Polytechnic University of Tirana
Institute of Geosciences
Department of Meteorology

2024

BULETINI MUJOR KLIMATIK
CLIMATE MONTHLY BULLETIN

VOLUMI / VOLUME NR.8
NUMRI / ISSUE 96
DHJETOR / DECEMBER

ISSN: 2521-831X

www.geo.edu.al

TIRANA - ALBANIA

Scientific & Editorial Board

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 follow:

Data control, verification & elaboration under the supervision of: Dr. Azem BARDHI and Prof. Asoc. Albana HASIMI, Ph.D. Anira GJONI and PhD. (c). Gazmir ÇELA.

Introduction, Space Weather: Prof. Asoc. Albana HASIMI

Informacion Shkencor: sjell në shqip nga Prof. Asoc. Albana HASIMI

Agrometeorology: Prof. Asoc. Enkelejda KUCAJ

Air temperatures: Ph.D. Anira GJONI.

Solar Radiation: Ph.D. (c) Gazmir ÇELA and Ph.D. Anira GJONI

Atmospheric precipitation: Ph.D. (c) Gazmir ÇELA

Synoptic Situation: M.Sc. Gentiana Stafa

Data digitalization: M.Sc. Gentiana Stafa

PËRMBAJTJA / CONTENTS

Buletini Mujor Klimatik Nr. 96 - 2024 ndodhet i publikuar në faqen "on line" të OBM, UPT, IGEO dhe një sërë institucioneve të tjera. Për buletinet e tjera mund të klikoni në logot përkatëse, që ndodhen në vijim.

Monthly Climate Bulletin Nr. 96 - 2024 is published on the web site of WMO, PUT, IGEO and other institutions. For the other bulletins you can clik on the respective logo, that are listed below.

HYRJE

Gjatë muajit dhjetor 2024, territori i Shqipërisë u karakterizua nga kushte meteorologjike relativisht të qëndrueshme, të ndikuara nga qarkullimi atmosferik mesdhetar. Temperaturat e ajrit rezultuan në përgjithësi mbi normën klimatike shumëvjeçare, veçanërisht në zonat fushore dhe bregdetare, ndërsa në zonat malore u regjistruan periudha me temperatura minimale negative.

Në fushën termike, vërehej një dominim i masave ajrore relativisht të buta, të shoqëruara herë pas here me depërtime të ajrit më të ftohtë nga veriperëndimi. Këto kushte favorizuan formimin e mjegullës dhe vranësirave të ulëta në ultësirat perëndimore dhe zonat e brendshme, veçanërisht gjatë ditëve me stabilitet atmosferik.

Sa i përket reshjeve atmosferike, dhjetori u karakterizua nga reshje të herëpashershme shiu, me shpërndarje jo të njëtrajtshme në territor. Reshjet ishin më të pranishme në zonat veriore dhe qendrore, ndërsa në zonat malore u regjistruan edhe reshje bore, kryesisht në lartësi të mëdha. Në përgjithësi, sasitë mujore të reshjeve ishin afër ose lehtësisht mbi normën klimatike, duke reflektuar tiparet e një dimri mesdhetar. Në përfundim, dhjetori 2024 paraqiti kushte tipike të stinës së dimrit, por me tendencë termike më të ngrohtë se mesatarja, në përputhje me prirjet klimatike të vërejtura edhe në shkallë rajonale dhe evropiane

Gjatë vitit 2024, Shqipëria u karakterizua nga kushte klimatike mbi normën shumëvjeçare, të ndikuara kryesisht nga dominimi i masave ajrore të ngrohta me origjinë mesdhetare dhe subtropikale. Temperaturat mesatare vjetore ishin më të larta se norma klimatike, me anomali pozitive më të theksuara gjatë verës. Reshjet shfaqën variabilitet të lartë hapësinor dhe kohor, me episode intensive në dimër dhe vjeshtë, si dhe periudha të zgjatura të thata gjatë verës. Reshjet e borës në zonat malore patën kohëzgjatje më të shkurtër se mesatarja.

INTRODUCTION

From a thermal perspective, the month was dominated by relatively mild air masses, occasionally interrupted by intrusions of colder air from the northwest. These conditions favored the formation of fog and low-level cloudiness, especially over the western lowlands and inland basins, during periods of atmospheric stability.

Regarding precipitation, December was characterized by intermittent rainfall events, unevenly distributed across the country. Higher precipitation amounts were observed in the northern and central regions, while snowfall occurred in mountainous areas at higher elevations. Overall, monthly precipitation totals were close to or slightly above the climatological norm, reflecting the typical features of a Mediterranean winter.

In conclusion, December 2024 in Albania exhibited seasonally typical winter conditions, with a positive temperature anomaly relative to the climatological average, consistent with regional and European-scale climate patterns observed during the same period. During 2024, the territory of Albania was characterized by climatic conditions above the long-term average, particularly with respect to air temperature, as a result of the frequent dominance of warm air masses of Mediterranean and subtropical origin. Annual mean temperatures were generally higher than the climatological norm, with positive temperature anomalies most pronounced during the summer season and transitional periods. Precipitation exhibited marked spatial and temporal variability, with locally intense events occurring mainly during winter and autumn, while dry spells were more persistent during summer. Snowfall episodes were recorded in mountainous regions, though with a shorter duration and reduced persistence compared to the climatological average. Overall, 2024 reflected the current pattern of climate variability, consistent with observed trends across the Mediterranean region

MOTI I HAPËSIRËS

Bazuar kryesisht në të dhëna nga NOAA sipas (Space Weather Prediction Center / SWPC) dhe raporte të tjera të vëzhguara të aktivitetit diellor dhe geomagnetik.

Aktiviteti Diellor gjatë Dhjetorit 2024

Flares dhe Sunspot-e

- Solar activity ishte më e lartë sesa mesatarja, me disa M-class flares dhe X-class flares të regjistruara nga NOAA në dekadën e fundit të dhjetorit.
- Më e shquara ishte një X1.5 flare më 30 dhjetor nga një rajon aktiv i fuqishëm (NOAA AR 3936), bashkë me një X1.1 flare që ndihmoi në nxjerrjen e masave të mëdha plazmatike në hapësirë.

Këto flares përbëjnë burime të rrezikshme energjie që mund të çojnë në CME dhe trazira në fusha magnetike rreth Tokës.

SPACE WEATHER

Based primarily on data from NOAA according to (Space Weather Prediction Center / SWPC) and other observed reports of solar and geomagnetic activity.

Solar Activity During December 2024

Flares and Sunspots

- Solar activity was higher than average, with several M-class flares and X-class flares recorded by NOAA in the last decade of December.
- The most notable was an X1.5 flare on December 30 from a powerful active region (NOAA AR 3936), along with an X1.1 flare that helped eject large plasma masses into space.

These flares constitute dangerous sources of energy that can lead to CMEs and disturbances in magnetic fields around the Earth.

Figura 1 Aktiviteti Diellor gjatë Dhjetorit 2024 Flares dhe Sunspot-e
Solar Activity During December 2024 Flares and Sunspots

CMEs dhe Aktiviteti Geomagnetik

Arritja e CME-ve dhe stuhitë magnetike

- 16–17 dhjetor: Një CME arriti Tokën dhe shkaktoi një Geomagnetic G1 (Minor) storm (nivel i lehtë ndikimi). Kjo u regjistrua nga NOAA bazuar në vlerat e indeksit Kp që arritën nivelin ~5 për periudha të shkurtra.
- 25 dhjetor: NOAA lëshoi G1 (Minor) storm watch, duke pritur një tjetër CME që mund të prekë magnetosferën e Tokës për festat e fundvitit.

CMEs and Geomagnetic Activity

CME Arrival and Magnetic Storms

- December 16–17: A CME reached Earth and caused a Geomagnetic G1 (Minor) storm (minor impact level). This was recorded by NOAA based on Kp index values reaching ~5 for brief periods.
- December 25: NOAA issued a G1 (Minor) storm watch, expecting another CME that could affect Earth's magnetosphere for the holiday season.

o 31 dhjetor: NOAA vendosi një G3 (Strong) geomagnetic storm watch për këtë ditë, duke pritur që një CME e prodhuar rreth 29 dhjetorit të ndikojë në fushën magnetike të Tokës.

G-scale i NOAA përdor një shkallë nga G1 (minor) → G5 (ekstreme) për të klasifikuar stuhi magnetike (p.sh., G1 = ndikime të lehta HF radio / G3 = ndikime më serioze në GPS, HF dhe sotellite).

3. Ndikimet e Mundshme (Për Shqipërinë)

Për territorin e Shqipërisë (gjeografi ~latitudë e mesme):

HF Radio dhe GPS: Gjatë periudhave me stuhi magnetike (sidomos G1–G3) mund të ketë *degradim të sinjalit HF*, *impakt në pozicionimin GPS*, ose *ndryshime të shpejta të fazave* të sinjalit. (Bazuar në mënyrën si stuhi të ngjashme prekin gjeografi të mesme.)

Telekomunikacion & Sisteme Infrastrukture: Ndërhyrje të vogla në sistemet e komunikimit dhe satelitore, por jo domosdoshmërisht prishje serioze.

o December 31: NOAA issued a G3 (Strong) geomagnetic storm watch for this day, expecting a CME produced around December 29 to affect Earth's magnetic field.

NOAA's G-scale uses a scale from G1 (minor) → G5 (extreme) to classify magnetic storms (e.g., G1 = minor HF radio impacts / G3 = more serious impacts on GPS, HF, and satellites).

3. Potential Impacts (For Albania)

For the territory of Albania (geography ~mid-latitude):

HF Radio and GPS: During periods of magnetic storms (especially G1–G3) there may be HF signal degradation, impact on GPS positioning, or rapid signal phase changes. (Based on how similar storms affect mid-sized geographies.)

Telecommunication & Infrastructure Systems: Minor disruption to communications and satellite systems, but not necessarily serious disruption.

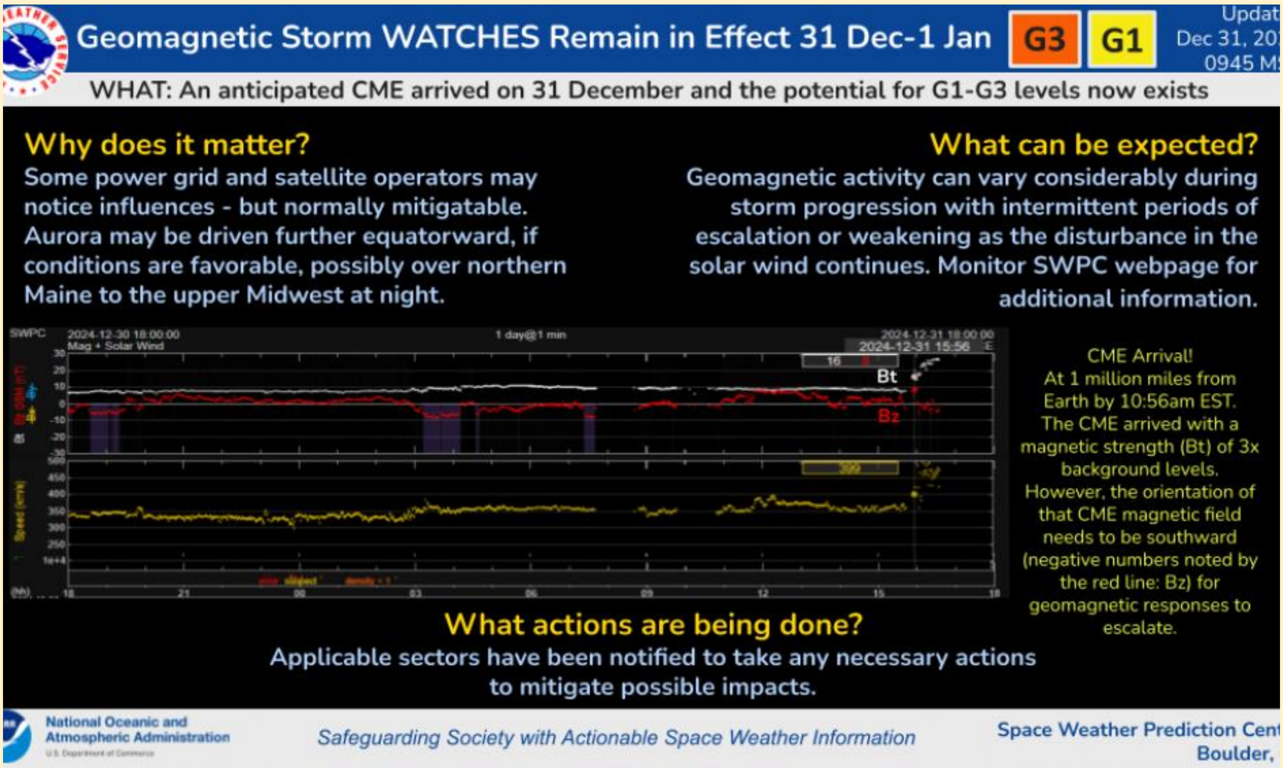


Figura 2 Paralajmërimet për stuhi gjeomagnetike efektivisht për 31 dhjetor 2024
Geomagnetic storm watches remains in effect

Aurora Borealis: Shanset për aurora të dukshme në Shqipëri janë shumë të vogla (duke qënë gjeo-latitudë e mesme), por në periudha G3+ mund të ketë një shtrirje vizuale më të madhe për vëzhguesit shumë të veriut të hemisferës veriore.
Si t'i interpretojë këto për Shqipërinë
G1 (Minor): Zakonisht ndikime të lehta – degradim i përkohshëm i sinjaleve HF/GPS.
G2–G3 (Moderate/Strong): Mund të sjellë interferenca më të dukshme në sisteme të komunikimit, veçanërisht gjatë intervaleve të vështira të fluturimit ose navigimit satelitor.
G4–G5: Nivele të rralla por serioze (nuk u regjistruan shpesh në dhjetor 2024), zakonisht kërkojnë masa paraprake për infrastrukturë kritike.

Aurora Borealis: The chances of visible auroras in Albania are very small (being mid-latitude), but in G3+ periods there may be a greater visual extent for observers in the far north of the Northern Hemisphere.
How to interpret these for Albania
G1 (Minor): Usually minor impacts – temporary degradation of HF/GPS signals.
G2–G3 (Moderate/Strong): May cause more noticeable interference to communication systems, especially during difficult flight or satellite navigation intervals.
G4–G5: Rare but serious levels (not frequently recorded in December 2024), usually requiring precautions for critical infrastructure.

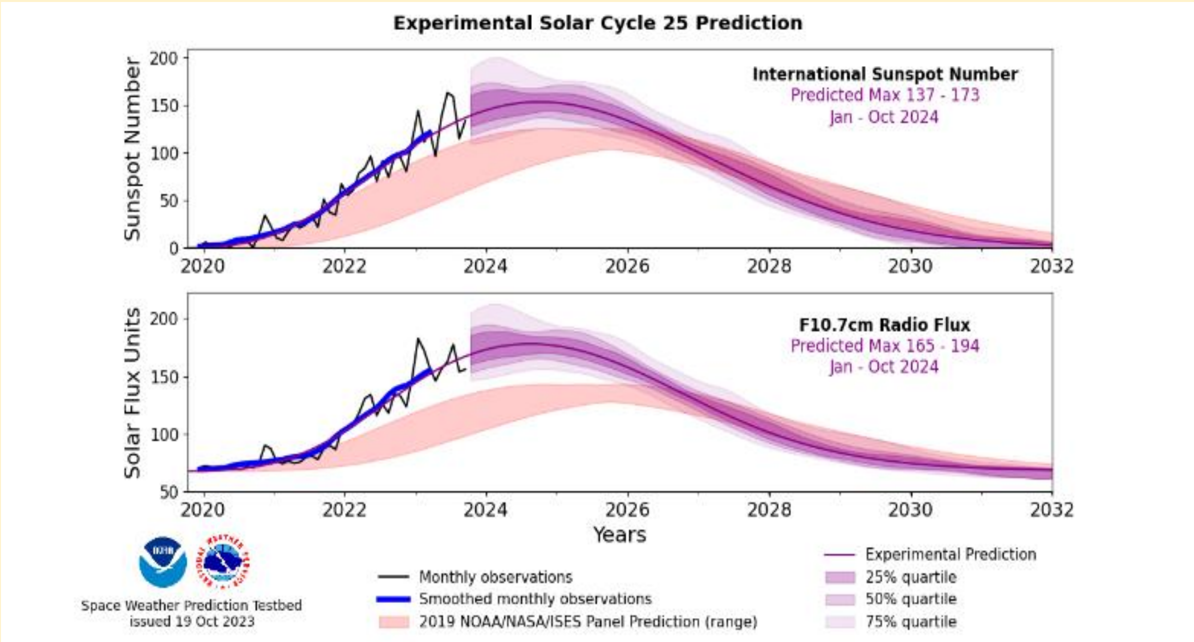


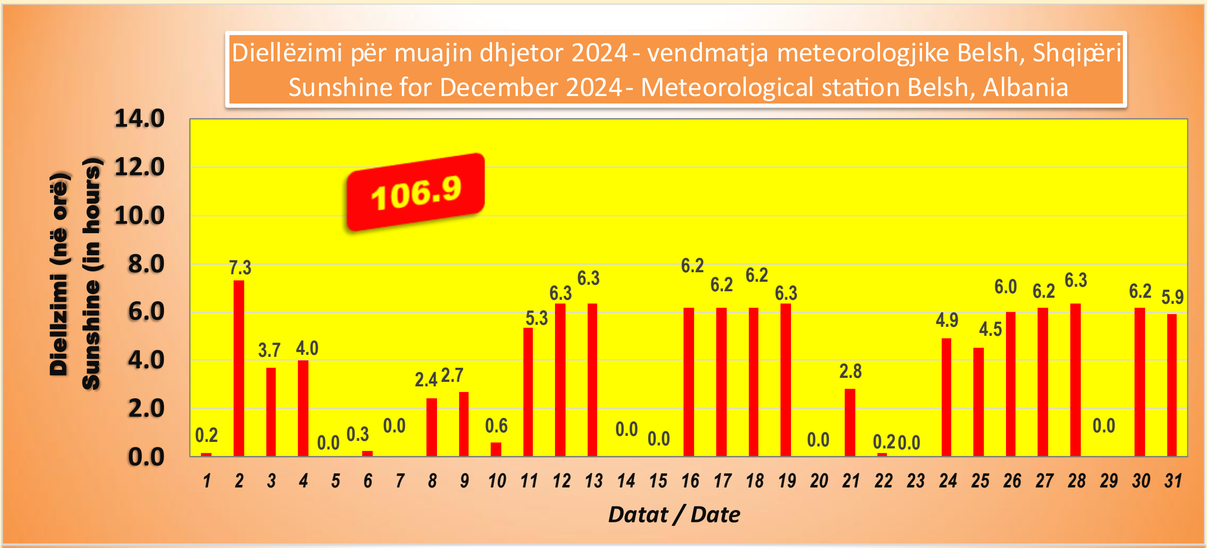
Figura 3 Parashikim eksperimental i ciklit diellor kryer në janar-tetor 2024
Prediction of solar cycle experiments conducted in January-October 2024
NOAA/NASA/ISES

RREZATIMI DIELLOR

Muaji dhjetor 2024 u karakterizua nga vlera të reduktuara të kohëzgjatjes së rrezatimit diellor. Kjo situatë është rrjedhojë e drejtpërdrejtë e kushteve të motit me vranësira të shumta, karakteristike për këtë periudhë të vitit.
Në figurën Nr. 4 paraqiten vlerat ditore të kohëzgjatjes së diellzimit në orë për vendmatjet meteorologjike Belsh dhe Konispol. Gjatë gjithë muajit mesatarisht ishin rreth 100 orë me diell, por janë të shumta ditët kur vrojtimet meteorologjike kanë shënuar zero orë diellzim, gjatë gjithë ditës.

SOLAR RADIATION

December 2024 was characterized by reduced values of the duration of solar radiation. This situation is a direct consequence of the weather conditions with numerous clouds, characteristic of this period of the year.
Figure No. 4 presents the daily values of the duration of sunshine in hours for the Belsh and Konispol meteorological stations. Throughout the month, there were on average about 100 hours of sunshine, with many days where meteorological observations have recorded zero hours throughout the day.



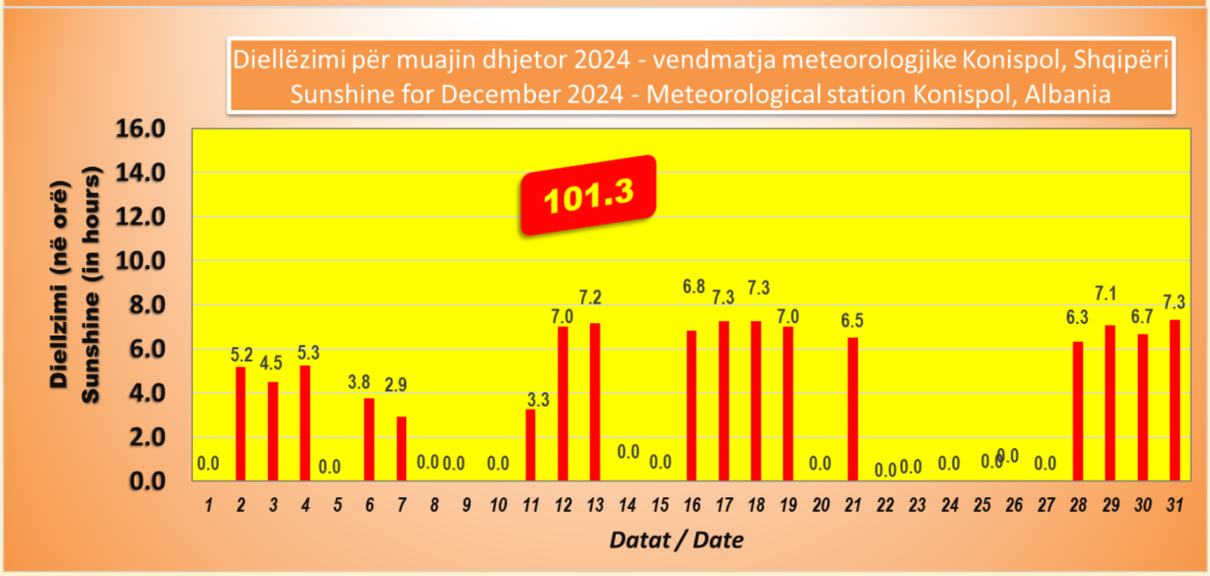


Figura Nr 4 / a dhe b – Kohëzgjatja e rrezatimit (në orë) për muajin dhjetor 2024 për vendmatjet meteorologjike Belsh dhe Konispol.
Sunshine duration (in hours) for December 2024 at Belsh and Konispol meteorological stations.

Në figurën Nr. 5 paraqitet shpërndarja gjeografike e diellzimit në orë për muajin dhjetor 2024 në Shqipëri sipas Eumetsat, CmSAF. Këto rezultate të publikuara nga Copernicus, të cilat për territorin e Shqipërisë, janë përpunuar nëpërmjet SIG, në rang vendi ishin mesatarisht nga 40 deri në 160 orë me diell. Zonat malore e kryesisht në veri dhe veri-lindje kishin shumën më të vogël të orëve me diell ndërsa hapësira fiziko-gjeografike e Fushës së Myzeqesë kishte mbi 160 orë.

Figure No. 5 shows the geographical distribution of hourly sunshine for the month of December 2024 in Albania according to Eumetsat, CmSAF. From these results published by Copernicus, which for our country were processed through GIS, at the national level there were an average of 40 to 160 hours of sunshine. The mountainous areas, especially in the north and north-east, had the lowest number of sunshine hours, while the physical-geographical area of the Myzeqe Plain had over 160 hours.

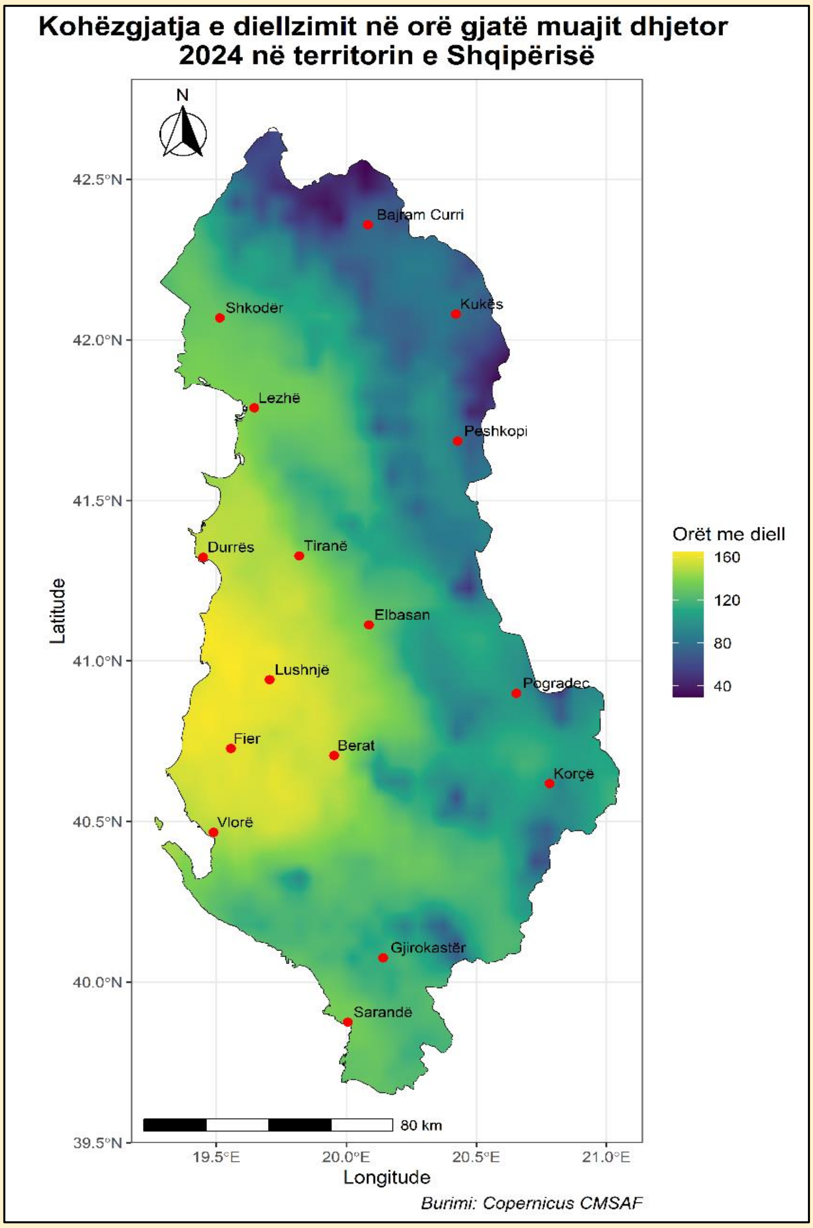


Figura 5-Kohëzgjatja e diellzimit për muajin dhjetor 2024 për Shqipërinë, sipas CmSAF.
Sunshine duration for December 2024 for Albania.
Diellzimi / Sunshine (në orë / in hours), according to CmSAF

SITUATA SINOPTIKE

Në ditët e para të dhjetorit në territorin Europian u afruan sisteme ciklonike atlantike. Këto sisteme frontale u shtrinë nga Atlantiku Verior drejt Ishujve Britanikë dhe Europës Perëndimore, duke sjellë, reshje të vazhdueshme shiu dhe erë të vrullshme në Francën Veriore, vendeve të Beneluksit dhe Ishujt Britanikë. Gradualisht fronti i ftohtë mbi Europën qendrore dhe lindore u shoqërua me reshje shiu në ultësira dhe dëborë në zonat malore.

Në Mesdhe ushtroi aktivitetin një front okluz duke sjellë reshje intensive lokale dhe rënie temperaturash me erë të fortë ciklonike, sidomos përgjatë brigjeve. Fig nr 6 (1 dhe 2)

Në periudhën 5-10 dhjetor 2024 në Europën Juglindore depërtuan masa ajrore të ftohta me origjinë polare kontinentale. Përplasja me ajrin detar dhe kontrastet e forta termike sollën nxitje të qendrave ciklonike kryesisht në Adriatik. Për këtë shkak reshjet prekën më së shumti zonat e ulëta dhe ato bregdetare, ndërsa dëbora përfshiu zonat malore të vendit. Fig nr 6 (3)

Në periudhën 10-13 dhjetor dimri shfaqi tiparet e veta të theksuara në Mesdhe dhe në vendin tonë. Aktivizimi i ciklonit mesdhetar krijoi paqëndrueshmëri reshjeve, rënie temperaturash dhe erëra të vrullshme. Fig nr 6 (4)

Për disa ditë Ballkani dhe vendi kishte ndikim anticiklonar me favorizim të kushteve atmosferike me mot të kthjellët

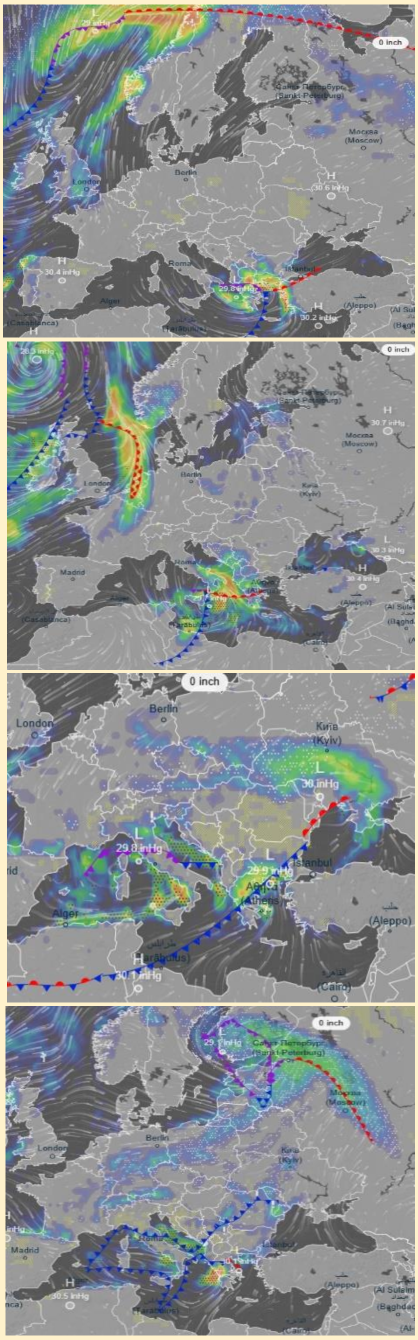


Figura 6 Frontet atmosferikë të datave,01, 05, 10, 15 dhjetor 2024 Ventusky

SYNOPTIC SITUATION

In the first days of December, Atlantic cyclonic systems approached the European territory. These frontal systems extended from the North Atlantic toward the British Isles and Western Europe, bringing persistent rainfall and strong winds to Northern France, the Benelux region, and the British Isles. Gradually, the cold front over Central and Eastern Europe was accompanied by rainfall in lowland areas and snowfall in mountainous regions.

In the Mediterranean, an occluded front was active, bringing intense local rainfall and a decrease in temperatures, accompanied by strong cyclonic winds, especially along the coastal areas Fig nr 1, 2

During the period of 5–10 December 2024, cold air masses of continental polar origin penetrated Southeastern Europe. The interaction with maritime air and strong thermal contrasts led to the development of cyclonic centers, primarily over the Adriatic. As a result, precipitation affected mostly lowland and coastal areas, while snowfall occurred in the mountainous regions of the country. Fig nr 3

During the period of 10–13 December, winter exhibited its distinctive characteristics in the Mediterranean region and in our country. The activation of the Mediterranean cyclone generated unstable precipitation, a drop in temperatures, and strong winds (Fig. 4). For several days, the Balkans and the country were under the influence of an anticyclonic system, which favored stable atmospheric conditions with dhe me rënie temperaturash veçanërisht në orët e mëngjesit dhe të mbrëmjes duke sjellë ngricë, brymë në zonat malore si dhe mjegull në zonat luginore. Fig nr 7(1)

Në periudhën 23-26 dhjetor u formua cikloni mesdhetar Elena duke prekur gadishujt Apenine dhe Ballkanik. Ky ciklon solli reshje të dendura, dëborë në zonat malore, dhe erëra të forta. Efektet maksimale të këtij cikloni u vërejtën në Athinë ku u përmbytën zona të tëra. Frontet që shoqëruan këtë ciklon bënë të mundur zhvendosjen e masave të ftohta të ajrit nga veriu në drejtim të jugut, duke shkaktuar rënie temperaturash dhe dëborë në të gjitha zonat malore të Ballkanit. Ky mot u shoqërua me masa të ftohta dhe erëra veriore. (Fig nr 7(2))

Në ditët e fundit të muajit masat e qëndrueshme të cilat përfshinë Ballkanin, duke përfshirë dhe vendin tonë sollën mot të kthjellët me vranësira kalimtare. Temperaturat minimale zbritën nën zero. Në zonat fushore të vendit u zhvillua mjegull, fenomen tipik i ditëve të ftohta, i cili pasqyron karakteristikat e një dimri mesdhetar (Fig. nr. 7(3)).

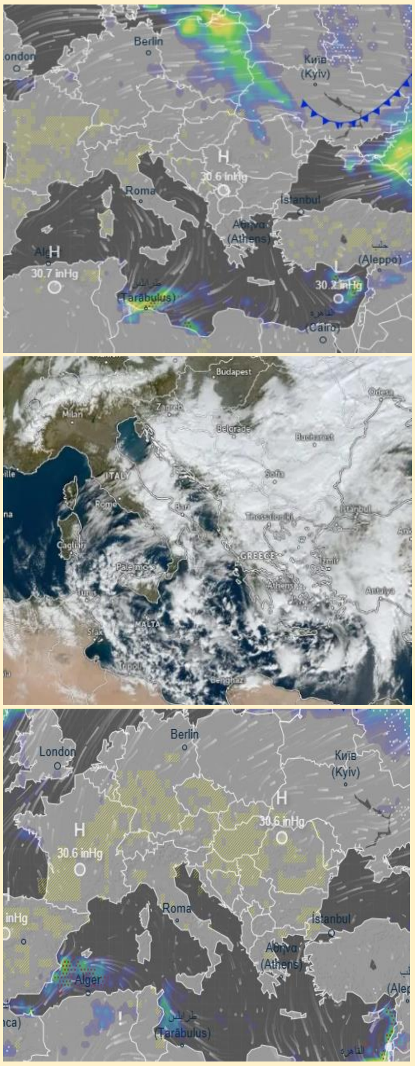


Figura 7 Frontet atmosferikë të datave,17, 25, 31 dhjetor 2024
Ventusky dhe Meteosat

clear weather and temperature drops, particularly during the morning and evening hours, resulting in frost, rime in mountainous areas, and fog in the lowland regions Fig nr 7(1)

During the period of 23–26 December, the Mediterranean cyclone Elena formed, affecting the Apennine and Balkan peninsulas. This cyclone brought intense rainfall, snowfall in mountainous areas, and strong winds. Its maximum effects were observed in Athens, where entire areas were flooded. The fronts accompanying this cyclone facilitated the southward movement of cold air masses from the north, causing temperature drops and snowfall across all mountainous regions of the Balkans. This weather pattern was also associated with cold air masses and northerly winds Fig nr 7(2))

In the last days of the month, the stable air masses affecting the Balkans, including our country, produced clear weather with occasional cloudiness. Negative minimum temperatures were recorded in the thermal field. Fog, typical of cold days, developed in the lowland areas of the country, reflecting the characteristics of a Mediterranean winter Fig nr (Fig. nr. 7(3)).

TEMPERATURAT E AJRIT

Muaji dhjetor 2024 u karakterizua nga kushte termike të ajrit në °C përgjithësisht mbi normën klimatike shumëvjeçare, si në shkallë kontinentale ashtu edhe në nivel vendi. Temperatura mesatare mbi kontinentin evropian për dhjetorin 2024 ishte +1.37°C mbi mesataren e dhjetorit të viteve 1991-2020, më e ftohtë se gjashtë dhjetorë të tjerë evropianë që nga viti 2000. Dhjetori 2024 është dhjetori më i ngrohtë i regjistruar ndonjëherë, me +2.62°C mbi mesataren shumëvjeçare[1]. Në figurat Nr. 8 dhe Nr.9 paraqiten vlerat e temperaturave dhe anomalitë përkatëse për muajin dhjetor 2024. Po ti referohemi hartës së mëposhtme dhe hartat javore i gjithë rajoni i Europës është me vlera mbi normë. Përjashtim këtu bën gadishulli iberik ku ka anomali nën normë.

AIR TEMPERATURES

At both international and national levels, December 2024 was characterized by air temperatures that were above the climatological norm (reference period). The average temperature across the European continent in December 2024 was 1.37 °C above the 1991–2020 December mean, making it colder than six other Decembers recorded in Europe since 2000. December 2024 remains the warmest December on record, with temperatures 2.62 °C above the long-term average.
Figures No. 8 and No. 9 illustrate the spatial distribution of mean temperature values and their corresponding anomalies for December 2024. Analysis of the monthly and weekly temperature maps indicates that most of Europe experienced above-normal temperatures. An exception is observed over the Iberian Peninsula, where below-normal temperature anomalies were recorded

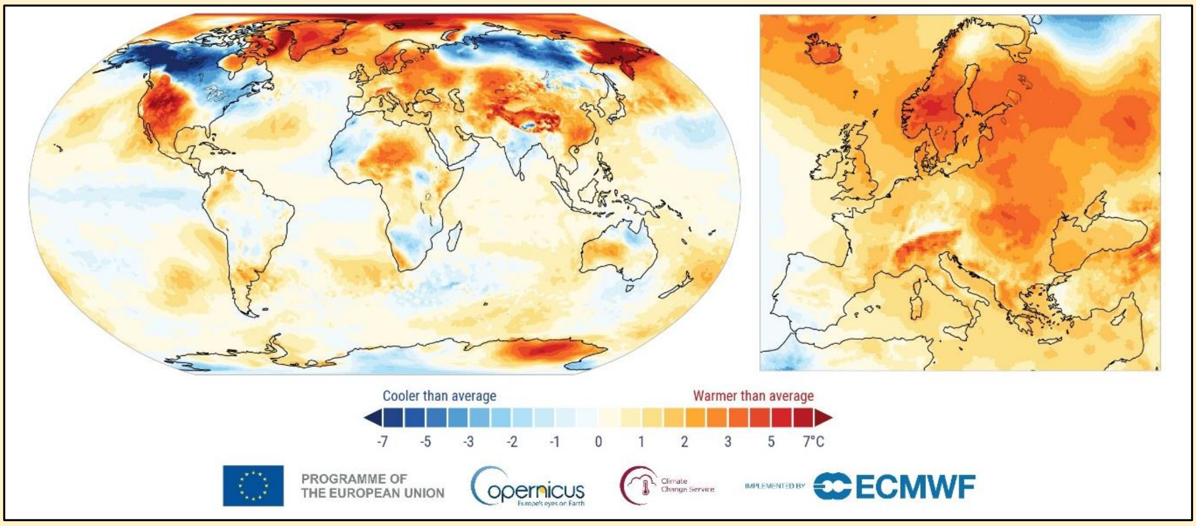


Figure Nr.8 - Anomalitë e temperaturës së ajrit pranë sipërfaqes për muajin dhjetor 2024 kundrejt periudhës 1991÷2020 në shkallë globale dhe për kontinentin Europian.
Surface air temperature anomaly in global scale and for the European continent for December 2024 compared to the period 1991÷2020 (Copernicus, ECMWF, etc.)

[1] https://climate.copernicus.eu/surface-air-temperature-december-2024

Në figurat Nr. 10 paraqiten vlerat e temperaturave mesatare mujore të ajrit dhe anomalitë e tyre për muajin dhjetor 2024, krahasuar me periudhën klimatike 1991-2020. Rezultatet sipas NOAA tregojnë dominim të anomalive pozitive të temperaturës në pjesën më të madhe të kontinentit Europian. Në figurën Nr. 9 Analiza javore e anomalive të temperaturës së ajrit tregon se gjatë katër javëve të muajit dhjetor 2024, vlerat kanë qenë kryesisht mbi normë, me intensitet më të theksuar gjatë javës së tretë të muajit.

Figures No. 10 present the values of average monthly air temperatures and their anomalies for the month of December 2024, compared to the 1991-2020 climate period. Results according to NOAA show a dominance of positive temperature anomalies over most of the European continent. In Figure No. 9, the weekly analysis of air temperature anomalies shows that during the four weeks of December 2024, the values were mainly above normal, with more pronounced intensity during the third week of the month.

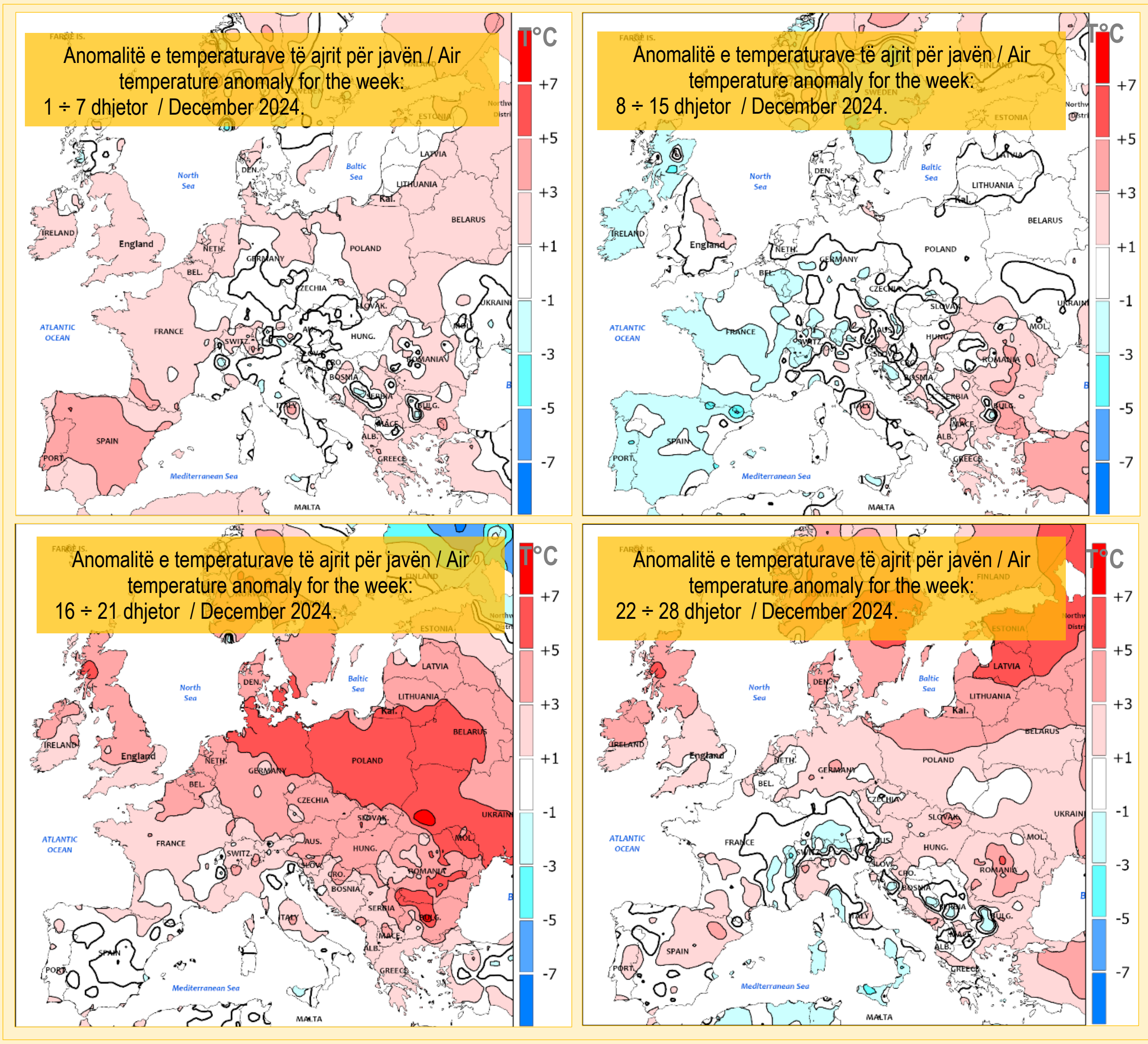


Figura Nr.9. -Vlerat e anomalive të temperaturave mesataret e ajrit për kontinentin Europian për 4 javët e muajit dhjetor 2024, sipas NOAA-s. / Anomaly values of average air temperatures for the European Continent for the 4 weeks of December 2024, according to NOAA.

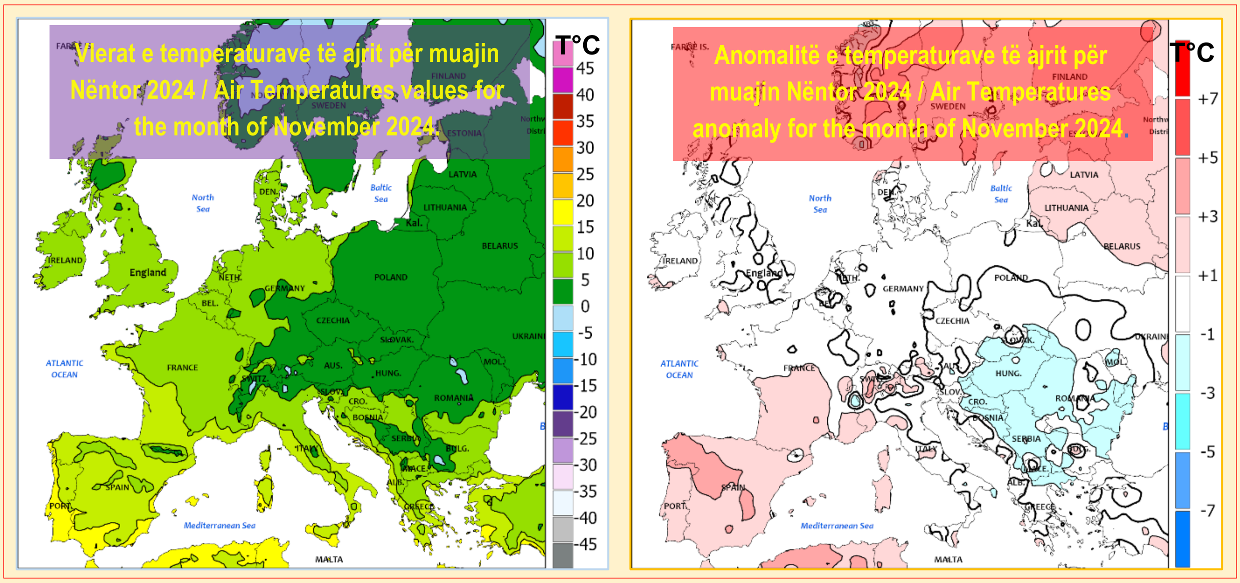


Figura Nr.10. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit dhe anomalive të tyre për kontinentin Europian për muajin dhjetor 2024, sipas NOAA-s.
Values of mean air temperatures and their anomalies for the European continent for the month of December 2024, according to NOAA.

Sa i përket territorit të Shqipërisë, të dhënat e Sistemit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik tregojnë se temperaturat mesatare të ajrit paraqiten përgjithësisht rreth vlerave të normës klimatike, me një devijim mesatar prej rreth +1.2°C (fig. Nr 11). Megjithatë, analiza e detajuar e vendmatjeve meteorologjike evidenton se pothuajse të gjitha vendmatjet rezultojnë mbi normë, çka përputhet edhe me prirjet e paraqitura në hartat klimatike europiane.

Regarding the territory of Albania, data from the National Meteorological Monitoring System show that average air temperatures generally appear around the climatic norm values, with an average deviation of about +1.2°C (fig. Nr 11). However, detailed analysis of meteorological measurements shows that almost all measurements result above the norm, which is consistent with the trends presented in European climate maps.

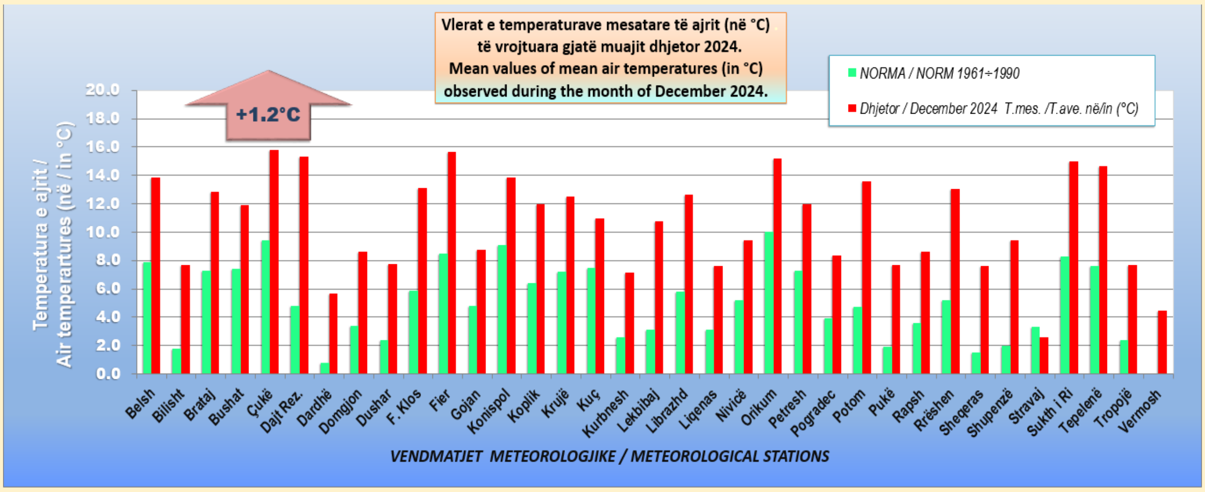


Figure Nr.11 - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2024 si dhe ato të normës për Shqipërinë.
Values of mean air temperatures for some meteorological stations of December 2024.

Në territorin e Shqipërisë, bazuar në të dhënat e Sistemit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik, temperaturat mesatare të ajrit gjatë muajit dhjetor 2024 janë regjistruar mbi normën klimatike. Kjo prirje është vërejtur në shumicën e vendmatjeve meteorologjike, si në zonat fushore ashtu edhe në ato malore.
Analiza mbi ecurinë e temperaturave vijon më tej me figurën Nr.12 ku paraqiten hartat javore të kontinentit Europian sipas NOAA për temperaturat maksimale ekstreme.

In the territory of Albania, based on data from the National Meteorological Monitoring System, average air temperatures during December 2024 were recorded above the 1991-2020 climate period. This trend was observed in most meteorological measurement sites, both in plain and mountainous areas. The analysis of temperature trends continues with Figure No.12, which presents weekly maps of the European continent according to NOAA for maximum extreme temperatures.

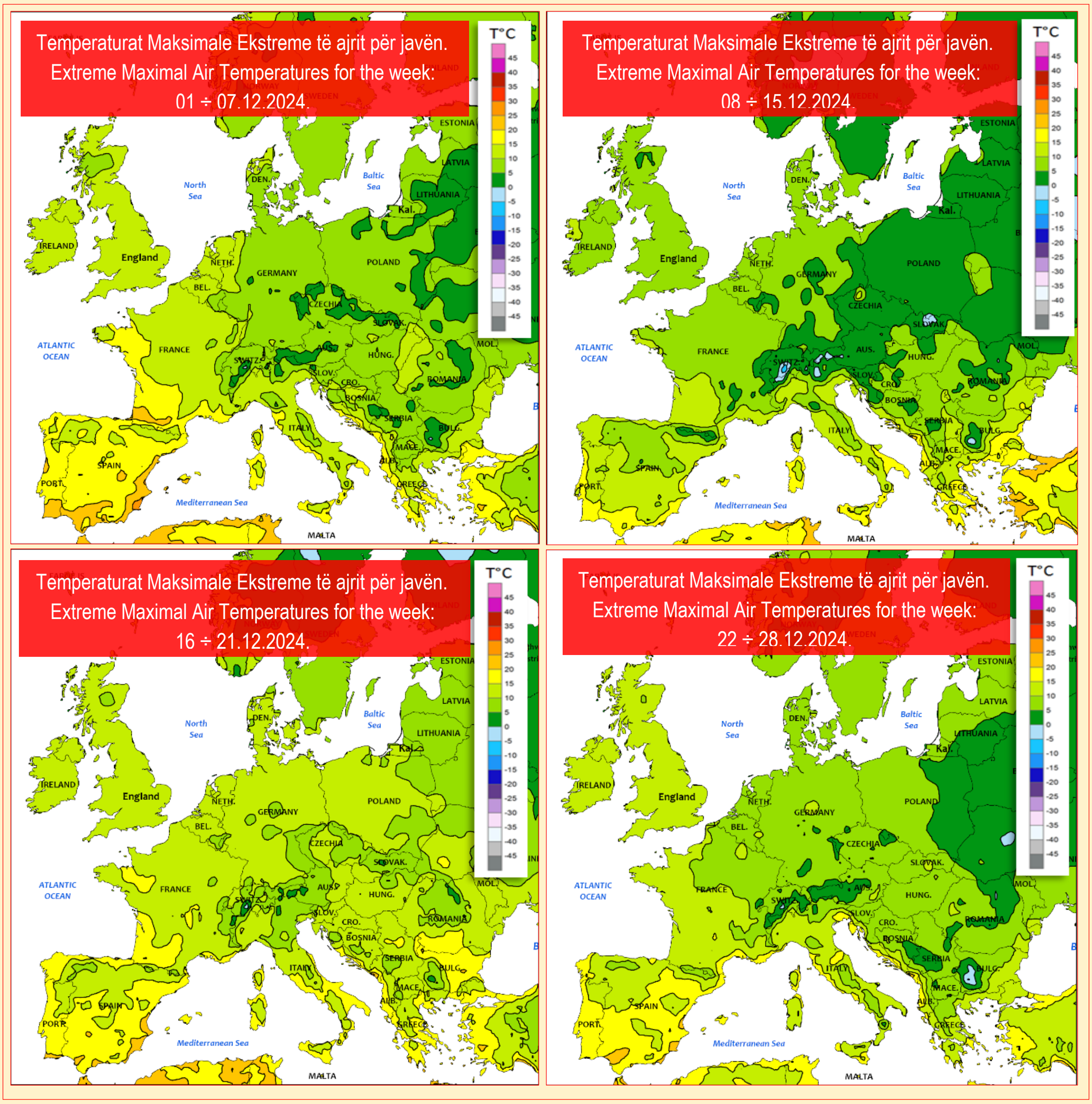


Figura Nr.12. - Vlerat e temperaturave maksimale ekstreme të ajrit për kontinentin Europian për 4 javët e muajit dhjetor 2024, sipas NOAA-s.
Extreme maximal values of air temperatures for European Continent for the 4 weeks of December 2024, according to NOAA.

Për Shqipërinë, duke iu referuar vrojtimeve meteorologjike dhe përpunimit të bazës së të dhënave, në figurën Nr.13 paraqitet grafiku me vlerat e temperaturave maksimale të ajrit duke i krahasuar me periudhën e normës klimatike. Në shkallë vendi, muaji dhjetor 2024 ishte +1.8 °C mbi normë.

For Albania, referring to meteorological observations and database processing, Figure No.13 presents a graph with the values of maximum air temperatures comparing them with the 1961-1990 period. On a national scale, December 2024 was +1.8 °C above the norm.

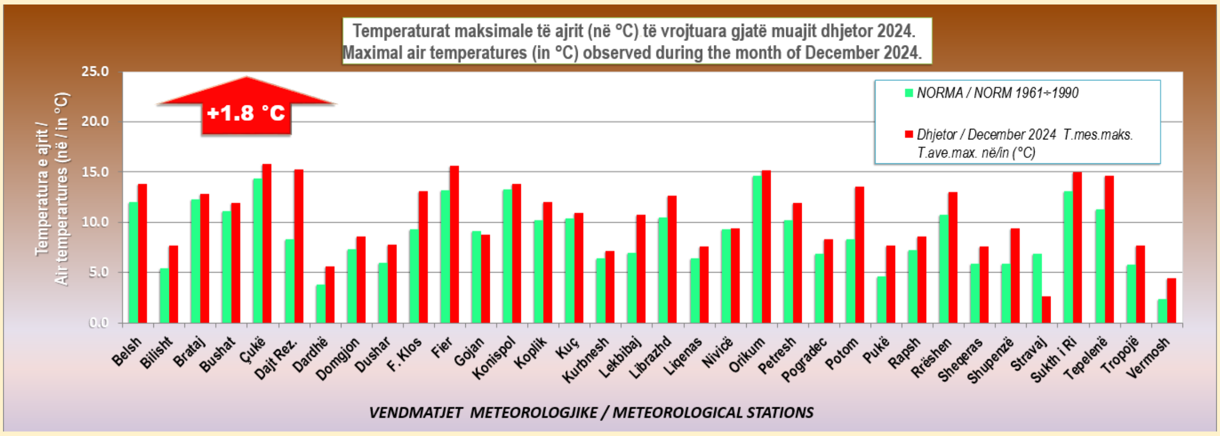


Figure Nr.13. - Vlerat e temperaturave maksimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2024 si dhe ato të normës për Shqipërinë.
Values of maximum air temperatures for some meteorological stations of December 2024

Në figurën Nr. 14 e cila paraqet hartat e temperaturave minimale ekstreme javore për kontinentin Europian sipas NOAA.
Sipas hartave javore të muajit dhjetor 2024, temperaturat minimale ekstreme të ajrit shfaqin një shpërndarje të ndryshme si hapësinore dhe kohore në territorin evropian.
Gjatë javëve të para të muajit, vlerat më të ulëta të temperaturave janë të përqendruara kryesisht në Evropën Veriore dhe Lindore, ndërsa pjesa perëndimore dhe jugore karakterizohet nga kushte relativisht më të buta. Në javët në vazhdim, vërehet një zgjerim i zonave me temperatura minimale më të ulëta drejt Evropës Qendrore dhe Juglindore, duke reflektuar sjellë uljen e temperaturave edhe në këto zonagjatë muajit.

In figure No.14 which presents maps of weekly extreme minimum temperatures for the European continent according to NOAA.
According to the weekly maps for December 2024, extreme minimum air temperatures show a different spatial and temporal distribution across the European territory.
During the first weeks of the month, the lowest temperature values are concentrated mainly in Northern and Eastern Europe, while the western and southern parts are characterized by relatively milder conditions. In the coming weeks, an expansion of areas with lower minimum temperatures towards Central and Southeastern Europe is observed, reflecting the decrease in temperatures in these areas throughout the month.

Në figurën Nr. 15 paraqitet grafiku krahasues i vlerave mesatare të temperaturave minimale të ajrit me normën klimatike për disa nga vendmatjet meteorologjike të Shqipërisë. Sa i përket temperaturave minimale të ajrit, nga të dhënat e vrojtuara rezulton se ato paraqiten mesatarisht rreth +0.7°C mbi normën klimatike.

Figure No. 15 presents a comparative graph of the average values of minimum air temperatures with the climatic norm for some of the meteorological measurement sites in Albania. Regarding minimum air temperatures, the observed data show that they average around +0.7°C above the 1961-1990 period.

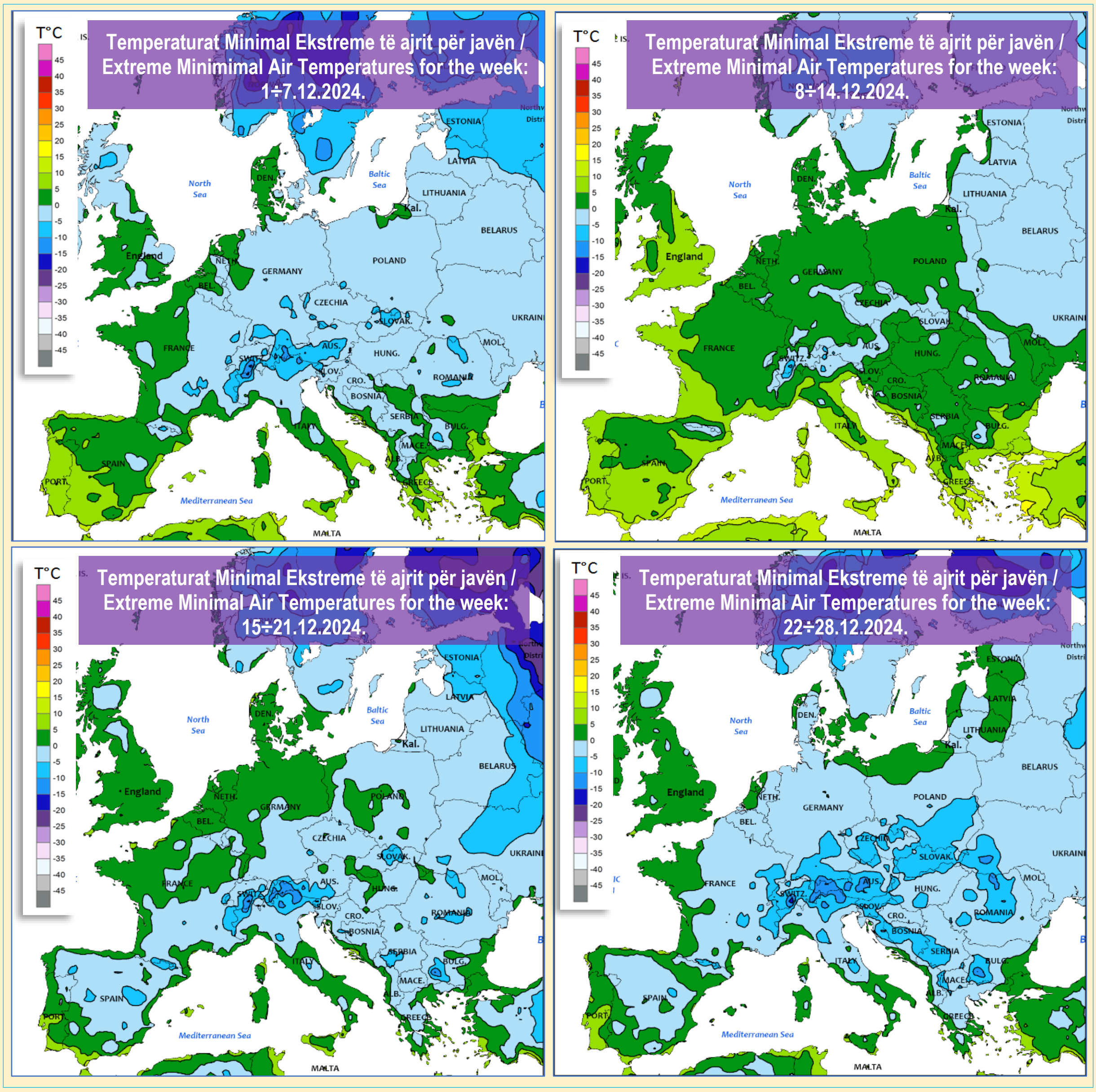


Figura Nr.14. - Vlerat e temperaturave minimale ekstreme të ajrit për kontinentin Europian për 4 javët e muajit dhjetor 2024, sipas NOAA-s.
Extreme minimal values of air temperatures for European Continent for the 4 weeks of December 2024, according to NOAA.

Megjithëse devijimi mesatar është relativisht i kufizuar, analiza tregon se temperaturat minimale shfaqin vlera si negative ashtu edhe pozitive në varësi të vendmatjes, ndërkohë që temperaturat maksimale rezultojnë kryesisht pozitive. Kjo situatë tregon për amplituda termike më të vogla, duke sinjalizuar një shpërndarje jo homogjene të temperaturave dhe nevojën për një analizë më të detajuar hapësinore.

Although the average deviation is relatively limited, the analysis shows that minimum temperatures exhibit both negative and positive values depending on the measurement location, while maximum temperatures result mainly positive. This situation indicates smaller thermal amplitudes, signaling a non-homogeneous distribution of temperatures and the need for a more detailed spatial analysis.

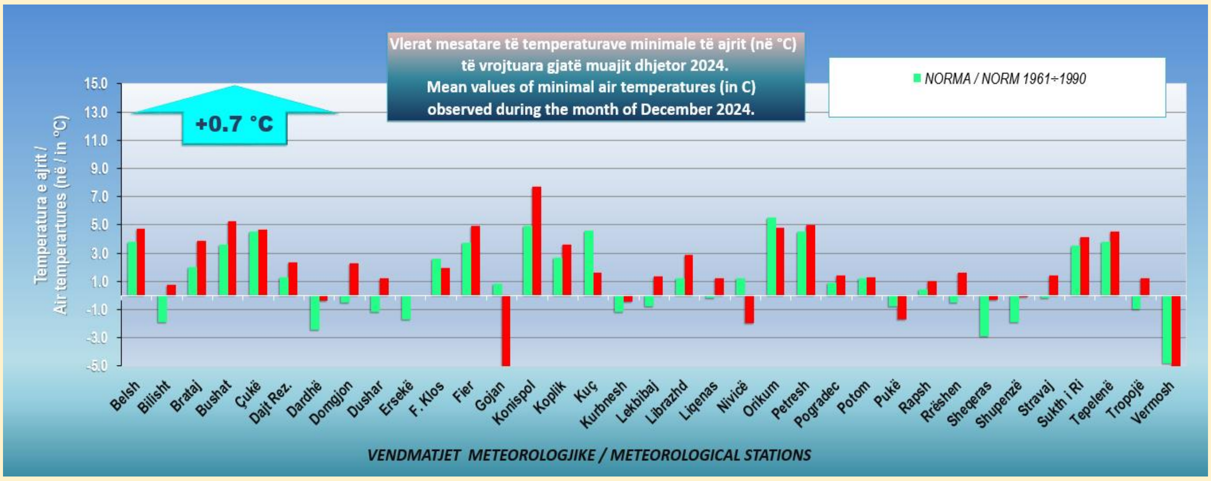


Figure Nr.15. - Vlerat e temperaturave mesatare minimale të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor2024 si dhe ato të normës për Shqipërinë.
Values of minimum air temperatures for some meteorological stations of December 2024

Në vlerësim të përmbledhur edhe në këtë muaj vendi ynë u karakterizua nga temperatura mbi normë ku më të theksuara paraqiten vlerat e temperaturave mesatare maksimale dhe me anomali më pak të theksuara vlerat e temperaturave minimale të ajrit. Në figurën Nr. 16 paraqiten 12 grafikë të ecurisë kohore të temperaturave maksimale, minimale dhe reshjeve përgjatë muajit nëntor 2024 për disa nga vendmatjet e Sistemit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik.

In summary, during this month our country was also characterized by above-normal temperatures, with the most pronounced values of average maximum temperatures and the least pronounced anomalies in minimum air temperatures. Figure No. 16 presents 12 graphs of the time course of maximum, minimum temperatures and precipitation during the month of November 2024 for some of the measurement sites of the National Meteorological Monitoring System.

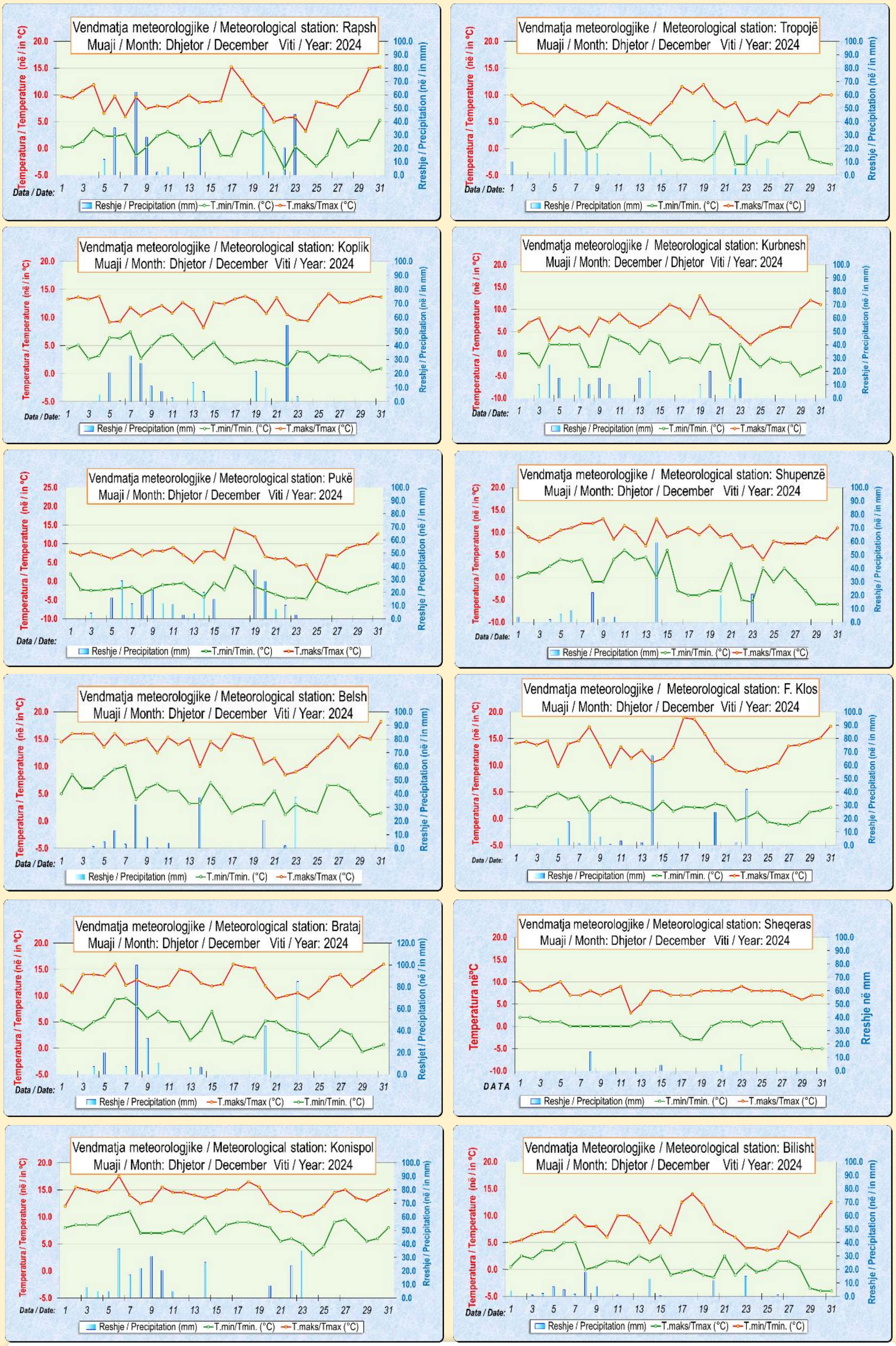


Figure Nr.16/1÷12 - Temperaturat dhe reshjet ditore për disa vendmatje meteorologjike për muajin dhjetor 2024 në Shqipëri.
The daily temperatures and precipitation for some meteorological stations for December 2024 in Albania.

Analiza tregon variabilitet ditor të theksuar, por me dominim të vlerave mbi normën sezonale. Analiza e temperaturave maksimale absolute paraqitet grafikisht në figurën Nr. 17.

The analysis shows significant daily variability with dominating values above the seasonal norm. The analysis of absolute maximum temperatures is graphically presented in Figure No. 17.

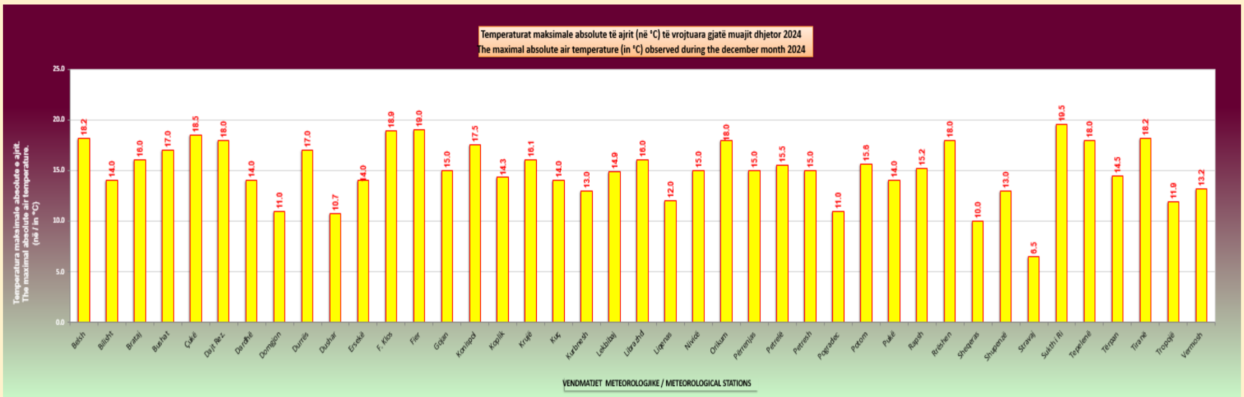


Figure Nr.17 - Vlerat e temperaturave maksimale absolute të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2024 për Shqipërinë.
Values of maximal absolute air temperatures for some meteorological stations of December 2024 for Albania.

Temperaturat minimale absolute të ajrit janë të paraqitura në figurën Nr. 18. Në këtë analizë bie në sy prania e temperaturave të ulta sidomos në vendmatjet meteorologjike me lartësi mbi 800 m nga niveli i detit ku vlera më e ulët është vrojtuar në Vermosh me -13.2°C.

The absolute minimum air temperatures are shown in Figure No. 18. During these analysis, there is noticeable the presence of low temperatures, especially at meteorological measurement sites with altitudes above 800 m above sea level, where the lowest value was observed in Vermosh with -13.2°C.

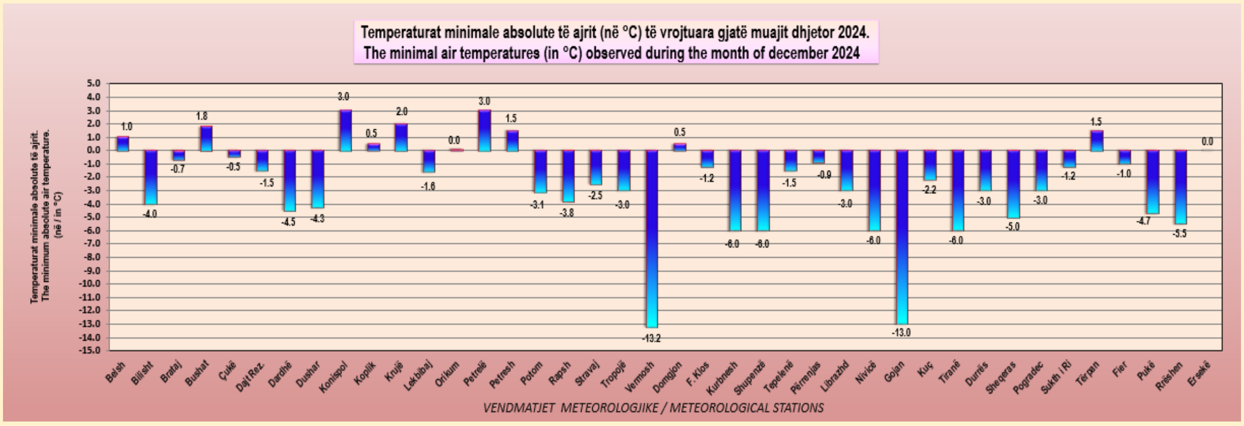


Figure Nr.18 - Vlerat e temperaturave minimale absolute të ajrit për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2024 për Shqipërinë.
Values of minimal absolute air temperatures for some meteorological stations of December 2024 for Albania.

RESHJET ATMOSFERIKE

Gjatë muajit dhjetor 2024 në kontinentin e Europës situata e reshjeve u karakterizua nga anomali negative në pothuajse gjithë rajonin perëndimor me përjashtim të pjesës veri-perëndimore të vargmaleve Pirenej, Zvicrës perëndimore dhe një pjese të vendeve të Beneluksit. Zona qëndrore me klimë kontinentale, u karakterizua nga reshje në nivel norme, me tendenca të lehta nën normë. Në situatë të kundërt paraqitet Gadishulli i Ballkanit përfshirë pothuajse gjithë perimetrin bregdetar të detit Adriatik, ku reshjet ishin lehtaz mbi normë kundrejt pjesës tjetër të Evropës. Në figurën Nr. 19 paraqiten hartat Evropiane të reshjeve gjatë muajit dhjetor 2024 të shprehura në mm dhe anomalitë përkatëse sipas NOAA.

Gjatë muajit shtator 2025, Shqipëria u

ATMOSPHERIC PRECIPITATION

During December 2024 on the European continent, the precipitation situation was characterized by negative anomalies in the entire western region with all of northwestern Europe of the Pyrenees, western Switzerland and part of the Benelux language. The central area with a continental climate was characterized by precipitation at normal levels and with a tendency to normal light. In the opposite situation, the Balkan Peninsula includes the entire coastal perimeter of the Adriatic Sea, where precipitation was slightly above norm compared to the rest of Europe. In figure No. 19, the European precipitation maps during December 2024 are presented, described in mm and the anomalies associated with NOAA.

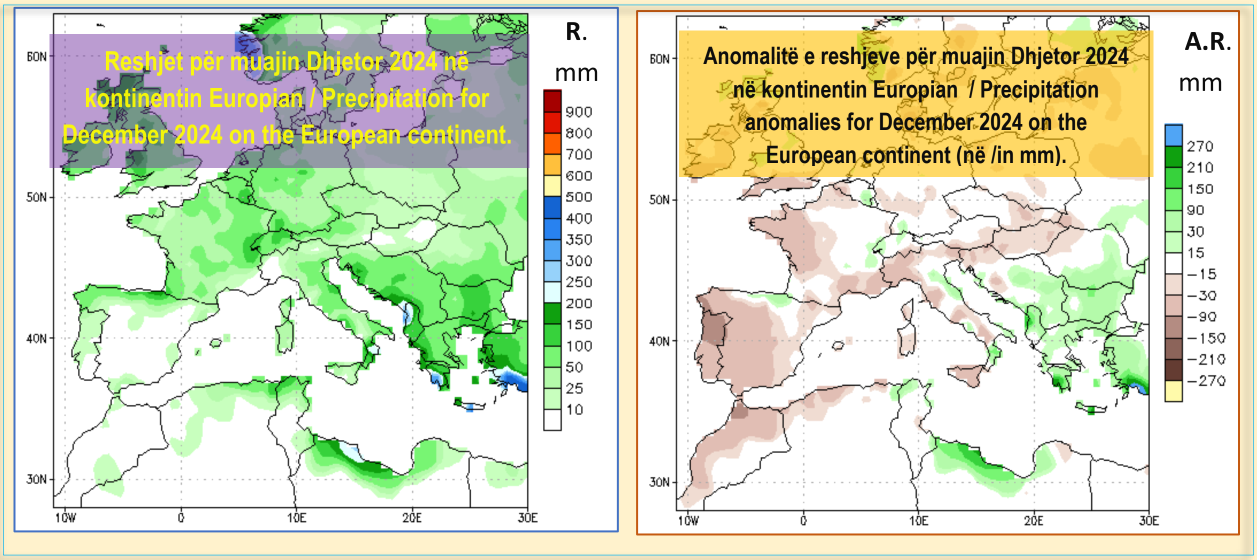


Figura Nr.19. - Reshjet për muajin dhjetor 2024 në kontinentin Europian dhe anomalitë kundrejt periudhës1981÷2010, sipas NOAA-s. / Rainfall for December 2024 at the European continent and their anomalies referring to the period 1981÷2010 according to NOAA.

karakterizua me reshje tipike të stinë stinës së dimrit. Bazuar në të dhënat e Sistemit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik, lartësia mujore e reshjeve, në këtë muaj është 4.3% më shumë se sa muaji dhjetor referuar normës klimatike 1961-1990. Në figurën Nr. 20 paraqiten reshjet për muajin dhjetor dhe vlerat përkatëse të normës.

During September 2025, Albania experienced precipitation amounts characteristic of the cold-season regime. Based on data from the National Meteorological Monitoring System, monthly precipitation totals were 4.3% above the 1961–1990 climatological average. Figure No. 20 presents the precipitation for the month of December and the corresponding norm values.

Siç paraqitet në grafik, shumica e stacioneve meteorologjike janë me vlera lehtas mbi normën. Përjashtim bëjnë vlerat e disa vendmatjeve të cilët kryesisht ndodhen në jug dhe në juglindje të vendit.

As shown in the graph, most meteorological stations have values slightly above the norm. The exception is the values of some measuring points which are mainly located in the south and southeast of the country.

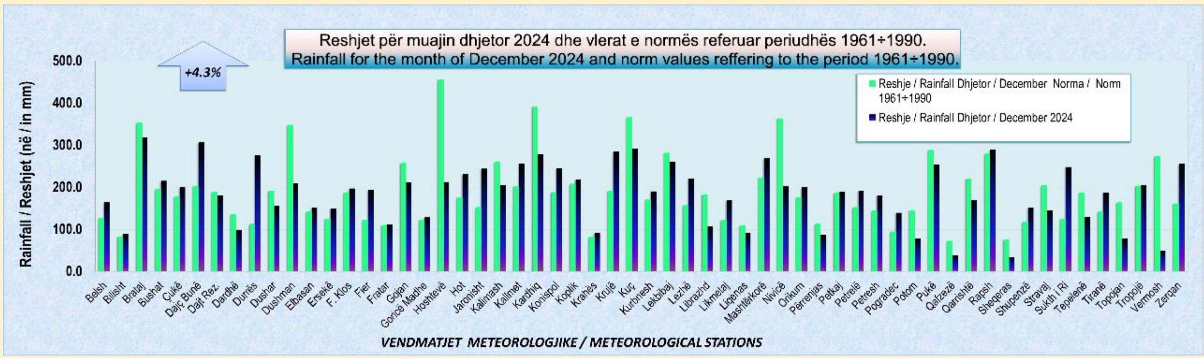


Figura Nr.20 - Lartësia e reshjeve për disa vendmatje meteorologjike të muajin dhjetor 2024 për Shqipërinë.
The level of precipitations for some meteorological stations of December 2024 for Albania

Shpërndarja gjeografike e lartësisë mujore të reshjeve është analizuar duke përdorur Sistemet e Informacionit Gjeografik, njësoj si edhe në numrat e mëparshëm të Buletinit Mujor Klimatik. Mjetet e analizës së interpolimit Kriging, të përshtatshme për numër të madh pikash në zonën e interpolimit, bënë të mundur hartat e tregueseve të ndryshëm të reshjeve për muajin dhjetor 2024.
Në figurën Nr. 21 paraqitet shpërndarja gjeografike e lartësisë mujore të reshjeve. Rajoni veri-perëndimor i Shqipërisë ka patur mbi 250 mm reshje. Po ashtu në këtë lartësi qëndron edhe pjesë nga riviera shqiptare prej ku reshjet janë në lartësinë mesatare prej 230 mm. Me reshje më të pakta paraqitet rajoni jug-lindor i cili në analizën e reshjeve e shprehura në %, figura Nr. 22 janë në nivelin 70%. Pjesa tjetër e territorit ashtu si gjithë gadishulli i Ballkanit, reshjet paraqiten me anomali pozitive mesatarisht 25% deri në mbi 30 % mbi normë në veri-perëndim. Kjo formë e shpërndarjes është tipike e stinës së dimrit me reshje frontale dhe të ndikuara ndjeshëm nga orografia e rajonit dhe largësia prej detit.

The geographical distribution of the monthly precipitation has been analyzed using Geographic Information System tools, as well as in previous issues of the Monthly Climatic Bulletin. Interpolation analysis tools such as Kriging, suitable for a large number of points in the interpolation area, made it possible to map the various precipitation indicators for the month of December 2024.
Figure No. 21 shows the geographical distribution of the monthly rainfall. The north-western region of Albania is presented with over 250 mm of rainfall. Also at this height is part of the Albanian Riviera where the rainfall is at an average height of 230 mm. The south-eastern region is presented with less rainfall, which in the analysis of rainfall expressed in %, figure No. 22 is at the level of 70%. The rest of the territory, like the entire Balkan peninsula, rainfall is presented with positive anomalies on average 25% to over 30% above the norm in the north-west. This form of distribution is typical of the winter season with frontal rainfall and significantly influenced by the orography of the country and the distance from the sea.

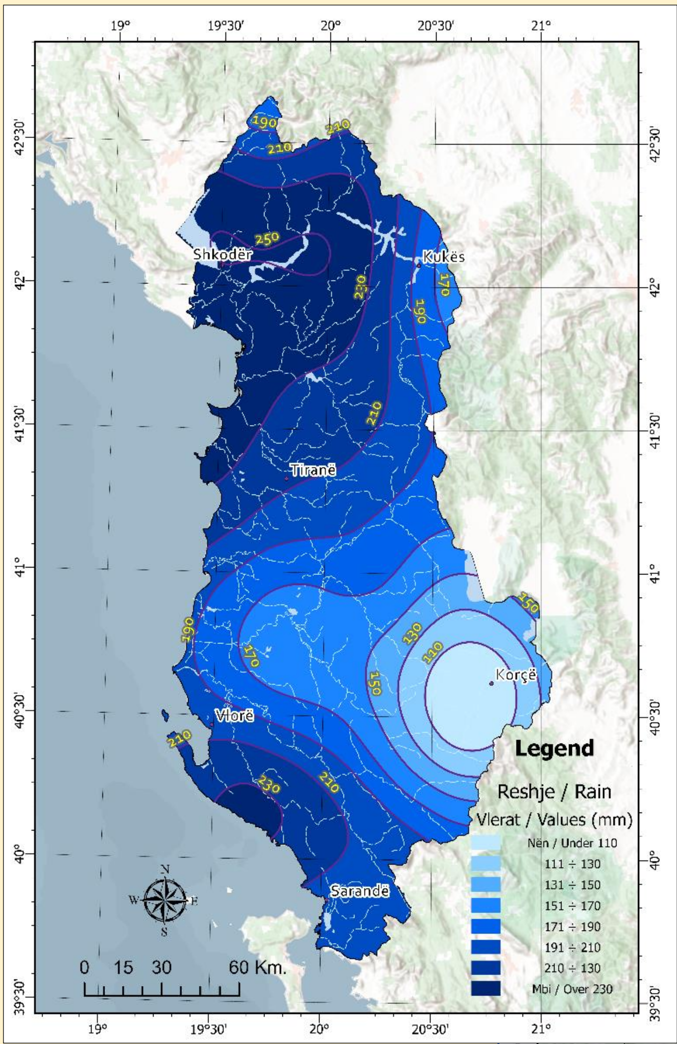


Figura Nr. 21 - Shpërndarja gjeografike e lartësisë së reshjeve për muajin dhjetor 2024 në Shqipëri

----

Geographical distribution of precipitation for the month of December 2024 in Albania

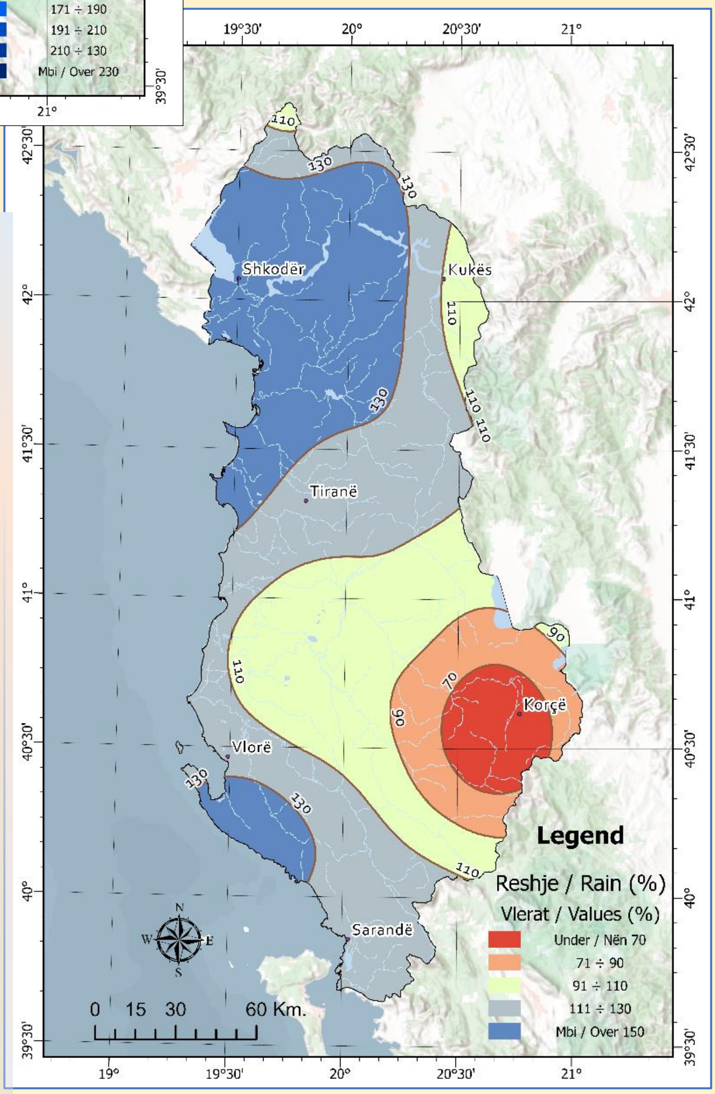


Figura nr.22 – Lartësia e reshjeve në % kundrejt normës klimatike 1961-1990 për muajin dhjetor 2024

Precipitation amount in % compared to the 1961-1990 climate norm for the month of December 2024

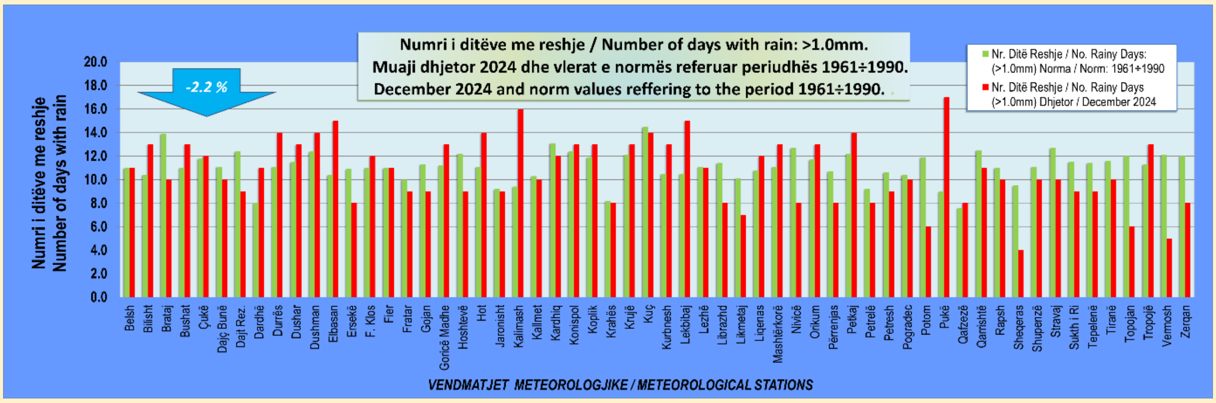


Figura 23 - Numri i ditëve me reshje për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2024 për Shqipërinë.
The rainy days for some meteorological stations of December 2024 for Albania

Treguesi i numrit të ditëve me reshje gjatë muajit dhjetor 2024 ishte 2.2 % më pak se norma (fig. 23). Këto rezultate evidentojnë se pavarësisht nga lartësia mujore e reshjeve që ishte në pjesën më të madhe të territorit mbi normën e shumëvjeçare 1961-1990, ato ranë në një periudhë më të shkurtër kohore. Kjo ecuri tregon reshje me tendencë intensiteti më të lartë se norma. Nëpërmjet figurës Nr. 24 shfaqet numri ditëve me reshje mbi 10.0 mm. E thënë në gjuhën e numrave nga mesatarisht 11 ditë me reshje mbi pragun 1.0 mm, prej tyre në rang vendi 6 ditë ishin mbi 10.0 mm. Shpërndarja gjeografike e ditëve me reshje paraqitet në figurën Nr. 25. Bazuar në këtë interpolim të të dhënave të këtij treguesi, më shumë ditë me reshje paraqet rajoni veri-lindor dhe pjesa e rivierës. Numrin më të pakët të ditëve me reshje e ka pasur juglindja.

The indicator of the number of days with precipitation during December 2024 was 2.2% less than the norm (fig. 23). These results show that despite the monthly precipitation height that was in most of the territory above the multi-year norm 1961-1990, they fell in a shorter period of time. This trend shows precipitation with a higher intensity tendency than the norm. Through figure No. 24, the number of days with precipitation over 10.0 mm is displayed. In the language of numbers, out of an average of 11 days with precipitation above the threshold of 1.0 mm, of which at the national level 6 days were over 10.0 mm. The geographical distribution of days with precipitation is presented in figure No. 25. Based on this interpolation of the data of this indicator, the most days with precipitation are presented by the north-eastern region and the part of the Riviera. The southeast had the fewest number of days with precipitation.

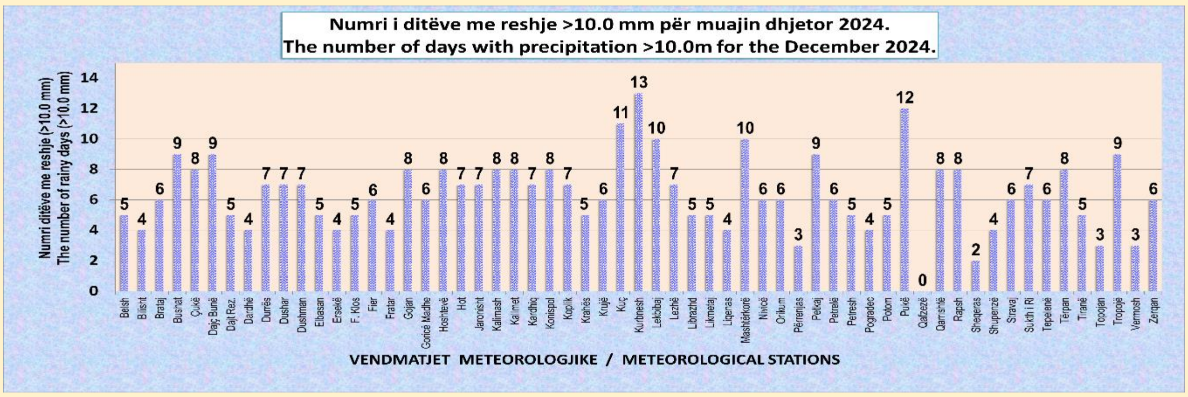


Figura 24 - Numri i ditëve me reshje ≥10.0mm për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2024 për Shqipërinë. The rainy days ≥10.0 mm for some meteorological stations of December 2024 for Albania.

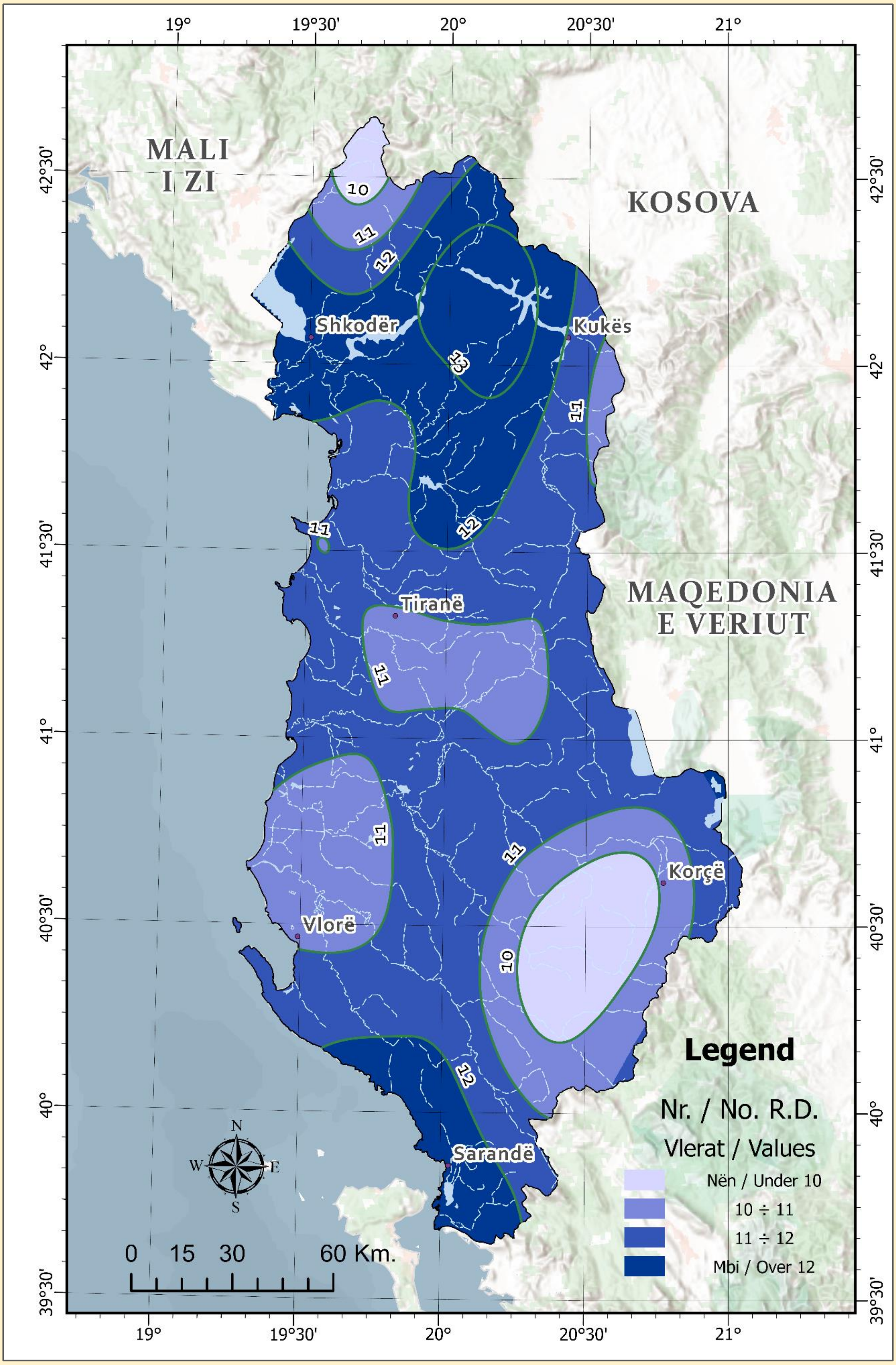


Figura Nr. 25 - Shpërndarja gjeografike e numrit të ditëve me reshje mbi 1.0 mm të reshjeve për muajin dhjetor 2024 në Shqipëri.
Geographic distribution of the number of days with precipitation above 1.0 mm of precipitation for the month of December 2024 in Albania.

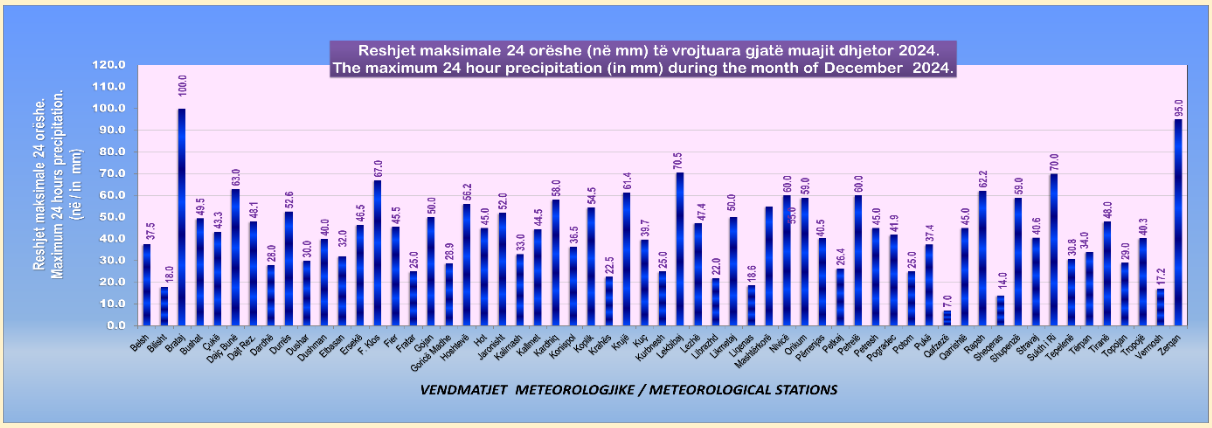
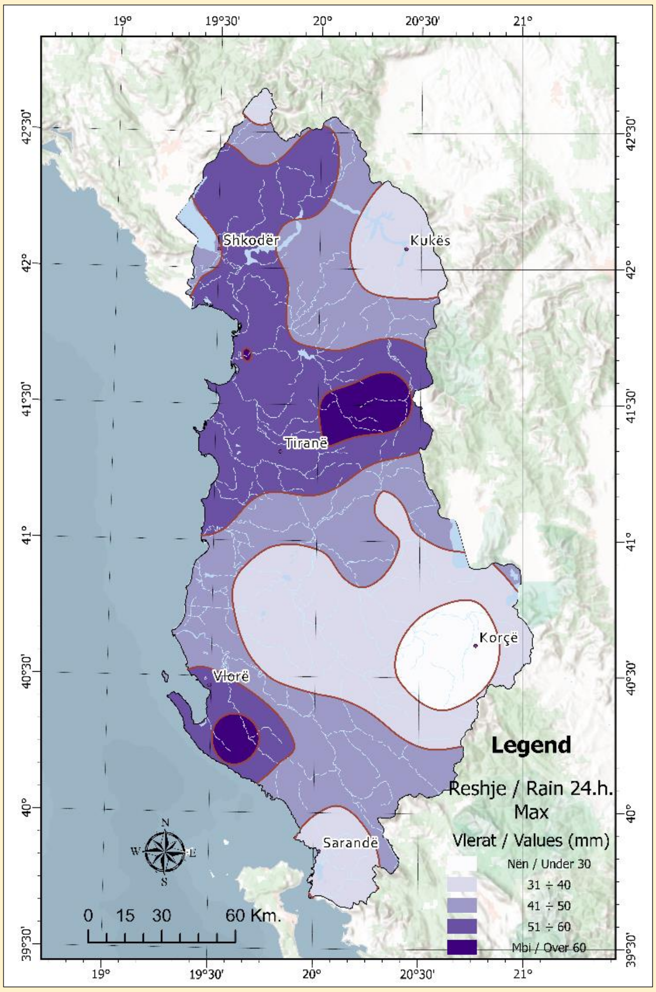


Figura Nr. 26 - Lartësia e reshjeve maksimale 24 orëshe për disa vendmatje Meteorologjike të muajit dhjetor 2024 për Shqipërinë.
The amount of maximal 24 hours of precipitations for some meteorological stations of december 2024 for Albania.



Pamje e vranësirave të pararendura me reshje në pistën e aeropotit të Rinasit, 15 dhjetor 2024
View of the clouds with precipitation at the Rinas airport runway, December 15, 2024 // Photo © G.Çela.

Figura Nr. 27 -Shpërndarja gjeografike e lartësisë së reshjeve maksimale 24 orëshe për muajin dhjetor 2024 në Shqipëri.

Geographical distribution of the maximum 24-hour precipitation height for the month of December 2024 in Albania

Në figurën Nr. 26 paraqitet grafiku i lartësisë së reshjeve maksimale 24 orëshe në disa prej vendmatjeve të Rrjetit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik. Mesatarisht në rang vendi janë 44 mm reshje maksimale 24 orëshe. Në figurën Nr. 27 paraqitet shpërndarja gjeografike e këtij treguesi mbi reshjet.

Figure No. 26 shows the graph of the maximum 24-hour rainfall at some of the measurement of the National Meteorological Monitoring System. The average national maximum 24-hour rainfall is 44 mm. Figure No. 27 shows the geographical distribution of this indicator on rainfall.

AGROMETEOROLOGJI

Gjatë muajit dhjetor 2024, kushtet termike në territorin e Shqipërisë u karakterizuan nga një tendencë e përgjithshme rënëse e temperaturave mesatare ditore, duke reflektuar kalimin gradual drejt sezonit dimëror. Ky zhvillim ka ndikuar drejtpërdrejt në proceset vegjetative.

Për vlerësimin e intensitetit dhe shpërndarjes hapësinore të kushteve termike mbi pragun biologjik, u analizua treguesi i shumës së temperaturave aktive të ajrit mbi 10°C (ΣT >10°C) për muajin dhjetor 2024 (figura Nr.28).

Në bazë të vlerave të këtij treguesi, territori i Shqipërisë gjatë muajit dhjetor 2024 paraqiti një diferencim të qartë zonal, të lidhur ngushtë me relievin, lartësinë mbi nivelin e detit dhe ndikimin detar.

Zonat bregdetare dhe ultësira perëndimore, si p.sh. Durrës, Shëngjin, Sarandë, Vlorë, Fier, Lushnjë dhe Tiranë, u karakterizuan nga vlera relativisht të larta të ΣT >10°C, të cilat në disa stacione tejkaluan intervalin 140°C–180°C. Këto vlera dëshmojnë për një vazhdimësi të kufizuar të kushteve termike mbi pragun biologjik, ndikimin zbutës të Detit Adriatik dhe Jon, si dhe për një zbehje më të ngadaltë të aktivitetit vegjetativ, veçanërisht për kulturat shumëvjeçare dhe ato foragjere.

Zonat kodrinore dhe ultësirat e brendshme, si p.sh. Elbasan, Berat, Krujë, Lezhë dhe Peshkopi (zonat e ulëta), shfaqën vlera mesatare të ΣT >10°C, zakonisht në intervalin 50°C–120°C. Këto vlera reflektojnë kalimin më të shpejtë drejt kushteve dimërore dhe një reduktim të ndjeshëm të aktivitetit vegjetativ.

Në zonat malore dhe verilindore, si p.sh. Korçë, Kukës, Pukë, Vermosh, Tropojë dhe Ersekë, u regjistruan vlera shumë të ulëta ose zero të ΣT >10°C. Kjo tregon se temperaturat mesatare ditore kanë qëndruar kryesisht nën pragun biologjik 10°C, duke çuar në pothuajse ndërprerje të plotë të aktivitetit vegjetativ, ndërsa bimësia ndodhet në fazë pushimi dimëror të plotë.

AGROMETEOROLOGY

During December 2024, thermal conditions across the territory of Albania were characterized by an overall declining trend in daily mean air temperatures, reflecting the gradual transition toward the winter season. This development had a direct impact on vegetative processes.

To assess the intensity and spatial distribution of thermal conditions above the biological threshold, the indicator of the sum of active air temperatures above 10°C (ΣT >10°C) was analyzed for December 2024 (Figure No. xx).

Based on the values of this indicator, Albania exhibited a clear zonal differentiation during December 2024, closely linked to topography, elevation above sea level, and maritime influence.

The coastal areas and western lowlands, such as Durrës, Shëngjin, Sarandë, Vlorë, Fier, Lushnjë, and Tirana, were characterized by relatively high ΣT >10°C values, which at some stations exceeded the range of 140°C–180°C. These values indicate a limited persistence of thermal conditions above the biological threshold, the mitigating influence of the Adriatic and Ionian Seas, and a slower decline in vegetative activity, particularly for perennial and forage crops.

The hilly areas and inland lowlands, including Elbasan, Berat, Krujë, Lezhë, and Peshkopi (low-altitude areas), showed moderate ΣT >10°C values, generally ranging between 50°C and 120°C. These values reflect a more rapid transition toward winter conditions and a marked reduction in vegetative activity.

In the mountainous and northeastern regions, such as Korçë, Kukës, Pukë, Vermosh, Tropojë, and Ersekë, very low or zero ΣT >10°C values were recorded. This indicates that daily mean air temperatures remained predominantly below the biological threshold of 10°C, leading to a near-complete cessation of vegetative activity, while vegetation entered a phase of full winter dormancy.

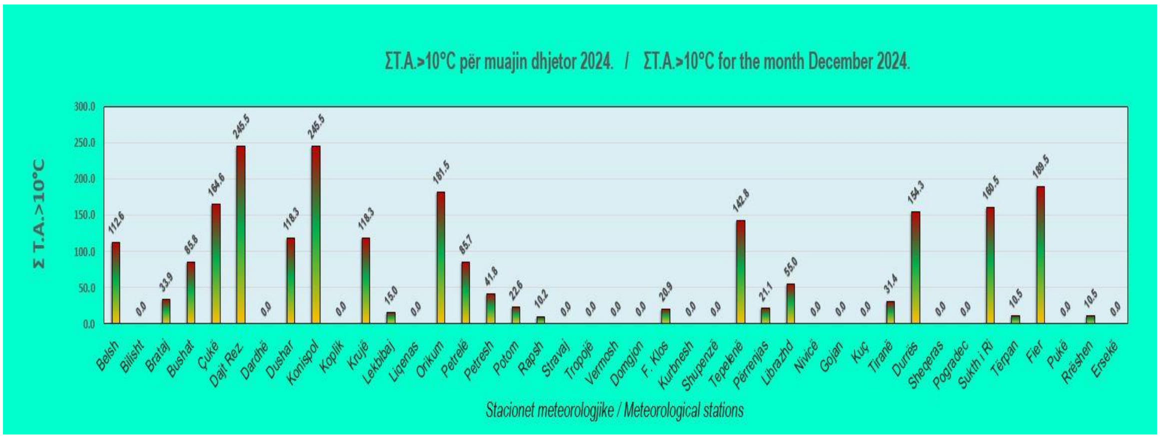


Figura Nr.28– Vlerat e treguesit të shumës së temperaturave aktive mbi pragun 10.0°C për disa vendmatje meteorologjike të muajit dhjetor 2024 për Shqipërinë.
The values of the sum of active air temperature above the threshold 10.0°C of some meteorological stations for December 2024 in Albania.

Analiza e Indeksit të Vegjetacionit të Diferencës së Normalizuar (NDVI) për muajin dhjetor 2024 (fig. 29) tregon një nivel përgjithësisht të ulët deri mesatar të aktivitetit vegjetativ në territorin e Shqipërisë, në përputhje me kushtet tipike të sezonit dimëror dhe me uljen progresive të temperaturave të ajrit nën ose pranë pragut biologjik.

Vlera relativisht më të larta të NDVI vërehen në zonat bregdetare dhe ultësirën perëndimore, të cilat reflektojnë një ruajtje të pjesshme të aktivitetit fotosintetik, të favorizuar nga kushtet më të buta termike dhe ndikimi zbutës detar. Ndërkohë, vlera të ulëta të NDVI dominojnë në zonat kodrinore dhe malore, duke treguar një frenim të ndjeshëm ose ndërprerje të aktivitetit vegjetativ, në përputhje me temperaturat e ulëta dhe fazën e pushimit dimëror të bimësisë.

Krahasimi i hartave të NDVI brenda muajit dhjetor tregon luhatje të lehta hapësinore, të lidhura me intervale të shkurtra me kushte më të favorshme termike. Kjo konfirmon se dhjetori nuk përfaqëson një periudhë aktive të rritjes vegjetative, por një fazë tranzitore drejt pushimit dimëror.

The analysis of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) for December 2024 (fig. 29) indicates an overall low to moderate level of vegetation activity across Albania, in line with typical winter-season conditions and the progressive decline in air temperatures to near or below the biological threshold.

Relatively higher NDVI values are observed in the coastal areas and the western lowlands, reflecting a partial preservation of photosynthetic activity, favored by milder thermal conditions and the moderating maritime influence. In contrast, low NDVI values are dominant in hilly and mountainous areas, indicating marked suppression or near cessation of vegetation activity, consistent with lower temperatures and the winter dormancy phase of vegetation.

A comparison of NDVI maps within December reveals slight spatial fluctuations associated with short periods of more favorable thermal conditions. This confirms that December does not represent an active vegetative growth period, but rather a transitional phase toward winter dormancy.

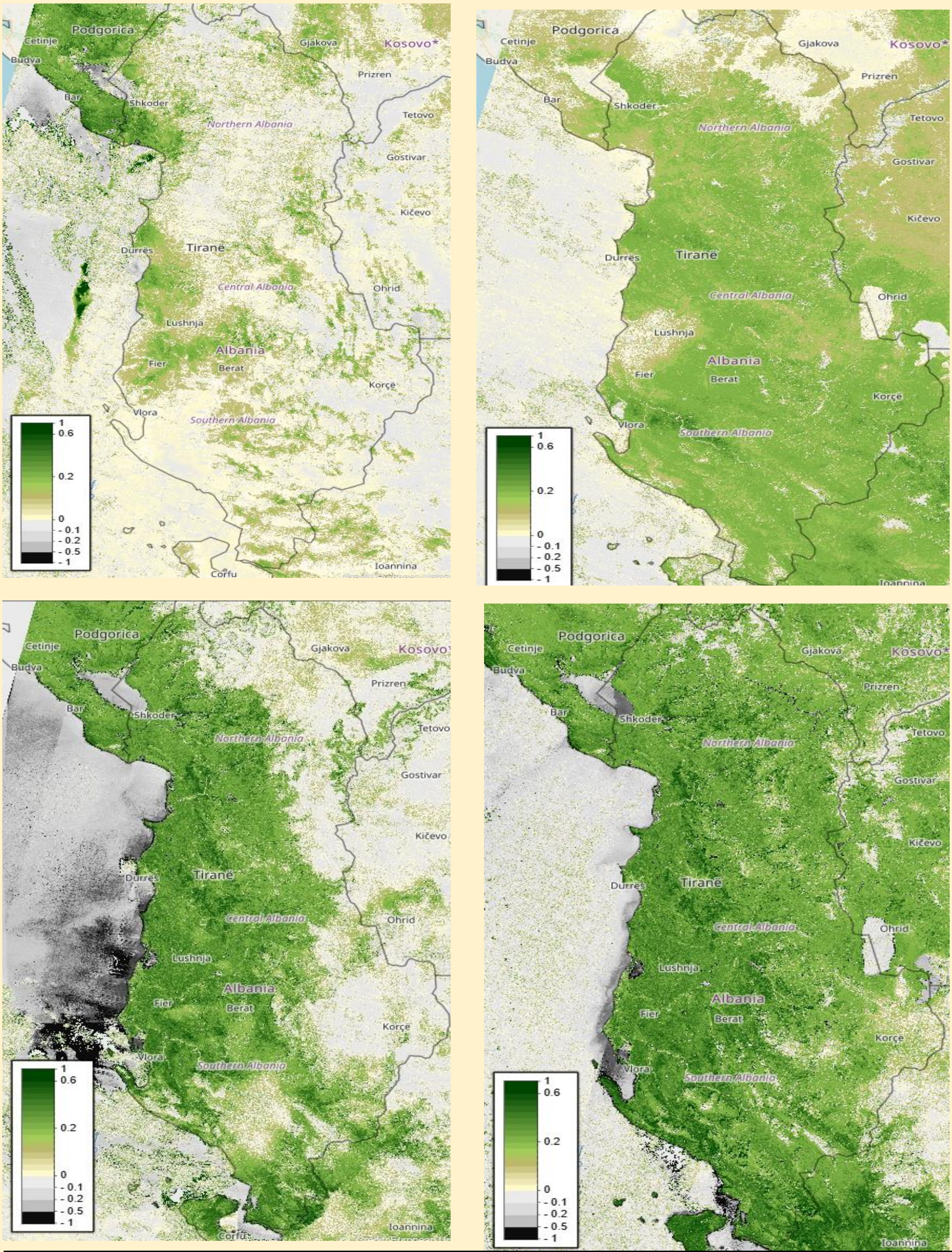


Figura Nr.29 - Treguesi i vegjetacionit NDVI për muajin dhjetor 2024.
Vegetation Index NDVI for December 2024.

INFORMACION SHKENCOR

Trendet në treguesit e klimës
Treguesit e klimës tregojnë evolucionin afatgjatë të variablave kryesore të përdorura për të vlerësuar trendet globale dhe rajonale në klimën tonë në ndryshim. Ndërsa fokusi i këtij raporti ka qenë në klimën e vitit 2024 në të gjithë Evropën, ky seksion ofron një përmbledhje të ndryshimeve afatgjata në nivel global dhe rajonal. Për më shumë informacion mbi secilën prej variablave të përmbledhura këtu, vizitoni panelin e 'Treguesve të Klimës'

Rritja e temperaturave mbi tokë dhe oqean
Marrëveshja e Parisit synon të mbajë rritjen e temperaturës mesatare globale shumë nën 2°C mbi nivelet para-industriale dhe mundësisht nën 1.5°C. Raporti pesëvjeçar i Stokut Global vlerëson progresin kolektiv në zbatimin e Marrëveshjes së Parisit. I pari u përfundua në fund të vitit 2023.
Monitorimi i temperaturave të ajrit sipërfaqësor dhe sipërfaqes së detit në nivel global dhe rajonal kontribuon në raportin e stokut. Vlerat mesatare globale për këto variabla janë rritur ndjeshëm që nga epoka para-industriale, me rreth 1.3–1.4°C dhe 1.0°C, përkatësisht.

Temperatura
Në dekadat e fundit, temperaturat mbi tokë janë rritur rreth dy herë më shpejt se ato mbi oqean. Evropa është vendi me ngrohjen më të shpejtë nga të gjitha rajonet e WMO-së, me rreth dyfishin e mesatares globale. Temperaturat mbi Arktik janë rritur më shpejt se ato mbi pjesën më të madhe të globit, me një ngrohje të vlerësuar prej rreth 3°C që nga vitet 1970. Harta e trendit ilustron si trendin e përgjithshëm të ngrohjes ashtu edhe ndryshimet në shkallën e ngrohjes në rajone të ndryshme të globit.
Që nga viti 1850–1900, një rritje në temperaturën e ajrit sipërfaqësor prej rreth:

- Globale: +1.3°C
- Shoqata Rajonale VI e WMO-së: +2.5°C
- Evropiane: +2.4°C
- Arktik: +3.3°C

SCIENTIFIC INFORMATION

Trends in climate indicators
Climate Indicators show the long-term evolution of key variables used to evaluate global and regional trends in our changing climate. While the focus of this report has been on the climate of 2024 across Europe, this section provides a summary of long-term changes at global and regional levels. For more information on each of the variables summarised here, visit the 'Climate Indicators' dashboard

Increasing temperatures over land and ocean
The Paris Agreement aims to hold the increase in global average temperature to well below 2°C above pre-industrial levels and preferably below 1.5°C. The five-yearly Global Stocktake assesses the collective progress in the implementation of the Paris Agreement. The first was completed at the end of 2023.
Monitoring surface air and sea surface temperatures globally and regionally contributes to the stocktake. Global average values for these variables have increased significantly since the pre-industrial era, by around 1.3–1.4°C and 1.0°C, respectively.

Temperature
In recent decades, temperatures over land have risen around twice as fast as those over the ocean. Europe is the fastest warming of all the WMO regions, at around twice the global average. Temperatures over the Arctic have risen more rapidly than those over most of the rest of the globe, with an estimated warming of around 3°C since the 1970s. The trend map illustrates both the overall warming trend and the differences in the rate of warming in different regions of the globe.
Since 1850–1900, an increase in surface air temperature of around:

- Global: +1.3°C
- WMO Regional Association VI: +2.5°C
- European: +2.4°C
- Arctic: +3.3°C

Temperatura e sipërfaqes së detit

Një modulator kyç i SST-ve globale në shkallët kohore ndërvjetore është Oscilimi Jugor i El Niño-s (ENSO), i cili sheh periudha më të ngrohta (El Niño) ose më të ftohta (La Niña) sesa kushtet mesatare në Paqësorin tropikal qendror dhe lindor. Këto ndryshime në SST ndikojnë në modelet e qarkullimit dhe temperaturat e ajrit sipërfaqësor në të gjithë globin. Për shembull, SST-të rekord të larta mbi oqeanin jo polar në vitin 2024 u ndikuan nga efektet e mbetura të El Niño që arritën kulmin në fund të vitit 2023, dhe një kalim drejt kushteve neutrale ENSO.

Që nga vitet 1980, një rritje në SST prej rreth:

- Global (oqean jo polar, 60°S–60°N): +0.6°C
- Shoqata Rajonale VI e WMO-së (Evropë): +1.0°C
- Deti Mesdhe: +1.3°C

Oqeani rregullon dhe ndikohet nga klima

Oqeani thith dhe ruan deri në 90% të nxehtësisë së tepërt që shoqërohet me emetimet e gazrave serrë të shkaktuara nga njeriu, duke luajtur një rol vendimtar në rregullimin e klimës.

Qarkullimi oqeanik në shkallë të gjerë rishpërndan nxehtësinë nga gjerësitë e ulëta në të mesme dhe të larta, dhe midis shtresave sipërfaqësore dhe më të thella. Ekuilibri midis thithjes dhe çlirimit të nxehtësisë rezulton në ndryshime në përmbajtjen e nxehtësisë së oqeanit.

Ndryshimi në nivelin mesatar të detit është një tregues thelbësor i klimës në zhvillim. Ai pasqyron si zgjerimin termik të oqeanit në përgjigje të ngrohjes së tij, ashtu edhe rritjen e masës oqeanike për shkak të shkrirjes së shtresave të akullit dhe akullnajave.

Niveli i detit

Që nga viti 1999, niveli mesatar global i detit është rritur me rreth 9.4 cm. Shkalla e rritjes po përshpejtohet, mesatarisht 4.2 mm në vit gjatë dhjetë viteve të fundit krahasuar me 2.9 mm në vit midis viteve 1999 dhe 2009. Rajonalisht, mund të ketë variacion.

Sea surface temperature

A key modulator of global SSTs on interannual timescales is the El Niño Southern Oscillation (ENSO), which sees periods of warmer (El Niño) or cooler (La Niña)-than-average conditions in the central and eastern tropical Pacific. These changes in SST influence circulation patterns and surface air temperatures around the globe. For example, the record-high SSTs over the non-polar ocean in 2024 were influenced by the residual effects of the El Niño that peaked in late 2023, and a transition towards neutral ENSO conditions.

Since the 1980s, an increase in SST of around:

- Global (non-polar ocean, 60°S–60°N): +0.6°C
- WMO Regional Association VI (Europe): +1.0°C
- Mediterranean Sea: +1.3°C

The ocean is impacted by and regulates the climate

The ocean absorbs and stores up to 90% of the excess heat that is associated with human-induced greenhouse gas emissions, playing a crucial role in regulating the climate.

Large-scale ocean circulation redistributes heat from low to mid and high latitudes, and between the surface and deeper layers. The balance between heat absorption and release results in variations in ocean heat content.

Change in mean sea level is an essential indicator of the evolving climate. It reflects both the thermal expansion of the ocean in response to its warming and the increase in ocean mass due to the melting of ice sheets and glaciers.

Sea level

Since 1999, global mean sea level has risen by around 9.4 cm. The rate of rise is accelerating, averaging 4.2 mm per year over the last ten years compared to 2.9 mm per year between 1999 and 2009. Regionally, there can be variation. For example, across Europe, sea level changes differ between the open ocean and coastal

Për shembull, në të gjithë Evropën, ndryshimet e nivelit të detit ndryshojnë

midis oqeanit të hapur dhe zonave bregdetare për shkak të proceseve të ndryshme oqeanike dhe gjeofizike.
Që nga viti 1999, një rritje mesatare vjetore e nivelit të detit prej rreth:

- Globalisht: +3.7 mm
- Evropian: +2–4 mm

Përmbajtja e nxehtësisë së oqeanit

Trendet afatgjata në përmbajtjen e nxehtësisë së oqeanit tregojnë se pjesa më e madhe e fitimit të nxehtësisë është në 700 m të sipërm të oqeanit. Kjo nxehtësi po transferohet ngadalë në shtresën 700–2000 m. Edhe ndryshimet e vogla në temperaturë korrespondojnë me ndryshime të mëdha në energji, për shkak të vëllimit të madh të oqeanit. Në vitin 2024, përmbajtja globale e nxehtësisë së oqeanit ishte më e larta e regjistruar ndonjëherë.
Që nga viti 1993, një rritje prej:

- Global: +0.16°C
- Atlantiku Verilindor: +0.03°C

Kriosfera në një klimë në ndryshim

Kriosfera përfshin të gjitha pjesët e sistemit të Tokës ku uji është në formë të ngurtë, duke përfshirë shtresat e akullit, akullnajat, mbulesën e borës, ngricën e përhershme dhe akullin detar.
Kriosfera dhe klima ushtrojnë një ndikim të fortë mbi njëra-tjetrën. Për shkak të reflektimit të lartë sipërfaqësor ("albedo"), ndryshimet në kriosferë ndikojnë në sasinë e energjisë diellore të thithur nga sipërfaqja e planetit dhe rrjedhimisht në temperatura.
Ndërsa temperaturat rriten, akullnajat dhe shtresat e akullit shkrihen, duke lëshuar sasi të mëdha uji, gjë që kontribuon në rritjen globale të nivelit të detit. Prandaj, kriosfera në ndryshim ka shumë implikime të mëtejshme mjedisore dhe shoqërore.

Akullnajat

Në nivel global, rreth 275,000 akullnaja mbulojnë një sipërfaqe prej afërsisht 700,000 km^2. Akullnajat kanë parë një humbje të konsiderueshme dhe të zgjatur të masës së akullit që nga mesi i shekullit të 19-të, si në nivel global ashtu edhe në të gjithë Evropën. Një ulje mesatare prej rreth 16 m e trashësisë së akullit është vërejtur që areas due to various oceanic and geophysical processes.

Since 1999, an average annual sea level rise of around:
Global: +3.7 mm
European: +2–4 mm

Ocean heat content

Long-term trends in ocean heat content indicate that most of the heat gain is in the upper 700 m of the ocean. This heat is slowly being transferred to the 700–2000 m layer. Even small changes in temperature correspond to large changes in energy, due to the ocean's immense volume. In 2024, global ocean heat content was the highest on record.
Since 1993, an increase of:

- Global: +0.16°C
- Northeastern Atlantic: +0.03°C

The cryosphere in a changing climate

The cryosphere encompasses all parts of the Earth system where water is in solid form, including ice sheets, glaciers, snow cover, permafrost and sea ice.
The cryosphere and the climate exert a strong influence on each other. Due to its high surface reflectivity ('albedo'), changes in the cryosphere impact the amount of solar energy taken up by the planet's surface, and consequently temperatures.
As temperatures rise, glaciers and ice sheets melt, releasing vast amounts of water, which contributes to global sea level rise. The changing cryosphere therefore has many further environmental and societal implications.

Glaciers

Globally, around 275,000 glaciers cover an area of approximately 700,000 km2. Glaciers have seen a substantial and prolonged loss of ice mass since the mid-19th century, both globally and across Europe. An average of about 16 m reduction in ice thickness has been observed since global records began in 1976, and glaciers have contributed about 1 mm per year to global mean sea level rise during the last decade. In 2023, this contribution peaked at 1.5 mm due to record global glacier mass loss, and in 2024 remained high at 1.2 mm. The five years
nga fillimi i regjistrimeve globale në vitin 1976, dhe akullnajat kanë kontribuar rreth

1 mm në vit në rritjen mesatare globale të nivelit të detit gjatë dekadës së fundit. Në vitin 2023, ky kontribut arriti kulmin në 1.5 mm për shkak të humbjes rekord globale të masës së akullnajave, dhe në vitin 2024 mbeti i lartë në 1.2 mm. Pesë vitet me humbjen më të madhe globale të masës së akullnajave kanë ndodhur të gjitha brenda gjashtë viteve të fundit.

Që nga viti 1976, një humbje e akullit akullnajor prej rreth:

- Globale: 9200 km^3
- Evropiane: 915 km^3

Shtresa akulli

Shtresa akulli polare të Tokës mbulojnë pjesën më të madhe të Groenlandës dhe Antarktidës, dhe ruajnë rreth 68% të burimeve të ujit të ëmbël të planetit. Nëse shtresat e akullit do të shkriheshin plotësisht, ato do të rrisnin nivelin mesatar global të detit me rreth 7.4 m për Shtresën e Akullit të Groenlandës dhe rreth 57.9 m për Shtresën e Akullit të Antarktidës. Që nga vitet 1970, shkrirja e këtyre shtresave të akullit ka shkaktuar rritjen e nivelit të detit me rreth 3 cm. Është vlerësuar se për çdo centimetër të rritjes së nivelit të detit, rreth gjashtë milionë njerëz në të gjithë planetin janë të ekspozuar ndaj përmbytjeve bregdetare. Shkalla e humbjes së akullit është rritur me rreth tre herë (Antarktida) deri në pesë herë (Groenlanda) që nga vitet 1980.

Që nga vitet 1970, një humbje e shtresës së akullit prej rreth:

o Groenlanda: 6776 km^3
o Antarktida: 5253 km^3

Akull detar

Shtrirja e akullit detar Arktik ka rënë ndjeshëm që nga fillimi i regjistrimeve satelitore në fund të viteve 1970. Rënia është më e madhe rreth minimumit vjetor në shtator, me një tërheqje të përhapur në të gjithë rajonin. Në Antarktidë, megjithëse tendenca afatgjatë mbetet e pasigurt, shtrirja e akullit detar shpesh ka arritur vlera shumë më të ulëta se mesataret që nga viti 2017, me nivele rekord të ulëta të njëpasnjëshme në minimumin e saj vjetor with the largest global glacier mass loss have all occurred within the past six years.

Since 1976, a loss of glacier ice of around:

- Global: -9200 km^3
- European: -915 km^3

Ice sheets

Earth's polar ice sheets cover most of Greenland and Antarctica, and store about 68% of the planet's freshwater resources. If the ice sheets were to melt entirely, they would raise global mean sea level by around 7.4 m for the Greenland Ice Sheet and around 57.9 m for the Antarctic Ice Sheet. Since the 1970s, melting of these ice sheets has caused sea level to rise by around 3 cm. It is estimated that for every centimetre of sea level rise, around six million people across the planet are exposed to coastal flooding. The rate of ice loss has increased by around three times (Antarctica) to five times (Greenland) since the 1980s.

Since the 1970s, a loss of ice sheet of around:

- Greenland: -6776 km^3
- Antarctica: -5253 km^3

Sea ice

Arctic sea ice extent has declined markedly since satellite records began in the late 1970s. The decline is largest around the annual minimum in September, with widespread retreat across the region. In the Antarctic, although the long-term trend remains uncertain, sea ice extent has often reached much lower-than-average values since around 2017, with successive record lows at its annual minimum in February in 2022 and 2023, and near-record lows in 2024 and 2025.

Ice loss since the 1980s:

- Arctic (September): -2.7 million km^2 (-36%)
- Antarctic (February): -0.7 million km^2 (-20%)

Greenhouse gases driving climate change

Greenhouse gases (GHGs) in the atmosphere trap heat close to Earth's surface. As concentrations increase, the near-surface temperature also rises, with significant impacts. Human activities lead në shkurt në vitet 2022 dhe 2023, dhe afër

niveleve rekord të ulëta në vitet 2024 dhe 2025.
Humbja e akullit që nga vitet 1980:
o Arktik (shtator): 2.7 milion km^2 (36%)
oAntarktidë (shkurt): 0.7 milion km^2 (20%)

Gazet serrë që nxisin ndryshimet klimatike

Gazet serrë (GS) në atmosferë bllokojnë nxehtësinë afër sipërfaqes së Tokës. Ndërsa përqendrimet rriten, temperatura afër sipërfaqes rritet gjithashtu, me ndikime të konsiderueshme. Aktivitetet njerëzore çojnë në emetimin e GS-ve në mënyra të ndryshme, duke përfshirë djegien e lëndëve djegëse fosile për energji, shpyllëzimin, përdorimin e plehrave në bujqësi, blegtorinë dhe dekompozimin e materialit organik në deponi. Nga të gjitha gazrat serrë jetëgjatë që emetohen nga aktivitetet njerëzore, dioksidi i karbonit (CO_2), metani (CH_4) dhe oksidi i azotit (N_2O) kanë ndikimin më të madh në klimë.

Përqendrimet e gazrave serrë

Sasia e një gazi që përmbahet në një vëllim të caktuar ajri.
Përqendrimet atmosferike të dy gazrave serrë më të rëndësishëm antropogjenë, dioksidit të karbonit (CO_2) dhe metanit (CH_4), vazhduan të rriten në vitin 2024, duke arritur nivele rekord.
Që nga viti 2020, një rritje në përqendrimet e gazrave serrë, në vit, prej:
o CO_2: +2.4 ppm
o CH_4: +12 ppb

Flukset e gazrave serrë

Diferenca neto midis sasisë së një gazi të shtuar në atmosferë nga emetimet nga 'burimet' dhe sasisë së thithur nga 'mbytjet'.
Flukset neto sipërfaqësore të vlerësuara të CO_2, CH_4 dhe N_2O janë rritur gjatë dekadave të fundit. Rreth gjysma e emetimeve antropogjene të CO_2 janë thithur nga bimësia tokësore dhe oqeani dhe rreth gjysma mbetet në atmosferë.
Gjatë dekadës së fundit, flukset neto të gazrave serrë në sipërfaqen e Tokës, në vit, janë rreth:
o CO_2: +5000 TgC
o CH_4: +420 TgC
o N_2O: +16 TgN

to the emission of GHGs in various ways, including the combustion of fossil fuels for energy, deforestation, the use of fertilisers in agriculture, livestock farming and the decomposition of organic material in landfills. Of all the long-lived GHGs that are emitted by human activities, carbon dioxide (CO2), methane (CH4) and nitrous oxide (N2O) have the largest impact on the climate.
Greenhouse gas concentrations
The amount of a gas contained in a certain volume of air.
Atmospheric concentrations of the two most important anthropogenic greenhouse gases, carbon dioxide (CO2) and methane (CH4), continued to increase in 2024, reaching record levels.
Since 2020, an increase in the concentrations of greenhouse gases, per year, of:
o CO_2: +2.4 ppm
o CH_4: +12 ppb

Greenhouse gas fluxes

The net difference between the amount of a gas added to the atmosphere by emissions from ‘sources’ and the amount taken up by ‘sinks’.
Estimated net surface fluxes of CO_2, CH_4 and N_2O have been increasing during recent decades. Around half of anthropogenic emissions of CO_2 have been absorbed by land vegetation and the ocean and around half remains in the atmosphere.
Over the last decade, net fluxes of greenhouse gases at Earth’s surface, per year, of around:
o CO_2: +5000 TgC
o CH_4: +420 TgC
o N_2O: +16 TgN

[*]Shënim: ky material u përshtat në shqip sipas publikimeve të Copernicus climate.copernicus.eu/ESOTC/2024, doi.org/10.24381/14j9-s541

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

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

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

Click here to find this bulletin or previous publications.

MCB@geo.edu.al