



Polytechnic University of Tirana
Institute of Geosciences
Department of Meteorology



2023

VOLUMI / VOLUME NR.7
NUMRI / ISSUE 75

MARS / MARCH

**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

Redactor: Dr. Joana Kosho

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, Eng. M.Sc. Elsuida HOXHA,
Eng. M.Sc. Anira GJONAJ & St. Eng. M.Sc. Gloris GURRA.

Evaluation of monthly meteorological characteristics:

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

Solar radiation: M.Sc. Gazmir ÇELA

Air temperatures: Prof.Dr. Petrit ZORBA &

Prof. Assoc. Enkeleida KUCAJ

Agrometeorology: Prof.Dr. Petrit ZORBA & M.Sc. Gazmir ÇELA

Wind and Energy: 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

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13747660>

Tirana, Albania © 2023 Department of Meteorology
Institute of Geosciences, PUT.

PËRMBAJTJA / CONTENTS

04	HYRJA INTRODUCTION
05	RREZATIMI DIELLOR SOLAR RADIATION
06	TEMPERATURAT E AJRIT AIR TEMPERATURES
14	RESHJET ATMOSFERIKE ATMOSPHERIC PRECIPITATION
20	AGROMETEOROLOGJI AGROMETEOROLOGY
22	NDRYSHIMET KLIMATIKE CLIMATE CHANGES
26	ARTIKULL SHKENCOR SCIENTIFIC PAPER
33	KËSHILLIMI SHKENCOR SCIENTIFIC ADVICE
36	INFORMACION SHKENCOR SCIENTIFIC INFORMATION

Buletini Mujor Klimatik Nr. 75 - 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. 75 - 2023 is published on the web site of WMO, PUT, IGEO and other institutions. For the other bulletins you can klik on the respective logo, that are listed below.



HYRJE

Gjatë muajit mars 2023, pas datës 20 të ekuinoksit pranveror, u shënuar rritje graduale e kohëzgjatjes së ditës ndaj natës.

Ky muaj u shoqërua me temperatura mesatare të ajrit mbi vlerat e mesatares shumëvjeçare si në shkallë kontinenti ashtu dhe për Shqipërinë, duke u karakterizuar me një anomali prej $+2.2^{\circ}\text{C}$. Shmangiet më të larta i shënuan vlerat e temperaturave maksimale të ajrit me $+2.9^{\circ}\text{C}$, ndërsa ato minimale me vetëm $+1.5^{\circ}\text{C}$.

Reshjet shënuan vlera paksa mbi normë me $+8\%$, ndërkohe që numri i ditëve me reshje shënoi një rritje prej vetëm $+4\%$. Anomali të më të theksuara të reshjeve prekën pjesën jugore të Ultësirës Perëndimore si dhe atë VL e JL të vendit me mbi $+40\%$.

Sa i takon diellzimit dhe treguesit të orëve me diell, vlerat më të larta u shënuan në pjesën e Ultësirës Perëndimore të vendit me rreth 220-230 orë me diell, ndërsa ato më të ulta në pjesën tjetër të vendit me rreth 160-170 orë me diell.

Një pamje tipike dhe mjaft e shpeshtë e qiellit mbi Tiranë, për datën 14 mars 2023 ilustrohet me figurën Nr.1.

INTRODUCTION

During the month of March 2023, after the 20th of the vernal equinox, a gradual increase in the length of day compare to night was noted.

This month was accompanied by average air temperatures above the long-term average values both on a continental scale and for Albania, being characterized by an anomaly of $+2.2^{\circ}\text{C}$. The highest deviations marked the values of the maximum air temperatures with $+2.9^{\circ}\text{C}$, while the minimum ones with only $+1.5^{\circ}\text{C}$.

Meanwhile, the precipitation recorded values slightly above the norm by $+8\%$, while the number of days with precipitation recorded an increase of only $+4\%$. The most pronounced rainfall anomalies affect the southern part of the Western Lowlands as well as the NE and SE of the country with over $+40\%$.

As for the sunshine and the indicator of sunny hours, the highest values were recorded in the Western Lowlands part of the country with about 220-230 hours of sunshine, while the lowest in the rest of the country with about 160-170 hours of sunshine. A typical and quite frequent view of the sky over Tirana, for the date March 14, 2023 is illustrated with figure No.1.

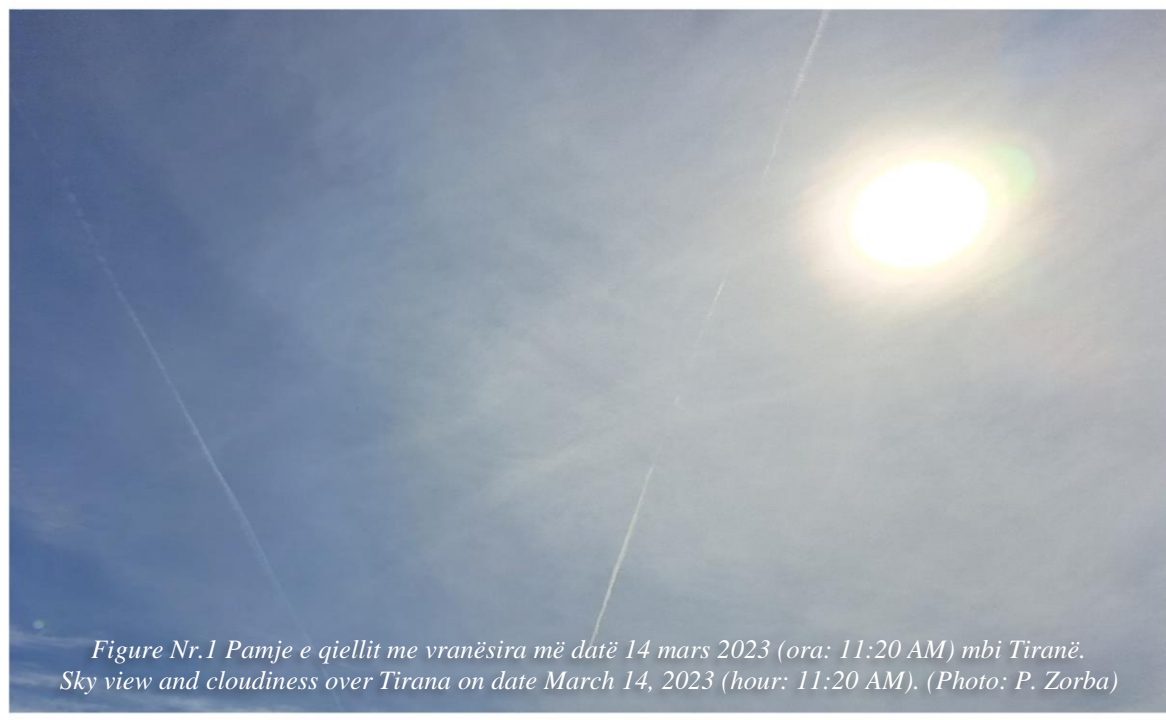


Figure Nr.1 Pamje e qiellit me vranësira më datë 14 mars 2023 (ora: 11:20 AM) mbi Tiranë.
Sky view and cloudiness over Tirana on date March 14, 2023 (hour: 11:20 AM). (Photo: P. Zorba)

RREZATIMI DIELLOR

Gjatë këtij muaji, më datë 20 mars 2023, për hemisferen veriore u shënuar dhe ekuinoksi i pranverës, që nënkupton barazimin e kohëzgjatjes së ditës me natën. Fjala ekuinoks vjen nga fjalët latinisht *aequus* (të barabarta) dhe *nox* (natë).

Kohëzgjatja e ditës vijon me rreth 2 minuta çdo ditë deri sa shënohet solstici i verës.

Sa i takon treguesve të rrezatimit diellor dhe diellzimit natyrisht ato shënuan rritje si për shkaqe astronomike sa më sipër u përmend, por dhe për shkak të mbizotërimit të një moti të kthjellët dhe me vranësira më të ulta se norma duke pasqyruar një situatë të orëve me diell si ajo e paraqitur në hartën e dhënë në figurën Nr.2 për muajin mars 2023 për Shqipërinë.

Vlerat më të larta i ruan pjesa e Ultësirës Perëndimore duke shënuar madhësi deri në 220-250 orë me diell gjatë këtij muaji, ndërkohë që vlera më të ulta ruhen më në brendësi të vendit, në zonat kodrinore dhe malore. Kjo rënie kryesisht është si për shkak të kufizimit kohor që lidhet direkt me relievin, por dhe me faktin që në këto hapësira ka një mbizotërim me të lartë si të vranësirave ashtu dhe ditëve me reshje.

Natyrisht sa më i lartë të jetë treguesi i orëve me diell aq më i lartë është dhe potenciali për shfrytëzimin e këtij elementi të rëndësishëm të klimës si burim energjie të rinovueshme nëpërmjet sistemeve të paneleve fotovoltaike.

SOLAR RADIATION

During this month, on March 20, 2023, the spring equinox was marked for the northern hemisphere, which means the equalization of the duration of day and night. The word *equinox* comes from the Latin words for “equal night” - *aequus* (equal) and *nox* (night).

The length of the day increases by about 2 minutes each day until the summer solstice.

As for the indicators of solar radiation and sunshine, of course they marked an increase due to the astronomical reasons mentioned above, but also due to the dominance of a clear weather with lower cloudiness than normal, reflecting a situation of sunny hours like the one presented in the map given in figure No.2 for the month of March 2023 for Albania.

The highest values are kept by the part of Western Lowlands, marking up to 220-250 hours of sunshine during this month, while the lowest values are kept in the interior of the country, in the hilly and mountainous areas of the country. This decline is mainly due to the time limitation that is directly related to the relief, but also to the fact that in these areas there is a higher prevalence of both cloudy days and rainy days.

Of course, the higher the number of sunny hours, the higher the potential for using this important element of the climate as a source of renewable energy through photovoltaic panel systems.

Kohëzgjatja e diellzimit – Shqipëria, Mars 2023 / Sunshine duration – Albania, March 2023

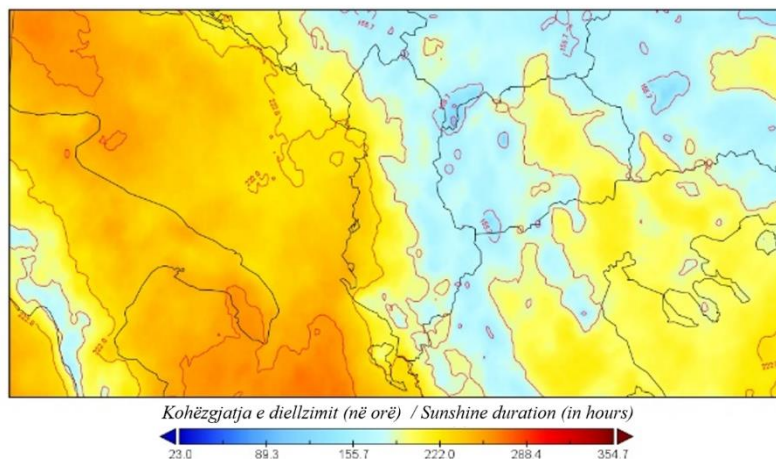


Figura Nr. 2 – Kohëzgjatja e diellzimit në (orë) në muajin shkurt 2023 sipas Eumetsat.

Sunshine duration in (hours) on February 2023 according to Eumetsat.

TEMPERATURAT E AJRIT

Në shkallë globale muaji mars 2023 u vlerësua të jetë me $+0.51^{\circ}\text{C}$ më i ngrohtë se mesatarja shumëvjeçare 1991-2020 si dhe -0.11°C më i ftohtë se muaji mars 2016. Sa i takon kontinentit europian vlerat e temperaturave mesatare të ajrit të paraqitura në figurën Nr.3 & 4 së bashku me anomalitë për këtë muaj, shënuan vlera me $+0.86^{\circ}\text{C}$ më të larta se norma, ndërkohë që duhet thënë se ky muaj rezultoi me -1.3°C më i ftohtë se marsi 2014, që mbahet si muaji më i ngrohtë në historinë e vërtetimeve meteorologjike që nga viti 1940. Gjithashtu nuk u përfshi as në 10 muajt më të ngrohtë mars të kësaj periudhe.

AIR TEMPERATURES

On a global scale, the month of March 2023 was estimated to be $+0.51^{\circ}\text{C}$ warmer than the multi-year average 1991-2020 as well as -0.11°C colder than the month of March 2016. What about the European continent's average air temperature values presented in the figure No.3 & 4 together with anomalies for this month marked values of $+0.86^{\circ}\text{C}$ higher than the norm, while it must be said that this month was -1.3°C colder than March 2014, which is considered the warmest month in the history of meteorological observations since 1940. It was also not included in the 10 warmest months of March of this period.

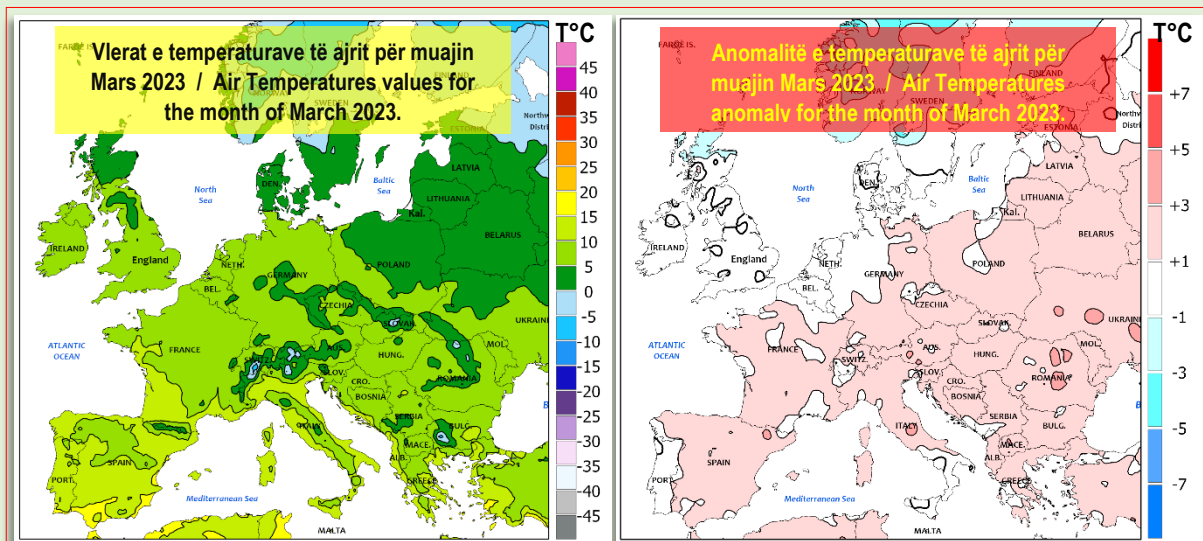


Figure Nr.3. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit dhe anomalive të tyre për kontinentin europian për muajin Mars 2023, sipas NOAA-s.
Values of mean air temperatures and their anomalies for the European continent for the month of March 2023, according to NOAA.

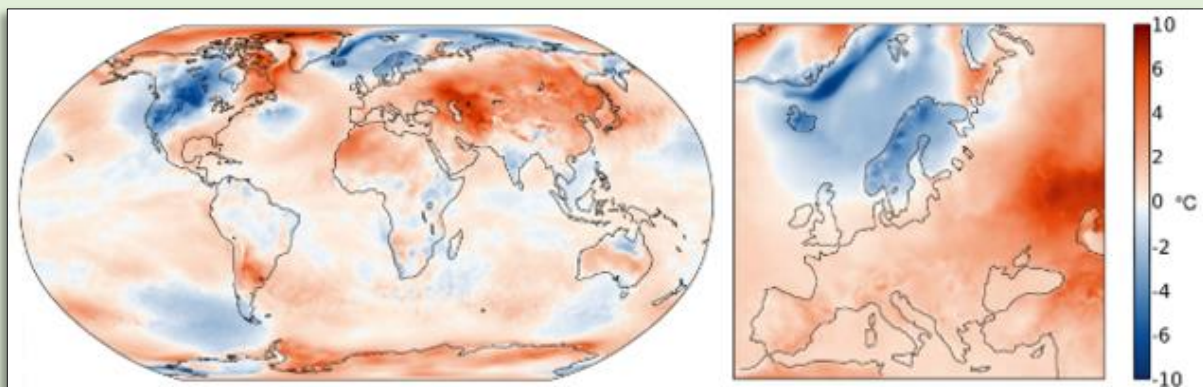
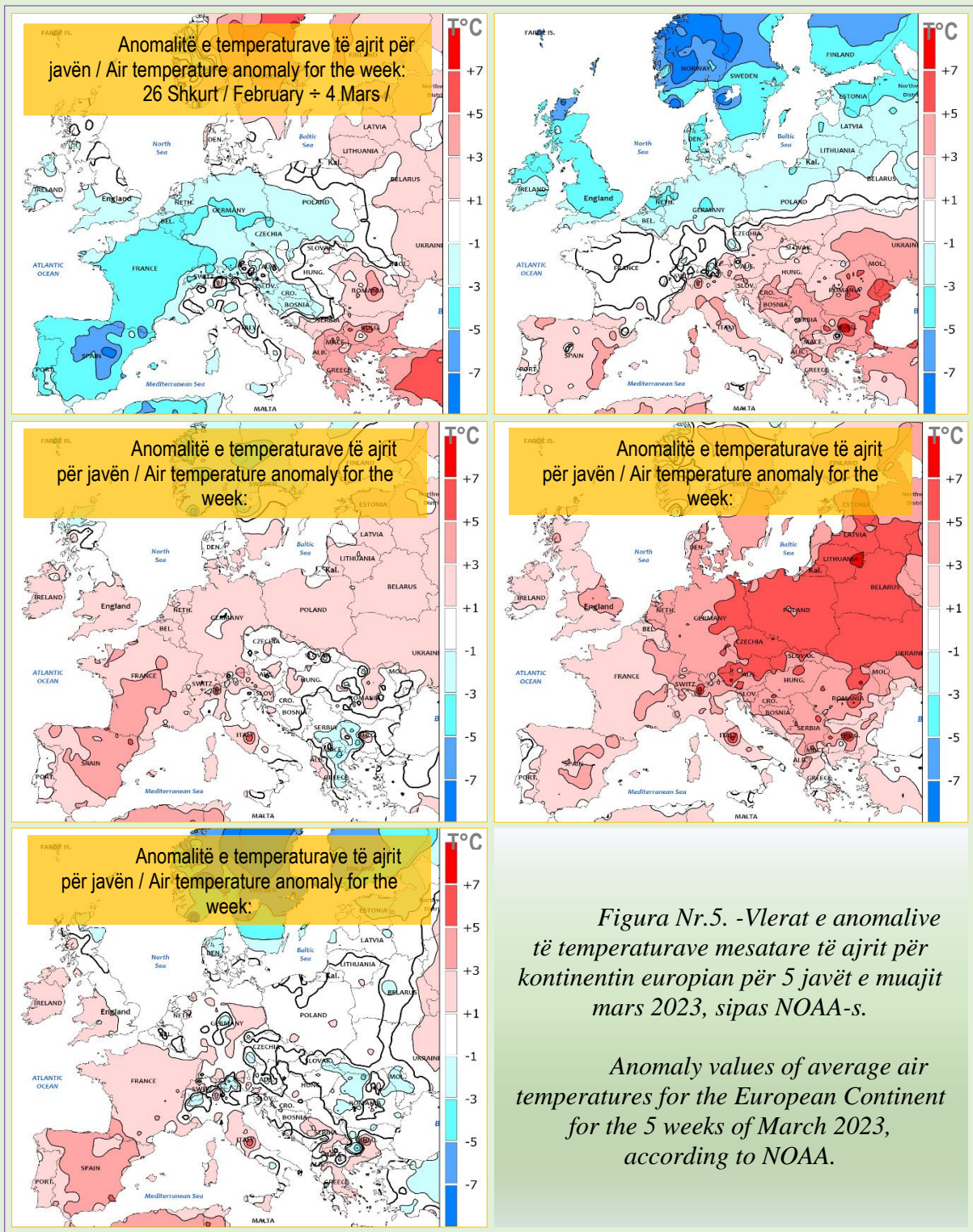


Figure Nr.4 - Anomalitë e temperaturës së ajrit pranë sipërfaqes për muajin Mars 2023 kundrejt periudhës 1991-2020 në shkallë globale dhe për kontinentin europian.
Surface air temperature anomaly in global scale and for the European continent for March 2023 compared to the period 1991-2020 (Copernicus, ECMWF, etc.).



Një pasqyrë më e detajuar për ecurinë e temperaturave mesatare të ajrit sipas javëve, jepet në hartat e dhëna në figurën Nr.5 për kontinentin europian, ndërsa në grafikun e dhënë në figurën Nr.6 paraqiten të dhënat meteorologjike të temperaturave mesatare të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të përzgjedhura për zona e nën zona të ndryshme klimatike

A more detailed overview of the ongoing of average air temperatures by weeks is given in the maps presented in figure No.5 for the European continent, while the graph given in figure No.6 presents the meteorological data of average air temperatures for several measurement locations data for selected areas and sub-climatic areas of different climate zones

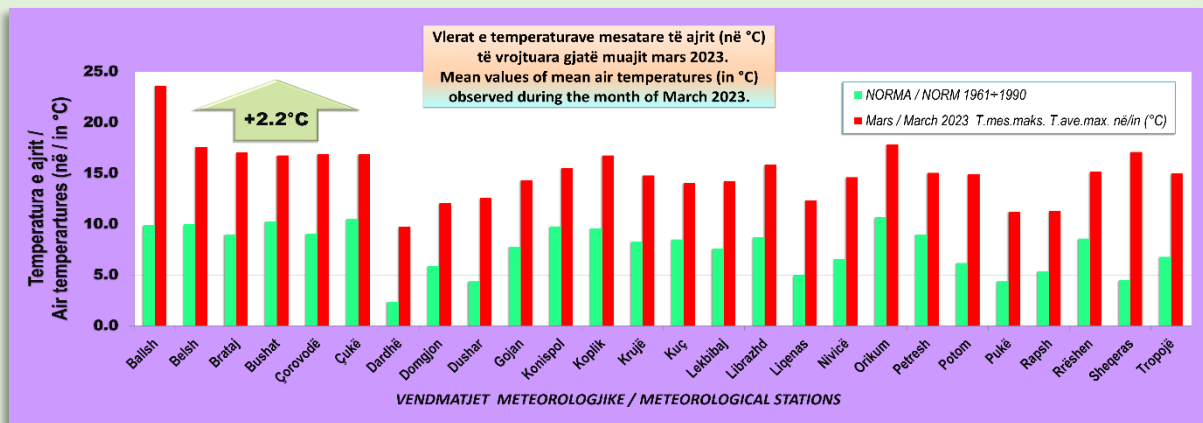


Figure Nr.6 - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit mars 2023 për Shqipërinë.

Values of mean air temperatures for some meteorological stations for March 2023 for Albania.

të vendit së bashku me vlerat përkatëse të mesatare shumëvjeçare referuar periudhës 1961-1990. Gjithashtu sa i takon ecurisë ditore të temperaturave minimale e maksimale si dhe reshjeve për 12 vendmatje meteorologjike të dhënat paraqiten grafikisht në figurat Nr.8/1-8/12.

Muaji mars 2023 për Shqipërinë evidentoi një anomali pozitive të temperaturave mesatare të ajrit, e cila shënon vlerën +2.2°C. Në figurën Nr.7 paraqitet situata e datës 1 mars 2023 për Europën, ku dukshëm dallohet një zonë në pjesën qendrore të vendit tonë me temperatura maksimale të ajrit më të larta.

of the country together with the corresponding values of the multi-year average referring to the period 1961-1990. Also, as regards the daily course of minimum and maximum temperatures as well as precipitation for 12 meteorological stations, the data are presented graphically in figures No. 8/1-8/12.

The March 2023 for Albania showed a positive anomaly of average air temperatures, which marks the value +2.2°C. Figure No.7 shows the situation on March 1, 2023 for Europe, where an area in the central part of our country with the highest maximum air temperatures can be distinguished.

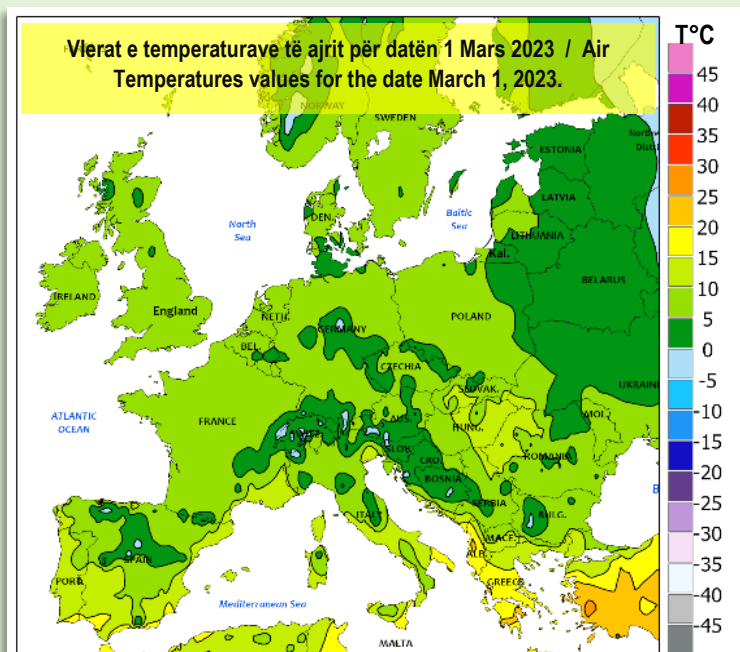
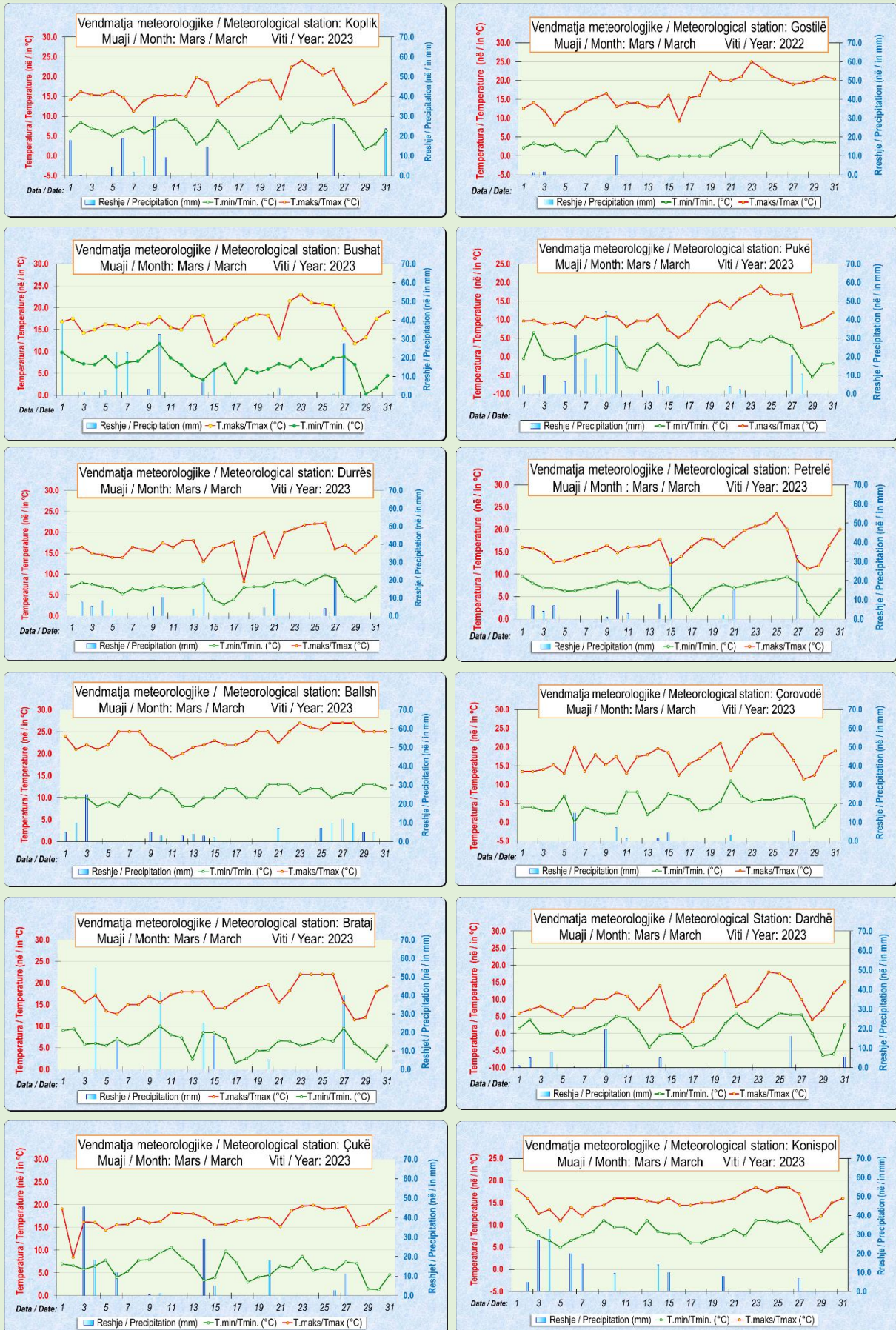


Figure Nr.7. - Vlerat e temperaturave maksimale të ajrit për kontinentin European për datën 1 Mars 2023, sipas NOAA-s.

Values of maximal air temperatures for the European continent for date March 1, 2023, according to NOAA.

Figure Nr. 8/1÷8/12 - Temperaturat ditore dhe reshjet për disa vendmatje meteorologjike për muajin mars 2023 në Shqipëri.

The daily temperatures and precipitation for some meteorological stations for March 2023 in Albania.



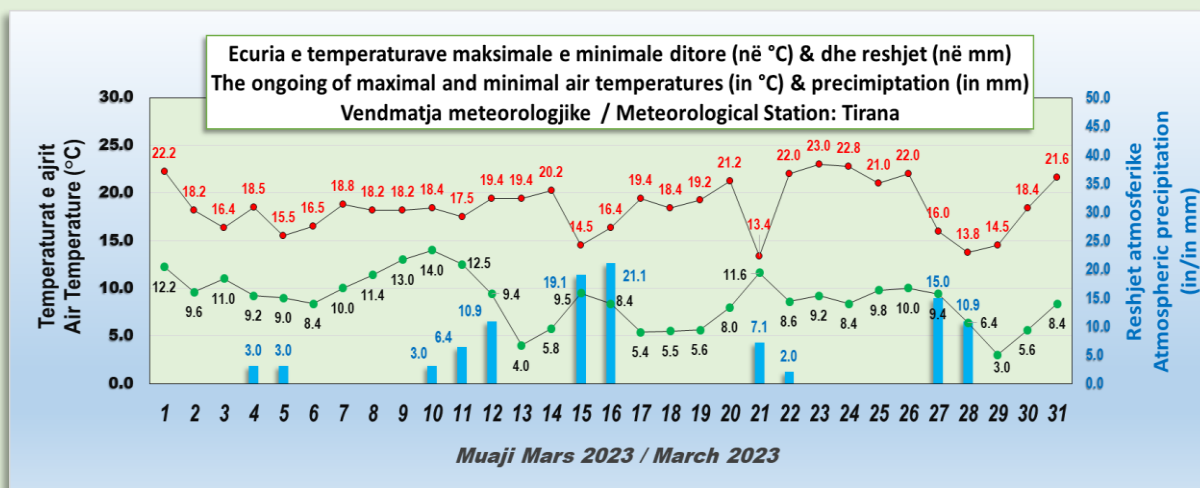


Figure Nr.9. - Vlerat e temperaturave maksimale e minimale ditore të ajrit si dhe reshjet për vendmatjen meteorologjike të Tiranës për muajin mars 2023.
 Values of maximal and minimal daily air temperatures and precipitation for meteorological station of Tirana for March 2023.

Për një paraqitje më të detajuar, në figurën Nr.9 tregohen të dhënat e ecurisë ditore të temperaturave maksimale e minimale dhe reshjet ditore për vendmatjen meteorologjike të Tiranës.

Sipas javëve të ndryshme, në figurën Nr.11 paraqiten hartat me të dhënat e temperaturave maksimale në shkallë kontinentale ndërsa në grafikun e dhënë në figurën Nr.10, paraqiten vlerat e temperaturave maksimale dhe ato të normës për një sërë vendmatjesh meteorologjike të Shqipërisë, ku rezulton të ketë një anomali prej +2.9°C.

Gjithashtu, në vijim në figurën Nr.12 paraqiten grafikisht dhe vlerat e

For a more detailed presentation, figure No.9 shows the data of the daily trend of maximum and minimum temperatures and daily precipitation for the meteorological station of Tirana.

According to the different weeks, figure No.11 shows the maps with the data of the maximum temperatures on a continental scale, while the graph given in the figure No.10 shows the values of the maximum temperatures and norm for a number of meteorological stations in Albania, where it turns out that this is an anomaly of +2.9°C.

Also, below in figure No.12 the values of the maximum absolute

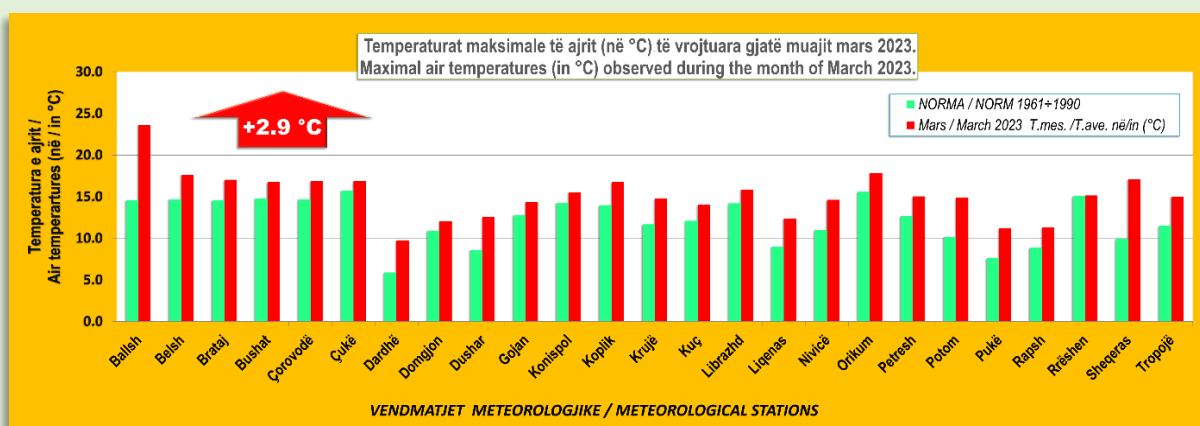


Figure Nr. 10. - Vlerat e temperaturave maksimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit mars 2023 për Shqipërinë.
 Values of maximal air temperatures for some meteorological stations for March 2023 in Albania.

temperaturave maksimale absolute të vrojtuar në disa vendmatje meteorologjike për muajin mars 2023 për Shqipërinë.

temperatures observed in several meteorological stations for the month of March 2023 for Albania are presented graphically.

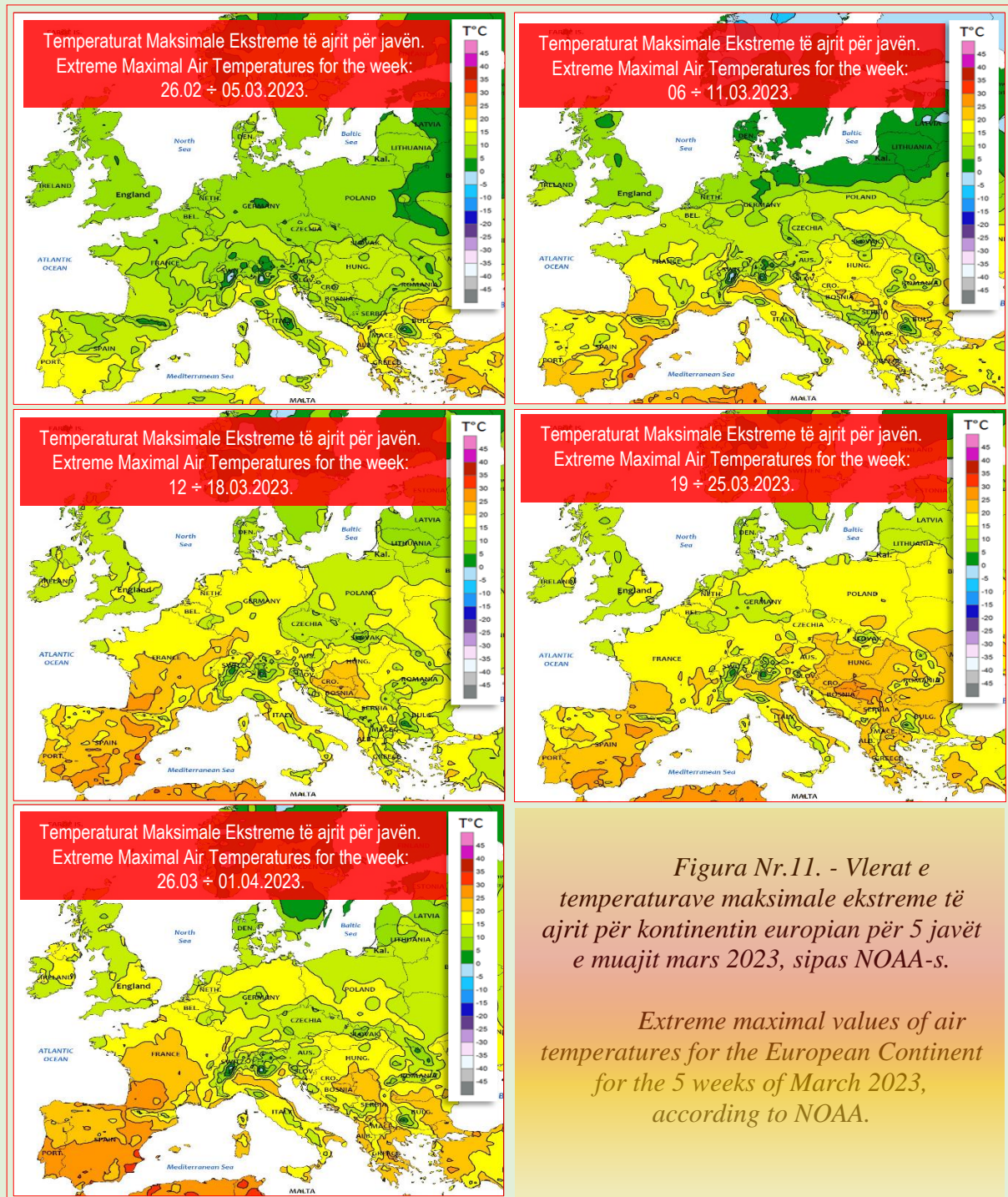


Figura Nr.11. - Vlerat e temperaturave maksimale ekstreme të ajrit për kontinentin europian për 5 javët e muajit mars 2023, sipas NOAA-s.

Extreme maximal values of air temperatures for the European Continent for the 5 weeks of March 2023, according to NOAA.

Të njëjtën ecuri gjatë muajit mars 2023 me shmangie mbi vlerat e normës, shënuan dhe temperaturat minimale të ajrit.

Minimum air temperatures showed the same trend during the month of March 2023, with positive deviations from the norm values.

Në shkallë kontinentale sipas javëve të ndryshme këto vlera paraqiten në hartat e dhëna në figurën Nr.15.

On a continental scale, according to different weeks, these values are presented in the maps given in figure No.15.

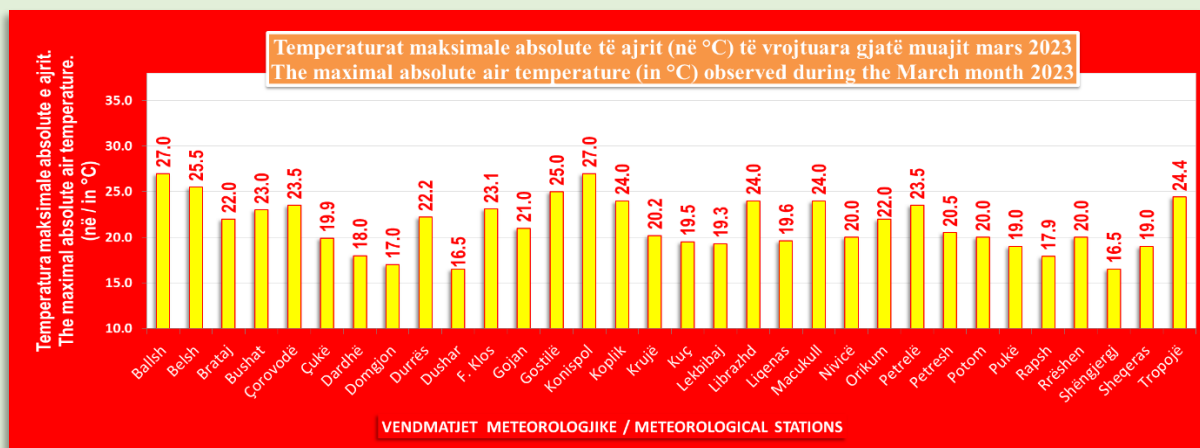


Figure Nr.12 - Vlerat e temperaturave maksimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit mars 2023 për Shqipërinë.
 Values of maximal air temperatures for some meteorological stations for March 2023 in Albania.

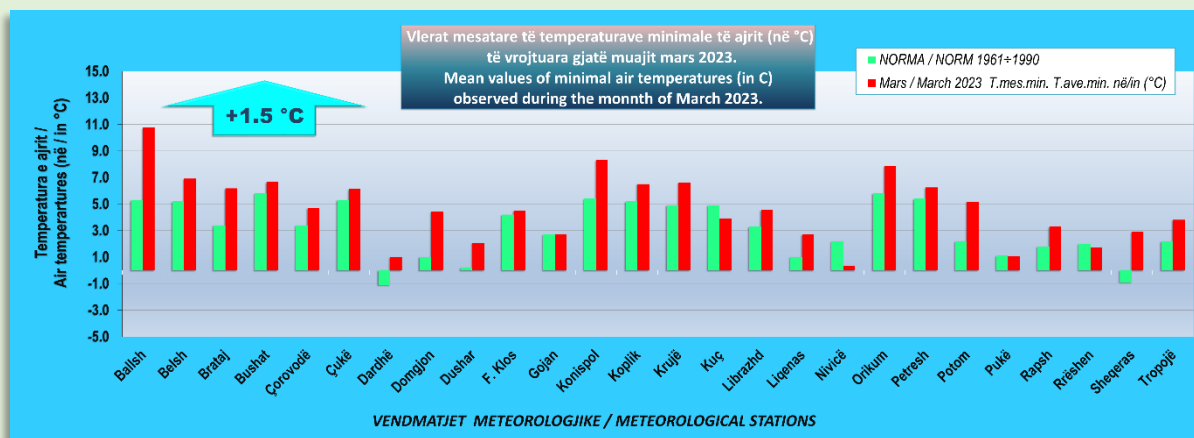


Figure Nr.13. - Vlerat e temperaturave minimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit mars 2023 për Shqipërinë.
 Values of minimum air temperatures for some meteorological stations for the month of March 2023 for Albania.

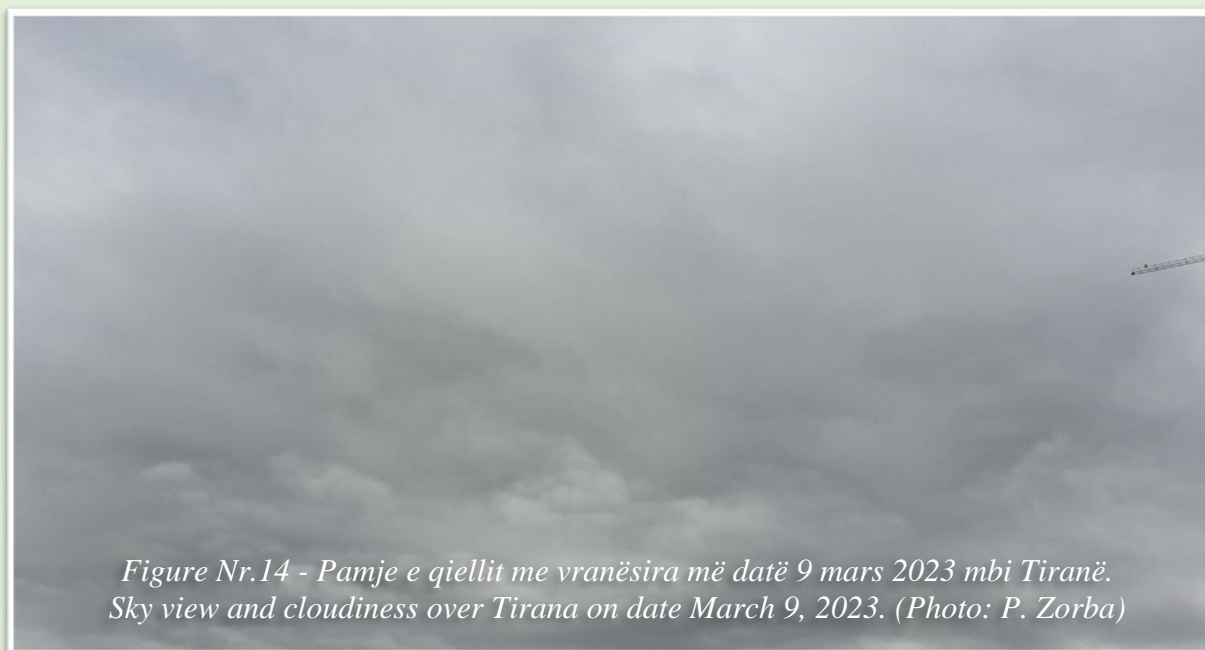


Figure Nr.14 - Pamje e qiellit me vranësira më datë 9 mars 2023 mbi Tiranë.
 Sky view and cloudiness over Tirana on date March 9, 2023. (Photo: P. Zorba)

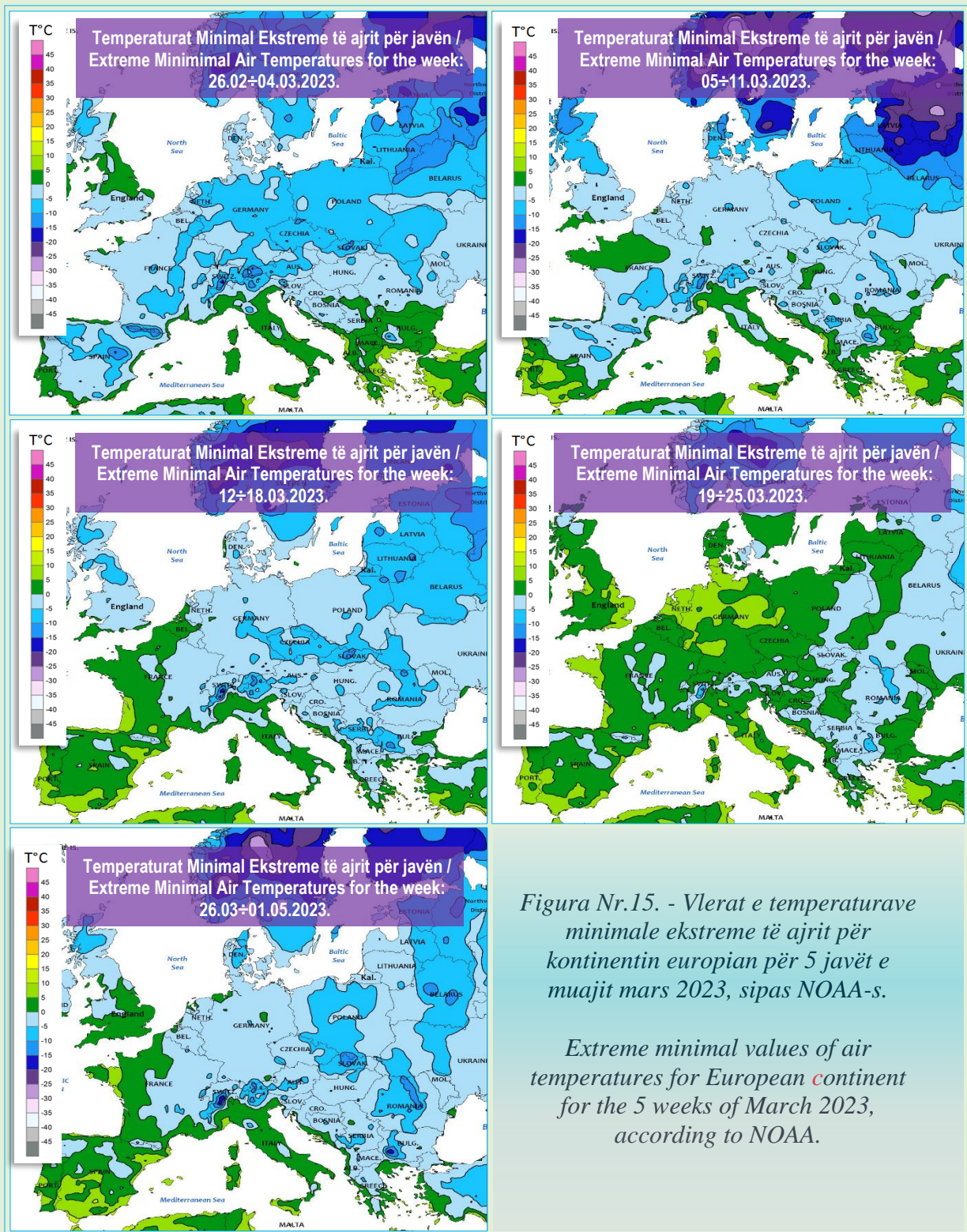


Figura Nr.15. - Vlerat e temperaturave minimale ekstreme të ajrit për kontinentin europian për 5 javët e muajit mars 2023, sipas NOAA-s.

Extreme minimal values of air temperatures for European continent for the 5 weeks of March 2023, according to NOAA.

Për Shqipërinë, temperaturat mesatare minimale dhe vlerat përkatëse të normës referuar periudhës 1961-1990 paraqiten grafikisht në figurën Nr.13, ku në shkallë vendi shënohet një anomali prej +1.5°C. Sa i takon vranësirave ato nuk munguan gjatë këtij muaji. Për ilustrim paraqitet situata e datës 9.03.2023 në figurën Nr.14.

For Albania, the average minimum temperatures and the respective values of the norm referring to the period 1961-1990 are presented in figure No.13, where an anomaly of +1.5°C is noted in the country. As for the clouds, they were not absent during this month. For illustration, the situation of 9.03.2023 is presented in figure No.14.

RESHJET ATMOSFERIKE

Muaji mars 2023 u karakterizua nga reshje, të cilat së bashku me anomalitë e tyre në shkallë kontinentale janë paraqitur në hartat e dhëna në figurën Nr.16.

ATMOSPHERIC PRECIPITATION

The month of March 2023 was characterized by rainfall, which together with their anomalies on a continental scale are presented in the maps in figure No.16.

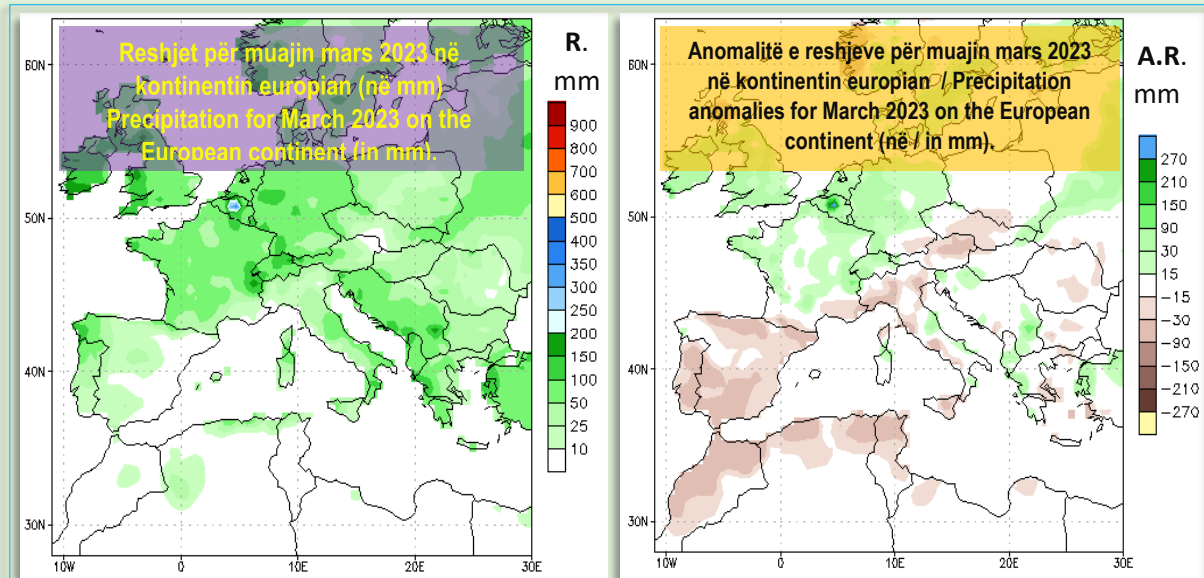


Figura Nr.16. - Reshjet për muajin mars 2023 në kontinentin evropian dhe anomalitë kundrejt periudhës1981-2010, sipas NOAA-s.

Rainfall for March 2023 at the European continent and their anomalies referring to the period 1981-2010 according to NOAA.

Sa i takon reshjeve të vrojtuar në vendin tonë, ato shënuan vlera paksa mbi normë duke u vlerësuar në shkallë vendi me +8%. Anomalitë pozitive të vrojtuar për muajin mars 2023 për reshjet në një pjesë të madhe të vendmatjeve meteorologjike paraqiten në grafikun e dhënë në figurën Nr.17. Shpër-ndarja hapësinore e reshjeve për Shqipërinë për këtë muaj paraqitet në vijim në hartën e dhënë në figurën Nr.18.

As for the rainfall observed in our country, they marked values slightly above the norm, being evaluated at the national level by +8%. Positive anomalies observed for the month of March 2023 for precipitation in a large part of the meteorological stations are presented in the graph of figure No.17. The spatial distribution of rainfall for Albania for this month is shown below in the map given in figure No.18.

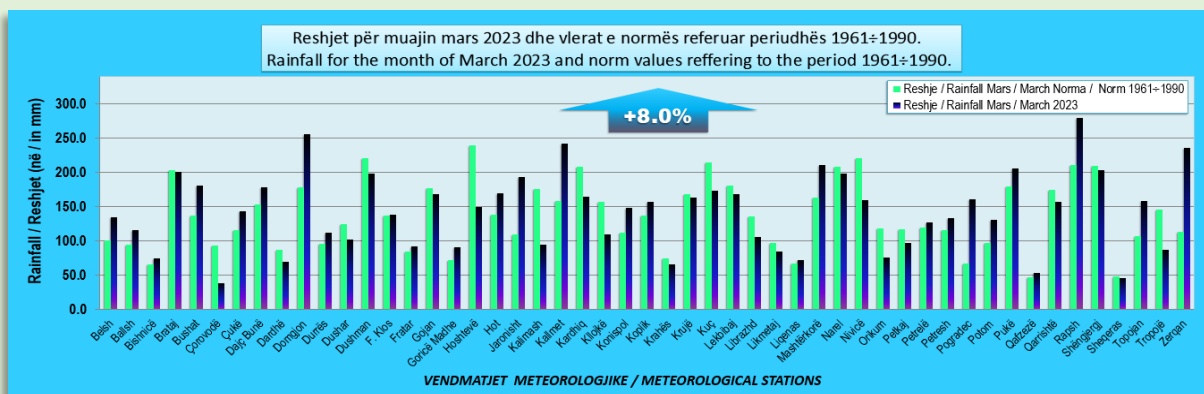
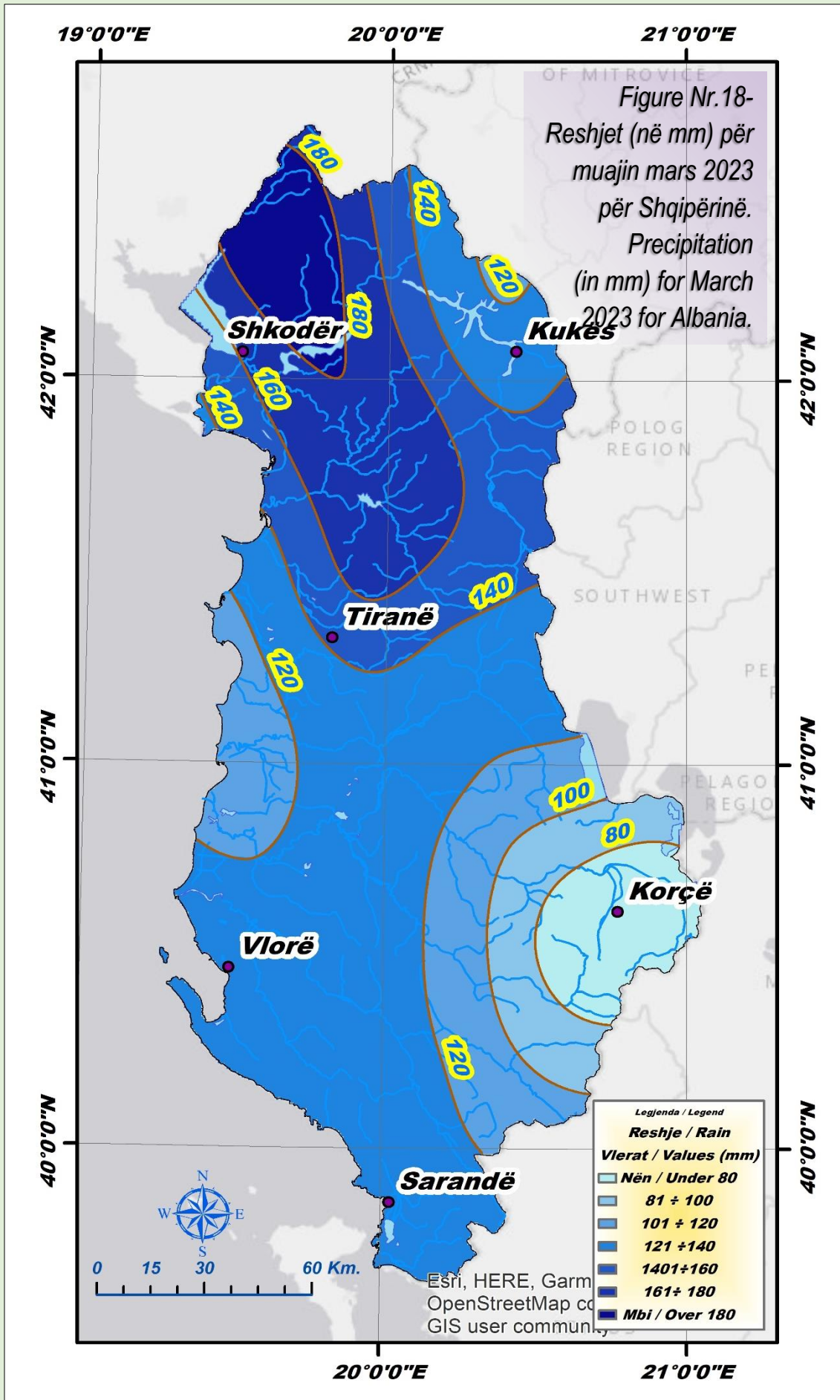


Figura Nr.17. - Lartësia e reshjeve për disa vendmatje meteorologjike të muajit mars 2023 për Shqipërinë.

The amount of precipitations for some meteorological stations for March 2023 for Albania.



Reshjet më të larta siç shihet në hartë janë vrojtuar në pjesën VP të vendit, ndërkohë që ato më të ulta i takojnë pjesës JL të vendit.

Ndërkohë, në vijim në hartat e dhëna në figurat Nr.19 dhe Nr.20 paraqiten anomalitë e reshje për muajin mars 2023 si shpërndarja e reshjeve maksimale 24 orëshe; dy tregues mjaft të rëndësishëm në analizën e reshjeve. Në kontekstin kontinental për disa nga javët e këtij muaji paraqitet më e detajuar shpërndarja e reshjeve e dhënë në figurat Nr.21/1-4.

As seen on the map, the highest rainfall was observed in the NW part of the country, while the lowest falls in the SE part of the country.

Meanwhile, in the maps given in figures No.19 and No.20, rainfall anomalies for March 2023 are presented as the distribution of maximum 24-hour rainfall; two very important indicators in the analysis of rainfall. In the continental context, for some of the weeks of this month, the distribution of rainfall given in figures No.21/1-4 is presented in more detail.

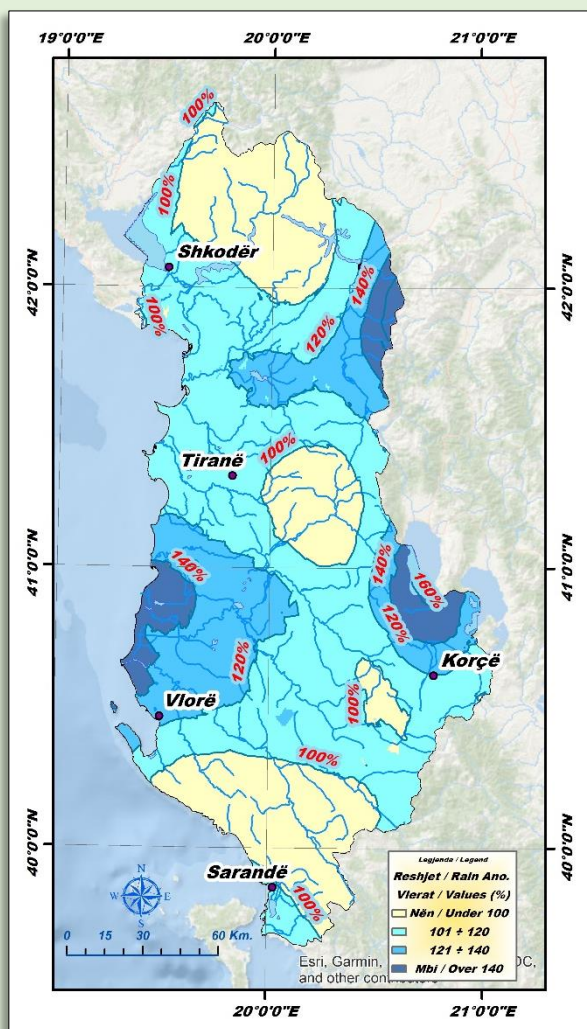
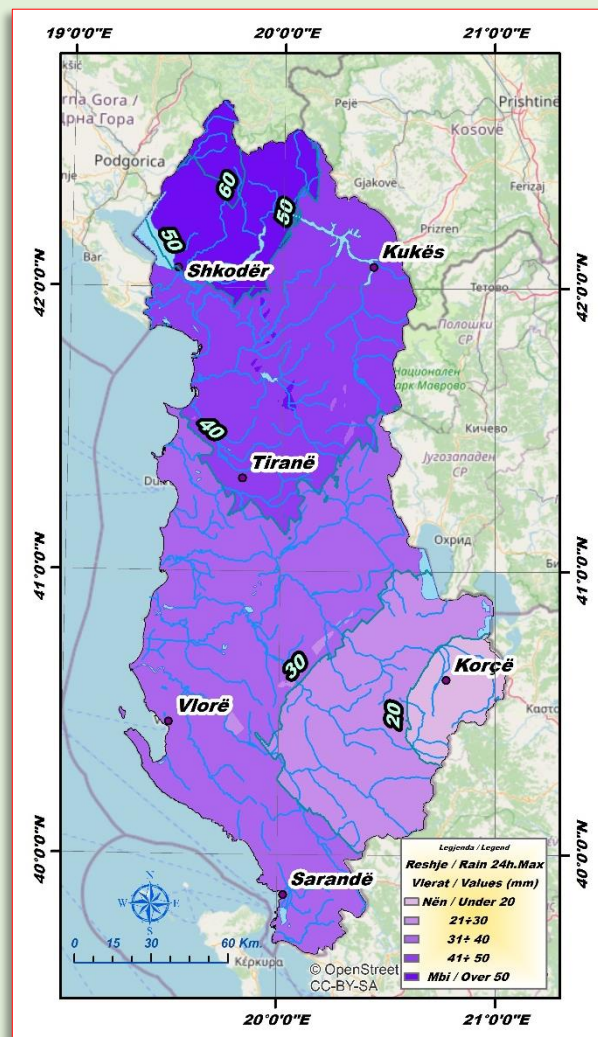


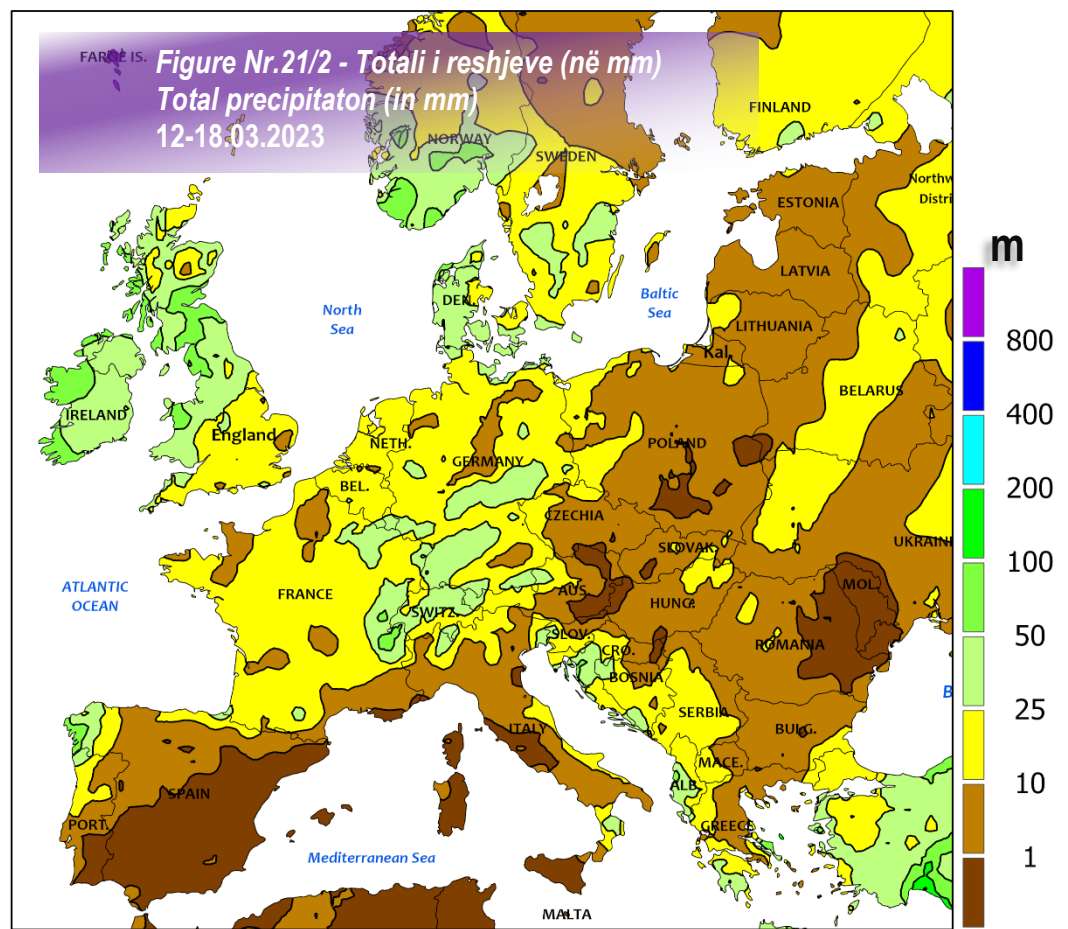
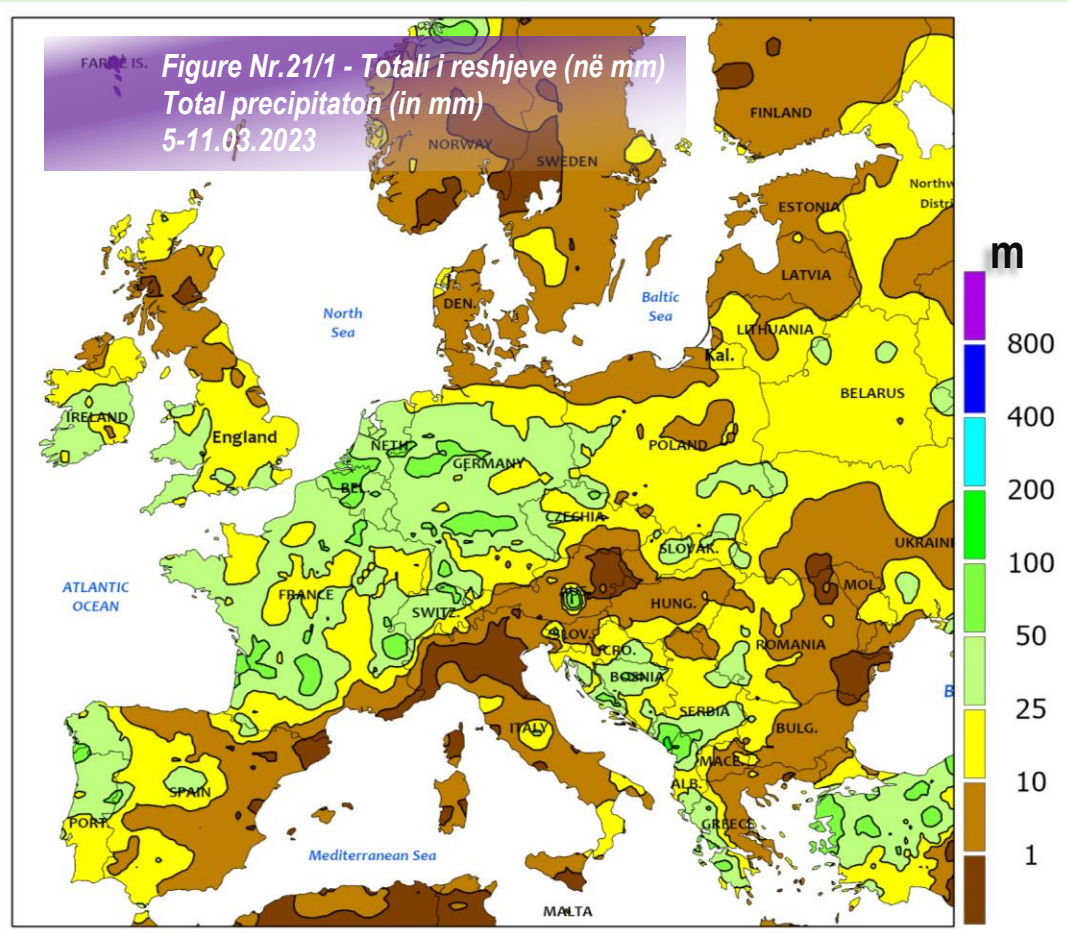
Figure Nr.19.-Vlerat e reshjeve maksimale 24 orëshe (në mm) për Shqipërinë për muajin mars 2023.

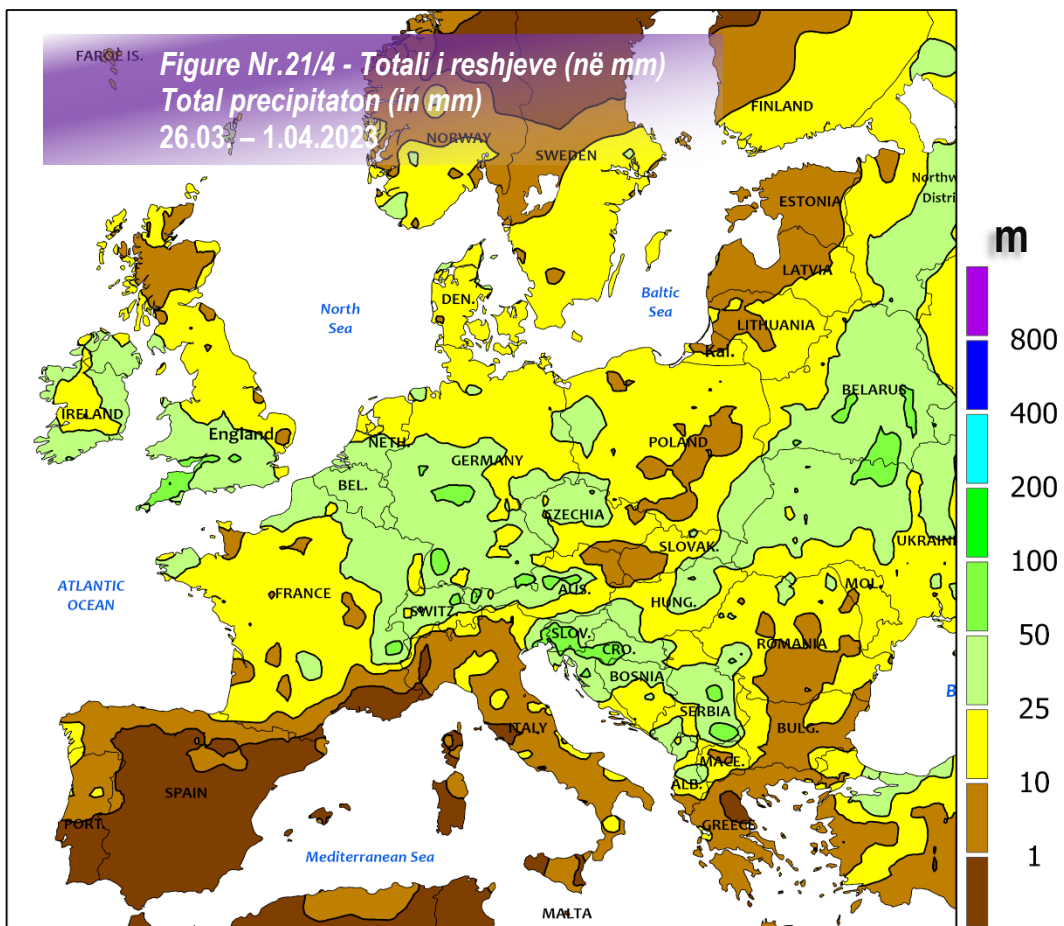
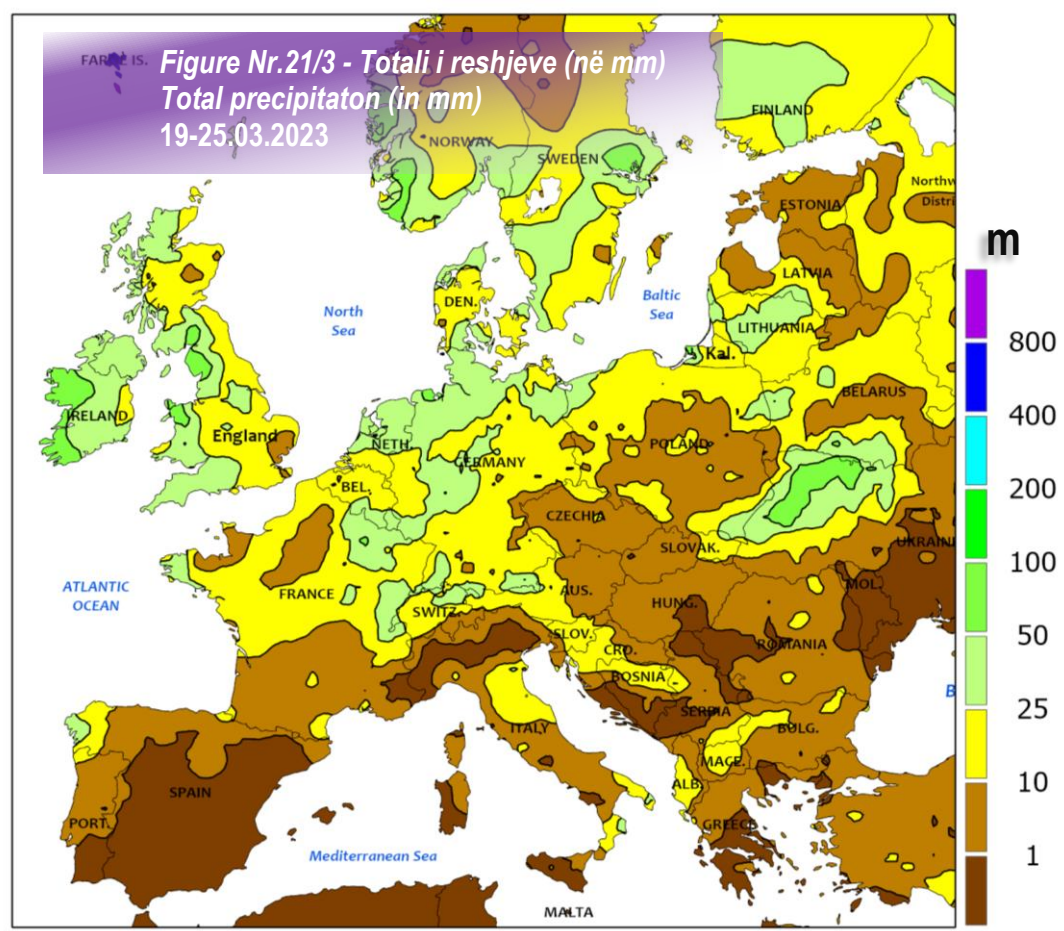
The maximal 24 hours precipitation values (in mm) for Albania for the month of March 2023.

Figure Nr.20. - Vlerat e anomalive të reshjeve (në %) për Shqipërinë për muajin mars 2023.

The precipitation anomaly values (in %) for Albania for the month of March 2023.







Gjatë muajit mars 2023 në vendin tonë u shënuar një numër ditësh me reshje mbi vlerat e normës. Në grafikun e paraqitur në vijim në figurën Nr.22 paraqiten të dhënat e këtij treguesi për një sërë vendmatjesh meteorologjike të analizuara, ku në shkallë vendi mund të thuhet se mesatarisht u vrojtuan rreth +4.2% më shumë ditë me reshje.

Mot me vranësira dhe paqendrueshmëri atmosferike shënoi mbylljen e këtij muaji mars 2023, të ilustruar me pamje nga mbulesa me re e dhënë në figurën Nr.23.

During the month of March 2023 in our country, a number of days with precipitation above the normal values were recorded. In the graph presented below in figure No.22, the data of this indicator are presented for a series of analyzed meteorological stations, where on a national scale it can be said that, on average, about +4.2% more days with rain were observed.

Cloudy weather and atmospheric instability marked the end of this month of March 2023, illustrated by the view of the cloud cover given in figure No. 23.

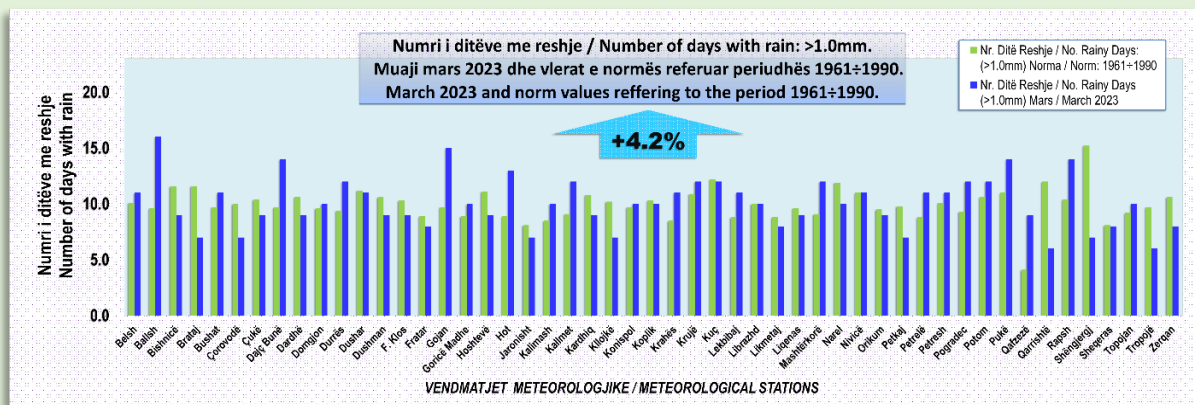


Figura Nr.22. – Numri i ditëve me reshje për disa vendmatje meteorologjike të muajit mars 2023 për Shqipërinë.

The rainy days for some meteorological stations for March 2023 for Albania.



Figure Nr.23 - Pamje e qiellit me vranësira më datë 31 mars 2023 mbi Tiranë. Sky view and cloudiness over Tirana on date March 1, 2023. (Photo: P. Zorba)

AGROMETEOROLOGJI

Muaji mars 2023 shënon fillimin e periudhës së vegetacionit në pjesën më të madhe të territorit të vendit tonë. Në figurën në vijim Nr.24 jepen pamjet me vlerat e treguesit të vegetacionit NDVI për disa nga javët e këtij muaji sipas NOAA STAR. Gjithsesi duhet thënë se në zonat në brendësi të territorit dhe në lartësi fillimi i vegetacionit shënon një vonesë e cila lidhet

AGROMETEOROLOGY

March 2023 marks the beginning of the vegetation period in most of the territory of our country. The figure No. 24 presents the images of the vegetation indicator NDVI for some of the weeks of this month according to NOAA STAR. However, it must be said that in the areas inside the with the progress of air temperatures and especially with the

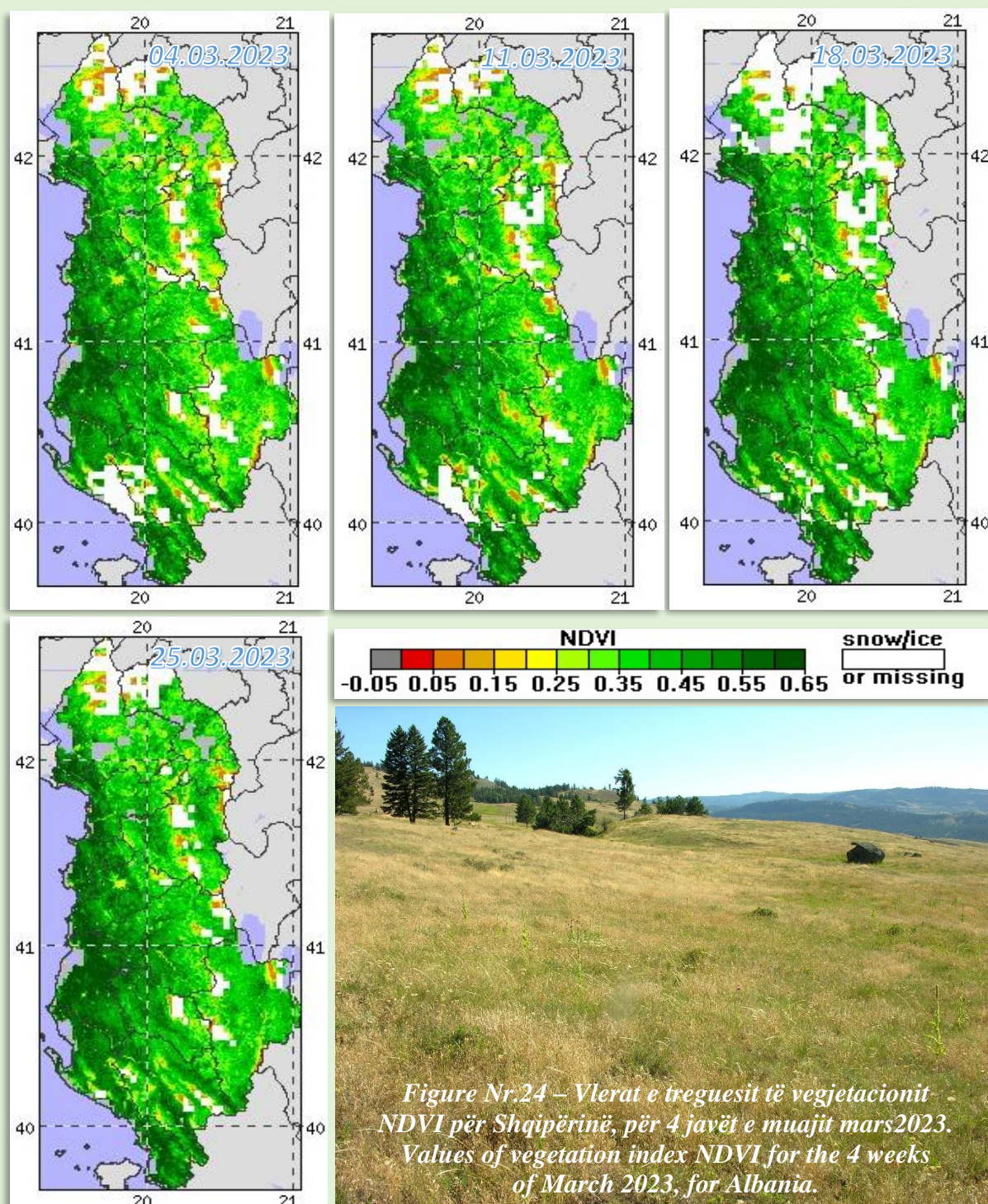


Figure Nr.24 – Vlerat e treguesit të vegetacionit NDVI për Shqipërinë, për 4 javët e muajit mars 2023. Values of vegetation index NDVI for the 4 weeks of March 2023, for Albania.

me ecurinë e temperaturave të ajrit dhe në veçanti me praninë e ngricave.

Në figurën në vijim Nr.25 paraqiten të dhënat e temperaturave minimale absolute të shënuara në disa vendmatje meteorologjike të vendit tonë gjatë muajit mars 2023.

Ndërsa numri i ditëve me ngrica paraqitet në tabelën Nr.1.

presence of frost.

In the figure No.25, the data of the absolute minimum temperatures recorded in some meteorological stations of our country during the March 2023 are presented.

While the number of days with frost is presented in table No.1.

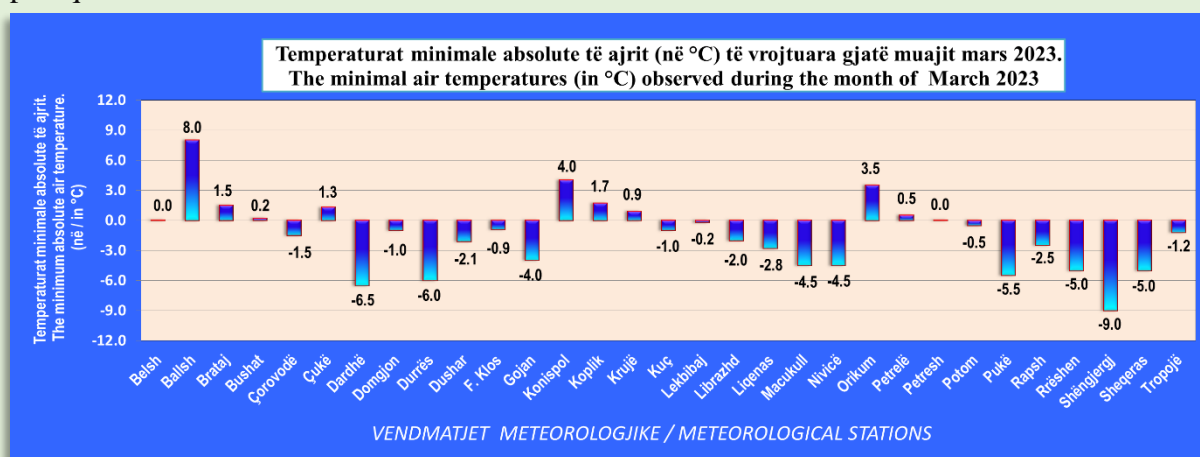


Figure Nr.25 - Vlerat e temperaturave minimale ekstreme të ajrit për Shqipërinë për muajin mars 2023.

Extreme minimal values of air temperatures for Albania for March 2023.

Tabele Nr.1 – Numri i ditëve me ngricë për disa vendmatje meteorologjike për muajin mars 2023 për Shqipërinë.

Number of frost days for March 2023 for Albania.

Nr.	Vendmatja meteorologjike Meteorological station	D.T.min ≤0.0°C	Nr.	Vendmatja meteorologjike Meteorological station	D.T.min ≤0.0°C
1	Bishnicë	10	11	Liqenas	8
2	Dardhë	8	12	Macukull	8
3	Domgjon	2	13	Nivicë	12
4	Dushar	4	14	Pogradec	18
5	F. Klos	2	15	Potom	1
6	Gojan	4	16	Pukë	12
7	Gostilë	1	17	Rapsh	4
8	Kuç	2	18	Rrëshen	5
9	Lekbibaj	1	19	Sheqeras	6
10	Librazhd	2	20	Tropojë	4

NDRYSHIMET KLIMATIKE

Marrëveshja e Parisit 2015 synon që në shkallë globale të kufizohet ngrahja globale mundësisht nën 2°C dhe natyrisht më i preferueshëm ngelet synimi për pragun jo më shumë se 1.5°C, krahasuar me vlerat e temperaturave të periudhës para industriale.

Pasojat e ndryshimeve klimatike janë të dukshme si në rritjen e temperaturave të ajrit ashtu dhe në një sërë dukurish të tjera siç është shkrirja e akujve në zonat polare, ngritja e nivelit të deteve, apo shpeshtimi i dukurive ekstreme të motit, siç janë valët e të nxehtit, thatësitrat, përmybtjet, stuhitë, etj. Natyrisht ndryshimet klimatike nuk janë të njëjta në të gjitha vendet e botës, ku disa preken më shumë e disa më pak.

Në këtë buletin herë pas here në rubrika të caktuara janë dhënë dhe do të vijojnë të paraqiten rezultate dhe konsiderata të bazuara në matjet konkrete të marra nga sistemi Kombëtar i Monitormit Meteorologjik të Shqipërisë për elementë të

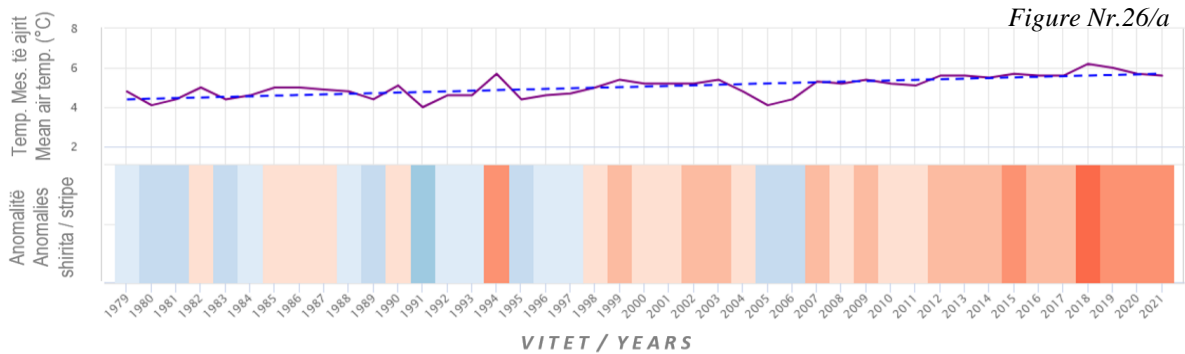
CLIMATE CHANGE

The 2015 Paris Agreement aims to limit global warming to possibly less than 2°C, and of course, the more preferable goal is the threshold of no more than 1.5°C, compared to the temperature values of the pre-industrial period.

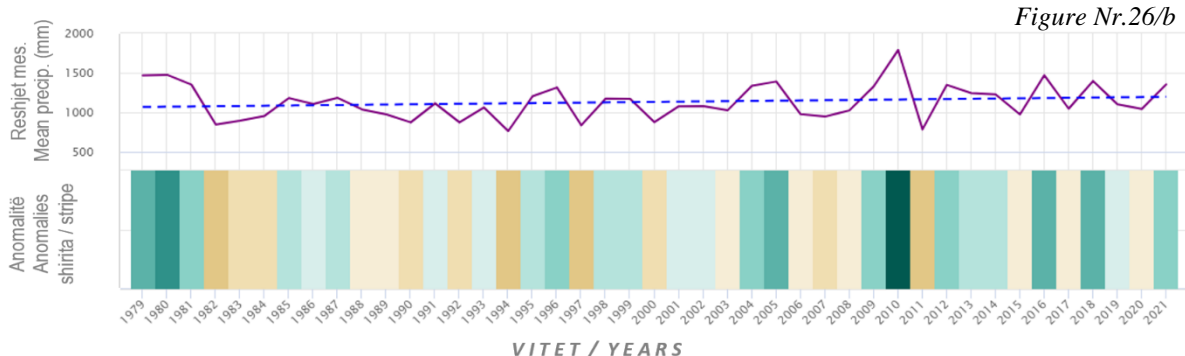
The consequences of climate change are visible both in the increase in air temperatures and in a series of other phenomena such as the melting of ice in the polar areas, the rise of sea levels, or the frequency of extreme weather events, such as waves of heat, droughts, floods, storms, etc. Of course, climate changes are not the same in all countries of the world, where some are affected more and some less.

In this bulletin, from time to time, in certain sections, results and considerations based on concrete measurements taken by the National Meteorological Monitor system of Albania for different meteorological elements and in the climate context have been given and

Temperaturat mesatare vjetore për Tiranën, vija e prirjes dhe anomalitë, për periudhën 1979-2021.
Mean yearly temperatures for Tirana, trend and anomalies, for the period 1979-2021.

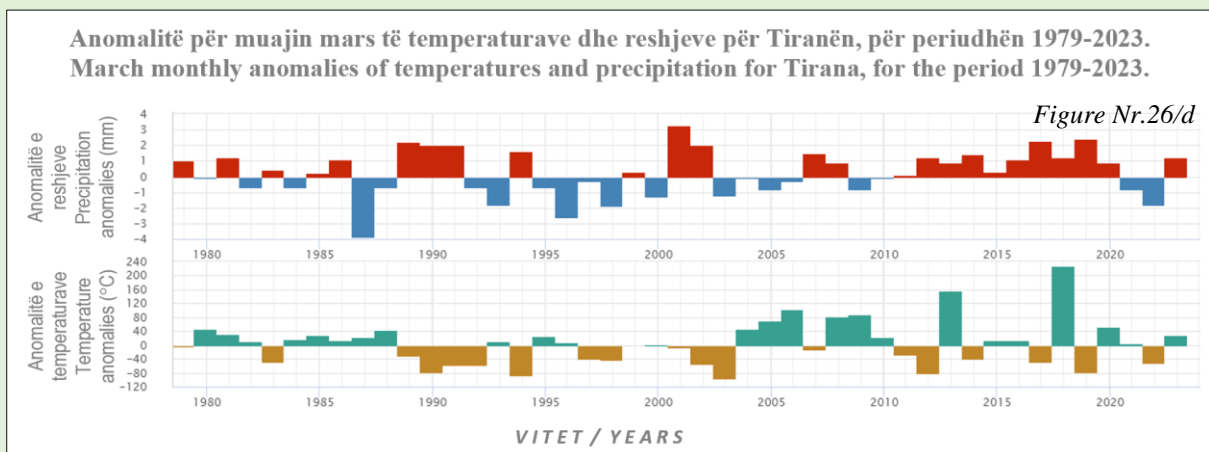
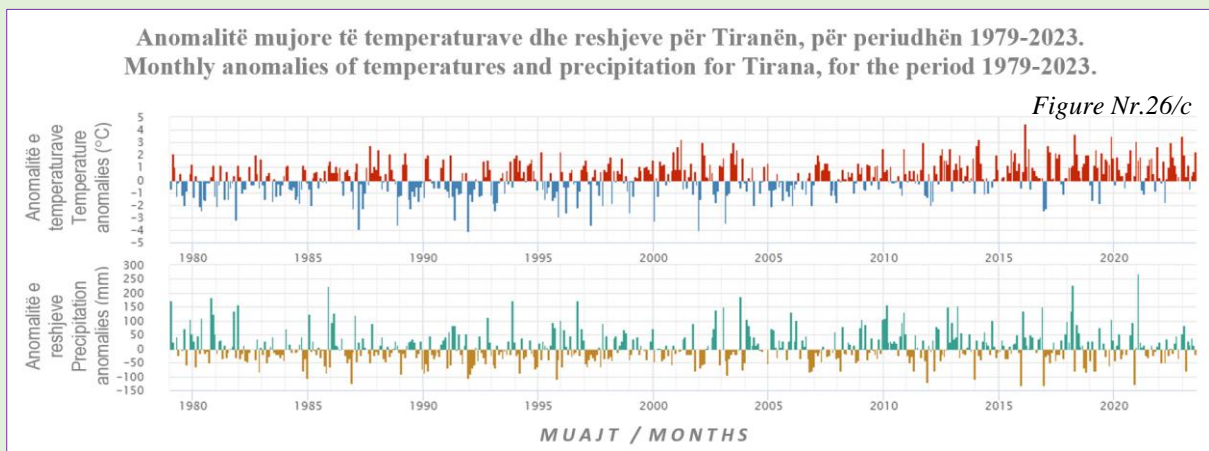


Reshjet mesatare vjetore për Tiranën, vija e prirjes dhe anomalitë, për periudhën 1979-2021.
Mean yearly precipitation for Tirana, trend and anomalies, for the period 1979-2021.



ndryshëm meteorologjikë dhe në kontekstin klimatik, qartazi nëpërmjet grafikëve dhe hartave do të bëhen të ditura se si janë prirjet që kanë shënuar e po shënojnë elementë të caktuar të klimës. Por, krahas tyre nuk do të mungojnë dhe produkte të realizuara në shkallë kontinentale siç janë ato të platformave ERA5 të vlerësimeve sipas ECMWF që trajtojnë këtë tematikë dhe mbulon periudhën kohore 1979 – 2021 dhe me një rezolucion hapësinor prej 30 km, mundëson produkte me mjaft vlerë edhe për projeksionet e pritshme deri në fund të shekullit. Natyrisht këto produkte

will continue to be presented, clearly through graphs and maps and will be made aware of the trends that have marked and are marking certain elements of the climate. But, in addition to them, there will also be products made on a continental scale, such as those of the ERA5 evaluation platforms according to ECMWF, which deal with this topic and covers the time period 1979 - 2021 and with a spatial resolution of 30 km enables products of considerable value even for the expected projections until the end of the century. Of course, these products cannot include the differences of



gjithsesi nuk mund të përfshijnë dhe diferencat e mikroklimave në zona të caktuara apo kur bëhet fjalë për qytetet e mëdha ku ndjehet efekti i ishullit urban si dhe influencat që paraqet topografia në ndryshueshmërinë e lartësisë së reshjeve në raste të caktuara. Në figurat Nr.26/a & b për Tiranën paraqiten grafikisht këto të dhëna për temperaturat dhe reshjet për periudhën 1979-2021, ashtu dhe anomalitë për vlerat vjetore dhe ato të muajit mars në figurat Nr.26/c & d deri në vitin 2023.

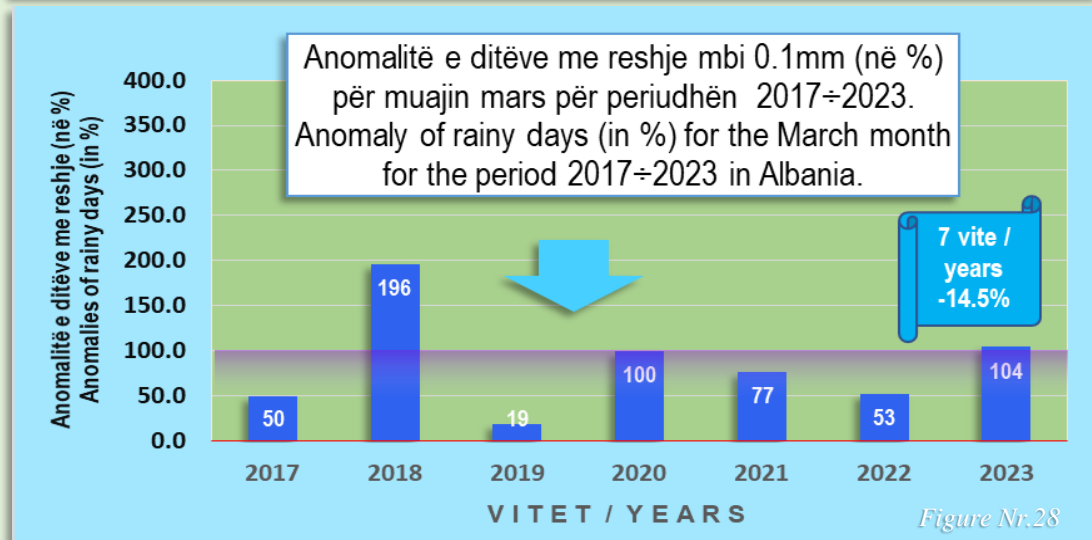
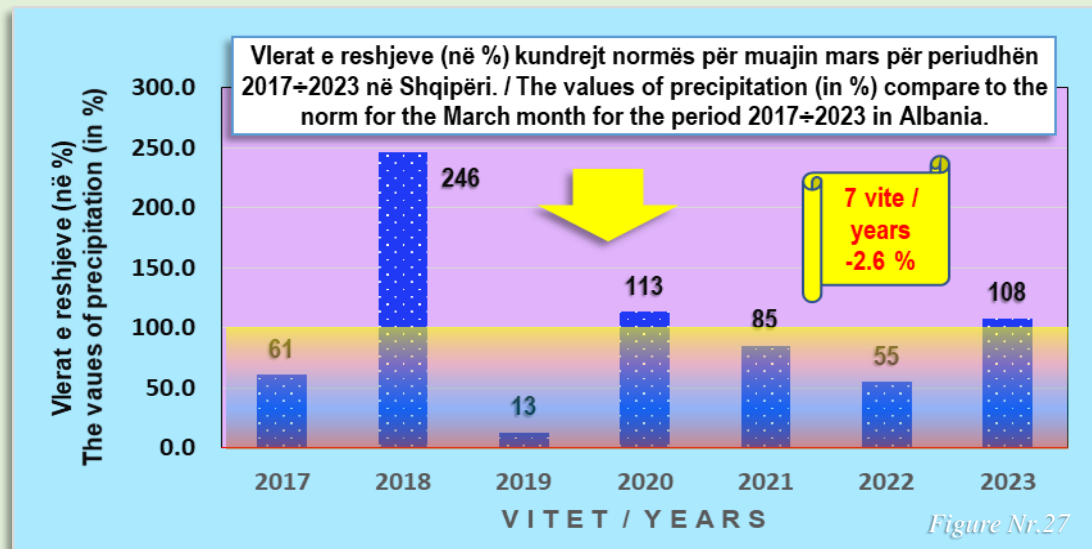
microclimates in certain areas or when it comes to big cities where the effect of the urban island is felt, as well as the influences that the topography presents in the variability of the rainfall height in certain cases. Figures No.26/a & b for Tirana graphically show these data for temperatures and precipitation both for the period 1979-2021 and those of anomalies on figure No.26/c & d for the annual values and for the month of March until the year 2023.

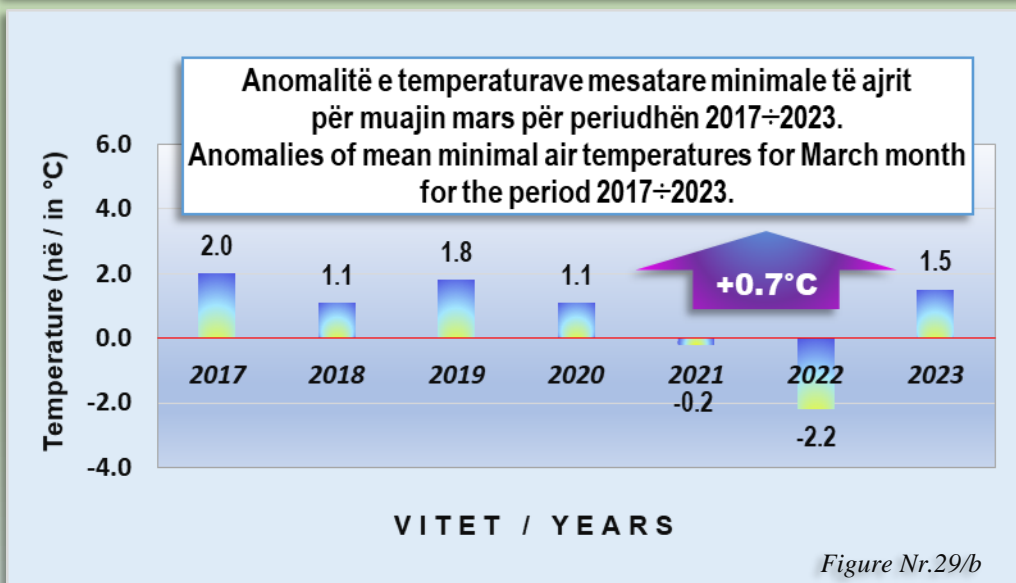
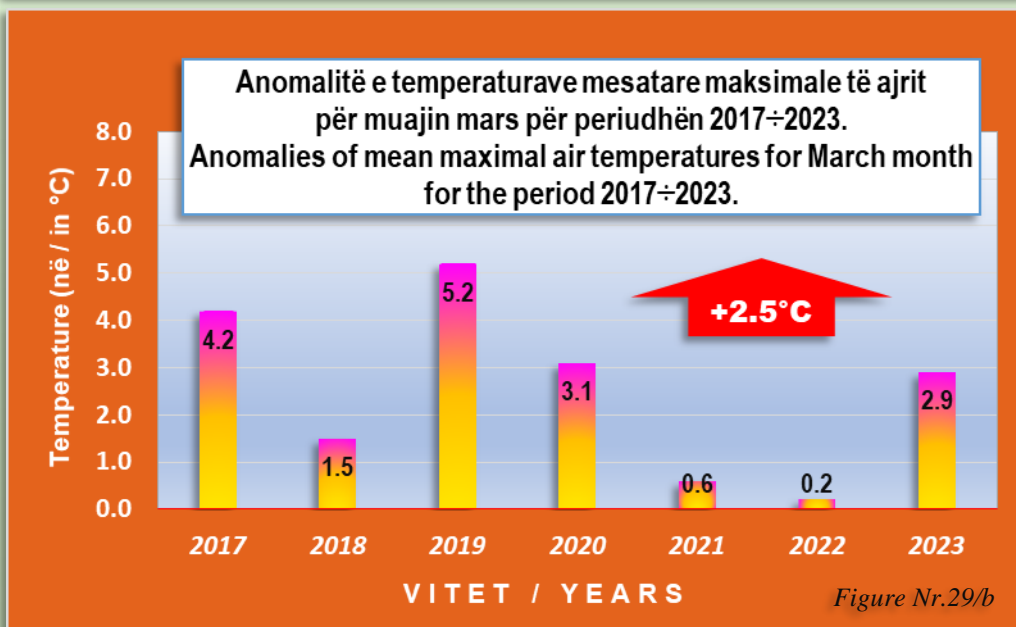
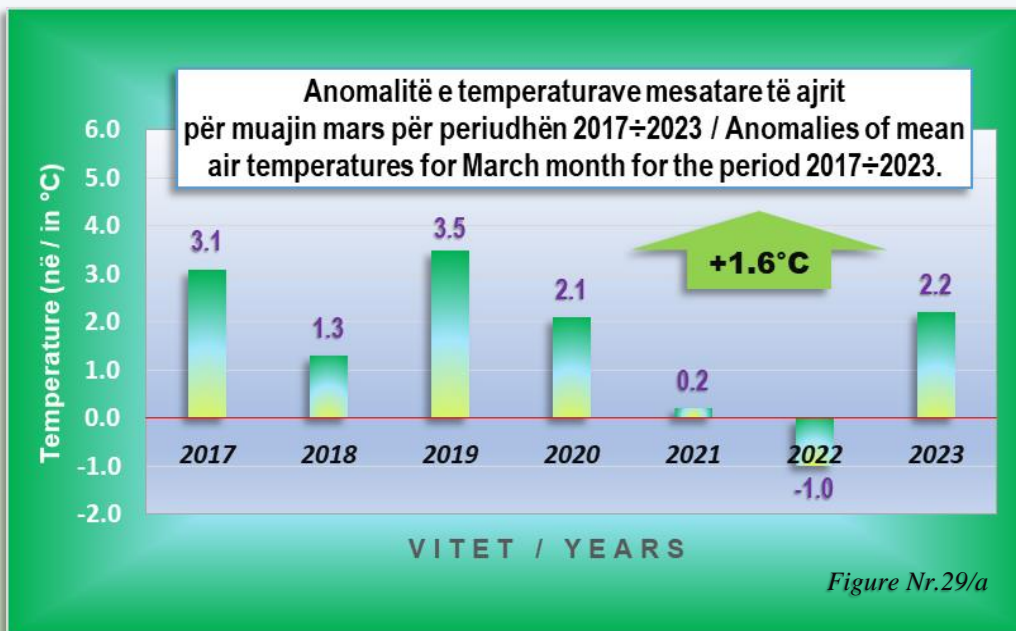
Për Shqipërinë gjatë viteve të fundit për muajin mars të periudhës 2017-2023 në figurën Nr.27 & Nr.28, paraqiten në vijim anomalitë përkatëse të shënuara si për reshjet ashtu dhe për treguesin e numrit të ditëve me reshje. Në paraqitjen grafike evidentohet një rënie me -2.6% e reshjeve, ndërkohë që duhet theksuar siç është cituar herë pas here dhe më parë se dukuria më e theksuar është zvogëlimi i treguesit të numrit të ditëve me reshje (>0.1 mm), që për muajin mars shënon një rënie me -14.5% kundrejt vlerave të normës referuar periudhës mesatare shumëvjeçare 1961-1990.

Sa i takon anomalive të temperaturave të ajrit për vlerat mesatare, maksimale dhe minimale ato paraqiten grafikisht në figurat Nr.29/a, b & c, ku shmangien më të theksuar e ruajnë vlerat maksimale me +2.5°C.

For Albania during the last years for the March of the period 2017-2023, the following figures No.27 & No. 28 show relevant anomalies noted both for precipitation and for the number of days with precipitation. In the graphic presentation, a decrease -2.6% of precipitation is evident, while it should be emphasized, as it has been cited from time to time and before, that the most significant phenomenon is the reduction of the number of days with precipitation (>0.1 mm), which for March marks a decrease of -14.5% compared to the values of the norm referring to the multi-year average period 1961-1990.

As for air temperature anomalies for the average, maximum and minimum values, they are presented graphically in figures No.29/a, b & c, where the most pronounced deviation is maintained by the maximum values with +2.5°C.





“A novel model for Standardized Precipitation Index (SPI) analysis and the calculation of errors produced by various software programs using meteorological data from stations of diverse climate types”

Prof.Dr. Petrit ZORBA^a

Eng.M.Sc. Elsuida HOXHA^b

^aDepartment of Meteorology, IGEO, UPT, Tirana, ALBANIA

^bPh.D. Student, Grove School of Engineering CCNY, NY, USA

^aEmail: petrit.zorba@gmail.com

^bEmail: ehoxha002@citymail.cuny.edu

Abstract

This paper means to provide some results about errors that accompanies SPI outputs, view in the context of a large study in process that has a new approach regarding the ways of data processing for SPI calculations, but not only.

The main topics are related to compare the products of 4 software used for SPI calculations like “RDIT”, “DriC”, “SPI Generator”, and another model computed by our team named “SPI AlbPZ”, chosen for some meteorological stations of Mediterranean Climate and Humid Continental Climate areas.

A preliminary work was done to prepare the same data base in the right format for each software request used for such purpose.

Gamma distribution is applied for monthly precipitation data at the model composed for SPI evaluations, used after to analyses in parallel with the other software the SPI index and check the respective inconsistency.

Also, to see and compare the product of 4 analyzed software has been calculated the Agreement Index [d], which is sensitive to differences between two variables.

The errors or the differences (anomalies) produced by this analyze show up some remarks about some elements that should be taken in consideration and be aware, when it is planned to do drought intensity analyzes and evaluate the periods characterized by such events, thorough monthly SPI index methodology.

Keywords: Standard Precipitation Index - SPI; drought; meteorology; data processing; climate; “RDIT” software; “SPI Generator”; “DriC”; “SPI AlbPZ”.

1. Introduction

This study is focused in finding out the inconsistency of different outputs computed by different software for SPI calculation index based on monthly precipitation. For this purpose are used the “RDIT” software of AgriMetSoft.com, “DriC” developed at National Technical University of Athens, “SPI Generator” application of National Drought Mitigation Center University of Nebraska-Lincoln and another one composed by our team named “SPI-AlbPZ”.

The reality of nowadays shows up that the drought phenomena is getting higher in frequency and creating a lot of impacts in various sectors of the economy. So, in that context of course is needed to have more accurate estimation about drought duration, intensity and if possible to forecast in time that type of risk. But first of all it’s necessary to have the right tools that can provide reliable results.

During the recent years different methodologies and models are produced to evaluate the drought. One of them is SPI index that has a large users in different countries. It is based to the idea of McKee et al., 1993, which produced and presented the base methodology to compute the Standard Precipitation Index (SPI). Thorough the years and by different authors are done many efforts to improve such model.

Anyway taking into consideration the importance to have a correct evaluation of drought, this study means to find out some errors or let’s say anomalies of outputs computed by different software, with idea to improve further the methodology and the way of data analyses related to SPI index.

Materials and methods

Based to the long series of data base for 2 meteorological stations, one for Korça in Albania, part of the Mediterranean Climate and one for City Park of New York (CpNy) in USA, part of the Humid Continental Climate, referring to the 4 above mentioned software are computed the monthly SPI values and compared between them firstly. It has to be mentioned that the precipitation data base used for this study are part of national

monthly SPI values are provided in table format or in column format presented on figure No.9 & 10 making more easy for further proceedings of data and for comparing them with other software products. Anyway in this case

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	1-month SPI:												
2	Year	Oct-Oct	Nov-Nov	Dec-Dec	Jan-Jan	Feb-Feb	Mar-Mar	Apr-Apr	May-May	Jun-Jun	Jul-Jul	Aug-Aug	Sep-Sep
3	1911-1912	-0.39	-0.03	0.63	0.37	0.33	0.41	0.02	-0.45	-0.82	-0.05	-2.20	-0.31
4	1912-1913	0.85	-0.04	1.16	-0.69	-0.24	0.67	-1.34	-0.48	-1.07	1.41	-1.77	-0.26
5	1913-1914	-1.08	0.37	1.29	1.16	0.90	0.13	0.19	1.77	1.79	-0.24	-1.74	0.29
6	1914-1915	0.24	0.29	0.42	0.11	0.88	0.43	-0.74	2.13	-0.04	-0.55	-0.17	
7	1915-1916	0.54	0.45	0.97	0.85	0.23	0.51	0.86	-1.81	0.40	-0.46	0.12	-1.32
8	1916-1917	2.27	-0.06	0.97	0.05	0.23	0.77	-0.93	-0.05	0.56	0.61	-1.45	1.94
9	1917-1918	1.61	-0.29	-0.67	1.11		0.67	0.97	1.29	0.62	0.94	0.81	-0.58
10	1918-1919	0.59	-0.94	-1.28			1.62	1.08	-0.09	1.59	-0.87	0.12	-0.19
11	1919-1920	0.48	2.86	0.60			0.43	-1.81	0.34	-0.62	0.82	-1.18	-1.16
12	1920-1941	-0.34	-0.12	0.57	1.88	1.50	0.05	-0.03	0.02				
13	1941-1942	-0.11	0.80	-0.55	-0.64	-0.72	0.83	0.36	0.79				
14	1942-1943	-0.13	-0.23	1.21	-2.08	-1.10	0.34	1.54	1.84				

Figure No.9

was needed still the use of our model "SPI AlbPZ" to convert the output data presented from "October to September" to another format compatible with other products that start on January and ends on December of each year.

#	A	B	C	D	E
1	1-month SPI:				
2	Month (last month of the corresponding period)				
3	Oct-31	-0.38			
4	Nov-31	-0.03			
5	Dec-31				
6	Jan-32				
7	Feb-32	0.53			
8	Mar-32				
9	Apr-32				
10	May-32				
11	Jun-32	-0.82			
12	Jul-32				
13	Aug-32				
14	Sep-32				

Figure No.10

Results and discussion

Analysis of the data about the difference between the values of the SPI index (for monthly values) calculated for series with the same duration but according to different models for meteorological measurements of CpNy in the United States (Continental Humid Climate) and for meteorological measurements of Korça in Albania (Mediterranean Climate).

For the same base series with monthly data on 30, 60, and 90-year precipitation, the products obtained from different models applied for the assessment of the SPI index, "RDIT," "DrinC," "SPI Generator," and the one built by us in Excel format called "SPI AlbPZ" were analyzed. The gamma distribution for precipitation data series was also applied, assessing the respective parameters for alpha and beta,

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right) \quad \hat{\beta} = \frac{\bar{x}}{\hat{\alpha}}$$

where X - is the average values of the precipitation series of data, A= (Xmean-ΣLn)/n and followed by further computing finally enabling the calculation of the SPI values in conformity with the methodology used.

The "DrinC", "SPI Generator" and "SPI AlbPZ" models produced SPI index value series that had, on average, quite small discrepancies or differences, compared to the products obtained from the "RDIT" model for the same data base series with monthly precipitation used as inputs for these models. The following data were obtained about the discrepancies, correlation links and agreement indices.

SPI "RDIT" Reference	SPI "DrinC"	SPI "Generator"	SPI "DrinC"	SPI "Generator"
Period	60	1931-1990	90	1931-2020
Average	0.000	0.000	0.000	0.000
Max A.	0.001	0.011	0.002	0.479
Min A.	-0.001	-0.007	-0.008	-0.873
SD	0.000	0.003	0.001	0.142
68%	0.000	0.003	0.001	0.142
68%	0.000	-0.003	-0.001	-0.142
95%	0.001	0.006	0.001	0.285
95%	-0.001	-0.006	-0.001	-0.285
99.7%	0.001	0.009	0.002	0.427
99.7%	-0.001	-0.009	-0.002	-0.427
Nr. SPI≥0.1	0	0	0	214
Nr. SPI≤0.1	0	0	0	170

Table No.1.1 - Differences of SPI outputs computed by different models for CpNy station compared with RDIT products, referring to 30, 60 and 90 years data series ("RDIT"- "SPI DrinC", "RDIT"- "SPI Generator", "RDIT"- "SPI AlbPZ").

SPI "RDIT" Reference	SPI "DrinC"	SPI "Generator"	SPI AlbPZ"	SPI "DrinC"	SPI "Generator"	SPI AlbPZ"	SPI "DrinC"	SPI "Generator"	SPI AlbPZ"
Period	30	1931-1960		30	1961-1990		30	1991-2020	
Average	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Max. A.	0.005	0.006	0.001	0.005	0.006	0.001	0.005	0.006	0.001
Min. A.	-0.005	-0.006	0.000	-0.005	-0.006	0.000	-0.005	-0.006	0.000
SD	0.003	0.003	0.000	0.003	0.003	0.000	0.003	0.003	0.000
68%	0.003	0.003	0.000	0.003	0.003	0.000	0.003	0.003	0.000
68%	-0.003	-0.003	0.000	-0.003	-0.003	0.000	-0.003	-0.003	0.000
95%	0.006	0.006	0.001	0.006	0.006	0.001	0.006	0.006	0.001
95%	-0.006	-0.006	-0.001	-0.006	-0.006	-0.001	-0.006	-0.006	-0.001
99.7%	0.009	0.009	0.001	0.009	0.009	0.001	0.009	0.009	0.001
99.7%	-0.009	-0.009	-0.001	-0.009	-0.009	-0.001	-0.009	-0.009	-0.001
Nr. SPI≥0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nr. SPI≤0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

▪ The largest discrepancies (absolute values of these new series with differences, respectively Max. A. and Min. A. for each series) for the "DrinC" model compared to the "RDIT" model ranged from -0.005 to +0.005 for the CpNy station and from -0.112 to +0.051 for the Korça station for the corresponding 30-year series analyzed, where a total of 5 series with data for the periods 1931-1960, 1961-1990, and 1991-2020 for CpNy and 1931-1960 and 1961-1990 for Korça were analyzed. For the 60-year series, these differences were from -0.001 to +0.001 for the CpNy station (1931-1990) and from -0.001 to +0.007 for the Korça station (1931-1990), where a total of two series with data were analyzed. For the 90-year series of the CpNy station (1931-2020), these differences were from -0.008 to +0.002.

The results are presented respectively in tables 1.1 & 1.2 for both meteorological stations together with the average values, standard deviation, the number of cases where these differences are greater than or equal to ≥ 0.1 or less than or equal to ≤ -0.1 , and the calculated values within the range of 68% confidence $\pm \delta$, 95% confidence $\pm 2 \delta$, and 99.7% confidence $\pm 3 \delta$.

Table No.1.2 - Differences of SPI outputs computed by different models for Korça station compared with RDIT products, referring to 30 and 60 years data series ("RDIT"- "SPI DrinC", "RDIT"- "SPI Generator", "RDIT"- "SPI AlbPZ").

SPI "RDIT" Reference	SPI "DrinC"	SPI "Generator"	SPI AlbPZ"	SPI "DrinC"	SPI "Generator"	SPI AlbPZ"	SPI "DrinC"	SPI "Generator"
Period	30	1931-1960		30	1961-1990		60	1961-2020
Average	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000
Max. A.	0.005	0.005	0.363	0.051	0.051	0.000	0.007	0.007
Min. A.	-0.005	-0.005	-0.087	-0.112	-0.109	0.000	-0.001	-0.005
SD	0.003	0.003	0.043	0.017	0.018	0.000	0.001	0.003
68%	0.003	0.003	0.048	0.014	0.014	0.000	0.001	0.003
68%	-0.003	-0.003	-0.038	-0.020	-0.021	0.000	-0.001	-0.003
95%	0.006	0.006	0.090	0.031	0.032	0.000	0.001	0.006
95%	-0.006	-0.006	-0.080	-0.038	-0.039	0.000	-0.001	-0.006
99.7%	0.009	0.009	0.133	0.048	0.049	0.000	0.002	0.009
99.7%	-0.009	-0.009	-0.123	-0.055	-0.056	0.000	-0.002	-0.009
Nr. SPI ≥ 0.1	0	0	10	0	0	0	0	0
Nr. SPI ≤ -0.1	0	0	0	3	3	0	0	0

▪ The "SPI Generator" model showed discrepancies with the values of the "RDIT" model, where the absolute values ranged from -0.007 to +0.006 for the CpNy station and from -0.109 to +0.051 for the Korça station for the 30-year series. For the 60-year series, these differences or discrepancies in absolute values ranged from -0.007 to +0.011 for the CpNy station and from -0.005 to +0.007 for the Korça station. For the 90-year series of the CpNy station, the discrepancies in absolute values reached from -0.837 to +0.479.

▪ The model we built in Excel, "SPI AlbPZ," showed discrepancies with the products of the "RDIT" model for the 30-year series, which fluctuated in absolute values from -0.001 to +0.002 for the CpNy station and from -0.087 to +0.363 for the Korça station.

The standard deviation indicator maintained low values for all pairs of analyzed models. However, in two of these 8 series, it recorded the value SD = 0.142 for the series of differences between the "RDIT" and "SPI Generator" products for the 90-year period 1931-2020 of CpNy, and SD = 0.043 for the series of differences between "RDIT" and "SPI AlbPZ" for the 30-year period 1931-1960 of Korça.

A number of cases were also noted with differences above ≥ 0.1 and below the threshold of ≤ -0.1 , which were 3 cases for the differences between "RDIT" - "SPI DrinC" and "RDIT" - "SPI Generator" for the period 1961-1990 and 10 cases for the difference "RDIT" - "SPI AlbPZ" for the period 1931-1960 for Korça, and the highest number was 170 and 214 cases for the difference "RDIT" - "SPI Generator" for the period 1991-2020 for CpNy, while the average values tend to "0" in all cases.

▪ In addition to the aforementioned differences, the correlation relationships between the series obtained with the values of the SPI produced from different models were calculated, which showed a correlation coefficient [r] as expected, quite high at 0.999. These conclusions were confirmed by the results obtained from the 30-year series (a total of 5 analyzed series, 3 for CpNy and 2 for Korça), the 60-year series (a total of two analyzed series, one for CpNy and one for Korça), and the single 90-year series of the CpNy station, for which the same abovementioned models were applied in all cases.

The values of [r] are respectively presented for CpNy and Korça in tables Nr.1.3 and Nr.1.4. These tables also show the average values of the series obtained for each model attempting towards the value of "0", as well as the corresponding extreme values, Max.A and Min.A, the quadratic mean deviation, the values within the range of 68% confidence $\pm \delta$, with 95% confidence $\pm 2 \delta$, and with 99.7% confidence $\pm 2/3 \delta$.

	SPI RDIT	SPI DrinC	SPI Generator	SPI RDIT	SPI DrinC	SPI Generator
Period	60	1931-1990		90	1931-2020	
Average	0.087	0.087	0.087	0.002	0.002	0.002
Max. A.	3.583	3.583	3.580	3.432	3.433	3.510
Min. A.	-3.601	-3.602	-3.590	-4.815	-4.814	-4.620
SD	1.085	1.085	1.085	1.001	1.001	1.001
68%	1.172	1.172	1.171	1.003	1.003	1.003
68%	-0.998	-0.998	-0.998	-1.000	-1.000	-1.000
95%	2.257	2.257	2.256	2.004	2.004	2.004
95%	-2.083	-2.083	-2.083	-2.001	-2.001	-2.001
99.7%	3.342	3.342	3.341	3.005	3.005	3.005
99.7%	-3.168	-3.168	-3.168	-3.002	-3.002	-3.002
r =	X	0.9999	0.9999	X	0.9999	0.9899

Table No.1.3 - Coefficient of correlation between SPI outputs computed by different models for the paired series RDIT & SPI-DrinC, RDIT & SPI-Generator and RDIT & SPI-AlbPZ, referring to 30, 60 & 90 years data series of CpNy station.

	SPI RDIT	SPI DrinC	SPI Generator	SPI AlbPZ	SPI RDIT	SPI DrinC	SPI Generator	SPI AlbPZ	SPI RDIT	SPI DrinC	SPI Generator	SPI AlbPZ
Period	30	1931-1960			30	1961-1990			30	1991-2020		
Average	0.003	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.002	0.002
Max. A.	2.857	2.860	2.860	2.857	3.142	3.143	3.140	3.143	3.130	3.129	3.130	3.129
Min. A.	-4.448	-4.450	-4.450	-4.448	-3.416	-3.417	-3.410	-3.416	-3.134	-3.135	-3.130	-3.134
SD	1.003	1.003	1.003	1.003	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
68%	1.006	1.006	1.006	1.006	1.002	1.002	1.001	1.002	1.004	1.004	1.004	1.004
68%	-0.999	-0.999	-0.999	-0.999	-1.002	-1.002	-1.002	-1.002	-1.001	-1.001	-1.001	-1.001
95%	2.009	2.008	2.008	2.009	2.004	2.004	2.003	2.004	2.006	2.006	2.006	2.006
95%	-2.002	-2.002	-2.002	-2.002	-2.004	-2.004	-2.003	-2.004	-2.003	-2.003	-2.003	-2.003
99.7%	3.011	3.011	3.011	3.011	3.005	3.005	3.004	3.005	3.008	3.008	3.008	3.008
99.7%	-3.004	-3.004	-3.004	-3.004	-3.006	-3.006	-3.005	-3.005	-3.005	-3.005	-3.005	-3.005
r =	X	0.9999	0.9999	0.9999	X	0.9999	0.9999	0.9999	X	0.9999	0.9999	0.9999

Table No.1.4 - Coefficient of correlation between SPI outputs computed by different models for the paired series RDIT & SPI-DrinC, RDIT & SPI-Generator and RDIT & SPI-AlbPZ, referring to 30 & 60 years data series of Korça station.

	SPI RDIT	SPI DrinC	SPI Generator	SPI AlbPZ	SPI RDIT	SPI DrinC	SPI Generator	SPI AlbPZ	SPI RDIT	SPI DrinC	SPI Generator	
Period	30	1931-1960			30	1961-1990			60	1991-2020		
Average	0.006	0.006	0.006	0.011	0.012	0.009	0.009	0.012	0.010	0.010	0.010	
Max. A.	2.516	2.520	2.520	2.517	2.673	2.674	2.670	2.673	2.673	2.673	2.680	
Min. A.	-2.499	-2.500	-2.500	-2.499	-3.257	-3.258	-3.260	-3.257	-3.105	-3.105	-3.100	
SD	0.997	0.998	0.998	1.008	0.999	0.993	0.993	0.999	0.991	0.991	0.991	
68%	1.003	1.003	1.003	1.019	1.011	1.002	1.002	1.011	1.000	1.000	1.000	
68%	-0.992	-0.992	-0.992	-0.997	-0.987	-0.985	-0.985	-0.987	-0.981	-0.981	-0.982	
95%	2.001	2.001	2.001	2.027	2.010	1.996	1.995	2.010	1.991	1.991	1.991	
95%	-1.989	-1.989	-1.989	-2.005	-1.986	-1.978	-1.978	-1.986	-1.972	-1.972	-1.972	
99.7%	2.998	2.999	2.999	3.036	3.009	2.989	2.989	3.009	2.982	2.982	2.982	
99.7%	-2.986	-2.987	-2.987	-3.014	-2.985	-2.972	-2.971	-2.985	-2.963	-2.963	-2.963	
r =	X	0.9999	0.9999	0.9992	X	0.9999	0.9999	1.0000	X	0.9999	0.9999	

Furthermore, some evaluations were made for the agreement index. "The index of agreement (d - index) is sensitive to differences between two variables and reflects the degree to which one variable is accurately estimated by another (Willmott, 1981)³. It is calculated according to the following formula,

$$d = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{\sum_{i=1}^n (|P_i - \bar{O}| + |O_i - \bar{O}|)^2} \quad , \quad 0 \leq d \leq 1$$

where [O_i] is the notation for the values of the series indicator, in our case the base series with SPI values obtained from the application of the "RDIT" model, and [P_i] are the predicted values or, in our case, those of the

SPI indicator series produced by one of the other models "SPI DrinC," "SPI Generator," and "SPI AlbPZ" compared to the reference series of the "RDIT" model.

In this case, the products taken from different models for calculating SPI were evaluated, referred to and compared or connected with those taken from the base model that served as a reference, that of "RDIT" (agrimetsoft.com).

In all cases of comparisons and connections between products, pairs of series, "RDIT" with "DrinC," "RDIT" with "SPI-Generator," and "RDIT" with "SPI-AlbPZ" resulted in agreement index values [d] equal to 0.999 for the series with 30-year data for Korça for the periods 1931-1960 and 1961-1990 and for CpNy for the periods 1931-1960, 1961-1990, and 1991-2020, as presented in table Nr.1.5.

It is mentioned at the (<https://agrimetsoft.com/calculators/Index> of Agreement) that "The agreement value of 1 indicates a perfect match, and 0 indicates no agreement at all. The index of agreement can detect additive and proportional differences in the observed and simulated means and variances; however, [d] is overly sensitive to extreme values due to the squared differences"⁽⁵⁾.

Table No.1.5 - Agreement Index for the pair of 30 years data series between different models of SPI calculation for Korça and CpNy stations.

Station name and period	Agreement Index	Agreement Index	Agreement Index
	"RDIT" ~ "SPI DrinC"	"RDIT" ~ "SPI Generator"	"RDIT" ~ "SPI AlbPZ"
Korça 1931-1960	0.9999	0.9999	0.9999
Korça 1961-1990	0.9999	0.9999	1.0000
CpNy 1931-1960	0.9999	0.9999	1.0000
CpNy 1961-1990	1.0000	0.9999	1.0000
CpNy 1991-2020	1.0000	0.9999	1.0000

In our final data outputs produced by our model "SPI AlbPZ" in relation with data output of RDIT model are noted also the values of 1, for station of Korça for the period 1961-1990 and for CpNy for the 3 periods 1931-1960, 1961-1990 and 1991-2020 analyzed. The same value of 1 was noted also by the analyze of the pair between the model "DrinC" with "RDIT" for CpNy for only the 2 periods 1961-1990 and 1991-2020.

A preliminary conclusion from this analysis is that by the application of different models, the error of the obtained results or discrepancies (the absolute values marked in these series as Max. A. and Min. A.) from one model to another generally move very little in magnitude, averaging from -0.008 to +0.007, which can be considered negligible.

The reason of such differences are related with the inside structure of data processing by different software and their methodology applied.

However, some more pronounced cases were also identified, where the absolute values of discrepancies range from **-0.112** to **+0.051** for the "RDIT"- "DrinC" differences comparison and from **-0.109** to **+0.051** for the "RDIT"- "SPI Generator" comparison for the Korça station as well as from **-0.087** to **+0.363** for the "RDIT" differences with the "SPI AlbPZ" model for the 30-year series for the CpNy station. For the 60-year series, no high deviations (more than ± 0.1) were noted, while for the 90-year series of CpNy, the fluctuations ranged from **-0.837** to **+0.479** only for the "RDIT"- "SPI Generator" comparison.

These few cases of SPI outputs that fluctuate from ± 0.1 to ± 0.8 cannot be ignored. They result as an error generated for the same series of data, but applying different models.

Conclusions

- In overall as a preliminary conclusion for this part of the study based on such analyze can be said that **all the 4 software** provide credible data outputs and SPI estimation can be used for the evaluation of drought situation for the area of interest. It was confirmed also by the coefficient of correlations and Agreement Index values.
- The model **"SPI AlbPZ"** produced quite accurate and credible outputs like the other software and can be used successfully for the evaluation of Standard Precipitation Index, not only, but also like a tool it can serve to compute other parameters needed for the analysis of precipitation data or itself SPI products for further processing purpose.

From this detailed analysis on the products obtained from the application of different models for the evaluation of the SPI index, it is evident that:

- Different models used for the estimation of the SPI index generally have a small margin of error, but in few rare cases, they generate an error that cannot be ignored.

- The issue of low precipitation levels is more prominent in Mediterranean Climates compared to Humide Continental Climates, and the frequency of such cases is higher.

References

1. “Standardized Precipitation Index User Guide”, WMO-No. 1090 © World Meteorological Organization, Geneva 2, Switzerland, 2012.
2. Sabău Nicu Cornel “Comparative study regarding performance of some software for the calculations of the standardized precipitation index (SPI)”, University of Oradea, Faculty of Environmental Protection, 2014, Romania.
3. Hong Wu, Michael J. Hayes, Donald A. Wilhite, and Mark D. Svoboda “The Effect of the Length of Record on the Standardized Precipitation Index Calculation”, National Drought Mitigation Center, University of Nebraska, Lincoln, NE 68583-0728, 2014, USA.
4. “Guide to Instruments and Methods of Observation” Volume V – Quality Assurance and Management of Observing Systems, WMO-No. 8, 2018.
5. <https://agrimetsoft.com/calculators/Index> of Agreement
6. Carlo De Michele & Francesco Avanzi “Superstatistical distribution of daily precipitation extremes: A worldwide assessment, www.nature.com/scientificreports, (2018) DOI:10.1038/s41598-018-31838-z.
7. Saeid Eslamian and Faezeh Eslamian “Handbook of Drought and Water Scarcity Management of Drought and Water Scarcity” CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742 © 2017 by Taylor & Francis Group, LLC, SBN 9781498731089 (v. 1 : hardback) | ISBN 9781315404226 (v. 1 : e-book).
8. A. Singleton, “Forecasting Drought in Europe with the Standardized Precipitation Index - An assessment of the performance of the European Centre for Medium Range Weather Forecasts Variable Resolution Ensemble Prediction System”, Ispra (VA), ITALY, EUR 25254 EN ISBN 978-92-79-23394-4 (PDF) ISBN 978-92-79-23393-7 (print) ISSN 1018-5593 (print) ISSN 1831-9424 (online) doi:10.2788/16522 Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012.
9. “Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation” WMO-No. 8, 2008 edition Updated in 2010, 2012, CH-1211 Geneva 2, Switzerland, ISBN 978-92-63-10008-5.
10. Elsa E. Moreira, etc., “SPI-based drought category prediction using loglinear models” Centro de Matematica e Aplicacoes, Faculdade e Ciencias e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Lisboa, 2008.

A ka apo jo erë Shqipëria ? Disa konsiderata në lidhje me këtë burim energjie të rinovueshëm.

..... (vijon nga numri i mëparshëm)

Fillimisht kur vjen puna në praktikë për të bërë një vlerësim konkret mbi atë çka ofron një zonë e caktuar që paraprakisht mendohet se ka erë, situata vështirësohet paksa pasi duhet ditur që:

Pikësëpari era vlerësohet në lartësinë 10 metra mbi sipërfaqen e tokës në vendmatjet meteorologjike si kudo në botë e po ashtu dhe në vendin tonë në përputhje me standartet e OBM.

Së dyti në asnjë rast si në botë ashtu dhe te ne projektet e ndryshme përfshi dhe ato për energjinë e erës nuk përputhen me vendndodhjen e vendmatjes meteorologjike.

Kësisoj disa vlerësime indirekte fillojnë e marrin udhë dhe bëhen të domosdoshme.

Por, çështja qëndron se jemi në Shqipëri dhe kushtet fiziko-gjeografike të vendit tonë dallojnë mjaft me ato të Gjermanisë, Danimarkës, Austrisë, Francës, etj., ku relievi ka sipërfaqe mjaft homogjene për hapësira të mëdha dhe interpolimi i të dhënave përbën sens.

Pra, së treti kushtet fiziko-gjeografike të vendit tonë janë të tilla që kushtëzojnë një variabilitet mjaft të lartë të këtij elementi meteorologjik dhe ku edhe për distanca mjaft të vogla era ndryshon shumë si në aspektin e shpejtësisë ashtu dhe drejtimin dhe interpolimi në më të shumtën e rasteve nuk ka vlerë.

Së katërti era ndryshe nga të gjithë elementet e tjerë meteorologjikë, në vetvete ka një ndryshueshmëri mjaft të lartë në kohë dhe hapësirë për të dy treguesit e saj drejtim dhe shpejtësi, pavarësisht nga kushtet fiziko-gjeografike.

Gjithashtu së pesti duhet përmendur dhe fakti se era nuk do të shfrytëzohet në lartësinë 10 metra mbi sipërfaqe ku janë bërë apo bëhen matjet meteorologjike, por sot teknologjitë më të fundit kanë arritur në nivele mbi 100 metra nga sipërfaqja e tokës.

Kësisoj bazuar në publikimet shkencore në Shqipëri për erën si "Atlasi Klimatik i R. së Shqipërisë", "Klima e Shqipërisë", "Veçoritë hidrometeorologjike të Ultësirës Perëndimore", si dhe disa publikime të tjera mbi erën në revistën shkencore "Studime Hidrometeorologjike" Nr.1-13 apo studime dhe publikime të realizuara për rrethe të ndryshme të vendit duke vijuar me publikimet më të fundit të "Buletin Mujor Klimatik" 2017-2023; evidentojnë faktin se rreth 45 deri 50 e rasteve në vendmatjet meteorologjike janë me qetësi, pra nuk ka erë. Me fjalë të tjera duhet parë pjesa tjetër e kohës që ka erë se sa e kur ka dhe në çfarë nivelesh paraqiten shpejtësitë e saj.

Natyrisht duhet bërë me dije gjithashtu se era konsiderohet e pranueshme për shfrytëzim me efektivitet ekonomik kur shpejtësia mesatare vjetore është mbi 5m/sek.

Does Albania has winds or not? Some considerations regarding this renewable energy source.

..... (Continues from the previous issue)

Initially, when it comes to practical work to make a concrete assessment of what a certain area that is previously thought to have a wind offers, the situation becomes a little more difficult, since it is necessary to know that:

Firstly the wind is estimated at a height of 10 meters above the surface of the earth in meteorological stations as everywhere in the world and also in our country in accordance with WMO standards.

Secondly, in no case, both in the world and in the various projects, including those for wind energy, do not match the location of the meteorological station.

In this way, some indirect evaluations begin to gain ground and become necessary.

But the point is that we are in Albania and the physical geographical conditions of our country are quite different from those of Germany, Denmark, Austria, France, etc., where the relief has a fairly homogeneous surface for large spaces and the interpolation of the data makes sense.

So, thirdly, the physical geographical conditions of our country are such that they condition a high variability of this meteorological element and where even for small distances the wind changes a lot both in terms of speed and direction and interpolation in most of cases have no value.

Fourthly wind, unlike all other meteorological elements, in itself has a very high variability in time and space for both its direction and speed indicators, regardless of the physical geographical conditions.

Also, fifthly, the fact that the wind will not be used at a height of 10 meters above the surface where the meteorological measurements were are being made, but today the latest technologies have reached levels above 100 meters from the surface of the earth.

So, on the scientific publications in Albania about the wind such as "Climatic Atlas of the R. of Albania", "Climate of Albania", "Hydro meteorological Features of the Western Lowlands", as well as several recent publications on the wind in the scientific journal "Hydro meteorological Studies" No.1-13 or studies and publications carried out for different districts of the country, continuing with the latest publications of the "Monthly Climate Bulletin" 2017-2023; evidence the fact that about 45 to 50 of the cases in the meteorological stations are calm, that is, there is no wind. In other words, the rest of the time that there is wind must be seen, how much and when it is there and at what levels its speed is presented.

Of course, it should also be noted that the wind is considered acceptable for use with economic effectiveness when the average annual speed is over 5m/sec.

Përgjithësisht impiantet eolike me bosht horizontal e fillojnë punën me 2m/sek, ndërsa ato me bosht vertikal në 1.5 m/sek. Nga publikimet e cituara më lart Shqipëria nuk karakterizohet me vlera të shpejtësisë mesatare vjetore të erës mbi pragun 5 m/sek.

Ndërkohë disa përjasje bazuar në modelin e vlerësimit të profilit logaritmik vertikal të erës japin rezultate të mira për vlerësimin e erës në lartësi. Në këtë rast burimet satelitore duhen parë si një rrugëzgjdhje për të patur një informacion më të mirë për erën në lartësitë 80, 100, 120 apo 150 metra dhe një informacion i tillë që disponohet me rezolucion hapësinor të lartë është përcjellë herë pas here në faqet e këtij buletini.

Ajo çka duhet të bëhet dhe sa sugjerohet është fakti që në zonën ku synohet të ngrihet një impiant (një tërësi kullash për shfrytëzimin e energjisë së erës) është që të kryhet një monitorim meteorologjik jo vetëm për erën dhe treguesit e saj, por dhe për elemente të tjerë meteorologjike, pasi eksperiencia e huaj tregon se nuk mjafton vetëm era, por duhet të dihen dhe mjaft tregues të tjerë meteorologjikë, të cilët nevojiten si për vlerësimin paraprak të këtyre impianteve ashtu dhe gjatë funksionimit të tyre më pas.

Gjithashtu është mjaft e rëndësishme të evidentojmë faktin se për këtë synim sugjerohet që seritë me të dhëna të jenë minimalisht së paku me 10 vite vrojtime, ndonëse të këshillueshme janë seritë 30-vjeçare.

Krahas këtyre pajisjeve është e këshillueshme të instalohen dhe instrumente që monitorojnë profilin vertikal të erës deri në lartësitë 200 apo 300 metra nga sipërfaqja e tokës dhe që vendosen apo shtohen në tërësinë e pajisjeve që ka një vendmatje meteorologjike e ngritur posaçërisht për këtë qëllim.

Gjithashtu vlen të theksoshet se dhe era mbi pragun 25 m/sek "nuk hyn në punë", por jo vetëm që nuk përdoret, por pajisjet përkatëse bllokohen dhe nuk lejohen të funksionojnë. Erëra të tilla mund të çojnë në dëme të këtyre impianteve eolike. Pra kjo % kohe me erë mbi këtë prag gjithashtu është e pashfrytëzueshme krahas asaj 40-50% me qetësi. Shumë e rëndësishme është të vlerësohet risku i erërave me shpejtësi mbi pragun 25 m/sek (probabiliteti i persëritjes së rasteve me shpejtësi mbi këtë prag), pasi eksperiencia në botë ka treguar për dëmtime serioze dhe shkatërrime të këtyre impianteve nga era, siç ilustron fotoni në vijim në figurën Nr.30.

Kështu në fund të fundit ngelet me mjaft rëndësi vlerësimi i kohëzgjatjes së periudhës me erë nga 5 m/sek deri në 25 m/sek, sipas diapazoneve të ndryshme, që mundëson më pas dhe një vlerësim më të mirë për potencialin final prodhues energjistik.

Një element tjetër i rëndësishëm që e dallon erën nga burimet e tjera të rinovueshme është fakti i ndryshueshmërisë shumë të lartë të prodhimit të energjisë elektrike në kohë, gjë që kërkon një përshtatje mjaft të kujdeshme me operatorin e blerjes apo transmetimit të energjisë si nga ana juridike e po ashtu dhe teknike për pajisjet që duhen vendosur në këto raste, etj.

Në këtë vlerësim, një faktor vendimtar paraqitet dhe distanca me pikën më të afërt të lidhjes së këtyre pajisjeve me sistemin kombëtar të transmetimit të energjisë elektrike. Kjo gjë lidhet si me humbjet në rrjet

In general, wind turbines with a horizontal axis start working at 2 m/sec, while those with a vertical axis at 1.5 m/sec. From the publications cited above, Albania is not characterized by average annual wind speed values above the threshold of 5 m/sec.

Meanwhile, some approaches based on the evaluation model of the vertical logarithmic profile of the wind give good results for the evaluation of the wind at height. In this case, the satellite sources should be seen as a solution to have a better information about the wind at the height of 80, 100, 120 or 150 meters and such information that is available with high spatial resolution is transmitted from time to time on the pages of this bulletin.

What should be done and what is suggested is the fact that in the area where it is intended to construct a plant (a set of towers for the use of wind energy) a meteorological monitoring should be carried out not only for the wind and its indicators, but also for other meteorological elements, as foreign experience shows that wind alone is not enough, but many other meteorological indicators should be known, which are needed both for the preliminary evaluation of these plants and during their subsequent operation.

It is also very important to highlight the fact that for this purpose it is suggested that the series with the data should be at least 10 years of observations, although 30-year series are advisable.

In addition to these devices, it is advisable to install instruments that monitor the vertical profile of the wind up to a height of 200 or 300 meters from the surface of the earth and that are placed or added to the set of equipment that has a meteorological station specially set up for this purpose.

It is also worth noting that the wind above the threshold of 25 m/sec "does not work", but not only is it not used, but the related equipment are blocked and not allowed to function. Such winds can lead to damage to these wind plants. So this % of time with wind above this threshold is also unusable, similar to the 40-50% with calm. It is very important to assess the risk of winds with speeds above the threshold of 25 m/sec (the probability of recurrence of cases with speeds above this threshold), since experience in the world has shown serious damage and destruction of these plants from the wind, as illustrated by the following photo in figure No.30.

Thus, at the end of the day, the evaluation of the duration of the windy period from 5 m/sec to 25 m/sec, according to the different ranges, which enables a better assessment of the final energy production potential, remains very important.

Another important element that distinguishes wind from other renewable sources is the fact of the very high variability of electricity production in time, which requires a very careful adjustment with the operator of the purchase or transmission of energy, both from the legal point of view and also technical for the equipment that must be placed in these cases, etc.

In this assessment, the distance to the closest point of connection of these devices to the national electricity transmission system is a decisive factor. This is related to losses in the network

ashtu dhe me kostot sa i takon ndërtimit fillestar e po ashtu dhe shërbimeve të riparimeve në fazën e funksionimit.

Infrastruktura rrugore në hapësirën ku synohet të ndërtohen impiante të tilla gjithashtu ka një rëndësi të veçantë, pasi kosto e mirëmbajtjes për sistemet eolike ka vlera mjaft të larta.

Mungesa apo pasja e një personeli të kualifikuar është një problem tjetër që duhet mbajtur në konsideratë.

Aspektet mjedisore të dëmtimit të faunës lokale dhe zogjve në veçanti do të kërkojë dhe disa përshtatje në teknologjitë e zbatuara.

Natyrisht aspektet ligjore duhet të paraprijnë këto synime. Nga pikëpamja ligjore duhet thënë se dhe me miratimin e ligjit të fundit mbi energjitë e rinovueshme Nr. 24/2023 date 23.3.2023 "Për nxitjen e përdorimit të energjisë nga burimet e rinovueshme" publikuar në fletoren zyrtare, duhet evidentuar se sa i takon burimit të erës ende mungojnë dhe duhet të plotësohen aktet nënligjore, të cilat sipas këtij ligji duhet të plotësohen deri në muajin prill të vitit 2024 (KREU VI, Neni 29).

Në kushtet fiziko gjeografike të Shqipërisë duke mbajtur në konsideratë infrastrukturën rrugore, distancat nga sistemi i transmetimit të energjisë, fuqinë e mundshme të vlerësuar dhe gjithashtu rezultojnë nga ana meteorologjike me kohën që ngelet, që vërtet është "me erë" mbi një prag që konsiderohet me efektivitet ekonomik do të duhet të mbahet parasysh dhe teknologjia më e përshtatshme: ajo me bosht vertikal apo horizontal.

Në këtë kontekst dhe duke marrë në konsideratë gjithë sa u tha më lart ndoshta do të duhej të kishte më shumë prioritet teknologjia me bosht vertikal, e cila ka kosto më të ulta jo vetëm në instalim, por çka është më e rëndësishme ka kosto të ulta riparimi, ka nevojë për një staf me pak të specializuar për mirëmbajtje, shfrytëzon erën nga çdo drejtim që mund të vijë dhe "nuk i duhet fare" "trendafil i erës", starton punën në një prag me erë më të ulët 1.5m/sek se sistemi horizontal, si dhe është më i mbrojtur nga erërat e fuqishme mbi 25 m/sek, pasi ndodhet në një lartësi më të ulët dhe kështu më pak i dëmtueshëm.

Kjo teknologji mund të gërshetohet mjaft mirë dhe me sistemet gravitacionale të ruajtjes së energjisë dhe ta bëjë me të pranueshme këtë burim energjie të rinovueshme që si të metë kryesore ka ndryshueshmërinë shumë të lartë në kohë.

Së fundmi, në kontekstin e ndryshimeve klimatike kujtojmë se nuk duhet harruar dhe analizimi me vëmendje të veçantë dhe i treguesit të "thatësirës së erës" si dhe prirjet që paraqet për të ardhmen në zonën e interesuar. Disa studime të kohëve të fundit evidentojnë një tendencë për ulje të vlerave të shpejtësisë së lëvizjes së masave ajrore dhe natyrisht dhe erës.

as well as the costs related to the initial construction and the repair services during the operation phase.

The road infrastructure in the area where it is intended to build such plants also has a special importance, since the cost of maintenance for wind power systems is quite high.

The lack of availability of qualified personnel is another problem that must be taken into consideration.

The environmental aspects of the damage to the local fauna and birds in particular will require some adaptations in the implemented technologies.

Of course, legal aspects must precede these goals. From a legal point of view, it must be said that with the approval of the last law on renewable energies No. 24/2023 date 23.3.2023 "On the promotion of the use of energy from renewable sources" published in the official notebook, it should be noted that what belongs to the wind source is still missing and the by-laws must be completed, which according to this law must be done until April 2024 (CHAPTER VI, Article 29).

In the physical geographical conditions of Albania, taking into account the road infrastructure, the distances from the energy transmission system, the potential estimated power and everything results from the meteorological side with the remaining time, that it is really "windy" above a threshold that is considered more economic effectiveness will have to be taken into account and the most suitable technology: that with a vertical or horizontal axis.

In this context and taking into account everything that was said above, perhaps the technology with a vertical axis should be given more priority, which has lower costs not only in installation, but what is more important, it has lower costs repair, there is a need for a less specialized staff for maintenance, it uses the wind from any direction that can come and "does not need at all" the "wind rose", it starts work at a wind threshold of less than 1.5m/sec than the horizontal system, and it is more protected from strong winds over 25 m/sec, as it is located at a lower height and thus less damaging.

This technology can be integrated quite well with gravitational energy storage systems and make this renewable energy source more acceptable, as its main drawback is the high variability in time.

Recently, in the context of climate change, we remind you that we should not forget to analyze with special attention the "wind drought" indicator, as well as the trends it represents for the future in the area concerned. Some recent studies show a tendency to decrease the values of the movement speed of the air masses and of course the respective wind.



Figure Nr.30 -
Dëmtim nga era i një
strukture eolike.
An eolic structure
damaged by the wind.

INFORMACION SHKENCOR

“Çdo 23 mars, Organizata Botërore e Meteorologjisë përkujton hyrjen në fuqi të Konventës që themeloi Organizatën Botërore Meteorologjike më 23 Mars 1950.

Dita Botërore e Meteorologjisë 2023 është përqendruar në temën "E ardhmja e motit, klimës dhe ujit në breza".

Dita Botërore e Meteorologjisë tregon kontributin thelbësor të Shërbimeve Kombëtare Meteorologjike dhe Hidrologjike për sigurinë dhe mirëqenien e shoqërisë dhe festohet me aktivitete në mbarë botën. Temat e zgjedhura për Ditën Botërore të Meteorologjisë pasqyrojnë çështjet aktuale të motit, klimës ose ujit”, siç është publikuar në faqen e internetit të WMO.

Shqipëria është anëtare e kësaj organizate nga 29 korriku 1957.

Në Shqipëri, vërtetimet e para meteorologjike janë bërë në Durrës duke filluar nga data 2 tetor 1868.

Në vijim paraqitet në figurën Nr.31 vendmatja meteorologjike e Tiranës.



SCIENTIFIC INFORMATION

“Every 23 March, the World Meteorological Organization commemorates the coming into force of the Convention establishing the

World Meteorological Organization on 23 March 1950.

World Meteorological Day 2023 is focused on the theme, ‘The Future of Weather, Climate and Water across Generations’.

World Meteorological Day showcases the essential contribution of National Meteorological and Hydrological Services to the safety and wellbeing of society and is celebrated with activities around the world. The themes chosen for World Meteorological Day reflect topical weather, climate, or water-related issues” as published on the web site of WMO.

Albania is member of this organization from July 29, 1957.

In Albania, the first meteorological observations are done in Durrës starting on date October 2, 1868. Below is presented in figure No.31, the meteorological measuring site of Tirana.

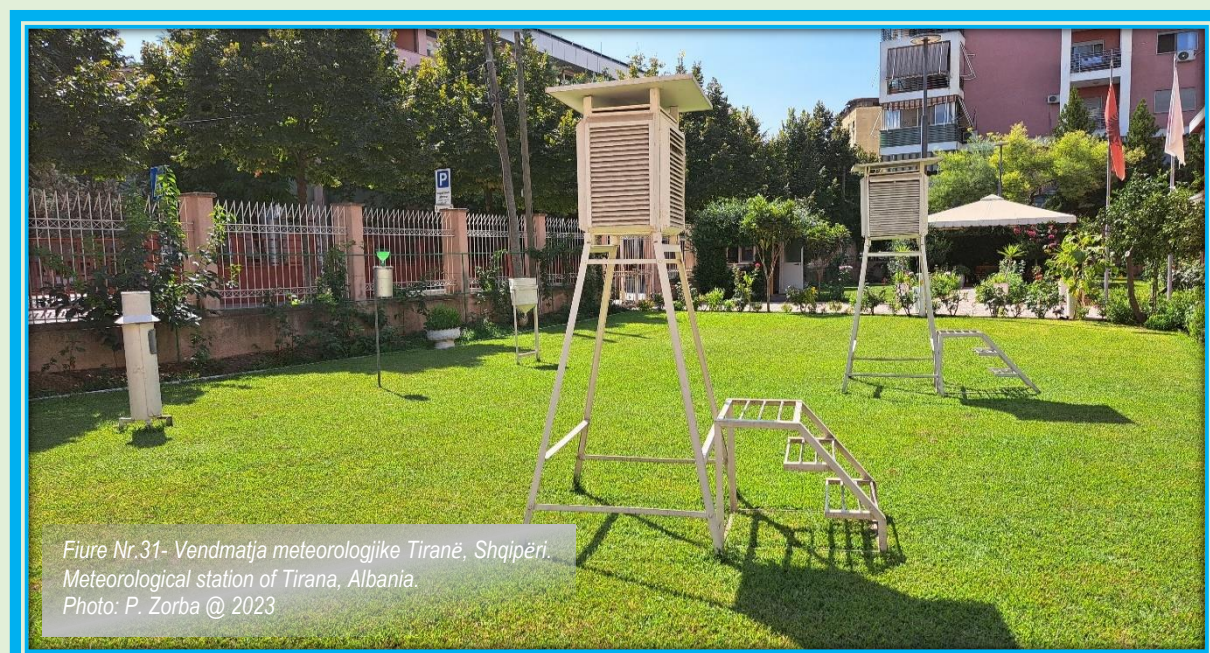


Figure No.31- Vendmatja meteorologjike Tiranë, Shqipëri.
Meteorological station of Tirana, Albania.
Photo: P. Zorba @ 2023

*Pamje e qiellit dhe vranësirave mbi Tiranë,
Shqipëri; datë 14.03.2023 ora 14.⁰⁰
View of sky and cloudiness over Tirana,
Albania; on date 14.03.2023 hour 14.⁰⁰
Photo: P. Zorba @ 2023*



PUT - INSTITUTE OF GEOSCIENCES

Street: Don Bosko , No.60, Tirana - ALBANIA

Tel: 042 250 601 & Fax: 042 259 540

E-mail: AlbaniaClimate@gmail.com

Website: www.geo.edu.al