



Polytechnic University of Tirana
Institute of Geosciences
Department of Meteorology



2024

**BULETINI MUJOR
KLIMATIK
CLIMATE MONTHLY
BULLETIN**

VOLUMI / VOLUME NR.8

NUMRI / ISSUE 94

TETOR / OCTOBER

ISSN: 2521-831X

www.geo.edu.al

TIRANA - ALBANIA

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.

Akad. Mimoza HAFIZI – Faculty of Natural Sciences, Tirana University, Albania.

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

Prof.assoc.Dr. Valbon BYTYCI – Prishtina University, Kosova.

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, 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 under the supervision of: Prof.Dr. Petrit ZORBA done by: M.Sc. Gazmir ÇELA, Eng. Elsuida HOXHA and Eng. Anira GJONI.

Solar Radiation: Prof.Dr. Petrit ZORBA, M.Sc. Gazmir ÇELA

Air temperatures: Prof.Dr. Petrit ZORBA, M.Sc. Gazmir ÇELA and Eng. Anira GJONI.

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

Scientific Article: G.ÇELA & P. ZORBA

The cover of this bulletin is composed and prepared by

Eng. M.Sc. Elsuida HOXHA

PËRMBAJTJA / CONTENTS

04	HYRJE INTRODUCTION
06	MOTI I HAPSIRËS SPACE WEATHER
08	RREZATIMI DIELLOR SOLAR RADIATION
10	TEMPERATURAT TEMPERATURES
14	RESHJET PRECIPITATION
20	AGROMETEOROLOGJI AGROMETEOLOGY
22	ARTIKULL SHKENCOR SCIENTIFIC PAPER
30	INFORMACION SHKENCOR SCIENTIFIC INFORMATION

Buletini Mujoꝛ Klimatik Nr. 94 - 2024 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. 94 - 2024 is published on the web site of WMO, PUT, IGEO and other institutions. For the other bulletins you can click on the respective logo, that are listed below.



HYRJE

Muaji tetor 2024 apo siç quhet ndryshe dhe vjeshtë e dytë u karakterizua nga një mot i qëndrueshëm në pjesën më të madhe të kohës, ku duhet theksuar se filloi me një situatë të mbizotëruar me fusha me presion të lartë atmosferik dhe u mbyll po me të njëjtat karakteristika siç ilustruhet dhe në figurën Nr.1 e Nr.2.

Paqëndrueshmëritë atmosferike relativisht të pakta ishin karakteristike më së shumti e gjysmës së parë të muajit, kur u vërtetuan dhe reshjet më të shumta, që gjithsesi patën një shpërndarje jo uniforme. Vlerat më të larta të reshjeve atmosferike u shënuan në pjesën veriore, ndërsa pjesa jugore u karakterizua me anomali negative. Përkundër kësaj situatë natyrisht edhe pse ditët vijuan të jenë gjithnjë e më të shkurta, që pas datës 22 shtator 2024 kur u vërtetua ekuinoksi i vjeshtës duhet thënë se u regjistrua një numër ditësh me diellëzim dhe temperatura të ajrit që ishin më të larta se vlerat e normës dhe u shoqëruan me anomali, të cilat në shkallë vendi vlerësohen në $+2.2^{\circ}\text{C}$.

Më të theksuara ishin anomali të e temperaturave maksimale të ajrit që shënuan vlerën $+3.3^{\circ}\text{C}$, ndërsa anomali të e vlerave minimale arritën deri në $+1.0^{\circ}\text{C}$. Sa i takon reshjeve ato shënuan një shmangie prej -37.3% kundrejt vlerave të normës ndërkohë që numri i ditëve me reshje ishte po ashtu nën vlerat e normës me po të njëjtën shmangie. Pjesa veriore e vendit pati më shumë reshje, të cilat arritën deri në nivelin e 200mm ndërsa pjesa jugore u karakterizua me reshje të pakta dhe në disa vendmatje nuk u shënuan asnjë ditë me reshje, sidomos në ekstremin jugor të Shqipërisë.

Në këtë buletin është përfshirë dhe një artikull shkencor mbi vlerësimin e reshjeve efektive në një hapësirë bujqësore të Shqipërisë si dhe një informacion shkencor mbi "Borën" një erë karakteristike dhe rajonale që vërtetohet në disa vende Ballkanike, që ligen nga deti Adriatik.

INTRODUCTION

The October 2024 period, also known as the second autumn, was marked by stable weather for most of the time. Notably, it began with high atmospheric pressure fields and ended with the same characteristics, as illustrated in Figures 1 and 2.

Relatively few atmospheric instabilities were characteristic mostly of the first half of the month, when the most abundant precipitation was observed, which in any case had a non-uniform distribution. The highest values of atmospheric precipitation were recorded in the northern part, while negative anomalies characterised the southern part. Despite this situation, of course, although the days continued to be increasingly shorter, after September 22, 2024, when the autumn equinox was observed, it must be said that some days with sunshine and air temperatures that were higher than the norm were recorded and were accompanied by anomalies, which on a national scale are estimated at $+2.2^{\circ}\text{C}$. The most pronounced were the anomalies of maximum air temperatures that marked the value of $+3.3^{\circ}\text{C}$, while the anomalies of minimum values reached up to $+1.0^{\circ}\text{C}$. As for precipitation, they marked a deviation of -37.3% compared to the norm values, while the number of days with precipitation was also below the norm values with the same deviation. The northern part of the country had more precipitation, which reached up to 200mm, while the southern part was characterised by low precipitation and in some stations, no days with precipitation were recorded, especially in the extreme south of Albania.

This bulletin also includes a scientific article on the assessment of effective rainfall in an agricultural area of Albania, as well as scientific information on "Bora", a characteristic and regional wind observed in several Balkan countries, which are to the east of the Adriatic Sea.

Figure Nr.1 – Situata sinoptike e datës
1 tetor 2024 në Europë.

Synoptic situation in Europe on date
October 1, 2024.

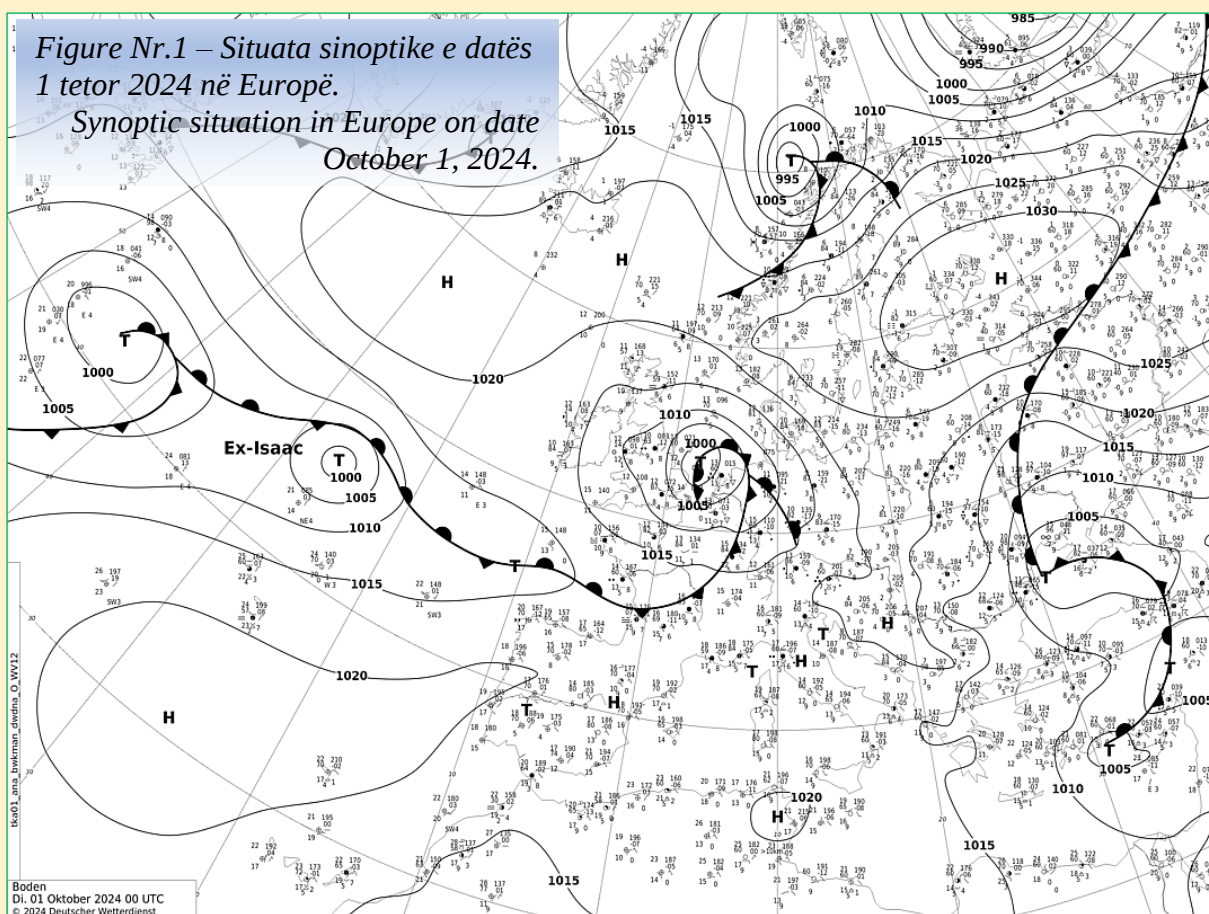
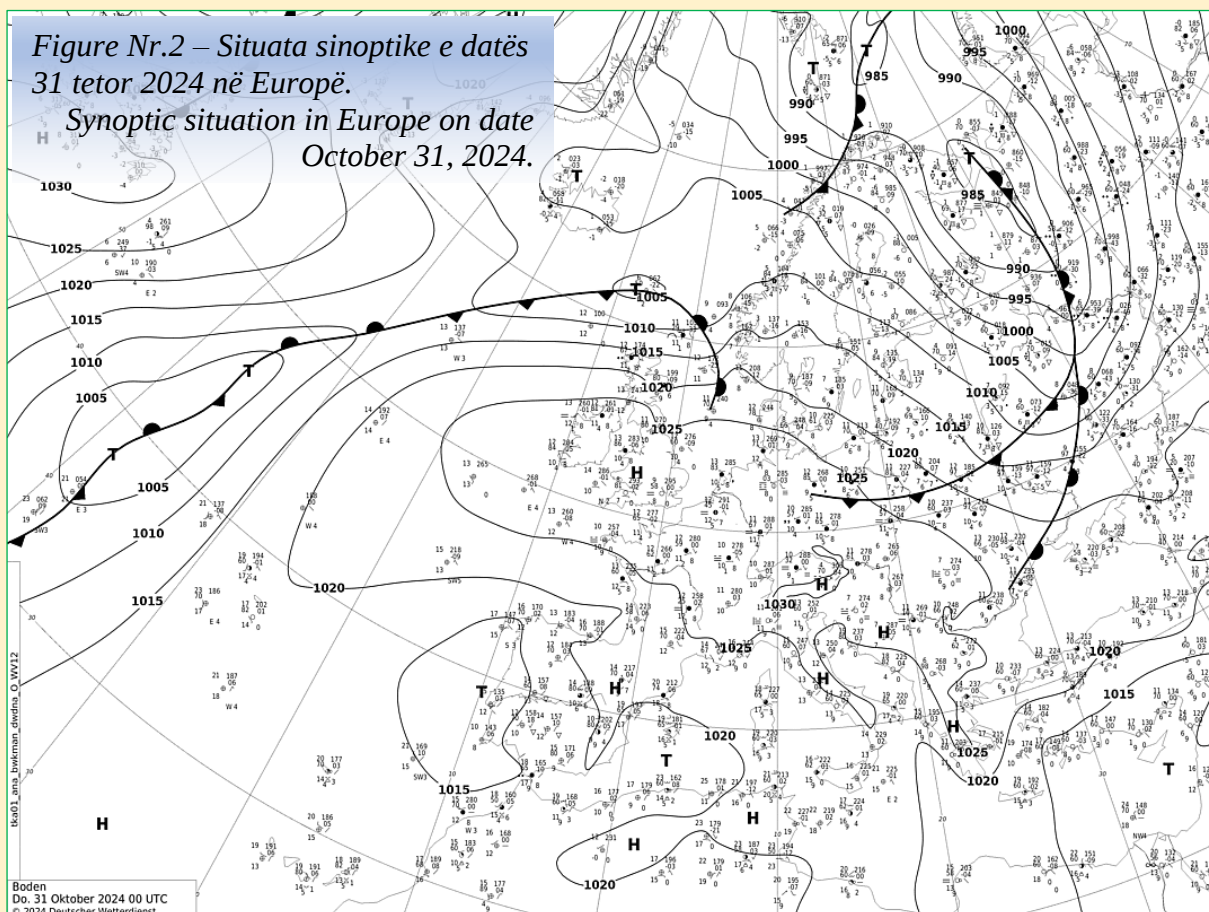


Figure Nr.2 – Situata sinoptike e datës
31 tetor 2024 në Europë.

Synoptic situation in Europe on date
October 31, 2024.



MOTI I HAPËSIRËS

Moti i hapësirës në ditët e sotme po merr gjithnjë e më shumë një rëndësi të veçantë, pasi ndikimet e tij po shfaqen në mjaft sektorë të ekonomisë në vende të ndryshme të globit.

Gjatë këtij muaji një shpërthim apo flakërim diellor i klasës X u vrojtu më 1 tetor 2024 duke u konsideruar si i dyti më i fuqishëm i Ciklit të 25 Diellor, i cili është paraqitur në figurën Nr.3.

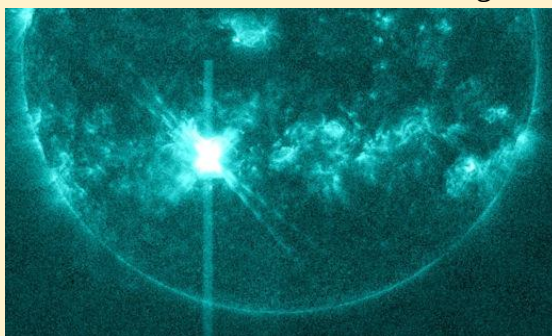


Figure Nr.3 – Një flakërim diellor i klasës X7.1 i vërtetuar më datë 1 tetor 2024.
An X7.1-class solar flare on Oct. 1, 2024. Credit: NASA/SDO

Njolla diellore me emërtimin AR3842 sipas Observatorit të Dinamikave Diellore të NASA-s, emetoi një masë rrezatimi, e cila kur mbërriti në pjesën e sipërme të atmosferës së Tokës e jonizoi në nivele të larta atë, duke shkaktuar dhe përcjellë ndërprerje të transmetimeve në valë të shkurtra mbi Afrikë dhe pjesën Jugore të Atlantikut. Në frekuencat nën 30 MHz për më se një gjysmë ore u evidentua humbje e sinjalit pas orës 12:18 UTC.

Më datë 24 tetor gjithashtu pati një njollë diellore AR3869 që prodhoi një flakërim të kategorisë X3.3, ilustruar me pamjen e figurës Nr.4.

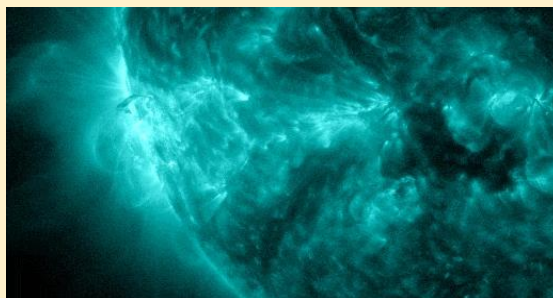


Figure Nr.4 – Një flakërim diellor i klasës X3.3 i vërtetuar më datë 24 tetor 2024.
An X3.3 class solar flare on Oct. 24, 2024. Credit: NASA/SDO

SPACE WEATHER

Space weather is becoming increasingly important these days, as its impacts are being felt in many sectors of the economy in different countries around the globe.

During this month, an X-class solar flare or explosion was observed on October 1, 2024, considered the second most powerful of the 25th Solar Cycle, which is shown in Figure No.3.

Sunspot named AR3842 according to NASA's Solar Dynamics Observatory, emitted a mass of radiation, which when it reached the upper part of the Earth's atmosphere ionised it at high levels, causing and following interruptions in shortwave transmissions over Africa and the South Atlantic. At frequencies below 30 MHz for more than half an hour, signal loss was evident after 12:18 UTC.

On October 24, there was also a sunspot AR3869 that produced an X3.3 category flare, illustrated by the appearance of image No.4.

Një pamje me emetimet e masës koronare të Diellit më datë 24 tetor 2024 paraqitet në figurën Nr.5, ku një komponente e tyre është e drejtuar e drejtim të Tokës dhe mund të arrijë më datë 26 tetor duke krijuar një stuhi gjeomagnetike të kategorisë G1.

A view of the Sun's coronal mass ejections on October 24, 2024, is shown in Figure No.5, where one of their components is directed towards Earth and could reach it on October 26, creating a G1 category geomagnetic storm.

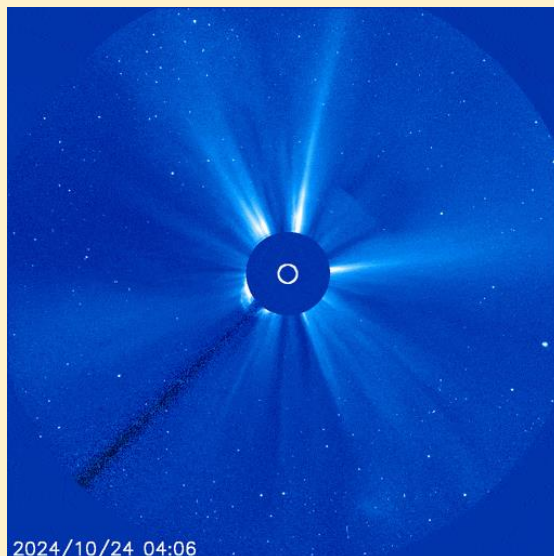


Figure Nr.5 – Një emetim i masës koronare të Diellit e vërtetuar më datë 24 tetor 2024.
A bulk of this CME on date Oct. 24, 2024.

Një emetim tjetër nga Dielli u vërtetua më datë 29 tetor 2024. Masa në fjalë arriti deri në 500 mijë km mbi sipërfaqen jugperëndimore të Diellit, një distancë më e madhe se ajo nga Toka në Hënë, duke dëshmuar dhe një herë se aktualisht ndodhemi në periudhën e maksimumit të ciklit të 25 Diellor. Një situatë e tillë është ilustruar me pamjen e dhënë në figurën Nr.6.

Another emission from the Sun was observed on October 29, 2024. The mass in question reached up to 500 thousand km above the southwestern surface of the Sun, a distance greater than that from the Earth to the Moon, proving once again that we are currently in the period of the maximum of the 25th Solar Cycle. Such a situation is illustrated by the view given in Figure No. 6.



Figure Nr.6 – Një emetim masiv i Diellit më datë 29 tetor 2024.
A colossal Solar Prominence on Oct. 29, 2024.

RREZATIMI DIELLOR

Pas ekuinoksit të vjeshtës më 22 shtator 2024 në vendin tonë vijoi një rënie graduale e kohëzgjatjes së ditës për shkaqe të njohura astronomike dhe natyrisht kjo shoqërohet dhe me një rënie në vlerat e rrezatimit diellor të mbërritur deri pranë sipërfaqes. Në këtë kontekst për muajin tetor një rëndësi të veçantë mbi ecurinë e diellzimit apo treguesve të tjerë të rrezatimit diellor, merr mbulesa me re, pra vranësira, që është ilustruar dhe me një pamje skematike dhënë në figurën Nr.7.

Në kontekstin e një moti që vetëm në 3-4 ditë në shkallë vendi u shoqërua me vranësira më të theksuara dhe reshje, duhet thënë se në pjesën tjetër të kohës me pak ndryshime nga veriu në jug mbizotëroi mot i kthjellët dhe pa reshje duke ofruar ndërkohë mjaft orë me diell.

Vlerësimi i treguesit të rrezatimit diellor dhe diellzimit të përlogaritur nga të dhënat e disa vendmatjeve meteorologjike të Shqipërisë për muajin tetor 2024 janë paraqitur në figurat Nr.8 dhe Nr.9/a,b,c, për vendmatjet në Rapsh, Fier dhe në Belsh.

Figure Nr.8 - Rrezatimi diellor për muajin tetor 2024 për Shqipërinë. / Solar radiation for October 2024 for Albania (në / in W/m^2).

Vlerat të këtij treguesi më të ulta u shënuan në veri ku pati dhe më shumë vranësira dhe reshje.

The lowest values of this indicator were recorded in the north, where there was more cloudiness and precipitation.



After the autumn equinox on September 22, 2024, a gradual decrease in the day continues in our country for known astronomical reasons, and of course, this is also accompanied by a decrease in the values of solar radiation reaching the surface. In this context, for October, cloud cover, i.e. cloudiness, takes on a special importance over the progress of insolation or other indicators of solar radiation, which is illustrated with a schematic view given in Figure No. 7.

In the context of a weather that in only 3-4 days nationwide was accompanied by more pronounced cloudiness and precipitation, it must be said that in the rest of the time, with little change from north to south, clear weather prevailed without precipitation, offering in the meantime plenty of hours of sunshine.

The assessment of the solar radiation and sunshine indicator calculated from data of several meteorological stations in Albania for October 2024 is presented in Figures No.8 and No.9/a,b,c, for the measurement sites in Rapsh, Fier and Belsh.

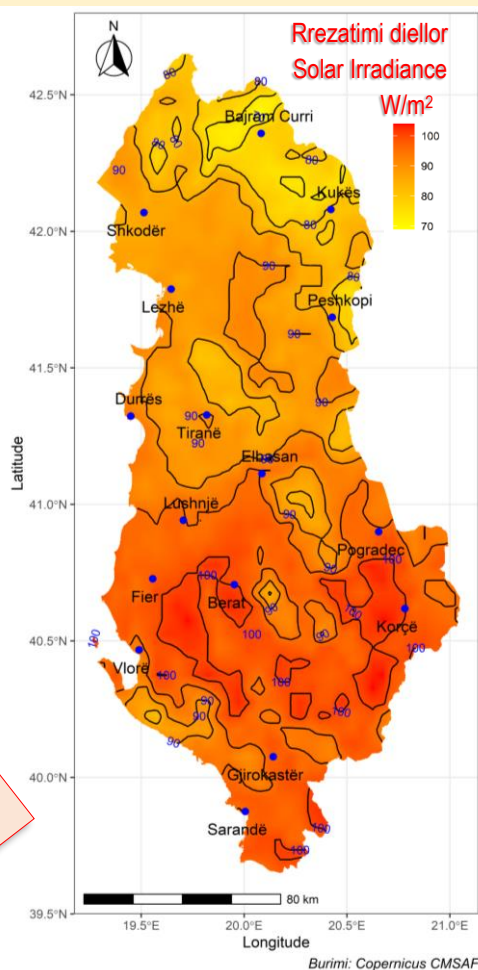


Figure Nr.7 – Vranësirat luajnë një rol të madh në efektivitetin e paneleve diellore.

Cloud cover plays a major role in the effectiveness of solar panels.

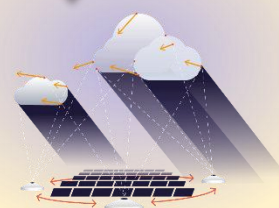
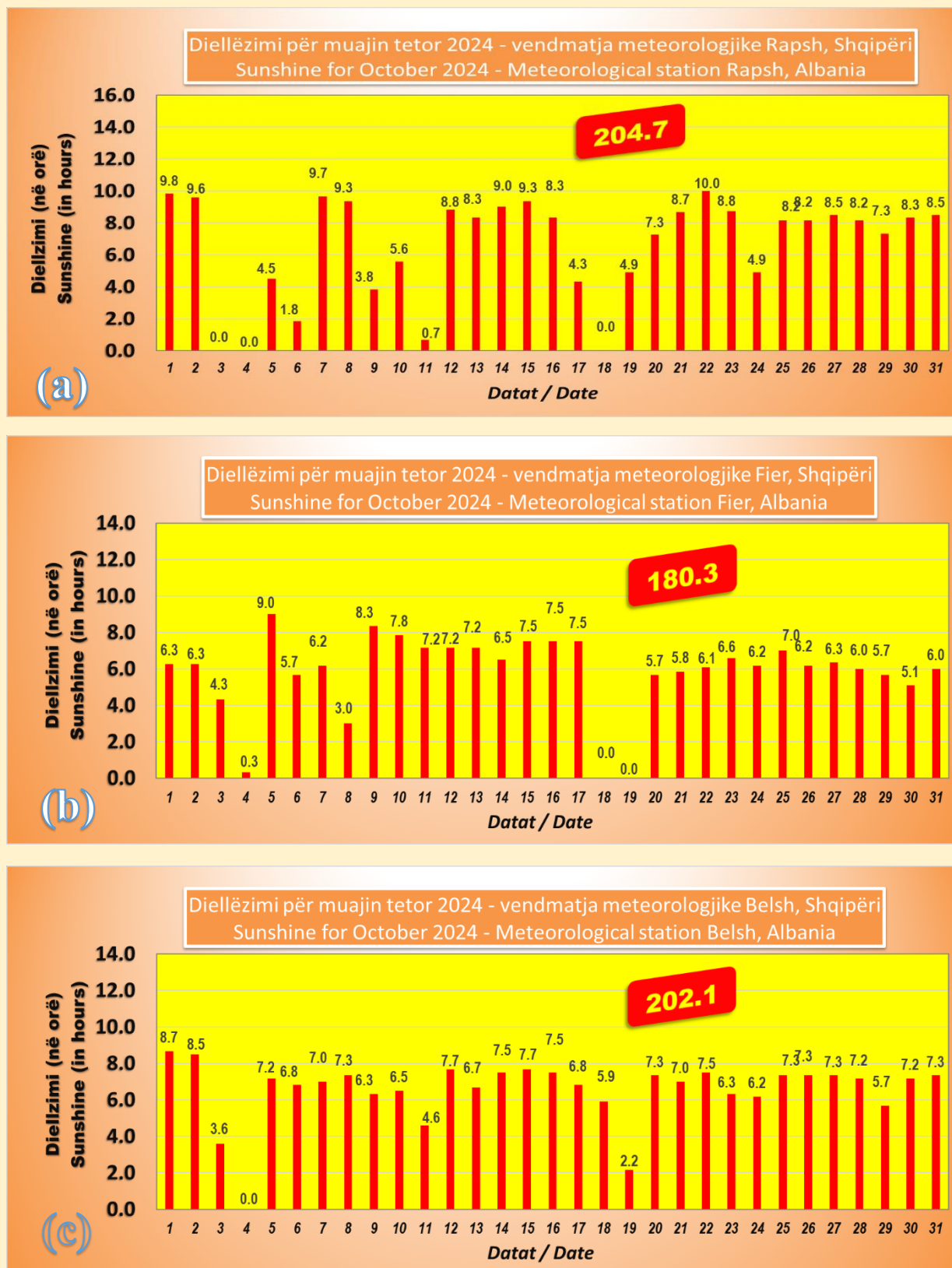


Figure No.9/a,b,c – Ecuria ditore e treguesit të orëve me diell për vendmatjet meteorologjike të Rapshit, Belshit dhe Fierit për muajin tetor 2024.
Daily sunshine data for the meteorological stations of Rapsh, Belsh and Fier for October 2024.



TEMPERATURAT E AJRIT

Muaji tetor 2024 në shkallë globale, referuar të dhënave të ERA5 u karakterizua me një temperaturë $+0.8^{\circ}\text{C}$ më të lartë se mesatarja e periudhës 1991-2020, duke shënuar një temperaturë mesatare të ajrit pranë sipërfaqes së tokës në lartësinë 2 m me madhësi 15.25°C . Pas muajit tetor 2023 ai renditet si i dyti muaj më i ngrohtë. Në vijim në hartat e paraqitura në figurën Nr.10 dhe Nr.11 jepen të dhënat e temperaturave mesatare në shkallë globale dhe për Europën si dhe anomalitë e tyre për muajin tetor 2024. Për kontinentin European temperaturat mesatare të ajrit për këtë muaj shënuan vlerën 10.83°C , ose

AIR TEMPERATURES

October 2024 on a global scale, referring to ERA5 data, was characterised by a temperature of $+0.8^{\circ}\text{C}$ higher than the average of the 1991-2020 period, marking an average air temperature near the earth's surface at a height of 2 m with a magnitude of 15.25°C . After October 2023, it will rank as the second warmest month. The following maps presented in Figures No.10 and No.11 provide data on average temperatures on a global scale and for Europe as well as their anomalies for October 2024. For the European continent, the average air temperatures for this month marked the value of 10.83°C , or

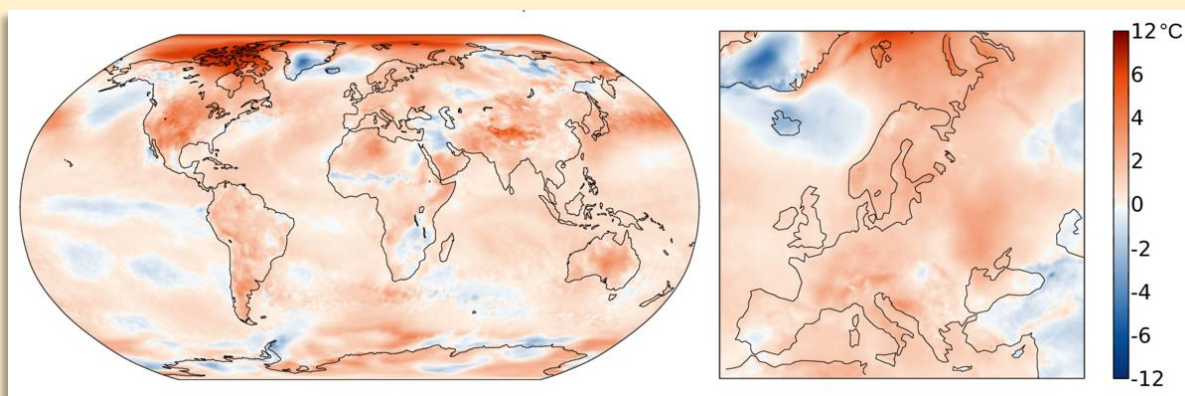


Figure Nr.10 - Anomalitë e temperaturës së ajrit pranë sipërfaqes për muajin tetor 2024 kundrejt periudhës 1991÷2020 në shkallë globale dhe për kontinentin European.
Surface air temperature anomaly in global scale and for the European continent for October 2024 compared to the period 1991÷2020 (Copernicus, ECMWF, etc.).

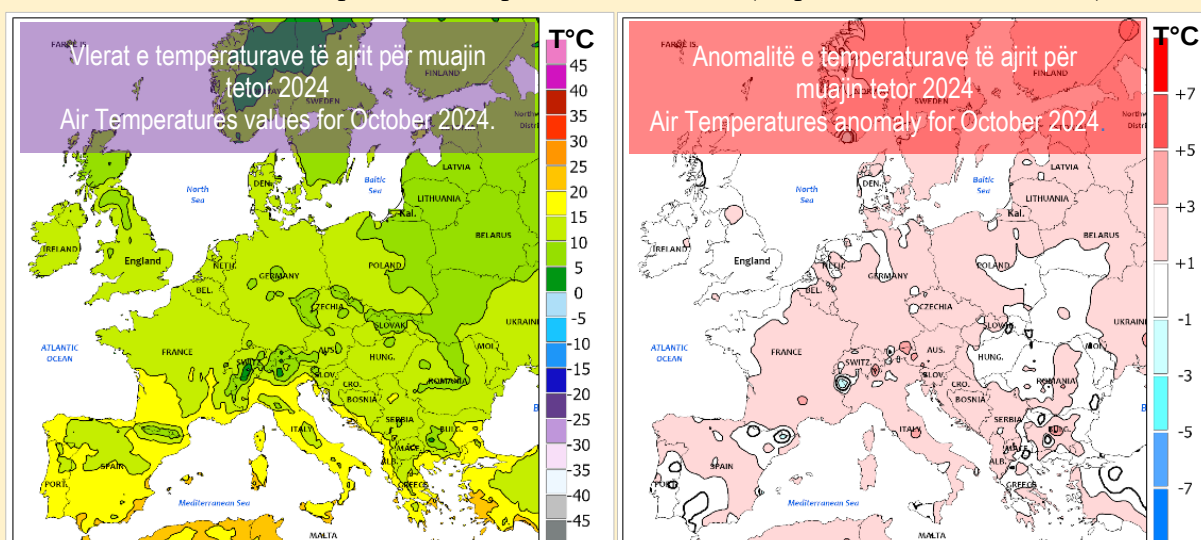


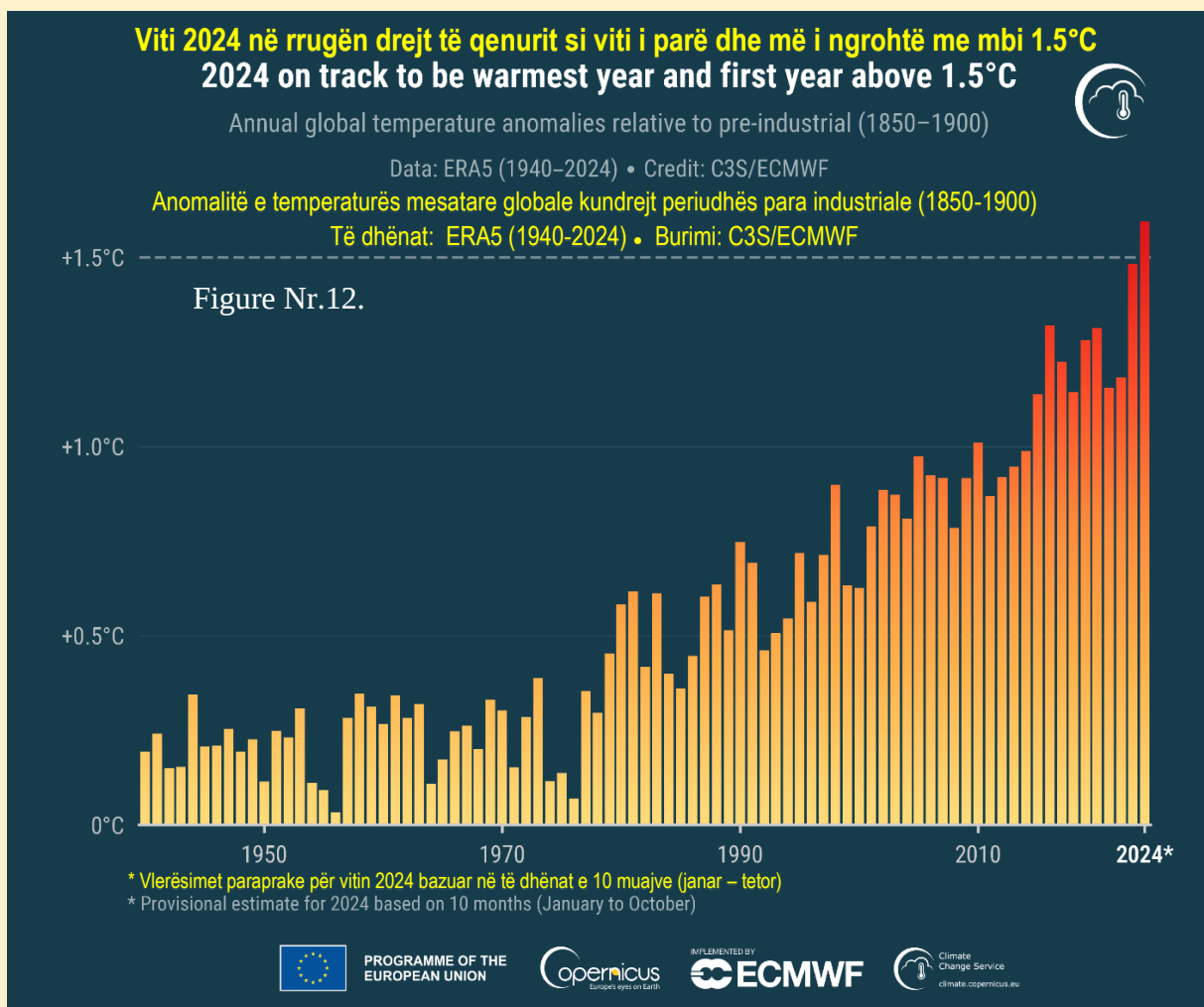
Figura Nr.11. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit dhe anomalive të tyre për kontinentin European për muajin tetor 2024, sipas NOAA-s.
Values of mean air temperatures and their anomalies for the European continent for the month of October 2024, according to NOAA.

+1.23°C më të lartë se vlera e normës referuar periudhës 1991-2020. Ky muaj përlllogaritet si i pesti në renditje si muaji i ngrohtë dhe -0.68°C më i freskët se muaji tetor 2022, që ka shënuar dhe muajin më të ngrohtë.

Me këtë ecuri të deritanishme të temperaturave të ajrit muaj pas muaji duket më se e pritshme që viti 2024 të shënoi një rekord. Në këtë këndvështrim në vijim në figurën Nr.12 paraqitet një vlerësim paraprak mbi ecurinë e temperaturave vjetore të ajrit në shkallë globale.

+1.23°C higher than the norm value referred to the period 1991-2020. This month is calculated as the fifth warmest month and -0.68°C cooler than October 2022, which has also marked the warmest month.

With this performance of air temperatures month after month so far, it seems more than expected that the year 2024 will mark a record. In this perspective, the following figure No.12 presents a preliminary assessment of the performance of annual air temperatures on a global scale.



Sa i takon Shqipërisë nga përpunimi i të dhënave të përfthuara nga vendmatjet meteorologjike rezultojnë një sërë temperaturash të ajrit që janë karakterizuar me vlera të larta dhe natyrisht me anomali pozitive kundrejt periudhës shumëvjeçare 1961-1990. Në vijim në figurën Nr.13/1-8 paraqiten grafikisht ecuritë e temperaturave maksimale e minimale ditore të ajrit për një

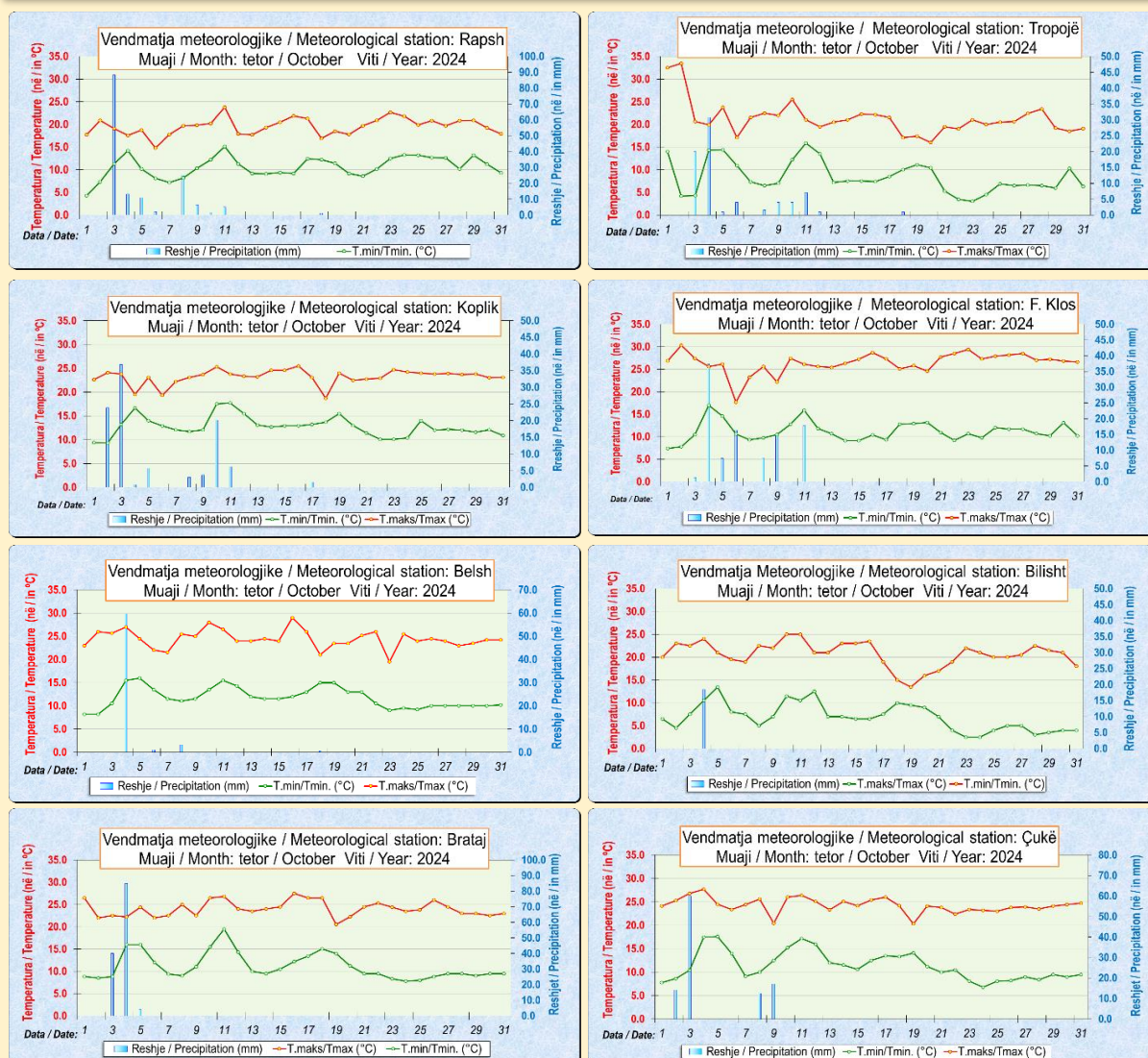
As for Albania, the processing of data obtained from meteorological stations results in a series of air temperatures that are characterised by high values and of course, positive anomalies compared to the multi-year period 1961-1990. The following figure No.13/1-8 graphically presents the trends of maximum and minimum daily air temperatures for a series of meteorolo-

sërë vendmatjesh meteorologjike që i përkasin zonave dhe nënzonave të ndryshme klimatike të vendit.

-gical measurement sites belonging to the country's various climatic zones and subzones.

Figure Nr.13/1÷8 - Temperaturat dhe reshjet ditore për disa vendmatje meteorologjike për muajin tetor 2024 në Shqipëri.

The daily temperatures and precipitation for some meteorological stations for October 2024 in Albania.



Temperaturat mesatare të ajrit në shkallë vendi u karakterizuan nga një anomali prej +2.2°C, ndërsa vlerat maksimale dhe minimale përkatësit me +3.3°C dhe +1.0°C.

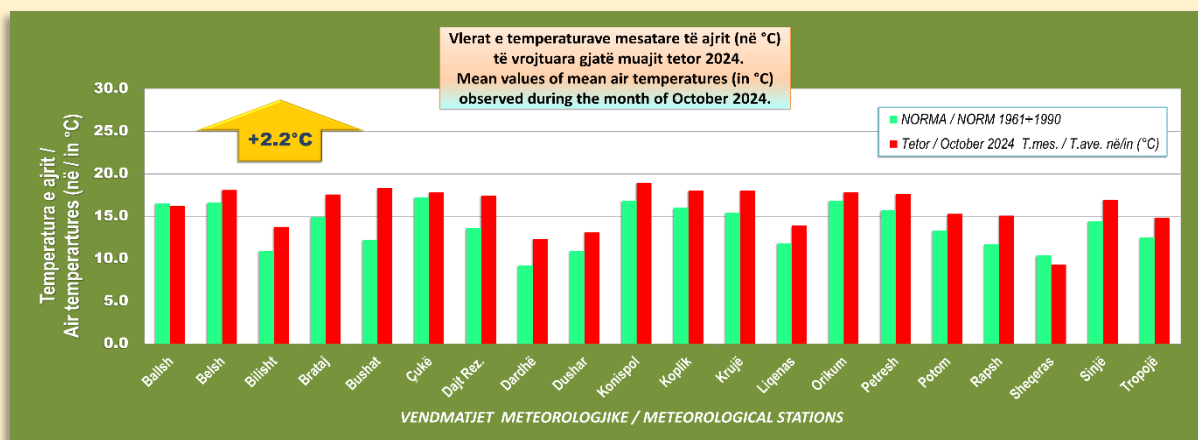
Në figurat Nr.14, Nr.15 dhe Nr.16 janë paraqitur grafikisht të dhënat e temperaturës mesatare të ajrit, si dhe ato maksimale e minimale së bashku me vlerat përkatëse të normës referuar periudhës 1961-1990 për muajin tetor 2024 për disa

The average air temperatures at the national level were characterised by an anomaly of +2.2°C, while the maximum and minimum values corresponded to +3.3°C and +1.0°C.

Figures No.14, No.15 and No.16 graphically present the average air temperature data, as well as the maximum and minimum ones, together with the corresponding values of the norm referred to the period 1961-1990 for the month of

vendmatje meteorologjike të përzgjedhura nga ato të analizuar dhe përpunuara për këtë qëllim.

October 2024 for several sites selected from those analysed and processed for this purpose.



Figurë Nr.14. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit tetor 2024 për Shqipërinë.

Values of mean air temperatures for some meteorological stations of October 2024 for Albania.

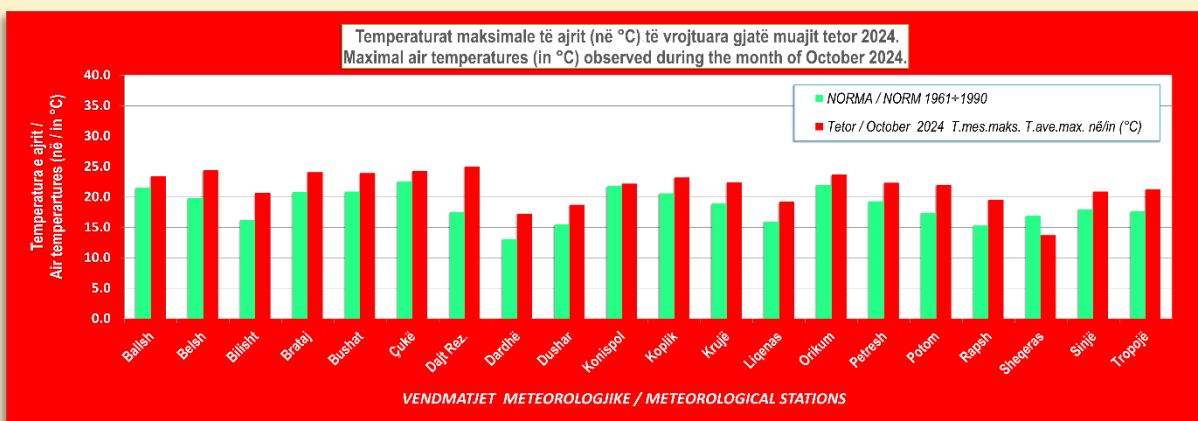


Figure Nr.15. - Vlerat e temperaturave mesatare maksimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit tetor 2024 për Shqipërinë.

The values of mean maximal air temperatures for some meteorological stations of October 2024 for Albania.

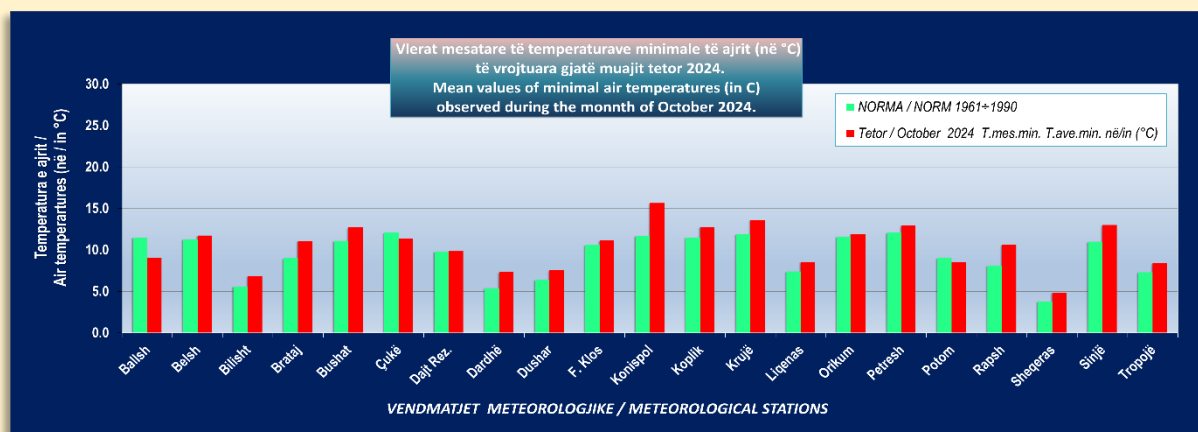


Figure Nr.16. - Vlerat e temperaturave maksimale absolute të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit tetor 2024 për Shqipërinë.

The values of absolute maximal air temperatures for some meteorological stations of October 2024 for Albania.

RESHJET ATMOSFERIKE

Muaji tetor 2024 u karakterizua me reshje në pjesën perëndimore të kontinentit European, ndërkohë që në pjesën qendrore dhe në atë lindore reshjet ishin nën vlerat e normës. Një paraqitje më e detajuar për shpërndarjen në hapësirë për Europën për reshjet dhe anomalitë e tyre të shprehura në % mundësohet nëpërmjet hartave të dhëna në vijim në figurën Nr.17.

Sa i takon vendit tonë situata paraqitet me ndryshueshmëri nga veriu në jug të vendit, ku nëse pjesa veriore është karakterizuar me më shumë reshje atmosferike, gradualisht drejt jugut shënohen vlera në rënie dhe anomali negative.

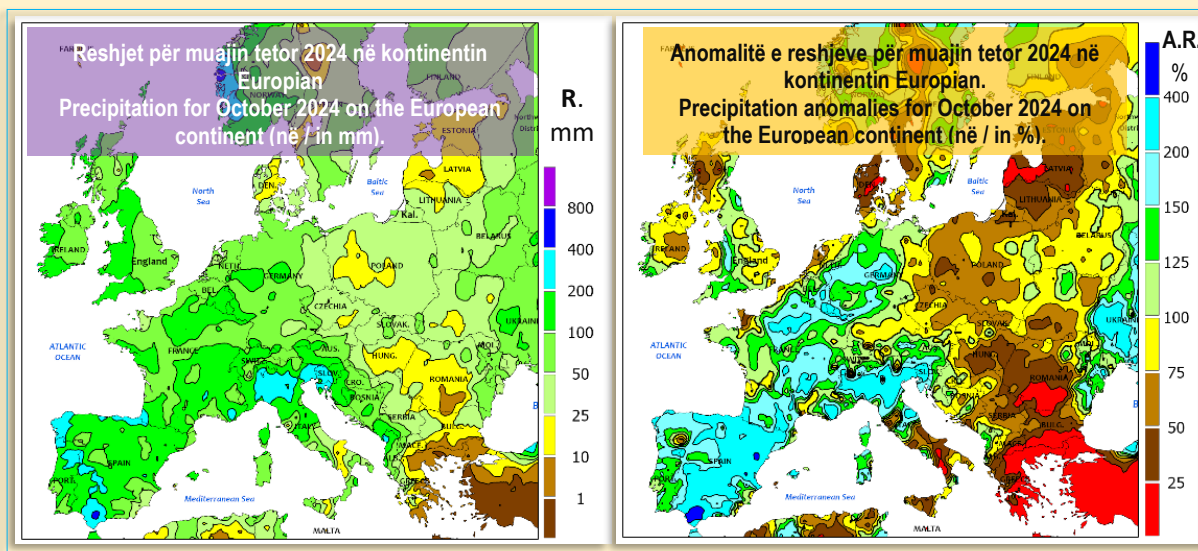


Figura Nr.17. - Reshjet për muajin tetor 2024 në kontinentin European dhe anomalitë kundrejt periudhës 1991÷2020, sipas NOAA-s.

Rainfall for October 2024 at the European continent and their anomalies referring to the period 1991÷2020 according to NOAA.

Gjithsesi në tërësinë e tyre reshjet atmosferike për Shqipërinë për muajin tetor 2024 ishin nën vlerat e normës, të cilat mesatarisht në shkallë vendi arritën deri në 62.7%. Në paraqitjen grafike të dhënë në figurën Nr.18 dukshëm evidentohet kjo anomali negative për pjesën më të madhe të vendmatjeve meteorologjike të analizuara. Në të njëjtën ecure paraqitet dhe treguesi i numrit të ditëve me reshje, i cili paraqitet grafikisht në figurën Nr.19 ku nuk u shënuan më shumë se 2/3 e vlerave të ditëve me reshje sipas normës 1961-1990.

October 2024 was characterised by precipitation in the western part of the European continent, while in the central and eastern parts, precipitation was below normal values. A more detailed presentation of the spatial distribution of precipitation and its anomalies expressed in % for Europe is provided by the maps given below in Figure No.17.

As for our country, the situation is presented differently from north to south of the country, where if the northern part is characterised by more precipitation, gradually decreasing values and negative anomalies are recorded towards the south.

However, in their entirety, the precipitation for Albania for October 2024 was below the norm values, which, on average, at the national level reached up to 62.7%. In the graphic presentation given in Figure No.18, this negative anomaly is evidenced for most of the analysed meteorological stations. The rainy days' index also appears in the same trend, which is graphically presented in Figure No.19, where no more than 2/3 of the values of days with precipitation according to the 1961-1990 norm were recorded.

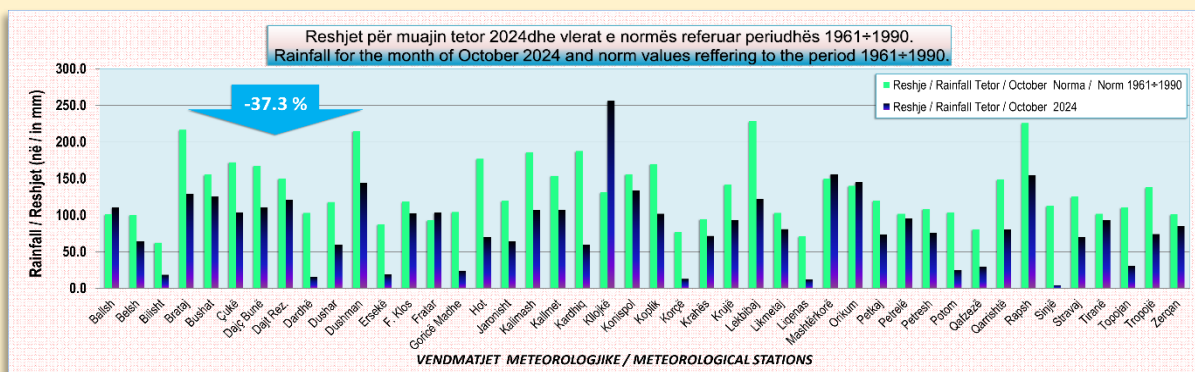


Figura Nr.18. - Lartësia e reshjeve për disa vendmatje meteorologjike të muajin tetor 2024 për Shqipërinë.

The level of precipitations for some meteorological stations of October 2024 for Albania.

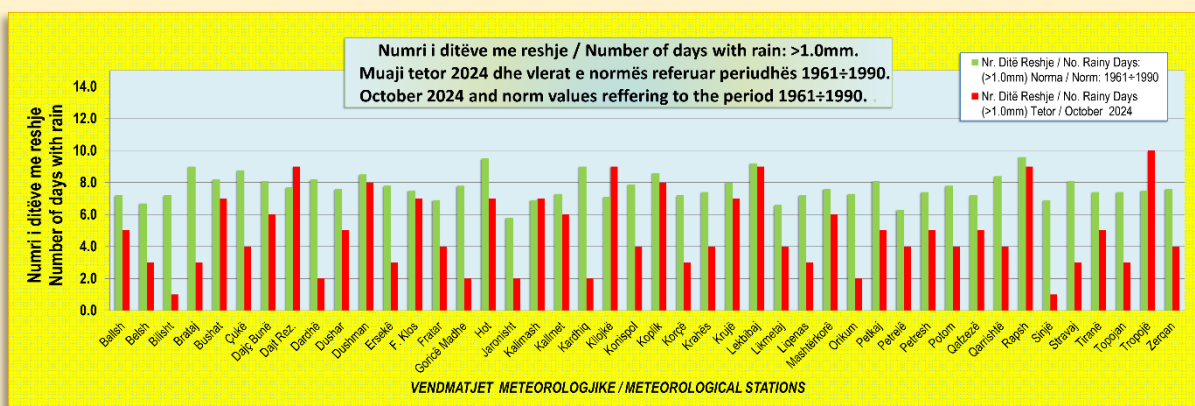


Figure Nr.19 - Numri i ditëve me reshje >1.0 mm gjatë muajit tetor 2024 në Shqipëri.

The rainy days number >1.0 mm during October 2024 in Albania.

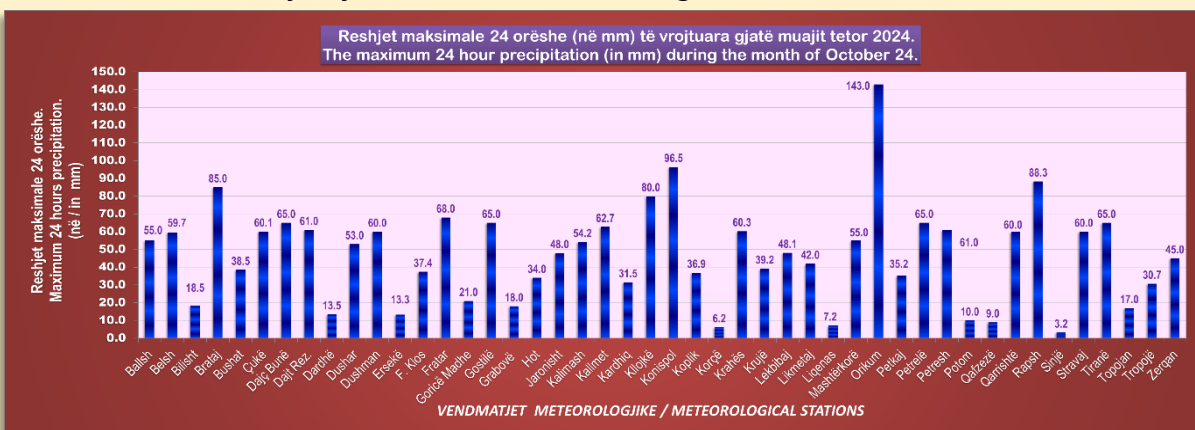


Figure Nr.20. - Lartësia e reshjeve maksimale 24 orëshe për disa vendmatje meteorologjike të muajit tetor 2024 për Shqipërinë.

The amount of maximal 24 hours of precipitations for some meteorological stations of October 2024 for Albania.

Sa i takon intensiteteteve maksimale të reshjeve atmosferike 24 orëshe për një sërë vendmatjesh meteorologjike ato janë paraqitur grafikisht në Figurën Nr.20. Në vijim trajtohen dhe disa situata të veçanta meteorologjike të këtij muaji për territorin e Shqipërisë, të ilustruara me pamjet e dhëna në figurat Nr.21,22 dhe 23.

Regarding the maximum 24-hour precipitation intensities for a series of meteorological measurement sites, they are graphically presented in Figure No.20. The following discusses some special meteorological situations of this month for the territory of Albania, illustrated with the images given in figures No. 21, 22 and 23.

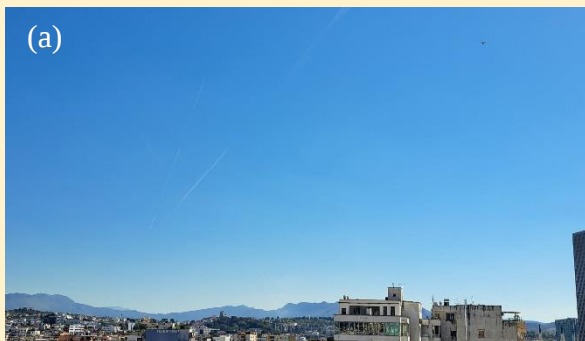


Figure Nr.21 – Pamje nga qielli mbi Tiranë më datë 1 tetor 2024 në orën 13:18(a) dhe 18:01 (b), ku qartë dallohet dukuria e kondensimit nga gazrat e prodhuara nga djegiet e karburantit të avionëve (b), të cilat kur dalin ndeshen në atmosferë me temperatura më të ulta dhe krijojnë re të tipit “contrails”. Ato përgjithësisht nuk qëndrojnë më shumë se disa sekonda ose deri në pak minuta, të dukshme me sy të lirë.

View from the sky over Tirana on October 1, 2024 at 13:18 (a) and 18:01 (b), where the phenomenon of condensation from gases produced by the combustion of aircraft fuel (b) is clearly visible, which when they emerge encounter lower temperatures in the atmosphere and create "contrails" type clouds. They generally do not last more than a few seconds or up to a few minutes, visible to the naked eye. (photo © by P. Zorba)



Figure Nr.22 – Prania e mbulesës me re mbi Tiranë më datë 3.10.2024 ora 08:02 AM.
The presence of cloud cover over Tirana on 3.10.2024 at 08:02 AM.

Më datë 3 tetor 2024 një paqëndrueshmëri atmosferike mbizotëroi në mbarë vendin me shtim gradual të reve të ulta ilustruar me pamjen e figurës Nr.22 me mbizotërim në pjesën më të madhe të vendit si dhe natyrisht të reshjeve atmosferike. Reshjet në zona të caktuara krijuan dhe situata përmbytjesh të kufizuara siç ilustrohet dhe me pamjet e figurës Nr.22.

On October 3, 2024, an atmospheric instability prevailed throughout the country with a gradual increase in low clouds, illustrated by the appearance of Figure No.22, with a predominance in most of the country, as well as, of course, atmospheric precipitation. Precipitation in certain areas also created limited flooding situations, as illustrated by the appearance of Figure No.22.



Figure Nr.23- Pamje TV nga përmbytjet për zonat nga Lezha në Vlorë më datë 4 tetor 2024.

TV footage of the floods in the areas from Lezha to Vlorë on October 4, 2024.



Figure Nr.24 - Pamje të qiellit mbi Tiranë më datë 17.10.2024 ora 15:24 (a); datë 20.10.2024 ora 10:46 (b), si dhe pamje nga TV me informacione mbi virozat e shtuara, më datë 20 tetor 2024 (c).

Sky views over Tirana on 17.10.2024 at 15:24 (a); 20.10.2024 at 10:46 (b), as well as TV footage with information on the added viruses, on 20 October 2024 (c).



Ndërkohë, duhet theksuar se atmosfera dhe përbërja e saj është vazhdimisht në ndikimin e ndotëseve të ndryshëm që vijnë nga burime të ndryshme. Një ndër to është dhe aviacioni, i cili përlllogarit në ditët e sotme mbi 120 mijë fluturime në ditë.

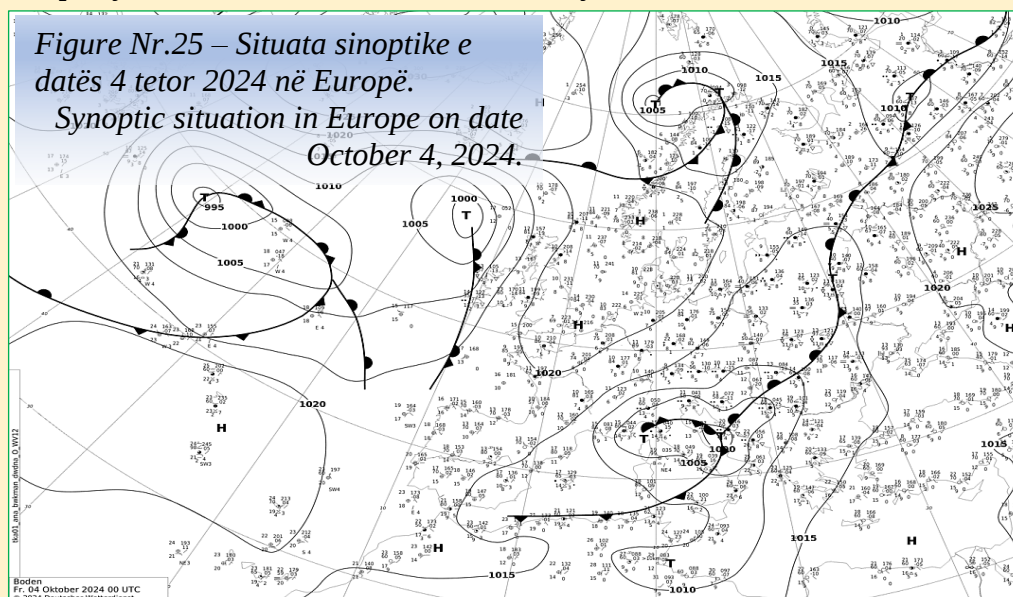
Pamjet e dhëna në figurën Nr.24 (a) dhe (b) janë të ndryshme nga ato të figurës Nr.21 (b), ku qartë dallohet se nuk kemi të bëjmë thjesht me retë e tipit “contrails”, pasi masat e kondensuara qëndrojnë shumë më gjatë në atmosferë duke krijuar një hijëzim të atmosferës, i cili natyrisht siç e kemi theksuar dhe në numra të tjerë të mëparshëm të këtij buletini ndikojnë në uljen e performancës së sistemeve fotovoltaike e po ashtu ngelet për tu vlerësuar e monitoruar se si e sa nanogrimcat që janë pjesë të tyre; çfarë përbërje kanë dhe sa të rrezikshme mund të jenë për shëndetin. Gjithsesi fakt është se në mjaft raste pas situatave të tilla një situatë përkeqësuar në shëndetin e popullatës vihet re, siç kjo ilustrohet dhe në figurën Nr.24 (c). Gjithashtu pa u zgjeruar shumë në këtë tematikë duket theksuar se në atmosferë

Meanwhile, it should be noted that the atmosphere and its composition are constantly under the influence of various pollutants coming from various sources. One of them is aviation, which currently accounts for over 120 thousand flights per day.

The images given in Figure No.24 (a) and (b) are different from those in Figure No.21 (b), where it is evident that we are not simply dealing with “contrails” type clouds, as the condensed masses stay much longer in the atmosphere, creating a shadowing of the atmosphere, which of course, as we have emphasized in previous issues of this bulletin, affects the reduction of the performance of photo-voltaic systems, and it also remains to be evaluated and monitored how nanoparticles that are part of them; what their composition is and how dangerous they can be to health. However, the fact is that in many cases, after such situations, a worsening of the health of the population is observed, as illustrated in Figure No.24 (c). Also, without expanding too much on this topic, it seems to be emphasised that in the

nga aviacioni për 2024 përlogariten të digjen rreth 10 mijë Kg lëndë djegëse karburante për çdo km².

atmosphere, aviation is estimated to burn about 10 thousand kg of fossil fuels per km² by 2024.



Situata sinoptike për datën 4 tetor 2024 e paraqitur ne hartën e dhënë në figurën Nr.25 ilustron mjaft qartë një situatë paqëndrueshmërie atmosferike pranë vendit tonë, e cila u shoqërua dhe me reshje në mbarë territorin.

The synoptic situation for October 4, 2024, presented on the map given in Figure No.25, clearly illustrates a situation of atmospheric instability near our country, which was also accompanied by precipitation throughout the territory.

Bazuar në të dhënat e reshjeve të pritshme të vlerësuara sipas modelit Aladin nga Sistemi i Udhëzimit për Përmbytjet e Menjëhershme të Europës Juglindore (SEEFFGS) në figurën Nr.27 paraqiten hartat ditore referuar orës 07:00 AM me parashikimin e reshjeve atmosferike për 24 në vijim për çdo ditë të muajit tetor 2024.

Based on the expected precipitation data estimated according to the Aladin model from the Southeast European Flash Flood Guidance System (SEEFFGS), Figure No.27 presents daily maps referenced to 07:00 AM with the forecast of atmospheric precipitation for the next 24 hours for each day of October 2024.

Siç evidentohet dhe nga vrojtimet meteorologjike reshjet në Shqipëri gjatë muajit tetor 2024 u vrotuan kryesisht në gjysmën e parë të muajit dhe në vlera më të larta në pjesën veriore të vendit.

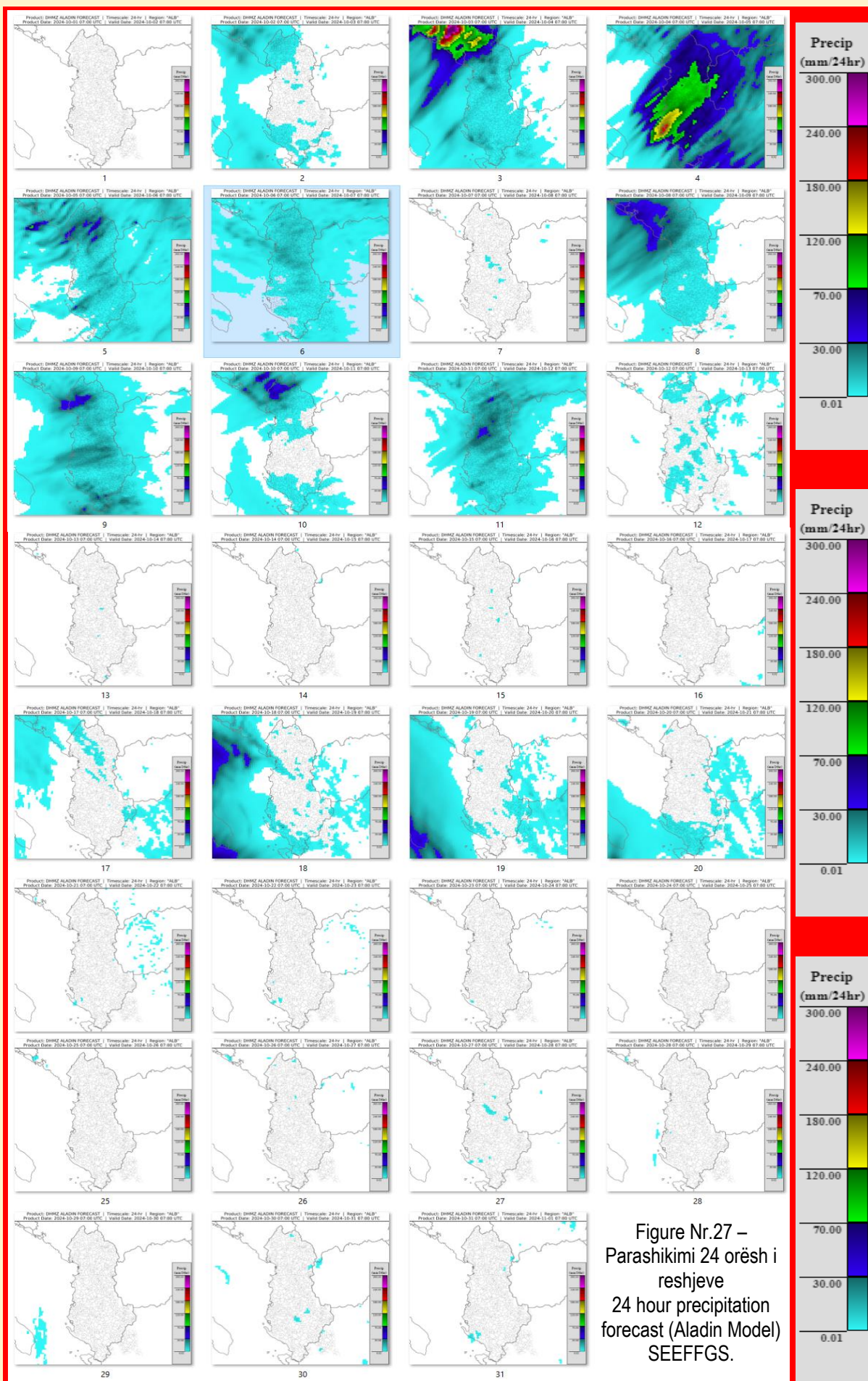
As evidenced by meteorological observations, precipitation in Albania during October 2024 was observed mainly in the first half of the month and higher values in the northern part of the country.

Për këtë buletin vlen të theksohet në kuadrin e dukurive ekstreme të motit dhe përmbytja e vrotuar në Valencia të Spanjës në fund të muajit, ku u shënuan rreth 200 të vdekur e mjaft humbje ekonomike; që është ilustruar me pamjen e dhënë në figurën Nr.26.

For this bulletin, it is worth highlighting in the context of extreme weather phenomena the flooding observed in Valencia, Spain, at

the end of the month, where around 200 deaths and considerable economic losses were recorded, which is illustrated by the image given in Figure No.26.





AGROMETEOROLOGJI

Gjatë këtij muaji tetor shumica e bimëve të kultivuara dhe e vegjetacionit në tërësi ju drejtua fazave të fundit të jetës për këtë vit ku proceset fiziologjike shkuan gradualisht drejt rënies së ritmit. Gjithsesi ashtu si dhe në vitet e fundit në vendin tonë është shënuar një mbarrim më i vonë i periudhës së vegjetacionit; ndaj duhet theksuar se ky muaj me karakteristikat agrometeorologjike që pati duhet thënë se ishte mjaft favorizues për kulturat e dyta apo për ato me cikël të gjatë duke ndikuar për të marrë prodhime të larta për njësi sipërfaqe pasi si treguesit e shumës së temperaturave aktive mbi pragu 10°C (figurë Nr.29) ashtu dhe RAF (figure Nr.30) nuk munguan, ndërkohë që sa i takon lagështisë në këto faza përgjithësisht nga bimësia kërkesat janë më të kufizuara. Kjo situatë pozitive në tërësi evidentohet dhe nga vlerat e treguesit të vegjetacionit NDVI, i cili sipas javëve është paraqitur për Shqipërinë në figurën Nr.28.

AGROMETEOROLOGY

Throughout the October month in the majority of cultivated plants and vegetation in general, the physiological process gradually moved towards a decrease in rhythm. However, as in recent years, a later end to the vegetation period has been marked in our country; therefore, it should be noted that agrometeorological characteristics that were quite favourable for second crops or those with a long cycle, influenced for a production of high yields for a surface unit, since both the characteristics of the sum of active temperatures above the 10°C (figure No.29) threshold and the PAR potential (figure No.30) provided good condition.

Regarding humidity in this stage, the plant's requirements are at the minimum levels. This positive situation is also evidenced by the values of the NDVI vegetation records, and according to the week it is presented for Albania in Figure No.28.

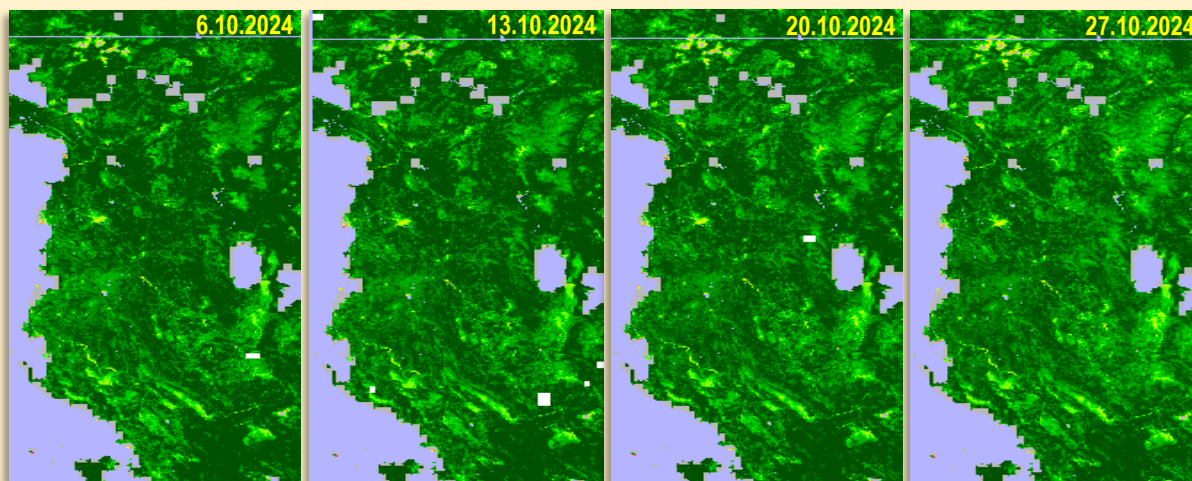


Figure Nr.28 - Treguesi i vegjetacionit NDVI për muajin tetor 2024.
Vegetation Index NDVI for October 2024.

Figure Nr.29 – Vlerat e treguesit të shumës së temperaturave aktive mbi pragu 10°C për disa vendmatje meteorologjike të muajit tetor 2024 për Shqipërinë. The values of the indicator for the sum of the active temperatures above the threshold of 10°C for some meteorological stations in October 2024 for Albania.

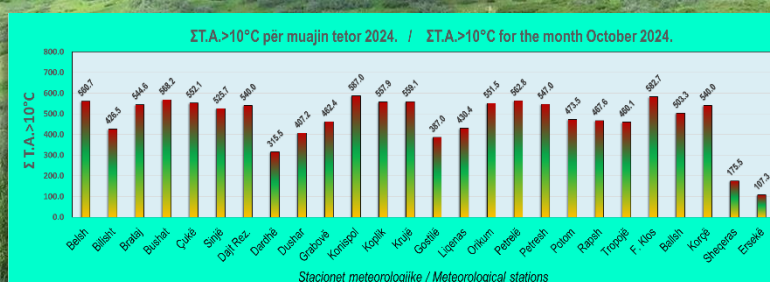
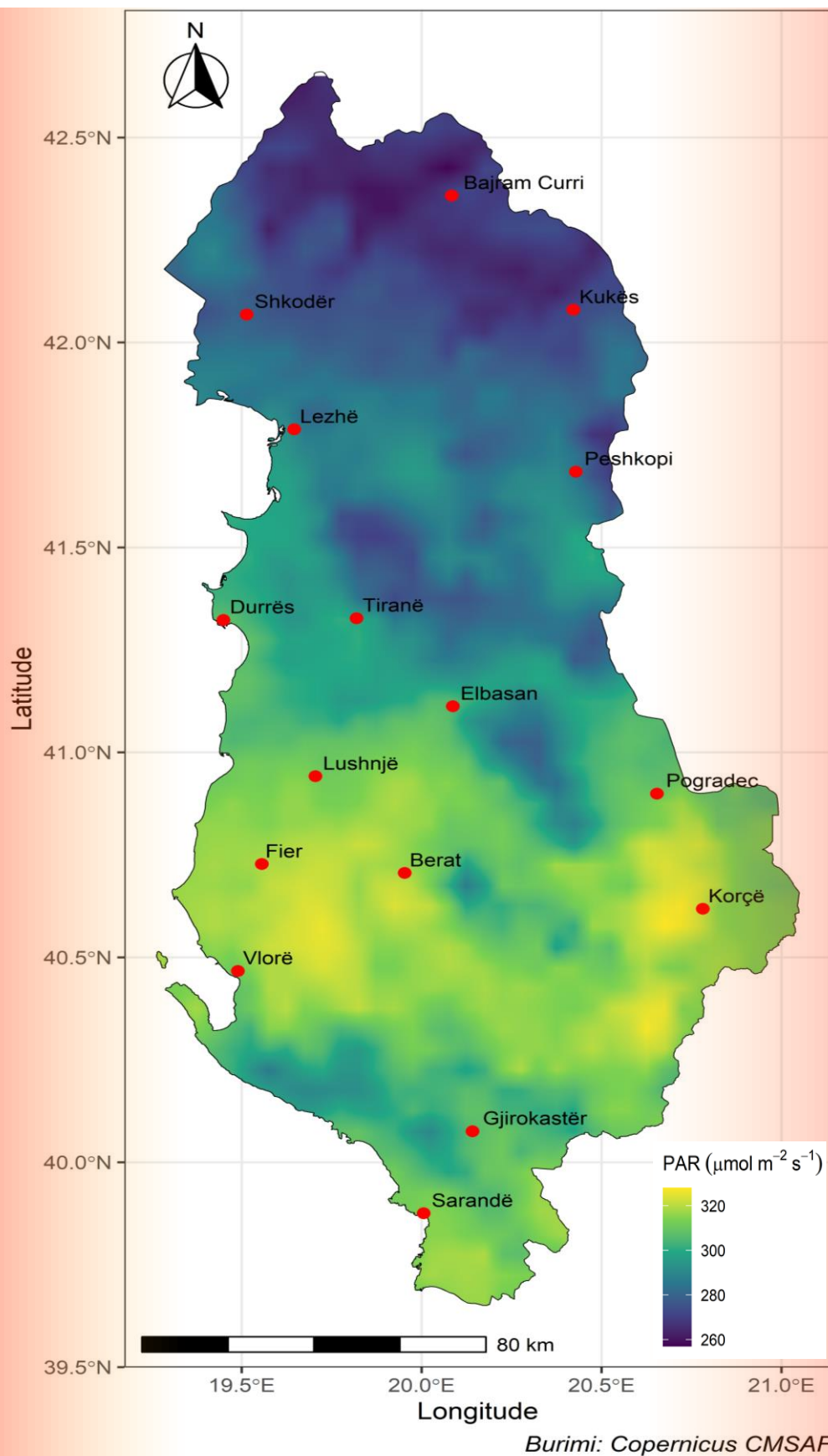


Figure Nr.30 - Rrezatimi Aktiv Fotosintetik (RAF) për muajin tetor 2024
për Shqipërinë.
Photosynthetic Active Radiation (PAR) for October 2024 for Albania.



Agricultural assessment of effective rainfall in the Myzeqe Plain in the context of two climate norms

PhD (c) Gazmir ÇELA^a, Prof.Dr. Petrit ZORBA^a

^a Department of Meteorology, Institute of Geosciences, Polytechnic University of Tirana, Tirana, Albania

Email: gazmircela11@gmail.com, petrit.zorba@gmail.com

Abstrakt

Reshjet efektive janë ajo pjesë e reshjeve totale të shiut në një periudhë të caktuar, e cila është e dobishme për bimësinë, duke përjashtuar humbjet nga avullimi dhe rrjedhjet sipërfaqësore. Me anë të këtij studimi synohet të vlerësohen reshjet efektive për periudhën 1961–2020 në Fushën e Myzeqesë, një nga zonat më të rëndësishme bujqësore të Shqipërisë. Metodologjia e përdorur i takon marrjes në konsideratë vetëm të elementit të reshjeve bazuar në qasje empirike e përshkruar në “Dry Climate”. Për të arritur rezultate sa më praktike dhe të besueshme, të cilat përshtaten me tiparet klimatike të Shqipërisë, ku në stinën e verës reshjet janë të rralla dhe temperaturat e larta, ndërsa në dimër reshjet janë më të shpeshta, reshjet efektive janë llogaritur me prag 3 dhe 10 ditor. Kjo qasje e dy anshme e vlerësimit të agrometeorologjik të Fushës së Myzeqesë, mundëson vlerësimin klimatik në stinën e pranverës, periudhë me rëndësi për bimësinë, po ashtu në stinën e verës, kur thatësitrat bujqësore janë më të shpeshta. Rezultatet tregojnë se reshjet efektive variojnë ndjeshëm sipas sezonit dhe vitit, me një prirje të lehtë në ulje gjatë dekadave të fundit, veçanërisht në stinën e verës. Këto ndryshime lidhen ngushtë me rritjen e temperaturave dhe intensifikimin e thatësirave. Studimi nënvizon rëndësinë e integritetit të reshjeve efektive në planifikimin e menaxhimit të ujit dhe përdorimit racional të burimeve ujore për bujqësinë në kontekstin e ndryshimeve klimatike.

Abstract

Effective precipitation refers to the portion of total rainfall during a given period that is beneficial for vegetation, excluding losses due to evaporation and surface runoff. This study aims to assess effective precipitation for the period 1961–2020 in the Myzeqe Plain, one of Albania's most important agricultural regions. The applied methodology considers only the rainfall component based on an empirical approach described in “Dry Climate.” To obtain practical and reliable results that align with the climatic characteristics of Albania—where summer is marked by scarce rainfall and high temperatures, and winter by more frequent precipitation—effective precipitation was calculated using both 3-day and 10-day thresholds. This two-fold agrometeorological assessment of the Myzeqe Plain allows for climate evaluation during the spring season, a critical period for vegetation, as well as during the summer, when agricultural droughts are more common. The results show that effective precipitation varies significantly by season and year, with a slight downward trend over recent decades, particularly in the summer season. These changes are closely linked to rising temperatures and the intensification of drought conditions. This study highlights the importance of integrating effective precipitation into water management planning and the rational use of water resources for agriculture in the context of climate change.

Keywords: Effective Precipitation, Agrometeorology, Drought, Myzeqe Field

Introduction

The assessment of the climate of a territory from an agricultural point of view has two basic directions of scientific analysis, the agro-meteorological indicators of temperature and those of humidity (Mandili 1975). The importance of each agro-climatic indicator is interdependent and combined with the continuity of weather conditions. On the other hand, physical-geographical factors, depending on climatic conditions, lead to a certain territory having favourable or unfavourable conditions for the development of agricultural activity. Atmospheric precipitation is a climate-forming element. Their distribution and intensity make a territory suitable or expensive for agriculture. From an agricultural point of view, the total amount of atmospheric precipitation is not always fully usable by plants; therefore, to assess the agro-meteorological conditions of a territory as accurately as possible, only the amount of precipitation that is useful for vegetation should be taken into account. These are called Effective Precipitation (EP) (Stephanie Tam, T. Janine Nyvall et al. 2005). This term refers to that portion of total precipitation that is usable by vegetation, taking into account losses through surface runoff and evaporation. (Eisenhauer, Martin et al. 2021). Calculating this useful amount of water can be done in several empirical and statistical ways. These methodologies involve complex models that take into account soil

characteristics, slope, precipitation type, and the relationship with air temperature (Dastane 1978). They are also studied through models that incorporate simplified statistical approaches such as those presented in practical agri-environmental resources. (Farmwest 2024).

The Myzeqe Plain is the largest region of the Western Lowlands of Albania, geographically located in the lower reaches of the Vjosa River in the South, and up to the Rock of Kavaja in its north (Qiriazzi 2010). In the agricultural context of the assessment of climatic conditions, this region is ranked with high potential. Starting from the main purpose for which this analysis was developed, it should be noted that as part of the Central Mediterranean Lowland Climate zone (Jaho 1988) The Myzeqe Plain, as a result of the relationship between hypsometric height and precipitation height, is included in zone C of the country. This means that the relationship between precipitation and relief is relatively low, with an annual gradient of precipitation change of about 0.50 (Asllan Mici 1975).

The inclusion of effective rainfall in climate and agrometeorological analyses improves the assessment of water availability for plants and contributes to a more accurate determination of the hydrothermal index, drought coefficients and critical periods for plant development. This is particularly important in the context of climate change, where increased rainfall intensity and changing rainfall seasons can significantly affect the actual amount of water available for agricultural purposes (Legg 2021).

Materials and methods

In this study, the scientific analysis refers to the Myzeqe Plain with an area of 1587 km², outlet to the Adriatic Sea and the main part of the Western Lowland of the country. Figure No. 1 shows the map of the study area highlighted in the climatic regionalisation map of Albania (Jaho 1988). It presents the digital terrain model, water resources and meteorological measurements on which this study was conducted.

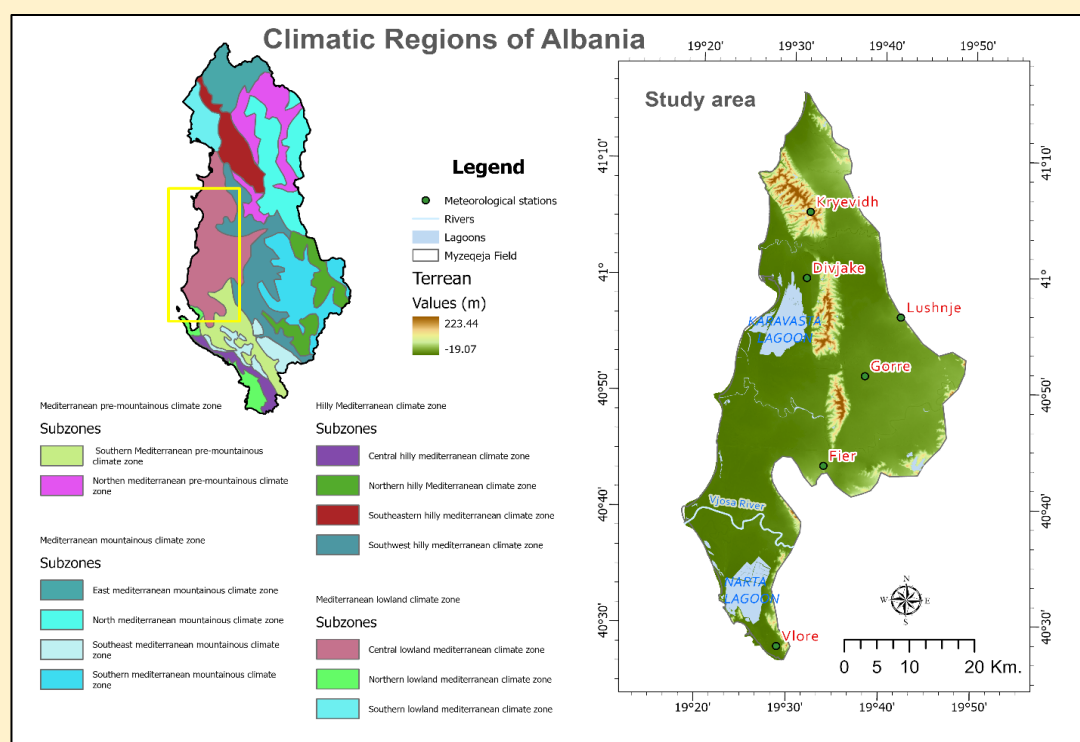


Figure No.1- Physical-geographical map of the Myzeqe Plain, meteorological measurements and climatic regionalisation of Albania (Jaho 1988).

The database used is for daily precipitation, consisting of the time series 1961-2020. The meteorological data used belong to the National Meteorological Monitoring System of the Institute of Geosciences (Gjeoshkencave 2024). These data belong to 6 meteorological measurement sites geographically distributed as in the map above.

Since meteorological stations do not have uninterrupted observations in different periods, reanalysed data from the Copernicus Climate Data Store satellite products were used to complete the data series (CDS)((C3S) 2023). One of the main challenges in climate analysis is that most time series with meteorological observations contain gaps due to interruptions in measurements from local stations, whether due to equipment, lack of staff, or other factors such as technical failures or difficult weather conditions (Longman, Newman et al. 2020).

The process of completing the series with meteorological data, especially for the precipitation element, is a challenge for any study where their use is inevitable. To merge and harmonize the series, the homogenization process went through the following steps:

a) *Data Merging:*

To fill the gaps in daily precipitation data from meteorological stations, data from external sources, such as the Copernicus Climate Data Store (CDS), are used. This method combines the original data from meteorological stations with satellite or reanalysis data from the CDS, based on the date to create a complete database. This approach improves the accuracy of the analyses by ensuring that the gaps are filled with reliable values (Longman, Newman et al. 2020).

b) *Filling in missing data:*

Once the database is complete, gaps in the rainfall data are filled using an advanced machine learning method through programming, such as Gradient Boosting Regressor (Friedman 2001), which builds models to predict missing values. This process is performed in an additive manner, using existing data to create accurate predictions for days with missing data. This methodology helps create a complete and accurate database that can be used for further climate analysis (Armanuos, Al-Ansari et al. 2020).

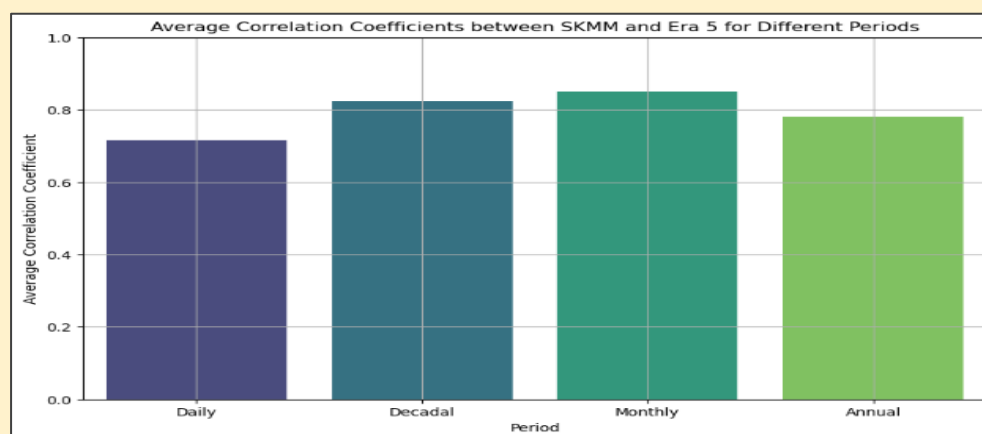


Figure No.2 - Average Correlation Coefficient for the Entire Study Area for Daily, Decadal, Monthly, and Annual Precipitation

Re-analyzed satellite data products are a valuable addition to scientific meteorological analyses. However, these products require careful verification and use. In cases of extreme events over short periods, the data should be carefully retrieved and compared with measured data (Çela and Zorba 2024). In figure No. 2 the graph with the average correlation coefficient between the observed and reanalyzed data.

The main part of this study is the estimation of effective precipitation. Effective precipitation is considered the amount of precipitation that is available to plants. For the calculation of effective precipitation, those days with precipitation that are more than 5.0 mm per day are taken into account, cases with less than this amount are not taken into account. In addition, only 75% of precipitation above 5 mm is considered effective precipitation (Stephanie Tam, T. Janine Nyvall et al. 2005, Farmwest 2024).

Effective Precipitation is calculated according to the formula:

$$R_{\text{effective}} = (R - 5) \times 0.75$$

Where:

- R is the total precipitation (for example, daily, 3-day or decadal (10-day) precipitation in mm).
- 5 is a value that represents a defined minimum for precipitation (often used to exclude very small precipitations that do not contribute significantly to the addition of water to the soil).
- 0.75 is a coefficient that corrects for losses (such as evaporation and infiltration) and the concentration of effective precipitation that aids in hydrological processes.

The strengths of this methodology are in the fact of the ease of familiarization with the results of the comparison between effective and actual precipitation. On the other hand, this statistical calculation has some shortcomings that are related to different weather conditions. The main dilemma of this methodology is the threshold of the

duration of precipitation that will be taken into account in the analysis to derive the effective precipitation. In order to achieve the most reliable results, the effective precipitation has been analyzed with a 3-day duration that is more appropriate for the summer season where temperatures are high and evaporation is at high levels. But on the other hand, the 3-day threshold presents shortcomings in the spring and winter seasons when periods of precipitation can be several days without interruption.

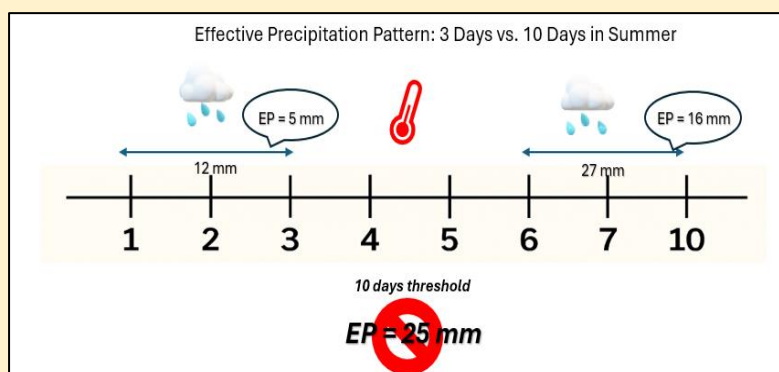


Figure No.3 - Scheme for calculating effective 3-day versus 10-day precipitation in the summer season.

Considering the cases, mainly occurring in the cold period of the year, when there are more than 5 days of precipitation in a 10-day decade, if the threshold of 3 days of precipitation is applied, 5 mm are lost from the total amount of effective precipitation, which are not presented as losses because the weather conditions may be with low or average temperatures and evaporation is minimal. On the other hand, in accordance with what was said above, the effective 10-day precipitation does not take on a clear meaning in the summer season because 5 mm of non-existent are artificially added. Specifically, Figure no. 3 shows a scheme that presents a hypothetical case in which the case is analyzed when within a 10-day period 12 mm falls in the first 3 days and for 3 days there is an interruption of precipitation. The precipitation returns again in the last 2 days, falling 27 mm. If we calculate the effective rainfall for 10 days, we will find ourselves in a situation with 25 mm of effective rainfall. But in fact, scientifically this result is not reliable because in the 4 days that are without rainfall, the temperatures which are usually high in the summer season, cause the soil to dry out and the amount of 5 mm to be taken into consideration again in the last 2 days. So as a result, there would not be a situation with 10 days of effective rainfall of 25 mm but there would be 2 periods with effective rainfall of 5 and 16 mm. The total difference in effective rainfall in both ways is 4 mm and this figure translated into the needs of plants for water, in times of drought, brings an underestimation of the drought situation. For all the justifications presented above, in this material the effective rainfall will be presented on a 3-day and 10-day basis.

Results and discussions

The climatic element of effective rainfall is of particular importance in the assessment of the natural potential of a given area, and on the other hand it is also important in the direct assessment of droughts in the summer season where rainfall is less.

The situation of the average annual multi-year rainfall in the Myzeqe Plain during the period 1961÷1990, which coincides with the first climatic norm, shows an average value of 905 mm. For the period of the second climatic norm 1991÷2020, the average annual multi-year rainfall coincides with an average of 874 mm (Çela 2024).

Figure No. 4, a & b presents the multi-year annual distribution of precipitation, where a slight upward trend in the precipitation situation is observed from 890 mm in the north to 914 mm in the south of this territory. Regarding the analysis of precipitation anomalies between the two climatic norms, during the second climatic norm 1991-2020 there was an average of 97% of precipitation. This slight decrease in the precipitation indicator represents a slight tendency to decrease the amount of precipitation, but if we refer to the geographical distribution of these anomalies, the most reduced values appear in the north of this territory around the Kryevindh meteorological station and the opposite situation occurs in the south where precipitation is on average 1% more than the norm. Among the main factors of this phenomenon is the relief which in the south of the Myzeqe Plain passes more quickly towards mountainous areas which are more exposed to situations with orographic precipitation (Çela, Papathimiu et al. 2025).

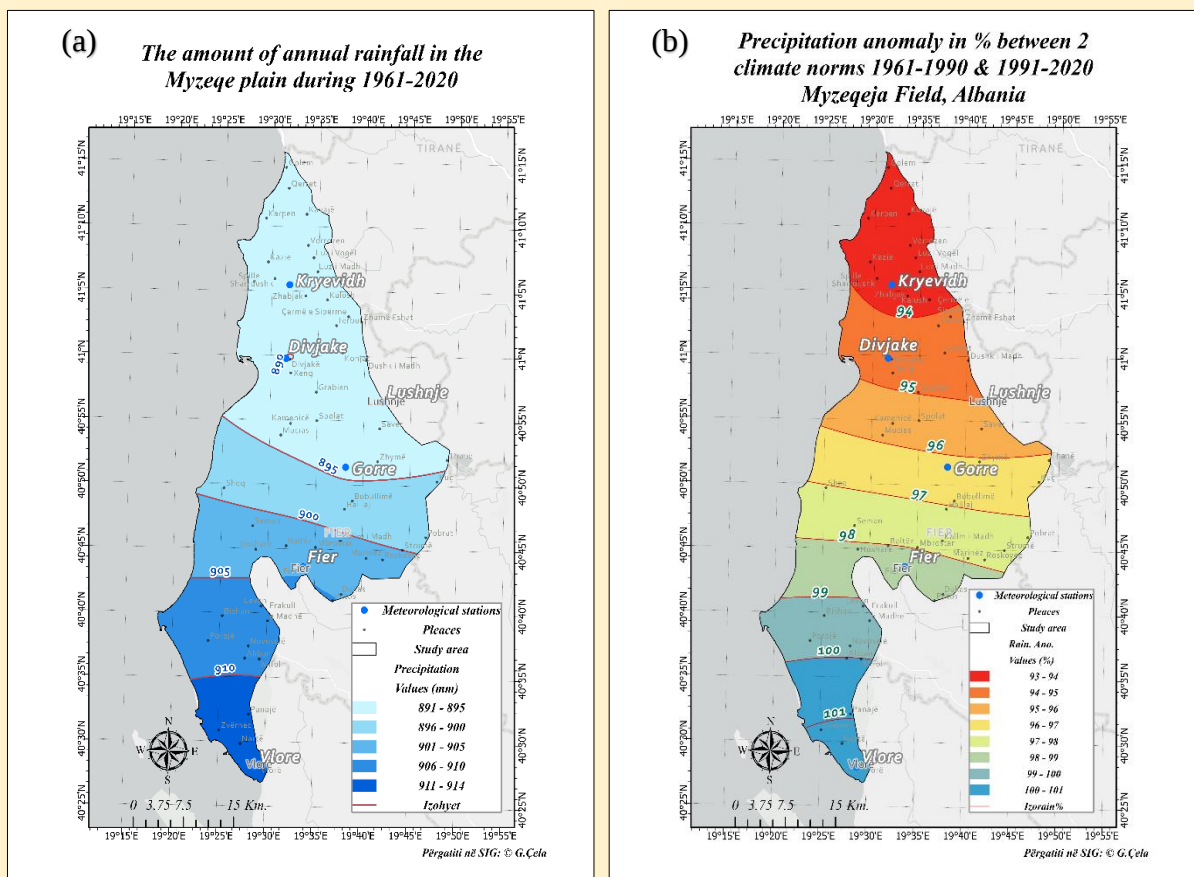


Figure No.4 - Annual precipitation amount of the Myzeqe Plain for the time period 1961-2020 (a) and values in % of precipitation between the periods 1961-1990 & 1991-2020 (b).

The following scientific analysis will focus directly on presenting the main results of the study. For this purpose, Figure No. 5 presents the multi-year decadal (10-day) effective average precipitation in the Myzeqe Plain, referring to the time period 1961-2020.

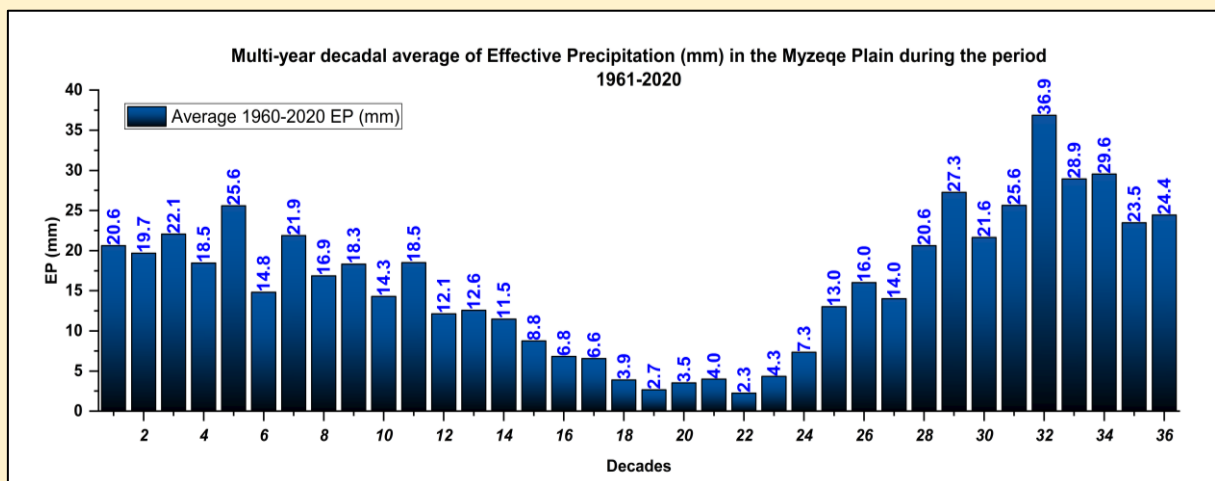


Figure No. 6 - Decadal effective precipitation (in mm) in Myzeqe Plain during 1961-2020.

The dates 11 to 21 November are presented with the most rainfall at 36.9 mm. On the contrary, in the summer season the effective 10-day rainfall fluctuates from 2.3 to 4 mm. From the climatic point of view of drought assessment, according to this graph, the effective 10-day rainfall takes on practical value only in the summer season when the plants' need for water is the greatest. They are also important in the spring season when agricultural crops go through different phenological phases.

The analysis of this study also presents a valuable statistical element which aims to highlight the ratio between the height of total rainfall and the height of effective rainfall. Given that the methodology used to calculate effective rainfall takes into account only the actual amount of rainfall, the percentage ratio shows very small changes. Figure No. 7 shows the ratio between total rainfall and effective rainfall. The graph is built on two Y axes: the left axis shows the height of precipitation and the effective ones while the right axis shows the ratio in % between them. This form of presentation of this statistical report has been applied to each of the meteorological measurement sites of the Myzeqe Plain in the time period 1961-2020. Effective precipitation constitutes from 64.5 % to 65.5 % of the actual precipitation. This uniformity takes these small fluctuations due to the different number of days with less than 5.0 mm from one meteorological measurement site to another.

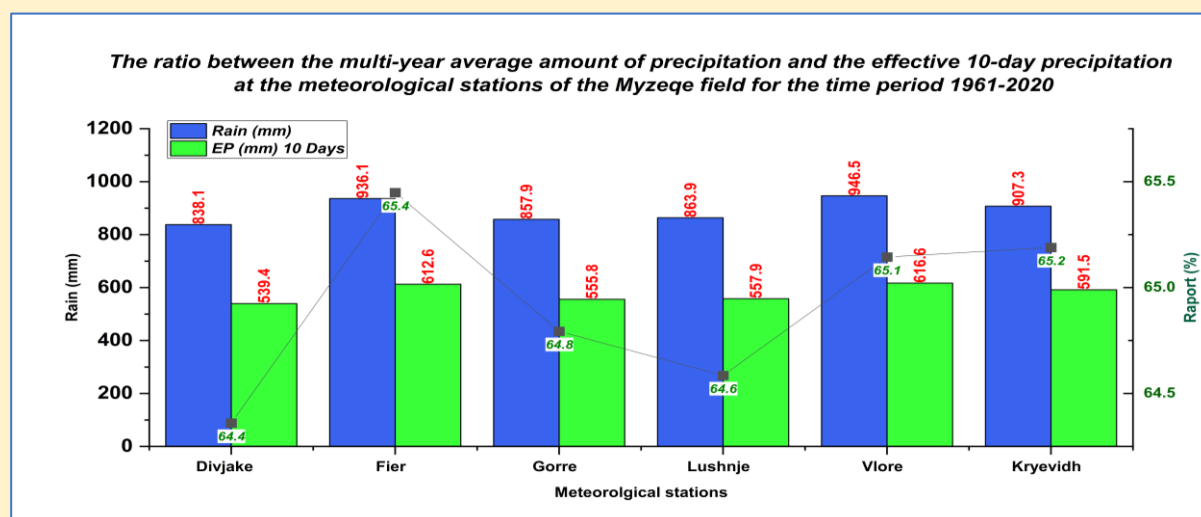


Figure No. 7 - Multi-year average altitude, effective precipitation (mm) and ratio in % for meteorological measurement sites of the Myzeqe Plain referring to the time period 1961-2020

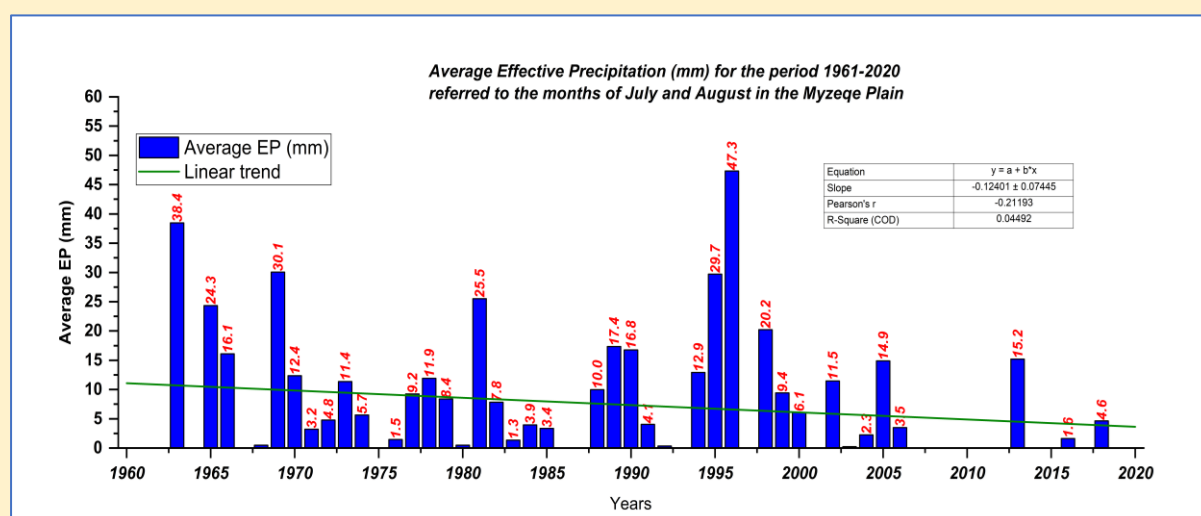


Figure No. 8 – 3 days effective precipitation and corresponding anomalies in (mm) in the Myzeqe Plain referring to the 2 climate norms 1961-1990 and 1991-2020

Following what was presented in the methodology, the effective precipitation indicator, more closely related to agricultural droughts, belongs to the 3-day threshold analysis. This approach helps more in the correct presentation of the climatic situation from an agricultural point of view. In Figure No. 8, the graph with the results of the 3-day effective precipitation along the two climatic norms and the corresponding anomalies on the upper Y axis is presented. Throughout the year, the anomalies are more pronounced up to 10 mm in the months with high rainfall, but of particular importance is that these anomalies are also present in the summer months. Although these anomaly results seem negligible, they practically contribute to the increase in droughts.

The most important part of this study is presented in Figure No. 9 where the effective 3-day annual precipitation is graphically presented, taking into account the months of July and August. These two months of the summer season present the highest average monthly temperatures, respectively 24.8 and 25.0°C (Çela 2025). As a result, the evaporation process is high and the amount of precipitation is also very low.

As can be seen in the graph, the linear trend is downward. During the years of the first climate norm, effective precipitation is expressed with a fluctuating stability, where at least the years with values of 0 are very rare. By highlighting some cases between the period 1990-2000, where the height of effective precipitation for these 2 months, in its total, is expressed over 20 mm, in subsequent years they are increasingly less. From 2006 to 2020 there are only 3 cases when effective precipitation is present. This situation raises the alarm of the increase in agricultural droughts which translate into an increase in farmers' costs for irrigation, damage to production in places where it is difficult to deliver water, the increase in the need for public and private investments in the function of agriculture, etc., (van Ginkel and Biradar 2021). The results of this study indicate the need to draft new policies for the management of agricultural droughts, the management of water resources which are dependent on atmospheric conditions and the amount of rainfall that falls, the maintenance and growth of irrigation infrastructure throughout the territory of Myzeqe Field, etc.

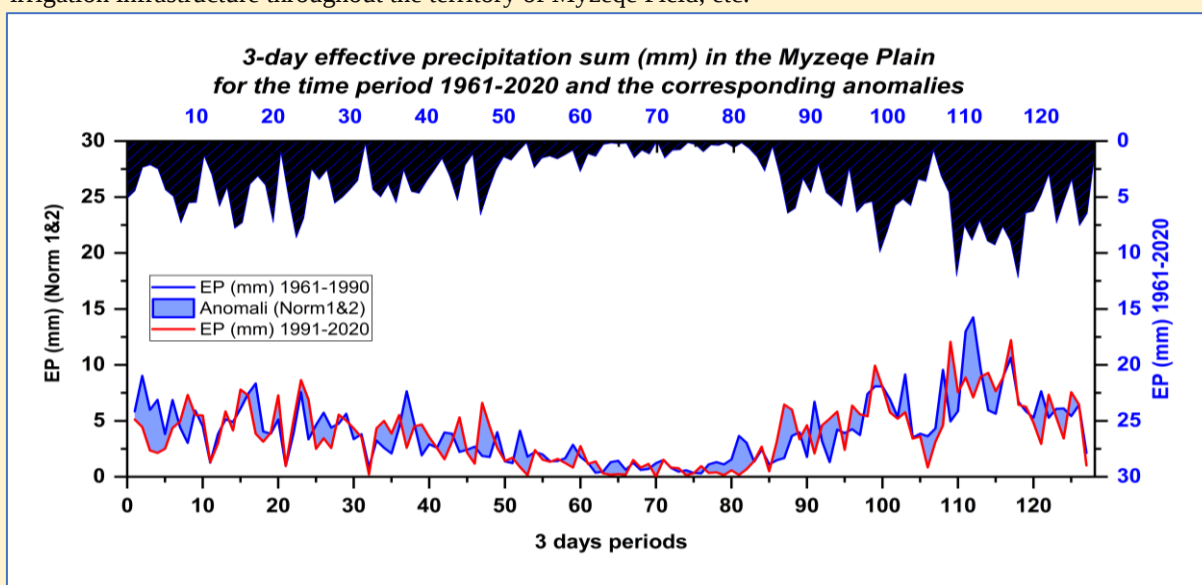


Figure No. 9 – Average annual effective rainfall (mm) in the Myzeqe Plain for the months of July and August, referring to the time period 1961-2020.

Conclusions

The study of Effective Precipitation is an important element in determining the characteristics of agro-meteorological conditions of a given territory. This element is directly related to the assessment of the irrigation potential of a climatic zone, as well as, it highlights the drought trend in the area determined for study. Some of the conclusions of this study are listed below:

- The Myzeqe Plain is a territory with the highest climatic potential from an agricultural point of view. The study of precipitation as a climatic element and effective precipitation as an element of importance for this territory is part of the needs for knowledge of the agro-climatic conditions of a territory. Effective precipitation is knowledge of that rationed amount of precipitation that is used by plants.
- The month of November is presented with the highest amount of effective precipitation.
- As for the spring season, which is an important period for plant growth, effective precipitation is present in over 15 mm for every 10-day decade.
- The most problematic situation related to droughts is found in the summer season, where specifically in the months of July and August in the last 15 years there have been only 3 cases where effective precipitation was present. From 1960 to 2020, for both climate norms, the linear trend of effective precipitation is evidenced with a continuous decrease.

The assessment of the effective precipitation situation in the Myzeqe Plain is a new approach and an added value in further understanding the climate from an agricultural point of view. Through this analysis, attention was paid to the severity of droughts from year to year. In this perspective, this study can be a starting point for further studies that contribute to the further knowledge of natural phenomena related to agricultural climate. Also, this study is an important material that should be taken into consideration by local and central institutions in the drafting of policies to mitigate the development of the agricultural sector. Finally, for farmers, this study is also valuable in increasing the level of awareness about water care so as not to waste it.

References

- [1]. (C3S), C. C. C. S. (2023). "ERA5: Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate." from <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels>.
- [2]. Armanuos, A. M., N. Al-Ansari and Z. M. Yaseen (2020). "Cross Assessment of Twenty-One Different Methods for Missing Precipitation Data Estimation." *Atmosphere* 11(4): 389.
- [3]. Asllan Mici, M. B., Raqi Mukeli, Robert Naçi and Sirri Jaho (1975). *Klima e Shqipërisë*. Tirana, Albania, IHM.
- [4]. Çela, G. (2025). Long-term trends in average air temperature in the Central Lowland Mediterranean Climate Zone of Albania. 4th International Conference on Contemporary Academic Research ICCAR 2025 Konya, Turkey, © 2025 Published by All Sciences Academy.
- [5]. Çela, G., S. Papathimiu and S. Laci (2025). The assessment of atmospheric precipitation progress in the Myzeqeja Plain in the context of climate change in Albania.
- [6]. Çela, G. and P. Zorba (2024). Comparative analysis of observed and reanalyzed precipitation from satellite products. SCfSD '24, Struga, North Macedonia
- [7]. Çela, G., Zorba, Petrit., Gjoni, Anira., Bardhi, Azem. (2024). Vleresimi i thatesirave bujqesore në Fushën e Myzeqesë në pikëpamjen e Ndryshimeve Klimatike. Impaktet e rezervuarve dhe reshjeve atmosferike në dukuritë e thatësirës dhe përmytjeve në kontekstin e ndryshimeve klimatike në hapësirën fiziko-gjeografike të lumenjve Vjosë dhe Seman, Tirana, Albania, ANI Print.
- [8]. Dastane, N. G. (1978). Effective rainfall in irrigated agriculture, FAO.
- [9]. Eisenhauer, D. E., D. L. Martin, D. M. Heeren and G. J. Hoffman (2021). Irrigation systems management, American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE) St. Joseph
- [10]. Farmwest. (2024). "Effective Precipitation." from <https://farmwest.com/climate/calculator-information/et/effective-precipitation/>.
- [11]. Friedman, J. H. (2001). "Greedy function approximation: A gradient boosting machine." *The Annals of Statistics* 29(5): 1189-1232.
- [12]. Gjeoshkencave, I. i. (2024). Sistemi Kombetar i Monitorimit meteorologjik. I. i. Gjeoshkencave.
- [13]. Jaho, S. (1988). *Atlas Klimatik i RPS të Shqipërisë*, Hidrometeorological Institute of Albania.
- [14]. Legg, S. (2021). "IPCC, 2021: Climate change 2021-the physical science basis." *Interaction* 49(4): 44-45.
- [15]. Longman, R. J., A. J. Newman, T. W. Giambelluca and M. Lucas (2020). "Characterizing the uncertainty and assessing the value of gap-filled daily rainfall data in Hawaii." *Journal of Applied Meteorology and Climatology* 59(7): 1261-1276.
- [16]. Qiriazhi, P. (2010). *Gjeografia fizike e Shqipërisë*. Tirana, Albania, Aferdita.
- [17]. Stephanie Tam, B. A. S., P. E. T. Janine Nyvall and E. T. Lance Brown (2005). *B.C. IRRIGATION MANAGEMENT GUIDE*. B.C. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries
- [18]. Resource Management Branch, Irrigation Industry Association of British Columbia.
- [19]. Van Ginkel, M. and C. Biradar (2021). "Drought Early Warning in Agri-Food Systems" *Climate* 9: 134.

Shënim editorial: Çdo artikull shkencor i publikuar në këtë “Buletin Mujor Klimatik” është paraprakisht vlerësuar nga dy recensa në ngjashmëri me praktikën e ndjekur për këtë qëllim nga Akademia e Shkencave të Shqipërisë si dhe gjithashtu është shoqëruar paraprakisht nga një vlerësim prej platformave me pagesë që ofrohen “on line”, për plagjiaturën.

Editorial note: Each scientific article published in this "Monthly Climate Bulletin" has been previously evaluated by two reviewers in similarity to the practice followed for this purpose by the Albanian Academy of Sciences and has also been previously accompanied by an assessment of paid platforms offered "online" for plagiarism.

INFORMACION SHKENCOR

BORA, MBRETËRESHA E ERËS NË EROPE

Në Trieste të Italisë, kalimtarët mezi qëndrojnë në këmbë kur fryn Bora.

Kjo është era më e fortë në Mesdhe, por ka një rol kyç në ekuilibrin ekologjik të deteve. Ndryshimet klimatike pritet ta shtojnë atë gjatë verës, çka është lajm i mirë për ekosistemin e rajonit.

Fjala "Bora" vjen nga Boreas, perëndia greke e erës së veriut. Në italisht, nga ky term burojnë fjalët "boria" (krenari), "buriana" (furtunë) dhe "tempesta" (stuhi e fortë). Megjithëse shpesh shfaqet në lajme për shkak të dëmeve që shkakton, Bora ka një ndikim shumë më të gjerë, si në klimë ashtu edhe në ekosistem, duke ndihmuar në qarkullimin e ujërave dhe në ruajtjen e biodiversitetit detar.

STUHIA DHE DETI

Në shkurt 2012, Bora goditi Triesten për 14 ditë rresht me shpejtësi deri në 168 km/h. Temperaturat ranë në -7°C dhe uji i kripur mbuloi qytetin me akull të bardhë. Pemët u shkulën, çatitë u shkatërruan dhe rreth 50 persona u plagosën. Ngjarje të tilla janë të zakonshme në dimër, pasi Bora është më e fuqishme mes shtatorit dhe marsit.

Përveç Triestes, ajo ndikon edhe në bregdetin kroat, deri në Split dhe Abruzzo, dhe është një ndër erërat më të studiuara në botë.

Bora formohet kur masat e ajrit të ftohtë nga Azia përplasen me barrierat malore të Alpeve Juliane dhe Dinarike, duke kaluar përmes ngushticave si ajo e Postojnës në Slloveni. Në këtë pikë, ajri përshpejtohet për shkak të efektit Venturi dhe shkakton erëra të fuqishme që zbresin drejt Adriatikut. Kjo krijon valë të mëdha në det, të cilat ndihmojnë në pastrimin natyror të bregdetit nga ndotësit e grumbulluar.

MOTOR I DETIT

Bora luan një rol thelbësor në qarkullimin e ujërave të Mesdheut. Kur fryn me forcë, ajo avullon ujin dhe e ftoh atë, duke e bërë më të kripur dhe më të dendur. Kjo masë uji fundoset në thellësi, duke sjellë oksigjen dhe lëndë ushqyese për organizmat që jetojnë në fundin e detit.

Ky proces ndihmon në mbajtjen e ekuilibrit të ekosistemit detar dhe në parandalimin e mbinxhjes së Adriatikut.

Figurat Nr.1, 2, dhe 3 illustrojnë tregues të ndryshëm të "Borës".

SCIENTIFIC INFORMATION

BORA, THE WIND QUEEN OF EUROPE

In Trieste, Italy, passersby can barely stand when the Bora blows. It is the strongest wind in the Mediterranean, but it plays a key role in the ecological balance of the seas. Climate change is expected to increase it in the summer, which is good news for the region's ecosystem.

The word "Bora" comes from Boreas, the Greek god of the north wind. In Italian, the words "boria" (proud), "buriana" (storm) and "tempesta" (strong storm) come from this term. Although it often appears in the news because of the damage it causes, Bora has a much wider impact, both on the climate and on the ecosystem, helping to regulate water circulation and preserve marine biodiversity.

THE STORM AND THE SEA

In February 2012, Bora hit Trieste for 14 consecutive days at speeds of up to 168 km/h. Temperatures dropped to -7°C , and the salty water covered the city with white ice. Trees were uprooted, roofs were destroyed, and around 50 people were injured. Such events are common in winter, as the Bora is heaviest between September and March. In addition to Trieste, it also affects the Croatian coast, up to Split and Abruzzo, and is one of the most studied winds in the world.

Bora forms when cold air masses from Asia collide with the mountain barriers of the Julian and Dinaric Alps, passing through straits such as that of Postojna in Slovenia.

At this point, the air accelerates due to the Venturi effect and causes strong winds that descend towards the Adriatic.

This creates large waves at sea, which help to naturally clean the coast from accumulated pollutants.

THE ENGINE OF THE SEA

Bora plays an essential role in the circulation of the Mediterranean waters. When it blows strongly, it evaporates the water and cools it, making it saltier and denser.

This mass of water sinks to the depths, bringing oxygen and nutrients to organisms living on the seabed.

This process helps maintain the balance of the marine ecosystem and prevents the Adriatic from overheating.

Figures No.1, 2, and 3 illustrate different indicators of "Bora".



Ky fenomen është thelbësor për të gjitha zinxhirët ushqimorë detarë, duke ndikuar në popullatat e peshqve dhe organizmave të vegjël detarë. Në këtë mënyrë, Bora jo vetëm që ndihmon në ruajtjen e temperaturave të përshtatshme në ujërat e Mesdheut, por edhe në pasurimin e biodiversitetit.

HISTORI DHE KULTURË

Bora ka ndikuar edhe në historinë dhe kulturën e rajonit. Në vitin 394, gjatë betejës së Frigidusit, perandori Teodosi fitoi falë Borës, e cila i hodhi shigjetat e armikut përsëri mbi ta.

Në epokat e mëvonshme, flota veneciane përdorte këtë erë për të përshpejtuar lundrimin drejt porteve të Evropës.

Shkrimtarë si Stendhal, Pasolini dhe Magris e kanë përshkruar këtë erë si një forcë që formëson karakterin e banorëve të Triestes. Në qytet ekziston edhe një muze kushtuar Borës, që përmban objekte si anemometra dhe çadra të shkatërruara. Për vendasit, Bora nuk është thjesht një erë, por një simbol i identitetit të tyre, një forcë natyrore që përcakton stilin e jetës dhe arkitekturën e qytetit.

This phenomenon is essential for all marine food chains, affecting populations of fish and small marine organisms. In this way, Bora not only helps maintain suitable temperatures in the Mediterranean waters, but also enriches biodiversity.

HISTORY AND CULTURE

Bora has also influenced the history and culture of the region. In 394, during the Battle of Frigidus, Emperor Theodosius won thanks to the Bora, which bounced the enemy's arrows back at them.

In later times, the Venetian fleet used this wind to speed up its voyages to European ports.

Writers such as Stendhal, Pasolini and Magris have described this wind as a force that shapes the character of the inhabitants of Trieste. The city even has a museum dedicated to Bora, which contains objects such as anemometers and destroyed tents. For the locals, Bora is not just a wind, but a symbol of their identity, a natural force that defines the city's lifestyle and architecture.

NDIKIMI KLIMATIK

Të dhënat tregojnë se Bora ndjek një cikël 30-vjeçar me periudha intensifikimi dhe dobësimi. Studime të fundit tregojnë se ngrohja globale mund të zvogëlojë intensitetin e saj në dimër, por ta shtojë në verë. Kjo mund të ndihmojë në ruajtjen e ekuilibrit të Adriatikut duke kompensuar efektet negative të temperaturave në rritje.

Në një kohë kur klima po ndryshon, Bora mbetet një aleate e rëndësishme për ekosistemin e Mesdheut, duke ndihmuar në mbajtjen e tij të shëndetshëm dhe të qëndrueshëm. Pavarësisht sfidave që paraqet për banorët dhe infrastrukturën, ndikimi i saj pozitiv në natyrë e bën atë një forcë të paçmueshme të ekosistemit mesdhetar.

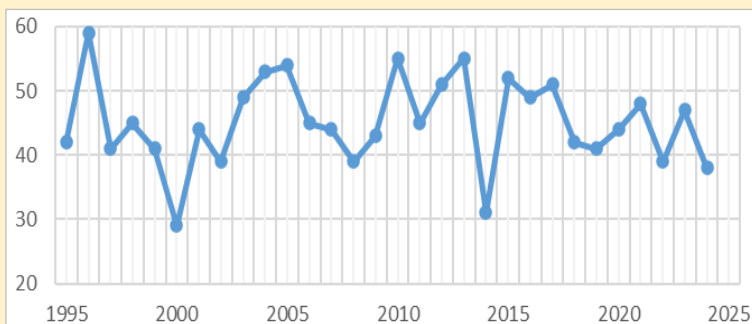


Figure Nr.2: Numri i ditëve me "Bora" të llogaritur me të paktën 6 orë "Bora" mbi 36 km/orë (erë e fortë).

Number of days with "Bora" calculated with at least 6 hours of "Bora" over 36 km/h (strong wind).

Burimi / Source: Agenzia regionale per l'ambiente (Arpa) Friuli-Venezia Giulia.

Bora është e qëndrueshme, por ka një ecuri ciklike 30 vjeçare që alternon rritje dhe ulje në vite të caktuar. Nga viti 2018 ka hyrë në një fazë rënëse. Me ngrohjen globale mendohet se mund të ndryshojë dhe ekuilibri delikat klimatik i "Borës". Në se nuk minimizohen dukuritë nga ndryshimet klimatike pritet që numri i ditëve me "borë" (me erë) mbi 25 km/orë do të ulej me 10% në dimër dhe do të rritet me 4% në verë.

Bora is a stable event, but it has a 30-year cyclical pattern that increases and decreases over the years. Since 2018, it has started to decrease. With global warming is thought that it may also be alternate the delicate climatic balance of "Bora". If the phenomena of climate change are not minimized, the number of days with "Bora" (with winds) over 25 km/h would decrease by 10% in winter and increase by 4% in summer.

Ky material u përkthye dhe u përshtat prej Ing. Xhemi Velçani (Jaupaj) nën drejtimin e Prof. Petrit Zorba, nga gjuha italiane në gjuhën shqipe dhe në anglisht nga artikulli: "BORA la regina dei venti europei", i publikuar në f.42-48, të revistës "FOCUS", Nr.389, mars 2025. ISSN: 1122330-8 52503.

CLIMATE IMPACT

Data shows that Bora follows a 30-year cycle with periods of intensification and weakening. Recent studies show that global warming may reduce its intensity in winter, but increase it in summer. This could help maintain the balance of the Adriatic by offsetting the negative effects of rising temperatures.

At a time when the climate is changing, Bora remains an important ally for the Mediterranean ecosystem, helping to keep it healthy and sustainable. Despite the challenges it poses for residents and infrastructure, its positive impact on nature makes it an invaluable force in the Mediterranean ecosystem.

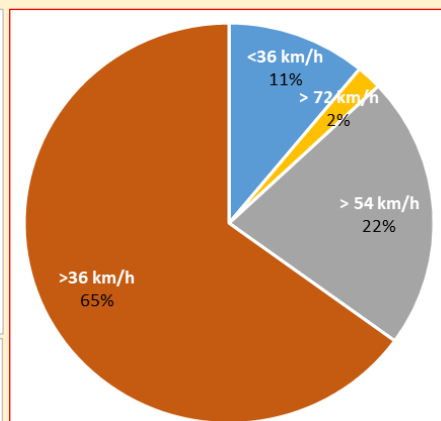


Figure Nr.3: Frekuenca mesatare e shpejtësisë së erës në 45 ditët me "Borë" që zakonisht llogaritet në një vit (me të paktën 6 orë "Borë" mbi 36 km/orë (erë e fortë). Erërat e forta mbi 72 km/orë janë në pakicë (2%).

The average frequency of wind speed in the 45 days with "Snow" that is usually calculated in a year (with at least 6 hours of "Snow" above 36 km/h (strong wind). Strong winds above 72 km/h are in the minority (2%).

This material was translated and adapted by Eng. Xhemi Velçani (Jaupaj) under the direction of Prof. Petrit Zorba, from Italian into Albanian and English from the article: "BORA la regina dei venti europei", published on p.42-48, of the magazine "FOCUS", No.389, March 2025. ISSN: 1122330-8 52503.

Kliko këtu për të parë këtë buletin ose publikime të ngjashme të vendeve të tjera të botës.



Click here to find this bulletin or similar publications of other countries of the world.

Kliko këtu për të parë këtë buletin ose publikimet e mëparshme.



Click here to find this bulletin or previous publications.



MCB@geo.edu.al

