

**ISSN: 2521-831X**

**Volumi / Volume Nr.5**

**Numri / Issue 56**

**GUSHT/AUGUST - 2021**

# **BULETINI MUJOR KLIMATIK**

# **CLIMATE MONTHLY BULLETIN**

**UPT – IGEO**

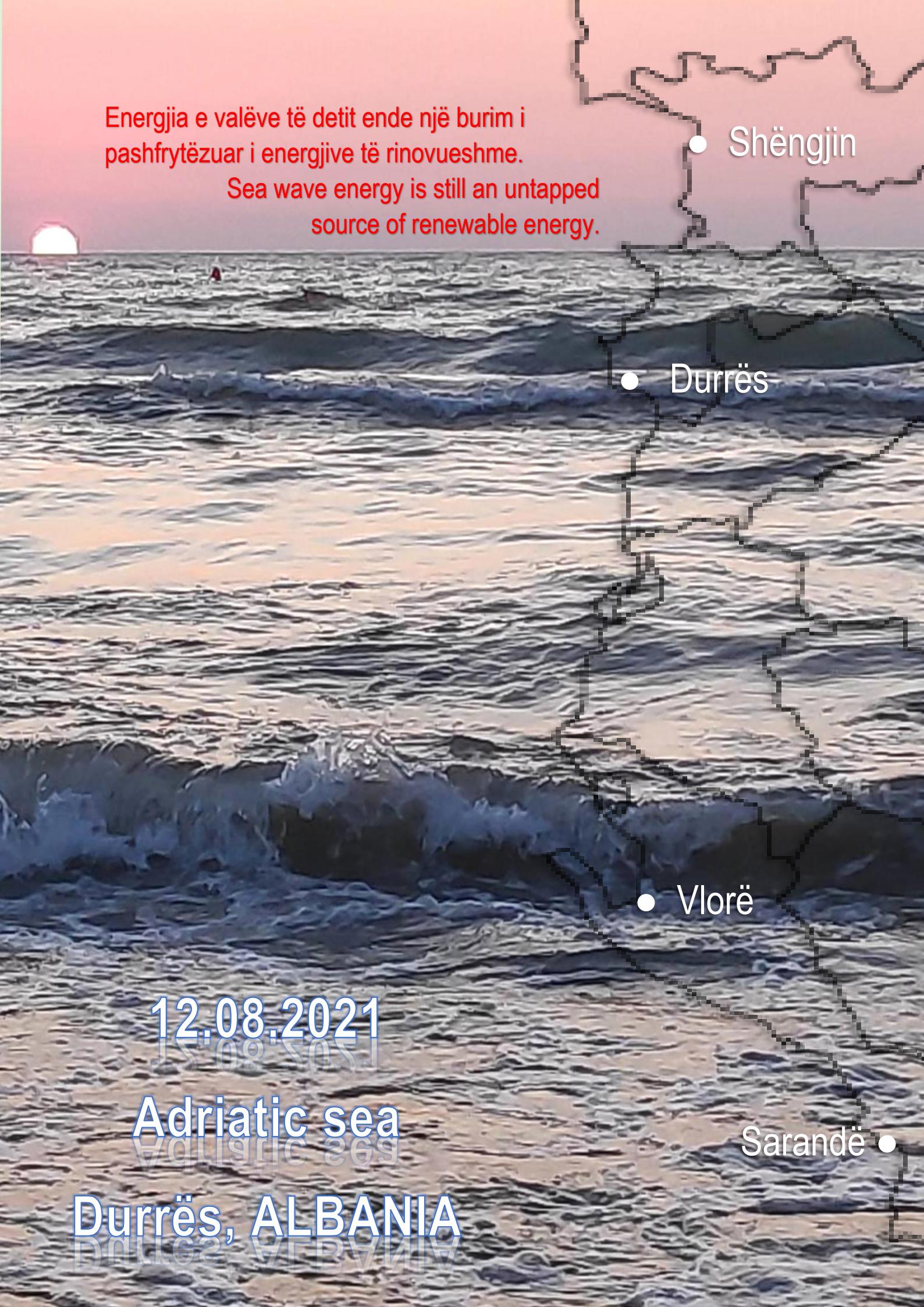
Departamenti i Meteorologjisë

**PUT – IGEO**

Department of Meteorology



Tirana, Albania © 2021



Energjia e valëve të detit ende një burim i pashfrytëzuar i energjive të rinovueshme.

Sea wave energy is still an untapped source of renewable energy.

Shëngjin

Durrës

Vlorë

Sarandë

12.08.2021  
Këngës

Adriatic sea

Durrës, ALBANIA



REPUBLIKA E SHQIPËRISË

ISSN: 2521-831X



UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS

INSTITUTI I GJEOSHKENCAVE

Departamenti i Meteorologjisë

Adresa: Rruga "Don Bosko", Nr.60,Tiranë, Tel/Fax: +355 42250601 www: www.geo.edu.al

Viti i 5<sup>te</sup> i botimit / The 5<sup>th</sup> year of issues UPT-IGEO / PUT-IGEO Klima.Shqiperia@gmail.com

# BULETINI MUJOR KLIMATIK CLIMATE MONTHLY BULLETIN

GUSHT / AUGUST 2021

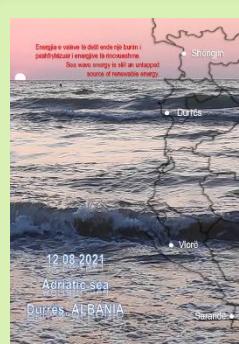
Nr.56

**Përbledhje.** Muaji gusht 2021 u karakterizua me mot të qëndrueshëm në pjesën më të madhe të kohës dhe temperatura mjaft më të larta se vlerat e normës. Ato shënuan anomali deri në  $+3.6^{\circ}\text{C}$ , ndërsa shëngjiet më të larta në shkallë vendi i shënuan temperaturat maksimale të ajrit me rrëth  $+4.9^{\circ}\text{C}$ . Reshjet regjistruan një rënje të theksuar me -59%, ndërkokë që ato u vrojtuan në rrëth gjysmën e ditëve me reshje që janë karakteristike për këtë muaj nga pikëpamja klimatike. Në fushën e agrometeorologjisë krahas informacioneve të tjera paraqiten dhe disa të dhëna mbi treguesin e shumës së temperaturave aktive mbi pragun  $10^{\circ}\text{C}$  të karakterizuar me anomali pozitive, si dhe trajtohen zjarret e vrojtuar si pasojë e temperaturave të larta apo dukuri të tjera atmosferike. Në fushën e energjive të rinovueshme trajtohet problemi i energjisë nga valët e detit, si një burim ende i pashfrytëzuar në vendin tonë. Në buletin përfshihet dhe një artikull shkencor me titull: "Metallic constructions versus extreme wind event view in the climate context of Albania"; si dhe në kuadrin e informacioneve shkencore paraqitet përbajtja e një publikimi të OBM se përsë i duhen meteorologët dhe hidrologët botës në ditët e sotme.

**Summary.** The month of August 2021 was characterized by stable weather for most of the time and temperatures much higher than the norm values. They recorded anomalies up to  $+3.6^{\circ}\text{C}$ , while the highest deviations nationwide marked the maximum air temperatures by about  $+4.9^{\circ}\text{C}$ . Precipitation recorded a significant decrease of -59%, while they were observed in about half of the rainy days that are characteristic for this month from a climatic point of view. In the field of agrometeorology, among other information, some data are presented on the indicator of the sum of active temperatures above the  $10^{\circ}\text{C}$  threshold characterized by positive anomalies, as well as treating fires observed as a result of high temperatures or other atmospheric phenomena. In the field of renewable energy, the problem of energy from sea waves is treated, as a still unused resource in our country. The bulletin includes a scientific article entitled: "Metallic constructions versus extreme wind event view in the climate context of Albania"; as well as in the context of scientific information is presented the content of an OBM publication on why meteorologists and hydrologists are needed.

**TABELA E PËRMBAJTJES / TABLE OF CONTENT**

Përbledhje.....	3	Summary.....	3
Hyrje .....	5	Introduction .....	5
Diellëzimi .....	6	Sunshine .....	6
Temperaturat e ajrit .....	7	Air temperatures .....	7
Reshjet atmosferike .....	14	Atmospheric precipitation .....	14
Agrometeorologji .....	20	Agrometeorology .....	20
Energjitet e rinovueshme .....	24	Renewable energies .....	24
Ndryshimet klimatike .....	25	Climate change .....	25
Artikull shkencor .....	29	Scientific Article .....	29
Informacione shkencore .....	35	Scientific information.....	35



Sipërfaqet detare të Adriatikut dhe Jonit përgjatë vijës bregdetare që i përkasin Shqipërisë përbëjnë një pasuri kombëtare edhe në këndvështrimin e potencialit që ofron kjo hapësirë për energjinë e valëve të detit, të cilat me teknologjitet e sotme mundësojnë një burim tjetër alternativ energjie. (Foto e datës 21.08.2021 në bregdetin e Adriatikut në Durrës, P. Zorba).

The maritime surfaces of the Adriatic and Ionian along a coastline which belong to Albania constitute a national treasure in terms of the potential that this space offers for the energy of sea waves, which with today's technologies enable another source that of alternative energy. (Photo dated 21.08.2021 on the Adriatic coast in Durrës, P. Zorba).

## HYRJE

Muaji gusht në mënyrë të qëndrueshme në vitet e fundit po fillon të karakterizohet me vlerat maksimale të temperaturave të ajrit ndër të gjithë muajt e vitit duke e lënë pas muajin korrik. Të dhënat e analizuara tregojnë për një "rrëshqitje" të vlerave maksimale të temperaturave të ajrit, të cilat si në vlera mesatare mujore, ashtu dhe ato të vlerave minimale e maksimale kanë pësuar një zhvendosje në kohë, ndërkohë duhet thënë anomalinë më të lartë e shënojnë vlerat e temperaturave maksimale. Për këtë qëllim një paraqitje skematike e kësaj dukurie jepet në figurën bashkëngjitur.

Shqipëria gjatë muajit gusht 2021 si pasojë e temperatuave të larta u përfshi dhe nga një sërë zjarresh, të cilat dëmtuan mjaft sipërfaqe pyjore. Ndërkohë pjesa jugore e kontinentit u prek më shumë dhe nga prania e valëve të të nxehitet, duke regjistruar vlerën rekord sa i takon historisë së vrojtimeve meteorologjike në kontinentin European me  $+48.0^{\circ}\text{C}$  në pjesën e Siçilisë të Italisë së jugut.

Vlerat rekorde historike kryesisht në territorin e Shqipërisë që i përkasin muajit gusht datojnë në vitet 1956, 1957, 1958

dhe 1973. Disa prej këtyre rekordeve mbi pragun  $40^{\circ}\text{C}$  janë:  $+41.3^{\circ}\text{C}$  në Bushkash,  $41.9^{\circ}\text{C}$  Lushnjë,  $41.0^{\circ}\text{C}$  Elbasan,  $40.5^{\circ}\text{C}$  Librazhd,  $41.2^{\circ}\text{C}$  Ballsh,  $40.4^{\circ}\text{C}$  Krane,  $41.0^{\circ}\text{C}$  Stjar,  $40.2^{\circ}\text{C}$  Sarandë,  $41.2^{\circ}\text{C}$  Lefetr Talo,  $42.4^{\circ}\text{C}$  Çiflik, që i takojnë datës 14.08.1957 si dhe  $42.0^{\circ}\text{C}$  në Çorovodë 18.8.1973,  $40.1^{\circ}\text{C}$  Kuç 17.8.1956 dhe  $40.7^{\circ}\text{C}$  në Dukat F., në datë 22.8.1958.

## INTRODUCTION

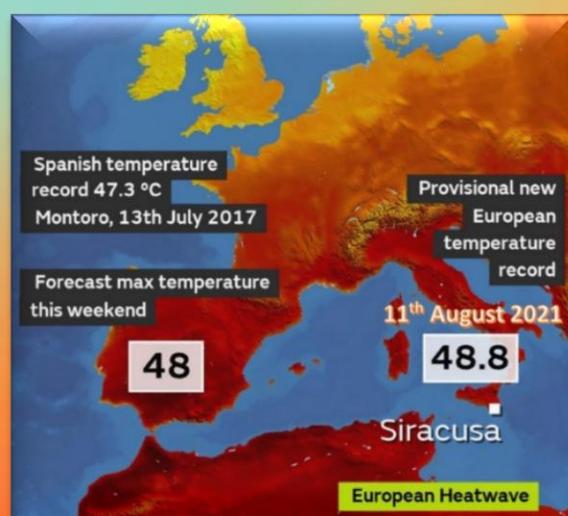
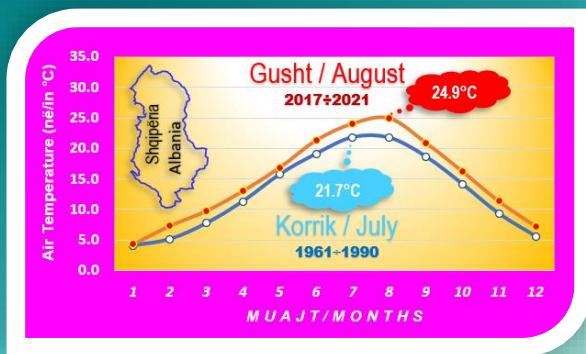
The month of August has been steadily in recent years beginning to be characterized by the maximum values of air temperatures throughout the months of the year leaving behind the month of July. The analyzed data show a "slide" of the maximum values of air temperatures, which in both the average monthly values and those of the minimum and maximum values have undergone a shift in time, while it must be said that the

highest anomaly is marked by values of maximum temperatures. For this purpose, a schematic representation of this phenomenon is given in the attached figure.

Albania during August 2021 as a result of high temperatures was affected by a series of fires, which damaged many forest areas. Meanwhile,

the southern part of the continent was most affected by the presence of heat waves, recording a record value in terms of the history of meteorological observations on the European continent with  $+48.0^{\circ}\text{C}$  in the Sicilian part of southern Italy. Historical record values mainly in the territory of Albania belong to the month of August and date back to the years 1956, 1957

1958 and 1973. Some of these records above the  $40^{\circ}\text{C}$  threshold are:  $+41.3^{\circ}\text{C}$  in Bushkash,  $41.9^{\circ}\text{C}$  Lushnja,  $41.0^{\circ}\text{C}$  Elbasan,  $40.5^{\circ}\text{C}$  Librazhd,  $41.2^{\circ}\text{C}$  Ballsh,  $40.4^{\circ}\text{C}$  Krane,  $41.0^{\circ}\text{C}$  Stjar,  $40.2^{\circ}\text{C}$  Saranda,  $41.2^{\circ}\text{C}$  Lefetr Talo,  $42.4^{\circ}\text{C}$  Çiflik, belonging to the date 14.08.1957 and  $42.0^{\circ}\text{C}$  in Çorovodë 18.8.1973,  $40.1^{\circ}\text{C}$  Kuç 17.8.1956 and  $40.7^{\circ}\text{C}$  in Dukat F., on 22.8.1958.



## Diellëzimi

Krezatimi diellor si burimi kryesor i energjisë në planetin Tokë dhe faktori kryesor në formimin e klimës përgjatë muajit gusht 2021 shënoi vlera të larta dhe në hapësirën e vendit tonë.

Ndonëse nga pikëpamja teorike fund gushti është veçse tre javë nga data 22 shtator kur vrojtohet dhe barazimi i kohëzgajtjes së ditës me natën, dhe karakterizohet me një rënje të rezatimit diellor për rrjedhojë të zvogëlimit të kohëzgajtjes ditore me ndriçim me rrith 2.5 minuta çdo ditë; duhet thënë se për shkak të mbizotërimit të masave ajrore të ngrohta me origjinë nga qendrat barike të presionit të lartë dhe një niveli të ulët të vranësirës dhe ditëve me reshje u mundësua dhe ruajtja e vlerave të larta të treguesit të diellëzimit.

Në figurën në vijim Nr.1 jepet një paraqitje grafike e ecurisë ditore të diellëzimit për disa vendmatje meteorologjike të Shqipërisë për muajin gusht 2021.

Vlerat mujore të këtij treguesi ishin përkatësisht 265 orë me diell në Gostilë të Kukësit, 264 ore në Rapsh, 341 orë në Koplik, 295 ore Fier, 318 orë në Belsh, 312 orë në Voskopojë dhe 298 orë në Konispol.



## Sunshine

As the main source of energy on the Earth planet and the main factor in the formation of the climate, solar radiation during the month of August 2021 marked high values in the space of our country.

Although from the theoretical point of view the end of August is only three weeks from September 22 when the equalization of daytime duration with night is observed, and is characterized by a decrease of solar radiation due to the reduction of daytime duration with lighting by about 2.5 minutes every day; It should be noted that due to the predominance of warm air masses originating from high pressure baric centers and a low level of cloudiness and rainy days, it was possible to maintain high values of the sunshine index.

The following figure No.1 gives a graphic presentation of the daily sunshine performance for some meteorological stations of Albania for the month of August 2021.

The monthly values of this indicator were respectively 265 hours of sunshine in Gostile of Kukes, 264 hours in Rapsh, 341 hours in Koplik, 295 hours in Fier, 318 hours in Belsh, 312 hours in Voskopoja and 298 hours in Konispol.

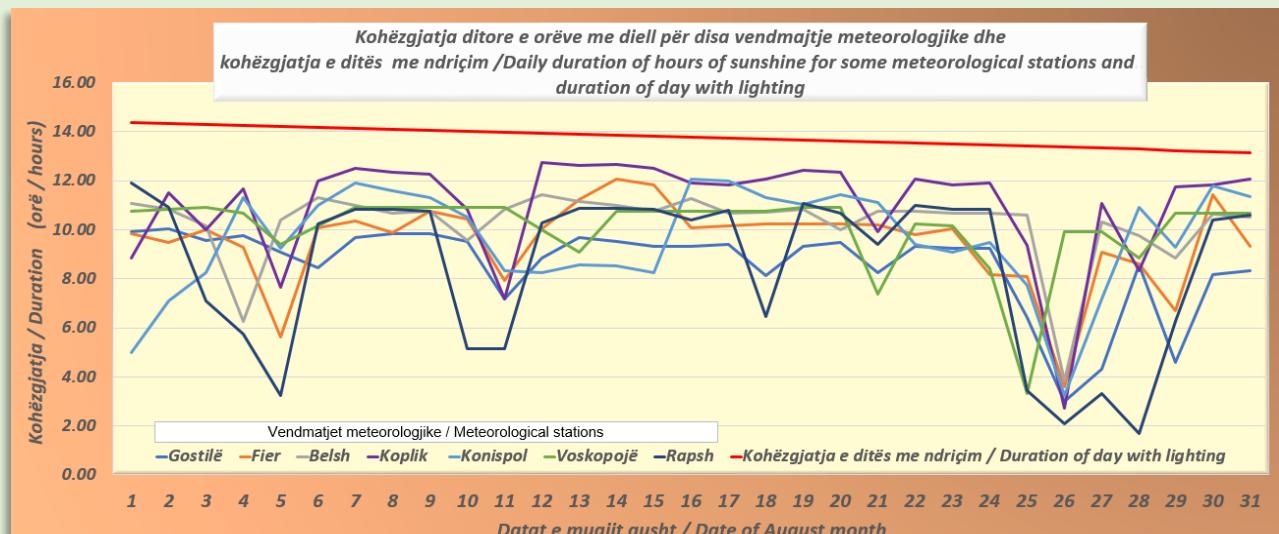


Figure Nr.1. - Vlerat ditore të diellëzimit për disa vendmatje meteorologjike të muajit gusht 2021 për Shqipërinë. / Values of daily sunshine for some meteorological stations of August month 2021 for Albania.

**Temperaturat e ajrit gjatë muajit gusht 2021** sa ia takon kontinentit European shënuan vlera pranë atyre të periudhës shumëvjecare 1991-2020, ndonëse situata ndryshoi në pjesë të ndryshme duke u paraqitur me anomali negative pjesa veriore dhe positive pjesa jugore, si kjo dukshëm evidentohet dhe në hartën e paraqitur në figurën Nr.2. Gjatë periudhave me valë të të nxehtit në jugun e Europës temperaturat arriten deri në 48.8°C, siç u shënua dhe rekordi në Sicili të Italisë me datë 11 gusht 2021. Kjo temperaturë është e verifikuar dhe nga OBM dhe shënon vlerën më të lartë të regjistruar në Europë.



**Air temperatures** during August 2021, concerned the European continent, they marked values close to those of the norm period 1991-2020, although the situation changed in different parts, with negative anomalies were presented in the northern part and positive in the southern part, as evident in the map showed in figure No.2. During the heat waves period in southern Europe, temperatures reached 48.8°C, the **record in Sicily, Italy on August 11, 2021**. This temperature is also verified by WMO and marks the highest value recorded in Europe.

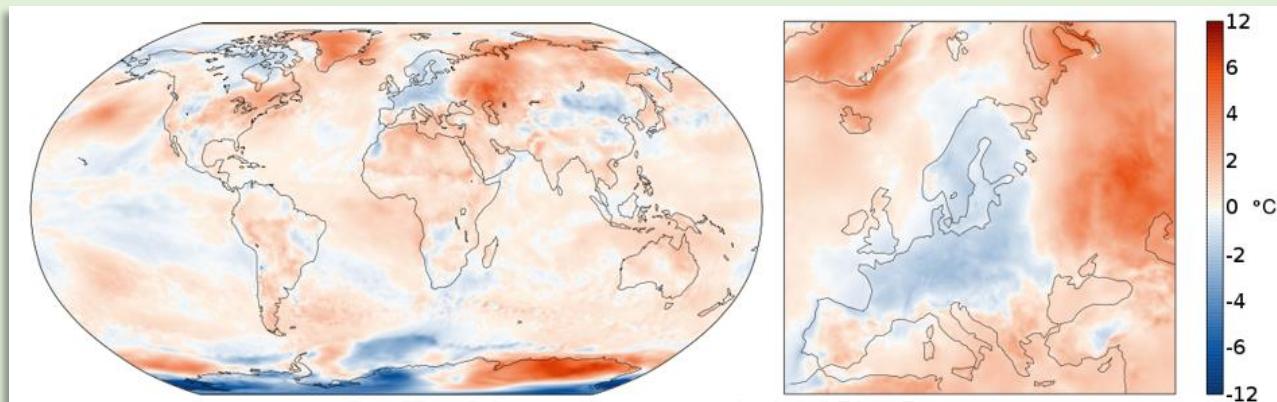


Figure Nr.2 - Anomalitë e temperaturës së ajrit pranë sipërfaqes për muajin gusht 2021 kundrejt periudhës 1991-2020. Surface air temperature anomaly for August 2021 compare to the period 1991-2010 (Copernicus, ECMWF, etc.).

Në shkallë globale temperaturë e muajit gusht 2021 ishte +0.31°C më e lartë se periudha 1991-2020, dhe e ngjashme me muajin gusht 2017 si dhe -0.1°C më e freskët se muaji gusht 2016, që mbahet si muaji më i ngrohtë.

Globally, the temperature of August 2021 was +0.31°C higher than the period 1991-2020, similar to August 2017 and -0.1°C cooler than August 2016, which is considered the warmest month.

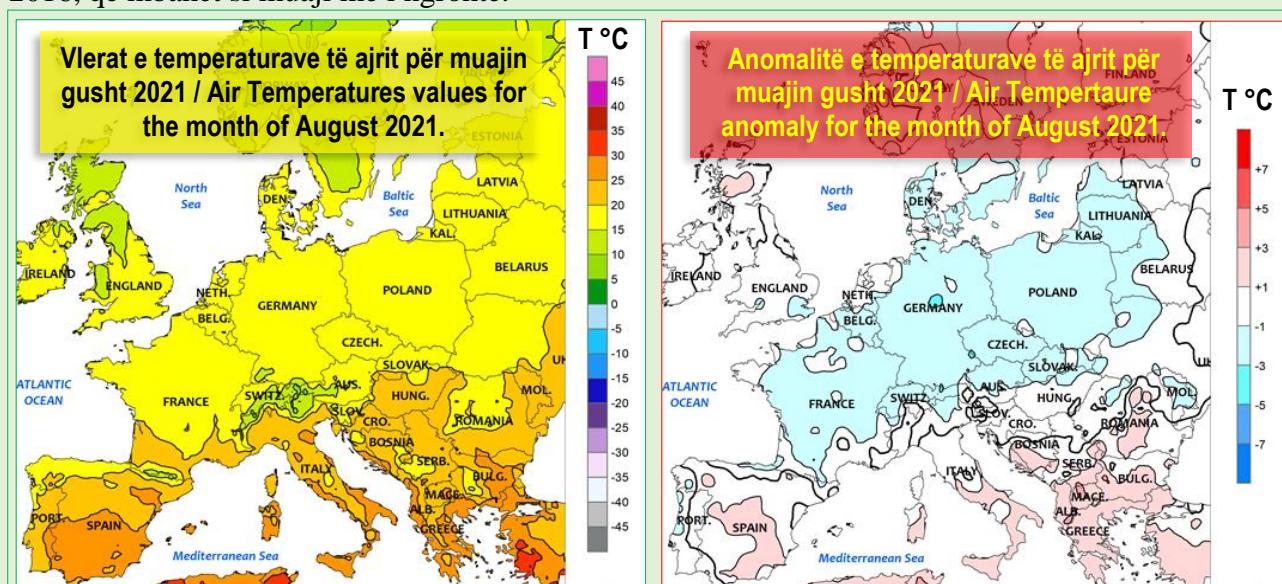


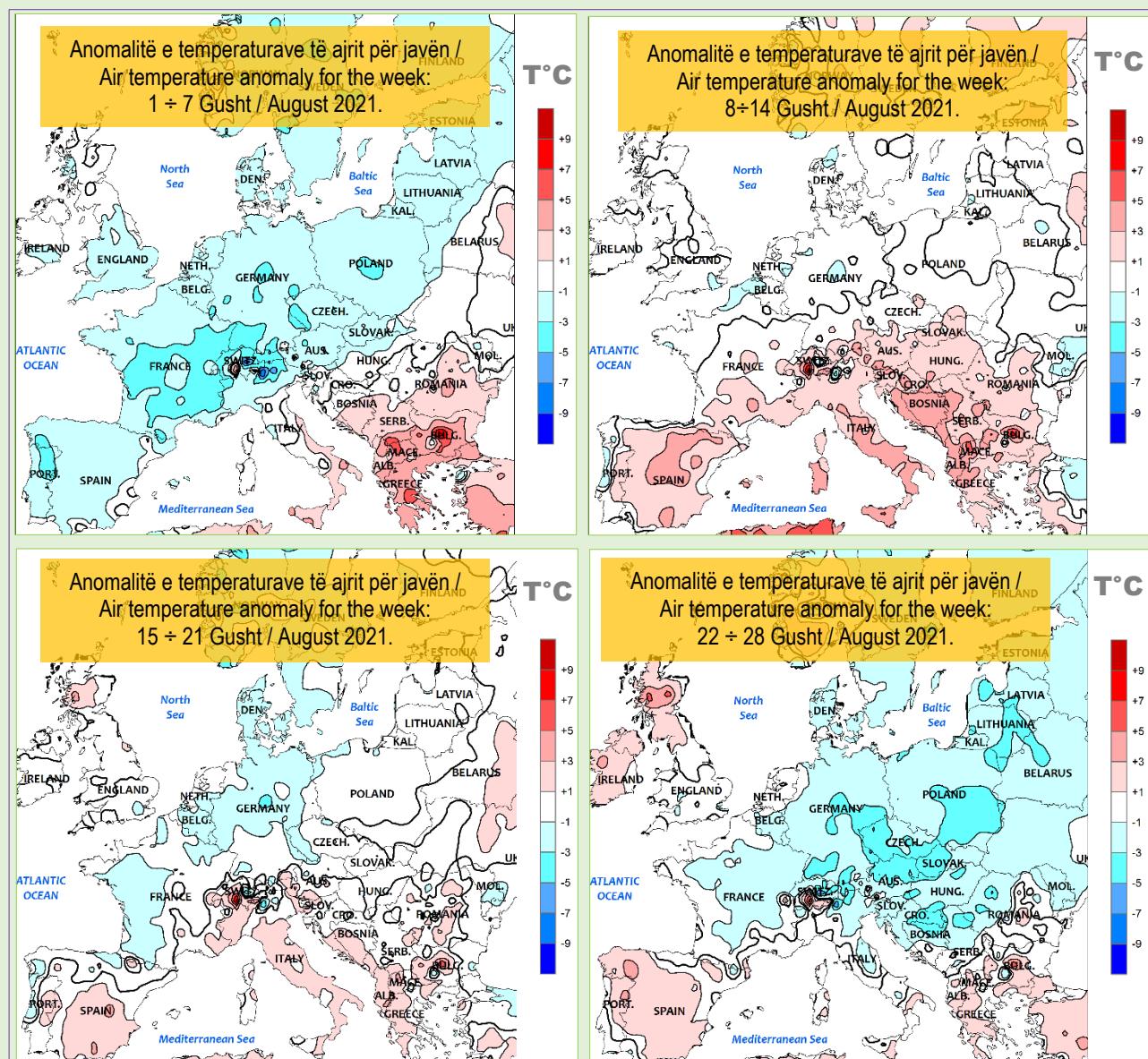
Figure Nr.3. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit dhe anomalive të tyre për kontinentin European për muajin gusht 2021, sipas NOAA-s. / Values of mean air temperatures and their anomalies for the European continent for the month of August 2021, according to NOAA.

Vlerat e anomalive të temperaturave mesatare të ajrit në shkallë kontinentale javë pas jave evidentuan siç paraqitet dhe në hartat në vijim paraqitur në figurën Nr. 3, se vendi ynë u ndodh në pjesën më të madhe të kohës në një situatë të shoqëruar me anomali positive, të cilat herë herë shënuan dhe vlerat më të larta kontinentale me +3°C deri +5°C apo dhe deri në +7°C.

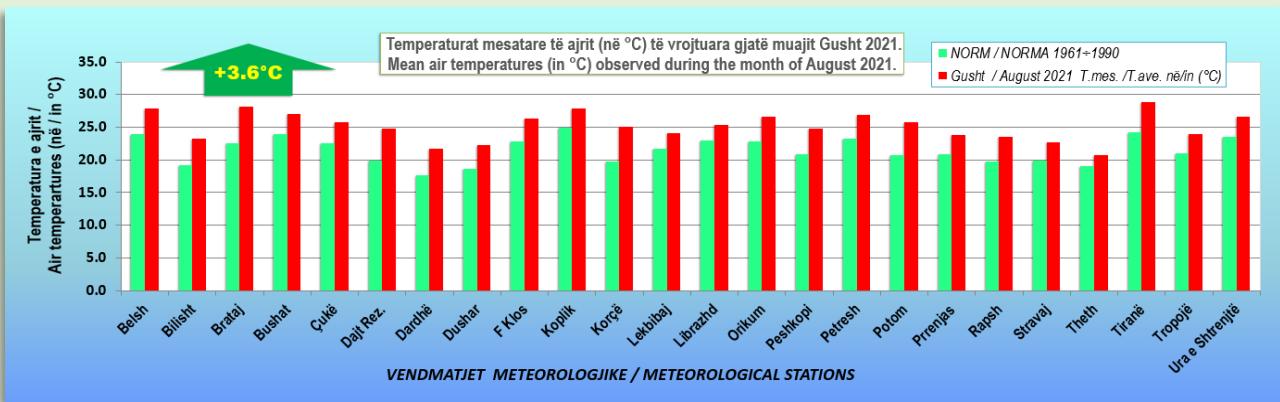
Gjithësesi një analizë më e detajuar bazuar në të dhënat meteorologjike të vendmatjeve të Sistemit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik të Shqipërisë e paraqitur në grafikun e figurës Nr.5 dukshëm evidenton këto shhangje positive, të cilat vlerat më të larta i shënuan në javët e para të muajit gusht 2021.

Average air temperatures of the anomalies on the continental scale during the monthly weeks it's evidenced as it shown in the maps presented in figure no. 3, that our country was most of the time in conditions with positive anomalies, which in specific time period marked the highest continental values with +3°C to +5°C or up to +7°C.

Overall, a more detailed analysis based on meteorological data of the National Meteorological Monitoring System of Albania presented by the graph in figure No.5, clearly indicates these positives deviations, which marked the highest values in the first weeks of August month 2021.



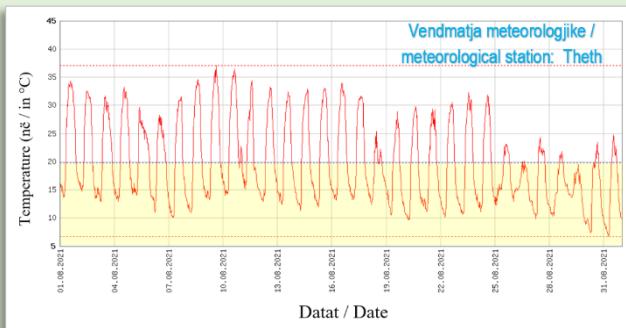
*Figure Nr.4. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit për kontinentin European për 4 javët e muajit gusht 2021, sipas NOAA-s. / Average values of air temperatures for European Continent for the 4 weeks of August 2021, according to NOAA.*



*Figure Nr.5. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit gusht 2021 për Shqipërinë. / Values of mean air tempertaures for some meteorological stations of August month 2021 for Albania.*

Për Shqipërinë gjatë muajit gusht 2021 u shënua një anomali prej  $+3.6^{\circ}\text{C}$  e vlerave të temperaturave mesatare të ajrit, të cilat për një sërë vendmatjesh meteorologjike të përgjedhura për zona e nën-zona të ndryshme klimatike janë paraqitur në grafikun e dhënë në figurën Nr.5.

Ndërkohë në paraqitjen grafike për ecurinë e temperaturave të ajrit në figurën 9/1-9/12 jepen grafikisht të dhënat ditore ekstremale si dhe në figurat në vijim për ilustrim pasqyrohen të dhëna më të detajuar për ecurinë 24 orësh e të tempertaurave për muajin gusht 2021 për vendmatjet meteorologjike: Theth, Ura e Shtrenjtë dhe Peshkopi.



*Figure Nr.7. - Vlerat e temperaturave të ajrit për vendmatjen meteorologjike Peshkopi për muajin gusht 2021.*

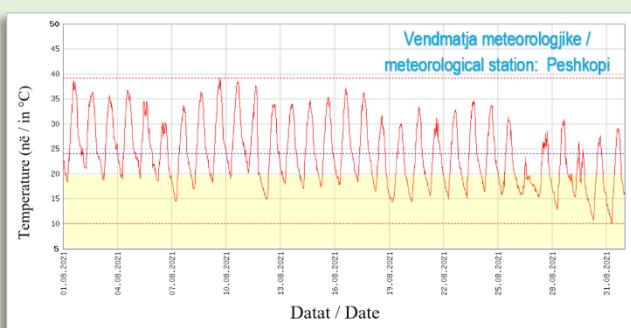
*Values of mean air tempertaures for the meteorological stations of Peshkopi for the month of August 2021.*

Albania during August 2021 marked a value of  $+3.6^{\circ}\text{C}$  as anomaly of average air temperatures, a detailed series of meteorological measurements selected for different climatic zones and sub-zones are presented in the graph showed in figure No.5

Meanwhile, in the graphic presentation for the persist of air temperatures in the figure 9/1-9/12, the extreme daily data are showed graphically and in the following figures for illustration are reflected more detailed data for the 24 hour and temperature performance for the month of August 2021 for meteorological stations like: Theth, Ura e Shtrenjtë and Peshkopi.

*Figure Nr.6. - Vlerat e temperaturave të ajrit për vendmatjen meteorologjike Theth për muajin gusht 2021.*

*Values of mean air tempertaures for the meteorological stations of Theth for the month of August 2021.*



*Figure Nr.8. - Vlerat e temperaturave të ajrit për vendmatjen meteorologjike Ura e Shtrenjtë për muajin gusht 2021.*

*Values of mean air tempertaures for the meteorological stations of Ura e Shtrenjtë for the month of August 2021.*

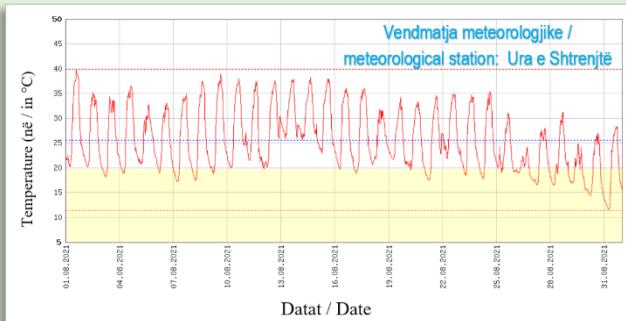
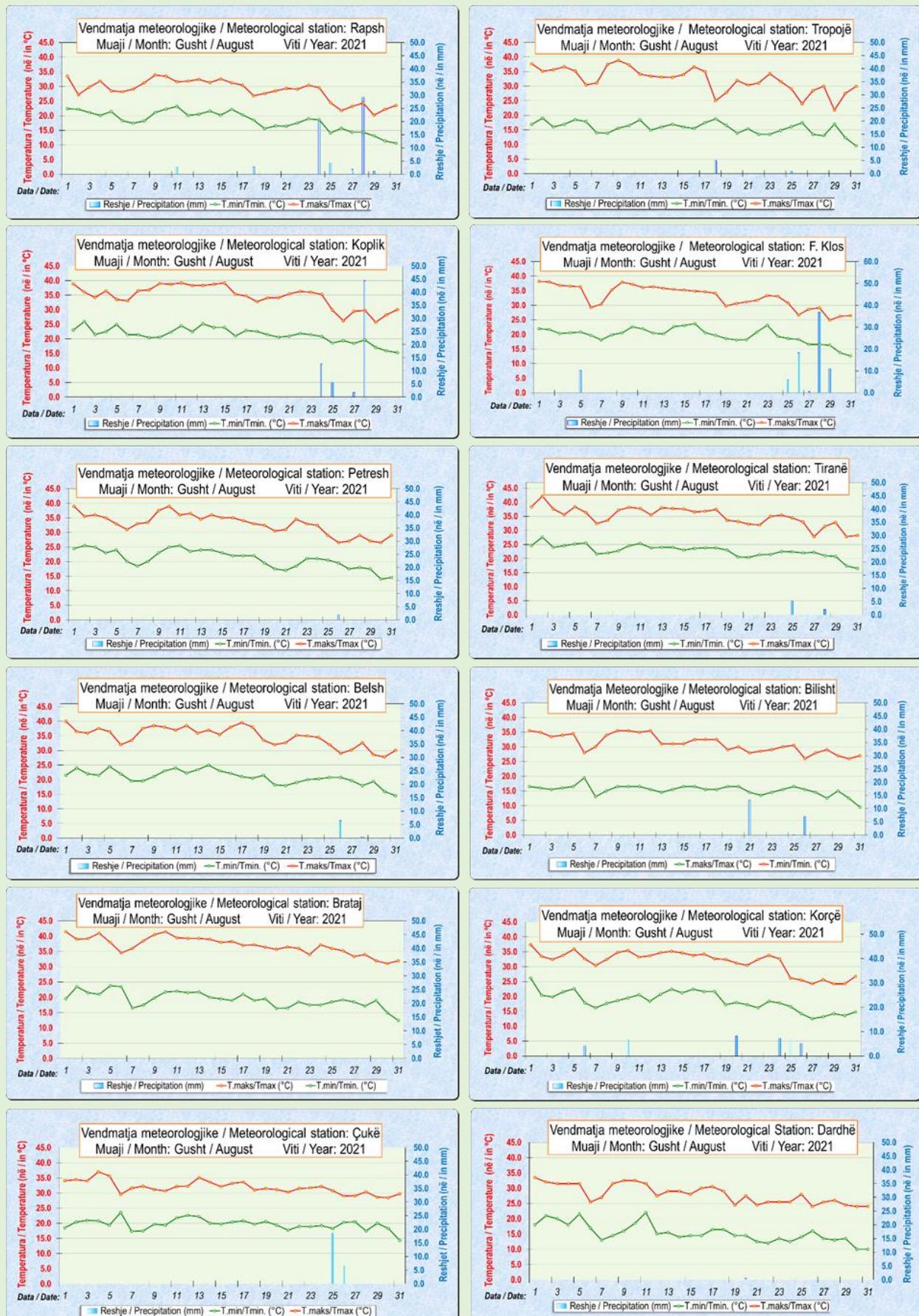
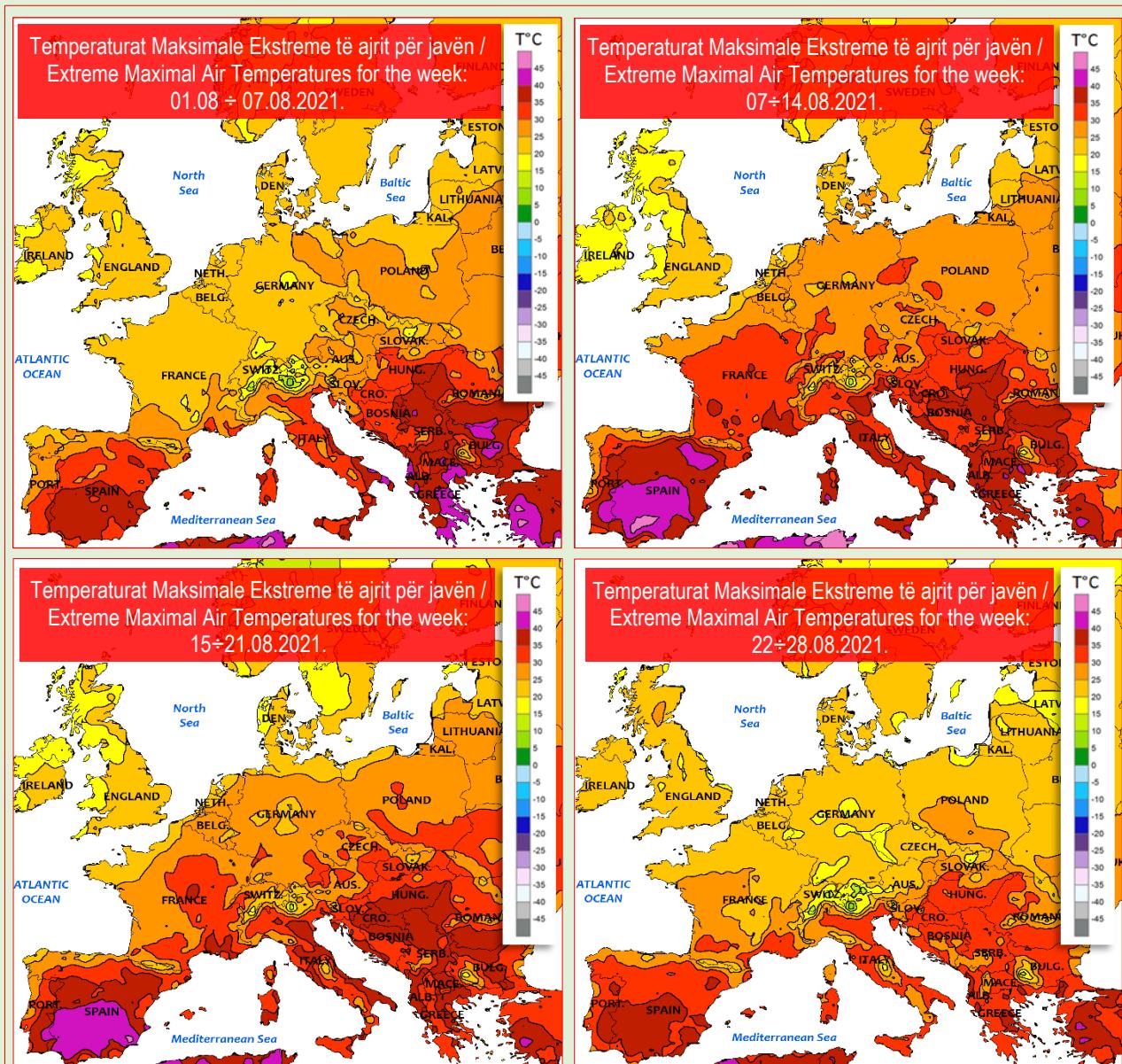
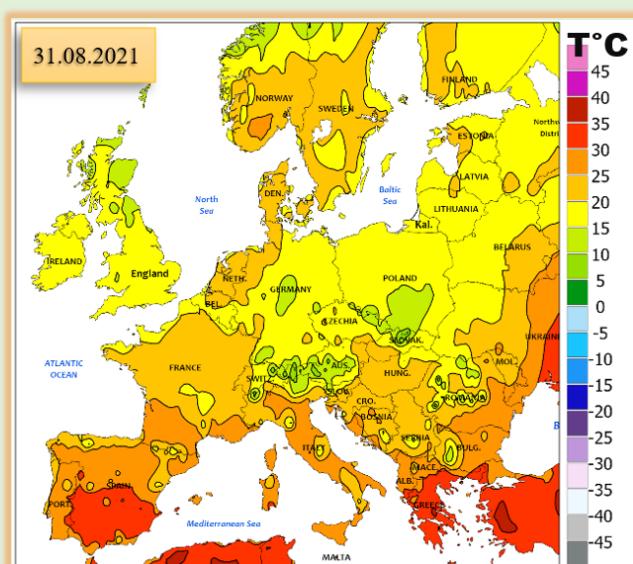


Figure Nr. 9/1÷9/12 - Temperaturat ditore për disa vendmatje meteorologjike për muajin gusht 2021 në Shqipëri.  
 The daily temperatures for some meteorological stations for August month 2021 in Albania.





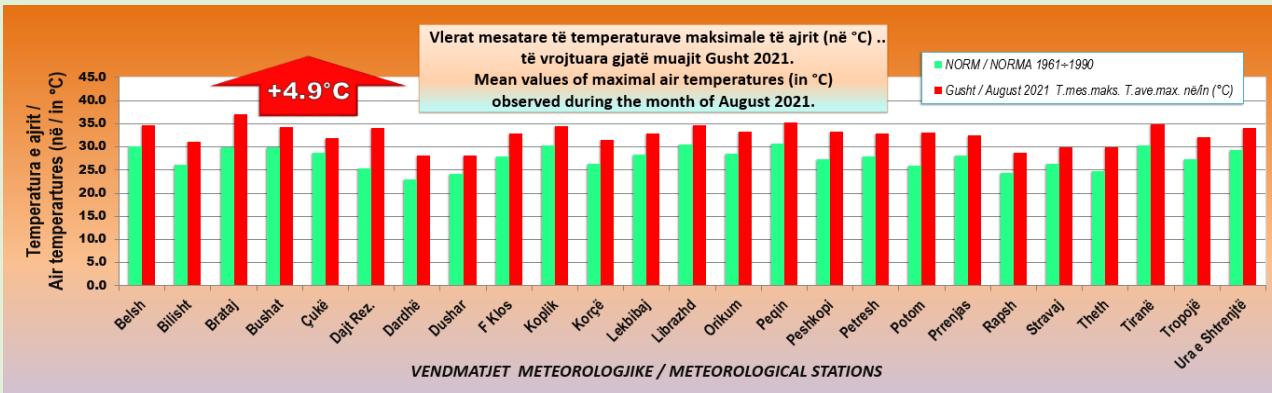
*Figura Nr.10. - Vlerat e temperaturave maksimale ekstreme të ajrit për kontinentin European për 4 javët e muajit gusht 2021, sipas NOAA-s. / Extreme maximal values of air temperatures for European Continent for the 4 weeks of August 2021, according to NOAA.*



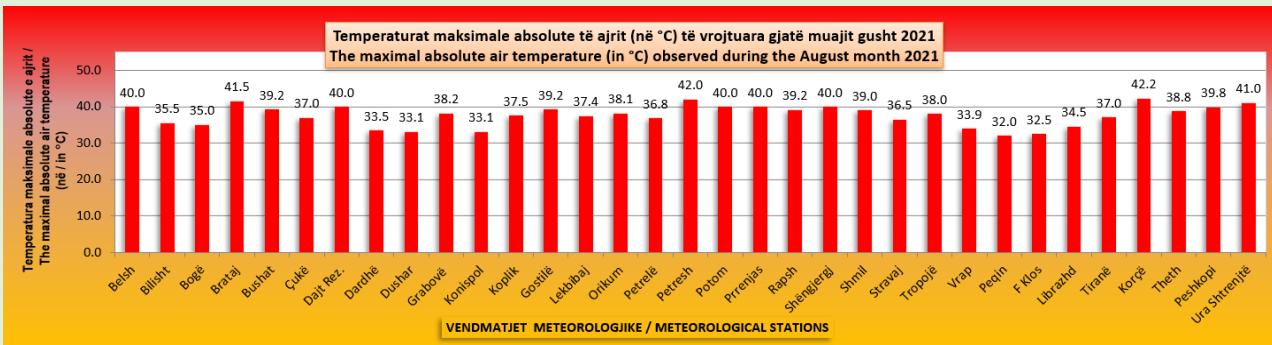
Ndërkohe vlerat e temperaturave maksimale të ajrit shënuan një anomali të lartë prej  $+4.9^{\circ}\text{C}$  në shkallë vendi, siç kjo paraqitet dhe në figurën Nr.12, duke e përfunduar muajin gusht 2021 me vlera të larta dhe më të theksuara në pjesën jugore të vendit, dhënë në figurën Nr.11.

Meanwhile, the values of maximum air temperatures marked a high anomaly of  $+4.9^{\circ}\text{C}$  nationwide, as shown in Figure No.12, August 2021 ends with higher temperature values, the more pronounced values are in the southern part of the country showed in figure No.11.

*Figura Nr.11. - Vlerat e temperaturave ekstreme maksimale të ajrit për Europën për datën 31 gusht 2021.  
Values of extreme maximal air temperatures for Europe for on date August 31, 2021.*



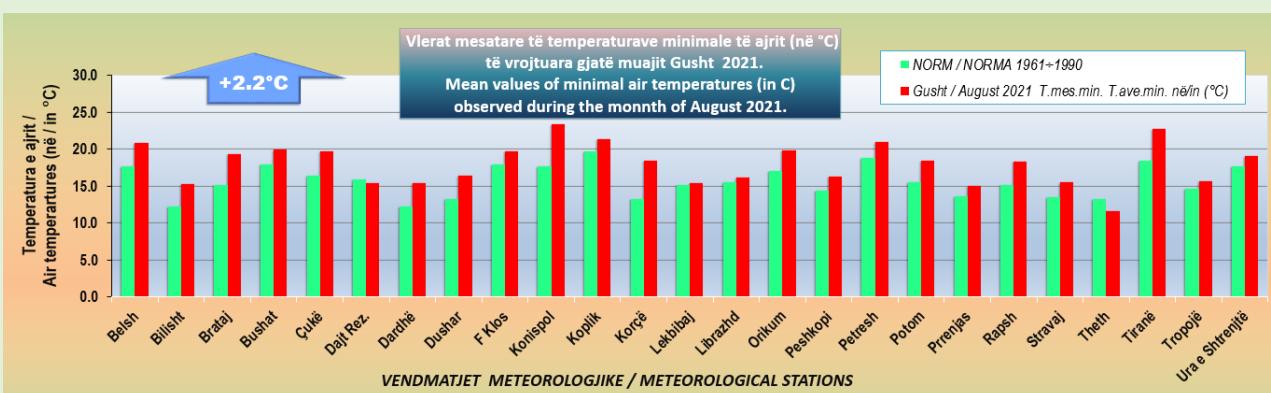
*Figura Nr.12. - Vlerat e temperaturave mesatare maksimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit gusht 2021 për Shqipërinë. / Values of mean maximal air temperatures for some meteorological stations of August month 2021 for Albania.*



*Figura Nr.13. - Vlerat e temperaturave maksimale absolute të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit gusht 2021 për Shqipërinë. / Values of maximal absolut air temperatures for some meteorological stations of August month 2021 for Albania.*

*Tabela Nr.1. – Treguesi i numrit të netëve tropikale gjatë muajit gusht 2021 në Shqipëri për disa vendmatje meteorologjike. / The index of tropical nights during August 2021 for Albania at some meteorological stations.*

Vendmatja meteorologjike Meteorological stations	Belsh	Brataj	Bushat	Cukë	Dardhë	Dushar	Grabovë	Konispol	Koplik	Gostilë	Orikum	Petrelë	Petresh	Potom	Rashq	Shmil	F.Klos	Tiranë	Korçë	Peshkopi	Ura Shtrënjë
Netë Tropikale Tropical night Tmin>20°C	20	10	15	12	3	4	15	28	24	3	12	20	18	13	14	5	16	29	11	1	10



*Figura Nr.14. - Vlerat e temperaturave mesatare minimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit korrik 2021 për Shqipërinë. / Values of mean minimal air temperatures for some meteorological stations of July month 2021 for Albania.*

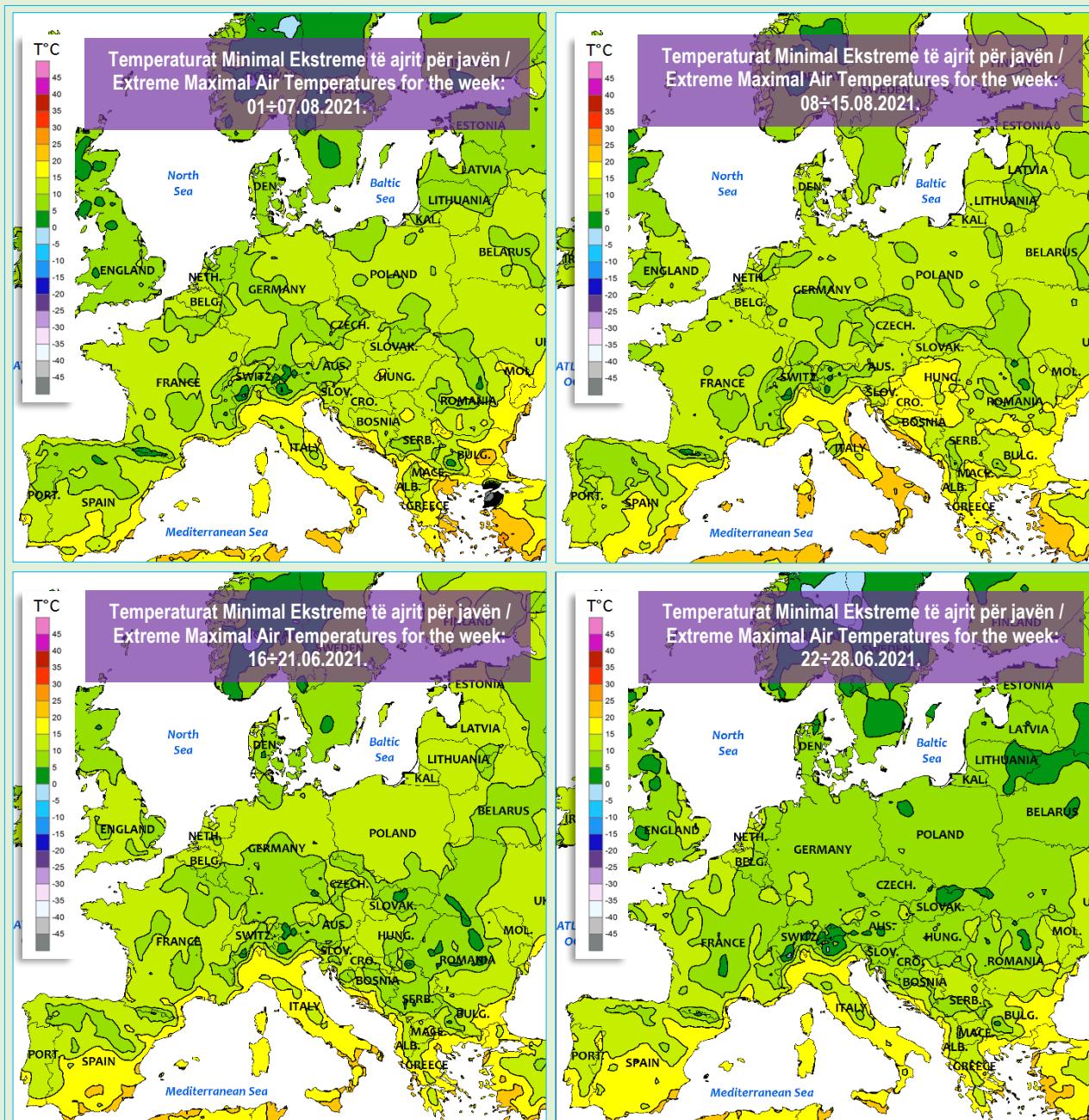


Figura Nr.15. - Vlerat e temperaturave minimale ekstreme të ajrit për kontinentin European për 4 javët e muajit gusht 2021, sipas NOAA-s. / Extreme minimal values of air temperatures for European Continent for the 4 weeks of August 2021, according to NOAA.

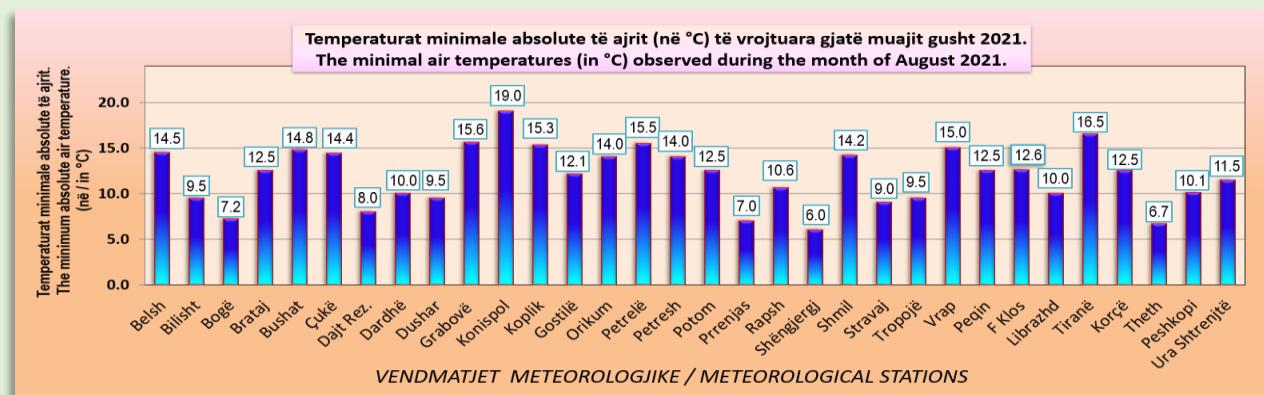


Figura Nr.16. - Vlerat e temperaturave minimale absolute të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit gusht 2021 për Shqipërinë. / Values of minimal absolut air temperatures for some meteorological stations of August month 2021 for Albania.

**Reshjet atmosferike** - gjatë muajit gusht ashtu siç ka ndodhur ndër vite nuk janë të larta dhe përgjithësisht ruajnë shpesh herë natyrë lokale. Në vijim në figurën Nr.17 paraqiten hartat më të dhënat e reshjeve në shkallë kontinentale dhe anomalitë e tyre të vrojtuarar për muajin gusht 2021, ku Shqipëria paraqitet me vlera nën normë.



**Atmospheric precipitation** - during August as it has happened over the years are not high and generally often preserve local nature. The following figure No.17 presents the maps with the data of precipitation and anomalies on a continental scale observed for the month of August 2021, where Albania is presented with values below the norm.

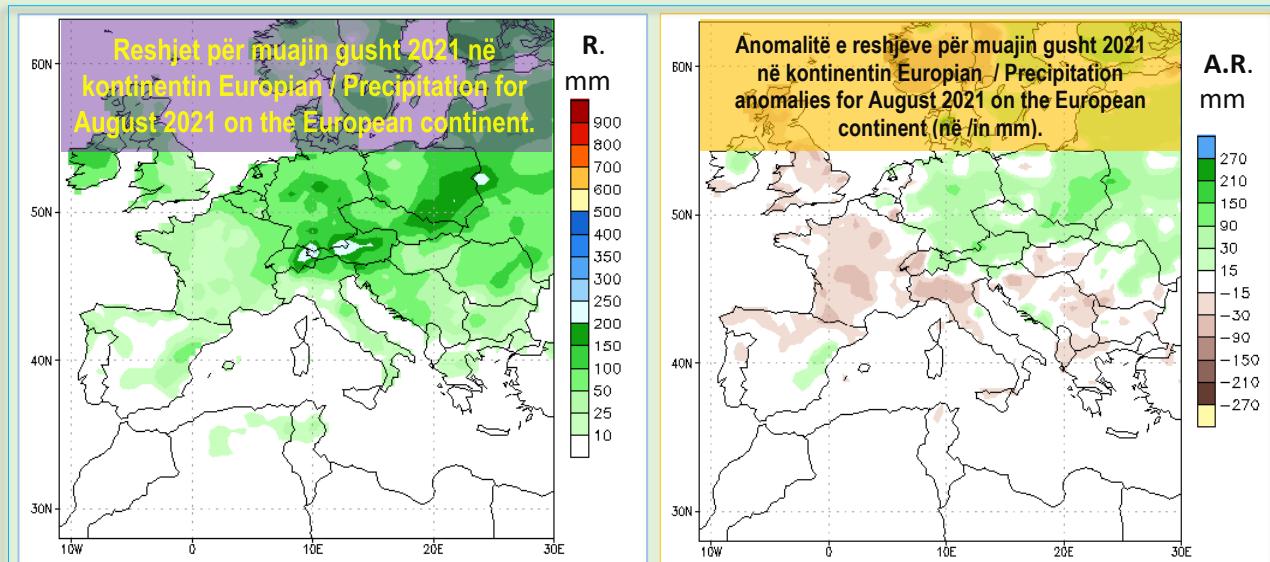
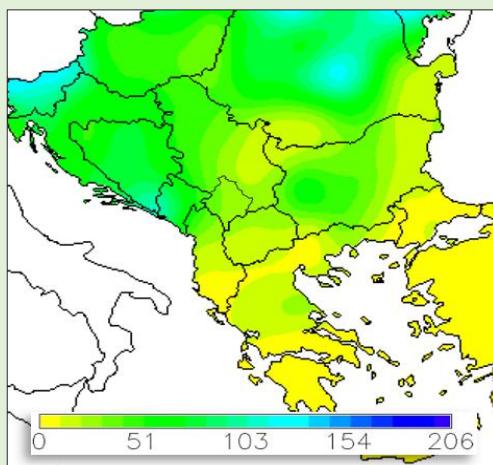


Figura Nr.17. - Reshjet për muajin gusht 2021 në kontinentin European dhe anomalitë kundrejt periudhës 1981÷2010, sipas NOAA-s. / Rainfall for August 2021 at the European continent and their anomalies referring to the period 1981÷2010 according to NOAA.



Një paraqitje më e detajuar për hapësirën e gadishullit Ballkanik për shpërndarjen e reshjeve (në mm) të muajit gusht 2021 jepet në hartën e dhënë në figurën Nr.18.

A detailed view of space distribution of precipitation (in mm) on Balkan Peninsula is given on the map presented on the figure Nr.18.

Figura Nr.18. - Reshjet (ne mm) gjatë muajit gusht 2021 në hapësirën e gadishullit Ballkanit.

Precipitation (in mm) during August 2021 in the area of the Balkan Peninsula.

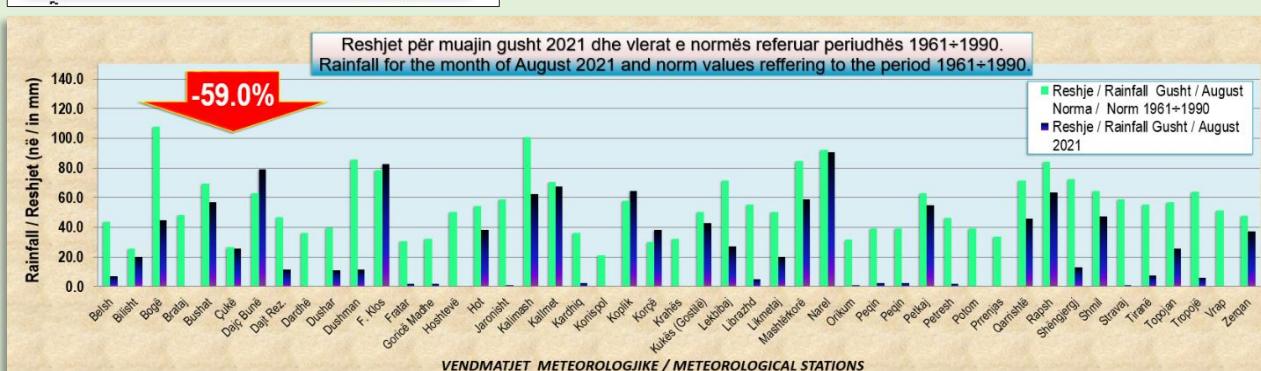


Figura Nr.19. – Lartësia e reshjeve për disa vendmatje meteorologjike të muajit gusht 2021 për Shqipërinë. / The amount of precipitations for August month 2021 for some meteorological stations of Albania.

Në territorin e Shqipërisë reshjet për muajin gusht 2021 shënuan vlera nën normën duke arritur deri vetëm në nivelin e vlerës 40% referuar atyre të normës për peridhën 1961-1990. Në figurën Nr.19 paraqiten grafikisht të dhënat e disa vendamatjeve meteorologjike të përzgjedhura për zona e nën-zona të ndryshme klimatike të vendit, ndërkohë në hartën e paraqitur në figurën Nr.21 jepet situata e shpërndarjes së tyre në mbarë vendin.

In the territory of Albania, the precipitations for the month of August 2021 marked values below the norm, reaching only the level of value 40%, referring to those of the norm for the period 1961-1990. Figure No.19 graphically presents the data of some meteorological stations selected for different climatic zones and sub-zones of the country, while the map presented in Figure No.21 shows the situation of their distribution throughout the country.

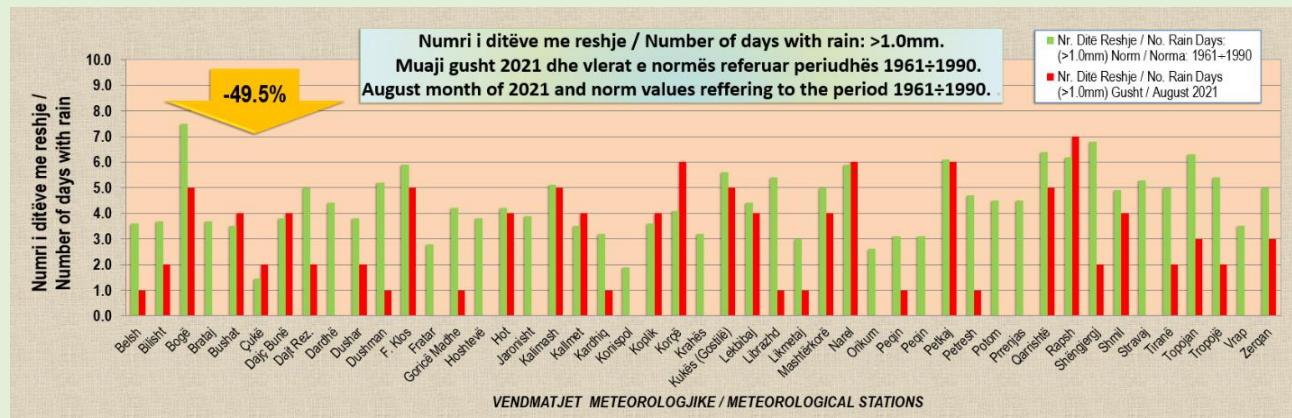
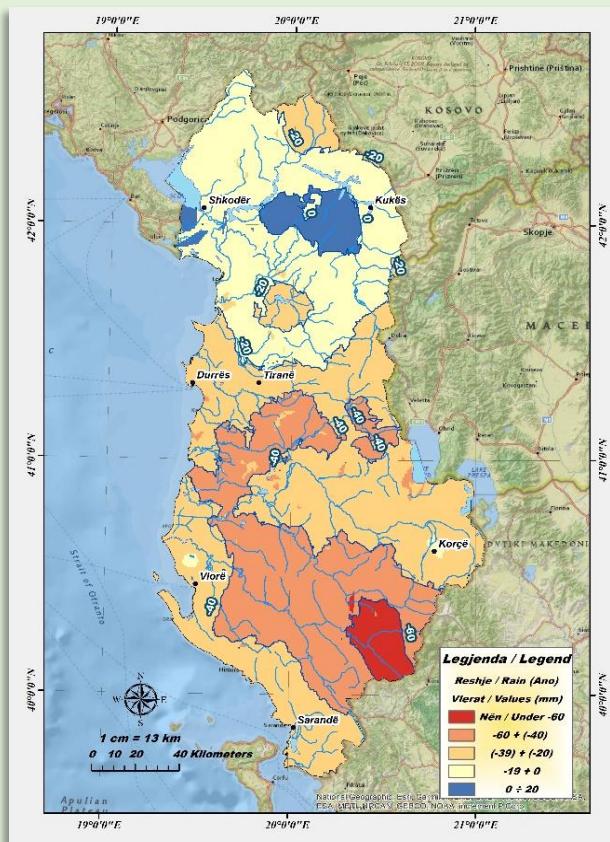


Figure Nr.20. – Numri i ditëve me reshjeve mbi pragun 1.0 mm për disa vendmatje meteorologjike për muajin gusht 2021 për Shqipërinë. / The number of days with precipitations over the threshold 1.0 mm for some meteorological stations of August month 2021 for Albania.

Gjithashtu dhe treguesi i numrit të ditëve me reshje mbi pragun 1.0mm, paraqitur në figurën Nr.20 evidentoi një ulje me rreth 50%.

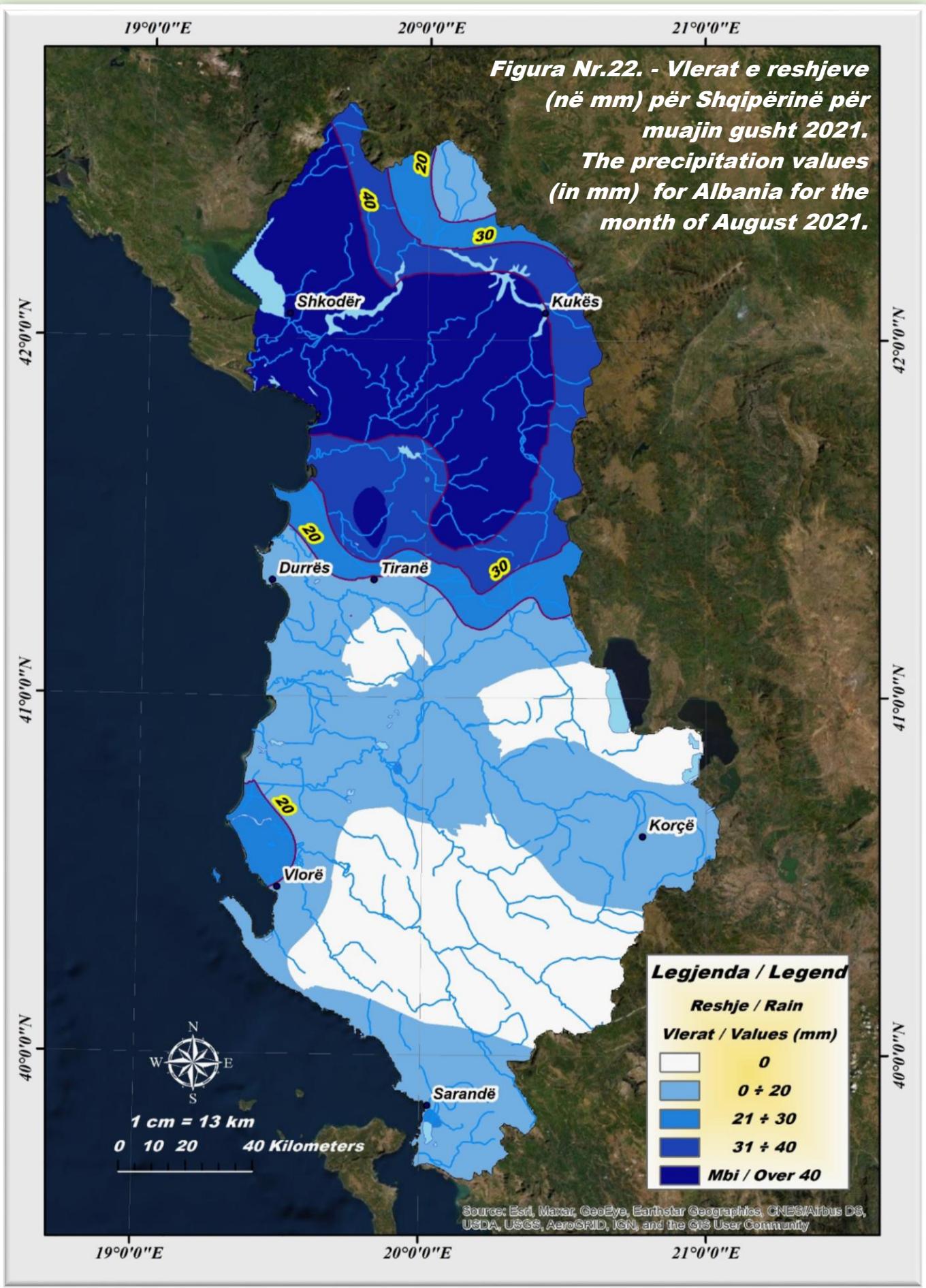
Also the indicator of the number of days with rain above the 1.0mm threshold, presented in figure No.20 evidenced a decrease of about 50%.



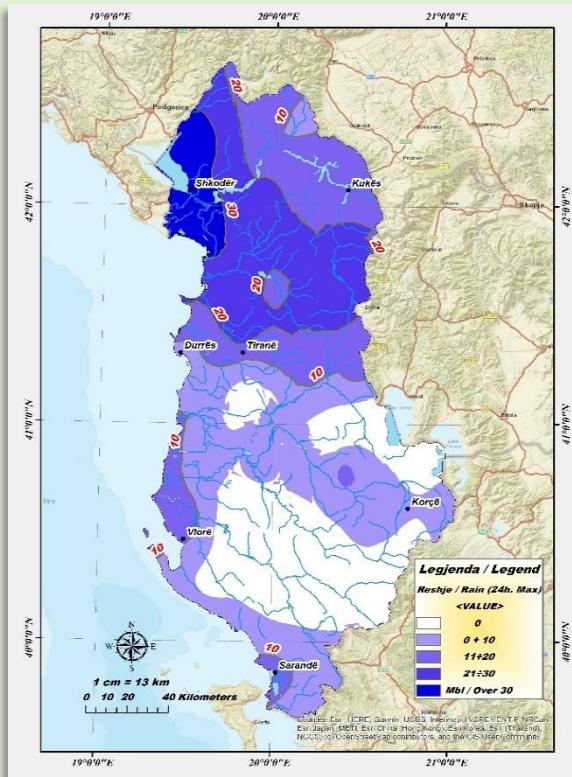
Analiza më e detajuar e reshjeve për muajin gusht shoqërohet në vijim dhe me disa të dhëna të tjera për tregues të ndryshëm siç janë: anomaliat e reshjeve (në mm) për Shqipërinë për muajin gusht 2021 paraqitur në figurën Nr.21, numri i ditëve me reshje për Shqipërinë në figuren Nr.23, si dhe reshjet maksimale 24 orëshe (në mm) në harten e dhene ne figuren Nr.24.

A more detailed analysis of precipitation for August is accompanied by the following and some other data for different indicators such as: precipitation anomalies (in mm) for Albania for August 2021 presented in figure No.21, the number of days with precipitation for Albania in figure Nr.23, as well as maximum 24-hour precipitation (in mm) on the map given in figure Nr.24.

Figura Nr.21. - Anomalitë e reshjeve (në mm) për Shqipërinë për muajin gusht 2021.  
The anomalies values of precipitation (in mm) for Albania for the month of August 2021.



*Figura Nr.23. – Nurmë i ditëve me reshjeve për Shqipërinë për muajin gusht 2021.*  
*The rainy days number for Albania for the month of August 2021.*

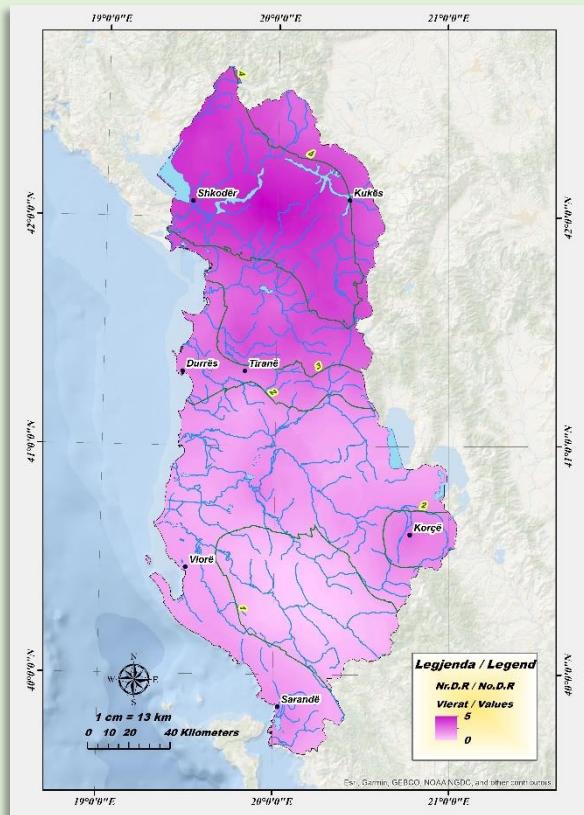


*Figure Nr.25. – Pamje e zonës në Gjinari të rrethit të Elbasanit, në lartësinë 940 metra mbi nivelin e detit, në datë 5 gusht 2021.*

*View of the area in Gjinari, Elbasan district, at an altitude of 940 meters above sea level, on August 5, 2021.*

Natyrisht një situatë deficitare në reshje nuk mund të mos reflektuar dhe në minimizimin e prurjeve të burimeve ujore sidomos të atyre të ndodhura në lartësi. Në vijim një pamje ilustruese e zonë së Gjinarit në lartësinë 950 metra mbi nivelin e detit me datë 5 gusht 2021.

Situata e reshjeve për muajin gusht 2021 është analizuar më tej dhe nëpërmjet treguesve të tjera, siç janë numri i ditëve me



*Figura Nr.24. – Reshet maksimale 24 orëshe (në mm) për Shqipërinë për muajin gusht 2021.*  
*The Maximal 24 hour precipitation for Albania during August 2021.*



Of course, a deficit situation in rainfall couldn't be reflected in the minimization of inflows of water resources, especially those occurring at altitudes. Following is an illustrative view of the Gjinari area at an altitude of 950 meters above sea level on August 5, 2021.

The precipitation situation for August 2021 has been further analyzed through other indicators, such as the number of days with

reshje mbi pragun 10.0mm, i cili është parqitur grafikisht për disa vendmatje meteorologjike në figurën Nr.26, si dhe reshjet maksimale 24 orëshe, të cilat dihet që herë pas here paraqesin vlera ekstreme dhe përcjellin impakte negative në ekonominë e vendit apo dhe në jetën e njerëzve. Disa prej këtyre të dhënave janë pasqyruar në grafikun e figurës në vijim Nr.27.

precipitation above the 10.0mm threshold, which is graphically presented for some meteorological stations in figure No.26, as well as maximum 24-hour precipitation, which is known to occasionally present extreme values and have negative impacts on the country's economy or life of people. Some of these data are reflected in the graph of the following figure No.27.

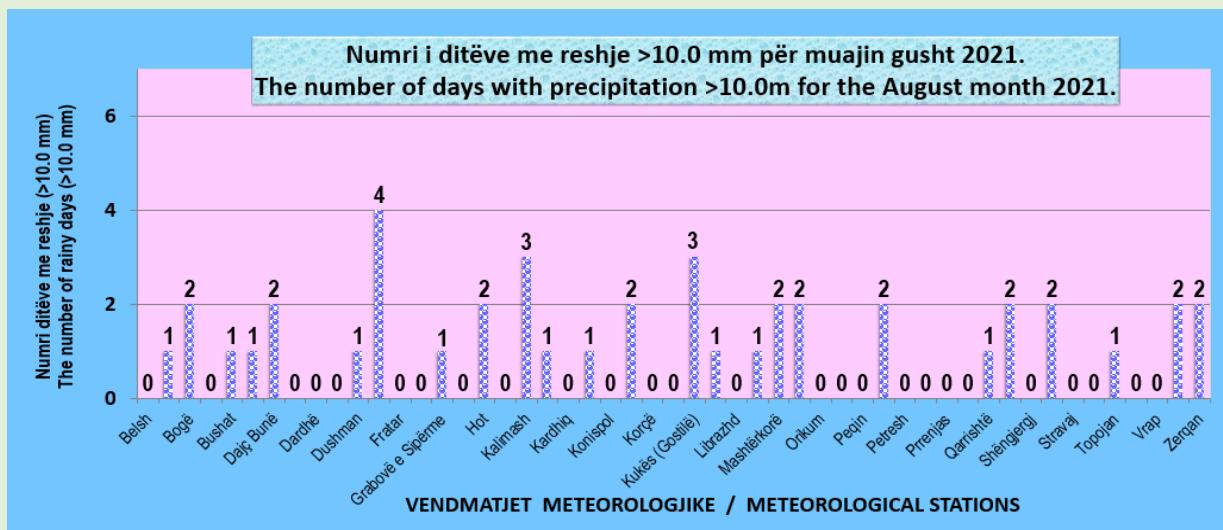


Figura Nr.26. – Numri i ditëve me reshjeve mbi pragun 10.0 mm për disa vendmatje meteorologjike për muajin gusht 2021 për Shqipërinë. / The number of days with precipitations over the threshold 10.0 mm for some meteorological stations of August month 2021 for Albania.

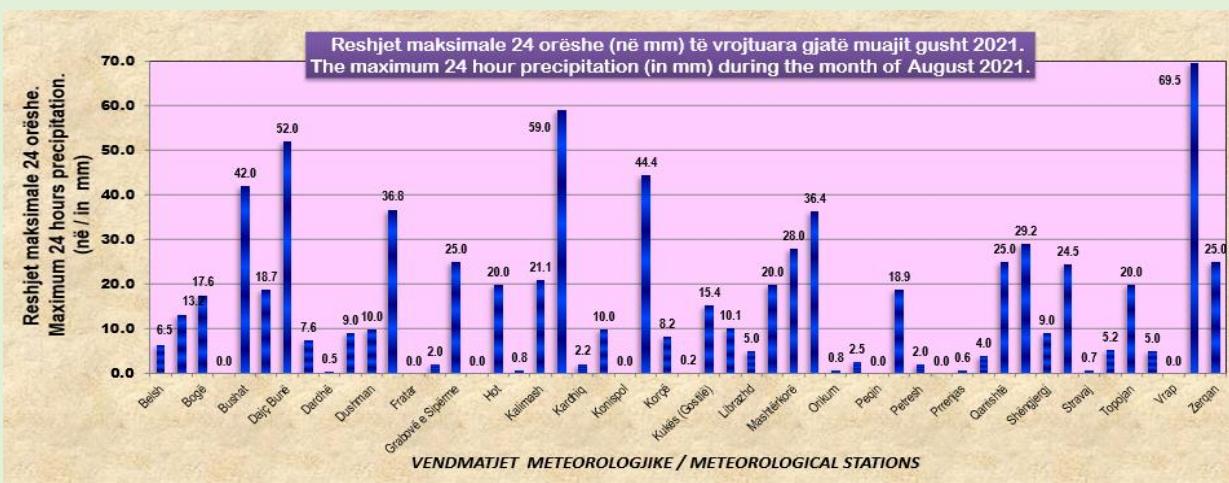


Figura Nr.27. - Reshjet maksimale 24 orëshe për muajin gusht 2021 në disa vendmatje meteorologjike të Shqipërisë. / Maximal 24 hours rainfall for the month of August 2021 to some meteorological stations f Albania.

Vlerësimi i reshjeve dhe situatave të tyre të pritshme, po tregojnë një rënje të tyre në vitet e fundit. Këto përfundime natyrish rrisin rëndësinë e ruajtjes së masave ujore në basenet e ndryshme qofshin natyrore apo ato të ndërtuara për qëllime hidroenergjjitike, përujitje, etj., dhe kërkijnë përparrë përdoruesve

The assessment of rainfall and their expected situations are showing a decline in recent years. These results naturally increase the importance of preserving water masses in various basins whether natural or those built for hydropower purposes, for irrigation, etc., and demand in front of users the aim for their

që të synojnë një mirë administrim të tyre për tē minimizuar impaktet negative.

Në vijim në figurën Nr.28 paraqitet një pamje e situatës së lumbit Devoll pas daljes nga Diga e Banjës.



Të dhënat mbi reshjet e parashikuara 24 orëshe janë një informacion i rëndësishëm për tē ri-analizuar situatën mbizotëruese me reshje për muajin gusht 2021, të cilat sipas produkteve të platformës SEEFFG, janë paraqitur në figurën Nr.29.

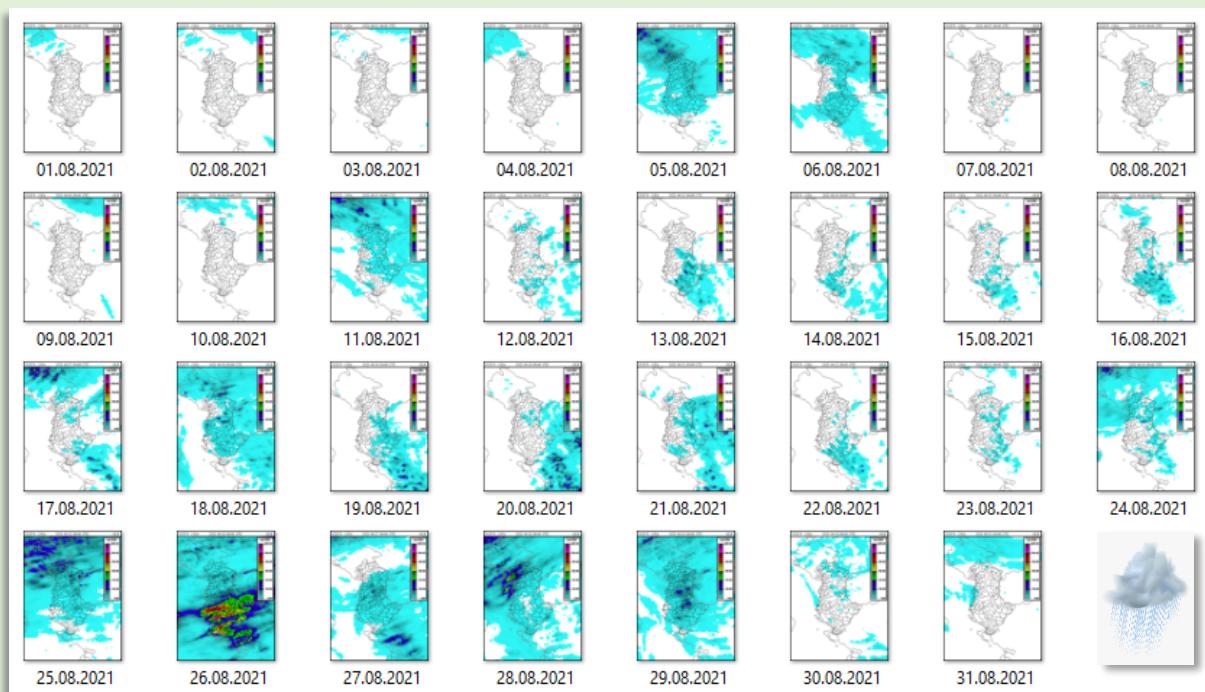
good administration to minimize negative impacts.

The following figure No.28 shows a picture of the situation of the river Devoll after leaving the Banja Dam.

*Figure Nr.28 – Pamje e lumbit Devoll me date 4 gusht 2021 në zonën e Floqit, pas daljen nga diga e hidrocentralit te Banjës.*

*View of the river Devoll on August 4, 2021 in the area of Floq, after leaving the dam of the hydropower plant of Banja.*

The forecast data on 24-hour precipitation is an important information to re-analyze the prevailing precipitation situation for August 2021, which according to the products of the SEEFFG platform, are presented in Figure No.29.

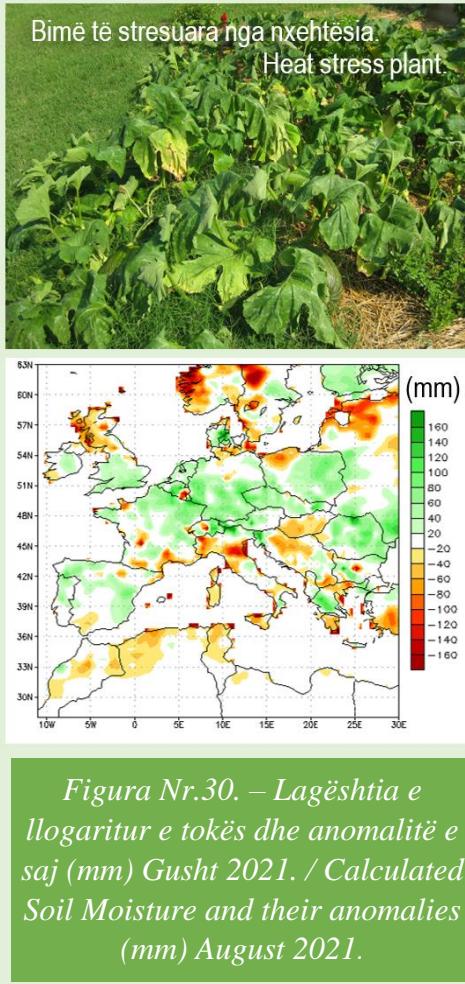


*Figura Nr.29. - Vlerësimi i reshjeve të pritshme çdo ditë, për 24 orët në vijim sipas platformës “SEEFFG” për muajin gusht 2021.*

*The estimation for the expected precipitation on the next 24 hours according to the platform “SEEFFG” for August month 2021.*

**Agrometeorologji.** Moti që karakterizoi muajin gusht 2021 përgjithësisht nuk paraqiti dukuri ekstreme me pasoja për prodhim bujqësor. Gjithësesi duhet thënë se temperaturat e larta të ajrit për disa ditë rresht, ndonëse karakteristike për këtë periudhë të vitit, nuk mund të kalonin pa një impakt në proceset fiziologjike të bimëve, të cilat në se nuk ishin nën sistemin e ujitjes do të duhej të përballonin stresin e nxehësisë. Gjithashtu ky stres shtohej më tej edhe si pasojë e faktit se gjatë këtij muaji u vrojtuan rreth gjysma e lartësisë së reshjeve karakteristike për këtë muaj ndër vite. Nga ana tjetër duhet thënë se një pjesë e kulturave bujqësore ndodhet në fazat përmbyllëse të ciklit të tyre vegjetativ e përrjedhojë dhe kërkosat përlagështi fillojnë e minimizohen.

Në vijim në figurën Nr.x paraqiten të dhënat e përllogaritura në shkallë kontinentale të lagështisë së tokës (në mm) ku vendi ynë dallon përvlera pranë ose nën normë në pjesën qendrore.



**Agrometeorology.** The weather that characterized the month of August 2021 generally did not present extreme phenomena with consequences for agricultural production. However, it must be said that the high air temperatures for several days in a row, although characteristic for this period of the year, could not pass without an impact on the physiological processes of plants, which if they were not under the irrigation system would have to withstand heat stress. This stress was further increased due to the fact that during this month were observed about half of the height of precipitation characteristic for this month over the years. On the other hand, it should be said that a part of agricultural crops is in the closing stages of their vegetative cycle and consequently the moisture requirements start to be minimized. The following in figure No.x are presented the data calculated in continental scale of soil moisture (in mm) where our country differs for values near or below the norm in the central part.

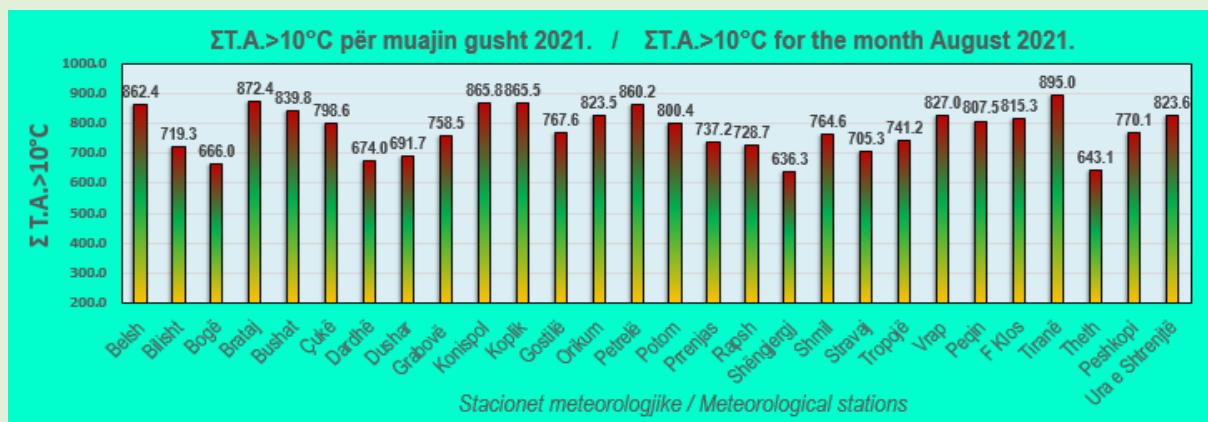


Figure Nr.31. – Treguesi i shumës së temperaturave aktive të ajrit mbi pragun 10°C për muajin gusht 2021 në disa vendmatje meteorologjike të Shqipërisë. / The index of the sum of active air temperatures above the threshold 10°C for August month 2021 at some meteorological stations of Albania.

Treguesit e vlerave të Shumës së Temperaturave Aktive mbi pragun  $10^{\circ}\text{C}$  për disa vendmatje meteorologjike për zona dhe nënzonat e ndryshme klimatike të Shqipërisë janë paraqitur në figurën Nr.31. Sipas një vlerësimi të treguesit të SPI për thatësirën për zonën e Ballkanit në muajin gusht 2021, kjo dukuri siç paraqitet dhe në figurën Nr.32 në hapësirën e jugut të Shqipërisë shënon kategorinë e parë, atë të thatësirës së moderuar ( $-1.5 < \text{SPI} \leq -1$ ).

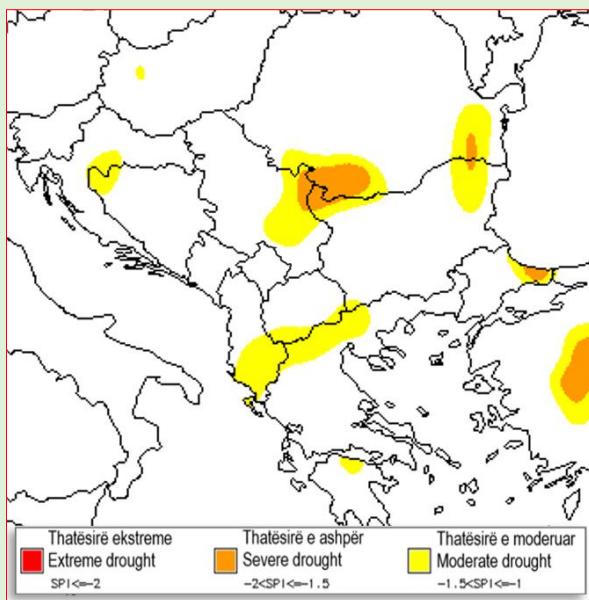


Figure Nr.32. - Treguesi i thatësires (SPI) per muajin gusht 2021 per gadishullin e Ballkanit.

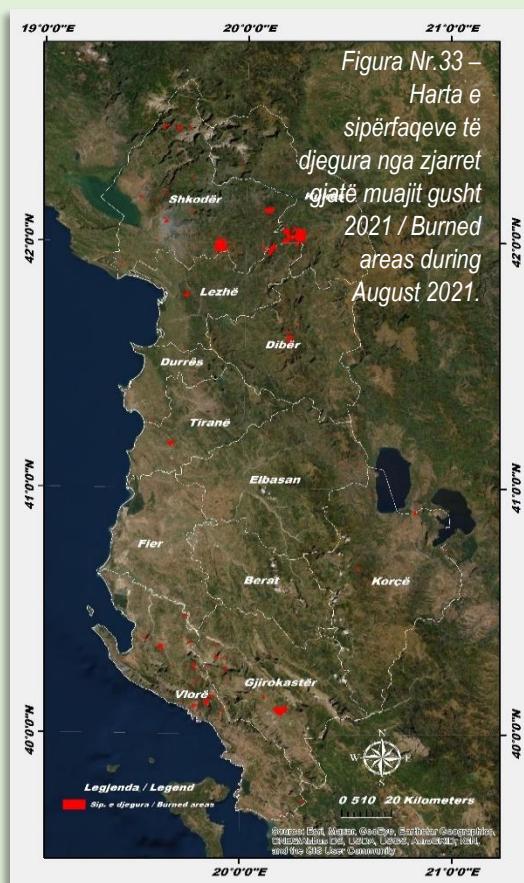
Drought Index (SPI) for August 2021 for the Balkan Peninsula.

**ZJARRET** - Gjatë muajit gusht 2021 në Shqipëri ishin të pranishme zjarret në pyje e kullota, përhapja të cilave në ditë të caktuara ka qenë në sipërfaqe të konsiderueshme.

Referuar të dhënavë të platformës europiane EFFIS gjatë gjithë muajit gusht në vendin tonë janë djegur 18.710 ha pyje nga zjarret. Në hartën nr.33 paraqiten sipërfaqet e djegura në rang vendi gjatë këtij muaji. Nga kjo hartë rezulton se qarqet më të prekuara janë Vlorë, Gjirokastër, Shkodër, Dibër dhe Kukës. Në vijim duke iu referuar të dhënavë të platformës EFFIS, në grafikun Nr.34 paraqiten të dhënat ditore të sipërfaqeve të djegura gjatë këtij muaji. Në këtë grafik paraqiten dhe tempera-

**FIRE** - During the month of August 2021 in Albania were present fires in forests and pastures, the spread of which on certain days

has been in a considerable area. According to the data of the European platform EFFIS, during the whole month of August in our country 18,710 ha of forests were burned by fires. Map No.33 shows the burned areas in the country during this month. From this map it results that the most affected counties are Vlora, Gjirokastra, Shkodra, Dibra and Kukës. Following, referring to the data of the EFFIS platform, graph No.34 presents the daily data of the burned areas during this month. This graph also shows the maximum average daily



turat maksimale mesatare ditore të muajit gusht nga të dhënat e marra nga SKMM. Gjatë datës 2 gusht 2021 ka patur 10 herë me shumë sipërfaqe të djegura se një ditë më parë. Kjo e situatë vjen nga shtimi i vatrave të zjarrit, të cilat u favorizuan nga kushtet meteorologjike të pranishme në atë ditë, ku rol të veçantë pati shtimi i vlerave të shpejtësisë së erës.

temperatures of August from the data obtained from NMMS. During August 2, 2021 there were 10 times more burned areas than the day before. This situation comes from the increase of fires, which were favored by the meteorological conditions present on that day, where a special role was played by the increase of wind speed values.

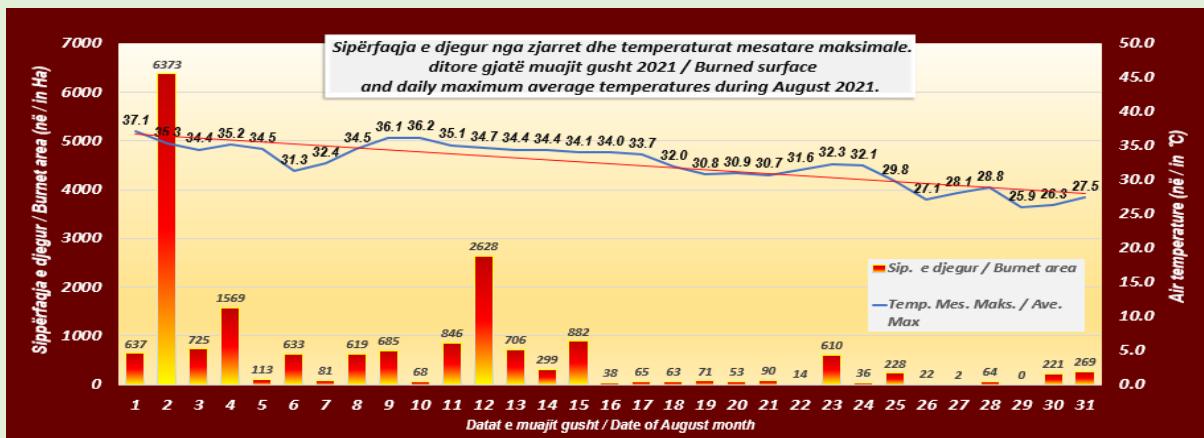


Figura Nr.34 – Grafiku me vlerat e sipërfaqeve të djegura nga zjarret dhe temperaturat mesatare maksimale ditore përmes muajin gusht 2021 / Burned areas and daily average maximum temperatures for August 2021.

Duke iu referuar platformës EarthNullSchool në figurën Nr. 35, për këtë datë, në vendin tonë ka patur prani të shtuar ere në vlerë mesatare 6.1m/s në drejtim nga lindja në perëndim, EarthNullSchool. Sipërfaqet e djegura ndoqën trendin e temperaturave ditore të muajit gusht, të cilat ditë pas dite pësuan rënje gjatë këtij muaji. Gjithësesi duhet thënë se si në vendin tonë ashtu dhe në botë në 99% të rasteve zjarret shkaktohen nga veprimtaria me ose pa dashje e njeriut nëpërmjet përdorimit të mjeteve të caktuara nga me të thjeshtat deri tek ato më të sofistikuarat.

Referring to the EarthNullSchool platform in figure No.35, for this date, in our country there was an increased presence of wind at an average value of 6.1m/s in the direction from east to west, EarthNullSchool. Burned surfaces followed the trend of daily temperatures in August, which day by day decreased during this month. However, it must be said that in our country and in the world in 99% of cases fires are caused by human activity with or without intention through the use of certain tools from the simplest to the most sophisticated.

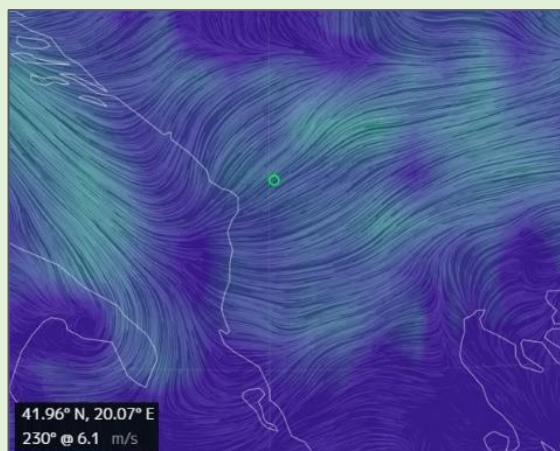


Figura Nr.35 - Vlerat mesatare të shpejtësisë së erës përmes datës 2 gusht 2021.  
Average wind speed on date August 2, 2021.

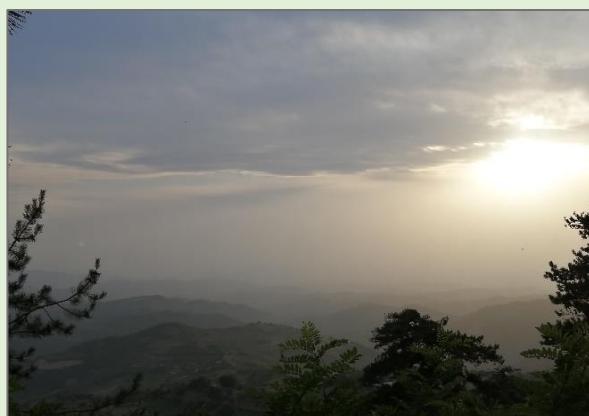
**PLUHURI I SHKRETËTIRËS** - Muaji gusht 2021 u karakterizua nga prania e madhe e pluhurit të shkretëtirës, i cili mbuloi në vlera të larta rajonin e Mesdheut duke përfshirë dhe vendin tonë.

**DESERT DUST** - The month of August 2021 was characterized by the great presence of desert dust, which covered in high values the Mediterranean region including our country.

Referuar vlerave mesatare të shpërndarjes së pluhurit të shkretëtirës i gjithë Mesdheu përfshirë dhe Shqipërinë, referuar platformës Barcelona Dust Forecast Center arrin vlerat  $0.4 \text{ g/m}^2$ , e ilustruar kjo situate në harten e dhene ne figurën Nr.36. Në vijim të analizës, duhet thënë se një situatë e tillë nuk ka qenë e njëjtë gjatë gjithë muajit gusht. Në ditë të caktuara vlerat e shpërndarjes së pluhurit të shkretëtirës afrikane arritën dukshëm vlera më të larta. Në figurën Nr.37 paraqitet prania e dendur e pluhurit të shkretëtirës nga një foto e kryer në datë 5 gusht 2021 në Gjinari, rrethi i Elbasanit - Shqiperi.

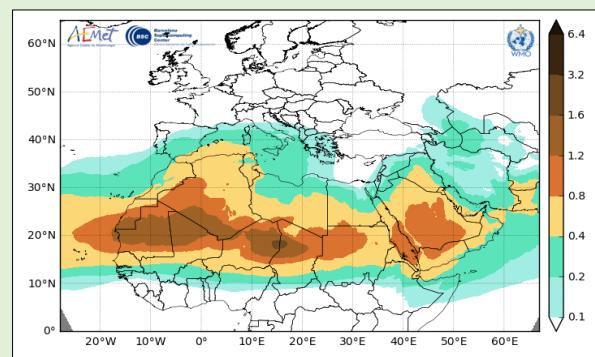
*Figure Nr.36. - Shpërndarja mesatare e pluhurit afrikan gjatë muajit gusht (në  $\text{mgr/m}^2$ ) ora 00 UTC sipas platformës Barcelona Dust Forecast Center.  
/ Average distribution of African dust during August (in  $\text{mgr/m}^2$ ) at 00 UTC according to the Barcelona Dust Forecast Center platform.*

Në vijim bazuar ne të dhënat e platformës "SKIRON" të universitetit të Athinës paraqiten vlerat  $1600 \text{ mg/m}^2$ . Si pasojë e lëvizjes së masave ajrore në lartësi të caktuara pjesa perëndimore e rajonit të Mesdheut kryesisht gadishulli Iberik ka mbetur i pa prekur nga kjo dukuri.



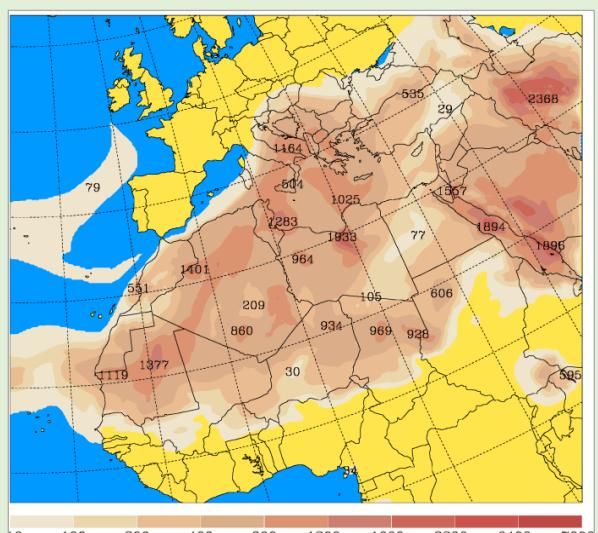
*Figure Nr.38. - Shpërndarja e pluhurit afrikan në datë 5 gusht 2021 (në  $\text{mgr/m}^2$ ) ora 00 UTC sipas platformës "SKIRON" të Universitetit të Athinës.  
/ Distribution of African dust on August 05, 2021 (in  $\text{mgr/m}^2$ ) at 00 UTC according to the "SKIRON" platform of the Athens University.*

Referring to the average values of desert dust distribution throughout the Mediterranean, including Albania, referring to the Barcelona Dust Forecast Center platform reaches values of  $0.4 \text{ g/m}^2$ , illustrated this situation in the map given in Figure No.36. Following the analysis, it must be said that such a situation has not been the same throughout the month of August. On certain days the dust distribution values of the African desert reached significantly higher values. Figure No.37 shows the dense presence of desert dust from a photo taken on August 5, 2021 in Gjinari, Elbasan district - Albania.



In the following, based on the data of the "SKIRON" platform of the University of Athens, the values of  $1600 \text{ mg/m}^2$  are presented. As a result of the movement of air masses at certain altitudes, the western part of the Mediterranean region, mainly the Iberian Peninsula, has remained unaffected by this phenomenon.

*Figure Nr.37. - Pamje e pluhurit të shkretëtirës në Gjinari ( $h=910 \text{ m}$ ), Elbasan, më datë 5 gusht 2021/-View of the dust of the desert in Gjinari ( $h=910 \text{ m}$ ), Elbasan, on August 5, 2021 (foto/photo G. Çela).*



## Energjitet e rinovueshme.

Energjia e valëve të detit është një tjetër burim i energjisë së rionovueshme me bazë energjinë kinetike të deteve/oqeaneve, proces i cili shfrytëzon fuqinë e valëve të detit (energjinë e lëvizjes së masës ujore). Ndërsa era kalon mbi sipërfaqen e deteve/oqeaneve, një pjesë e energjisë kinetike të erërave transferohet nën sipërfaqen e ujit, duke gjeneruar valë. Lëvizja periodike e valëve të detit mbart në vetvete një energji e cila kapet nga disa pajisje të vendosura në sipërfaqen e masave ujore. Energjia e prodhuar nga valët e detit shëndrrohet nga energji mekanike në energji elektrike nga këto pajisje. Turbina e lidhur me një gjenerator, bën të mundur që energjia kinetike e valës të kthehet në energji elektrike.

Shqipëria ka një vijë bregdetare prej 276 km gjë e cila favorizon për një potencial të kosiderueshëm të prodhimit të një energjje të pastër me anë të valëve të detit. Potenciali energjistik i valëve të detit ndryshon nga vendi në vend në varësi të vendodhjes gjeografike dhe nga periudha kohore e vittit.

Faktorët më kryesorë që mund të nënvízohen janë ; shpjetësia dhe kohëzgjatja e erës; hapsirat detare të vazduhuara mbi të cilat mund të ketë erë, etj. Energjia e prodhuar nga valët e detit ka një sërë përparësishë si janë: bollshmëria e këtij burimi pasi enrgjia nga valët e detit është indirekt produkt i erës; me një ndotje tepër minimale kjo formë sigurimi energjie redukton kërkësen e lëndëve fosile dhe ndikon në zvogëlimin e gazeve me efekt serë në atmosferë; infrastruktura e nevojshme për prodhim energjje konsiderohet lehtësisht e instalueshme dhe ndikon pozitivisht duke mbrojtur vijën bregdetare nga erozioni pasi ky mekanizëm shuan energjinë e valëve të detit; si dhe fakti që ky instalim në mjediset ujore konsiderohet mjaft miqësor me organizmat ujore duke mos ndikuar në ciklet jetësore të tyre.



## Renewable energies.

Sea wave energy is another of renewable energy source based on the kinetic energy of seas / oceans, a process which utilizes the power of sea waves (the energy of mass movement of water). As the wind passes over the surface of the seas / oceans, some of the kinetic energy of the winds is transferred below the surface of the water, generating waves.

The periodic movement of sea waves carries



with it an energy which is captured by some devices located on the surface of water bodies. The energy produced by sea waves is converted from mechanical energy to electricity by these devices.

The turbine attached to a generator, makes it possible to convert the kinetic energy of the wave into electricity.

Albania coastline is 276 km, which favors a considerable potential for the production of clean energy by sea waves. The energy potential of sea waves varies from place to place depending upon its geographical location and the time of year.

The most important factors we can highlight are; wind speed and duration; uninterrupted distance over the sea that the wind can blow.

Generated energy by sea waves has a number of advantages such as:

abundance of this source as energy from sea waves is indirectly a product of wind; almost free pollution and reduce dependency on fossil fuels greenhouse gases in the atmosphere; the infrastructure needed for energy generated this way is considered easily sited and has a positive effect by protecting the shoreline from coastal erosion, this mechanism dissipates the waves energy; this installation in aquatic environments is considered quite friendly with aquatic organisms without affecting their life cycles.



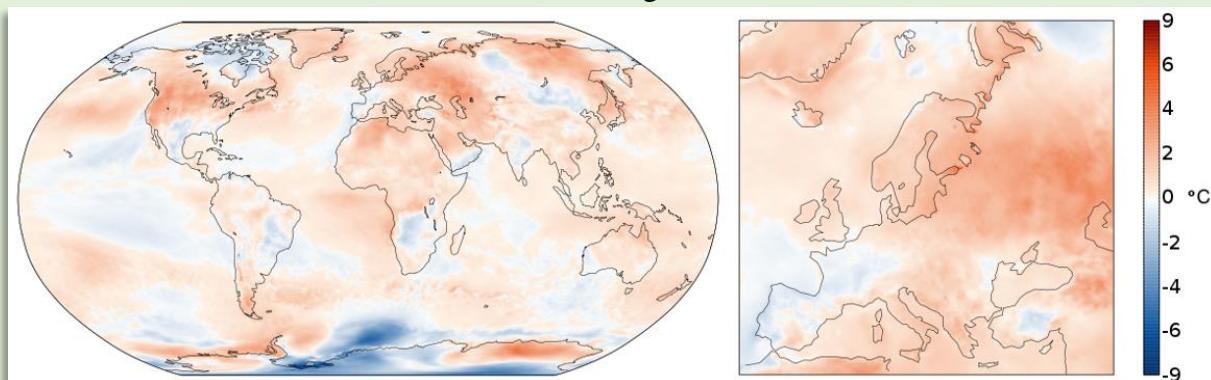
## Ndryshimet Klimatike

Stina e verës në shkallë botërore dhe po ashtu dhe atë kontinentale paraqiti vlera tempraturash të ajrit më të larta se periudha e referimit të normës 1991–2020. Në vijim në hartën e dhënë në figurën Nr.39 situata e kontinentit European dhe e hapësirës ku ndodhet vendi ynë dallon për vlera të larta dhe anomali të cilat gjatë gjithë këtyre viteve të fundit kanë qenë pozitive siç kjo grafikisht jepet dhe në figurën Nr.40.

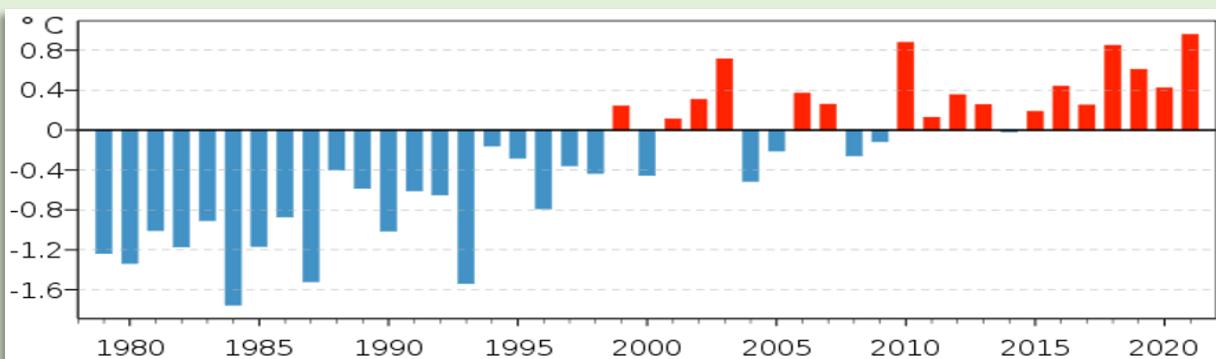


## Climate Change

The summer season on a global scale as well as the continental one presented values of air temperatures higher than the reference period of the norm 1991–2020. Following in the map given in figure No.39 the situation of the European continent and the area where our country is located differs for high values and anomalies which during all these last years have been with positive values showed in figure No.40.



*Figure Nr.39 - Anomalitë e temperaturës së ajrit pranë sipërfaqes për periudhen qershor-gusht 2021 kundrejt periudhes 1991-2020. Surface air temperature anomaly for the period June - August 2021 compare to the period 1981-2010 (Copernicus, ECMWF, etc).*



*Figura Nr.40. – Vlerat mesatare të anomalive të temperaturave të ajrit për stinën e verës (qershor – gusht) për kontinentin European nga viti 1979 deri në 2021, krahasuar me periudhën 1991-2020. / Boreal summer (June to August) averages of European-mean surface air temperature anomalies from 1979 to 2021, relative to 1991-2020. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.*

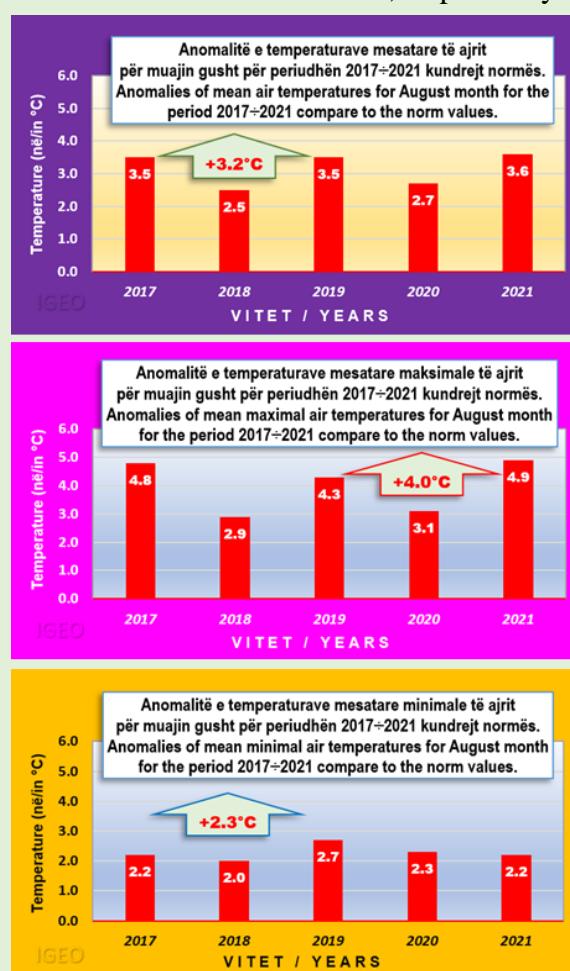
Sa i takon vendit tonë një analizë më e detajuar për stinën e verës si dhe vitin 2021 evidentoi dhe konfirmoi një rritje të vlerave të temperaturave të ajrit dhe një rrëshqitje të vlerave maksimale nga muaji korrik në atë gusht.



Regarding our country, a more detailed analysis for the summer season and the year 2021 identified and confirmed an increase in air temperature values and a shift of maximum values from July to August.

Muaji gusht 2021 përcollti një situatë të nxehthet e cila evidentohet dhe nga analiza e vlerave të temperaturave mesatare, maksimale dhe minimale mesatare. Nga vlerësimi i pesë vjeçarit të fundit rezulton që muaji gusht 2021 është muaji me vlera mesatare më të larta të temperaturës, përkatësisht me  $+3.6^{\circ}\text{C}$ . Kundrejt normës shumë vjecare dhe muaji më i nxehthet i gjysmë dekadës së fundit.

Ndërkohë vlera mesatare e pesë viteve të fundit 2017÷2021 rezulton të ketë një rritje prej  $+3.2^{\circ}\text{C}$ . Java e dytë e gushtit, undikua nga një valë të nxehти, e cila preku kryesisht Europén juggedore duke influencuar padyshim edhe vendin tonë. Për sa i takon vlerave mesatare maksimale të ajrit mund të vëmë në dukje se këto vlera kanë qenë përgjithësisht më të larta se vlerat maksimale shumëvjeçare, mesatarisht me  $+4.0^{\circ}\text{C}$ . Gjithashtu edhe vlerat mesatare minimale kanë rezultuar më të larta se mesatarja shumëvjeçare me  $+2.3^{\circ}\text{C}$ . Për një përfytyrim më të saktë të këtyre vlerave janë paraqitur grafikisht në figurën Nr.41. Ndryshimet e klimës si rezultat i një sërë faktorësh antropogjive vazhdimisht në kushtet ndryshojnë regjimet dhënkimi jetuar deri në ditët kjo faktohet me vlerat mesatare të muajit gushmuajit korrik.



*Figura Nr.41 (a,b,c). – Vlerat e anomalive të temperaturave mesatare (a), maksimale (b), minimale (c) të ajrit gjatë 5 viteve të fundit përmuajin gusht për Shqipërinë kundrejt normës.*

The August 2021 conveyed a heat situation which is evidenced by the analysis of the values of average, maximum and minimum average temperatures. Estimation of the last five years, results that August 2021 is the month with the highest average temperature values, respectively by +3.6°C compare to the norm and the hottest month of the last half decade.

Meanwhile, the average value of the last five years 2017÷2021 turns out to have an increase of +3.2°C. The second week of August, was affected by a heat wave which mainly affected southern Europe, undoubtedly affecting our country.

In terms of maximum average air values we can note that these values have generally been higher than the maximum norm values, with + 4.0°C. Also the minimum average values have been higher than the multi-year average by +2.3°C.

For a more accurate representation of these values are presented graphically in figure No.41.

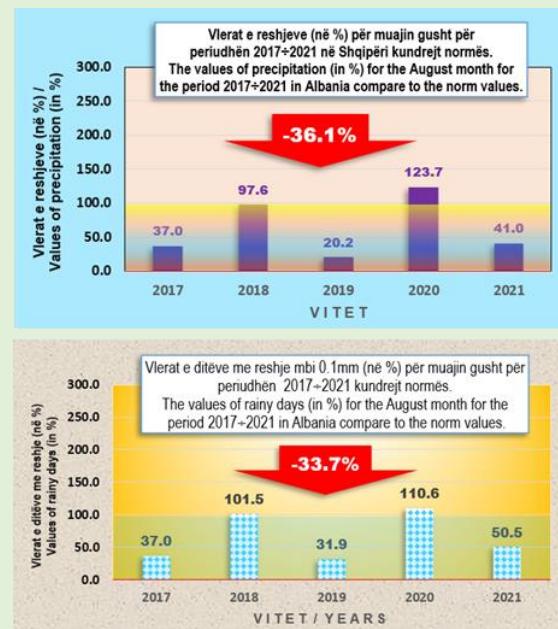
Climate change as a result of a number of anthropogenic factors is constantly

affecting the atmospheric conditions and are changing the regimes and regularities that we have lived to this day, namely this is evidenced by the values of average August temperatures that are higher compare to those of July.

Në analizën në vijim do vëmë re se vetë stina e verë ka pësuar një zhvendosje dhe një kohësht një zgjatje në kohë. E kosideruar si periudha më me pak reshje dhe muaji gusht i verës që lamë pas, regjistroi reshje nën mesatren shumëvjeçare. Reshet atmosferike me natyrë orografike karakteristike për periudhën e ngrontë të viti, sipas llogaritjeve rezulton se në pesë vitet e fundit lartësia e reshjeve të rëna është 64% e vlerës së normës. Numri i ditëve me reshje ka qenë gjithashtu nën normë. Numri i ditëve me reshje ka pësuar rënien me -34%, paraqitur në figurën Nr. 42.

Kryesisht pjesa veriore e vendit ka patur dhe vlerat më të larta të këtyre indekseve si lartësinë mujore të reshejve ashtu edhe numrin e ditëve me reshje. Reshet më të pakta janë vrojtuar në pjesën jugore dhe jug-lindore të vendit.

**Stina e verës** Territori i vendit tonë, gjatë periudhës së verës në përgjithësi po karakterizohet nga një regjim temperaturash i ndryshëm nga ai i normës shumëvjeçare. Ndaj gjatë verës vlerat e temperaturës së ajrit kanë pësuar një shhangje pozitive. Gjysmëdekada e fundit, kryesuar nga viti 2021 rezulton të ketë një shhangje me  $+3.3^{\circ}\text{C}$  të temperaturave maksimale të ajrit kundrejt asaj shumëvjeçare. Shhangje pozitive nga norma ka pësuar gjithashtu edhe temperatura mesatare dhe minimale e ajrit përkatesisht me  $+2.5^{\circ}\text{C}$  temperaturo mesatare dhe  $+1.7^{\circ}\text{C}$  temperaturo minimale. Vlerat e këtyre llogaritjeve paraqiten në formë grafiku dhe në figurën Nr.43.



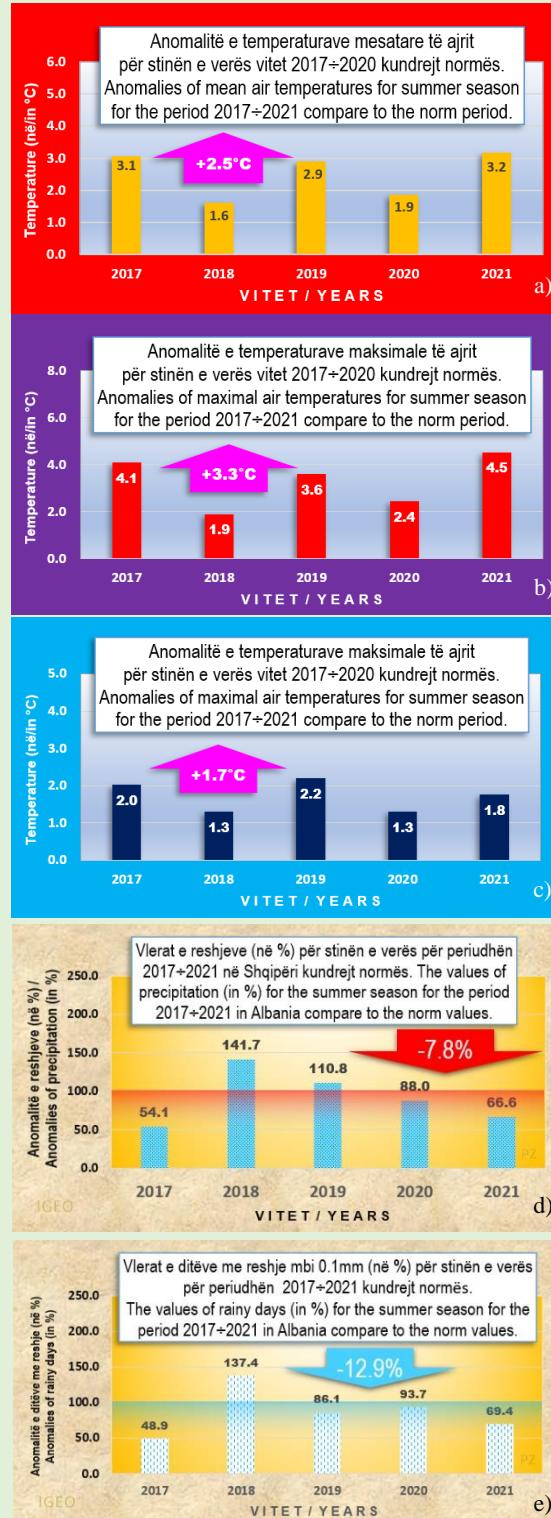
*Figure Nr.42. – Vlerat e anomalive të shumës së reshjeve dhe numrit të ditëve me reshje mbi pragun 0.1 mm gjatë 5 viteve të fundit për muajin gusht për Shqipërinë kundrejt normës. / The anomalies rain sum/ values of day numbers with precipitation above the threshold 0.1 mm during the last 5 years for the August month for Albania versus norm values.*

In the following analysis we will note that the summer season has undergone a shift and a temporal extension over time. Considered the period with the least rainfall, the August of the summer we left behind, it recorded rainfall below the multi-year average. Atmospheric precipitation with characteristic orographic nature for the warm period of the year, according to calculations, it results that in the last five years the height of precipitation is 63.9% of the value of the norm. The number of rainy days has also been below the norm. The number of rainy days

decreased by -33.7%. Mainly the northern part of the country has had the highest values of these indices both the monthly height of the showers and the number of rainy days. Less rainfall has been observed in the southern and south-eastern part of the country.

**Summer season** - The territory of our country, during the summer period is generally characterized by a temperature regime different from that of the perennial norm. Therefore, during the summer, the air temperature values have experienced a positive deviation. The last half decade, led by 2021, turns out to have a deviation of  $+3.3^{\circ}\text{C}$  of maximum air temperatures compared to the perennial one. Positive deviations from the norm were also experienced by the average and minimum air temperature, respectively with  $+2.5^{\circ}\text{C}$  average temperature and  $+1.7^{\circ}\text{C}$  minimum temperature. The values of these calculations are presented in graphic form and in figure No.43.

Gjatë periudhës qershore ÷ gusht reshjet atmosferike kanë qenë më të pakta se mesatarja shumëvjeçare. Reshje me natyrë orografike karakteristike kjo për stinën e verës, ka ndikuar në shpërndarjen e përgjithshme të reshjeve në territor. Vera e vitit 2021 rregjistroi 66.6% të reshjeve normës shumëvjeçare duke shkaktuar deficite të konsiderueshme në bujqësi dhe energjitet. Regjimet klimatike në ndryshim konfirmohen dhe nga analiza pesëvjeçare 2017÷2021 ku mesatarisht vera ka një renie të lartësisë mesatre të reshshjeve me -7.8% kundrejt mesatares shumëvjeçare. Në përpjestim të drejtë me lartësinë e reshjeve shkon dhe indeksi i numrit të ditëve me reshje ku llogaritet të ketë një renie me rrëth 13%. Verë e nxehë, netë tropikale, thatësira hidrologjike dhe meteorologjike dhe një stinë e cila po shtrihet në kohë po shëndërrohet tanimë panorama e një vere të zakontë për Shqipërinë. Prania e thatësirave gjatë periudhës së verës solli pasoja deficitarë në rezervat ujore.



**Figura Nr.43 (a,b,c,d,e).** – Vlerat e anomaliave të temperaturave mesatare (a), maksimale (b), minimale (c) të ajrit si edhe sasia e reshjeve (d) dhe vlerat e ditëve në % (e) gjatë 5 viteve të fundit për stinën e verës për Shqipërinë kundrejt normës. The anomalies values of mean (a), maximal (b), minimal (c) air temperatures as well as rain values and values of rainy days above 0.1 mm during the last 5 years summer time for Albania compare to the norm values.

During the period June ÷ August the atmospheric precipitation has been less than the multi-year average.

Rainfall with characteristic orographic nature for the summer season, has affected the overall distribution of rainfall in the territory.

The summer of 2021 recorded 66.6% of the multi-year rainfall rate causing significant deficits in agriculture and energy. The changing climatic regimes are also confirmed by the five-year analysis 2017÷2021 where on average the summer has a decrease of the average height of precipitation by -7.8% against the multi-year average.

In direct proportion to the height of precipitation goes the index of the number of rainy days where it is estimated to have a decrease of about 13%.

Hot summers, tropical nights, hydrological and meteorological droughts and a season which is stretching in time are already becoming the panorama of a typical summer for Albania.

The presence of droughts during the summer period brought deficit consequences to water reserves.

## Metallic constructions versus extreme wind event view in the climate context of Albania.

Anis SULEJMANI<sup>1</sup>, Prof. Dr. Petrit ZORBA<sup>2</sup>, Prof.Dr. Odise KOCA<sup>3</sup>

<sup>1,3)</sup> Department of Mechanical, Faculty of Mechanical Engineering (FMI), Polytechnic University of Tirana, Albania.

<sup>2)</sup> Department of Meteorology, Institute of Geosciences (IGEO), Polytechnic University of Tirana, Albania.

**Abstract** – During every year are observed cases with damage done by wind and extreme weather in Albania, which are results of not taking into account sometimes in the right form the meteorological information related to the wind characteristics and other parameters of weather of the country climate. On that context in this paper will be provided information about the main wind characteristics during the year, the “Technical Hydrometeorological Condition” that shows the maximal wind speeds estimated for different time scale and areas, and as well as other information related to the vertical profile of winds in context of topography of the country. The data base about wind main parameters is based to the information of NMMS of IGEON and former HMI of Academy of Sciences, and as well as the data by professional platform that based to atmospheric circulations, satellite data, topography, etc, provide the estimations about the wind speed for the level of 50 meters above the surface referring to recent decades. All meteorological data around the word and as well in Albania refers to the measurement done at the level of 10 meters above surface. In now days, the metallics towers for telecommunications, buildings, the power pole of high voltage of transmission line part of national distribution grid of electricity, etc., are higher than 10 m, getting up to 50 meters. For this purpose, are presented the maps with wind speed at the level of 50 meters above the surface for the month with high speed for all the country. On the paper are presented also information about “wind gust” that are sometime main factor of damage illustrated with some cases. Following this important meteorological information are presented the base concept and models that the mechanical engineers have to apply and respect in their project calculations and constructions.

**Key words:** *wind speed, extreme weather events, mechanical constructions, Albania.*

### Introduction

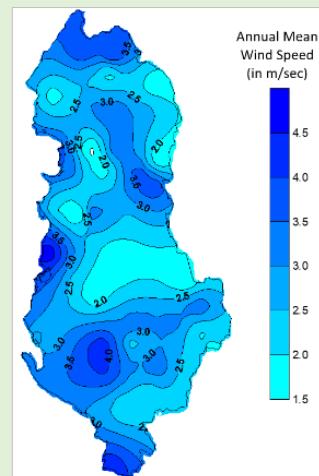
Winds in climate of Albania are an important element for some area, where their parameters especially the speed get up to levels that create damages and even loose of life sometime. In following figure 1 is given a map with annual mean values of wind speed. The wind index of speed and directions are results of a data base created by the observations done at the level of 10 meters above the surface



on the meteorological stations for illustration on the figure 2 is given a view of Kryevidh meteorological station.

*Figure 1 – The annual mean values of wind speed (in m/sec) for Albania.*

*Figure No.2 – View of the meteorological station on Kryevidh, Albania; where it is shown also wind instruments at 10 meter level above the surface (photo P. Zorba).*



But, related to the main aim of this study that is focused in extreme winds, in following are analyzed those areas that are predominantly characterized by high winds over certain thresholds. Because of the fact that mean annual values of wind speed can't be useful for such purpose and also for the other reason that in our days many constructions are higher compare to the past buildings and towers is quite clear that normal meteorological observations done at 10 meters and having also a high variability in time and space can leads the decision making to be focused in other source of information and get evaluations of wind for levels of 50 meters or higher levels.

### Methodology

When the meteorological data is missing, in now days are very useful information that are provided by satellite information and other platform that combining different source of data, atmospheric mass of air circulations, national meteorological surface data, topography, etc., make possible estimation not only of wind speed and direction at 10 meters above land surface, but also values with different certainty and as well to other levels above land surface. For our country for construction purpose was approved a guideline “Technical Hydrometeorological

Conditions" KTHM 1,2-81, Tirana, 1981, where are provided very useful data for the whole country. One of the main outputs about is the wind speed (in m/sec) computed with different percentage, which is presented on the map of the figure 3 shows for the level 10 meters above the land surface for certain areas, values that get up to 46m/sec.

*Figure No.3 – The maximal wind speed (in m/sec) probability for values that can be observed 1 time in 50 years, for Albania.*

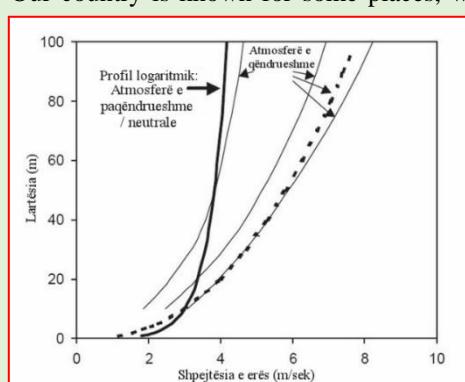
This product was dedicated to the constructors and civil engineers to take it into account when they prepare project for buildings and other type of constructions including also other meteorological parameters.

Because this type of official guideline which is still not replaced by any other new one, because the fact that the construction in now days are much higher compare to 30 years ago, because the wind has a large variation in the respective parameters of directions and speed even for small distance from one location to another, because of data missing even for the meteorological stations (measurement at 10 meters), because of the vertical profile of wind which differs mainly and significantly from the relief characteristic as it is shown also in the figure 3, etc.; on recent years useful information are provided by satellite and different platform that provide data for the wind speed at different levels above the land surface. In this study are presented the results of wind speed at 50 meters above land surface and also some other information to fulfill the request of many users, that are provided by a product realized by "Sander & Partners" in 2014 for the Western Balkan country.

#### Data base and output related to extreme wind speed.

Our country is known for some places, which are evidenced for high-speed winds during the whole year. Of course, such areas may be considered also like "Hot spot" and be analyzed deeper regarding the period, the continuity with such levels of winds, the frequency, etc.

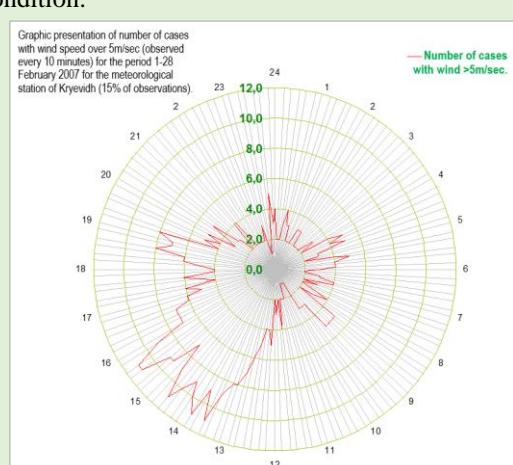
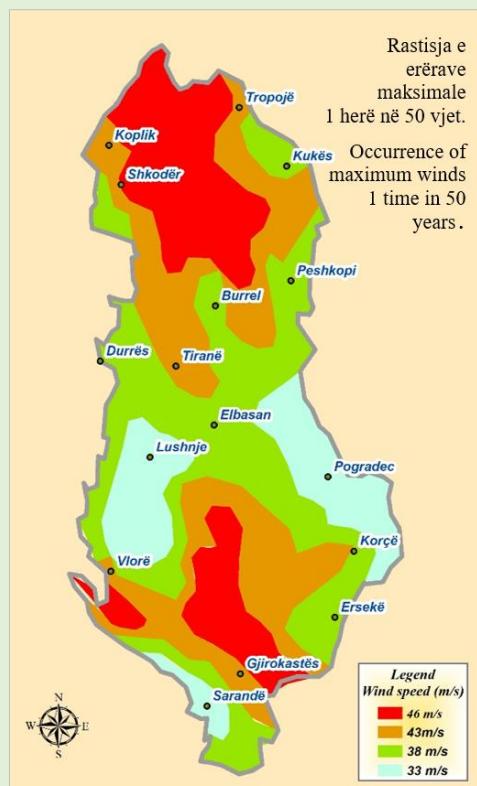
*Figure No.5 – A schematic vertical profile of wind speed for different weather condition.*



*Figure No.4 – The cases number of wind speed over 5m/sec for February 2007 at Kryeviđh meteorological station, when only 15% get over this threshold.*

One example is shown in the figure 4 about the wind speed measured every 10 minutes for the Kryeviđh meteorological station, where the data available are computed by Weibull model and other techniques and as presented on the graph shows that only few hours during the 24-hour period get over some threshold (let's say above 10m/sec). But vertical profile of wind is an important information that should be taken in consideration when area analyzed the wind speed and directions. So, on such context based to what was abovementioned noted above surface measurements, the users are oriented for more reliable information to satellite information and other source.

In following is presented a wind map of Albania of recent years (based to combination of satellite information, air mass movements, topography, etc.). This product refers to values of a 32-years period from 01/01/1981 - 31/12/2012 at heights of 50m. Monthly means and annual means from this period are shown with the maps. The



maps have been estimated with a resolution of 3km. The maps are refined into a grid of 200m using two-dimensional spline interpolation<sup>(1)</sup>.

Figure 6 – The Map of Albania with annual wind speed at the level of 50 meters above land surface.

But the problem doesn't consist to mean values, daily or monthly even hourly.

Gust of wind is a phenomenon that alternate the wind parameters in some frame time, which lead to high values and fast change in directions and speed of wind, that in other side produce and create problems and damages by collapsing poles, trees, and even to lose of human life. Based to a formula for computing the wind force that is pushed by the wind in to a lateral side of an object  $P=0.066*V^2$ , for example can be demonstrated that for a wind speed of 30m/sec the force exercised by wind is as follow:  $P=0.066*30^2= 59.4 \text{ kg/m}^2$ .

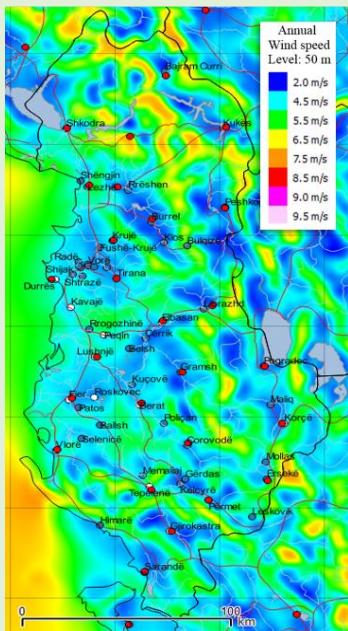


Figure 7 – The map of Albania for the month of December with average wind speed at the level of 50 meters above land surface, which are the heights values compare to other months.

So, referring the situation when wind get much higher values of speed, imagine what kind of force level get pushed versus the metallic construction or any other object. But this is one element, the other one and may be most important is the direction change, which even that in first view don't give any importance in

fact taking into account this type of high wind speed exercised in different angle over the object create a "fatigue" and at one time frame get to the critic momentum which is followed by the collapse of metallic construction like the pole of power transmission line, pole of telecommunications tows, roofs, etc.

In following are selected, analyzed and presented three cases of extreme weather event, storms, that main characteristic had the wind gust happened during the last years.

#### **Extreme cases of wind speed that are accompanied by damage and life loss.**

Some negative impact that gets created by too high-speed wind during certain short period of time producing not only problems, but as well damage in construction or loose of people life.

➤ In following figure 8 is presented the situation of a tower of telecommunication company in NW part of the country, because of wind gust and high-speed wind which force the metallic construction to be collapsed. Base to report analysis done on that time the wind sped for that area during the night between **31 December 2014 and January 1, 2015** get up to levels of 70km/hours.

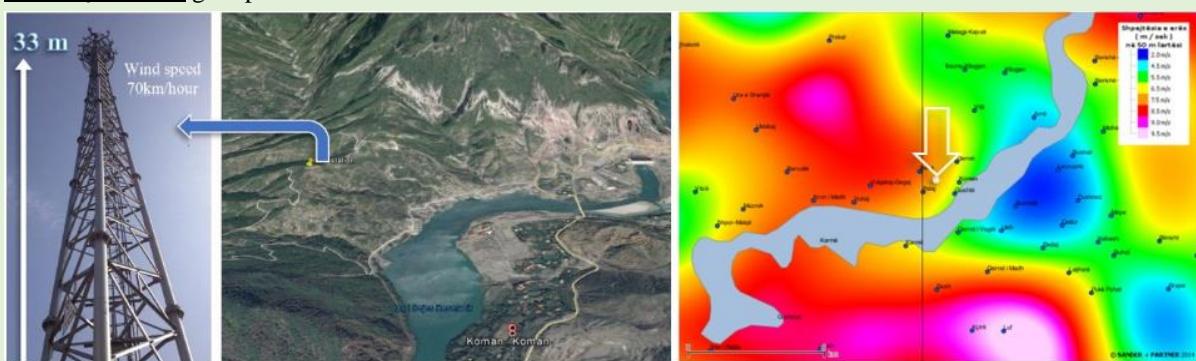
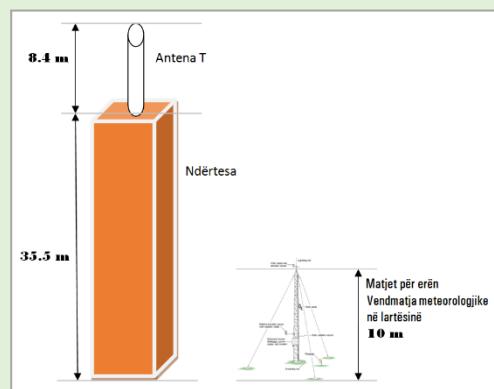


Figure 8 – The telecommunication tower in NW part of Albania (33 meters high) get collapsed because of high wind speed (70km/hours) on date December 31, 2014 - January 1, 2015; the respective map of area relief and the map of wind average speed at the level of 50 meters above land surface for the month of January.

➤ Another example is related to the storm situation observed on day **23 February 2019**. A telecommunication tower on NW part of the country collapsed again from the wind factor. In following figure No.9 is showed a schematic view of tower followed by the table Nr.1 with the respective wind data.

A telecommunication tower collapsed on that day on Vlore area. From the hour 01:00 AM until 07:00 on date May 12, 2017 was observed wind, but less than one day before, in mean time after 07:00 AM it got so high and intensified around the hours 07:45 until 08:30, when observation tells for the presence of a strong south wind and wind gust as well by values of 19 km/hour. Following that moment, the other part of the day of May 12, 2017 is characterized as well by strong wind, which at late hour of the day get up to the speed of 37km/hour. For more information that present the relations between the damages and wind sped can refer to the Beaufort scale. Meteorological forecast for wind speed on that day was computed to be around the values of 50km/hour.

*Figure 9 – A schematic view related to storm observed on date 12 May 2017 at the Vlore area, where another telecommunication tower gets collapsed by wind.*



**Table 1.** – Some hour wind data for the meteorological station of Vlore.

Date	Time of observations	Average temperature	Wind direction	Wind Speed (m/sec)
5/11/2017	21:00	20.8	SE	14.8
5/11/2017	18:00	24.0	SE	<b>29.7</b>
5/11/2017	15:00	24.0	NW	14.8

Gjirokastër 26 and Korçë 37 km/h. These data clearly show the storms situation that get up to high levels. Even that data represent the observation at 10 meters above the land surface create an idea what's happen in other levels knowing the vertical wind profile and much more information from satellite information. In mean time situation of "wind gust" with values over 30 m/sec, as it is presented on the yellow circle at the figure No.11, tells if we check it also with the data of some meteorological stations a shooting power similar to that or hurricane.

Consequently, such a force, exerted on an object for a period of several hours, regardless of interruptions, enables damage, fatigue and consequences to the object, whatever it may be. This has caused the object / antenna in question, after being under this pressure for several hours, to have reached the point that at a certain moment, when another "wind gust" was observed, it ceded and fell down.



*Figure 10 – An example of damage of Telecommunication antenna (metallic construction) on date 23 February 2019, which collapsed after one day characterized by wind, that especially during the nights signed also wind gust with wind speed up to 74 km/hours.*

### Power transmission lines

Power transmission lines that are up to 50meters above the land surface or higher that cross the country especially over hills and mountain areas are very predisposed to be under the effect of high wind speed, which in case of gust wind bring a lot of damage to the national power grid.

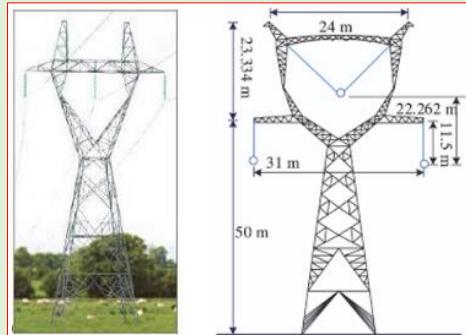
Every year this system is impacted by the wind and other meteorological factor. Especially wind gust during winter time creates damages and collapsing sometime the poles and lines.

So, taking into account also the fact that every year in Albania are observed collapse or damage of poles around the country of high voltage network grid, followed by negative impacts which are not only the damage of tower himself, but also economic damages for non-providing energy to the users creating a chain of other negative impacts; it is of primary importance to dedicate a space for suggesting the right methodology for whom

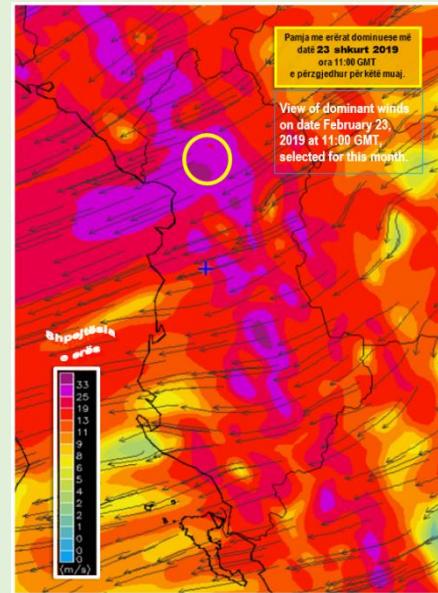
➤ The wind speed (in km/hours) registered on **February 23, 2019**, based to MMS has been: Shkodër 74 km/h, Kukës 44, Peshkopi 37, Vlorë 52, Tirana 33, Sazan 74,

are in charge to do projects related to tower / poles construction, by clarifying better methodologies or giving more technical and scientific information.

*Figure 11. Some information from the Monthly Climate Bulletin Nr.26, 2019, about wind situation on date 23 February 2019.*



*Figure 12. – The power grid of high voltages pole and their dimensions, which cross the country not only in field areas, but also overpassing hills and mountain areas.*



### The right methodology suggested for metallic construction

- Instantaneous wind distribution as a function of height

At different heights, wind has different speed. The wind at different heights has different speeds and specifically with increasing height the wind speed increases, as well as the wind force. For engineering design and calculations, using tables is more significant than the calculation formulas in function of the geographical area and height, where the object is. This has become even more mandatory, after using data to determine wind speed and direct it by various satellites, at any moment in any global position. Table 2 in according to [13] present this distribution

**Table 2**

Height	Factor for wind speed and force for 3 sec on height 10 m above ground	Height	Factor for wind speed and force for 3 sec on height 10 m above ground
10	1.0	110	1.285
20	1.073	120	1.297
30	1.119	130	1.309
40	1.153	140	1.319
50	1.181	150	1.329
60	1.204	160	1.339
70	1.224	170	1.348
80	1.241	180	1.356
90	1.257	190	1.364
100	1.272	200	1.372

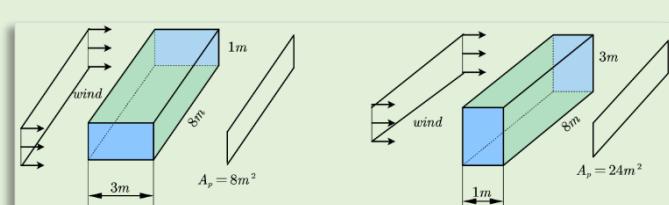
*Figure 13. Wind speed in function of time.*

The same interpretation for the acting force on construction. Being dynamic, force also causes solidity and fatigue damage. Mean force  $F_m$  determined by mean speed  $v_{600}$ , whereas dynamic force as  $F_s = 1.4^2 \cdot F_m = 1.96 \cdot F_m$ . Amplitude dynamic force as  $F_a = 0.96 \cdot F_m$

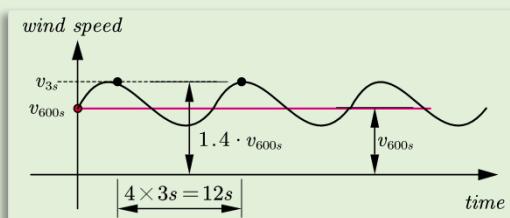
- Construction area on wind side and center of acting

Construction divided every 10 m in height called “acting area”, and for each of them taken projected area  $A_{pi}$  and center of area, because the construction cannot be prismatic in height. Since the pressure distribution for every 10 m is accepted linearly, the pressure value at the center of the projected figure is determined.

Each construction can be of different shapes, so the influence of the wind on it is different. From the evidence and literature, resistance factor for different construction form given by table 3. Wind force for each divided area is [13]:  $F_w = c_f \cdot q \cdot A_p$ ,



Starting from wind speed measured at height 10 m, for a time 600 second, a value that is given by weather station, can be passed to the instantaneous wind speed measured at height of 10m, for 3sec figure 13, multiplied by a coefficient 1.4. Considering that wind has a sinusoidal distribution of it.



where is  $A_p$  - projected area,  
 $c_f$  - resistance factor,  
 $q$  - wind pressure  $q$ , calculated as:

$$q = \frac{V^2}{1.6} \frac{3s}{m^3} \left[ \frac{N}{m^2} \right]$$

Resultant force and point of acting (height of acting) can be determined by static as:

**Table 3**

$$F_e = \sum_{i=1}^{n.\text{area}} F_i \text{ and } h_e = \frac{\sum_{i=1}^{n.\text{zonave}} (F_i \cdot z_i)}{\sum_{i=1}^{n.\text{area}} F_i}$$

Construction form	Resistance factor	Construction form	Resistance factor
plate 	1.1 ÷ 2.0	Half sphere 	0.2 ÷ 0.3
cylinder 	0.6 ÷ 1.0	Half sphere 	0.8 ÷ 1.2
sphere 	0.3 ÷ 0.4	blade 	≈ 1.6

## Conclusions

- In Albania are localized historically by tradition of population and as well by meteorological observations later, some areas that are emphasized for having high values of wind speeds.
- Also exist studies that shows with certain accuracy the wind speed probability that this phenomenon can be observed and as well for directions of winds.
- Based to the topography of the country in Albania, much more predisposed to get high wind speed are hills and areas that are part of main corridors for atmospheric circulation near land surface.
- The facts of increased damage by extreme weather on the last years leads to the idea that other studies are needed to be done in this field and suggest for the users, especially for those in charge to project metallic constructions to adopt better methodology.
- Always a specific local study is needed to be done for any project, because unlike the other meteorological elements, the wind has not only a high variability in time space but also in vertical profile.

## Bibliography

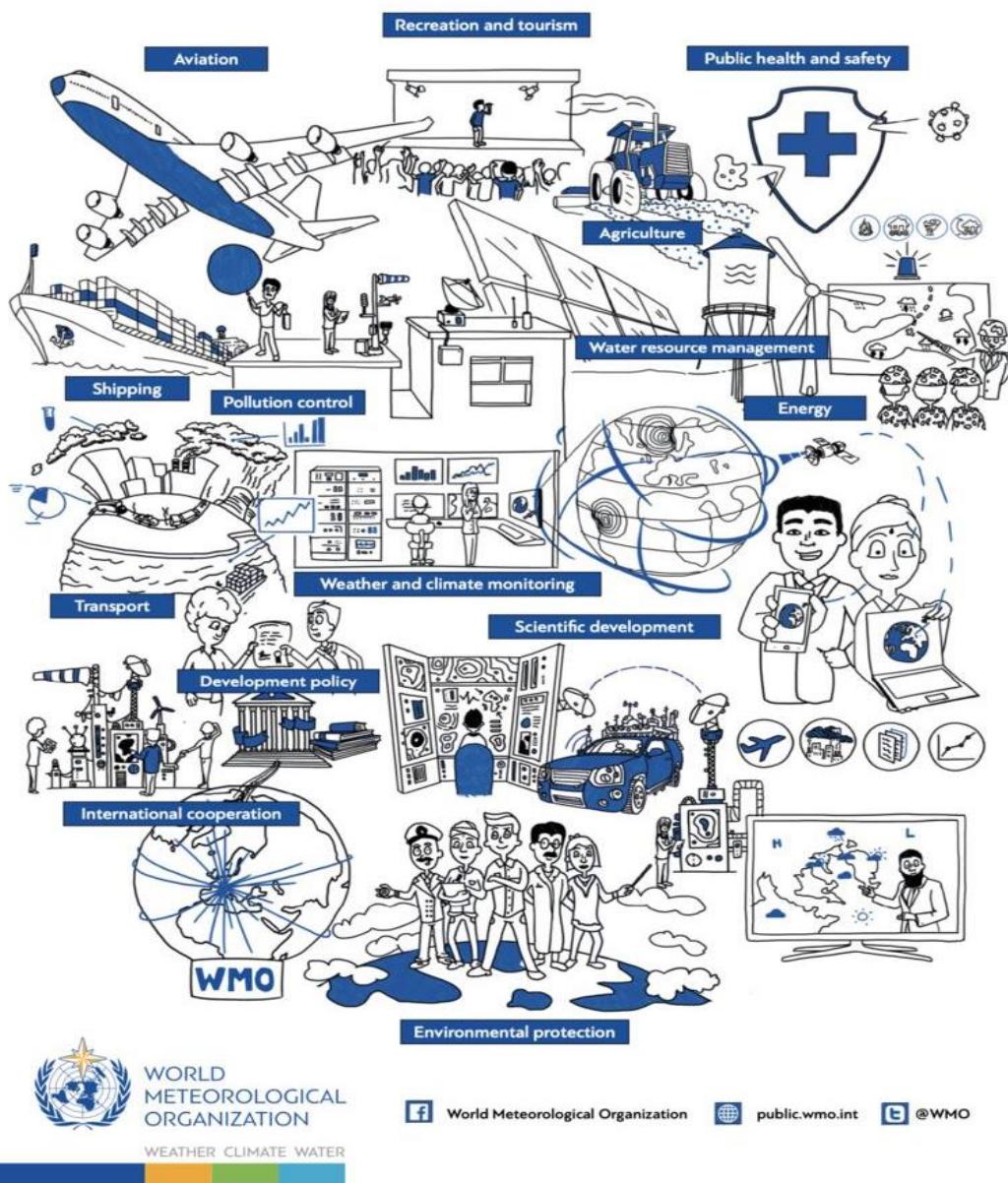
- [1]. "Atlasi Klimatik i R. së Shqipërisë", IHM - ASH, Tiranë.
- [2]. "Buletini Vjetor Meteorologjik" 1969÷1990.
- [3]. "Monthly Climate Bulletin" 2017÷2021, IGEWE / IGEO, UPT, Tiranë.
- [4]. "Kushte Teknike Hidrometeorologjike" KTHM 1,2-81, Tiranë, 1981.
- [5]. "Klimatologjia", P. Zorba, 2009, Albpaper, Tirane.
- [6]. "Klima e Shqipërisë", Akademia e Shkencave, Instituti Hidrometeorologjik, Tiranë 1975.
- [7]. "European Wind Atlas", Troen, Ib; Lundtang Petersen, Erik, 1989.
- [8]. "Dukuritë e rrezikshme atmosferike në aviacion / Weather Hazards in Aviation" – WMO; P. Zorba, 2013, AlbPaper.
- [9]. "Evaluation's report about extreme wind situation in Albania for different cases", 2015, 2017, 2019, IGEWE, PUT.
- [10]. "Weibull ++7" software for wind parameters evaluation.
- [11]. "WAsP 10.0 software for wind evaluation;
- [12]. "EU projects for evaluations of renewable energy in western Balkan countries" by Sander & Partners, 2014. Schulungsunterlage: Windeinflusse bei Kranbetrieb. Liebherr.

Note: This paper is prepared to be presented at the 9<sup>th</sup> International Textile Conference & 3<sup>rd</sup> International Conference on Engineering and Entrepreneurship on November 2021 at the Politechic University of Tirana – Faculty of Mecanic.



# PËRSE BOTËS I DUHEN METEOROLOGË DHE HIDROLOGË

## WHY THE WORLD NEEDS METEOROLOGISTS AND HYDROLOGISTS



Për të sensibilizuar vendimarjet shtetërore në mbështje të punës përfushën e meteorologjisë dhe hidrologjisë në mbarë botën, OBM kohët e fundit ka publikuar këtë poster me qëllim që ti kushtohet një vëmëndje më e madhe këtyre fushave të dijes, të domosdoshme përfnjë tërësi sektorësh jetikë të ekonomisë dhe jetës së çdo vendi dhe përfëminimizuar pasojat nga ndryshimet klimatike.

To sensitize government decision-makers in the field of meteorology and hydrology worldwide, WMO has recently published this poster in order to pay more attention to these areas of knowledge, which are essential for a whole range of vital sectors of the economy and life of each country and to minimize the consequences of climate change.

Për të lexuar buletinet e tjera jeni të mirëpritur të vizitonit faqen përkatëse, duke klikuar në link-un e IGJEUM-it.



To read the other bulletins you are welcome to visit the respective web site, by clicking on the link of IGEWE.



<http://www.geo.al>

Klima° SOT

**Scientific & Editorial Board:**

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

Prof.assoc.Dr. Ilir KAPAJ - Deputy Rector of Agricultural University of 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, Albania.

Dr. Parid ALIMHILLAJ – Air traffic management agency of Albania & associated lecture at Polytechnic University of Tirana (PUT), Albania.

**External Reviewers:**

Dr. Peter Romanov, Research Scientist, NOAA-CREST City University of New York at NOAA/NESDIS Office of Satellite Applications and Research (STAR), USA.

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

**English Supervisor:** Miss Hillary H. – Queen Mary University of London, UK

*Editorial Board approved by the Director of IGEO – Prof.Dr. Ylber MUCEKU*

Ky buletin u realizua me kontributin e punonjësve të Departamentit të Meteorologjisë së IGEO sipas rubrikave sivijon:

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

Data digitalization: Dr. A. Bardhi, Dr. A. Hasimi, Dr. E. Çomo, M.Sc. G. Çela, M.Sc. Ing. A. Gjoni & M.Sc. Ing. E. Hoxha.

Data control, verification & elaboration: Prof. P. Zorba, M.Sc. G. Çela, M.Sc. Ing. A. Gjoni & M.Sc. Ing. E. Hoxha.

Evaluation of monthly meteorological characteristics: Prof.Dr. P. Zorba

Precipitation maps of Albania, composed by applying GIS models: M.Sc. G. Çela.

Agrometeorology: Prof. P. Zorba, Dr. C. Kongoli (NOAA).

Forest Fires & Dust: M.Sc. G. Çela.

Climate change: Prof. P. Zorba, M.Sc.Ing. E. Hoxha.

Renewable Energy: Prof. P. Zorba, M.Sc.Ing. E. Hoxha.

Scientific paper: "Metallic constructions versus extreme wind event view in the climate context of Albania",  
M.Sc. A. Sulejmani, Prof. P. Zorba, Prof. O. Koca.



**"BULETINI MUJOR KLIMATIK"  
"CLIMATE MONTHLY BULLETIN"**

Departamenti i Meteorologjisë

Department of Meteorology

**UPT-IGJEUM / PUT-IGEWE**

E-mail: [Klima.Shqiperia@gmail.com](mailto:Klima.Shqiperia@gmail.com)

**TIRANA, ALBANIA © 2021**

ISSN 2521-831X



56

9 772521 831005

Please consider the environment before printing this bulletin.