მუხა, რცხილა) იწყება და მთავრდება საშუალოდ 10°C ფარგლებში. აღნიშნული სახეობებისთვის სავეგეტაციო პერიოდის დაწყებისა და დამთავრების პერიოდები მოცემულია ცხრილში 4.4.1.

**ცხრილი 4.4.1. გაბატონებული ფოთლოვანებისთვის სავეგეტაციო პერიოდის დაწყება და დამთავრება ზომიერი სარტყელის პირობებში<sup>73</sup>**

სიმაღლე დონიდან, მ	ზღვის	სავეგეტაციო პერიოდი, 10°C		პერიოდის ხანგრძლივობა, დღე	10°C ზემოთ ჯამური ტემპერატურები, °C
		დაწყება	დამთავრება		
500-მდე		8.IV	27.X	203	3 530
500-1 000		24.IV	15.X	175	2 465
1 000-1 700		18.VI	15.IX	90	964

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში საქართველოს სამ რეგიონში კერძოდ, აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში, მესტიის (ზემო სვანეთი) მუნიციპალიტეტში და ბორჯომის (ბორჯომ-ბაკურიანის ტყეები) მუნიციპალიტეტში შეფასდა კლიმატის ცვლილების მიმართ ტყის ეკოსისტემის მოწყვლადობა. ბორჯომ-ბაკურიანში კვლევები ჩატარდა ავსტრიის მთავრობის თანადაფინანსებით. ასევე დაისახა კლიმატის ცვლილების მიმართ რამდენიმე საადაპტაციო ღონისძიება.

როგორც ზემოთ უკვე აღინიშნა, დედმიწის ყველა რეგიონში მცენარეთა გავრცელების არეალს ძირითადად განსაზღვრავს ტემპერატურისა და ნალექების სივრცითი და დროითი განაწილება. აქედან გამომდინარე, ეს ორი ძირითადი კლიმატური ზემოქმედების ფაქტორებია, რომლებიც ბუნებაში ასევე არეგულირებს მცენარისთვის ისეთ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან პროცესებს, როგორებიცაა: სავეგეტაციო პერიოდი, ასიმილაცია, სუნთქვის პერიოდები. ტყის ეკოსისტემებისათვის განხილულ იქნა ორი ტიპის (აბიოტიკური და ბიოტიკური) დარღვევები, რომლებსაც შესაძლოა კავშირი ჰქონდეს ტემპერატურისა და ნალექების არსებულ რეჟიმებში მიმდინარე ცვლილებებთან. აბიოტიკურ დარღვევებში იგულისხმება ისეთი ექსტრემალური მოვლენები, როგორებიცაა: ხანძრები, ქარიშხლები, წყალდიდობები, გვალვები. ბიოტიკურ დარღვევებში იგულისხმება სხვადასხვა პათოგენების და მავნებლების აფეთქრების შემთხვევათა სიხშირეში ცვლილებები და მათი გავრცელების გეოგრაფიული არეალის ცვლილებები.

ქვემოთ ცხრილში მოცემულია შერჩეული სამი რეგიონის ტყეების მასივების ის ძირითადი მაჩვენებლები, რომლებიც ტყის მასივების მთავარ მახასიათებლებს წარმოადგენს.

**ცხრილი 4.4.2. ტყით დაფარული ფართობების ძირითადი მახასიათებლები**

რეგიონები	ტყით დაფარული ფართობი, ჰა	მერქნული მარაგი		საშუალო წლიური შემატება		საშუალო სიხშირე	საშუალო ბონიტეტი
		მ <sup>3</sup> /ჰა	სულ, ათასი მ <sup>3</sup>	მ <sup>3</sup> /ჰა	სულ ათასი მ <sup>3</sup>		
აჭარა	192 488	266	51 202	2.70	519.7	0.56	II.3
ზემო სვანეთი	125 147	239	29 973	1.95	244.0	0.49	III
ბორჯომ-ბაკურიანი	42 407	212	8 977	2.30	97.5	0.50	III

მოცემულ სამივე რეგიონში ტყის მასივების 60%-ზე მეტი ისეთ ფერდობებზეა განლაგებული, რომელთა დახრის კუთხე 25 გრადუსზე მეტია, რაც ძალიან ართულებს ტყეების მისადგომობას. ტყეთა 24% 35 გრადუსზე მეტი დახრის მქონე ფერდობებზე იზრდება. მათი გამოყენება კანონით შეზღუდულია.

<sup>73</sup> Калущкий К. К. Буковые леса Кавказа и ведение хозяйства в них. Москва 1972.

ცხრილი 4.4.2-დან ჩანს, რომ აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ადმინისტრაციული ტერიტორია ტყიანობის მაღალი მაჩვენებლითა და ტყეების მრავალფეროვნებით გამოირჩევა.

ზემო სვანეთის ტყის მასივები განლაგებულია მდინარე ენგურისა და მისი ძირითადი შენაკადების აუზებში და დასავლეთ საქართველოს მთიანი რეგიონისთვის ჩვეული ტყიანობის პროცენტისგან განსხვავებით, აქ ეს პროცენტულობა არც თუ დიდია. ამ აუზის კლიმატური თავისებურებანი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ოროგრაფიულ პირობებთან. ამ რაიონის კლიმატის ძირითადი თვისებების განმსაზღვრელს წარმოადგენს მისი ყოველი მხრიდან მთის ქედებით შემოფარგულობა.

ბორჯომ-ბაკურიანის ტყის მასივები მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოს დასავლეთ ნაწილში და გადაჭიმულია ზღვის დონიდან 500-750 მეტრიდან 2 500-2 800 მეტრამდე სიმაღლის ფერდობებზე. აღნიშნული ადგილმდებარეობა დიდ გავლენას ახდენს ამ ტყის მასივების ბუნებრივ-კლიმატურ თავისებურებებზე; კერძოდ, მეზობლად მდებარე ორი განსხვავებული კლიმატური ოლქის: აღმოსავლეთ საქართველოს კონტინენტური ზომიერად მშრალი და დასავლეთ საქართველოს ზომიერად ნოტიო ზღვის ჰავა, ტყის ეკოსისტემის ბიომრავალფეროვნებას აპირობებს.

სამივე რეგიონის ტყის მასივები გამოირჩევა მერქნოვანი მცენარეების მრავალფეროვნებით. კერძოდ, აქ შეხვდებით როგორც სუბალპურ, ასევე კოლხურ შერეულ ფოთლოვან ტყეებს, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია, წიფლნარებით, წაბლნარებით, მუხნარებით, სოჭნარებით, ნაძვნარებითა და ფიჭვნარებით. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია სამივე რეგიონის ტყის მასივებში გაბატონებული ხე-მცენარეების გავრცელების პროცენტული მაჩვენებლები.

**ცხრილი 4.4.3. საქართველოს ტყის მასივებში გაბატონებული მერქნოვანი მცენარეების გავრცელების პროცენტული მაჩვენებლები (%)**

გაბატონებული სახეობები	აჭარა	ზემო სვანეთი	ბორჯომ-ბაკურიანი	საქართველო
სოჭი	10.0	40.0	7.0	7.0
ნაძვი	13.0	7.0	32.0	4.0
ფიჭვი	1.0	8.0	17.0	3.0
წიფელი	42.0	23.0	32.0	47.0
მუხა	3.0	4.0	2.0	11.0
რცხილა	3.0	2.0	2.0	8.0
წაბლი	14.0	1.0	0.8	3.0
არყი	0.5	10.0	4.0	0.4
სხვა სახეობები	13.5	5.0	4.0	13.6
სულ	100	100	100	100

მოყვანილი მონაცემებიდან ირკვევა, რომ აჭარის ტყეებში ყველაზე დიდი ფართობი წიფელს უჭირავს, ზემო სვანეთის ტყეებში- სოჭს, ბორჯომ-ბაკურიანის რეგიონში დომინირებს ნაძვი და წიფელი, ხოლო მთლიანად საქართველოს ტყის ეკოსისტემებში გაბატონებული ჯიშია წიფელი.

რაც შეეხება ტყის ვერტიკალურ სარტყლებლად განაწილებას, სამივე რეგიონის მონაცემები თავმოყრილია ცხრილში 4.4.4, საიდანაც კარგად ჩანს, რომ აჭარის მონაცემებისაგან განსხვავებით, ბორჯომში და ზემო სვანეთში თითქმის ერთნაირ პროცენტულ განაწილებას აქვს ადგილი.



ცხრილი 4.4.4. ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე ტყის ფართობების განაწილება

სიმაღლე მ.დ. (მ)	აჭარა (%)	მცენარეულობა	ზემო სვანეთი (%)	მცენარეულობა	ბორჯომი (%)	მცენარეულობა	საქართველო %
0-250	3	ტენიანი	-		-		3.9
251-500	9	სუბტროპიკების მცენარეულობა- კოლხური მუხა, იმერული მუხა, კოლხური ჭყორი და სხვ.	-	-	-	-	1.6
501-750	11	განიერფოთლოვანი	8	განიერფოთლოვანი	3		3.4
751-1000	14	კოლხური ტიპის ჯიშები- მურყანი, თხმელა, წაბლი	9	კოლხური ტიპის ტყეები- წაბლი, ცაცხვი და სხვ.	10	ქართული მუხის ტყეები	6.4
1001-1250	17	წიფლნარი ტყეები	13	წიფლნარი ტყეები	14	წიფლნარი ტყეები	13.1
1251-1500	20		25		25		16.8
1501-2000	14	სოჭნარ-ნაძვნარი ტყეები	28	სოჭნარ-ნაძვნარი ტყეები	28	სოჭნარ-ნაძვნარი ტყეები	39.2
2001>	12	სუბალპური ჯიშები- არყი, მთის ნეკერჩხალი, ნაძვი და სხვ.	14	სუბალპური ტყეები- არყი, მთის ნეკერჩხალი, ფიჭვი და სხვ.	10	სუბალპური ტყეები- არყი, ფიჭვი, დეკა და სხვ.	15.6
	100		100		100		100

სამივე რეგიონში ტყის ვერტიკალურ სარტყლებად განაწილების მიხედვით ტყის მასივების ყველაზე მეტი წილი მოდის ზ.დონიდან 1 000-2 000 მ-ის ფარგლებში და შეადგენს 51-67 %.

**აჭარის, ზემო სვანეთისა და ბორჯომ-ბაკურიანის ტყის მასივების მოწყვლადობის შეფასება კლიმატის ცვლილების მიმართ**

ტყეებზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შესაფასებლად შერჩეულ იქნა შემდეგი ინდიკატორები: აბიოტური დარღვევები (ხანძრები, ქარიშხლები, წყალდიდობები, გვალვები), ბიოტური დარღვევები (სხვადასხვა პათოგენების და მავნებლების აფუთქრების შემთხვევათა სიხშირეში ცვლილებები, მავნებლების გავრცელების გეოგრაფიული არეალის ცვლილებები), ჯიშთა ჩანაცვლება (ჯიშთა ფართობების ცვლილება, გაქრობა, ახალი ჯიშების გამოჩენა). აღნიშნულ ინდიკატორებში ცვლილებებს, გარდა ანთროპოგენური ზემოქმედებისა, იწვევს ცვლილებები ისეთ კლიმატურ პარამეტრებში როგორებიცაა: ტემპერატურა, ნალექი, ჰაერის ტენიანობა, ძალიან ცხელი დღეების ზრდა, ვეგეტაციის პერიოდში ცვლილებები, ყინვიანი დღეების მატება.

**აჭარის** ტყის ეკოსისტემაზე ზემოქმედების ფაქტორების გაანალიზებით იკვეთება, რომ აქ უმთავრესი ზემოქმედების ფაქტორები ტემპერატურისა და ნალექების ზრდაა, რამაც ძირითადად გამოიწვია ისეთი ბიოტური დარღვევა, როგორიცაა მავნებელ-დაავადებათა გავრცელების არეალის ყოველწლიური მატება. დაავადებებით მოცული ტყეების საერთო ფართობი რეგიონში 11 788 ჰა-ს აღწევს, რაც ტყის ფონდის 6%-ს შეადგენს. რეგიონის შედარებით დაბალ ზონაში, ძირითადად ქობულეთის, ხელვაჩაურისა და ქედის წაბლნარებში ფიტოპათოლოგიური დაავადებებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია წაბლის ენდოტური კიბო (Chriphonectria parasitica), ხოლო უფრო მაღლა, ქობულეთის, შუახევის და ხულოს ნაძვნარ-სოჭნარებში გავრცელებულია ენტომოლოგიური მავნებლები. კერძოდ, ამ რაიონის წიწვოვან ტყეებში დომინირებს ნაძვის დიდი ლაფანჯამია (Dendroctonus micans), მბეჭდავი ქერქიჭამია (Ips typographus L) და კენწეროს ქერქიჭამია (Ips acuminatus Eichh). აღნიშნული მავნებელ-დაავადებები იწვევს ხეების მასობრივ ხიზობას.

ქობულეთის, ხელვაჩაურისა და ქედის წაბლნარი კორომების შესწავლით აღმოჩნდა, რომ წაბლნარებში ხშირად გვხვდება ჯგუფურ-კერობრივი, ისე გაფანტული ხასიათისაა. წაბლნარების მთლიანი ფართობის (18 897 ჰა) 28%-ზე, ანუ 5 209 ჰექტარ ფართობზე ჯგუფურ-კერობრივად გამსამრი და ხმობადია 209 725 მ<sup>3</sup>-მდე მოცულობის ხე-ტყეა, რომლის გავრცელების არეალიც ყოველწლიურად იზრდება. ქობულეთი და ქედა სწორედ ის მინიციპალიტეტებია, სადაც წინა საუკუნის ბოლოსათვის აჭარის ტერიტორიაზე ტემპერატურის ნაზრდი ყველაზე მაღალი იყო, და მიაღწია 0.5°C-ს. სწორედ ამ მუნიციპალიტეტებში გაიზარდა ყველაზე მეტად იმავე პერიოდში ძალიან ცხელი დღეების და ტროპიკული ღამეების რიცხვი, ნალექები და უხვნალექიან დღეთა რაოდენობა.

როგორც უკვე აღინიშნა, 2010 წლისათვის დაავადებული ფართობები გაიზარდა 5 209 ჰა-მდე, რაც მთლიანი ფართობის 28%-ს შეადგენს. ამავე დროს, საშუალო წლიური ტემპერატურის მატებასთან ერთად დაავადების არეალი თანდათან მიიწევა მაღალი მთის წაბლნარებში (შუახევი, ხულო). სამწუხაროდ, არ დაფიქსირებულა აღნიშნული დაავადების ბუნებრივად უკან დახევის არცერთი შემთხვევა.

გამოკვლევებით დადგინდა, რომ შედარებით ახალი დაავადებები- წაბლის ჩრჩილი (*Cameraria ohridella* Deschka), მუხის ერთფეროვანი ჩრჩილი (*Tischeria complanella* Hb=*Tischeria Ekebladellia* Bjerkander) და ბზის დაავადება (*Cylindrokladium buxicola*) აჭარის ტყეებში სხვადასხვა ინტენსივობით დაფიქსირდა 2006-2010 წწ. პერიოდში, რამაც კლიმატის დათბობის ფონზე მოსალოდნელია კატასტროფული ზიანი მიაყენოს რელიქტურ და ენდემურ მასპინძელ სახეობებს. კერძოდ, ბზის ზემოთ აღნიშნულმა დაავადებამ ბოლო 2-3 წლის განმავლობაში მოიცვა კინტრიშის დაცული ლანდშაფტების 55-65%, ხოლო მტირალას ეროვნულ პარკში- ბზის პოპულაციის 60%-მდე.

კლიმატის ცვლილებით აჭარის სუბალპურ ტყეებში გამოწვეულ პრობლემებთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს, რომ ბოლო 50 წლის მანძილზე ტყის ზედა საზღვარმა აჭარაში რამდენიმე ასეული მეტრით (300-400 მ) დაიწია დაბლა. ეს ძირითადად გამოწვეულია მდინარეთა წყალშემკრები აუზების სათავეებში ძლიერი წვიმების დროს კორომების ქვეშე მყოფი ნიადაგების ჩამორეცხვითა და ეროზიული პროცესების განვითარებით, თუმცა აღინიშნება ანთროპოგენური ფაქტორის (გადაძოვება და ტყეების ჩეხვა) წილიც.

აჭარის ტერიტორიაზე კლიმატის ცვლილების პროგნოზმა აჩვენა, რომ ამ საუკუნის პირველი ნახევრის ბოლოსთვის მოსალოდნელია ტემპერატურის ცვლილება +1.5 °C-ით, ხოლო საუკუნის დასასრულისთვის მოსალოდნელია +4.2 °C-ით მატება. ამასთან ერთად მნიშვნელოვნად იზრდება ცხელი დღეებისა და ტროპიკული ღამეების რიცხვი, რაც ხელსაყრელ პირობებს შექმნის აჭარის ტყეებში მავნებელ-დაავადებათა შემდგომი გააქტიურებისთვის. რაც შეეხება ნალექებს, მცირე (1%) მატების შემდეგ საუკუნის ბოლოსთვის ისევე კლებს შესაძლებელი დაახლოებით 10%-ით, რის საფუძველზეც შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ აჭარის ტყეებში გაიზარდება ხანძარსაშიშროება და მცენარეთა დაავადებები, მაგრამ შემცირდება სუბალპური ტყეების გაქრობა და მათი ზემო საზღვრის ქვემოთ დაწევის პროცესი.

**მესტიის (ზემო სვანეთი)** კლიმატი ზომიერად კონტინენტურია, შედარებით თბილი ჰავით და ნაკლები წლიური ნალექებით, რაც განპირობებულია ტაფობში მისი განლაგებით. წარსულში აქ კიდევ უფრო მეტად კონტინენტური და მშრალი კლიმატი იყო. ამის დასტურად აღსანიშნავია ფრაგმენტულად შემორჩენილი აღმოსავლეთის მუხა (*Quercus macranthera*, სიმშრალის ამტანი- ქსეროფიტია), რომელიც წარსულში დიდ ტერიტორიას იკავებდა<sup>74</sup>.

ზემო სვანეთის ტყის მასივებში არ დაიკვირვება აბიოტური და ბიოტური ცვლილებები, არამედ უფრო მიმდინარეობს ჯიშთა ჩანაცვლება. წარსულში, როდესაც ზემო სვანეთის სამხრეთ რაიონებში მცინვარებმა ნელ-ნელა უკან დახევა დაიწყო, ბორეალური ტყის სახეობები (ფიჭვი და არყი) თანდათან იკავებდა მცინვარების უკან დაწევის შედეგად გამოთავისუფლებულ ადგილებს. კლიმატის ცვლილების შედეგად საკმაოდ შემცირდა ფიჭვნარ-არყნარი ტყის მასივები, თუმცა ეს სახეობები ჯერჯერობით სრულად არაა ჩანაცვლებული სხვა, უფრო ჩრდილის მოყვარული და შესაბამისად უფრო ძლიერ ედიფიკატორ<sup>75</sup> სახეობათა (წიფელი, ნაძვი და სოჭი) მიერ<sup>76</sup>. ამან ასევე დიდი გავლენა იქონია აქ არსებულმა ნიადაგების ტიპებმა. ეს უკანასკნელი ძირითადად თინარი ფიქალეებისგან შედგება, რაც ნიადაგის სიმშრალის ერთ-ერთი განმარტობებელი ფაქტორია. 1900-იან წლებში დაბადებული თაობის გადმოცემით 1898-1903 წწ-ში კახურის ქედი თითქმის მთლიანად არყის ტყით

<sup>74</sup> ჯ. ბ. მახატაძე მ. ა. სვანიძე, *Сосновые леса и закономерности распределения лесной растительности бассейна р. Ингури*, 1970г

<sup>75</sup> მეტეოროლოგი მკვლევარები რომლებიც ტყის ეკოსისტემაში დომინანტ ადგილს იკავებენ

<sup>76</sup> ჯ. ბ. მახატაძე მ. ა. სვანიძე, *Сосновые леса и закономерности распределения лесной растительности бассейна р. Ингури*, 1970г.

იყო დაფარული. 1969 წელს გადაღებული ფოტოები ადასტურებს, რომ ამ დროისათვის ტყის საფარველის დიდი ნაწილი ნაძვის ხეს უკავია. ამჟამად აქ არცის ხე იშვიათობას წარმოადგენს. 1969 წელს გადაღებული სურათები აგრეთვე ადასტურებს, რომ ამ ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე, ნაძვნარ-სოჭნარის ზედა სარტყელი ალპური ზონის ტყის საფარში გადადის, ხოლო 2005 წელს გადაღებულ სურათზე, კარგად დაიკვირვება, რომ ჩრდილოეთის მთის ფერდობი თითქმის მთლიანად ნაძვნარ-სოჭნარი ტყით არის დაფარული.

როგორც არსებული ფოტომასალიდან და სხვადასხვა წყაროებიდან (გადმოცემებით) ირკვევა, კლიმატის დათბობამ განსაკუთრებული ზეგავლენა იქონია მესტიის კლიმატური ზონის სამხრეთ ნაწილში არსებულ ტყის მასივებზე. კერძოდ გაზრდილმა ტემპერატურამ პირველ რიგში არცნარების გავრცელების ფართობებზე იმოქმედა, რადგანაც არცის ხე ბორეალური ტყის სახეობაა და ცივი მოკლე სავეგეტაციო პერიოდით ხასიათდება. ამიტომ გაზრდილი ტემპერატურა და სავეგეტაციო პერიოდი სტრესულ მდგომარეობაში აყენებს არცის კორომებს. აღსანიშნავია, რომ ზემო სვანეთის ტყის მასივებში არ დაიკვირვება კლიმატის ცვლილების შედეგების ისეთი თანმდევი უარყოფითი გამოვლინებები, როგორცაა ხანძრების შემთხვევათა გახშირება და მავნებელ-დაავადებათა გამრავლება, რასაც საქართველოს სხვა რეგიონებში გამოხატულად მატებისკენ აქვს ტენდენცია.

ზემო სვანეთის კლიმატური პარამეტრების ცვლილებისა და ტყის ეკოსისტემის ურთიერთგამომქმედების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მომავალში აქ ტყის მასივებზე ზეგავლენის ძირითადი ინდიკატორი იქნება საშუალო ტემპერატურისა და სავეგეტაციო პერიოდის ზრდა, რასაც ზემო სვანეთის ტყის მასივების გავრცელების არეალზე ზოგ ნაწილში უარყოფითი, ზოგან კი დადებითი ეფექტი ექნება. უნდა აღინიშნოს, რომ ალპურ ზონაში ხელსაყრელი პირობები ექმნება არცს, რათა მისმა საზღვარმა ზემოთ აიწიოს, თუმცა აუცილებლად გასათვალისწინებელია შემაფერხებელი ფაქტორები, როგორცაა არახელსაყრელი ნიადაგური პირობები, საქონლის ძოვება. კერძოდ, ალპური ზონის იმ მონაკვეთებში, სადაც ნაკლებია ანთროპოგენური დატვირთვა, მოიმატებს ტყის ფართობი, ხოლო ალპური საძოვრების გასწვრივ მდებარე ტყის მასივებში წარმადობის ზრდასთან ერთად მოიმატებს ბიომასის მარაგები.

მესტიის ზონისაგან განსხვავებით უფრო დაბლა მდებარე **ხაიშის (ზემო სვანეთი)** ტყის მასივებზე კლიმატის ცვლილების გავლენის ნიშნები ამ ეტაპზე გამოკვეთილი არ არის. ვერ მოხერხდა საარქივო მასალებში შესაბამისი მონაცემების მოძიება, ასევე გამოკითხვითაც ვერ დადგინდა, ტყის ეკოსისტემაში დაიკვირვება თუ არა ცვლილებები. ამ ეტაპზე გაანალიზდა კლიმატურ პარამეტრებში ცვლილებების ზეგავლენის შესაძლო მასშტაბები ამ ტყის ეკოსისტემაზე. კერძოდ პირველ რიგში შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მეტეოსადგურ ხაიშის მონაცემებით დაიკვირვება ტემპერატურის მდგრადი ზრდის ტრენდი (დათბობა, ძირითადად, მიმდინარეობს ზაფხულის და განსაკუთრებით, შემოდგომის ხარჯზე, როდესაც ტემპერატურის ნაზრდი თითქმის 1 °C აღწევს). ტემპერატურის ზრდის შედეგად სავარაუდოდ პრობლემები შეექმნებათ წიწვოვნებს (ნაძვი, სოჭი), ვინაიდან სოჭი და უფრო მეტად ნაძვი გრილი მიკროკლიმატის მომთხოვნიანია. კონკრეტულად, ტემპერატურის მატება წიწვოვნების გირჩებს არ აძლევს საშუალებას სრულფასოვნად მომწიფდეს და გახანგრძლივებული სავეგეტაციო პერიოდი აფერხებს წლიური ნაზრდის დროულად გამერქნიანებას, რაც ზამთარში ერთწლიანი ნაზრდის მოყინვის საშიშროებას ამაღლებს<sup>77</sup>. შედეგად ფერხდება წიწვოვნების ზრდა-განვითარება და იკლებს კორომების წარმადობა. ტემპერატურის მატებას წიწვოვნებზე უარყოფითი ზეგავლენა ექნება განსაკუთრებით მათი გავრცელების სარტყელის ქვედა საზღვრებთან, საიდანაც იწყება მათი გავრცელების არეალი. სამაგიეროდ წიწვოვნებთან შედარებით კარგი პირობები შეექმნებათ ფოთლოვანებს. ამავე დროს, წიწვოვნების გავრცელების სარტყელის ზემო საზღვრებზე, წიწვოვნებისთვის მისაღები პირობები შეიქმნება და თუ მათთვის ნიადაგობრივი პირობებიც მისაღები იქნება, შესაძლებელია წიწვოვანი ტყის სარტყლის საზღვარმა ზემოთ გადაინაცვლოს.

**ბორჯომ-ბაკურიანის** ტყის ეკოსისტემაში უკვე კარგადაა გამოკვეთილი აბიოტური და ბიოტური დარღვევები, კერძოდ, აბიოტური დარღვევებიდან დაიკვირვება ხანძრების შემთხვევათა ზრდა (თუ 2003 წელს 2 ხანძრის შემთხვევა ფიქსირდებოდა, 2006 წლიდან თითქმის ყოველწლიურად 3-დან 6-მდე ფაქტია გამოვლენილი), ხოლო ბიოტური დარღვევებიდან დაიკვირვება მავნებელ-დაავადებათა აფეთქების სისტემატური განმეორებადობა.

<sup>77</sup> John Grace, Frank Berninger and Laszlo Nagy, Impacts of Climate Change on the Tree Line, 2002.

კონკრეტულად, ბორჯომ-ბაკურიანის სატყეოში წარმოშობილ მრავალ პრობლემას ამჟღავნებს გასული საუკუნის 60-იანი წლებიდან დაწყებული კლიმატური ცვლილებები, რამაც გავლენა იქონია აქ არსებულ ტყის ეკოსისტემაზე. კონკრეტულად, რეგიონში ტემპერატურამ ზაფხულში 10C-ით მოიმატა. ასევე ზაფხულში მომატებულია ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (+3 მ/წმ-ით). შეცვლილია ნალექების წლიური რეჟიმიც. კერძოდ, ნალექები შემცირდა გაზაფხულისა (5 მმ, -3 %) და განსაკუთრებით, ზაფხულის ხარჯზე (27 მმ, -14 %). გაზრდილია თითქმის ყველა დროითი მასშტაბის გვალვები. ზაფხულში გაზრდილია ცხელ დღეთა რიცხვი (წელიწადში +11 დღით), ასევე გაზრდილია მცენარეთა სავეგეტაციო პერიოდი (+5 დღით, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი +206°C-ით). ნალექების ჯამის შემცირების მიუხედავად უხვნალექიან დღეთა რიცხვი გაზრდილია, რამაც შესაძლოა გააძლიეროს მიწის ეროზია და ხელი შეუწყოს ღვარცოფებისა და მეწყერების განვითარებას, იქ, სადაც ამის საშიშროება არ იყო (როგორც ეს მოხდა სოფ. ჩუმათელეთთან 2011 წელს, სურათი 4.4.1).



**სურ. 4.4.1. 18 ივნისი 2011 წ. 2 საათის განმავლობაში აქ მოვიდა 100 მმ-ზე მეტი ნალექი. შედეგად ნადამიანი დაიღუპა, ცენტრალური მაგისტრალი დაზიანდა და 100-ზე მეტი სამოსახლო დაიტბორა და განადგურდა მოვარდნილი ღვარცოფისაგან. ამ ტერიტორიაზე ადრე ღვარცოფი არ დაფიქსირებულა.**

გამოვლენილმა კლიმატის ცვლილებამ რომლებიც წინა საუკუნის 60-იანი წლებიდან დაიწყო, სავარაუდოდ ხელი შეუწყო გასული საუკუნის 60-70-იან წლებში რუსეთიდან გაუქვრქავ მორებს შემოყოლილი მავნებლის, ნაძვის დიდი ლაფანჭამიას გამრავლებას და შედეგად დიდი ზიანი მიაღწა ბორჯომ-ბაკურიანის ტყეების მერქნით რესურსს. შემდგომ, 1965-1980 წლებში სანიტარული მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით დაიწყო ტყის მასივებიდან საკმაო რაოდენობის დაზიანებული და ზენმელი ხე-ტყის დამზადება-გამოზიდვა, რამაც ნაძვნარი კორომები საგრძნობლად გაამეჩხერა. კერძოდ, იმ პერიოდისთვის დაბალ სისშირიანი (0.3-0.4) ტყის კორომების ფართობებმა დაახლოებით 15%-ით მოიმატა. კვლევებით დადგენილია, რომ მშრალი ტიპის წიწვოვანი ტყეები მავნებლებისთვის ბუნებრივი რეზერვანტებია<sup>78</sup>.

2001-2005 წლებში ხეობაში მძვინვარებდა მავნებელი მბეჭდავი ქერქიჭამია, რომელიც ცნობილია, როგორც მეორადი მავნებელი და ლაფანჭამიისგან განსხვავებით უპირობოდ ახმობს ხეს. ამან გამოიწვია ბორჯომის ხეობის მთელ რიგ უხნებში ნაძვნარების მნიშვნელოვანი ნაწილის მთლიანი განადგურება, რასაც მოჰყვა ტყის ფუნქციისა და მისი წარმოქმნის მიკროეკოლოგიური პირობების დესტაბილიზაცია. შედეგად ტყის მავნებელმა, მიუხედავად გატარებული ღონისძიებებისა, მაინც თავისი დადი დაასვა ბორჯომ-ბაკურიანის ტყის კორომებს. აქ მოყვანილი ინფორმაცია ძირითადად ეფუძნება ამ ეტაპზე ბორჯომ-ბაკურიანის სატყეო უბანში,

<sup>78</sup> Т. Берозашвили. Значение экологических факторов и типов леса на интенсивность поселения ельников короедами.

კერძოდ ჩარხისწყლის სამცველოში დასრულებულ ტყეთმოწყობის მასალებს. კერძოდ, 3 400 ჰა ტყით დაფარულ ტერიტორიაზე აღირიცხა 39 421 მ<sup>3</sup> ზეხმელი, საიდანაც დაზუსტებულია, რომ ხანძრებით განადგურებულია 31 040 მ<sup>3</sup>, მავნებლებით- 5 289 მ<sup>3</sup>, ხოლო ნარჩენი 3 092 მ<sup>3</sup> დაუზუსტებელია. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით გაკეთდა დასკვნა, რომ იმის გარდა, რომ მოიმატა ხანძარსაშიშროებამ, გაჩნდა მავნებლებისთვის გავრცელების ხელსაყრელი კერები.

მავნე მწერების მასობრივი გამრავლების დინამიკისა და პროგნოზირების საკითხი სატყეო მონიტორინგის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია, რომელიც წარმოადგენს მეტად აქტუალურ პრობლემას ბორჯომ-ბაკურიანის ტყის ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისა და მავნებლებთან ბრძოლის ღონისძიებების სწორად წარმართვის თვალსაზრისით.

ასევე აღსანიშნავია ბორჯომ-ბაკურიანის სატყეო უბანში გასულ წლებში ხანძრების რაოდენობის და ხანძარგავლილი ფართობების ზრდადი დინამიკა (რომელიც ძირითადად 70%-ით ადამიანური ფაქტორითაა გამოწვეული, ხოლო დანარჩენი 30% - ბუნებრივი პროცესებით).

კლიმატის ცვლილების მიმართ ტყის ეკოსისტემის მოწყვლადობის შესაფასებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს კლიმატის მიმდინარე და მოსალოდნელ ცვლილებების სცენარების გაანალიზებას. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია სამივე რეგიონში მიმდინარე და მოსალოდნელი კლიმატური ცვლილებების ანალიზზე დაფუძნებული ტყის ეკოსისტემაზე ზემოქმედების ფაქტორების მიმდინარე და საპროგნოზო ცვლილებების შედეგები.

**ცხრილი 4.4.5. ტყეებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების ფაქტორებში და მოწყვლადობის ინდიკატორებში მიმდინარე და მოსალოდნელი ცვლილებები**

გამოვლენილი ცვლილებები	განხილული ტყის მასივები		
	აჭარა	ზემო სვანეთი	ბორჯომ-ბაკურიანი
მიმდინარე ცვლილებები (1961-2010წწ)			
CO <sub>2</sub> ატმოსფერული ნახშირორჟანგი	მოიმატა ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია		
საშუალო წლიური ტემპერატურა	მოიმატა +0.5°C	მოიმატა მესტია: +0.3°C; ხაიში: +0.5°C;	მოიმატა +1°C
ნალექების წლიური ჯამი	მოიმატა. ქედაში +16%; ხულოში +11%.	მოიმატა მესტიაში: 97მმ, +10%; ხაიში: 57მმ, +22%;	მცირედი კლება 20 მმ, -3%
უხვნალექიან დღეთა რიცხვი	მოიმატა (≥50 მმ) დღეთა რიცხვმა: ქედა- 48 დღე; ხულო-17 დღ.	(≥50მმ) დღეთა რიცხვმა: მოიმატა ხაიშიში-0.1; შემცირდა მესტიაში -0.2.	მოიმატა (≥50მმ) დღეთა რიცხვმა 0.04.
სახეობების ჩანაცვლება	ცვლილებები არ აღინიშნება	მესტიის ზონაში არცერთ დაფარულ ფართობებში მოხდა ჩანაცვლება, ძირითადად ნაძვით და ფიჭვით.	ცვლილებები არ აღინიშნება
აბიოტური დარღვევები	აბიოტური დარღვევები არ აღინიშნა	არ აღინიშნა	მოიმატა ხანძრების შემთხვევებმა, გაზრდილია თითქმის ყველა დროითი მასშტაბის გვალვები
ბიოტური დარღვევები	მოიმატა მავნებელ დავადებათა გავრცელებამ	ცვლილებები არ დაიკვირვება	მოიმატა მავნებელ დავადებათა გავრცელებამ
მოსალოდნელი ცვლილებები (2021-2050 და 2071-2100 წწ)			
CO <sub>2</sub> ატმოსფერული ნახშირორჟანგი	გაიზრდება ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია		

ტემპერატურა	იმატებს 2050 +1.5°C; 2100 +4.2°C;	იმატებს 2050 +0.8 °C; 2100 +.04 °C	იმატებს 2050 +3°C;
ნალექები	მატება 2050 +1%; 2100 -10%-ით კლება.	მატება 2050 +12-14%; 2100 -8% კლება.	მატება 2050 +3%
უხვნალექიან დღეთა რიცხვი	მატება, (≥50მმ) 2050 ხულოში +10 დღე	კლება, (≥50მმ) მესტია : 2050 -6 დღე 2100 -7 დღე მატება, (≥50მმ) ხაიში:2050 +5 დღე 2100 +7 დღე	მატება, (≥50მმ) 2050 +5
აბიოტური დარღვევები	სავარაუდოდ გაიზრდება ხანძარსაშიშროება	იმატებს. 2071-2100 პერიოდისათვის იმატებს გვალვები	სავარაუდოდ გაიზრდება ხანძარსაშიშროება
ბიოტური დარღვევები	სავარაუდოდ მოიმატებს მავნებელ დაავადებათა გავრცელება/ გაჩნდება ახალი ტიპის დაავადებები	სავარაუდოდ დარღვევებს ადგილი არ ექნება	სავარაუდოდ მოიმატებს მავნებელ-დაავადებათა გავრცელება/ გაჩნდება ახალი ტიპის დაავადებები

ტყეების სექტორში გასატარებელი ღონისძიებები კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის მიზნით მოცემულია საქართველოს კლიმატის ცვლილების სტრატეგიაში, ხოლო დეტალური საადაპტაციო სტრატეგია განხილული რეგიონებისათვის მოცემულია კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროცესში ამ რეგიონებისათვის შექმნილ შუალედურ დოკუმენტებში<sup>79</sup>, რომლებიც დაიბეჭდა და გადაეცა აღნიშნულ რეგიონებსა და მუნიციპალიტეტებს. აქ მოყვანილია ძირითადი რეკომენდაციები აჭარისა და ზემო სვანეთის ტყეებისათვის:

- უნდა მოხდეს ტყის სექტორის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის მომზადებას;
- უნდა გაძლიერდეს ტყეების ნიადაგდაცვითი ფუნქციები დეგრადირებული ტყეების აღდგენის გზით;
- აუცილებელია დაავადებებზე (განსაკუთრებით კლიმატის ცვლილების მიზეზით წარმოქმნილ დაავადებებზე) მონიტორინგი და მჭიდრო თანამშრომლობა მიმდებარე რეგიონებისა და ქვეყნების სატყეო სექტორებთან ამ დაავადებების ფართოდ გავრცელების რისკის პრევენციის მიზნით;
- უნდა გაიზარდოს ტყეების, როგორც CO<sub>2</sub>-ის შთანთქმის წყაროს პოტენციალი, რაც გულისხმობს მისი ასაკის შემცირებას და ხარისხის (სიხშირის) გაზრდას მაღალხარისხიანი ტყის ღონემდე;
- აუცილებელია ტყეების პრივატიზაციის ალტერნატიული გზების შესწავლა (სათემო ტყეები, ტურისტული სექტორის ტყეები და სხვ.) და მათი რისკების შეფასება კლიმატის ცვლილების პირობებში მდგრადი მართვის განსახორციელებლად.

#### 4.5 ჯანდაცვის სექტორის მოწყვლადობა საქართველოს რეგიონებსა და თბილისში

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში შეფასდა ჯანდაცვის სექტორის მოწყვლადობა საქართველოს სამ რეგიონში, სადაც კლიმატის ცვლილება მკვეთრად არის გამოხატული. ეს რეგიონებია: აჭარა, ზემო სვანეთი და კახეთი. ასევე საქართველოს წითელი ჯვრის პროექტის „კლიმატის ცვლილება - აღმოსავლეთის“ ფარგლებში შეფასებულ იქნა ურბანულ გარემოზე - თბილისზე „თბური ტალღების“ ზეგავლენა, რაც ასევე შეტანილ იქნა ამ საბოლოო ანგარიშში.

<sup>79</sup> [http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/operations/projects/environment\\_and\\_energy/enabling-activities-for-the-preparation-of-georgias-third-nation.html](http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/operations/projects/environment_and_energy/enabling-activities-for-the-preparation-of-georgias-third-nation.html);

შეფასებები განხორციელდა ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის (ჯანმო) რეკომენდაციების გათვალისწინებით. კერძოდ, ჯანმოს მიერ მოწოდებულია იმ დაავადებათა ნუსხა, რომლებიც პირდაპირ ან ირიბად უკავშირდება კლიმატის ცვლილებას. კლიმატ-დამოკიდებულ დაავადებათა შორის განიხილება: ტრავმები, ინფექციური დაავადებები, გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემის პათოლოგიები, ექსტრემალურად მაღალი ტემპერატურით გამოწვეული პათოლოგიური მდგომარეობები და სხვ.

საქართველოს მასშტაბით კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებები არაერთგვაროვნად არის გადამწიფებული რეგიონებს შორის და დამოკიდებულია იმაზე, თუ კლიმატის ცვლილების რა ტიპის გამოვლინებასთან გვაქვს საქმე.

**კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების გავრცელება რეგიონების მიხედვით**

**აჭარაში** კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებებიდან ყველაზე გავრცელებულია დიარეული დაავადებები და ასევე ზოგადად, ინფექციური პათოლოგიები, მათ შორის ანთროპოზოონოზური ინფექციები, ფსიქიკური აშლილობები, ტრავმები და გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები (გსდ). თუმცა, აღნიშნული დაავადებებიდან აჭარის რეგიონისთვის ყველაზე აქტუალურად მაინც დიარეული პათოლოგიები იქნა მიჩნეული, რადგანაც მათი ინციდენტობის მაჩვენებელი<sup>80</sup> მკვეთრად (4-5-ჯერ) აღემატებოდა საქართველოს სხვა რეგიონების მაჩვენებლებს<sup>81</sup> (ცხრ. 4.5.1).

**ცხრილი 4.5.1. დიარეული დაავადებების ინციდენტობა. აჭარა, 2009-2010**

წელი	ინციდენტობა აჭარაში (მოზრდილები)	ინციდენტობა საქართველოში (მოზრდილები)	შეფარდება აჭარა-საქართველო	ინციდენტობა ბავშვებში (აჭარა)	ინციდენტობა ბავშვებში (საქართ.)	შეფარდება აჭარა-საქართ.
2009	925	225	4.1	3 638	873	4.2
2010	14 768	2 626	5.6	9 368	1 743	5.4

ამასთან ერთად, აჭარის ტერიტორიაზე ბოლო წლების მანძილზე შეინიშნება ისეთი ინფექციური პათოლოგიების გაჩენა, როგორცაა ლეპტოსპიროზი და ბორელიოზი, რაც, სავარაუდოდ, ამ ორი დაავადების წარმოქმნისა და არსებობისთვის ხელსაყრელი კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებას უკავშირდება<sup>82</sup>.

კლიმატურ მოვლენებთან დაკავშირებული დაავადებებიდან აჭარაში აღსანიშნავია ფსიქიკური აშლილობების გახშირება. 2009-2010 წწ. მონაცემებით ინციდენტობის მოზრდილთა მაჩვენებლით აჭარამ 13%-ით გადააჭარბა საქართველოს, თუმცა ბავშვების კატეგორიაში ეს სხვაობა 58%-მდე გაიზარდა. ფსიქიკური აშლილობების ესოდენ მაღალი მაჩვენებელი შესაძლოა აიხსნას ძირითადად იმ ფაქტით, რომ აჭარაში, საქართველოს სხვა რეგიონებთან შედარებით, ხშირია ბუნებრივი კატასტროფები (მეწყერი, ღვარცოფი, წყალმოვარდნა), რაც როგორც მწვავე, ისე ქრონიკული სტრესის მიზეზია და რაც, თავის მხრივ, ადამიანის ფსიქიკურ სტატუსზეც ჰპოვებს ასახვას. ეს ტენდენცია შენარჩუნებულია ტრავმებისთვისაც, რომელიც ასევე საკმაოდ მაღალი მაჩვენებლით ვლინდება.

მიუხედავად იმისა, რომ **ზემო სვანეთი** აჭარის მსგავსად მაღალმთიანი რეგიონია და ისევე არის მიდრეკილი ბუნებრივი კატასტროფებისადმი, აქ სხვა ტიპის კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების გავრცელება ფიქსირდება, რომელთაგანაც ყველაზე აქტუალურად ჩაითვალა ტრავმები, ხოლო ქრონიკული პათოლოგიებიდან - გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები (განსაკუთრებით არტერიული ჰიპერტენზია), სასუნთქი სისტემის დაავადებები და მათგან გამოწვეული სიკვდილობა. აღნიშნული პათოლოგიების ინციდენტობა<sup>83</sup> და პრევალენტობა<sup>84</sup> ზემო სვანეთის რეგიონში ჭარბობს საქართველოს სხვა რეგიონების ანალოგიურ მონაცემებს.

<sup>80</sup> ინციდენტობა - პირველადი ავადობა;

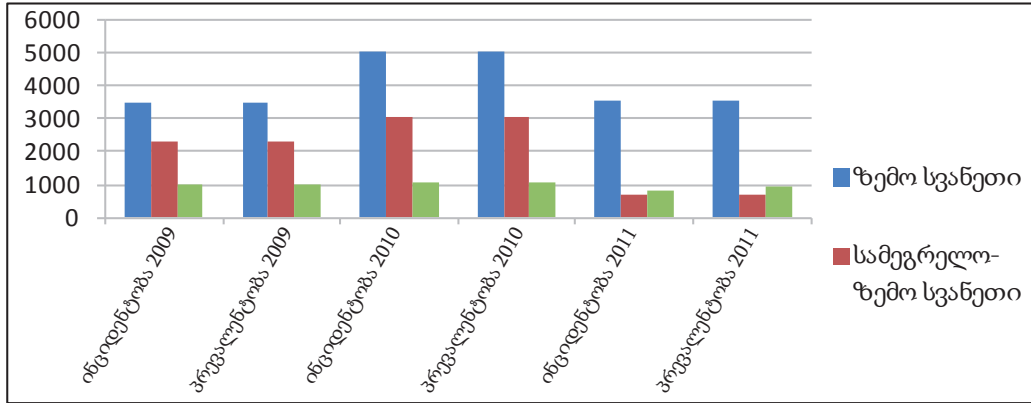
<sup>81</sup> ჯანმრთელობის დაცვა. დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი. 2010

<sup>82</sup> აჭარის დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ცენტრი, 2012

<sup>83</sup> ინციდენტობა - პირველადი ავადობა, სიცოცხლეში პირველად გამოვლენილი დაავადება. გამოითვლება 100 000 მოსახლეზე გადანაგარიშებით;

<sup>84</sup> პრევალენტობა - საერთო ავადობა, წლის განმავლობაში დარეგისტრირებული ყველა შემთხვევა. გამოითვლება 100 000 მოსახლეზე გადანაგარიშებით;

2009, 2010 და 2011 წლების სტატისტიკურ მონაცემებზე დაყრდნობით<sup>85</sup>, ტრავმების სიხშირე ზემო სვანეთის რეგიონში მნიშვნელოვნად აღემატება მთლიანად სამეგრელო-ზემო სვანეთის და ასევე საქართველოს სხვა რეგიონებში დაფიქსირებულ მონაცემებს როგორც ინციდენტობის, ისე პრევალენტობის თვალსაზრისით (გამოთვლილი 100 000 მოსახლეზე გადაანგარიშებით) (ნახ.4.5.12).



ნახ 4.5.1 ტრავმების ინციდენტობისა და პრევალენტობის მაჩვენებელი სამეგრელო-ზემო სვანეთში, (100 000 მოსახლეზე), 2009-2010.

ადგილობრივი სპეციალისტების მოსაზრებით<sup>86</sup>, ტრავმატიზმის მაღალი მაჩვენებელი დაკავშირებულია რეგიონის რთულ რელიეფთან, ტურიზმის სექტორის წარმომადგენელთა ცნობიერების დაბალ დონესთან იმ რისკების შესახებ, რაც შესაძლოა დაკავშირებული იყოს ტრავმატიზმთან, სახელმწიფოს მიერ ტურიზმის ისეთი სახეობების არასათანადო კონტროლთან, როგორცაა ალპინიზმი და ლაშქრობა.

ასევე, ტრავმების მაღალი სიხშირე შესაძლებელია განპირობებული იყოს ბუნებრივი კატასტროფებით (მეწყერი, ღვარცოფი, თოვლის ზვავი), რომლისადმი ზემო სვანეთის რეგიონი საკმაოდ მიდრეკილია. ამავდროულად მიზეზი შესაძლოა იყოს მთებზე თოვლის საფარის დნობის პერიოდების გაუთვალისწინებლობა, რაც ალპინიზმისთვის შეუსაბამო და სარისკო პირობებს ქმის.

სხვა არაგადამდები დაავადებებიდან, რომელთა სიხშირეც ზემო სვანეთში ყველაზე მაღალია ტრავმების შემდეგ, პირველ რიგში აღსანიშნავია გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები, რომელთა მაჩვენებელიც, საქართველოს უმეტეს რეგიონებთან შედარებით, ზემო სვანეთში მაღალია. გსდ-დან კი ყველაზე მეტად ზემო სვანეთში არტერიული ჰიპერტენზია არის გავრცელებული, რომელიც ყოველწლიურად რაოდენობის მატებით ხასიათდება (ნახ. 4.5.2).

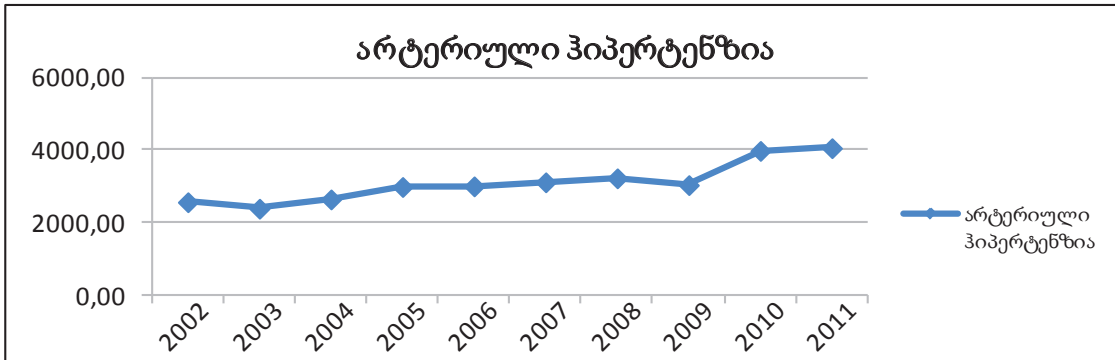
ადგილობრივი სპეციალისტების მოსაზრებით<sup>87</sup>, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების, კონკრეტულად კი არტერიული ჰიპერტენზიის მაღალი სიხშირე შესაძლოა ცხოვრების არაჯანსაღ წესთან ერთად უკავშირდებოდეს ადგილმდებარეობასაც - ზღვის დონიდან მაღალ დასახლებას. ეს უკანასკნელი ჟანგბადის შედარებით ნაკლებობით ხასიათდება, რაც ხელს უშლის გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ადექვატურ მუშაობას.

<sup>85</sup> დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი. სტატისტიკის დეპარტამენტი, 2012

<sup>86</sup> ადგილობრივი სამედიცინო პერსონალის გამოკითხვის შედეგები.

<sup>87</sup> ადგილობრივი სამედიცინო პერსონალის გამოკითხვის შედეგები.





ნახ 4.5.2. არტერიული ჰიპერტენზიის პრევალენტობის დინამიკა ზემო სვანეთში, 2002-2011

გულ-სისხლძარღვთა სისტემა, ისევე როგორც სასუნთქი სისტემა (ამ უკანასკნელის დაავადებათა სიხშირე მაღალი არ არის, თუმცა შემთხვევათა მატების ტენდენციით ხასიათდება) საკმაოდ სენსიტიურია კლიმატის ცვლილებისადმი. ჯანმოს მონაცემებით<sup>88</sup>, კლიმატის ცვლილების შედეგად ჰაერის ტემპერატურისა და შედგენილობის ცვლილება ნეგატიურად აისახება გსდ და სასუნთქი სისტემის ფუნქციონირებაზე: ჰაერის ტემპერატურის ზრდის კვალდაკვალ იზრდება ატმოსფეროში ოზონისა და მყარი შეწონილი ნაწილაკების შემცველობა, რაც ნეგატიურ გავლენას ახდენს როგორც გულ-სისხლძარღვთა, ისე სასუნთქი სისტემის ფუნქციონირებაზე. ატმოსფერული ჰაერის ამგვარი ნეგატიური ცვლილება ზრდის დატვირტვას გულის მუშაობაზე, ასევე რთულად მიმდინარეობს ფილტვებში აირთა ცვლა, რაც სხვადასხვა პათოლოგიის ჩამოყალიბების გამწვავებ მექანიზმად შეიძლება მივიჩნიოთ<sup>89</sup>. მყარი შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციის ზრდა მნიშვნელოვნად ზრდის ჰოსპიტალური მიმართვიანობის და სიკვდილობის რისკებს გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების მიზეზით<sup>90</sup>.

საერთაშორისო მონაცემებზე დაყრდნობით<sup>91</sup> კლიმატი პირდაპირ და ირიბ გავლენას ახდენს გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ფუნქციონირებაზე. აშშ გარემოსდაცვითი ჯანმრთელობის მეცნიერებათა ეროვნული ინსტიტუტის (National Institute of Environmental Health Science) და დაავადებათა კონტროლის ცენტრის (CDC) მონაცემებით ექსტრემალურად ცხელი და ცივი ამინდის დროს გულის დაავადებებით ამბულატორიული და ჰოსპიტალური მიმართვიანობის რისკები იზრდება. ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, არსებობს პირდაპირი კავშირი მაღალ და დაბალ ტემპერატურებსა და გულისცემასა და სისხლის წნევას შორის. ასევე, ძლიერი სიცხე იწვევს გულ-სისხლძარღვთა დაავადებებით ქრონიკულად ავად მყოფ პირებში პათოლოგიური პროცესის გამწვავებას. კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო საბჭოს მესამე შემაფასებელი ანგარიშის მონაცემებით (IPCC Third Assessment Report, 2001) გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების სიხშირე და სიკვდილობის მაჩვენებელი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული თბური ტალღების ინტენსივობასა და ხანგრძლივობაზე.

ანალოგიური მიზეზით შეიძლება ავხსნათ **კახეთში** გულ-სისხლძარღვთა დაავადებათა მაღალი სიხშირე, სადაც საქართველოს სხვა რეგიონებთან შედარებით, გსდ-ის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი ფიქსირდება (თბილისის შემდეგ).

კახეთი 2010-2011 წლების მონაცემებით<sup>92</sup>, საქართველოს მასშტაბით გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების გავრცელებით (პრევალენტობით 100 000 მოსახლეზე) პირველ სამეულში შედის, ძირითადად - არტერიული ჰიპერტენზიის ხარჯზე. რაც შეეხება გსდ გამოწვეულ ლეტალობას, კახეთის რეგიონში ეს მაჩვენებელი გაცილებით მაღალია, ვიდრე თბილისში: კახეთისთვის - 11.3, თბილისისთვის - 5.2.

გარდა იმისა, რომ კახეთში აღინიშნება გულ-სისხლძარღვთა დაავადების მაღალი მაჩვენებელი, აქ ფიქსირდება პრევალენტობის მატების ტენდენციაც (ნახ. 4.5.3).

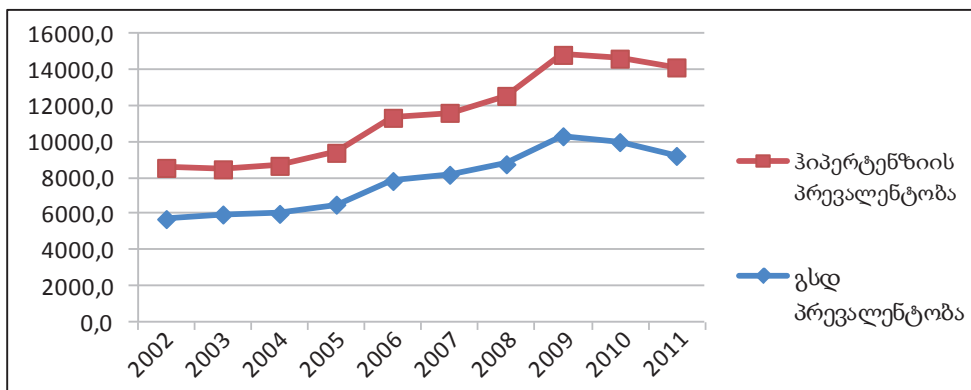
<sup>88</sup> <http://www.who.int/globalchange/en/>

<sup>89</sup> Gong H, et al., American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine; 1998, p.920-927.

<sup>90</sup> Pope, cA, et al. Journal of the Air and Waste Management Association, 2006, p. 709-742.

<sup>91</sup> A Human Health Perspective on Climate Change; A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change; April 22, 2010; [www.niehs.nih.gov/climate-report](http://www.niehs.nih.gov/climate-report)

<sup>92</sup> ჯანმრთელობის დაცვა, სტატისტიკური ცნობარი, 2010 და 2011 წწ.



ნახ 4.5.3. გულ-სისხლძარღვთა დაავადებებისა და არტერიული ჰიპერტენზიის გავრცელების დინამიკა; კახეთი, 2002–2011

კლიმატის მიმდინარე ცვლილება, კონკრეტულად კი ჰაერის ტემპერატურის მატება, თბური ტალღების გააქტიურება და ნალექების შემცირება ხელს უწყობს გსდ-ს საერთო რიცხვის ზრდის ტენდენციის შენარჩუნების ან მატების რისკებს.

აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ისეთი კლიმატ-დამოკიდებული დაავადება, როგორც მალარიაა, რომელიც წლების განმავლობაში წარმოადგენდა პრობლემას კახეთისათვის, ამჟამად საზოგადოებრივი ჯანდაცვის მიერ მკაცრად კონტროლირდება და ამ პათოლოგიის არც ერთი შემთხვევა აღარ ფიქსირდება.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების გავრცელების მაჩვენებლით **თბილისი** რეგიონებთან შედარებით პირველ ადგილს იკავებს (ცხრ. 4.5.2). ბოლო, 2011 წლის სამედიცინო სტატისტიკის თანახმად თბილისში გსდ პრევალენტობის მაჩვენებელი საქართველოს მასშტაბით ყველაზე მაღალია. ჰიპერტენზიული დაავადების გავრცელების, ისევე როგორც გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების სტაციონარული მომსახურების მაჩვენებლის მიხედვით, თბილისს პირველი ადგილი უჭირავს.

ცხრილი 4.5.2. გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების გავრცელება რეგიონების მიხედვით, 2011

რეგიონი	ინციდენტობა	პრევალენტობა
თბილისი	2422.1	13577
კახეთი	1976	7380
იმერეთი	2949	7216

საქართველოს წითელი ჯვრის საზოგადოების პროექტის „კლიმატის ფორუმი - აღმოსავლეთი“ ფარგლებში ჩატარებულ იქნა კვლევა, რომელმაც თბილისის მოსახლეობაზე „თბური ტალღების“ გავლენა შეისწავლა. პირველ ეტაპზე მიმოხილულ იქნა გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების სინშირე წლებისა (თბილისის ამბულატორიულ-პოლიკლინიკური დაწესებულებების 2003–2012 წლების მონაცემებზე<sup>93</sup>) და თვეების მიხედვით.

როგორც მონაცემების ანალიზით ჩანს, რთულია ყოველთვიური კავშირის გამოვლენა გულ-სისხლძარღვთა დაავადებებსა და მაღალ ტემპერატურას შორის, რადგანაც გსდ შემთხვევათა მაღალი ციფრი არ ვლინდება ცხელი სეზონის პერიოდში, როდესაც თბური ტალღების შემოტევებს აქვს ადგილი.

შესაძლოა უფრო მჭიდრო კავშირი გამოვლენილიყო ექსტრემალურად ცხელი დღეებისა და გსდ მიზეზით ჰოსპიტალურ მიმართვიანობასა ან გადაუდებელი სამედიცინო დახმარების სერვისების რაოდენობის ყოველდღიური შედარებით<sup>94</sup>, თუმცა ამგვარი სტატისტიკური კვლევა არ ჩატარებულა აღნიშნული პროექტის ფარგლებში, რადგან იგი მეტად შრომატევადია, დიდ დროს და რესურსებს მოითხოვს და არც თუ მაინცდამაინც გამართლებულია იმ პირობებში, როდესაც გს დაავადებების სინშირის ყოველწლიური მატება, ისევე როგორც ექსტრემალურად ცხელი დღეების რაოდენობის მატება, ისედაც ფიქსირდება.

### დაავადებათა გავრცელების კავშირი კლიმატის ცვლილებასთან

<sup>93</sup> დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის სამედიცინო სტატისტიკის დეპარტამენტი

<sup>94</sup> The Impact of Recent Heat Waves on Human Health in California; Rupa Basu, Office of Environmental Health Hazard Assessment, California Environmental Protection Agency, Oakland, California, 5 August 2013

კლიმატის ცვლილებასთან კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების გავრცელების კავშირის გამოსავლენად შესწავლილ იქნა აქტუალური დაავადებების სტატისტიკის კორელაცია კლიმატის პარამეტრების ცვლილებებთან, ასევე თბური ტალღებისა და ტურიზმის კომფორტულობის ინდექსის ცვალებადობა. რიგ შემთხვევაში კლიმატის ცვლილების მიმართ ჯანდაცვის სექტორის მოწყვლადობის უფრო ზუსტი შეფასების მიზნით შესწავლილ იქნა მიმდინარე ცვლილებებთან ჯანდაცვის სექტორის ადაპტაციის პოტენციალი.

**აჭარის** ტერიტორიაზე კლიმატის მიმდინარე ცვლილებასთან დიარეული დაავადებების კავშირის დასადგენად გასული 20 წლის მანძილზე, ორ ათწლეულად განხილულ იქნა 1990-2010 წლებში აჭარაში საშუალო წლიური ტემპერატურისა და 100 000 მოსახლეზე გაანგარიშებით დიარეების საშუალო რიცხვის მაჩვენებლები (ცხრ. 4.5.3).

**ცხრილი 4.5.3. აჭარაში დიარეულ დაავადებათა კავშირი საშუალო წლიურ ტემპერატურასთან, 1990-2010 წწ.**

წლები	საშ. წლიური ტემპერატურა (°C)	მატება (°C)	დიარეის შემთხვ. საშ. რიცხვი	მატება (%)
1990-1999	11.4		81	
2000-2010	11.8	0.4	252	211

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, დროის ამ ორ ათწლიან მონაკვეთს შორის ტემპერატურისა და ანომალურად ცხელი დღეების რაოდენობის მატებასთან ერთად მნიშვნელოვნად იმატა დიარეულ დაავადებათა რიცხვსაც. თუ დროის ორ ათწლიან მონაკვეთს შორის საშუალო წლიურმა ტემპერატურამ 0.4 გრადუსით მოიმატა, ხოლო ანომალურად ცხელმა დღეებმა წელიწადში 11-ით და ღამეებმა 19-ით იმატა, რასაც მოყვა დიარეული დაავადებების რიცხვის 211%-ით გაზრდა, უნდა ვივარაუდოთ, რომ დიარეული დაავადებების მატების ტენდენცია სამომავლოდაც შენარჩუნდება, რადგანაც საშუალო წლიური ტემპერატურის მინიმალური ზრდის პროგნოზია 2 °C 2050 წლამდე, ხოლო ცხელი დღეების და ღამეების რიცხვი წელიწადში 33 და 29-ით იზრდება შესაბამისად.

ბათუმში, აგრეთვე ქობულეთის, ქედისა და ხულოს მუნიციპალიტეტებში თვეების მიხედვით კორელაციის შემოწმებისას საკმაოდ მჭიდრო კავშირი ვლინდება დიარეულ დაავადებებსა და თვის საშუალო ტემპერატურას შორის. თვეების მიხედვით კორელაციის კოეფიციენტი ოთხივე განხილულ ტერიტორიაზე იცვლება 0.6-0.9 ფარგლებში და საშუალოდ 0.74 შეადგენს. თვეებით დადგენილი კორელაცია განსაკუთრებით მჭიდროა საკურორტო სეზონზე (ივნისი-სექტემბერი), როდესაც ფიქსირდება დიარეულ დაავადებათა შემთხვევების უმეტესი ნაწილი.

ფსიქიკურ აშლილობებსა და ექსტრემალურ მოვლენებს შორის კორელაციაც ასევე საკმაოდ მაღალია. კერძოდ, მეწყერებთან კორელაციის კოეფიციენტი 0.60-ია, ხოლო ღვარცოფებთან 0.65. ეს იმის ვარაუდის საფუძველს იძლევა, რომ ბუნებრივი კატასტროფებით გამოწვეული სტრესი ფსიქიკური აშლილობების ერთ-ერთ მიზეზად შეიძლება ჩაითვალოს.

ტრავმული დაავადებებიც საკმაოდ მაღალ კორელაციურ კავშირს ავლენს მეწყერებთან და ღვარცოფებთან, აქ კორელაციის კოეფიციენტით შესაბამისად 0.70 და 0.85. ეს იმის მანიშნებელია, რომ მეწყერები და ღვარცოფები ტრავმატიზაციის რისკის ზრდას, ჯანმრთელობის გაუარესებასა და ზოგჯერ ლეტალურ შედეგსაც განაპირობებს.

აჭარაში თბური ტალღების განმეორადობაზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შესაფასებლად ბათუმისა და ქობულეთის მეტეოროლოგიური მონაცემებით გამოთვლილ იქნა თბური ინდექსის მნიშვნელობები დროის 2 თანაბარ მონაკვეთში: 1961-1985 და 1986-2010 წწ. ამ მნიშვნელობების მიხედვით ბათუმისა და ქობულეთისათვის დათვლილი იქნა ცხელი და თბილი დღეების რაოდენობა შესაბამისი კატეგორიის ინდექსებით (ცხრ.4.5.4).

ცხრილი 4.5.4. „ცხელი“ და „თბილი“ დღეების ჯამური რაოდენობის ცვლილება ორ პერიოდს შორის ბათუმსა და ქობულეთში

მახასიათებელი	ბათუმი		ქობულეთი	
	1961-1985	1986-2010	1961-1985	1986-2010
ექსტრემალურად ცხელი	0	0	0	0
ძალიან ცხელი	0	0	0	0
ცხელი	1	6	1	0
ძალიან თბილი	142	320	174	147
თბილი	976	1104	938	1231

ამ ცხრილიდან ჩანს, რომ ბათუმისა და ქობულეთის ტერიტორიებზე შეინიშნება კატეგორია - „თბილი“ თბური ტალღების გახშირების ტენდენცია, ხოლო ე.წ. „ძალიან თბილი“ დღეების რაოდენობამ იგივე პერიოდში ბათუმში 125%-ით იმატა, ხოლო ქობულეთში - 15%-ით შემცირდა. მიღებული შედეგები შესაძლებელია იმის მაჩვენებელი იყოს, რომ აჭარაში კლიმატის ცვლილების ამჟამინდელი ტრენდის შენარჩუნების შემთხვევაში მოსალოდნელი იქნება ცხელი დღეების რაოდენობის ზრდა, რაც ადამიანის ორგანიზმზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკს გაზრდის. როგორც მომავლის ტრენდმა აჩვენა, 2020-2050 წლებში საბაზისო 1961-1990 წწ პერიოდთან შედარებით, „ძალიან თბილი“ დღეების რაოდენობა ბათუმში მოიმატებს 200%-ით, ხოლო ქობულეთში, წინა პერიოდის კლებისაგან განსხვავებით, დაახლოებით 230%-იანი მატებაა მოსალოდნელი (ცხრ. 4.5.5), რაც მაღალ ტემპერატურასთან ასოცირებული პათოლოგიებისა და პათოლოგიური მდგომარეობების (გსდ, დიარეული პათოლოგიები, თბური დაკვრა, სითბური გამოფიტვა და ა.შ.) გახშირებას განაპირობებს.

ცხრილი 4.5.5. „ცხელი“ და „თბილი“ დღეების საშუალო წლიური რაოდენობის ცვლილება 2050 წლამდე (ბათუმი, ქობულეთი)

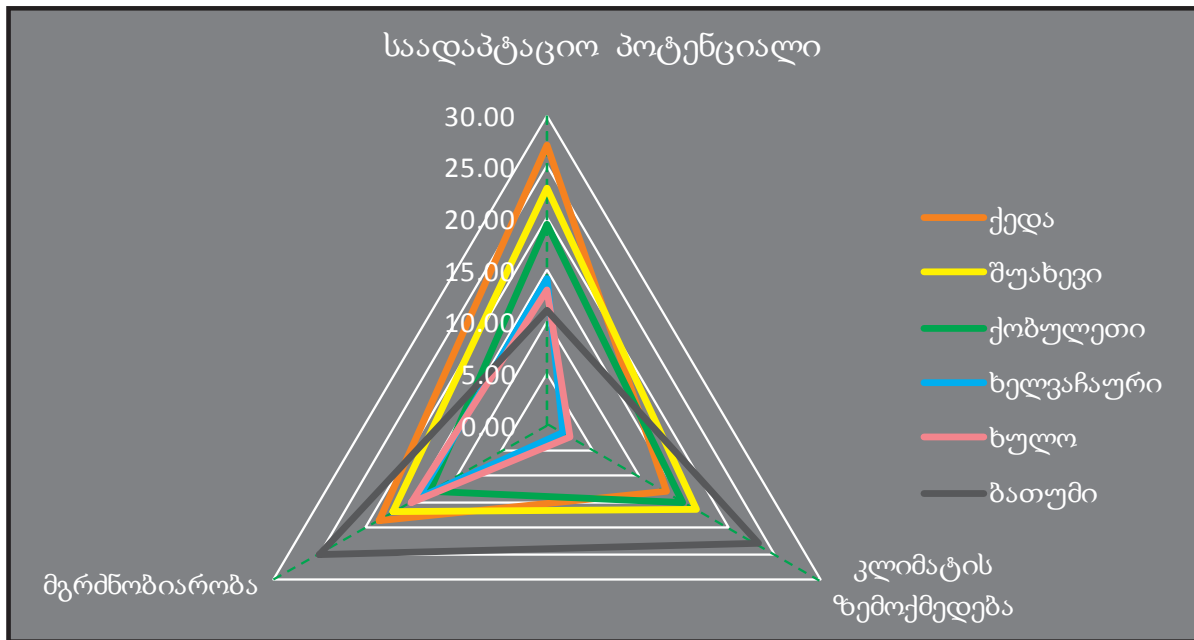
	ბათუმი		ქობულეთი	
	1961-1990	სვავობა Δ 2020-2050	1961-1990	სვავობა Δ 2020-2050
ექსტრემალურად ცხელი	0.00	0.00	0.00	0.00
ძალიან ცხელი	0.00	0.00	0.00	1.33
ცხელი	0.03	2.19	2.42	24.37
ძალიან თბილი	5.53	22.65	28.35	36.03
თბილი	36.20	2.26	33.81	24.70

საზოგადოდ, თბური ინდექსის (HI) მაჩვენებლის მიხედვით შესაძლებელია ზუსტად განისაზღვროს თბური ტალღების ზეგავლენა ადამიანის ორგანიზმზე (ცხრ. 4.5.6).

ცხრილი 4.5.6. თბური ინდექსის კატეგორიები და გავლენა ჯანმრთელობაზე

რისკის კატეგორია	HI	შესაძლებელი სითბოსმიერი დარღვევები
საფრთხე არ არის	26–27	ორგანიზმისათვის კომფორტული პირობები
საფრთხის ზღვარი	27–32 ძალიან თბილი	დადლილობა მაღალ ტემპერატურაზე დიდხანს ყოფნისას ან ფიზიკური დატვირთვის პირობებში
ექსტრემალური საფრთხის ზღვარი	32–41 ცხელი	მზის დაკვრა, კუნთების კრამპი და/ან სითბური გამოფიტვა, რომელიც შეიძლება განვითარდეს მაღალ ტემპერატურაზე დიდხანს ყოფნისას ან ფიზიკური დატვირთვის პირობებში
საფრთხე	41–54 ძალიან ცხელი	უმეტესად – მზის დაკვრა, კუნთების კრამპი და/ან სითბური გამოფიტვა. სითბოს დაკვრა ვითარდება მაღალ ტემპერატურაზე დიდხანს ყოფნისას ან ფიზიკური დატვირთვის პირობებში
ექსტრემალური საფრთხე	54 ან მეტი ექსტრემალურად v ცხელი	მზის ან სითბური დაკვრა

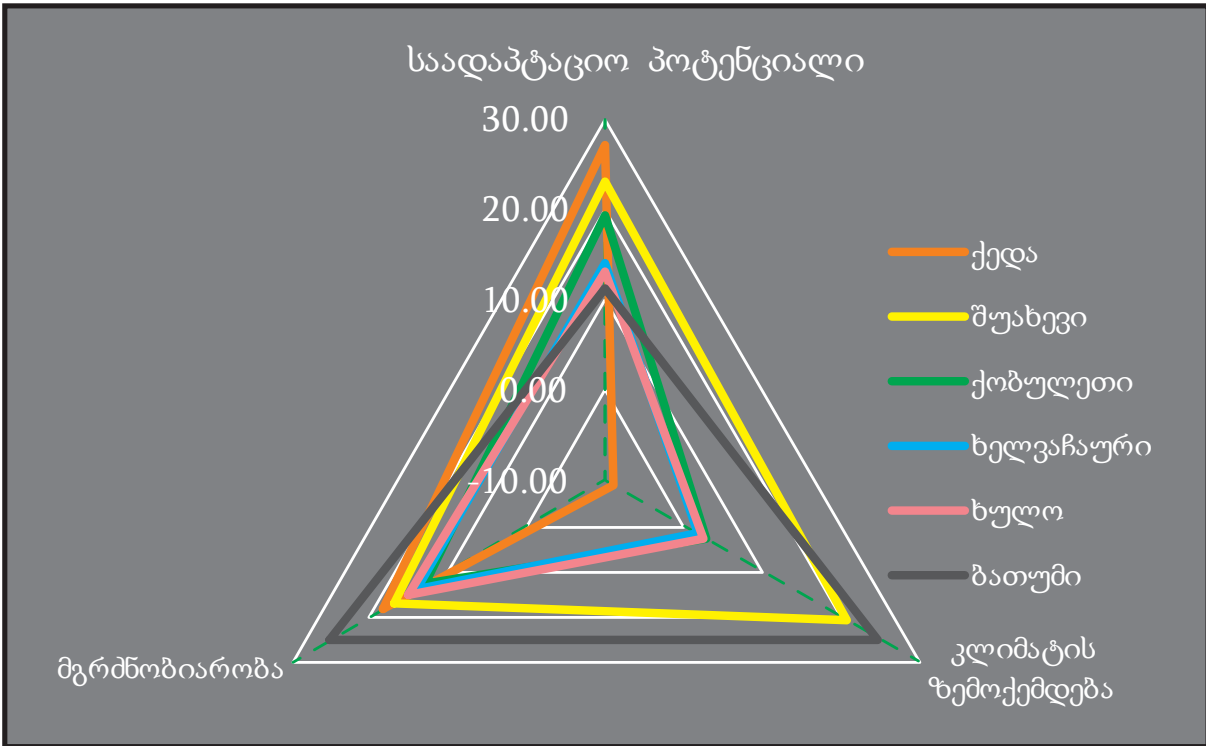
ადამიანის ჯანმრთელობაზე კლიმატის ცვლილების ამჟამინდელი და მომავალი გავლენის შესაფასებლად და მუნიციპალიტეტების მოწყვლადობის დონის დასადგენად, გამოყენებულ იქნა მრავალკრიტერიუმანი ანალიზი. აღნიშნული ანალიზის მეთოდოლოგია სამი ძირითადი კომპონენტის შეფასებაზე დაფუძნებული. ესენია: ჯანდაცვის სისტემის უნარი ადაპტაცია მოახდინოს მიმდინარე ცვლილებებთან, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკების და ჯანდაცვის სექტორის მგრძობელობა.



ნახ 4.5.4. მრავალკრიტერიუმანი ანალიზით გამოვლენილი აწმყოში ჯანდაცვის მოწყვლადობის მაჩვენებლები აჭარის მუნიციპალიტეტების მიხედვით (ცვლილება 1961–2010 წწ)

კლიმატის მიმდინარე ცვლილების მონაცემებზე დაყრდნობით ყველაზე მოწყვლადი აღმოჩნდა ქ. ბათუმი, რაც ძირითადად განპირობებულია კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული მაღალი რისკებითა და მაღალი მგრძობელობით (59.33). მეორე ადგილზეა ქედის მუნიციპალიტეტი (58.45), რომელსაც ბათუმთან შედარებით მაღალი ადაპტაციის უნარი გააჩნია, მაგრამ კლიმატის ზეგავლენის მიმართ ბევრად უფრო მაღალი მგრძობელობა აქვს, ვიდრე ბათუმს (ნახ. 4.5.5).

მომავლის მდგომარეობის შეფასების შედეგად გამოვლინდა, რომ მომავალში ყველაზე მოწყვლადი ისევე ბათუმი რჩება, რაც ძირითადად კლიმატის ნეგატიური ზეგავლენის გაზრდით შეიძლება აიხსნას. მომავლის პროგნოზის თანახმად ბათუმში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკები მიმდინარე პერიოდთან შედარებით იზრდება და საერთო მოწყვლადობის მაჩვენებელსაც ზრდის 59.33-დან 61.13-მდე. ქედამი კი ამგვარი ზეგავლენა მნიშვნელოვნად იკლებს. მეორე ადგილზე მომავალში იქნება ხელვაჩაური, სადაც ასევე იზრდება კლიმატის ნეგატიური ზეგავლენის მაჩვენებლის მნიშვნელობა (იხ. ნახ.4.5.6).



ნახ 4.5.5. მრავალკრიტერიუმიანი ანალიზით გამოვლენილი სამომავლოდ ჯანდაცვის მოწყვლადობის მაჩვენებლები აჭარის მუნიციპალიტეტების მიხედვით (2020–2050 წწ)

**ზემო სვანეთში** ჯანდაცვის სექტორის მოწყვლადობის შესაფასებლად, გარდა კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების შესწავლისა, შეფასდა სამედიცინო მომსახურებაზე ხელმისაწვდომობა. როგორც სიტუაციის პირველადი ანალიზიდან ჩანს, ზემო სვანეთში სამედიცინო მომსახურებაზე ხელმისაწვდომობის მაჩვენებელი არაეფექტური სამედიცინო ინფრასტრუქტურის და სათანადო სამედიცინო კადრების არყოლის გამო ძალიან დაბალია. მესტიის მუნიციპალიტეტი განიცდის მწვავე დეფიციტს ისეთი კადრებისა, როგორცაა: კარდიოლოგი, ტრავმატოლოგი, ინფექციონისტი, ფსიქოთერაპევტი, ნეონატოლოგი, ალერგოლოგი, ანგიოლოგი და სხვ. ჩამოთვლილი სპეციალობის სამედიცინო პერსონალის უმეტესობის არსებობა აუცილებელია კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების რისკების შესამცირებლად<sup>95</sup>. გარდა ამისა, ზემოალნიშნული სპეციალისტების, ისევე როგორც გამართული ჯანდაცვის სისტემის არსებობა აუცილებელია ტურიზმის განვითარებისთვის.

ჯანდაცვის სექტორის კლიმატის ცვლილებისადმი მოწყვლადობის შეფასებისთვის დადგინდა ის რისკები, რომლებიც ზრდის მოწყვლადობის მაჩვენებელს. უპირველესი რისკი, რომელიც ზემო სვანეთის გეოგრაფიული აგილმდებარეობით არის გამოწვეული, ბუნებრივი კატასტროფების არსებობაა. კვლევის საფუძველზე, რომელიც ჩატარდა კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელის (CENN) და ტვენტეს უნივერსიტეტის გეოინფორმაციული მეცნიერებისა და დედამიწის შემსწავლელი ფაკულტეტის (ITC) მიერ, სამეგრელო-ზემო სვანეთი საქართველოს 9 რეგიონისთვის გამოვლენილი რისკების მონაცემების მიხედვით მეორე ადგილზეა აჭარის შემდეგ<sup>96</sup>. ჯამური საფრთხეებისა და რისკის დონის ანალიზის მიხედვით (რისკის

<sup>95</sup> ინტერვიუები ადგილობრივი ჯანდაცვის სისტემის წარმომადგენლებთან  
<sup>96</sup> საქართველოს ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების საფრთხეებისა და რისკების ატლასი. CENN, ITC; 2012

უმაღლესი მაჩვენებელი 12, ხოლო უმცირესი-1-ია), რომელიც მრავალკრიტერიუმიანი ანალიზის გამოყენებით იქნა შეფასებული, სამეგრელო-ზემო სვანეთს მიენიჭა ჯამური მაჩვენებელი 11, რაც ძალიან მაღალ რისკზე მიუთითებს.

ბუნებრივი კატასტროფების დაკავშირება კლიმატ-დამოკიდებულ დაავადებებთან საქართველოში გარკვეულ სირთულეს წარმოადგენს, რადგანაც არ არსებობს ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების ზუსტი აღრიცხვის სისტემა და ასევე, არ არსებობს ხარგრძლივ პერიოდში მესტიის მუნიციპალიტეტის სამედიცინო სტატისტიკა. ზუსტი აღრიცხვა მხოლოდ 2000 წლიდან წარმოებს. არსებულ სტატისტიკურ მონაცემებზე დაყრდნობით გამოიკვეთა შემდეგი ტიპის კავშირი: ბოლო 12 წლის მანძილზე ზემო სვანეთში ტრავმების მაქსიმალური რიცხვი 2004 წელს აღირიცხა. სწორედ ამ წელს ფიქსირდება ღვარცოფული ნაკადების და მეწყერების განსაკუთრებული აქტიურობა, რომლის შედეგადაც 180 ნაგებობა დაინგრა (მათ შორის სახცოვრებელი სახლებიც) და 50 ოჯახზე მეტი ეკომიგრანტად იქცა<sup>97</sup>.

მეწყერისა და ღვარცოფული ნაკადების აქტიური შემოტევა ფიქსირდება 2010 წელსაც, როდესაც მეწყერმა 67 შენობა დაანგრა. სამწუხაროდ, ეკომიგრანტთა რაოდენობა ამ წლისთვის უცნობია. რაც შეეხება ტრავმების სტატისტიკას, 2010 წელს აღინიშნება ტრამვული შემთხვევების პრევალენტობისა და ინციდენტობის მატება (პრევალენტობის და ინციდენტობის მაჩვენებლებმა დაახლოებით 5 000 შეადგინა).

**კახეთში** ჯანდაცვის სისტემის მოწყვლადობის შესაფასებლად, ისევე როგორც აჭარაში, გამოყენებულ იქნა მრავალკრიტერიუმიანი ანალიზი. 2011 წელს ერთ სულ მოსახლეზე მიმართვების რაოდენობით კახეთი საქართველოს რეგიონებს შორის 1.3%-ით მეოთხე ადგილზეა და ეს ყველაზე დაბალი მაჩვენებელია ბოლო 6 წლის განმავლობაში. გაუმართავია პჯდ-ს (პირველადი ჯანდაცვის რგოლი) ინფრასტრუქტურა, ამ დაწესებულებების დიდი ნაწილი საერთაშორისო სტანდარტებს ვერ აკმაყოფილებს<sup>98</sup>. ამავე დროს სახეზეა საშუალო მედპერსონალის ნაკლებობა. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს მონაცემებით, კახეთში სტაციონარში 100000 მოსახლეზე საწოლების უზრუნველყოფის მაჩვენებელი 95.4-ია, რაც საქართველოს მასშტაბით მცხეთა-მთიანეთის შემდეგ ყველაზე დაბალი მაჩვენებელია<sup>99</sup>.

2011 წლის თებერვალ-ივნისში USAID-ის მიერ ჩატარებული კვლევის თანახმად, კახეთში სტაციონარულ სექტორში სპეციალისტ-ექიმების ნაკლებობაა. ჯანდაცვის სექტორში არსებული სხვა პრობლემებია: სტაციონარული სექტორის ექიმების დაბალი ანაზღაურება, ხელფასების დაგვიანება, მოსახლეობის თვითმკურნალობისა და თვითმედიკაციის მაღალი დონე.

რაც შეეხება დაავადებათა კავშირის კლიმატის ცვლილებასთან, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების სიხშირის მატების, ისევე როგორც საშუალო და ექსტრემალური ტემპერატურების ზრდის ტენდენცია კახეთის რეგიონში ამჟამად არის გამოხატული. გსდ და კლიმატის ცვლილებას შორის კავშირის გამოსაკვეთად შედარებულ იქნა ორი 5-წლიანი პერიოდი - 2001-2005 და 2006-2010. შესადარებლად აღებულ იქნა კახეთის სამი მუნიციპალიტეტი: თელავი, რომელიც კახეთის რეგიონულ ცენტრს წარმოადგენს და სადაც გსდ და ჰიპერტენზიის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი ფიქსირდება; ყვარელი, რომელიც ასევე გამოირჩევა გსდ საკმაოდ მაღალი მაჩვენებლით და დედოფლისწყარო, სადაც კლიმატის ცვლილება სხვა მუნიციპალიტეტებთან შედარებით მეტად არის გამოხატული (ცხრ. 4.5.7).

**ცხრილი 4.5.7. 2001-2010 წწ. პერიოდში არტერიული ჰიპერტენზიისა და კლიმატური პარამეტრების ცვლილება კახეთის სამ მუნიციპალიტეტში**

მუნიციპალიტეტი	არტერიული ჰიპერტენზიის შემთხვევათა ზრდა (%)	საშუალო წლიური ტემპერატურის ნაზრდი (° C)	SU25 (დღეების რაოდენობის ნაშატი/წ)	SU30 (დღეების რაოდენობის ნაშატი/წ)
თელავი	188	0.3	6	21
ყვარელი	173	0.5	5	33
დედოფლისწყარო	155	0.6	28	57

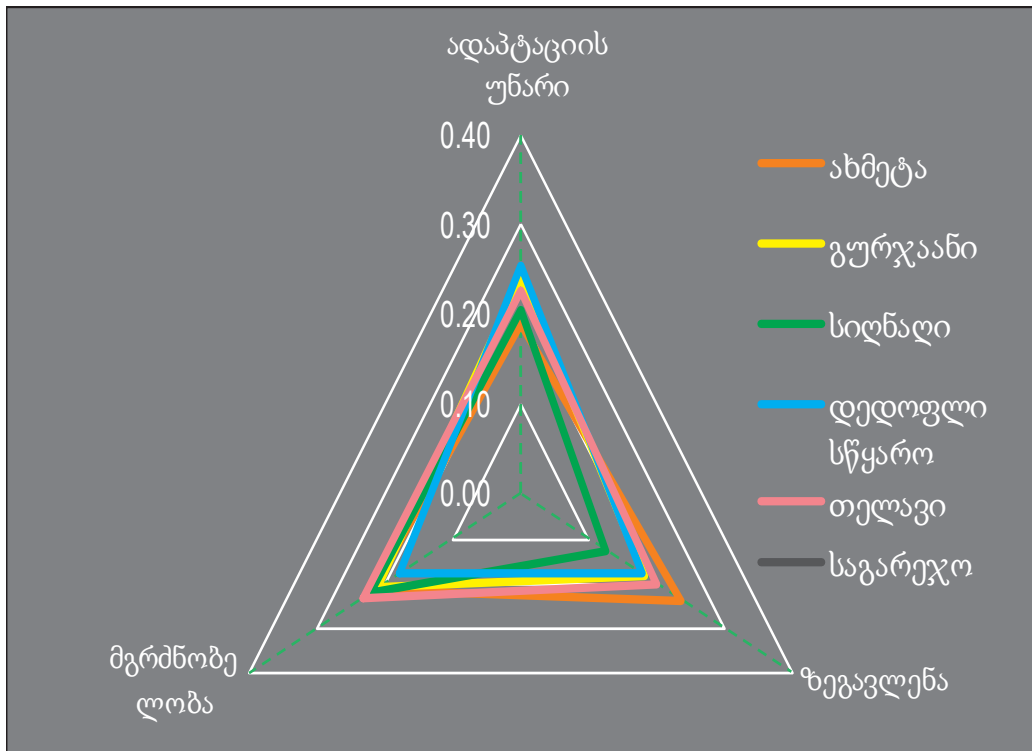
<sup>97</sup> ანგარიში: "სტიქიური გეოლოგიური პროცესები ზემო სვანეთში", ილია ჩხეიძე, 2013

<sup>98</sup> საშუალო შეხვედრების დროს მოწოდებული ინფორმაცია

<sup>99</sup> 2011 წლის შჯსდ სამინისტროს სტატისტიკა, დაავადებათა კონტროლისა და საბ. ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი

კლიმატური პარამეტრებიდან აღებულია საშუალო წლიური ტემპერატურა და განსაკუთრებით ცხელი დღეების (როცა ტემპერატურა აჭარბებს 25 °C და 30 °C) რაოდენობა. როგორც ცხრილიდან ჩანს, სამივე განხილულ მუნიციპალიტეტში აღინიშნება არტერიული ჰიპერტენზიის სიხშირის მკვეთრი მატება, კლიმატური პარამეტრებიდან კი ყველაზე მკვეთრი ცვლილება დედოფლისწყაროს რაიონში ფიქსირდება. ვინაიდან დედოფლისწყარო გვალვებისკენ მიდრეკილი მუნიციპალიტეტია და მომავალშიც გვალვებისა და ცხელი დღეების მატებაა პროგნოზირებული, სავარაუდოდ ეს გამოიწვევს როგორც გულ-სისხლძარღვთა, ასევე სასუნთქი სისტემის დაავადებათა კიდევ უფრო გახშირებას.

კახეთის ჯანდაცვის სექტორის სამომავლო მოწყვლადობის შეფასების შედეგად გამოვლინდა, რომ მომავალში ყველაზე მოწყვლადი ხდება თელავი, რაც ძირითადად კლიმატის ნეგატიური ზემოქმედების ზრდით შეიძლება აიხსნას. მართლაც, კლიმატის ზეგავლენის ამსახველი მაჩვენებელი აწმყოსთან შედარებით იზრდება და საერთო მოწყვლადობის მაჩვენებელსაც ზრდის 0.66-დან 0.70-მდე. მეორე ადგილზე მომავალში იქნება ყვარელი, სადაც ასევე იზრდება კლიმატის ნეგატიური ზემოქმედების მაჩვენებლის მნიშვნელობა (ნახ. 4.5.7).



ნახ 4.5.6. მრავალკრიტერიუმანი ანალიზით გამოვლენილი ჯანდაცვის მოწყვლადობის მაჩვენებლები კახეთის მუნიციპალიტეტების მიხედვით (2020–2050 წწ)

ისევე როგორც აჭარაში, **თბილისშიც** თბური ტალღების განმეორადობაზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შესაფასებლად, რომელიც განხორციელდა საქართველოს წითელი ჯვრის საზოგადოების პროექტის „კლიმატის ფორუმი - აღმოსავლეთი“, გამოთვლილ იქნა თბური ინდექსის მნიშვნელობები. ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში მოცემულია თბური ინდექსის მაჩვენებლის ცვლილება ორი პერიოდის (პირველი პერიოდი 1961–1985 წწ. და მეორე პერიოდი 1986–2010 წწ.) მიხედვით. გამოთვლილ იქნა აგრეთვე ამავე პერიოდებს შორის სახიფათო/ცხელი დღეების რაოდენობის ცვლილებაც (ცხრილი 4.5.8). „სახიფათო“ დღეების კატეგორიაში შეყვანილია „ძალიან თბილი“ და „ცხელი“ დღეები.



ცხრილი 4.5.8. თბილისში თბური ინდექსით გამოთვლილი სახიფათო დღეების რაოდენობა და საშუალო მნიშვნელობა, აწმყო

ა) თბური ინდექსი, დღეების რაოდენობა

თბური ინდექსის კატეგორია	თბილისი		
	1961-1985	1986-2010	სხვაობა
ნორმა	87.36	75.76	-11.6
თბილი	47.52	45.08	-2.44
ძალიან თბილი	17.92	31.28	13.36
ცხელი	0.2	0.88	0.68
ძალიან ცხელი	0	0	0
ექსტრემალურად ცხელი	0	0	0
„სახიფათო“ დღეების საერთო რიცხვი	18	32	14

ბ) თბური ინდექსი, მნიშვნელობა:

თბური ინდექსის კატეგორია	თბილისი		
	1961-1985	1986-2010	სხვაობა
ნორმა	18.64	18.40	-0.24
თბილი	25.35	25.43	0.08
ძალიან თბილი	27.99	28.31	0.32
ცხელი	33.34	33.10	-0.24
ძალიან ცხელი			
ექსტრემალურად ცხელი			
„სახიფათო“ დღეების საშუალო მნიშვნელობა	30.66	30.70	0.04

როგორც ცხრილი 4.5.8-დან ჩანს, სახიფათო დღეების რაოდენობა მეორე პერიოდში გაიზარდა 14 დღით პირველ პერიოდთან შედარებით. როგორც ამავე ცხრილიდან ჩანს, თბური ინდექსის მნიშვნელობებიც 2010 წლისთვის, იზრდება საშუალოდ 0.04-ით. ანალოგიურად, აღინიშნება ექსტრემალურად ცხელი დღეების რაოდენობისა და ტემპერატურული მნიშვნელობების ზრდა ორი შესადარებელი პერიოდისთვის (1961-1985 და 1986-2010 წლებში), რასაც შესაძლოა დავეკავშიროთ კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების რიცხვის ზრდას.

როგორც მომავლის ტრენდმა აჩვენა, (ცხრილი 4.5.9) სახიფათო დღეების რაოდენობა იზრდება - 28 დღით, ხოლო თბური ინდექსის მნიშვნელობა კი სამომავლოდ შესაძლოა გაიზარდოს 0.68-ით (ცხრილი 4.5.9 ა და ბ).

ცხრილი 4.5.9. თბური ინდექსით გამოთვლილი სახიფათო დღეების რაოდენობა და საშუალო მნიშვნელობა, მომავალი

ბ) თბილისში თბური ინდექსი, დღეების რაოდენობა

თბური ინდექსის კატეგორია	თბილისი		
	1986-2010	2025-2049	სხვაობა
ნორმა	76	50	-26
თბილი	45	40	-5
ძალიან თბილი	31	50	19
ცხელი	1	10	9
ძალიან ცხელი	0	0	0
ექსტრემალურად ცხელი	0	0	0
„სახიფათო“ დღეების საერთო რიცხვი	32	60	28

ბ) თბური ინდექსი, მნიშვნელობა:

თბური ინდექსის კატეგორია	თბილისი		
	1986-2010	2025-2049	სხვაობა
ნორმა	18.40	18.67	0.27
თბილი	25.43	25.47	0.05
ძალიან თბილი	28.31	28.82	0.51
ცხელი	33.10	33.95	0.85
ძალიან ცხელი			
ექსტრემალურად ცხელი			
„სახიფათო“ დღეებში თბური ინდექსის საშუალო მნიშვნელობა	30.70	31.38	0.68

1986-2010 და 2025-2049 პერიოდებს შორის თბური ინდექსის ცვლილების შედარება წარსულ 1961-1985 და 1986-2010 პერიოდებს შორის ცვლილებასთან, აჩვენებს რომ მომავალში ცხელი დღეების რაოდენობა და თბური ინდექსის მნიშვნელობები უფრო მეტად შეიცვლება, ვიდრე აქამდე იცვლებოდა. კერძოდ, თუ 1961-1985 და 1986-2010 წწ პერიოდებს შორის სახიფათო/ცხელი დღეების რაოდენობა 14-ით გაიზარდა, 1986-2010 და 2025-2049 წწ პერიოდებს შორის ამ რიცხვის გაიზარდება (28-ით გაზრდა) მოსალოდნელი.

თბური ინდექსის მნიშვნელობაც მკვეთრად იზრდება მომავალში: 1961-1985 და 1986-2010 წლებში

ცვლილება 0.04-ს შეადგენდა, ხოლო მომავალში - 2025-2049 წლების თბური ინდექსების მნიშვნელობები 1986-2010 წლებთან შედარებით 0.68-ით გაიზარდება.

ამგვარი ცვლილება შესაძლებლობას იძლევა გაკეთდეს შემდეგი სახის დასკვნა: ექსტრემალურად მაღალი ტემპერატურის მნიშვნელობის მომატებას მომავალში შესაძლოა თან ახლდეს ყველა იმ კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების კიდევ უფრო გახშირება, რომლებიც მეტად სენსიტიურია ტემპერატურის ცვლილებისადმი და რომელთა ინციდენტობისა და პრევალენტობის მაჩვენებლების მატების ტრენდი ამჟამად ნარჩუნდება. გარდა არაგადამდებ დაავადებათა სიხშირის მატებისა, რაც საქართველოსთვის და თბილისისთვის პრობლემას წარმოადგენს, შესაძლოა თავი იჩინოს არაინფექციური დაავადებების შემთხვევების მატებამაც, კონკრეტულად კი ვექტორებით გადამდები ინფექციებისა (მაგ. მალარია), რომლის გაჩენისა და გავრცელების რისკი არსებობს (მოსაზღვრე ქვეყნებში მათი გავრცელების სიხშირე მაღალია).

- კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების გავრცელების შემცირება დაავადებისთვის და რეგიონისთვის სპეციფიკური ღონისძიებების გატარების გზით:
  - „თბური ტალღების“ ნეგატიური ზეგავლენა განსაკუთრებით თბილისში და შავ ზღვისპირეთში - ბათუმსა და ქობულეთში აღინიშნება. შესაბამისად, აუცილებელია „თბურ ტალღებთან“ ასოცირებული რისკების შემცირება - ზაფხულში ჯანმრთელობისთვის „სახიფათო“ დღეების პერიოდში ჯანდაცვის სექტორის მობილიზების უზრუნველყოფა. კერძოდ, თბური ტალღების დროს სამოქმედო გეგმის (Heat Action Plan) შემუშავება და განხორციელება, რაც სასურველია დიდი ქალაქით - თბილისით დაიწყო. ასევე სასურველია აჭარის რეგიონში ტურიზმის სექტორის დაკომპლექტება კვალიფიციური სამედიცინო პერსონალით, რომელიც სპეციალურად იქნება აღჭურვილი კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებებით და განსაკუთრებით „თბური ტალღებით“ გამოწვეული რისკების შემცირებისათვის საჭირო ცოდნით და უნარებით;
  - ტრავმების შემთხვევათა მაღალი მაჩვენებელი ზემო სვანეთში აღინიშნება, რაც განპირობებულია ადგილობრივი რთული რელიეფით, ბუნებრივი კატასტროფებით, რომელთა მიმართაც რეგიონი მეტად მიდრეკილია, ასევე ტურიზმის სექტორის წარმომადგენელთა ცნობიერების დაბალი დონით იმ რისკების შესახებ, რაც შესაძლოა დაკავშირებული იყოს ტრავმატიზმთან. ამდენად, მნიშვნელოვანია ისეთი საადაპტაციო ღონისძიებების შემუშავება, რომლებიც მიმართული იქნება ჯანდაცვის სექტორის მაქსიმალურად მობილიზაციისკენ ბუნებრივი კატასტროფების პერიოდში; ასევე, მნიშვნელოვანია ტურიზმის სექტორის წარმომადგენელთა ცნობიერების ამაღლება იმ რისკებთან დაკავშირებით, რომელიც ზრდის ტრავმატიზმის დონეს;
  - ზემო სვანეთში აღინიშნება რიგი სამედიცინო კადრების ნაკლებობა, მათ შორის - ტრავმატოლოგის. ამდენად, ტრავმების უკეთესად მართვის მიზნით აუცილებელია რეგიონის უზრუნველყოფა შესაბამისი სპეციალისტების სამედიცინო კადრებით;
  - აჭარაში მკვეთრად მაღალია დიარეული დაავადებებით ავადობის მაჩვენებელი, რაც საფრთხეს უქმნის როგორც ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობას, ისე ტურიზმის სექტორის განვითარებას. ამდენად, მეტად მნიშვნელოვანია რეგიონში, განსაკუთრებით კი ტურიზმის სექტორში მომუშავე კადრებისთვის იმოფრმაციის მიწოდება კლიმატის ცვლილებისა და კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების შესახებ, ხოლო სამედიცინო პერსონალის ცნობიერების ამაღლება კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების პრევენციისა და მართვის შესახებ;
  - საქართველოში, კერძოდ აჭარაში დაფიქსირდა რიგი, აქამდე არარსებული ანთროპოზომონოზური დაავადებების ერთეული შემთხვევები, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ მოსალოდნელია ამ კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების შემთხვევათა მატება, თუ არ მოხდა ჯანდაცვის სექტორის მიერ მათი კონტროლი;
  - ადრე საქართველოს ტერიტორიაზე, უპირატესად კი კახეთში, სასაზღვრო ზოლში აღინიშნებოდა მალარიის - ერთ-ერთი ძლიერ კლიმატ-დამოკიდებული ინფექციური დაავადების შემთხვევები. საზოგადოებრივი ჯანდაცვის სამსახურის სათანადო მობილიზაციით ამ ე.წ. ტროპიკული დაავადების

შემთხვევები სრულად აღიკვეთა, რაც შესანიშნავი მაგალითია მსგავსი ტიპის დაავადებათა კონტროლისთვის;

- გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები საქართველოში ყველაზე გავრცელებულ დაავადებად მიიჩნევა. განსაკუთრებით მაღალია გსდ შემთხვევები თბილისში, კახეთში და ზემო სვანეთში. მეტად სასურველია ადგილობრივი სამედიცინო პერსონალის ცნობიერების ამაღლება გულ-სისხლძარღვთა პათოლოგიების, როგორც კლიმატ-დამოკიდებული დაავადების მართვის კუთხით.
- რეგიონების ჯანდაცვის სექტორის უზრუნველყოფის მხარდაჭერა ინფრასტრუქტურის განვითარების გზით (სამედიცინო პუნქტების ჩამოყალიბება) და შესაბამისი სამედიცინო კადრებით უზრუნველყოფით (ტრავმატოლოგი, ფსიქოთერაპევტი, ინფექციონისტი, კარდიოლოგი, ნეონატოლოგი და სხვა.), რომლებიც სპეციფიკურად ორიენტირებულნი იქნებიან კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების კონტროლზე და პრევენციაზე; ასე მაგალითად, მაღალმთიანი აჭარისა და ზემო სვანეთის ჯანდაცვის სისტემის უზრუნველყოფა ტრავმატოლოგის, ინფექციონისტის და სხვათა სერვისით; კახეთის რეგიონში, კონკრეტულად კი დასასვენებელი კომპლექსების (მაგ. ლოპოტის, ყვარლის ტბის) აღჭურვა სამედიცინო პერსონალით (უკვე მომზადებული სამედიცინო პერსონალით, მათ შორის გადაუდებელი სამედიცინო სამსახურის წარმომადგენლებით), რომელიც ეფექტურად განახორციელებს კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების მართვას და იბრუნებს დამსვენებელთა ჯანმრთელობაზე.
- ისეთი საადაპტაციო ღონისძიებების შემუშავება, რომლებიც მიმართული იქნება ჯანდაცვის სექტორის მაქსიმალურად მობილიზაციისკენ ბუნებრივი კატასტროფების პერიოდში. ჯანდაცვის სექტორი აუცილებლად უნდა იყოს ჩართული კატასტროფების მართვის პროცესში და ბუნებრივ კატასტროფათა ციკლის შემადგენელი ყველა ფაზის მართვაში, რისთვისაც აუცილებელია ბუნებრივი კატასტროფების სამედიცინო მართვის გეგმის (ბკსმგ) შემუშავება სხვა სექტორების ჩართულობით. ბუნებრივი კატასტროფების სამედიცინო მართვის კომპონენტი განსაკუთრებით საჭიროა ზემო სვანეთისთვის, შემდეგ კი - მთიანი აჭარის მუნიციპალიტეტებისათვის. ზემო სვანეთში მაღალია ტრავმატიზმის დონე, ხოლო აჭარის რეგიონში - პოსტ-ტრავმული ნერვული აშლილობები. პოსტ-ტრავმული ნერვული აშლილობების მართვის ერთ-ერთი ძირითადი კომპონენტი პოსტ-ტრავმული რეაბილიტაციაა.
- **ტურიზმის სექტორის განვითარების ხელშეწყობა** დამსვენებელთათვის კომფორტული, ჯანსაღი გარემოს შექმნის საშუალებით: ტურიზმის სექტორში მომუშავეთა ცნობიერების ამაღლება კლიმატის ცვლილებისა და კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების მართვასთან დაკავშირებით, ასევე - დასასვენებელი კომპლექსების (მაგ. მესტიის, ბათუმის, ქობულეთის, ლოპოტის, ყვარლის ტბის და ა.შ.) უზრუნველყოფა სამედიცინო პერსონალით (უკვე მომზადებული სამედიცინო პერსონალით, მათ შორის გადაუდებელი სამედიცინო სამსახურის წარმომადგენლებით), რომელიც ტურისტული სეზონის პერიოდში იბრუნებს დამსვენებელთა ჯანმრთელობაზე.
- **წინასწარი შეტყობინების სისტემის (წმს) ჩამოყალიბება**, რომელიც ჯანდაცვის სექტორს და ადგილობრივ მოსახლეობას დროული მზაობის შედეგად კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების თავიდან აცილებასა და მართვას გაუადვილებს. წინასწარი შეტყობინების სისტემის ჩამოყალიბება აუცილებელია იმ რეგიონებში და ქალაქებში, სადაც მაღალია კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების გავრცელების რისკი. ასე მაგალითად, მთიან აჭარაში და ზემო სვანეთში, რომლებიც ბუნებრივი კატასტროფების სიხშირით გამორჩეულ რეგიონებს წარმოადგენენ, მაღალია ტრავმატიზმის რისკი; თბილისში, ისევე როგორც ბათუმსა და ქობულეთში გამოიკვეთა „თბური ტალღების“ გაძლიერების ტენდენცია, რომლისადმი მზაობასაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მოსახლეობის ჯანმრთელობისთვის; წინასწარი შეტყობინების სისტემის საშუალებით იოლად შეიძლება დაფიქსირდეს რეგიონისთვის უცხო დაავადებების გავრცელება, როგორც ეს მოხდა აჭარაში, სადაც დაფიქსირდა ანთროპოზოონოზური დაავადების შემთხვევები. ასევე, წმს საშუალებას იძლევა მოხდეს იმ რეგიონების სამედიცინო მონიტორინგი, სადაც აღიკვეთა კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების შემთხვევები (კახეთში - მალარია), თუმცა გავრცელების რისკი კვლავაც არსებობს.
- **სამეცნიერო კვლევების ხელშეწყობა**, რომლებიც შეისწავლიან კლიმატის ცვლილების ზეგავლენას

ადამიანის ჯანმრთელობაზე, რაც ხელს შეუწყობს კონკრეტული საადაპტაციო ღონისძიებების, პროგრამებისა და პროექტების შემუშავებას.

- **მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლება** კლიმატ-დამოკიდებული დაავადებების შესახებ, სატელევიზიო გადაცემების, საინფორმაციო მასალების მომზადებისა და სხვა სოციალური აქტივობების გზით.

## 4.6 კლიმატის ცვლილების გავლენა ტურიზმის სექტორზე

### კლიმატის გავლენის წინება ტურისტულ ინდუსტრიაში

საიმედო კლიმატური მონაცემები წარმოადგენს მთავარ განმსაზღვრელ ფაქტორს ეკონომიკის ისეთი დარგების სწორი მენეჯმენტისა და დაპროექტებისათვის, როგორცაა სოფლის მეურნეობა, მშენებლობა, წყლის რესურსების მართვა, ტურიზმი და საკურორტო მეურნეობა, ადამიანის ჯანმრთელობა. ამდენად შეიძლება ითქვას, რომ კლიმატი არა მარტო ბუნებრივ, არამედ სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორსაც წარმოადგენს, ამიტომაც გასაკვირი არ არის ის განსაკუთრებული ინტერესი, რასაც ადამიანი მისი შესწავლის მიმართ იჩენს.

კლიმატი და ამინდი ადამიანებთან და მის გარემომცველ სამყაროსთან ერთად წარმოადგენს იმ ბუნებრივ რესურსს, რომელიც აუცილებელია ნებისმიერი ქვეყნის, ან რეგიონის ტურიზმის და კურორტოლოგიის განვითარებისათვის. ტურისტული ბაზრის და მასთან დაკავშირებული ტურისტული ინდუსტრიის ობიექტების ფუნქციონირებას აქვს მკვეთრად გამოხატული სეზონური ხასიათი, რომელზედაც მოქმედებს სხვადასხვა ფაქტორები. პირველად ფაქტორებს წარმოადგენს ბუნებრივ-კლიმატური, ხოლო მეორადს-ეკონომიკური, დემოგრაფიული, ფსიქოლოგიური, ტექნოლოგიური და სხვა ფაქტორები.

მსოფლიო ტურისტული ორგანიზაცია (მტო) მიიჩნევს, რომ მნიშვნელოვნად გაიზარდა კლიმატისა და ექსტრემალური კლიმატური მოვლენების საპროგნოზო ინფორმაციის მნიშვნელობა მთელ მსოფლიოში ტურიზმის მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფის საქმეში.

ტურისტულ-რეკრეაციული პოტენციალის ერთ-ერთ ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს კლიმატური რესურსები. 2003 წელს მმო-ს და მტო-ს მიერ პირველად იქნა მიღებული რეზოლუცია იმის შესახებ, რომ ამ ორგანიზაციებში შემავალ ქვეყნებში აუცილებელია შეფასდეს სხვადასხვა ტურისტული რეგიონების ტურისტულ-რეკრეაციული რესურსების პოტენციალი და დამუშავდეს შესაბამისი რეკომენდაციები. საქართველო არის ორივე ორგანიზაციის სრულყოფილი წევრი 1990 წლიდან, რაც განაპირობებს მისი ტურისტულ-რეკრეაციული პოტენციალის შეფასების აუცილებლობას.

საქართველო თავისი რთული ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების, ტერიტორიის დიდი ნაწილის მაღალი ჰიფსომეტრიული მდებარეობის და კლიმატწარმომქმნელი ფაქტორების სირთულის გამო განსაკუთრებული მრავალფეროვნებით ხასიათდება. საქართველოს მცირე ტერიტორიაზე ვხვდებით კლიმატის თითქმის ყველა ტიპს გარდა ტროპიკულისა და ეკვატორულისა. შეიძლება ითქვას, რომ იგი წარმოადგენს პოლიკლიმატური ქვეყნის ერთ-ერთ კლასიკურ მაგალითს, სადაც კლიმატური ვარიაციები უფრო მტკიცეულად მიმდინარეობს, ვიდრე დიდი ტერიტორიის მქონე ზოგიერთ ქვეყანაში, რომლებიც მხოლოდ რამდენიმე კლიმატური ტიპით ხასიათდება. შესაბამისად საქართველოში პრობლემა “ადამიანი და კლიმატი” მეტად მძაფრად დგას.

ტურისტულ-რეკრეაციული რესურსების შესაფასებლად იხმარება კლიმატური ინდექსები, როლებიც მიღებულია გამოყენებით კლიმატოლოგიაში და ბიომეტეოროლოგიაში. არსებობს 200-ზე მეტი კლიმატური ინდექსი. ბიოკლიმატური და ტურიზმის კლიმატური ინდექსები წარმოადგენს სხვადასხვა მეტეოელემენტების კომპლექსს და კარგად ასახავს მათი მნიშვნელობების კომბინირებულ ეფექტს.

ერთ-ერთ ასეთ ინდექსს წარმოადგენს კომპლექსური კლიმატური პარამეტრი **K**, რომელიც შეიძლება გამოყენებული იქნას ტურისტულ-რეკრეაციული რესურსების წლიური პოტენციალის შესაფასებლად. იგი განისაზღვრება 4 სხვადასხვა მეტეოელემენტის კომბინაციით:

$$K = \frac{Hf}{S\sqrt{A}}$$

სადაც,

H - არის წლის თბილ პერიოდში მოსულ ნალექთა რაოდენობა (მმ),

F - ყველაზე ცხელი თვის ფარდობითი სინოტივე (%),

S - ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მოსული მზის ნათების საშუალო ხანგრძლივობა (სთ),

A - ჰაერის ტემპერატურების (იანვარი და ივლისი) წლიური ამპლიტუდა (°C).

კომპლექსური პარამეტრის **K** - ს მიხედვით საქართველოს ტერიტორია დაყოფილ იქნა ზონებად შემდეგი გრადაციების მიხედვით:

- შესანიშნავი (K>90)
- ძალიან კარგი (K= 80÷89)
- კარგი (K= 70÷79)
- სასიამოვნო (K= 60÷69)
- მისაღები (K= 50÷59)
- არახელსაყრელი (K=40÷49)
- უკიდურესად არახელსაყრელი (K<40).

**K** პარამეტრის მნიშვნელობები გამოთვლილ იქნა საქართველოს სხვადასხვა კლიმატურ ზონაში მყოფი 54 მეტეოსადგურის მონაცემებით 1957-2006 წწ. პერიოდისთვის. კომპლექსური პარამეტრის განაწილების საერთო სურათი მოცემულია ნახაზზე 4.6.1.



ნახ 4.6.1.<sup>100</sup> ტურიზმის კომპლექსური კლიმატური პარამეტრის განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე.

მიღებული მონაცემების ანალიზმა აჩვენა, რომ ტურიზმის კომპლექსური კლიმატური პარამეტრის ყველაზე მაღალი მნიშვნელობები შეესაბამება საქართველოს შავი ზღვისპირა რაიონებს, სადაც იგი 90-ზე მეტს აღწევს.

ტურისტული ინდუსტრიის განვითარების მიზნით აუცილებელია ტურისტული რესურსების პოტენციალის დადგენა სეზონების და თვეების მიხედვით, მოცემული ინდექსის (**K**) საშუალებით კი მხოლოდ წლიური მნიშვნელობები გამოითვლება. ამავე დროს ამ ინდექსში კომპლექსურად არ არის ჩართული თერმოფიზიოლოგიური კომპონენტი, რომელიც აუცილებელია ტურისტულ-რეკრეაციული რესურსების შესაფასებლად.

<sup>100</sup> ქართველიშვილი ლ., როყვა ე., ტურიზმი და კლიმატის ცვლილება. გეოგრაფიის თანამედროვე პრობლემები. „გეოიდი“, თბილისი, 2011 გვ. 213-220.

ამიტომ საქართველოს რამდენიმე რეგიონში (აჭარა, კახეთი, ზემო სვანეთი) ტურისტულ-რეკრეაციული რესურსების პოტენციალის უფრო ზუსტი შეფასებისთვის გამოყენებულ იქნა მმო-ს მიერ მიღებული ტურიზმის კლიმატური ინდექსი TCI. ინდექსი შეიცავს 7 პარამეტრის კომბინაციას, საიდანაც 5 დამოუკიდებელია, ხოლო 2 კი წარმოადგენს ბიოკლიმატურ კომბინაციას:

$$TCI = 8 \cdot Cld + 2 \cdot Cla + 4 \cdot R + 4 \cdot S + 2 \cdot W,$$

სადაც, Cld - არის დღიური კომფორტულობის ინდექსი, რომელიც შეიცავს ჰაერის ტემპერატურის საშუალო მაქსიმუმს - T<sub>max</sub> (°C) და ფარდობითი ტენიანობის მინიმუმს - F<sub>min</sub> (%), Cla არის დღელამური კომფორტულობის ინდექსი, რომელიც შეიცავს ჰაერის საშუალო ტემპერატურას T (°C) და საშუალო ფარდობით ტენიანობას f (%), R არის ნალექების ჯამი (მმ) განხილულ პერიოდში, S - მზის ნათების ხანგრძლივობა (სთ) და W - ქარის საშუალო სიჩქარე (მ/წმ).

ტურიზმის კლიმატური ინდექსი ფასდება ბალებში 100-დან -30-მდე და მოიცავს შემდეგ კატეგორიებს (ცხრ. 4.6.1).

ცხრილი 4.6.1. ტურიზმის კლიმატური ინდექსი

TCI	კატეგორია
90 ÷ 100	იდეალური
80 ÷ 89	შესანიშნავი
70 ÷ 79	ძალიან კარგი
60 ÷ 69	კარგი
50 ÷ 59	სასიამოვნო
40 ÷ 49	მისაღები
30 ÷ 39	არახელსაყრელი
20 ÷ 29	ძალიან არახელსაყრელი
10 ÷ 19	უკიდურესად არახელსაყრელი
- 30 ÷ 9	მიუღებელი

გამოთვლებმა აჩვენა, რომ საქართველოს პირობების შესაფერისი TCI კატეგორიები განხილულ 3 რეგიონში იცვლება შუალედში „ძალიან კარგიდან“ — „არახელსაყრელამდე“. უფრო დეტალურად TCI მიმდინარე და პროგნოზირებული ცვალებადობის საკითხები ქვემოთ იქნება განხილული.

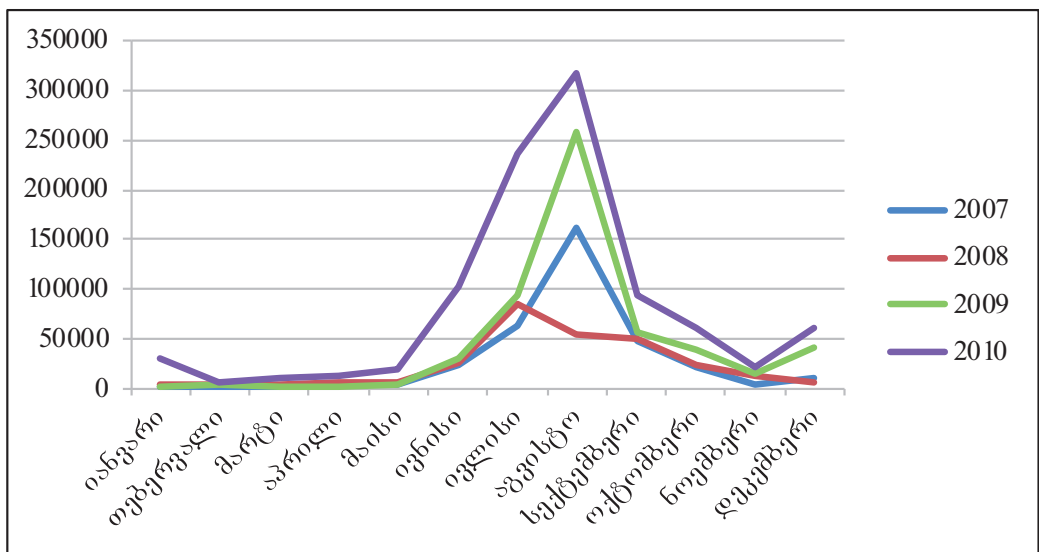
აჭარა



სურ. 4.6.1 აჭარის სანაპირო ზონა (კვარიათი)<sup>101</sup>

ბოლო წლებში ტურიზმი აჭარის ეკონომიკის ერთ-ერთ ყველაზე დინამიკურად განვითარებულ სექტორად იქცა. თუ 2004 წელს ავტონომიურ რესპუბლიკაში შემოსულ ვიზიტორთა საერთო რაოდენობა 83 ათასს შეადგენდა, 2011 წლისთვის ამ რიცხვმა 913 ათასს მიაღწია და 2012 წლისთვის 1 მილიონს გადააჭარბა.

ტურიზმის ხელშემწყობი კლიმატური პირობები აჭარის სანაპირო ზონაში, სადაც ვიზიტორთა უმეტესი ნაწილი ჩამოდის, მაისიდან იწყება და გრძელდება ოქტომბერ-ნოემბრამდე. გაზაფხულზე ტურისტული სეზონის გარკვეული შეყოვნება გამოწვეულია შავი ზღვის დიდი თერმული ინერციით, რის გამოც წყლის ზედაპირი, ზამთრის თვეებში გაცივების შემდეგ, ვერ ასწრებს საკმარისად გათბობას მარტსა და აპრილში. 2007-2010 წწ. მონაცემებით აჭარაში ტურისტთა რაოდენობის ცვალებადობა თვეების მიხედვით მოყვანილია ნახაზზე 4.6.2.



ნახ 4.6.2. აჭარაში ტურისტთა რაოდენობა თვეების მიხედვით (2007-2010 წწ.)<sup>102</sup>

<sup>101</sup> ფოტო არჩილ გუმბანიძის

<sup>102</sup> აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ტურიზმისა და კულტურის დეპარტამენტი

აჭარის კურორტები და საკურორტო ადგილები, სადაც თავს იყრის ტურისტების უმეტესობა, განვითარებულია ზღვის სანაპირო ზონაში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, თუმცა საკურორტო ადგილების ნახევარზე მეტი აჭარის მთიანეთში მდებარეობს. დეტალური ინფორმაცია აჭარის კურორტებზე მოცემულია აჭარის კლიმატის ცვლილების სტრატეგიაში<sup>103</sup>.

კლიმატური ზონა, რომელშიც მდებარეობს ზღვის სანაპირო ზონაში თავმოყრილი კურორტები, ხასიათდება ზღვის ნოტიო კლიმატით რბილი, თბილი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით. ამ საკურორტო და ტურისტული რაიონის ძირითადი სამკურნალო ფაქტორებია: თბილი ზღვა, ჰაერში არსებული ზღვისეული წარმოშობის ქიმიური მიკროელემენტები, რადიაციული ბალანსის მაღალი მნიშვნელობა, ჰაერში ჟანგბადის მნიშვნელოვანი შემცველობა, ნაკლებად დაბინძურებული სუფთა ჰაერი. ასეთი ჰავა სასარგებლოა კარდიოლოგიური, ნევროლოგიური, პულმონოლოგიური და ართროლოგიური ავადმყოფების სამკურნალოდ და სარეკრეაციო ტურიზმის განსავითარებლად. მზის ნათების ხანგრძლივობა წელიწადში ბათუმში საშუალოდ შეადგენს 1958 საათს, ხოლო მწვანე კონცხის ზედა მეტეოსადგურზე - 1 815 საათს. მზიან დღეთა რიცხვი შესაბამისად იცვლება 300-295-ის ფარგლებში. ივლისის თვეში 33 °C-ზე მაღალი დისკომფორტული ტემპერატურების უწყვეტი ხანგრძლივობა მდ. აჭარისწყლის ხეობის შუა ნაწილში შეიძლება აღწევდეს 8 სთ, მაშინ როცა ზღვის სანაპირო ზონაში ეს სიდიდე 4-6 სთ. არ აღემატება, ხოლო მთიან ზონაში 0-2 სთ შეადგენს.

## კლიმატის მიმდინარე ცვლილების გავლენა ტურიზმის სექტორზე

აჭარის ტერიტორიაზე ტურიზმზე კლიმატის ცვლილების გავლენა ძირითადად შეფასდა როგორც ტურიზმის კლიმატური ინდექსის TCI (Tourism Climate Index), ასევე თბური ინდექსის HI (Heat Index) ცვლილების მაჩვენებლებით.

ტურიზმის კლიმატური ინდექსი<sup>104</sup> თბურ ინდექსთან შედარებით მეტ კლიმატურ ინფორმაციას შეიცავს.

განვიხილოთ ნახევარ საუკუნეში გლობალური დათბობის ზეგავლენით აჭარის ტერიტორიაზე ტურიზმის კლიმატური ინდექსის ცვლილების შესაფასებლად 1961-2010 წწ. პერიოდში განხილული იქნა ორი თანაბარი შუალედი და გამოთვლილ იქნა TCI საშუალო მნიშვნელობები აჭარის 4 მეტეოსადგურის (ბათუმი, ქობულეთი, ხულო, გოდერძის უღელტეხილი) მონაცემებით.

მიღებული შედეგების თანახმად, შავი ზღვის აჭარის სანაპირო ზონაში (ბათუმი, ქობულეთი) ზაფხულის ტურისტული სეზონისთვის ხელსაყრელი კლიმატური პირობები (კატეგორიები 1 და 2) საწყის პერიოდში დაიკვირვებოდა მაისიდან ოქტომბრის ჩათვლით, ხოლო მეორე პერიოდში, კლიმატის დათბობასთან დაკავშირებით ამ თვეებს დაემატა აპრილიც. ამავე დროს, პირობების გარკვეული გაუარესება დაფიქსირდა აგვისტოში (ქობულეთი) და ნოემბერში (ბათუმი). აჭარის მთიან ზონაში (ხულო) მსგავსი ცვლილებები არ მომხდარა და დროის ორივე პერიოდში „ძალიან კარგი“ პირობები არსებობდა მაისიდან სექტემბრის ჩათვლით. რაც შეეხება ალპურ ზონაში მდებარე მეტეოსადგურს (გოდერძის უღელტეხილი), აქ ტურიზმის კლიმატური პირობები მეორე პერიოდში გაუმჯობესდა როგორც ივლის-აგვისტოში („სასიამოვნო“ შეიცვალა „კარგით“), ასევე აპრილსა და ოქტომბერში, რა დროსაც „არახელსაყრელი“ პირობები შეიცვალა „მისაღები“.

ამრიგად, შეიძლება ითქვას, რომ გასული ნახევარი საუკუნის მანძილზე კლიმატის უკვე დაფიქსირებული დათბობის პირობებში აჭარის ზღვისპირეთში აღინიშნა ტურიზმის კლიმატური პირობების გაუმჯობესება გაზაფხულზე და გარკვეული გაუარესება ზაფხულსა და შემოდგომაზე. ამასთან ერთად, ალპურ ზონაში აღინიშნა ტურისტული პირობების გაუმჯობესება სამივე განხილულ სეზონზე. აქვე აღსანიშნავია ისიც, რომ კლიმატური ინდექსის უმაღლესი მნიშვნელობები მაის-სექტემბრის პერიოდში სტაბილურად იყო შენარჩუნებული აჭარის მთიანეთის ზონაში (ხულო), რაც მიუთითებს ამ ზონაში ტურიზმის განვითარების დიდ პოტენციალზე.

ადამიანის ჯანმრთელობას, და შესაბამისად, ტურისტის ჯანმრთელობასა და კომფორტს გარკვეულ საფრთხეს უქმნის მაღალი ტემპერატურისა და სინოტივის თანხვედრა. ამ მდგომარეობას ასახავს თბური ინდექსი, რომელიც გამოხატავს ორგანიზმის მიერ ტემპერატურის შეგრძნების სიმძაფრეს ჰაერის ფარდობითი

<sup>103</sup> [http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/operations/projects/environment\\_and\\_energy/enabling-activities-for-the-preparation-of-georgias-third-nation.html](http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/operations/projects/environment_and_energy/enabling-activities-for-the-preparation-of-georgias-third-nation.html)

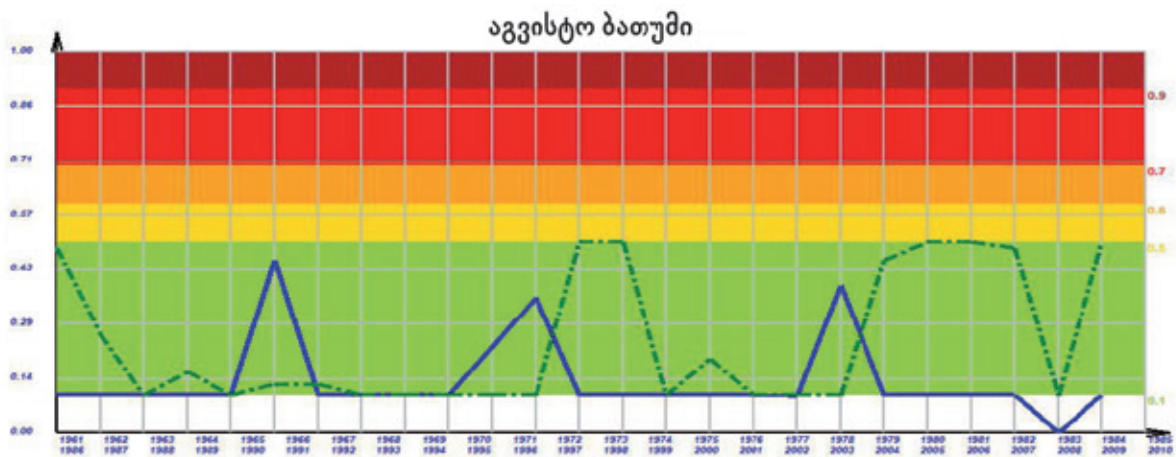
<sup>104</sup> ტურიზმის კლიმატური ინდექსი შემუშავდა მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის (WMO) მიერ სხვადასხვა რეგიონებსა თუ ქვეყნებში ტურიზმის განმსაზღვრელი კლიმატური პირობების დასახასიათებლად და შესადარებლად.



სინოტივის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის. ერთი და იგივე ტემპერატურა სხვადასხვა ფარდობითი სინოტივის პირობებში სხვადასხვა სიმძაფრით აღიქმება და სხვადასხვა სიძლიერით ახდენს ადამიანის მდგომარეობაზე გავლენას. მაღალი თბური ინდექსის მქონე დღეების რაოდენობამ და სიხშირემ გლობალურ დათბობასთან დაკავშირებით ბოლო 20 წლის მანძილზე შესამჩნევად იმატა მსოფლიოს ყველა რეგიონში. მაღალი თბური ინდექსის მქონე დღეები, როგორც წესი, სხვადასხვა პერიოდით გრძელდება და წარმოქმნის „თბურ ტალღებს“, რომლებმაც რამდენჯერმე გადაუარა ევროპის კონტინენტს და მათ შორის ყველაზე ძლიერი ტალღა მოხდა საფრანგეთში 2003 წელს. ამ დოკუმენტის მომზადების პროცესში აჭარის ტერიტორიაზე არსებული ზოგიერთი საკურორტო ზონისათვის (ბათუმი, ქობულეთი) შეფასებულ იქნა ამ თბური ინდექსის ცვლილება წარსულში.

აჭარაში თბური ინდექსის განმეორადობაზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბათუმისა და ქობულეთის მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემები. თბური ინდექსის მნიშვნელობები გამოთვლილ იქნა დროის 2 თანაბარ მონაკვეთში: 1961-1985 და 1986-2010 წწ.

მიღებულმა შედეგებმა აჩვენა, რომ ბოლო 25 წლის მანძილზე ბათუმში ცხელი დღეების რაოდენობამ მნიშვნელოვნად მოიმატა, მაშინ როცა ქობულეთში ეს არ მომხდარა. ორივე ქალაქში საგრძნობლად მოიმატა ძალიან თბილი და თბილი დღეების რიცხვმა, რაც არსებითად მეტყველებს აჭარაში დათბობის პროცესის მიმდინარეობაზე და კომფორტული დღეების ზრდაზე. თბური ინდექსის წარსული ტენდენციის შეფასებამ აჩვენა, რომ თბილი დღეების განმეორებადობის ტენდენცია ყველაზე მეტად იზრდება 1986-2010 წლებში აგვისტოს თვეში და უახლოვდება ძალიან თბილი დღეების ზონას (ღია ყვითელი ფერი), რომელსაც უკვე ახასიათებს გარკვეული საფრთხეები, მაგრამ ეს ინდექსი ჯერ არ გადადის ამ ზონაში (ნახ. 4.6.3).



ნახ 4.6.3.<sup>105</sup> თბური ინდექსის ინტენსივობა და მოხდენის ალბათობა განხილულ ორ პერიოდში (აგვისტო, ბათუმი)

**კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების გავლენა აჭარის ტურისტულ სექტორზე**

მიმდინარე საუკუნის შუა წლებამდე კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო მონაცემების გამოყენებით შეფასდა ტურიზმის კლიმატური ინდექსის კატეგორიების მოსალოდნელი ცვლილება ზემოთ განხილული დროის მეორე მონაკვეთსა და 2026-2050 წწ. საპროგნოზო მონაკვეთს შორის.

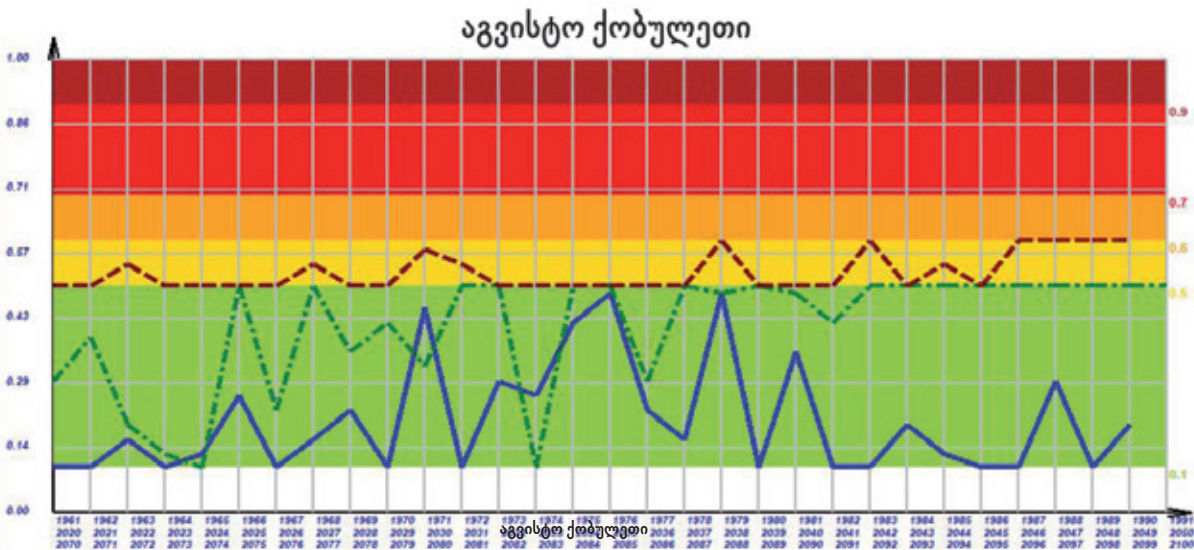
მიღებული მონაცემების თანახმად, კლიმატის დათბობის შედეგად, მიმდინარე საუკუნის პირველ ნახევარში ბათუმში მოსალოდნელია ტურიზმის კლიმატური პირობების გაუარესება ზაფხულის სამივე თვეში შესაბამისი კატეგორიების ერთი საფეხურით დაწევით. სამაგიეროდ, კლიმატური პირობების გარკვეული გაუმჯობესებაა მოსალოდნელი ნოემბრის თვეში, როდესაც კატეგორია „მისაღები“ „სასიამოვნო“ კატეგორიაში გადავა. ქობულეთში რაიმე ცვლილებები არ არის მოსალოდნელი, თუმცა ხულოში მაისი-სექტემბრის ისედაც საუკეთესო პირობებს შეემატა აპრილსა და ოქტომბერში „სასიამოვნოდან“ „კარგ“ პირობებში პროგნოზირებული გადასვლა. ალპურ ზონაში ტურიზმის პირობების გაუმჯობესება სავარაუდოა სექტემბრის თვეში „სასიამოვნო“

<sup>105</sup> ————— 1961-1985  
 - - - - - 1986-2010

კატეგორიის „კარგი“ შეცვლის შედეგად.

მიღებული შედეგები მოწმობს, რომ 2050 წლამდე პროგნოზირებული დათბობა, სავარაუდოდ, გამოიწვევს ტურიზმის კლიმატური პირობების გაუარესებას ზაფხულის სეზონზე ბათუმში, ხოლო ამ პირობების გაუმჯობესებას მთიან და მაღალმთიან ზონებში. კლიმატური პირობების სტაბილობა ქობულეთში მიუთითებს სანაპირო ზონის ჩრდილო ნაწილის ჯერჯერობით გარკვეულ უპირატესობაზე სამხრეთ ნაწილთან შედარებით.

ბათუმსა, ქობულეთსა და გოდერძის უღელტეხილისთვის შეფასდა აგრეთვე მოსალოდნელი ცვლილება მაღალი თბური ინდექსის მქონე დღეების რაოდენობაში 2020-2050 და 2070-2099 წწ. პერიოდებს შორის (ნახ.4.6.4). გამოთვლებმა აჩვენა, რომ 2020-2050 წლებში ბათუმში „ძალიან თბილი“ თბური ინდექსის მქონე დღეების რაოდენობა წელიწადში იზრდება მინიმუმ 22 დღით, ხოლო ცხელი დღეებისა - 2 დღით. დაახლოებით იგივე სურათია ქობულეთშიც იმ განსხვავებით, რომ ცხელი დღეები ბათუმში მანამდე არ დაფიქსირებულა, ქობულეთში კი იყო ასეთი შემთხვევები. რაც შეეხება გოდერძის უღელტეხილსა და კურორტ „ბემუმს“, აქ თბილი დღეების რაოდენობა მხოლოდ იმატებს.



ნახ. 4.6.4. თბური ინდექსის ინტენსივობა და მოხდენის ალბათობა განხილულ სამ პერიოდში (აგვისტო, ქობულეთი)

დღეების რაოდენობის გარდა შეფასდა სხვადასხვა თვეში თბური ინდექსის განმეორადობის ტრენდები სამი სხვადასხვა პერიოდისათვის (1961-1990; 2020-2050 და 2070-2099). შედეგად მიღებულ იქნა, რომ ქობულეთი უფრო ცხელი ხდება მომავალში, ვიდრე ბათუმი და იზრდება თბური ინდექსის საფრთხე. ფაქტობრივად 2070-2100 წლებში ივლისის და აგვისტოს თვეებში ეს ინდექსი მთლიანად საფრთხის ზონაში ექცევა, თუმცა მანამდე ბათუმშიც და ქობულეთშიც დათბობა კი მიდის, მაგრამ იგი არ აღწევს საფრთხის ზღვარს. პირობები საკმაოდ კომფორტულია მოსახლეობისათვისაც და ტურისტებისთვისაც.

ტურისტული პოტენციალის მქონე სხვადასხვა ქვეყანაში ჩატარებული შეფასებების თანახმად, აჭარის მსგავს გეოგრაფიულ და კლიმატურ პირობებში კლიმატის დათბობამ შესაძლებელია გამოიწვიოს ტურისტული სექტორისთვის მთელი რიგი როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი შედეგები. მოსალოდნელ დადებით შედეგებს განეკუთვნება:

- ტურისტული სეზონის გახანგრძლივება, რასაც თან სდევს მომსახურების სათანადო სფეროსა და ინფრასტრუქტურის გაფართოება, ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებისა და ცხოვრების დონის შესაბამისი ზრდა. აჭარის შემთხვევაში, როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი, მიმდინარე საუკუნის შუა პერიოდისთვის, ზღვის სანაპირო ზონაში ამ ნაზრდმა შესაძლებელია ერთი თვე შეადგინოს და ტურისტული სეზონი ნოემბერშიც გაგრძელდეს. ანალოგიურად, მთიან ზონაში მოსალოდნელი იქნება კლიმატის კომფორტული პირობების გაუმჯობესება მაისის თვეში, ხოლო მაღალმთიან ზონაში -

ტურისტული სეზონის გახანგრძლივება სექტემბერში.

მოსალოდნელი უარყოფითი შედეგებიდან აღსანიშნავია:

- ზღვის სანაპირო ზონაში ზედმეტად ცხელი ამინდების მოჭარბება (სიცხის ტალღების გახანგრძლივება) ივლის-აგვისტოში, რაც ამ თვეებში შედარებით დისკომფორტულ პირობებს შეუქმნის ტურისტებს, თუმცა აჭარის შემთხვევაში ეს მოსალოდნელია მხოლოდ საუკუნის ბოლოს და ისიც ქობულეთის ტერიტორიაზე;
- ძლიერი შტორმების სიხშირის ზრდის შედეგად ზღვის სანაპირო ზონაში მოსალოდნელია უშუალოდ სანაპირო ზოლსა და ზღვის მიმდებარე ნაწილში ტურიზმისა და დასვენების პირობების გაუარესება, ძლიერ ღელვასთან დაკავშირებული საფრთხეების ზრდა, აგრეთვე პლაჟების ინტენსიური წარცხვა და სანაპირო ზოლის დატბორვა;
- ზაფხულში უხვი თქეში ნალექების მოსვლის შედეგად სანაპირო ზონაში მთებიდან ჩამომდინარე მდინარეთა ხეობებში წყალმოვარდნებისა და ღვარცოფების საშიშროების ზრდა. ეს ფაქტორი განსაკუთრებით დიდ საშიშროებას უქმნის მთიან ზონაში განთავსებულ ტურისტულ ობიექტებს, რომლებიც, უმეტესწილად, მდინარეთა ნაპირებზეა განლაგებული;
- აჭარის პირობებში, ტურისტული სეზონის დროს ტემპერატურის მატებამ შესაძლოა გამოიწვიოს დიარეით მიმდინარე ინფექციურ დაავადებათა რიცხვის კიდევ უფრო მეტად გაზრდა და თბური ტალღების გახშირება, რაც აუცილებელს გახდის წინასწარი შეტყობინების სამსახურის ჩამოყალიბებას. მოსალოდნელია აგრეთვე კლიმატის ექსტრემალურ მოვლენებთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის პრობლემების - ტრავმებისა და ფსიქიკური აშლილობების გახშირებაც. ამ პრობლემებთან საბრძოლველად მიზანშეწონილი იქნება ჯანდაცვის სექტორის ჩართვა კატასტროფების მენეჯმენტის სისტემაში. მიმდინარე პროექტის ფარგლებში ამ მიმართულებით მომზადდა საპროექტო წინადადება, რომელიც შესულია აჭარის კლიმატის ცვლილების სტრატეგიაში;
- მაღალმთიან ზონაში 2050 წლამდე ზამთრის საშუალო ტემპერატურის თითქმის 2 °C-ით მატების შემთხვევაში მოსალოდნელი იქნება სათხილამურო სეზონის 1-1.5 თვით შემოკლება, თუმცა, პროგნოზის თანახმად, ნალექთა რაოდენობა ამავე დროს, სავარაუდოდ, თითქმის 30%-ით გაიზრდება<sup>106</sup>, რაც გარკვეულწილად დააკომპენსირებს დათბობის უარყოფით შედეგებს.
- ჰაერის ტემპერატურასთან ერთად ზღვის ზედაპირის ტემპერატურის მნიშვნელოვანი მატების ( $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) შედეგად შესაძლოა კვლავ განმეორდეს 2011-2012 წლებში გამოვლენილი ზღვის სანაპირო ზოლში მობინარე მოლუსკებისა და სხვა სახეობების მასობრივი დაღუპვა, რაც უარყოფით ზეგავლენას მოახდენს ტურიზმის სპეციფიკური დარგის - დაივინგის განვითარებაზე. გარდა ამისა, ბოლო წლებში წყლის ზედმეტად გათბობამ აჭარის სანაპირო ზონაში სერიოზული უკმაყოფილება გამოიწვია დამსვენებლებში.

ამრიგად, ჩატარებული ანალიზი საშუალებას იძლევა დავასკვნათ, რომ აჭარის სამივე კლიმატურ ზონაში ტურიზმისთვის ამჟამად ხელსაყრელი კლიმატური პირობები არსებობს. ტურიზმის კლიმატური ინდექსის და თბური ინდექსის პროგნოზირებულ მაჩვენებლებზე დაყრდნობით შეიძლება ითქვას, რომ მიმდინარე საუკუნის შუა პერიოდისთვის მოსალოდნელია ამ პირობების კიდევ უფრო გაუმჯობესება, თუმცა საჭირო იქნება გარკვეული კორექტივების შეტანა აჭარაში ტურიზმის განვითარების ამჟამინდელ სტრატეგიაში.

<sup>106</sup> ამის ნიშნები უკვე ამჟამად ვლინდება, განსაკუთრებით დიდთოვლიან ზამთრებში

მესტია (ზემო სვანეთი)



სურ. 4.6.2 სოფელი უშგული, ზემო სვანეთი<sup>107</sup>

**კლიმატის ცვლილების გავლენა ზემო სვანეთის ტურისტულ პოტენციალზე**

თანახმად მიღებული კლასიფიკაციისა, ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე 1980-იანი წლებისთვის გამოიყოფოდა 4 ტურისტულ-რეკრეაციული ზონა.

მთავარი ადგილი ამ ზონებს შორის უჭირავს მაღალმთიანი ალპინიზმისა და სპორტული სამთო ტურიზმის ზონას, რომელიც მოიცავს ისეთ ცნობილ მწვერვალებს, როგორიცაა შხარა, უშბა, შხელდა, თეთნულდი, ლაილა და სხვ. მცინვარებისა და ძნელად მისადგომი მწვერვალების სიუხვის გამო ზემო სვანეთი ბევრ ალპინისტსა და ტურისტს იზიდავს მრავალი ქვეყნიდან. არანაკლებ პოპულარულია ისტორიულ ნაკრძალად აღიარებული მეოთხე ზონა, რომელშიც შედის ევროპაში ყველაზე მაღალმთიანი დასახლება (თემი) უშგული მასში შემავალი სოფლებით ჟიბიანი, ჩაჟაში და სხვ. მდ. ენგურის ზემოწელის ხეობაში ტერასაზე და მთის ფერდობებზე განთავსებული საკურორტო ზონა მოიცავს მდიდარი ისტორიული წარსულის მქონე დასახლებებს (მესტია, ლემსია, უშხვანარი, სვიფი, ტეებიში, ლახამულა და სხვ.), აგრეთვე ტყეებით დაფარულ განუმეორებელი სილამაზის საკურორტო ადგილებს, სადაც აღრიცხულია 30-ზე მეტი მინერალური წყლის საბადო, მათ შორის ლახამულას, ეწერის, სვიფის, ლასილის, ხალდეს, ადიშისა და სხვა წყაროები. სათანადო ინფრასტრუქტურის უქონლობის გამო ეს ადგილები ჯერ-ჯერობით არ არის შესაფერისად ათვისებული. ხანმოკლე დასვენების ზონა ძირითადად მოიცავს ციცაბო ფერდობებითა და ხშირი ტყეებით დაკავებულ ადგილებს.

ზემო სვანეთის კლიმატური დახასიათება ამჟამად შესაძლებელია მესტიისა და ხაიშის მეტეოსადგურების მონაცემებით, რომელთაგან ტურიზმის კლიმატური ინდექსის TCI გამოსათვლელად შერჩეულ იქნა მესტიის სადგური, რომელიც რეგიონის ტერიტორიისთვის უფრო რეპრეზენტატულია. ამ სადგურის თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ იგი მდებარეობს მაღალი მთებით გარშემორტყმულ მესტიის ტაფობში, სადაც ქვაბულისთვის დამახასიათებელი მიკროკლიმატი ყალიბდება ზამთრის ძლიერი ყინვებითა და ზაფხულის მაღალი სიციხით.

<sup>107</sup> ფოტო კობა ჩიბურდანიძის

1961-2010 წწ. პერიოდის გასაშუალოებული კლიმატური მონაცემებით გამოთვლილ იქნა TCI ყოველთვიური სიდიდეები, რომლებმაც აჩვენა, რომ ზემო სვანეთის განხილულ, ე.წ. „საშუალო ზონაში“ გავლილ პერიოდში, TCI მნიშვნელობებით „ძალიან კარგით“ ხასიათდებოდა ივნისი, ივლისი, აგვისტო და სექტემბერი, „კარგით“ ფასდებოდა მაისი, „სასიამოვნოთი“ – აპრილი და ოქტომბერი, „მისაღებით“ – მარტი და ნოემბერი, ხოლო „არახელსაყრელით“ – ზამთრის სამივე თვე. აქვე აღსანიშნავია, რომ TCI ინდექსი არ ითვალისწინებს ზამთრის სათხილამურო სპორტის ხელშემწყობი პირობების შეფასებას, რომლებისთვისაც სხვა ინდექსის გამოყენებაა საჭირო.

2071-2100 წწ. პერიოდისთვის TCI პროგნოზირებული მნიშვნელობების ანალიზმა ცხადყო, რომ ამ საპროგნოზო პერიოდში „ძალიან კარგი“ პირობები გადაინაცვლებს მაისში, სექტემბერსა და ოქტომბერში, ხოლო ზაფხულის სამივე თვეში, ტემპერატურის 4 °C-ით სავარუდო მომატების შედეგად, TCI კატეგორია „ძალიან კარგი“ შეიცვლება „კარგით“, ხოლო დეკემბერში, თებერვალსა და მარტში, პირიქით, გაუმჯობესდება და თითო კატეგორიით აიწევს მაღლა.

გლობალური დათბობის მოსალოდნელ შედეგებთან დაკავშირებით მიმდინარე საუკუნის მეორე ნახევარში ზემო სვანეთში ტურისტული სეზონისთვის ხელსაყრელი („სასიამოვნო“ და უკეთესი) კლიმატური პირობების შექმნა მოსალოდნელია მარტიდან ნოემბრის ჩათვლით. ამრიგად, ტურისტული სეზონის არსებითი გახანგრძლივებისთვის (9 თვემდე) მზად უნდა იყოს ტურისტული ინფრასტრუქტურის ყველა რგოლი (სასტუმროები, გზები, სატრანსპორტო მომსახურება და სხვ.), რაზეც ბრუნვა ახლავე უნდა დაიწყოს;

ზაფხულის თვეებში კლიმატური პირობების მოსალოდნელი გარკვეული გაუარესების გათვალისწინებით ყურადღება უნდა მიექცეს დასასვენებელი ადგილების (კურორტების) მოწყობას მინერალური წყაროების გარშემო არსებულ ტერასებზე, ალპური მდელოების სიახლოვეში, სადაც ადგილმდებარეობის ზღვის დონიდან დიდი სიმაღლის გამო ტემპერატურის მოსალოდნელი მომატება ნაკლებ გავლენას იქონიებს ტურიზმის კლიმატური პირობების გაუარესებაზე.

**კახეთი**



სურ. 4.6.3 ვაშლოვანის ნაკრძალი <sup>108</sup>

<sup>108</sup> ფოტო ამირან კოლიაშვილის

## კლიმატის ცვლილების გავლენა კახეთის რეგიონის ტურისტულ-რეკრეაციულ პოტენციალზე

კახეთის მრავალფეროვანი კლიმატური ზონები და ლანდშაფტები, აგრეთვე მდიდარი ისტორიული მემკვიდრეობა განაპირობებს რეგიონის მაღალ ტურისტულ-რეკრეაციულ პოტენციალს, რომელიც გავლილ პერიოდში მხოლოდ ნაწილობრივ გამოიყენებოდა. საკურორტო ზონებიდან კახეთის ტერიტორიაზე აღსანიშნავია მთათუშეთი, რომლის დიდი ტურისტულ-რეკრეაციული პოტენციალი ადრეულ წლებში გზის უქონლობის გამო პრაქტიკულად აუთვისებელი რჩებოდა. საკურორტო ადგილები ცივ-გომბორის ქედისა და კავკასიონის სამხრეთი ფერდობების ცალკეულ ლოკალიტეტებშიც არსებობს (გომბორი, ცივი კოდა, თეთრი წყლები, ახალსოფელი, თორღვას აბანო, არხილოსკალო, უჯარმა, ახტალა და სხვ.), რომელთაგან ბოლო ორი სამკურნალო ტალახებითაა ცნობილი. კავკასიონის მაღალმთიანი ზონა ალპინიზმისა და მთიანი სპორტული ტურიზმის განვითარების ფართო შესაძლებლობებს შეიცავს. კახეთის ტერიტორია უხვადაა მოფენილი ისტორიული ძეგლებით, რის გამოც რეგიონის დიდი ნაწილი შემეცნებითი ტურიზმის ზონას წარმოადგენს.

კახეთის მაღალ ტურისტულ პოტენციალს არსებითად განაპირობებს აგრეთვე დაცული ტერიტორიების დიდი რაოდენობა (ლაგოდეხის, ვაშლოვანის, მთათუშეთის, ბაწარას, ბაბანეურის, მარიაძგერის ნაკრძალში, ილტოს, იორისა და ჭაჭუნას აღკვეთილები, ალაზნის ჭალის, არწივის ხეობის, ტახტი-თეფას ბუნების ძეგლები და სხვ.).

გავლილი სამი ათწლეულის მანძილზე გლობალური დათბობის ზეგავლენით კახეთის კლიმატმა შესამჩნევი ცვლილებები განიცადა, რასაც მოწმობს კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნულ შეთქობინებაში მიღებული შედეგები. ამიტომ საჭირო გახდა კლიმატური ელემენტების უკვე დაწყებული და პროგნოზით მოსალოდნელი ცვლილების გათვალისწინებით კახეთის ტურისტულ-რეკრეაციული პოტენციალის შესაძლო ცვლილების შეფასება იგივე მეთოდებითა და კრიტერიუმებით, რაც გამოყენებულია ჭარისა და ზემო სვანეთისთვის.

პირველ ეტაპზე შეფასდა ტურიზმის კლიმატური ინდექსის TCI ცვლილება დროის ორ თანაბარ 25-წლიან პერიოდს შორის (1961-1985 და 1986-2010 წწ.) სადგურისთვის საგარეჯო, თელავი, ყვარელი, სიღნაღი და დედოფლისწყარო. მეორე ეტაპზე ჩატარდა მიმდინარე საუკუნეში პოტენციალის სავარაუდო ცვლილების შეფასება კლიმატური ელემენტების პროგნოზირებულ ცვლილებასთან კავშირში.

კახეთის ყველა განხილულ მეტეოსადგურზე ორ საკვლევე პერიოდს შორის TCI ინდექსის კატეგორიები არ შეცვლილა. ეს მოწმობს იმას, რომ 1970-იანი წლებიდან დაწყებულ გლობალურ დათბობას ჯერ არ მოუხდენია არსებითი გავლენა კახეთის რეგიონში ტურიზმის კლიმატურ პირობებზე. ტურიზმის კლიმატურ ინდექსში შემავალი თითოეული პარამეტრის (დღიური და დღელამური კომფორტულობის ინდექსები, ნალექთა ჯამი, მზის ნათების ხანგრძლივობა და ქარის სიჩქარე) ცვალებადობის დეტალურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ საკვლევე პერიოდებს შორის ამ პარამეტრების თვიური მნიშვნელობები უმნიშვნელო ვარიაციას განიცდის, თუმცა კონკრეტულ მეტეოსადგურზე ცალკეული პარამეტრის ცვლილება შეიძლება შესამჩნევი იყოს.

აღსანიშნავია, რომ მიღებული შედეგი განსხვავდება ანალოგიური მიდგომით აჭარის რეგიონისთვის გამოვლენილი თავისებურებებისგან, სადაც დროის იგივე პერიოდებს შორის ზღვისპირა და მაღალმთიან სადგურებზე დაფიქსირდა TCI კატეგორიების შეცვლა წლის სამივე სეზონზე (ზამთრის გარდა).

გარე კახეთსა და თელავში მაისიდან სექტემბრის ჩათვლით TCI მნიშვნელობები „ძალიან კარგ“ კატეგორიის მიეკუთვნება, ხოლო ყვარელსა და სიღნაღში ივლის-აგვისტოში ადგილი აქვს TCI კატეგორიის ერთი საფეხურით დაკლებას.

ის ფაქტი, რომ ზამთრის თვეებში ყველა განხილულ მეტეოსადგურზე TCI საშუალო მნიშვნელობა „მისაღებ“ კატეგორიაზე დაბლა არ ჩამოდის, შეიძლება აიხსნას იმით, რომ ზამთარში კახეთში, მაღალმთიანი ზონის გამოკლებით, საშუალო მინიმალური ტემპერატურები, როგორც წესი, არ ჩამოდის  $-3$ ,  $-5$  °C-ზე დაბლა, ნალექები არ არის უხვი (თვის ჯამები იცვლება 20-40 მმ ფარგლებში, რაც წლიური ნორმის დაახლოებით 5% შეადგენს), მზის ნათების ხანგრძლივობა შეადგენს 100-150 სთ თვეში, ჰაერის საშუალო ფარდობითი სინოტივე არ აღემატება 70-80%, ხოლო ქარის საშუალო სიჩქარე იცვლება შუალედში 2-3 მ/წმ. ყოველივე ეს განაპირობებს კახეთის ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე ზამთრის სეზონშიაც საკმაოდ კომფორტული კლიმატური პირობების არსებობას.

რაც შეეხება კატეგორიების ექსტრემალურ მნიშვნელობებს, მათი სიდიდეები განხილულ სადგურებზე იშვიათად ჩამოდის „მისაღებ“ კატეგორიაზე დაბლა (40 ბალზე ნაკლები) ზამთრისა და გაზაფხულის თვეებში. სამაგიეროდ, აპრილიდან ოქტომბრის ჩათვლით TCI მნიშვნელობები ხშირად გადადის „შესანიშნავ“ და „იდეალურ“ კატეგორიებში (80 ბალზე მეტი).

განვიხილოთ ორ პერიოდთან ერთად კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო მოდელის გამოყენებით გამოთვლილ იქნა აგრეთვე TCI კატეგორიების პროგნოზირებული მნიშვნელობები 2071–2100 წწ. პერიოდისთვისაც. მიღებულმა შედეგებმა აჩვენა, რომ მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის დათბობისა და მისი თანმდევი პროცესების ზეგავლენით წლის შედარებით გრილ/ცივ პერიოდში (ოქტომბრიდან აპრილის ჩათვლით) კახეთის ხუთივე მეტეოსადგურზე მოსალოდნელია TCI ინდექსის უფრო მაღალ კატეგორიაში გადასვლა, ანუ ტურიზმის ხელშემწყობი კლიმატური პირობების გაუმჯობესება. ამავე დროს, წლის თბილ/ცხელ პერიოდში (მაისიდან სექტემბრის ჩათვლით) უნდა ველოდეთ შებრუნებულ პროცესს, როდესაც გაზრდილ ტემპერატურასთან დაკავშირებული დისკომფორტული პირობები იწვევს TCI მნიშვნელობების გადასვლას უფრო დაბალ კატეგორიაში. ეს ტენდენცია განსაკუთრებით მკაფიოდ ვლინდება ივლის-აგვისტოს თვეებში, როდესაც თელავსა და ყვარელში აღინიშნა ინდექსების გადასვლა ცხრილში არშესულ მე-5 „არახელსაყრელ“ კატეგორიაში.

ამრიგად, ისევე როგორც აჭარის რეგიონში, გლობალური დათბობის პროგნოზირებულ პირობებში კახეთის რეგიონშიც მოსალოდნელი იქნება ტურიზმის ხელშემწყობი პირობების გაუმჯობესება ზამთარსა და გარდამავალ პერიოდებში და მათი გაუარესება ზაფხულის თვეებში.

კახეთში სოფლის მეურნეობისა და ტურიზმის ხელშემწყობი კლიმატური პირობების არსებობა შესაძლებელს ხდის ამ რეგიონში აგროტურიზმის დინამიურ განვითარებას. ამისთვის საჭიროა შესაბამისი ინფრასტრუქტურის მოწყობა (გზებისა და სასტუმროების მოწყობა, წყალმომარაგება და სხვ.). აგროტურიზმთან ერთად ხელი უნდა შეეწყოს შემეცნებითი ტურიზმის შემდგომ განვითარებასაც, რაც ერთიან კომპლექსში შეიძლება გაერთიანდეს, რომელსაც მთელი წლის განმავლობაში შეეძლება ფუნქციონირება.

რეგიონში შემავალი მთათუშეთის მაღალმთიანი რაიონი ტურისტული რესურსების მაღალი პოტენციალით ხასიათდება როგორც ზაფხულის (განუმეორებელი სილამაზის გრილი საკურორტო ადგილები), ისე ზამთრის (სამთო-სათხილამურო სპორტი) პირობებში. ამის გათვალისწინებით უნდა დაჩქარდეს ომალომდე მუდმივმოქმედი საავტომობილო გზის მიყვანა და ადგილებზე ინფრასტრუქტურის განვითარება.

შესაფერისი კლიმატური პირობების გამო ხელი უნდა შეეწყოს ახტალისა და უჯარმის ბალნეოლოგიური პოტენციალის აღორძინებას და თანამედროვე დონეზე ათვისებას.

#### 4.7 კლიმატის ცვლილების გავლენა მცენარეების დნობაზე და მდ.ენგურის ჩამონადენზე

კავკასია მსოფლიოში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მთიან რეგიონს წარმოადგენს. მისი ტერიტორიის 1640კმ<sup>2</sup> (0.37%) მცენარეებითაა დაფარული. მცენარეები დინამიური გეოგრაფიული სისტემებია, რომლებიც ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედებით მოძრაობენ (წინ წამოწევა, უკან დახევა), თუმცა ბოლო რამდენიმე ათეული წელია, რაც გლობალური დათბობით ცნობილი კლიმატის თანამედროვე ცვლილების ფონზე სახეზეა მცენარეების ინტენსიური უკანდახევა.

2000 წლის თანამგზავრული სურათების ანალიზის შედეგად აღმოჩნდა, რომ კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილში, რომელშიც შედის მდ. ენგურის აუზი, მცენარეთა უკანდახევის საშუალო სიჩქარე დაახლოებით 8 მეტრი წელიწადში. ამასთან, გამოვლინდა მცენარეთა უკანდახევის სიჩქარის დამოკიდებულება მათ ზომებთან. კერძოდ, დიდი მცენარეებისათვის, რომელთა ფართობი 10კმ<sup>2</sup>-ზე მეტია, უკანდახევის სიჩქარე შეადგენს 12 მ/წელი, ხოლო მცირე მცენარეებისათვის - 10 კმ<sup>2</sup>-ზე ნაკლები ფართობით - უკანდახევის საშუალო სიჩქარე არ აღემატება 6 მ/წელი. მცენარეების უკანდახევას თან სდევს მათ ზედაპირზე მორენული ნაშალით დაკავებული ფართის ზრდა. კვლევების თანახმად<sup>109</sup>, თუ 1985 წელს ყველა შერჩეული მცენარისათვის ნაშალისაგან თავისუფალი ციხულის საერთო ფართობი შეადგენდა დაახლოებით 1 260კმ<sup>2</sup>, 2000 წლისათვის ეს სიდიდე

<sup>109</sup> ბერიტაშვილი ბ. ცენტრალური კავკასიონის მცენარეთა ევოლუცია მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში . გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო-კონვენცია, მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში 2007 წელს მიღებული შედეგები, თბილისი, 2008, გვ. 136-155

შემცირდა დაახლოებით 1 136 კმ<sup>2</sup>-მდე, რასაც მცინვართა საერთო ფართობის შემცირების გათვალისწინებით შეესაბამება ნაშალით დაკავებული ფართობის 6-9%-ით ზრდა ამ პერიოდში. აღნიშნულ რეგიონში კლიმატის ცვლილების ფონზე მცინვარების დნობის შედეგად წარმოქმნილი მცინვარული ტბების რაოდენობა და ფართობიც შეიცვალა. 1985 და 2000 წლების თანამგზავრული სურათების შედარებით დადგინდა, რომ 2000 წლისათვის მცინვარული ტბების რაოდენობამ დაახლოებით 50%-ით მოიმატა, და მათი ფართობი 57%-ით გაიზარდა. მცინვარული ტბა მორენული მასალითაა შემოსაზღვრული, რაც ტბებში წყლის შეგუბებას უწყობს ხელს. 2002-2004 წლებში საველე დაკვირვების შედეგად გამოვლინდა, რომ მცინვარ ბაშქარას (მდ. ადილ-სუს ხეობა) ენასთან 1985 წელს არსებული 2 ტბა გაერთიანებულიყო. მცინვარების დნობის შედეგად მცინვარულ ტბებში წყლის დონე მატულობს, რამაც შეიძლება მომავალში გამოიწვიოს მორენული ნაშალი მასალის გარღვევა და მცინვარის ხეობის ქვედა ნაწილში კატასტროფული წყალმოვარდნის<sup>10</sup> გამოწვევა, რაც თავის მხრივ დიდ ზიანს მიაყენებს იქ მდებარე დასახლებულ პუნქტებსა და სამეურნეო ობიექტებს.

მცინვარების ჩამოყალიბებისა და განვითარების ფიზიკურ-გეოგრაფიულ პირობებს მთელი რიგი ფაქტორები ქმნის: 1. კლიმატის საერთო მახასიათებლები და მათი ცვლილება მცინვარულ რაიონში (მზის რადიაცია, ჰაერის ტემპერატურა, ატმოსფერული ნალექები, ატმოსფეროს ცირკულაცია), 2. ქედების აბსოლუტური სიმაღლეები; 3. ქედებისა და ხეობების ურთიერთგანლაგება, რომელთა შორის მთიან სისტემაში წარმოიქმნება შიდა კლიმატური განსხვავებები; 4. ფერდობების ექსპოზიცია მზესთან და გაბატონებულ ქარებთან მიმართებაში; 5. ფერდობების დანაწევრება და რელიეფის ფორმები. თუმცა, გამცინვარებას არა რომელიმე ზემოთ ჩამოთვლილ კონკრეტული ფაქტორი, არამედ ამ ფაქტორების კომპლექსი, მათი ურთიერთგავლენა და კონკრეტულ გეოგრაფიულ პირობებში ამ გავლენის ცვლილება განაპირობებს.

მცინვარის ჩამოყალიბებისათვის აუცილებელი კომპლექსური ურთიერთქმედების მექანიზმის მიუხედავად, კლიმატური თვალსაზრისით შესაძლებელია გამოიყოს ორი მეტეოროლოგიური ფაქტორი - მყარი ატმოსფერული ნალექები ზამთრის ან მთელი წლის განმავლობაში და ჰაერის დაბალი ტემპერატურები, განსაკუთრებით კი ზაფხულის პერიოდში, რათა ზამთრის განმავლობაში დაგროვებული თოვლის ფენა იქნას შენარჩუნებული. საკმარისია წლიდან წლამდე დაირღვეს ეს წონასწორობა, რომ მცინვარი იწყებს მოძრაობას - იგი წინ ან უკან მიიწევს, იმის მიხედვით თუ როგორია მცინვარის ზედაპირზე ან ფირნის<sup>11</sup> აუზში თოვლის დაგროვების (აკუმულაციის) ან მოდნობის (აბლაციის) ხარისხი.

მცინვარის ზედაპირზე თოვლის დაგროვების, მისი შენარჩუნების და მოდნობის პროცესი ამინდის გარკვეულ პირობებზე და სინოპტიკურ პროცესებზეა დამოკიდებული. საქართველო მდებარეობს ზომიერი და სუბტროპიკული განედების ჰაერის მასების ცირკულაციის ზეგავლენის ქვეშ, მოქცეულია შავი და კასპიის ზღვებს შორის, რამაც განაპირობა ჰაერის მასების შემოჭრის მიხედვით ოთხი ძირითადი სინოპტიკური პროცესის ჩამოყალიბება: დასავლური, აღმოსავლური, ორმხრივი (დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან) და ტალღური აღრევები სამხრეთიდან. ოთხივე პროცესი წელიწადის სეზონებისა და ადგილის მიხედვით ქმნის ამინდის თავისებურ პირობებს. სვანეთს - განსაკუთრებით კი ზემო სვანეთს - ჩრდილოეთიდან ცივი ჰაერის მასების თავისუფლად გადმოადგილებისაგან 4 500-5 000 მეტრი სიმაღლის მწვერვალებით წარმოდგენილი ზღუდე - ბეზინგის კედელი იცავს (სვანეთის კავკასიონი), სამხრეთიდან კი სვანეთისა და ლეჩხუმის ქედები. ერთდაერთი გზა, საიდანაც ჩრდილოეთიდან შავ ზღვაზე გადმონაცვლებული ცივი ჰაერის მასები ამ ტერიტორიაზე იჭრება, არის მდ. ენგურის ხეობა.

სამხრეთ კავკასიონზე ყველაზე გრძელი მცინვარი ლეხზირია 12 კმ სიგრძით (სურ.4.7.1) და იგი სვანეთში, მდ. ენგურის აუზში მდებარეობს.

<sup>10</sup> ასეთ მოვლენას ადგილი ჰქონდა 2014 წელს მცინვარ დეველოპის მიდამოებში.

<sup>11</sup> ფირნი - მარცვლოვანი ყინული





სურ. 4.7.1. მყინვარი ლეხზირი (სვანეთის კავკასიონი)

ზემო სვანეთში და კერძოდ ენგურის აუზში მყინვარების არსებობისათვის ხელსაყრელ სინოპტიკურ პირობებს (ძირითადად ჰაერის ტემპერატურისა და ატმოსფერული ნალექების განაწილება) განაპირობებს **დასავლეთის პროცესი**, რომლის დროსაც ადგილი აქვს შავი ზღვიდან ჰაერის ნოტიო მასების შემოჭრას და ნალექთა მოსვლას.

**აღმოსავლეთის სინოპტიკური პროცესის** დროს ბარიული გრადიენტი მიმართულია აღმოსავლეთიდან (კასპიის ზღვიდან) დასავლეთის (შავი ზღვისკენ) მიმართულებით. ამ პროცესის დროს აღმოსავლეთის დენების გავლენა მთლიანად დასავლეთ საქართველოში და მითუმეტეს ზემო სვანეთში სუსტადაა გამოხატული. ამ დროს თითქმის მთელ დასავლეთ საქართველოში ფიქსირდება მშრალი და მცირე ღრუბლიანი ამინდი. ზამთარში აღმოსავლეთის შემოჭრისას ზემო სვანეთში ძლიერ ყინვიანი დღეები არ დაიკვირვება, გარდა იმ გამონაკლისი შემთხვევებისა, როდესაც შემოჭრა ძალიან ძლიერია, წელიწადის ცივ პერიოდში გააქტიურებული ციმბირის ანტიციკლონის გაძლიერების გამო.

რაც შეეხება **ორმხრივ სინოპტიკურ პროცესს**, როდესაც საქართველოს ტერიტორიაზე დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან ერთდროულად ხდება ცივი ჰაერის მასების შემოჭრა, მისი განმეორებადობა შედარებით ნაკლებია. ამ პროცესის დროს ქვეყნის თითქმის მთელ ტერიტორიაზე მოლრუბლული, ნალექიანი ამინდია და ჰაერის ტემპერატურა მკვეთრად ეცემა. სამხრეთიდან ტალღური აღრევების დროს ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ამინდის გაუარესების პირობები არ დაიკვირვება.

ზემო სვანეთის რეგიონში მდ. ენგურის მყინვარების არსებობისათვის ყველაზე ხელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობები - უხვი ატმოსფერული ნალექი და ჰაერის დაბალი ტემპერატურა - დასავლეთის სინოპტიკური პროცესის დროს ყალიბდება.

#### 4.7.1 ენგურის აუზის მყინვარები

მდ. ენგურის აუზში მყინვარები ცალკეულ მდინარეთა აუზებში მათი რაოდენობისა და დაკავებული ფართობების მიხედვით მეტად არათანაბრადაა გადანაწილებული. 1965 წლის მონაცემებით<sup>112</sup> აქ წარმოდგენილი იყო 250 მყინვარი, საერთო ფართობით 288 კმ<sup>2</sup> (ნახ. 4.7.1). აქ რაოდენობის მიხედვით პირველ ადგილზეა მცირე ზომის მყინვარები, ფართობით 0.5 კმ<sup>2</sup>-მდე. მათზე მოდის მთელი აუზის მყინვარების საერთო რაოდენობის 73%. თუმცა აღსანიშნავია, რომ მათ მთელი აუზის მყინვარების საერთო ფართობის მხოლოდ 13% უკავიათ. ფართობის მიხედვით წამყვანი ადგილი უჭირავს დიდი ზომის მყინვარებს (>10 კმ<sup>2</sup>), მათზე მთელი აუზის მყინვარების საერთო ფართობის 48%. ამავე ზომის მყინვარებზე მოდის მთელი მყინვარების რაოდენობის მხოლოდ 3%. საშუალო ზომის მყინვარებზე კი მოდის მთელი აუზის მყინვარების 39% და რაოდენობის 24% (ცხრილი 4.7.1.).

<sup>112</sup> Водные ресурсы Закавказья, под редакцией Г.Г. Сванидзе и В. Ш. Цома. Л. Гидрометеиздат. 1988.

ცხრილი 4.7.1. მდ. ენგურის აუზის მყინვარების განაწილება ფართობის მიხედვით <sup>113</sup>

მყინვარის ტიპი	რაოდენობა	%	ფართობი კმ <sup>2</sup>	%
მცირე <0,5 კმ <sup>2</sup>	173	73	38	13
საშუალო 0,5-10 კმ <sup>2</sup>	70	24	113	39
დიდი >10 კმ <sup>2</sup>	7	3	137	48
ჯამი	250	100	288	100

მდინარე ენგურის აუზის მყინვარების გავრცელების რუკა



ნახ 4.7.1. მდ. ენგურის აუზში მყინვარების გავრცელების რუკა <sup>113</sup>

რთული და ძლიერ დანაწევრებული რელიეფის გამო მდ. ენგურის აუზში მორფოლოგიური ტიპის ექსპოზიციის მყინვარია ჩამოყალიბებული, რომელთა რაოდენობა და პროცენტული განაწილება მოცემულია ცხრილში 4.7.2.

ცხრილი 4.7.2. მდ. ენგურის აუზის მყინვარების განაწილება მორფოლოგიური ტიპების მიხედვით <sup>113</sup>

მორფოლოგიური ტიპი	რაოდენობა	%	ფართობი, კმ <sup>2</sup>	%
კარული	123	48	8	2.5
ხეობის	40	16	40	14
დაკიდული	34	14	4	1.5
კარული ხეობის	30	12	9	3
ხეობის რთული	6	3	136	47
ხეობის	17	7	93	32

მდ. ენგურის აუზის ხეობისა და ხეობის რთული ტიპის მყინვარების გარკვეული ნაწილის მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 4.7.3. აქ წარმოდგენილია მათი გავრცელება აუზებისა და ფართობის მიხედვით, გამოშვების წლები და უკან დახევის მაჩვენებელი. თუმცა, აქვე აღსანიშნავია, რომ ყველა მყინვარზე ინფორმაცია არაა სრული, რამეთუ გლაციოლოგიური კვლევის სირთულიდან გამომდინარე (ადამიანური და მატერიალურ-

<sup>113</sup> გობეჯიშვილი რ., კოტლიაკოვი ვ. გლაციოლოგია, თბილისი, 2006. 226 გვ.

ტექნიკური რესურსი) შეუძლებელია რამდენიმე მცინვარზე სინქრონული დაკვირვების წარმოება. ამ ცხრილში მოცემული მცინვარები, რა თქმა უნდა, აუზებში მდებარე სხვა მორფოლოგიური ტიპის მცინვარებთან ერთად დიდ როლს ასრულებს მდ. ენგურის აუზის მცინვარული ჩამონადენის ფორმირებაში, რომელიც სოფელ ხაიშამდე საშუალოს შეადგენს 0.908 კმ<sup>3</sup>/წელი<sup>112</sup>. მცინვარული მდინარეები მდ. ენგურის ჩამონადენზე მონაწილეობას ს. ხაიშამდე იღებენ, ამ მონაკვეთის შემდეგ კი მდ. ენგურის ჩამონადენი რეგულირდება ჯვრის წყალსაცავით.

**ცხრილი 4.7.3. მდ. ენგურის აუზის მცინვარების მახასიათებლები <sup>114</sup>**

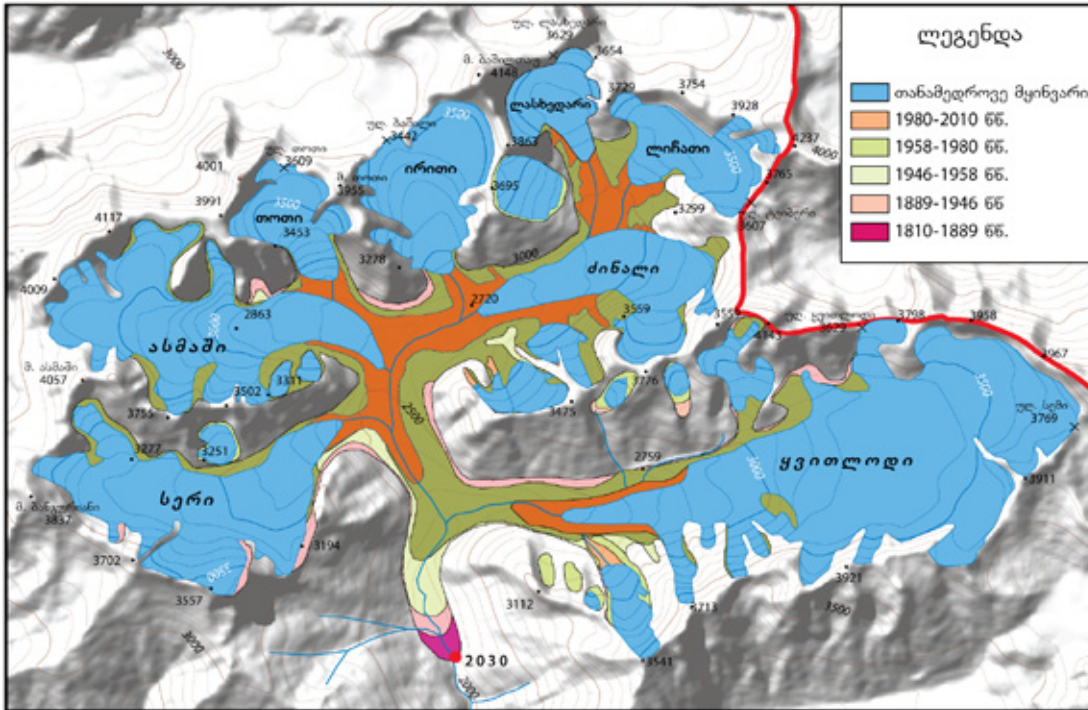
მცინვარი	მდინარის აუზი	სიგრძე, კმ	ფართობი, კმ <sup>2</sup>	ენის დაბოლოების სიმაღლე, მ.	მორფოლოგიური ტიპი	ექსპოზიცია	ენის უკანდახევის წლები/სიგრძე კმ.
შდავლერი	ენსკრა	3.35	2.28	2690	ხეობის	ჩრდილოეთური	
ხარხირა	ენსკრა	2.7	2.6	2300	ხეობის	ჩრდილო აღმოსავლური	
ნაკრა	ნაკრა	2.8	1.76	2750	ხეობის	დასავლური	
ლეადაშტი	ნაკრა	2.7	1.72	2740	ხეობის	ჩრდილო დასავლური	
დოღრა	დოღრა	5.9	8.0	2600	ხეობის	სამხრეთ აღმოსავლური	
უშბა	დოღრა	5.75	9.4	2430	ხეობის რთული	დასავლური	
ქვიში	დოღრა	8.4	19.14	2460	ხეობის რთული	სამხრეთ აღმოსავლური	
წანერი	მულხრა	10.55	28.70	2520	ხეობის რთული	დასავლური	
ტვიბერი	ტვიბერი	7.8	23.0	2200	ხეობის რთული	სამხრეთული	1889-1987წწ. 4.34
ყვითლოდი	ტვიბერი	7.0	11.9	2340	ხეობის		
ლესბირი	მესტიაჭალა	12.0	35.6	2020	ხეობის რთული	სამხრეთული	
ჭალათი	მესტიაჭალა	7.8	9.7	1800	ხეობის	სამხრეთული	1974-2011წწ. 0.436
ადიში	ენგური	7.4	10.0	2420	ხეობის	სამხრეთ დასავლური	
ხალდე	ენგური	7.8	10.3	2550	ხეობის	სამხრეთ დასავლური	
შხარა	ენგური	4.7	5.4	2540	ხეობის	სამხრეთული	

ცხრილში 4.7.3 წარმოდგენილი მცინვარების მახასიათებლები (სიგრძე, ფართობი, ენის დაბოლოების სიმაღლე). 2005 წლის LANDSAT-ის თანამგზავრული სურათების დამუშავების შედეგად არის მიღებული. გლობალური დათბობის შედეგად კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის ყველა მცინვარი იხევს უკან, თუმცა ამ პროცესის ზეგავლენით უკან დახევის ტემპი ყველა მათგანზე თავისებურად ვლინდება.

გლობალური დათბობით გამოწვეული მცინვარების დეგრადაციის კარგ მაგალითს მდ. ტვიბერის აუზის მცინვარები წარმოადგენს. XIX საუკუნის დასაწყისიდან XX საუკუნის მეორე ნახევრამდე ამ აუზის მცინვარები ერთმანეთთან შეერთებული იყო და ხეობის რთული ტიპის მცინვარს ქმნიდა. მათი ერთიანი ენა 2 030 მ სიმაღლემდე ჩამოდიოდა (ნახ. 4.7.2<sup>114</sup>). 1890 წ. ტოპო რუკაზე მცინვარი ტვიბერი ერთიანი სისტემით არის წარმოდგენილი (მისი ფართობი 43.1 კმ<sup>2</sup>-ია, სიგრძე კი 10.24 კმ). 1959-1960 წლების აეროსურათების დეშიფრირებამ და ამავე დროის ტოპო რუკების ანალიზმა აჩვენა, რომ მცინვარ ტვიბერმა საკმაოდ დიდი ცვლილება განიცადა. მცინვარის სიგრძე 1890-1960 წლებში 2.14 კმ-ით შემცირდა, ფართობი კი 3.0 კმ<sup>2</sup>-ით. მცინვარს მარცხნიდან გამოეყო მისი უდიდესი ტოტი ყვითლოდი, რომელიც დამოუკიდებელი მცინვარი გახდა. მცინვარ ყვითლოდის ენა ამაჟამად მცინვარ ტვიბერიდან 800-900 მეტრითაა დაცილებული და მთავრდება 2 290 მ სიმაღლემდე. მცინვარ ტვიბერის სისტემას გამოეყო აგრეთვე მცირე ზომის 5 მცინვარი- სერი (სურ. 4.7.2), ასეავე,

<sup>114</sup> ტიელიძე ლ. საქართველოს მცინვარები. თბილისი, 2014, გვ. 171

თოთი, ირიტი, ლიჩათი. მყინვარების ენები ერთმანეთისაგან 200-500 მ-თაა დაცილებული.



ნახ 4.7.2. მყინვარ ტვიბერის უკანდახევა 1810–2010 წლებში

საინტერესო სურათს იძლევა ფირნის ხაზის სიმაღლითი გადაადგილება. 1889 წლიდან 1960 წლამდე ფირნის ხაზმა მყინვარ ტვიბერზე მაღლა აწია 100 მ-ით, ხოლო 1960 წლიდან 1987 წლამდე კი - 50 მ-ით, 1987-2010 წლებში კიდევ 50 მ-ით.

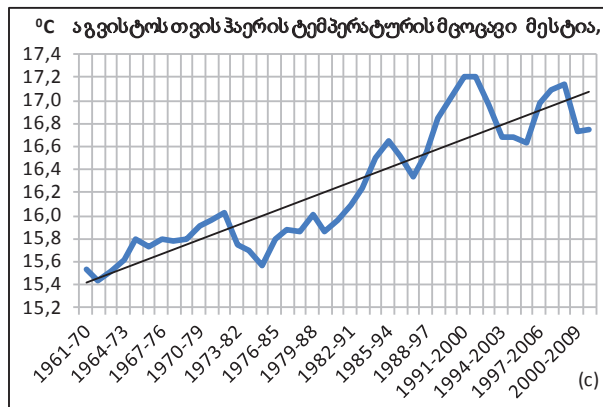
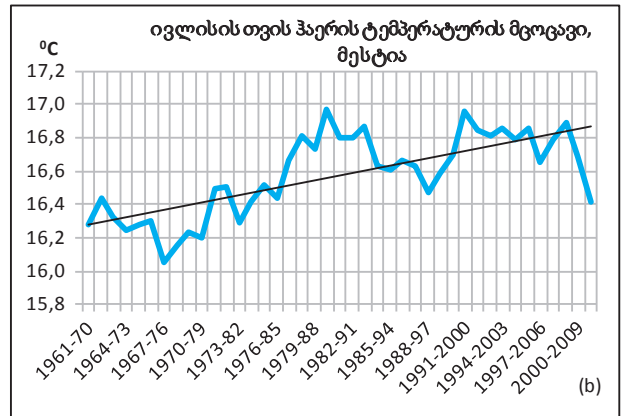
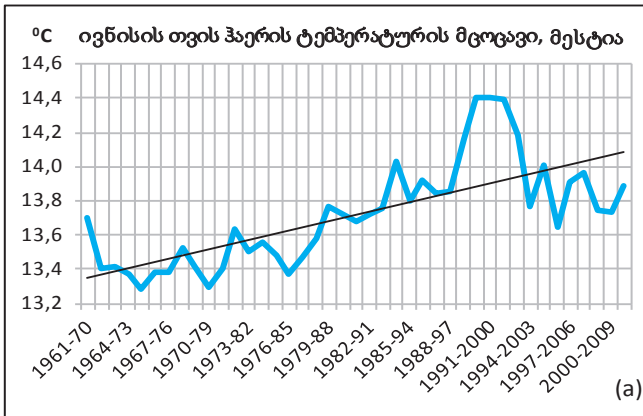


სურ. 4.7.2. მყინვარი სერი, 2011 წ.

მყინვარების უკან დახევა (აბლაციის ხარჯზე) უპირველეს ყოვლისა ზაფხულის პერიოდში ნორმასთან

შედარებით ჰაერის მაღალი ტემპერატურითაა გაპირობებული. ვინაიდან მდ. ენგურის აუზის არცერთ მცინვარზე უწყვეტი მეტეოროლოგიური დაკვირვების რიგი არ არსებობს, ამ მეტეოლოგიური რეჟიმის შესწავლა აუზში ერთდადერთი მეტეოსადგურის (მს) მესტიის მონაცემებით არის შესაძლებელი.

ამისათვის აგებულ იქნა გრაფიკი, რომელზეც მოცემულია მესტიის მს-ის 1961-2010 წლების ჰაერის ტემპერატურის ათწლიური მცოცავი (ნახ. 4.7.3), რამაც ზაფხულის სამივე თვეში აჩვენა ჰაერის ტემპერატურის აღმავალი ტრენდი. ივლისის თვეში კი ეს განსაკუთრებულად მკვეთრად გამოჩნდა ორი აღმავალი ციკლის სახით 1976-1985-დან 1982-1991 წლებში და 1990-1999-დან 2001-2010 წლებში.



ნახ 4.7.3. ჰაერის ტემპერატურის ათწლიური მცოცავი მესტიაში ივნისი (ა), ივლისი (ბ) და აგვისტოს (გ) თვეებისათვის

ამრიგად, სავარაუდოა, რომ მდ. ენგურის აუზის მცინვარულ რაიონშიც ამავე პერიოდშიც ჰაერის ტემპერატურის რეჟიმიც მსგავსი ტენდენციით ხასიათდებოდა, რასაც ადასტურებს მცინვარ ჭალაათის მონაცემები: 1976-1985-დან 1985-1994-მდე ათწლიურებს შეესაბამება 1974-1988 წლებში დაფიქსირებული უკანდახევა, რამაც 183 მ. შეადგინა; ხოლო 1990-1999-დან 2001-2010-მდე ათწლიურს 2004-2011 წლებში დაფიქსირებული 69.0 მ-ით უკან დახევა; და იგივე პერიოდში მცინვარ ტვიბერზე დაკვირვების შედეგები: 1987-2010 წლებში 50 მ-ით უკანდახევა.

მდ. ენგურის აუზი მცინვარების მორფოლოგიური ტიპის მრავალფეროვნებით გამოირჩევა, თუმცა კომპლექსური გლაციო-ჰიდრომეტეოროლოგიური კვლევების წარმოება ხეობის ტიპის მცინვარებზე უფრო ხელსაყრელი, რის გამოც შერჩეულ იქნა მდ. მესტიაჭალის აუზის მცინვარი ჭალაათი.

## ჭალაათი

მდ. ენგურის აუზში ერთდღერთი რეპრეზენტატული მყინვარი, რომელზეც სხვადასხვა წლებში (1959, 1960, 2000, 2011) ჩატარებულია კომპლექსური გლაციო-ჰიდრომეტეოროლოგიური კვლევა, არის ჭალაათი. მისი რეპრეზენტატულობა შემდეგი ფაქტორებითაა გაპირობებული:

1. ის ერთდღერთი მყინვარია სამხრეთ კავკასიაში, რომელიც ტყის ზონაში იჭრება და შედარებით მარტივია იქ მისვლა;
2. მყინვარის ხელსაყრელი მორფოლოგიური და მორფომეტრიული მახასიათებლების გამო ინსტრუმენტული გლაციო-ჰიდრომეტეოროლოგიური კვლევების წარმოება შედარებით იოლია;
3. მყინვარი ჭალაათი თავისი გეომორფოლოგიური, მეტეოროლოგიური, გლაციოლოგიური პირობების და დინამიკის მიხედვით რეპრეზენტატულია მდ. ენგურის აუზის მყინვარებისათვის.

**მყინვარი ჭალაათი** — ხეობის რთული ტიპის მყინვარია და ორი ნაკადისაგან შედგება. მდებარეობს მდ. მესტიაჭალის აუზში და იკვებება 4 000 მეტრზე მაღალი მწვერვალების: უშბის, ჩათინის, კავკასის და ბჟედუხის ფერდობებიდან. იგი კავკასიონის ფერდობებზე არსებული მყინვარებიდან ყველაზე დაბალ ნიშნულამდე ჩამოდის და ტყის ზონაში იჭრება. მყინვარის ფართობი 9.7 კმ<sup>2</sup>, სიგრძე კი 7.8 კმ-ია. ძირითადია მისი მარცხენა ნაკადი (სურ. 4.7.3). მის ზედაპირზე სამი ცინულჩანჩქერია განვითარებული, რაც მიუთითებს მყინვარქვეშა რელიეფში რიგელების არსებობაზე. ყველაზე მძლავრი ზედა ცინულჩანჩქერის სიმაღლე 300 მეტრია, სიგანე 600 მეტრი (სურ. 4.7.4). ქვედა ორი ცინულჩანჩქერი შედარებით მცირეა. ცინულვარდნილების მიდამოებში მყინვარის ენა სხვადასხვა მიმართულების ნაპრალებით არის დასერილი (სერაკები).

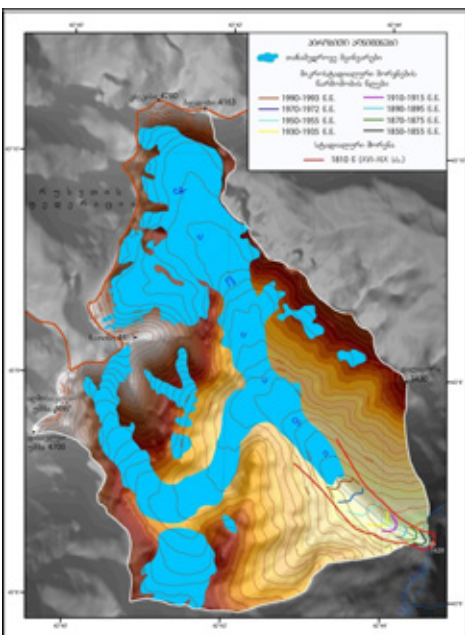


სურ. 4.7.3. მყინვარ ჭალაათის მთავარი მარცხენა ნაკადი, 2011 წ.



სურ 4.7.4. მცინვარ ჭალაათის ზედა ყინულჩანჩქერი, 2011 წ.

1810 წელს ბოლო (XVI-XIX სს) სტადიალური გამყინვარების დროს მცინვარ ჭალაათის ენა 1620 მეტრამდე ეშვებოდა (სურ. 4.7.5), რაზეც მეტყველებს ხეობაში არსებული ბოლო სტადიალური მორენები და ერატიული ლოდები. 1810-1960 წლებში მცინვარის სივრცე 1 500 მეტრით შემცირდა, ფართობი კი 2.3 კმ<sup>2</sup>-ით. (1960 წელს მცინვარის ფართობი 12.3 კმ<sup>2</sup>, სივრცე კი 8.0 კმ იყო). 1970-1973 წლებში მცინვარი სტაციონარულ მდგომარეობაში იყო და აღინიშნა მცირე წინ წამოწევი (1-2 მეტრი). ამ პერიოდისათვის კავკასიონის მრავალ მცინვარზე აღინიშნებოდა სტაციონარული მდგომარეობა და მცირე წინ წამოწევი, რასაც უკავშირდება მიკროსტადიალური მორენების ფორმირება.



## სურ. 4.7.5. მყინვარ ჭალათის დინამიკა 1810–2011 წლებში

მარკირების მეთოდით მყინვარის უკანდახევის გაზომვის შედეგად აღმოჩნდა, რომ 1974 წლიდან 2011 წლამდე მყინვარის ენამ უკან დაიხია 436 მეტრით (11.8 მ/წ). ცალკეული წლების მიხედვით უკანდახევა მოცემულია ცხრილში 4.7.4.

### ცხრილი 4.7.4. მარკირების მეთოდით მყინვარ ჭალათის ენის დინამიკა წლების მიხედვით

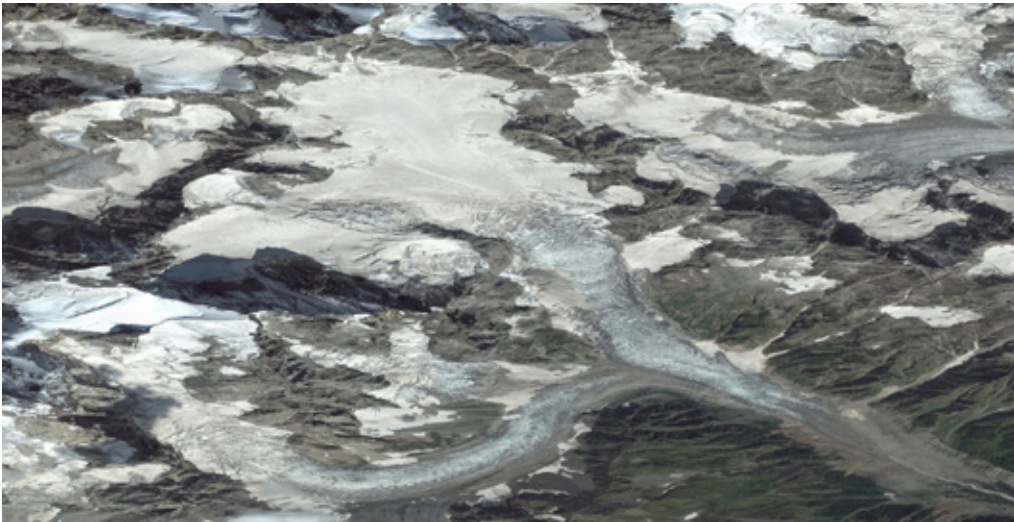
წლები	მყინვარის მოძრაობა
1970–1973	სტაციონარული მდგომარეობა და მცირე წინ წამოწევა (1–2მ)
1974–2011	უკანდახევა 436 მეტრი ე.ი. 11.8 მ/წელ.
1974–1988	უკანდახევა 183 მეტრი ე.ი. 13.0 მ/წელ.
1988–2004	უკანდახევა 184 მეტრი ე.ი. 11.5 მ/წელ.
1989–1995	წინ წამოწევა საერთო ჯამში 15 მეტრი ე.ი. 2.5 მ/წელ.
2004–2011	უკან დახევა 69.0 მეტრი ე.ი. 9.0 მ/წელ.

2011 წელს თსუ გეოგრაფიის ინსტიტუტის მიერ ჩატარებული გლაციოლოგიური კვლევების, ასევე 2010 წლის კოსმოსური სურათის (სურ. 4.7.6) შედარებამ 1960 წლის ტოპოგრაფიულ რუკასთან აჩვენა, რომ ჭალათმა ამ პერიოდში დიდი ცვლილება განიცადა. კოსმოსურ სურათზე ნათლად ჩანს, რომ მყინვარის ორივე ნაკადი ჯერ კიდევ ერთმანეთთან კონტაქტშია. შესამჩნევი ცვლილება განიცადა მარჯვენა ნაკადმა. მას ორი მყინვარი გამოეყო, ერთი ჩათინის ფერდობზე მდებარე მყინვარი 1.0 კმ<sup>2</sup> ფართობით და მეორე მარჯვენა მხრიდან 1.5 კმ<sup>2</sup> ფართობით (სურ. 4.7.7). ამავე პერიოდში მყინვარის ენა შემცირდა 0.15 კმ<sup>2</sup>-ით, სულ მყინვარის ფართობი შემცირდა 2.6 კმ<sup>2</sup>-ით. მყინვარების რაოდენობა კი ორით გაიზარდა.



სურ. 4.7.6 მყინვარ ჭალათის მარჯვენა ნაკადი, 2011 წ.





სურ. 4.7.7. მცინვარ ჭალაათის კოსმოსური სურათი, 2010 წ.

მცინვარული საზრდოობის მდინარეების ჩამონადენის უმთავრესი წყარო მცინვარის ზედაპირზე და მის შიგნით მიმდინარე აბლაციური პროცესებია. აქედან გამომდინარე, მსგავსი ტიპის მდინარეების დონეები და ხარჯები დამოკიდებულია მცინვარის რეჟიმზე, რაც აისახება კიდევაც წყლის ხარჯების შიდაწლიურ განაწილებაზე. ასეთი ტიპის მდინარეებზე ხარჯების ძირითადი ნაწილი მოდის ზაფხულის თვეებზე. განსაკუთრებული წყალუხვობა მათ ახასიათებს გაზაფხულის სეზონზე, როცა ხეობაში დნობას იწყებს ზამთრის განმავლობაში დაგროვილი თოვლის საბურველი. უფრო მოგვიანებით ივლისის თვიდან იწყება ციხულის დნობის პროცესი, რომელიც ოქტომბრის თვემდე გრძელდება.

მდინარე ჭალაათის შიდაწლიური ჩამონადენის უმნიშვნელოვანესი ნაწილი სწორედ მცინვარული ჩამონადენის წილად მოდის. ჰიდროლოგიური დაკვირვებით მიღებულ იქნა, რომ 2011 წელს მცინვარის 1 მმ მოდნობამ შეადგინა 12 100 მ<sup>3</sup> წყალი. 1959 წლის დაკვირვების შედეგებმა კი აჩვენა 900 მ<sup>3</sup> წყალი 1 მმ-ზე. როგორც ირკვევა, 50 წლის განმავლობაში 1959 წლიდან 2011 წლამდე მცინვარ ჭალაათის ფართობი შემცირდა 2 კმ<sup>2</sup> და ჩამონადენი გაიზარდა 3000 მ<sup>3</sup>-ით მოდნობის 1 მმ-ზე.

გლობალური დათბობის ფონზე მცინვარების დეგრადაციის შეფასებისათვის რთულია მსჯელობა მხოლოდ ერთი, რომელიმე კონკრეტული წლის გლაციო-ჰიდრომეტეოროლოგიური კვლევის მონაცემებით, ამიტომ მომავალი 100 წლისათვის მდ.ენგურის აუზის მცინვართა დინამიკის, მცინვარული ჩამონადენისა და ციხულის მასის პროგნოზის შესამუშავებლად გამოყენებული იქნება წინა პერიოდის კვლევის შედეგებიც.

**4.7.2 მდ. ენგურის ჩამონადენზე გლობალური დათბობის გავლენის შეფასება**

გლობალური დათბობის ზეგავლენით, რომელიც 1980-იანი წლების შემდეგ საგრძნობლად გააქტიურდა, მსოფლიოს ყველა რეგიონში, მათ შორის კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილშიც, აშკარად დაიკვირვება მცინვარების დეგრადაცია<sup>109</sup>. მცინვარების დნობისა და უკან დახევის პირობებში იზრდება მცინვარული კვების მქონე მდინარეთა ჩამონადენი<sup>115</sup>. ამავე დროს, ეს პროცესი მცინვარების ფართობისა და მათში ციხულის მარაგის შემცირების გამო იწვევს ჩამონადენის დაკლებას, რომელიც მცინვართა სრული გადნობის შემდეგ მხოლოდ ატმოსფერული ნალექებისა და მიწისქვეშა საზრდოობის ჩამონადენად იქცევა. თანაც, შესაძლებელია, ეს უკანასკნელი, მცინვარების გაქრობასთან ერთად აგრეთვე შეიცვალოს. უახლესი შეფასებით<sup>116</sup>, კავკასიონის მცინვართა დეგრადაციის ამჟამინდელი ტემპისა და ტემპერატურის პროგნოზირებული ზრდის პირობებში ეს მთიანი სისტემა ციხულოვანი საფარისგან, სავარაუდოდ, 2150-2160 წლებისთვის გათავისუფლდება.

საქართველოს ჰიდროენერგეტიკის განვითარების გეგმებში მდ. ენგურს გამორჩეული ადგილი უჭირავს, რაც განპირობებულია ამ მდინარეზე კავკასიის რეგიონში უდიდესი ელექტროსადგურის - ენგურჰესის

<sup>115</sup> Climate Change 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability, IPCC, 2007, p.44.

<sup>116</sup> ცომაია ვ. და სხვ. გამცინვარების საუკუნოვანი დინამიკა კავკასიაში და მცინვართა გაქრობის კლიმატური პროგნოზი გლობალური დათბობის ფონზე. სტუ ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტ. შრომები, 2013, ტომი 119, გვ. 197-203.

არსებობითა და მომავალში მისი წყლის რესურსების შემდგომი ათვისების შესაძლებლობით. მდ. ენგურის აუზში სრული წლიური ჩამონადენის ფორმირებაში მონაწილეობს ჩამონადენის ყველა ტიპური კომპონენტი: მიწისქვეშა, მყინვარული, თოვლისა და წვიმის ჩამონადენი. ნაშრომში<sup>117</sup> მოყვანილი ცნობების თანახმად, მათი შენატანი მდინარის სრულ ჩამონადენში ნაწილდება შემდეგნაირად: (ცხრილი 4.7.5).

**ცხრილი 4.7.5. მდ. ენგურის აუზში მდინარეთა სრული წლიური ჩამონადენის კომპონენტების წილობრივი განაწილება.**

მდინარე-პუნქტი	წყალშემკრების ფართობი, კმ <sup>2</sup>	აუზის საშუალო სიმაღლე, მ	წლიური ჩამონადენის წილი, %				წლიური ჩამონადენი მლნ. მ <sup>3</sup>
			მიწისქვეშა	მყინვარული	თოვლის	წვიმის	
ენგური-ლატალი	1 000	2 570	23.7	39.5	28.7	8.1	1 415
ენგური-ლახამულა	1 370	2 520	23.6	33.0	27.4	16.0	1 920
ენგური-დიზი	1 620	2 490	21.8	25.7	38.3	14.2	2 250
ენგური-ჯვარი	3 170	2 220	30.0	21.0	32.0	17.0	4 670
ენგური-დარჩელი	3 660	2 020	34.7	16.8	25.9	22.6	5 300
მულხრა-ლატალი	435	2 680	19.0	53.0	13.0	15.0	672
ნენსკრა-ლახამი	468	2 270	26.2	19.3	40.2	14.3	959

\* ცხრილში მოყვანილი მონაცემები ეყრდნობა 1931-1968 წლებში ჩატარებულ გამოძვეებს.

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, მდ. ენგურის დინების გასწვრივ მიწისქვეშა ჩამონადენი მატულობს დაახლოებით 24%-დან 35%-მდე, ხოლო მყინვარული ჩამონადენის წილი კლებულობს თითქმის 40%-დან 17%-მდე. ცხრილიდან ჩანს აგრეთვე, რომ ზემო სვანეთის ფარგლებში, ჰიდროლოგიური საგუშაგო ჯვრის ჩათვლით, წლიურ ჩამონადენში დომინირებს თოვლისა (საშუალოდ 32%) და მიწისქვეშა (30%) კომპონენტები.

იმდენად, რამდენადაც ბოლო ათწლეულების მანძილზე მყინვარები ენგურის აუზში გლობალურ დათბობასთან კავშირში შესამჩნევ ტრანსფორმაციას განიცდის<sup>118</sup>, პრაქტიკულ ინტერესს წარმოადგენს კლიმატის მიმდინარე და პროგნოზირებული ცვლილების შეფასება მდ. ენგურის ჩამონადენზე. ნაშრომში<sup>121</sup> მოყვანილი მონაცემებით, რომლებიც 1931-1968 წწ. პერიოდს შეეხება, მდ. ენგურის შუაწელში არსებულ სხვადასხვა ჰიდროლოგიურ საგუშაგოებზე და მის შენაკადებზე მყინვარული ჩამონადენის წილი იცვლებოდა 20.0-47.2% ფარგლებში და საშუალოდ შეადგენდა 27.3% (ცხრილი 4.7.6). სხვა მონაცემებით<sup>119</sup>, რომლებიც ეყრდნობა მდ. ენგურზე ხაიშის ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე 1937-1980 წლებში ჩატარებულ გამოძვეებს, ამ პუნქტზე (წყალშემკრების ფართობი 2 780 კმ<sup>2</sup>, აუზის საშუალო სიმაღლე 2 320 მ, გამყინვარება 288 კმ<sup>2</sup>) მყინვარული ჩამონადენის წილი წლიურ ჩამონადენში 26.2% შეადგენს. იმის გათვალისწინებით, რომ ეს ბოლო რიცხვი უფრო ხანგრძლივ პერიოდთან საცნობარო მონაცემებს ასახავს საგუშაგოზე, სადაც უშუალოდ იკრიბება მდ. ენგურის აუზის მყინვარული კვების მქონე ყველა მდინარის ჩამონადენი, გასული საუკუნის 80-იანი წლებისთვის მახასიათებელ სიდიდედ 26.2% მივიჩნევთ. მოყვანილი მონაცემები მდ. ენგურის მყინვარული ჩამონადენის შესახებ მიღებულია 1958-1976 წლებში ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის, გეოგრაფიის ინსტიტუტისა და ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის სამმართველოს მიერ ჩატარებული საექსპედიციო სამუშაოების შედეგად და ასახულია შრომებში<sup>120,121,122</sup>.

გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან საგ. ხაიშში მდ. ენგურის ჩამონადენზე სისტემატური დაკვირვებები შეწყდა, რის გამოც ბოლო პერიოდში კლიმატის დათბობის შედეგად ჩამონადენის ცვლილების შეფასება მხოლოდ ირიბი მონაცემებითაა შესაძლებელი. კერძოდ, 2000 წელს USAID-ის ხელშეწყობით კლიმატის

<sup>117</sup> Владимиров Л.А., Шакарашвили Д.И., Габричидзе Т.Н. Водный баланс Грузии. “Мецниереба” Тбилиси., 1974, с. 144.  
<sup>118</sup> ჯანელიძე პ. (რედ.) მყინვარების როლის შეფასება საქართველოში მდინარეული ჩამონადენის ფორმირებაში. საქ. კლიმ. ცვლილ. ეროვნული სააგენტო. თბილისი, 2000.  
<sup>119</sup> Владимиров Л.А. Водный баланс Большого Кавказа. “Мецниереба” Тбилиси., 1970.  
<sup>120</sup> Цомаев В. Ш. К вопросу расчета стока ледниковых рек Грузии. Изв. АН СССР, сер. Географ., № 5, 1963.  
<sup>121</sup> Владимиров Л.А., Ледниковое питание рек Грузии. Изв. АН СССР, сер. Географ., № 5, 1963  
<sup>122</sup> Цомаев В. Ш. Учет ледникового коэффициента при расчете жидкого стока с ледника. Материалы гляциологических исследований, вып. 25, 1976, с. 77-83.

ცვლილების ეროვნული სააგენტოს მიერ მდ. ენგურის 4 მცინვარზე (ჭალაათი, ლეხბირი, ქვიში და დოლრა) ჩატარდა მცინვარული ჩამონადენის კომპლექსური გამოვლენები, თუმცა, ტექნიკური მიზეზების გამო, ამ ჩამონადენის წილის გარკვევა მდინარის სემონურ ჩამონადენში ვერ მოხერხდა. მიუხედავად ამისა, აბლაციის ოთხთვიან პერიოდში დადგენილ იქნა რიგი მნიშვნელოვანი კანონზომიერებებისა, რომლებიც გასულ წლებში მიღებულ მონაცემებთან ერთად საშუალებას იძლევა პირველ მიახლოებაში შეფასდეს მდ. ენგურის წყლის რესურსების მოსალოდნელი კავშირი დათბობის პორგნომირებულ პროცესთან.

ცხრილი 4.7.6. მცინვარული ჩამონადენი \* მდ. ენგურს აუზში<sup>119</sup>

მდინარე-პუნქტი	წყალშემკრების ფართობი, კმ <sup>2</sup>	გამცინვარება, კმ <sup>2</sup>	მცინვარული ჩამონადენი	
			მლნ. მ <sup>3</sup> წელიწადში	სრული წლიურის %
ენგური-ლახამულა	1 370	232	614	33.0
ენგური-დიზი	1 620	250	741	28.9
ენგური-პურაში	3 170	302	942	20.0
მულხრა-ლატალი	435	141	278	47.2
ნენსკრა-ლახამი	468	32.9	177	20.2
<b>საშუალო</b>				27.3

\* მცინვარული ჩამონადენი შედგება 2 მდგენლისგან. პირველი მათგანი წარმოადგენს მცინვარის ბოლოდან წლის განმავლობაში გამომდინარე ე.წ. „გრატის წყალს“, რომელსაც ზაფხულში, აბლაციის პერიოდში, ემატება მცინვარის ზედაპირიდან მოდნობის შედეგად წარმოქმნილი მეორე მდგენელი. ზაფხულის თვეებში ეს უკანასკნელი რამდენჯერმე აჭარბებს პირველ მდგენელს.

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში მიღებული შედეგების თანახმად, 2100 წლისთვის ზემო სვანეთის რეგიონში, რომელიც მოიცავს მდ. ენგურის აუზის ზედა ნაწილს, 1986-2010 წწ. პერიოდის საშუალოსთან შედარებით მოსალოდნელია საშუალო წლიური ტემპერატურის მომატება 3.7 °C-ით. ეს, უდავოდ, არსებით გავლენას მოახდენს აუზის მცინვარების გეომეტრიულ ზომებსა და მცინვარულ ჩამონადენზე. ამ გავლენის მიახლოებითი შეფასებისთვის გამოყენებულ იქნა არსებული მონაცემები აუზის მცინვართა უკვე დაფიქსირებული დეგრადაციისა და რეგიონში ტემპერატურის გაზომილი და პროგნომირებული ცვლილებების შესახებ.

გემოთ ნახსენებ ნაშრომში<sup>122</sup> მოყვანილი მონაცემების თანახმად, მე-20 საუკუნის მეორე ნახევრისთვის მდ. ენგურის აუზში აღრიცხული იყო 250 მცინვარი, რომელთა საერთო ფართობი 288.3 კმ<sup>2</sup> აღწევდა. მცინვარების უმეტესობა (73%) მცირე ზომისა იყო და მათი ფართობი არ აღემატებოდა 0.5 კმ<sup>2</sup>-ს. შედარებით დიდი მცინვარებიდან გამოირჩეოდა ლეხბირი (38.1 კმ<sup>2</sup>), ქვიში (13.8 კმ<sup>2</sup>), ჭალაათი (13.2 კმ<sup>2</sup>) და დოლრა (8.8 კმ<sup>2</sup>). მცინვარული ჩამონადენი მდინარეებიდან ნენსკრა, ნაკრა, დოლრა, მესტიაჭალა, მულხრა და სხვ. იკრებება ჰიდროლოგიურ საგუშავო ხაიშთან არსებულ ჩამკეტ კვეთში, სადაც 1937-1980 წწ. მონაცემებით ენგურის საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენდა 110 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო სრული წლიური ჩამონადენი 3.465 კმ<sup>3</sup>. მცინვარული ჩამონადენის წილის გათვალისწინებით (26.2%), მდ. ენგურის საშუალო წლიური მცინვარული ჩამონადენი ამ პერიოდში ტოლი იყო 0.908 კმ<sup>3</sup>, ანუ 908 მლნ. მ<sup>3</sup>.

იმავე ნაშრომის<sup>122</sup> მიხედვით, 1890-1965 წწ. პერიოდში მდ. ენგურის აუზში მცინვართა საერთო ფართობმა დაიკლო 332 კმ<sup>2</sup>-დან 288კმ<sup>2</sup>-მდე, რაც 13%-იან შემცირებას შეადგენს. ეს პროცესი შესაბამისობაშია მცინვართა გლობალური მასშტაბით დაფიქსირებულ დეგრადაციასთან, რომელიც 1890 წლიდან მზარდი ტემპით მიმდინარეობს მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონში<sup>123</sup>.

ვინაიდან მესტიაში დაკვირვებები მხოლოდ 1936 წელს დაიწყო, ამ პერიოდში ენგურის აუზში მცინვართა ფართობის შემცირების ტემპერატურაზე დამოკიდებულების შესაფასებლად განხილულ იქნა დაკვირვების ხანგრძლივი რიგის მქონე, რეგიონში უახლოესი მეტეოსადგურის - ქუთაისის მონაცემები, რომელთა თანახმად 1906-1913 და 1954-1963 წწ. ქვეპერიოდებს შორის საშუალო წლიური ტემპერატურა 0.3 °C-ით გაიზარდა<sup>124</sup>.

<sup>123</sup> Climate Change 1995. The Science of Climate Change. IPCC, 1996, p. 371

<sup>124</sup> ბერიტაშვილი ბ., კაპანაძე ნ., ჩოგოვაძე ი. გლობალურ დათბობაზე საქართველოში კლიმატის რეაგირების შეფასება. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი, 2010, გვ. 59.

ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტში არსებული მონაცემების ანალიზმა აჩვენა, რომ 1959-1991 წწ. 33-წლიან პერიოდში ქუთაისისა და მესტიის მეტეოსადგურებზე საშუალო წლიურ ტემპერატურებს შორის კორელაციის კოეფიციენტის მნიშვნელობა 0.882 შეადგენს. ეს შესაძლებელს ხდის საკმაოდ მიახლოებით ჩავთვალოთ, რომ მე-20 საუკუნის პირველ ნახევარში ქუთაისში დაფიქსირებული საშუალო წლიური ტემპერატურის  $0.3^{\circ}\text{C}$ -ით მატება ვრცელდება ზემო სვანეთის რეგიონზედაც, რამაც განაპირობა ენგურის აუზში მყინვართა ფართობის ზემოთ ნახსენები შემცირება.

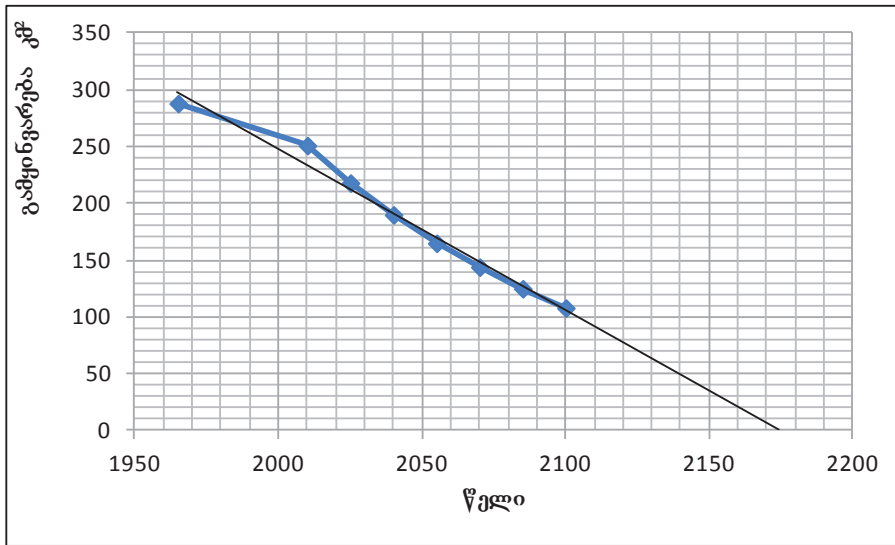
მე-20 საუკუნის პირველ ნახევარში ტემპერატურის სტაბილური ზრდის ტენდენცია დაფიქსირდა, ზოგადად, ევროპის კონტინენტის მთელ ტერიტორიაზე. თანახმად გაეროს კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო საბჭოს (IPCC) მეოთხე ანგარიშისა<sup>125</sup>, 1906-1950 წწ. პერიოდში ამ ნაზრდმა  $0.4^{\circ}\text{C}$  შეადგინა. იმის გათვალისწინებით, რომ საქართველო აზიის მოსაზღვრე ტერიტორიაზე იმყოფება, სადაც ამავე პერიოდში ნაზრდმა მხოლოდ  $0.2^{\circ}\text{C}$  მიაღწია, შეიძლება ითქვას, რომ ჩვენს მიერ მიღებული შეფასება თანხვედრაშია საერთაშორისო დონეზე მიღებულ შედეგთან.

ამრიგად, მდ. ენგურის აუზში დათბობის შედეგად მყინვარების ფართობის შემცირების შეფასებას საფუძვლად შეიძლება დაედოს ის ფაქტობრივად დადგენილი გარემოება, რომ 1890-1965 წწ. პერიოდში აუზში მყინვარების საერთო ფართობი 13%-ით შემცირდა, რაც თან სდევდა ზემო სვანეთის რეგიონში საშუალო წლიური ტემპერატურის  $0.3^{\circ}\text{C}$ -ით მომატებას.

მესამე ეროვნულ შეხვედრაში ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ მეტეოსადგურ მესტიაში 1961-2010 წწ. ნახევარსაუკუნოვან პერიოდში საშუალო წლიურმა ტემპერატურამ კიდევ  $0.3^{\circ}\text{C}$ -ით მოიმატა. თუ დავუშვებთ, რომ ამ პერიოდის ხანგრძლივობა დაახლოებით ტოლია ზემოთ ხსენებული 1906-1963 წწ. პერიოდისა და ორივე მათგანისთვის დამახასიათებელია ტემპერატურის ერთნაირი მატება  $0.3^{\circ}\text{C}$ -ით, პირველ მიახლოებაში შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ პირველ პერიოდში დაფიქსირებული მყინვართა ფართობის 13%-იანი შემცირება იმავე ტემპით გაგრძელდა მეორე, 1961-2010 წწ. პერიოდშიც. ამ შემთხვევაში გასული საუკუნის მნიშვნელობა 288 კმ<sup>2</sup> შეიცვლება ამჟამინდელი სავარაუდო 251 კმ<sup>2</sup>-ით, ხოლო მყინვარული ჩამონადენი პროპორციულად შემცირდება 908 მლნ მ<sup>3</sup>-დან 790 მლნ მ<sup>3</sup>-მდე წელიწადში.

რაც შეეხება 2100 წლამდე სამომავლო შეფასებას, კლიმატური პროგნოზით 2100 წლისთვის ზემო სვანეთში 1986-2010 წწ. საშუალოსთან მიმართებაში მოსალოდნელია საშუალო წლიური ტემპერატურის  $3.7^{\circ}\text{C}$ -ით მომატება. პროგნოზის თანახმად, 2050 წლამდე ტემპერატურის მატება შედარებით ნელი ტემპითაა ნავარაუდები ( $1.2^{\circ}\text{C}$ -ით), ხოლო საუკუნის ბოლოსთვის - კიდევ  $2.5^{\circ}\text{C}$ -ით. 2010-2100 პერიოდში ტემპერატურის ზრდის ამ სახით წარდგენის შემთხვევაში დროის მთელ ამ მონაკვეთში ტემპერატურის მატების საშუალო მნიშვნელობად შეგვიძლია ავიღოთ პროგნოზირებული ნაზრდის დაახლოებით ნახევარი, ანუ  $1.8^{\circ}\text{C}$ . ეს სიდიდე დროის აღნიშნულ მონაკვეთში (2010-2100 წწ.) შეიცავს ექვს  $0.3^{\circ}\text{C}$ -იან ნაზრდს და თუ დავუშვებთ, რომ თითოეულ ეტაპზე  $0.3^{\circ}\text{C}$ -ით ტემპერატურის მატებას თან სდევს წინა ეტაპზე არსებულ მყინვართა ფართობის 13%-იანი შემცირება, მივიღებთ, რომ 2100 წლისთვის ენგურის აუზში მყინვართა ამჟამინდელი სავარაუდო ფართობი (251 კმ<sup>2</sup>) შემცირდება 108 კმ<sup>2</sup>-მდე, ანუ 57%-ით (ნახ. 4.7.4.) შესაბამისად, მყინვარის ფართობსა და მის ჩამონადენს შორის ზემოთ დაშვებული წრფივი დამოკიდებულების პირობით, აუზში წლიური მყინვარული ჩამონადენიც ამჟამინდელი სავარაუდო 790 მლნ მ<sup>3</sup>-დან, მყინვართა დამატებითი დნობის გაუთვალისწინებლად, 340 მლნ მ<sup>3</sup>-მდე შემცირდება.

<sup>125</sup> Climate Change 2007. The Physical Science Basis. IPCC, 2007, p.11



ნახ 4.7.4. ენგურის აუზში მყინვართა ფართობის შემცირების სავარაუდო დინამიკა მიღებული დაშვებების პირობებში.

მოყვანილი ნახაზიდან ჩანს, რომ მიღებული დაშვებების პირობებში, რომლებიც გულისხმობს საშუალოდ ყოველ 15 წელიწადში ტემპერატურის 0.3 °C-ით მატებას და ამასთან დაკავშირებით მყინვართა ფართობის ყოველ წინა პერიოდთან შედარებით 13%-იან შემცირებას, აგებული მრუდის ექსტრაპოლაციით, მდ. ენგურის აუზში მოსალოდნელი იქნება ცინულოვანი საფარის გაქრობა 2170-2180 წლებში. ეს შედეგი ახლოსაა ნაშრომში<sup>118</sup> მიღებულ ზემოთ ხსენებულ სავარაუდო პროგნოზთან.

მყინვარული ჩამონადენის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების შესწავლისას ერთ-ერთ საკვანძო საკითხს წამოადგენს მყინვარის ზედაპირიდან მოდნობის კავშირი ჰაერის ტემპერატურასთან. ამ პროცესს ჩვეულებრივ ახასიათებენ საშუალო დღეღამური ტემპერატურის 1 °C-ით მომატებისას მყინვარის ზედაპირის სიმაღლის ცვლილებით. გარდა ტემპერატურისა, პროცესზე არსებით გავლენას ახდენს მყინვარის ზედაპირის მდგომარეობა (დაფარულია თუ არა მორენული ნაშალი მასალით) და ექსპოზიცია, მზის რადიაცია, ქარი, ნალექები და სხვ. კავკასიონის პირობებში ტემპერატურის 1°C ნაზრდზე მოდნობის საშუალო სიჩქარე 6.5 მმ შეადგენს<sup>119</sup>. ამ სიდიდეს პრაქტიკულად ემთხვევა 1959 წელს მყინვარ ჭალაათზე ჩატარებული გაზომვების შედეგები<sup>126</sup>, რომლებიც მოყვანილია ცხრილში 4.7.7.

ცხრილი 4.7.7. მყინვარ ჭალაათზე მოდნობის დამოკიდებულება ჰაერის საშუალო დღეღამურ ემპერატურაზე, 1960 წ.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა მყინვართან, °C	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
მოდნობა დღეღამეში, მმ	7	11	16	22	29	37	45	55	62	80

1960-იანი წლებისთვის მყინვარ ჭალაათის ექსტრემალური სიმაღლეები შეადგენდა 1 890 და 4 330 მ. ამ სიმაღლეებისთვის მახასიათებელ მეტეოსადგურს წარმოადგენს მეზობელ რეგიონში მდებარე სადგური მამისონის უღელტეხილი (2 854 მ), სადაც ყველაზე თბილი თვეების - ივლისისა და აგვისტოს საშუალო ტემპერატურა 1932-1960 წწ. შესაბამისად უდრიდა 7.3 და 7.6 °C, ხოლო საშუალო მაქსიმალური 11.7 და 12.1 °C. ამრიგად, თუ აბლაციის პერიოდის ტემპერატურულ დიაპაზონს ჭალაათზე მივიჩნევთ 4-12 °C, მიიღება, რომ ამ შუალედში ტემპერატურის 1°C-ით მატებას შეესაბამება მოდნობის 7 მმ-ით ზრდა. მიღებული შედეგი დადასტურდა მყინვარ ჭალაათზე გეოგრაფიის ინსტიტუტის მიერ 1960 წელს ჩატარებულ შემდგომ გაზომვებშიაც<sup>127</sup>.

მყინვარ ჭალაათზე აბლაციის პერიოდის შუა თვეებისთვის მიღებულ იქნა შემდეგი დამოკიდებულება ზედაპირულ მოდნობასა და მყინვარულ ჩამონადენს შორის (ცხრ. 4.7.8)<sup>127</sup>.

ცხრილი 4.7.8. კავშირი ზედაპირულ მოდნობასა და მყინვარულ ჩამონადენს შორის. მყინვარი ჭალაათი. 1959<sup>128</sup>

<sup>126</sup> წერეთელი დ. და სხვ გეოციკლოლოგიური დაკვირვებანი ჭალაათისა და ლეხშირის მყინვარებზე (ზემო სვანეთი) 1959 წ. ზაფხულზე. ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის ინსტ. შრომები, ტ. XVII, 1962, გვ. 223-255

<sup>127</sup> შენგელია რ., ჩიკავაძე მ. ჭალაათის მყინვარული მდინარის რეჟიმი 1960 წლის ზაფხულში. ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის ინსტ. შრომები, ტ. XVIII, 1963, გვ. 245-253

# კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება

პერიოდი	ზედაპირული მოდნობა, სმ	მოდნობის საშუალო სიჩქარე, სმ/დღე	მყინვარული ჩამონადენი, მლნ მ <sup>3</sup>	ჩამონადენი 1 მმ მოდნობაზე, ათასი მ <sup>3</sup> /მმ	საშ. ტემპერატ. გადახრა ნორმიდან მესტიაში, °C
09.07 — 01.08	186.2	8.4	18.417	9.9	+0.8
01.08 — 01.09	229.4	7.4	19.094	8.3	-1.6
ჯამი	415.6		37.511		
საშუალო		7.9		9.1	-0.4

ჩამონადენის ხარჯების გაზომვა წარმოებდა მყინვარის ენიდან 300 მ დაბლა.

ცხრილიდან ჩანს, რომ მყინვარ ჭალაათზე 1959 წლის აბლაციის სეზონში 1 მმ მოდნობაზე მოდიოდა საშუალოდ 9 100 მ<sup>3</sup> ჩამონადენი, რომელშიც, ბუნებრივია, შედის მყინვარის „გროტის წყლის ჩამონადენიც.

აღსანიშნავია რომ, 1959 წლის ივლისისა და აგვისტოს საშუალო თვიური ტემპერატურები მესტიაში შესაბამისად უდრიდა 17.2 და 14.7 °C, რაც ივლისისთვის კლიმატურ ნორმაზე 0.8 °C-ით მეტი იყო, ხოლო აგვისტოსთვის კი 1.6 °C-ით ნაკლები. ამით, გარკვეულწილად, შეიძლება აიხსნას აგვისტოს 1 მმ-ზე მოდნობის 16%-იანი ნაკლებობა ივლისთან შედარებით.

გლაციო-ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვებების შემდეგი სერია მყინვარ ჭალაათზე ჩატარდა 2000 წელს<sup>118</sup>. გაზომვები მიმდინარეობდა აბლაციის 4-თვიანი პერიოდის განმავლობაში 16 ივნისიდან 15 ოქტომბრამდე. მყინვარულ ჩამონადენთან დაკავშირებული შედეგები თავმოყრილია ცხრილში 4.7.9.

#### ცხრილი 4.7.9. მყინვარ ჭალაათზე 2000 წელს აბლაციის პერიოდის მახასიათებლები.

პერიოდი	საშუალო ჯამური აბლაცია, სმ	აბლაციის საშუალო სიჩქარე, სმ/დღე	მყინვარული ჩამონადენის საშუალო ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	მყინვარული ჩამონადენი, მლნ მ <sup>3</sup>	ჩამონადენი 1 მმ აბლაციაზე, ათასი მ <sup>3</sup> /მმ	საშ. ტემპერატ. გადახრა ნორმიდან მესტიაში, °C
16.06 — 05.07	138	6.9	7.1	12.269	8.9	+3.8
05.07 — 01.08	218	8.7	8.4	18.144	8.3	+4.9
01.08 — 01.09	188	6.1	10.9	29.194	15.5	+1.6
01.09 — 15.10	218	4.8	5.8	22.550	10.3	+0.4
ჯამი	762			82.1		
საშუალო		6.6	8.0		10.7	+2.7

ჩამონადენის ხარჯების გაზომვა წარმოებდა მყინვარის ენიდან 1.5 კმ ქვემოთ.

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ ზემოსვანეთში 2000 წლის აბლაციის სეზონი ხასიათდებოდა ტემპერატურის ანომალურად მაღალი გადახრებით, რომელთა საშუალო მნიშვნელობამ +2.7 °C შეადგინა. შესადარებლად შეიძლება ითქვას, რომ 1959 წლის ივლის-აგვისტოს ანომალია ტოლი იყო -0.4 °C-ისა, ხოლო 2011 წელს, როგორც ეს ქვემოთ იქნება ნაჩვენები, +1.4 °C-ისა. ამით შეიძლება აიხსნას ის ფაქტი, რომ 2000 წელს მყინვარ ჭალაათის ჩამონადენმა აბლაციის პერიოდში 1 მმ მოდნობაზე საშუალოდ შეადგინა 10 700 მ<sup>3</sup>, რამაც 18%-ით გადააჭარბა 1959 წლის მაჩვენებელს. საგულისხმოა ისიც, რომ 2000 წლის ივლის-სექტემბერში მდ. მესტიაჭალას (სათავე-მყინვარი ჭალაათი) წყლის საშუალო ხარჯმა მესტიაში (38.2 მ<sup>3</sup>/წმ) 26%-ით გადააჭარბა ამავე პერიოდის მრავალწლიურ ნორმას.

2000 წელს ენგურის აუზში სხვა მყინვარებზედაც ჩატარებული დაკვირვებების შედეგებზე დაყრდნობით<sup>118</sup>, ნაშრომში მიღებული დასკვნის თანახმად ცალკეული მდინარეების აუზებში აბლაციის პერიოდში ადგილი აქვს კორელაციურ კავშირს წყლის ხარჯსა და ტემპერატურას შორის, ხოლო ნალექების როლი შედარებით უმნიშვნელოა. ამავე დროს, მყინვარული კვების წყაროსგან მოშორებით ნალექთა როლი იზრდება (მდ.

მესტიაჭალა - ქ. მესტია). მთლიანობაში, IPCC-ის მიხედვით<sup>125</sup>, მცინვარული აუზის მქონე მდინარეების წყლის ხარჯი ძირითადად ჰაერის ტემპერატურით განისაზღვრება.

მცინვარ ჭალაათზე ბოლო გლაცო-ჰიდროლოგიური ექსპედიცია თსუ გეოგრაფიის ინსტიტუტის მიერ ჩატარდა 2011 წელს. აბლაციის, მცინვარული ჩამონადენისა და მეტეოლოგიური მონაცემების გამოყენებით მიმდინარეობდა ივლის-აგვისტოს თვეებში და მათი შედეგები მოყვანილია ცხრილში 4.7.10.

**ცხრილი 4.7.10. მცინვარ ჭალაათიდან 2011 წელს მცინვარული ჩამონადენის გამოშვების შედეგები**

პერიოდი	საშუალო ჯამური აბლაცია, სმ	აბლაციის საშუალო სიჩქარე, სმ/ დღე	მცინვარული ჩამონადენის საშუალო ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	მცინვარული ჩამონადენი, მლნ მ <sup>3</sup>	ჩამონადენი 1 მმ აბლაციაზე ათასი მ <sup>3</sup> /მმ	საშ. ტემპერატ. გადახრა ნორმიდან მესტიაში, °C
08.07-14.07	74	12.3	15.5	8.035	10.8	
14.07 — 20.07	56	9.3	14.6	7.569	13.5	+2.1
20.07 — 28.07	71	8.9	14.7	10.161	14.3	
28.07-04.08	73	10.4	15.1	9.132	12.5	
04.08 -14.08	97	9.7	9.7	8.381	9.6	
14.08-23.08	56	5.6	8.4	7.258	13.0	+0.6
ჯამი	427			50.536		
საშუალო		9.4	13.0		12.1	+1.4

ჩამონადენის ხარჯების გამოშვა წარმოება მცინვარის ენიდან 500 მ ქვემოთ.

მიღებული მონაცემების შედარება წინა ორი ექსპედიციის შედეგებთან ცხადყოფს, რომ მცინვარ ჭალაათზე მოდნობის მახასიათებლებმა იმატა. კერძოდ, თუ აბლაციის წინა სეზონებზე აბლაციის საშუალო სიჩქარე 7-8 სმ/დღე ფარგლებში იცვლებოდა, ბოლო სეზონზე ამ სიდიდემ დღეში 9 სმ გადააჭარბა. იგივე ითქმის 1 მმ მოდნობაზე მცინვარული ჩამონადენის შესახებაც, რომელმაც 1959 წლის 9 100 მ<sup>3</sup>/მმ-დან 2011 წელს იმატა 12 100 მ<sup>3</sup>/მმ-მდე. ეს გარემოება, როგორც ჩანს, დაკავშირებულია მცინვარის დეგრადაციის ტემპის დაჩქარებასთან, რაც გამოიხატება მისი ზომების შემცირებაში და მისი ზედაპირის ნაშალი მორენული მასალით დაფარულობის ზრდაში.

გასული ნახევარი საუკუნის მანძილზე მცინვარ ჭალაათზე ჩატარებული სავსე გამოკვლევების შედეგები საშუალებას იძლევა პირველ მიახლოებაში შეფასდეს კლიმატის მიმდინარე დათბობის მოსალოდნელი გავლენა მდ. ენგურის ჩამონადენზე. ეს შეფასება დაეყრდნობა იგივე დაშვებებს, რაც გამოყენებული იყო ზემოთ, მცინვართა ფართობების მოსალოდნელი ცვლილების შეფასებისას.

კერძოდ, თუ საშუალო დღელდამური ტემპერატურის 1°C-ით მომატებას შეესაბამება მცინვარიდან მოდნობის მატება 7 მმ-ით, 2010-2100 წწ. პერიოდში ტემპერატურის თანაბარი საშუალო მატება 1.8°C-ით გამოიწვევს აბლაციის პერიოდში მცინვარ ჭალაათიდან მოდნობის მატებას 12.6 მმ-ით დღეში. 4-თვიანი პერიოდის (120 დღე) განმავლობაში ეს მოგვცემს 120x12.6 მმ = 1 510 მმ მოდნობის ნამატს. ჭალაათიდან 2000 წელს დაფიქსირებული 7 620 მმ საშუალო ნადნობისთვის ეს სიდიდე 20%-იან ნაზრდს შეესაბამება. თუ დავუშვებთ, რომ ენგურის აუზში ეს შედეგი ყველა მცინვარზე შეიძლება გავრცელდეს, მივიღებთ, რომ 2010-2100 წწ. პერიოდში ტემპერატურის მატებას 3.7 °C-ით შეუძლია მოდნობის ზრდის შედეგად ჩამონადენის გაზრდა დაახლოებით 20%-ით. საბოლოო ჯამში, ეს შედეგი გამოიწვევს მცინვართა ფართობის შემცირებით გამოწვეული მცინვარული ჩამონადენის თითქმის 60%-იანი დაკლების კომპენსირებას 20%-ით და 2100 წლისთვის ენგურის აუზში მცინვარული ჩამონადენის შემცირებას 2010 წელთან შედარებით არა 60, არამედ 40%-ით. ამასთან დაკავშირებით, მე-20 საუკუნის შუა პერიოდისთვის არსებული 908 მლნ მ<sup>3</sup>-ისა და 2010 წლისთვის შეფასებული 790 მლნ მ<sup>3</sup>-ის ნაცვლად 2100 წელს მოსალოდნელი იქნება მცინვარული ჩამონადენის შემცირება დაახლოებით 790 x 0.4 = 320 მლნ მ<sup>3</sup>-ით და, შესაბამისად, მისი დაკლება დაახლოებით 470 მლნ მ<sup>3</sup>-მდე წელიწადში. ეს საგ. ხაიშზე მდ. ენგურის გასულ საუკუნეში საშუალო სრული წლიური ჩამონადენის თითქმის 14% იქნება.

გასული საუკუნის შუა პერიოდში საგ. ხაიშისთვის დადგენილი სრული წლიური ჩამონადენი 3.465 კმ<sup>3</sup> მცინვარული ჩამონადენის გარეშე შეიცავდა 2.557 კმ<sup>3</sup> ატმოსფერული ნალექებისა და მიწისქვეშა კვების ჩამონადენს. ზემოთ ჩატარებული შეფასების თანახმად, 2100 წლისთვის მცინვარული ჩამონადენი, სავარაუდოდ, იქნება 0.470 კმ<sup>3</sup>. ამის გათვალისწინებით, 2100 წლისთვის მდ. ენგურის სრული ჩამონადენი შესაძლებელია შემცირდეს  $2.557 + 0.470 = 3.027$  (კმ<sup>3</sup>/წელი)-მდე, რაც მე-20 საუკუნის შუა პერიოდისთვის არსებული ჩამონადენის 87% შეადგენს

ამრიგად, 2100 წლისთვის გლობალური დათბობის შედეგად მცინვარული ჩამონადენის 2010 წლის დონესთან შედარებით მოსალოდნელი 40%-იანი შემცირების ეფექტი აისახება საგ. ხაიშზე გასული საუკუნის შუა პერიოდისთვის მდ. ენგურის დამახასიათებელი სრული წლიური ჩამონადენის 13%-ით შემცირებაში.

### მიღებული დაშვებების ანალიზი

მდ. ენგურის აუზში კლიმატის დათბობასთან დაკავშირებით მცინვარების ფართობისა და მცინვარული ჩამონადენის სავარაუდო ცვლილების ჩატარებული შეფასებები მიახლოებითი ხასიათისაა და ეყრდნობა მთელ რიგ დაშვებებს, რომლებიც გაურკვევლობის/განუზღვრელობის წყაროს წარმოადგენს. პირველი დაშვება შეეხება მდ. ენგურის აუზში 1961 წლის შემდგომ პერიოდებში დათბობის შედეგად მცინვართა ჯამური ფართობის იგივე სიდიდით პროპორციულ შემცირებას, რაც 1890-1965 წწ. პერიოდში დაფიქსირდა. ამ დაშვების საფუძველს წარმოადგენს ის მოსაზრება, რომ ზემო სვანეთის გამცინვარების არეალში ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების შეუცვლელობის გამო მცინვართა რეაგირება დათბობაზე მომდევნო პერიოდებში შეიძლება ანალოგიური იყოს წინა პერიოდისა. თუმცა, მცინვართა მიერ დაკავებული ფართობების თანდათანობით შემცირებასთან და ქვეფენილი ზედაპირის რადიაციული თვისებების შეცვლასთან ერთად ეს მოსაზრება სულ უფრო შორდება რეალობას, მაგრამ სხვა მონაცემთა უქონლობის გამო იძულებული ვართ ვისარგებლოთ ამ პირობით.

მეორე დაშვება შეეხება ენგურის აუზში მცინვართა ფართობისა და მცინვარული ჩამონადენის პროპორციულობას. საკვლევ რეგიონში მცინვართა მასის ბალანსზე უშუალო დაკვირვებების მონაცემთა უქონლობის გამო ეს დაშვება პირველ მიახლოებაში მართებულად შეიძლება ჩაითვალოს, თუმცა უფრო დეტალური განხილვისას გათვალისწინებული უნდა იყოს ამ პროპორციულობის დამოკიდებულება თითოეული მცინვარის სიმაღლეზე, ზომებზე, ექსპოზიციამზე, გენეტიკურ ტიპზე, გარემომცველ რელიეფზე და სხვა ფაქტორებზე. მცინვარის მასის ბალანსის ყოველწლიური ცვალებადობის დასადგენად მცინვართან ახლოს უნდა ფუნქციონირებდეს მეტეოსადგური, ჩამონადენზე ტარდებოდეს ჰიდროლოგიური დაკვირვებები, ხოლო თავად მცინვარზე პერიოდულად უნდა წარმოებდეს გლაციოლოგიური დაკვირვებები.

მესამე დაშვების თანახმად, მცინვარ ჭალათისთვის მიღებული შედეგები აბლაციის სიდიდისა და მცინვარული ჩამონადენის მოცულობას შორის კავშირის შესახებ გავრცელდა ენგურის აუზში გამცინვარების მთელ ტერიტორიაზე. ცხადია, რომ ეს დაშვება მეტად დიდ გაურკვევლობას შეიცავს, რადგან მცინვარი ჭალათი სიდიდით მესამე ენგურის აუზში, ხოლო მცინვართა უმეტესობა მასზე გაცილებით ნაკლები ზომისაა და ამიტომ ჭალათისთვის მიღებული კანონზომიერების მათზე გადატანა ერთობ სადავოა. მიუხედავად ამისა, ცალკეულ მცინვარებზე დაკვირვების მონაცემთა უქონლობის გამო ჩვენ იძულებული ვართ მივიღოთ ეს დაშვება ისევე, როგორც დაშვება 1 °C -ით ტემპერატურის მომატებასა და ნადნობის 7 მმ-ით ზრდას შორის კავშირის აბლაციის მთელ პერიოდში მართებულობაზე.

აღსანიშნავია ისიც, რომ მცინვარ ჭალათზე 2000 და 2011 წელს ჩატარებული გამოკვლევების ანგარიშებში ტერმინი „აბლაცია“ გაიგივებულია ზედაპირულ მოდნობასთან, რაც მცინვარის ზედაპირიდან აორთქლების უგულვებელყოფასთანაა დაკავშირებული. აბლაციის პერიოდში ძლიერი ქარების სისტემატური არსებობის პირობებში ამ დაშვებას დიდი ცდომილების გამოწვევა შეუძლია, თუმცა ზემო სვანეთში, კლიმატური მონაცემებით, ეს მოვლენა არ არის ხშირი. ამავე დროს, აორთქლების უგულვებელყოფა გარკვეულწილად კომპენსირდება ნადნობ ჩამონადენში „გროტის წყლის“ ხარჯის ჩართვით.

აღნიშნული და სხვა, უფრო მნიშვნელოვანი დაშვებებით გამოწვეული გაურკვევლობების არსებითი შემცირებისათვის მსგავსი შეფასებები უნდა ჩატარდეს მოდელური გამოთვლების გზით, რომლებსაც საფუძველად დაედება თანამგზავრული მონაცემები მდ. ენგურის აუზში მცინვართა რაოდენობისა და ზომების შესახებ



და მცინვართა დნობისა და მცინვარული ჩამონადენის ფორმირების პროცესების ამსახველი თანამედროვე მათემატიკური მოდელები და ექსპერიმენტული მონაცემები.

## 4.8 კლიმატის ცვლილების გავლენის შეფასება საქართველოს დაცულ ტერიტორიებზე

დაცული ტერიტორიების სტატუსი გამორიცხავს ლოკალური მასშტაბით ბუნებრივ ეკოსისტემებზე სერიოზულ ანთროპოგენურ ზემოქმედებას, რის გამოც ეს ტერიტორიები საუკეთესო ინდიკატორს წარმოადგენს კლიმატის ცვლილების გავლენის დასადგენად ამ ეკოსისტემებში მიმდინარე პროცესებზე, მათ ჰაბიტატებსა და სახეობებზე.

მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში დაცულ ტერიტორიებზე კლიმატის ცვლილების გავლენა შეფასდა აჭარის დაცული ტერიტორიების მაგალითზე, ხოლო კახეთის რეგიონისთვის ეს საკითხი უკვე განხილული იყო საქართველოს მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში.

ცხრილი 4.8.1. აჭარის დაცული ტერიტორიები

დაცული ტერიტორია		დაარსების წელი	კატეგორია (IUCN მიხედვით)	ფართობი (ჰა)		მდებარეობა
ქობულეთის (ისპანის) დაცული ტერიტორიები	ქობულეთის სახელმწიფო ნაკრძალი	1999	I	238.03	603.47	ქობულეთის მუნიციპალიტეტი, ქ. ქობულეთის მიმდებარედ
	ქობულეთის ალკვეთილი	1999	IV	365.44		
კინტრიშის დაცული ტერიტორიები	კინტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალი	1959	I	10 703	13 893	ქობულეთის მუნიციპალიტეტი, ქ. ქობულეთიდან 20-25 კმ-ის მოშორებით, მდინარე კინტრიშის ხეობაში - სოფელ ცხემლოვანსა და ხინოს მთის შუა. ქვემო საზღვარი ზღვის დონიდან 250-300 მეტრზე გადის, ხოლო ზედა ალპურს მდელოებს ემიჯნება (ზღვის დონიდან 2600 მეტრი)
	კინტრიშის დაცული ლანდშაფტი	2007	V	3 190		
მტირალას ეროვნული პარკი		2006	II	15 806		ქობულეთი-ჩაქვის ქედი, შავი ზღვის სიახლოვეს (მანძილი ზღვიდან პარკის უახლოეს პუნქტამდე 12 კმ.-ია). ქობულეთის, ხელვაჩაურისა და ქედის (ძალზედ მცირედ) მუნიციპალიტეტების ტერიტორია.
მაჭახელას ეროვნული პარკი		2012	II	8 733		მდინარე მაჭახლისწყლის აუზი. ხელვაჩაურისა და ქედის (ძალზედ მცირედ) მუნიციპალიტეტების ტერიტორია.

აჭარის დაცულ ტერიტორიებს, კინტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალის გამოკლებით, ფუნქციონირების ხანმოკლე ისტორია აქვს, რომელიც 12 წელს არ აღემატება. ამავე დროს, ნახევარ საუკუნეზე მეტი ხნის წინ დაარსებული კინტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალის „მკაცრი“ სტატუსი ძლიერ ზღუდავდა, და ზოგ შემთხვევაში გამორიცხავდა კიდევ, მის ტერიტორიაზე მონიტორინგისა და სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის წარმოებას. ამრიგად, აჭარის დაცული ტერიტორიების ბიომრავალფეროვნების შესახებ არსებული მწირი ინფორმაცია არ იძლევა კლიმატის ცვლილების ზეგავლენის კონკრეტული ფორმების სრულად იდენტიფიცირების საშუალებას.

აჭარის ტყეებში კლიმატის გლობალური ცვლილების ზეგავლენით ბოლო ორი ათწლეულის მანძილზე მიმდინარე ტემპერატურული და ნალექ-ტენიანობის რეჟიმის ცვლილება აისახა ტყეთა სანიტარულ-ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე. უკანასკნელ პერიოდში დაცულ ტერიტორიებზე დაფიქსირდა ძველი დაავადებების გავრცელების არელების ზრდა და ახალი დაავადებების გამოჩენა. ძველი დაავადებებიდან აღსანიშნავია წაბლის ქერქის კიბო, ნაძვის დიდი ლაფნიჭამია, მბეჭდავი ქერქიჭამია, კენწეროს ქერქიჭამია და სიდამპლის გამომწვევი სოკოები. შედარებით ახალი დაავადებებიდან საყურადღებოა: წაბლის ნაღმისებრი ჩრჩილი, მუხის ერთფეროვანი ჩრჩილი და, რაც მთავარია, ბზის სოკოვანი დაავადება - ფოთლის სიდამწვრე, რომელსაც პათოგენური სოკო - *Cylindrocladium buxicola* იწვევს. ბზის აღნიშნულმა დაავადებამ ბოლო 2-3 წლის განმავლობაში მოიცვა კინტრიშის დაცული ტერიტორიების, მტირალასა და მაჭახელას ეროვნული პარკების ბზის პოპულაციის დაახლოებით 60%. უფრო დეტალურად, ეს საკითხი აჭარის ტყეებისადმი მიძღვნილ თავში (4.4) განხილული.

ისტორიულად ნაკადულის კალამახი (მის გამსვლელ ფორმასთან - შავი ზღვის ორაგულთან ერთად) წარმოადგენდა აჭარის მდინარეების - კინტრიშის, ჩაქვისწყლის, ყოროლისწყლის, მაჭახელისწყლისა და სხვათა ტიპურ, ყველაზე გავრცელებულ თევზის ჯიშს, ადგილობრივი თევზჭერის ყველაზე მნიშვნელოვან და ძვირფას ობიექტს. ამას განაპირობებდა კალმახ-ორაგულის ტოფობისა და ზრდა-ნასუქობისთვის აჭარის

მდინარეების იდეალური ჰიდროლოგიური, ჰიდროქიმიური და ჰიდროფიზიკური მახასიათებლები. უკანასკნელ წლებში აჭარის მდინარეებში სახეზეა ამ ქარიზმატული სახეობის რიცხოვნობის მკვეთრი კლების ტენდენცია, რის მიზეზადაც ექსპერტები ასახელებენ არალეგალურ თევზჭერას, მდინარეთა დარეგულირებასა და კლიმატის ცვლილებას. მათი შეფასებით, ნაკადულის კალმახის პოპულაცია აჭარის მდინარეებში ბოლო 20 წლის განმავლობაში დაახლოებით - 3-ჯერ შემცირდა. კლება განსაკუთრებით მდინარეთა იმ მონაკვეთებზე შეინიშნება, რომლებიც განლაგებულია ზღვის დონიდან 600 მეტრ სიმაღლემდე. მდინარეების მაჭახელისწყლის, კინტრიშის, ჩაქვისწყლისა და ყოროლისწყლის საკალმახე უბნების დიდი ნაწილი მოქცეულია დაცული ტერიტორიების (მტირალას და მაჭახელას ეროვნული პარკი, კინტრიშის დაცული ტერიტორიები) ფარგლებში.

ნაკადულის კალმახი ცივი წყლის მოყვარული ფორმაა. მისი ტემპერატურული ოპტიმუმი 8-16 °C ფარგლებშია მოქცეული. ახალმობარდულისთვის ეს მაჩვენებელი კიდევ უფრო დაბალია. ეს ტემპერატურული რეჟიმი განაპირობებს წყალში გახსნილი ჟანგბადის კონცენტრაციას, რომლის პრეფერენციული 9.5-12.5 მგ/ლ ინტერვალს შეესაბამება. ტემპერატურის მატება იწვევს წყალში გახსნილი ჟანგბადის კონცენტრაციის შემცირებას, რის გამოც ზაფხულის ცხელ თვეებში (ივლისი-სექტემბერი) აჭარის მდინარეებში თავმოყრილი კალმახის პოპულაციები მდინარეთა ზემოწელსა და სათავეებში, უფრო გრილ ადგილებში გადაინაცვლებს. ამის შედეგად პოპულაციების მიერ დაკავებული სივრცე და საჭირო საკვები იზღუდება, რითაც განსაკუთრებით ზარალდება კალმახის ახალმობარდული, ამ ფორმისთვის სახასიათო ქცევებისა და კანიბალიზმის გამო. ეს ფაქტორი კლიმატის დათბობის შედეგად ნაკადულის კალმახის გაიშვიათების ერთ-ერთ ძირითად მიზეზს წარმოადგენს.

თავის მხრივ, დაცულ ტერიტორიებზე შექმნილ ძლიერ ეკოსისტემებს კარგად შეუძლიათ დაიცვან მდინარეთა ნაპირები და სხვა ტერიტორიები დეგრადაციისა და კარგვისაგან, როგორც ეს ზემოთაც იყო ნათქვამი.

ზემოთ მოყვანილი მონაცემები მოწმობს, რომ კლიმატის ცვლილებას არსებითი ზეგავლენის მოხდენა შეუძლია აჭარის დაცული ტერიტორიების ბუნებრივ ეკოსისტემებზე. საქართველოს მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში მოყვანილი მონაცემების თანახმად, მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის აჭარის ტერიტორიაზე მოსალოდნელია წლის საშუალო ტემპერატურის 2-4 °C-ით მომატება და წლიური ნალექების 5-10%-ით ზრდა. ამ ცვლილებებს შეუძლია მნიშვნელოვნად დააზარალოს აჭარის დაცული ტერიტორიების ფლორა და ფაუნა. კერძოდ, საგრძნობლად გაფართოვდება ტყეებში უკვე მოდებული დაავადებების არეალი, რაც განსაკუთრებით საშიშროებას შეუქმნის წაბლისა და ბზის პოპულაციებს. კლიმატის დათბობა, სავარაუდოდ, ხელს შეუწყობს ტყეების ჯიშობრივი შედგენილობის ცვლილებას უფრო სითბოს მოყვარული სახეობების შემოჭრისა და გაფართოების ხარჯზე, აგრეთვე ტყეების ზედა საზღვრის რამდენიმე ასეული მეტრით ცვლილებას. შესაძლოა, სერიოზული საფრთხე შეექმნას მდინარეებში ნაკადულის კალმახის პოპულაციებს. აღნიშნული საშიშროებების გათვალისწინებით წინამდებარე ნაშრომის ფარგლებში დამუშავდა რამდენიმე საპროექტო წინადადება, რომლებიც მიზნად ისახავს აჭარის ტყეებში მავნებელ-დაავადებათა გავრცელების საწინააღმდეგოდ და მდინარეებში ნაკადულის კალმახის პოპულაციების აღსადგენად მიმართული ღონისძიებების გატარებას.

ამასთან ერთად, აჭარის დაცულ ტერიტორიებზე კლიმატის ცვლილების შერბილებისა და ადაპტაციის ღონისძიებების დაგეგმვას წინ უნდა უძღოდეს ამ ტერიტორიებზე ბიომრავალფეროვნების (სახეობები და ჰაბიტატები) და ბუნებრივი ეკოსისტემების კლიმატოგენური პროცესების მონიტორინგი, მათ შორის ერთობლივი სისტემატური დაკვირვებების წარმოება ხე-მცენარეთა დაავადებებზე მიმდებარე რეგიონების (გურია, სამცხე-ჯავახეთი) და მებობელი ქვეყნის (თურქეთი) სატყეო მეურნეობებთან მჭიდრო თანამშრომლობით; ხე-მცენარეთა დაავადებების წინააღმდეგ მიმართული ღონისძიებების (ბიოლოგიური და ინტეგრირებული) გატარება როგორც დაცულ ტერიტორიებზე, ისე მათ მიმდებარე სატყეო უბნებზე; დაცული ტერიტორიების გაფართოება/დაარსება აჭარის მაღალი ბიოკონსერვაციული ღირებულების მქონე ლოკალიტეტებში (ქობულეთის მუნიციპალიტეტის თიკერის სატყეო უბანი, შუახევის მუნიციპალიტეტის ჩირუხის მიდამოები, ქედის მუნიციპალიტეტში მდ. ლონდარისა და დიდელეს აუზი, კინტრიშის დაცულ ტერიტორიებზე მდ. აჭარისწყლისა და კინკიშას ზემო წელის აუზი).

#### 4.9 კლიმატის ცვლილების გავლენა ზემო სვანეთის ისტორიულ ძეგლებზე

##### ზოგადი მიმოხილვა

ზემოთ მოყვანილი მონაცემები მოწმობს იმას, რომ ბუნებრივი პირობები ხელს უწყობს ზემო სვანეთის იზოლაციას საქართველოს სხვა რეგიონებისგან და ჩრდილოეთიდან მოსაზღვრე მეზობლებისგან. ამან საფუძველი დაუდო აქ თვითმყოფადი კულტურის შექმნას, რომელიც, იმავდროულად, კოლხეთში მიმდინარე პროცესების ზეგავლენის ქვეშ ვითარდებოდა. V-VI საუკუნეებიდან, სვანეთში ქრისტიანობის დამკვიდრების შემდეგ, აქტიურად დაიწყო ეკლესიებისა და სხვა საკულტო ნაგებობების მშენებლობა, რაც გვიან შუა საუკუნეებამდე გაგრძელდა. ზემო სვანეთში აგებული ტაძრები, რეგიონის ძნელი შეღწევადობის გამო, მთელი ამ პერიოდის განმავლობაში გამოიყენებოდა საქართველოს სხვა რეგიონებში შემოსული მტრისგან ეროვნულ განძეულობათა გადასარჩენად. ამან განაპირობა რეგიონში ეროვნული კულტურის ნიმუშთა დიდი რაოდენობით დაგროვება, რაც ორიგინალურ არქიტექტურულ ძეგლებთან ერთად, ზემო სვანეთს, ფაქტიურად, ისტორიულ-არქიტექტურული ნაკრძალის სტატუსს ანიჭებს.

ზემო სვანეთში კულტურული მემკვიდრეობის შესწავლა გასული საუკუნის 40-50-იანი წლებიდან დაიწყო. თუმცა ასევე არსებობს ძველი, XIX საუკუნის ქართველი თუ უცხოელი მოგზაურების ფოტოები, რომელიც მნიშვნელოვან ინფორმაციას გვაწვდის ძეგლების მაშინდელი მდგომარეობის შესახებ. ვიტორიო სელას ფოტოებზე, რომელიც მან 1889-90 წლებში გადაიღო, კარგად ჩანს კოშკების, ეკლესიების თუ საცხოვრებლების მდგომარეობა. კოშკების გადახურვის უმეტესობა შეუკეთებელია. უკეთ არის გადახურული და კარგ მდგომარეობაშია საცხოვრებელი სახლები, ხოლო ეკლესიებსაც დაზიანებული ყავრის გადახურვა აქვთ.

ისევე, როგორც მდიდარი ისტორიული წარსულის მქონე სხვა რეგიონებში (ეგვიპტე, საბერძნეთი, იტალია, ინდოეთი, ჩინეთი და სხვ.) ზემო სვანეთშიც კლიმატური ფაქტორები და ამინდის ექსტრემალური მოვლენები (ზვავი, მეწყერი, ღვარცოფი, უხვი ნალექები) უარყოფით ზემოქმედებას ახდენენ ისტორიული ძეგლების მდგომარეობაზე, იწვევენ რა მათ დაშლასა და დანგრევას. თუ ამას თან ერთვის ანთროპოგენური ზეწოლა (წვიმების მუჟიანობის ზრდა, წყალსაცავების აგება, ტყეების გაჩეხვა, გზების გაყვანა, ტურისტების სიმრავლე და სხვ.), ძეგლების მდგომარეობა კიდევ უფრო უარესდება. საკულტო ნაგებობებთან ერთად ზემო სვანეთი მდიდარია საქართველოს ამ კუთხისთვის დამახასიათებელი საერო არქიტექტურის ძეგლებითაც (კოშკებით), რომელთაც, თავისი იდენტურობის გამო, დიდი ეთნოგრაფიული ღირებულება გააჩნია. ბუნებრივია, რომ კლიმატური ფაქტორები ამ ძეგლებზედაც ნეგატიურ გავლენას ახდენენ.

რელიეფის დიდი ნაირფეროვნების გამო ზემო სვანეთის დასახლებული ტერიტორია სხვადასხვა კლიმატური თავისებურებებით ხასიათდება. რეგიონის ძეგლების მდგომარეობაზე კლიმატისა და მისი ცვლილების ზემოქმედების თვალსაზრისით ამჟამად მიღებულია მესტიის მუნიციპალიტეტის 3 ზონად დაყოფა, რომლებიც ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე, და ზღვიდან და ენგურჰესის წყალსაცავიდან სხვადასხვა მანძილზე იმყოფება.

**პირველი,** ყველაზე მაღალი ზონა, ზღვის დონიდან 1 500-2 180 მ-ზე მდებარეობს და ზღვის ნაპირიდან 165-210 კმ-ითაა დაშორებული. მასში შედის 4 თემი - უშგულის, კალის, იფარისა და წვირმის თემები. ზონაში სულ აღრიცხულია 385 ძეგლი, მათ შორის 42 საკულტო, 330-საერო და თავდაცვითი, 13-არქეოლოგიური. ზონაში შემავალი სოფლების ნაწილი მშრალი და შედარებით თბილი კლიმატით ხასიათდება, რაც ხეობებში მათი კარგად შერჩეული ადგილმდებარეობით აიხსნება. გარდა სიძველით და მოუვლელით დანგრეული ძეგლებისა, ზონაში მათი მდგომარეობა ფასდება როგორც საშუალო, თუმცა კოშკების გადაუხურაობამ თავისი კვალი დააჩნია ბევრ ძეგლს და მრავალი მათგანი ამ მიზეზით ინგრევა და იშლება. ეს არ ითქმის ეკლესიებზე, რომლებიც მოვლილია და მათ უმრავლესობაში ფრესკული მოხატულობაც კარგ მდგომარეობაშია. აღნიშნულ ზონაში კოშკების მძიმე მდგომარეობაზე ყველაზე მეტი ზეგავლენა მათი მოვლის შეუძლებლობამ იქონია, რასაც ხელს უწყობდა აქ ხე-მასალის დეფიციტი ალპური ზონიდან ტყეების დიდი დაშორების გამო.

**მეორე,** საშუალო სიმაღლის ზონა, ზღვის დონიდან 1 350-2 020 მ-ზე მდებარეობს, ზღვის ნაპირიდან 150-180 კმ დაშორებით. ეს ზონა ყველაზე მჭიდროდაა დასახლებული და მასში შედის 8 თემი: მულახის, მესტიის, ლენჯერის, ლატალის, ცხუმარის, ბეჩოს, ეცერის და ფარის თემები. ზონაში აღრიცხულია 573 ძეგლი, მათ

შორის 153 - საკულტო დანიშნულების, 404-თავდაცვითი და საერო დანიშნულების, 16-არქეოლოგიური ძეგლი. ძეგლების მდგომარეობა სხვადასხვა თემებში განსხვავდება ერთმანეთისგან. კერძოდ, მულახის, მესტიის, ლენჯერისა და ლატალის თემებში ეკლესიების უმეტესობა გადახურულია და კარგად მოვლილი, ასევე მესტიისა და ლენჯერის თემებში კოშკები კარგ მდგომარეობაში იმყოფება, თუმცა სვანური კომპლექსების სრულყოფილებისა და მთლიანობისთვის საჭიროა ბევრი კოშკის მიმდებარე ტერიტორიაზე სვანური დარბაზული ტიპის სახლების აღდგენა - შენარჩუნება. ცხუმარისა და ბეჩოს თემებში ეკლესიები ნაკლებად მოვლილია, კოშკების უმრავლესობა გადახურავია და დაზიანებული. ეცერისა და ფარის თემებში ეკლესიები კიდევ უფრო სავალალო მდგომარეობაშია, ფარის თემში ბევრი ეკლესია ნანგრევებადაა ქცეული. ანალოგიური მდგომარეობაა კოშკებთან მიმართებაში, რომელთა უმეტესობა საჭიროებს რესტავრაციას.

**მესამე,** დაბალი ზონა, ზღვის დონიდან 500-1 500 მ-ზე მდებარეობს და ზღვის ნაპირთან ყველაზე ახლოსაა (80-150 კმ), ჯვრის წყასაცავიდან 0-55 კმ დაშორებით. მასში შედის 5 თემი: ლახამულის, ნაკრის, ჭუბერის, ხაიშისა და იდლიანის თემები. ზონა ყველაზე ღარიბია ძეგლების რაოდენობით: მასში სულ აღრიცხულია 62 ძეგლი, მათ შორის საკულტო დანიშნულების 18, თავდაცვითი და საერო დანიშნულების 19 და 25 არქეოლოგიური. მთელ ტერიტორიაზე მატერიალური ძეგლების ძირითადი ნაწილი ნანგრევებად ან არქეოლოგიურ ძეგლებადაა ქცეული. კოშკური არქიტექტურის ნიმუშები უმთავრესად ზონის შედარებით მაღალ ზოლშია დარჩენილი. ტაძრები შენარჩუნებულია ფრესკული მოხატულობის გარეშე. ზონაში არსებული მდგომარეობა, როგორც ჩანს, გამოწვეულია 2 მიზეზით: იგი ყველაზე ადვილად შეღწევადი იყო შემოსეული მტრებისთვის, რომლებიც არ ინდობდნენ ისტორიულ ძეგლებს. გარდა ამისა, მისმა სიახლოვემ ზღვასთან, და ბოლო ათწლეულებში დიდ წყალსაცავთან, განაპირობა აქ ჰაერის მაღალი სინთეტიკა, რაც აჩქარებს ძეგლების მდგომარეობის გაუარესებას. ისტორიული ძეგლების უმრავლესობა მესამე ზონაში მოიცავს საფორტიფიკაციო ნაგებობებისა და ანტიკური ხანის მეტალურგიული საწარმოების ნაშთებს.

ამრიგად, საერთო ჯამში ზემო სვანეთში აღრიცხულია 1020 კულტურის მატერიალური ძეგლი, რომელთაგან 213 საკულტო დანიშნულებისაა და 753 - თავდაცვითი და საერო დანიშნულების ძეგლი. მაღალ და შუა ზონებში ტაძრების დიდი ნაწილი მოვლილია, მაგრამ კოშკები რესტავრაციას საჭიროებს. ეს ბოლო გარემოება აიხსნება იმით, რომ ბოლო ათწლეულების მანძილზე მოსახლეობა უმეტესწილად უფრო კეთილმოწყობილ სახლებში გადავიდა საცხოვრებლად, კოშკებმა დაკარგა თავიანთი ძირითადი ფუნქცია და მოაკლდა ყურადღება. ძეგლების მთავარი პრობლემაა გადახურვა, რის გამოც წვიმისა და თოვლისგან ზიანდება როგორც ტაძრების ინტერიერი, ისე კოშკების კედლები. საგულისხმოა ის ფაქტიც, რომ ძეგლთა მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილია დაზიანებული სტიქიური მოვლენების (თოვლის ზვავი, მეწყერი, ღვარცოფი, დიდთოვლობა) შედეგად, რადგანაც მათთვის მოსახლეობა არჩევდა ისეთ ადგილებს, სადაც რისკი მინიმალურია. ამავე დროს, ძეგლების, და განსაკუთრებით სვანური კოშკების კონსტრუქცია იმდაგვარია, რომ იგი უძლებს დიდი თოვლისა და ზვავების დამანგრეველ ზემოქმედებას.

სტიქიური გეოლოგიური პროცესების გავლენის არეალი სრულად მოიცავს ზემო სვანეთის ტერიტორიას და ბუნებრივია ის, რომ ისტორიულ პერიოდში განვითარებული სტიქიური პროცესები ამა თუ იმ ხარისხით შეეხო მატერიალური კულტურის ძეგლებს, კერძოდ სვანურ კოშკებსა და საცხოვრებელ სახლებს - მაჩუბებს (მაჩუბებს).

გეოლოგიური პროცესებიდან, ზემო სვანეთის ისტორიული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ნეგატიური გავლენის თვალსაზრისით მასშტაბურობით გამოირჩევა დედამიწის შინაგან - ენდოგენურ ძალთა გამოხატულება - სეისმურობა მიწისძვრების სახით. წარსულში სვანეთი არაერთხელ მოხვედრილა მიწისძვრების ეპიცენტრში. კულტურული მემკვიდრეობის ისტორიულ ძეგლებზე გავლენა აქვთ ტრანზიტულ მიწისძვრებს, რომლებიც ზემო სვანეთში 5-6 ბალის ინტენსიურობით გამოვლინდება ხოლმე. მიუხედავად იმისა, რომ მიწისძვრების ეპიცენტრები უმეტეს შემთხვევაში, როგორც ეს იყო რაჭის 1991 წლის მიწისძვრის შემთხვევაში, ზემო სვანეთის მიმდებარე რეგიონებში იყო, მათ საგრძნობი კვალი დაატყვეს სვანეთის ისტორიულ ძეგლებს. გარდაპირდაპირი - უშუალო ზიანისა, სეისმური ბიძგებით დაზიანებული ნაგებობები მოწყვლადი გახდა ეგზოგენურ გეოლოგიურ და გეოლოგიურ - ჰიდრომეტეოროლოგიურ პროცესებთან - თოვლის ზვავებთან მიმართებაში. სვანური კოშკებისა და საცხოვრებელი სახლების კედლებზე სეისმური ბიძგებით გაჩენილი ბზარების გაფართოება და როგორც შედეგი, ნაგებობების შემდგომი დასუსტება კედლების ჩამონგრევამდე - ეგზოგენური გეოლოგიური

პროცესის, გამოფიტვის შედეგია.

სტიქიური გეოლოგიური პროცესებით სვანური კომპლექსისა და საცხოვრებელი ნაგებობების დაზიანების მრავალი მაგალითის მოყვანა შესაძლებელია, პრაქტიკულად არ არსებობს ისტორიული დასახლებული პუნქტი, რომელშიც არ იყოს ამა თუ იმ ხარისხით დაზიანებული კომპლექსი და ტრადიციული საცხოვრებელი სახლი. ხშირად კომპლექსი ფერდობზე იმგვარად არის ორიენტირებული, რომ თავიდან იქნას აცილებული თოვლის ზეგავის ფრონტალური დარტყმა.

კომპლექსის დაზიანების მიზეზი ყველაზე ხშირად ციკაბო ფერდობებზე წვიმის და თოვლის დნობის შედეგად წარმოქმნილი წყლის ნაკადების მიერ წარმოებული ეროზიული პროცესია. თავსხმა წვიმების დროს ნაკადები ხშირად ღვარცოფებში გადაიზრდება. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ დაბა მესტიის ლეხთავის უბანში მდებარე ერთ-ერთი (ჩართოლანების) საგვარეულო კომპლექსი. 2008 წელს „მესტიის კომპლექსის რეაბილიტაციის პროექტის“ ფარგლებში შესრულებული კვლევებით გამოვლენილი იქნა ის ფაქტი, რომ არსებობს მრავალსაუკუნოვანი პერიოდში, ფერდობზე მიმდინარე ეროზიული და აკუმულაციური პროცესების გავლენით კომპლექსის კედლები, საძირკვლიდან 3 მ-მდე სიმაღლეზე დაფარულია - მისილია ფერდობიდან ეროზიულ-ღვარცოფული პროცესებით ჩამოტანილი ღორღიანი - თიხოვანი გრუნტით. აღნიშნული ფაქტი მეტყველებს ანთროპოგენულად შეცვლილ გარემოში აკუმულაციის პროცესის ტემპებზე. კულტურულ ფენაში ნანახი არტეფაქტების საფუძველზე განხორციელებული იქნა ფენის დათარიღება, რომლის საფუძველზეც, ფენის საერთო სიმკვარის ნახევარზე მეტი მიჩნეული იქნა მე-20 საუკუნის წარმონაქმნად. ზემოთ მოყვანილი პროცესების მსგავს მოვლენებს ადგილი აქვს დაბა მესტიის სეტის, ლანჩვალის და ლაღამის ტერიტორიებზე. ამ უკანასკნელზე ერთ-ერთი კომპლექსის დაზიანება - დანგრევის მიზეზად, მაღალი ალბათობით, ასევე ღვარცოფული პროცესი უნდა მივიჩნიოთ. დაბა მესტიის გარდა მსგავსი პროცესები ვითარდებოდა და ვითარდება ლატალში, ეცერში, ლენჯერში, მულახში, კალა - უშგულში და სხვა დასახლებებში.

უკანასკნელ ათწლეულებში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ინტენსიფიკაციის პირობებში, რომლის გამოხატულებაცაა 1987, 1997-98 და 2004 წლების სტიქიური მოვლენები, გაზრდილია ისტორიული ძეგლების დაზიანების რისკი.

1987 წლის ზამთარში არნახულად დიდი რაოდენობით თოვლი მოვიდა. პრაქტიკულად, ყველა ხეობაში ფერდობებიდან ჩამოვიდა თოვლის ზეგავები, რომლებმაც სხვა ნაგებობებთან ერთად დააზიანეს სვანური კომპლექსი და ძველი ტრადიციული საცხოვრებელი სახლები - მაჩვიბები. განსაკუთრებით დიდი ზიანი მიაღწია უშგულისა და მულახის თემებს, სადაც თითქმის არ დარჩა დაუზიანებული სახლი. დაზიანდა და დაინგრა კომპლექსი მურყემლსა და ჟამუშში, ხოლო სახლების დაზიანებას, ყველა ხეობაში, მასობრივი ხასიათი ჰქონდა.

კლიმატის გლობალური ცვლილების პირობებში, რომელიც ზემო სვანეთში, პროგნოზის თანახმად, 2050 წლამდე ნალექების საშუალო წლიური და დღე-ღამის მაქსიმუმის რაოდენობის მატებით იქნება გამორჩეული, მოსალოდნელია ღვარცოფული ნაკადების და ფერდობებზე ეროზიული პროცესების ნეგატიური გამოვლინების მასშტაბების ზრდა. ამის გამო კომპლექსების და ისტორიული მნიშვნელობის სხვა ნაგებობების დაზიანების რისკი გაიზარდოდა, რაც განაპირობებს ამ საკითხისადმი მეტი პასუხისმგებლობით მიდგომის აუცილებლობას და პრევენციული ღონისძიებების გეგმის შემუშავების აქტუალურობას.

ზემო სვანეთის მკაცრი კლიმატური პირობები ადგილობრივ ხუროთმოძღვრებს აიძულებდა მაქსიმალურად გაეთვალისწინებინათ არქიტექტურის ძეგლებზე კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედება. ის ფაქტი, რომ ამჟამად რეგიონში შემონახულია IX-X საუკუნის ეკლესიები მოწმობს იმას, რომ ხუროთმოძღვრები კარგად უძლებდნენ მათ წინაშე დასმულ ამოცანას.

## ეკლესიები

ზემო სვანეთის ეკლესიებში, ისევე როგორც სხვა შენობებში, კედლები ნაგებია როგორც კარგად გათლილი შირიმის კვადრებით, ისე კირის დუღაბით შეკრული ფლეთილი ქვით. კლიმატის ცვალებადობა, განხორციელებული ქარები და წვიმები პირველ რიგში ამ კირის დუღაბზე მოქმედებს, იწვევს რა მის გამოქარვასა და დაშლას გაზრდილი ტენიანობის ზემოქმედებით. სინესტე ძლიერ აზიანებს ეკლესიების შიდა მოხატულობასაც, ამიტომ ძეგლების შეკეთებისა თუ რესტავრაციისას მთავარი ყურადღება უნდა მიექცეს კირის ხსნარის გამდიდრებას

სხვადასხვა თანამედროვე მინარევებით სინესტის მიმართ მისი მდგრადობის გასაზრდელად, გადახურვისას თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებას ისე, რომ არ დაირღვეს ძეგლთა ავთენტურობა და ძეგლთა გარშემო სადრენაჟო სისტემების მოწყობას კედლების ნიადაგიდან დატენიანების შესამცირებლად.

აქვე აღსანიშნავია, რომ სვანეთში ეკლესიების, მაჩუბების გადასახურავად გამოყენებულია ყავარი, თუმცა უშგულის თემში ფართოდ იხმარება აგრეთვე ფიქალიც. როგორც ყავარი, ისე ფიქალი საქართველოს მაღალმთიან რეგიონებში ერთ-ერთი უძველესი მასალაა სახურავის საბურველის მოსაწყობად. ეს საფარი მეტად პრაქტიკულია დიდთოვლობის დროს – მისი ზედაპირი ბრტყელი და სრიალაა, რის გამოც თოვლი ძნელად ჩერდება მასზე. აქ რომ გამოყენებინათ ბარში გავრცელებული კრამიტი, კონსტრუქციის არსებით დამძიმებასთან ერთად არც თოვლი დაცურდებოდა და არც მისი გადაწმენდა იქნებოდა შესაძლებელი.

ზემო სვანეთში გავრცელებული ტიპური ეკლესიების ნიმუშები მოყვანილია სურათზე 4.9.1

სვანეთში ყველაზე ადრეული ტაძრებია ნებგუნის ეკლესია ლეჩჯერის თემში (IX ს.), ჩვაბიანის „მაცხოვარი“ მულახის თემში (IX-X სს.) და მაცხოვარიშის „მაცხოვარი“ (X ს.). ტაძრები აგებულია კარგად ნათალი შირიმის კვადრებით. ეკლესიების კონსტრუქცია საკმაოდ მტკიცეა, ამიტომ მათ ჩვენამდე თითქმის უცვლელად მოაღწიეს. შეცვლილია მხოლოდ გადახურვა. ჩვაბიანის ეკლესიას ბოლო წლებში ჩაუტარდა რესტავრაცია – დაიგო ახალი იატაკი და ტაძრის გარშემო გაკეთდა სარინელი, რამაც მოაცილა წყალი ტაძრის კედლებს.



სურ.4.9.1 ზემო სვანეთის საეკლესიო ძეგლები

არსებული ტაძრების მდგომარეობის ანალიზმა აჩვენა, რომ სვანეთში შედარებით ნაკლებადაა ისეთი მოქმედი ეკლესიები, რომელსაც სჭირდებოდეს რაიმე მნიშვნელოვანი კონსტრუქციული გამაგრება. გასული საუკუნის 70-80-იან წლებში და ასევე ბოლო რამდენიმე წლის წინ ჩატარებული სარესტავრაციო სამუშაოებში გათვალისწინებული იყო სახურავის შეცვლა-შეკეთება და სარინელის მოწყობა ნესტისგან შენობის დასაცავად. ამ ღონისძიებებმა მნიშვნელოვნად განაპირობა ტაძრების შემონახვა დღევანდელობამდე, მაგრამ ამინდის პირობებმა და კლიმატის ცვლილებამ მაინც შესამჩნევი გავლენა იქონია ტაძრებზე, მათ კედლის მოხატულობაზე და ეკლესიებში შემონახულ საეკლესიო ნივთებსა თუ ხატებზე. კერძოდ, იფრალის საფასადო მოხატულობა 1940-1950 წლებში გაცილებით უკეთ იყო შემონახული, ვიდრე დღეს არის. ასეთივე მდგომარეობაა ლალამის ეკლესიის ფასადზე.

მნიშვნელოვნად არის დაზიანებული ინტერიერის მოხატულობები იენაშში, იფხში, ჩვაბიანის მაცხოვრის და თარინგელის ეკლესიებში. მოხატულობები ნესტისგან გაშავებულია და მოცილებულია კედლის ზედაპირს.

აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ სვანეთის ეკლესიებში მრავლად ინახება შუა საუკუნეების დაზგური თუ ჭედური ხატები. ტაძრებში მიკროკლიმატის დამარეგულირებელი მოწყობილობების არარსებობის გამო ხშირია ლითონის კოროზიის ფაქტები. კლიმატის მკვეთრი ცვალებადობა აზიანებს როგორც ლითონის, ასევე ფერწერული ხატების საღებავს. აციება-დათბობის დროს ხდება საღებავის შეკუმშვა-გაფართოება, რის

შედეგად საღებავი შესაძლოა მოცილდეს ზედაპირს და ჩამოიშალოს.

ამრიგად, შესაძლებელია ითქვას, რომ სვანეთში არსებული ხელოვნების ნიმუშების მდგომარეობა წინა საუკუნესთან შედარებით გაუარესებულია. თუმცა, ბოლო წლებში გახშირებული სარესტავრაციო სამუშაოები მიმართულია ამ პროცესების შესაჩერებლად და კულტურული მემკვიდრეობის შესანარჩუნებლად.

მიმდინარე საუკუნეში, გლობალურ დათბობასთან დაკავშირებით, კლიმატის ექსტრემალური მოვლენების მოსალოდნელი გახშირების და საქართველოს მთელს ტერიტორიაზე ჰაერის ტენიანობის გაზრდის გამო, ზემო სვანეთში ისტორიული ძეგლების კონსერვაციის დარგში სამუშაოები კიდევ უფრო უნდა გაძლიერდეს მსგავს გეოგრაფიულ პირობებში მყოფ ქვეყნებში დაგროვილი გამოცდილების გათვალისწინებით.

## კოშკები

კოშკი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სვანური საცხოვრებლის მხატვრულ-არქიტექტურული სახის შექმნაში. დღეისთვის სვანეთში აღწერილია დაახლოებით 250 კოშკი, რომელთა უმეტესი ნაწილი I და II ზონებშია მოქცეული.

სვანური კოშკი წარმოადგენს გეგმაში ოთხკუთხედ, მძლავრ, ვერტიკალურად განვითარებულ მონუმენტურ ნაგებობას, რომელიც ზემოთკენ ვიწროვდება. კოშკი ძირითადად 4-5 სართულიანია. უმეტეს შემთხვევაში ბოლო სართულს ასრულებს თაღოვანი ქუდი-გვირგვინი მაშკულებით (სურ. 4.9.2).



სურ. 4.9.2 სვანური კოშკების ნიმუშები.

მიუხედავად მკაფიოდ გამოხატული თავდაცვითი ფუნქციისა, საშიშროების შემთხვევაში კოშკი საცხოვრებელი ბინისა და ზოგჯერ საქონლის სადგომის ფუნქციასაც ითავსებდა. ამჟამად იგი ძირითადად სამეურნეო დანიშნულებისთვის გამოიყენება, თუმცა არ დაუკარგავს თავისი სიმბოლური მნიშვნელობა და ყოველი გვარის სიამაყეს წარმოადგენს.

კოშკის კედლები ნაგებია კირის დუღაბით შეკრული კლდის ფლეთილი ქვით, ქვედა ნაწილებში შერეული დიდი ზომის ლოდებით, ქვიშა-ქვის კვადრებითა და რიყის ქვით. ეს საშენი მასალა ერთობ მდგრადია კლიმატის ცვლილებების მიმართ. კოშკის ძირი დაახლოებით 3-4 მეტრის სიმაღლემდე ერთიანი მონოლითური მოცულობაა, რაც უზრუნველყოფს მის როგორც სეისმურ მდგრადობას, ისე გამძლეობას ზვავების მიმართ.

კოშკის ორფერდა გადახურვა ეწყობა ხის კოჭებზე. ტრადიციულად ხის კონსტრუქციაზე დაფენილი იყო არყის ხის წნულები და შემდეგ გადახურვის საფარი (ფიქალი ან ყავარი). ამჟამად ამ სახურავის ქვეშ, რომელიც ავთენტურობას უნარჩუნებს კოშკს, იგება თუნუქის საფარი. ყავარის დაზიანების შემთხვევაში ეს უკანასკნელი იცავს კონსტრუქციას წყლის ჩასვლისგან და მნიშვნელოვნად ზრდის სახურავის ექსპლოატაციის ვადას. მიუხედავად ამისა, ბოლო პერიოდში სარესტავრაციო მეთოდები უპირატესობას ანიჭებს ძეგლის ავთენტურობას და რესტავრაციის დროს ტრადიციული მასალების გამოყენებას.



მოუვლელობისა და გახშირებული წვიმების შედეგად ყავარი და ხის კოჭები მალე ლბება, რაც იწვევს კოშკის კედლების დანესტიანებას და მათ ჩამოშლას. არის შემთხვევები, როდესაც კოშკი არა ზემოდან, არამედ საძირკვლის დანესტიანების შედეგად ზიანდება. ბოლო წლებში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ბევრი კოშკის ფუნდამენტი საკმაოდ დანესტიანებულია. ამ შემთხვევაში აუცილებელი ხდება კოშკის გეოლოგიური შესწავლა და სადრენაჟო ან სხვა მეთოდის დახმარებით მისგან წყლის მოშორება.

**მაჩუბი და ციხე-სახლი**

მაჩუბი წარმოადგენს ქვის ორსართულიან, უმეტეს შემთხვევაში სწორკუთხანაგებობას, რომელიც ზამთრის საცხოვრებლად გამოიყენებოდა საქონლის სადგომთან ერთად. მაჩუბმა დღეს დაკარგა საცხოვრებლის ფუნქცია და მხოლოდ საქონლის სადგომად გამოიყენება.

სვანური საცხოვრებლის კიდევ ერთ ნაირსახეობას წარმოადგენს ციხე-სახლი ანუ კოშკური საცხოვრებელი, რომელიც მხოლოდ უშგულში გვხვდება. ციხე-სახლი სამი ან ოთხსართულიანი, ჩვეულებრივ კოშკზე უფრო განიერი საცხოვრებელია. პირველი სართული ჩვეულებრივი მაჩუბია კერითა და საქონლის სადგომით. შუა სართულები დარბაზს წარმოადგენს, ხოლო ბოლო სართულს თავდაცვითი ფუნქცია აკისრია. ციხე-სახლი აერთიანებს თავდაცვით და საცხოვრებელ ფუნქციებს და ძალზე კომპაქტური, ქმედითი ნაგებობაა. ისევე როგორც კოშკის შემთხვევაში, ამ ტიპის შენობებზე კლიმატის ზემოქმედება გამოიხატება გადახურვის დაზიანებისას კედლების დანესტიანებასა და დაშლაში, რაც აგრეთვე თან სდევს საძირკვლის დატენიანებას.

ზემო სვანეთის და საქართველოში ზოგადად კლიმატის ცვლილების ნეგატიური გავლენისაგან ისტორიული ძეგლების დაცვის რეკომენდაციები მოცემულია საქართველოს კლიმატის ცვლილების სტრატეგიაში (თავი 3), ხოლო უფრო დეტალური ინფორმაცია მოცემულია კლიმატის ცვლილების მიმართ ზემო სვანეთის ადაპტაციის პუბლიკაციაში<sup>128</sup>.

<sup>128</sup> [http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/operations/projects/environment\\_and\\_energy/enabling-activities-for-the-preparation-of-georgias-third-nation.html](http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/operations/projects/environment_and_energy/enabling-activities-for-the-preparation-of-georgias-third-nation.html)

## 5 სათბურის გაზების ემისიების შემცირების პოლიტიკა და გასატარებელი ღონისძიებები

### შესავალი

საქართველო წარმოადგენს გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის დანართ ერთში არშესულ ქვეყანას. შესაბამისად, ჯერ-ჯერობით მას არ გააჩნია თავისი ტერიტორიიდან სათბურის გაზების ემისიების შემცირების რაოდენობრივი ვალდებულება. მიუხედავად ამისა, მიმდინარე საერთაშორისო მოლაპარაკებების ფონზე, და ასევე იმის გათვალისწინებით, რომ 2015 წლის დასაწყისში ქვეყანამ უნდა დააფიქსიროს ემისიების ის რაოდენობა, რომლის შემცირებასაც ის დაიწყებს 2020 წლიდან, სათბურის გაზების ემისიების შემცირების ღონისძიებებმა მოსალოდნელზე დიდი მნიშვნელობა შეიძინა ქვეყნისთვის. საქართველოში ამ მიმართულებით რამდენიმე მნიშვნელოვანი პროცესი მიმდინარეობს:

- საქართველოს მთავრობა ამზადებს დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიას (**დეგს**). ეს დოკუმენტი მიზნად ისახავს გრძელვადიანი, ერთიანი ეკონომიკური გეგმის წარმოდგენას, რომელიც ხელს შეუწყობს, ერთი მხრივ, ქვეყნის ეკონომიკურ აღმავლობას და მეორეს მხრივ, სათბურის გაზების ემისიების შემცირებას. 2012 წლის დეკემბერში, საქართველოს მთავრობამ ურთიერთგაგების მემორანდუმი გააფორმა ამერიკის შეერთებული შტატების მთავრობასთან, **დეგს**-ის ფარგლებში თანამშრომლობის თაობაზე. აღნიშნული პროცესების წარმართვის უზრუნველსაყოფად, ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტომ (USAID) დააფინანსა პროექტი „შესაძლებლობების გაძლიერება დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შემუშავებისთვის / სუფთა ენერჯის პროგრამა (EC-LEDS)“, რომელიც ამ მიმართულებით საქართველოს მთავრობის ხელშეწყობას ისახავს მიზნად.
- ქვეყანა აქტიურადაა ჩაბმული ეროვნულ დონეზე მისაღები სათბურის გაზების შემამცირებელი ღონისძიებების (**NAMA**) პროექტების მომზადებასა და განხორციელებაში. ამ ინიციატივის ფარგლებში საქართველოში დაწყებული პირველი პროექტი ითვალისწინებს ტყის მდგრადი მართვის პრაქტიკის განხორციელებას კლიმატის ცვლილებების გათვალისწინებით, რომლის ფარგლებში უნდა დაირგოს 40 ჰა ტყე, რომლის წლიური შთანთქმა 2030 წლისათვის იქნება 8 706 ტ CO<sub>2</sub>. ეს პროექტი უკვე დარეგისტრირდა საქართველოსა და ავსტრიის მთავრობების მიერ. მეორე NAMA პროექტი გულისხმობს საქართველოში 10 000 მზის ცხელწყალგამათბობლისა და 10 000 ენერგოეფექტური ღუმელის დადგმასა და MRV (მონიტორინგი, ანგარიშგება და შემოწმება) მექანიზმების დანერგვას. ამ პროექტის სადემონსტრაციო ნაწილი 50 მზის წყალგამათბობელი და 50 ენერგოეფექტური ღუმელი ფინანსდება ევროკავშირის მიერ. დანარჩენი თანხები ამ ეტაპზე ჯერ კიდევ მოსაძიებელია. პროექტს ანხორციელებს „საქართველოს მწვანეთა მოძრაობა-დედამიწის მეგობრები-საქართველო“, რამდენიმე ქართველ პარტნიორთან და „ევროპელი ქალები საერთო მომავლისათვის-WEFC“ თანამშრომლობით. მზის წყალგამათბობლებით წელიწადში დაიზოგება 10 050 ტ CO<sub>2</sub>ეკვ. 2014 წელს გერმანიის მთავრობის მხარდაჭერით საქართველომ დაიწყო მესამე NAMA პროექტის მომზადება, რომელიც ეხება საქართველოში შენობების ენერგოეფექტურობის გაზრდას.
- 2014 წლის ივნისში ევროკავშირთან გაფორმებული ასოცირების ხელშეკრულებაში **დეგს**-ის მომზადებასა და ეროვნულ დონეზე მისაღები სათბურის გაზების ემისიების შემამცირებელი ღონისძიებების (NAMA) მომზადების ფარგლებში თანამშრომლობა კლიმატის ცვლილების სფეროში თანამშრომლობის პრიორიტეტებს შორისაა.
- გერმანიის მთავრობა ინტენსიურად მუშაობს საქართველოსთან მონიტორინგის, ანგარიშგებისა და შემოწმების (MRV) სისტემების დასანერგად, რომელიც ხორციელდება გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მიერ ინიცირებული „პარტნიორობის პროგრამის“ ფარგლებში.
- 2008 წელს ევროკავშირში დაიწყო **ქალაქების მერების შეთანხმების (COM)** ინიციატივა, რომელის ფარგლებშიც ხელმომწერი ქალაქები იღებენ ნებაყოფლობით ვალდებულებას 20%-ით შეამცირონ

სათბურის გაზების ემისია ქალაქის ტერიტორიიდან 2020 წლისათვის. ქალაქები ასევე იღებენ ვალდებულებას მოამზადონ ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმები (SEAP) და აწარმოონ მონიტორინგი მათ შესრულებაზე, რათა მოხდეს ანგარიშგება შემცირებულ ემისიებზე. ამჟამად საქართველოში, მერების შეთანხმების ცხრა ხელმომწერი ქალაქია - თბილისი, ქუთაისი, ბათუმი, რუსთავი, გორი, ზუგდიდი, ფოთი, თელავი და სულ ახლახან, ხელმომწერებს ქალაქი ახალციხე შეუერთდა. ეს ქალაქები მერების შეთანხმების პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე არიან. რამდენიმე დონორი, მათ შორის ევროკავშირი და USAID, ეხმარება ქალაქებს ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმების შემუშავებასა და გეგმებში განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებაში.

- სხვა ინიციატივების განხორციელება, როგორცაა ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული სავარაუდო წვლილის დოკუმენტის მომზადება (INDC) და გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის ფარგლებში ორწლიური განახლებადი ანგარიშის (BUR) მომზადება უკვე დაწყებულია.
- საქართველო თავიდანვე აქტიურად იყო ჩაბმული სუფთა განვითარების მექანიზმის პროცესებში და ქვეყნიდან დარეგისტრირებული იყო 7 პროექტი, თუმცა მათგან ერთი აღარ განხორციელდა. ამ პროექტებით წელიწადში საშუალოდ იზოგება 1 768 639 ტ CO<sub>2</sub> ეკვ., ამჟამად, საერთაშორისო დონეზე ამ მექანიზმის მომავალი პერსპექტივის ბუნდოვანების გამო, ქვეყანაში ამ მიმართულებით აქტივობები შესუსტებულია.

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების პროექტის ფარგლებში აქტიურად მიმდინარეობდა ამ პროცესების ხელშეწყობა. კერძოდ, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკისთვის მომზადდა სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია და ემისიების შემცირების სტრატეგია, ასევე შემუშავდა ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გამართივებული სამოქმედო გეგმები ბათუმისა და ფოთისთვის. გარდა ამისა მიმდინარეობს მჭიდრო თანამშრომლობა დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შემუშავებისათვის საქართველოს მთავრობასა და სხვა დონორებს შორის.

მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში წარმოდგენილი ემისიების შემცირების ანალიზი მომზადებულია ზემოთ ჩამოთვლილი აქტივობების გათვალისწინებით და ეფუძნება იმ სამუშაოებს, რომლებიც 2014 წლის ივლისის თვემდე განხორციელდა მესამე ეროვნული შეტყობინების, „ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერება დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შემუშავებისთვის (EC-LEDS)“ პროექტისა და ქალაქის მერების შეთანხმების ინიციატივის ფარგლებში. ის მოიცავს ენერგეტიკის, ნარჩენების, გამწვანების ბოლებისა (LULUCF) და სოფლის მეურნეობის სექტორებს. ენერგეტიკის გარდა, სხვა სექტორების ღონისძიებები არასრულადაა წარმოდგენილი სტრატეგიაში. კერძოდ, ნარჩენების მართვისა და გამწვანების სექტორებიდან სათბურის გაზების ემისიების შემცირების ღონისძიებები აღებულია ქალაქების ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმებიდან და არ ფარავს მთელ ტერიტორიას.

## 5.1 ენერგეტიკის სექტორის ანალიზი

სათბურის გაზების ინვენტარიზაციამ, რომელიც 2006 – 2011 წლებისთვის კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში ჩატარდა, აჩვენა, რომ სათბურის გაზების ემისიებში წამყვან სექტორს ენერგეტიკის სექტორი წარმოადგენს (ტრანსპორტის ქვესექტორის ჩათვლით). აქედან გამომდინარე, ემისიების შემცირების ღონისძიებების დაგეგმვისას, ძირითადი აქცენტი სწორედ ამ სექტორზე გაკეთდა.

ანალიზი ეფუძნება ეროვნული MARKAL-ის (MARKet ALlocation) ინტეგრირებული ენერგოსისტემის მოდელს - MARKAL-Georgia-ს. ანალიზი მიზნად ისახავს 2030 წლისათვის ემისიების შემცირების გავლენის შეფასებას მომავალში ენერგიაზე მოთხოვნების დაკმაყოფილების პროცესზე, რათა მოხდეს მდგრადი ეკონომიკური ზრდის ხელშეწყობა დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის მიზნების გათვალისწინებით.

MARKAL<sup>129</sup>-Georgia მოდელი თავდაპირველად შემუშავდა USAID-ის რეგიონული ენერჯეტიკის უსაფრთხოებისა და ბაზრის განვითარების პროექტში (Regional Energy Security and Market Development (RESMD) საბერძნეთის (Hellenic Aid) დახმარებით მიმდინარე SYNENERGY სტრატეგიული დაგეგმვის (SSP) პროექტთან ერთად. აღნიშნულ პროექტში MARKAL-ის მოდელი<sup>130</sup> შემუშავდა ენერჯეტიკული თანამეგობრობის წევრი და დამკვირვებელი ათი ქვეყნისთვის, მათ შორის საქართველოსთვის. პროცესში აქტიურად იყო ჩართული ენერჯეტიკის სამინისტრო. პროექტის ბოლოს მომზადდა ინფორმაცია პოლიტიკის შესამუშავებლად (policy brief), რომელიც აღწერს საბაზისო სცენარსა და სხვა ანალიტიკურ სცენარებს საქართველოში ენერჯეტიკის განვითარებისა და განახლებადი ენერჯიების შესაძლებლობების ანალიზისთვის. 2013 წლის ბოლოს USAID-ის რეგიონული პროექტის დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიები და სუფთაენერჯის განვითარება ევროპასა და ევრაზიაში“ მხარდაჭერით მოხდა MARKAL-Georgia-ს ბაზის განახლება და ჩატარდა ენერჯეტიკის სამინისტროს ანალიტიკური დეპარტამენტის ინტენსიური ტრენინგი მარკალის გამოყენებაში. Decision Ware Group, რომელიც IRG-სა და Tetrattech-ის კონტრაქტით მუშაობდა, ხელმძღვანელობდა მოდელის შექმნისა და ტრენინგის პორცესს. ტრენინგი და მოდელის გაუმჯობესება გაგრძელდა “ჰიდროენერჯეტიკაში ინვესტიციების ხელშეწყობა (HPEP)” პროექტის ფარგლებში, Deloitte-ისა და მსოფლიო გამოცდილება საქართველოსთვის (WEG) მიერ. ამჟამად მიმდინარეობს მოდელის დახვეწა და არაენერჯეტიკული სექტორების დამატება პროექტის „ინსტიტუციური შესაძლებლობების გაძლიერება დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შემუშავებისთვის/სუფთა ენერჯის პროგრამა(EC-LEDS)” ფარგლებში, რომელიც საქართველოში ხორციელდება. პროექტს ახორციელებს Winrock international, ხოლო მოდელზე მუშაობას ხელმძღვანელობს Decision Ware Group მდგრადი განვითარების ცენტრი რემისიის მხარდაჭერით. მოდელის გამოყენებული ვერსია წარმოადგენს საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტროს, Winrock international, Decision Ware Group, Deloitte, მსოფლიო გამოცდილება საქართველოსთვის (WEG) და მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“-ს ერთობლივი მუშაობის შედეგს. ამ დოკუმენტში წარმოდგენილი სტრატეგიის შესამუშავებლად გაკეთებული ანალიზი ეყრდნობა 2014 წლის ივლისის ბოლოსთვის არსებულ MARKAL-Georgia-ს ვერსიას, ხოლო ანალიზი შესრულებულია მესამე ეროვნული შეტყობინების ჯგუფის მიერ. MARKAL-Georgia-ს ანალიზისას გამოყენებულ იქნა ენერჯეტიკის სექტორის მთლიანი ხარჯის მინიმუმაციის მიდგომა, ეკონომიკურად ყველაზე ეფექტიანი შერბილების ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით.

სათბურის გაზების ემისიების შემცირების სტრატეგიაში აქცენტები გაკეთებულია ენერჯეტიკის სექტორში ერთიანი ენერჯის სისტემის ხარჯებისა და სარგებელის შეფასებაზე, რათა დაუბრკოლებლად დაკმაყოფილდეს ენერჯიაზე მოთხოვნა 2030 წლის ჩათვლით. მოდელი ასევე შეისწავლის 2030 წლისთვის საქართველოში შერბილების პოტენციური სამიზნე მაჩვენებლების ეფექტებს (შედეგებს), რომლებიც შეიძლება განხილული იყოს როგორც შესაძლო ვალდებულების მნიშვნელობები. სტრატეგია განიხილავს, თუ რა ზეგავლენას ახდენს ემისიების შემცირების გეგმის შესრულება ენერჯეტიკის სექტორში მოქმედ გადაწყვეტილების მიმღებების წინაშე არსებულ მთავარ საკითხებზე – კერძოდ, როგორ უნდა მოხდეს ენერჯის უსაფრთხოებისა და დივერსიფიკაციის ხელშეწყობა დაბალემისიებიანი განვითარების პირობებში, და იმავდროულად უზრუნველყოფილ იქნას კონკურენტუნარიანობა და ფასის ხელმისაწვდომობა, როგორც ენერჯეტიკის დაგეგმვაში ხარჯ-ეფექტიანობის უზრუნველყოფის აუცილებელი პირობა.

მოდელის საშუალებით გაანალიზებული იქნა შემდეგი სცენარები:

- საბაზისო (ანუ ბიზნესის ტრადიციული განვითარების (BAU)) სცენარი, რომლის შესაქმნელად საჭიროა ენერჯის მიწოდებასა და სისტემის ინვესტირებასთან დაკავშირებული მოთხოვნების განსაზღვრა, რათა მოხდეს ეროვნული ენერჯის სისტემის განვითარების ხელშეწყობა ისეთი პოლიტიკისა და პროგრამების არარსებობის პირობებში, რომლებიც ხელს უწყობენ არსებული ტენდენციების შეცვლას დაბალი ემისიების სასარგებლოდ.

<sup>129</sup> MARKAL მოდელის ჩარჩო-სტრუქტურა შექმნილია და მხარდაჭერილია საერთაშორისო ენერჯეტიკული სააგენტოს ენერჯო ტექნოლოგიების სისტემების ანალიზის პროგრამის ვეიტი (International Energy Agency's Energy Technology Systems Analysis Program (IEA-ETSAP)), [www.iea-etsap.org](http://www.iea-etsap.org).

<sup>130</sup> ამ მოდელის საწყისი ტიპური სტრუქტურა თავდაპირველად შემუშავდა USAID რეგიონული ენერჯო მოთხოვნის დაგეგმვის პროექტის (REDP) ფარგლებში.

- ემისიების შემცირების რაოდენობრივი მიზნებით განსაზღვრული სცენარები: განხილული სცენარები შეისწავლის მოთხოვნებს, რომლებიც ხელს შეუწყობს 2030 წლისთვის ემისიების შემცირების დასახული მაჩვენებლების შესრულებას და მათ შემდგომ შენარჩუნებას. განხილულია და გაანალიზებულია BAU სცენართან შედარებით 15%, 20% და 25%-ით ემისიების შემცირების სტრატეგიები .

აღსანიშნავია, რომ დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის მომზადების ფარგლებში საქართველოში მიმდინარეობს საბაზისო (BAU) სცენარის შემუშავება, რომელიც განხილული და მიღებული იქნება ქვეყნის მიერ. აქ წერმოდგენილი ანალიზის ჩატარების მომენტში ეს სცენარი ჯერჯერობით არ არის ქვეყნის მიერ საბოლოოდ დადასტურებული და ამ თავში მოცემული საბაზისო სცენარი არ წარმოადგენს ქვეყნის ოფიციალურ საბაზისო სცენარს. აქ ჩატარებული ანალიზის მიზანი არ არის რომელიმე სცენარისათვის უპირატესობის მინიჭება, არამედ იმ შესაძლებლობების წარმოჩენა, რაც სხვადასხვა სექტორში არსებობს ემისიების შემცირების თვალსაზრისით და შესაბამისი ხარჯების შეფასება. საბაზისო სცენარის მიზანია იმ ღონის დადგენა, რომლის მიმართაც გამოითვლება ემისიის შემცირების სამიზნე მაჩვენებლები.

## 5.2 საქართველოს ენერჯეტიკის სექტორის „ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (BAU)“ სცენარი

საქართველოში ენერჯეტიკის განვითარებაზე სხვადასხვა პოლიტიკისა თუ პროგრამის ზეგავლენის შესაფასებლად, შემუშავდა ე.წ. ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარი, რომელშიც გათვალისწინებულია ეროვნული ენერჯეტიკის სპეციფიკური მახასიათებლები, როგორცაა არსებული ტექნოლოგიები, ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობა, იმპორტის შესაძლებლობები და ახლო მომავალში პოლიტიკის კუთხით განსახორციელებელი ცვლილებები. საბაზისო სცენარი შესაბამისობაშია საქართველოს მძლავრი ჰიდროენერჯეტიკული პოტენციალის განვითარებასთან დაკავშირებულ მთავრობის გეგმებთან. საბაზისო სცენარის გამოყენებით შესაძლებელია ენერჯეტიკის მოხმარებასა და ნახშირბადის ემისიასთან დაკავშირებული საბაზისო გათვლების ჩატარება, რომელთა მიმართაც უნდა მოხდეს მომავალში დაბალემისიებიანი განვითარებასთან დაკავშირებული დასახული მაჩვენებლების მიღწევა.

BAU სცენარის შესაქმნელად გამოყენებულ იქნა მონაცემების ყველა არსებული ეროვნული წყარო (სტატისტიკის ეროვნული სამსახური, ენერჯეტიკის სამინისტრო და სხვ.). საინფორმაციო წყაროების სრული სია წარმოდგენილია დანართში 5.1.

ამ დოკუმენტში წარმოდგენილი BAU სცენარი ეყრდნობა 2014 წლის ზაფხულის პერიოდისათვის არსებული ზრდის პროგნოზებს, რომლის თანახმადაც, 2030 წლისთვის, საბოლოო ენერჯეტიკის მოხმარების თვალსაზრისით, მოსალოდნელია ენერჯეტიკის მოხმარების მნიშვნელოვანი ზრდა - 76.6 %-ით<sup>131</sup>, რაც განპირობებული იქნება მთლიანი შიდა პროდუქტის მაჩვენებლის ზრდით, მოსახლეობის მატებითა და ერთ სულ მოსახლეზე ენერჯეტიკის მოხმარების გაზრდით. ეს პროცესები, თავის მხრივ, განაპირობებს ენერჯეტიკის იმპორტზე მოთხოვნილების ზრდას. ქვეყნის შიგნით მოთხოვნილების ზრდა, თურქეთის ბაზარზე ელექტროენერჯეტიკის ექსპორტის შესაძლებლობების გამოყენებასთან ერთად, საჭიროს გახდის ელექტროენერჯეტიკის გენერირების სისტემის სიმძლავრის გაზრდას 3 260 მგვტ-დან 5 731 მგვტ-მდე. შესაბამისად საქართველოს ენერჯეტიკის სექტორში საწვავის წვის კატეგორიიდან ნახშირორჟანგის ემისია გაიზრდება და 2030 წლისთვის 11 179 გგ-ს მიაღწევს<sup>132</sup>. საბაზისო სცენარის ძირითადი ინდიკატორები წარმოდგენილი და შეჯამებულია ცხრილში 5.1.

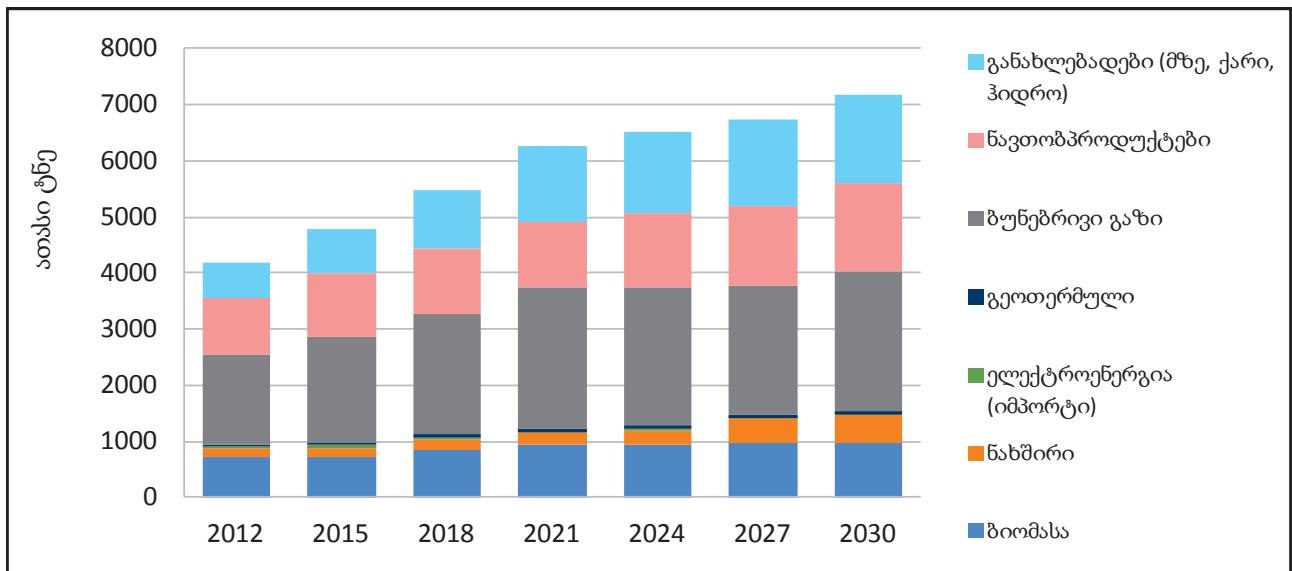
<sup>131</sup> უფრო მოგვიანებით 2015 წლის დასაწყისისათვის არსებული მონაცემებით ეს პროგნოზი მნიშვნელოვნად მაღალია და ჯერ კიდევ გრძელდება ენერჯეტიკის მოხმარებისა და სათბურის გაზების ემისიების ზრდის სცენარების დაზუსტება საქართველოში მიმდინარე „დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის მომზადების“ პროექტის ფარგლებში.

<sup>132</sup> ამ დოკუმენტის გამოქვეყნებამდე არსებული ბოლო შეფასებებით ეს რიცხვი 16 000 გგ-ს მიუახლოვდება.

ცხრილი 5.1. საბაზისო სცენარის (BAU) ძირითადი ინდიკატორები

ინდიკატორი	2012	2030	საშუალო წლიური ზრდა (%)	18-წლიანი მთლიანი ზრდა (%)
პირველადი ენერჯია (ათასი ტნე)	4 174	7 189	3.07%	72.22%
საბოლოო ენერჯია (ათასი ტნე)	3 416	6 035	3.21%	76.64%
ელექტროსადგურების სიმძლავრე (გვტ)	3.260	5.731	3.18%	75.79%
იმპორტი (ათასი ტნე)	2 658	4 548	3.03%	71.09%
CO <sub>2</sub> ემისიები (გგ)	6 488	11 179	3.07%	72.30%
მშპ (მილიონი ევრო)	12 323	28 805	4.83%	133.75%
მოსახლეობა (ათასი ადამიანი)	4 498	4 846	0.42%	7.76%
საბოლოო ენერჯიის ინტენსივობა (ტნე/ათასი ევრო მშპ)	0.28	0.21	-1.54%	-24.43%
საბოლოო ენერჯიის ინტენსივობა (ტნე/სული)	0.76	1.25	2.78%	63.92%

პროგნოზის თანახმად, 2030 წლისათვის პირველადი ენერჯიის მოხმარების მაჩვენებელი მიაღწევს 7189 ათას ტნე<sup>133</sup>-ს, რაც ნიშნავს, რომ 2012 წელს არსებულ დონესთან შედარებით 72.2%-იანი ზრდა იქნება. მაშინ, როცა მზარდი მშპ და მოსახლეობის მიერ ელექტროენერჯიის მოხმარების ზრდა 2030 წლისთვის გამოიწვევს ენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდას, ენერჯიის ინტენსივობა მთლიანი შიდა პროდუქტის ერთეულზე 2012 წელს დადგენილებულზე ბევრად უფრო დაბალი იქნება (რადგანაც ეკონომიკა უფრო სწრაფად იზრდება ვიდრე ენერჯომოხმარება) - და 2030 წლისთვის მიაღწევს 0.21 ტნე-ს ათას ევროზე, რაც დაახლოებით 24.4%-ით ნაკლებია 2012 წლის ენერჯოინტენსივობაზე.



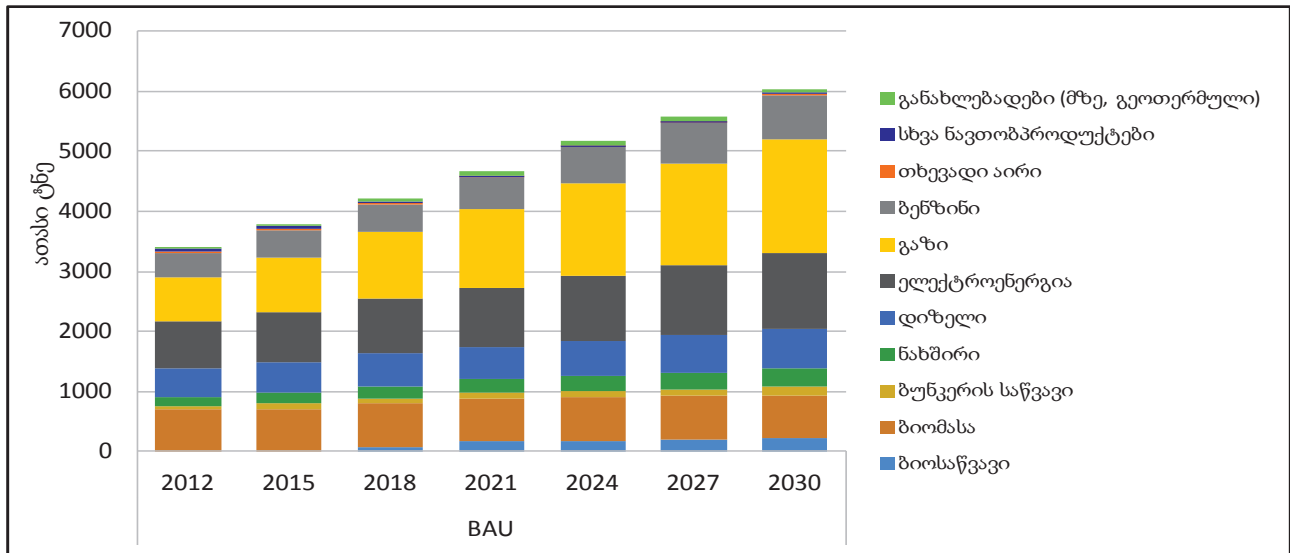
ნახ 5.1. პირველადი ენერჯიის მიწოდება საბაზისო (BAU) სცენარით

პირველადი ენერჯიის მოხმარების ზრდა არ იწვევს მნიშვნელოვან ცვლილებებს პირველადი ენერჯიის სტრუქტურაში. როგორც ეს ნახ.5.1-ზეა წარმოდგენილი, პირველადი ენერჯიის მოწოდებაში ყველაზე მაღალი წილი ბუნებრივ აირზე მოდის როგორც 2012, ასევე 2030 წლებში - დაახლოებით მესამედი. ტრანსპორტის სექტორში საწვავზე მოთხოვნის ზრდა აისახება (იმპორტირებული) ნავთობპროდუქტების ზრდაში, თუმცა, მათი წილი პირველად ენერჯიაში მნიშვნელოვნად არ იცვლება. საბაზისო სცენარის მიხედვით განახლებადი ენერჯორესურსების (ჰიდრო რესურსის ჩათვლით და ბიომასის გარდა) წილი ერთიან პირველად ენერჯიაში

<sup>133</sup> ტონა ნავთობის ეკვივალენტი

იზრდება 16%-დან 23%-მდე 2015 – 2030 წლების პერიოდში, ხოლო ბიომასის (შეშა და ბიოსაწვავი) წილი ერთიან პირველად ენერჯიაში 17%-დან 14%-მდე ეცემა, მისი მოხმარების აბსოლუტური მნიშვნელობის ზრდის ფონზე.

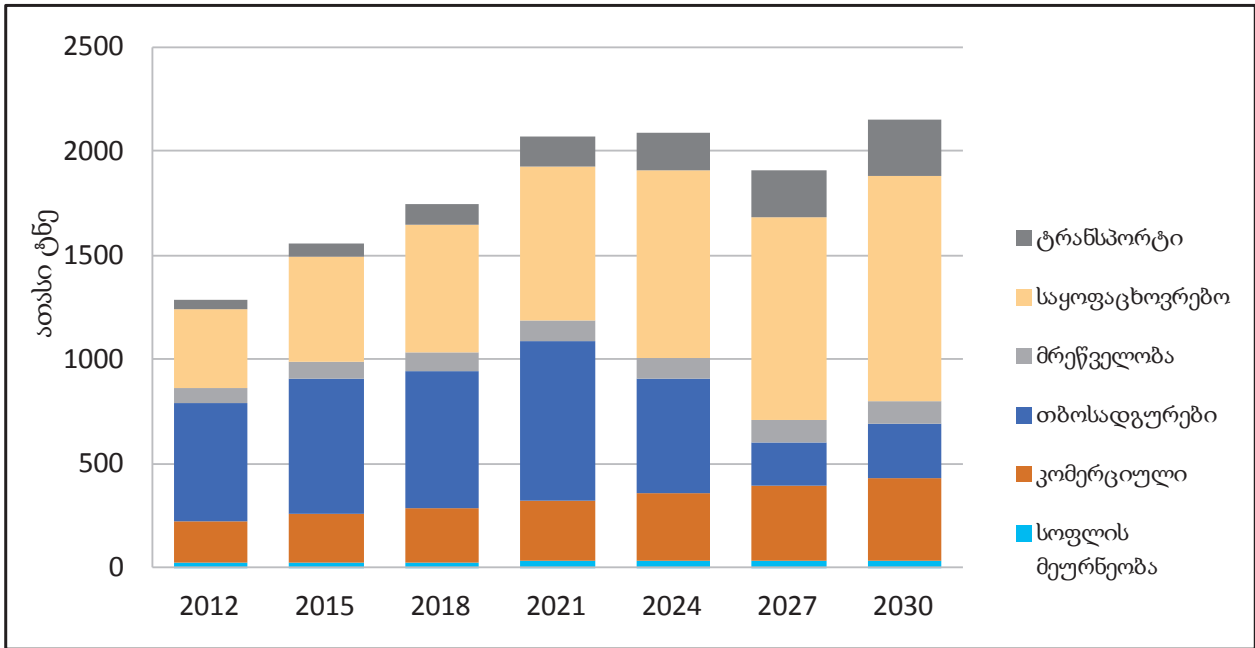
დაგეგმილი პერიოდის განმავლობაში, საბოლოო ენერჯიის ერთიანი მოხმარება გაიზრდება 76.6%-ით, როგორც ეს ნახ.5.2-ზეა წარმოდგენილი, მაგრამ ენერგომეტარებლების პროპორციული განაწილება აქაც რჩება დაახლოებით იგივე. გამონაკლისს წარმოადგენს გაზისა და ქვანახშირის მზარდი როლი და ბიო საწვავის შემოტანა ბაზარზე.



ნახ 5.2. საბოლოო ენერჯიის მოხმარება ენერგორესურსის ტიპის მიხედვით BAU-ით

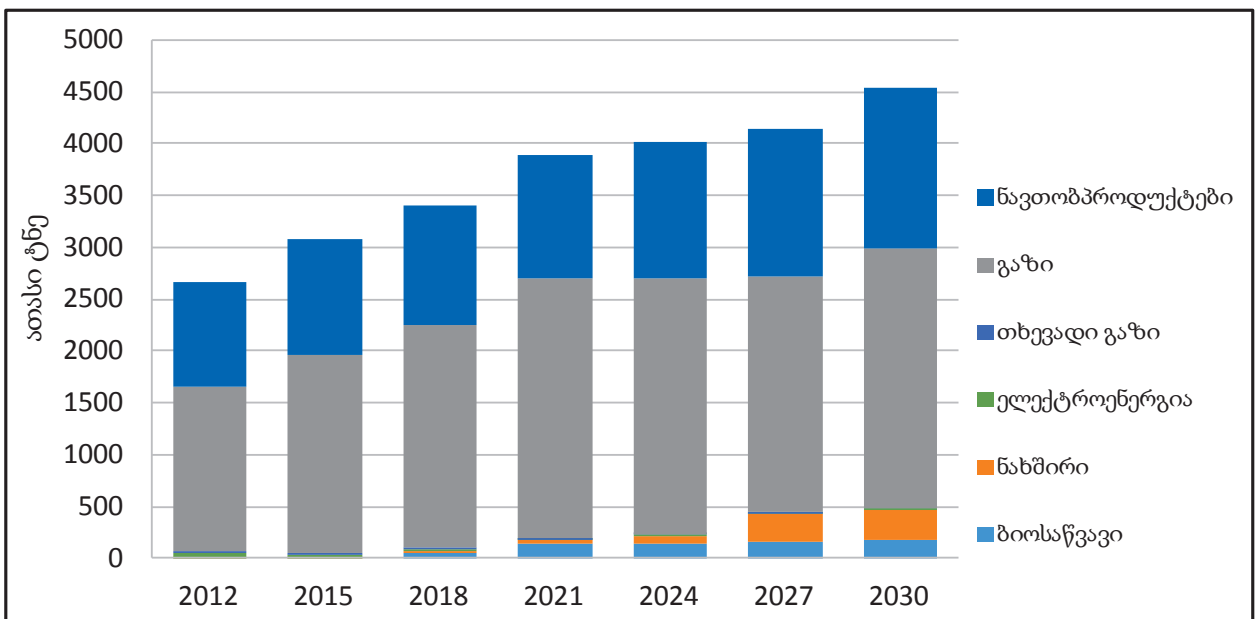
სექტორების მიხედვით **გაზის მოხმარება** საბაზისო სცენარში წარმოდგენილია ნახ. 5.3-ზე, საიდანაც ჩანს, რომ გაზის დიდი ნაწილის მოხმარება ხორციელდება საყოფაცხოვრებო, კომერციულ და სამრეწველო სექტორებში, და 2024 წლის შემდეგ გაზის მოხმარება მნიშვნელოვნად მცირდება ჰიდრო ელექტროენერჯიის გენერირების გაზრდის ხარჯზე. ეს გამოწვეულია გაზზე მომუშავე ორი დიდი თბოსადგურის ექსპლუატაციის ვადის გასვლით. ესენია „მტკვარი ენერჯეტიკა“ სიმძლავრით 300 მგვტ (2021 წელს) და „თბილსრესი“ - 270 მგვტ (2025 წელს), რის შემდეგაც 2025 წლისთვის ფუნქციონირებს მხოლოდ არსებული გარდაბნის აირტურბინული სადგური (110 მგვტ) და გარდაბნის ახალი 230 მგვტ-იანი სადგური, რომელიც ასევე გაზზე იმუშავებს. ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოსადგურების დადგმული სიმძლავრე ფაქტიურად სამჯერ მცირდება, რაც აისახება გენერაციისთვის გამოყენებულ გაზის რაოდენობაზე. საყოფაცხოვრებო და კომერციულ სექტორებში გაზი გამოიყენება გათბობა-ცხელწყალმომარაგებაში (შენობების/წყლის გასათბობად) და საჭმლის მოსამზადებლად. სამრეწველო სექტორის ქვესექტორების დიდ უმრავლესობაში გაზი გამოიყენება სხვადასხვა საწარმოო პროცესების წარმართვისთვის საჭირო მაღალი ტემპერატურის მისაღწევად<sup>134</sup>. სცენარის მიხედვით, საყოფაცხოვრებო სექტორში გაზის მოხმარება სწრაფად იზრდება ქვეყანაში მიმდინარე გამიფიცირების პროცესთან დაკავშირებით, ხოლო სატრანსპორტო სექტორში გაზის მოხმარების ზრდა განპირობებულია ავტომობილების ბენზინით კვების სისტემიდან - კომპრესირებულ გაზზე გადაყვანით.

<sup>134</sup> მრეწველობაში გაზი ასევე ნედლეულის სახითაც გამოიყენება, მაგრამ ეს მოხმარება არ არის განხილული და წარმოდგენილი ამ სტრატეგიაში.



ნახ 5.3. გაზის მოხმარება საბაზისო სცენარში

საქართველოში წიაღისეული საწვავის უდიდესი ნაწილი იმპორტირებულია. 2012 წელს პირველადი ენერჯის 64% იმპორტირებული იყო და ეს თანაფარდობა ფაქტიურად უცვლელი რჩება მთელი საპროგნოზო პერიოდის განმავლობაში. თუმცა, მზარდი მოთხოვნა ენერჯიაზე გაზრდის ასევე იმპორტს და შედეგად, 2030 წლისთვის საქართველოში ენერგომატარებლების (ელექტროენერჯის ჩათვლით) იმპორტი არსებული პროგნოზით 70%-ით გაიზრდება (2012 წლის მონაცემებთან შედარებით). ამ იმპორტის მთავარი შემადგენელი ბუნებრივი გაზია, რომლის იმპორტი, სცენარის თანახმად, 57%-ით გაიზრდება 2030 წელსათვის 2012 წელთან შედარებით. საბოლოო მოხმარების სექტორში გაზის მოხმარების მაღალი დონე ნათლად მიუთითებს ენერგორესურსების დივერსიფიცირების კრიტიკულ აუცილებლობასა და გარეშე ფაქტორების მიმართ ეკონომიკური და სოციალური განვითარების მოწყველადობაზე.



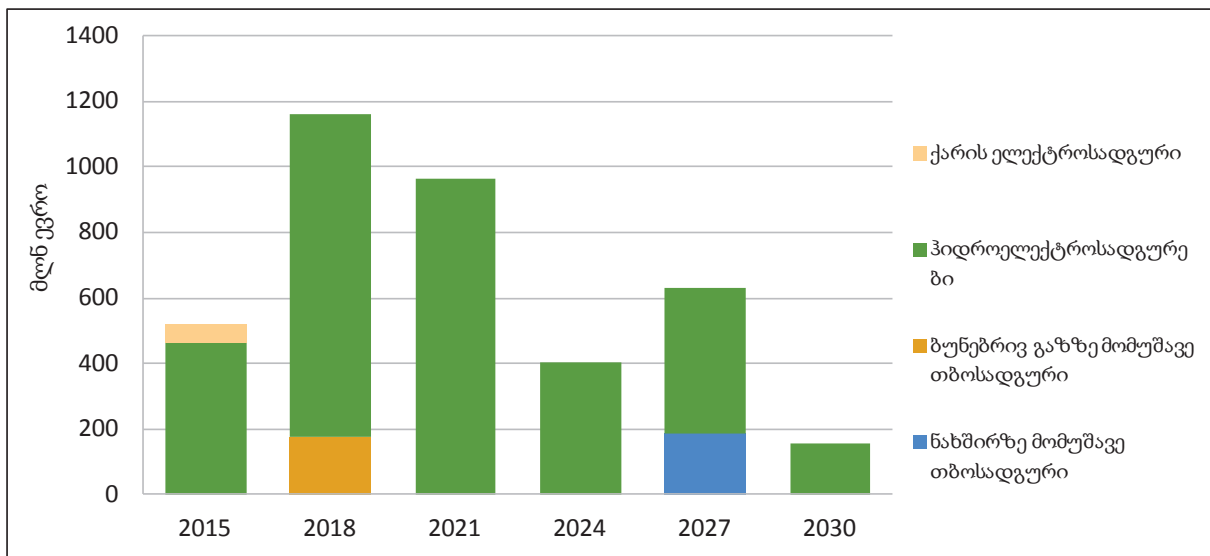
ნახ 5.4. იმპორტი ენერგორესურსის ტიპის მიხედვით



ტრადიციული გზით ენერჯეტიკის სექტორის განვითარების სცენარით გათვალისწინებული ყოველ სამწლიან პერიოდში ელექტროენერჯის მწარმოებელი ახალი სიმძლავრეების მატება წარმოდგენილია ცხრილში 5.2, ხოლო შესაბამისი საინვესტიციო დანახარჯები ნაჩვენებია ნახაზზე 5.5. ჰიდროელექტროსადგურების სიმძლავრის ზრდა ყველაზე თვალსაჩინო ტენდენციაა, ამ სცენარში, რომლის შედეგადაც, 2036 წლისთვის ქვეყანა მიიღებს კუმულატიურ 2 601 მგვტ დამატებით სიმძლავრეს. გარდა ამისა, აშენდება ქვანახშირისა (160 მგვტ) და ბუნებრივი გაზის (230 მგვტ) თბოსადგურები, და 50 მგვტ-იანი ვორის ქარის ელექტროსადგური. თბოსადგურების ექსპლუატაციიდან გამოსვლისა და ახალი სიმძლავრეების დამატების შემდეგ საბაზისო სცენარით 2030 წლისთვის საქართველოში ელექტროსადგურების დადგმული სიმძლავრე 5 731 მგვტ-ს მიაღწევს.

**ცხრილი 5.2. დამატებით ელექტროსადგურების სიმძლავრე საწვავის ტიპის მიხედვით (მგვტ)**

სადგურის ტიპი	2015	2018	2021	2024	2027	2030	ჯამი
ნახშირზე მომუშავე თბოსადგური	0	0	0	0	160	0	160
ბუნებრივ გაზზე მომუშავე თბოსადგური	0	230	0	0	0	0	230
ჰიდროელექტროსადგური	364	760	721	355.6	300	100	2601
ქარის ელექტროსადგური	50	0	0	0	0	0	50
ჯამი	414	990	721	356	460	100	3041



**ნახ 5.5. ინვესტიციები ახალ ელექტროსადგურებში<sup>135</sup>**

გენერაციის სიმძლავრეების ეს მნიშვნელოვანი დამატებები განპირობებულია როგორც მზარდი მოთხოვნილებით ელექტროენერჯიაზე, ასევე ელექტროენერჯის ექსპორტის გაზრდის გათვალისწინებით, რაც თანხვედრაშია ინვესტორების ინტერესებთან აწარმოონ საქართველოდან ელექტროენერჯის თურქეთში ექსპორტი. დაშვების თანახმად, 2018 წლიდან გამომდინარე ელექტროენერჯის 25-35% ექსპორტზე გადის.

ენერგოსისტემის ზრდა ახალ მზარდ ინვესტიციებს მოითხოვს როგორც ელექტროენერჯიაზე არსებული და საპროგნოზო მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად, ისე იმპორტირებულ საწვავზე მაღალი გადასახადების დასაფარავად. თუმცა, 2030 წლისათვის ზოგადად მოსალოდნელია ენერგოსისტემის ხარჯებისათვის მშპ-ს უფრო მცირე წილის მოხმარება ვიდრე 2012-ში, რაც გამოწვეული იქნება ეკონომიკურ ერთეულ პროდუქტზე ენერჯის მოხმარების (მშპ-ს ენერგოინტენსივობის) შემცირებით, როგორც ეს 5.1 ცხრილშია წარმოდგენილი. ცხრილში 5.3 გაშლილად არის წარმოდგენილი საქართველოს ენერგოსისტემის ხარჯების კომპონენტები: ენერგოსისტემის წლიური ხარჯები (მილიონი ევრო), საწვავზე ხარჯების ზრდა (მოპოვება, იმპორტი და

<sup>135</sup> ინვესტიციები წარმოდგენს კუმულატიურ რიცხვებს სამწლიანი პერიოდებისთვის.

სექტორში არსებული სხვადასხვა ხარჯები), საწვავის მიწოდების ხარჯები, ოპერირებისა და შენახვის (O&M) ხარჯები (ფიქსირებული და ცვლადი), ინვესტიციები ახალ ელექტროსადგურებში და ხარჯები ახალი საბოლოო მოხმარების მოწყობილობების შექმნისთვის.

**ცხრილი 5.3. ენერგოსისტემის წლიური ხარჯები (მლნ ევრო)<sup>136</sup>**

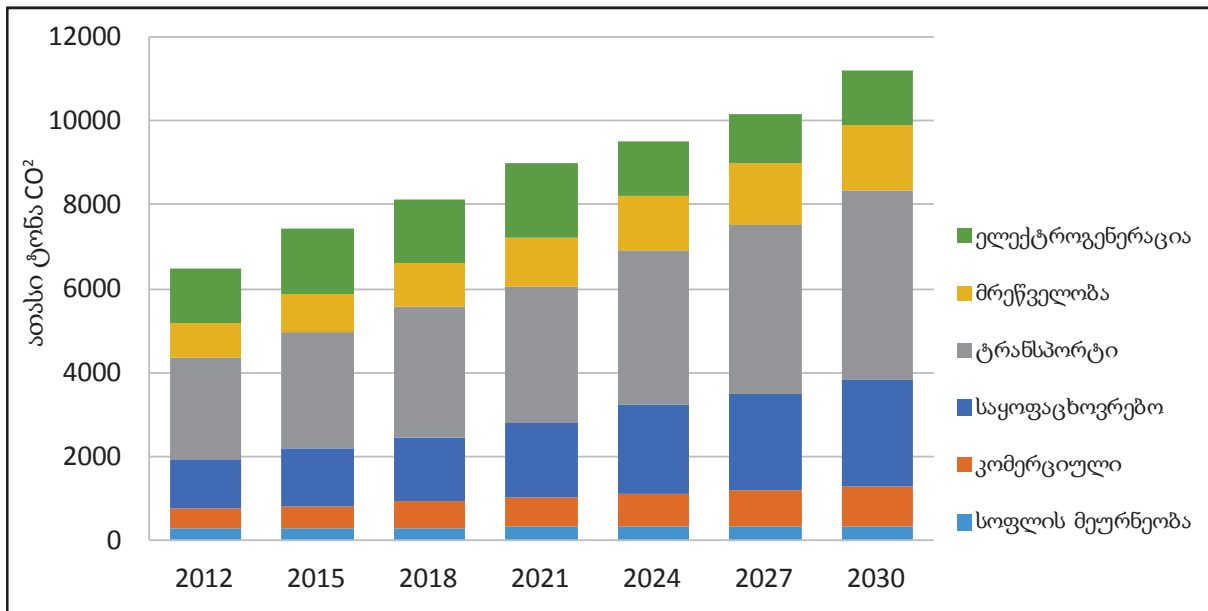
სისტემის ხარჯები	2012	2015	2018	2021	2024	2027	2030
საწვავის ხარჯები	1167	1295	1509	1531	1714	1920	2180
მიწოდების ხარჯები (ყველა სექტორი)	406	469	532	602	666	717	817
საოპერაციო და შენახვის ხარჯები (მოხმარების მხარე)	362	408	476	543	623	703	797
საოპერაციო და შენახვის ხარჯები (ელექტროგენერაცია)	312	328	366	403	416	438	461
ერთ წელზე განაწილებული ინვესტიცია (მოთხოვნის ტექნოლოგიები)	0	651	1403	2154	2975	3590	4086
ერთ წელზე განაწილებული ინვესტიცია (ელექტროგენერაცია)	0	39	128	200	230	279	290
ჯამი	2248	3190	4413	5434	6624	7647	8631

საბაზისო სცენარის მიხედვით, 2030 წლისთვის საჭირო იქნება ახალი 3 041 მგვტ ელექტროგენერაციის სიმძლავრე, რომელიც საერთო ჯამში 3 831 მლნ ევროს ოდენობის ინვესტიციას მოითხოვს. 2030 წლამდე ამ თანხის წლებზე გადანაწილების შემთხვევაში, ყოველწლიურად საჭირო იქნება საშუალოდ 290 მლნ ევროს დახარჯვა. ამავდროულად, საჭირო იქნება ყოველწლიურად 4 000 მლნ ევროზე მეტი, მოთხოვნის მხარეს ახალ ტექნოლოგიებთან დაკავშირებული შედარებით მაღალი ხარჯების დასაფარავად. ამ ინვესტიციების უდიდეს ნაწილს კერძო სექტორი განახორციელებს, საყოფაცხოვრებო სექტორის ჩათვლით. საბაზისო სცენარით საწვავით მომარაგების ხარჯებიც ქვეყნისათვის მნიშვნელოვნად გაიზრდება, რაც განპირობებული იქნება მზარდი მოთხოვნითა და მზარდი ფასებით, დღეს არსებული წელიწადში 1 167 მლნ ევროდან - 2 180 მლნ ევრომდე 2030 წლისთვის, რასაც მნიშვნელოვანი გავლენა ექნება ქვეყნის საგარეო ვაჭრობის ბალანსზე.

როგორც ზემოთ ითქვა, ენერგოსექტორში საწვავის წვის შედეგად გამოწვეული CO<sub>2</sub>-ის ემისიები 2030 წლისთვის 2012 წელთან შედარებით 72.3%-ით გაიზრდება და დაახლოებით 11.2 მლნ ტონას მიაღწევს 2014 წლის აგვისტოსათვის არსებული მონაცემებით, რომლებიც მოგვიანებით გადაფასდა და 2015 წლის დასაწყისისათვის პროგნოზი 16 მლნ ტონაა<sup>137</sup>. ზრდის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი მოსალოდნელია საყოფაცხოვრებო სექტორში (113%), რისი მთავარი მიზეზიც ამ სექტორის მზარდი გაზიფიკაციაა. ასევე მნიშვნელოვნად იზრდება ემისიები მრეწველობის, კომერციული და ტრანსპორტის სექტორებიდან (თითოეული საშუალოდ 90%-ით). ემისიები ელექტროგენერაციის სექტორიდან უმნიშვნელოდ იცვლება. მიუხედავად გაზის სადგურების 570 მგვტ სიმძლავრის ექსპლუატაციიდან გასვლისა, რაც ემისიებს ამ სექტორიდან 2024 წლისთვის ამცირებს, ახალი გაზის სადგური (260 მგვტ) და ნახშირზე მომუშავე სადგური (160 მგვტ) 2030 წლისთვის ამ ემისიებს კვლავ აკომპენსირებენ.

<sup>136</sup> ელექტროსადგურებისა და საბოლოო მოხმარების მოწყობილობების შემთხვევაში, წინასწარი კაპიტალური ხარჯი განაწილებულია ერთეულის საექსპლუატაციო ვადაზე. ეს გამოთვლილი წლიური გადასახადები, შესაბამისი საოპერაციო და შენახვის ხარჯებისა და საწვავის ხარჯებთან ერთად შეადგენს ენერგოსისტემის ერთიან ხარჯს. აქ არ შედის 2012 წელს არსებულ ელექტროსადგურებსა და მოწყობილობებთან დაკავშირებული წლიური ინვესტიციები.

<sup>137</sup> სტრატეგია აგებული 2014 წლის აგვისტოსათვის არსებულ სცენარზე.



ნახ 5.6. ცვლილებები საბოლოო ენერჯის მოხმარებაში, BAU სცენართან შედარებით

### 5.3 საქართველოში დაბალემისიებიანი განვითარების სცენარების შეფასება

როგორც ზემოთ აღინიშნა, საქართველოს მთავრობა ამუშავებს „დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიას“. დეგს-ი მიზნად ისახავს გრძელვადიანი, ერთიანი ეკონომიკური გეგმის წარმოდგენას, რომელიც ხელს შეუწყობს როგორც სათბურის გაზების ემისიის შემცირებას, ისე ქვეყნის ეკონომიკურ აღმავლობას.

იმის გამო, რომ წინამდებარე ანგარიშის მომზადების მომენტისთვის საქართველოს ჯერ არა აქვს დასრულებული მუშაობა დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიაზე, სადაც განსაზღვრული იქნებოდა სათბურის გაზების ემისიების შემცირების გეგმები (მიზნები), მას ასევე არ გააჩნია ემისიების შემცირებასთან დაკავშირებული რაიმე სხვა კონკრეტული გეგმა, ვინაიდან საქართველო არ წარმოადგენს კონვენციის დანართ ერთში შესულ ქვეყანას კონკრეტული ვალდებულებებით, ამიტომ წინამდებარე ანალიზის ფარგლებში შესწავლილ იქნა სამი შესაძლო სცენარი, რომლებშიც განხილულია სხვადასხვა მიზანი - 2030 წლისთვის ემისიების შემცირება 15%, 20% და 25%-ით BAU სცენართან შედარებით. ეს ანალიზი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც პირველი ნაბიჯი შემცირების სამიზნე მაჩვენებლების დადგენისკენ, თითოეული შემთხვევისათვის დანახარჯების, ხარჯ-ეფექტიანი პოლიტიკისა და ღონისძიებების განსაზღვრით.

როგორც ეს ქვემოთ არის აღწერილი, პოლიტიკას, რომელიც ხელს შეწყობს სათბურის გაზების ემისიების შემცირებას, სხვა თანმდევნი მნიშვნელოვანი სარგებელიც გააჩნია. ეს არის ენერგოსაფრთხოების ზრდა, ენერჯის მოხმარების შემცირება, განახლებადი ენერჯიების წილის ზრდა და იმპორტირებულ საწვავზე გადახდილი თანხების შემცირება.

სათბურის გაზების ემისიების შემცირების განხორციელება შესაძლებელია ენერგოეფექტურობის გაზრდით მოხმარების სექტორში, განახლებადი ენერჯიების წილის გაზრდით როგორც ელექტროგენერაციის, ასევე ენერგომოხმარების სექტორებში და ასევე ერთი ტიპის საწვავის მეორე ტიპის საწვავით (ან ელექტროენერჯით) ჩანაცვლებით. ეს უკანასკნელი მოიცავს ისეთი ტიპის ღონისძიებებს, როგორცაა მაგალითად ტრანსპორტის გადაყვანა ბენზინიდან კომპრესირებულ გაზზე ან ელექტროენერჯიაზე, რაც შეიძლება არ იწვევდეს არც ენერჯის მოხმარების შემცირებას, არც განახლებადების წილის ზრდას, მაგრამ ეფექტი ჰქონდეს ემისიების შემცირების თვალსაზრისით.

როგორც უკვე ითქვა, მნიშვნელოვანი კავშირი არსებობს დასახულ მიზნებსა და ენერგოეფექტურობას შორის. ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით, თუ მიზანი იქნება ემისიების 15%-ით შემცირება, საბოლოო ენერჯის მოხმარება საკმარისია 5%-ით შემცირდეს, 20%-იანი მიზნის შემთხვევაში, მოხმარება უნდა შემცირდეს 7%-ით და 25%-იანი მიზნის შემთხვევაში - 9.5%-ით. პროცესის ხელშეწყობა შესაბამისი ენერგოეფექტურობის

სტრატეგიის საშუალებით უნდა განხორციელდეს.

რაც შეეხება განახლებად ენერჯიებს, ელექტროგენერაციაში განახლებადი ენერჯიების წილი (ჰიდრო და ქარის) 2030 წლის საბაზისო სცენარის 90%-იდან 93-94%-მდე უნდა ავიდეს. შედარებით ნაკლები გავლენა აქვს განახლებადი ენერჯიების წილების (ბიომასის ჩათვლით) ცვლილებას საბოლოო ენერჯიის მოხმარებაში, მათი წილი უმნიშვნელოდ იზრდება 2030 წელს საბაზისო სცენართან შედარებით (BAU- 16.7%, 15%-იანი სამიზნე მაჩვენებელი - 17.7%, 20%-იანი სამიზნე მაჩვენებელი - 18.2%, 25%-იანი სამიზნე მაჩვენებელი - 18.8%).

ემისიების მხოლოდ 15%-ით შესამცირებლად საჭირო ღონისძიებების (ენერგოეფექტურობა, განახლებადი წილის გაზრდა გენერაციაში და საბოლოო მოხმარებაში და საწვავის ჩანაცვლება ნაკლებნახშირბადიანი საწვავით) გატარება, 2030 წლისთვის ენერგომატარებელთა იმპორტის 13%-ზე მეტით შემცირებას გამოიწვევს, რაც გააძლიერებს ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებას. ემისიების 20%-ით შესამცირებლად საჭირო ღონისძიებების გატარებით, იმპორტი 18%-ით შემცირდება, ხოლო ემისიების 25%-ით შესამცირებლად გატარებული ღონისძიებებით - 23%-ით. ბოლო შემთხვევაში, იმპორტზე დამოკიდებულება საგრძნობლად მცირდება. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, 2012 წელს საქართველოში პირველადი ენერჯიის 64% იმპორტირებული იყო, და ეს თანაფარდობა, საბაზისო სცენარში, 2030 წელსაცნარუნდება, ხოლო ემისიების 25%-ით შემცირების შემთხვევაში იმპორტის წილი პირველად ენერჯიაში 54%-მდე მცირდება.

იმპორტირებულ საწვავზე გადასახდელი თანხების შემცირების შედეგად, 25%-იანი სამიზნე მაჩვენებლის შემთხვევაში 2030 წელს დაიზოგება საწვავისთვის გადახდილი თანხების 7.4%, ანუ დაახლოებით 161 მლნ ევრო, ხოლო მთლიანი საპროგნოზო პერიოდის განმავლობაში (2012-2030 წწ)- დაახლოებით 850 მლნ ევრო, რისი საშუალებითაც მოხდება უკეთესად ფუნქციონირებადი თანამედროვე მოწყობილობების შექმნაზე გაწეული მზარდი ხარჯების დაბალანსება. როგორც წესი, თანამედროვე ტექნოლოგიები, მათდამი კეთილგანწყობილი პოლიტიკისა და პროგრამების მიუხედავად, უფრო ძვირად ღირებულია ტრადიციულ ტექნოლოგიებთან შედარებით.

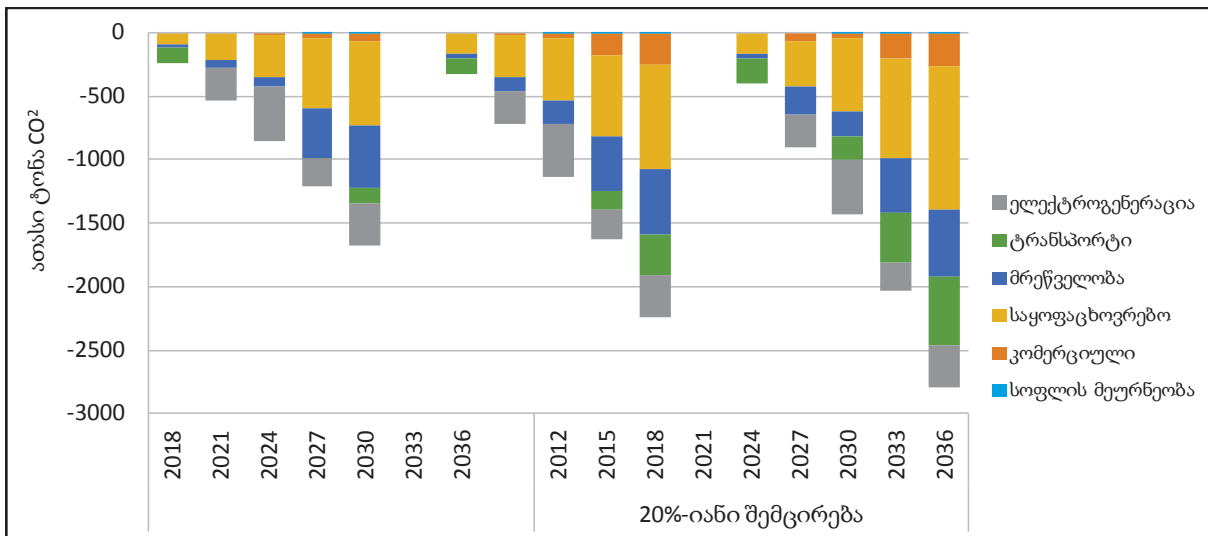
ცხრილში 5.4. წარმოდგენილია ძირითადი შედეგები და შედარებები საბაზისო სცენარსა და ემისიების შემცირების სცენარებს შორის. ენერგოსისტემის ერთიანი დისკონტირებული ხარჯი არის 18-წლიანი დაგეგმარების პერიოდზე გათვლილი მთელ ენერგოსისტემაში გაწეული საერთო ინვესტიციის (მოწყობილობების შექმნის, საწვავის, საოპერაციო და შენახვის ხარჯების) წმინდა მიმდინარე ღირებულება. ემისიების 15%-ით შერბილების სცენარის შემთხვევაში, ერთიანი სისტემის ხარჯი საბაზისო ნიშნულიდან იზრდება 0.60%-ით (336 მლნ ევრო), ემისიების 20%-ით შემცირების შემთხვევაში - 1.06%-ით (589 მლნ ევრო), და ემისიების 25%-ით შემცირების შემთხვევაში - 1.68%-ით (930 მლნ ევრო), რაც მიაჩნია, რომ საქართველოსთვის კლიმატის ცვლილების შერბილების მიზნების მიღწევა ამ სქემით ძალიან ძვირი არ ჯდება.

**ცხრილი 5.4. საბაზისო სცენარის შემცირების სხვადასხვა სცენარის განხორციელების ძირითადი ინდიკატორები**

ინდიკატორი	ერთეული	BAU	15%-იანი შემცირების სცენარი		20%-იანი შემცირების სცენარი		25%-იანი შემცირების სცენარი	
			მნიშვნელობა	ცვლილება, %	მნიშვნელობა	ცვლილება, %	მნიშვნელობა	ცვლილება, %
ენერგოსისტემის ერთიანი დისკონტირებული ხარჯი	მილიონი ევრო	55 514	55 850	0.60	56103	1.06	56445	1.68
პირველადი ენერჯიის მიწოდება 2030 წელს	ათასი ტონა ნავთობის ეკვივალენტში	7 189	6708	-6.69	6600	-8.19	6424	-10.64
საბოლოო ენერჯიის მოხმარება 2030 წელს	ათასი ტონა ნავთობის ეკვივალენტში	6 035	5737	-4.93	5603	-7.16	5464	-9.45

იმპორტები 2030 წელს	ათასი ტონა ნავთობის ეკვივალენტში	4 548	3944	-13.28	3711	-18.40	3494	-23.17
დანახარჯები იმპორტირებულ საწვავზე 2030 წელს	მილიონი ევრო	2 180	2153	-1.22	2055	-5.71	2018	-7.40
ახალი ელექტროსადგურების სიმძლავრე (მთელი პერიოდის განმავლობაში)	მგვტ	3 041	3251	6.91	3761	23.68	3761	23.68
ინვესტიცია ელექტროსადგურებში (მთელი პერიოდის განმავლობაში)	მილიონი ევრო	3 831	4400	14.83	5353	39.70	5353	39.70
CO <sub>2</sub> ემისიები 2030 წელს	ათასი ტონა	11 179	9502	-15.00	8944	-20.00	8385	-25.00

როგორც გემოთ უკვე ითქვა, ემისიების შემცირებასთან დაკავშირებული მიზნების მიღწევაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს როგორც ელექტროგენერაციის, ისე საბოლოო მოხმარების (მოთხოვნის) სექტორები. ნახაზზე 5.7 ნაჩვენებია ემისიების შემცირება სხვადასხვა სექტორში განხილული სამი სამიზნე მაჩვენებლისათვის.



ნახ 5.7. ცვლილებები ელექტროგენერაციის გენერაციას, ექსპორტსა და იმპორტში, BAU სცენართან შედარებით

ელექტროგენერაციის სექტორის გარდა ემისიის შემცირების თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი როლი მიეკუთვნება აგრეთვე მოხმარების სექტორებს. მაგალითად, საშუალო, 20%-ით შემცირების სცენარის შემთხვევაში ემისიების მთლიან კლებაში სექტორების წილი შემდეგნაირად განისაზღვრება: საყოფაცხოვრებო სექტორი - 37%, მრეწველობა - 23%, ტრანსპორტი<sup>138</sup> - 15%, კომერციული 11%. დარჩენილი 14% ელექტროგენერაციის სექტორზე<sup>139</sup> მოდის.

ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ საქართველოს მდიდარ ჰიდრო ენერგორესურსებს მნიშვნელოვანი პოტენციალი გააჩნია ემისიების შემცირების თვალსაზრისით. აქ იგულისხმება არა მარტო თბოგენერაციის

<sup>138</sup> აღსანიშნავია, რომ ტრანსპორტის ქვესექტორში ისეთი მნიშვნელოვანი ღონისძიებები, როგორცაა მგზავრობის აუცილებლობის შემცირება და გადაადგილების საშუალების ცვლილება, მარკალის ამ ვერსიაში მოდელირებული არ არის. ამიტომ პოტენციურად ტრანსპორტის სექტორს შერბილების უფრო მაღალი პოტენციალი გააჩნია, ვიდრე აქ არის წარმოდგენილი.

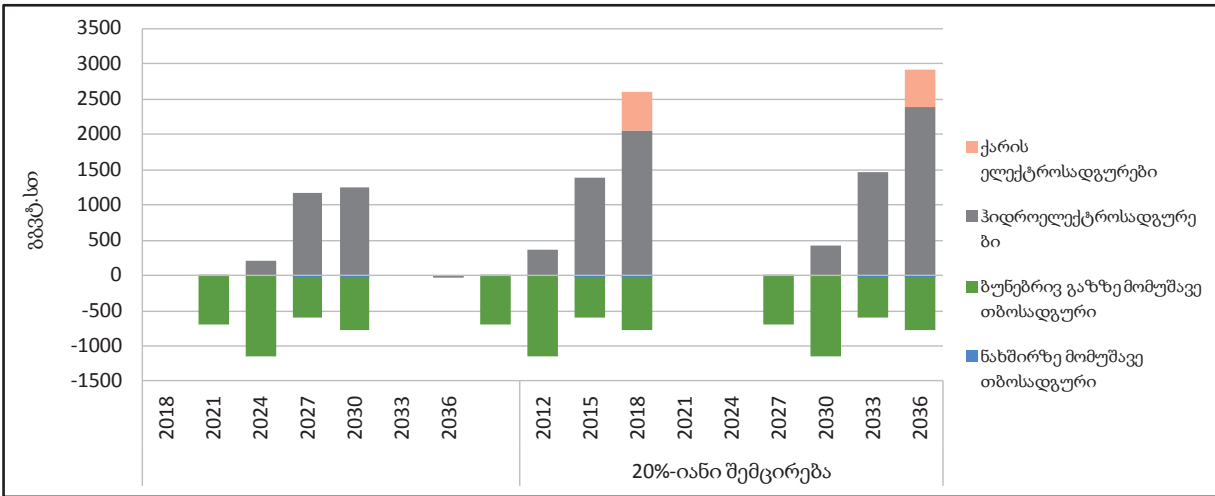
<sup>139</sup> ეს წილი გაცილებით მაღალი შეიძლება იყოს, თუ საბაზისო სცენარში მეტ თბოგენერაციას ექნება ადგილი, ანდა თუ განხილულ შემცირების სცენარებში ნაკლები თბოგენერაცია იქნება დაშვებული.

მაქსიმალური ჩანაცვლება ჰიდროგენერაციით, არამედ მოხმარების სექტორში წიაღისეული საწვავის ჩანაცვლება სუფთა ელექტროენერგიით, რასაც ასევე დამატებითი სიმძლავრეები სჭირდება. ერთ-ერთი ყველაზე ეკონომიკურად გამართლებული შემცირების ღონისძიება არის ელექტროგენერაციის სექტორში თბოგენერაციის მაქსიმალური ჩანაცვლება ჰიდროგენერაციით. ეს შეეხება პირველ რიგში ნახშირზე მომუშავე სადგურს და შემდგომ გაზზე მომუშავე სადგურს. თუმცა ენერგოსისტემის სტაბილურობიდან და ენერგოუსაფრთხოების აუცილებლობიდან გამომდინარე, ამ შეფასებებში დაშვებულია, რომ თბოელექტროსადგურები უნდა არსებოდეს და ორივე ტიპის სადგურმა (გაზზე და ქვანახშირზე მომუშავე) უნდა იმუშაოს წინასწარ განსაზღვრული მინიმალური დატვირთვით მაინც. შესაბამისად, თბოგენერაციის სიმძლავრეების შემცირებას ადგილი არ აქვს არც ერთ სცენარში, თუმცა ადგილი აქვს გაზის სადგურების დატვირთვის შემცირებას და განახლებადი ელექტროენერგიის გენერაციის გაზრდას სხვა მოთხოვნებთან (ექსპორტი) ერთად ენერგომოხმარების (მოთხოვნის) სექტორში წიაღისეული საწვავის ჩანაცვლებლად, სადაც ეს შესაძლებელია.

საბაზისო სცენარის მიხედვით ელექტროენერგიის წარმოების ახალი დამატებითი სიმძლავრეებიდან, რომელიც მთლიანობაში 3 041 მგვტ-ს შეადგენს, ძირითადი ზრდა, დაახლოებით 2 650 მგვტ, ჰიდრო და ქარის ენერგოგენერირების სიმძლავრეებზე მოდის. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, განახლებადი ელექტროენერგიის წარმოებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ენერგიაზე სამომავლო მოთხოვნების დაკმაყოფილების საქმეში, იმ შემთხვევაშიც კი, თუ განსაზღვრული არ იქნება ემისიების შემცირების მიზნები. ენერგოუსაფრთხოების გაძლიერებისა და კლიმატის ცვლილებით განპირობებული საფრთხეების შესამცირებლად, განახლებადი ენერჯიების უფრო აგრესიულ სტრატეგიას დამატებითი უპირატესობები გააჩნია, თუმცა ასეთი აგრესიული სტრატეგია თავის მხრივ დამატებით ხარჯებს მოითხოვს. ემისიების 15%-იანი შემცირების გეგმის პირობებში, დამატებით 200 მგვტ ჰიდროელექტროსადგურების აშენებაა საჭირო, ხოლო 20% და 25%-იანი შემცირების შემთხვევაში 480 მგვტ ჰიდრო და 240 მგვტ ქარის სადგურებისა. ეს ნიშნავს, რომ ემისიების შემცირებასთან დაკავშირებული მიზნების მიღწევა, უფრო დიდი მოცულობის კაპიტალის მოზიდვას საჭიროებს ელექტროენერგიის გენერირების სექტორის გაფართოების მიზნით, ვიდრე საბაზისო შემთხვევაში. აღნიშნული დამატებითი კაპიტალის ოდენობა (ელექტროგენერაციის სადგურებისთვის) მთელს დაგეგმვის პერიოდზე, 2030 წლისთვის ემისიების 15%-ით შემცირების გეგმის ფარგლებში, უდრის 568 მლნ ევროს, ხოლო 20% და 25%-ით შემცირების შემთხვევაში, საჭირო კაპიტალის ოდენობა იქნება დაახლოებით 1.5 მილიარდი ევრო.

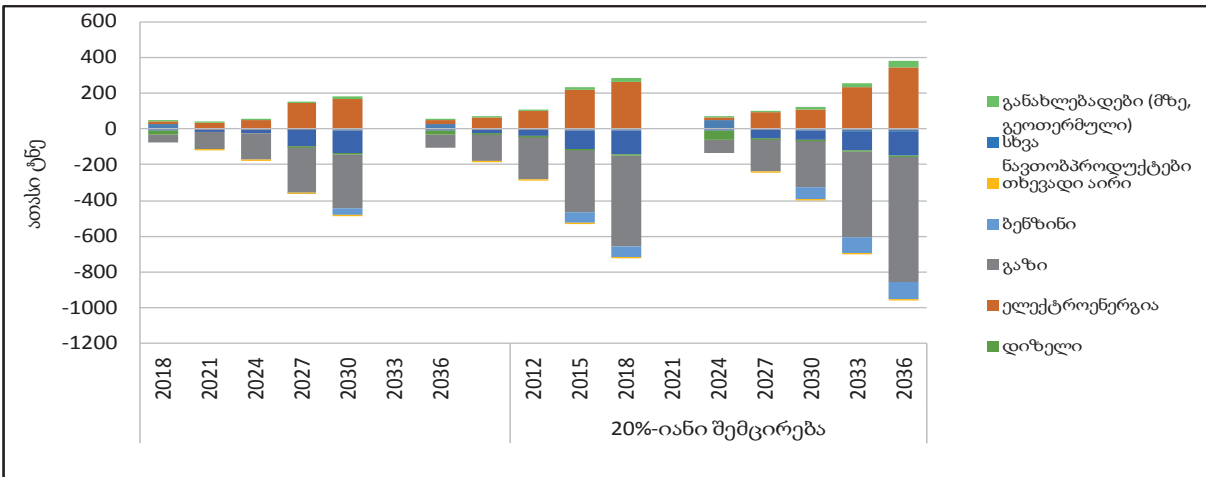
ნახაზზე 5.8. წარმოდგენილია ცვლილებები ელექტროენერგიის გენერაციაში. როგორც ნახაზიდან ჩანს, ელექტროგენერაციის სექტორში განახლებადი სადგურების მიერ გამომუშავება დაახლოებით 3 000 გვტ. სთ-ით უნდა გაიზარდოს წელიწადში, ხოლო ბუნებრივ აირზე მომუშავე სადგურების ელექტროგენერაცია დაახლოებით 800 გვტ.სთ-ით უნდა შემცირდეს. მცირდება ასევე ელექტროენერგიის ექსპორტი და იზრდება ელექტროენერგიის იმპორტი<sup>140</sup>. ნამატი ელექტროენერგია გამოიყენება მოხმარების სექტორში წიაღისეული საწვავის მოხმარების ჩანაცვლებლად.

<sup>140</sup> ასეთი ტიპის გადაწყვეტილებებზე განსაკუთრებული გავლენა აქვს ელექტროენერგიის იმპორტისა და ახალი სიმძლავრეების აგების ფასებს. ამ ევროსაში სისტემას უფრო იაფი უჯდება ზამთრის სეზონზე ელექტროენერგიის იმპორტის გაზრდა, ვიდრე დამატებითი სიმძლავრეების (ჰესების) აშენება ადგილზე. ამასთან ერთად ექსპორტიც მცირდება შიგა მოთხოვნილების მნიშვნელოვანი ზრდის გამო. ეს ერთ-ერთი სცენარია, რომელიც შეიძლება შეიცვალოს მოდელზე სხვა (არა ფასის) შემზღვევების დადების შემთხვევაში.



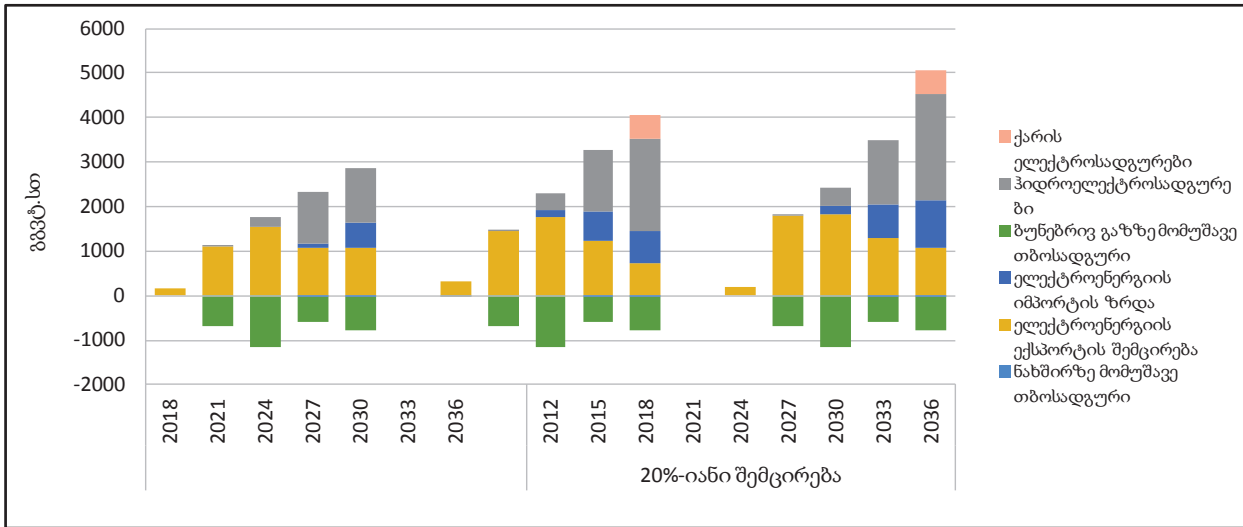
ნახ 5.8. ცვლილებები<sup>141</sup> ელექტროენერჯის გენერაციაში, BAU სცენართან შედარებით

ნახაზებზე 5.9 და 5.10 ემისიების შემცირების სამივე სცენარისათვის წარმოდგენილია ცვლილებები საბოლოო ენერჯის მოხმარებაში. ამ შემთხვევაში ორ პროცესთან გვაქვს საქმე: 1. ხდება უფრო ენერგო-ეფექტური ტექნოლოგიებით ნაკლებ-ეფექტური ტექნოლოგიების ჩანაცვლება და 2. ხდება გაზზე, დიზელზე და ნახშირზე მომუშავე ტექნოლოგიების ჩანაცვლება ელექტროენერჯიან მომუშავე ტექნოლოგიებით, რომელიც ერთის მხრივ უფრო სუფთაა და მეორეს მხრივ - უფრო ეფექტური. ასევე იზრდება მზისა და გეოთერმული ენერჯის მოხმარება, მაგრამ შედარებით ნაკლებად, რადგანაც შეზღუდულია ამ რესურსის პოტენციალი.



ნახ 5.9. ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებით ნაკლებ-ეფექტური ტექნოლოგიების ჩანაცვლება, BAU სცენართან შედარებით

<sup>141</sup> სცენარებში გაკეთებული დაშვებებით ნახშირზე მომუშავე თბოსადგურის გენერაციაში ცვლილებები არ ხდება.



ნახ 5.10. საბოლოო ენერჯის შემცირების ცვლილება საწვავის ჩანაცვლების შედეგად, BAU სცენართან შედარებით

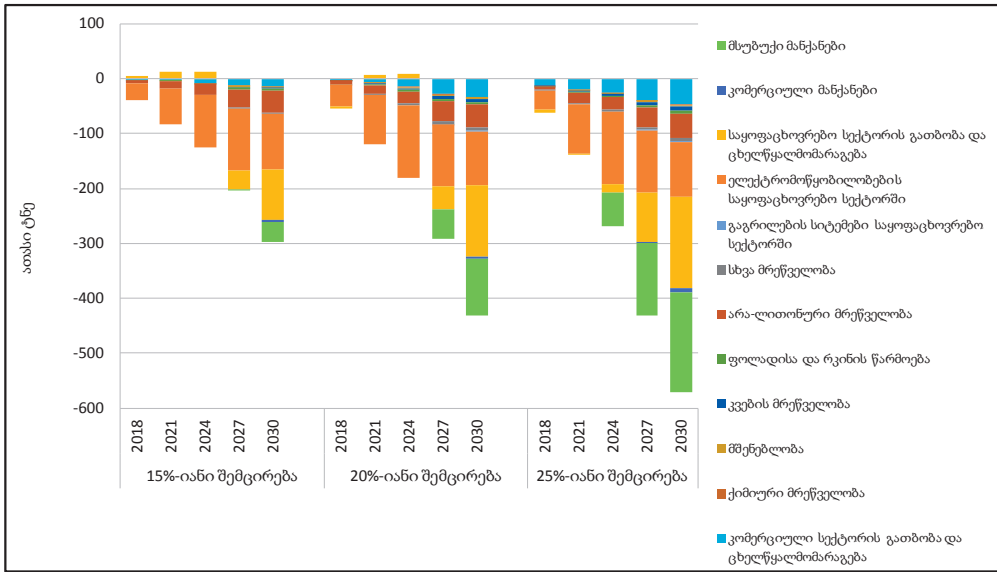
ნახაზზე 5.11 წარმოდგენილია ენერჯის დაბოგვის უფრო დეტალური მიმოხილვა ენერჯომომსახურებაზე მოთხოვნის მიხედვით. როგორც უკვე აღინიშნა, ყველაზე ხარჯ-ეფექტიან შემცირებებს ადგილი აქვს საყოფაცხოვრებო (რეზიდენტულ) სექტორში, სადაც უფრო ეფექტური შენობები და წყლის გამათბობელი სისტემები, თბური ტუმბოები და უფრო ეფექტური განათება, საყოფაცხოვრებო ტექნიკა შემოდის მომავალში. ამას შედეგად მოჰყვება გაზის მოხმარების საკმაოდ მნიშვნელოვანი შემცირება და ელექტროენერჯის მოხმარების ნაწილობრივი ზრდა. რაც შეეხება სატრანსპორტო სექტორს, სცენარის მიხედვით ავტოპარკი გადადის უფრო მოწინავე ჰიბრიდული ტიპის ძრავის ტექნოლოგიის (ICE) გამოყენებაზე. გარდა ამისა, მზარდი ეფექტური მსუბუქი კომერციული სატრანსპორტო საშუალებებით (2 ტონამდე ტვირთმზიდობის) (LCV) სარგებლობის ტენდენცია.

მრეწველობაში დანაზოგი ყველაზე მეტად მოსალოდნელია არა-ლითონური, მინერალური პროდუქტების წარმოების სექტორში, სადაც ენერჯის ეკონომია ძირითადად საწარმოო პროცესების მაღალტემპურატურული ტექნოლოგიების ხარჯზე შეიძლება მოხდეს. მრეწველობაში ეკონომია ასევე მოიცავს სამშენებლო მასალებისა და კვების მრეწველობის სექტორებში განხორციელებულ დანაზოგსაც. კომერციულ სექტორში<sup>142</sup> ეკონომიის თვალსაზრისით პირველ ადგილზეა შენობების თბოიზოლაციის გაუმჯობესება და გათბობისა და წყლის გაცხელების ტექნოლოგიების დანერგვა, მათ შორის ელექტროენერჯიაზე მომუშავე თბური ტუმბოების სულ უფრო მზარდი და აქტიური გამოყენება.

განხილული სამი სცენარის შედარებისას ნათლად ჩანს, რომ სამივე მათგანი ზეგავლენას ახდენს საბოლოო ენერჯის მოხმარებაზე, მაგრამ სხვადასხვა მასშტაბითა და პერიოდულობით. მაგალითად, ავტომანქანებთან დაკავშირებული ღონისძიებები ვაცილებით უფრო მასშტაბური უნდა იყოს და ადრე დაიწყოს 25%-იანი შემცირების სცენარის შემთხვევაში, ვიდრე 15%-იანი შემცირების შემთხვევაში.

<sup>142</sup> კომერციულ სექტორში შედის ყველა არასაყოფაცხოვრებო შენობა, სადაც ენერჯის მოხმარება ხდება ისეთი ენერჯოსერვისებისთვის როგორცაა გათბობა, გაგრილება, განათება და ა.შ. ძირითადად ესაა ოფისები, სასწავლო დაწესებულებები, საავადმყოფოები, მაღაზიები და სხვა.





ნახ 5.11. ენერჯის საბოლოო მოხმარების შემცირება ენერჯო-სერვისის ტიპების მიხედვით, BAU სცენართან შედარებით

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილია ემისიების შემცირების ღონისძიებები, რომლებიც უნდა გატარდეს 2030 წლისთვის ემისიის 20%-ით შემცირების მიზნით<sup>143</sup>.

**ცხრილი 5.5. ემისიის 20%-იანი შემცირების ღონისძიებები ენერჯეტიკის სექტორისთვის**

ღონისძიება	ღონისძიების აღწერა	2030 წლისთვის ემისიების სავარაუდო შემცირება (20%-იანი შემცირების სცენარი), ათასი ტ. CO2 BAU-სთან შედარებით
1. ელექტროენერჯის გენერირების სისტემაში განახლებადი ენერჯის ელექტროსადგურების წილის გაზრდა	ღონისძიება მოიცავს 480 მგვტ-ით მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობას და 240 მგვტ სიმძლავრის ქარის ელექტროსადგურის აგებას.	332
2. ენერჯეფექტურობის გაუმჯობესება და საყოფაცხოვრებო სექტორში განახლებადი ენერჯორესურსების მოხმარების ხელშეწყობა	ღონისძიება მიმართული უნდა იყოს შენობების თბოიზოლაციის გაუმჯობესებისკენ, რაც შეამცირებს საწვავის მოხმარებას როგორც გათბობის, ისე გაცივების მიზნებისთვის, აგრეთვე თბური ტუმბოების გამოყენების ხელშეწყობისკენ. ამის მიღწევა შესაძლებელია ახალი სამშენებლო კოდექსის მიღებითა და საზოგადოებრივი ცნობიერების ამაღლების ღონისძიებების გატარებით. სხვა სამიზნე სფეროები მოიცავს საცხოვრებელი სახლების განათებას და ელექტროტექნიკას. აქ მდგომარეობის გაუმჯობესება შესაძლებელია ეტიკეტირების სისტემის შემოღებითა და ვარჯარა ნათურების გამოყენებასთან დაკავშირებით მკაცრი საკანონმდებლო მოთხოვნების დაწესების გზით. ასევე მნიშვნელოვანია კიდევ უფრო გაიზარდოს და გააქტიურდეს „ენერჯოკრედიტის“ მოქმედი სისტემა. ხელი უნდა შეეწყოს წყლის გაცხელების მიზნით გეოთერმული წყლებისა და მზის ენერჯის გამოყენებას შესაბამისი პოტენციალის მქონე ადგილებში.	829

<sup>143</sup> 20%-იანი შემცირების სცენარი აღებულია, როგორც მაგალითი.

<p>3. კომერციულ შენობებში ენერგოეფექტურობის გაზრდა და განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენების ხელშეწყობა</p>	<p>ღონისძიებები მიმართული უნდა იყოს ამ სექტორში არსებული და ახალი შენობების თბოიზოლაციის გაუმჯობესებისკენ, რაც ხელს შეუწყობს გათბობა/გაგრილების მიზნით საწვავის მოხმარების შემცირებას, ასევე უნდა მოხდეს თბური ტუმბოების გამოყენების ხელშეწყობა. სამიზნე შენობებად უნდა განისაზღვროს მუნიციპალური და სახელმწიფოს კუთვნილი შენობები, სადაც ცენტრალურ და ადგილობრივ ხელისუფლებას უშუალო ღონისძიებების გატარება შეეძლება. კომერციულ შენობებში ღონისძიებების გატარება უნდა მოხდეს შესაბამისი საინფორმაციო კამპანიების განხორციელების გზით.</p>	<p>246</p>
<p>4. მრეწველობაში ენერგოეფექტურობის გაზრდა</p>	<p>ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვის ხელშეწყობა სამრეწველო პროცესებში მაღალტემპერატურული რეჟიმის მისაღებად. ეს ღონისძიებები ძირითადად მიმართული უნდა იყოს არა-მეტალურგული, მინერალური პროდუქტების წარმოების და კვების მრეწველობის სექტორებზე. დამატებითი შემცირების მოტანა შეუძლია სამშენებლო ტრანსპორტის მიერ წიაღისეული საწვავის გამოყენების შემცირებას.</p>	<p>519</p>
<p>5. ენერგოეფექტურობის გაზრდა სოფლის მეურნეობაში</p>	<p>ენერგოეფექტურობის ამაღლების ხელშეწყობა სასოფლო-სამეურნეო ტრანსპორტსა და საირიგაციო სისტემებში წიაღისეული/მაღალნახშირბადიანი საწვავის გამოყენებისას.</p>	<p>2</p>
<p>6. საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესება და სატრანსპორტო პარკის უფრო ენერგოეფექტურ ტექნოლოგიებზე გადაყვანა</p>	<p>ღონისძიებები მოიცავს ავტობარკის გადაყვანას უფრო მოწინავე ჰიბრიდული ტექნოლოგიების გამოყენებაზე. ასევე, ეფექტური მსუბუქი კომერციული სატრანსპორტო საშუალებებით სარგებლობის ხელშეწყობას</p>	<p>309</p>
<p><b>სულ:</b></p>		<p><b>2 236</b></p>

ყურადსაღებია ის გარემოება, რომ მნიშვნელოვანი განუმჯობესება არსებობს ენერგოეფექტურობის შესაძლებლობების პოტენციალთან დაკავშირებით, რომელთა შორისაა ენერგოეფექტურობის პოლიტიკის გატარების შედეგად წარმოქმნილი ზედნადები ხარჯები. ამიტომ, მნიშვნელოვანია მუდმივად ხდებოდეს სამომავლო ანალიზისთვის გამოსაყენებელი, მოდელში წარმოდგენილი მონაცემების შემოწმება, საქართველოში არსებული ახალი მონაცემების შეფასება, რათა უზრუნველყოფილ იქნას ანალიზის ხარისხის (საიმედოობის) გაუმჯობესება.

**5.4 ემისიების შემცირების მიმდინარე და დაგეგმილი ღონისძიებები**

**მერების შეთანხმება**

**ჯამური ემისიები.** მერების შეთანხმების ხუთი<sup>144</sup> ქალაქის მიერ წარდგენილი მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმაში (SEAP) მითითებული ემისიების ინვენტარიზაცია და 2020 წლისთვის დაგეგმილი შემცირებები მოცემულია ცხრილში 5.6.

<sup>144</sup> გორსაკ ჰქონდა წარდგენილი SEAP, მაგრამ ამჟამად მიმდინარებს ამ SEAP-ის შეცვლა/განახლება და ამიტომ ცხრილში წარმოდგენილი არ არის.

ცხრილი 5.6. მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმებში შეფასებული ემისიები და მათი შემცირების პოტენციალი

ქალაქი	საწყისი წელი	საწყისი წლის ემისიები (ტონა CO <sub>2</sub> ეკ)	2020 წლის ემისიები საბაზისო სცენარის მიხედვით (ტონა CO <sub>2</sub> ეკ)	ემისიების შემცირება (ტონა CO <sub>2</sub> ეკ)
ბათუმი	2012	261 098	437 717	100 128
ზუგდიდი	2012	46 666	65 264	15 723
თბილისი	2009	3 012 277	5 153 512	1 238 699
რუსთავი <sup>11</sup>	2012	389 391	---	108 313
ქუთაისი	2012	201 588	297 263	83 982

აღსანიშნავია, რომ ქალაქების SEAP ფარავს სხვადასხვა სექტორებს, ასევე განსხვავდება მეთოდოლოგია ელექტროენერჯის ემისიის ფაქტორის დათვლისათვის და საბაზისო სცენარის გამოთვლისთვის. რუსთავის SEAP საერთოდ არ იყენებს საბაზისო სცენარს და მის მაგივრად შემცირებები გამოითვლება საწყისი წლის მიმართ.

ქვემოთ განხილულია SEAP-ში წარმოდგენილი არაენერგეტიკული სექტორები.

**მყარი ნარჩენები.** როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, საქართველოში მერების შეთანხმების (COM) ცხრა ხელმოწერი ქალაქია. ოთხ მათგანს (თბილისი, ბათუმი, ქუთაისი, ზუგდიდი) მდგრადი ენერგეტიკის სამოქმედო გეგმაში (SEAP) ერთ-ერთ სამიზნე სექტორად არჩეული აქვს მყარი ნარჩენების მართვის სექტორი. გორისა და რუსთავის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა (SEAP) ამ სექტორებს არ განიხილავს. გარდა ამისა, კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების ფარგლებში შემუშავდა ემისიების შემცირების სტრატეგია აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკისათვის, სადაც გათვალისწინებული იყო ემისიების შემცირება ნარჩენების მართვის სექტორიდან. წინამდებარე ანალიზი ეფუძნება ქალაქების მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმებს და მათში გათვალისწინებულ ღონისძიებებს.

ოთხივე ქალაქის (თბილისი, ბათუმი, ქუთაისი, ზუგდიდი) სამოქმედო გეგმებში წარმოდგენილია ღონისძიებები, რომლებიც მოემსახურება შესაბამისი ნაგავსაყრელებიდან მეთანის შეგროვებას და მათ შემდგომ უტილიზაციას ამა თუ იმ გზით. თბილისისა და ბათუმის სამოქმედო გეგმებში ასევე განხილულია ნახშირი წყლების გამწმენდი საწარმოები, ვინაიდან ამ ქალაქებს აქვთ მოქმედი წყალგამწმენდი საწარმოები, ხოლო ქუთაისსა და ზუგდიდს მოქმედი წყალგამწმენდები არ გააჩნიათ.

ცხრილში 5.7. წარმოდგენილია აღნიშნულ ქალაქებში არსებული ყველა ნაგავსაყრელიდან მეთანის ემისია 2012 და 2030 წლებისთვის. ცხრილი ფაქტიურად წარმოადგენს საბაზისო სცენარს ქალაქების მყარი ნარჩენების სექტორისათვის. ცხრილის თანახმად, 2012 წელს ემისიების რაოდენობამ ჯამში დაახლოებით 484 ათასი ტონა CO<sub>2</sub> ეკვ. შეადგინა და 2030 წლისთვის ის დაახლოებით 418 ტონა CO<sub>2</sub> ეკვ. იქნება. ეს შემცირება დროებითია და გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ დახურული ნაგავსაყრელებიდან წლების განმავლობაში მეთანის გამოყოფა შემცირდება და ახალ ნაგავსაყრელებს სჭირდებათ 3-5 წელი სანამ მეთანის გენერირება დაიწყება.

ცხრილი 5.7. CH<sub>4</sub>-ის საბაზისო ემისიები ქალაქების ნაგავსაყრელებიდან

ქალაქი	ნაგავსაყრელი	ემისიები 2012 წელს (ათ.ტონა CO <sub>2</sub> ეკვ.)	ემისიები 2030 წელს (ათ.ტონა CO <sub>2</sub> ეკვ.)
თბილისი	გლდანი	227.95	30.64
თბილისი	იალლუჯა	113.02	13.43
თბილისი	ლილო	23.26	3.78
თბილისი	ნორიო	27.33	243.79
ბათუმი	ძველი	14.91	2.31
ბათუმი	ახალი	0.00	36.96
ქუთაისი	ნიკეა ფუნქციონირებს	36.96	77.70 <sup>12</sup>
ზუგდიდი	ძველი	2.52	0.42
ზუგდიდი	ახალი	1.05	9.24
<b>სულ:</b>		<b>483.96</b>	<b>418.26</b>

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილია ნაგავსაყრელებიდან მეთანის ემისიების შემცირების ღონისძიებები და მათ მიერ ემისიების შემცირების პოტენციალი, რომელიც 2030 წლისთვის დაახლოებით 292 ათას ტონას შეადგენს CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში.

ცხრილი 5.8. შერბილების ღონისძიებები ქალაქების ნაგავსაყრელებისთვის

ქალაქი	ნაგავსაყრელი	ღონისძიების აღწერა	ემისიების დაზოგვა 2030 წელს (ათ.ტონა CO <sub>2</sub> ეკვ.)
თბილისი	გლდანი	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	21.30
თბილისი	იალლუჯა	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	9.33
თბილისი	ლილო	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	2.63
თბილისი	ნორიო	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	169.49
ბათუმი	ძველი	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	1.61
ბათუმი	ახალი	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	25.70
ქუთაისი	ნიკეა ფუნქციონირებს	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	54.02
ზუგდიდი	ძველი	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	0.29
ზუგდიდი	ახალი	გაზის მოგროვება და ადგილზე დაწვა	7.39
<b>სულ</b>			<b>291.76</b>

აქვე უნდა ითქვას, რომ ზოგიერთი ნაგავსაყრელის (გლდანი, იალლუჯა, ლილო, ზუგდიდი ძველი) შემთხვევაში ეს მხოლოდ თეორიული შესაძლებლობაა, რადგან დაწვის ღირებულებაც კი მათთვის ძალიან დიდი იქნება.

**ჩამდინარე წყლები.** რაც შეეხება ნახშიარი წყლების გამწმენდ მოწყობილობებს, განხილულია თბილისისა და ბათუმის, კერძოდ გარდაბნისა და ადლიის წყალგამწმენდი ნაგებობებიდან, აღინებული მეთანის ემისია<sup>145</sup>.

<sup>145</sup> N<sub>2</sub>O-ს ემისია შედარებით მცირეა და მისი შემცირების ტექნოლოგია ამ ეტაპზე არ ყოფილა განხილული.

ცხრილი 5.9. CH<sub>4</sub>-ის საბაზისო ემისიები ჩამდინარე წყლებიდან

ქალაქი	ემისიები 2012 წელს (ათ.ტონა CO <sub>2</sub> ეკვ.)	ემისიები 2030 წელს (ათ.ტონა CO <sub>2</sub> ეკვ.)
თბილისი (გარდაბანი)	146.2	239.5
ბათუმი (ადლია)	0.0	52.0
<b>სულ</b>	<b>146.2</b>	<b>291.5</b>

ცხრილში 5.10. წარმოდგენილია ნახმარი წყლების გაწმენდის სექტორისთვის მეთანის ემისიების შემცირების ღონისძიებები, რომლებითაც 2030 წლისთვის შეიძლება დაიზოგოს 233.25 ათასი ტონა მეთანი CO<sub>2</sub>-ის ეკვივალენტში.

ცხრილი 5.10. თბილისის და ბათუმის ჩამდინარე წყლების სექტორიდან მეთანის ემისიების შემცირების ღონისძიებები

ქალაქი	ღონისძიების აღწერა	ემისიების დაზოგვა 2030 წელს (ათ.ტონა CO <sub>2</sub> ეკვ.)
თბილისი (გარდაბანი)	ჩაჭერა და გამოყენება	191.63
ბათუმი (ადლია)	ჩაჭერა და გამოყენება	41.62
<b>სულ</b>		<b>233.25</b>

**გამწვანების ზონები (LULUCF).** თბილისის, ბათუმის, ქუთაისისა და ზუგდიდის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმებში, ქალაქების ტერიტორიაზე არსებული გამწვანების ზონები ემისიების შემცირების სექტორებად განიხილება. ცხრილში 5.11. ასახულია ამ ქალაქებში დაგროვებული ნახშირბადისა და მისი ყოველწლიური დეპონირების მოცულობები

ცხრილი 5.11. ქალაქებში დაგროვებული ნახშირბადისა და მისი ყოველწლიური დეპონირების მოცულობები

ქალაქები (საბაზისო წელი)	უშუალოდ ნარგაობით დაფარული ფართობები, ჰა	1ჰა-ზე დაგროვებული ნახშირბადი, ტC	მწვანე ნარგაობებში დაგროვებული ნახშირბადი, ტC	ნახშირბადის/ნახშირორჟანგის ყოველწლიური დეპონირება		
				1ჰა ნახშირბადის მარაგებში შემატება, ტC	განხილულ ტერიტორიაზე ნახშირბადის მარაგებში ყოველწლიური შემატება, ტC	შესაბამისად ყოველწლიურად შთანთქმული ნახშირორჟანგი, ტ CO <sub>2</sub>
თბილისი (2009)	7 079.50	20	141 590	0.58	4 106	15 056
ბათუმი (2012)	720	30	21 600	0.60	432	1 584
ქუთაისი (2012)	212	26	5 396	0.59	125	458
ზუგდიდი (2012)	64	58	3 690	0.71	46	167

ქალაქების ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის შესრულების შემთხვევაში გატარებული ღონისძიებები და მათ მიერ შემცირებული (შთანთქმული) ნახშირორჟანგი მოცემულია ცხრილში 5.12.

ცხრილი 5.12. ემისიების შემცირების ღონისძიებები ქალაქების გამწვანების ზონებისთვის

წელი	დაგეგმილი ღონისძიებები და გამწვანების ფართობი	1ჰა ნახშირბადის მარაგებში შემატება, ტC	საპროექტო ტერიტორიაზე ნახშირბადის მარაგებში ყოველწლიური შემატება, ტC	შესაბამისად ყოველწლიურად შთანთქმული ნახშირორჟანგი, გგCO <sub>2</sub>
ქ.თბილისი				
2015	ქალაქის ფარგლებში და შემოგარენში გამწვანებითი სამუშაოები, 10 ჰა	1.6	16.0	58.7
2016		3.4	34.0	124.7
2017		6.2	62.0	227.3
2018		9.2	92.0	337.3
2019		12.3	123.0	451.0
2020		16.5	165.0	605.0
2025		38.0	380.0	1393.3
2030		62.3	623.0	2284.3
ქ.ბათუმი				
2015	ქალაქის ფარგლებში და შემოგარენში გამწვანებითი სამუშაოები, 13ა	4.47	4.5	16.4
2016		10.1	10.1	37.0
2017		16.9	16.9	62.1
2018		24.7	24.7	90.7
2019		33.4	33.4	122.5
2020		43.0	43.0	157.7
2025		89.5	89.5	328.4
2030		127.7	127.7	468.3
ქ.ქუთაისი				
2015	ქალაქის ფარგლებში გამწვანებითი სამუშაოები, ბოტანიკური ბაღის რეკონსტრუქცია, სანერგე მეურნეობის მოწყობა, სულ გამწვანება-5ჰა	2.7	13.5	49.5
2016		6.4	32.0	117.3
2017		11.1	55.5	203.5
2018		16.1	80.5	295.2
2019		21.1	105.5	386.8
2020		26.2	131.0	480.3
2025		52.2	261.0	957.0
2030		80.8	404.0	1481.3
ქ.გუგდი				
2015	ბოტანიკური ბაღის რეკონსტრუქცია და გამწვანება, 13ა	2.3	2.3	8.4
2016		5.3	5.3	19.3
2017		8.9	8.9	32.6
2018		12.4	12.4	45.6
2019		15.8	15.8	58.0
2020		19.0	19.0	69.9
2025		36.8	36.8	134.9
2030		59.4	59.4	217.6

**ბიოგაზის წარმოება.** საქართველოს მთან რეგიონებში, როგორცაა აჭარა, ზემო სვანეთი და სხვა, საკმაოდ პერსპექტიული შეიძლება იყოს ბიოგაზის წარმოება ოჯახების ან ფერმების დონეზე. თუმცა საქართველოში არ არის განვითარებული შესაბამისი ტექნოლოგიური ბაზა, რაც მნიშვნელოვნად აფერხებს ამ მიმართულების განვითარებას.

ამჟამად აჭარაში სულ 89 ბიოგაზის დანადგარია აშენებული წლიური წარმადობით 96.79 ათასი მ<sup>3</sup>, თუმცა დღეისათვის დანადგარების მხოლოდ 50% ფუნქციონირებს.

გაკეთდა კონსერვატული დაშვება, რომ აჭარაში ბიოგაზის წარმოების არსებული პოტენციალის 50%-ის ათვისების შემთხვევაში ატმოსფეროში აღარ აედინება წელიწადში 12 000 ტ CO<sub>2</sub> ეკვ., რაც 2020 და 2030 წლებისათვის დაზოგავს შესაბამისად 84 000 ტ და 168 000 ტ CO<sub>2</sub>-ეკვ. ემისიას.

მსგავსი თეორიული შეფასებები გაკეთდა მესტიის მუნიციპალიტეტისათვის, თუმცა აქ ტექნოლოგიასთან დაკავშირებით უფრო მეტი სირთულეებია, რადგან მკაცრი კლიმატური პირობების გამო ბიოგაზის თერმოფილური დანადგარები მოითხოვება. მათი მართვა უფრო რთულია ოჯახის ღონებზე და ადგილზე ტექნიკური მომსახურებით უზრუნველყოფას მოითხოვს. თეორიული შეფასებებით, წლიურად შესაძლებელია ატმოსფეროში 500 მ<sup>3</sup> მეთანის ემისიის შემცირება, რისი დაწვის შედეგადაც დაიზოგება 9 000 ტ CO<sub>2</sub> ეკვ. წლიურად. 2020 წლისათვის თუ ტექნოლოგიის პრობლემა გადაიჭრება, 2030 წლისათვის ატმოსფეროში დაიზოგება 90 000 ტ CO<sub>2</sub> ეკვ. ამასთან ერთად მოსახლეობა მიიღებს სუფთა საწვავს და მაღალი ხარისხის ბიოსასუქს.

**სუფთა განვითარების მექანიზმით და NAMA მექანიზმით მიმდინარე პროექტები** და მათ მიერ დაზოგული ემისიები წარმოდგენილია ცხრილებში 5.13 და 5.14.

**ცხრილი 5.13. სუფთა განვითარების მექანიზმი (CDM)**

N	პროექტის დასახელება	რეგისტრაციის N	წელიწადში დაზოგული ემისიის რაოდენობა ტ CO <sub>2</sub> ეკვ.	პერიოდი (წელი)
1	ყაზრანსგაზის თბილისის გაზგამანაწილებელ ქსელში მიწისზედა გაზგამანაწილებელ მოწყობილობებში გაზის გაჟონვების შემცირება	2404	339 197	10
2	„სოკარ ჯორჯიას“ გაზგამანაწილებელ ქსელში მიწისზედა გაზგამანაწილებელ მოწყობილობებში გაზის გაჟონვების შემცირება	5213	173 651	10
3	საქართველო: ენგურჰესის რეაბილიტაცია	7756	581 715	10
4	დარიალის ჰიდროელექტრო სადგური	8491	259 229	10
5	აჭარისწყლის ჰიდროელექტრო სადგური	7983	391 956	10
6	გუდაურის მცირე ჰიდროელექტროსადგური	9079	22 891	7 (და განახლებადი)
	სულ		1 768 639	

**ცხრილი 5.14. ეროვნულ ღონებზე მისაღები სათბურის გაზების შემცირების ღონისძიებები (NAMA)**

N	პროექტის დასახელება	შემცირებული ემისიები ტ CO <sub>2</sub> ეკვ.	ღონორი
1	ტყეების მდგრადი მართვა ბორჯომ ბაკურიანის ტყის მასივის მაგალითზე	8 706 წელიწადში 2030 წლისათვის	უნდა დაირგას 40 ჰა ტყე
2	მზის ცხელწყალმომარაგების სისტემების და ენერგოეფექტური ღუმელების გავრცელება	10 050 ტ CO <sub>2</sub> ეკვ. წელიწადში/მზე	უნდა დამონტაჟდეს 10050 მზის ცხელწყალგამაცხელებელი და 10050 ენერგოეფექტური ღუმელი. თითო მზის ცხელწყალგამაცხელებელზე შეფასებულია წელიწადში 1 ტ CO <sub>2</sub> ეკვ.
3	საქართველოში შენობების ენერგოეფექტურობა	ამ ეტაპზე შესაძლო შემცირება დათვლილი არ არის	ამ ეტაპზე მიმდინარეობს საპროექტო წინადადების მომზადება
			ავსტრიის მთავრობა ევროკავშირი აფინანსებს სადემონსტრაციო ნაწილს 50 მზე და 50 ღუმელი 2014-2015 წლებში. გერმანიის მთავრობა

დღესდღეობით რეალურად დაფინანსებულია, მონიტორინგი მიმდინარეობს და ემისიის შემცირებას ახდენს, მხოლოდ სგმ-ის პროექტები, რიმელთა საერთო წლიური დაზოგვაა საშუალოდ 1 768 639 ტ CO<sub>2</sub> ეკვ.

## 6 სხვა ინფორმაცია

### 6.1 სისტემური დაკვირვებები

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინების თანახმად, 2009 წლისთვის საქართველოს ტერიტორიაზე ფუნქციონირებდა 40 ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგური და საგუშაგო, რომელთა შემადგენლობაში შედიოდა 22 ავტომატური მეტეოროლოგიური სადგური (AWS). გავლილი 6 წლის მანძილზე გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტის დაქვემდებარებაში მყოფი სადგურებისა და საგუშაგოების საერთო რაოდენობა გაიზარდა 116-მდე და 2014 წლის დასასრულისთვის შეადგინა 21 მეტეოსადგური და 95 ჰიდრომეტეოროლოგიური საგუშაგო. მოქმედი ავტომატური მეტეოსადგურების რაოდენობა 30- მდე გაიზარდა.

2009-2014 წლებში და განსაკუთრებით 2011 წლის შემდეგ გარემოს ეროვნული სააგენტო სისტემატურად ღებულობს საერთაშორისო დახმარებებს მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური დაკვირვებათა ქსელის გასაძლიერებლად და რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია სრულად ელექტრონულ ბაზებზე გადასასვლელად. ამ მიმართულებით, აღნიშნულ პერიოდში, ჩაიდო დაახლოებით 4.2 მლნ აშშ დოლარის უცხოური გრანტები და 1.7 მლნ ლარი სახელმწიფოს მხრიდან. ამაში შედის ასევე მიწისქვეშა მტკნარი წყლის რესურსებზე მონიტორინგის სისტემების მოწყობა, რომელსაც 2013 წლიდან ერთ-ერთ პრიორიტეტად განიხილავს სახელმწიფო.

### 6.2 კლიმატის ცვლილების მიმართულებით შემოსული უცხოური ინვესტიციების ანალიზი

კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მეორე ეროვნულ შეტყობინებაში წარმოდგენილი იყო კლიმატის მიმდინარე და პროგნოზირებული ცვლილების გათვალისწინებით 2025 წლამდე ეროვნული სტრატეგიები და სამოქმედო გეგმები, რომლებიც მოქმედობდა სათბურის გაზების ინვენტარიზაციას, ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერებას კლიმატის ცვლილების კონვენციის პრინციპების განსახორციელებლად, მოწყვლადობის შეფასებასა და ადაპტაციას, სათბურის გაზების ემისიების შემცირებასთან დაკავშირებულ საქმიანობას, კლიმატის ცვლილების დარგში განათლებასა და ცნობიერების ამაღლებას. ამ სექტორული სტრატეგიების საფუძველზე შედგა და მეორე ეროვნული შეტყობინების დოკუმენტში შევიდა კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ქმედებების საქართველოს 2009 წლის სტრატეგია.

ამ სტრატეგიულ დოკუმენტებში მოცემული რეკომენდაციების გათვალისწინებით 2009-2014 წლებში საქართველოში უცხოური გრანტების ხელშეწყობით შესრულდა 70- მდე პროექტი, რომლებისთვისაც ძირითადი დონორი ორგანიზაციებია: გლობალური გარემოს დაცვის ფონდი (GEF), ევროკავშირი (EU), აშშ საერთაშორისო განვითარების სააგენტო (USAID), გერმანიის საერთაშორისო განვითარების საზოგადოება (GIZ), აგრეთვე ავსტრიის, ნიდერლანდების, ნორვეგიის, შვედეთის, შვეიცარიისა და ჩეხეთის მთავრობები. პროექტების ძირითადი შემსრულებელი ორგანიზაციებია: გაეროს განვითარების პროგრამა (UNDP), გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი (CENN), კავკასიის რეგიონული გარემოსდაცვითი ცენტრი (REC Caucasus), ენერგოეფექტურობის ცენტრი, მსოფლიო გამოცდილება საქართველოს (WEG) და სხვ. პროექტთა დიდი ნაწილი რეგიონულია და ხორციელდება რამდენიმე ქვეყანაში.

შესრულებული და მიმდინარე პროექტები 2 ძირითად მიმართულებად შეიძლება დაიყოს:

1. მოწყვლადობის შეფასება და ადაპტაცია კლიმატის ცვლილებასთან;
2. სათბურის გაზების ემისიების შემცირება (მითიგაცია). მითიგაციის ჯგუფში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ენერგოეფექტურობას.

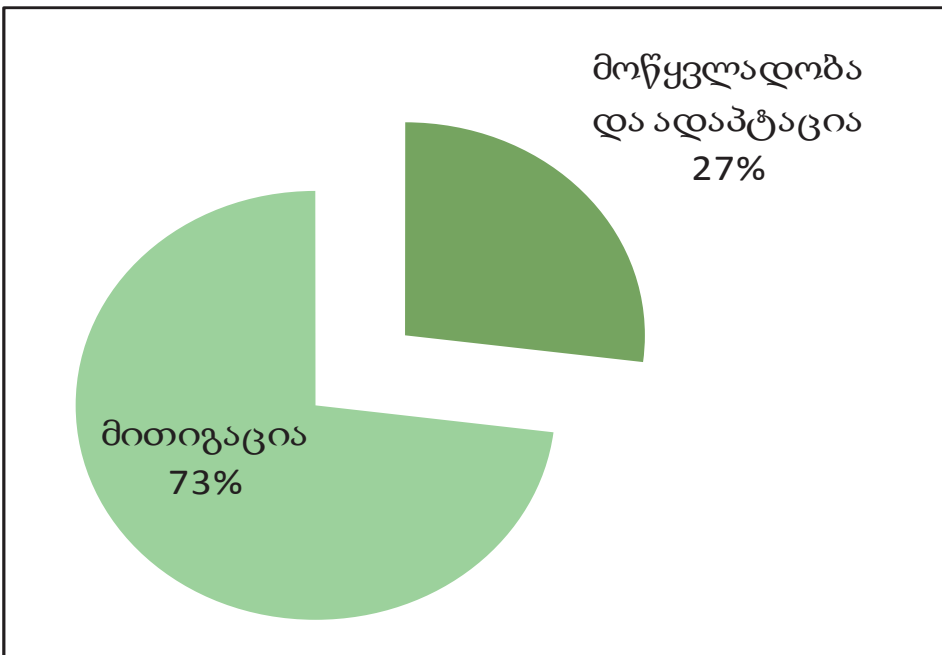
პირველი მიმართულებით პროექტების თემატიკა შემდეგი მთავარი საკითხებითაა წარმოდგენილი: კლიმატის ცვლილებისადმი მოწყვლადობის შეფასება, კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია, ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერება, სტრატეგიული დოკუმენტების შემუშავება, კანონმდებლობის დახვეწის



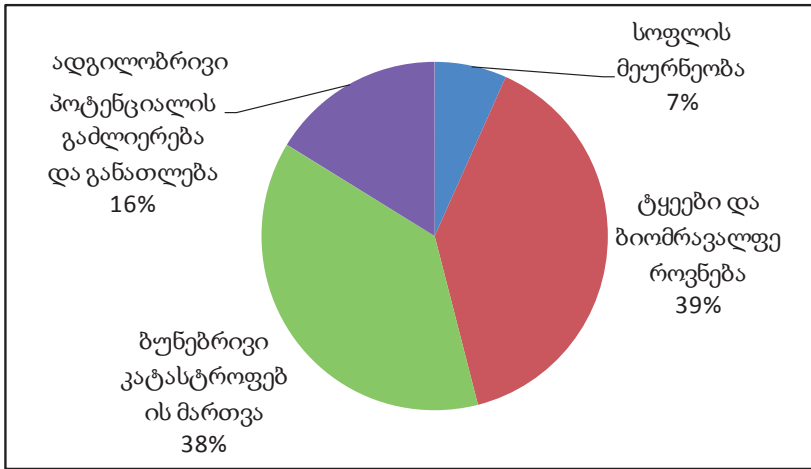
ხელშეწყობა, კატასტროფების რისკის მენეჯმენტი, ტყეების, წყლის რესურსების მართვა, ბიომრავალფეროვნება და კონსერვაცია, კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული განათლება და ცნობიერების ამაღლება და სხვ. მეორე მიმართულებით პროექტები ძირითადად ეძღვნება შემდეგ საკითხებს: კლიმატის ცვლილების პოლიტიკა, საკანონმდებლო და ინსტიტუციური საკითხები; საკანონმდებლო ბაზისა და ინსტიტუციონალური მოწყობის ჰარმონიზაცია ევროკავშირის მოთხოვნებთან, ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერება და ცნობიერების ამაღლება; ენერჯეტიკა და ტრანსპორტი; ტყეებისა და საძოვრების რეაბილიტაცია (ნახშირბადის შთანთქმის წყაროთა გაძლიერება); ნარჩენების მართვა. ამ ჩამონათვალიდან ჩანს, რომ ადგილობრივი პოტენციალის შექმნა და ცნობიერების ამაღლება ორივე ჯგუფში შედის და გარდა ამისა, ფაქტიურად თან ახლავს ყველა პროექტს.

აღნიშნული ორი მიმართულებით (მოწყვლადობა-ადაპტაცია და მითიგაცია) შესრულებულ პროექტებს შორის თანაფარდობა არის 42% და 58%, ხოლო მიღებული გრანტები თითქმის 3-ჯერ მეტია მითიგაციის მიმართულებით (27% და 73%) (ნახ. 6.1). უნდა ითქვას, რომ, ამ ეტაპზე, კლიმატის ცვლილების მესამე ეროვნული შეტყობინების ფარგლებში გაანალიზირებული პროექტების რაოდენობა და მათი ჯამური დაფინანსების შეფასებები არასრულია, მაგრამ კარგად აჩვენებს გრანტების განაწილების სურათს სექტორების მიხედვით. შედეგები მოყვანილია ნახაზებზე 6.2. და 6.3. არასრული შეფასებით უცხოური გრანტების საერთო დაფინანსებამ შეადგინა 176 მლნ აშშ დოლარი.

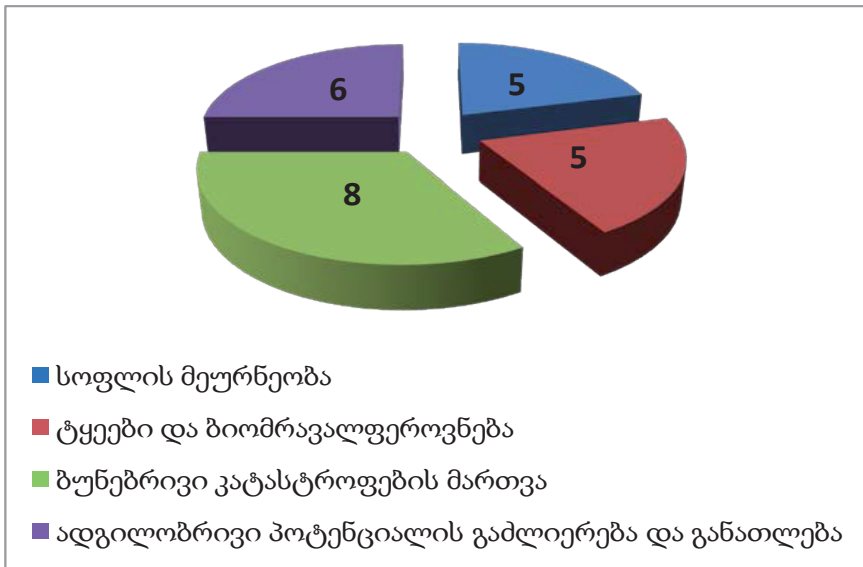
მოწყვლადობა-ადაპტაციისა და მითიგაციის კატეგორიებად დაყოფასთან ერთად ორივე მიმართულებით შესრულებული პროექტები შეფასდა ცალკეულ სექტორებთან მათი მიკუთვნების მიხედვითაც.



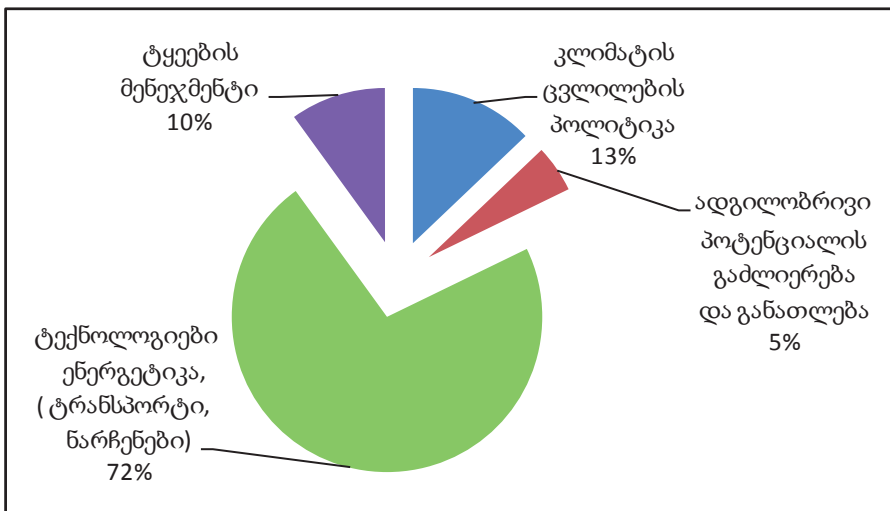
ნახ 6.1. მოწყვლადობა-ადაპტაციის და მითიგაციის სექტორებში მიღებული გრანტების წილობრივი შეფასება



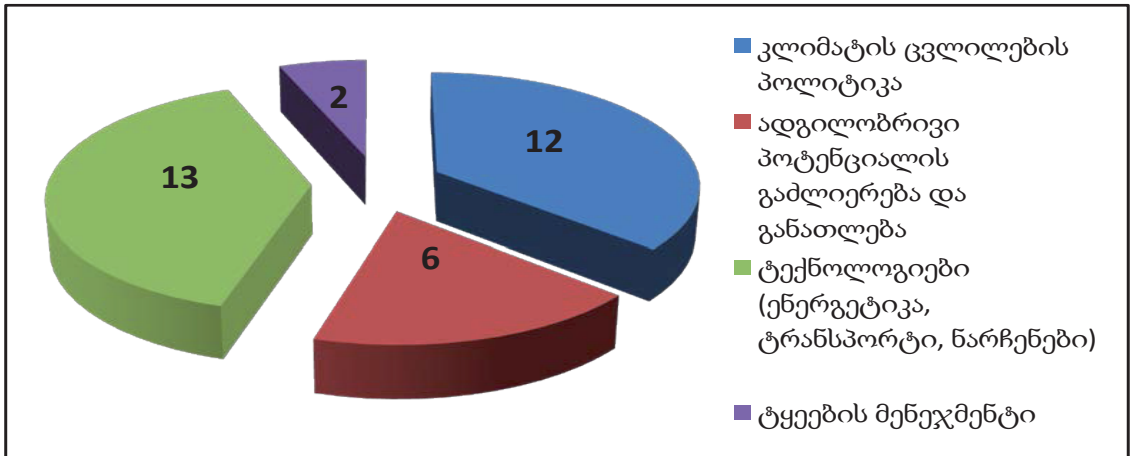
ნახ 6.2. მოწყვლადობისა და ადაპტაციის ქვესექტორებში მიღებული გრანტების განაწილება



ნახ 6.3. მოწყვლადობისა და ადაპტაციის ქვესექტორებში შესრულებული პროექტების რაოდენობა



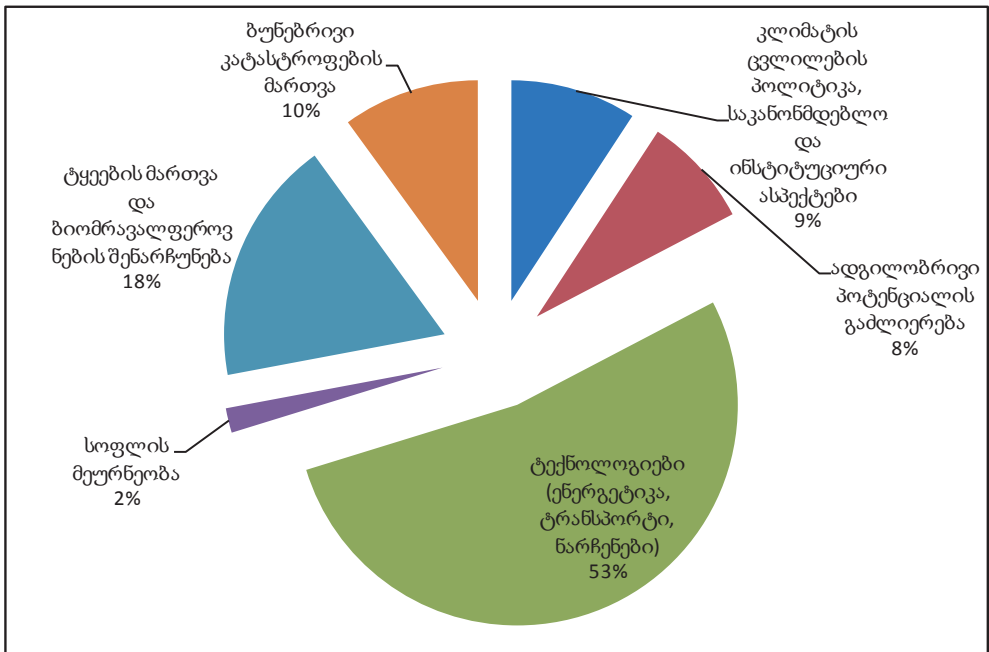
ნახ 6.4. მითიგაციის ქვესექტორებში გრანტების დაფინანსების განაწილება



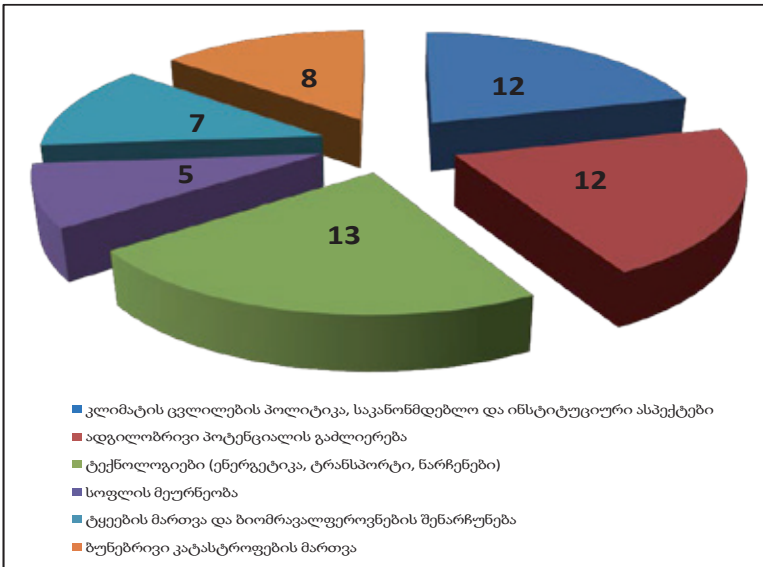
ნახ 6.5. მითიგაციის ქვესექტორებში შესრულებული პროექტების რაოდენობა

აქვე უნდა ითქვას, რომ პროექტების ასეთი დაჯგუფება ძალიან პირობითია, რადგან მათი უმეტესობა მრავალ სექტორს ფარავს. ეს განსაკუთრებით შეეხება ბუნებრივი კატასტროფების მართვის ქვესექტორს და ადგილობრივი პოტენციალის გაძლიერების ქვესექტორს.

უცხოური ინვესტიციებით 2009-2014 წლებში საქართველოში კლიმატის ცვლილების მიმართულებით შესრულებული პროექტების არასრული რაოდენობა და წილობრივი დაფინანსება სექტორების მიხედვით მოცემულია ნახაზებზე 6.6 და 6.7.



ნახ 6.6. საქართველოში კლიმატის ცვლილების დარგში მიახლოებითი დაფინანსება სექტორების მიხედვით



ნახ 6.7. საქართველოში კლიმატის ცვლილების დარგში შესრულებული პროექტების რაოდენობა სექტორების მიხედვით

მოყვანილი გრაფიკებიდან ჩანს, რომ გავლილ 6-წლიან პერიოდში მითიგაციის მიმართულებით შესრულებული და დაწყებული პროექტების რაოდენობამ 16%-ით გადააჭარბა მოწყვლადობა-ადაპტაციის მიმართულებით განხორციელებული პროექტების რაოდენობას, დაფინანსების მხრივ კი სხვაობა 46%-ია.

- შესრულებული პროექტების რაოდენობითა და საერთო დაფინანსებით სექტორებს შორის უპირობოდ ლიდერობს 2 სექტორი- ენერგეტიკა და ტრანსპორტი და ტყეები და ბიომრავალფეროვნება. არასრული მონაცემებით, მათზე მოდის საერთო დაფინანსების თითქმის 60 %. ამ ორი სექტორის შემდგომ საკმაოდ დაფინანსებით გამოირჩევა კლიმატის ცვლილების პოლიტიკისა და ბუნებრივი კატასტროფების მართვის სექტორები, ხოლო უმცირესი დაფინანსებით-სოფლის მეურნეობის სექტორი.
- შესრულებული პროექტების ნუსხაში არ აღმოჩნდა ჯანდაცვისა და ტურიზმის სექტორებთან დაკავშირებული პროექტები, რაც მიუთითებს ამ ორი მიმართულებით შესაბამისი საქმიანობის გააქტიურების აუცილებლობაზე. მეტ ყურადღებას მოითხოვს აგრეთვე საქართველოს ეკონომიკის პრიორიტეტული დარგი- სოფლის მეურნეობა, მით უმეტეს - კლიმატის ცვლილებასთან მისი მჭიდრო კავშირის გათვალისწინებით. აღნიშნული ხარვეზის დასაძლევად მიმართულ ერთ- ერთ ღონისძიებად შეიძლება ჩაითვალოს საქართველოს მეორე და მესამე ეროვნული შეტყობინებების ფარგლებში მომზადებული 20- მდე საადაპტაციო საპროექტო წინადადება, რომელთაგან რამდენიმე შესრულების სტადიაში იმყოფება. დამუშავებული წინადადებების განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანდა ქვეყნის სოფლის მეურნეობის კლიმატის ცვლილების მიმართ მოწყვლადობის შემცირებაში.
- იმის გათვალისწინებით, რომ მოყვანილი მონაცემები შესრულებული პროექტებისა და მათი დაფინანსების შესახებ არასრულია, შეიძლება მიახლოებით დავუშვათ, რომ განხილული 6 წლის განმავლობაში კლიმატის ცვლილების პრობლემასთან დაკავშირებით საქართველოში განხორციელდა 70-80 პროექტი, რომელთა საერთო დაფინანსება, საგარაუდოდ, 180 მლნ აშშ დოლარს აღწევს.

გარდა ამისა, გამოიკვეთა ინტერესი ისეთი სექტორების მიმართ, რომლებიც დიდი ხნის განმავლობაში თითქოს მივიწყებული იყო, მაგრამ ამჟამად ფინანსდება ადგილობრივი თანხებით. ესენია: მცინვარებზე დაკვირვება და მიწისქვეშა წყლებზე მონიტორინგის სისტემა. ქვეყნის შიდა დაფინანსებით 2009-2014 წლებში, კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებულ სხვა პროექტებთან ერთად გლაციოლოგიის დარგში შესრულდა 4 პროექტი საერთო დაფინანსებით 383, 000 ლარი, ანუ მიახლოებით 225, 000 USD და 1.7 მლნ ლარი (950,000 აშშ დოლარი) ჩაიდო მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური დაკვირვებების სისტემის გამართვაში და მიწისქვეშა მტკნარი წყლების მონიტორინგის სისტემების რეაბილიტაციაზე. ძირითად დონორ ორგანიზაციას

ამ პროექტებისთვის წარმოადგენს შ. რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, ხოლო შემსრულებელია თსუ გეოგრაფიის ინსტიტუტი.

ცალკე უნდა იქნეს განხილული **სათბურის გაზების ეროვნულ ინვენტარიზაციაში** განხორციელებული ინვესტიციები. როგორც წესი, სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაცია ძირითადად ხორციელდება ეროვნული შეტყობინებების მომზადების პროცესში, თუმცა მას შემდეგ, რაც 2010 წელს თბილისმა და შემდეგ საქართველოს სხვა ქალაქებმა ხელი მოაწერეს მერების შეთანხმებას, მათ დაევალოთ ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმების მომზადება, რაც თავის მხრივ მოითხოვს ინვენტარიზაციის ჩატარებას ქალაქის დონეზე. ამ მიმართულებით ქვეყანამ და ქალაქებმა მიიღეს დამატებითი დაფინანსება გრანტების სახით, ძირითადად USAID-ის, GIZ-ის და ევროკავშირისაგან (EU). ამჟამად საქართველოში „მერების შეთანხმებაზე“ ცხრა ხელმომწერი ქალაქია, საიდანაც ენერჯის მდგრადი სამოქმედო გეგმა შემუშავებული აქვს უკვე ოთხ ქალაქს და მიმდინარეობს სხვა ქალაქებში სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია. სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის პროცესი ხელს უწყობს ღირებული და საიმედო მონაცემების შეგროვებას, ემისიის ფაქტორთა განსაზღვრას, მეთოდოლოგიების შემუშავებას, ადგილობრივად უნარ-ჩვევების გაძლიერებას. უხეში შეფასებებით, ამ მიმართულებით შემოსულია 7-8 მლნ აშშ დოლარი გრანტი, მაგრამ ეს თანხები გაბნეულია გაანალიზებულ მითიგაციის სექტორში.

2015 წლიდან საქართველო იწყებს ორწლიური განახლებადი ანგარიშის (BUR) მომზადებას, რომელშიც სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია წამყვანი სექტორია.

პროექტების დონეზე ინვენტარიზაცია და სათბურის გაზების შემცირებაზე მონიტორინგი მიმდინარეობს სუფთა განვითარების მექანიზმის პროექტებში. საქართველოში მიმდინარეობს 5 სგმ პროექტი, რომელთა ფარგლებში ხდება საქმიანობის მონაცემებისა და ემისიის კოეფიციენტების დაზუსტება და გამოთვლის მეთოდოლოგიის გაუმჯობესება.

## განხორციელებული პროექტების ეფექტურობის ანალიზი

პროექტების განმახორციელებლების გამოკითხვის და ზოგადად 2009 წლის სტრატეგიის შესრულებაში განხორციელებული და მიმდინარე პროექტების ეფექტიანობის შეფასების შედეგად, ისევე როგორც თავში 6.2 მოყვანილი ანალიზის გათვალისწინებით გამოვლინდა, რომ განხილულმა პროექტებმა მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა 2009 წლის კლიმატის ცვლილების სტრატეგიის განხორციელებაში და მოიცავს თითქმის ყველა რეკომენდაციას, თუმცა უმეტეს შემთხვევაში ნაწილობრივ. ამას მრავალი მიზეზი აქვს და მათ შორისაა რეკომენდაციების არასრულყოფილება და როგორც ეროვნული, ასევე საერთაშორისო დონორების პრიორიტეტების ცვლა. ძირითადი სურათი, რომელიც ამ ანალიზის პროცესში გამოიკვეთა შემდეგია:

- პროექტების უმრავლესობა 2009 წლის კლიმატის ცვლილების სტრატეგიული დოკუმენტის ერთსა და იმავე ქვეპუნქტებს პასუხობს, რის საფუძველზეც შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ განხორციელებული და მიმდინარე პროექტების დიდი ნაწილი მსგავსი დატვირთვისაა და შესაძლოა მათ შინაარსობრივ გადაფარვას ქონდეს ადგილი. ამდენად, სასურველი იქნება თუკი მოხდება მეტი კოორდინაცია როგორც დონორ, ასევე განმახორციელებელ ორგანიზაციებს შორის, რაც საბოლოოდ თითოეული პროექტის ეფექტურად და შედეგიანად განხორციელებას შეუწყობს ხელს;
- პროექტის კონცეფცია დაფუძნებული უნდა იყოს ქვეყანაში არსებული სიტუაციის ღრმა და ყოვლისმომცველ ანალიზზე და ზუსტად იდენტიფიცირებული პრობლემის განხორციელებადობის დასაბუთებაზე. ამავე დროს კარგად უნდა იყოს გამოკვეთილი პროექტში განხილული პრობლემის პრიორიტეტულობა ქვეყნისათვის. თავად პროექტის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად მნიშვნელოვანია სერიოზული სამუშაოების ჩატარება/ღონისძიებების გატარება სხვადასხვა დონეზე (რეგიონული, ადგილობრივი). მნიშვნელოვანია ღონისძიებები და მათი შედეგები იყოს გრძელვადიანი და საქართველოს რეალობასთან ადაპტირებული;
- კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული პროექტების ეფექტური დაგეგმვისა და იმპლემენტაციისთვის

აუცილებელია სექტორებს შორის, ასევე შიდასექტორულად - უწყებებს შორის კოორდინაცია, რაც ამ ეტაპზე სუსტია და მოითხოვს გაძლიერებას. ამგვარი საჭიროება გამომდინარეობს იქიდან, რომ პროექტთა უმრავლესობა რამდენიმე სექტორს მოიცავს და ასევე ერთი სექტორის ფარგლებში მოითხოვს ჩართულობას სხვადასხვა დონეზე;

- სამოქალაქო საზოგადოების ჩართულობა ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პირობას წარმოადგენს კლიმატის ცვლილების საერთაშორისო პრინციპების განსახორციელებლად ეროვნულ დონეზე. ამდენად, აუცილებელია მთავრობასა და სამოქალაქო საზოგადოებრივ ორგანიზაციებს, ისევე როგორც თავად ამ ტიპის ორგანიზაციებსა და აკადემიურ სექტორს შორის, გაძლიერდეს კომუნიკაცია და გამოცდილების გაზიარება;
- ანალიზმა აჩვენა, რომ კლიმატის ცვლილებისადმი მოწყვლადი ყველა სექტორი, რომელიც შედიოდა სტრატეგიაში, არ იქნა ჩართული საადაპტაციო პროექტებში. ჯანდაცვა ერთ-ერთი იმ სფეროთაგანია, რომელიც ძლიერ მოწყვლადია კლიმატის ცვლილებისადმი (მოწყვლადობის შეფასება ნაწილობრივ უკვე განხორციელებულია) და საჭიროა დაიგეგმოს და დაინერგოს პროექტები, რომლებიც ხელს შეუწყობს სექტორის ადაპტაციას კლიმატის ცვლილებისადმი;
- კლიმატის ცვლილების რისკების შესამცირებელი საადაპტაციო პროექტების ყველაზე მცირე რაოდენობა და ასევე ყველაზე მცირე დაფინანსება აქვს მიღებული სოფლის მეურნეობის სექტორს, რომელიც იყო და არის ქვეყნის პრიორიტეტი მთელი განხილული პერიოდის განმავლობაში. თუმცა, სოფლის მეურნეობის საკითხები ნაწილობრივ შედის ბიომრავალფეროვნებისა და რისკების მართვის პროექტებში, მაგრამ სოფლის მეურნეობის კომპონენტი ამ პროექტებში მცირეა და ვერ შეცვლის საერთო სურათს;
- მითიგაციის სექტორში განხორციელებული პროექტების უმრავლესობა სრულდება კლიმატის ცვლილების შერბილების ერთიანი გეგმის და სხვადასხვა სექტორული სტრატეგიული გეგმების უქონლობის პირობებში, რის გამოც დარღვეულია ქმედებების თანმიმდევრულად განხორციელების პროცესი და დაბალია შედეგების გამოყენების ეფექტურობა;
- რეგიონული და საერთაშორისო პროექტების მართვის მექანიზმები ხშირად ნაკლებად მოქნილია და ეფექტური მუშაობის შემაფერხებელია;
- ადგილობრივი პოლიტიკური და ფინანსური გარემო დამატებით ღონისძიებებს მოითხოვს მდგრადი ენერგეტიკული და ეკონომიკური ტექნოლოგიების დასანერგად.

დანართები

**დანართი 1.1. საქართველოს ტერიტორიის განაწილება მიწათსარგებლობის კატეგორიების მიხედვით**

(FAOSTAT-ის, საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის<sup>146</sup> და გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მონაცემები<sup>147</sup>), ათასი ჰა

მიწის კატეგორიები	წელი																			
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები (შესულია ტყის ფონდში არსებული ფართობების)</b>	3229.0	3128.0	3097.0	3048.0	3035.0	3037.0	3045.0	2999.0	3000.0	3003.0	3004.0	3006.0	2512.0	2539.0	2535.9	2526.6	2523.3	2527.0	2468.5	2469.0
მათ შორის:																				
1. სახნავ სათესი სავარგულები და მრავალწლოვანი ხარგებები	1129.0	1128.0	1127.0	1078.0	1066.0	1063.0	1062.0	1060.0	1062.0	1063.0	1064.0	1066.0	572.0	599.0	595.9	586.6	583.3	587.0	528.5	529.0
2. საძოვები და სათიბები	2100	2000	1970	1970	1969	1974	1983	1939	1938	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940
<b>ტყის ფართობები</b>	2777.0	2775.6	2774.7	2773.6	2772.4	2771.3	2770.1	2769.0	2767.8	2765.3	2762.7	2760.2	2757.6	2755.1	2752.5	2749.9	2747.4	2744.8	2742.3	2739.7
მათ შორის:																				
1. სამეურნეო ტყით დაფარული	2691.3	2689.9	2689.0	2687.9	2686.7	2685.6	2684.4	2636.1	2634.9	2632.4	2629.8	2627.3	2624.7	2622.2	2619.6	2542.5	2440.0	2437.4	2434.9	2428.2
2. დაცული ტერიტ. ტყის ფართობი	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	132.9	132.9	132.9	132.9	132.9	132.9	132.9	132.9	207.4	307.4	307.4	311.5	
<b>ჭარბტენიანი მიწები (წყლის ფონდი, ჭაობები)</b>	215.1	215.1	215.1	215.1	215.1	215.1	215.1	215.1	215.1	215.1	893.6	893.6	893.6	893.6	893.6	893.6	893.6	893.6	893.6	893.6
მათ შორის:																				
1. ტერიტორიული წყლების (მაგი ზღვა) ფართობი*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	679	679	679	679	679	679	679	679	679	679
2. შიდა წყლები	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198
3. ჭაობები	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
<b>დასახლებები</b>	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
<b>სხვა მიწები (შესულია ტყის ფონდში არსებული ფართობების)</b>	639.9	742.3	774.2	824.3	838.5	837.6	830.8	877.9	878.1	877.6	879.7	880.2	1376.8	1352.3	1358.0	1369.9	1375.7	1374.6	1435.6	1437.7
<b>საქართველოს მთლიანი ტერიტორია</b>	6949.4	6949.4	6949.4	6949.4	6949.4	6949.4	6949.4	6949.4	6949.4	6949.4	7628.4	7628.4	7628.4	7628.4	7628.4	7628.4	7628.4	7628.4	7628.4	7628.4

<sup>146</sup> <http://www.fao.org/statistics/en/>  
<sup>147</sup> [http://moe.gov.ge/index.php?lang\\_id=GEO&sec\\_id=43](http://moe.gov.ge/index.php?lang_id=GEO&sec_id=43)



დანართი 2.1. მონაცემთა წყაროები სათბურის გაზების ინვენტარიზაციისათვის

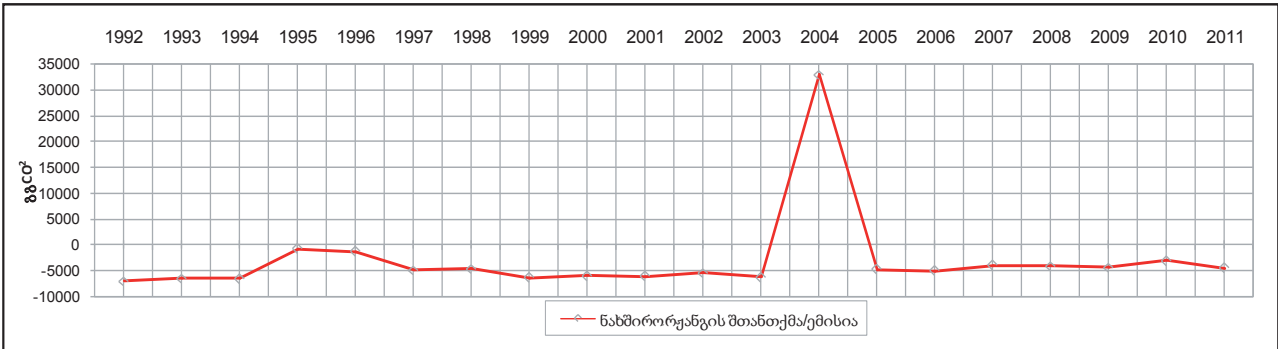
IPCC წყარო-კატეგორია	გაზი	საქმიანობის მონაცემების წყაროები	ემისიის ფაქტორების წყაროები
1A საწვავის წვა	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	2006-2011 წლების ინვენტარიზაციაში გამოყენებულ იქნა სპეციალურად ამ ინვენტარიზაციისთვის შედგენილი ენერგო-ბალანსები <sup>13</sup> , რომლის ინფორმაციის წყაროებია: <b>ნავთობპროდუქტებისა და ნახშირის ექსპორტ-იმპორტი</b> - საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური; <b>ნახშირისა და ბუნებრივი გაზის მოპოვება, ასევე ბუნებრივი აირის ექსპორტ-იმპორტი</b> - საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია <sup>14</sup> ; <b>სხვადასხვა სექტორების წილები საბოლოო ენერჯის მოხმარებაში</b> - საერთაშორისო ენერჯეტიკული სააგენტოს (IEA) <sup>15</sup> ენერგო-ბალანსები; <b>ბუნებრივი აირის მოხმარება ელექტროგენერაციის სექტორში (2006-2011 წლებში) და საყოფაცხოვრებო სექტორში (2009-2011 წლებში)</b> - ნავთობისა და გაზის კორპორაცია; <b>შემის მოხმარება და საერთაშორისო ბუნებრივი საწვავის მოხმარება</b> - საერთაშორისო ენერჯეტიკული სააგენტოს ენერგო-ბალანსები.	IPCC 1996 ტიპური მნიშვნელობები
1B1 აქროლადი ემისიები მყარი საწვავიდან	CH <sub>4</sub>	<b>2007-2011 წლები</b> - საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური, <b>2006 წელი</b> - საერთაშორისო ენერჯეტიკის სააგენტოს ენერგო-ბალანსი	IPCC 1996 ტიპური დიაპაზონის საშუალო მნიშვნელობა
1B2 აქროლადი ემისიები ნავთობის მოპოვებიდან	CH <sub>4</sub>	საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია	IPCC 1996 ტიპური დიაპაზონის საშუალო მნიშვნელობა
1B2 აქროლადი ემისიები გაზის მოპოვებიდან	CH <sub>4</sub>	საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური	IPCC 1996 ტიპური დიაპაზონის საშუალო მნიშვნელობა
1B2 აქროლადი ემისიები გაზის ტრანსპორტირება და განაწილებისგან	CH <sub>4</sub>	საქართველოს გაზის ტრანსპორტირების კომპანია საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი კომისიის ცოვლელწლიური ანგარიშები	სუფთა განვითარების მექანიზმის მეთოდოლოგია
2A1 ცემენტის წარმოება	CO <sub>2</sub>	საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; სს ჰაიდებერგცემენტი	IPCC 1996
2A2 კირის წარმოება	CO <sub>2</sub>	საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური; გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო;	IPCC 1996
2A3 კირქვისა და დოლომიტის გამოყენება	CO <sub>2</sub>	საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური;	IPCC 1996
2A4 მინის წარმოება	CO <sub>2</sub>	გზმ სს „მინა“	IPCC 2006
2B1 ამიაკის წარმოება	CO <sub>2</sub>	საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური; სს რუსთავის „აზოტი“	IPCC 1996
2C1 თუჯისა და ფოლადის წარმოება	CO <sub>2</sub>	საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური; სს რუსთავის „აზოტი“	IPCC 1996
2C2 ფეროშენადნობების წარმოება	CO <sub>2</sub>	საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური; საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია	IPCC 1996

# კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება

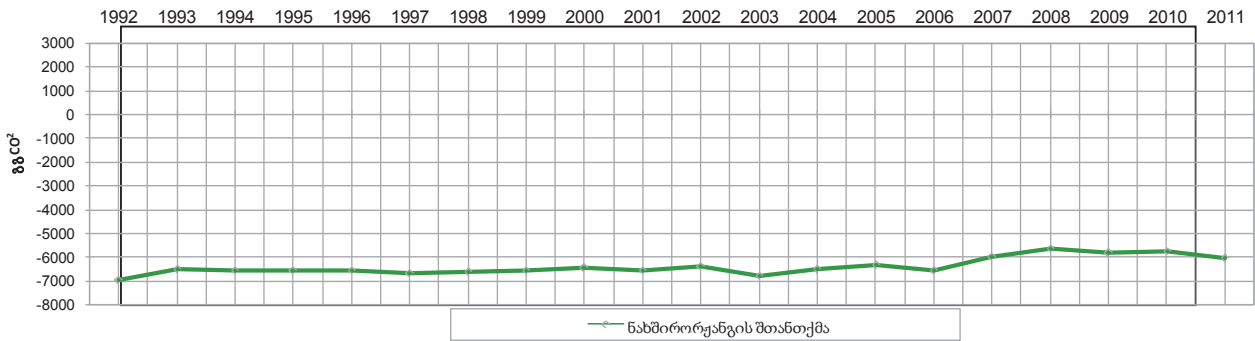
2B2 აზოტმჟავას წარმოება	N <sub>2</sub> O	საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური; საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია	IPCC 1996
2D2 საკვებისა და სასმელის წარმოება	ააონ	გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო;	EMEP/EEA Emission Inventory Guidbook-96
2F ჰალოკარბონების მოხმარება	HFC	გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური;	IPCC 1996
2E გოგირდის ჰექსაფტორიდის მოხმარება	SF <sub>6</sub>	სს საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა	IPCC 1996
3 გამხსნელებისა და სხვა პროდუქციის გამოყენება	N <sub>2</sub> O	გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო; საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური;	EMEP/CORINAIR (EEA, 2005)
4. სოფლის მეურნეობა, ყველა ქვეკატეგორია	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	სტატისტიკური პუბლიკაცია „საქართველოს სოფლის მეურნეობა 2011“. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური. თბილისი, 2012	IPCC 1996 ტიპური მნიშვნელობები (აზიის რეგიონი, განვითარებადი ქვეყნები, ზომიერი კლიმატი)
5.A ტყეები და ტყით დაფარული ფართობები	CO <sub>2</sub>	საქართველოში გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის 1992-2011 წლების სტატისტიკური მონაცემები faostat3.fao.org; ტყის რესურსები, FAO, სატყეო მეურნეობის დეპარტამენტი, 2006; საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, moe.gov.ge; საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური, <a href="http://geostat.ge/">http://geostat.ge/</a> ; სათბურის გაზების ეროვნული ინვენტარიზაცია, 2008 .	ვ.მირზაშვილი, გ.ყუფარაძე. სატყეო-სატექსტილური ცნობარი; მახვილაძე ს.ე. მერქანმცოდნეობა, თბილისი 1962; <b>Боровиков А.М., Уголев Б.Н.. Справочник по древесине. “Лесная Промышленность”</b> , Москва, 1989; <b>Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.</b>
5.B სახნავ-სათესი სავარგულები	CO <sub>2</sub>	საქართველოში გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის 1992-2011 წლების სტატისტიკური მონაცემები faostat3.fao.org;	რ. ლორთქიფანიძე, იმერეთის ნიადაგები და სოფლის მეურნეობა. თბილისი, 1997; <b>Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.</b>
5.C საძოვრები	CO <sub>2</sub>	საქართველოში გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის 1992-2011 წლების სტატისტიკური მონაცემები faostat3.fao.org;	<b>Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.</b>

<p>6A მყარი ნარჩენების განთავსება</p>	<p>CH<sub>4</sub></p>	<p><b>მოსახლეობა, რომლის ნარჩენებიც გააქვთ ნაგავსაყრელებზე</b> –საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური;  <b>ნარჩენების წარმოქმნისა და ჩამარხვის პროცესების მახასიათებლები</b> – ბათუმის მონაცემების (ჰოლანდიის მთავრობის მხარდაჭერით „მატრა-ს სოციალური გარდაქმნების პროგრამა ნარჩენების ადგილობრივი მართვის პროცესებში საზოგადოების ჩართვის ხელშეწყობა საქართველოში, ფოთი-ბათუმის სანაპირო რეგიონში“) და „2003, GIZ“ და “GEO-ქალაქები თბილისი: საქართველოს დედაქალაქის მდგომარეობის და ტენდენციების ინტეგრირებული გარემოსდაცვითი შეფასება” (<a href="http://geocities-tbilisi.ge/failebi/2388-Introduction.pdf">http://geocities-tbilisi.ge/failebi/2388-Introduction.pdf</a>);                  დახმარებით, ხოლო ნაგავსაყრელებზე გატანილი ნარჩენების წილი ჩაითვალოს 100%-ის ტოლად; საქართველოს ზოგიერთი <b>ნაგავსაყრელების წლიური დატვირთვისა და იქ დაგროვილი ნარჩენების რაოდენობის შესახებ</b> მონაცემები-რეგიონული განვითარების სამინისტროს მუნიციპალური სამსახურები;  <b>ნარჩენების მორფოლოგიური შემადგენლობა:</b>                  – ბათუმის მონაცემების (ჰოლანდიის მთავრობის მხარდაჭერით „მატრა-ს სოციალური გარდაქმნების პროგრამა ნარჩენების ადგილობრივი მართვის პროცესებში საზოგადოების ჩართვის ხელშეწყობა საქართველოში, ფოთი-ბათუმის სანაპირო რეგიონში“) და 2003, GIZ“ ; 1990 წელი და 2010 წელი – “GEO-ქალაქები თბილისი: საქართველოს დედაქალაქის მდგომარეობის და ტენდენციების ინტეგრირებული გარემოსდაცვითი შეფასება“ (<a href="http://geocities-tbilisi.ge/failebi/2388-Introduction.pdf">http://geocities-tbilisi.ge/failebi/2388-Introduction.pdf</a>) დახმარებით.</p>	<p><b>MCF-მეთანის ემისიის მაკორექტირებელი კოეფიციენტი</b> (Methane correction factor) Revised 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Reference Manual;  <b>Conversion from C to CH4</b> – 2006 IPCC;  <b>Fraction of DOC</b> -2006 IPCC  <b>DOC<sub>F</sub>-ლბობის უნარის მქონე ორგანული ნახშირბადის ფაქტიურად გახრწნილი წილი</b> (Fraction of degradable organic carbon dissimilated-DOC<sub>F</sub>)-2006 IPCC;  <b>მეთანის წილი ნაგავსაყრელის გამში (F)</b> –GPG 2000.</p>
<p>6B1 სამრეწველო ნახშირი წყლების გაწმენდა</p>	<p>CH<sub>4</sub></p>	<p><b>საქართველოს მრეწველობის შესახებ მონაცემები</b>–საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური;</p>	<p><b>Bo</b>-მეთანის წარმოქმნის მაქსიმალური პოტენციალი (Maximum Methane Producing Capacity) – IPCC GPG ;  <b>MCF</b>-მეთანის გარდაქმნის კოეფიციენტი (Methane Conversion Factor for the Handling)- 2006 IPCC;  <b>DOC</b> – 2006 IPCC;  <b>Wastewater Produced (m<sup>3</sup>/tonne product)</b>- 1996 IPCC;</p>
<p>6B2 საყოფაცხოვრებო და კომერციული ნახშირი წყლების გაწმენდა</p>	<p>CH<sub>4</sub></p>	<p><b>საქართველოს ქალაქების მოსახლეობა</b> საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური;  <b>მოსახლეობის წილი, რომლებსაც ემსახურება გაწმენდი ნაგებობა</b> – მუნიციპალური სამსახურები;  <b>გამწმენდი ნაგებობების მუშაობის პირობები და სიმძლავრე</b> – მუნიციპალური სამსახურები;  <b>BOD</b> - ქ. ბათუმის მუნიციპალური სამსახური;</p>	<p><b>Bo</b>-მეთანის წარმოქმნის მაქსიმალური პოტენციალი (Maximum Methane Producing Capacity) Bo=0,6 kgCH<sub>4</sub> / kgBOD; IPCC GPG 2000;  <b>MCF</b>-მეთანის გარდაქმნის კოეფიციენტი (Methane Conversion Factor for the Handling)-2006 IPCC;  <b>DOC</b>- 1996 IPCC</p>
<p>6B2 საყოფაცხოვრებო და კომერციული ნახშირი წყლების გაწმენდა</p>	<p>N<sub>2</sub>O</p>	<p><b>საქართველოს ქალაქის მოსახლეობა</b> – საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური;  <b>პროტეინის მოხმარება</b>–<a href="http://chartsbin.com/view/1155">http://chartsbin.com/view/1155</a></p>	<p><b>Frac<sub>NPR</sub></b>-აზოტის წილი ცილაში (kg N/kg protein): –IPCC 1996;  <b>EF6</b> (kg N<sub>2</sub>O-N/kg sewage-N produced)- IPCC 1996.</p>

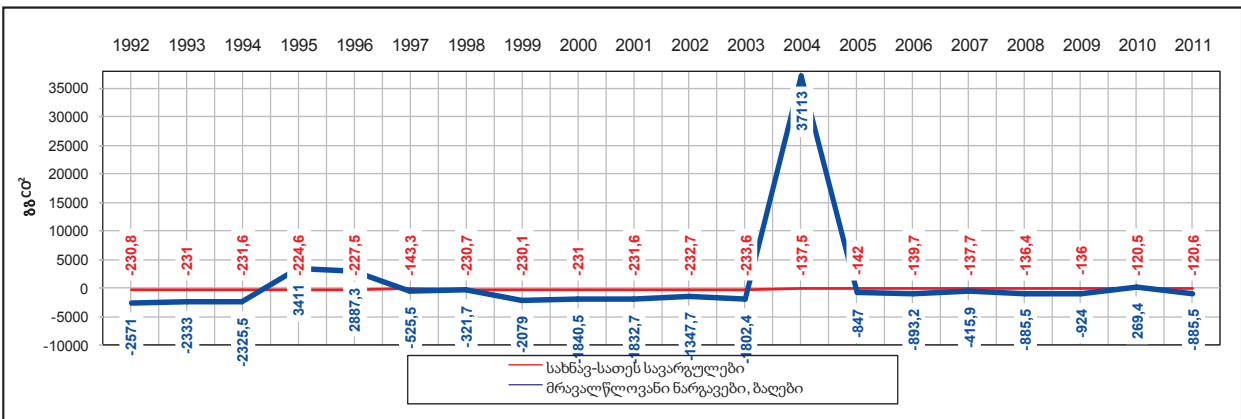
დანართი 2.2. ემისიების ცვლილებები მიწათსარგებლობის სექტორში



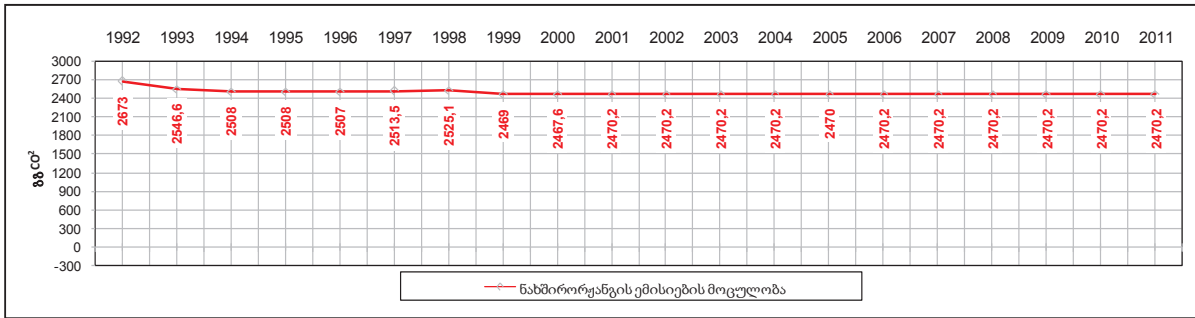
ნახ. 1. სექტორში " მიწათსარგებლობა, ცვლილებები მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა" (LULUCF) 1992-2011 წლებისათვის გამოთვლილი ჯამური ემისიები



ნახ. 2. ქვესექტორში „სატყეო მიწები“ 1992-2011 წლებისათვის გამოთვლილი ნახშირორჟანგის შთანთქმის დინამიკა.



ნახ. 3. ქვესექტორში „სახნავ-სათესი (მრავალწლოვანი ნარგავების ჩათვლით) სავარგულები“ შთანთქმული/ემიტირებული ნახშირორჟანგის დინამიკა, 1992-2011



ნახ. 4. ქვესექტორიდან „სათბ-საძოვრები“ ემიტირებული ნახშირორჟანგის დინამიკა, 1992–2011 წწ.

### დანართი 4.1 კლიმატის ცვლილების შეფასებისას გამოყენებული მეთოდოლოგია

კლიმატის მიმდინარე (2010 წლამდე პერიოდი) ცვლილებების შეფასება მოხდა საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური ქსელის 33 სადგურის<sup>148</sup> დაკვირვების მონაცემებზე დაყრდნობით, ხოლო საპროგნოზო სცენარები 2021–2050 წწ. და 2071–2100 წწ. პერიოდებისათვის შედგენილ იქნა კლიმატის რეგიონული მოდელის RegCM4<sup>149</sup>-ის გამოყენებით.

აღნიშნული 33 მეტეოროლოგიური სადგურის დაკვირვების მონაცემებზე დაყრდნობით მოხდა კლიმატური პარამეტრების მიმდინარე ცვლილებების შეფასება სამი ძირითადი პერიოდისათვის: I პერიოდი -სადგურის დაარსებიდან 1960 წლამდე; II პერიოდი-1961-1985 წწ. და III პერიოდი -1986-2010წწ. სხვადასხვა კლიმატური პარამეტრებისათვის თვითოეულ პერიოდში გამოთვლილი საშუალო მნიშვნელობები შედარდა ერთმანეთს, განისაზღვრა გამოვლენილი ცვლილებების მიმართულებები და ტერიტორიული განაწილების ხასიათი. უკანასკნელი 50 წლიანი პერიოდისათვის (1961-2010 წწ.), გამოვლენილი იქნა სემონური და წლიური ტრენდები, შეფასდა მათი სტატისტიკური საიმედოობა (მენ-კენდალის ტესტით). ძირითადი კლიმატური პარამეტრები, რომელთა ცვლილების ხასიათიც იქნა შესაწავლილი არის: საშუალო წლიური და სემონური ტემპერატურები, წლიური და სემონური ნალექების ჯამი, ქარის საშუალო სიჩქარე და ფარდობითი ტენიანობა.

მიღებული შედეგების საიმედოობის გაზრდის მიზნით აღნიშნული პარამეტრების დროითი რიგები შემოწმებული იქნა **ერთგვაროვნებაზე**<sup>150</sup>, რამდენადაც კლიმატის ცვლილების შესწავლის, როგორც სტატისტიკური, ასევე დინამიკური მეთოდები დიდად არიან დამოკიდებული განსახილველი დროითი სერიების ჰომოგენურობის ხარისხზე. საკითხი აქტუალურია, რადგან ხშირად ცვლილებები, რომლებიც შეიძლება გამოიწვიონ სადგურის კოორდინატების, გაზომვის ხელსაწყო ან მეთოდის შეცვლამ და სხვა ეფექტებმა, თავისი რიგით, კლიმატის ცვლილების შესაბამისია და ამხინჯებენ გრძელპერიოდის ტრენდებისა და დინამიკური მახასიათებლების მნიშვნელობებს. მონაცემთა მასივების ერთგვაროვნობის ტესტირებისთვის გამოყენებული იქნა ორფაზიანი რეგრესიული მოდელები (RHtestV3 და RHtests\_dlyPrcp<sup>151</sup>), რომელიც საბაზისო პერიოდს თანდათანობით ყოფს ორ ნაწილად და თვითოეულისათვის ითვლის წრფივ ტრენდს შესაბამისი სტატისტიკური მახასიათებლებით, იქ სადაც ერთ-ერთი სტატისტიკური პარამეტრი გადააჭარბებს კრიტიკულ მნიშვნელობას ტესტი აფიქსირებს “გარღვევის წერტილს”, რომლის მიმართ მონაცემები მოწმდება მეტეოსადგურის/საგუშაგოს მეტაფაილში.

ცვლილებები კლიმატური პარამეტრების დროითი რიგებში შეფასდა ორი მეთოდით: თითოეული პარამეტრისათვის შედარებული იქნა სამი პერიოდის საშუალო მნიშვნელობები, ასევე, უკანასკნელი 50-წლიანი პერიოდისათვის გამოვლენილი იქნა სემონური და წლიური ტრენდები, რომელთათვისაც შეფასდა სტატისტიკური საიმედოობა. **ტრენდების ანალიზი** ჩატარდა მენ-კენდალის არაპარამეტრული ტესტის გამოყენებით<sup>152</sup>. ეს არის სტატისტიკური მეთოდი, რომელიც გამოიყენება ჰიდროკლიმატური რიგების

<sup>148</sup> სადგურების დასახელებები და კლიმატური პარამეტრების მნიშვნელობები მოცემულია დანართებში 4.2-4.5.

<sup>149</sup> თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრის რეგიონული კლიმატური მოდელი <http://www.ictp.it/research/esp/models/regcm4.aspx>

<sup>150</sup> [http://www.wmo.int/datastat/documents/WCDMP\\_72\\_TD\\_1500\\_en\\_1\\_1.pdf](http://www.wmo.int/datastat/documents/WCDMP_72_TD_1500_en_1_1.pdf)

<sup>151</sup> <http://etccdi.pacificclimate.org/homogenization.shtml>

<sup>152</sup> <http://www.stats.uwo.ca/faculty/mcleod/2003/DBeirness/MannKendall.pdf>

სივრცული ვარიაციისა და დროითი ტრენდების შესასწავლად. მიღებული შედეგების ინტერპრეტაციისას განხილული იქნა ტრენდების ნიშნადობის დონე, როდესაც სტატისტიკური საიმედოობა 90%-ზე მეტია. ტრენდების დახრილობის შესაფასებლად გამოყენებული იქნა **სენის დახრის სტატისტიკური ტესტი**<sup>153</sup>. იგი არ არის მგრძობიარე უკიდურესი მნიშვნელობების მიმართ და მნიშვნელოვნად დაბუსტებულია მარტივ წრფივ რეგრესიასთან შედარებით ასიმეტრიული და ჰეტეროსკედასტიკური (როდესაც შემთხვევითი ცვლადების რიგში არსებობს ქვეგვრეები განსხვავებული ვარიაციებით, ანუ სტატისტიკური დისპერსიებით) მონაცემებისთვის. უმცირეს კვადრატთა მეთოდთან შედარებით უმჯობესია ნორმალური განაწილების მონაცემთათვის, ასევე, ყოველდღიური დროითი რიგებისთვის, სადაც დიდია კიდურა მნიშვნელობების რაოდენობა.

რამდენადაც კლიმატური პარამეტრების ექსტრემალური მნიშვნელობები უფრო მეტად მგრძობიარე კლიმატის ცვლილების მიმართ, ვიდრე მათი საშუალო სიდიდეები, კლიმატის ცვლილების შესაფასებლად გამოიყენება სხვადასხვა სახის **ექსტრემალური კლიმატური მახასიათებლები (ინდექსები)**, რომელთა გამოთვლის მეთოდოლოგია შემუშავებულია IPCC-ს რეკომენდაციებით. ინდექსების საანგარიშოდ გამოყენებული იქნა პროგრამული პაკეტი RCLimDex<sup>154</sup>, რომელიც შემუშავებულია კანადის მეტეოროლოგიური სამსახურის კლიმატის კვლევის ფილიალში მმ CCL/CLIVAR ექსპერტთა ჯგუფის (ET) მიერ. მათი საშუალებით დადგინდა ჰაერის ყოველდღიური მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურებისა და ატმოსფერული ნალექების ექსტრემალური მნიშვნელობების სიდიდის, სიხშირისა და ინტენსივობის ცვლილების კანონ-ზომიერებები.

გვალვის ინდექსებიდან არჩეული იქნა **ნალექების სტანდარტიზებული ინდექსი (SPI)**<sup>155</sup>, რომელიც წარმოადგენს ნალექების გადახრას არჩეული დროის პერიოდის საშუალოდან და შეფარდებულია საშუალო კვადრატულ გადახრასთან ( $\sigma$ ), სადაც საშუალო და საშუალო კვადრატული გადახრა განსაზღვრულია სხვადასხვა დროითი  $i$  ( $i = 1, 3, 6, 9, 12$  თვე) ბიჯისათვის. დროითი ბიჯები ახასიათებს ნალექების დეფიციტის ზემოქმედებას წყლის გამოყენებადი რესურსების ხუთივე ტიპზე (ნიადაგის ტენი, გრუნტის წყლები, თოვლის საფარი, ჩამონადენი და წყალსაცავებში დაგროვილი წყალი). ნალექების სტანდარტიზებული ინდექსი პროპორციულია ნალექების დეფიციტისა და იძლევა გვალვის ხდომილების ალბათობის, საშუალოს პროცენტული წილის და ჯამური ნალექების დეფიციტის განსაზღვრის საშუალებას.

რაც შეეხება მომავლის პროგნოზს, 21-ე საუკუნის 50-იანი წლებისა და საუკუნის ბოლოსათვის საქართველოში კლიმატის ცვლილების მოსალოდნელი ცვლილების შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა რამდენიმე კვლევის შედეგი:

- კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეხვედრის ფარგლებში ზემოთ ხსენებული 33 მეტეოროლოგიური სადგურისათვის კლიმატის რეგიონული მოდელით RegCM4<sup>156</sup> შედგენილ იქნა საპროგნოზო სცენარები. RegCM4-ით დათვლილი სცენარები გამოყენებულ იქნა შემდგომ ECHAM5/MPI-OM<sup>157</sup> გლობალური მოდელის A1B<sup>158</sup> სცენარით დათვლილი კლიმატური

<sup>153</sup> Sen, P.K. 1968. **Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau**. Journal of the American Statistical Association 63:1379-1389.

<sup>154</sup> <http://etccdi.pacificclimate.org/indices.shtml>

<sup>155</sup> <http://ulysses.atmos.colostate.edu/SPI.html>

<sup>156</sup> თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრის რეგიონული კლიმატური მოდელი <http://www.ictp.it/research/esp/models/regcm4.aspx>

<sup>157</sup> მაქს პლანკის მეტეოროლოგიის ინსტიტუტის გლობალური კლიმატური მოდელი <http://www.mpimet.mpg.de/en/science/models/echam.html>

<sup>158</sup> IPCC-ს სპეციალური ანგარიშიდან ემისიების მომავალი სცენარების შესახებ: „**A1** ოჯახის სცენარები განიხილავენ ეკონომიკის ძალიან სწრაფ ზრდას, მოსახლეობის ზრდის პიკს 21-ე საუკუნის შუაწლებში და შემდგომ შემცირებას, და ახალი ენერჯეფექტური ტექნოლოგიების სწრაფ გავრცელებას. ამ ჯგუფის სცენარების მთავარი ხაზი არის რეგიონების თანდათან დაახლოება, ადგილობრივი პოტენციალის გაზრდა, და მზარდი კულტურული და სოციალური ურთიერგაცვლა, რასაც თან უნდა ახლდეს ერთ სულ მოსახლეზე შემოსავლებში რეგიონებს შორის არსებული დიდი განსხვავების მნიშვნელოვანი შემცირება. **A1** ოჯახის სცენარები კიდევ არის დაგუფებული სამ განსხვავებულ ჯგუფად ტექნოლოგიების მიხედვით: **A1F1**-წიაღისეული ანუ ნახშირბადშემცველი საწვავის ინტენსიური მოხმარება; **A1T** - ანატრადიციული ანუ არაწიაღისეული საწვავის მოხმარების ინტენსიური ზრდა და **A1B** - ყველა ტიპის საწვავის დაბალანსებული მოხმარება (ბალანსი ამ შემთხვევაში გულისხმობს, რომ არ უნდა იყოს სრული/გადამეტებული დამოკიდებულება ერთ რომელიმე საწვავის სახეობაზე, იმ დაშვებით, რომ ტექნოლოგიების განვითარების კოეფიციენტი ერთნაირი აქვთ სხვადასხვა მწარმოებელ და საბოლოო მომხმარებელ ტექნოლოგიებს სხვადასხვა საწვავის შემთხვევაში. **A2** სცენარი ასახავს მსოფლიოს ძალიან დაყოფილ და დანაწევრებულ (ჰეტეროგენურ) სურათს. ამ სცენარის ძირითადი ხაზი არის მაქსიმალური თვითდამოკიდებულება და ლოკალური იდენტურობის ძალიან მაკარად შენარჩუნება. შემოსავლების მიხედვით რეგიონებს შორის განსხვავებების შემცირება მიმდინარეობს ძალიან ნელა და უწყვეტად იზრდება მოსახლეობა. ეკონომიკური განვითარება მეტწილად რეგიონალური ხასიათისაა და ეკონომიკის ზრდა ერთ სულ მოსახლეზე, ისევე როგორც ტექნოლოგიების სფეროში ცვლილებები ფრაგმენტალურია და ყველაზე დაბალია სხვა სცენარებთან შედარებით. **B1** სცენარი იმეორებს მოსახლეობის ზრდის იგივე სურათს რასაც იძლევა **A1**, მაგრამ ამ სცენარში ძალიან დაჩქარებულია ცვლილებები ეკონომიკის სტრუქტურაში, კერძოდ წინა წამოწეული მომსახურების სფერო და ინფორმაციული ეკონომიკა და შემცირებულია მატერიალური პარამეტრებზე დამყარებული ეკონომიკა და ფართოდ შემოღობის სუფთა, რესურსის ეფექტურად მომხმარებელი ტექნოლოგიები. ძირითადი ძალისხმევა მიმართულია ეკონომიკური, სოციალური და გარემოს მდგრადობის გამოწვევების გლობალურ გადაჭრაზე, რაშიც ასევე შედის გაუმჯობესებული თანასწორობა, მაგრამ დამატებით კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ინიციატივების გარეშე. **B2** სცენარი განიხილავს ეკონომიკური, სოციალური და გარემოს მდგრადობის გამოწვევების ადგილობრივ დონეზე გადაჭრას. მსოფლიო, რომელშიც მოსახლეობა განუწყვეტელი

პროგნოზის შედეგების დასაყვანად სამხრეთ კავკასიის რეგიონის ტერიტორიისათვის 20 კმ-იან ბადეზე. ამ კვლევის შედეგად შეფასდა როგორც ძირითადი კლიმატური პარამეტრების (ტემპერატურა, ნალექები, ქარი, ტენიანობა), ასევე ექსტრემალური კლიმატური ინდექსების (SU25, SU30, TR20, ID0, FDO, CCD და ა.შ.) წლიური და სეზონური მნიშვნელობები. შედეგები (აბსოლუტური მნიშვნელობები და ნაზრდები) საქართველოს 33 მეტეოსადგურისათვის მოყვანილია დანართებში 4.2-4.5; მომავალი ცვლილებები შეფასებულ იქნა შემდეგ პერიოდებში: 2021-50 წ.წ. და 2071-2100 წ.წ. (საბაზისო პერიოდად განხილულ იქნა 1986-2010 წწ., რომელთანაც მოხდა შედარება).

- Climate Wizard<sup>4</sup><sup>159</sup> -ით მესამე ეროვნული შეტყობინებისათვის გამოთვლილი შედეგები. ეს პროგრამა/ მოდელი საშუალებას იძლევა სხვადასხვა გლობალურ მოდელით (CMIP3-პროექტის ფარგლებში განხილული 16 წყვილური გლობალური მოდელით<sup>160</sup> და სოციალ ეკონომიკური სცენარებით<sup>161</sup>) მიღებული გლობალური პროგნოზები დაყვანილ იქნას საქართველოს ტერიტორიისათვის 50 კმ-იან ბადეზე და შეიქმნას მათი შედეგების ნაკრები (ანსამბლი). Climate Wizard-ით გაკეთდა მხოლოდ ზოგიერთი ძირითადი კლიმატური პარამეტრის (საშუალო წლიური და სეზონური ტემპერატურები; ნალექების წლიური და სეზონური ჯამები) მოსალოდნელი ცვლილების პროგნოზი აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიებისათვის. ცხრილში 4.1.1. წარმოდგენილია ClimateWizard4-ის საშუალებით მიღებული ძირითადი პარამეტრების ნაზრდები SRES სამი სხვადასხვა სცენარისათვის (A2, A1B და B1). ცხრილში მოყვანილი ნაზრდები გამოთვლილია 16 წყვილური მოდელით მიღებული ანსამბლიზე სტატისტიკური მედიანის მეთოდის<sup>161</sup> გამოყენებით. მომავალი ცვლილებები შეფასებულ იქნა შემდეგ პერიოდებში: 2021-50 წწ. და 2071-2100 წწ. (საბაზისო პერიოდად განხილულ იქნა 1986-2010 წწ., რომელთანაც მოხდა შედარება).

**ცხრილი 4.1.1. Climate Wizard4-ით აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოსათვის გამოთვლილი პარამეტრები**

	ზამთარი			გაზაფხული			ზაფხული			შემოდგომა			წელი		
	A2	A1B	B1	A2	A1B	B1	A2	A1B	B1	A2	A1B	B1	A2	A1B	B1
<b>2021-2050</b>															
აღ./ΔT(°C)	0.2	0.0	0.4	2.2	2.5	0.6	1.7	2.7	0.4	1.4	0.7	0.3	1.2	1.4	0.6
დას. ΔT(°C)	0.3	-0.5	0.4	2.1	2.1	0.5	1.6	2.2	0.6	2.0	2.4	0.5	1.6	1.1	0.9
აღ./ΔP (%)	22.9	-3.1	10.2	9.3	-6.0	8.8	-8.8	-5.4	6.5	-16.4	-17.4	-17.0	1.8	-8.0	2.1
დას./ΔP (%)	16.9	14.6	10.4	-13.6	0.6	-1.9	-13.6	-15.6	1.2	-12.7	-18.9	-11.4	-5.8	-4.8	-0.4
<b>2071-2100</b>															
აღ./ΔT(°C)	3.3	2.5	1.8	3.5	3.2	2.2	5.0	4.6	3.4	3.5	3.2	1.2	3.8	3.4	2.2
დას. ΔT(°C)	3.2	2.2	1.8	3.3	3.0	2.4	4.7	4.3	3.2	3.6	3.2	1.1	3.7	3.2	2.1
აღ./ΔP (%)	2.4	12.6	8	-3.4	-2.7	5	-23.7	-19.1	-12	3.1	-4.9	-4	-3.9	-3.1	-0.8
დას./ΔP (%)	10.5	14.2	-2.4	-4.6	10	8	-25.5	-18.5	-12	2.0	-3.6	-6	-5.4	-3.5	-0.3

- გარდა ამისა, 2012-13 წლებში გერმანიის კლიმატური მომსახურების ცენტრში<sup>162</sup> KFW და BMZ დონორობით<sup>163</sup> ჩატარდა სპეციალური კვლევა საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის ცვლილების შესაფასებლად - "Climate Fact-Sheet Georgia". ამ კვლევაში გამოყენებულ იქნა ამჟამად

იზრდება, თუმცა უფრო დაბალი კოეფიციენტით ვიდრე A2-ში. ეკონომიკის განვითარების დონე საშუალოა, უფრო ნელი და არათანაბარი (დივერსიფიცირებული) ცვლილებებით ტექნოლოგიების სფეროში ვიდრე ეს იქნება A1 და B1 სცენარების შემთხვევაში. ეს სცენარი ასევეა ორიენტირებული გარემოს დაცვაზე და სოციალურ თანასწორობაზე, მაგრამ მხოლოდ ადგილობრივ და რეგიონალურ დონეებზე. <http://ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/029.htm#storya1>

<sup>159</sup> <http://www.climatewizard.org>, Nature Concervancy. ვაშინგტონის უნივერსიტეტისა და სამხრეთ მისისისპის უნივერსიტეტის ერთობლივი პროექტი.

<sup>160</sup> <http://climatemwizard.org/documentation.html>

<sup>161</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Median>

<sup>162</sup> <http://www.climate-service-center.de>

<sup>163</sup> KFW (გერმანიის განვითარების ბანკი); BMZ (ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ფედერალური სამინისტრო);

ხელმისაწვდომი საუკეთესო გლობალური კლიმატური მოდელებისაგან (CMIP3<sup>164</sup>-პროექტის ფარგლებში განხილულია 24 წყვილური გლობალური მოდელი) შემდგარი ანსამბლი და მთელი საქართველოს ტერიტორიისათვის<sup>165</sup> მიღებული იქნა შემდეგი პარამეტრების პოტენციური ცვლილების დიაპაზონი: საშუალო წლიური ტემპერატურა, თბური ტალღები, ცივი პერიოდები, ნალექების ჯამი, უნალექო პერიოდის ხანგრძლივობა, უხვნალექიანი დღეები, ევაპოტრანსპირაცია, ქარის სიჩქარე და ზღვის დონის სიმაღლე. ეს კვლევა კარგი საშუალებაა სხვადასხვა მოდელებითა და სცენარებით პროგნოზირებული სამომავლო ცვლილებებში განსხვავებების შესაფასებლად, მაგრამ არ შეიცავს ინფორმაციას ადგილობრივი მასშტაბით მოსალოდნელ ცვლილებებზე, რაც აუცილებელია კლიმატის ცვლილების ლოკალური გავლენის შესაფასებლად და საადაპტაციო ღონისძიებების დასაგეგმად. “Cimate Fact-Sheet Georgia”-ში მოუვანილი შედეგები მოცემულია ცხრილში 4.1.2. ამ კვლევის ფარგლებში 2071–2100 წწ. მოსალოდნელი ცვლილებები შეფასებულია 1961–1990 წწ. საბაზისო პერიოდის მიმართ;

- IPCC-ის მე-5 შეფასების ანგარიშიდანაც აღებულ იქნა ერთი წერტილი<sup>166</sup>, რომელიც შედარდა ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი მეთოდით გამოთვლილ ნაზრდებს. 2013 წელს გამოქვეყნებულია IPCC-ის მე-5 შეფასების ანგარიში<sup>167</sup>, რომელშიც საქართველოს ტერიტორიაზე მიმდინარე კლიმატური პროცესების ანალიზი და მომავლის ტენდენციების დაზუსტება მოხდა ევროპისა და ხმელთაშუა ზღვის აუზის რეგიონის სხვა ქვეყნებთან ერთად. მე-5 საანგარიშო პერიოდში დასრულდა CMIP5<sup>168</sup>(Coupled Models Intercomparison Project) პროექტის მეხუთე ფაზა, რომელშიც გლობალური ატმოსფეროსა და ოკეანის 39 წყვილური მოდელის (წმ) მიერ პროგნოზირებული კლიმატის ცვლილების დეტალები შეჯერდა რეგიონების მიხედვით. CMIP5-ის ფარგლებში, მოხდა გლობალური ატმოსფეროსა და ოკეანის მათემატიკური მოდელების მორიგი დახვეწა/ გაუმჯობესება. ბოლო ანგარიშში ერთმანეთს შედარდა CMIP3-ში გაკეთებული 24 წყვილური მოდელის A1B სცენარით გენერირებული ანსამბლისა და CMIP5-ით გენერირებული 39 წმ-ის RCP4.5 (Representative Concentration Pathway<sup>169</sup>) სცენარით გენერირებული ანსამბლის შედეგები. მე-5 შეფასების ანგარიშში განხილულია ცვლილება 2086–2099 და 1986–2005 წწ. პერიოდებს შორის. ამ კვლევის ფარგლებში განხილულ იქნა საშუალო წლიური ტემპერატურის და ნალექების ჯამის ცვლილება, ასევე ტემპერატურის ზაფხულისა და ზამთრის სეზონებზე და ნალექების ცვლილება ცივ (ნოემბერი–მარტი) და თბილ (აპრილი –ოქტომბერი) პერიოდებში. შედეგები მოცემულია ცხრილში 4.1.2.

საქართველოს ტერიტორიაზე მომავლის ლოკალური სცენარები აგებულია ძირითადად A1B სცენარისათვის RegCM4-ით 33 სადგურისათვის მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით. ასევე ამ სადგურების გასაშუალოებული მნიშვნელობები იქნა აღებული დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოსათვის (ყველა განხილული პარამეტრისათვის), ისევე როგორც მთელი ტერიტორიისათვის. სამომავლო სცენარების აგებისას მოხდა ამ მნიშვნელობების შედარება ზემოთ ჩამოთვლილი კვლევებით მიღებულ შედეგებთან რამაც აჩვენა, რომ RegCM4-ის გასაშუალოებით საქართველოსათვის მიღებული საშუალო წლიური ტემპერატურის ნაზრდი 2100 წლის პროგნოზით კარგ თანხვედრაშია სხვა კვლევების შედეგებთან, თუმცა ოდნავ მაღალ მატებას აჩვენებს IPCC-ის მე-5 შეფასებასთან. შედარების შედეგები მოცემულია ცხრილში 4.1.2. რაც შეეხება 2050 წლამდე პროგნოზს აქ შედარება მოხდა მხოლოდ ClimateWizard4-ით მიღებულ შედეგებთან.

<sup>164</sup> [http://cmip-pcmdi.llnl.gov/cmip3\\_overview.html?submenuheader=1](http://cmip-pcmdi.llnl.gov/cmip3_overview.html?submenuheader=1)

<sup>165</sup> სხვადასხვა რეზოლუციის (რეზოლუცია განსაზღვრავს წერტილების რაოდენობას გარკვეულ ფართობზე) მქონე გლობალური წყვილური მოდელების პროგნოზებიდან საქართველოს მთელი ტერიტორიისათვის გამოთვლილია ერთი მნიშვნელობა.

<sup>166</sup> IPCC-ის მე-5 შეფასების ანგარიშში წარმოდგენილი ტემპერატურა/ნალექების ჯამის ცვლილების რუკებიდან საქართველოს მთელი ტერიტორიისათვის განსაზღვრული სიდიდე.

<sup>167</sup> <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

<sup>168</sup> <http://cmip-pcmdi.llnl.gov/cmip5/availability.html>

<sup>169</sup> გარდა ამისა, შემუშავებული იქნა ახალი სცენარები, რომლებიც წინა ანგარიშებში გამოყენებულ SRES - ემისიების სოციალ ეკონომიკური სცენარებისაგან განსხვავებით, გლობალური თერმული რეჟიმის პროგნოზირებას რადიაციული ბუჯეტის (ესაა სხვაობა ჯამურ შემომავალ და გამავალ რადიაციას შორის, რომელიც იზომება ვტ/კვ.მ-ზე) საშუალებით ახდენენ. ახალ სცენარებშიც არსებობს სამი კატეგორია მკაცრი (RCP 8.5W/m<sup>2</sup> 2100 წლისათვის), ზომიერი (RCP 4.5W/m<sup>2</sup>) და რბილი (RCP 3-PD23 W/m<sup>2</sup>) რომლებიც, SRES-ის A2, A1B და B1 სცენარების ბაზაზეა გაკეთებული.



**კლიმატური ინდექსების ცვლილება მომავალში**

კლიმატის ცვლილების შესაფასებლად საქართველოში 21 საუკუნის 50-იანი წლებისა და საუკუნის ბოლოსათვის აგებული იქნა სცენარები ექსტრემალური კლიმატური ინდექსებისთვისაც. საპროგნოზო სცენარები აგებული იქნა კლიმატის რეგიონული მოდელის RegCM4<sup>170</sup>-ის შედეგებით. 2071-2100 წწ. პერიოდისათვის მიღებული შედეგები შედარდა გერმანიის კლიმატური მომსახურების ცენტრის “Cimate Fact-Sheet Georgia”-ს შედეგებს, სადაც ორი ტემერატურული ინდექსის (თბური ტალღები, ცივი პერიოდები) და ორი ნალექებთან დაკავშირებული ინდექსის (უნაღეჭო პერიოდის ხანგრძლივობა, უხვნალექიანი დღეების რიცხვი) ცვლილების პროგნოზია წარმოდგენილი. ტემერატურული ინდექსების ცვლილების ტენდენცია და სიჩქარეც კარგ თანხვედრაშია RegCM4<sup>171</sup>-ის შედეგებთან. რაც შეეხება უხვნალექიანი დღეების რაოდენობას გერმანიის კლიმატური მომსახურების ცენტრის შედეგებით ასეთი დღეების რაოდენობა 2100 წლისათვის 8%-ით იზრდება, RegCM4<sup>172</sup>-ის შედეგებით კი მხოლოდ ექსტრემალურად უხვნალექიანი (90 მმ) დღეების რიცხვი გაიზრდება.

<sup>170</sup> თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრის რეგიონული კლიმატური მოდელი <http://www.ictp.it/research/esp/models/regcm4.aspx>

<sup>171</sup> თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრის რეგიონული კლიმატური მოდელი <http://www.ictp.it/research/esp/models/regcm4.aspx>

<sup>172</sup> თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრის რეგიონული კლიმატური მოდელი <http://www.ictp.it/research/esp/models/regcm4.aspx>

ცხრილი 4.1.2. საშუალო ტემპერატურისა და ნალექების ჯამის სეზონური და წლიური ნაზრდები 2021-2050 წ.წ. და 2071-2100 წ.წ. პერიოდებსა და 1986-2010 წწ. პერიოდს შორის.

	გამთარი		გაზაფხული		ზაფხული		შემოდგომა		წელი		გამთარი		გაზაფხული		ზაფხული		შემოდგომა		წელი						
	აღ.	დას	აღ.	დას	აღ.	დას	აღ.	დას	აღ.	დას	აღ.	დას	აღ.	დას	აღ.	დას	აღ.	დას	აღ.	დას					
მოდელები	2021-2050																								
RegCM4/ ΔT(°C)	1.2	1.4	1.1	1.1	1.0	1.1	1.3	1.6	1.3	1.1	1.3	1.6	1.3	2.9	3.3	3.5	2.9	3.7	3.9	3.7	3.6	3.8	3.5	3.4	
RegCM4 /ΔP (%)	28.0	13.0	-13.3	-13.7	9.8	22.4	3.8	3.0	3.4	5.4	-6.1	-5.1	-22.6	-11.5	19.5	19.5	-11.5	-15.0	4.8	-4.8	-4.8	-11.8	-6.9	-10.9	
ClimateWizard ΔT(°C)	0.0	-0.5	2.5	2.1	2.7	2.2	0.7	2.4	1.4	1.1	2.5	2.2	3.0	3.0	4.6	4.3	3.2	4.3	4.6	4.3	3.2	3.2	3.4	3.2	
ClimateWizard ΔP (%)	-3.1	14.6	-6.0	0.6	-5.4	-15.6	-17.4	-18.9	-8.0	-4.8	12.6	14.2	-2.7	10	-19.1	-18.5	-4.9	-3.6	-4.9	-18.5	-4.9	-3.6	-3.1	-3.5	
Cimate Fact-Sheet Georgia ΔT(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	[1.8÷4.9]	
Cimate Fact-Sheet Georgia ΔP (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	[-19÷+8]
IPCC-ის მე-5 შეფასების ანგარიში	1.2	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	2-3	2-3	-	-	3-4	-	-	-	3-4	-	-	-	-	3	-
IPCC-ის მე-5 შეფასების ანგარიში ΔP (%)	-3 ÷ +22.9	10 ÷ 17	-	-	-	-	-	-	-	-	+2.4 ÷ +12.6	-2.4 ÷ +14.2	-	-	-10 ÷ -20	-	-	-	-10 ÷ -20	-	-	-	-	±5	-
Précis (HadCM)/ ΔT(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2	2.5	-1	6.5	4	2.5	2	6.5	4	2.5	2	3.5	1.8	
Précis (HadCM)/ ΔP (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	100	50	50	-125	-180	-50	-100	-125	-180	-50	-100	-75	-130	
Précis (ECHAM)/ ΔT(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.5	4.2	3.5	6	5	4	4	6	5	4	4	3.9	3.4	
Précis (ECHAM)/ ΔP (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-45	108	-72	-9	0	-54	45	-9	0	-54	45	-9	-72	36	
Magicscngen/ ΔT(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	4.3	7.1	5.6	5.2	7.7	5.8	4.1	5.2	7.7	5.8	4.1	4.9	5.2	
Magicscngen/ ΔP (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-27	-72	-72	-90	-36	-81	-99	-90	-36	-81	-99	-106	110	

დანართი 4.2. ძირითადი კლიმატური პარამეტრების მიმდინარე ცვლილებები

საშუალო ტემპერატურისა და ნალექების სეზონური და წლიური ჯამების მნიშვნელობები სამი პერიოდისათვის: სადგურის დაარსებიდან-1960 წლამდე; 1961-1985 წწ. და 1986-2010 წწ. ცვლილებები აღნიშნულ პერიოდებს შორის.

სადგურები	T <sub>1</sub> (°C)	T <sub>2</sub> (°C)	T <sub>3</sub> (°C)	Δ <sub>1</sub> (°C)	Δ <sub>2</sub> (°C)	P <sub>1</sub> ,მმ	P <sub>2</sub> ,მმ	P <sub>3</sub> , მმ	Δ <sub>1</sub> ,%	Δ <sub>2</sub> ,%
<b>ზამთარი</b>										
დედოფლისწყარო	-0.1	0.6	1.0	0.7	0.4	84.0	75.9	83.1	-9.6	9.5
ყვარელი	2.2	2.6	3.1	0.4	0.5	132.0	121.6	130.6	-7.9	7.4
ლაგოდეხი	2.1	2.8	3.2	0.7	0.4	137.0	123.4	139.0	-9.9	12.6
გურჯაანი	2.0	2.5	2.8	0.5	0.3	109.0	97.8	106.5	-10.3	8.9
თელავი	1.6	2.1	2.4	0.5	0.3	111.0	88.9	93.8	-19.9	5.5
წნორი	1.4	1.9	2.6	0.5	0.7	79.0	78.6	89.7	-0.5	14.1
ახმეტა	1.6	2.4	2.8	0.8	0.4	132.0	97.6	104.6	-26.1	7.2
საგარეჯო	1.0	1.5	1.9	0.5	0.4	126.0	102.8	93.9	-18.4	-8.7
ბოლნისი	1.5	2.2	2.6	0.7	0.4	76.0	70.6	66.0	-7.1	-6.5
თბილისი	2.1	2.7	3.1	0.6	0.4	72.0	61.7	61.6	-14.3	-0.2
გორი	0.0	0.4	0.7	0.4	0.3	134.0	94.6	102.0	-29.4	7.8
ცხინვალი	-0.8	0.1	0.4	0.9	0.3	170.0	137.3	145.2	-19.2	5.8
ახალციხე	-2.2	-2.2	-2.0	0.0	0.2	97.0	77.1	81.2	-20.5	5.3
წალკა	-3.7	-3.3	-3.2	0.4	0.1	85.0	72.8	73.9	-14.4	1.5
ფასანაური	-2.8	-2.2	-2.0	0.6	0.2	161.0	147.2	160.9	-8.6	9.3
მთა-საბუეთი	-2.8	-2.4	-2.2	0.4	0.2		384.3	425.1		10.6
ქუთაისი	6.2	6.5	6.3	0.3	-0.2	508.0	415.6	448.6	-18.2	7.9
ზუგდიდი	5.7	6.1	5.9	0.4	-0.2	442.0	427.3	458.2	-3.3	7.2
გალი	5.5	6.3	6.0	0.8	-0.3 ↓	415.0	368.0	416.7	-11.3	13.2
სოხუმი	6.4	7.0	7.2	0.6	0.2	431.0	398.0	407.4	-7.7	2.4
ფოთი	6.0	6.8	6.9	0.8	0.1	500.0	419.7	453.2	-16.1	8.0
ქობულეთი	5.7	6.4	6.3	0.7	-0.1	715.0	616.9	655.1	-13.7	6.2
ჩაქვი	7.0	7.3	6.9	0.3	-0.4	786.0	733.1	756.7	-6.7	3.2
ბათუმი	7.4	7.8	7.5	0.4	-0.3		716.3	698.2		-2.5 ↓
ქედა	4.1	4.5	4.8	0.4	0.3	515.0	575.1	633.2	11.7	10.1
ხულო	2.1	2.2	1.9	0.1	-0.3	429.0	440.2	498.0	2.6	13.1
საჩხერე	1.2	1.7	1.6	0.5	-0.1	284.0	219.8	252.8	-22.6	15.0
ამბროლაური	0.7	1.1	0.9	0.4	-0.2	258.0	258.1	289.1	0.0	12.0
ფსხუ	-0.5	-0.1	0.0	0.4	0.1	774.0	687.9	670.0	-11.1	-2.6
ლენტეხი	-0.8	-0.8	-0.8	0.0	0	313.0	335.3	359.9	7.1	7.3
ხაიში	0.7	0.8	0.8	0.1	0	429.0	329.9	369.7	-23.1	12.1
მესტია	-4.9	-4.3	-4.4	0.6	-0.1 ↓	226.0	185.4	241.8	-0.2	30.4
გოდერძის გად	-	-6.9	-6.8	-	0.1	589.0	350.0	354.9	-0.4	1.4
<b>გაზაფხული</b>										
დედოფლისწყარო	8.9	9.8	9.9	0.9	0.1	215.0	191.6	211.6	-10.9	10.4
ყვარელი	11.8	12.2	12.4	0.4	0.2	356.0	306.2	296.8	-14.0	-3.1
ლაგოდეხი	11.8	12.7	12.6	0.9	-0.1	332.0	300.1	331.8	-9.6	10.6
გურჯაანი	11.7	12.3	12.3	0.6	0	270.0	253.3	261.6	-6.2	3.3
თელავი	10.9	11.6	11.7	0.7	0.1	288.0	244.5	250.6	-15.1	2.5
წნორი	12.2	12.8	12.6	0.6	-0.2	207.0	200.5	198.9	-3.1	-0.8
ახმეტა	10.8	11.7	12.0	0.9	0.3	273.0	240.5	231.0	-11.9	-4.0
საგარეჯო	10.0	10.3	10.6	0.3	0.3	291.0	264.7	244.5	-9.0	-7.6

# კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება

ბოლნისი	11.2	11.7	11.7	0.5	0	196.0	180.8	181.6	-7.8	0.4
თბილისი	11.9	12.4	12.4	0.5	0	186.0	164.4	164.1	-11.6	-0.2
გორი	10.3	10.6	10.4	0.3	-0.2	173.0	142.7	146.1	-17.5	2.4
ცხინვალი	8.6	9.4	9.7	0.8	0.3	198.0	169.0	180.3	-14.6	6.7
ახალციხე	8.7	8.6	8.7	-0.1	0.1	155.0	163.7	148.6	5.6	-9.2
წალკა	4.9	5.3	5.3	0.4	0	252.0	237.4	219.5	-5.8	-7.5
ფასანაური	7.2	7.6	8.1	0.4	0.5 ↑	317.0	313.1	299.9	-1.2	-4.2
მთა-საბუეთი	4.9	5.6	5.6	0.7	0		301.0	270.5		-10.1
ქუთაისი	13.1	13.6	13.6	0.5	0.0	340.0	279.1	307.4	-17.9	10.1 ↑
ზუგდიდი	12.5	13.0	12.9	0.5	-0.1	361.0	397.4	450.6	10.1	13.4 ↑
გალი	12.6	13.1	13.1	0.5	0.0	344.0	381.9	404.9	11.0	6.0
სოხუმი	12.4	12.9	13.0	0.5	0.1	374.0	373.8	362.0	-0.1	-3.2
ფოთი	12.4	12.7	12.7	0.3	0.0	271.0	251.9	295.3	-7.0	17.2 ↑
ქობულეთი	11.3	11.9	11.9	0.6	0.0	362.0	348.4	330.8	-3.8	-5.1
ჩაქვი	11.8	12.1	11.9	0.3	-0.2	438.0	413.8	394.3	-5.5	-4.7
ბათუმი	12.1	12.5	12.5	0.4	0.0	404.0	355.8	326.7	-11.9	-8.2
ქედა	11.9	12.2	12.2	0.3	0.0	282.0	292.7	374.3	3.8	27.9 ↑
ხულო	9.4	9.5	9.3	0.1	-0.2	259.0	265.7	279.2	2.6	5.1 ↑
საჩხერე	11.1	11.2	10.9	0.1	-0.3	205.0	223.7	243.4	9.1	8.8
ამბროლაური	10.7	11.1	10.9	0.4	-0.2	277.0	241.0	258.0	-13.0	7.1
ფსხუ	8.6	9.0	9.3	0.4	0.3	538.0	514.9	520.0	-4.3	1.0
ლენტეხი	8.9	9.5	9.7	0.6	0.2	318.0	315.3	356.6	-0.8	13.1 ↑
ხაიში	10.2	10.5	10.6	0.3	0.1	304.0	263.5	320.3	-13.3	21.6
მესტია	5.2	5.5	5.6	0.3	0.1	253.0	235.5	277.6	-6.9	17.9
გოდერძის გად	-	1.2	1.1	-	-0.1	361.0	316.2	234.6	-12.4	-25.8 ↓
<b>ზაფხული</b>										
დედოფლისწყარო	20.6	20.7	22.1	0.1	1.4 ↑	206.0	211.6	165.6	2.7	-21.7
ყვარელი	22.6	22.6	23.4	0.0	0.8 ↑	343.0	311.3	289.6	-9.2	-7.0
ლაგოდეხი	23.0	23.2	23.8	0.2	0.6	297.0	298.7	318.5	0.6	6.6
გურჯაანი	22.6	22.7	23.3	0.1	0.6 ↑	224.0	259.3	206.5	15.8	-20.4
თელავი	21.8	21.9	22.7	0.1	0.8 ↑	270.0	282.2	232.9	4.5	-17.5
წნორი	23.3	23.5	24.1	0.2	0.6	176.0	188.5	159.9	7.1	-15.2
ახმეტა	21.4	21.9	22.9	0.5	1 ↑	249.0	261.2	213.4	4.9	-18.3
საგარეჯო	20.9	20.8	21.7	-0.1	0.9 ↑	241.0	265.7	198.1	10.2	-25.4
ბოლნისი	22.4	22.5	23.4	0.1	0.9	162.0	160.6	126.9	-0.9	-21.0 ↓
თბილისი	23.2	23.0	23.9	-0.2	0.9 ↑	169.0	172.8	155.4	2.2	-10.1
გორი	21.2	20.7	21.3	-0.5	0.6 ↑	140.0	151.1	141.5	7.9	-6.4
ცხინვალი	19.4	19.5	20.2	0.1	0.7	156.0	171.0	167.1	9.6	-2.3
ახალციხე	19.4	18.7	19.6	-0.7	0.9 ↑	179.0	187.4	190.1	4.7	1.4
წალკა	15.1	15.2	15.7	0.1	0.5 ↑	237.0	259.3	236.7	9.4	-8.7
ფასანაური	17.5	17.3	18.3	-0.2	1 ↑	317.0	315.9	322.3	-0.3	2.0
მთა-საბუეთი	15.0	15.1	16.0	0.1	0.9 ↑	253.0	267.8	192.5	5.8	-28.1 ↓
ქუთაისი	22.6	22.2	23.2	-0.4	1 ↑	315.0	285.3	296.1	-9.4	3.8
ზუგდიდი	21.9	21.6	22.7	-0.3	1.1 ↑	463.0	567.1	510.4	22.5	-10.0
გალი	21.9	22.0	22.7	0.1	0.7	450.0	476.7	448.1	5.9	-6.0
სოხუმი	21.8	21.9	22.8	0.1	0.9	335.0	364.1	348.0	8.7	-4.4
ფოთი	22.1	21.9	23.0	-0.2	1.1 ↑	539.0	582.1	605.5	8.0	4.0
ქობულეთი	21.5	21.5	22.3	0.0	0.8 ↑	547.0	565.8	564.3	3.4	-0.3
ჩაქვი	21.5	21.3	21.9	-0.2	0.6 ↑	613.0	607.7	599.2	-0.9	-1.4
ბათუმი	21.4	21.4	22.3	0.0	0.9 ↑	599.0	537.5	512.0	-10.3	-4.7

ქედა	20.6	20.5	21.1	-0.1	0.6 ↑	275.0	286.5	326.0	4.2	13.8
ხულო	18.2	17.7	18.5	-0.5	0.8 ↑	219.0	216.0	246.6	-1.4	14.2
საჩხერე	21.5	20.8	21.5	-0.7	0.7	172.0	241.5	238.5	40.4	-1.2
ამბროლაური	21.1	20.6	21.3	-0.5	0.7 ↑	260.0	259.7	262.1	-0.1	0.9
ფსხუ	18.5	18.3	18.8	-0.2	0.5	409.0	386.3	373.0	-5.6	-3.4
ლენტეხი	19.1	19.2	20.2	0.1	1 ↑	287.0	321.5	345.8	12.0	7.6
ხაიში	20.0	19.6	20.0	-0.4	0.4	307.0	292.3	300.8	-4.8	2.9
მესტია	15.6	15.2	15.9	-0.4	0.7	243.0	295.7	270.8	21.7	-8.4
გოდერძის გად	-	11.0	11.8	-	0.8 ↑	303.0	349.3	278.2	15.3	-20.4 ↓
<b>შემოდგომა</b>										
დედოფლისწყარო	11.1	11.4	12.2	0.3	0.8 ↑	143.0	127.9	152.9	-10.6	19.5
ყვარელი	13.5	13.5	14.0	0.0	0.5 ↑	239.0	237.1	246.2	-0.8	3.8
ლაგოდეხი	13.6	13.9	14.3	0.3	0.4	310.0	257.2	273.3	-17.0	6.3
გურჯაანი	13.4	13.4	13.8	0.0	0.4	201.0	181.4	200.5	-9.8	10.5
თელავი	12.9	12.9	13.2	0.0	0.3 ↑	191.0	163.6	184.0	-14.3	12.5 ↑
წნორი	13.6	13.5	14.2	-0.1	0.7	149.0	132.6	148.0	-11.0	11.6
ახმეტა	12.8	13.2	13.6	0.4	0.4	203.0	167.1	177.3	-17.7	6.1
საგარეჯო	11.9	12.0	12.5	0.1	0.5	207.0	175.6	191.4	-15.2	9.0
ბოლნისი	13.0	13.3	13.6	0.3	0.3	138.0	106.0	127.9	-23.2	20.7 ↑
თბილისი	13.7	13.7	14.1	0.0	0.4 ↑	132.0	104.2	118.6	-21.1	13.8 ↑
გორი	12.1	11.6	12.1	-0.5	0.5 ↑	138.0	127.4	120.2	-7.7	-5.7
ცხინვალი	10.8	11.0	11.4	0.2	0.4	172.0	157.7	153.0	-8.3	-3.0
ახალციხე	10.3	9.7	10.2	-0.6	0.5 ↑	123.0	111.0	111.9	-9.8	0.8
წალკა	7.2	7.3	7.2	0.1	-0.1	162.0	139.0	136.7	-14.2	-1.7
ფასანაური	9.2	9.1	9.7	-0.1	0.6 ↑	204.0	194.6	219.1	-4.6	12.6
მთა-საბურეთი	8.0	7.9	8.3	-0.1	0.4 ↑		311.1	288.3		-7.3
ქუთაისი	16.1	15.9	16.5	-0.2	0.6 ↑	423.0	378.9	405.0	-10.4	6.9
ზუგდიდი	14.9	14.9	15.5	0.0	0.6 ↑	457.0	454.1	493.9	-0.6	8.8 ↑
გალი	14.8	15.1	15.6	0.3	0.5	437.0	409.7	436.9	-6.2	6.6
სოხუმი	15.6	15.8	16.1	0.2	0.3	415.0	383.1	390.0	-7.7	1.8
ფოთი	15.8	15.6	16.2	-0.2	0.6 ↑	652.0	611.2	683.2	-6.3	11.8
ქობულეთი	15.2	15.1	15.7	-0.1	0.6 ↑	890.0	784.7	856.5	-11.8	9.1 ↑
ჩაქვი	15.9	15.7	15.8	-0.2	0.1	951.0	859.8	995.3	-9.6	15.8
ბათუმი	16.2	16.0	16.4	-0.2	0.4 ↑	998.0	894.3	974.9	-10.4	9.0
ქედა	14.1	13.8	14.6	-0.3	0.8 ↑	580.0	546.2	639.2	-5.8	17.0
ხულო	12.1	11.8	12.0	-0.3	0.2	414.0	397.3	453.7	-4.0	14.2
საჩხერე	13.0	12.4	12.5	-0.6	0.1	243.0	239.4	280.7	-1.5	17.3
ამბროლაური	12.4	11.9	12.4	-0.5	0.5 ↑	280.0	282.3	309.8	0.8	9.7 ↑
ფსხუ	9.8	9.6	9.8	-0.2	0.2	563.0	563.9	540.0	0.2	-4.2
ლენტეხი	10.5	10.0	10.4	-0.5	0.4	326.0	326.2	342.3	0.1	4.9
ხაიში	11.4	11.1	11.9	-0.3	0.8	381.0	332.6	380.2	-12.7	14.3
მესტია	6.9	6.7	7.2	-0.2	0.5	270.0	247.3	271.1	-8.4	9.6
გოდერძის გად	-	4.2	4.4	-	0.2	569.0	373.8	315.7	-34.3	-15.5 ↓
<b>წელი</b>										
დედოფლისწყარო	10.1	10.6	11.3	0.5	0.7 ↑	585	607.1	612.2	3.8	0.8
ყვარელი	12.5	12.7	13.2	0.2	0.5 ↑	991	978.1	961	-1.3	-1.8
ლაგოდეხი	12.6	13.1	13.5	0.5	0.4 ↑	1004	979.6	1060.5	-2.4	7.6
გურჯაანი	12.4	12.7	13.1	0.3	0.4 ↑	741	792.1	773.6	6.9	-2.4
თელავი	11.8	12.1	12.5	0.3	0.4 ↑	770	781	759.7	1.4	-2.8
წნორი	12.6	12.9	13.4	0.3	0.5 ↑	568	600.2	595.4	5.7	-0.8

## კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება

ახმეტა	11.6	12.3	12.8	0.7	0.5	↑	788	767.2	725.6	-2.6	-5.7
საგარეჯო	11	11.2	11.7	0.2	0.5	↑	768	808.9	726.7	5.3	-11.3
ბოლნისი	12	12.5	12.8	0.5	0.3	↑	512	518.2	495.2	1.2	-4.6
თბილისი	12.7	13	13.4	0.3	0.4	↑	505	504.1	499	-0.2	-1
გორი	10.9	10.8	11.2	-0.1	0.4	↑	498	516.1	511.9	3.6	-0.8
ცხინვალი	9.5	10	10.5	0.5	0.5		598	632.9	650.5	5.8	2.7
ახალციხე	9	8.7	9.1	-0.3	0.4	↑	508	537.4	531.7	5.8	-1.1
წალკა	5.9	6.1	6.3	0.2	0.2		653	709.2	667.1	8.6	-6.3
ფასანაური	7.8	8	8.5	0.2	0.5	↑	932	969.5	984.1	4	1.5
მთა-საბუეთი	6.3	6.6	6.9	0.3	0.3	↑	1101	1263.1	1171.1	14.7	-7.9 ↓
ქუთაისი	14.5	14.6	14.9	0.1	0.3	↑	1380	1357.8	1451.1	-1.6	6.4
ზუგდიდი	13.8	13.9	14.3	0.1	0.4	↑	1616	1839.2	1930	13.8	4.7 ↑
გალი	13.7	14.1	14.4	0.4	0.3		1569	1630.3	1705	3.9	4.4 ↑
სოხუმი	14.1	14.4	14.8	0.3	0.4		1478	1510.9	1507.4	2.2	-0.2
ფოთი	14.1	14.2	14.8	0.1	0.6	↑	1768	1860.7	2061.3	5.2	9.7
ქობულეთი	13.4	13.7	14.1	0.3	0.4	↑	2320	2314.7	2399.3	-0.2	3.5
ჩაქვი	14.1	14.1	14.1	0	0		2621	2619.7	2740.3	0	4.4
ბათუმი	14.3	14.4	14.7	0.1	0.3	↑	2532	2511.7	2501.4	-0.8	-0.4
ქედა	12.7	12.7	13.2	0	0.5	↑	1558	1696.4	1965.4	8.9	13.7 ↑
ხულო	10.4	10.3	10.4	-0.1	0.1		1177	1320.3	1468.6	12.2	10.1 ↑
საჩხერე	11.7	11.5	11.7	-0.2	0.2		830	917.7	1011.9	10.6	9.3
ამბროლაური	11.2	11.2	11.4	0	0.2		983	1036.7	1129.9	5.5	8.2 ↑
ფსხუ	9.1	9.2	9.5	0.1	0.3		2142	2138.9	2103	-0.1	-1.7
ლენტეხი	9.4	9.5	9.9	0.1	0.4	↑	1193	1290.9	1393.1	8.2	7.3 ↑
ხაიში	10.6	10.5	10.9	-0.1	0.4	↑	1301	1213.9	1399.2	-6.7	13.2 ↑
მესტია	5.7	5.8	6.1	0.1	0.3		918	961.8	1058.4	4.8	9.1
გოდერძის გად	2.4	2.4	2.6	0	0.2	↑	1350	1389	1182.7	2.9	-17.4 ↓

ფარდობითი ტენიანობისა და ქარის საშუალო სიჩქარის წლიური მნიშვნელობები სამი პერიოდისათვის: სადგურის დაარსებიდან-1960 წლამდე; 1961-1985 წწ. და 1986-2010 წწ. ცვლილებები აღნიშნულ პერიოდებს შორის.

სადგურები	RH <sub>1</sub> %	RH <sub>2</sub> %	RH <sub>3</sub> %	Δ <sub>1</sub> %	Δ <sub>2</sub> %	V <sub>1</sub> , მ/წმ	V <sub>2</sub> , მ/წმ	V <sub>3</sub> , მ/წმ	Δ <sub>1</sub> , მ/წმ	Δ <sub>2</sub> , მ/წმ
<b>წელი</b>										
დედოფლისწყარო	76	76.5	79.2	0.5	2.7 ↑	2.1	1.6	1.3	-0.5	-0.3 ↓
ყვარელი	72	73.3	78.9	1.3	5.6 ↑	1.2	1.1	0.7	-0.1	-0.4
ლაგოდეხი	72	72.3	75.2	0.3	2.9 ↑	1.1	1.1	0.4	0	-0.7 ↓
გურჯაანი	72	74.7	72.9	2.7	-1.8 ↓	1.7	1.1	0.8	-0.6	-0.3
თელავი	69	70	70.2	1	0.2	2.4	1.7	1.1	-0.7	-0.6 ↓
წნორი	76	75.6	75.4	-0.4	-0.2	1	1	0.8	0	-0.2 ↓
ახმეტა	69	69.1	68.3	0.1	-0.8	1.1	1.7	2.5	0.6	0.8
საგარეჯო	69	68.5	65.7	-0.5	-2.8 ↓	2.2	1.8	1.3	-0.4	-0.5 ↓
ბოლნისი	67	69.1	67.7	2.1	-1.4	2.1	1.4	0.6	-0.7	-0.8 ↓
თბილისი	66	66.9	69.3	0.9	2.4 ↑	2.4	1.6	1.6	-0.8	0
გორი	74	73	73.9	-1	0.9 ↑	4.1	2.8	1.4	-1.3	-1.4 ↓
ცხინვალი	70	72.4	70.7	2.4	-1.7	4	4	2.2	0	-1.8 ↓
ახალციხე	69	71.6	76.1	2.6	4.5 ↑	1.6	1.4	0.6	-0.2	-0.8 ↓
წალკა	74	78.2	75.6	4.2	-2.6 ↓	2	1.4	1.1	-0.6	-0.3 ↓
ფასანაური	74	74.8	76.7	0.8	1.9 ↑	1.2	1.5	0.8	0.3	-0.7 ↓
მთა-საბუეთი	83	84.3	85.7	1.3	1.4 ↑	9.2	6.4	5	-2.8	-1.4 ↓
ქუთაისი	70	72	72.1	2	0.1	5	5.8	4.8	0.8	-1 ↓
ზუგდიდი	76	76.6	78.6	0.6	2 ↑	1.3	1.2	1	-0.1	-0.2 ↓
გალი	79	79.4	78.2	0.4	-1.2	1	1	0.7	0	-0.3 ↓
სოხუმი	70	70.4	71	0.4	0.6 ↑	1.7	1.1	0.8	-0.6	-0.3 ↓
ფოთი	79	78.4	83.8	-0.6	5.4 ↑	3.4	3.2	1.7	-0.2	-1.5 ↓
ქობულეთი	81	82.6	82.7	1.6	0.1	2.6	3.1	3	0.5	-0.1
ჩაქვი	78	78.8	81.3	0.8	2.5	1.7	1.7	1.8	0	0.1
ბათუმი	75	75.7	74.6	0.7	-1.1	4.6	4.5	4.3	-0.1	-0.2 ↓
ქედა	77	77.3	80.4	0.3	3.1 ↑	1.2	1.2	1.3	0	0.1
ხულო	70	72	71.9	2	-0.1	2.6	2.2	1.5	-0.4	-0.7 ↓
საჩხერე	76	75.9	73.9	-0.1	-2 ↓	1.8	1.5	1.2	-0.3	-0.3 ↓
ამბროლაური	75	75.2	76.7	0.2	1.5 ↑	2.3	2	1.1	-0.3	-0.9 ↓
ფსხუ	83	83.2	84	0.2	0.8	0.9	0.9	0.5	0	-0.4 ↓
ლენტეხი	78	80.2	83.5	2.2	3.3 ↑	-	0.4	0.1	-	-0.3 ↓
ხაიში	76	76.4	77.3	0.4	0.9	2.3	2.3	1.1	0	-1.2 ↓
მესტია	75	74.7	76.8	-0.3	2.1 ↑	1.1	1.1	0.7	0	-0.4
გოდერძის გად	80	85.4	88.7	5.4	3.3 ↑	5.5	5.1	4.5	-0.4	-0.6 ↓

**აღნიშვნები:**

- T- საშუალო ტემპერატურა (სეზონური ან წლიური შესაბამისად);
- P- ნალექების ჯამი (სეზონური ან წლიური შესაბამისად);
- RH-წლიური ფარდობითი ტენიანობა
- V - ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე
- ინდექსი 1 - დაარსებიდან -1960 წლამდე პერიოდი;
- ინდექსი 2 – 1961-1985 წწ. პერიოდი;
- ინდექსი 3- 1986-2010 წწ. პერიოდი;
- Δ<sub>1</sub> - ცვლილება 1961-1985 წწ. და დაარსებიდან-1960 წლამდე პერიოდებს შორის;
- Δ<sub>2</sub> - ცვლილება 1986-2010 წწ. და 1961-1985 წწ. პერიოდებს შორის;
- აღმავალი ტრენდი; - დაღმავალი ტრენდი;

დანართი 4.3 ძირითადი კლიმატური პარამეტრების მომავალი ცვლილებები

საშუალო ტემპერატურისა და ნალექების ჯამების სეზონური და წლიური მნიშვნელობები 1986-2010 წწ., 2021-2050 წწ. და 2071-2100წწ. პერიოდებში და მათ შორის სხვაობები.

სადგურები	T3(0C)	T4(0C)	T5(0C)	Δ3(0C)	Δ4(0C)	P3, მმ	P4, მმ	P5, მმ	Δ3,%	Δ4%
<b>ზამთარი</b>										
დედოფლისწყარო	1	2.1	3.6	1.1	2.6	83	97	94	16.1	13.5
ყვარელი	3.1	4.2	6.1	1.1	3	131	181	107	38.7	-17.9
ლაგოდეხი	3.2	4.4	6.1	1.2	2.9	139	179	105	28.6	-24.7
გურჯაანი	2.8	4.1	5.7	1.3	2.9	107	141	94	32.4	-11.4
თელავი	2.4	3.7	5.5	1.3	3.1	94	134	80	43.1	-14.6
წნორი	2.6	3.5	4.9	0.9	2.3	90	95	80	6.4	-10.7
ახმეტა	2.8	3.9	5.7	1.1	2.9	105	137	90	31.2	-14.1
საგარეჯო	1.9	3	4.6	1.1	2.7	94	135	104	44.1	10.5
ბოლნისი	2.6	3.7	5.4	1.1	2.8	66	93	71	41.5	8
თბილისი	3.1	4.2	5.9	1.1	2.8	62	76	64	24	4.4
გორი	0.7	2	3.7	1.3	3	102	135	97	32.6	-5
ცხინვალი	0.4	1.6	3.5	1.2	3.1	145	202	139	38.8	-4.5
ახალციხე	-2	-0.8	1.2	1.2	3.2	81	110	85	35	4.6
წალკა	-3.2	-1.7	0	1.5	3.2	74	81	74	9.9	0.4
ფასანაური	-2	-0.7	1.2	1.3	3.2	161	182	153	13	-5.1
მთა-საბურეთი	-2.2	-0.9	0.3	1.3	2.5	425	477	297	12.1	-30.2
ქუთაისი	6.3	7.8	9.8	1.5	3.5	449	552	428	22.9	-4.6
ზუგდიდი	5.9	7.4	9.3	1.5	3.4	458	609	437	33	-4.6
გალი	6	7.7	9.6	1.7	3.6	417	502	371	20.4	-10.9
სოხუმი	7.2	8.2	10.2	1	3	407	561	420	37.7	3.1
ფოთი	6.9	8.2	10	1.3	3.1	453	668	424	47.4	-6.4
ქობულეთი	6.3	7.6	9.3	1.3	3	655	644	471	-1.7	-28.1
ჩაქვი	6.9	8.2	10	1.3	3.1	757	878	701	15.9	-7.4
ბათუმი	7.5	8.9	10.8	1.4	3.3	698	876	765	25.5	9.7
ქედა	4.8	6.1	7.9	1.3	3.1	633	624	658	-1.5	4
ხულო	1.9	3.2	4.9	1.3	3	498	495	433	-0.7	-13
საჩხერე	1.6	3.2	5	1.6	3.4	253	142	228	-43.7	-10
ამბროლაური	0.9	2.4	4.4	1.5	3.5	289	327	271	13.2	-6.4
ფსხუ	0	1.2	3.3	1.2	3.3	670	814	740	21.6	10.5
ლენტეხი	-0.8	0.5	2.9	1.3	3.7	360	407	384	13.2	6.6
ხაიში	0.8	2.1	4.3	1.3	3.5	370	421	362	13.8	-2
მესტია	-4.4	-3.1	-0.7	1.3	3.7	242	240	215	-0.8	-11
გოდერძის გად	-6.8	-5.4	-3.6	1.4	3	355	373	298	5	-16
<b>გაზაფხული</b>										
დედოფლისწყარო	9.9	11.1	13.6	1.2	3.7	212	160	96	-24.6	-54.9
ყვარელი	12.4	13.5	15.9	1.1	3.5	297	263	226	-11.4	-23.8
ლაგოდეხი	12.6	13.8	16.3	1.2	3.7	332	260	228	-21.7	-31.3
გურჯაანი	12.3	13.6	16	1.3	3.7	262	209	175	-20.3	-33.1
თელავი	11.7	12.9	15.2	1.2	3.5	251	216	178	-13.8	-28.9
წნორი	12.6	14	16.6	1.4	4	199	152	136	-23.6	-31.8
ახმეტა	12	13	15.3	1	3.3	231	200	166	-13.2	-28.2
საგარეჯო	10.6	11.6	14	1	3.4	245	221	169	-9.8	-31
ბოლნისი	11.7	13	15.4	1.3	3.7	182	151	115	-17.1	-36.7



თბილისი	12.4	13.5	15.8	1.1	3.4	164	133	106	-18.7	-35.2
გორი	10.4	11.6	14	1.2	3.6	146	122	103	-16.7	-29.4
ცხინვალი	9.7	10.5	13	0.8	3.3	180	150	135	-16.7	-25.2
ახალციხე	8.7	9.7	12	1	3.3	149	154	143	3.3	-3.8
წალკა	5.3	6.3	8.6	1	3.3	220	211	-7177	-3.7	-19.3
ფასანაური	8.1	8.6	11.1	0.5	3	300	291	280	-3.1	-6.7
მთა-საბუეთი	5.6	6.7	9.1	1.1	3.5	271	265	425	-2.1	57.1
ქუთაისი	13.6	14.7	16.8	1.1	3.2	307	250	240	-18.6	-21.9
ზუგდიდი	12.9	13.9	15.7	1	2.8	451	354	405	-21.4	-10.1
გალი	13.1	14	15.7	0.9	2.6	405	356	364	-12	-10.1
სოხუმი	13	13.9	15.7	0.9	2.7	362	334	356	-7.8	-1.7
ფოთი	12.7	13.6	15.4	0.9	2.7	295	225	261	-23.7	-11.5
ქობულეთი	11.9	12.8	14.4	0.9	2.5	331	199	231	-39.9	-30.1
ჩაქვი	11.9	12.9	14.6	1	2.7	394	349	353	-11.5	-10.5
ბათუმი	12.5	13.8	16	1.3	3.5	327	332	342	1.5	4.6
ქედა	12.2	13.1	14.8	0.9	2.6	374	318	359	-15	-4
ხულო	9.3	10.4	12.1	1.1	2.8	279	246	246	-12	-12
საჩხერე	10.9	13.5	14.7	2.6	3.8	243	264	197	8.5	-19
ამბროლაური	10.9	12.2	14.5	1.3	3.6	258	221	227	-14.5	-12
ფსხუ	9.3	9.8	11.7	0.5	2.4	520	482	533	-7.3	2.5
ლენტეხი	9.7	10.4	12.7	0.7	3	357	312	338	-12.4	-5.4
ხაიში	10.6	11.4	13.5	0.8	2.9	320	246	265	-23.2	-17.4
მესტია	5.6	6.4	8.7	0.8	3.1	278	234	251	-15.9	-9.6
გოდერძის გად	1.1	2.3	4	1.2	2.9	235	219	172	-7	-27
<b>ზაფხული</b>										
დედოფლისწყარო	22.1	22.8	25.6	0.7	3.5	166	188	186	13.5	12.2
ყვარელი	23.4	24.5	27.2	1.1	3.8	290	273	235	-5.8	-19
ლაგოდეხი	23.8	25	27.9	1.2	4.1	319	268	240	-15.9	-24.7
გურჯაანი	23.3	24.6	27.5	1.3	4.2	207	236	197	14.2	-4.7
თელავი	22.7	23.8	26.6	1.1	3.9	233	247	211	6.1	-9.5
წნორი	24.1	25.4	28.3	1.3	4.2	160	174	161	8.9	0.8
ახმეტა	22.9	23.8	26.7	0.9	3.8	213	228	195	6.6	-8.7
საგარეჯო	21.7	22.9	25.8	1.2	4.1	198	226	198	14.1	-0.1
ბოლნისი	23.4	24.5	27.4	1.1	4	127	140	124	10.2	-2.5
თბილისი	23.9	24.9	27.8	1	3.9	155	165	166	6.4	6.9
გორი	21.3	22.3	25.2	1	3.9	142	162	137	14.7	-2.9
ცხინვალი	20.2	21.2	24.2	1	4	167	178	132	6.3	-20.8
ახალციხე	19.6	20.4	23.5	0.8	3.9	190	194	135	1.8	-28.9
წალკა	15.7	16.9	19.7	1.2	4	237	280	252	18.1	6.4
ფასანაური	18.3	19	21.8	0.7	3.5	322	331	234	2.8	-27.3
მთა-საბუეთი	16	16.7	20.2	0.7	4.2	193	298	780	55	304,1
ქუთაისი	23.2	23.7	26.4	0.5	3.2	296	323	204	9.2	-31.1
ზუგდიდი	22.7	22.9	25.2	0.2	2.5	510	736	472	44.2	-7.5
გალი	22.7	23.4	25.6	0.7	2.9	448	549	328	22.5	-26.9
სოხუმი	22.8	23.2	25.6	0.4	2.8	348	508	313	46.1	-10
ფოთი	23	23.2	25.5	0.2	2.5	606	757	512	25	-15.5
ქობულეთი	22.3	23.7	25.6	1.4	3.3	564	536	337	-5	-40.3
ჩაქვი	21.9	23.4	25.5	1.5	3.6	599	599	501	-0.1	-16.4
ბათუმი	22.3	24.1	27	1.8	4.7	512	543	492	6	-3.9
ქედა	21.1	22.5	25.1	1.4	4	326	320	284	-2	-13

# კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება

ხულო	18.5	20	22.7	1.5	4.2	247	252	178	2	-28
საჩხერე	21.5	24.1	25.4	2.6	3.9	239	618	169	159.1	-29.3
ამბროლაური	21.3	22.2	25.2	0.9	3.9	262	269	182	2.5	-30.6
ფსხუ	18.8	19.9	23.2	1.1	4.4	373	435	374	16.6	0.2
ლენტეხი	20.2	20.8	23.9	0.6	3.7	346	393	349	13.7	1
ხაიში	20	21.2	24.4	1.2	4.4	301	330	258	9.8	-14.2
მესტია	15.9	16.9	20	1	4.1	271	353	315	30.2	16.1
გოდერძის გად	11.8	13.2	15.8	1.4	4	278	279	261	0.5	-6
<b>შემოდგომა</b>										
დედოფლისწყარო	12.2	13.2	15.6	1	3.4	153	146	145	-4.6	-5.5
ყვარელი	14	15.1	17.5	1.1	3.5	246	254	224	3.2	-8.9
ლაგოდეხი	14.3	15.7	17.9	1.4	3.6	273	288	242	5.2	-11.5
გურჯაანი	13.8	15.1	17.6	1.3	3.8	201	201	173	0.4	-13.7
თელავი	13.2	14.5	16.9	1.3	3.7	184	175	159	-4.9	-13.7
წნორი	14.2	15.5	17.7	1.3	3.5	148	145	120	-2.2	-19.1
ახმეტა	13.6	14.8	17.3	1.2	3.7	177	198	163	11.4	-8.2
საგარეჯო	12.5	13.7	16.2	1.2	3.7	191	201	171	4.8	-10.8
ბოლნისი	13.6	15	17.5	1.4	3.9	128	122	106	-4.3	-17.3
თბილისი	14.1	15.5	17.8	1.4	3.7	119	127	105	7.1	-11.8
გორი	12.1	13.4	15.6	1.3	3.5	120	135	123	12.4	2
ცხინვალი	11.4	12.8	15.1	1.4	3.7	153	164	144	7.3	-5.9
ახალციხე	10.2	11.7	14.3	1.5	4.1	112	116	107	3.8	-4.7
წალკა	7.2	8.9	11	1.7	3.8	137	164	149	19.8	9.2
ფასანაური	9.7	10.8	12.9	1.1	3.2	219	199	169	-9.2	-22.8
მთა-საბურთი	8.3	9.8	11.6	1.5	3.3	288	319	481	10.6	66.7
ქუთაისი	16.5	17.9	20.1	1.4	3.6	405	391	339	-3.4	-16.2
ზუგდიდი	15.5	16.9	19.1	1.4	3.6	494	483	395	-2.1	-20
გალი	15.6	17.1	19.1	1.5	3.5	437	404	335	-7.5	-23.3
სოხუმი	16.1	17.7	19.9	1.6	3.8	390	405	363	3.8	-7
ფოთი	16.2	17.7	19.8	1.5	3.6	683	625	510	-8.5	-25.3
ქობულეთი	15.7	17.3	19.4	1.6	3.7	857	904	684	5.5	-20.1
ჩაქვი	15.8	17.5	19.7	1.7	3.9	995	1128	944	13.4	-5.1
ბათუმი	16.4	18.3	20.9	1.9	4.5	975	1275	1104	7	13.3
ქედა	14.6	16.2	18	1.6	3.4	639	665	684	4	7
ხულო	12	13.7	15.4	1.7	3.4	454	499	499	10	10
საჩხერე	12.5	14.4	16.6	1.9	4.1	281	262	201	-6.8	-28.4
ამბროლაური	12.4	13.7	16.2	1.3	3.8	310	278	234	-10.2	-24.5
ფსხუ	9.8	11.7	14.1	1.9	4.3	540	622	507	15.2	-6
ლენტეხი	10.4	12.1	14.6	1.7	4.2	342	341	292	-0.3	-14.7
ხაიში	11.9	13.2	15.7	1.3	3.8	380	344	298	-9.7	-21.6
მესტია	7.2	8.7	11.3	1.5	4.1	271	251	215	-7.5	-20.7
გოდერძის გად	4.4	6.2	8.4	1.8	4	316	395	321	25	1.5
<b>წელი</b>										
დედოფლისწყარო	11.3	12.3	14.6	1	3.3	612	589	525	-3.8	-14.2
ყვარელი	13.2	14.3	16.7	1.1	3.5	961	970	804	0.9	-16.4
ლაგოდეხი	13.5	14.7	17	1.2	3.5	1061	994	829	-6.3	-21.9
გურჯაანი	13.1	14.3	16.7	1.2	3.6	774	786	647	1.6	-16.3
თელავი	12.5	13.7	16	1.2	3.5	760	771	636	1.5	-16.2
წნორი	13.4	14.6	16.9	1.2	3.5	595	566	501	-4.9	-15.8
ახმეტა	12.8	13.9	16.2	1.1	3.4	726	762	606	5	-16.5

საგარეჯო	11.7	12.8	15.2	1.1	3.5	727	781	655	7.5	-9.9
ბოლნისი	12.8	14.1	16.4	1.3	3.6	495	506	411	2.1	-17
თბილისი	13.4	14.5	16.8	1.1	3.4	499	503	447	0.7	-10.4
გორი	11.2	12.3	14.6	1.1	3.4	512	555	466	8.5	-8.9
ცხინვალი	10.5	11.5	13.9	1	3.4	651	693	556	6.5	-14.5
ახალციხე	9.1	10.2	12.7	1.1	3.6	532	571	477	7.5	-10.4
წალკა	6.3	7.6	9.8	1.3	3.5	667	735	663	10.2	-0.6
ფასანაური	8.5	9.4	11.7	0.9	3.2	984	1002	846	1.8	-14
მთა-საბუეთი	6.9	8.1	10.3	1.2	3.4	1171	1355	2265	15.7	93.4
ქუთაისი	14.9	16	18.3	1.1	3.4	1451	1511	1222	4.2	-15.8
ზუგდიდი	14.3	15.3	17.3	1	3	1930	2176	1701	12.7	-11.9
გალი	14.4	15.5	17.5	1.1	3.1	1705	1807	1422	6	-16.6
სოხუმი	14.8	15.8	17.9	1	3.1	1507	1803	1475	19.6	-2.1
ფოთი	14.8	15.7	17.7	0.9	2.9	2061	2269	1699	10.1	-17.6
ქობულეთი	14.1	15.4	17.3	1.3	3.2	2399	2084	1515	-13.1	-36.9
ჩაქვი	14.1	15.5	17.5	1.4	3.4	2740	2756	2448	0.6	-10.7
ბათუმი	14.7	16.4	18.9	1.7	4.2	2501	2820	2618	12.8	4.7
ქედა	13.2	14.5	16.5	1.3	3.3	1965	1894	1936	-3.6	-1.5
ხულო	10.4	11.8	13.8	1.4	3.4	1469	1466	1404	-0.2	-4.4
საჩხერე	11.7	13.8	15.4	2.1	3.7	1012	1285	804	27	-20.6
ამბროლაური	11.4	12.6	15.1	1.2	3.7	1130	1095	922	-3.1	-18.4
ფსხუ	9.5	10.7	13.1	1.2	3.6	2103	2348	2169	11.6	3.1
ლენტეხი	9.9	10.9	13.5	1	3.6	1393	1451	1353	4.1	-2.8
ხაიზი	10.9	12	14.5	1.1	3.6	1399	1336	1174	-4.5	-16.1
მესტია	6.1	7.3	9.8	1.2	3.7	1058	1075	991	1.5	-6.4
გოდერძის გად	2.6	4.1	6.1	1.5	3.5	1183	1253	1043	5.9	-11.9

ფარდობითი ტენიანობისა და ქარის საშუალო სიჩქარის წლიური მნიშვნელობები 1986-2010 წწ., 2021-2050 წწ. და 2071-2100წწ. პერიოდებში და ცვლილებები 1986-2010 წლების საშუალოსთან შედარებით.

სადგურები	RH3%	RH4%	RH5%	Δ3%	Δ4%	V3, მ/წმ	V4, მ/წმ	V5, მ/წმ	Δ3, მ/წმ	Δ4, მ/წმ
წელი										
დედოფლისწყარო	79.2	75	76	-4.2	-3.2	2.1	1.3	1.2	-0.8	-0.9
ყვარელი	78.9	77	76	-1.9	-2.9	1.2	0.8	0.8	-0.4	-0.4
ლაგოდეხი	75.2	75	75	-0.2	-0.2	1.1	0.6	0.7	-0.5	-0.4
გურჯაანი	72.9	70	69	-2.9	-3.9	1.7	0.8	0.7	-0.9	-1
თელავი	70.2	67	66	-3.2	-4.2	2.4	1.1	1.2	-1.3	-1.2
წნორი	75.4	71	69	-4.4	-6.4	1	0.8	0.7	-0.2	-0.3
ახმეტა	68.3	66	63	-2.3	-5.3	1.1	2.6	2.4	1.5	1.3
საგარეჯო	65.7	65	63	-0.7	-2.7	2.2	1.4	1.2	-0.8	-1
ბოლნისი	67.7	68	69	0.3	1.3	2.1	1.3	1.1	-0.8	-1
თბილისი	69.3	65	65	-4.3	-4.3	2.4	1.5	1.3	-0.9	-1.1
გორი	73.9	72	70	-1.9	-3.9	4.1	1.6	1.4	-2.5	-2.7
ცხინვალი	70.7	70	71	-0.7	0.3	4	2.5	2.1	-1.5	-1.9
ახალციხე	76.1	71	69	-5.1	-7.1	1.6	0.8	0.8	-0.8	-0.8
წალკა	75.6	76	76	0.4	0.4	2	1.5	1.3	-0.5	-0.7

# კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება

ფასანაური	76.7	74	73	-2.7	-3.7	1.2	0.9	1	-0.3	-0.2
მთა-საბუეთი	85.7	82	79	-3.7	-6.7	9.2	4.6	4.3	-4.6	-4.9
ქუთაისი	72.1	71	71	-1.1	-1.1	5	5.3	5.1	0.3	0.1
ზუგდიდი	78.6	76	77	-2.6	-1.6	1.3	0.9	1	-0.4	-0.3
გალი	78.2	79	78	0.8	-0.2	1	1	0.9	0	-0.1
სოხუმი	71	72	72	1	1	1.7	1.9	1.8	0.2	0.1
ფოთი	83.8	78	77	-5.8	-6.8	3.4	3	2.8	-0.4	-0.6
ქობულეთი	82.7	82	83	-0.7	0.3	2.6	3.2	3	0.6	0.4
ჩაქვი	81.3	79	80	-2.3	-1.3	1.7	1.7	1.6	0	-0.1
ბათუმი	74.6	75	74	0.4	-0.6	4.6	4.3	5.1	-0.3	0.5
ქედა	80.4	81	85	0.6	4.6	1.2	0.9	0.7	-0.3	-0.5
ხულო	71.9	71	69	-0.9	-2.9	2.6	2.1	2.3	-0.5	-0.3
საჩხერე	73.9	75	74	1.1	0.1	1.8	1.1	1	-0.7	-0.8
ამბროლაური	76.7	73	73	-3.7	-3.7	2.3	1.1	0.9	-1.2	-1.4
ფსხუ	84	81	81	-3	-3	0.9	0.4	0.3	-0.5	-0.6
ლენტეხი	83.5	80	79	-3.5	-4.5	0.1	0.5	0.4	0.4	0.3
ხაიში	77.3	80	82	2.7	4.7	2.3	1.1	0.9	-1.2	-1.4
მესტია	76.8	79	79	2.2	2.2	1.1	1.5	1.1	0.4	0
გოდერძის გად	88.7	86	84	-2.7	-4.7	5.5	5.1	5.1	-0.4	-0.4

**აღნიშვნები:**

T- საშუალო ტემპერატურა (სეზონური ან წლიური შესაბამისად);  
 P- ნალექების ჯამი (სეზონური ან წლიური შესაბამისად);  
 RH-წლიური ფარდობითი ტენიანობა  
 V - ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე  
 ინდექსი 3 - 1986-2010 წწ. პერიოდი;

ინდექსი 4 - 2021-2050 წწ. პერიოდი;

ინდექსი 5- 2071-2100 წწ. პერიოდი;

Δ3 - ცვლილება 2021-2050 წწ. და 1986-2010 წწ. პერიოდებს შორის;

Δ4 - ცვლილება 2071-2100 წწ. და 1986-2010 წწ. პერიოდებს შორის;

დანართი 4.4. მიმდინარე ცვლილებები ექსტრემალურ კლიმატურ ინდექსებში

ექსტრემალური კლიმატური ინდექსები ინდექსების სემონური მნიშვნელობები (დღეებში) 1961-1985 წწ. და 1986-2010 წწ. პერიოდებში და მათი ცვლილება ამ პერიოდებს შორის.

სადგურები	ID <sub>1</sub>	ID <sub>2</sub>	Δ <sub>1</sub>	FD <sub>1</sub>	FD <sub>2</sub>	FD <sub>3</sub>	Δ <sub>1</sub>	SU2 <sub>1</sub>	SU2 <sub>2</sub>	SU2 <sub>3</sub>	Δ <sub>1</sub>	TR2 <sub>1</sub>	TR2 <sub>2</sub>	TR2 <sub>3</sub>	Δ <sub>1</sub>	Rx1d <sub>1</sub>	Rx1d <sub>2</sub>	Rx1d <sub>3</sub>	Δ <sub>1</sub>	Rx5d <sub>1</sub>	Rx5d <sub>2</sub>	Rx5d <sub>3</sub>	Δ <sub>1</sub>	R5 <sub>1</sub>	R5 <sub>2</sub>	R5 <sub>3</sub>	Δ <sub>1</sub>	R9 <sub>1</sub>	R9 <sub>2</sub>	R9 <sub>3</sub>	Δ <sub>1</sub>		
	12	11	-1	68	66	-1.9	-	-	-	-	-	28	35	6.8	56	62	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
დედოფლისწყვარო	5.1	1.8	-3.3	50	47	-3.1	-	-	-	-	41	50	9.9	92	79	-12.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ყვარელი	4.8	2.9	-1.9	46	40	-6.1	-	-	-	-	43	45	2.2	95	71	-24.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ლაგოდეხი	6	3.5	-2.5	45	48	2.6	-	-	-	-	33	39	6.1	75	62	-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
გურჯაანი	7.4	4.2	-3.2	53	54	0.8	-	-	-	-	44	41	-2.4	82	80	-2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
თელავი	5	2.2	-2.8	62	59	-2.7	-	-	-	-	40	29	-11.4	71	52	-19.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
წორი	5.8	2.7	-3.1	50	49	-0.9	-	-	-	-	26	36	9.9	81	66	-15.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ახმეტა	9.9	7.3	-2.6	59	56	-2.8	-	-	-	-	25	42	16.2	59	73	13.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
საგარეჯო	5.3	3.6	-1.7	55	55	0.5	-	-	-	-	23	42	19.3	55	45	-10.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ბოლნისი	3.8	2	-1.8	45	42	-2.7	-	-	-	-	26	37	10.4	51	54	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
თბილისი	8.3	6.3	-2	66	68	1.9	-	-	-	-	35	50	15.1	64	84	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
გორი	12	9.8	-2	68	67	-0.5	-	-	-	-	42	49	7.3	77	123	46.4 ↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ცხინვალი	18	15	-2.2	82	81	-1.2	-	-	-	-	29	32	3.5	56	68	12.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ახალციხე	29	27	-1.2 ↓	84	86	2 ↑	-	-	-	-	25	29	4.1	53	43	-10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
წალკა	18	17	-0.9	81	81	0.7	-	-	-	-	43	67	23.5	103	192	88.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ფასანაური	41	44	3	79	78	-1.4	-	-	-	-	84	60	-24.2	183	154	-29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
მთა-საბუეთი	0.8	0.6	-0.2	13	12	-0.9	-	-	-	-	60	84	24.7	148	206	57.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ქუთაისი	0.4	0.2	-0.2	27	29	1.3	-	-	-	-	83	84	1	158	203	44.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ზუგდიდი	0.4	-	-0.4	25	24	-0.7	-	-	-	-	76	76	0	122	122	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
გალი	0.3	0.2	-0.1	10	7.9	-2.2	-	-	-	-	64	71	7	146	135	-10.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
სოხუმი	0.3	-	-0.3	14	9.2	-4.3	-	-	-	-	59	73	14.3	183	154	-28.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ფოთი	0	-	-	21	19	-1.8	-	-	-	-	95	125	29.9	217	290	73.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ქობულეთი	0.1	-	-0.1	11	11	0	-	-	-	-	112	95	-17.4 ↓	206	183	-23.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ჩაქვი	0.3	0.1	-0.2	6.2	6.9	0.7	-	-	-	-	114	99	-14.7 ↓	193	292	99.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ბათუმი	1.6	1.1	-0.5	28	27	-1.6	-	-	-	-	113	139	26.5 ↑	263	322	59.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ქედა	8.9	13	4.5	51	51	0.4	-	-	-	-	75	88	13.7	225	202	-22.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ხულო	2.5	3	0.5	59	60	0.6	-	-	-	-	82	94	12.5	128	245	117.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
საჩხერე																																	

ზეფათეფა

აბრევიატურა	5.4	5.5	0.1	65	69	4.1	-	-	-	-	-	65	106	41.7	115	289	173.9	0.2	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1
ფსბუ	5.1	4.8	-0.3	68	65	-2.7	-	-	-	-	-	155	184	29	417	385	-31.5	2.9	2.5	-0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0
ლონტეხი	14	18	3.4	69	67	-2.1	-	-	-	-	-	75	108	33.3	210	278	67.6	0.6	0.6	0	-	-	0	0.6	0	0.1	0.1
ხაიზი	11	11	0.1	54	57	3.7	-	-	-	-	-	79	118	39.8	192	314	122.4	0.4	0.3	-0.1	-	-	0	0.3	-0.1	-	0.1
მესტია	27	34	7.1	88	88	-0.2	-	-	-	-	-	38	55	17	126	135	9.4	-	0.1	0.1	-	-	0	0.1	0.1	-	-
გოდერძის გად	69	73	4	90	89	-0.1	-	-	-	-	-	60	96	36	150	173	22.4	0.2	0.2	0	-	-	0	0.2	0	-	-
განახლებული																											
დედოფლისწყარო	1.1	0.3	-0.8	16	14	-2.1	4.6	6.3	1.7	-	-	59	93	33.9	84	101	16.3	0	0.1	0.1	-	-	0	0.1	0.1	-	-
ყვარელი	0.2	-	-0.2	6.2	5.7	-0.5	13	15	1.7	-	-	71	85	14.4	105	123	18.3	0.3	0.2	-0.1	-	-	0.3	0.2	-0.1	-	-
ლაგოდეხი	0.1	-	-0.1	5.3	3.6	-1.7	16	14	-1.9	-	0.1	88	83	-5.2	119	138	19.4	0.3	0.4	0.1	-	-	0.3	0.4	0.1	-	-
გურჯაანი	0.2	-	-0.2	6	6.1	0.1	14	14	-0.2	-	-	69	93	23.7	103	135	32.2	0.2	0.2	0.1	-	-	0.2	0.2	0.1	-	-
თელავი	0.5	0.1	-0.4	8.4	8.2	-0.2	8.6	9.7	1.1	-	-	62	58	-3.4	97	97	0.1	0.2	0.2	0.1	-	-	0.2	0.2	0.1	-	-
წორი	0.1	-	-0.1	8.8	8.6	-0.2	20	20	0.2	-	-	65	56	-9.1	122	105	-17.5	0.1	0	0	-	-	0.1	0	0	-	-
ანძეცა	0.2	-	-0.2	6.4	5.5	-0.9	9.7	11	1.5	-	-	63	47	-15.3	107	95	-11.6	0.1	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-
საგარეჯო	1	0.2	-0.8	12	10	-1.5	6.8	7.3	0.5	-	-	82	104	21.9	111	185	73.7	0.2	0.2	0	-	-	0.2	0.2	0	-	-
ბოლნისი	0.2	-	-0.2	8.5	8.7	0.2	9.2	9.5	0.3	-	-	93	56	-37.2	129	89	-39.7	0.1	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-
თბილისი	-	-	-	5.7	4.9	-0.8	15	14	-1.2	-	-	97	82	-15.2	109	103	-6.6	0.2	0.1	-0.1	-	-	0.2	0.1	-0.1	-	-
გორი	0.2	0	-0.2	16	16	0.7	9.2	9.3	0.1	-	-	35	37	2.1	61	65	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ცხინვალი	0.9	0.2	-0.7	16	15	-1.2	4.7	5.4	0.7	-	-	41	45	4.1	76	70	-6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ახალციხე	0.8	0.4	-0.4	31	29	-1.5	8.6	11	2.5	-	-	38	47	9.7	55	55	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
წალკა	4.9	3.2	-1.7	40	42	1.8	0.1	0.2	0.1	↑	-	59	49	-10.2	87	72	-14.5	0.1	-	-0.1	-	-	0.1	-	-0.1	-	-
ფასანაური	0.9	0.3	-0.6	23	21	-1.5	1.2	2.8	1.6	↑	-	58	59	0.4	101	108	6.6	0.1	0	-0.1	-	-	0.1	0	-0.1	-	-
მთა-სამუთი	7.7	7.6	-0.1	30	30	-0.6	0.1	0.4	0.3	↑	-	55	54	-0.2	106	96	-10.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ქუთაისი	0	-	-	2.2	1.3	-0.9	23	20	-2.4	-	1.9	100	82	-17.6	154	161	6.7	0.1	0.1	0	-	-	0.1	0.1	0	-	-
ზუგდიდი	-	-	-	4.8	4.1	-0.7	20	19	-0.8	-	0.5	123	148	24.6	146	222	76.2	0.7	0.9	0.2	↑	0.2	0.9	0.2	↑	0.2	0.2
გალი	-	-	-	3.8	3.6	-0.2	20	22	1.7	-	0.3	89	165	76.6	132	217	85.5	0.6	0.4	-0.2	-	-	0.6	0.4	-0.2	-	-
სოხუმი	-	-	-	1.7	1.5	-0.2	12	14	1.9	-	0.5	127	109	-18.2	203	216	13.2	0.6	0.5	-0.1	-	-	0.6	0.5	-0.1	-	-

ფოთი	-	-	-	1.8	1.2	-0.6	12	13	0.9	0.1	0.3	0.2	65	72	6.3	137	103	-33.9	-	0.1	0.1	-	-
ქობულეთი	0	-	-	3.4	3	-0.4	8.6	9	0.4	0	-	-	94	83	-11.6	203	127	-76.2	0.3	0.2	-0.1	-	-
ჩაქვი	0.1	-	-0.1	2.3	3.3	1	11	8.7	-1.9	-	-	-	80	76	-3.6	341	368	27.4	0.9	0.6	-0.3	-	-
ბათუმი	0.1	-	-0.1	1.4	1.3	-0.1	9.2	8	-1.2	0.2	0.8	0.6	65	71	5.3	160	135	-25.1	0.6	0.2	-0.4	-	-
ქედა	0.1	-	-0.1	3.8	4.4	0.6	20	21	1.9	-	0.3	0.3	100	104	4.5	163	197	34.2	0.3	0.4	0.1	-	-
ხულო	1.2	1.4	0.2	15	16	0.6	9.1	9.4	0.3	-	0.1	0.1	133	66	-67	192	122	-69.7	0.2	0.1	-0.1	-	-
საჩხერე	0.1	-	-0.1	13	12	-1.1	18	15	-3.5	0.1	0.5	0.4	98	75	-22.2	124	90	-33.7	0.1	0.1	0	-	-
გზნორლაკერი	0.1	-	-0.1	12	13	1.1	1.8	2.5	0.7	-	-	-	73	65	-7.9	103	139	36	0.1	0.1	0	-	-
ფსხუ	0.3	0.3	0	21	19	-2.2	12	13	1.2	-	-	-	102	102	0	200	210	10.1	1.2	1.1	-0.1	-	-
ლენტეხი	0.4	-	-0.4	15	13	-1.8	11	11	-0.4	-	-	-	64	83	18.6	128	207	79	0.2	0.6	0.4	-	-
ბაიში	0.1	0.1	0	9.1	8.4	-0.7	13	12	-1.8	-	-	-	64	72	8.2	113	160	46.5	0.2	0.2	0	-	-
მესტიას	2	2.6	0.6	39	43	4	0.9	4.1	3.2	-	-	-	55	67	12.1	92	127	35.5	-	-	-	-	-
გოდერძის გად	18	19	1.9	56	54	-2.4	0	0	0	-	-	-	47	44	-3.7	118	95	-23	-	-	-	-	-

ზაგბულო

დედოფლისწყარო	-	-	-	-	-	-	62	73	11	↑	3.4	7.8	4.4	97	72	-25	168	137	-31.1	0.4	0.4	0	-	-
ყვარელი	-	-	-	-	-	-	78	83	5.5	↑	9.8	16	5.8	131	119	-11.7	161	221	60.1	0.7	0.8	0.1	↑	0
ლაგოდეხი	-	-	-	-	-	-	81	82	1.3	18	33	15	132	114	-17.6	223	288	64.9	0.8	0.8	0	0.2	0	
გურჯაანი	-	-	-	-	-	-	78	82	4.7	↑	15	18	3.5	123	69	-54.5	211	123	-88.2	0.6	0.3	-0.3	0	-
თელავი	-	-	-	-	-	-	71	78	6.9	↑	12	17	4.8	100	85	-14.6	115	146	30.6	0.6	0.4	-0.2	0	-
წორი	-	-	-	-	-	-	84	88	3.8	14	20	6.6	61	70	9	122	114	-7.8	0.3	0.3	0	-	-	
ახმეტა	-	-	-	-	-	-	71	80	9.4	↑	12	20	7.9	79	71	-8.5	101	129	27.9	0.4	0.2	-0.2	-	-
საგარეჯო	-	-	-	-	-	-	66	71	5.6	↑	4.9	9.3	4.4	80	88	8	144	109	-35.7	0.6	0.3	-0.3	-	-
ბოლნისი	-	-	-	-	-	-	77	82	5.6	↑	17	20	3.4	86	53	-33	94	73	-21.1	0.1	-	-	-	-
თბილისი	-	-	-	-	-	-	80	83	3.6	↑	19	30	10	130	118	-12.4	144	124	-20.3	0.2	0.2	0	0.1	0
გორი	-	-	-	-	-	-	65	70	5.3	↑	4.6	6	1.4	82	79	-3	96	85	-10.4	0.1	0.1	0	-	-
ცხინვალი	-	-	-	-	-	-	55	62	7.3	1.1	1.3	0.2	89	82	-7.4	109	89	-20.4	0.2	0.1	-0.1	↓	-	
ახალციხე	-	-	-	-	-	-	63	72	8.7	↑	0.3	0.3	0	75	51	-24	86	96	10.5	0	0	0	-	-

წალკა	0.1	0.2	0.1	12	19	7	-	-	63	69	5.3	100	100	-0.6	0.1	0.2	0.1	-	-
ფასნაური	-	-	-	39	48	9.6	↑	0	88	85	-3	191	123	-67.5	0.2	0.3	0.1	-	-
მთა-საბურეთი	-	-	-	9.4	17	7.7	↑	0.1	88	58	-29.6	↓	153	90	0.3	0.2	-0.1	-	-
ქუთაისი	-	-	-	72	75	3	↑	16	127	125	-1.5	280	166	-114	0.6	0.7	0.1	0.2	0
ზუგდიდი	-	-	-	63	76	13	↑	14	174	205	30.8	283	281	-2	2.7	2.3	-0.4	0.9	0.4
გალი	-	-	-	69	78	9.2	↑	27	154	154	-19.8	261	261	0	2.1	1.6	-0.5	0.5	0.2
სოხუმი	-	-	-	57	63	6.4	↑	28	169	178	8.7	180	197	17	1.6	1.5	-0.1	0.4	0.4
ფოთი	-	-	-	54	72	19	↑	17	223	191	-31.8	305	259	-46.1	2.8	3.2	0.4	0.6	0.9
ქობულეთი	-	-	-	50	66	16	↑	12	164	261	97.3	263	317	54.4	2.6	2.7	0.1	0.6	0.6
ჩაქვი	-	-	-	53	60	6.6	↑	10	235	156	-78.5	341	297	-44.4	2.8	2.9	0.1	0.8	0.7
ბათუმი	-	-	-	50	58	8.1	↑	15	162	150	-11.7	242	209	-32.8	2.8	2.6	-0.2	0.4	0.6
ქედა	-	-	-	61	70	8.7	↑	8.2	107	83	-24.4	163	169	5.6	0.6	0.6	0	0.1	0
ხულო	-	-	-	36	46	10	↑	1.1	68	86	18.1	124	124	0.8	-	0.1	0.1	-	-
საჩხერე	-	-	-	65	71	5.9	↑	10	59	63	3.5	110	114	3.6	0.1	0.1	0	-	-
ახმროლაური	-	-	-	29	39	9.9	↑	3	77	81	3.8	100	119	19	0.4	0.5	0.1	-	-
ფსხუ	-	-	-	57	60	2.3	↑	0.3	121	125	4.2	252	290	37.9	1.1	1.2	0.1	0.1	0.1
ლენტეხი	-	-	-	56	64	7.5	↑	0.4	123	111	-12.2	147	166	19.2	0.6	0.9	0.3	0.1	0.1
ხაიში	-	-	-	54	61	7.1	↑	0.8	87	73	-14.6	105	116	11.4	0.4	0.3	-0.1	-	-
მესტიას	-	-	-	37	46	9.2	↑	-	145	68	-77.7	168	125	-42.1	0.3	0.1	-0.2	0.1	-
გოდერძის გად	0.1	-0.1	1.2	0.7	-0.5	0.1	-	-	69	55	-14.6	↓	116	94	-21.9	0.2	-	-	-
შემოდგომა																			
დედოფლისწყარო	0.1	0.3	7.3	7.2	-0.1	9.2	15	5.8	55	64	9	79	119	40.3	0	0.1	0	-	-
ყვარელი	-	-	2.9	2.9	0	18	22	4.2	88	89	1.9	170	148	-22.4	0.8	0.5	-0.3	-	-



ლაგოდები	-	-	-	2.5	1.4	-1.1	20	22	2.1	0.2	1.8	1.6	82	88	5.6	177	193	15.6	0.6	0.8	0.2	-	-
ბურჯაანი	-	-	-	1.7	2.9	1.2	17	21	3.6 ↑	0.2	0.4	0.2	59	66	7	99	122	23	0.1	0.2	0	-	-
თელავი	-	-	-	3.8	3.7	-0.1	14	18	4.5 ↑	0.1	0.5	0.4	67	109	42.4	100	124	23.8	0.1	0.4	0.2 ↑	-	-
წორი	-	-	-	9.3	6.2	-3.1	23	29	5.3	0.4	0.7	0.3	50	54	3.6	85	100	14.9	-	0.1	0.1	-	-
ახმეტა	-	-	-	2.6	2.9	0.3	15	20	4.8	0.2	0.8	0.6	97	89	-7.8	110	106	-3.9	0.2	0.2	0	0	-
საგარეჯო	-	0.3	0.3	4.6	5	0.4	13	14	1.9	-	0.4	0.4	55	73	17.9	136	97	-39.2	0.1	0.3	0.2	-	-
ბოლნისი	-	0.1	0.1	3.5	4.8	1.3	16	20	3.5 ↑	0.1	1	0.9	54	33	-21.5	80	70	-10.1	-	-	-	-	-
თბილისი	-	-	-	3.2	3.2	0	21	23	2.4	0.4	1.9	1.5	62	53	-8.6	92	69	-23.2	0.1	0	0	-	-
გორი	0	-	-	12	13	1.2	13	16	3.1 ↑	-	0.5	0.5	60	43	-17	70	79	9.6	0	-	-	-	-
ცხინვალი	-	0.1	0.1	7.8	12	3.7	9.2	11	2.2	-	0.1	0.1	46	44	-2.7	78	85	7	-	-	-	-	-
ახალციხე	0.2	0.2	0	25	21	-4.2 ↓	15	19	3.5 ↑	-	-	-	63	40	-22.9	130	87	-43.6	0	-	-	-	-
წალკა	1	1.8	0.8	30	30	0.7	1.3	3	1.7 ↑	-	-	-	55	45	-10.1	78	79	0.4	-	-	-	-	-
ფასანაური	0.3	0.5	0.2	17	15	-1.5	4.6	7.6	3 ↑	-	-	-	73	74	1.3 ↑	107	159	52.5	0.1	0.3	0.2 ↑	-	-
მთა-სამბუეთი	1.8	4.1	2.3	15	15	0.1	0.4	1.4	1 ↑	-	-	-	81	58	-22.6	125	166	41	0.2	-	-0.2	-	-
ქუთაისი	-	-	-	0.1	-	-0.1	27	28	0.4	3.5	6.4	2.9	90	83	-6.7	156	201	44.5	0.7	0.8	0.1	-	-
ზუგდიდი	-	-	-	1.3	0.9	-0.4	25	30	5.2 ↑	0.4	2.6	2.2	131	144	13.5 ↑	202	223	21.5	1.4	1.6	0.2	0.2	0.3
გალი	-	-	-	1	0.7	-0.3	27	31	4.6	0.8	2.6	1.8	121	118	-3.7	198	198	0	1	0.9	-0.1	0.1	0.1
სოხუმი	-	-	-	0.1	-	-0.1	18	21	2.9	2.3	3.3	1	90	78	-12.3	180	185	5.3 ↑	1.2	1.3	0.1	-	-
ფოთი	-	-	-	-	-	-	16	23	6.6 ↑	1.7	4.3	2.6	170	157	-13.7	375	332	-43	2.6	3	0.4	0.6	0.7
ქობულეთი	-	-	-	0.4	0.3	-0.1	12	21	8.4 ↑	1.4	3.3	1.9	194	165	-28.7	407	264	-143	4.6	4.5	-0.1	0.8	1.1
ჩქვი	-	-	-	-	0.2	0.2	15	18	3.7	1.6	2	0.4	163	198	35.1	210	275	65.1	5.4	6.3	0.9	1.2	1.3
ბათუმი	-	-	-	-	-	-	13	17	4.1 ↑	1.7	4.4	2.7	239	207	-31.8	339	381	41.1	5.6	6.3	0.7	1	1.5
ქედა	-	-	-	1.1	1.3	0.2	19	27	8.2 ↑	0.1	1.5	1.4	124	171	46.9	239	358	119.1	1.8	2.6	0.8	0.2	0.6

ხულო	0.2	0.7	0.5	5.3	5.8	0.5	11	14	2.6	0.1	0.3	0.2	107	112	5.4	214	256	42.3	1	1.3	0.3	0.1	0.1	-0.04
საჩხერე	-	-	-	9.9	8.7	-1.2	22	25	2.2	0.2	1.2	1	63	65	1.8	98	143	45.3	-	0.2	0.2	↑	-	-
აშროლოური	-	-	-	10	10	0	4.1	6.2	2.1	↑	-	0.1	56	72	16.2	122	147	24.5	0.2	0.3	0.1	-	-	-
ფსხუ	-	-	-	16	16	-0.4	12	13	1.8	-	-	138	156	18	214	337	122.9	2.1	2.2	0.1	0.3	-	-0.3	
ლონტეხი	0.2	0.3	0.1	11	9.5	-1.1	11	11	-0.1	-	-	79	107	27.9	141	178	37	0.3	0.3	0	-	-	-	
ხაოში	0.1	0.2	0.1	4.4	4.7	0.3	11	14	2.6	-	0.1	53	88	34.5	140	209	69.2	0.2	0.3	0.1	-	-	-	
მესტია	1.1	2.2	1.1	33	31	-2	5.9	8.3	2.4	-	-	72	70	-1.6	98	160	62.3	0.1	0.1	0	-	-	-	
გოდერძის გად	9.9	12	1.7	36	34	-2.7	-	-	-	-	-	81	64	-16.4	232	169	-62.2	0.2	0.3	0.1	-	-	-	

დანართი 4.5. მომავალი ცვლილებები ექსტრემალური კლიმატური ინდექსებში

ექსტრემალური კლიმატური ინდექსების სეზონური მნიშვნელობები (დღეებში) 2021-2050 წწ. და 2071-2100 წწ. პერიოდებში და ცვლილება 1986-2010 წლების საშუალოსთან შედარებით.

	IO <sub>d</sub>	IO <sub>s</sub>	Δ3	Δ4	FD <sub>d</sub>	FD <sub>s</sub>	Δ3	Δ4	SU2 <sub>s</sub>	SU2 <sub>d</sub>	Δ3	Δ4	TR20 <sub>d</sub>	TR20 <sub>s</sub>	Δ3	Δ4	Rx1day <sub>s</sub>	Rx1day <sub>d</sub>	R50 <sub>d</sub>	R50 <sub>s</sub>	Δ3	Δ4	R90 <sub>d</sub>	R90 <sub>s</sub>	Δ3	Δ4
დედოფლისწყარო	2.6	3.0	-8.0	-7.6	60.9	47.9	-4.9	-17.9	-	-	-	-	-	-	-	-	27	31	-7.8	-4.2	-	-	-	-	-	-
ცვარული	1.0	0.7	-0.8	-1.1	33.8	22.5	-13.2	-24.5	-	-	-	-	-	-	-	-	21	23	-29.6	-27.0	-	-	-	-	-	-
ლაგოდეხი	1.2	1.2	-1.7	-1.7	32.4	23.8	-7.1	-15.7	0.1	-	-	-	-	-	-	-	24	29	-20.9	-16.1	-	-	-	-	-	-
გურჯაანი	0.8	0.7	-2.7	-2.8	33.0	24.3	-14.9	-23.6	-	-	-	-	-	-	-	-	23	30	-15.6	-9.1	-	-	-	-	-	-
თელავი	1.3	1.2	-2.9	-3.0	36.4	25.4	-17.6	-28.6	-	-	-	-	-	-	-	-	18	19	-23.1	-22.6	-	-	-	-	-	-
წიორი	0.6	0.5	-1.6	-1.7	52.0	40.5	-6.9	-18.4	0.1	-	-	-	-	-	-	-	25	27	-3.6	-1.8	-	-	-	-	-	-
ახმეტა	0.7	0.6	-2.0	-2.1	32.9	22.2	-15.8	-26.5	-	-	-	-	-	-	-	-	20	24	-16.0	-11.8	-	-	-	-	-	-
საგარეჯო	1.2	1.3	-6.1	-6.0	46.5	33.7	-9.2	-22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	32	53	-9.9	11.4	-	-	-	-	-	-
ბოლნისი	0.6	0.5	-3.0	-3.1	42.4	29.0	-12.6	-26.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	22	37	-20.4	-5.6	-	-	-	-	-	-
თბილისი	0.3	0.4	-1.7	-1.6	29.6	18.7	-12.7	-23.6	0.1	-	-	-	-	-	-	-	18	21	-18.4	-16.0	-	-	-	-	-	-
გორი	1.8	1.4	-4.5	-4.9	53.7	37.6	-14.1	-30.2	-	-	-	-	-	-	-	-	19	20	-30.9	-30.2	-	-	-	-	-	-
ცხინვალისი	2.8	1.9	-7.0	-7.9	36.6	24.6	-30.4	-42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	24	22	-24.7	-26.6	-	-	-	-	-	-
ახალციხე	13.8	7.2	-1.6	-8.2	80.8	71.0	0.2	-9.6	0.1	-	-	-	-	-	-	-	17	18	-15.0	-14.2	-	-	-	-	-	-
წალკა	17.2	11.2	-10.1	-16.1	87.0	79.8	1.3	-5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	20	26	-8.9	-3.8	-	-	-	-	-	-

ზამთარი



ზუგდიდი	-	-	-	3.9	1.4	-0.2	-2.7	24.5	30.0	5.5	11.0	1.2	3.3	0.9	3.0	127	148	-20.6	0.3	0.7	0.9	-0.2	-	0.1	0.1	-0.1	-0.1
გალი	-	-	-	3.6	1.4	0.0	-2.2	25.0	31.8	3.3	10.1	1.5	4.4	1.0	3.9	87	75	-78.3	-90.6	0.5	0.4	0.1	-	-	-	-	-
სოხოში	-	-	-	1.8	0.2	0.3	-1.3	3.5	20.8	-10.5	6.8	0.8	5.7	0.1	5.0	183	139	74.3	29.5	3.1	0.8	2.6	0.3	0.7	0.1	0.7	
ფოთი	-	-	-	0.9	0.8	-0.3	-0.4	17.2	24.1	4.6	11.5	1.4	3.9	1.1	3.6	110	95	37.9	23.2	0.2	0.3	0.1	0.2	-	-	-	
ქობულეთი	-	-	-	4.0	-	1.0	-	14.9	-	5.9	-	2.4	-	2.4	-	95	-	12.5	-	0.5	-	0.3	-	-	-	-	
ჩაქვი	-	-	-	2.2	-	-1.1	-	20.1	-	11.4	-	1.9	-	1.9	-	122	-	45.8	-	1.0	-	0.4	-	0.2	-	0.2	
ზაოუმი	0.1	-	0.1	1.3	-	-	-	8.6	-	0.6	-	0.3	-	-0.5	-	70	-	-0.7	-	0.1	-	-0.1	-	-	-	-	
ქედა	0.1	-	0.1	3.4	-	-1.0	-	20.8	-	-0.6	-	0.8	-	0.5	-	116	-	11.9	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	0.1	
ხულო	-	-	-	12.4	-	-3.4	-	16.6	-	7.2	-	0.1	-	-	-	76	-	10.2	-	0.2	-	0.1	-	-	-	-	
საჩხერე	-	-	-	11.7	5.0	0.1	-6.6	24.2	34.5	9.3	19.6	0.2	2.1	-0.3	1.6	42	41	-33.3	-34.3	-	-	-0.1	-	-	-	-	
აპროლაური	0.1	-	0.1	12.9	6.0	-0.1	-7.0	24.8	33.2	22.3	30.7	0.1	2.1	0.1	2.1	37	41	-28.0	-24.8	-	-	-0.1	-	-	-	-	
ფსხუ	0.3	0.1	-0.2	20.8	11.2	2.2	-7.4	19.9	17.9	7.2	5.2	-	0.9	-	0.9	105	93	3.3	-9.2	0.5	0.8	-0.6	-0.3	-	-	-	
ლენტეხი	0.4	0.1	0.4	19.1	11.1	6.2	-1.8	16.4	25.1	5.8	14.5	-	0.6	-	0.6	84	69	0.9	-13.8	0.1	0.1	-0.5	-0.5	-	-	-	
ხაშვი	0.3	0.1	0.2	13.9	7.4	5.5	-1.0	20.8	27.9	9.3	16.4	-	1.7	-	1.7	46	37	-26.1	-35.1	-	-	-0.2	-0.2	-	-	-	
მესტია	1.9	0.9	-0.7	37.9	27.1	-5.1	-15.9	6.5	12.7	2.4	8.6	-	0.1	-	0.1	76	56	8.9	-11.4	-	0.1	-	0.1	-	-	-	
გოდერძის გად	12.4	-	-7.0	51.1	-	-2.9	-	0.2	-	0.2	-	-	-	-	-	63	-	19.1	-	0.1	-	0.1	-	-	-	-	
<b>ზაგსულო</b>																											
დედოფლისწყარო	-	-	-	-	-	-	-	74.5	83.5	1.4	10.4	21.3	48.4	13.5	40.6	96	100	24.1	28.0	0.2	0.2	-0.2	-	-	-	-	-
ყვარელი	-	-	-	-	-	-	-	81.2	87.5	-2.0	4.3	34.4	60.0	18.8	44.4	64	52	-54.6	-66.5	0.1	0.1	-0.7	-0.7	-	-	-	-
ლაგოდეხი	-	-	-	-	-	-	-	81.7	87.6	-0.7	5.2	43.5	67.5	10.3	34.3	86	144	-28.2	29.6	0.3	0.2	-0.5	-0.6	-	-	-	0.1
გურჯაანი	-	-	-	-	-	-	-	81.1	87.4	-1.2	5.1	39.9	67.5	21.8	49.4	80	65	11.4	-3.6	0.1	0.1	-0.2	-0.2	-	-	-	-
თელავი	-	-	-	-	-	-	-	75.7	84.5	-2.0	6.8	35.1	61.3	18.1	44.3	34	76	-51.5	-9.9	-	0.1	-0.4	-0.3	-	-	-	-
წიორი	-	-	-	-	-	-	-	85.8	89.4	-1.9	1.7	40.5	67.6	20.3	47.4	63	78	-7.3	7.6	0.2	0.1	-0.1	-0.2	-	-	-	-
ახმეტა	-	-	-	-	-	-	-	77.1	85.0	-3.2	4.7	37.6	65.3	17.6	45.3	46	74	-24.6	3.5	-	0.1	-0.2	-0.1	-	-	-	-
საგარეჯო	-	-	-	-	-	-	-	74.9	84.7	3.7	13.5	27.9	55.2	18.6	45.9	65	82	-23.5	-6.1	0.2	0.2	-0.1	-0.1	-	-	-	-
ბოლნისი	-	-	-	-	-	-	-	80.7	87.0	-1.4	4.9	39.0	65.8	18.8	45.6	43	55	-9.7	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
თბილისი	-	-	-	-	-	-	-	82.4	88.2	-0.8	5.0	44.5	68.7	14.8	39.0	64	74	-53.3	-43.9	-	0.1	-0.2	-0.1	-	-	-	-
გორი	-	-	-	-	-	-	-	72.5	83.9	2.6	14.0	16.6	43.0	10.6	37.0	51	48	-28.0	-31.4	-	0.0	-0.1	-0.1	-	-	-	-
ცხინვალი	-	-	-	-	-	-	-	68.8	79.2	7.0	17.4	3.9	32.0	2.6	30.7	77	60	-4.4	-21.4	-	0.1	-0.1	-	-	-	-	-
ახალციხე	-	-	-	-	-	-	-	74.2	79.5	2.4	7.7	3.8	16.3	3.5	16.0	41	53	-10.2	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-
წალკა	-	-	-	0.0	0.0	-0.2	-0.2	34.2	55.1	15.3	36.2	-	0.9	-	0.9	72	123	3.7	54.1	0.1	0.2	-0.1	-	-	-	-	-
ფასანაური	-	-	-	-	-	-	-	54.3	63.0	6.2	14.9	0.9	7.4	0.9	7.4	83	40	-2.1	-45.1	0.1	0.0	-0.2	-0.3	-	-	-	-
მთა-სახლეთი	-	-	-	-	-	-	-	28.0	47.9	10.9	30.8	0.8	9.5	0.7	9.4	106	92	47.7	34.0	0.4	0.2	0.2	0.0	-	-	-	-
ქუთაისი	-	-	-	-	-	-	-	68.1	78.8	-6.4	4.3	39.8	64.1	4.2	28.5	106	109	-19.3	-15.6	0.4	0.2	-0.3	-0.5	0.1	-	-	-
ზუგდიდი	-	-	-	-	-	-	-	62.3	77.6	-13.6	1.7	30.2	57.9	0.3	28.0	248	295	43.3	90.2	3.9	2.3	1.6	0.0	2.1	1.2	1.7	0.8
გალი	-	-	-	-	-	-	-	69.7	82.0	-8.1	4.2	35.9	60.6	9.0	33.7	264	271	110.1	116.7	2.7	1.3	1.1	-0.3	1.0	0.4	0.8	0.2
სოხოში	-	-	-	-	-	-	-	29.5	77.4	-33.9	14.0	11.8	66.6	-16.1	38.7	192	229	13.5	51.1	4.8	1.6	3.3	0.1	2.3	0.6	1.9	0.2

ფოთი	-	-	-	-	-	70.2	71.2	-2.2	-1.2	51.6	66.8	8.2	23.4	138	229	-53.6	37.6	2.9	2.6	-0.3	-0.6	0.9	1.2	0.0	0.3
ქობულეთი	-	-	-	-	-	63.7	-	-2.4	-	49.3	-	18.0	-	273	-	12.0	-	2.1	-	-0.6	-	0.7	-	0.1	-
ჩაქვი	-	-	-	-	-	61.1	-	1.1	-	52.0	-	23.6	-	226	-	69.6	-	2.9	-	0.0	-	0.8	-	0.1	-
ბათუმი	-	-	-	-	-	64.1	-	6.4	-	57.0	-	19.5	-	206	-	55.9	-	0.7	-	-1.9	-	0.2	-	-0.4	-
ქედა	-	-	-	-	-	64.4	-	-5.1	-	28.3	-	15.2	-	101	-	18.5	-	0.5	-	-0.1	-	-	-	-	-
ხულო	-	-	-	-	-	58.1	-	12.3	-	4.5	-	2.9	-	57	-	-29.3	-	-	-	-0.1	-	-	-	-	-
საჩხერე	-	-	-	-	-	72.5	82.0	1.6	11.1	22.0	46.1	7.2	31.3	59	44	-4.0	-18.9	0.1	-	-0.1	-	-	-	-	-
აბოთლაური	-	-	-	-	-	71.2	81.6	32.5	42.9	19.2	42.1	16.9	39.8	99	60	18.0	-20.6	-	-	-0.5	-0.5	-	-	-	-
ფსხო	-	-	-	-	-	59.8	70.0	0.1	10.3	6.7	25.5	6.3	25.1	107	62	-18.5	-62.7	0.6	0.3	-0.6	-0.9	0.1	-	-0.1	-0.1
ლენტეხი	-	-	-	-	-	67.5	81.3	4.0	17.8	11.6	32.2	10.8	31.4	86	53	-24.5	-57.3	0.1	0.1	-0.8	-0.8	-	-	-0.1	-0.1
ხაშვი	-	-	-	-	-	62.6	75.8	2.0	15.2	18.7	42.2	17.7	41.2	67	52	-5.3	-20.8	0.1	-	-0.2	-0.3	-	-	-	-
მესტია	-	-	-	-	-	52.8	71.4	7.1	25.7	-	2.3	-	2.3	78	49	10.7	-19.1	0.1	-	-	-0.1	-	-	-	-
გოდერძის გად	-	-	-	-	-	2.6	-	0.6	-	-	-	-	-	52	-	-2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

შემოდგომა

დედოფლისწყარო	-	-	-0.3	-0.3	6.4	2.6	-0.8	-4.6	20.3	30.1	5.3	15.1	0.4	5.6	0.2	5.4	60	68	-4.0	4.2	0.1	0.1	-	-	-	-
ყვარელი	-	-	-	-	3.4	1.6	0.5	-1.3	28.3	39.1	6.0	16.8	3.0	10.5	2.2	9.7	104	86	14.7	-3.4	0.1	0.1	-	-	-	-
ლაგოდეხი	-	-	-	-	3.0	1.4	1.6	-	29.1	39.9	7.3	18.1	4.7	14.7	2.9	12.9	158	98	70.5	10.1	0.6	0.4	-0.2	-0.4	-	0.1
გურჯაანი	-	-	-	-	3.0	1.2	0.1	-1.7	26.7	37.8	5.9	17.0	4.7	14.3	4.3	13.9	62	60	-4.4	-6.4	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-	-
თელავი	-	-	-	-	3.9	2.1	0.2	-1.6	23.2	33.9	5.1	15.8	3.2	10.9	2.7	10.4	34	71	-75.7	-38.8	-	0.1	-0.4	-0.3	-	-
წორი	-	-	-	-	5.7	2.2	-0.5	-4.0	33.7	43.9	5.2	15.4	2.9	11.8	2.2	11.1	88	52	34.0	-2.0	0.1	-	0.0	-0.1	-	-
აბშეთი	-	-	-	-	3.0	1.3	0.1	-1.6	24.5	36.0	4.3	15.8	3.5	13.3	2.7	12.5	113	53	23.5	-36.2	0.1	-	-0.1	-0.2	-	-
საგარეჯო	-	-	-0.3	-0.3	3.9	1.5	-1.1	-3.5	22.4	33.0	8.0	18.6	1.4	9.1	1.0	8.7	97	84	23.7	10.8	0.2	0.1	-0.1	-0.2	0.1	-
ბოლნისი	-	-	-0.1	-0.1	3.3	1.2	-1.5	-3.6	26.2	36.9	6.3	17.0	3.0	13.0	2.0	12.0	66	49	32.9	15.9	0.1	-	0.1	-	-	-
თბილისი	-	-	-	-	2.4	0.7	-0.8	-2.5	28.5	38.8	5.5	15.8	3.3	14.3	1.4	12.4	59	48	5.7	-5.5	0.1	-	0.1	-	-	-
გორი	0.1	-	0.1	-	7.4	3.0	-5.9	-10.3	21.9	31.3	6.0	15.4	0.1	3.5	-0.4	3.0	39	46	-4.0	3.2	-	-	-	-	-	-
ცხინვალი	0.0	-	-0.1	-0.1	2.7	2.2	-8.8	-9.3	27.2	28.8	15.8	17.4	4.5	6.8	4.5	6.8	87	105	43.5	61.3	-	0.1	-	-	-	-
ახალციხე	0.5	0.1	0.3	-0.1	17.6	11.3	-3.3	-9.6	26.8	38.7	8.1	20.0	0.3	1.6	0.3	1.6	25	29	-14.7	-10.5	-	-	-	-	-	-
წალკა	0.5	0.2	-1.3	-1.6	23.0	14.6	-7.4	-15.8	5.6	13.9	2.6	10.9	-	-	-	-	46	42	0.9	-2.9	-	-	-	-	-	-
ფასანაური	0.3	0.0	-0.2	-0.5	11.6	5.5	-3.7	-9.8	12.9	17.0	5.3	9.4	-	0.5	-	0.5	50	89	-24.2	15.0	-	0.1	-0.3	-0.2	-	-
მთა-საბურეთი	1.3	0.5	-2.8	-3.6	10.2	4.4	-4.4	-10.2	4.8	12.2	3.4	10.8	-	0.5	-	0.5	105	138	46.7	80.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1	-0.1
ქუთაისი	-	-	-	-	0.6	0.1	0.6	0.1	35.5	46.9	7.9	19.3	10.7	23.1	4.3	16.7	94	83	10.7	0.3	0.8	0.8	0.0	-	-	-
ზუგდიდი	-	-	-	-	1.5	0.4	0.6	-0.5	34.6	47.6	4.8	17.8	4.3	12.8	1.7	10.2	200	158	55.1	13.3	1.9	1.6	0.3	-	0.3	0.3
გალი	-	-	-	-	1.2	0.3	0.5	-0.4	37.7	49.9	6.5	18.7	5.6	14.0	3.0	11.4	106	99	-11.9	-18.7	1.1	0.7	0.2	-0.2	0.1	-0.1
სოხუმი	-	-	-	-	0.1	-	-0.1	-	44.7	43.5	24.2	23.0	14.9	22.2	11.6	18.9	168	164	90.0	86.2	0.9	1.3	-0.4	-	0.2	0.2
ფოთი	-	-	-	-	-	-	-	-	36.1	44.5	13.1	21.5	10.0	22.0	5.7	17.7	104	152	-52.5	-4.5	2.9	2.5	-0.1	-0.5	0.8	0.8
ქობულეთი	-	-	-	-	0.6	-	0.3	-	29.2	-	8.4	-	6.2	-	2.9	-	300	-	135.4	-	5.0	-	0.5	-	1.6	-
ჩაქვი	-	-	-	-	-	-	-0.2	-	29.0	-	10.8	-	9.0	-	7.0	-	294	-	96.2	-	5.5	-	-0.8	-	1.9	-0.6



**დანართი 4.6. კლიმატური პარამეტრები და სტიქიური გეოლოგიური მოვლენები**

**ცხრილი 4.6.1. კლიმატის ელემენტების სეზონური მნიშვნელობები სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტიურობის წლებისათვის -1996-1995 წწ. (მესტია)**

<b>1996 (1995)</b>					
	<b>ზამთარი</b>	<b>გაზაფხული</b>	<b>ზაფხული</b>	<b>შემოდგომა</b>	<b>წელი</b>
საშუალო ტემპერატურა (°C)	-3.4 (-1.50*)	7.1 (5.10)	15.5 (14.70)	5.8 (7.97)	6.30
1986-2010 საშუალო (°C)	-4.4	5.6	15.9	7.2	6.1
ნალექების ჯამი (მმ)	136.5 (144)	184.0 (239)	206.0 (276)	246.0 (228)	776.0 (876)
1986-2010 საშუალო (მმ)	241.8	277.6	270.8	271.1	1 058.0

**ცხრილი 4.6.2. კლიმატის ელემენტების სეზონური მნიშვნელობები სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტიურობის წლებისათვის (1997წ)**

<b>1997</b>					
	<b>ზამთარი</b>	<b>გაზაფხული</b>	<b>ზაფხული</b>	<b>შემოდგომა</b>	<b>წელი</b>
საშუალო ტემპერატურა (°C)	-3.7	4.5	15.7	მ.ა.ა	მ.ა.ა
1986-2010 საშუალო (°C)	-4.4	5.6	15.9	7.2	6.1
ნალექების ჯამი (მმ)	324.0	248.4	221.0	218.4	1 022.0
1986-2010 საშუალო (მმ)	241.8	277.6	270.8	271.1	1 058.0

**ცხრილი 4.6.3. კლიმატის ელემენტების სეზონური მნიშვნელობები სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტიურობის წლებისათვის (1998წ)**

<b>1998</b>					
	<b>ზამთარი</b>	<b>გაზაფხული</b>	<b>ზაფხული</b>	<b>შემოდგომა</b>	<b>წელი</b>
საშუალო ტემპერატურა(°C)	მ.ა.ა	7.1	17.8	8.2	მ.ა.ა.
1986-2010 საშუალო(°C)	-4.4	5.6	15.9	7.2	6.1
ნალექების ჯამი (მმ)	288	304	138	209	949
1986-2010 საშუალო (მმ)	241.8	277.6	270.8	271.0	1 058.0

**ცხრილი 4.6.4. კლიმატის ელემენტების სეზონური მნიშვნელობები სტიქიური გეოლოგიური პროცესების ანომალური აქტიურობის წლებისათვის (2004 წ)**

<b>2004</b>					
	<b>ზამთარი</b>	<b>გაზაფხული</b>	<b>ზაფხული</b>	<b>შემოდგომა</b>	<b>წელი</b>
საშუალო ტემპერატურა (°C)	-2.9	5.3	15.2	7.1	6.2
1986-2010 საშუალო (°C)	-4.4	5.6	15.9	7.2	6.1
ნალექების ჯამი (მმ)	191	322	285	258	1 061 (1207)
1986-2010 საშუალო (მმ)	241.8	277.6	270.8	271.0	1 058.0

\*შენიშვნა: ფრჩხილებში მოცემულია 2003 წლის შედეგი

### დანართი 5.1. მონაცემთა წყაროები MARKAL-საქართველოსთვის

MARKAL -საქართველოს ანალიზი ეფუძნება მონაცემთა სხვადასხვა წყაროებსა და დაშვებებს, ეს წყაროები წარმოდგენილია ცხრილში.

#### ცხრილი მონაცემთა ძირითადი წყაროები MARKAL-საქართველოსთვის

სექტორი	წყარო
ბუნებრივი გაზის ბალანსი და ფასები	<ul style="list-style-type: none"> <li>საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია(GOGC) ბუნებრივი გაზის სადისტრიბუციო კომპანიები</li> <li>საქართველოს ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების ეროვნული კომისია</li> <li>საქართველოს ბუნებრივი გაზის ტრანსპორტირების კომპანია</li> </ul>
ნავთობპროდუქტების ბალანსი და ფასები	<ul style="list-style-type: none"> <li>საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია</li> <li>ფინანსთა სამინისტრო</li> <li>ენერჯეტიკის საერთაშორისო სააგენტო</li> </ul>
ნახშირის ბალანსი და ფასები	<ul style="list-style-type: none"> <li>შპს საქნახშირი</li> <li>საქართველოს ეროვნული სტატისტიკის სამსახური</li> </ul>
ხე-ტყის ნედლეულის ბალანსი და ფასები	<ul style="list-style-type: none"> <li>გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ეროვნული სატყეო სააგენტო</li> <li>USAID-ის პუბლიკაცია „საქართველოში ბიო-ტყეების პოტენციალი და მისი ეფექტური გამოყენება“</li> </ul>
გეოთერმული ენერჯის ბალანსი და ფასები	<ul style="list-style-type: none"> <li>გარემოს ეროვნული სააგენტო</li> </ul>
ელექტროენერჯის ბალანსი და ფასები	<ul style="list-style-type: none"> <li>სადისტრიბუციო კომპანიები</li> <li>ელექტროენერჯეტიკული ბაზრის ოპერატორი</li> </ul>
საქმიანობათა მონაცემები სხვადასხვა სექტორებისთვის	<ul style="list-style-type: none"> <li>საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური</li> <li>ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო</li> <li>შინაგან საქმეთა სამინისტრო</li> <li>ელექტროენერჯისა და გაზის სადისტრიბუციო კომპანიები</li> </ul>
ენერჯეტიკის სექტორი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ენერჯეტიკის სამინისტრო</li> </ul>
მოთხოვნის განმსაზღვრელი ფაქტორები (მაგ. მშპ, მოსახლეობა)	<ul style="list-style-type: none"> <li>„ქვეყნის ძირითადი მონაცემები და მიმართულებები 2013 – 2016 წლებისთვის“. ფინანსთა სამინისტრო</li> <li>საერთაშორისო სავალუტო ფონდი, მშპ-ს პროგნოზები</li> <li>მსოფლიო ბანკი, მშპ-ს პროგნოზები</li> <li>საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური</li> </ul>

მონაცემები ძირითადად შეაგროვა და მოამზადა საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტროს ანალიტიკურმა დეპარტამენტმა.