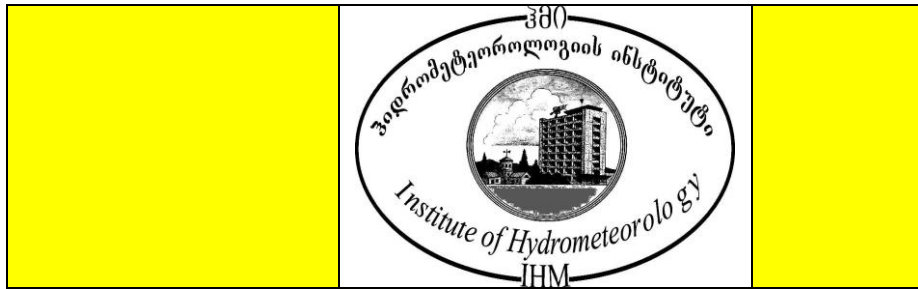


ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები  
ტომი #113

TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY  
VOL. №113

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
ТОМ №113



საქართველოს ჰავა  
3.სამეგრელო-ზემო სვანეთი

**Climate of Georgia**  
3.Samegrelo-Zemo Svaneti

**Климат Грузии**  
3.Самегрело-Земо Сванети

თბილისი – TBILISI - ТБИЛИСИ  
2009

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები  
ტომი #113

საქართველოს ჰავა  
3.სამეგრელო-ზემო სვანეთი

TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY  
VOL. №113

**Climate of Georgia**  
**3.Samegrelo-Zemo Svaneti**

АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИИ  
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
ТОМ №113

**Климат Грузии**  
**3.Самегрело-Земо Сванети**

თბილისი – TBILISI - ТБИЛИСИ  
2010

**მთავარი რედაქტორი**  
**EDITOR IN CHIEF**  
**Главный редактор**  
**სარედაქციო**  
**კოლეგია**

ნოდარ ბეგალიშვილი  
 N.Begalishvili  
 Бегалишвили Н.А.

ზ.ბერიტაშვილი (რედაქტორის მოადგილე), გ.გაჩეჩილაძე, გ.გუნია, გ.გრიგოლია, ე.ელიზბარაშვილი, დ.კერესელიძე, გ.მელაძე, რ.სამუკაშვილი, ვ. ცომაია, თ.ცინცაძე (პასუხ. მდივანი)

**სარედაქციო საბჭო**

ნ.ბუაჩიძე ი.გელაძე დ.დემეტრაშვილი, ჯ.ვაჩნაძე, ლ.ინჭკირველი, გ.კუჭავა, ი.ჩოგოვაძე, ლ.ქალდანი, გ.ხერხეულიძე.

**Editorial Board**

B.Beritashvili (Deputy Ed.-in-Chief), G.Gachechiladze, G.Gunia, G.Grigolia, E.Elizbarashvili, D.Ke-reselidze, G.Meladze, R.Samukashvili, V.Tsomaia, T.Tsintsadze (Executive secretary)

Editorial Council

N.Buachidze, J.Vachnadze, I.Geladze, D.Demetrashvili, L.Inckirveli, G.Kuchava, I.Chogovadze, L.Kaldani, G.Kherkheulidze

**Редакционная коллегия**

Бериташвили Б.Ш.(зам.гл. редактора),Гачечиладзе Г.А., Григолия Г.Л.,Гунია Г.С.,Кереселидзе, Д.Н., Меладзе Г.Г., Самукашвили Р.А., Цомаия В.Ш., Цинцадзе Т.Н. (отв. секретарь), Элизбарашвили Э.Ш.

**Редакционный совет**

Буачидзе Н.С., Вачнадзе Д.И.,Геладзе И.М., Демეტრაშვილი Д.Л., Инцкирвели Л.И., Калдანი Л.А., Кучава Г.Л., Чоговадзе И.В., Херхеულიдзе Г.И.

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი. 0112 თბილისი-12,დავით აღმაშენებლის გამზირი 150 <sup>ა</sup> ,	E-mail: <a href="mailto:nb@gw.acnet.ge">nb@gw.acnet.ge</a>
Institute of Hydrometeorology. 150 <sup>a</sup> David Agmashenebeli ave.,Tbilisi, 0112, Georgia,	
Институт гидрометеорологии 0112,Тбилиси-12, пр.Д. Агмашенебели 150 <sup>а</sup> .	

**ISSN 1512-0902**

© **ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი**  
**Institute of Hydrometeorology**  
**Институт гидрометеорологии** 2010

მეცნიერებათა დოქტორების  
 ე.ელიზბარაშვილის, რ.სამუკაშვილის და  
 ჯ.ვაჩნაძის რედაქციით

Edited by Doctors of Sciences  
 E.Elizbarashvili, R.Samukashvili and J.Vachnadze

**Под редакцией докторов наук**  
**Э.Элизбарашвили, Р.Самукашвили**  
**и Дж.Вачнадзе**

რეცენზენტები:

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი,  
 პროფესორი ზ. ჭავჭავანიძე,

გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორი  
 ი. ჩოგოვაძე

განხილულია სამეგრელო-ზემო სვანეთის კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები, კლიმატის ელემენტების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებანი, კლიმატური რესურსები, კომპლექსური კლიმატური მახასიათებლები და ამინდის საშიში მოვლენები. განკუთვნილია კლიმატოლოგებისათვის, აგრონომებისათვის და სპეციალისტებისათვის, რომლებიც მუშაობენ ბუნებრივი რესურსების გამოვლენისა და ათვისების, სამოქალაქო და სამრეწველო ნაგებობების, კავშირგაბმულობის, ელექტროგადამცემი და მილსადენი ხაზების დაგეგმარების და პროექტირების დარგში.

Рассмотрены основные факторы формирования климата Самегрело-Земо Сванети, закономерности территориального распределения климатических элементов, климатические ресурсы, комплексные климатические характеристики и опасные явления погоды. Предназначена для климатологов, агрономов и специалистов занимающихся выявлением и освоением природных ресурсов, планированием и проектированием гражданских и промышленных сооружений, линий связи, электропередач и трубопроводов.

The main factors of Samegrelo-Zemo Svaneti Region's climate formation as well as territorial distribution of climatic elements, climatic resources, complex climatic characteristics and the dangerous weather conditions are considered.

## წინასიტყვაობა

წინამდებარე ნაშრომი, რომელიც შესრულებულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომელთა მიერ, გამოდის სერიით "საქართველოს ჰავა". ამ სერიით უკვე გამოიცა ინსტიტუტის შრომათა ორი კრებული: ტომი #110, აჭარა, 2003წ და ტომი #112, აფხაზეთი, 2006წ.

წარმოდგენილი ტომი ეძღვნება სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეს. მასში განხილულია რეგიონის კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები, კლიმატის ცალკეული ელემენტების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებები, კლიმატური რესურსები, ამინდის საშიში მოვლენები.

ნაშრომში გამოყენებულია სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში არსებული მეტეოროლოგიური სადგურების დაკვირვებათა მონაცემები დაწყებული დღიდან მათი დაარსებისა იმ დრომდე, როდემდეც ფუნქციონირებდა სადგური. დაკვირვებათა მონაცემების დამუშავებისას გამოყენებულია კლიმატოლოგიაში აპრობირებული მონაცემთა ინტერპოლაციის და ექსტრაპოლაციის მეთოდები.

კვლევების ძირითადი ნაწილი ეკუთვნის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის კლიმატოლოგიის და აგრომეტეოროლოგიის განყოფილების წამყვან მეცნიერ-თანამშრომლებს რ.სამუკაშვილს, ე.სუხიშვილს, ლ.პაპინაშვილს, რ.კორძაძეს, ჯ.ვაჩნაძეს, მ.ელიზბარაშვილს და ც.დიასამიძეს. აგროკლიმატური რესურსები შეფასებულია პროფესორ გ.მელაძის და მ.მელაძის მიერ. თოვლის ზვავები წარმოდგენილია ჰიდროლოგიის განყოფილების მეცნიერ-თანამშრომლების ლ.ქალდანის და მ.სალუქვაძის გამოკვლევების შესაბამისად. სამეცნიერო-კვლევით მუშაობაში აქტიურად იყვნენ ჩართულნი ახალგაზრდა სპეციალისტები შ.ელიზბარაშვილი, ი.ვაჩნაძე, თ.ზუბიტაშვილი და ვ.გორგიშელი.

ნაშრომი შესრულებულია ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის თემატური გეგმის შესაბამისად პროფესორ ე.ელიზბარაშვილის ხელმძღვანელობით.

აღნიშნული სერიის შემდეგი, მე-4, ტომი ეძღვნება გურიის რეგიონს.

ე.ელიზბარაშვილი

## თავი I. კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები

### 1.1 კლიმატის რადიაციული ფაქტორები

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე 1954 წლიდან 1990 წლამდე მუშაობდა მხოლოდ ერთი აქტინომეტრიული სადგური – სენაკი, რის გამო მთიანი რეგიონის კლიმატის რადიაციული ფაქტორის დახასიათების მიზნით გამოყენებული იქნა რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების კლიმატოლოგიური გამოთვლების მეთოდიკა (ს. სივკოვი, 1968; რ. სამუკაშვილი 1984). საკვლევ რეგიონში ატმოსფეროს ფიზიკური მდგომარეობის შესახებ წარმოდგენას იძლევა გამჭვირვალობის კოეფიციენტისა და სიმღვრივის ფაქტორების მნიშვნელობები, რომლებიც მოცემულია რ. სამუკაშვილის (1980) მიერ კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებისათვის. გამჭვირვალობის კოეფიციენტის საშუალოწლიური მნიშვნელობა ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდისას 0-4 კმ-ის საზღვრებში სამეგრელო-ზემო სვანეთის რაიონებში მატულობს 0,75-დან 0,84-მდე. მაქსიმალურ გამჭვირვალობას ადგილი აქვს დეკემბერ-იანვარში, მონიმალურს \_ ივლის-აგვისტოში. გამჭვირვალობის კოეფიციენტის ზაფხულის სიდიდეები ზამთრის სიდიდეებთან შედარებით რეგიონის დაბლობ ნაწილებში ეცმა 9%-ით. სამეგრელო-ზემო სვანეთის მთიან რაიონებში გამჭვირვალობის კოეფიციენტის მაქსიმუმი აღინიშნება ატიციკლონალური ამინდის ტიპის პირობებში, დაბლობ რაიონებებში კი არქტიკული ცივი ჰაერის მასების შემოჭრისას, რომელთაც თან სდევს ნალექები და ატმოსფეროდან აეროზოლების ინტენსიური გამორიცხვა. სიმღვრივის ფაქტორების საშუალოთვიური მნიშვნელობები წელიწადის განმავლობაში იცვლება დაბლობ რაიონებში 2,8-3,5-ის, მაღალმთიან რაიონებში (H=4კმ) კი 1,75-1,78-ის საზღვრებში. რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების საშუალოთვიური და წლიური სიდიდეები ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში სადგურ სენაკის მონაცემებით (1954-1990 წლები) მოცემულია ცხრილში 1.1.1.

რადიაციული ბალანსის სიდიდის ფორმირებაში ჯამური რადიაცია მთავარ როლს ასრულებს. მოწმენდილი ცის პირობებში ჯამური რადიაციის წლიური ჯამი რეგიონს დაბლობ ნაწილში შეადგენს 7400 მჯ/მ<sup>2</sup>-ს, მაღალმთიან რაიონებში ადგილი აქვს მის ზრდას. ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში  $\sum_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}}$  - სიდიდე კოლხეთის დაბლობზე შეადგენს 4300 მჯ/მ<sup>2</sup>-ს. ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდისას 0-4კმ-ის ფარგლებში  $\sum_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}}$ -ს სიდიდე მატულობს 4300 მჯ/მ<sup>2</sup>-დან 6000 მჯ/მ<sup>2</sup>-მდე. დამოკიდებულებას  $\sum_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}}=f(H)$  აქვს მეორე რიგის პარაბოლის სახე.

ქვეფენილი ზედაპირიდან არეკვლილი რადიაციის და ალბედოს სიდიდე დამოკიდებულია ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე და თოვლის საფარის არსებობის ხანგრძლივობაზე. სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ალბედოს საშუალო წლიური მნიშვნელობები 0-4კმ სიმაღლეების დიაპაზონში მატულობს 23%-დან 55%-მდე.

რადიაციული ბალანსის სიდიდე დამოკიდებულია მისი მდგენელების-ქვეფენილი ზედაპირის მიერ შთანთქმული რადიაციის და ეფექტური გამოსხივების სიდიდეებზე. ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში  $\sum_{\text{წ}} B_{\text{ღ}}$ -ს სიდიდე კოლხეთის დაბლობზე შეადგენს 2200მჯ/მ<sup>2</sup>-ს მთიან რაიონებში ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის მატებისას ზღვის დონიდან 4კმ-მდე  $\sum_{\text{წ}} B_{\text{ღ}}$ -ს სიდიდე მცირდება 145მჯ/მ<sup>2</sup>-მდე, ზაფხულის ჯამები\_1000მჯ/მ<sup>2</sup>-დან 750მჯ/მ<sup>2</sup>მდე, ზამთრის ჯამები\_800 მჯ/მ<sup>2</sup>-დან 500 მჯ/მ<sup>2</sup>-მდე. დამოკიდებულება  $\sum_{\text{წ}} B_{\text{ღ}}=f(H)$ , სადაც ადგილის აბსოლუტური სიმაღლეა კმ-ში, ანალიზურად წარმოიდგინება მეორე რიგის პარაბოლის სახით:

$$\sum_{\text{წ}} B_{\text{ღ}}=2200,5+420,5H-218,2H^2 \quad 1.1.1$$

დამოკიდებულება: 
$$\frac{\sum_{\text{წ}} B_{\text{ღ}}}{\sum_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}}} = f(H),$$

სადაც  $\sum_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}}$  არის ჯამური რადიაციის წლიური ჯამი ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში, კავკასიონის და კერძოდ ზემო სვანეთის მთიანი რაიონებისათვის ანალიზურად წარმოიდგინება კვადრატული ფუნქციის სახით:

$$\sum_{\text{წ}} B_{\text{ღ}} / \sum_{\text{წ}} Q_{\text{ღ}}=47,5-2,31 H^2 \quad 1.1.2$$

ამ ფორმულით ზემო სვანეთის მთიანი რაიონებისათვის შეიძლება გამოითვალოს რადიაციული ბალანსის წლიური ჯამის სიდიდე, თუ ცნობილი იქნება ჯამური რადიაციის წლიური ჯამების სიდიდე ფიქსირებულ სიმაღლეზე.

ცხრილი 1.1.1.რადიაციული ბალანსისა B და მისი მდგენელების S, S', D, Q, ღმობ., A, B<sub>მობ.</sub>, B<sub>გრძ.</sub> თვიური (Σ<sub>თ</sub>) და წლიური (Σ<sub>წ</sub>) ჯამების სიდიდეები ღრუბლიანობის საშუალო პირობებში. სენაკში, კვალ/სმ<sup>2</sup>.

თვე	Σ <sub>თ</sub> S <sub>ლ</sub>	Σ <sub>თ</sub> S'	Σ <sub>თ</sub> D	Σ <sub>თ</sub> Q	ΣΣ <sub>თ</sub> ღმობ.	A	Σ <sub>თ</sub> B <sub>მობ.</sub>	Σ <sub>თ</sub> B <sub>გრძ.</sub>	Σ B
I	4,81	1,71	2,00	3,71	1,01	0,27	2,69	-2,11	0,58
II	5,18	2,34	2,40	4,74	1,23	0,26	3,51	-2,07	1,45
III	7,11	4,00	3,36	7,36	1,64	0,22	5,73	-2,42	3,31
IV	8,31	5,62	4,48	10,01	2,16	0,21	7,95	-2,54	5,41
V	11,29	8,06	5,18	13,24	2,77	0,21	10,46	-2,65	7,82
VI	12,24	8,94	5,34	14,28	2,95	0,21	11,34	-2,54	8,79
VII	9,37	6,79	5,64	12,43	2,65	0,21	9,78	-2,36	7,41
VIII	10,01	7,12	4,79	11,90	3,62	0,22	9,28	-2,63	6,65
IX	10,37	6,40	3,60	10,00	2,21	0,22	7,79	-2,59	5,20
X	9,54	4,88	2,91	7,79	1,78	0,23	6,01	-2,78	3,23
XI	6,34	2,47	2,01	4,49	1,03	0,24	3,45	-2,19	1,27
XII	4,64	1,49	1,76	3,45	0,81	0,24	2,45	-1,98	0,47
წელი	99,20	59,82	43,48	103,30	22,85	0,23	80,44	-28,85	51,59

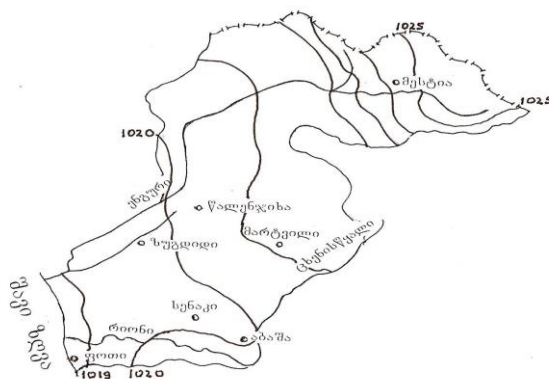
წარმოდგენილ ცხრილში S და S'-მზის პირდაპირი რადიაციაა, D -გაბნეული რადიაციაა, Q - ჯამური რადიაციაა, R-არეკვლილი რადიაციაა, A -ქვეფენილი ზედაპირის ალბედოა.

## 1.2. ატმოსფერული ჰაერის წნევა

**ჰაერის წნევა ზღვის დონეზე.** ატმოსფერული წნევის რეჟიმი საქართველოში განპირობებულია მაკროციკულაციური პროცესებით, სითბური ბალანსისა და რელიეფის თავისებურებების ერთობლიობით. რამდენადაც წნევა არის სიმაღლის ფუნქცია, მისი რეჟიმის სხვა კლიმატურ მახასიათებლებთან კავშირის ანალიზისათვის ჩვეულებრივ განიხილავენ ზღვის დონეზე მიყვანილს.

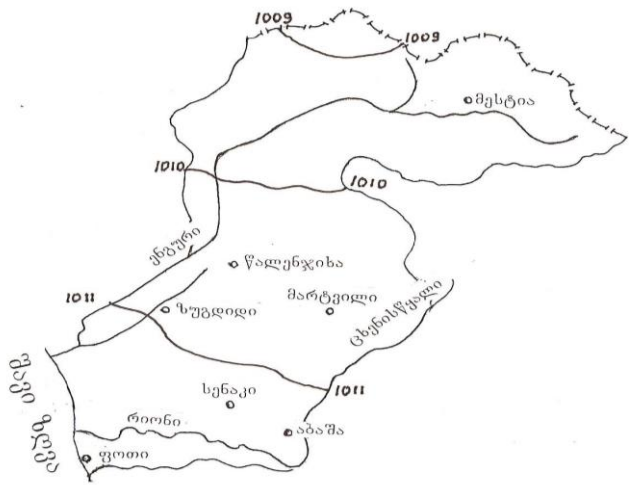
ჰაერის წნევის საშუალო წლიური სიდიდეები მიყვანილი ზღვის დონეზე შეადგენს 1016-1018 ჰპა. სეზონის მიხედვით მინიმალური წნევა აღინიშნება ზაფხულის, ხოლო მაქსიმალური -ზამთრის თვეებში (ნახ. 1.2.1. და 1.2.2.).

ზამთრის პერიოდში ტერიტორია იმყოფება ციმბირის ანტიციკლონის განშტოების გავლენის ქვეშ. უმეტეს შემთხვევაში მასთან არის დაკავშირებული საქართველოზე აღმოსავლეთის ტიპის ცირკულაციის განვითარება, რომლის დროსაც შავ ზღვაზე ჩვეულებრივ განლაგებულია დაბალი წნევის არე. დასავლეთ საქართველოში გაბატონებული ბარიული გრადიენტების მიმართულება აპირობებს აღმოსავლეთის ქარების ბატონობას, რომელსაც ფიონური ხასიათი აქვს. არსებითი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივ ანტიციკლონებს, რომლებიც დაიკვირვება ამიერკავკასიის ცენტრალურ რაიონებში ცივი ჰაერის მასების შემოჭრისას დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან. ამ დროს მისი თხემი მოძრაობს კავკასიონზე, რასაც თან სდევს ცივი ჰაერის მასების შემოჭრა. ამიერკავკასიის რთული ოროგრაფიის გავლენით ამ თხემის მოძრაობა ყოვნდება და გარკვეული დროის განმავლობაში ჩერდება კიდეც. მსგავს პირობებს აქვს ადგილი აღმოსავლეთიდან შემოჭრის დროს.



ნახ.1.2.1. ატმოსფერული წნევა. იანვარი. ჰპა

ზაფხულში იზრდება აზორის მაქსიმუმისა და მისი აღმოსავლეთის განშტოების გავლენა საქართველოს ატმოსფერულ პროცესებზე, რაც იწვევს მოქმედების განმეორადობის ზრდას დასავლეთიდან.



ნახ. 1.2.2. ატმოსფერული წნევა. ივლისი. კპა.

ივლისში ჰაერის წნევის მაქსიმუმი დაიკვირვება შავიზღვისპირა რაიონებში (1011-1012კპა), ხოლო შედარებით დაბალია სვანეთის მაღალმთიან ზონაში (1010-1009კპა).

**ჰაერის წნევა სადგურის სიმაღლეზე.** ჰაერის საშუალო წლიური წნევა სადგურის სიმაღლეზეცვალებადობს 838-1016 კპა-ის ფარგლებში. უდიდესი მნიშვნელობანი აღინიშნება ზღვის სანაპიროსა და კოლხეთის დაბლობის იმ ნაწილში, რომელიც სამეგრელოს ფარგლებშია მოქცეული.

თავისებურებანი ჰაერის წნევის წლიურ სვლაში განპირობებულია ადგილის სიმაღლით ზღვის დონიდან. 1100 მეტრამდე წნევის მინიმუმი აღინიშნება ივლის-აგვისტოში, ხოლო მის ზემოთ-თებერვალში. წნევის მაქსიმუმი 1100 მეტრამდე ძირითადად მოდის ნოემბერ-დეკემბერზე, ხოლო მის მაღლა ინაცვლებს ოქტომბერზე.

**1.3. ატმოსფეროს ცირკულაციური ფაქტორები**

მთლიანად დასავლეთ საქართველოში და მათ შორის სამეგრელო-ზემო სვანეთში განვითარებული სინოპტიკური პროცესების მრავალფეროვნება პირობითად შეიძლება 4 ძირითად ჯგუფში გაერთიანდეს: ზონალური ზემოქმედება დასავლეთის მდგენელით (W), ზონალური ზემოქმედება აღმოსავლეთის მდგენელით (E), მერიდიანული ზემოქმედება სამხრეთის მდგენელით (S) და ანტიციკლონური მდგომარეობა. ჩრდილოეთით მთავარი კავკასიონის ქედის არსებობა საიმედოდ იცავს აღნიშნულ რეგიონს უშუალოდ ჩრდილოეთიდან ჰაერის ცივი მასების შემოჭრისაგან.

სინოპტიკური პროცესების მრავალფეროვნება ხასიათდება თვეების მიხედვით მათი განმეორებადობის განსხვავებული ალბათობებით. ამინდის მრავალფეროვნება სინოპტიკური პროცესების გარდა დიდად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ რა მიმართულებით გადაადგილდება ატმოსფერული ფრონტი, ან ჩამოყალიბების თუ დაშლის რა სტადიაშია იგი. ფრონტალურ პროცესებზე მოდის დღეების თითქმის 30%, ხოლო აპრილში 53%.

გარდა ფრონტალური პროცესებისა საინტერესოა ე.წ. შიდამასიური პროცესები. ასეთ დროს აღნიშნულ ტერიტორიაზე ხშირად ყალიბდება მაღალი წნევის არე, რომელიც გამოირჩევა შედარებით სტაბილური ამინდით, მოწმენდილი ცით, როცა ძლიერი ქარი და უხვი ნალექები პრაქტიკულად გამორიცხულია. ისეთი არსებითი კლიმატწარმოქმნელი ფაქტორი, როგორცაა შავი ზღვა, განსხვავებულად მოქმედებს ამინდის ფორმირებაზე ცირკულაციური პროცესების თუ სეზონების მიხედვით. მისი გავლენა მცირდება ზღვიდან დაშორების და ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდის პროპორციულად.

ზამთარში რეგიონის ამინდს ძირითადად განსაზღვრავს შავი ზღვის სიახლოვე და ჩრდილოეთიდან მთავარი კავკასიონის ქედის დამცავი როლი. შავი ზღვის გავლენა გამოიხატება ჰაერის ტემპერატურის კონტრასტის შემცირებით, ნალექიან დღეთა საერთო რაოდენობის გაზრდით,



ფარდობითი სინოტივის მომატებით და ა.შ. იმ შემთხვევაში, თუ გაძლიერდა პოლარული ანტიციკლონი, ჰაერის ცივი მასები მთავარ კავკასიონს ქედს უვლის დასავლეთიდან და თბილი შავი ზღვის გავლენით აღნიშნულ ტერიტორიაზე შედარებით ნაკლებად ცივ და მეტად ნოტიო ჰაერის მასების შემიჭრას აქვს ადგილი. ასეთ დროს მოსალოდნელია მთა-ბარის ქარების გაძლიერება, ნალექების ხანგრძლივობისა და ინტენსივობის მატება, სველი თოვლი და ეპიზოდურად წყინვები.

ჰაერის მასების სამხრეთიდან და სამხრეთ-დასავლეთიდან გადაადგილების შემთხვევაში უმეტესად დაიკვირვება მოღრუბლული და ნალექიანი დღეები. ეს უპირატესად ეხება რეგიონის დაბლობ და შემალეზულ ტერიტორიას. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად (2000 მეტრი და მეტი) მდგრადი თოვლის საფარი და ყინვიანი დღეები აქ ჩვეულებრივი მოვლენაა. იმ შემთხვევაში, თუ გაძლიერდა ციმბირის ანტიციკლონის ღარი მისი დასავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით, მაშინ ტერიტორიაზე იზრდება აღმოსავლეთის პროცესების აქტივობა, ჰაერის ტემპერატურა იმატებს, მოწმენდილი დღეების ალბათობა იზრდება და ძლიერდება აღმოსავლეთის (ფიონური) ქარები..

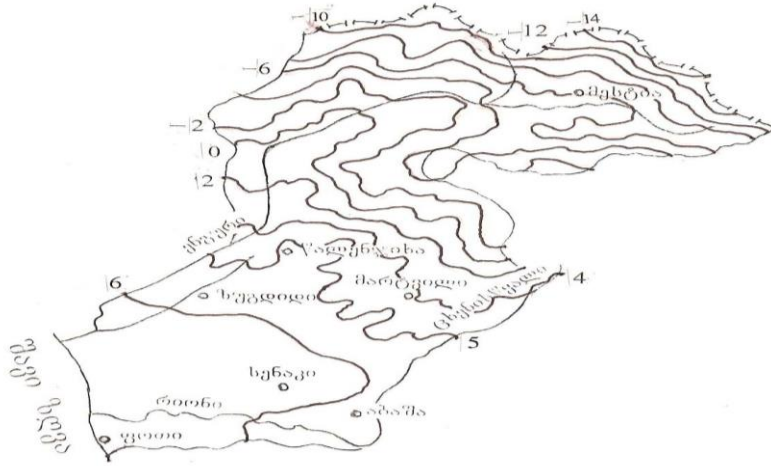
გაზაფხულზე შედარებით მცირდება ციმბირის ანტიციკლონის გავლენა, სამაგიეროთ იზრდება აზორის (დასავლეთის პროცესები) და ხმელთაშუა ზღვის (სამხრეთ-დასავლეთის პროცესები) გავლენა. ჰაერის ტემპერატურა 3-4<sup>0</sup>-ით იზრდება, რაც ხელს უწყობს მცენარეული საფარის სწრაფ ზრდას. შავი ზღვის გავლენა შედარებით მცირდება, მცირდება ნალექების რაოდენობაც. დასავლეთიდან გადმონაცვლებული ჰაერის მასები ცივდება, სანაპირო ზოლში ხშირად ადგილი აქვს ნისლის წარმოქმნას და ელჭექის მოვლენას. ზამთართან შედარებით იზრდება ანტიციკლონური პროცესების განმეორადობა. ამ დროს ხშირია მოწმენდილი, უქარო ამინდი, რაც ხელს უწყობს რადიაციული ტიპის წყინვების წარმოშობას.

ზაფხულში ჰაერის ტემპერატურა აღწევს მაქსიმუმს. იზრდება კონტრასტი დღისა და ღამის ტემპერატურებს შორის. შედარებით მცირდება უღრუბლო დღეების რიცხვი. მატულობს ღამის ნალექების სიხშირე და ინტენსივობა, საგრძნობლად იზრდება ჰაერის სინოტივე, რასაც კოლხეთის დაბლობის ჭარბტენიანი ნიადაგიც უწყობს ხელს. ეს ყველაფერი გამოწვეულია იმით, რომ ამ დროს სუსტდება ციკლონური ტიპის პროცესების გავლენა და ადგილი აქვს მერიდიანული ტიპის პროცესების გააქტიურებას. ძლიერი ქარების ალბათობა მცირდება, თუმცა იზრდება ბრიზული და მთა-ბარის ქარების სიხშირე და ინტენსივობა. ცხადია, რომ ეს ყველაფერი ძირითადად ეხება სამეგრელოს დაბლობ, ზღვისპირა რაიონებს, რაც შეეხება მთისწინა და ზემო სვანეთის ტერიტორიას აქ აღინიშნება დაბლობ რეგიონთან შედარებით ჰაერის ფარდობითი სინოტივის, ნალექების და ტემპერატურის შემცირება, ამავე დროს მთა-ბარის ტიპის ქარების, ნისლის და ელჭექის მოვლენების გააქტიურება.

შემოდგომაზე ადგილი აქვს ჰაერის ტემპერატურის საგრძნობ დაწევას, 3-4<sup>0</sup>-ით. ამ სეზონში შედარებით გააქტიურებულია ციკლონების გადმონაცვლება დასავლეთიდან და ჩრდილო-დასავლეთიდან. იზრდება თბილი შავი ზღვის გავლენა. ჰაერის მასები თბება და ფარდობითი სინოტივე მატულობს. მოწმენდილი წყნარი ამინდი ხშირად იცვლება მოღრუბლული და წვიმიანი დღეებით. ქარი ძლიერდება და ხშირად იცვლის მიმართულებას. თუ ციმბირის ანტიციკლონი გაძლიერდა ღარი მისი დასავლეთის ან სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით, მაშინ ადგილი აქვს აღმოსავლეთის პროცესის გავლენას, იზრდება ფიონის ალბათობა (მისთვის დამახასიათებელი ტემპერატურის ზრდის, ქარის სიჩქარის მატების და ფარდობითი სინოტივის მკვეთრი შემცირების ტენდენცია). ამ დროს სამეგრელოს რეგიონის დაბლობ ნაწილში ფიქსირდება პირველი წყინვები, შედარებით იზრდება ზღვის ღელვა, მცირდება წყლის ზედაპირის ტემპერატურა და ა.შ. რაც შეეხება სამეგრელოს მთიანი და სვანეთის ტერიტორიის უდიდეს ნაწილს აქ აღინიშნება პირველი ყინვიანი დღეები, მდგრადი თოვლის საფარი, უღელტეხილების ჩაკეტვა და რეგიონის ფაქტიური იზოლირება საქართველოს დანარჩენი ნაწილისაგან.

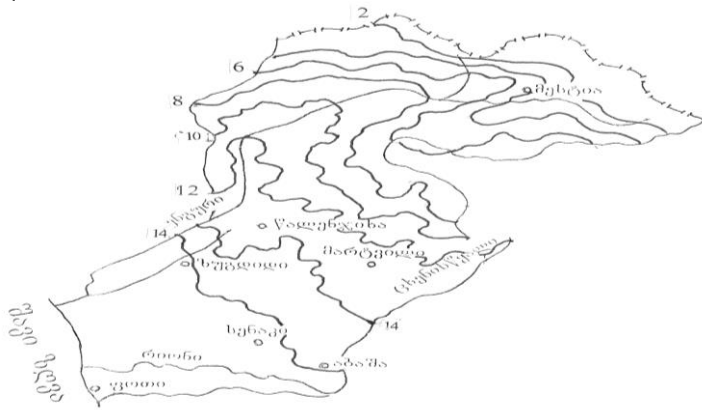
**თავი II. კლიმატის ძირითადი ელემენტების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებანი**  
**2.1.ჰაერის ტემპერატურა**

სამეგრელოს და ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ჰაერის ტემპერატურის განაწილების სურათს იძლევა ნახ. 2.1.1.-2.1.5.-ზე წარმოდგენილი იზოთერმების რუკები. ტემპერატურის განაწილება უპირველეს ყოვლისა დამოკიდებულია ზღვიდან დაშორებასა და რელიეფზე. იგი ხასიათდება ვერტიკალური ზონალობით-სიმაღლის მიხედვით კანონზომიერად კლებულობს.

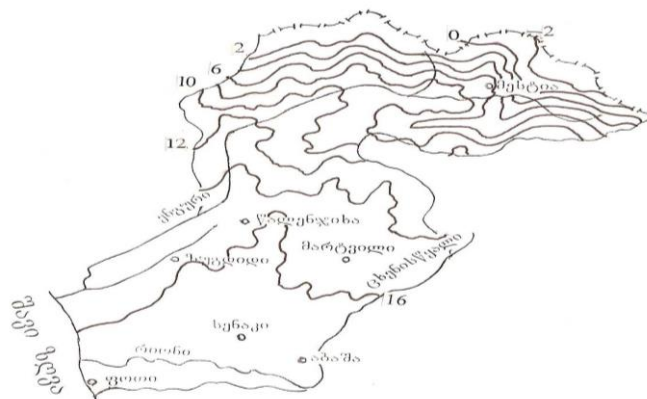


ნახ. 2.1.1. ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა . იანვარი.

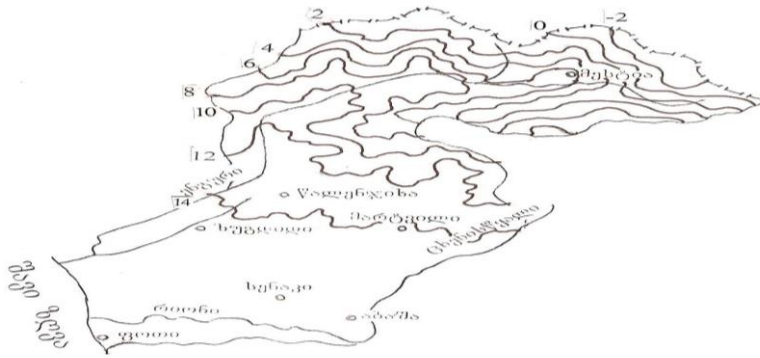
იანვარში შავი ზღვის სანაპირო ზოლში ტემპერატურა აღემატება 6<sup>0</sup>-ს. ზღვის სანაპიროდან დაშორებით ტემპერატურა კლებულობს, ზუგდიდსა და ჩალენჯიხის რაიონებში შეადგენს 4-5<sup>0</sup>-ს ზემო-სვანეთში მინუს 6-10<sup>0</sup>-ს, ხოლო კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში ეცემა მინუს 14<sup>0</sup>-ზე დაბლა. პრილში ზღვის სანაპიროზე, სენაკის, აბაშის და ზუგდიდის რაიონების დიდ ნაწილზე ტემპერატურა 14<sup>0</sup>-ს შეადგენს, სამეგრელოს მთიან რაიონებში 8-10<sup>0</sup>-მდე, ხოლო ზემო-სვანეთში 2-4<sup>0</sup>-მდე კლებულობს.



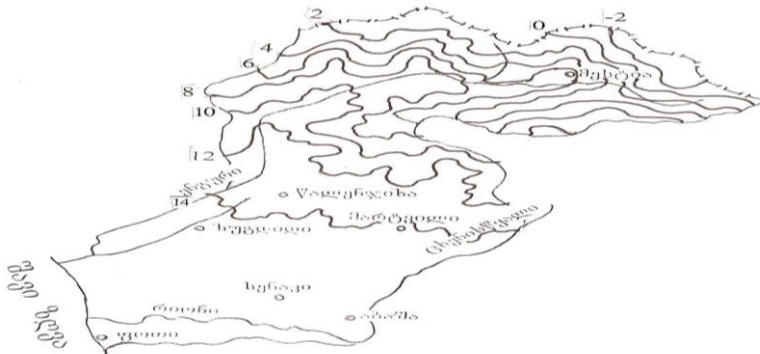
ნახ. 2.1.2. ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა . აპრილი.



ნახ. 2.1.3. ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა .ივლისი.



ნახ. 2.1.4. ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა . ოქტომბერი.



ნახ. 2.1.5. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა

ივლისში ჰაერის ტემპერატურა შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, სენაკისა, აბაშისა და ზუგდიდის რაიონებში 22<sup>0</sup>-ს აღემატება, სამეგრელოს მთიან რაიონებში 16<sup>0</sup>-მდე კლებულობს, ზემო-სვანეთის ტერიტორიის დიდ ნაწილზე 10-16<sup>0</sup>-ს შეადგენს, ხოლო კავკასიონის მაღალ მწვერვალებზე 4<sup>0</sup>-მდე ეცემა.

ოქტომბერში შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, სენაკის და აბაშის რაიონებში საშუალო თვიური ტემპერატურა აღემატება 16<sup>0</sup>-ს, ზუგდიდის, მარტვილის და წალენჯიხის რაიონების ტერიტორიაზე შეადგენს 12-16<sup>0</sup>-ს ზემო-სვანეთში ტერიტორიის დიდ ნაწილზე კლებულობს 0-6<sup>0</sup>-მდე, ხოლო კავკასიონის უმაღლეს მწვერვალებზე ეცემა მინუს 2<sup>0</sup>-ზე დაბლა.

საშუალო წლიური ტემპერატურა ზღვის სანაპირო ზოლში, სენაკის და აბაშის რაიონებში, ნაწილობრივ აგრეთვე ზუგდიდის და მარტვილის რაიონებში აღემატება 14<sup>0</sup>-ს, წალენჯიხის რაიონში შეადგენს 10-14<sup>0</sup>-ს, ზემო-სვანეთში კი კლებულობს 0-6<sup>0</sup>-მდე და კავკასიონის მწვერვალებზე ეცემა მინუს 2<sup>0</sup>-ზე დაბლა. ცხრილში 2.1.1. წარმოდგენილია ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურის წლიური სვლა რეგიონის ძირითადი პუნქტებისათვის.

ცხრილი 2.1.1. ჰაერის ტემპერატურის წლიური სვლა

პუნქტი	ფოთი	აბაშა	სენაკი	ზუგდიდი	მარტვილი	წალენჯი-ხა	მესტია
სიმაღლე მ.	3	28	40	117	170	222	1441
I	5,7	4,9	5,4	4,9	4,9	4,6	-6,0
II	6,4	5,5	6,2	5,5	5,3	5,0	-4,6
III	8,8	8,5	9,0	8,2	8,1	7,5	-0,5
IV	11,9	12,5	12,8	12,3	12,4	11,8	-5,2
V	16,4	17,5	17,6	17,0	17,1	16,5	11,0
VI	23,0	20,7	20,8	20,3	20,2	19,4	14,0
VII	23,0	22,9	22,8	22,6	22,1	21,5	16,4
VIII	23,3	23,1	23,8	22,7	22,5	21,8	16,3
IX	20,5	19,7	20,1	19,2	19,3	18,8	12,0

X	16,5	15,8	16,4	15,1	15,5	15,2	7,1
XI	11,9	10,7	12,2	10,5	10,9	10,5	1,6
XII	7,9	6,6	7,6	6,7	7,2	6,7	-4,1
წელი	14,4	14,1	14,5	13,8	13,8	13,3	5,7

როგორც ცხრილიდან ჩანს წლიურ სვლაში ჰაერის ტემპერატურის მაქსიმუმი მთიან რაიონებში ივლისიდან გადადის აგვისტოზე.

ჰარის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმების საშუალოები შავი ზღვის სანაპირო ზოლში არ აღემატება 36<sup>0</sup>-ს, ხმელეთის სიღრმეში 38<sup>0</sup>-მდე იზრდება, კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში კი 22<sup>0</sup>-მდე კლებულობს. ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი შეადგენს ფოთში 39<sup>0</sup>-ს, მესტიაში 38<sup>0</sup>-ს.

ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმების საშუალოები დაბლობ რაიონებში შეადგენს 4-8<sup>0</sup>-ს, ზემო-სვანეთის ტერიტორიის დიდ ნაწილზე მინუს 14-22<sup>0</sup>-ს, ხოლო კავკასიონის მწვერვალებზე ეცემა მინუს 30-35<sup>0</sup>-მდე.

## 2.2. ჰაერის სინოტივე

ჰაერის პარციალური წნევის განაწილება ჰაერის ტემპერატურის განაწილების იდენტურია, ე.ი. მისი მაქსიმუმი მოდის წლის თბილ პერიოდზე, მინიმუმი კი ცივ პერიოდს ემთხვევა. საშუალო წლიური პარციალური წნევა სამეგრელო-ზემო სვანეთში 6,2-14,1 ჰპა-ის ტოლია. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად ჰაერში ორთქლის რაოდენობა მცირდება და ყორულდაში, 1900 მეტრის სიმაღლეზე, ის 6,2 ჰპა-ს შეადგენს (ცხრილი 2.2.1.)

ცხრილი 2.2.1. წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, ჰპა

პუნქტი	ფოთი	ზუგდიდი	ხაიში	მესტია	ლესკური	ყორულდაში
I	6,8	6,5	5,1	3,4	4,8	2,2
II	7,2	6,6	5,4	3,6	5,0	2,9
III	8,0	7,4	6,2	4,4	5,8	3,6
IV	10,6	9,9	8,4	6,2	7,8	5,0
V	15,2	14,3	11,9	8,5	10,8	7,0
VI	19,9	18,8	15,1	10,6	13,6	9,0
VII	24,0	22,5	17,9	12,5	16,4	10,7
VIII	24,3	22,6	18,0	12,3	16,1	10,5
IX	20,1	18,2	14,5	10,1	13,2	8,7
X	14,8	12,9	10,7	7,4	9,6	6,1
XI	10,6	9,4	7,8	5,6	6,8	4,1
XII	7,6	7,2	5,7	4,0	5,3	3,2
წელი	14,1	13,0	10,6	7,4	9,6	6,2

წლიურ სვლაში წყლის ორთქლის პარციალური წნევა უდიდეს მაჩვენებელს აღწევს ივლის-აგვისტოში. უმცირესია იანვარ-თებერვალში. მნიშვნელოვანი შემცირება ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობისა აღინიშნება სექტემბერ-ოქტომბერში, თუმცა 1900 მეტრის სიმაღლეზე ყორულდაში 6,2 ჰპა-ზე ნაკლები არ არის.

საშუალო წლიური შეფარდებითი სინოტივე ტერიტორიაზე 71-78%-ის ფარგლებში მერყეობს. მისი ტერიტორიული განაწილება თითქმის თანაბარია. შეფარდებითი სინოტივის სიდიდის რიცხვითი მაჩვენებლები უდიდესია წლის ცივ პერიოდში გარდა მაღალმთიანი ყორულდაშისა. ნაკლებია წლის თბილ პერიოდში (ცხრილი 2.2.2.).

ცხრილი 2.2.2. ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე (%).

პუნქტი	ფოთი	სენაკი	ზუგდიდი	წალენჯიხა	ხაიში	ლენტეხი	მესტია	ყორულდაში
I	72	71	64	70	81	85	79	68
II	73	72	64	72	79	82	77	69
III	75	70	67	71	74	77	74	70
IV	78	70	69	70	70	71	72	72
V	82	73	72	74	71	70	70	71
VI	82	76	73	78	73	72	70	73
VII	83	80	74	83	74	74	71	74
VIII	83	80	74	82	74	74	72	79

IX	83	80	74	80	78	78	77	75
X	79	75	70	74	81	81	78	71
XI	73	68	65	69	80	81	80	70
XII	70	67	64	67	82	86	82	68
წელი	78	74	69	74	76	78	75	71

13 საათის საშუალო წლიური შეფარდებითი სინოტივე საკმაოდ მაღალია და მერყეობს ტერიტორიულად 52-62%-ის ფარგლებში. აღმოსავლეთის ფიონური ქარების დროს შეფარდებითი სინოტივე მნიშვნელოვნად ეცემა, ზოგჯერ 22-25%-მდე.

სინოტივის საშუალო წლიური დეფიციტი 2,9-4,7 ჰჰა ფარგლებშია 700-750 მეტრის სიმაღლეზე მერყეობს 4,1-4,2 ჰჰა ფარგლებში (ხაიში, ლენტეხი). ადგილის სიდიდის გადიდებით იგი მცირდება და მესტიაში (1400მ.) შეადგენს 3,6 მზ-ს, ხილო ყორულდაში კი 1900 მეტრზე, 2,9 მზ-ის ტოლია. (ცხრ. 2.2.3.).

ცხრილი 2.2.3. სინოტივის დეფიციტი

პუნქტი	ფოთი	ზუგდიდი	ხაიში	ლენტეხი	მესტია	ყორულდაში
I	3	2.7	1.2	1	1	1.3
II	3.1	3.1	1.5	1.3	1.2	1.4
III	3.4	3.9	2.7	2.2	1.8	1.6
IV	3.8	5.5	5	4.4	3.2	2.3
V	4	6	6.2	6.3	5.2	3.5
VI	4.8	6.3	6.9	7.2	6.4	4.1
VII	5.1	5.7	7.4	7.4	7.4	4.6
VIII	5.4	5.8	7.7	7.5	7.2	4.8
IX	4.7	4.8	5.3	5.2	5	3.8
X	4.3	4.4	2.9	3.4	3.2	3.2
XI	4.1	4.3	1.9	2.1	2	2.3
XII	3.6	3.6	1.3	1	1.1	1.6
წელი	4.1	4.7	4.2	4.1	3.6	2.9

2.3. ატმოსფერული ნალექები

ატმოსფერული ნალექების ფორმირება სამეგრელოს და სვანეთის ტერიტორიებზე განპირობებულია სინოპტიკური პროცესებით, რომლებიც წარმოიქმნება სამხრეთ კავკასიის დასავლეთ და აღმოსავლეთ რაიონებში და ფრონტალური ჰაერის მასების აღრევით. ბარიული გრადიენტების ზრდის დროს, თუ იზოჰიფსები მიმართულია ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ, მყარდება თბილი ჰაერის მასები, ხოლო თუ იზოჰიფსები მიმართულია ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ იქმნება პირობები ჭარბი ტენით გაჯერებული ჰაერის მასების შემოჭრისათვის. ეს პროცესი ძირითადად დამახასიათებელია წლის გარდამავალი პერიოდებისათვის (კ.პაპინაშვილი, 1963).

სამხრეთიდან ციკლონების გადმონაცვლების დროს სამხრეთ კავკასიის დასავლეთი რაიონები ნალექების სიუხვით ხასიათდება. დიდია ფრონტის ტალღურ აღრევასთან დაკავშირებული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა. ამ დროს მოსული ნალექები ხშირად წლის განმავლობაში მოსული ნალექების 15-20- %-ს შეადგენს.

მთლიანად დასავლეთ საქართველოში ცირკულაციური პროცესების გამწვავებას შავი ზღვის სიახლოვე და ტერიტორიაზე არსებული ტენის დიდი მარაგი უწყობს ხელს. წვიმებს ხშირად ერთვის ძლიერი ქარები. ზღვის ზვირთები თავის მხრივ ხელს უშლიან ზღვაში მდინარეთა ჩამონადენის თავისუფლად შეღწევას. ამ დროს მდინარის კალაპოტიდან წყალი გადმოდის და ტბორავს ტერიტორიას.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამები მერყეობს 1000-3200მმ ფარგლებში. შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, სენაკის, აბაშის და ზუგდიდის რაიონებში წლის განმავლობაში მოდის 1600-1800მმ ნალექი. წალენჯიხის და მარტვილის რაიონებში მოსული ნალექები აღემატება 2000მმ-ს. სიმაღლის ზრდასთან ერთად ნალექები იზრდება და კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში აღემატება 3000მმ-ს, მინიმალური ნალექების რაოდენობა კი მოდის ზემო-სვანეთის ვიწრო ხეობებში (ნახ. 2.3.1.).



წვიმების საერთო ხანგრძლივობა წლის განმავლობაში საშუალოდ 979 საათიდან (გალი) 1346 საათამდე (ფოთი) იზრდება. აქედან წვიმათა უდიდესი ხანგრძლივობა წლის ცივ პერიოდზე მოდის. ხანგრძლივი უწყვეტი წვიმები წლის ყველა სეზონშია მოსალოდნელი. ორდღიანი უწყვეტი წვიმების განმეორადობა 2-7 %-ია, სამდღიანი წვიმებისა-!%-მდე. ხანმოკლე წვიმებით ხასიათდება ზაფხულის თვეები, განსაკუთრებით აგვისტო. ამ დროს ზშირად წვიმების ხანგრძლივობა არ აღემატება 1 სთ-ს.

#### 2.4. თოვლის საფარი

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე თოვლის საფარის განაწილების თავისებურებებს განსაზღვრავს რელიეფის გეომორფოლოგიური სტრუქტურა, ამბსოლუტური სიმაღლე და შავი ზღვის აკვატორიიდან მოსული ნოტიო ჰაერის მასების მიმართ ფერდობების მდებარეობა. თოვლის საფარის რეჟიმულ მახასიათებლებზე დამოკიდებულებით აქ გამოიყოფა სამი ზონა. პირველი ზონა წარმოადგენს არამდგრადი თოვლის საფარის ზონას, რომელიც მოიცავს შავი ზღვისპირა ზოლს კოლხეთის დაბლობის ნაწილის ჩათვლით ზღვის დონიდან 500-700მ. სიმაღლემდე. მეორე ზონა ხასიათდება მდგრადი თოვლის საფარით და მოიცავს კავკასიონის წინა მთისა და ფერდობების ნაწილს სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიის ფარგლებში 500-700 მეტრიდან დაწყებული გლაციურ-ნივალური ზონის ქვედა საზღვრამდე. მესამე ზონა-მარადიული თოვლ-ყინულის ზონა განლაგებულია თოვლის ხაზის ზემოთ სვანეთის კავკასიონის მაღალი მთის ფერდობებზე. პირველ ზონაში წელიწადის ცივ პერიოდში შეიძლება რამდენჯერმე ადგილი ჰქონდეს არამდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნას და გაქრობას მეტეოროლოგიურ პირობებზე დამოკიდებულებით. ამ ზონაში უხვთოვლიანი და მკაცრი ზამთრის შემთხვევაში არამდგრადი თოვლის საფარის არსებობა როგორც გამონაკლისი, შეიძლება გაგრძელდეს ერთი თვე და მეტი.

თოვლის საფარის სიმაღლის ფორმირების დინამიკა მდგრადი თოვლის საფარის ზონაში (II ზონა) შეიძლება დახასიათდეს მესტიის ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე. თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე (h) ამ სადგურზე ნოემბრის მესამე დეკადიდან დაწყებული (როდესაც იწყება მდგრადი თოვლის საფარის ფორმირება) თანდათან (მონოტონურად) მატულობს და აღწევს მაქსიმუმს თებერვლის მესამე დეკადაში. მარტში ჰაერის ტემპერატურის და თოვლის სინოტივის (კუთრი წონის) ზრდის შედეგად იწყება თოვლის საფარის სიმაღლის კლება, რომელიც მაქსიმუმს აღწევს აპრილის მეორე დეკადაში. ამ თვის ბოლოს აღნიშნულ სადგურზე თოვლის საფარი ქრება. დამოკიდებულება  $h=f(n)$ , სადაც h არის მდგრადი თოვლის საფარის დეკადური სიმაღლე (სმ), ხოლო n დღეების რიცხვი, წელიწადის ცივი პერიოდის იმ ნაწილისათვის, როდესაც აღინიშნება თოვლის საფარის სიმაღლის მატება, ანალიზურად წარმოიდგინება წრფივი ფუნქციის სახით:  $h=0,55n+1,5$ . მაგალითად იანვრის 10 რიცხვში (პირველი დეკადა)  $n=50$  დღეს, თოვლის საფარის სიმაღლემ მესტიაში შეადგინა 29სმ; სამეგრელო-ზემო სვანეთის რაიონში ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდისას თოვლი საფარის როგორც საშუალო დეკადური, ასევე მაქსიმალური დეკადური სიმაღლეების საშუალო სიდიდე მატულობს. მაგალითად, მაქსიმალური დეკადური სიმაღლეების საშუალო მეორე ზონის ქვედა საზღვარზე შეადგენს 20 სმ, საშუალო და მაღალმთიან ზონაში კი ის შესაბამისად ტოლია 100 და 200 სმ-ისა. ადგილის აბსოლუტური სიმაღლის ზრდისას თოვლის საფარის სიმაღლის ზრდის ინტენსივობას ახასიათებს ვერტიკალური გრადიენტი (სმ/100მ). მდინარე ენგურის ხეობაში 500-1500მ სიმაღლის დიაპაზონში ვერტიკალური გრადიენტის სიდიდე მცირდება 8-დან 3სმ-მდე ყოველ 100მ-ზე. ე. ი. ადგილი აქვს ვერტიკალური გრადიენტის შემცირებას, მაშინ, როდესაც მდინარეების: კოდორის, ცხენისწყალის, რიონის, ლიახვის, არაგვის, აჭარისწყალის, სუფსის და გუჯარეთის\_წყლის აუზებში აღინიშნება გრადიენტის სიდიდის მატება სიმაღლის ზრდის სინქრონულად. ეს განსხვავება განპირობებულია იმით, რომ ზემო სვანეთის მიკროკლიმატური რაიონი ჩრდილოეთიდან ცივი არქტიკული ჰაერის მასების შემოჭრისაგან დაცულია კავკასიონის მთავარი ქედით, სამხრეთიდან და დასავლეთიდან კი შავი ზღვის ნოტიო ჰაერის მასებისაგან\_სვანეთის, სამეგრელოსა და კოდორის ქედებით, რის შედეგად აქ წარმოიქმნება ნალექების პლიუვიომეტრული ჩრდილი მათი მინიმუმით, რაც განაპირობებს თოვლის საფარის სიმაღლის და შესაბამისად მისი მაღლივი გრადიენტის კლებას. ამის შედეგად ჯვრის წყალსაცავის ჩრდილოეთ ნაწილში ნალექების წლიური რაოდენობა 400-500მმ-ით ნაკლებია მის სამხრეთ ნაწილთან შედარებით. ნალექების უარყოფითი გრადიენტების ზონა აქ ვრცელდება მესტიის, ზემო სვანეთის ქვაბულამდე, შემდეგ კი ენგურის ხეობის ორიენტაციის ცვლილებასთან

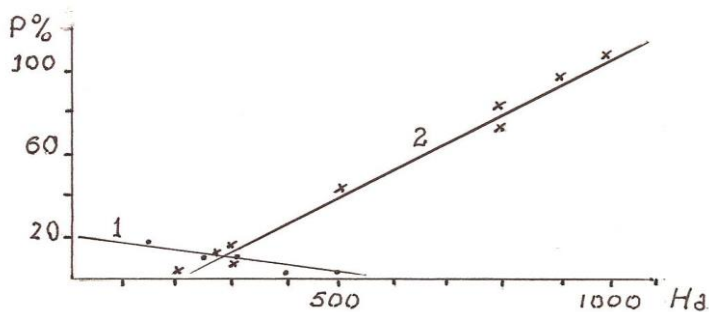
დაკავშირებით ნალექების გრადიენტი ხდება დადებითი და მურკმელში ნალექების წლიური ჯამი შეადგენს 1040მმ-ს, აუზის მაღალმთიან ნაწილში კი იგი აღწევს 2800მმ-ს და მეტს. მესტიის ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიდიდეებიდან უდიდესების განმეორადობა შეადგენს 21-30სმ და 101-125სმ სიმაღლეების ინტერვალისათვის შესაბამისად 3%-ს, 31-50-სმ და 76-100სმ ინტერვალისათვის შესაბამისად 26 და 29%-ს, 51-75სმ ინტერვალისთვის კი 39%-ს. თუ წარმოვიდგენთ მოცემული ინტერვალის შესაბამის სიმაღლეების სიხშირეებს გრაფიკის (პოლიგონის ან ჰისტოგრამის) სახით, აღმოჩნდება, რომ ისინი ხასიათდებიან სიმეტრიული განაწილებით თოვლის საფარის სიმაღლეთა 51-75სმ გრადიაციის შესაბამისი სიხშირეებიდან ორივე მხარეს.

მდგრადი თოვლის საფარის არსებობის ხანგრძლივობა ამ რაიონში დამოკიდებულია ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე, რომელიც განსაზღვრავს ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურის 0<sup>0</sup>-ზე გადასვლას. მაგალითად, მესტიაში მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნის და გაქრობის საშუალო თარიღებია შესაბამისად 1/XII და 15/IV. მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნის და გაქრობის ყველაზე გვიანი და ადრეული თარიღები საშუალო თარიღისაგან განსხვავდება ერთი თვით და მეტით (საქართველოს კლიმატი და კლიმატური რესურსები, 1971). განსახილველ რაიონში ზამთრების განმეორადობა თოვლის საფარის გარეშე და მდგრადი თოვლის საფარით ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებულებით მოცემულია ნახ. 2.4.1.-ზე. სიმაღლის მატებისას პირველი დამოკიდებულების განმეორადობა მცირდება, მეორისა კი იზრდება. დამოკიდებულებები  $P_1=f(H)$  და  $P_2=f(H)$ , სადაც  $P_1$  ზამთრის განმეორადობა თოვლის საფარის გარეშე და  $P_2$  - იგივე მდგრადი თოვლის საფარით, ანალიზურად წარმოიდგინება წრფივი ფუნქციის სახით:

$$P_1=20,5-0,035H \quad , \quad 2.4.1.$$

$$P_2=0,13H-26 \quad , \quad 2.4.2.$$

აქ  $H$  - სიმაღლე მეტრებში. დაახლოებით 1000-1100 მეტრის სიმაღლეზე (2.4.2)-ის თანახმად  $P_2=100\%$ . ე. ი. ამ სიმაღლეებიდან დაწყებული ყოველ წელიწადს დაიკვირვება ზამთარი მდგრადი თოვლის საფარით.



ნახ. 2.4.1. ზამთრების განმეორადობა:

- 1) თოვლის საფარის გარეშე;
- 2) მდგრადი თოვლის საფარით

თოვლის საფარის ისეთი მახასიათებლების შესწავლას, როგორცაა სიმაღლე, სიმკვრივე და წყლის მარაგი აქვს დიდი მნიშვნელობა ისეთი საკითხების დამუშავებისას, როგორცაა თოვლის ზვავების პროგნოზი, ზვავსაშიში პერიოდების ხანგრძლივობა, ოპერატიული ჰიდროლოგიური პროგნოზების შედგენა და სხვა. ამ პრობლემების გადაწყვეტისას გამოიყენება ქსელური თოვლაგეგმვის მასალები, რომლებიც გამოქვეყნებულია სათანადო კლიმატოლოგიურ ცნობარებში. მაგრამ, რადგანაც, როგორც წესი, საკვლევი ტერიტორიის რიგი ზონებისათვის ასეთი მონაცემები არ გავაჩნია აუცილებელი ხდება თოვლის საფარის ამ პარამეტრების წყვილებს შორის კორელაციური კავშირების დადგენა. ამ მიზნით შეიძლება დადგინდეს კორელაციური კავშირები თოვლის საფარის პარამეტრების გასაშუალოებულ და მაქსიმალურ მნიშვნელობებს შორის. მაგალითად, საკვლევი რეგიონისათვის

დამოკიდებულება  $h = f(h_{max})$  ანალიზურად წარმოიდგინება შემდეგი სახით:

$$h=2,5h_{max}+0,45 \quad 2.4.3.$$



საცნობარო ლიტერატურაში თოვლის საფარის სიმკვრივის სიდიდეები მოცემულია მხოლოდ ცალკეული სადგურებისათვის და ბუნებრივია, რომ მათი გამოთვლა წარმოადგენს განსაზღვრულ ინტერესს. ამ მიზნით დასავლეთ კავკასიონის სადგურების მონაცემებით დადგენილი იქნა კორელაციური კავშირი  $\rho_{\max}$  და  $\bar{\rho}_{\max}$  შორის:

$$\rho_{\max} = 1,30 \bar{\rho}_{\max} + 1,0015 \quad 2.4.4.$$

სადაც  $\bar{\rho}_{\max}$  არის თოვლის საფარის საშუალო სიმკვრივე,  $\rho_{\max}$  – სიმკვრივის მაქსიმალური სიდიდე.

თოვლის საფარში წყლის მარაგის გამოთვლის მეთოდის დამუშავება წარმოადგენს განსაკუთრებულ ინტერესს, ვინაიდან ამ პარამეტრის შესახებ ცნობარებში ძალიან მწირი ინფორმაციაა წარმოდგენილი. ამიტომ უეჭველ ინტერესს წარმოადგენს კორელაციური კავშირის

დადგენა თოვლის საფარის სიმაღლის მაქსიმალურ სიდიდეებს ( $h_{\max}$ ) და წყლის მარაგს ( $w$ ) შორის, იმ სადგურების მონაცემების გამოყენებით, რომლებზედაც წარმოებდა სინქრონული დაკვირვებები თოვლის საფარის მაქსიმალურ სიმაღლეებზე და წყლის მარაგზე. დადგენილი იქნა მათ შორის კორელაციური კავშირის ანალიზური სახე:

$$W_{\max} = 0,780 + 0,192h_{\max} - 0,0013h_{\max}^2 \quad 2.4.5.$$

სადაც  $W_{\max}$  და  $h_{\max}$  მოცემულია სმ-ში. აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული კორელაციური კავშირები მდგრადი თოვლის საფარის პარამეტრებს შორის არსებითად ავართოებს ჩვენთვის საინტერესო ინფორმაციის მოცულობას ზოგიერთ მათგანზე, რომლების შესახებაც დაკვირვებების მასალები არ გაგვაჩნია.

მიღებული კორელაციური კავშირები შეიძლება გამოყენებული იქნეს სამეგრელო-ზემო სვანეთის რაიონებში თოვლის საფარის სათანადო პარამეტრების გამოთვლის მიზნით.

## 2.5. ქარი

ქარის მიმართულება და სიჩქარე განპირობებულია ორი ძირითადი ფაქტორით: ბარიული გრადიენტით და რელიეფით.

ცნობილია, რომ ჰაერის მასათა საერთო გადანაცვლება საქართველოს განედებზე ხდება დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ და ამიერკავკასიის მთათაშორისი ტექტონიკური დეპრესია ხელს უწყობს ფრონტალური მდგენელების გადანაცვლებას ღერძის გასწვრივ, თუმცა ქვეფენილი ზედაპირის აღრევიტი მოქმედა არღვევს ჰაერის მასათა გადანაწილებას დასავლეთიდან ატმოსფეროს ქვედა ფენებში.

ხმელეთისა და ზღვის, პლატოების და ბარის არათანაბარი გათბობა ხელს უწყობს საქართველოს ტერიტორიაზე ატმოსფეროს ადგილობრივ ცირკულაციას, რის გამოც მათი ურთიერთქმედების შედეგად წარმოიშობა მთა-ბარისა და სანაპირო (ბრიზები, მუსონები) ცირკულაცია, რასაც ხელს უწყობს ატმოსფერული წნევის სეზონური განაწილება, რომელიც აპირობებს დასავლეთის ქარების ბატონობას თბილ პერიოდში და აღმოსავლეთისას\_ცივ პერიოდში, რაც ამღვეს მას მუსონური ცირკულაციის ხასიათს.

საქართველოს ტერიტორიაზე ჰაერის ცირკულაციისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მთავარი კავკასიონის ქედს, რომელიც წარმოადგენს არა მარტო ბუნებრივ წინაღობას ჩრდილოეთიდან ცივი ჰაერის მასების შემოსვლისათვის, არამედ განაპირობებს მათი გადაადგილების ძირითად გზებს ამიერკავკასიაში დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან. ქარის მიმართულებასა და სიჩქარეზე და აგრეთვე ჰაერის მასებზე, რომლის გადანაცვლებაც ხდება, არსებით გავლენას ახდენს მთის ქედები, რომლებიც კვეთენ საქართველოს ტერიტორიას სხვადასხვა მიმართულებით\_ისინი წარმოადგენენ ერთგვარ წყალგამყოფებს და საზღვრავენ ჰაერის მასათა გადანაცვლების მიმართულებას.

**ქარის მიმართულება.** კოლხეთის დაბლობისათვის, კერძოდ სამეგრელოსათვის, დამახასიათებელია მუსონური ტიპის ქარები წლის ცივ და თბილ პერიოდებში, როცა შავ ზღვაზე, კავკასიონის ცენტრალურ რაიონებზე განლაგებულია მაღალი და დაბალი წნევის არეები. კოლხეთის დაბლობზე, რომლის ზღვისპირა ნაწილია სამეგრელო, წლის თბილ პერიოდში სჭარბობს ქარები დასავლეთის მდგენელით (ქარები ზღვიდან), ხოლო ცივ პერიოდში\_აღმოსავლეთის მდგენელით

(ქარები ხმელეთიდან). თუმცა ზაფხულში მთისწინეთში გადანაცვლებასთან ერთად აღინიშნება მთა-ბარის ცირკულაცია, რომელიც თან ერთვის მუსონური ხასიათის ქარებს, რაც იწვევს ქარის მიმართულების განმეორადობის ზრდას დასავლეთის მდგენელით.

ჰაერის ცივი მასების ჩამოდინება კავკასიონის თოვლიანი მწვერვალებიდან და გვერდითი ქედებიდან ხელს უწყობს ქარების განმეორადობის ზრდას ჩრდილოეთის მდგენელით სამეგრელოს ჩრდილოეთ ნაწილში (მუხურა).

როგორც ცხრილი 2.5.1. გვიჩვენებს სამეგრელოს ტერიტორიაზე ქარები ზღვიდან ქრის უმეტესად აპრილ-მაისიდან აგვისტო-სექტემბრამდე, ხოლო ხმელეთიდან – სექტემბრიდან აპრილ-მაისამდე (ჩათვლით).

აქ კარგადაა განვითარებული ბრიზული ცირკულაცია, რაც გამოწვეულია ზღვისა და ხმელეთის არათანაბარი გათბობით დღის განმავლობაში. იგი დაიკვირვება წლის თითქმის ყველა სეზონში. სუფთა სახით ბრიზები წარმოიშობა მხოლოდ იმ რეგიონებში, სადაც მთის მასივები დამორებულია ნაპირიდან და რელიეფი სწორია. მთა-ბარის ქარების გავლენა აქ თითქმის გამორიცხულია.

ცხრილი 2.5.2. ადასტურებს ბრიზების მნიშვნელოვან განმეორადობას სამეგრელოს ზღვისპირა ზოლში.

ცხრილი 2.5.1. ქარის მიმართულების განმეორადობა (%)

ზღვიდან და ხმელეთიდან

სადგური, ქარის მიმართ. ულება	ანაკლია ზღვიდან (დ+სდ) ხმელეთიდან (აღ+ჩაღ)		ზუგდიდი ზღვიდან (დ) ხმელეთიდან (აღ)		სენაკი ზღვიდან (დ+სდ) ხმელეთიდან (აღ+ჩაღ)		მარტვილი ზღვიდან (დ) ხმელეთიდან (აღ)		ფოთი ზღვიდან (დ+სდ) ხმელეთიდან (აღ)	
I	14	69	11	56	17	71	20	35	18	62
II	18	60	14	50	25	61	22	40	26	50
III	26	47	20	43	35	47	33	29	36	28
IV	35	36	30	30	47	38	38	25	48	36
V	39	30	44	27	55	28	42	17	51	20
VI	44	24	49	20	61	23	46	16	56	16
VII	48	24	47	16	66	17	47	9	64	12
VIII	39	35	44	15	55	27	41	20	56	18
IX	31	41	32	26	48	33	41	19	45	26
X	18	55	19	37	36	57	29	34	25	45
XI	12	68	12	53	15	70	20	39	17	61
XII	5	73	6	53	11	80	13	49	15	65

მთა-ბარის ქარები ფიქსირდება ზემო-სვანეთში. მათი წარმოშობის მიზეზია მთის ფერდობებისა და ბარის არათანაბარი გათბობა იმავე სიმაღლეზე თავისუფალი ატმოსფეროს გათბობასთან შედარებით. ამას თან ერთვის მთის მექანიკური გავლენა ჰაერის დინებებზე-დღისით უფრო მეტად თბება ფერდობების ქვემო ნაწილები და ბარის ფსკერი, რაც იწვევს ჰაერის ასვლას ზევით ფერდობებზე (ბარის ქარი). ღამით გაცივებული ჰაერი ეშვება ქვემოთ ფერდობებზე (მთის ქარი), (ცხრილი 2.5.3.).

როგორც ცხრილი 2.5.3.-დან ჩანს, მთის ქარები, რომელიც დაიკვირვება დილისა და ღამის საათებში, საკმარისად დიდი განმეორადობით ხასიათდება, რაც უფრო მეტად ხაიში ფიქსირდება. რაც შეეხება ბარის ქარებს, რომელიც შუადღისათვისაა დამახასიათებელი ყველაზე დიდი განმეორადობით ისევ ხაიში ფიქსირდება. მისი განმეორადობა ზაფხულის თვეებში 81-84%-ის ტოლია. უნდა აღინიშნოს, რომ მთის ქარებში აღმოსავლეთის, ხოლო ბარის ქარებში დასავლეთის მდგენელები სჭარბობს.

ცხრილი 2.5.2. ზღვისა და სანაპირო ბრიზების განმეორადობის დღე-ღამური სვლა (%)

ბრიზის ტიპი	დაკვ. ვადა (სთ.)	ანაკლია											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
სანაპირო	1	72	64	57	54	46	50	47	6	63	68	72	74
	13	55	54	35	23	15	7	5	8	18	35	60	69

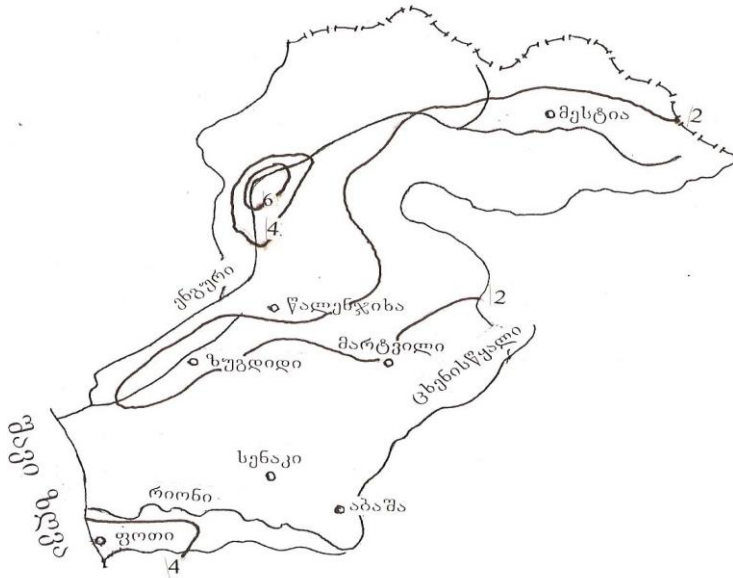
	19	66	54	37	21	15	7	3	12	32	49	65	72
ზღვის	1	12	18	20	25	29	25	27	17	15	11	8	8
	13	15	21	34	46	55	62	67	62	47	28	17	10
	19	16	22	33	41	49	64	39	59	44	24	15	10
ზუგდიდი													
სანაპირო	1	77	68	60	60	48	46	35	55	44	44	77	80
	13	57	55	43	29	22	14	11	11	21	34	52	59
	19	71	63	40	24	12	7	5	9	17	46	77	75
ზღვის	1	11	13	24	24	34	33	43	25	23	14	7	7
	13	16	15	45	45	57	63	72	66	51	35	18	12
	19	13	21	62	62	75	83	86	78	60	33	11	11
სენაკი													
სანაპირო	1	76	65	55	49	33	31	23	40	43	67	75	83
	13	68	59	48	32	26	17	12	17	22	32	71	78
	19	67	56	34	23	11	5	3	6	15	41	62	79
ზღვის	1	14	23	30	41	59	52	54	42	39	21	12	9
	13	16	23	33	49	55	63	68	60	54	28	14	13
	19	21	33	48	61	75	84	82	83	72	14	24	12
ფოთი													
სანაპირო	1	72	59	48	42	35	33	18	29	44	66	72	77
	13	67	56	38	22	16	6	2	6	13	44	66	72
	19	64	48	29	17	8	5	2	4	10	39	57	69
ზღვის	1	18	28	34	42	45	44	60	39	30	40	15	14
	13	17	26	43	59	60	74	81	81	67	35	19	15
	19	22	32	43	54	62	73	83	77	68	35	25	19

ცხრილი 2.5.3. მთა-ბარის ქარების განმეორადობა (%)

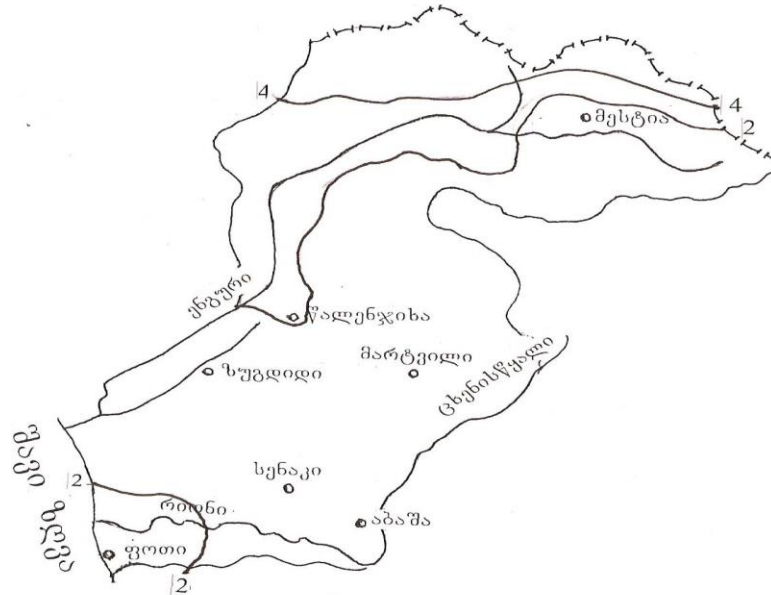
ქარი	დაკვ. ვადა (სთ.)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
მესტია													
მთის ჩ+ჩაღ	1	68	72	50	45	51	64	64	74	64	58	62	62
	7	69	72	58	40	40	60	60	70	56	49	57	77
	13	13	19	19	27	26	19	20	15	10	11	9	27
	19	66	59	44	46	47	47	46	52	55	59	63	66
ბარის ს+სღ	1	19	19	34	42	35	19	20	13	18	25	24	10
	7	16	16	26	44	40	30	20	14	29	27	25	11
	13	58	56	59	39	41	53	56	60	66	72	70	52
	19	22	27	41	36	33	33	36	34	33	29	24	19
ხაიში													
მთის ჩ+ჩაღ	1	95	92	89	89	95	#	80	88	93	97	98	97
	7	92	89	85	88	91	92	86	93	96	96	96	98
	13	69	44	26	19	10	7	6	8	10	21	60	85
	19	85	68	39	37	21	12	6	9	11	82	#	91
ბარის ს+სღ	1	3	5	10	10	3	9	5	9	5	5	2	3
	7	3	5	11	9	6	3	4	3	1	1	2	1
	13	19	42	#	70	78	83	83	81	74	60	32	10
	19	9	30	52	54	66	72	79	77	60	66	10	6
ლეზარდე													
მთის ჩ+ჩაღ	1	63	66	61	68	60	62	55	64	65	58	59	60
	7	55	54	60	56	55	56	44	50	47	45	53	50
	13	48	41	39	39	27	20	21	27	28	30	42	48
	19	69	59	49	49	34	33	26	37	46	46	55	61
ო ს ს	1	12	12	12	18	19	19	19	13	14	13	19	11

7	15	13	19	14	14	11	21	20	20	19	14	16
13	31	41	44	39	49	58	61	63	61	57	45	34
19	12	14	24	19	30	36	44	42	42	25	24	19

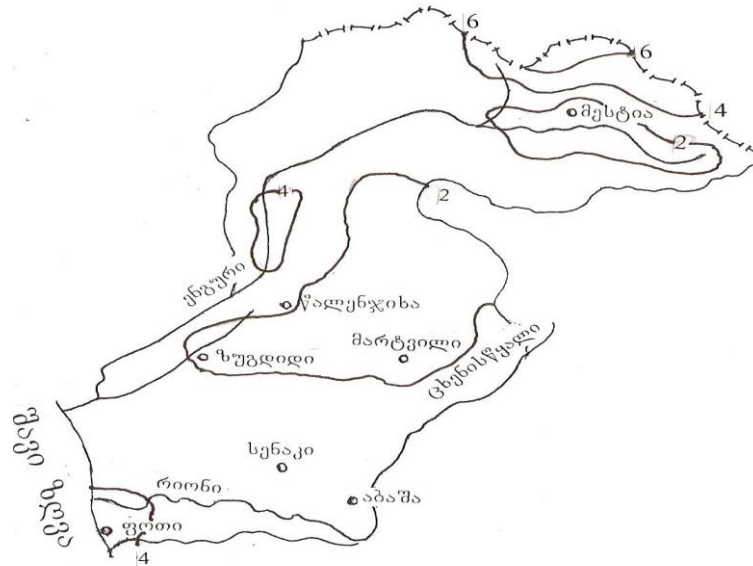
**ქარის სიჩქარე.** ქარის საშუალო სიჩქარე სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე მნიშვნელოვნად ცვალებადობს ადგილის დახურულობასა და რელიეფთან დაკავშირებით. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე განსახილველ ტერიტორიაზე 1.0მ/წმ (ბეჩო, ლეხარდე)\_4,7მ/წმ (ჯვარი) ფარგლებშია მოქცეული. ამასთან მცირე სიჩქარეები აღინიშნება კავასიონის ღრმა მიხვეულ-მოხვეულ ხეობებში (ზემო სვანეთი). ასეთი მცირე სიჩქარეები ფიქსირდება სამეგრელოს ტერიტორიის იმ ნაწილზე, რომელიც სამხრეთიდან ესაზღვრება ზემო სვანეთს. სამეგრელოს ტერიტორიის იმ ნაწილზე, რომელიც კოლხეთის დაბლობშია მოქცეული, ქარის საშუალო სიჩქარეები საკმაოდ დიდია (ნახ.2.5.1-2.5.3.). ქარის საშუალო თვიური სიჩქარეები, ისევე როგორც საშუალო წლიური, დიდ ფარგლებში ცვალებადობს\_0,4მ/წმ-დან 7,8მ/წმ-მდე. საშუალო თვიური სიჩქარეების მაქსიმუმებისა აღინიშნება განსხვავებული კანონზომიერება. მაქსიმალური საშუალო თვიური სიჩქარე მოდის წლის ცივ პერიოდზე\_ნოემბრიდან მარტის ჩათვლით, ხოლო მინიმალური წლის თბილ პერიოდზე\_ივნის-სექტემბერზე, რაც გამოწვეულია ქარის აქ გაბატონებული დასავლეთის მდგენელის შესუსტებით, გამონაკლისია ზემო სვანეთი, სადაც შედარებით მაღალი სიჩქარე ფიქსირდება გაზაფხულის ბოლოს და ზაფხულის თვეებში (ნახ. 2.5.2-2.5.3.).



ნახ. 2.5.1. ქარის სიჩქარე. იანვარი. მ/წმ



ნახ. 2.5.2. ქარის სიჩქარე. ივლისი. მ/წმ



ნახ. 2.5.3. ქარის სიჩქარე. წელიწადი. მ/წმ

ქარის სიჩქარის დღე-ღამური სვლა გამოსახულია თითქმის მთელი წლის განმავლობაში, თუმცა მისი ამპლიტუდა წლის თბილ პერიოდში მეტია ტემპერატურის ვერტიკალური გრადიენტების ზრდასთან დაკავშირებით. ტურბულენტობის ზრდასა და კონვექციის გაძლიერების შედეგად მაქსიმალური სიჩქარეები განსახილველი ტერიტორიის უდიდეს ნაწილზე დაიკვირვება დღის მეორე ნახევარში, მინიმალური დილისა და ღამის საათებში, როცა ტემპერატურული კონტრასტები ცალკეულ ვერტიკალურ სარტყლებს შორის თითქმის გლუვდება. მხოლოდ ჯვარში, რომელიც ენგურის ხეობის ვერტიკალურ მონაკვეთზე მდებარეობს, ქარის საშუალო მაქსიმალური სიჩქარეები მთელი წლის განმავლობაში ღამის და დილის საათებში ფიქსირდება.

## 2.6. ჰაერის ტემპერატურისა და შეფარდებითი სინოტივის კომპლექსი

მრავალი პრაქტიკული ხასიათის ამოცანის გადაჭრისას მნიშვნელოვან აქვს ერთი მეტეოროლოგიური ელემენტის ფიქსირებული მნიშვნელობის პირობებში მეორე ელემენტის ცვლილების კანონზომიერების ცოდნას. ამის მაგალითია ჰაერის ტემპერატურისა და შეფარდებითი სინოტივის კომპლექსი ფოთისა და მესტიის მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემების მიხედვით. თვალსაჩინოებისათვის ფარდობითი სინოტივის ბიჯი (გრადაცია) აღებულია 5%, ხოლო ჰაერის ტემპერატურისათვის 5°. თითოეული სადგურისათვის სათანადო ცხრილიდან აღებულია

ყოველდღიური მონაცემები 01 და 13 საათისათვის ყველა თვის ყველა დღისათვის. დაკვირვების რიგი შეადგენდა 25 წელს. ამრიგად თითოეული სადგურის თითოეული ელემენტისათვის მონაცემთა ბაზა შეადგენდა 18000 მნიშვნელობას.

სამეგრელოს დაბლობ რაიონის დასახასიათებლად ჩვენ ავირჩიეთ სადგური ფოთის მონაცემები. შავი ზღვის სიახლოვე ერთგვარად არბილებს კლიმატს, ამცირებს ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობის ამპლიტუდას, თუმცა ამავე დროს ზრდის ფარდობითი სინოტივის საშუალო მნიშვნელობას. სათანადო მონაცემები მოცემულია ცხრილში 2.6.1.

ცხრილში წერტილი (.) მიუთითებს, რომ შესაბამისი ალბათობა 0,1%-ზე ნაკლებია. როგორც ცხრილის ანალიზიდან ჩანს ფოთში ყველაზე მეტი განმერებადობა ახასიათებს ტემპერატურას 5-10; 10-15; 15-20 და 20-25<sup>o</sup>-ის ფარგლებში. ამ დიაპაზონში ხვდება ყველა შემთხვევათა 80%. ასეთ დროს შეფარდებითი სინოტივე ძირითადად მაღალია, 80-100%-ის ფარგლებში. უფრო დეტალურად ყველაზე მეტად ალბათურია გრადაცია 10-15<sup>o</sup> (21%) და ამ დროს სინოტივე 91-95% (18%). შეფარდებითი სინოტივის დაბალი მნიშვნელობები აქ ხშირი არ არის, კერძოდ 40%-მდე აღნიშნულია მხოლოდ საერთო შემთხვევათა 5%-ში (შავი ზღვის გავლენა). რაც შეეხება ტემპერატურას, უარყოფითი ტემპერატურების ალბათობა არ აღემატება 1%-ს; 25<sup>o</sup>-ზე მეტი ტემპერატურა მხოლოდ 10% შემთხვევაშია დაკვირვებული, ასეთ დროს შეფარდებითი სინოტივის მონაცემები თითოეულ გრადაციაში არ აღემატება 0,1%-ს.

ცხრილი 2.6.1. ჰაერის ტემპერატურის და შეფარდებითი სინოტივის კომპლექსის განმეორადობა. ფოთი. %

შეფარდებითი სინოტივე (%)	ტემპერატურა								განმეორადობის ჯამი (%)
	-5.0 -1.0	0.0 4.9	5.0 9.9	10.0 14.9	15.0 19.9	20.0 24.9	25.0 29.9	30.0 34.9	
ფოთი									
21-25									0.1
26-30				0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.8
31-35			0.2	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	1.7
36-40			0.4	0.9	0.7	0.4	0.2	0.1	2.7
41-45		0.1	0.7	1.1	0.9	0.5	0.2	0.1	3.6
46-50		0.2	0.8	1.0	0.8	0.6	0.3		3.7
51-55		0.3	1.0	1.2	0.8	0.7	0.2		4.2
56-6		0.3	0.9	1.1	0.8	0.6	0.3		4.0
61-65		0.5	1.0	1.0	0.8	1.1	0.7		5.1
66-70	0.1	0.4	1.1	1.2	1.0	1.7	1.6	0.1	7.2
71-75		0.4	1.2	1.2	1.2	2.4	2.7	0.1	9.2
76-80	0.1	0.6	1.4	1.5	1.3	2.2	1.6		8.7
81-85	0.1	0.9	2.1	1.6	1.4	2.0	0.6		8.7
86-90	0.2	1.4	2.6	2.2	2.1	2.4	0.3		11.2
91-95	0.2	2.1	4.1	3.9	3.8	3.6	0.2		17.9
96-100	0.2	1.4	2.0	2.4	3.9	1.4	0.1		11.3
გან. ჯამი (%)	0.9	8.7	19.4	20.8	20.1	20.1	9.4	0.6	100

ანალოგიური მონაცემები მესტიის მეტეოროლოგიური სადგურისათვის მოცემულია ცხრილში 2.6.2.

ცხრილი 2.6.2. ჰაერის ტემპერატურისა და შეფარდებითი სინოტივის კომპლექსის განმეორადობა. მესტია. %

შეფარდებითი სინოტივე (%)	ტემპერატურა										განმეორადობის ჯამი (%)
	< -10.0	-10.0 -5.0	-5.0 -1.0	0.0 4.9	5.0 9.9	10.0 14.9	15.0 19.9	20.0 24.9	25.0 29.9	30.0 34.9	
მესტია											
11-15						0.1					0.1
16-20						0.1	0.1				0.6
21-25					0.1	0.3	0.4	0.1	0.2	0.1	2
26-30					0.2	0.6	0.6	0.5	0.6	0.1	3.4

31-35			0.1	0.3	0.5	0.9	1	1.1	0.9		5.2
36-40		0.1	0.3	0.7	0.7	0.8	1.2	1.6	0.8		6.3
41-45	0.1	0.2	0.5	1	0.7	0.6	0.9	2	0.5		5.3
46-50		0.1	0.5	0.8	0.6	0.6	0.8	1	0.3		4.2
51-55	0.1	0.2	0.5	0.9	0.6	0.5	0.8	0.6	0.2		4.1
56-6		0.2	0.5	0.8	0.4	0.6	0.5	0.4	0.1		3.3
61-65	0.1	0.2	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.2	0.1		3
66-70	0.2	0.2	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.2			3.5
71-75	0.4	0.6	0.8	0.8	0.7	0.6	0.3	0.1			4.3
76-80	0.4	0.8	1.3	1.1	1	0.8	0.3				5.4
81-85	0.8	1	1.9	1.4	1.1	1.3	0.2	0.1			7.8
86-90	0.6	1.3	2.1	1.8	1.6	1.7	0.3				9.4
91-95	0.3	1.3	2.9	3.9	4.7	4.2	0.3				17.6
96-100	0.3	0.8	2.8	4.2	3.8	2.2	0.1				14.2
გან. ჯამი (%)	3.3	7	15.4	18.9	17.7	16.9	8.8	8.1	3.7	0.2	100

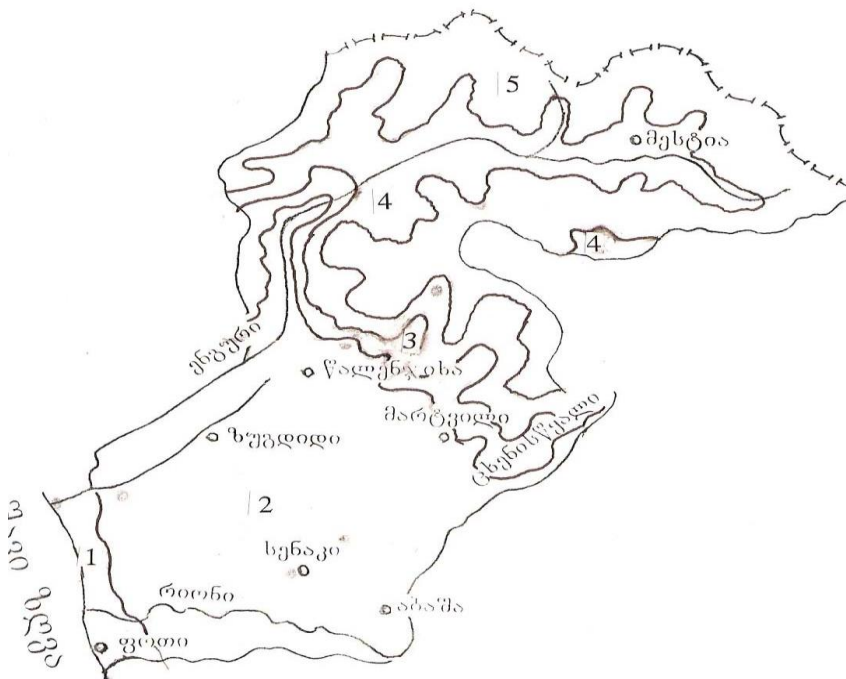
როგორც მოსალოდნელი იყო აქ საგრძნობლად გაიზარდა უარყოფითი ტემპერატურების ხვედრითი წილი 25,7%-მდე. ასევე დაბალია 20%-ზე მეტი ტემპერატურების ალბათობა, მხოლოდ 12%. ყველაზე ალბათურია ტემპერატურა დიაპაზონში 0-15<sup>0</sup>-მდე, რომელიც ჯამში 53,5%-ს შეადგენს. KL

რაც შეეხება სინოტივს, აქ გაზრდილია შედარებით დაბალი მნიშვნელობების ალბათობა. ასე მაგალითად, თუ ფოთში 40%-მდე შეფარდებითი სინოტივის შემთხვევაში არ აღემატება 5%-ს, აქ ასეთი შემთხვევები სამჯერ მეტია, 15.6%. ყველაზე ალბათურია შეფარდებითი სინოტივე 90-100%-ის ფარგლებში (31,8%) და ამ დროს ჰაერის ტემპერატურა 0-დან 15<sup>0</sup>-მდე გრადაციებშია (50%-ზე მეტი). აქვე შეიძლება აღინიშნოს, რომ გამოთვლის სიზუსტე საკმაოდ მაღალია, საშუალო კვადრატული გადახრა არ აღემატება 0,3<sup>0</sup> ჰაერის ტემპერატურისათვის და 2-3%-ს შეფარდებითი სინოტივისათვის, რაც შეიძლება სავსებით დამაკმაყოფილებლად ჩაითვალოს.

### თავი III. კლიმატური რესურსები

#### 3.1. საკურორტო რესურსები

საქართველოს კურორტოლოგიის და ფიზიოთერაპიის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში ჩატარებული საკურორტო-კლიმატური დარაიონების თანახმად სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში გამოყოფილია ზღვისპირა ნოტიო საკურორტო ქვეზონა. დაბლობის ზომიერად ნოტიო საკურორტო ქვეზონა, დაბალი მთის ზომიერად ნოტიო საკურორტო ქვეზონა, საშუალო მთის საკურორტო ზონა და მაღალი მთის არასაკურორტო ზონა (ნახ. 3.1.1). ამ ზონების და ქვეზონების დეტალური კლიმატური დახასიათება და მათი სამკურნალო ფაქტორები განიხილეს ე. ელიზბარაშვილმა და ნ. გონგაძემ (1980).



ნახ. 3.1.1. საკურორტო ზონები და ქვეზონები: 1-სანაპირო ნოტიო ქვეზონა; 2-დაბლობის ზომიერად ნოტიო ქვეზონა; 3-დაბალი მთის ზონა; 4-საშუალო მთის ზონა; 5-მაღალი მთის ზონა.



**ზღვისპირა ნოტიო საკურორტო ქვეზონაში** (ნახ.3.1.1.) განლაგებულია კურორტი ანაკლია. ქვეზონის კლიმატი ნოტიო-სუბტროპიკულია, ხასიათდება ძალიან რბილი უთოვლო ზამთრით და ძალიან თბილი ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურა 4-7<sup>0</sup>-ია, ივლისის \_ 21-24<sup>0</sup>, ხოლო წლიური ტემპერატურა 13-15<sup>0</sup>-ია.

ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი შეადგენს მინუს 10-15<sup>0</sup>-ს, ხოლო ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 40-42<sup>0</sup>.

ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 1400-1500 მმ-ია. ჭარბობს შემოდგომა-ზამთრის ნალექები, ყველაზე მშრალი სეზონი გაზაფხულია.

წლის განმავლობაში 140-160 ნალექიანი დღეა.

ძლიერ განვითარებულია ბრიზული ცირკულაცია, ხოლო შედარებით სუსტად-ფიონური ეფექტი.

წლის განმავლობაში დაიკვირვება 30-40 დღე ელჭექით, ქარები და სეტყვა იშვიათი მოვლენაა.

ამინდის კომპლექსური კლასიფიკაციის თანახმად წლის განმავლობაში გაბატონებულია მზიანი, ზომიერად-ნოტიო და ნოტიო ამინდები. წლის ცივ პერიოდში მატულობს წვიმიანი ამინდების წილი.

ქვეზონის ძირითადი სამკურნალო ფაქტორებია ზღვა, ჰაერში არსებული ზღვიური წარმოშობის ქიმიური მიკროელემენტები და მზის სხივების სიუხვე, რაც წარმატებით შეიძლება გამოყენებულ იქნას გულსისხლძარღვთა სისტემით, სასუნთქი ორგანოებით და ნერვული სისტემით დაავადებულთა სამკურნალოდ.

**დაბლობის ზომიერად ნოტიო საკურორტო ზონაში** განლაგებულია ბალნეოლოგიური კურორტები-მენჯი, ცაიში, სკური და ნოქალაქევი, სადაც უმთავრესად სუსტად მინერალიზებული ცივი და თბილი აზოტური სამკურნალო მინერალური წყლებია, თუმცა ქვეზონას კლიმატოთერაპიული მნიშვნელობაც აქვს (ე. ელიზბარაშვილი, ნ.გონგლაძე, 1980).

ქვეზონას გააჩნია სუბტროპიკული ჰავის თვისებები, ხასიათდება ძალიან რბილი, უთოვლო ზამთრით და ძალიან თბილი, ნოტიო ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურა 4-6<sup>0</sup>, ივლისის\_21-24<sup>0</sup>, ხოლო საშუალო წლიური ტემპერატურა 12-14<sup>0</sup>-ია. ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი ცალკეულ წლებში მინუს 20-25<sup>0</sup>-ია, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი\_40-42<sup>0</sup>.

ქვეზონის ფარგლებში ატმოსფერული ნალექების წლიურ ჯამი შეადგენს 1400-2000 მმ-ს. წელიწადის განმავლობაში 180-200 ნალექიანი დღეა.

ქვეზონის სიღრმეში ვრცელდება ბრიზები, ქრის ფიონური ქარები, წლის განმავლობაში 20-40 დღეა ნალექიანი, სეტყვა იშვიათი მოვლენაა.

წლის განმავლობაში გაბატონებულია მზიანი, ზომიერად ნოტიო ამინდები. წლის ცივი პერიოდის განმავლობაში ხშირია წვიმიანი ამინდები.

დაბალი მთის საკურორტო ზონას მცირე ტერიტორია უკავია და მისი საკურორტო რესურსებიც უმნიშვნელოა.

**საშუალო მთის საკურორტო ზონას** მიეკუთვნება კლიმატური კურორტი ლეზარდე. საკურორტო ზონა ხასიათდება ზომიერად რბილი ზამთრით და მდგრადი თოვლის საფარით. ზაფხული ზომიერად გრილი და ზომიერად მშრალია. იანვრის საშუალო ტემპერატურა მინუს 3-10<sup>0</sup>-ია, ივლისის\_10-15<sup>0</sup>, ხოლო საშუალო წლიური ტემპერატურა 0-5<sup>0</sup>-ია. ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი ზონის ფარგლებში მერყეობს მინუს 25-35<sup>0</sup> დიაპაზონში, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი შეადგენს 32-37<sup>0</sup>ს.

ნალექების წლიური ჯამი ზონის ფარგლებში აღწევს 2200 მმ-მდე. შემოდგომა-ზამთრის ნალექები ჭარბობს გაზაფხული-ზაფხულის ნალექებს. წლის განმავლობაში 200-მდე ნალექიანი დღეა.

ამინდის კომპლექსური კლასიფიკაციის თანახმად წლის თბილი პერიოდის განმავლობაში ჭარბობს მზიანი, ზომიერად ნოტიო და წვიმიანი ამინდები. წლის ცივ პერიოდში ყველაზე ხშირი სუსტი ყინვიანი ამინდებია.

საკურორტო ზონის ჰავა წარმატებით გამოიყენება სასუნთქი ორგანოების დაავადებათა სამკურნალოდ.

რეგიონის კურორტების ძირითადი კლიმატური მაჩვენებლები წარმოდგენილია ცხრილში 3.1.1.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში მრავალრიცხოვანია, როგორც კლიმატური (ურთა, ჯიხასკარი, წალენჯიხა, მუხურა, ოხაჩქუე, ტოკონაში) და ბალნეოლოგიური (ქვალონი, ხორგა, ბია,

მესტია), ისე კომპლექსური პროფილის (ყულევი, ჭკადუაში, ბეჩო, ხაიში, იფარი და სხვ.) საკურორტო ადგილები.

ცხრილი 3.1.1. სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონის კურორტების კლიმატური მახასიათებლები

კურორტი	დ. სიმაღ. ზღ. მ.	ჰარის ტემპერატურა			შეგ. სინოტ. %	ატმოსფერული ნალექები მმ.			ქარი მ/წმ
		I	YII	წელი		წელი	ცივი პ.	თბ.პ.	
ანაკლია	3	5,4	22,8	14,0	80	1537	905	632	2,2
მენჯი	150	5,2	23,2	14,5	74	1830	1000	830	2,7
ცაიში	150	4,9	22,6	13,8	76	1723	1012	711	1,3
სკური	480	4,6	21,5	13,3	74	1958	1158	800	2,4
ნოქალაქევი	150	4,9	22,6	14,0	73	1590	898	692	1,8
ლებარდე	1600	-4,0	15,0	5,8	75	2042	1172	870	1,0

### 3.2. აგროკლიმატური რესურსები

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი პროდუქტიულობა ძირითადად დამოკიდებულია ადგილის აგროკლიმატურ რესურსებზე (სითბო, სინათლე, ატმოსფერული ნალექები და სხვა). ამიტომ ფერმერები და გლეხური მეურნეობები მაქსიმალურად უნდა იყენებდნენ აღნიშნულ ფაქტორებს.

სამეგრელოს და ზემო სვანეთის მხარეში ოროგრაფიული და სხვა პირობების გამო აგროკლიმატური რესურსები განსხვავებულია. სამეგრელოს ტერიტორია შავი ზღვის სიახლოვის გამო ტენიან სუბტროპიკულ ზონაშია მოქცეული, ხოლო ზემო სვანეთის მხარე კონტინენტურ პირობებშია. გამომდინარე აქედან, საჭიროა გამოვყოთ შესაბამისი აგროკლიმატური ზონები და საფუძვლად დავედოთ სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგების – მემარცვლეობა, მეციტრუსეობა, მევენახეობა, მეხილეობა, მებოსტნეობა, მეცხოველეობა და სხვა განვითარებას.

სამეგრელოსა და ზემო სვანეთის მხარეში არსებული აგროკლიმატური რესურსების გათვალისწინებით შესაძლებელია აღნიშნული დარგების წარმატებით განვითარება. ამასთან დაკავშირებით მოგვყავს ცხრილი 3.2.1 (სამეგრელო, 1999).

ცხრილი 3.2.1. აგროკლიმატური მაჩვენებლები

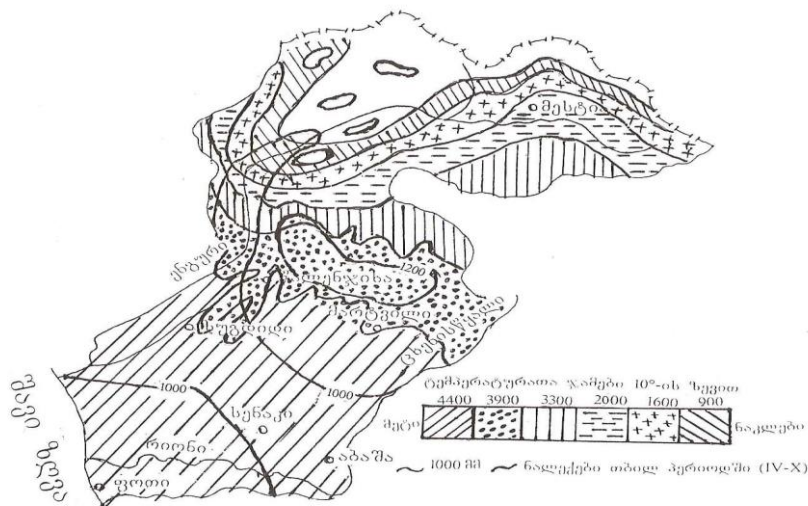
სადგური/საგუმავო	ზომი	ანაკლია	ხეთა	გაშფერდი	სენაკი	წალენჯიხა
სიმაღლე	117	3	28	149	40	222
ტემპერატურა გრადუსებში	საშუალო მრავალწლიური	13.8	14	14.8	14.3	14.5
	თბილი თვის	22.7	22.9	23.2	23.2	23.2
	ცივი თვის	4.9	5.4	6.7	5.4	5.4
წლის აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო	-8	-6	-5	-6	-6	-7
აბსოლუტური მინიმუმი	-20	-17	-17	-17	-17	-18
ტემპერატურა დასაწყისი	1.IV	31.IV	24.III	23.III	25.III	4.IV

10°-ის ზევით	დასასრული	18.XI	25.XI	2.XII	28.XI	29.XI	19.XI
	ტემპერატურათა ჯამი	4159	4254	4565	4476	4520	4000
უცინვო პერიოდი	დასაწყისი	23.III	19.III	15.III	12.III	11.III	25.III
	დასასრული	29.XI	8.XII	16.XII	27.XII	25.XII	6.XII
ნალექები, (მმ)	წელიწადში	1815	1459	1730	1540	1669	1825
	VI-VIII-ში	447	403	479	426	424	506
ტემპერატურა გრადუსებში	სიმაღლე	268	180	172	132	170	345
	საშუალო მრავალწლიური	13.7	13.4	14.1	13.9	13.8	12.8
	თბილი თვის	22.2	23	22.7	22.7	22.5	21.7
	ცივი თვის	4.3	3.8	5.5	4.9	4.9	3.6
	წლის აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო	-7	-	-6	-7	-10	-9
	აბსოლუტური მინიმუმი	-21	-	-18	-18	-18	-20
ტემპერატურა 10°-ის ზევით	დასაწყისი	29.III	30.III	31.III	4.IV	31.III	6.IV
	დასასრული	23.XI	15.XI	26.XI	24.XI	23.XI	15.XI
უცინვო პერიოდი	ტემპერატურათა ჯამი	4218	4138	4290	4210	4210	3870
	დასაწყისი	24.III	23.III	19.III	18.III	28.III	28.III
ნალექები, (მმ)	დასასრული	12.XII	29.XI	19.XII	6.XII	11.XII	26.XI
	წელიწადში	2158	1921	1719	1700	1879	2077
	VI-VIII-ში	681	529	476	473	477	528
სიმაღლე		28	10	1	154	260	
ტემპერატურა გრადუსებში	საშუალო მრავალწლიური	14	14	14.1	13.7	13.8	
	თბილი თვის	23.1	22.9	23.2	22.3	22.4	
	ცივი თვის	4.9	4.6	5.2	5	4.7	
წლის აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო		-7	-6	-5	-7	-7	
აბსოლუტური მინიმუმი		-19	-18	-	-18	-18	
ტემპერატურა 10°-ის ზევით	დასაწყისი	28.III	28.III	29.III	29.III	30.III	
	დასასრული	20.XI	24.XI	27.XI	27.XI	25.XI	
	ტემპერატურათა ჯამი	4310	4320	4345	4210	4255	
უცინვო პერიოდი	დასაწყისი	17.III	18.III	11.III	20.III	18.III	
	დასასრული	13.XII	8.XII	17.XII	13.XII	20.XII	
ნალექები, (მმ)	წელიწადში	1446	1675	1768	1616	2097	
	VI-VIII-ში	299	426	518	448	670	
სიმაღლე		1610	1441	1270	730		
ტემპერატურა გრადუსებში	საშუალო მრავალწლიური	5.8	5.7	6.5	10.6		
	თბილი თვის	15.4	16.4	17.2	20.8		

	ცივი თვის	-4.7	-6	-4.7	-0.1
წლის აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო		-16	-23	-23	-11
აბსოლუტური მინიმუმი		-29	-35	-33	-22
ტემპერატურა 10°-ის ზევით	დასაწყისი	22.V	8.V	5.V	14.IV
	დასასრული	30.IX	28.IX	30.IX	23.X
	ტემპერატურათა ჯამი	1776	2039	2170	3293
უცინვო პერიოდი	დასაწყისი	11.V	3.V	27.IV	31.III
	დასასრული	17.X	2.X	7.X	19.XI
ნალექები, (მმ)	წელიწადში	1924	918	988	1301
	VI-VIII-ში	447	234	235	288

ცხრილში მოტანილი მონაცემები საშუალებას იძლევა ზუსტად შევაფასოდ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის საჭირო გარემო პირობები და სწორი მიმართულებით დავგეგმოთ სოფლის მეურნეობის დარგების განვითარება, შევიმუშაოთ მოცემული კულტურების მოვლა-მოყვანის მეცნიერულად დასაბუთებული ღონისძიებები. ცხრილში მითითებული მონაცემები სრულად ასახავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების საჭირო პირობებს. ფერმერებს და გლეხური მეურნეობების მუშაკებს აღნიშნული მონაცემების გამოყენება დახმარებას გაუწევს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობის გაზრდაში.

სამეგრელოსა და ზემო სვანეთის მხარეში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მეცნიერულად დასაბუთებული, ნორმალური ზრდა-განვითარების და მათი სწორად განლაგებისათვის წარმოდგენილია აგროკლიმატური ზონების რუკა (ნახ.3.2.1).



ნახ.3.2.1. სამეგრელოს და ზემო სვანეთის აგროკლიმატური რესურსების რუკა

რუკაზე გამოყოფილია 6 ზონა, ზღვის დონიდან სიმაღლეების მიხედვით.

I - აგროკლიმატური ზონა მოიცავს შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ მდებარე ტერიტორიას ზღვის დონიდან 200 მ-ის სიმაღლემდე. ამ ზონაში შედის ზუგდიდის, სენაკის, ხობის, აბაშის, წალენჯიხის, ჩხოროწყუს და მარტვილის რაიონების ტერიტორიები. ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 4500-4200°, ხოლო ატმოსფერული ნალექების საშუალო მრავალწლიური ჯამი 1300-1900 მმ-ია, თბილ პერიოდში (IV-X)

770-1150 მმ. აღნიშნული ფაქტორები მოცემულ ზონაში სრულად უზრუნველყოფს ჩაის, ციტრუსების, ზოგიერთი ვაზის ჯიშის, ხეხილის, ტექნიკური (დაფნის, კივის, ტუნგის, თხილის და სხვა), ერთწლიანი მარცვლეული და ბოსტნეული კულტურების წარმოებას. მოცემულ ზონაში იზღუდება, მხოლოდ ფორთოხლის კულტურის წარმოება, სავეგეტაციო პერიოდში სითბოს ნაკლებობის გამო (200 მ სიმაღლესთან ახლოს).

II - ზონა ვრცელდება დასავლეთიდან აღმოსავლეთით 200 მეტრიდან 500 მეტრამდე და უკავია ზუგდიდის, წალენჯიხის, ჩხოროწყუს, და მარტვილის რაიონებში შემავალი ტერიტორიები. მოცემულ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 4200°-დან მცირდება 3700°-მდე. ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი I ზონასთან შედარებით მეტია და აღწევს 1700-2350 მმ, თბილ პერიოდში 780-1950 მმ. ეს მაჩვენებლები ძირითადად აკმაყოფილებს ჩაის, მანდარინის (თბილ ფერდობებზე), ლიმონის (წყინვებისგან დაცვით), ხეხილის, კივის (აქტინიდა), თხილის და ერთწლიანი მარცვლეული კულტურების წარმოებას.

III - ზონა ზღვის დონიდან 500-1000 მ სიმაღლეზე ვრცელდება. აქ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3700-2900°, ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა 1000-1440 მმ, ხოლო თბილ პერიოდში 580-710 მმ. ამ ზონაში შეიძლება ვაზის (საადრეო და საშუალოდ მწიფადი ჯიშები), ჩაის (ზღ. დონიდან 650 მ-მდე), ხილ-კენკროვანების, თხილის, მარცვლეული და ბოსტნეული კულტურების წარმოება.

IV - ზონა ვრცელდება ზღვის დონიდან 1000-1500 მ სიმაღლემდე. მოცემულ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 2900-2000°. ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი შეადგენს 915-1200 მმ, ხოლო თბილ პერიოდში 570-590 მმ. წინა ზონებთან შედარებით აქ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ნაკლებია, ამიტომ სითბოს მოყვარული კულტურების წარმოება ამ ზონაში რამდენადმე შეზღუდულია. გამომდინარე აქედან, შეიძლება ვაწარმოოთ, მხოლოდ მარცვლეული (ხორბალი, ქერი, შვრია, ჭვავი, საადრეო სიმინდი), ბოსტნეული, კარტოფილი, თხილი, ხილ-კენკროვანი კულტურები.

- ზონა ვრცელდება ზღვის დონიდან 1500-2000 მ სიმაღლემდე. მოცემულ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი მცირეა (ზემოგანხილულ ზონებთან შედარებით). იგი შეადგენს 2000-1200°, ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 980-1920 მმ, თბილ პერიოდში 610-1130 მმ. მოცემული ზონის პირობებში შეიძლება ვაწარმოოთ, მხოლოდ ხორბალი, ქერი, შვრია, კარტოფილი, ბოსტნეული და კენკროვანი კულტურები, აგრეთვე მეცხოველეობისათვის საჭირო საკვები ძირხვენები.

VI - ზონა ზღვის დონიდან უკიდურესად მაღლაა გავრცელებული (2000-2500 მ) და აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი აშკარად მცირეა - 1200°-დან 600°-მდეა. ნალექების წლიური საშუალო რაოდენობა 1040-1280 მმ შეადგენს, ხოლო თბილ პერიოდში 650-790 მმ. მოცემული ზონა მთლიანად ალპურ პირობებშია, ამიტომ ამ ზონის ტერიტორიები შეიძლება გამოყენებული იქნას ქერის, კარტოფილის და ბოსტნეული კულტურების წარმოებისათვის (უცხო სუნელი, სუფრის ჭარხალი, კვლიავი) და ზოგიერთი მეცხოველეობის საკვები ძირხვენებისათვის, აგრეთვე საზაფხულო საძოვრებად და სათიბებად.

განხილული ზონებიდან მეოთხე (ნაწილობრივ), მეხუთე და მეექვსე ზონები ძირითადად მოიცავს ზემო სვანეთის ტერიტორიას. თვითეულ ზონაში ტემპერატურის, როგორც ძირითადი ფაქტორის ნათლად წარმოდგენისათვის, შევადგინეთ 10°-ის ზევით ტემპერატურათა ჯამებით უზრუნველყოფა (ცხრილი 3.2.2).

ცხრილი 3.2.2. 10°-ის ზევით ჰაერის ტემპერატურის ჯამებით უზრუნველყოფა

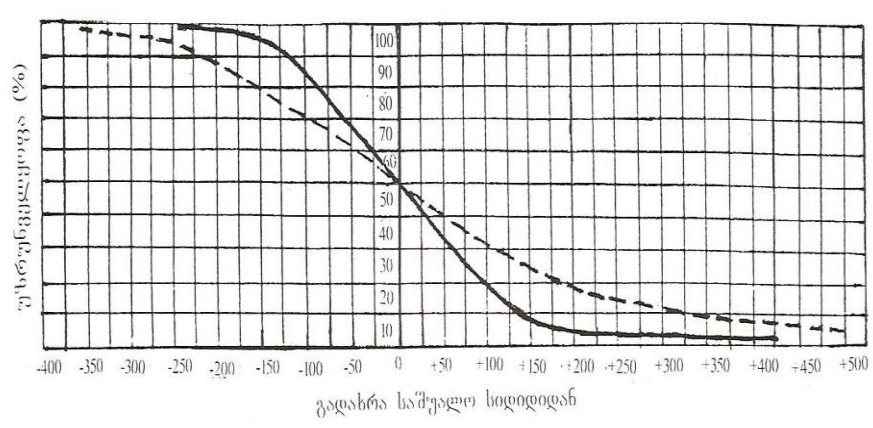
ზონა		I	II	III	IV	V	VI
უზრუნველყოფა (%)	10	4700	4320	3660	2920	1970	1270
	20	4650	4160	3520	2770	1810	1120
	30	4480	4090	3440	2680	1740	1030
	40	4410	4020	3370	2620	1670	970
	50	4350	3950	3300	2550	1600	900
	60	4280	3900	3240	2470	1530	840
	70	4220	3830	3180	2420	1470	770
	80	4140	3740	3090	2340	1380	690
	90	4030	3650	2980	2250	1300	610

	95	3970	3580	2920	2180	1220	540
--	----	------	------	------	------	------	-----

ცხრილიდან ჩანს, რომ პირველ და მეორე ზონაში ტემპერატურათა მაჩვენებლები მაღალია. გამომდინარე აქედან ეს ზონები უფრო ხელსაყრელია სოფლის მეურნეობის მრავალი დარგის ინტენსიურად განვითარებისათვის (ჩაის, ვაზის, ციტრუსების, ხეხილოვანი, ეთერზეთოვანი ტექნიკური და სხვა). დანარჩენ ზონებში შედარებით ნაკლებია ტემპერატურათა ჯამები, მაგრამ არის სოფლის მეურნეობის დარგები, რომლებიც საკმაოდ წარმატებით შეიძლება განვითარდეს ამ ზონებში არსებული ტემპერატურების პირობებში.

აგროკლიმატური რესურსებიდან სამეგრელოსა და ზემო სვანეთის ტერიტორიებზე სავეგეტაციო პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფის პირობები განსხვავებულია, რაც ნათლად ჩანს გამოყოფილ ზონებშიც. მოცემულ მესამე და მეოთხე ზონაში სავეგეტაციო პერიოდში ატმოსფერული ნალექები საშუალოდ არ აღემატება 600-650 მმ. რაც ზოგჯერ მთელ სავეგეტაციო პერიოდში ვერ უზრუნველყოფს ნიადაგს ტენის მარაგით. აღნიშნულის გამო, მრავალწლიანი და ერთწლიანი კულტურები ზოგჯერ საჭიროებენ აგროტექნიკური ღონისძიებების ჩატარებას (მორწყვა, ნიადაგის გაფხვიერება და სხვა) მოსავლის შენარჩუნებისათვის. ამასთან დაკავშირებით წარმოდგენილია 700 მმ-ზე მეტი და ნაკლები ატმოსფერული ნალექების ჯამების უზრუნველყოფის ნომოგრამა (ნახ. 3.2.2), რომლის მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს სამეგრელოსა და ზემო სვანეთის მხარის ნებისმიერი ზონისათვის ნალექების ჯამი. ამისათვის მოცემულ ზონაში უნდა ვიცოდეთ ატმოსფერული ნალექების მრავალწლიური საშუალო ჰაერის ტემპერატურა 10°-ის ზევით პერიოდში (I-ზონაში – 960 მმ, II – 1365 მმ, III – 645 მმ, IV – 580 მმ, V – 870 მმ, VI – 720 მმ) (გ.მელაძე,1971). განხილულ ზონებში მრავალწლიური საშუალო ჰაერის ტენიანობა (74-75%) სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის სრულიად დამაკმაყოფილებელია.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ პირველ სამ აგროკლიმატურ ზონაში ჰიდროთერმული კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობაა 2.0 - 3.4 ვეგეტაციის განმავლობაში, რაც ხელსაყრელია აღნიშნულ ზონებში მოცემული კულტურების წარმოებისათვის. ცალკეულ წლებში, ხშირი და ძლიერი ფიონური ქარების შემთხვევაში ეს მაჩვენებლები შეიძლება არ იყოს საკმარისი, ამიტომ საჭირო იქნება ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფა. რაც შეეხება მეოთხე, მეხუთე და მეექვსე ზონებს მოცემული ფაქტორით (ჰტკ) სრულიად უზრუნველყოფილია, უმეტესად ჭარბიცაა. ამ ზონებში ოპტიმალური პირობებია კარტოფილის და ბოსტნეული კულტურების ფართოდ განვითარებისათვის.



ნახ. 3.2.2. ნალექების უზრუნველყოფის მრუდი 10°-ზე ზევით ტემპერატურის პერიოდში -----ნალექების ჯამი ≥ 700 მმ  
 \_\_\_\_\_ ნალექების ჯამი ≤ 700 მმ

საყურადღებოა, რომ პირველი, მეორე და მესამე ზონებში ციტრუსოვანი კულტურების წარმოება, გარდა სითბოთი უზრუნველყოფისა დიდად არის დამოკიდებული ზამთრის მინიმალურ ტემპერატურებზე. მოცემულ ზონებში ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის საშუალო მაქსიმალური მნიშვნელობები -5, -10°-ის ფარგლებშია, რაც კრიტიკულია მათი გამოზამთრებისათვის. შედარებით უფრო ხელსაყრელი პირობებია ციტრუსების წარმოებისათვის პირველ ზონაში, თუმცა აქაც

პერიოდულად ადგილი აქვს მათი ფესვის ყელამდე გაყინვას. ყინვებისაგან ციტრუსოვანი კულტურების (ლიმონი, ფორთოხალი, მანდარინი) თვითეული სახეობის დაზიანების გათვალისწინებით მიუთითებთ ზონებში მათი დაზიანების პროცენტებს ყოველ ათ და მეტ წელიწადში.

პირველ ზონაში ზღვის სანაპირო ტერიტორიაზე 30-100 მმ სიმაღლემდე, საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა აღინიშნება  $-5^{\circ}$ -მდე. ეს ტემპერატურა არ არის კრიტიკული (დამღუპველი), ამიტომ შეიძლება გაფართოვდეს ციტრუსების არეალი შემადღებულ ფერდობებზე, გორაკებზე, დაბლობების და ქვაბურის გამოკლებით. ასეთ ადგილებზე  $-8^{\circ}$  ყინვების ალბათობა, რომელიც იწვევს მხოლოდ ლიმონის კულტურის სრულ გაყინვას 10-15%-ია. რაც ნიშნავს, რომ ლიმონის გაყინვა მთლიანად შესაძლებელია ყოველ ათ და მეტ წელიწადში 1-2-ჯერ.

მეორე ზონაში, სადაც საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა აღინიშნება  $-6^{\circ}$ -მდე, ზღვის დონეზე 150-200 მეტრამდე, საშუალებას იძლევა მოცემულ ზონაში გამოვყოთ ხელსაყრელი ადგილები ყინვებისაგან დაცვის გარეშე (ფოთის, ზუგდიდის, ჩხოროწყუს რ-ში) ფორთოხლისა და მანდარინის წარმოებისათვის, სადაც ყინვების ალბათობა  $-9, -10^{\circ}$  აღინიშნება 10%. ე.ი. ფორთოხალი გაიყინება მთლიანად ყოველ ათ და მეტ წელიწადში ერთჯერ, ხოლო მანდარინი ოცი და მეტ წელიწადში 1-2-ჯერ.

მესამე ზონაში გათვალისწინებულია, მხოლოდ მანდარინის კულტურის გავრცელება, იქ სადაც საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა აღინიშნება  $-8^{\circ}$ . ამ ზონაში მანდარინის გავრცელების არეალი მოიცავს ზღვის სანაპიროს და მთისწინეთის ნაწილ ტერიტორიებს ზღვის დონიდან 200-250 მ სიმაღლემდე, ხოლო ალაგ-ალაგ 300 მეტრამდე.  $-11, -12^{\circ}$  ყინვების ალბათობა, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს მანდარინის კულტურის სრული გაყინვა, აღნიშნული ტერიტორიების სიმაღლეებზე დაიკვირვება 10-20%-ით. ე.ი. მანდარინი გაიყინება ფესვის ყელამდე ყოველ ათ და მეტ წელიწადში 1-2-ჯერ. ამიტომ ცალკეულ წლებში ტემპერატურის შემცირებისას კრიტიკულ მინიმუმამდე, საჭირო იქნება ყინვებისაგან დაცვის მეთოდების გამოყენება (მიწის შემოყრა მცენარის შტამბთან 30-35 სმ-მდე, განსაკუთრებით ახალგაზრდა მცენარეებზე, სამფენოვანი დოლბანდით ან მისი შემცვლელი უქსოვადი მასალით შეფუთვა, თხევადი საწვავები, საქარე დანადგარები, წყლის შეფრქვევა და სხვა). ცხადია, აღნიშნულ მეთოდებს აქვს დადებითი და ნაკლოვანი მხარეები. ამიტომ ისინი ოროგრაფიული და ადგილმდებარეობის პირობების გათვალისწინებით უნდა იქნას გამოყენებული.

პირველ, მეორე და ნაწილობრივ მესამე ზონებში ხელსაყრელი აგროკლიმატური პირობებია ჩაის კულტურის წარმატებით განვითარებისათვის, რასაც დიდი ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს.

უნდა აღინიშნოს, რომ მოცემულ ზონებში გაზაფხულის აგრომეტეოროლოგიურ პირობებზე დამოკიდებული ჩაის დუყების ზრდა ადრე იწყება და პირიქით. ამის გამო ჩაის ფოთლის პირველი კრეფის ვადები მნიშვნელოვნად ინაცვლებს. ამიტომ მეჩაიეობის დარგის მუშაკებისათვის და ოპერატიული მომსახურების ორგანიზაციებისათვის, ჩაის ფოთლის პირველი კრეფის თარიღის პროგნოზირებას პირველხარისოვანი მნიშვნელობა აქვს. რადგან თუ სპეციალისტებს წინასწარ (50 და მეტი დღით ადრე) ეცოდინებათ ჩაის ფოთლის პირველი კრეფის საწყისი თარიღი, შეიძლება ორგანიზებულად და დროულად აიღონ ხარისხიანი ჩაის კულტურის პირველი მოსავალი.

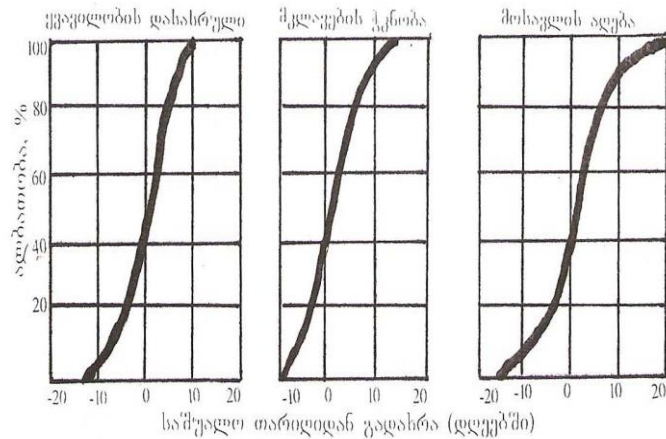
ჩვენს მიერ შედგენილი (გ.მელაძე, 1971) ჩაის ფოთლის პირველი კრეფის დაწყების თარიღის პროგნოზის მეთოდი წარმატებით გამოიყენება, როცა გასხლული ჩაის ბუჩქების ზედაპირზე კვირტები გაშლილია 10-20%-ის რაოდენობით.

მოცემულ ზონებში მეჩაიეობის ზოგიერთი რაიონებისათვის მოგვყავს სათანადო რეგრესიის განტოლებები:  $n = -0,5x + 53$  (ზუგდიდი),  $n = -0,50x + 42$  (ჩხოროწყუ),  $n = -0,48x + 44$  (სენაკი),  $n = -0,57x + 54$  (მარტვილი). განტოლებებში  $n$  – საპროგნოზო თარიღია (დღეთა რიცხვი ჩაის კვირტების გახსნიდან მისი ფოთლების პირველ კრეფამდე),  $x$  – დღეთა რიცხვი 1 მარტიდან ჩაის კვირტების გაშლის თარიღამდე (გ.მელაძე, 1991). პროგნოზის ცდომილება დასაშვებია  $\pm 6$  დღემდე.

მეტად საყურადღებოა მევენახეობის განვითარების პერსპექტივა მეორე და მესამე აგროკლიმატურ ზონაში, რომელიც ვრცელდება ძირითადად სამეგრელოს ტერიტორიაზე ზღვის დონიდან 1000 მ-მდე. შესაძლებელია, აგრეთვე ნაწილობრივ მეოთხე ზონაში ვაზის საადრეო ჯიშების გავრცელება 1200-1300 მ-მდე (სამხრეთის ფერდობებზე).

ზემოხსენებულ აგროკლიმატურ ზონებში განხილულ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებთან ერთად აღსანიშნავია კარტოფილის კულტურა, რომელსაც ერთერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს

მსოფლიოში. იგი ადამიანისათვის მეტად სასარგებლო სასურსათო, ტექნიკური და მეცხოველეობის საკვები კულტურაა. კარტოფილის ფართოდ გავრცელება შესაძლებელია სამეგრელოს და ზემო სვანეთის ტერიტორიებზე გამოყოფილ მეოთხე, მეხუთე და ნაწილობრივ მეექვსე აგროკლიმატურ ზონებში. ამ ზონების აგროკლიმატური რესურსებიდან გამომდინარე, შევადგინეთ კარტოფილის კულტურის ძირითადი ფაზების თარიღების დადგომის ალბათობის მრუდები (ნახ. 3.2.3), რომელიც შეიძლება გამოყენებული იქნას ამ კულტურის მიმართ სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების დროულად ჩატარებისათვის (მორწყვა, ნიადაგის გაფხვიერება, ნიადაგიდან ზრდადასრულებული ტუბერების ამოღება და სხვა) (გ.მელაძე, 1991).



ნახ. 3.2.3. კარტოფილის ფაზათა თარიღების დადგომის ალბათობის მრუდები

აღვნიშნავთ, რომ სამეგრელოს და ზემო სვანეთის აგროკლიმატური რესურსები ძირითადად ხასიათდება ხელსაყრელი პირობებით, რომელთა მაქსიმალურად და ეფექტურად გამოყენება ხელს შეუწყობს სოფლის მეურნეობის მუშაკებს და ფერმერებს ზემოგანხილული კულტურების წარმოების მაღალ პროდუქტიულობაში და მათ გავრცელებაში.

### 3.3. ჰელიოენერგეტიკული რესურსები

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიის ჰელიოენერგეტიკული რესურსებით დარაიონებისას მისი დაბლობი ნაწილისათვის გამოყენებული იქნა სენაკის აქტინომეტრიული სადგურის მრავალწლიური ინფორმაცია (1954-90წწ.) რადიაციული ბალანსის მოკლექტალდიანი მდგენელებისა (მზის პირდაპირი და ჯამური რადიაცია), მზის ნათების ხანგრძლივობისა და ჰაერის ტემპერატურის შესახებ. მთიანი ნაწილისათვის, სადაც არ არსებობს აქტინომეტრიული დაკვირვების მონაცემები მზის პირდაპირ და ჯამურ რადიაციაზე, ისინი გამოთვლილი იქნა ლიტერატურაში არსებული რადიაციული ბალანსისა და მისი მდგენელების კლიმატოლოგიური გამოთვლების მეთოდის გამოყენებით. მზის ნათების ხანგრძლივობის, ღრუბლიანობის და ჰაერის ტემპერატურის დასახასიათებლად გამოყენებული იქნა აქ არსებული მეტეოსადგურების მონაცემები. მზის ენერჯის კადასტრული მახასიათებლებიდან მნიშვნელოვანია მზის პირდაპირი და ჯამური რადიაციის ინტენსივობისა და ჯამების (საათური, დღეღამური, თვიური, წლიური) მცისიერი და საშუალო სიდიდეების ცოდნა ჰორიზონტალურ და მზის სხივისადმი მართობულ ზედაპირზე მოწმენდილი ცისა და ღრუბლიანობის პირობებში. კადასტრული ინფორმაციის ანალიზის სტატისტიკური და ალბათური მეთოდების გამოყენებით რეგიონისათვის შეფასდა სხვადასხვა ტიპის ჰელიოდანადგარების ოპტიმალური ექსპლუატაციის პირობები, მათი მუშაობის (მოცდენების) შესაძლო ჯამური ხანგრძლივობა. დადგინდა ჰელიორესურსების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებები (გ. სვანიძე, ვ. გაგუა, ე. სუხიშვილი. 1991; რ. სამუკაშვილი 1988).

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ჰელიორესურსების დონის მიხედვით გამოიყოფა 4 ზონა: პირველი ზონა მოიცავს კოლხეთის დაბლობის ნაწილს წინა და დაბალი მთის რაიონებს. ამ ზონაში ჯამური რადიაციის წლიური ჯამის სიდიდე ჰორიზონტალურ ზედაპირზე  $\sum_{\text{წ}} Q$  მერყეობს 4500-4800 მჯ/მ<sup>2</sup>-ის, ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაციის ჯამი წელიწადის



თბილი პერიოდისათვის  $\sum_{V-IX} S' - 1650-1750$  მჯ/მ<sup>2</sup>-ის, მზის ნათების ხანგრძლივობა ამავე პერიოდისათვის (V-IX)  $\sum_{V-IX} SS - 1000-1100$  საათის, მოწმენდილ დღეთა რიცხვი წელიწადში 40-50-ის საზღვრებში.

ჰელიოდანადგარების მუშაობის ხანგრძლივობა მერყეობს წელიწადში 1700-1800, ზაფხულში (VI-VIII) 550-650 საათის საზღვრებში. ამ ზონაში არსებული ჰელიორესურსების პოტენციალი საშუალებას იძლევა ცალკეული შედარებით მცირე სიმძლავრის ჰელიოსისტემების გამოყენებისათვის.

მეორე ზონა მოიცავს კოლხეთის დაბლობის ზღვისპირა ზოლის ვიწრო ნაწილს, წინამთის ვიწრო ზოლს და საშუალო მთის რაიონებს. ამ ზონაში  $\sum_{V} Q$  მერყეობს 4800-5000 მჯ/მ<sup>2</sup>-ის,  $\sum_{V-IX} S' - 1700-1800$  მჯ/მ<sup>2</sup>-ის,  $\sum_{V-IX} SS - 1100-1200$  საათის, მოწმენდილ დღეთა რიცხვი წელიწადში 50-55-ის

საზღვრებში. ჰელიოდანადგარების მუშაობის ხანგრძლივობა მერყეობს წელიწადში 1800-1900 ზაფხულში (VI-VIII) 650-700 საათის საზღვრებში. ამ ზონაში შეძლება წარმატებით იქნას გამოყენებული მცირე და საშუალო სიმძლავრის ჰელიოდანადგარები.

მესამე ზონა მოიცავს ზემო სვანეთის მაღალმთიან ნაწილს ჰემ-მდე სიმაღლეზე. ამ ზონაში  $\sum_{V} Q$  მერყეობს 4900-5200 მჯ/მ<sup>2</sup>-ის,  $\sum_{V-IX} S' - 1800-1900$  მჯ/მ<sup>2</sup>-ის,  $\sum_{V-IX} SS - 1200-1250$  საათის, წელიწადში

მოწმენდილ დღეთა რიცხვი 55-65-ის საზღვრებში. ჰელიოდანადგარების მუშაობის ხანგრძლივობა მერყეობს წელიწადში 1900-2000, ზაფხულში (VI-VIII) 700-720 საათის საზღვრებში. ეს ზონა უზრუნველყოფს ყველა სისტემის ჰელიოდანადგარის სტაბილური ექსპლოატაციის პირობებს.

მეოთხე ზონა მოიცავს ზემო სვანეთის მაღალმთიანი ტერიტორიის (H>3კმ) ვიწრო ზოლს. ამ ზონაში  $\sum_{V} Q$  მერყეობს 5000-6000 მჯ/მ<sup>2</sup>-ის,  $\sum_{V-IX} S' - 1900-2000$  მჯ/მ<sup>2</sup>-ის,  $\sum_{V-IX} SS - 1250-1300$  საათის,

წელიწადში მოწმენდილ დღეთა რიცხვი 65-80-ის საზღვრებში. ჰელიოდანადგარების მუშაობის ხანგრძლივობა ამ ზონაში მერყეობს წელიწადში 2000-2200, ზაფხულში (VI-VIII) 720-750 საათის საზღვრებში. ზონის ჰელიორესურსების პოტენციალი უზრუნველყოფს ნებისმიერი ტიპის ჰელიოსისტემის მაქსიმალურად ეფექტურ ექსპლოატაციას.

### 3.4. ქარის ენერგეტიკული რესურსები

ცნობილია, რომ ქარის ენერგია ერთერთი მძლავრი წყაროა, თუმცა ამ ენერგიის გამოყენება საწარმოო მიზნებისათვის დაკავშირებულია სპეციფიკურ სიძნელეებთან, რომელთაგანაც მთავარია მისი არამუდმივობა. მიუხედავად ამისა ქარის ენერგია დიდი ეკონომიური ეფექტით შეიძლება გამოყენებულ იქნას წარმოების იმ დარგებში, სადაც დასაშვებია ხანმოკლე წყვეტა ენერგიის მიწოდებაში.

ქარის დანადგარების წარმოების განსაზღვრისათვის და შესაბამისად მისი მშენებლობის მიზანშეწონილობისათვის, საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეების მონაცემების საფუძველზე დადგინდა, რომ კოლხეთის დაბლობის უმეტეს ნაწილზე (გ. სვანიძე, ვ. გაგუა, ე. სუხიშვილი), კერძოდ სამეგრელოში, შესაძლებელია ქარის ენერგეტიკული რესურსების ეფექტური გამოყენება იმ პუნქტებისათვის, სადაც ქარის წლიური საშუალო სიჩქარე მეტია 2მ/წმ-ში.

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე წარმოადგენს აუცილებელ, მაგრამ არასაკმარის ენერგეტიკულ მაჩვენებელს. სხვაგვარად რომ ვთქვათ ქარის საშუალო სიჩქარის დაბალი მაჩვენებლების დროს გარკვეულია მათი გამოყენების არარენტაბელობა, მაგრამ საშუალო სიჩქარის მაღალი მნიშვნელობა არ უზრუნველყოფს ქარის ენერგიის გამოყენების ეფექტურობას.

პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით გამოკვლეული უნდა იქნას აგრეთვე ქარის სიჩქარის სტრუქტურული ელემენტების განაწილება, როგორც დროში, ისე სივრცეში. ამ სტრუქტურულ ელემენტებს ეკუთვნის ქარის სამუშაო და არააქტიური სიჩქარეების განმეორადობა და ხანგრძლივობა (არააქტიური სიჩქარეები, ისეთი სიჩქარეებია, რომლებიც პრაქტიკულად არ გამოიყენება; სამუშაო სიჩქარეები კი ისეთი სიჩქარეებია, როდესაც ქარის ძრავა მუშაობს).

ჩქარმავალი ქარის ძრავა მუშაობას იწყებს 4,5-5 მ/წმ სიჩქარის დროს, ხოლო ნელმავალი მრავალფრთიანი ქარის ძრავა – 3-3,5 მ/წმ სიჩქარის დროს, ამიტომ სამუშაო სიჩქარის ყველა საზღვრად მიზანშეწონილია ავიღოთ სიჩქარე 3მ/წმ. რადგან ქარის ძრავას მუდმივი სიჩქარე და

სიმძლავრე ფიქსირდება რეგულირების დაწყების შემდეგ ე.ი. 7,5 მ/წმ სიჩქარის შემდეგ (ზოგიერთი ძრავისათვის 10 მ/წმ-ის შემდეგ).ქარის ძირითად დიაპაზონში კი 3-7 მ/წმ (3-9მ/წმ) ქარის ძრავა მუშაობს ცვალებადი ბრუნვით და იძლევა ცვალებად სიმძლავრეს.

რამდენადაც ზემო სვანეთში ქარის ენერგორესურსების გამოყენებისათვის არ არის შესაბამისი პირობები ქარის დაბალი სიჩქარეების გამო, ამიტომ სამუშაო სიჩქარეთა განმეორადობა და ხანგრძლივობა გამოთვლილი გვაქვს მხოლოდ სამეგრელოს ტერიტორიისათვის. (იხ. ცხრ. 3.4.1. და 3.4.2.).

სამუშაო სიჩქარეთა წლიური ხანგრძლივობა სამეგრელოს ტერიტორიაზე ცვალებადობს 2215-4280 საათის ფარგლებში, რაც 25-40%-ს შეადგენს საათების წლიური რიცხვიდან (8780 საათი) ნახ. 3.4.1. მოცემულია სამუშაო სიჩქარეთა ( $\geq 3$ მ/წმ) სქემატური რუკა, საიდანაც ჩანს, რომ სამეგრელოს ტერიტორიაზე სამუშაო სიჩქარეთა უდიდესი ხანგრძლივობა აღინიშნება შავი ზღვის სანაპიროს მონაკვეთზე ფოთიდან მისი სამხრეთით, სადაც იგი აჭარბებს 4000 საათს და ფოთში აღწევს 4200 საათს, რა თქმა

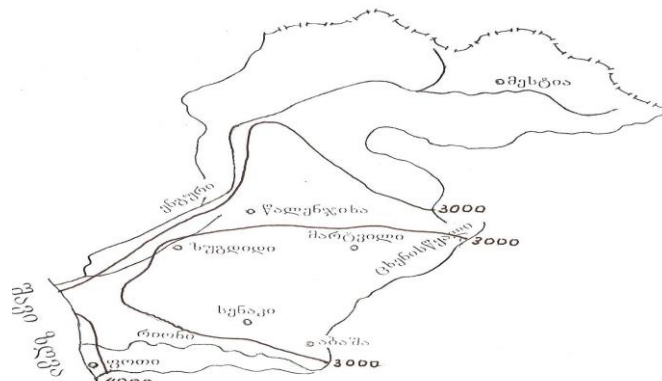
უნდა სიმაღლის ზრდასთან ერთად მცირდება მისი განმეორადობა და 5მ/წმ-ზე მეტი სიჩქარისათვის იგი დადის 2512- 2518 საათამდე (5-29%), თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მაქსიმუმით ჯვარი გამოირჩევა, სადაც  $\geq 10$ მ/წმ სიჩქარი ხანგრძლივობა აღწევს 1454 საათს (17%). დანარჩენ ტერიტორიაზე კი იგი არ აღემატება 514 საათს-ყველაზე მცირე ხანგრძლივობა აღინიშნება წალენჯიხაში, 1182 საათი და მუხურაში (165 საათი). სამუშაო სიჩქარეთა უწყვეტი ხანგრძლივობით კი გამოირჩევა ხეთა (252 საათი).

ცხრილი 3.4.1 ქარის სხვადასხვა სიჩქარეთა განმეორადობა (%)

სადგური	ქარის სიჩქარე (მ/წმ)				
	0-2	$\geq 3$	$\geq 5$	$\geq 8$	$\geq 10$
ფოთი	51	49	26	10	6
ჯვარი	60	40	29	21	17
მუხურა	57	43	10	0.5	0.3
წალენჯიხა	60	40	6	1	1
ხეთა	75	25	16	8	6
სენაკი	70	30	14	5	4

ცხრილი 3.4.2. ქარის სამუშაო სიჩქარეთა საერთო ხანგრძლივობა (საათი)

სადგური	ქარის სიჩქარე (მ/წმ)							
	$\geq 3$	$\geq 4$	$\geq 5$	$\geq 6$	$\geq 7$	$\geq 8$	$\geq 9$	10
ფოთი	4280	2944	2015	1423	947	785	538	512
ჯვარი	3489	3181	2518	2260	1998	1870	1518	1454
მუხურა	3722	979	889	165	143	23	19	11
წალენჯიხა	3149	691	512	182	159	106	91	81
ხეთა	2215	1650	1386	1089	992	720	638	514
სენაკი	2594	1411	1265	755	659	461	443	320



ნახ. 3.4.1. ქარის სამუშაო სიჩქარეთა(3მ/წმ მეტი) ჯამური ხანგრძლივობა წელიწადში. სთ.

ცხრილი 3.4.3. სამუშაო სიჩქარეთა ( $\geq 3$  მ/წმ) უდიდესი უწყვეტი ხანგრძლივობა (საათი) და მათი უზრუნველყოფა (%)

სადგური	ხანგრძლივობა	თვე	უზრუნველყოფა
ფოთი	216	I	0.5
ჯვარი	210	XII	0.6
მუხურა	168	XII	0.4
წალენჯიხა	108	III	0.4
ხეთა	252	XII	0.7
სენაკი	180	I	0.8

ცხრილში 3.4.4. წარმოდგენილია ქარის ენერგეტიკული დანადგარების მიერ გამომუშავებული ენერგია (კვტ.ს.) სხვადასხვა დიამეტრისა და მარგი ქმედების კოეფიციენტების დროს.

ცხრილი 3.4.4. გამომუშავებული ენერგია (კვტ.ს.)  $\xi=0,30$  და  $\xi=0,35$  მარგი ქმედების კოეფიციენტების დროს 10 და 18<sup>ა</sup> დიამეტრის მქონე ქარის ენერგეტიკული დანადგარებისათვის

სადგური	D=10 <sub>m</sub>		D=18 <sub>m</sub>	
	$\xi=0,30$	$\xi=0,35$	$\xi=0,30$	$\xi=0,35$
ფოთი	12632	14456	41440	48447
ჯვარი	26452	30527	85065	98047
მუხურა	2238	2608	5652	6515
წალენჯიხა	2307	2698	7494	9002
ხეთა	5360	6254	17370	22136
სენაკი	8240	9616	23843	31284

## თავი IV. ამინდის საშიში მოვლენები

### 4.1. წაყინვები

სოფლის მეურნეობის მემცენარეობის დარგის მეტეოროლოგიური მომსახურების მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს გვიანი გაზაფხულის და ადრეული შემოდგომის წაყინვების გამომწვევი ფაქტორების კლიმატოლოგიური კვლევა, პროგნოზის მეთოდის დამუშავება და ზარალის შემცირების მეთოდების სრულყოფა. სამეგრელოს დაბლობი რაიონების უმეტეს ნაწილში ამ საკითხის გადაწყვეტას შეუძლია აამაღლოს სუბტროპიკული და ტექნიკური კულტურების მოსავლიანობა, ხოლო ექსტრემალურად ცივი ამინდის პირობებში საგრძნობლად შეამციროს ეკონომიკური ზარალი. ამასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვანია საკვლევი ტერიტორიის შესწავლა მისი გეომორფოლოგიური, მოკროკლიმატური და ცირკულაციური პროცესების გათვალისწინებით. ეს ყველაფერი იძლევა სუბტროპიკული კულტურების განლაგების არეალის ოპტიმალურად შერჩევის შესაძლებლობას.

როგორც ცნობილია, წაყინვების ქვეშ იგულისხმება მინიმალური ტემპერატურის ხანმოკლე დაწვეა მეტეოროლოგიური ბუდრუგანის სიმაღლეზე (2მ.) ჰაერში (ან ნიადაგის ზედაპირზე) ვეგეტაციის პერიოდში გვიან გაზაფხულზე ან ადრე შემოდგომაზე. ამ დროს საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა დადებითია, ხოლო მინიმალური ტემპერატურის სიდიდეებს შორის სხვაობა ჰაერში და ნიადაგის ზედაპირზე როგორც წესი აბსოლუტური სიდიდით არ აღემატება 1 ან 2<sup>0</sup>-სს.

წაყინვებზე დაკვირვების მრავალწლიური რიგების (35წელი) ანალიზის საფუძველზე, რომელიც სწარმოებდა საკვლევი რეგიონის რიგ პუნქტებზე, დაგინდა წაყინვების დროში და სივრცეში განაწილების კანონზომიერებები, წაყინვების ინტენსივობა და მათი განმეორადობა გრადაციების მიხედვით. შერჩეული პუნქტები საკმარისი სიზუსტით ახასიათებენ საკვლევი რეგიონს. აღნიშნულ ტერიტორიაზე ადგილი აქვს ადვექციურ, რადიაციულ და ადვექციურ-რადიაციული ტიპის წაყინვებს. კრიტიკული ტემპერატურები (უარყოფითი ტემპერატურის მინიმალური მნიშვნელობა, რომლის დროსაც მცენარე საგრძნობლად ზიანდება ან იღუპება) განისაზღვრება მცენარისა თუ მისი ვეგეტაციის ფაზის მიხედვით. წაყინვების ინტენსივობის შესწავლის დროს ჩატარდა საკვლევი ტერიტორიის წაყინვებისადმი მოწყვლადობის შეფასება. აღსანიშნავია, რომ კრიტიკული ტემპერატურის გავლენა მცენარეზე დამოკიდებულია არა მარტო ტემპერატურის სიდიდეზე, არამედ მცენარის სახეობაზე და მისი განვითარების ფაზაზე. მაგალითად, ლიმონის ხე მთლიანად იღუპება -9 -10<sup>0</sup>-ზე, გვირგვინი -7-8<sup>0</sup>-ზე ხოლო ფოთოლი -4-6<sup>0</sup>-ზე. მანდარინის ხე, მისი გვირგვინი და ფოთოლი კი შესაბამისად -12, -10 და -6-8<sup>0</sup>-ზე. ვაზის გამლელი კვირტები და ყვავილი იღუპება -1<sup>0</sup>-ზე, მარწყვი და ჟოლო -2<sup>0</sup>-ზე და ა.შ.

სუბტროპიკული კულტურების და ბახჩეულის დაზიანება და განადგურება აღინიშნება განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როდესაც ცივი ჰაერის ადვექციას თან ახლავს ნიადაგის ზედაპირის და მიწისპირა ჰაერის ფენის გადაცივება გრძელტალღიანი გამოსხივების შედეგად. ამრიგად, ასეთი ადვექციურ-რადიაციული ტიპის წაყინვები განსაკუთრებით საშიშია. რადიაციული ტიპის წაყინვების ინტენსივობა შეიძლება მნიშვნელოვნად იცვლებოდეს რელიეფის ხასიათის და ქვეფენილი ზედაპირის ფიზიკურ თვისებებზე დამოკიდებულებით, რაც კიდევ ერთხელ მიანიშნებს, რომ რადიაციული ტიპის წაყინვებს აქვთ შედარებით ლოკალური ხასიათი.

წაყინვების დასახასიათებლად მიღებულია რიგი პარამეტრები, მათ შორის უდიდესი, საშუალო და უმცირესი რაოდენობა წლების თუ თვეების მიხედვით, წაყინვების ხანგრძლივობა, ინტენსივობა და ა.შ. საკმაოდ მნიშვნელოვანია ე.წ. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა, რომელიც ფართო დიაპაზონში იცვლება მეტეოროლოგიური სადგურების ადგილმდებარეობის თუ სხვა ფაქტორების გავლენით (მ. ბერლიანდი, პ. კრასეკოვი, 1953; რ. სამუკაშვილი, 1990).

უყინვო პერიოდის საშუალო ხანგრძლივობა და მათი დადგომის თარიღი ფოთის და ზუგდიდის მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებით მოცემულია ცხრილში 4.1.1. აქვეა მოცემული წაყინვების უდიდესი და უმცირესი ხანგრძლივობა და მათი დადგომის თარიღი რეგიონის კიდევ 4 მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ფოთში და სენაკში წაყინვების საშუალო ხანგრძლივობა 235-288 დღეს შეადგენს. ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად ხანგრძლივობა მცირდება 250-260 დღემდე და მესტიაში არ აღემატება 151 დღეს.

ცხრილი 4.1.1. წაყინვების დადგომის თარიღი და უყინვო პერიოდის ანგრძლივობა(დღე)

მეტეოსადგური	ფოთი	ზუგდიდი	სენაკი	წალენჯიხა	ჯვარი	მესტია	
სიმაღ. ზღ. დონიდ. (მ)	1	117	40	222	268	1441	
უკანასკნელი	საშუალო	3/III	23/III	11/III	25/III	24/III	3/V
	ყველაზ. ადრე	24/I	26/II				
	ყველაზ. გვიან	1/IV	24/IV				
პირველი	საშუალო	14/XII	29/XI	25/XII	6/XII	12/XII	2/X
	ყველაზ. ადრე	18/XI	17/X				
	ყველაზ. გვიან	1/III	11/I				
საშუალო	285	250	288	255	262	151	
უმცირესი	242	196					
უდიდესი	376	317					

კიდევ უფრო ფართო დიაპაზონში იცვლება უყინვო პერიოდის უდიდესი და უმცირესი ხანგრძლივობა, ფოთის და ზუგდიდის მონაცემებით 196-დან 376 დღემდე.

ასევე დიდ იტერესს წარმოადგენს თვეების მიხედვით წაყინვიან დღეთა ცვალებადობა, უმცირესი, საშუალო, უდიდესი ერთ წელიწადში თუ საერთო რაოდენობა დაკვირვების 35 წლიან პერიოდის განმავლობაში. სათანადო მონაცემები მოგვყავს ცხრილში 4.1.2.

როგორც ცხრილი 4.1.2.-დან ჩანს წაყინვების საერთო რაოდენობა (გ) ყველა სადგურისათვის უდიდესია მარტში და მერყეობს 52-დან (ფოთი) 149-მდე (ზუგდიდი) . ოქტომბერში ეს რიცხვი საგრძნობლად ეცემა და იცვლება 47 (ზუგდიდი)-დან 9-მდე (სენაკი) ფარგლებში. კიდევ უფრო მცირეა წაყინვიან დღეთა რიცხვი აპრილში და ოქტომბერში.

ცხრილი 4.1.2. წაყინვიან დღეთა საერთო რიცხვი (გ), მათი საშუალო (ნ), აბსოლუტური მაქსიმუმი (ა) და მინიმუმი (ბ) თვეების მიხედვით

დაკვირვების პუნქტი	გN, ნ ა, ბ	თვე			
		III	IV	X	XI
ფოთი	გ	52	6	-	15
	ნ	2.2	0.2	-	0.5
	ა	8	3	-	6
	ბ	0	0	-	0
ზუგდიდი	გ	149	11	2	47
	ნ	4.3	0.3	0.1	1.3
	ა	11	3	1	5
	ბ	0	0	0	0
სენაკი	გ	61	1	-	9
	ნ	1.7	0	-	0.3
	ა	6	1	-	3
	ბ	0	0	-	0
მარტვილი	გ	142	4	3	43
	ნ	4.1	0.1	0.1	1.2
	ა	14	6	3	5
	ბ	0	0	0	0

ანალოგიურად იცვლება წაყინვიან დღეთა საშუალო რაოდენობა, ცხადია უფრო მცირე ინტერვალში.

წაყინვიან დღეთა მინიმალური რაოდენობა ყველგან ნულის ტოლია, გარდა აპრილისა მარტივლში, როდესაც 1 შემთხვევაა აღრიცხული.

ცალკე კვლევის საგანია წაყინვების ტიპები და მათი ხანგრძლივობა. თუ საკვლევ ტერიტორიაზე ადგილი აქვს ჰაერის ცივი მასების შემოჭრას, მაშინ დაიკვირვება ადვექციური ტიპის წაყინვები, შედარებით ხანგრძლივი და დიდ ფართობზე.

რადიაციული ტიპის წაყინვები ნაკლებად ინტენსიურია, შედარებით ლოკალური, თუმცა უფრო ხშირი, საერთო შემთხვევათა 55-65%. ადვექციური ტიპის წაყინვების ალბათობა არ აღემატება 15-20%-ს.

სუბტროპიკული და ტექნიკური კულტურებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს წაყინვების ინტენსივობას, იმის დადგენას თუ ტემპერატურის რა მინიმალური მნიშვნელობა შეიძლება დაფიქსირდეს წაყინვების უმეტეს შემთხვევაში. ეს მონაცემები ფოთისა და ზუგდიდის მეტეოროლოგიური სადგურების მაგალითზე მოგვყავს ცხრილში 4.1.3.

ცხრილი 4.1.3. წყინვების ინტენსივობა (გრადუსი), შემთხვევათა რიცხვი

დაკვირვების პუნქტი	გრადაცია, გრადუსი	თვე			
		III	IV	X	XI
ფოთი	0.0 - (-0.9)	34	4	-	8
	-1.0 - (-1.9)	21	2	-	3
	-2.0 - (-2.9)	6	-	-	4
	-3.0 - (-3.9)	-	-	-	-
	-4.0 - (-4.9)	1	-	-	-
	ჯამი	62	6	-	15
ზუგდიდი	0.0 - (-0.9)	78	7	2	29
	-1.0 - (-1.9)	37	2	-	8
	-2.0 - (-2.9)	16	2	-	5
	-3.0 - (-3.9)	13	-	-	4
	-4.0 - (-4.9)	4	-	-	-
	-5.0 - (-5.9)	1	-	-	-
ჯამი	149	11	2	47	

როგორც წაყინვების ინტენსივობის გრადაციების ანალიზი გვიჩვენებს, სამეგრელოს დაბლობი ზონისათვის უფრო მოსალოდნელია მცირე ინტენსივობის წაყინვები. ასე მაგალითად ფოთში შემთხვევათა 34%-ში გრადაცია 0-დან -1<sup>0</sup> ფარგლებშია. 21% შემთხვევაში გრადაცია -1-დან -2<sup>0</sup>-მდე ინტერვალშია. მხოლოდ 1% შემთხვევაში ტემპერატურა დაეცა -5<sup>0</sup>-მდე. ანალოგიური სურათია სხვა სადგურებზეც.

ამრიგად, შეძლება დავასკვნათ, რომ სამეგრელოს დაბლობი ზონისათვის წაყინვების ნახევარზე მეტი ეპიზოდურია, მხოლოდ 1დღე და ტემპერატურა ამ დროს არ ეცემა-1<sup>0</sup>-ზე დაბლა. ეს შედარებით გვიადვილებს სითბოსმოყვარული კულტურების წაყინვებისაგან დასაცავად ჩასატარებელი ღონისძიებების დაგეგმვასა და განხორციელებას. კლიმატის გლობალური დათბობის ფონზე უახლოეს 30-50 წლის განმავლობაში აღნიშნულ ტერიტორიაზე წაყინვების რაოდენობისა და ინტენსივობის ზრდას არ უნდა ველოდოთ.

მიღებული შედეგები ახასიათებს ძირითადად სამეგრელოს დაბლობ რაიონებს, საშუალოდ 200-300 მეტრამდე ზღვის დონიდან. შავი ზღვის სიახლოვე ამცირებს ტემპერატურის კონტრასტს და იწვევს წაყინვების რაოდენობისა თუ ინტენსივობის საგრძნობ შემცირებას. ზოგადად სურათი მსგავსია შავი ზღვის სანაპიროზე აჭარასა და აფხაზეთში დაფიქსირებული წაყინვებისა, რომლებიც ჩვენ დეტალურად განვიხილეთ სპეციალურ მონოგრაფიებში (საქართველოს ჰავა. 1.აჭარა, ჰმი შრ.,ტ.110, 2003; საქართველოს ჰავა. 2.აფხაზეთი, ჰმი შრ.,ტ.112, 2006).

## 4.2. ძლიერი ქარები

ძლიერად იწოდება ქარი, როდესაც მისი სიჩქარე წამში 15 მეტრს აღემატება. ასეთი ქარი საშიშ მეთეოროლოგიურ მოვლენად ითვლება და მას დიდი მატერიალური ზარალი მოაქვს, მწყობრიდან გამოჰყავს ჰიდროტექნიკური ნაგებობები, კავშირგაბმულობისა და ელექტროგადამცემი ხაზები, აზიანებს შენობებს, აფერხებს ტრანსპორტის მოძრაობას, დიდი ზიანი მოაქვს სოფლის მეურნეობისათვის.

ძლიერი ქარების საშუალო წლიური დღეთა რიცხვი ზემო სვანეთში არ აჭარბებს 4-ს, ხოლო მაქსიმალური დღეთა რიცხვი აღწევს 16-ს. სამეგრელოს ტერიტორიაზე კი მათი საშუალო წლიური დღეთა რიცხვი აღწევს ფოთში 40-ს, წალენჯიხაში 49-ს, ხოლო ჯვარში 66-ს. ასეთი ქარების უდიდეს დღეთა რიცხვი შესაბამისად ტოლია 78, 77 და 108-ის. ძლიერი ქარები უფრო ხშირია წლის ცივ პერიოდში. მათი უწყვეტი ხანგრძლივობა ამ პერიოდში საშუალოდ 7-8 საათს აღწევს, მაშინ როდესაც ზაფხულში ის 4სთ-ს არ აღემატება.

ძლიერი ქარების სიჩქარე ხშირად 15 მ/წმ-ს აღემატება (ცხრილი 4.2.1.)

ცხრილი 4.2.1. ქარის უდიდესი სიჩქარე. მ/წმ. (სამეგრელო, ზუგდიდი, 1999)

პუნქტი	ყოველ-წლიურად	მოსალოდნელი ერთხელ მაინც წელიწადში			
		5	10	15	20
ლებარდე	15	19	21	21	22
მარტვილი	33	42	46	48	50
ჯვარი	27	31	32	33	34
წალენჯიხა	20	23	24	24	25
ზუგდიდი	21	24	25	26	27
სენაკი	30	38	41	43	44
ფოთი	27	33	35	36	38

მაგალიად, ცხრილიდან 4.2.1. გამომდინარეობს, რომ ლებარდეში, სადაც ქარის უდიდესი სიჩქარე ყოველწლიურად შეადგენს 15 მ/წმ, 5 წელიწადში ერთხელ აღინიშნება ქარი 19 მ/წმ სიძლიერით, 10 წელიწადში ერთხელ 21 მ/წმ სიჩქარით, ხოლო 20 წელიწადში ერთხელ 22 მ/წმ სიჩქარით. მარტვილში, სადაც ქარის უდიდესი სიჩქარე 33მ/წმ-ია, ყოველ 5 წელიწადში ერთხელ სიჩქარე აღწევს 42 მ/წმ-ს, 10 წელიწადში ერთხელ 46 მ/წმ-ს, 15 წელიწადში ერთხელ 48 მ/წმ-ს, ხოლო 20 წელიწადში ერთხელ 50 მ/წმ-ს, და ა. შ.

შტორმული ხასიათის ქარს კოლხეთის დაბლობზე ადგილი ჰქონდა 1969 წლის 4-7 იანვარს. არსებული მონაცემების თანახმად, ფოთში აღმოსავლეთის ქარის სიჩქარე 4 იანვარს გაიზარდა 16-დან 28 მ/წმ-მდე, 5 იანვარს დღე-ღამის განმავლობაში ქარის სიჩქარე შეადგენდა 24-28 მ/წმ-ს. 6 იანვარს ქარის სიჩქარემ მიაღწია 34 მ/წმ-ს, ხოლო 7 იანვარს დაიკლო 16 მ/წმ-მდე. ამ მოვლენამ მნიშვნელოვანი მატერიალური ზარალი მიაყენა რეგიონის მოსახლეობას და ეკონომიკას.

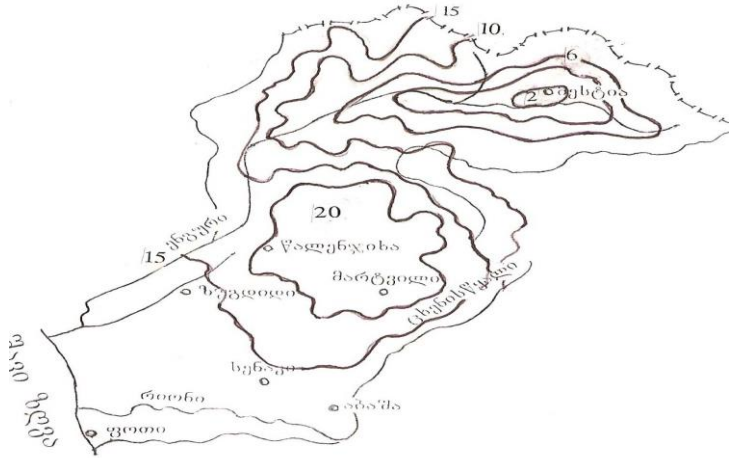
სამეგრელოს ტერიტორიაზე, ისევე როგორც მთლიანად კოლხეთის ბარში, ძლიერი ქარები ძირითადად აღმოსავლეთის მხრიდან ჰქრია, სხვა მიმართულების ძლიერი ქარები იშვიათია. აღმოსავლეთის ძლიერი ქარების განვითარების ძირითადი პირობებია აღმოსავლეთ ევროპის ვაკის ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთ რაიონებზე, ან დასავლეთ ციმბირზე აქტიურად მოქმედი ანტიციკლონალური წარმონაქმნი, რომელიც ვრცელდება აღმოსავლეთ ევროპის ვაკის სამხრეთ რაიონებზე, ხმელთაშუა და შავ ზღვაზე, კავკასიასა და მცირე აზიაში, აგრეთვე ფრონტალური გამყოფის არსებობა მითითებული მოქმედების ცენტრებით კავკასიის ზონაში.

აღნიშნულთან დაკავშირებით ჰიპოკრატე (460-377 წელს ძვ. წ. აღრ.) საგანგებოდ მიუთითებდა კოლხეთში "ძალიან ძლიერ, არასასიამოვნო და მცხუნვარე ქარებზე", რასაც ის "კენკრონს" უწოდებდა.

## 4.3. უხვი ატმოსფერული ნალექები

საშიშ ჰიდრომეტეოროლოგიურ მოვლენებს მიეკუთვნება უხვი ნალექები, ანუ ნალექები, რომელთა რაოდენობა დღე-ღამის განმავლობაში აღემატება 30 მმ-ს. ასეთი ნალექები მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს მოსახლეობას და მეურნეობას, ხოლო ზოგჯერ სტიქიურ უბედურებასაც იწვევს.

სამეგრელოს ტერიტორიაზე უხვი ნალექები ძალზე ხშირია და წალენჯიხისა და მარტვილის რაიონებში წელიწადში აღემატება 20 დღეს. შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, სენაკისა და აბაშის რაიონებში დღეთა რიცხვი უხვი ნალექებით 15-მდე კლებულობს, ზემო სვანეთში კი მინიმუმს აღწევს და მესტიის რაიონის გარკვეულ ტერიტორიაზე წელიწადში მხოლოდ 2 დღეა უხვი ნალექებით (ნახ. 4.3.1.).



ნახ. 4.3.1. უხვნალექებიან დღეთა რიცხვი წელიწადში

უხვნალექიან დღეთა წლიურ სვლაში მაქსიმუმი მოდის ზაფხულის დასასრულზე ან შემოდგომაზე. გამონაკლისია ლეზარდე, სადაც მაქსიმუმი იანვრის თვეზე მოდის და შეადგენს 2 დღეს. ჯვარში ძირითადი მაქსიმუმი ზაფხულის დასაწყისს, ხოლო მეორე მაქსიმუმი შემოდგომის დადგომას შეესაბამება.

ასეთი წვიმების დროს ნალექების დღელამური მაქსიმუმი სამეგრელოში 100 მმ-ს აღემატება. მაგალითად, ქ. ფოთში 1931 წლის 15 იანვარს მოვიდა 268 მმ. ნალექი, რაც აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალი რაიონების წლიურ ნორმას შეადგენს.

უხვი ნალექების დღელამურმა მაქსიმუმმა შესაძლოა ზღვისპირა ზოლში 100 წელიწადში ერთხელ 300 მმ-ს გადააჭარბოს, ხოლო მთებში 120-140 მმ-ს მიაღწიოს.

განსაკუთრებით უხვი ნალექების (როდესაც მათი დღელამური ჯამი აღემატება 70მმ-ს) ალბათობა ზღვისპირა ზოლში და მთებში 5%-ზე მეტია, ხოლო კატასტროფული ნალექების (100მმ-ზე მეტი) ალბათობა ყველა წვიმების დაახლოებით 3%-ს შეადგენს. (ჟ. ალიბეგოვა, ე. ელიზბარაშვილი, 1980).

უხვ ნალექთან ხშირად არის დაკავშირებული თავსხმები, რომლებშიც უმთავრესად თხევადი ფაზა იგულისხმება. განასხვავებენ მსხვილწვეთოვან თავსხმა ნალექებს, რომელთა ინტენსივობა 0,03-0,05 მმ-ია წუთში და საკუთრივ თავსხმა ნალექებს, რომელთა ინტენსივობა აღემატება 0,05 მმ წუთს. ასეთი ნალექების ალბათობა 26-29%-ს უდრის.

თავსხმა ნალექებს სხვადასხვა წვლილი შეაქვთ ნალექების საერთო ხანგრძლივობასა და რაოდენობაში. ნალექების საერთო ხანგრძლივობაში თავსხმა ნალექების წილი მცირეა, რადგანაც ასეთი ნალექები, როგორც წესი, მალე მთავრდება. სამაგიეროდ ძალზე მნიშვნელოვანია მათი ხვედრითი წილი ნალექების საერთო რაოდენობაში. თავსხმა ნალექების ხვედრითი წილი ნალექების ხანგრძლივობაში 16%-ს არ აღემატება, მაშინ როდესაც წილი ნალექების საერთო რაოდენობაში 64%-ს აღწევს (ცხრილი 4.3.1.).

თუ თავსხმა ნალექების მაქსიმალური ინტენსივობა 5-6 წუთი გაგრძელდა, მან შეძლება კატასტროფული შედეგები გამოიწვიოს. ის წყალდიდობების ძირითადი მიზეზია, რომლებიც ხშირად კატასტროფულ ხასიათს ატარებენ. ერთ-ერთი ასეთი წყალდიდობა თავისი გამორჩეული სიძლიერით აღინიშნა 1987 წლის 31 იანვარს მდინარე რიონზე. ამ წყალდიდობის დროს მდინარე რიონმა სოფელ საღვამიჩაოსთან გაარღვია დამბა და მდინარე ხობიდან მოვარდნილ ნიაღვართან ერთად 2-4 მ-ის სისქის წყლის ფენით დაფარა კოლხეთის დაბლობის დასავლეთი ნაწილი 200კვ. კმ. ფართობზე. წყალდიდობას კატასტროფული შედეგები მოჰყვა.



ცხრილი 4.3.1. სხვადასხვა ტიპის ნალექების ხვედრითი წილი ნალექების საერთო რაოდენობასა და ხანგრძლივობაში. %.

მაჩვენებელი	ნალექების ტიპი და ინტენსივობა მმ/წთ			
	მცრელი <0,01	წვრილწვეთოვ. გაბმული 0,01-0,02	მსხვილწვეთოვ. გაბმული 0,03-0,05	თავსხმა >0,05
ხანგრძლივობა	32	39	14	16
რაოდენობა	3	14	16	62

არანაკლები კატასტროფული შდეგები მოსდევს უხვ ხანგრძლივ თოვას, რომლის დროსაც წარმოიქმნება საკმაოდ მძლავრი თოვლის საფარი. ამისი მაგალითია 1910-1911 წლების ზამთარი, როდესაც შავი ზღვის სანაპიროსა და კოლხეთის დაბლობზე საფარის სიმაღლემ 150 სმ. შეადგინა. დიდთოვლიანი ზამთრები აღინიშნა აგრეთვე 1902-03, 1904-05, 1906-07, 1907-08, 1924-25, 1927-28, 1931-32, 1945-46, 1949-50, 1953-54, 1958-59 წლებში, როდესაც თოვლის საფარი მრავალწლიურ ნორმაზე 30-70%-ით მეტი იყო.

#### 4.4. თოვლის ზეგებები

მთიანი რეგიონების ზვავსაშიშროებას გეოგრაფიული პირობების, ძირითადად რელიეფის, მცენარეული საფარისა და კლიმატის თავისებურებები განაპირობებს.

სამეგრელო-ზემო (ზედა) სვანეთის ტერიტორიის რელიეფი დიდი სირთულით გამოირჩევა. აქ მდებარეობს ცენტრალური კავკასიონის მნიშვნელოვანი ნაწილი 4000-4500მ-ზე მაღლა მდებარე მწვერვალებით, კავკასიონის მთავარი ქედის უგრძესი განშტოება-სვანეთის ქედი, მდინარე ენგურისა და მისი შენაკადების ღრმა ხეობები, აგრეთვე, მდინარე რიონის მარჯვენა შენაკადებისა და მდინარე ხობის აუზები.

ტერიტორიის, განსაკუთრებით კი ზემო სვანეთის მნიშვნელოვანი ნაწილი საშუალომთიან და მაღალმთიან ზონებში მდებარეობს. ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე, ანუ მდინარე ენგურის აუზის მთიან ნაწილში, რომელიც მდებარეობს მდინარე მაგანის შესართავის ჩრდილოეთით, დაბალმთიან ზონას მთლიანი ფართობის მხოლოდ 12% უკავია. ზემო სვანეთის ტერიტორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი (30%) საშუალომთიან ზონაში მდებარეობს, ხოლო ნახევარზე მეტი (58%) – მაღალმთიან ზონაში (2000მ-დან 3000მ-მდე მდებარე ტერიტორიას უკავია 40%, 3000მ-ზე მაღლა მდებარე ტერიტორიას-18%).

ზემო სვანეთში 15<sup>0</sup>-ზე ნაკლები დახრილობის მქონე ტერიტორიას მთლიანი ფართობის მხოლოდ 5% უჭირავს. ზედაპირის 15-25<sup>0</sup> დახრილობით ხასიათდება 33%, 25-35<sup>0</sup> დახრილობით-49%, ხოლო 35<sup>0</sup>-ზე მეტი დახრილობით-13%. ზედაპირის დიდი დახრილობა (30-35<sup>0</sup>-ზე მეტი) დამახასიათებელია კავკასიონის მთავარი ქედის, აგრეთვე სვანეთისა და ეგრისის ქედების მაღალმთიან და საშუალომთიან ზონებში მდებარე ფერდობებისათვისაც.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ტყის საფარი ვრცელდება ზღვის დონიდან 2200-2400მ-მდე, უფრო მაღლა მდებარე ფერდობებისათვის კი სუბალპური და ალპური მცენარეული საფარია დამახასიათებელი. დიდი ფართობი უკავია შერეული ტყით დაფარულ ფერდობებს, ამასთანავე, მნიშვნელოვანი ტერიტორია უჭირავს წიწვოვან და ფოთლოვან ტყეებსაც. ტყის საფარს უჭირავს მთლიანი ფართობის 40-42%. უტყეო ფერდობები გვხვდება ტყის გავრცელების ზედა საზღვრის ქვემოთაც, რაც გამოწვეულია ტყის სამეურნეო ჭრით; ტყის გავრცელების ბუნებრივ საზღვრებში უტყეო ფერდობების წარმოქმნაში მნიშვნელოვანი როლი თოვლის ზეგებებსაც მიუძღვით.

საქართველოს ტერიტორიაზე თოვლიანობის მიხედვით გამოიყოფა განსაკუთრებით უხვთოვლიანი, უხვთოვლიანი, საშუალოთოვლიანი და მცირეთოვლიანი რაიონები (ლ.ქალდანი, მ.სალუქვაძე, 2001). სამეგრელო-ზემო სვანეთი უხვთოვლიან რაიონს მიეკუთვნება, სადაც მყარი ნალექების საშუალო რაოდენობისა და თოვლის საფარის საშუალო სიმაღლის ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლესთან დამოკიდებულება გამოისახება შემდეგი განტოლებებით:

$$X=0,45H-113 \quad 4.4.1$$

$$h=0,1428 H +0,5762H^2.+0,4478 \quad 4.4.2.$$

სადაც  $x$  არის მყარი ნალექების წლიური რაოდენობა მმ-ში,  $H$ - ადგილის აბსოლუტური სიმაღლე მ-ში(მყარი ნალექების გამოთვლის დროს) და კმ-ში (თოვლის სიმაღლის გამოთვლის დროს),  $h$ -

თოვლის საფარის სიმაღლე მ-ში. განტოლებების კორელაციის კოეფიციენტი მეტია 0,85-ზე, ხოლო ცდომილება ნაკლებია 10%-ზე, განტოლებები შედგენილია ზღვის დონიდან 1900მ-მდე მდებარე მეტეოსადგურების მონაცემებით.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე მყარი ნალექების წლიური რაოდენობა იცვლება 300-400მმ-დან (ზღვის დონიდან 200-300მ) 1100-1200მმ-მდე (1800-1900მ), საშუალო რაოდენობა 80-130მმ-დან 700-750მმ-მდე, მინიმალური რაოდენობა 0-30მმ-დან 300-350მმ-მდე, თოვლის საფარის მაქსიმალური სიმაღლე იცვლება 100-150სმ-დან 525-575სმ-მდე, საშუალო სიმაღლე 25-45სმ-დან 250-300სმ-მდე, მინიმალური სიმაღლე 0-5სმ-დან 100-125სმ-მდე. ერთი თოვის დროს მოსული თოვლის საფარის სიმაღლის მაქსიმალურმა ნამატმა ჯვარში შეადგინა 139სმ (12-19.01.1976წ.), ხაიშში 175სმ (21-29.01.1987წ.), ლახამში 220სმ (27-30.01.1987წ.), ნაკში 290სმ (26.12.1986წ., 9.01.1987წ.), ლახამულაში 246სმ (28-31.01.1987წ.), მესტიაში 170სმ (27.01.-4.02.1987წ.), ლეზარდში 333სმ (28-29.01.1987წ.-10.01.1987წ.). თოვლის საფარის სიმაღლის მაქსიმალური დღეღამური ნამატი ჯვარში იყო 88სმ (28-29.01.1950წ.), ხაიშში 150სმ (28-29.01.1986წ.), ლახამში 205სმ (28-29.01.1987წ.), ნაკში-118სმ (23-224.12.1986წ.), ლახამულაში 156სმ (29-30.01.1987წ.), მესტიაში 95სმ (1-2.02.1987წ.), ლეზარდში 166სმ (13-14.01.1976წ.).

ამრიგად, სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ზვავწარმოქმნელი ფაქტორების თავისებურება (რთული ოროგრაფია, დიდი აბსოლუტური სიმაღლე, ციკაბო და უტყეო ფერდობები, მოსული მყარი ნალექების დიდი რაოდენობა და უხვი თოვლი) ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ზვავების ფართო გავრცელებისათვის.

ტერიტორიის ზვავსაშიშროების ხარისხს გნაპირობებს ზვავსაშიშროების რაოდენობრივი მახასიათებლები (ლ.ქალდანი, 2000წ.). აღნიშნულიდან გამომდინარე დავადგინეთ საკვლევ რეგიონში ზვავსაშიშროების ძირითადი რაოდენობრივი მახასიათებლების სივრცულ-დროითი ცვლილების თავისებურებანი, რამაც საშუალება მოგვცა გამოგვევლინა ზვავსაშიშროების ზონა და მოგვეხდინა სამეგრელო-ზემო სვანეთის ზვავსაშიშროების ტერიტორიის დარაიონება ზვავსაშიშროების ხარისხის მიხედვით; გამოვყავით განსაკუთრებით ძლიერი, ძლიერი, საშუალო და სუსტი ზვავსაშიშროების რაიონები.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ზვავების გავრცელების ქვედა საზღვარი მდებარეობს ზღვის დონიდან 270-320მ-ზე; ყველაზე დაბლა (270მ-ზე) ის გადის მდინარე ენგურის ხეობაში, ხოლო ყველაზე მაღლა (320მ-ზე) მდინარე ტეხურის ხეობაში. საკვლევ რეგიონში არაზვავსაშიშრო კოლხეთის დაბლობი მიმდებარე დამრეცი (15<sup>0</sup>-ზე ნაკლები დახრილობის მქონე) ფერდობებით, აგრეთვე მცირე ფართობის მქონე ცალკეული ფერდობები. 15<sup>0</sup>-ზე მეტი დახრილობის მქონე ტერიტორიაზე არაზვავსაშიშრო მხოლოდ ხშირი წიწვოვანი და შერეული ტყით დაფარული ფერდობები. არაზვავსაშიშრო ტერიტორიას უჭირავს სამეგრელო-ზემო სვანეთის მთლიანი ფართობის 43% (ცხრილი 4.4.1.).

ცხრილი 4.4.1. სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიის დარაიონება ზვავსაშიშროების მიხედვით

ზვავსაშიშროების ხარისხი	% მთლიანი ფართობიდან		
	სამეგრელო	ზემო სვანეთი	ორივე ერთად
განსაკუთრებით ძლიერი	5	20	12
ძლიერი	4	26	14
საშუალო	15	44	27
სუსტი	3	6	4
არაზვავსაშიშრო	73	4	43

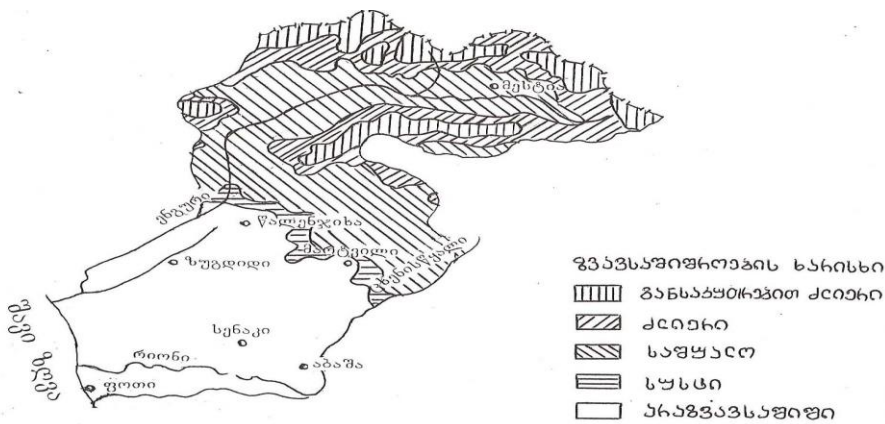
ზვავსაშიშროების მიხედვით სამეგრელოსა და ზემო სვანეთს შორის იმდენად დიდია განსხვავება, რომ საჭიროდ ჩავთვალებთ ცხრილში მოგვეყვანა მონაცემები, როგორც მთლიანად რეგიონისათვის, ისე ცალკე სამეგრელოსა და ზემო სვანეთისათვის.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიის დარაიონებას ზვავსაშიშროების ხარისხის მიხედვით საფუძვლად დაედო ოთხი ძირითადი რაოდენობრივი მახასიათებელი: ტერიტორიის

ზვავაქტიურობა (ზვავაქტიური ფერდობების წილი საერთო ფართობში, პროცენტებში), ზვავემკრებების გავრცელების სიხშირე (მათი რაოდენობა 1კმ<sup>2</sup> ფართობზე), ზვავების ჩამოსვლის სიხშირე (ზვავემკრებიდან ზვავების ჩამოსვლის რაოდენობა ერთ ზამთარში), და ზვავსაშიში პერიოდის ხანგრძლივობა (ზვავსაშიში დღეთა რაოდენობა ერთ ზამთარში).

განსაკუთრებით ძლიერ ზვავსაშიშიროების რაიონს მიეკუთვნება ტერიტორია, სადაც ტერიტორიის ზვავაქტიურობა მეტია 60%-ზე, ზვავემკრებების გავრცელების სიხშირე \_15 ზვავემკრებზე 1კმ<sup>2</sup>-ზე, ზვავების ჩამოსვლის მაქსიმალური სიხშირე \_15 შემთხვევაზე და ზვავსაშიში პერიოდის მაქსიმალური ხანგრძლივობა \_150 დღეზე ერთ ზამთარში; ძლიერი ზვავსაშიშიროების რაიონში ზვავსაშიშიროების დასახლებული რაოდენობრივი მახასიათებლები მეტია 40%-ზე, 10 ზვავემკრებზე 1კმ<sup>2</sup>-ზე, 10 შემთხვევაზე და 100 დღეზე ერთ ზამთარში, შესაბამისად. საშუალო ზვავსაშიშიროების რაიონში ერთი ზვავსაშიშიროების რაოდენობრივი მახასიათებელი მაინც მეტია შემდეგ სიდიდეებზე: ტერიტორიის ზვავაქტიურობა \_20%-ზე, ზვავემკრებების გავრცელების სიხშირე \_5 ზვავემკრებზე 1კმ<sup>2</sup>-ზე, ზვავების ჩამოსვლის მაქსიმალური სიხშირე \_5 შემთხვევაზე და ზვავსაშიში პერიოდის მაქსიმალური ხანგრძლივობა \_ 50 დღეზე ერთ ზამთარში; სუსტი ზვავსაშიშიროების რაიონში ზვავსაშიშიროების ყველა რაოდენობრივი მახასიათებელი ნაკლებია ზემოთ მოყვანილ სიდიდეებზე.

რეგიონში მდებარე კავკასიონის მთავარი ქედის ცენტრალური ნაწილის, აგრეთვე სვანეთისა და ეგრისის ქედების მაღალმთიანი ციცაბო ფერდობებისათვის განსაკუთრებით ძლიერი და ძლიერი ზვავსაშიშიროებაა დამახასიათებელი (ნახ. 4.4.1.); ცალკეულ მაღალმთიან, ძლიერ დანაწევრებულ ფერდობებზე ტერიტორიის ზვავაქტიურობა აღწევს 75-80%-ს, ზვავემკრებების გავრცელების სიხშირე \_18-20 ზვავემკრებს 1კმ<sup>2</sup>-ზე. საშუალო ზვავსაშიშიროება დამახასიათებელია მაღალმთიანი ზონის ქვედა ნაწილში (ზღვის დონიდან 2200-2500მ-ზე დაბლა) და დაბალმთიანი ზონის ზედა ნაწილში (600-700მ-ზე მაღლა) მდებარე ფერდობებისათვის., აგრეთვე საშუალომთიან ზონაში მდებარე ტერიტორიისათვის მთლიანად. სუსტი ზვავსაშიშიროებით ხასიათდება კოლხეთის დაბლობის მიმდებარე შედარებით ციცაბო (15<sup>0</sup>-ზე მეტი დახრილობის მქონე) ფერდობები.



ნახ. 4.4.1. ზვავსაშიში რაიონები

ზვავსაშიშია მთაში მდებარე საავტომობილო გზები, სამეურნეო, რეკრეაციული და სხვა დანიშნულების ობიექტები, მრავალი დასახლებული პუნქტი (ლ.ქალდანი, 2005). ჯვარი-უმგულის საავტომობილო გზას ემუქრება რამდენიმე ასეულ ზვავემკრებში წარმოქმნილი ზვავი; ამ საავტომობილო გზის მხოლოდ 20კმ სიგრძის ჯვარი-ხაიშის მონაკვეთი გადაკვეთს 100-ზე მეტ ზვავემკრებს; რამდენიმე ათეული ზვავემკრებში წარმოქმნილი ზვავი ემუქრება კურორტ ლებარდემი მიმავალ საავტომობილო გზასაც. ზვავსაშიშია ზემო სვანეთში მდებარე ყველა დასახლებული პუნქტის ცენტრალურ საავტომობილო მაგისტრალთან (ჯვარი-უმგული) დამაკავშირებელი საავტომობილო გზების ცალკეული მონაკვეთები.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე მდებარეობს 62 ზვავსაშიში დასახლებული პუნქტი (1 სამეგრელოში, 61 ზემო სვანეთში), რაც საქართველოში მდებარე ზვავსაშიში დასახლებული პუნქტების 18%-ს შეადგენს. ამ 62 ზვავსაშიში დასახლებულ პუნქტს ემუქრება 122 ზვავემკრებში

წარმოქმნილი ზვავი. აღნიშნულიდან გამომდინარე მიგვაჩნია, რომ 122 ზვავშემკრების მორფომეტრიული და მათში წარმოქმნილი ზვავების დინამიკური მახასიათებლები საკმარისია იმისათვის, რომ გარკვეული წარმოდგენა შეგვექმნას საერთოდ სამეგრელო ზემო სვანეთის ზვავშემკრებებსა და მათში წარმოქმნილ ზვავების მახასიათებლებზე.

ზვავშემკრების აბსოლუტური სიმაღლე იცვლება 740მ-დან (მდინარე ენგურის ხეობა) 3700მ-მდე (მდინარე მულხურას ხეობა), დასასრულის სიმაღლე \_490მ-დან (მდინარე ენგური); უმოკლესი (300მ) არის მდინარე ჭუბრულას ხეობაში მდებარე ზვავშემკრები, უგრძესი (5780მ) მდინარე ენგურის ხეობაში მდებარე ზვავშემკრები (ცხრილი 4.4.2.).

ზვავის კერის ფართობი იცვლება 0,1 ჰა-დან (მდინარე ენგურის, ჭუბრულას, დოღრას, ჰადიმჭალას ხეობები) 320ჰა-მდე.

ცხრილი 4.4.2. ზვავშემკრების განაწილება დასაწყისისა და დასასრულის აბსოლუტური სიმაღლის და სიგრძის მიხედვით

დასაწყისის სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან	დასასრულის სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან	სიგრძე, მ	% საერთო რაოდენობიდან
<=1000	4	<=500	3	<=1000	39
1001-1500	32	501-1000	41	1001-1500	16
1501-2000	24	1001-1500	29	1501-2000	12
2001-2500	27	1501-2000	20	2001-2500	13
2501-3000	8	>2000	7	2501-3000	8
>3000	5			>3000	12

(მდინარე მულხურას ხეობა), ზვავის კერის ზედაპირის დახრილობა\_18<sup>0</sup>-დან (მდინარე ჭუბრულას ხეობა) 49<sup>0</sup>-მდე (მდინარე ენგურის ხეობა), ხოლო ზვავის მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარე 12მ/წმ-დან (მდინარე ჭუბრულას ხეობა) 61მ/წმ-მდე (მდინარე ენგურის ხეობა) მერყეობს (ცხრილი 4.4.3.).

ცხრილი 4.4.3. ზვავის კერების განაწილება ფართობისა და ზედაპირის დახრილობის, ზვავების განაწილება მაქსიმალური სიჩქარის მიხედვით

ფართობი, ჰა	% საერთო რაოდენობიდან	დახრილობა, გრადუსი	% საერთო რაოდენობიდან	სიჩქარე, მ/წმ	% საერთო რაოდენობიდან
<=0,5	43	<=25	6	<=25	29
0,6-1,0	18	26-30	19	26-30	15
1,1,-5,0	19	31-35	44	31-35	11
5,1-50	13	36-40	25	36-40	16
>50	7	>40	6	>40	29

ზვავის მაქსიმალური დარტყმა მერყეობს 7ტ/მ<sup>2</sup>-დან (მდინარე ჭუბრულას ხეობა) 171ტ/მ<sup>2</sup>-მდე (მდინარე ენგურის ხეობა), ზვავის კონუსის მაქსიმალური მოცულობა\_1400მ<sup>3</sup>-დან (მდინარე ჭუბრულას ხეობა) 8960000მ<sup>3</sup>-მდე (მდინარე ენგურის ხეობა); ხოლო ზვავის სიმაღლე 15მ-დან (მდინარე ენგურის ხეობა) 35მ-მდე (მდინარეების ენგურის, ჭუბრულას, ნაკრას, დოღრას, მულხურას, ჰადიმჭალას და ლეზარდეს ხეობები) იცვლება (ცხრ. 4.4.4.).

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე მდებარე 62 ზვავსაშიში დასახლებული პუნქტიდან 18-ში (საერთო რაოდენობის 29%) ზვავების ჩამოსვლამ გამოიწვია ადამიანთა მსხვერპლი და ნაგებობათა ნგრევა, 9-ში (14,5%)\_ნაგებობების ნგრევა, 12\_ში (19,4%)\_ნაგებობების დაზიანება. 23 დასახლებული პუნქტი (37,1%) პოტენციურად ზვავსაშიშია; გამოთვლებმა და ზვავწარმომქმნელი ფაქტორების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ საკმაოდ დიდია ამ პუნქტებში ზვავების ჩამოსვლის ალბათობა.

ცხრილი 4.4.4. ზვავების განაწილება მაქსიმალური დარტყმის ძალის, ონუსის მოცულობისა და სიმაღლის მიხედვით

დარტყმის ძალა, ტ/მ <sup>2</sup>	% საერთო რაოდენობიდან	კონუსის მოცულობა 1000მ <sup>3</sup>	% საერთო რაოდენობიდან	სიმაღლე, მ	% საერთო რაოდენობიდან
<=25	19	≤10	41	<=20	25
26-50	37	11-50	30	21-25	14
51-75	20	51-500	17	26-30	21
76-100	16	501-5000	10	>30	40
>100	13	>5000	2		

**4.5. ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები**

ატმოსფეროს განსაკუთრებულ მოვლენებს მიეკუთვნება ელექტი, სეტყვა, ნისლი და ქარბუქი. ისინი საშიშ მეტეოროლოგიურ მოვლენებს წარმოადგენენ და ხშირად უარყოფით გავლენას ახდენენ მოსახლეობაზე, მათ ჯამრთელობაზე, ეკონომიკაზე. ელქექს თან ახლავს ძლიერი ელექტრული განმუხტვები, როლებიც აზიანებენ კავშირგაბმულობისა და ელექტროგადამცემ ხაზებს. სეტყვა მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს სოფლის მეურნეობას. ქარბუქი და ნისლი განსაკუთრებით საშიშია ტრანპორტის ფუნქციონირებისათვის.

რეგიონში ატმოსფერულ მოვლენებს შორის ყველაზე საშიში ელქექია (ცხრილი 4.5.1).

ცხრილიდან ჩანს, რომ სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში წლის განმავლობაში 25-40 ელქექიანი დღეა. ელქექი ყველაზე ხშირია წლის თბილ პერიოდში, განსაკუთრებით ზაფხულში. ზამთარში ელქექი იშვიათია.

რეგიონისთვის იშვიათი მოვლენაა სეტყვა. წლის განმავლობაში დაიკვირვება საშუალოდ 1-3 დღე სეტყვით. მისი მოსვლის ალბათობა თანაბარია წლის ნებისმიერი დროისათვის.

ცხრილი 4.5.1. ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენების დღეთა რიცხვი წლის განმავლობაში

პუნქტი	მოვლენა			
	ელქექი	სეტყვა	ნისლი	ქარბუქი
ლებარდე	32	3	101	5
ჯვარი	36	1	8	*
წალენჯიხა	32	2	55	2
ზუგდიდი	36	2	14	*
სენაკი	26	3	14	*
ფოთი	40	2	24	0
მესტია	40	2	6	3

იშვიათია აგრეთვე ქარბუქი. გამონაკლისია ლებარდე, სადაც ქარბუქიან დღეთა საშუალო რიცხვი წელიწადის განმავლობაში 5-ია. წალენჯიხაში ეს მოვლენა წელიწადში საშუაოდ 2-ჯერ აღინიშნება.

ნისლიან დღეთა რიცხვი ტერიტორიაზე დიდ დიაპაზონში იცვლება\_6-დან (მესტია), 101-მდე (ლებარდე). ჯვარში შეადგენს 8-ს, ზუგდიდსა და სენაკში\_14-ს, ფოთში\_24-ს, ხოლო წალენჯიხაში\_55 დღეს.

## ლიტერატურა

1. ე.ელიზბარაშვილი. საქართველოს კლიმატური რესურსები. თბ., "ზეონი", 2007.
2. მ.ელიზბარაშვილი. საქართველოს ტერიტორიის ტემპერატურული ველი. თბ., 1999
3. კ.თავართქილაძე, ჯ.ვაჩნაძე და სხვები. ჰავის თანამედროვე ცვლილება საქართველოში. ჰავის განმსაზღვრელი ზოგიერთი პარამეტრის რეჟიმი და მათი ცვალებადობა. თბ., 177გვ. 2006. თავი1. ჰაერის ტემპერატურის ვერტიკალური განაწილების ცვალებადობა საქართველოში(ჯ.ვაჩნაძე). გვ. 20-35.
4. მ.კორძახია. საქართველოს ჰავა. "მეცნიერება", 1961.
5. რ.კორძახია. მდინარეების ენგურისა და ცხენისწყალის აუების ჰავის თავისებურებათა შესახებ სვანეთის ფარგლებში. საქ. გეოგრაფ. საზოგადოების შრომები, ტ. IX-X, 1967.
6. გ.მელაძე. სუბტროპიკული ტექნიკური კულტურების აგოკლიმატური პირობები და პროგნოზები. თბ., 1971.
7. გ.მელაძე, ე.გოგლიძე. აგრომეტეოროლოგია. თბ., 1991.
8. სამეგრელო. ბუნება, მოსახლეობა, მეცნიერება. (მ.არდიას და ჭ.ჯანელიძის რედაქციით), 1999.
9. საქართველოს ჰავა. 1. აჭარა. (ე.ელიზბარაშვილის , რ.სამუაშვილი და ჯ.ვაჩნაძის რედაქციით) ჰმი-ის შრომები, ტ. 110, 2003.
10. საქართველოს ჰავა. 2. აფხაზეთი. (ე.ელიზბარაშვილის , რ.სამუაშვილი და ჯ.ვაჩნაძის რედაქციით) ჰმი-ის შრომები, ტ. 112, 2006.
11. შ.ჯავახიშვილი. საქართველოს ჰავა თვეების მიხედვით. თბ., თსუ, 1981.
12. ჯავახიშვილი შ. ატმოსფერული ნალექები საქართველოს ტერიტორიაზე. თბ., 1981.
13. ლ.ქალდანი. საქართველოს ტერიტორიის დარაიონება ზვავაშიშროების მიხედვით. აგრარული მეცნიერების პრობემები. თბილისი-ბაქო, 2000.
14. ლ.ქალდანი. დასახლებული პუნქტების ზვავსაშიშროება საართველოს ტერიტორიაზე. ჰმი-ის შრომები, ტ. 105, 2005.
15. ლ.ქალდანი, მ.სალუქვაძე. საქართველოს ტერიტორიის დააონება თოვლიანობის მიხედვით. ჰმი-ის შრომები, ტ. 106, 2001.
16. Алибегова Ж.Д., Элизбарашвили Э.Ш. Статистическая структура атмосферных осадков в горных районах. Л., 1980.
17. Берлянд М.Е., Красиков П.И. Борьба с заморозками и их предсказание.Л., 1953.
18. Гогишвили К.С. Исследование циркуляционных факторов генезиса климата Грузии. Тб., 1974.
19. Климат и климатические ресурсы Грузии.Тр. ЗакНИГМИ, вып. 40(55), Л., 1971.
20. Меладзе Г.Г. Экологические факторы и производство сельскохозяйственных культур. Л., 1991.
21. Папинашвили К.И. Атмосферные процессы в Закавказье и их связь с макроциркуляционными процессами над Евразией. Л.,1963.
22. Самукашвили Р.Д. Прозрачность и мутность атмосферы на Кавказе. Тр. ВГИ, вып. 45, 1980.
23. Самукашвили Р.Д. К методике расчета суммарной радиации для горных районов Кавказа. Тр. ВГИ, вып. 54, 1984.
24. Самукашвили Р.Д.Оценка условий практического использования лучистой энергии солнца в условиях Кавказа. Тр. ВГИ, вып. 73, 1988.
25. Самукашвили Р.Д. Климатическая характеристика и методика прогноза заморозков в Ставропольском крае. Тр. ВГИ, вып. 82, 1990.
26. Самукашвили Р.Д.Исследование климатических характеристик районов Грузии с целью применения их при составлении долгосрочных прогнозов погоды. Фонды ЗакНИГМИ, Тб, 1991.
27. Самукашвили Р.Д.Прозрачность и мутность атмосферы на Кавказе. Тр. ВГИ, вып. 45, 1980.
28. Сванидзе Г.Г., Гагуа В.П.,Сухишвили Э.В. Возобновляемые энероресурсы Грузии.Л.,1987.
29. Справочник по климату СССР. Вып.14,ч.1-5, Л., 1967-1971.
30. Сивков С.И. Методы расчета характеристик солнечной радиации.Л.,1968.
31. Элизбарашвили Э.Ш. Вертикальная зональность климатов Закавказья. Известия АН СССР,серия географическая, №4, 1978.
32. Элизбарашвили Э.Ш., Элизбарашвили М. Э. Основные проблемы клиатологии ландшафтов. Тбилиси, изд.Зеон, 2006.

**შინაარსი**

<b>წინასიტყვაობა</b> .....	83- 6
<b>თავი I. კლიმატის ფორმირების ძირითადი ფაქტორები</b> .....	7
1.1. კლიმატის რადიაციული აქტორები(რ.სამუკაშვილი)....	7
1.2. ატმოსფერული ჰაერის წნევა (ე. სუხიშვილი).....	9
1.3. ატმოსფეროს ცირკულაციური ფაქტორები(ჯ. ვაჩნაძე, ი.ვაჩნაძე).....	12
<b>თავი II.კლიმატის ძირითადი ელემენტების ტერიტორიული განაწილების კანონზომიერებები</b>	15
2.1. ჰაერის ტემპერატურა (მ. ელიზბარაშვილი, ვ.გორგიშელი).....	15
2.2. ჰაერის სინოტივე (რ. კორძაძია).....	19
2.3. ატმოსფერული ნალექები ე.ელიზბარაშვილი, ლ.პაპინაშვილი)	21
2.4. თოვლის საფარი (რ. სამუკაშვილი).....	24
2.5. ქარი (ე. სუხიშვილი).....	29
2.6. ჰაერის ტემპერატურისა და შეფარდებითი სინოტივის კომპლექსი (რ. კორძაძია, ჯ. ვაჩნაძე).....	36
<b>თავი III. კლიმატური რესურსები</b> .....	40
3.1. საკურორტო რესურსები (ე. ელიზბარაშვილი).....	40
3.2. აგროკლიმატური რესურსები (გ. მელაძე, მ. მელაძე)..	43
3.3. ჰელიოენერგეტიკული რესურსები (რ. სამუკაშვილი, ც. დიასამიძე).....	15
3.4. ქარის ენერგეტიკული რესურსები (ე. სუხიშვილი).....	58
<b>თავი IV. ამინდის საშიში მოვლენები</b> .....	62
4.1. წყინვები (რ. სამუკაშვილი, ჯ. ვაჩნაძე, ც.დიასამიძე)	62
4.2. ძლიერი ქარები (ე. ელიზბარაშვილი, ე. სუხიშვილი).	67
4.3. უხვი ატმოსფერული ნალექები (ე. ელიზბარაშვილი).	69
4.4. თოვლის ზვავეები (ლ.ქალდანი, მ.სალუქვაძე).....	71
4.5. ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები (შ.ელიზბარაშვილი, თ.ზუბიტაშვილი).....	79
<b>ლიტერატურის სია</b> .....	81

