



Polytechnic University of Tirana
Institute of Geosciences
Department of Meteorology



2023

VOLUMI / VOLUME NR.7
NUMRI / ISSUE 84

DHJETOR / DECEMBER

BULETINI MUJOR KLIMATIK **CLIMATE MONTHLY BULLETIN**

www.geo.edu.al

ISSN: 2521-831X

Scientific & Editorial Board

Prof.Dr. Petrit ZORBA – Chief Editor & Member of the Department of Meteorology, PUT – IGEO, Tirana, Albania.

Akad. Floran VILA – Academy of Sciences, Tirana, Albania.

Prof. Kimmo KASKI, President of the Finnish Academy of Science and Letters.

Prof.Dr. Gjergj IKONOMI – “POLIS” University – Tirana, Albania.

Ph.D. Çezar KONGOLI – Earth System Science Interdisciplinary Center (ESSIC), University of Maryland College Park & Visiting Scientist, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Maryland, USA.

Dr. Azem BARDHI – Head of the Department of Meteorology, PUT – IGEO, Tirana, Albania.

External Reviewers:

Ph.D. Sante LAVIOLA, – National Research Council of Italy (CNR), Institute of Atmospheric Sciences and Climate (ISAC), Bologna, Italy.

English Supervisor: Eng. Elsuida HOXHA, PhD Student, Grove School of Engineering, CCNY, NY, USA

The Editorial Advisory Board approved by the Director of IGEO –

Prof.Dr. Ylber MUCEKU

Ky buletin u realizua me kontributin e punonjësve të Departamentit të Meteorologjisë së IGJEO sipas rubrikave si vijon:

This bulletin has been realized by the staff contribution of the Department of Meteorology of IGEO by rubrics as follows:

Data digitalization: M.Sc. Gentiana STAFA

Data control, verification & and elaboration:

Prof.Dr. Petrit ZORBA, M.Sc. Gazmir ÇELA, M.Sc. Gentiana STAFA,
Eng. M.Sc. Elsuida HOXHA.

Synoptic situation: Prof.Dr. Petrit ZORBA, M.Sc. Gentiana STAFA

Evaluation of monthly meteorological characteristics:

Prof.Dr. Petrit ZORBA, M.Sc. Gazmir ÇELA

Solar radiation: Prof.Dr. Petrit ZORBA

Air temperatures: Prof.Dr. Petrit ZORBA

Atmospheric precipitation: Prof.Dr. Petrit ZORBA, M.Sc. Gazmir ÇELA

Agrometeorology: Prof.Dr. Petrit ZORBA

Climate Change: Prof.Dr. Petrit. ZORBA

Scientific Advice: Prof.Dr. Petrit ZORBA

The cover of this bulletin is composed and prepared by

Eng. M.Sc. Elsuida HOXHA

PËRMBAJTJA / CONTENTS

04	HYRJA INTRODUCTION
05	SITUATA SINOPTIKE SYNOPTIC SITUATION
07	RREZATIMI DIELLOR SOLAR RADIATION
12	TEMPERATURAT E AJRIT AIR TEMPERATURES
19	RESHJET ATMOSFERIKE ATMOSPHERIC PRECIPITATION
23	AGROMETEOROLOGJI AGROMETEOLOGY
24	NDRYSHIMET KLIMATIKE CLIMATE CHANGES
27	KËSHILLIMI SHKENCOR SCIENTIFIC ADVICE
29	INFORMACIONI SHKENCOR SCIENTIFIC INFORMATION

Buletini Mjor Klimatik Nr. 84 - 2023 ndodhet i publikuar në faqen "on line" të OBM, UPT, IGEO dhe një sërë institucioneve të tjera. Për buletinet e tjera mund të klikoni në logot përkatëse, që ndodhen në vijim.

Monthly Climate Bulletin Nr. 84 - 2023 is published on the website of WMO, PUT, IGEO and other institutions.

For the other bulletins you can click on the respective logo, that are listed below.



HYRJE

Muaji dhjetor 2023 përmbylli një vit që konsiderohet si rekord në botë sa i takon karbonit të emetuar nga zjarret në pyje.

Ai regjistroi temperatura të larta të ajrit, të cilat në shkallë globale ishin rekord, ndërkohë për Shqipërinë ato shënuan një shmangie prej $+2.1^{\circ}\text{C}$ kundrejt vlerave mesatare shumëvjeçare. Për vendin tonë anomali të më të theksuara i regjistruan temperaturat maksimale të ajrit, që u shoqëruan me një vlerë prej $+2.9^{\circ}\text{C}$.

Gjatë muajit dhjetor 2023 u shënuan 90 deri 100 orë me diell, më shumë se në muajin e mëparshëm nëntor, ndonëse nga pikëpamja astronomike në këtë muaj shënohen dhe ditët me kohëzgjatjen më të shkurtër me ndriçim.

Në buletin bëhet një përshkrim i detajuar mbi ecurinë jo vetëm të temperaturave apo vlerave të rrezatimit diellor, por një vendmendje i kushtohet në veçanti reshjeve atmosferike, të cilat ndonëse nuk arritën më shumë se niveli i 42% të normës, regjistruan dhe reshje të pakta dëbore. Gjithsesi ato nuk paraqitën problematika për ekonominë e vendit dhe jetën e njerëzve.

Muaji dhjetor 2023 u mbyll me një mot të kthjellët siç ilustron Figura Nr.1.

Në fund të këtij buletini një vëmendje e veçantë parë dhe në kontekstin e ndryshimeve klimatike i dedikohet në rubrikën e këshillimit shkencor tematikës se si duhet të veprohet për një rajonizim më të mirë të vreshtave në Shqipëri.

INTRODUCTION

The December 2023 concluded a year that is considered a world record for carbon emitted by forest fires.

It recorded high air temperatures, which on a global scale were a record, while for Albania they marked a deviation of $+2.1^{\circ}\text{C}$ compare to the multi-year average values. For our country, the most pronounced anomalies recorded the maximum air temperatures, which were associated with a value of $+2.9^{\circ}\text{C}$.

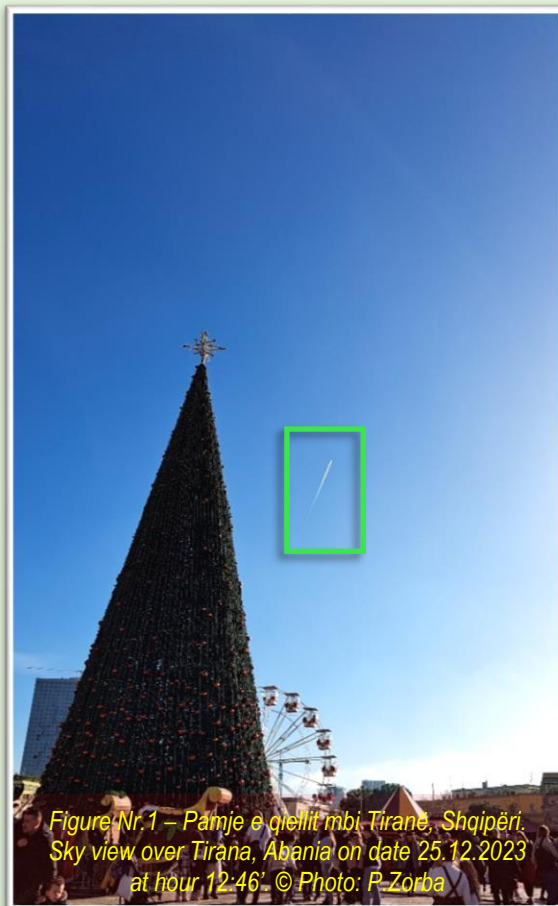
During the month of December 2023, 90 to 100 hours of sunshine were recorded, more than in the previous month of November, although from an astronomical point of view, this month also recorded the days with the shortest duration of light.

In the bulletin, there is a detailed description of the progress not only of temperatures or solar radiation values, but a comment is given in particular to atmospheric precipitation, which, although it did not reach more than 42% of the norm, also recorded a little snowfall.

However, they did not present problems for the country's economy and people's lives.

The month of December 2023 ended with a clear weather as illustrated in figure No.1.

At the end of this bulletin, special attention is given in the context of climate change to the topic of how to act for a better regionalization of vineyards in Albania in the scientific advice section.



SITUATA SINOPTIKE

Dhjetori që përkon me dimrin meteorologjik nisi me përqime të herëpashershme të motit. Përgjatë Atlantikut ishte e dukshme forca e cikloneve. Në figurën Nr.2 paraqitet situata e masave polare që u drejtuan drejt Europës kontinentale duke sjellë reshje të dendura dëbore. Pati bllokime rrugësh ndërprerje të energjisë elektrike në Bavari, Tirol dhe Vorarlberg në Austrinë përëndimore si dhe prej trashësisë së dëborës 50-70cm pati paralizim transporti në Çeki. Menjëherë temperaturat pësuan rënie deri në -10°C , natyrisht më të theksuara në zonat alpine. Në Shqipëri reshjet e dëborës përfshinë kryesisht alpet në lartësitë mbi 1000m. Gradienti i fortë barik mesdhetar solli erëra të vrullshme dhe shtim të dallgëzimit duke krijuar bllokim të përkohshëm të transportit detar në brigjet e Adriatikut dhe Jonit. Situata ciklonike në brigjet e Atlantikut më 4 dhjetor 2023 solli reshje intensive në Britani, Francë dhe Spanjë, ndërsa më 6 dhjetor një situatë me reshje dëbore përfshiu dhe Gjermaninë. Situatat sinoptike të datave 4 dhe 6 dhjetor 2023 paraqiten në figurat Nr.3 dhe Nr.4.

Dhjetëditëshi i dytë i muajit e gjeti kontinentin të mbërthyer nga cikloni i fuqishëm i Atlantikut, i cili përveç reshjeve

SINOPTIC SITUATION

December, which coincides with the meteorological winter, started with occasional worsening of the weather. Across the Atlantic the strength of the cyclones was evident. Figure No.2 shows the situation of the polar masses that headed towards continental Europe, bringing heavy snowfall. There were roadblocks, power outages in Bavaria, Tyrol and Vorarlberg in western Austria, and transport was paralyzed in the Czech Republic due to snow thickness of 50-70cm. Immediately temperatures dropped to -10°C , naturally more pronounced in the alpine areas. In Albania, snowfall mainly includes the Alps at heights above 1000m. The strong Mediterranean baric gradient brought gusty winds and increased swell creating a temporary blockage of shipping on the Adriatic and Ionian coasts. The cyclonic situation on the Atlantic coast on December 4, 2023 brought intense rain to Britain, France and Spain, while on December 6 a snow situation also covered Germany. The synoptic situation on December 4 and 6, 2023 is presented in figures No.3 and No.4.

The second decade of the month found the continent gripped by a powerful Atlantic cyclone, which in addition to rainfall brought strong

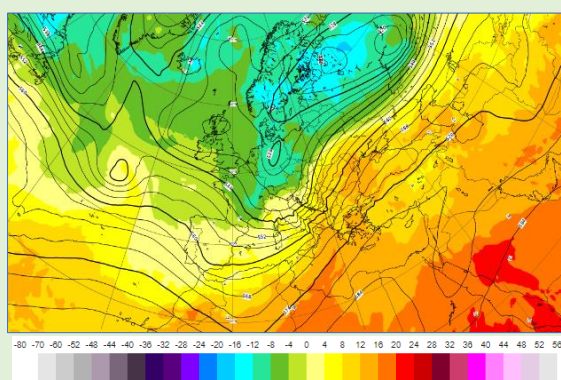


Figure Nr.2 – Harta e nominalive te preisonit atmosferik / Anomaly map of atmospheric pressure at 500hPa, Europë – 1.12.2023. ECMWF

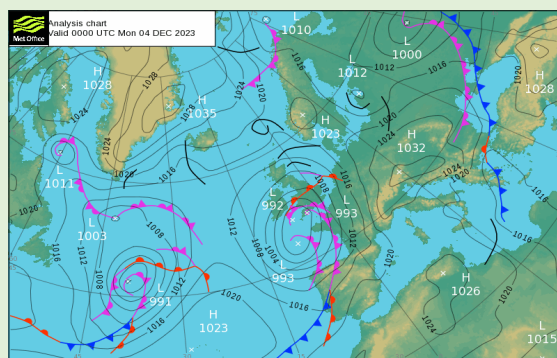


Figure Nr.3 - Harta e fronteve atmosferike / Map of atmospheric fronts 4.12.2023
MET OFFICE

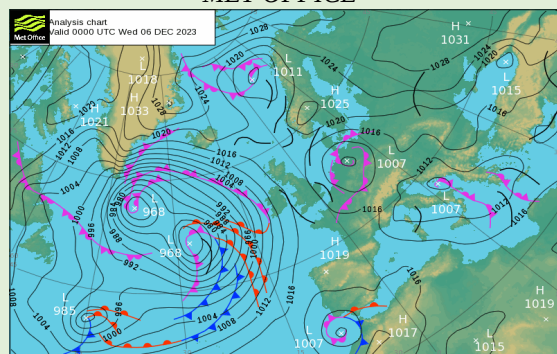


Figure Nr.4 - Harta e fronteve atmosferike / Map of atmospheric fronts 6.12.2023
MET OFFICE

solli erëra të forta shkatërruese në Irlandë. Shiu dhe dëbora përfshinë gati të gjitha vendet e Europës perëndimore. Situata sinoptike e dates 10.12.2023 ilustrohet me hartën e dhënë në figurën Nr.5. Në juglindje të Mesdheut një qendër tjetër solli reshje shiu intensive në ishujt grek dhe në jug të Turqisë. Në territorin shqiptar në datat 11 deri 13 të muajit pati ndërprerje të fenomeneve si dhe rritje të temperaturave në vlera maksimale. Pamje interesante e datës 14 dhjetor paralajmëron dimrin e vërtetë edhe në brigjet e Mesdheut (figurë Nr.6). Në Shqipëri reshjet u rikthyen në formë shiu dhe dëbore. Më tej depërtuan rrymat e ftohta duke sjellë reshje intensive dëbore në VL e JL të vendit. Trashësia e dëborës arriti në 50cm deri në 1 m në zona të thella. Menjëherë pas kalimit të këtij subjekti sinoptik për një periudhë disa ditore nisën kthjellimet dhe temperaturat pësuan rënie në vlerat minimale duke sjellë ngrica e brymë në orët e mëngjesit e të mbrëmjes, njëkohësisht dhe mjegull rrezatimi në zonat luginore të vendit. Në fund të muajit përgjithësisht në Mesdhe moti u karakterizua nga qarkullimi i masave të ngrohta detare. Për këtë arsye u rritën temperaturat e ajrit duke sjellë një pranverë të shkurtër në mes të dimrit, siç ilustrohet dhe me temperaturat e ajrit të paraqitura në figurën Nr.7.

destructive winds to Ireland. Rain and snow covered almost all the countries of Western Europe. The synoptic situation on 10.12.2023 is illustrated with the map given in figure No.5. In the south-eastern Mediterranean, another center brought heavy rain to the Greek islands and southern Turkey. In the Albanian territory, on the 11th to the 13th of the month, there was an interruption of the phenomena as well as an increase in temperatures to maximum values. An interesting picture of the 14th of December heralds the real

winter even on the shores of the Mediterranean (figure No.6). In Albania, precipitation returned in the form of rain and snow. Further, cold currents penetrated, bringing intense snowfall in the NE and SE of the country. The thickness of the snow reached 50 cm to 1 m in deep areas. Immediately after the passage of this synoptic subject for a period of several days, the weather started to clear and the temperatures dropped to the minimum values, bringing frost and ice in the morning and evening hours, at the same time, fog and radiation fog in the valley areas of the country. At the end of the month, generally in the Mediterranean, the weather was characterized by the circulation of warm sea masses. For this reason, air temperatures increased, bringing a short spring in the middle of winter, as temperatures shown in figure No.7.

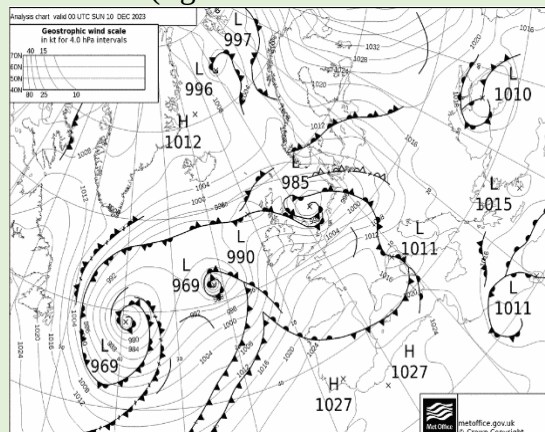


Figure Nr.5 - Analiza frontale
10.12.2023 dhjetor / Fronts analyses by

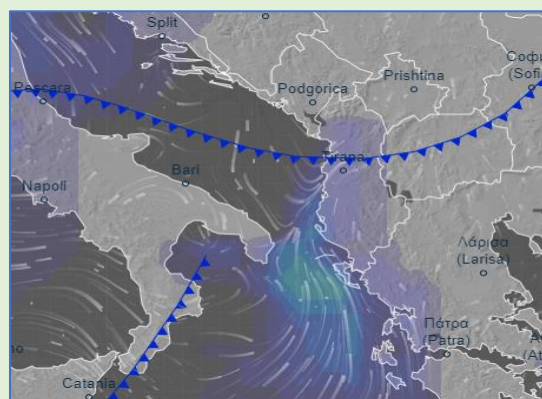


Figure Nr.6 – Front i ftohtë / Cold front on
date 14.12.2023 - VENTUSKY



Figure Nr.7 – Temperaturat e ajrit / Air
temperatures on date 28.12.2023 VENTUSKY

RREZATIMI DIELLOR

Muaji dhjetor 2023 vijoi fillimisht me vranesira e reshje që më pas ja lanë vendin një moti më të kthjellët. Kjo ilustruar për ditët e para të muajit me pamjet e dhëna në faqen e fundit të kapakut të këtij buletini për datën 1 dhe në figurën Nr.8 për datën 2 dhjetor 2023.

Duhet thënë se në muajin dhjetor vrojtohet dhe solstici i dimrit. Për Tiranën solstici u vrojtua më datë 22.12.2023. Kjo dite ishte 5 orë e 50 minuta më e shkurtër se soltici i muajit

SOLAR RADIATION

The month of December 2023 initially continued with clouds and rain, which then gave way to clearer weather. This is illustrated for the first days of the month with the pictures of the last page of the cover of this bulletin for the date 1 and in figure No.8 for the date December 2, 2023. It must be said that in the December the winter solstice is also observed. For Tirana, the solstice was observed on 22.12.2023. This day was 5 hours and 50 minutes shorter than the solstice of the

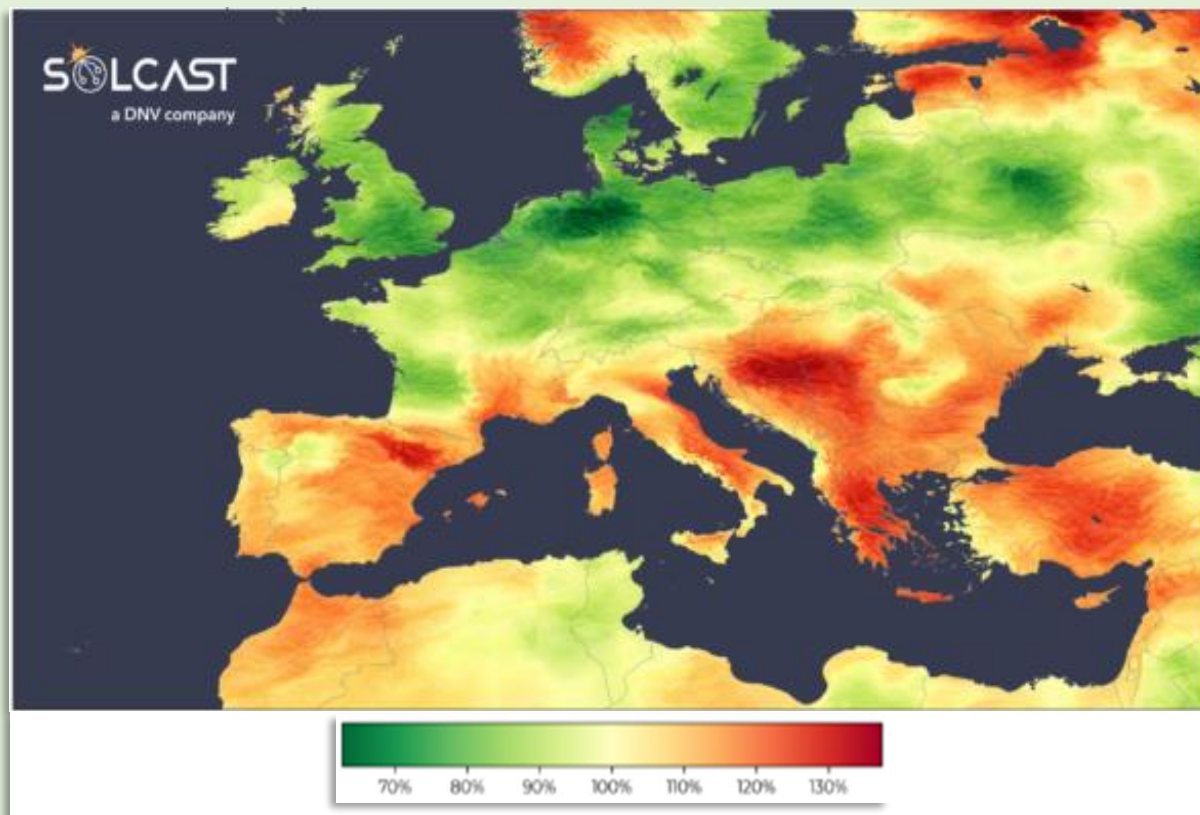


Figure Nr.9 - Rrezatimi Global Horizontal i shprehur në % për muajin dhjetor kundrejt atij të këtij muaji referuar periudhës 2007-2022.

Global Horizontal Radiation expressed in % for the month of December against that of this month, referring to the period 2007-2022.

qershor kur vrojtohet dhe dita më e gjatë. Në figurën Nr.9 paraqitet shpërndarja e rrezatimit global horizontal në % kundrejt periudhës 2017-2022, e cila evidenton pjesën veriore të kontinentit European me vlera të ulta deri në 70 % të normës, ndërkohë që pjesa jugore ku përfshihet dhe vendi ynë shënon anomali pozitive deri në nivelin e 130%.

June when the longest day is observed. Figure No.9 shows the distribution of global horizontal radiation in % compare to the period 2017-2022, which shows the northern part of the European continent with values as low as 70% of the norm, while the southern part, which includes also our country, shows positive anomalies up to the level of 130%.



Gjatë muajit dhjetor, ndonëse ky është muaji i dytë pas nëntorit me më shumë reshje nga pikëpamja klimatike; këtë shënoi reshje nën normë. Kjo e lidhur dhe me një shkallë më të ultët vranësirash në zonën ku ndodhet dhe vendi ynë. Situata e motit të kthjellët në ditë të caktuara ilustruhet dhe me pamjet e dhëna në figurën Nr.11 për zonën e Borshit dhe të Pogradecit në datat 18 dhe 19 dhjetor 2023.

During December, although this is the second month after November with more rainfall from a climatic point of view; this marked rainfall below the norm. This is connected with a lower degree of cloudiness in the area where our country is located. The clear weather situation on certain days is also illustrated with the views of figure No.11 for the area of Borsh & Pogradec on December 18 and 19, 2023.



Natyrisht nuk munguan dhe ditët me injektme nga aviacioni në atmosferë siç ilustrohet në pamjet e figurës Nr.10 &12 të datës 9 dhjetor 2023 mbi Tiranë.

Of course, there were also days with injections from aviation into the atmosphere, as illustrated in the images of figure No.10 & 12 dated December 9, 2023 over Tirana.

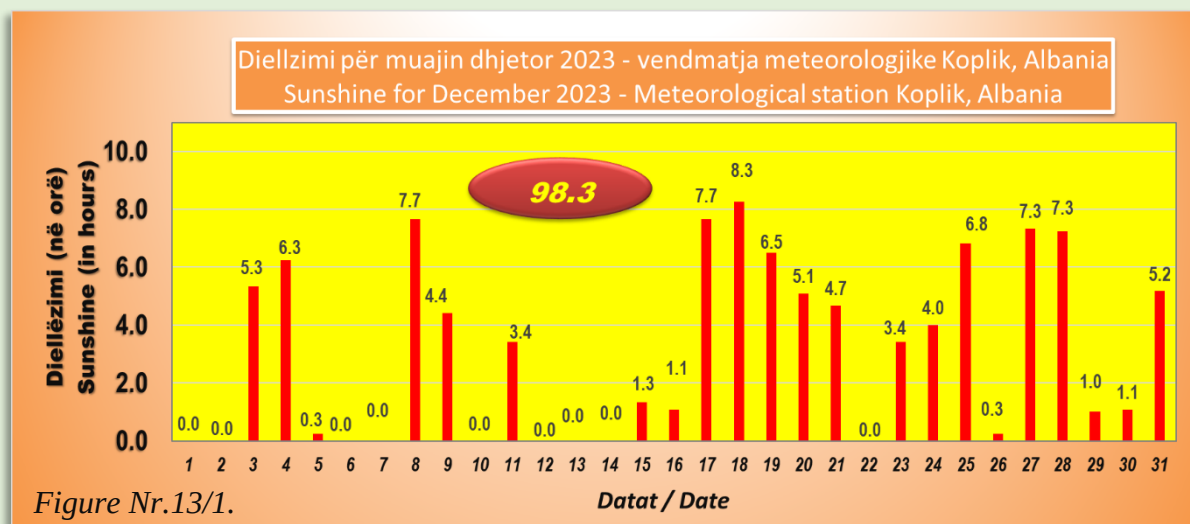


Për disa nga vendmatjet meteorologjike të Sistemit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik të Shqipërisë janë përpunuar të dhënat e treguesit të orëve me diell për muajin dhjetor 2023 dhe janë paraqitur grafikisht të dhënat ditore në figurat Nr.13/1-4.

Ajo që dallon të dhënat e këtij treguesi për këtë dhjetor është se vlerat e orëve me diell ndonëse në këtë muaj shënohet dhe nata më e gjatë, sasia totale e orëve me diell është afërsisht sa ajo e

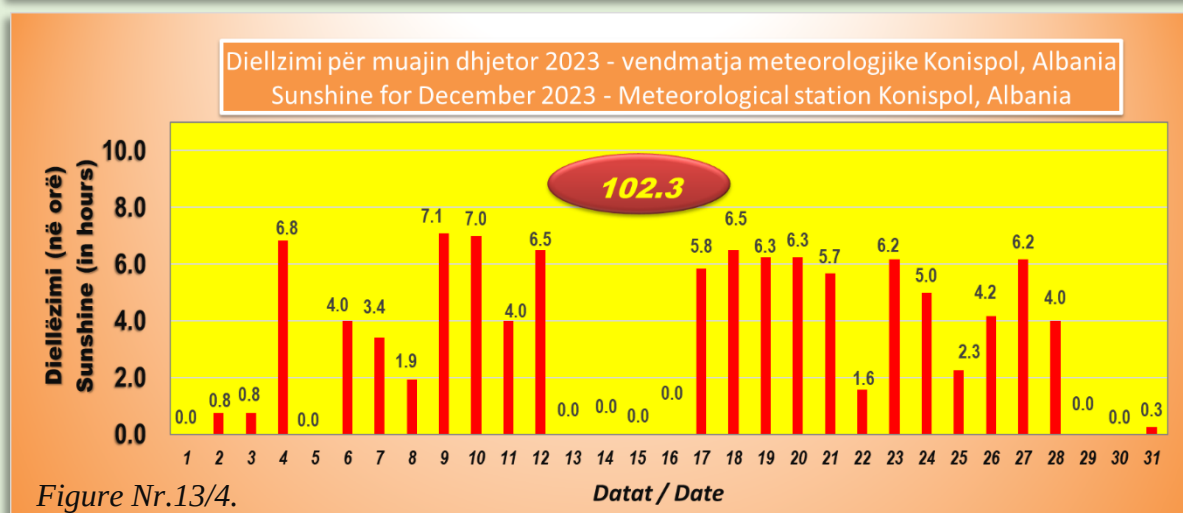
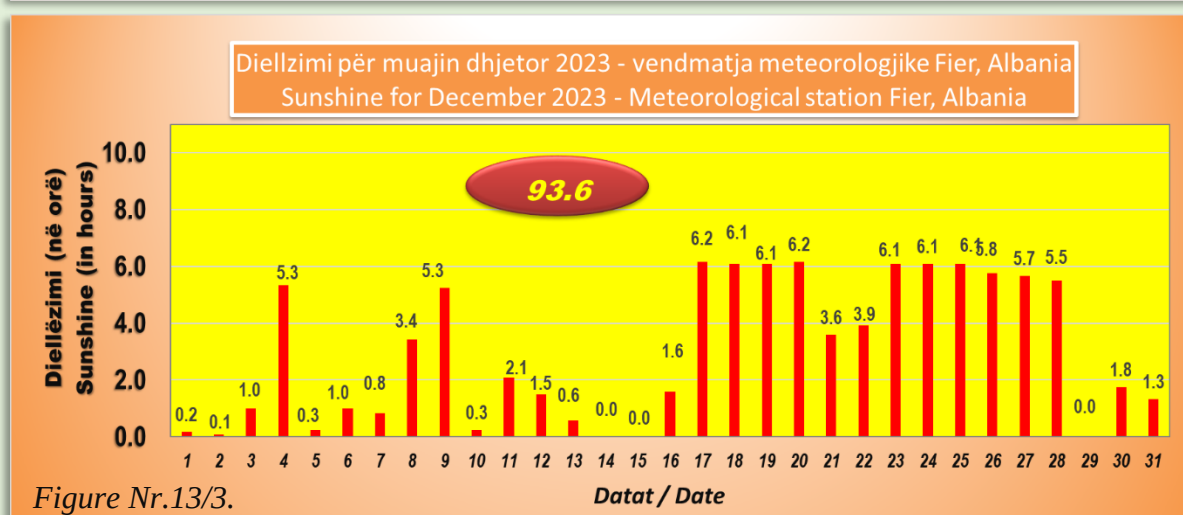
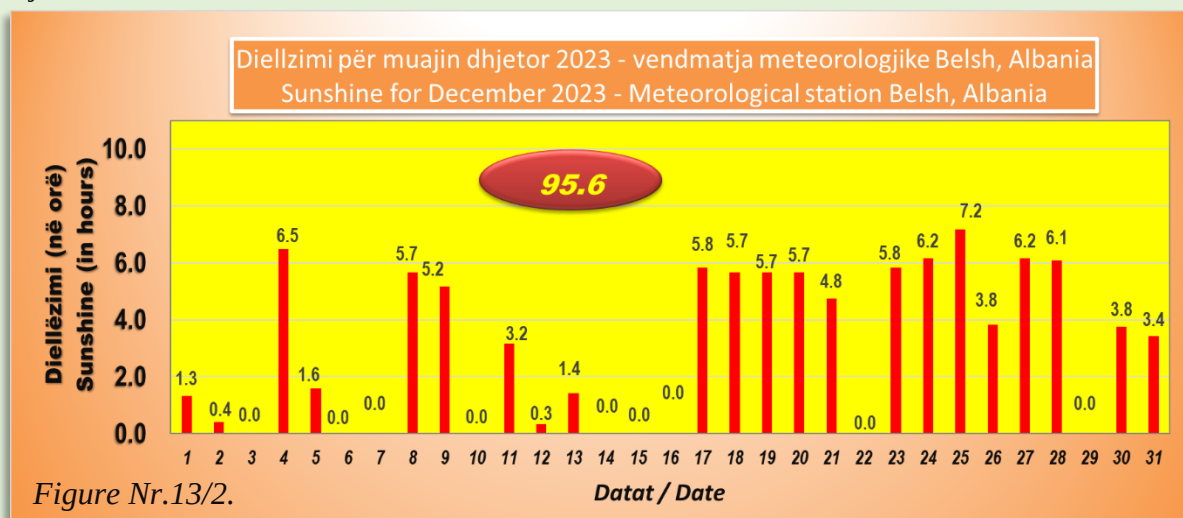
For some of the meteorological stations of the National Meteorological Monitoring System of Albania, Koplik, Belsh, Fier and Konispol, the data of the indicator of sunny hours for the month of December 2023 have been processed and the daily values are presented graphically in figures No.13/1-4.

What distinguishes the data of this indicator for this December is that the values of sunny hours, although this month also has the longest night, the total amount of sunny hours is approximately the same



muajit të mëparshem nëntor 2023 ose në
mjaft raste më e madhe.

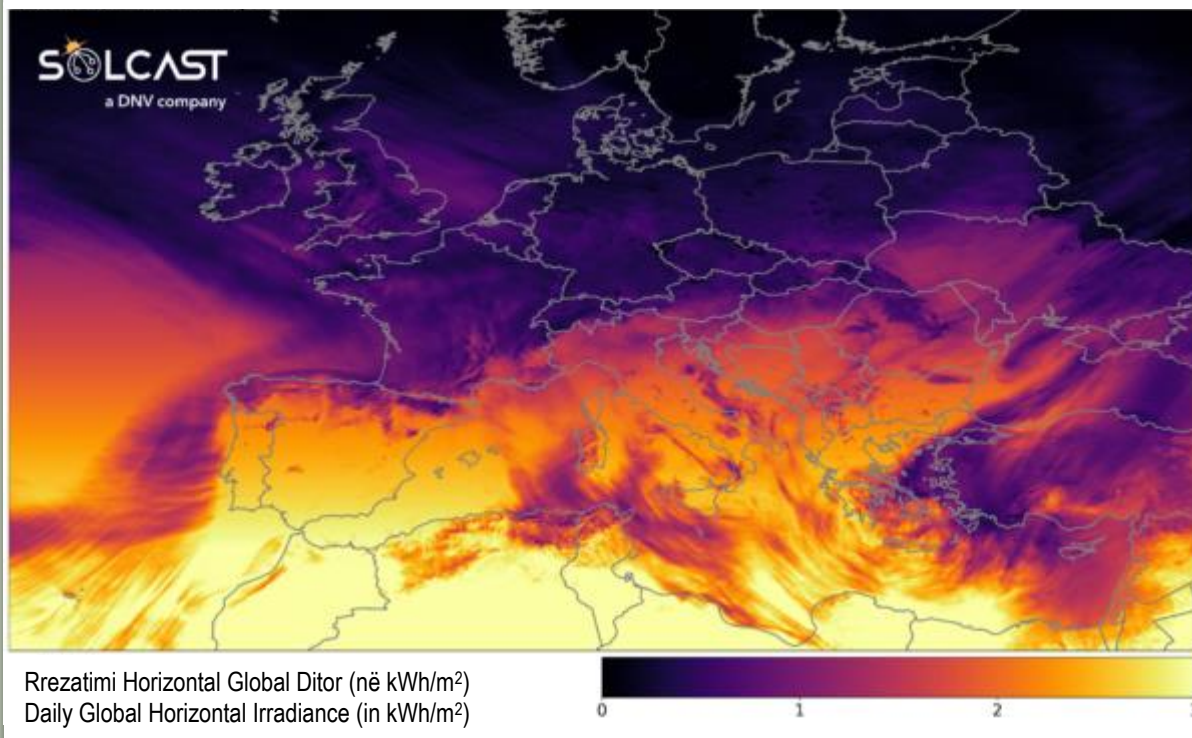
as that of November 2023 or in many case
greater.



Të dhënat mbi shpërndarjen e Rrezatimit Horizontal Global Ditor për kontinentin European më datën 21 dhjetor 2023 janë paraqitur për kontinentin European në hartën e dhënë në figurën Nr.14.

Data on the distribution of Global Daily Horizontal Radiation for the European continent on December 21, 2023 are presented for the European continent in the map given in figure No.14.

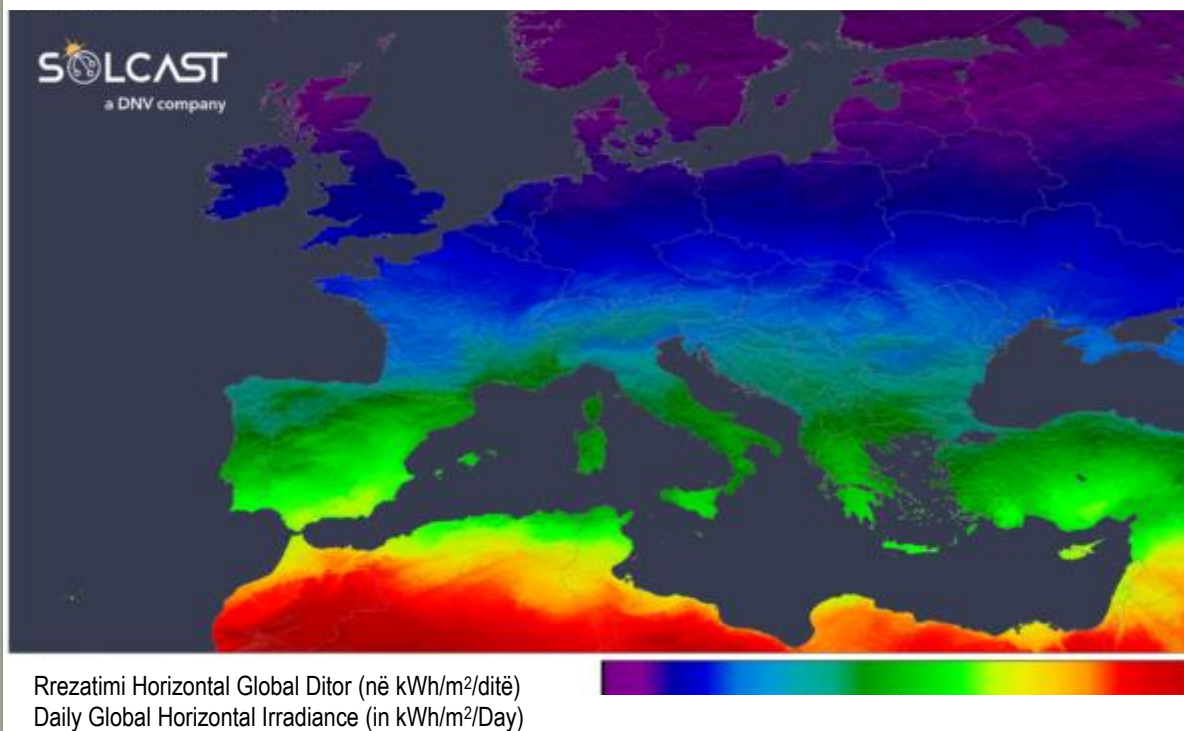
Figure Nr.14 - Rrezatimi Horizontal Global Ditor për kontinentin European më datën 21 dhjetor 2023.
Daily Global Horizontal Irradiance for European continent on date December 21, 2023



Ndërkohë të dhënat për treguesin e Rrezatimit Horizontal Global Mesatar Ditor për kontinentin European për muajin dhjetor 2023 janë paraqitur në hartën e dhënë në figurën në vijim Nr.15.

Meanwhile, the data for the Average Daily Global Horizontal Radiation indicator for the European continent for the month of December 2023 are presented in the map given in the following figure No.15.

Figure Nr.15 - Rrezatimi Horizontal Global Mesatar Ditor për kontinentin European për muajin dhjetor 2023.
Average Daily Global Horizontal Irradiance for European continent for December 2023.



TEMPERATURAT E AJRIT

Muaji dhjetor 2023 shënoi vlera rekord duke u klasifikuar si një muaj më i ngrohtë në historinë e vrojtimeve. Në shkallë globale dhe për kontinentin European në vijim në hartat e dhëna në fiurën Nr.16 dhe Nr.17 paraqiten vlerat e temperaturave mesatare dhe anomalive të tyre për muajin dhjetor 2023.

AIR TEMPERATURES

The month of December 2023 marked record values, being classified as the warmest month in the history of observations. On a global scale and for the European continent, the following maps given in figure No.16 and Nr.17 show the average temperatures and their anomalies for the December 2023.

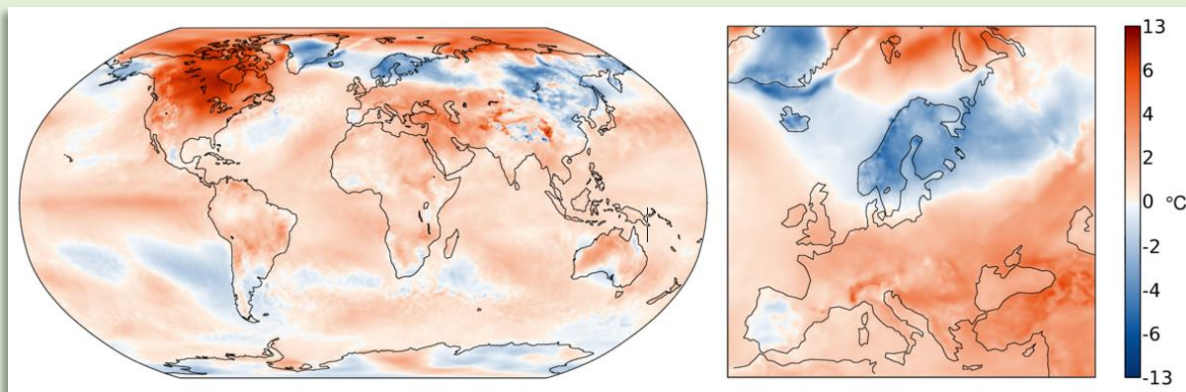


Figure Nr.16 - Anomalitë e temperaturës së ajrit pranë sipërfaqes për muajin dhjetor 2023 kundrejt periudhës 1991÷2020 në shkallë globale dhe për kontinentin European. Surface air temperature anomaly in global scale and for the European continent for December 2023 compared to the period 1991÷2020 (Copernicus, ECMWF, etc.).

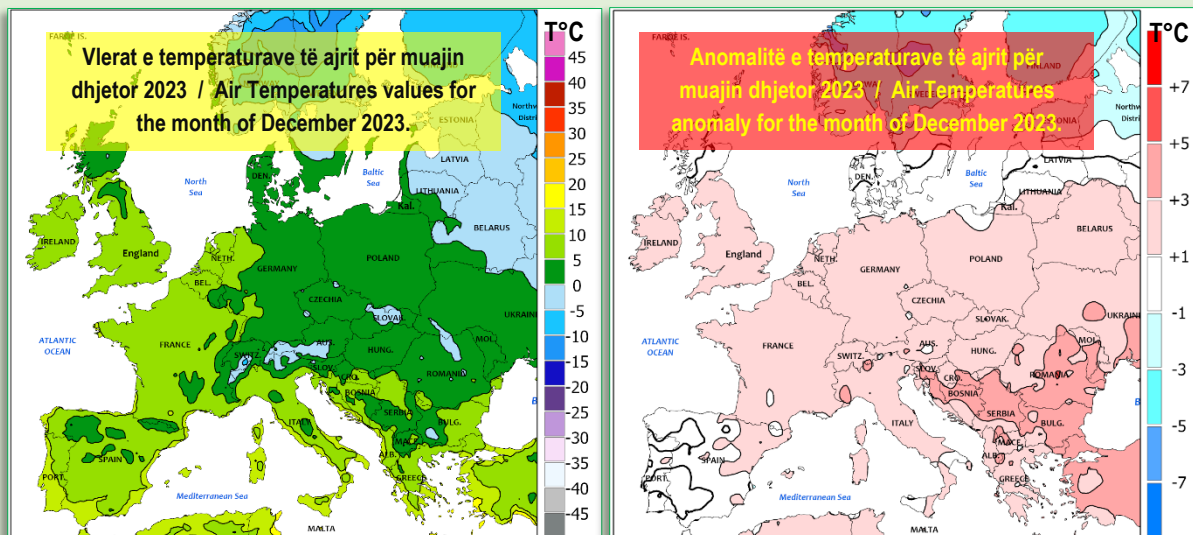


Figure Nr.17 - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit dhe anomalive të tyre për kontinentin European për muajin dhjetor 2023, sipas NOAA-s.

Values of mean air temperatures and their anomalies for the European continent for the month of December 2023, according to NOAA.

Muaji dhjetor 2023 shënoi në shkallë globale një temperaturë prej 13.51°C ose +0.85°C mbi vlerën mesatare të periudhës 1991-2020. Ky muaj ishte më i ngrohtë me +0.31°C se muajt dhjetor të mëparshëm të viteve 2015 dhe 2019.

The December 2023 marked a global temperature of 13.51°C or +0.85°C above the average value of the period 1991-2020. This month was warmer by +0.31°C than the previous December months of 2015 and 2019.

Temperatura mesatare globale e ajrit për vitin 2023 ishte më e larta në serinë e vërtetimeve meteorologjike. Ajo ishte $+0.60^{\circ}\text{C}$ më e lartë se periudha 1991-2020 dhe $+1.48^{\circ}\text{C}$ më e lartë se periudha para-industriale 1850-1900.

Për sa i takon Europës muaji dhjetor 2023 shënoi një vlerë prej $+0.97^{\circ}\text{C}$ më të lartë se periudha 1991-2020.

Gjithësesi për Europën ky muaj ishte me një vlerë prej 1.65°C më i ftohtë se muaji dhjetor i vitit 2019.

Në vijën në figurën Nr.18 paraqiten hartat e anomalive të temperaturave mesatare të ajrit për Europën sipas javëve për këtë muaj dhjetor 2023 kundrejt normës.

The average global air temperature for 2023 was higher in the series of meteorological observations. It was $+0.60^{\circ}\text{C}$ higher than the period 1991-2020 and $+1.48^{\circ}\text{C}$ higher than the pre-industrial period 1850-1900.

As for Europe, the month of December 2023 recorded a value of $+0.97^{\circ}\text{C}$ higher than the period 1991-2020.

However, for Europe, this month was 1.65°C colder than December 2019.

Below in figure No.18 are presented the maps of average air temperature anomalies for Europe by week for this month of December 2023 compare to the norm.

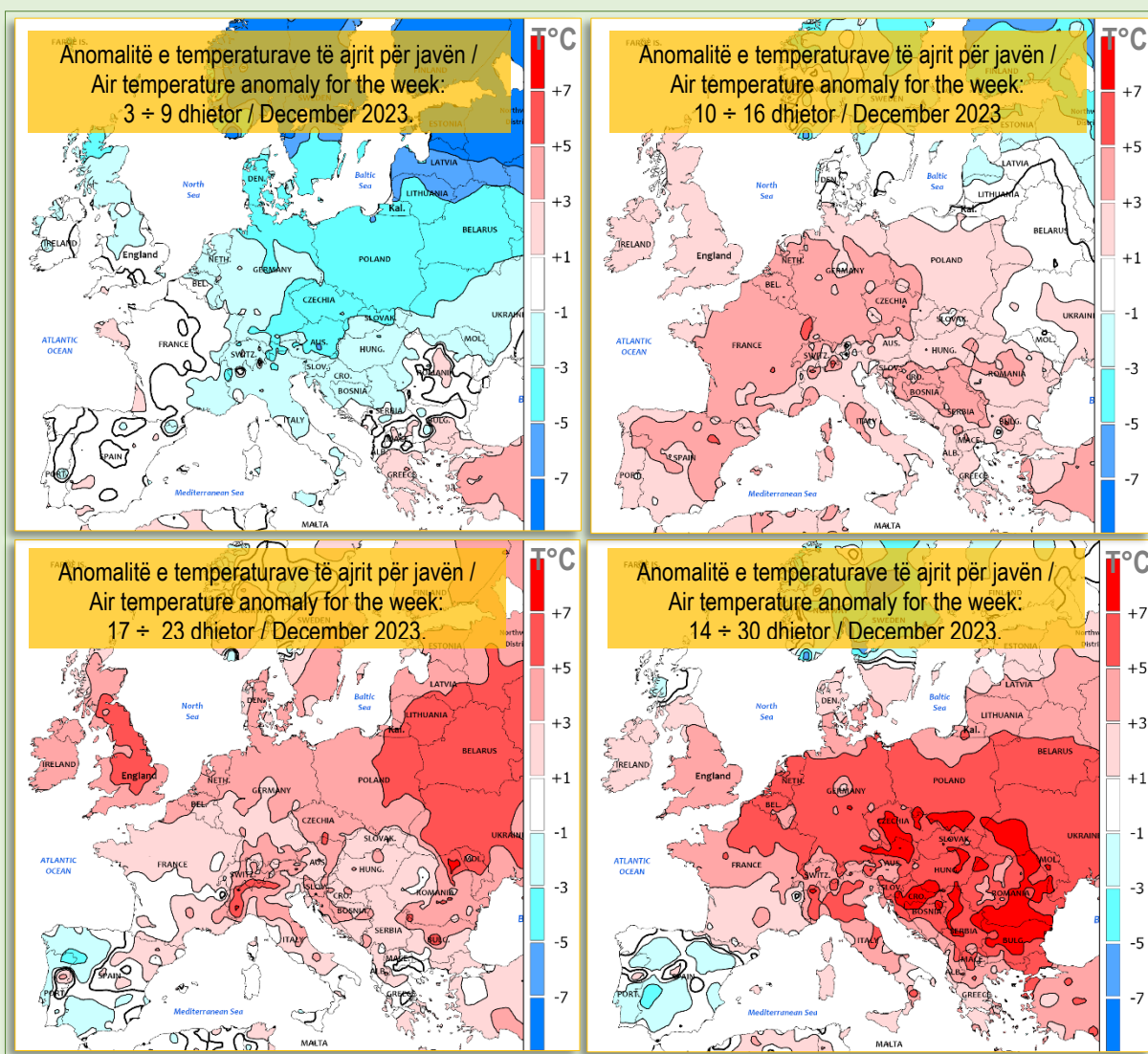


Figura Nr.18. -Vlerat e anomalive të temperaturave mesatare të ajrit për kontinentin European për 4 javët e muajit dhjetor 2023, sipas NOAA-s. / Anomaly values of average air temperatures for the European Continent for the 4 weeks of December 2023, according to NOAA.

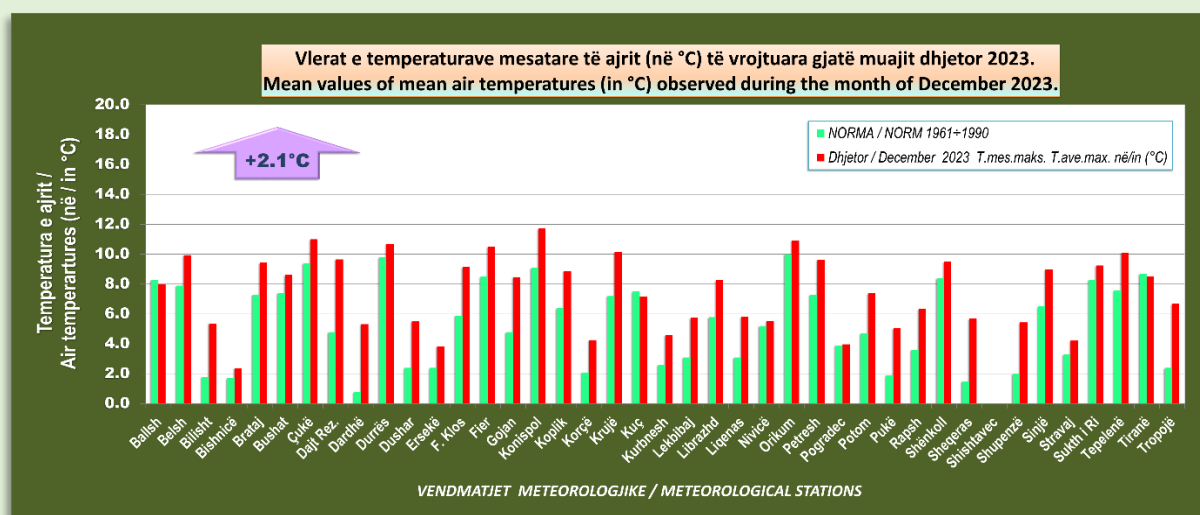


Figure Nr.19. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2023 si dhe ato të normës për Shqipërinë.
Values of mean air temperatures for some meteorological stations of December 2023

Të dhënat e temperaturave mesatare të ajrit për vendin tonë për muajin dhjetor 2023 shënojnë një anomali prej +2.1°C, siç grafikisht janë paraqitur në figurën Nr.19 për një sërë të dhënash të marra nga vendmatjet meteorologjike të vendit tonë.

Ndërkohë të dhënat mbi ecurinë ditore të temperaturave maksimale e minimale të ajrit si dhe reshjet për 12 vendmatje meteorologjike të Shqipërisë janë paraqitur grafikisht në figurën Nr.20/1-20/12.

Analiza mbi temperaturat e ajrit vijon me një paraqitje në hartat e dhëna në figurën Nr.21 për vlerat e temperaturave maksimale ekstreme në shkallë kontinentale, ndërsa për vendin tonë të dhënat mbi temperaturat mesatare të vlerave maksimale të ajrit janë paraqitur grafikisht së bashku me vlerat përkatëse të normës në figurën Nr.22.

Për muajin dhjetor 2023 anomalitë e temperaturave maksimale të ajrit për vendin tonë shënojnë një vlerë prej +2.9°C. Ndërkohë vlerat maksimale absolute të temperaturave maksimale të ajrit për një sërë vendmatjesh meteorologjike të vendit tonë për muajin dhjetor 2023 janë paraqitur në figurën Nr.23. Analiza vijon më tej me temperaturat minimale të ajrit, të cilat në shkallë kontinentale sa i takon madhësive ekstreme janë paraqitur sipas javëve në figurën Nr.24.

The average air temperature data for our country for the month of December 2023 shows an anomaly of +2.1°C, as graphically shown in figure No.19 for a set of data obtained from the meteorological stations of our country.

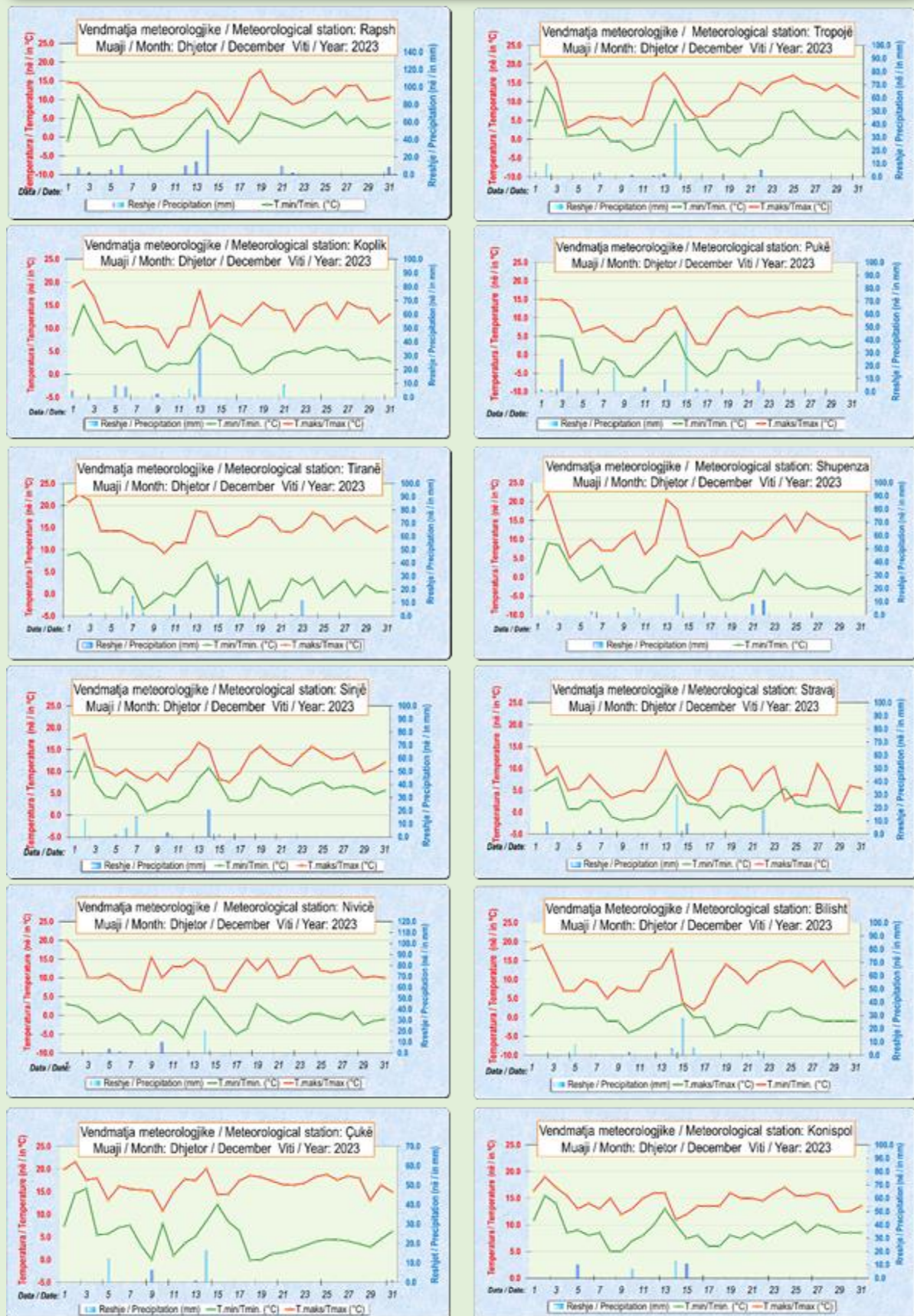
Meanwhile, the data on the daily progress of the maximum and minimum air temperatures as well as the precipitation for 12 meteorological stations in Albania are presented graphically in figure No.20/1-20/12. The analysis on air temperatures continues with a presentation on the maps given in figure No.21 for the values of extreme maximum temperatures on a continental scale, while for our country the data on average temperatures of maximum air values are presented graphically together with the corresponding values of the norm in figure No.22.

For the month of December 2023, the maximum air temperature anomalies for our country mark a value of +2.9°C.

Meanwhile, the absolute maximum values of the maximum air temperatures for a number of meteorological stations in our country for the month of December 2023 are presented in figure No.23.

The analysis continues with the minimum air temperatures, which for the extreme values on a continental scale are presented on figure No.24.

Figure Nr.20/1÷20/12 - Temperaturat dhe reshjet ditore për disa vendmatje meteorologjike për muajin dhjetor 2023 në Shqipëri.
The daily temperatures and precipitation for some meteorological stations for December 2023 in Albania.



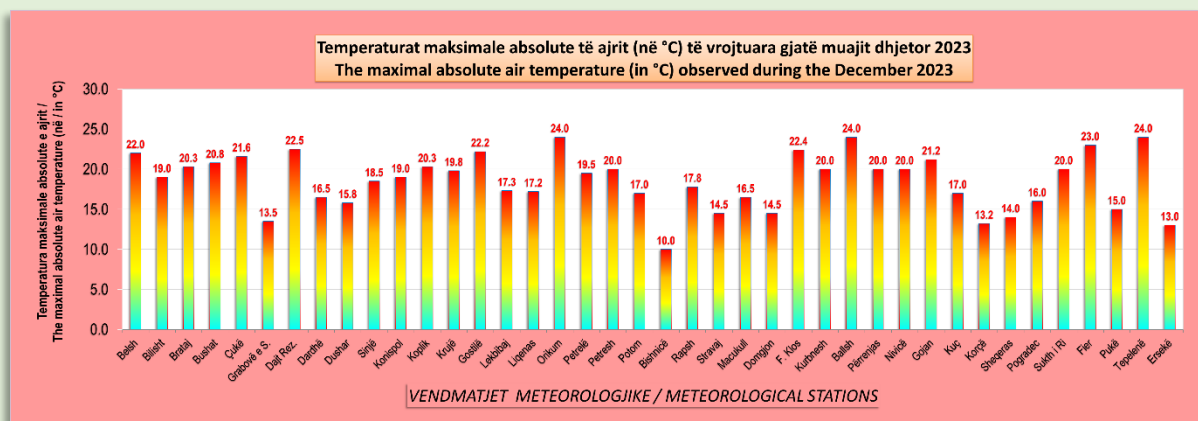


Figure Nr.23 - Vlerat e temperaturave maksimale absolute të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2023 për Shqipërinë.
Values of maximal absolute air temperatures for some meteorological stations of December 2023 for Albania.

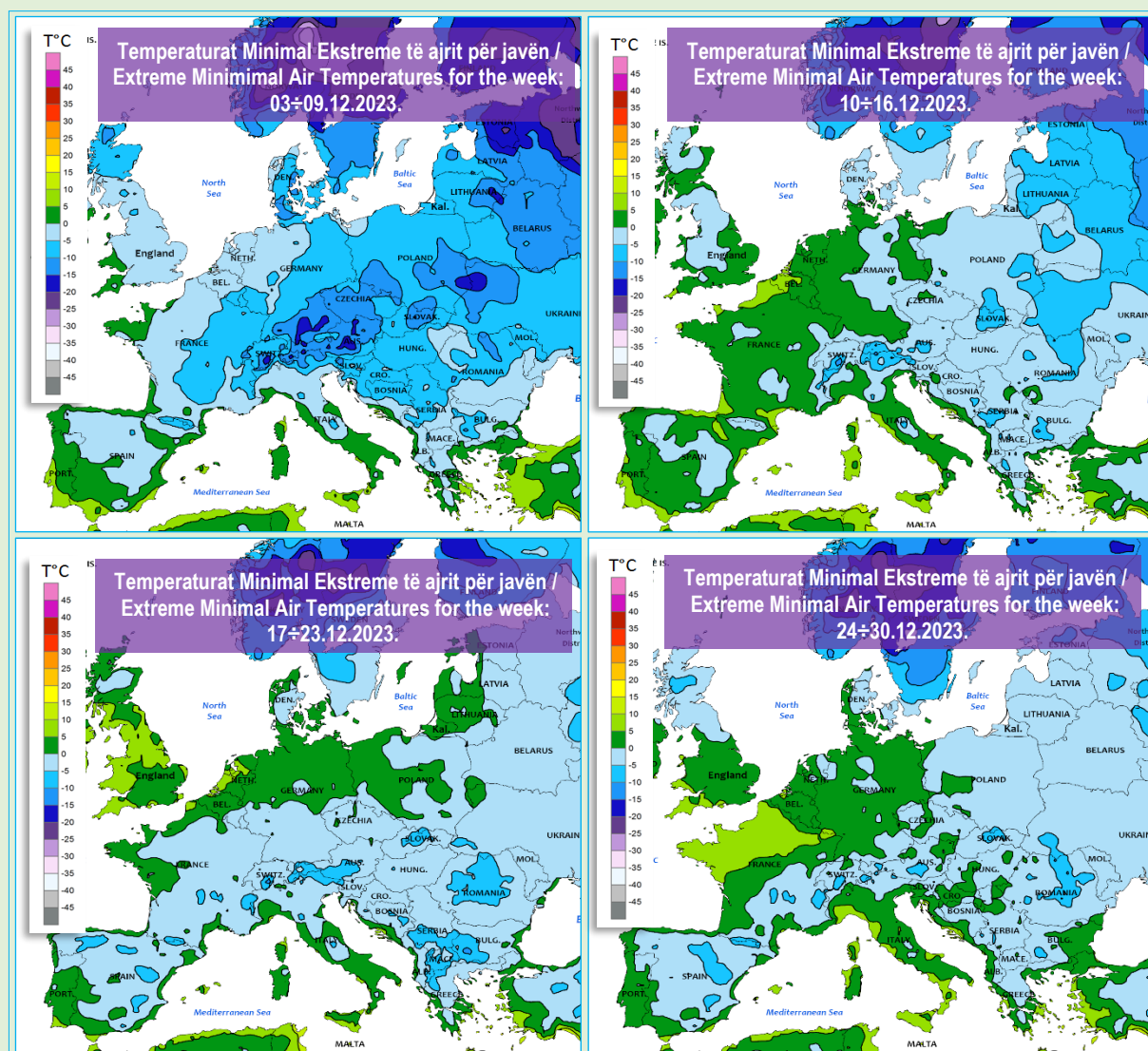


Figura Nr.24. - Vlerat e temperaturave minimale ekstreme të ajrit për kontinentin European për 4 javët e muajit dhjetor 2023, sipas NOAA-s.
Extreme minimal values of air temperatures for European Continent for the 4 weeks of December 2023, according to NOAA.

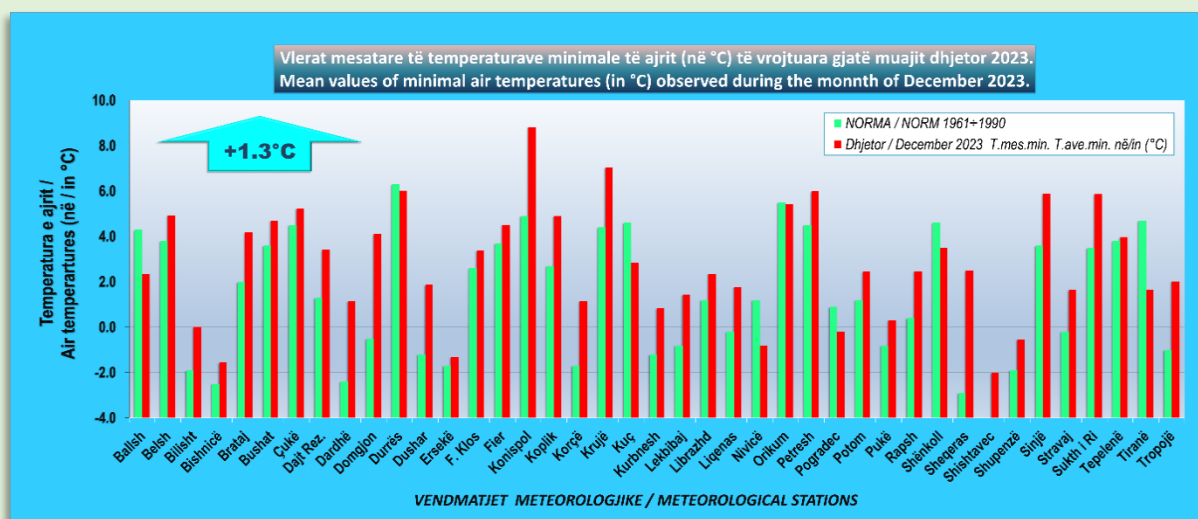


Figure Nr.25. - Vlerat e temperaturave mesatare minimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2023 për Shqipërinë.

Values of mean minimal air temperatures for some meteorological stations of December month 2023 for Albania.

Për vendin tonë temperaturat mesatare minimale të ajrit shënuan një anomali prej +1.3°C dhe grafikisht vlerat e tyre për muajin dhjetor 2023 si dhe ato të normë përkatëse janë dhënë grafikisht në figurën Nr.25.

Gjatë muajit dhjetor 2023 u shënuan dhe një sërë ditësh me ngrica. Në vijim në figurën Nr.26 paraqiten vlerat e temperaturave minimale të ajrit absolute të vërtetuara në një sërë vendmatjesh meteorologjike të Shqipërisë për këtë muaj.

For our country, the average minimum air temperatures marked an anomaly of +1.3°C and graphically their values for December 2023 as well as those of the corresponding norm are given graphically in figure No.25.

During the December 2023, a series of frosty days were also observed. Below, figure No.26 shows the values of absolute minimum air temperatures observed in a number of meteorological measuring sites in Albania for this month.

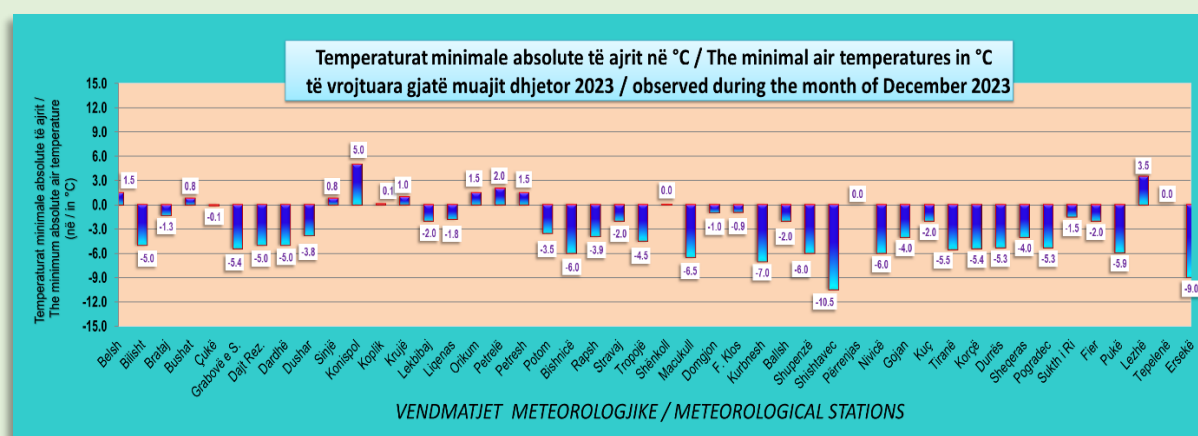


Figure Nr.26 - Vlerat e temperaturave minimale absolute të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2023 për Shqipërinë.

Values of minimal absolute air temperatures for some meteorological stations of December 2023 for Albania.

RESHJET ATMOSFERIKE

Në shkallë kontinentale reshjet dhe anomalitë e tyre paraqiten në figurën Nr.27.

Për Shqipërinë reshjet atmosferike gjatë muajit dhjetor 2023 shënuan vlera më të ulta se norma. Në shkallë vendi u regjistruan vlera që nuk arritën mesatarisht më shumë se 42% të vlerave mesatare shumëvjeçare. Paraqitja e tyre grafike jepet në figurën Nr.28.

ATMOSPHERIC PRECIPITATION

On a continental scale, rainfall and their anomalies are presented in figure No.27. For Albania, the atmospheric precipitation during the month of December 2023 marked values lower than the norm. At the country level, values that do not reach more than 42% of the average multi-year values were recorded. Their graphic representation is given in figure No.28.

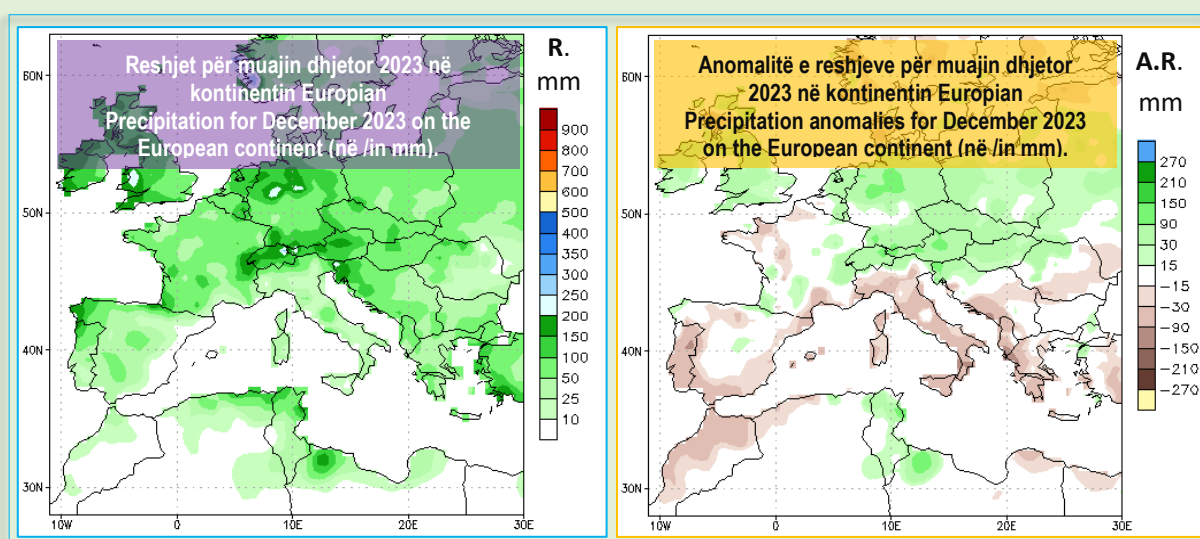


Figura Nr.27. - Reshjet për muajin dhjetor 2023 në kontinentin European dhe anomalitë kundrejt periudhës 1981÷2010, sipas NOAA-s. / Rainfall for December 2023 at the European continent and their anomalies referring to the period 1981÷2010 according to NOAA.

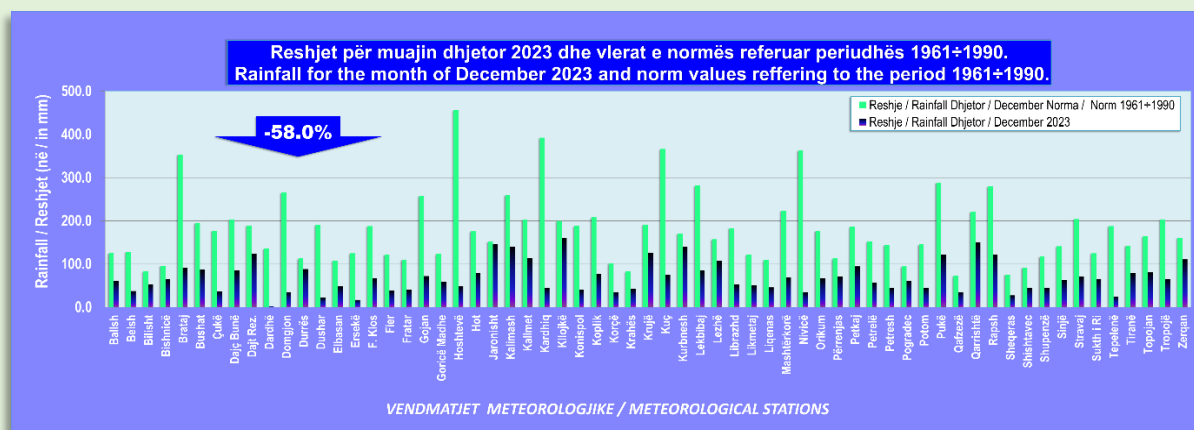


Figura Nr.28. - Lartësia e reshjeve për disa vendmatje meteorologjike të muajin dhjetor 2023 për Shqipërinë dhe vlerat e normës.

The amount of precipitations for some meteorological stations of December month 2023 for Albania and norm values.

Gjithashtu dhe numri i ditëve me reshje ishte më i ulët se norma. Në grafikun e dhënë në figurën Nr.29 paraqiten të dhënat e këtij treguesi për disa vendmatje

Also, the number of rainy days was lower than the norm. In the graph given in figure No.29, the data of this indicator for some meteorological stations of Albania

meteorologjike të Shqipërisë për muajin dhjetor 2023 që arriti deri në vlerën 58% të normës.

are displayed for the month of December 2023, which reached up to the value of 58% of the norm.

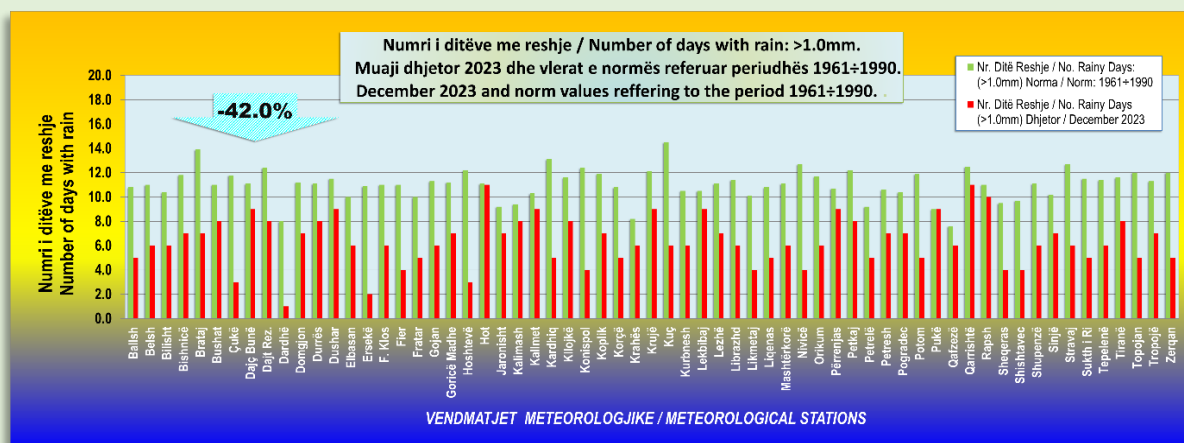


Figure Nr.29 – Numri i ditëve me reshje gjatë muajit dhjetor 2023 në Shqipëri.
The rainy days number during December 2023 in Albania.

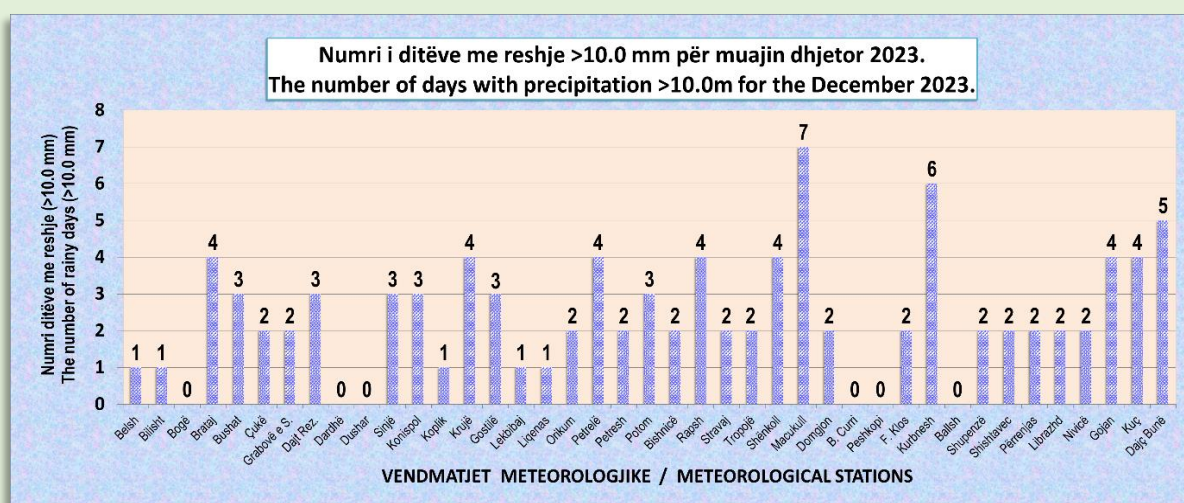


Figure Nr.30 - Numri i ditëve me reshje >10.0 mm gjatë muajit Dhjetor 2023 në Shqipëri.
The rainy days number >10.0 mm during December 2023 in Albania.

Në kontekstin e vlerësimit të reshjeve atmosferike u përpunuan të dhënat dhe u përlogaritën vlerat e treguesit të numrit të ditëve me reshje mbi pragun 10mm. Grafiki ato janë paraqitur për muajin dhjetor 2023 në figurën Nr.30.

Sa i takon reshjeve 24 orëshe ato gjatë këtij muaji me reshje relativisht të pakta nuk shënuan vlera të larta dhe as vlera rekord.

Një paraqitje e vlerave të reshjeve maksimale 24 orëshe të vrojtuar gjatë muajit dhjetor 2023 në disa prej vendmatjeve meteorologjike të Sistemit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik janë paraqitur grafiki në figurën Nr.31.

In the context of the assessment of atmospheric precipitation, the data were processed and the values of the indicator of the number of days with precipitation above the 10 mm threshold were calculated. Graphically, they are presented for the month of December 2023 in figure No.30. As for the 24-hour rainfall, those during this month with relatively little rainfall did not mark high values nor record values.

A presentation of the maximum 24-hour rainfall values observed during the month of December 2023 in some of the meteorological stations of the National Meteorological Monitoring System are graphically presented on the figure No.31.

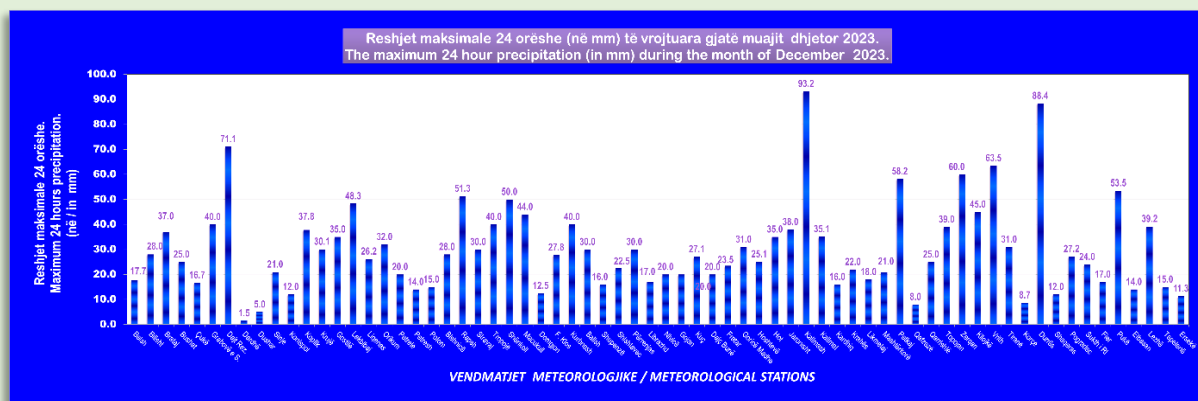


Figure Nr.31 – Lartësia maksimale 24 orëshe e reshjeve për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2023 për Shqipërinë.

The maximal 24 hours precipitations for some meteorological stations of December 2023 for Albania.

Gjatë muajit dhjetor 2023 u vërtuan dhe reshje të dëbore pa krijuar ndonjë problematikë apo situatë ekstreme. Përgjithësisht u shënuan lartësi të vogla të shtresës së dëborës, të cilat për disa vendmatje meteorologjike të vendit tonë janë paraqitur grafikisht në figurën Nr.32 si dhe ilustruar me pamjet e figurave Nr.33 dhe Nr.34.

During the month of December 2023, snowfalls were observed without creating any problems or extreme situations. In general, small heights of the snow layer were noted, which for some meteorological stations in our country are graphically presented in figure No.32 and illustrated by figure Nr.33 and Nr.34.

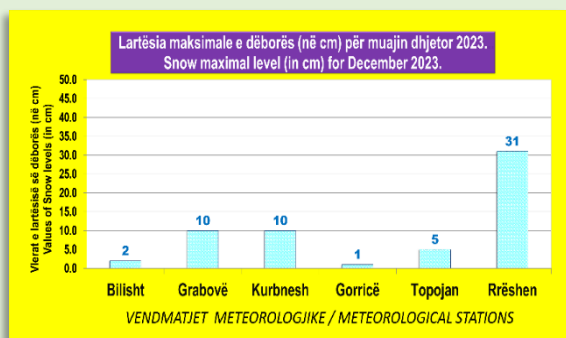
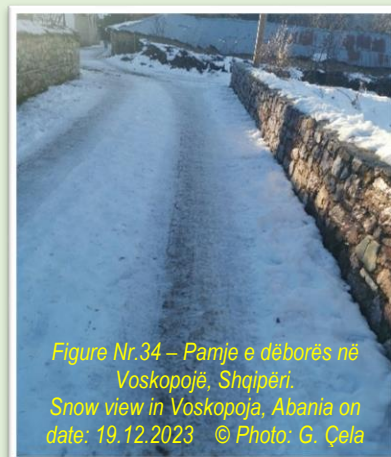


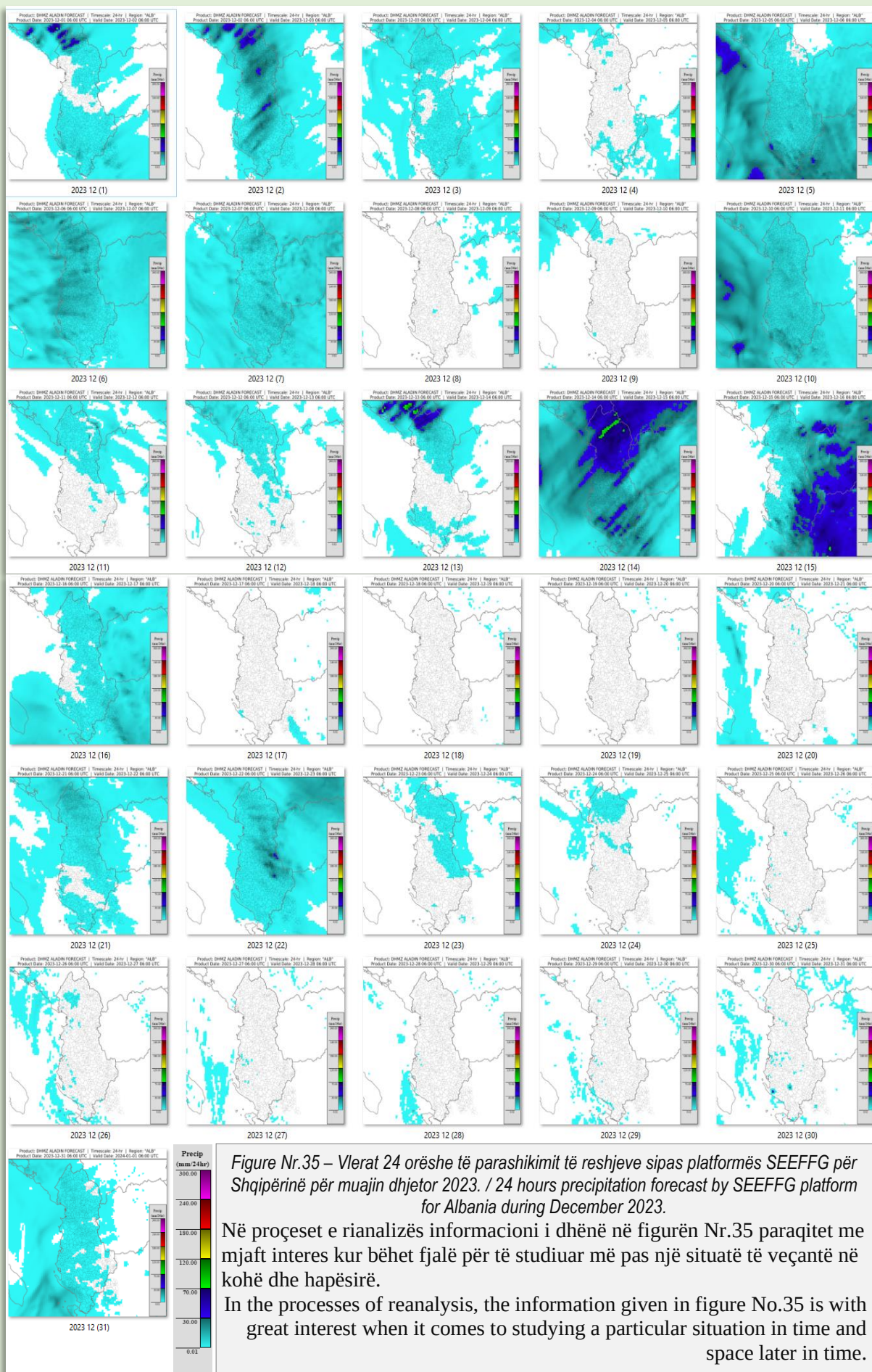
Figura Nr.32 – Lartësia e reshjeve të dëborës për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2023 për Shqipërinë.

The level of snow precipitations for some meteorological stations of December 2023 for Albania.

Duhet thënë se për shkak të temperaturave relativisht më të larta në përgjithësi në vitet e fundit shtresa e dëborës ka qëndruar më pak në kohë kundrejt vlerave të normës.

It should be said that due to the relatively higher temperatures in general in recent years, the snow layer has remained less in time compared to the norm values.





AGROMETEOROLOGJI

Muaji dhjetor 2023 shënoi në pjesën më të madhe të vendit mbarimin e periudhës së vegjetacionit si për shkak të uljes së temperaturave nën pragun 10°C ashtu dhe për faktin e pranisë së ngricave, të cilat së bashku me zvogëlimin e orëve me dritë minimizuan proceset fotosintetike dhe mundësuan kalimin në fazat e qetësisë relative të bimësisë në tërësi (figure Nr.38). Gjithësesi një përjashtim nga kjo situatë përbëjnë zonat JP të vendit dhe ato të pjesës jugore të Ultësirës Perëndimore, të cilat vijuan të kenë ende një nivel natyrisht më të kufizuar të vegjetacionit aktiv. Në vijim në figurën Nr.36 paraqiten hartat me treguesit e vegjetacionit NDVI për këtë muaj.

AGROMETEOROLOGY

The December 2023 marked the end of the growing season in most of the country, both due to the decrease in temperatures below the 10°C threshold and the presence of frosts, which, together with the reduction of daylight hours, minimized photosynthetic processes enabling the transition to relative calmness phases of the plants (figure No.38). However, an exception to this situation is the SW areas of the country and those of the southern part of the Western Lowlands, which continued to have a naturally more limited level of active vegetation. Next, in figure No.36, maps with NDVI vegetation indicators for this month are presented.

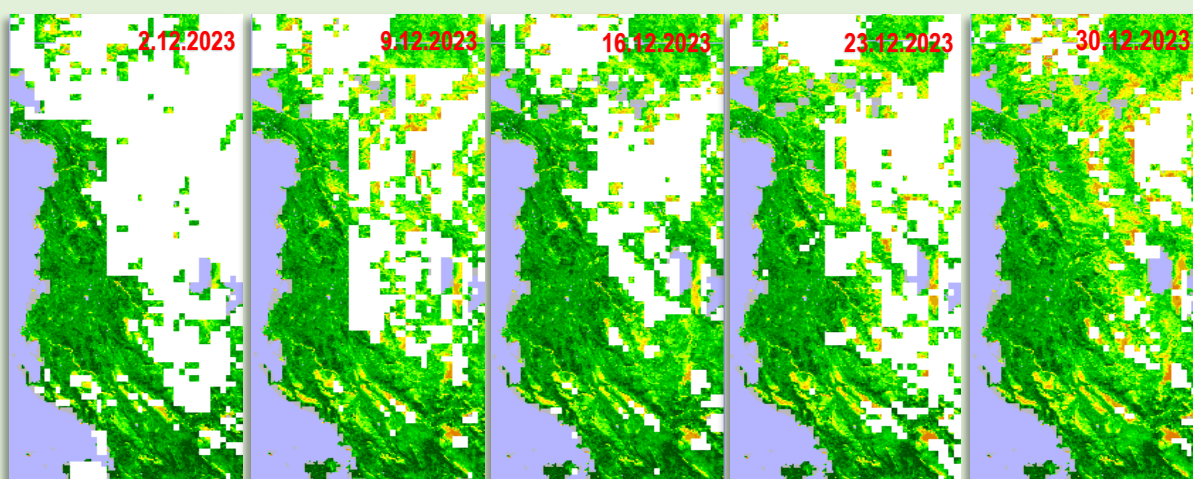


Figure Nr.36 - Treguesi i vegjetacionit NDVI për muajin tetor 2023.
Vegetation Index NDVI for October 2023.

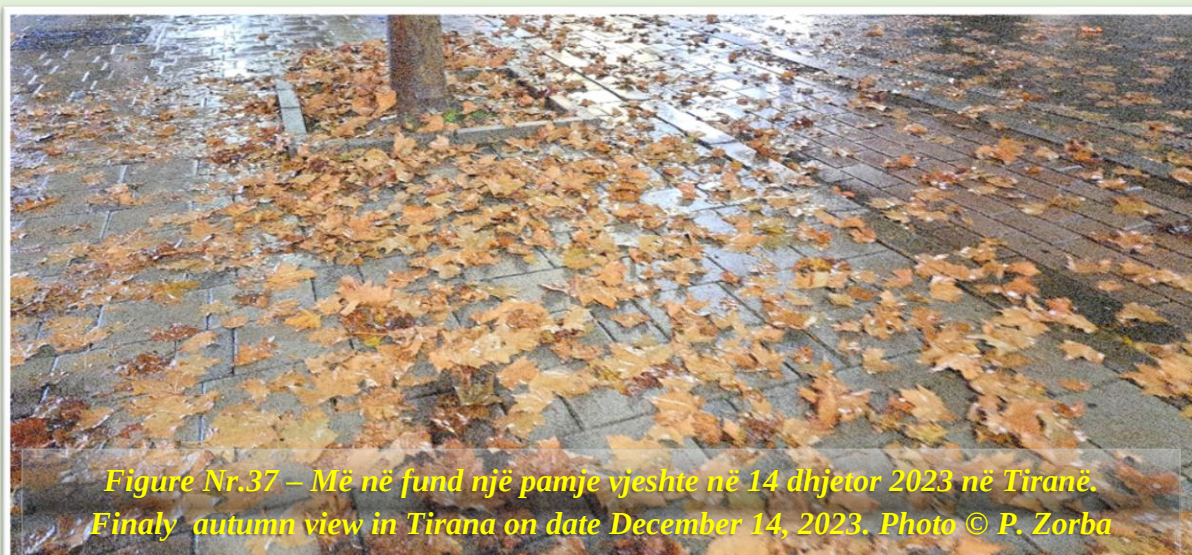


Figure Nr.37 – Më në fund një pamje vjeshte në 14 dhjetor 2023 në Tiranë.
Finally autumn view in Tirana on date December 14, 2023. Photo © P. Zorba

NDRYSHIMET KLIMATIKE

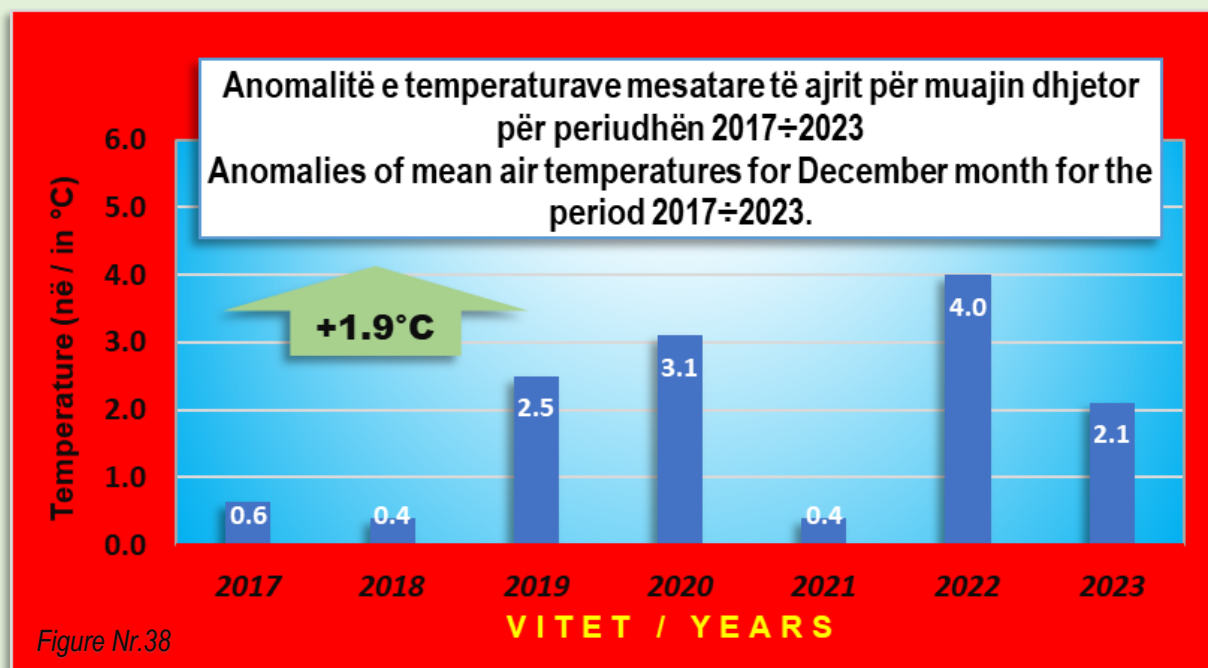
Në vlerësimin e ndryshimeve klimatike një rëndësi të veçantë marrin treguesit e temperaturave të ajrit si dhe reshjet atmosferike. Për muajin dhjetor bazuar në publikimet dhe analizat e bëra për 7 vitet e fundit rezultoi se ky muaj i parë i stinës së dimrit është karakterizuar përgjithësisht me anomali pozitive në të gjitha rastet, ku në raste të veçantë anomali të kanë qenë edhe deri në $+4^{\circ}\text{C}$ siç është ai i dhjetorit të vitit 2022.

Të dhënat për anomali të temperaturave mesatare të ajrit për muajin dhjetor për Shqipërinë tregojnë mesatarisht një shmangie prej $+1.9^{\circ}\text{C}$ dhe janë paraqitur në grafikun e dhënë në figurën Nr.38.

CLIMATE CHANGE

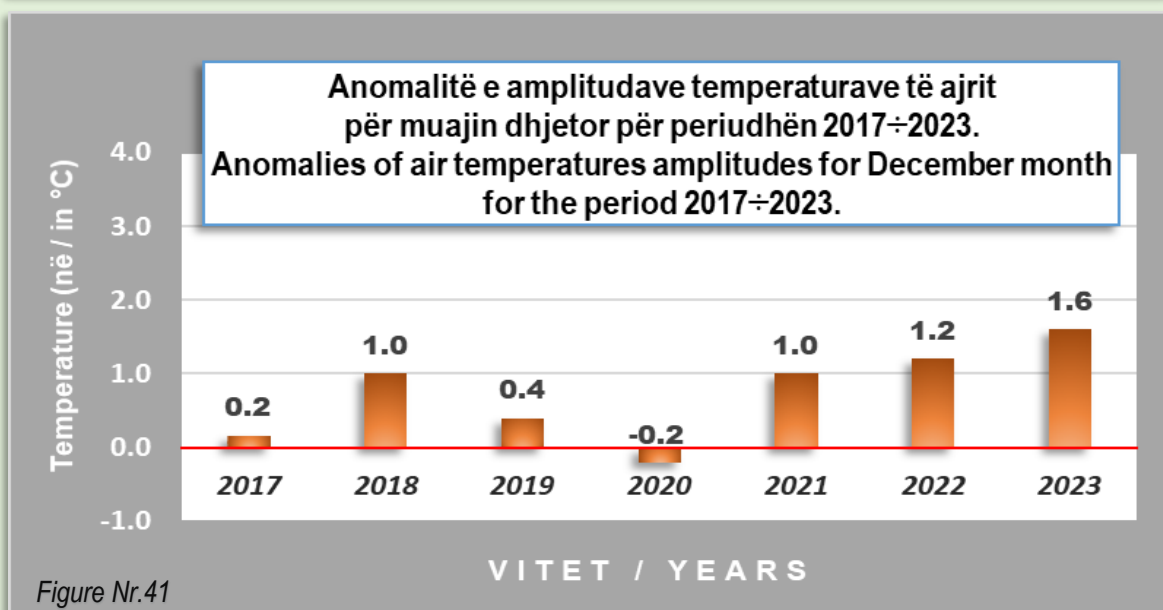
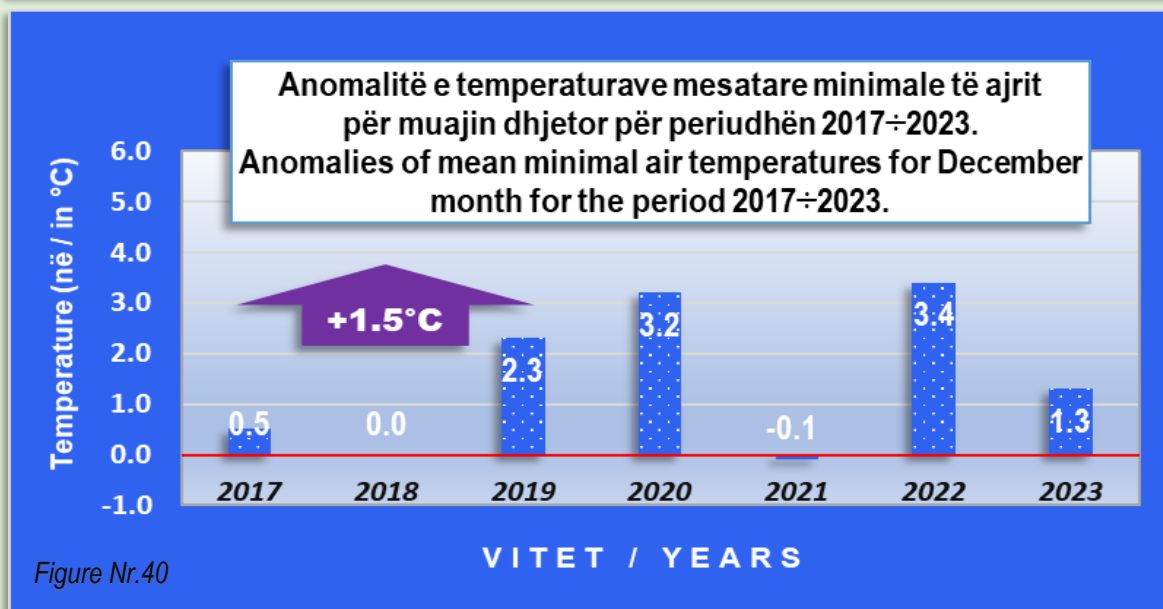
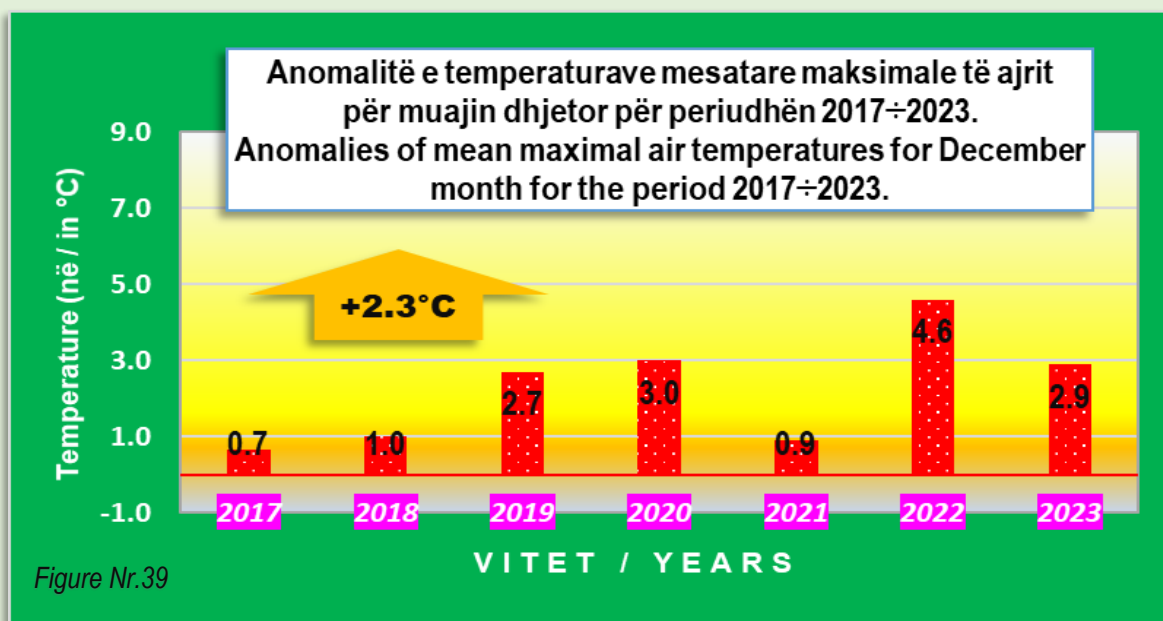
In the assessment of climate changes, air temperature indicators and atmospheric precipitation are of particular importance. For the month of December, based on the publications and analyzes made for the last 7 years, it results that this first month of the winter season is generally characterized by positive anomalies in all cases, where in special cases the anomalies have been up to $+4^{\circ}\text{C}$ as is that of December 2022.

The data for average air temperature anomalies for the month of December for Albania show an average deviation of $+1.9^{\circ}\text{C}$ and are presented in the graph given in figure No.38.



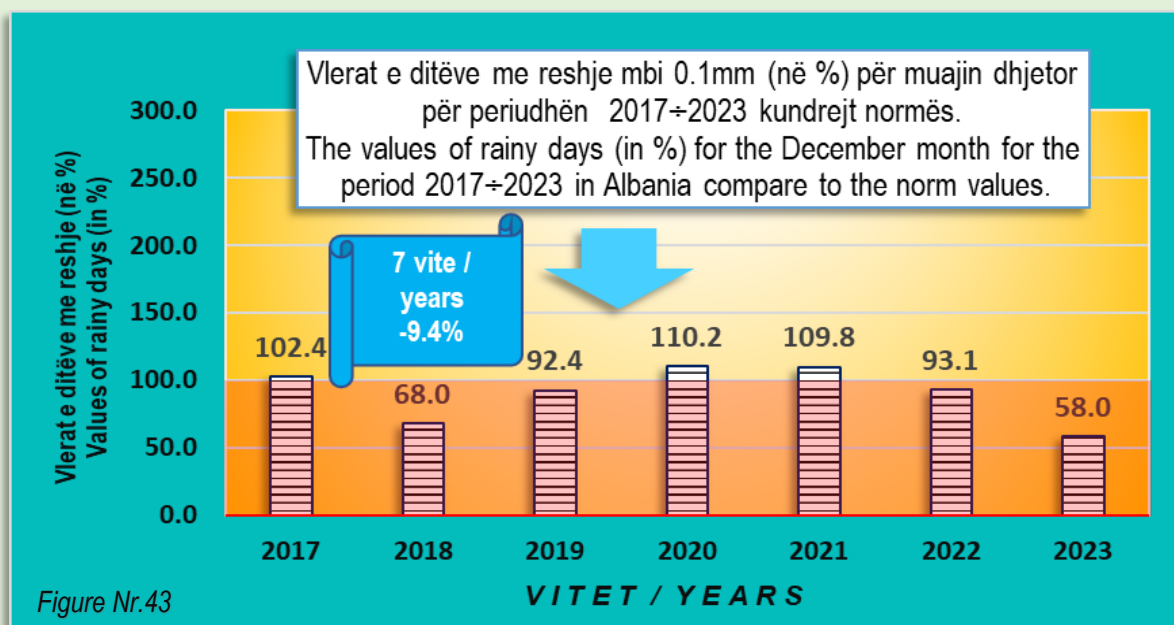
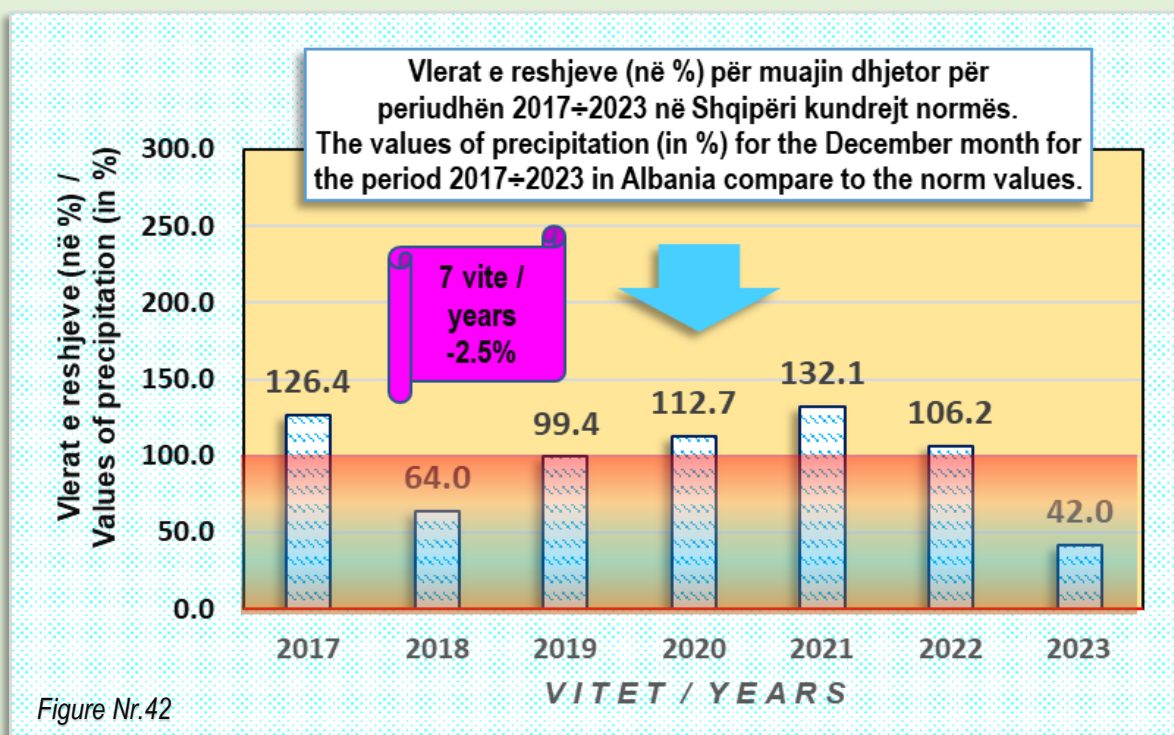
Natyrisht siç është theksuar herë pas here dhe në buletinet e ndryshme klimatike shmangiet më të theksuara janë shënuar në vlerat e temperaturave maksimale të ajrit, të cilat kanë shënuar vlerën prej $+2.3^{\circ}\text{C}$ dhe paraqiten grafikisht në figurën Nr.39. Anomali me vogla me vlerë mesatare prej $+1.5^{\circ}\text{C}$ kanë shoqëruar temperaturat minimale të ajrit, paraqitur në figurën Nr.40. Vlen për tu theksuar se dhe amplitudat e temperaturave të ajrit kanë shënuar një rritje të lehtë, siç kjo paraqitet në grafikun e dhënë në figurën Nr.41.

Of course, as it has been emphasized from time to time and in various climate bulletins, the most significant deviations have been noted in the values of the maximum air temperatures, which have marked the value of $+2.3^{\circ}\text{C}$ and are presented graphically in figure No.39. Smaller anomalies with an average value of $+1.5^{\circ}\text{C}$ have accompanied the minimum air temperatures, presented in figure No.40. It is worth noting that the amplitudes of air temperatures have shown a slight increase, as shown in the graph given in figure No.41.



Sa i takon reshjeve atmosferike vlen të theksohet se ato kanë shënuar një rënie të lehtë me -2.5% kundrejt normës. Ndërkohë shmangien me të theksuar e ka shënuar treguesi i numrit të ditëve me reshje mbi prapun 1.0 mm me -9.4%. Ecuritë e këtyre treguesve paraqiten grafikisht përkatësisht në vijim në figurat Nr.42 dhe Nr.43. Gjithashtu duhet shtuar siç kjo është trajtuar më e detajuar në çdo buletin të këtij muaji që reshjet e dëborës kanë qenë më të pakta si në lartësi ashtu dhe në numër ditësh me shtresë dëbore.

As for atmospheric precipitation, it is worth noting that they have marked a slight decrease of -2.5% compared to the norm. Meanwhile, the most pronounced deviation was marked by the indicator of the number of days with precipitation above the threshold of 1.0 mm with -9.4%. The progress of these indicators are presented in figures No.42 and No.43. It should also be added, as this has been covered in more detail in every bulletin of this month, that the snowfall has been less both in height and in the number of days with snow cover.



(vijon nga numri i mëparshëm i
Buletinit Mijor Klimatik Nr.83 -2023)

(continues from the previous issue of
Monthly Climatic Bulletin No. 83 -2023)

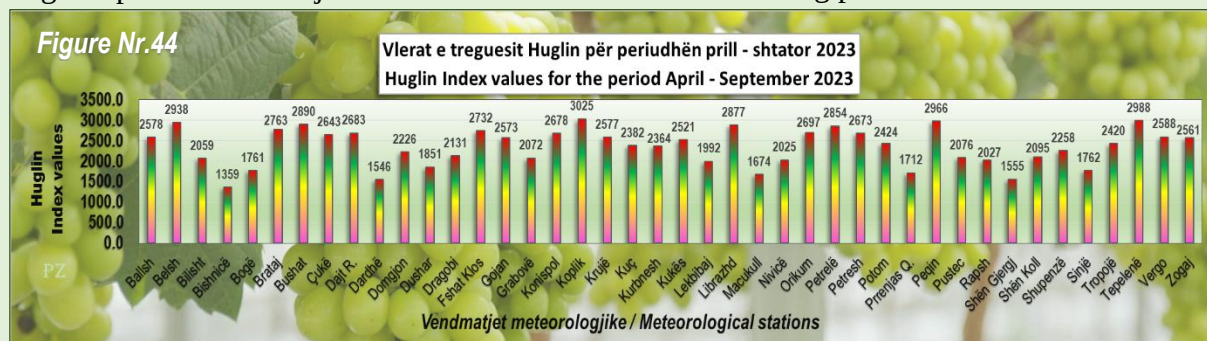
Një tregues i rëndësishëm dhe gjerësisht i përdorur në Europë në lidhje me kultivimin e vreshtave është treguesi Huglin (HI). Ky tregues mban në konsideratë dhe kohëzgjatjen e periudhës me ndriçim, një element i rëndësishëm krahas burimeve të ngrohtësisë në prodhimin sasior e cilësor të rrushit në vreshta. Formula e përlllogaritjes së tij është:

$$HI = \sum ((T_{max} + T_{mean}) / 2 - 10) * K$$

Duke mbajtur në konsideratë dhe përpunuar të dhënat meteorologjike të temperaturave minimale dhe maksimale të ajrit të vitit 2023 për periudhën 1 prill deri 30 shtator në vijim në grafikun e dhënë në figurën Nr.44 janë paraqitur vlerat e këtij treguesi për 42 vendmatje.

An important and widely used indicator in Europe regarding the cultivation of vineyards is the Huglin indicator (HI). This indicator also takes into consideration the duration of the lighting period, an important element in addition to heat sources in the quantitative and qualitative production of grapes in the vineyards. The formula for its calculation is:

Taking into consideration and processing the meteorological data of the minimum and maximum air temperatures of the year 2023 for the period April 1 to September 30, the following graph figure No.44 shows the values of this indicator for 42 measuring points.



Në formulë parametri K i referohet gjerësisë gjeografike të vendndodhjes dhe mban në konsideratë kohëzgjatjen e ditës, që për gjerësitë gjeografike veriore llogaritet si vijon:

$$K(40^\circ)=1.02 \text{ \& } K(50^\circ)=1.06.$$

Nëpërmjet modeleve të kompozuar nga ana është mundësuar më pas përgatitja e hartave duke përdorur software përkatës si GIS dhe natyrisht metodologjitë përkatëse me disa kriteret të interpolimit (regression-kriging RK) si dhe modelet e lartësisë mbi nivelin e detit me një rezolucion sipas standarteve ndërkombëtare të OBM. Siç shihet ky tregues i jep një peshë më të madhe vlerave të temperaturave maksimale të ajrit, të cilat

In the formula, the parameter K refers to the geographical latitude of the location and takes into account the length of the day, which for northern latitude is calculated as follows:

Through the later composed models, it is possible to prepare maps using relevant software such as GIS and of course relevant methodologies with some interpolation criteria (regression-kriging RK) as well as height models above sea level with a resolution according to international standards OBM. As can be seen, this indicator gives a greater weight to the values of the maximum air temperatures, which it should be noted that

duhet theksuar se në vitet e fundit janë pikërisht ato që kanë shënuar dhe anomalitë më të larta në vendin tonë. Në vijim në tabelën Nr.1 paraqiten nëndarjet / klasat apo rajonet për treguesin Huglin ku në vartësi të zonës natyra ofron kushte më të përshtatshme për një kultivar të caktuar dhe në një tjetër për një varietet tjetër.

in recent years, it is precisely those that have marked the highest anomalies in our country. In the following table No.1 shows the subdivisions / classes or regions for the Huglin indicator where, depending on the area, nature offers the most suitable conditions for a certain cultivar and in another for another variety.

**Table No.1. Klasat / Rajonet për klimën e vreshtarisë sipas treguesit Heliotermik
Classes/Regions of viticultural climate for Heliothermal Index (HI)**

Sipas Tonietto dhe Carbonneau 2004 / from Tonietto and Carbonneau, 2004.

Treguesi Bioklimatik Bioclimatic index	Klasa / Rajoni i klimës për vreshtari Class/Region of viticultural climate	Acronym	Intervali Interval
Treguesi Huglin Huglin Index (1978) (HI) <i>Prill- Shtator</i> <i>April-September</i>	Shumë ftohtë / Very cool	HI-3	≤ 1500
	Ftohtë / Cool	HI-2	$> 1500 \leq 1800$
	I Ngrohtë i Moderuar / Temperate	HI-1	$> 1800 \leq 2100$
	Ngrohtë / Temperate warm	HI+1	$> 2100 \leq 2400$
	Mjaft ngrohtë / Warm	HI+2	$> 2400 \leq 2700$
	Shumë ngrohtë / Very warm	HI+3	> 2700

Në kushtet e një klime në ndryshim në shkallë kontinentale në figurën Nr.45 paraqiten vlerësimet për treguesin Huglin.

Për vitin 2023 referuar të dhënave meteorologjike për të gjitha vendmatjet e vendit tonë në bazë të modelit kompjuterit të kompozuar për këtë qëllim u përlogaritën vlerat e treguesit Huglin në shkallë kombëtare dhe me një rezolucion të lartë u ndërtua harta përkatëse, ku një pjesë e saj paraqitet për ilustrim në vijim në figurën Nr.46. Natyrisht ky studim shoqërohet dhe me tregues të tjerë bioklimatikë që kanë të bëjnë me rajonizimin e vreshtave siç janë ai Winkler, i ftohtësisë, i ditëve me temperaturë $>35^{\circ}\text{C}$, etj, etj., për të cilat mund t'ju ofrohet ekspertiza dhe produktet në fjalë.

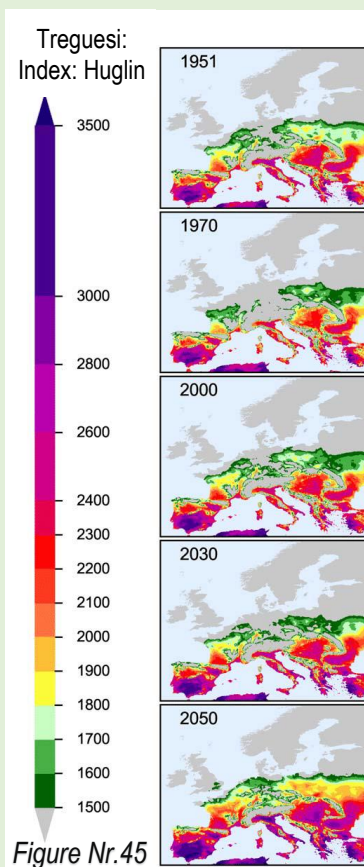


Figure Nr.45

In the conditions of a changing climate on a continental scale, the estimates for the Huglin indicator are presented in figure No.45.

For the year 2023, referring to the meteorological data for all stations of our country, based on the computer model composed for this purpose, the values of the Huglin indicator were calculated on a national scale and with a high resolution, the relevant map was built, where a part of it is presented for the following illustration in figure No.46. Of course, this study is also accompanied by other bioclimatic indicators that have to do with the regionalization of vineyards, such as Winkler, Cooling index, that of days with temperature $>35^{\circ}\text{C}$, etc., etc., for which expertise can be

offered and the products in question.

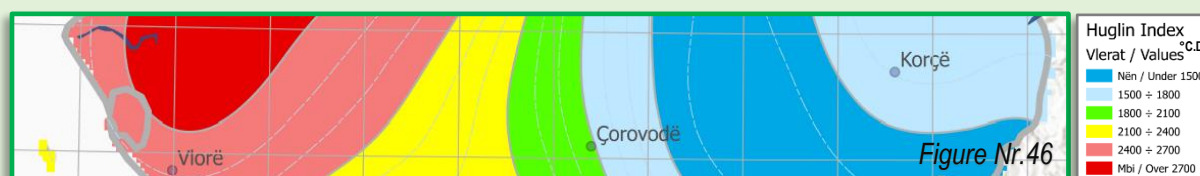


Figure Nr.46

INFORMACION SHKECOR

Me ftesë dhe në kuadër të Programit të Forumit Shkencor të organizuar nga Akademia e Shkencave të Shqipërisë me datë 7 dhjetor 2023 me titull: "SFIDA E SYNIME PËR ENERGJINË E RINOVUESHME: KONTRIBUT PËR ZHVILLIMIN E QËNDRUESHËM TË VENDIT" u mor pjesë nga ana Departamentit të Meteorologjisë së IGEO, ku Prof.Dr. Petrit Zorba prezantoi kumtesën me titull:

Era dhe kompleksiteti i vlerësimit të energjisë saj në Shqipëri. Çfarë duhet bërë ?

Kjo tematikë trajtoi vlerësimin e potencialit energjetik që ofron era në Shqipëri dhe tërësinë e problematikave që duhen parë dhe trajtuar paraprakisht për të patur një shfrytëzim efektiv të këtij burimi alternativ energjie në kushtet fiziko gjeografike të vendit si dhe për të orientuar drejt investuesit në këtë sektor. Natyrisht u prekën dhe impakti i pritshëm nga ndryshimet klimatike në këtë sektor si dhe aspekte të tjera ligjore, teknologjike, etj. Ky prezantim është përfshirë në përmbledhjen me kumtesat e paraqitura në këtë forum shkencor në faqet 117-127, të publikuar nga Akademia e Shkencave, shoqëruar me ISBN: 9789928809117, Tiranë – 2023 (figurë Nr.47). Pjesë nga ky prezantim janë paraqitur në vijim në figurën Nr.48.

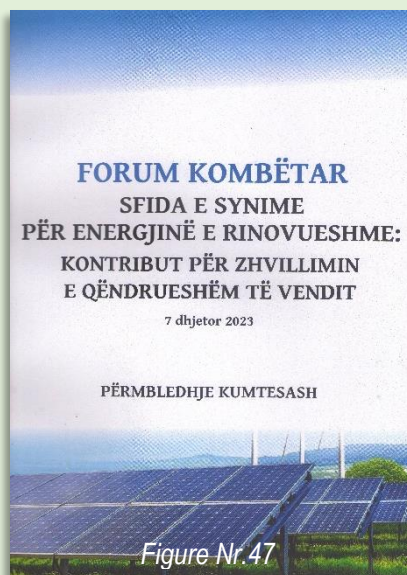


Figure Nr.47

SCIENTIFIC INFORMATION

By invitation and within the framework of the Scientific Forum Program organized by the Academy of Sciences of Albania on December 7, 2023 with the title: "THE CHALLENGE AND TARGET FOR RENEWABLE ENERGY: CONTRIBUTION TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY" was attended by the Department of Meteorology of IGEO, where Prof.Dr. Petrit Zorba presented the statement entitled:

Wind and the complexity of its energy assessment in Albania. What should be done?

This topic deals with the assessment of the energy potential offered by the wind in Albania and all the problems that must be seen and dealt with in advance to

have an effective use of this alternative source of energy in the physical and geographical conditions of the country, as well as to orient towards investors in this sector. Of course, the expected impact of climate change in this sector as well as other legal, technological, etc., aspects are also affected. This presentation is included in the summary of the papers presented in this scientific forum on pages 117-127, published by the Academy of Sciences, accompanied by ISBN: 9789928809117, Tirana - 2023 (figure No.47). Parts of this presentation are shown in figure No.48.



Figure Nr.48

Pamje e qiellit mbi zonën e Tiranës më datë 1 dhjetor 2023, ora 09:³⁰.
Sky view over Tirana area on date December 1, 2023, hour 09:³⁰.
© Photo: P. Zorba

