

Volumi Nr.4

ISSN 2521-831X

Nr.48

Dhjetor 2020

BULETINI MUJOR

KLIMATIK

U P T

IGJEUM

Departamenti

i Klimës dhe

Mjedisit

Tiranë © 2020





Pamje gjatë natës e kontinentit European ku evidentohet ndriçimi në zonat urbane. Më datë 21 dhjetor 2020 shënohet solstici dimëror dhe nata më e gjatë. Në gjerësitë gjeografike ku ndodhet vendi ynë ajo arrin mbi 14 orë ndërsa, pranë polit të veriut shënon 24 orë. Për Tiranën ● ishte 14 orë, 48 minuta e 40 sekonda.



BULETINI MUJOR KLIMATIK

Nr.48

Dhjetor 2020

Viti i IV i
botimit
IGJEUM - UPT

Përmbledhje. Muaji dhjetor 2020 u karakterizua me temperatura të ajrit më të larta se norma me $+3.1^{\circ}\text{C}$, shmangiet e të cilave në shkallë vendi ishin më të theksuara në pjesën jugore të Shqipërisë. Reshjet nga ana e tyre në muajin dhjetor shënuan një shmangie pozitive me 112.7% të madhësive të normës. Muaji dhjetor, për fushën e bujqësisë shënoi fundin e periudhës së vegetacionit, gjë e cila pasqyrohet dhe në treguesit e NDVI, të cilët japin një informacion më të hollësishëm për fermerët dhe lexuesit e interesuar në këtë fushë. Ky buletin përmban informacion mbi motin e hapësirës dhe situatës sinoptike të muajit dhjetor si dhe mbi potencialin energjistik që ofron rrezatimi diellor i nevojshëm në vlerësimin e energjive të rinovueshme. Gjithashtu, vlerësime mbi klimën urbane, ndryshimet klimatike, motin ekstrem dhe një vlerësim mbi situatën meteorologjike të muajve në vijim është pjesë e analizës shkencore dhe paraqitjes në këtë buletin. Një artikull shkencor: "Assessment of Energy demand for Heating and Cooling, according to degree days based on the UKMO method", përmbyll buletin me disa njohuri shkencore mbi inteligjencën artificiale (IA) në fushën meteorologjike.

Summary. December 2020 was characterized by air temperatures higher than the norm with $+3.1^{\circ}\text{C}$, the deviations of which nationwide were more pronounced in the southern part of Albania. Rainfall in December marked a positive deviation of 112.7% of the rate. The month of December marked the end of the vegetation period for the field of agriculture, which is also reflected in the NDVI indicators, that provide more detailed information for farmers and readers interested in this field. This bulletin contains information on the space weather and synoptic situation of December as well as on the energy potential offered by the solar radiation needed in the evaluation of renewable energies. Also, assessments on urban climate, climate change, extreme weather and an evaluation on the meteorological situation for the coming months is part of the scientific analysis and presentation in this bulletin. A scientific article: "Assessment of Energy demand for Heating and Cooling, according to degree days based on the UKMO method", concludes the bulletin with some scientific knowledge on artificial intelligence (AI) in the field of meteorology.



Tabela Nr.1. - Numri ditëve pa njolla diellore sipas viteve.

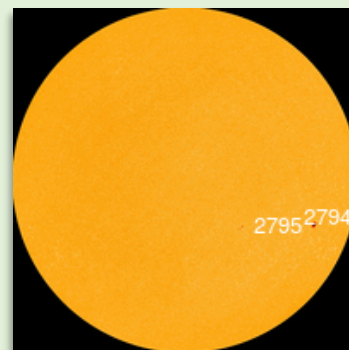
Ditë pa njolla diellore

2020 total: 208 ditë (57%)
2019 total: 281 ditë (77%)
2018 total: 221 ditë (61%)
2017 total: 104 ditë (28%)
2016 total: 32 ditë (9%)
2015 total: 0 ditë (0%)
2014 total: 1 ditë (<1%)
2013 total: 0 ditë (0%)
2012 total: 0 ditë (0%)
2011 total: 2 ditë (<1%)
2010 total: 51 ditë (14%)
2009 total: 260 ditë (71%)
2008 total: 268 ditë (73%)
2007 total: 152 ditë (42%)
2006 total: 70 ditë (19%)

Informacion: 31 dhjetor 2020

Situata e motit të hapësirës në fund të muajit dhjetor shënoi 208 ditë pa njolla diellore. Në vijim në figurën Nr.1 paraqitet situata e datës 31 dhjetor 2020.

Figura Nr.1. - Pamje e njollave diellore më datë 31 dhjetor 2020 (SDO/HMI).

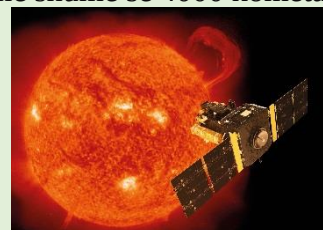


Viti 2020 shënoi dhe futjen në ciklin e 25 të njollave diellore. Kjo evidentohet dhe nga të dhënat e paraqitura në tabelën Nr.1, ku periudha midis dy viteve 2019 dhe 2020 shënoi minimumin e njollave diellore dhe pjesa e dytë e vitit 2020 shënoi përfundimisht futjen në ciklin e ri. Gjatë muajit dhjetor 2020 në atmosferë u vrojtua më datë 22 dhjetor 2020 dhe një asteroid me diametër 7 metra që ra me shpejtësi 13.6 km/sek në provincën Qinghai të Kinës, duke shpërthyer në lartësinë 35.5 km nga sipërfaqja e Tokës. Shpërthimi u shoqërua me një energji të lëshuar në atmosferë të barabartë me 9.5 kt. Për krahasim me shpërthimin atomik të Hiroshimës që ishte 16kt, ky shpërthim arriti në vlerën rreth 60% të atij të bombës atomike.

Gjatë muajit dhjetor 2020 observatori heliosferik diellor (SOHO) paraqitur në figurën Nr.2 shënoi 25 vjetorin. Ai u lëshua në vitin 1995 me synimin që të funksiononte për rreth dy vjet, por ai shënoi

rekord në jetëgjatësi dhe gjatë këtyre viteve ka shërbyer dhe zbuluar më shumë se 4000 kometa, ka bërë me dije shkencëtarët në tokë për rreth 30000 shpërthime diellore, ka shënuar zbulimin e parë të një “Cunami diellor”, etj., etj, duke e bërë atë në vetvehte si pasqisjen hapësinorë që renditet në vend të parë duke mbijetuar për dy cikle diellore.

Figura Nr.2. - Sateliti SOHO.



Gjatë muajit dhjetor 2020 diçka e veçantë u evidentua rreth 50 milje mbi Antarktidë. Re të tipit Noktikulent (NLC), të cilat zakonisht zbardhojnë mbi kontinentin e ngrirë në këtë muaj, pothuajse munguan tërësisht gjatë këtij dhjetori 2020. Një paraqitje e kësaj situatë jepet në figurën Nr.3.

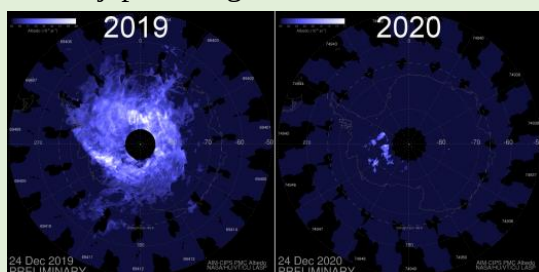


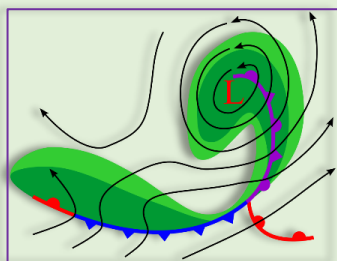
Figura Nr.3. - Pamje të reve Noktikulent në dhjetor të vitit 2019 dhe situata me pak të tilla në muajin dhjetor 2020, (NASA).

Nga pikëpamja e motit të hapësirës vitit 2020 mbyllet me një situatë të qetë të Diellit, ku nuk shënohen as stuhi, as shpërthime, as erë diellore,

ndërkohë dhe ato njolla prezente janë në shuarje e sipër. Në vijim në figurën Nr.4 jepet një pamje e aurorave më datë 21 dhjetor 2020.

Figura Nr.4. - Pamje e aurorave me datë 21 dhjetor 2020 në ditën e solsticit dimëror, kur vrojtohet dhe nata më e gjatë në hemisferën veriore, nga Aberdeenshire në Skoci.





SITUATA SINOPTIKE - për muajin dhjetor 2020 pasqyrohet nëpërmjet disa prej hartave të përzgjedhura sinoptike në shkallë kontinentale për datat 1, 11, 21 dhe 31 dhjetor 2020, të cilat janë paraqitur në figurën Nr.5 (*me presion të lartë atmosferik – High dhe të ulët – Low*). Sa i takon situatës sinoptike përgjatë muajit dhjetor, territori i vendit tonë është gjendur në pjesën më të madhe të kohës nën ndikimi qendrave barike të presionit atmosferik të ulët.

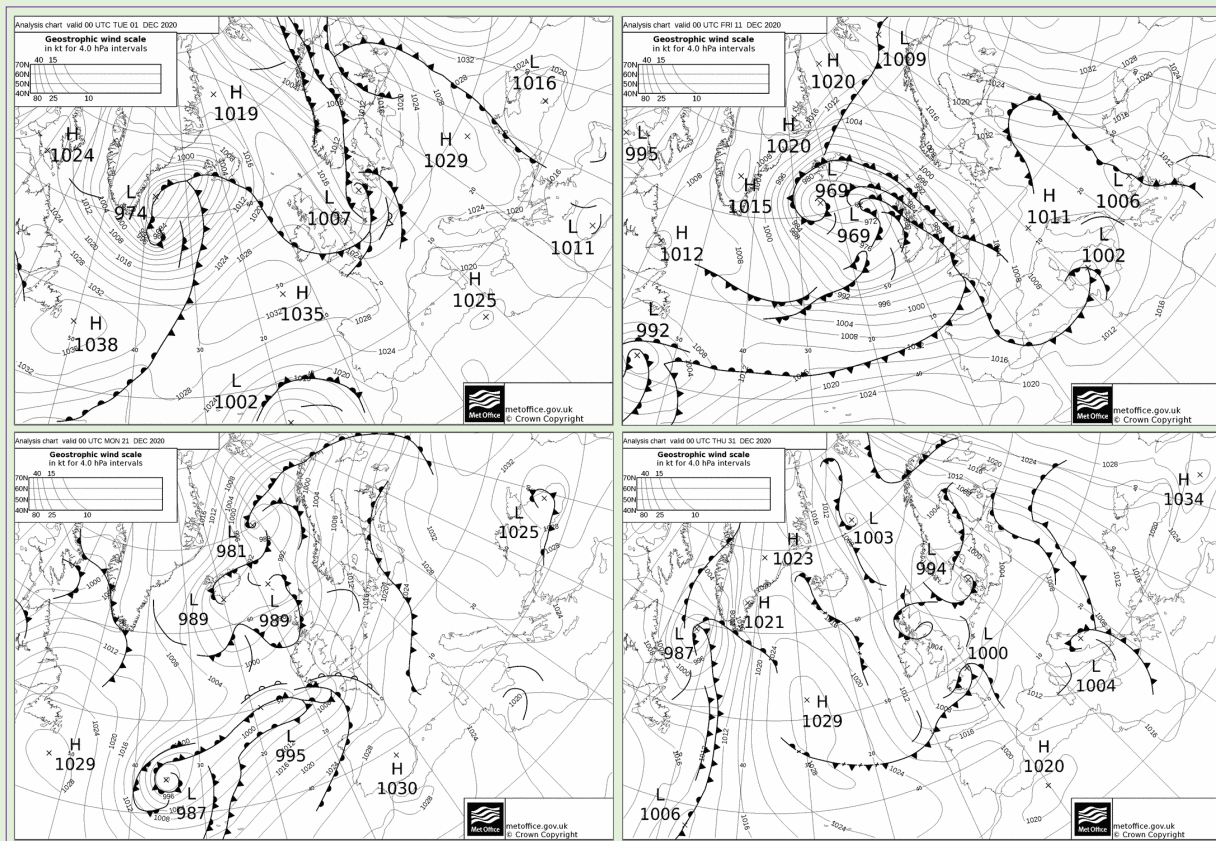


Figura Nr.5. - Situatat sinoptike të datave: 1, 11, 21 dhe 31 dhjetor 2020.

Më konkretisht gjatë dekadës së parë të muajit dhjetor vendi ynë ishte nën ndikimin e fronteve atmosferike me qendra barike të presionit të ulët. Kjo është shoqëruar me vranësira dhe reshje shiu kryesisht në pjesën jugore dhe perëndimore të Shqipërisë. Në dhjetëditëshin e dytë të muajit dhjetor situata sinoptike në Shqipëri ishte më e qëndrueshme, ndërsa i treti përsëri me paqëndrueshmëri atmosferike.

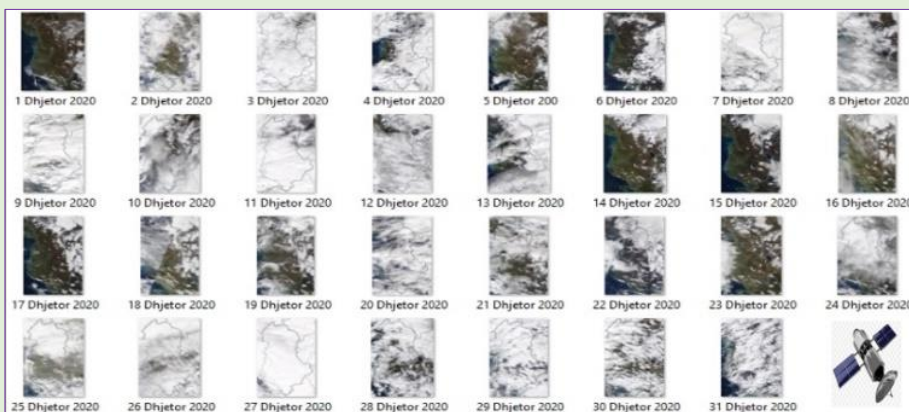


Figura Nr.6. – Situata e vranësirave sipas pamjeve satelitore gjatë muajit dhjetor 2020.

Deri në datën 25 dhjetor vendi ynë ishte i ndikuar nga qendrat barike të presionit atmosferik të lartë, duke përcjellë

masa ajrore më të qëndrueshme dhe shoqëruar me një mot të kthjellët dhe me vranësira të pakta. Gjatë javës së fundit të vitit 2020, në territorin e vendit tonë mbizotëruan qendrat barike të presionit atmosferik të ulët me origjinë nga Europa jugore, të cilat janë shoqëruar me vranësira dhe reshje shiu në pjesën më të madhe të vendit.



KARAKTERISTIKAT KRYESORE METEOROLOGJIKE TE MUAJIT DHJETOR 2020 DHE DISA KONSIDERATA MBI NDRYSHIMET KLIMATIKE

Departamenti i Klimës dhe Mjedisit

TEMPERATURAT MESATARE TË AJRIT. - Muaji dhjetor 2020 si në shkallë globale ashtu dhe në kontinentin tonë u karakterizua me vlera temperature mbi normë. Në vijim në figurën Nr.7 jepet një paraqitje e kësaj situatë. Shmangiet më të larta deri në $+11^{\circ}\text{C}$ vrojtohen në pjesën veriore të hemisferës veriore. Anomalitë e temperaturave mesatare të ajrit për kontinentin europian paraqiten në vijim në figurën Nr.8 & Nr.10 dhe ato për vendin tonë në figurën Nr.9.

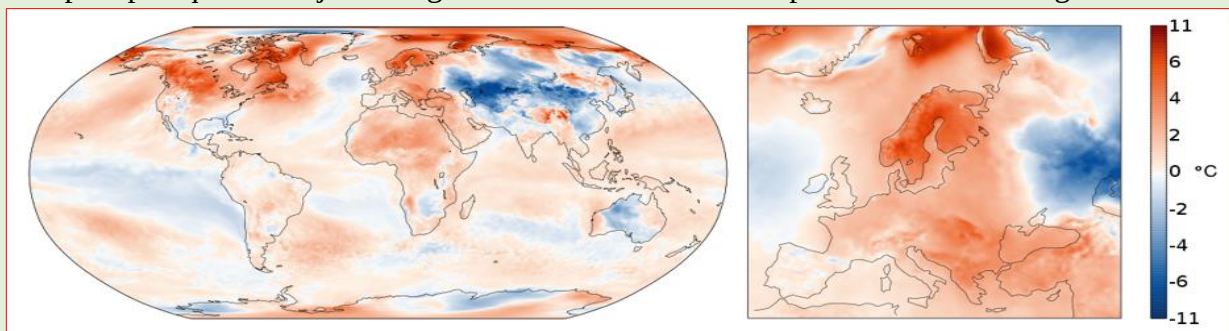


Figura Nr.7. – Anomalitë e temperaturave të ajrit (në $^{\circ}\text{C}$) për muajin dhjetor 2020 në shkallë globale dhe për kontinentin Europian.

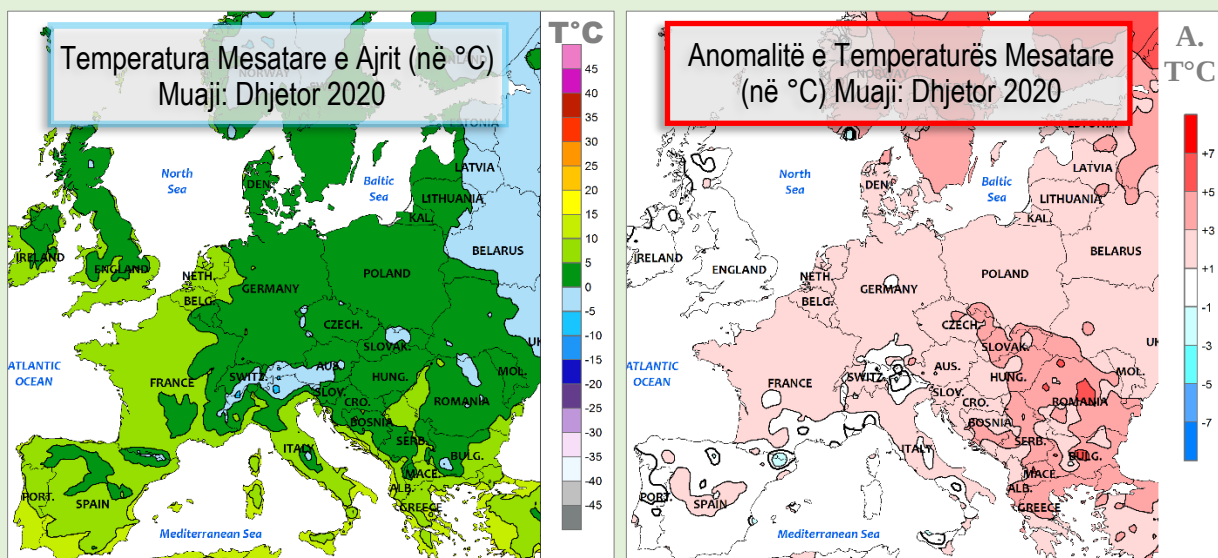


Figura Nr.8. - Vlerat e temperaturës mesatare të ajrit për muajin dhjetor 2020 për kontinentin Europian dhe anomalitë përkatëse ndaj periudhës shumëvjeçare 1981÷2010, sipas NOAA-s.

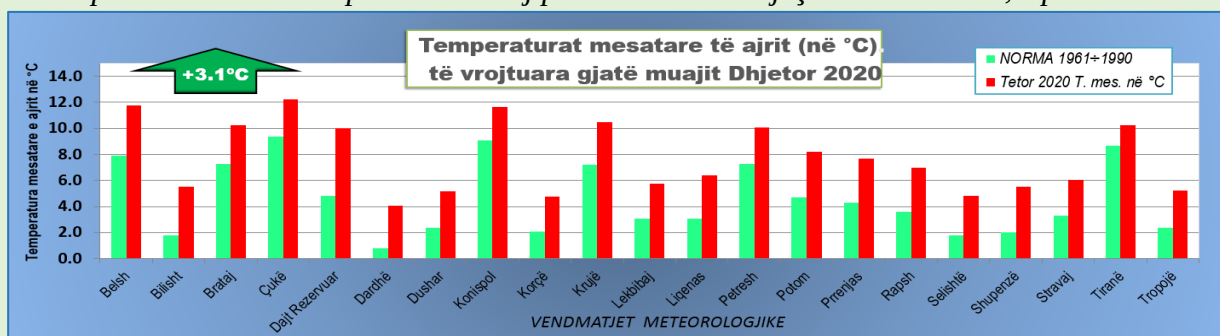


Figura Nr.9. - Vlerat e temperaturave mesatare të ajrit për muajin dhjetor 2020 për disa vendmatje meteorologjike si dhe vlerat përkatëse të normës (1961÷1990).

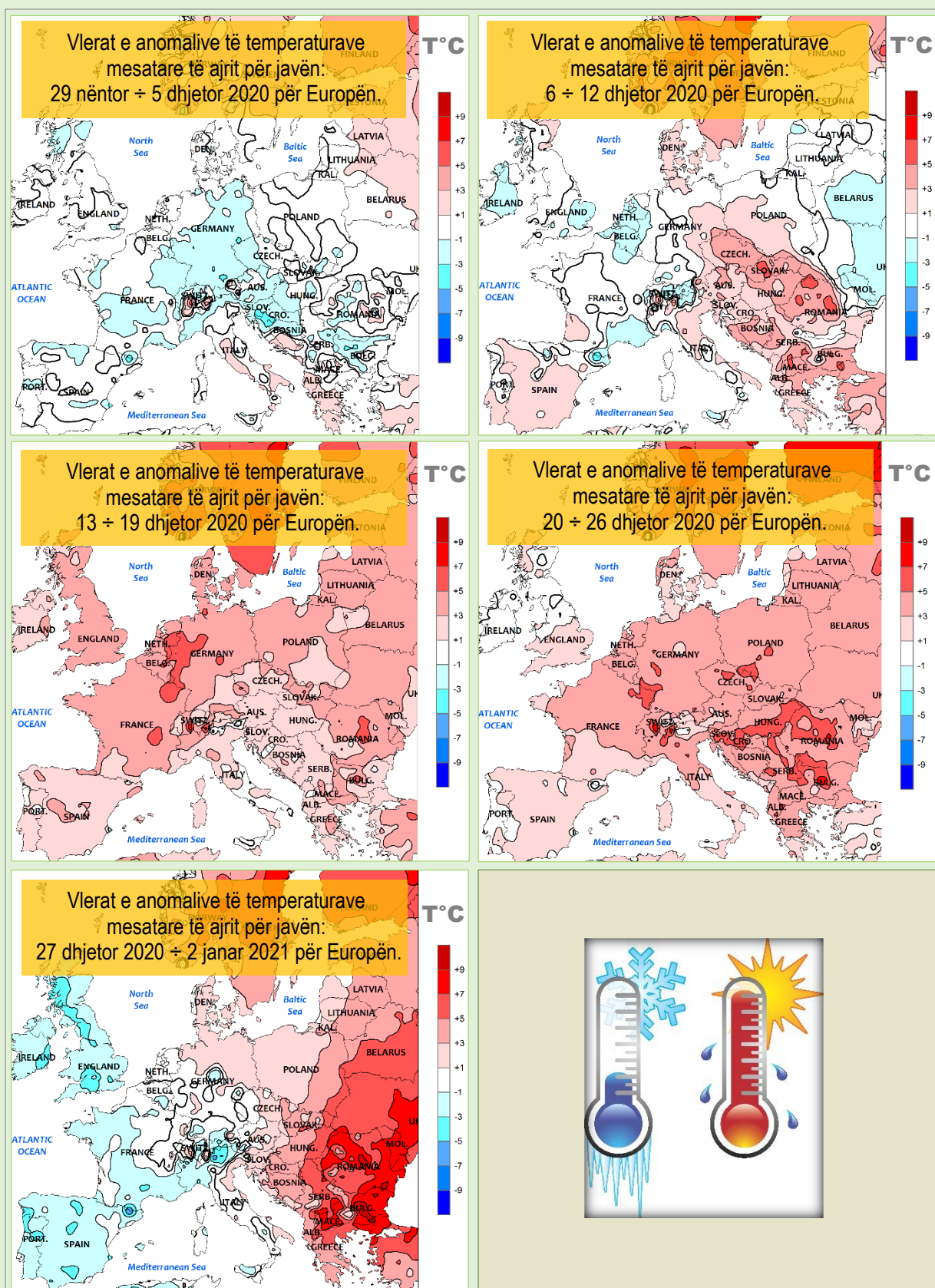
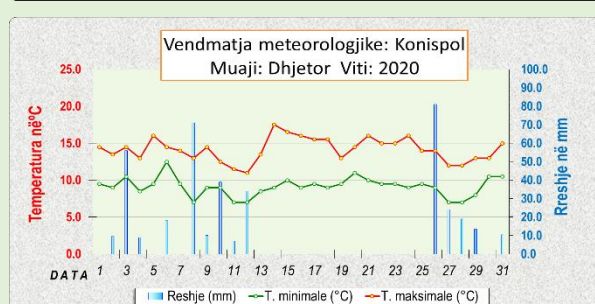
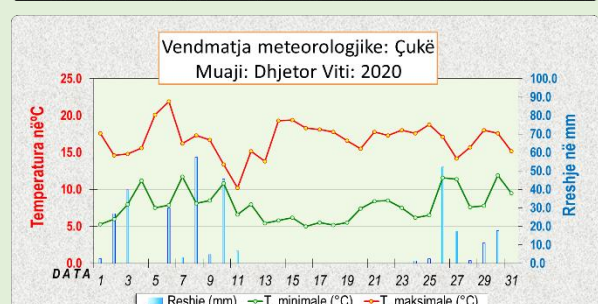
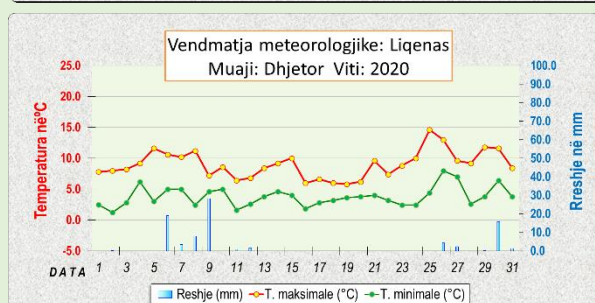
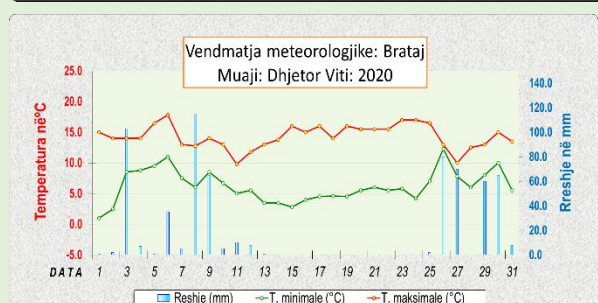
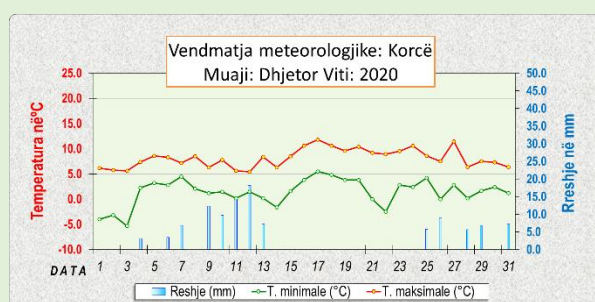
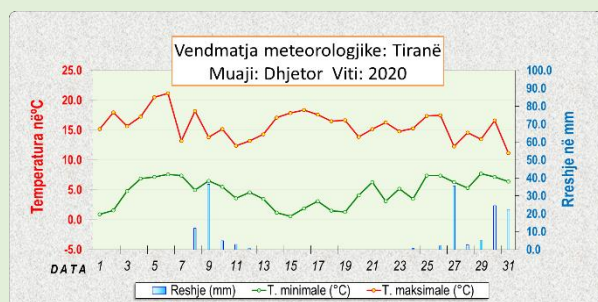
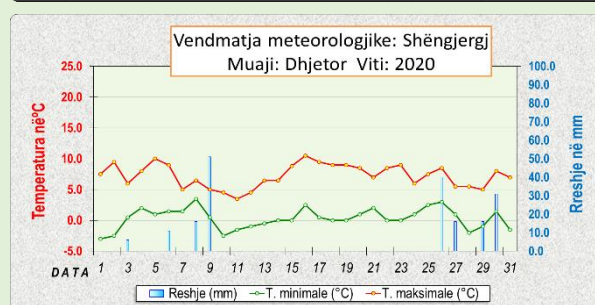
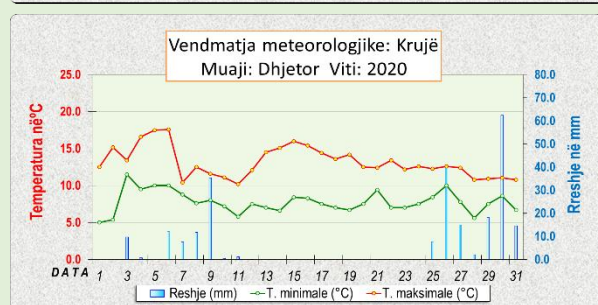
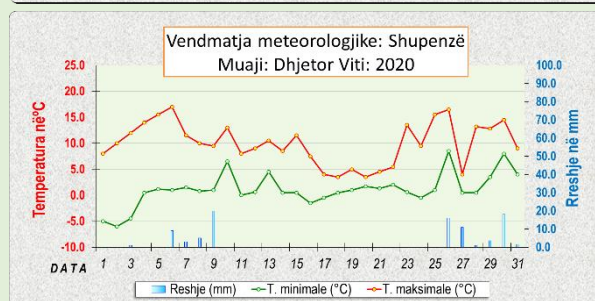
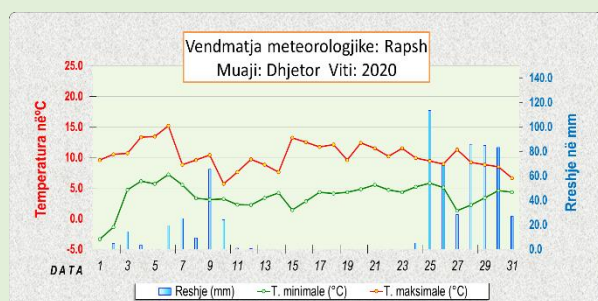
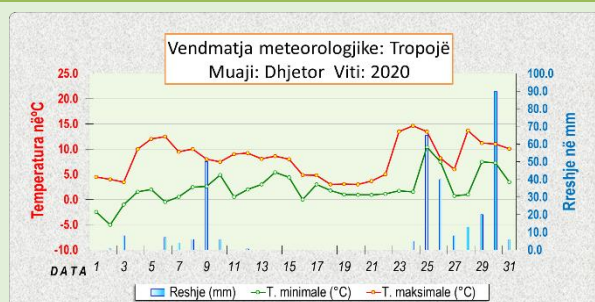
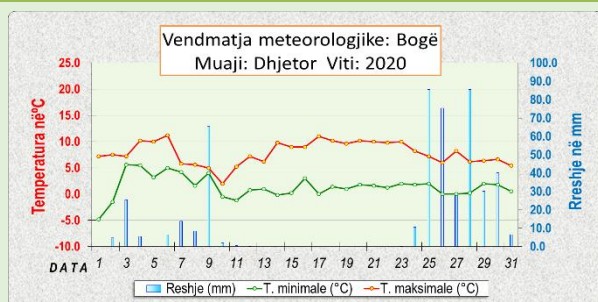


Figura Nr.10. - Vlerat e anomalive të temperaturave mesatare të ajrit për kontinentin European për disa javë të muajit dhjetor 2020, sipas NOAA-s.

Temperaturat maksimale të ajrit për muajin dhjetor 2020 shënuan një shmangie deri në rreth $+3.0^{\circ}\text{C}$ më të lartë se vlerat e normës për vendin tonë. Paraqitja grafike e vlerave mesatare të temperaturave maksimale për disa vendmatje meteorologjike të Shqipërisë është dhënë në figurën Nr.13, ndërsa vlerat ekstreme maksimale në shkallë europiane jepen në figurën Nr.12.

Paraqitje grafike e ecursionit të temperaturave të ajrit dhe reshjeve (figurat Nr.11/1 ÷ 11/12) në disa prej vendmatjeve meteorologjike të **Sistemit Kombëtar të Monitorimit Meteorologjik** për muajin dhjetor 2020.



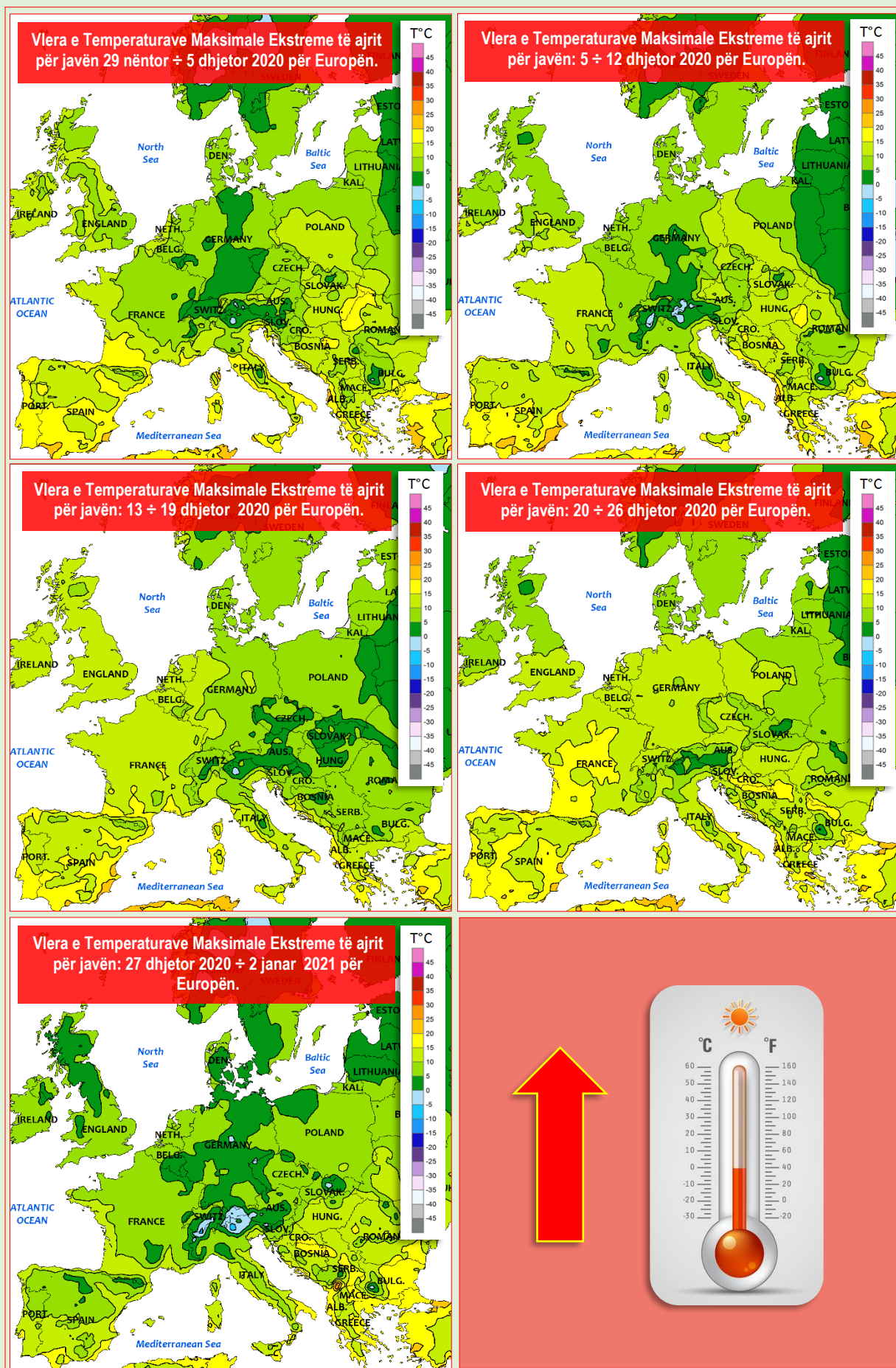


Figura Nr.12. - Vlerat e temperaturave maksimale ekstreme të ajrit për kontinentin Europian për 5 javët e muajit dhjetor2020, sipas NOAA-s.

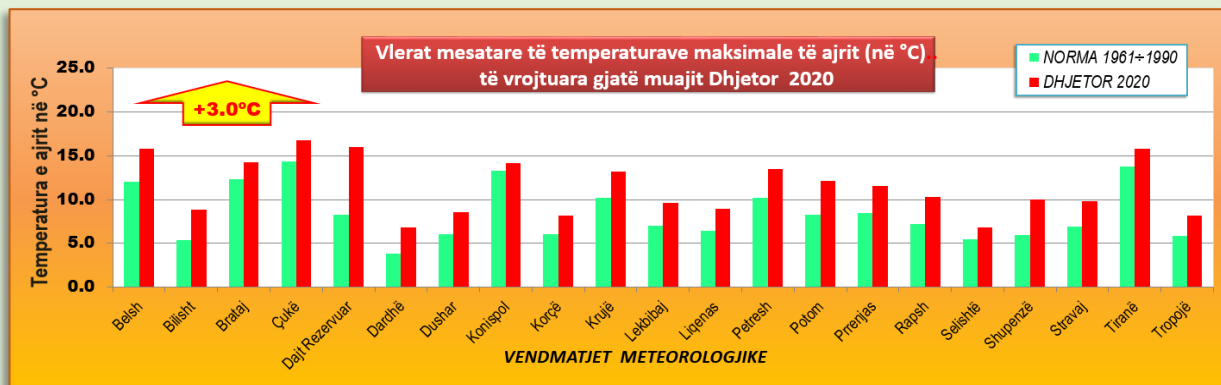


Figura Nr.13. – Vlerat mesatare të temperaturës maksimale të ajrit për muajin dhjetor 2020 për disa vendmatje meteorologjike si dhe vlerat përkatëse të normës.

Sa i takon vlerave të temperaturave maksimale absolute të ajrit të vrojtura gjatë muajit dhjetor 2020, për disa nga vendmatjet meteorologjike të SKMM të vendit tonë janë të paraqitur në figurën Nr.14.

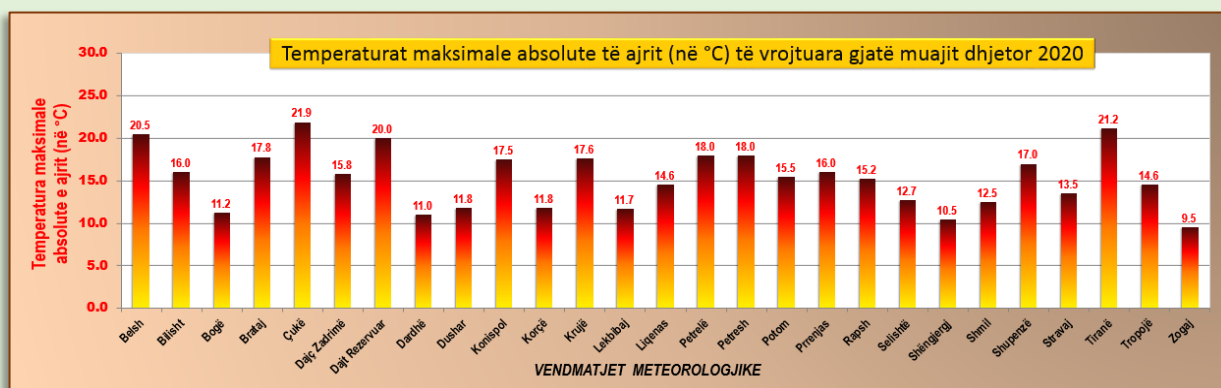


Figura Nr.14. - Vlerat e temperaturës maksimale absolute të ajrit për muajin dhjetor 2020 për disa vendmatje meteorologjike.

Temperaturat mesatare minimale të ajrit në muajin dhjetor 2020 kaluan prapë e vlerave të normës duke patur një shmangie pozitive me +3.2°C. Në figurën Nr.15 janë paraqitur vlerat mesatare të temperaturës minimale të ajrit, për muajin dhjetor 2020 në krahasim me ato të normës. Referuar figurës Nr.19 në të cilën paraqiten hartat e kontinentit European për vlerat e temperaturave minimale ekstreme, rajoni i Europës jugore ku bën pjesë dhe vendi ynë dallohet për vlera më të larta të temperaturave minimale.

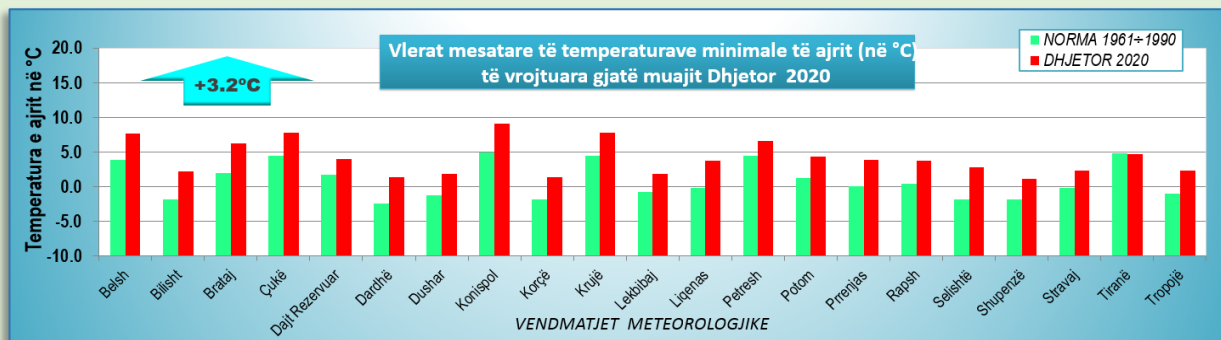


Figura Nr.15. -Vlerat mesatare të temperaturës minimale të ajrit për muajin dhjetor 2020 për disa vendmatje meteorologjike si dhe vlerat përkatëse të normës.

Gjithsesi duhet thënë se dhe në zonat më të thella malore, të cilat në këtë periudhë të vitit shënojnë vlera mjaft të ulta të temperaturave minimale, në fakt regjistruan vlera mjaft të moderuara.

Për ilustrim në figurën Nr.16 dhe Nr.17 paraqiten të dhënat e ecursë 24 orëshe të temperaturave të ajrit për vendmatjet meteorologjike të Thethit dhe Peshkopisë, ku vlerat minimale nën prapun zero gradë Celsius shënohen vetëm me një kohëzgjatje të shkurtër dhe në pak ditë.

Figura Nr.16. – Paraqitje grafike e ecursë së vlerave të temperaturës së ajrit për vendmatjen meteorologjike të Thethit për muajin dhjetor 2020.

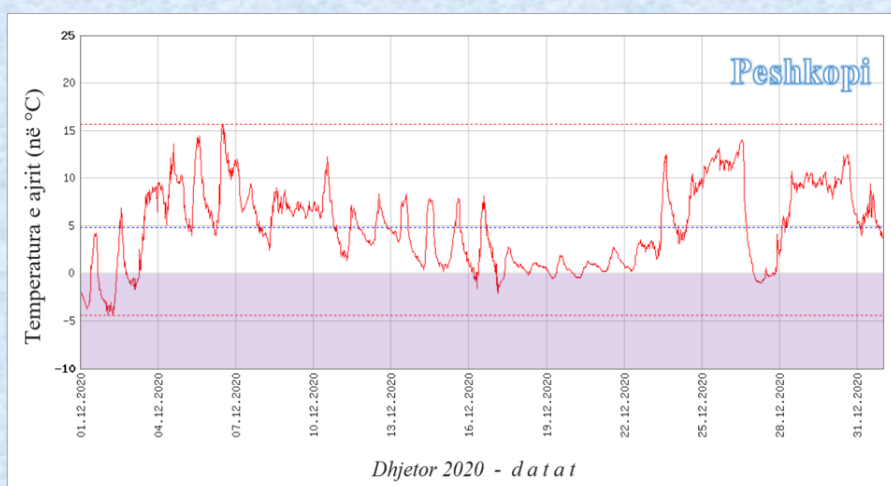
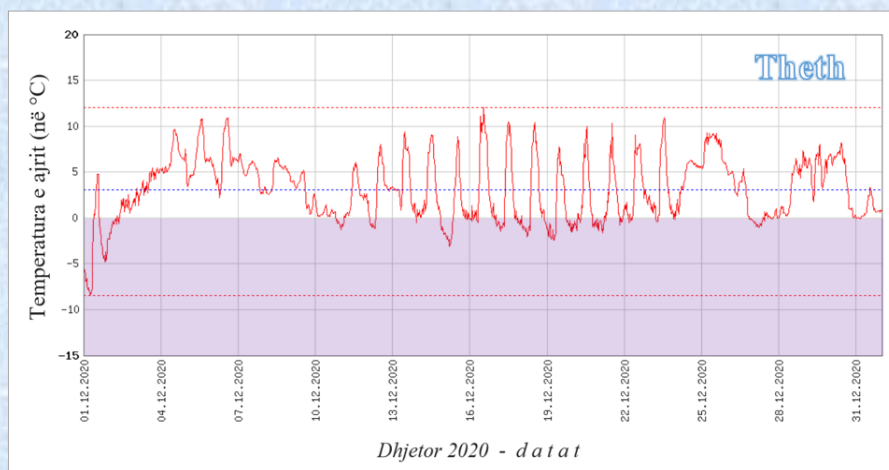


Figura Nr.17. – Paraqitje grafike e ecursë së vlerave të temperaturës së ajrit për vendmatjen meteorologjike të Peshkopisë për muajin dhjetor 2020.

Në vijim vlerat e temperaturave minimale absolute për disa vendmatje meteorologjike të Shqipërisë janë paraqitur në figurën Nr.18. Referuar vlerave të vendmatjeve të tjera, veçohet vendmatja e Zogajit në të cilën temperatura minimale absolute e regjistruar për muajin dhjetor 2020 është -13.6°C.

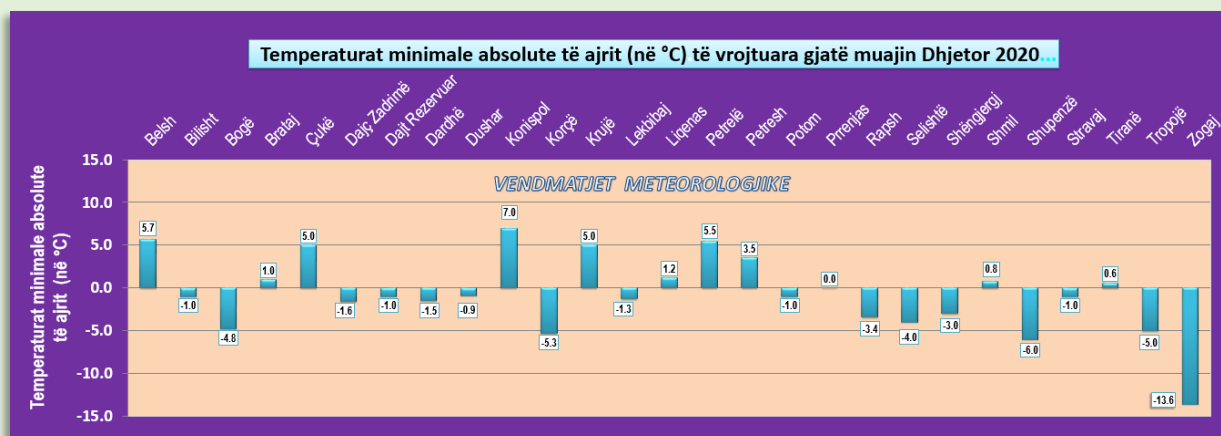


Figura Nr.18. - Vlerat e temperaturës minimale absolute të ajrit për muajin dhjetor 2020 për disa vendmatje meteorologjike të vendit tonë.

Kjo situatë e vlerave të temperaturave minimale relativisht mjaft të larta kundrejt normës nuk përcolli ngrica në Ultësirën Perëndimore, ndërsa në pjesën tjetër të vendit ato ishin të moderuara, pak të ashpra dhe me kohëzgjatje të shkurtër.

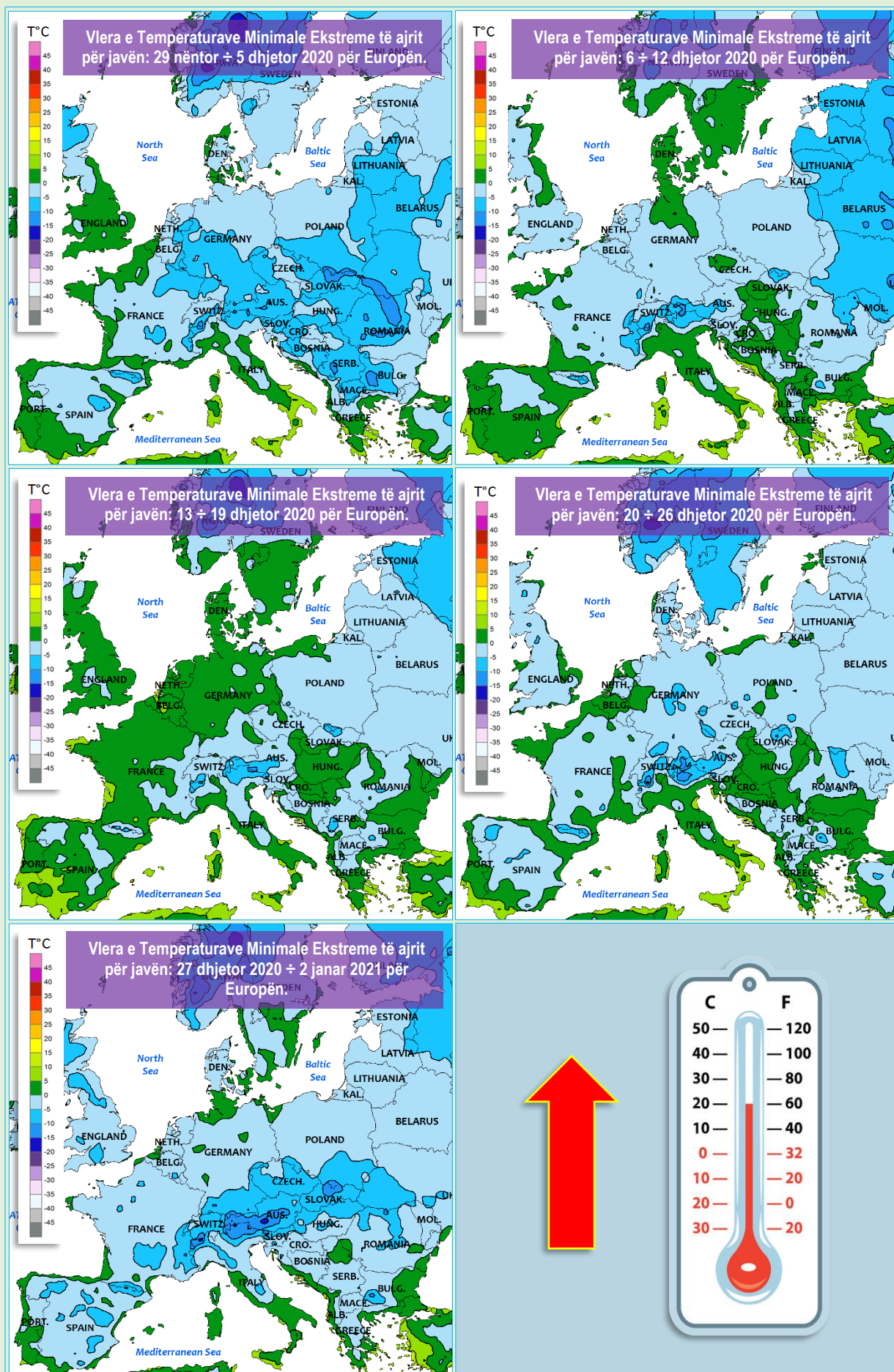


Figura Nr.19. - Vlerat e temperaturave minimale ekstreme të ajrit për kontinentin Europian për disa javë të muajit dhjetor 2020, sipas NOAA-s.

RESHJET ATMOSFERIKE

- Pas një muaji nëntor, pothuajse pa reshje në mbarë vendin (ose tepër të pakta aty ku u vrojtuan), ndonëse konsiderohet muaji më me reshje nga pikëpamja klimatike për vendin tonë, muaji dhjetor 2020 pasoi me një situatë pak më ndryshe duke përmirësuar gradualisht bilancin hidrik. Një vlerësim paraprak në shkallë kontinentale mbi reshjet edhe anomalitë e tyre është paraqitur në figurën Nr.20. Gjithsesi një analizë më e detajuar e reshjeve të muajit dhjetor jepet nëpërmjet të dhënave të përpunuara e paraqitura në vijim nëpërmjet grafikut të dhënë në figurën Nr.23 për lartësitë mujore të tyre, për disa nga vendmatjet e përzgjedhura si dhe në hartën e figurës Nr.26 ku pasqyrohet shpërndarja në hapësirë.

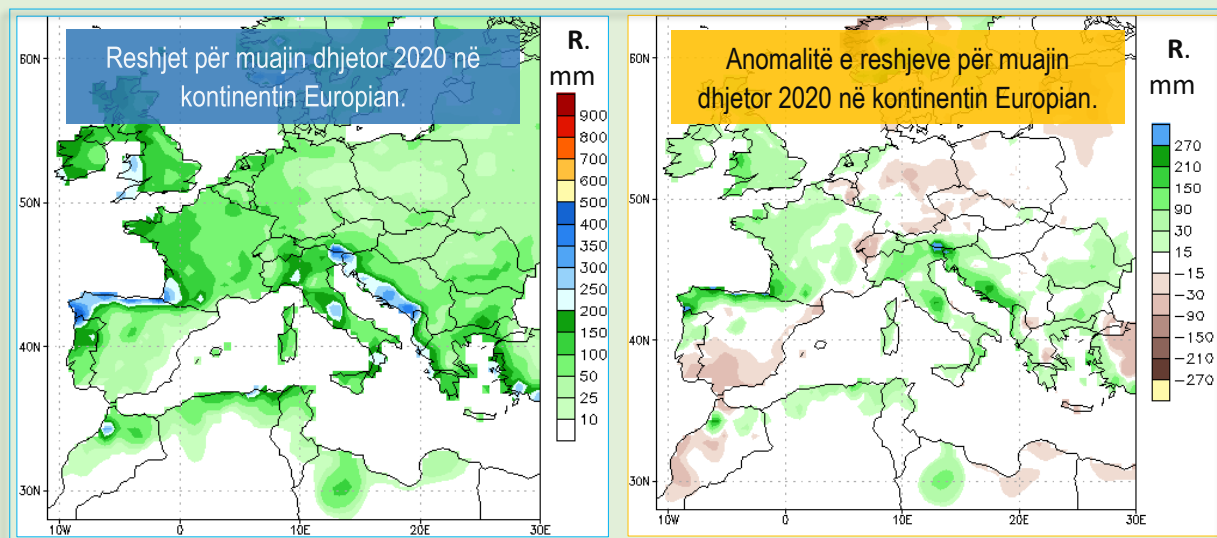


Figura Nr.20. - Reshjet për muajin dhjetor 2020 në kontinentin European dhe anomalitë kundrejt periudhës 1981÷2010, sipas NOAA-s.

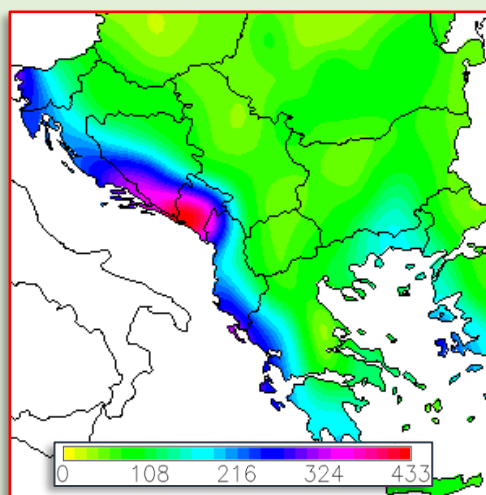
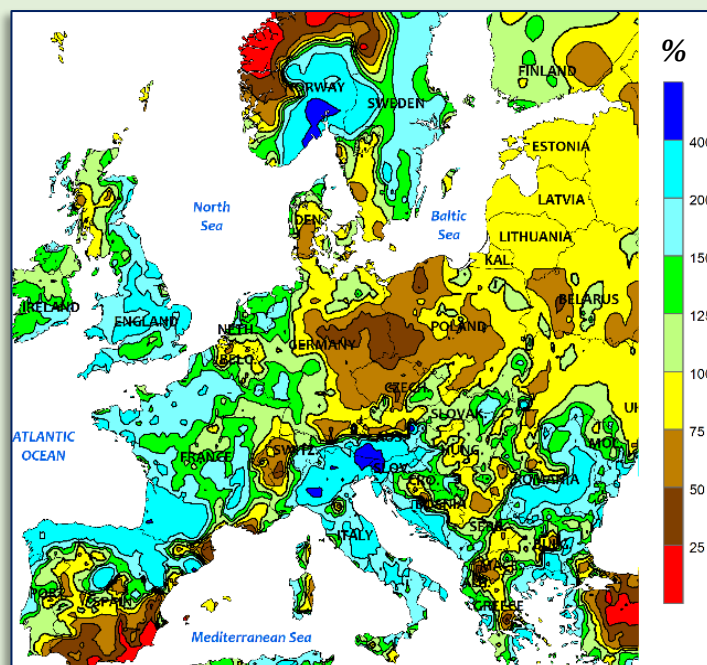


Figura Nr.21. - Shpërndarja e reshjeve (në mm) në gadishullin e Ballkanit për muajin dhjetor 2020.

përqindje kundrejt normës. Nga sa paraqitet sa i takon Shqipërisë në pjesën veriore dhe perëndimore lartësitë e reshjeve janë dukshëm mbi normë, ndërsa në pjesën lindore të vendit tonë ato janë nën normë.

Figura Nr.22. - Reshjet për muajin dhjetor 2020 në kontinentin European të shprehura në përqindje kundrejt normës.



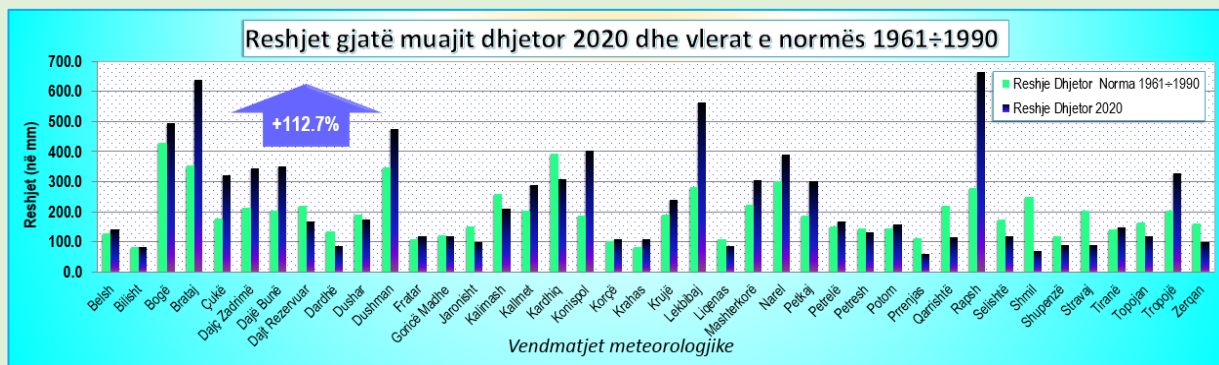


Figura Nr.23. - Vlerat e lartësisë së reshjeve për muajin dhjetor 2020 për disa vendmatje meteorologjike të vendit tonë si dhe vlerat përkatëse të normave, referuar normës 1961÷1990.

Referuar vlerave të grafikut në figurën Nr.12, lartësia e reshjeve ka një shmanjie pozitive mesatarisht 112.7% në krahasim me normën në vendin tonë për muajin dhjetor 2020. Në vijim në figurën Nr. 24 paraqitet grafiku me treguesin e numrit të ditëve me reshje mbi pragu 1.0 mm.

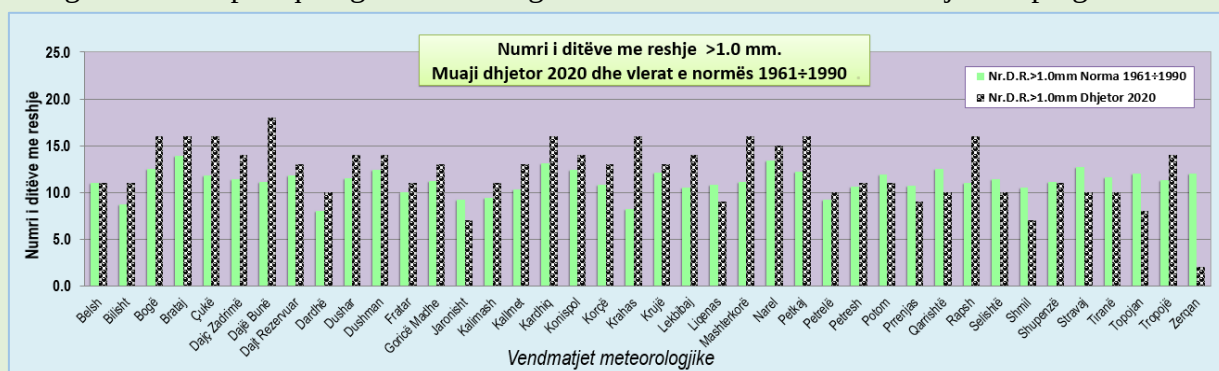


Figura Nr.24. - Vlerat e treguesit të numrit të ditëve me reshje mbi pragu 1.0 mm për muajin dhjetor 2020 për disa vendmatje meteorologjike si dhe vlerat e normës 1961÷1990.

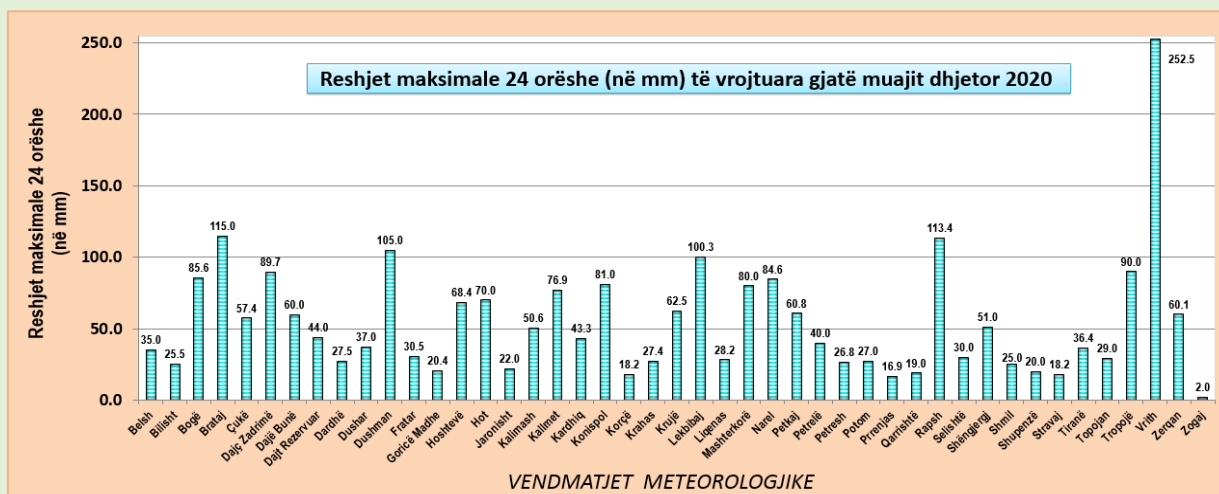


Figura Nr.25. - Reshjet maksimale 24 orëshe të vërtetuara për muajin dhjetor 2020 në Shqipëri.

Në figurën Nr.25 paraqitet grafiku me vlerat e reshjeve maksimale 24 orëshe për disa nga vendmatjet meteorologjike të SKMM, nga ku dallon vendmatja e Vrihthit me 252.5 mm. Në figurën Nr.28 paraqitet në mënyrë skematike shpërndarja gjeografike e reshjeve të datës 26 dhjetor si dita me më shumë reshje gjatë këtij muaji, nga ku veçohet zona fizikogjeografike e alpeve perëndimore me intensitetin më të lartë të reshjeve gjatë kësaj dite. Sa i takon numrit të ditëve me reshje mbi pragu 1.0mm në figurën Nr.27 paraqitet shpërndarja skematike për territorin e Shqipërisë. Gjithashtu edhe për këtë tregues siç duket në hartë veçohet pjesa veriperëndimore me numrin më të shumtë të ditëve me reshje. Në vijim, për disa vendmatje meteorologjike të përzgjedhura të SKMM, në figurën Nr.29, paraqitet grafiku me treguesin e numrit të ditëve me reshje mbi pragu 10.0 mm.

19°0'0"E

20°0'0"E

21°0'0"E

UPT – IGJEUM

Departamenti i Klimës dhe Mjedisit

Figura Nr.26 - Shpërndarja
hapësinore e reshjeve për
muajin dhjetor 2020.

42°0'0"N

42°0'0"N

41°0'0"N

41°0'0"N

40°0'0"N

40°0'0"N

1 cm = 12 km



0 15 30 60 Kilometra

Source: Esri, Maxar, GeoEye,
Earthstar Geographics, CNES/Airbus
the GIS User Community

Legjenda

- Qytete
- Rrjeti lumor
- Liqene
- Kufiri shtetëror
- Izohietat

Reshje

Vlerat (në mm)

- 70+170
- 171+270
- 271+370
- 371+470
- mbi 470

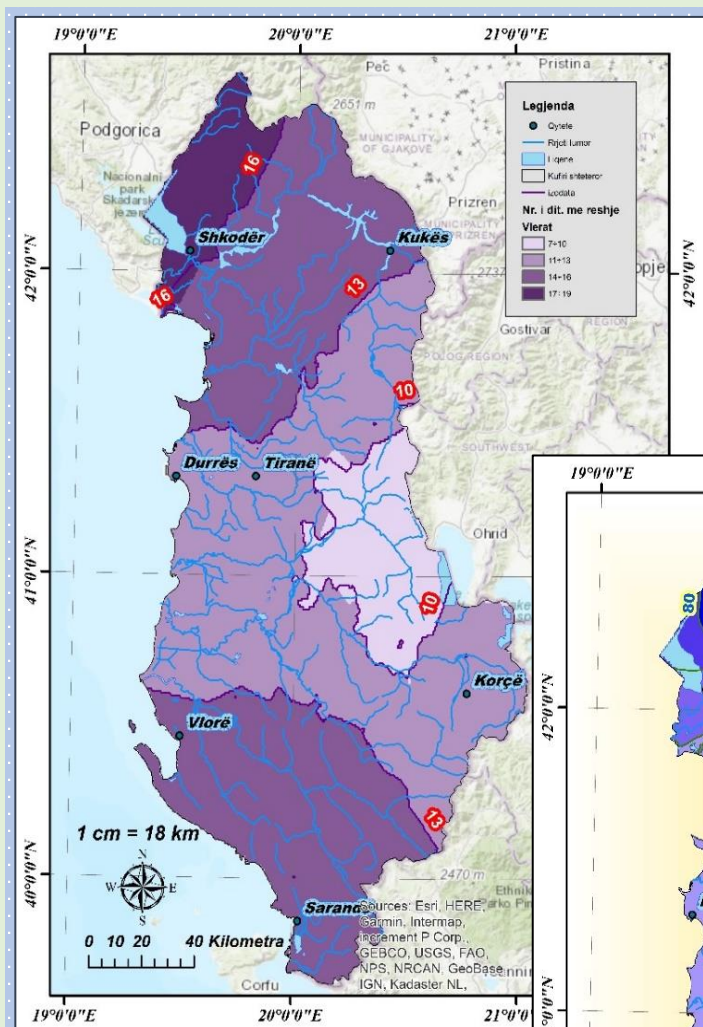


Figura Nr.27 - Shpërndarja hapsinore e numrit të ditëve me reshje për muajin dhjetor 2020.

Figura Nr.28 - Lartësia e reshjeve në datën 26 dhjetor 2020 në territorin e Shqipërisë.

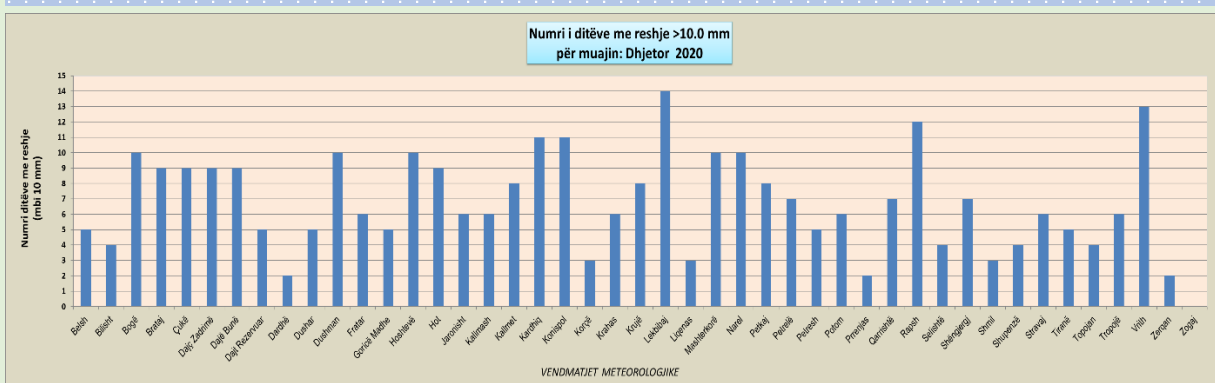
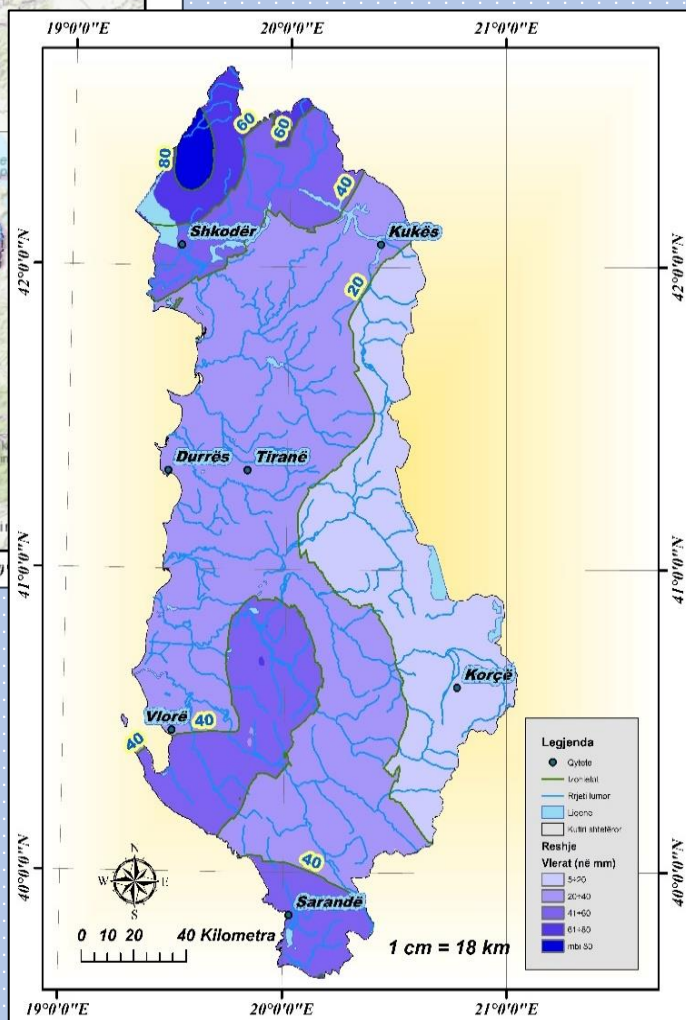
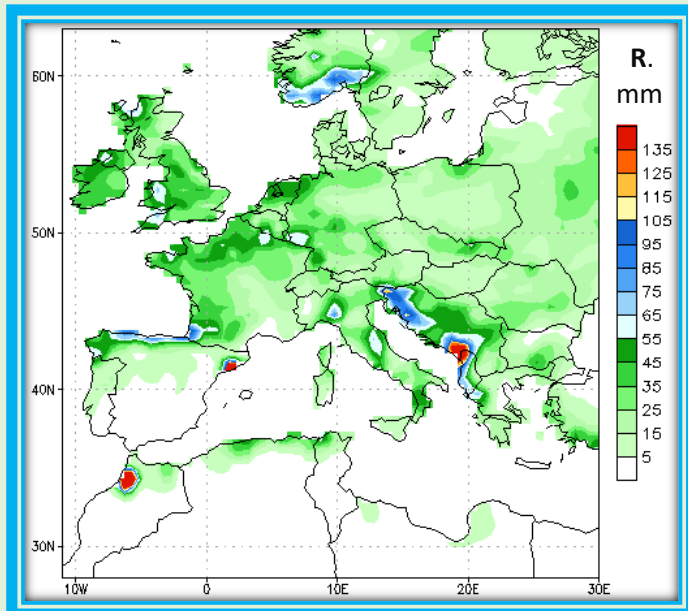


Figura Nr.29. - Vlerat e treguesit të numrit të ditëve me reshje mbi pragun 10.0 mm për muajin dhjetor 2020 për disa vendmatje meteorologjike si dhe vlerat e normës 1961÷1990.



Figura Nr.30. – Pamje nga lugina e Vjosës si dhe atmosferës me vranësira të pjesëshme, kryesisht pranë zonave malore, më datë 11.12.2020. Foto nga maja e malit të Gramozit.



Java e fundit e muajit dhjetor 2020 nga data 23 deri më 29 evidenton një nivel më të lartë të reshjeve, të cilat të para dhe në shkallë kontinentale nxjerrin në pah hapësirën VP të vendit tonë, ku paraqiten vlerat më të larta të reshjeve, siç tregohet dhe në figurën Nr.32.

Figura Nr.32. – Paraqitje e situatës së reshjeve të vrojtuar në kontinentin European për periudhën 23÷29 dhjetor 2020.

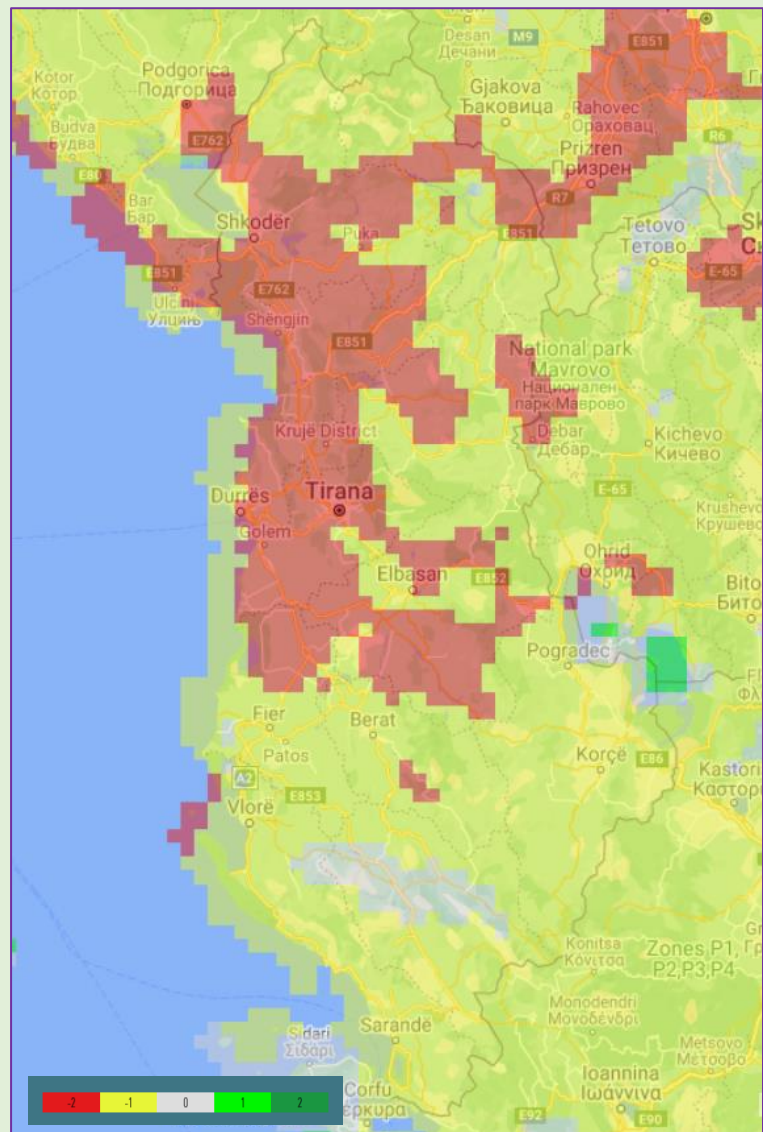
Reshjet e dëborës gjatë muajit dhjetor 2020 ishin të pakta edhe në zonat e larta të vendit. Shkakun lidhet me faktin se masat ajrore më të ngrohta që

mbizotëruan gjatë këtij muaji edhe në rastin kur përcollën reshje ato u vrojtuan në formë shiu dhe shumë më pak në formë dëbore. Në vijim në figurën Nr.33. jepen pamjet satelitore të mbulimit të territorit të vendit tonë me dëborë për datat 1, 15 dhe 23 dhjetor 2020. Disa të dhëna për lartësinë e reshjeve të dëborës së vrojtuar në disa vendmatje meteorologjike janë si vijon: Kalimash 21 cm, Petkaj 7 cm dhe në Selishtë 14 cm.

Bilanci uhor i sipërfaqes së tokës i vlerësuar nëpërmjet simulimeve duke përdorur parashikimin numerik të motit (NWP) për datën 15 dhjetor 2020 paraqitet në figurën Nr.31. Ai është realizuar me një rezolucion 7 km dhe përgatitur nga ECMWF (Qendra Europiane e Parashikimit Afat Mesëm të Motit). Për normë krahasimi ka shërbyer periudha 30 vjeçare 1.1.1990 ÷ 31.12.2019. Bilanci uhor sipërfaqësor llogaritet dhe i referohet 60 ditëve më të fundit. Vlerat paraqiten në klasa me percentile në përputhje me modelet përkatëse në klimatologji.

Figura Nr.31. – Paraqitja e situatës së bilancit uhor sipërfaqësor të tokës më datë 15 dhjetor 2020.

{Klasat e përzgjedhura me percentile 5% dhe 33% të pjesës së lagët të shpërndarjes janë paraqitur në hartë dhe legjendë me vlerat -2 dhe -1, ndërsa vlerat midis 33% të pjesës më të thatë dhe asaj më të lagët janë shënuar si normale dhe paraqitur me vlerën 0}.



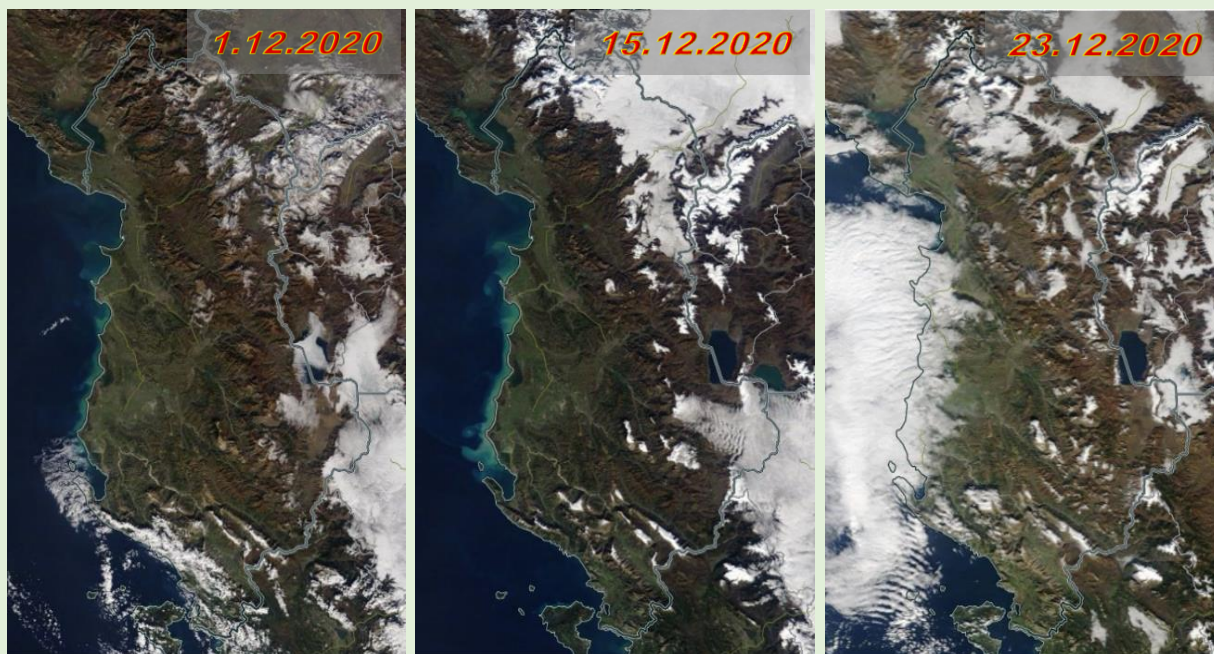


Figura Nr.33. – Pamje satelitore me mbulimin e territorit të Shqipërisë nga reshjet e dëborës për datat 1, 15 dhe 23 dhjetor 2020.

Të dhënat e reshjeve të parashikuara çdo ditë janë një informacion i rëndësishëm për të ri-analizuar situatën mbizotëruese me reshje për muajin dhjetor 2020, të cilat sipas produkteve të platformës SEEFFG, janë paraqitur në figurën Nr.34.

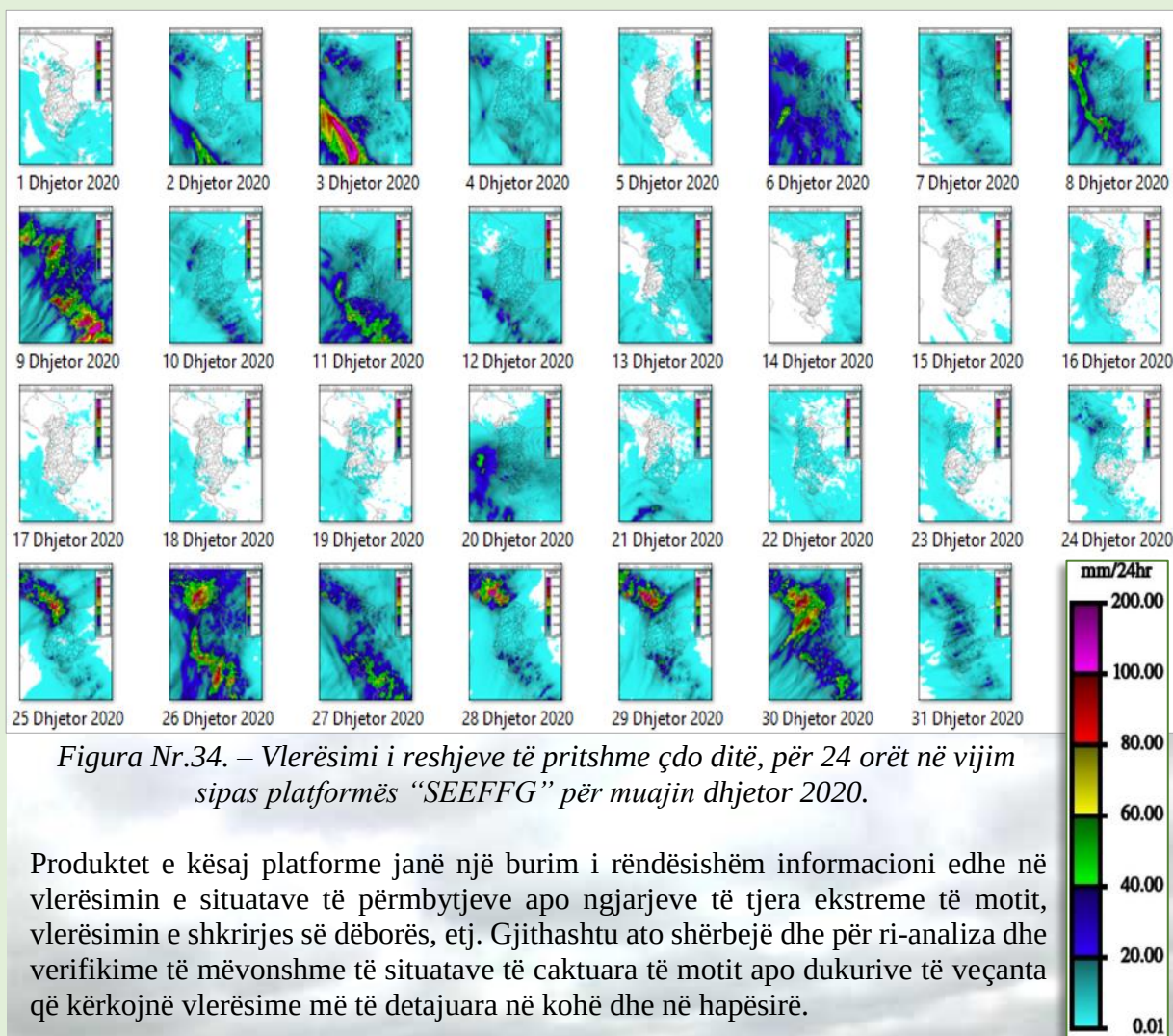


Figura Nr.34. – Vlerësimi i reshjeve të pritshme çdo ditë, për 24 orët në vijim sipas platformës “SEEFFG” për muajin dhjetor 2020.

Produktet e kësaj platforme janë një burim i rëndësishëm informacioni edhe në vlerësimin e situatave të përmbytjeve apo ngjarjeve të tjera ekstreme të motit, vlerësimin e shkrirjes së dëborës, etj. Gjithashtu ato shërbejnë dhe për ri-analiza dhe verifikime të mëvonshme të situatave të caktuara të motit apo dukurive të veçanta që kërkojnë vlerësime më të detajuara në kohë dhe në hapësirë.



Muaji dhjetor 2020 në zonën urbane përcolli temperatura më të larta se norma siç është vërtetuar edhe në muajt e mëparshëm. Për ilustrim në vijim paraqiten të dhënat e temperaturave të ajrit për Tiranën për muajin dhjetor sipas viteve (2012÷2020) ku për këtë dhjetor shënohet vlera 10.3°C ose +1.6°C më e lartë se mesatarja shumëvjeçare.

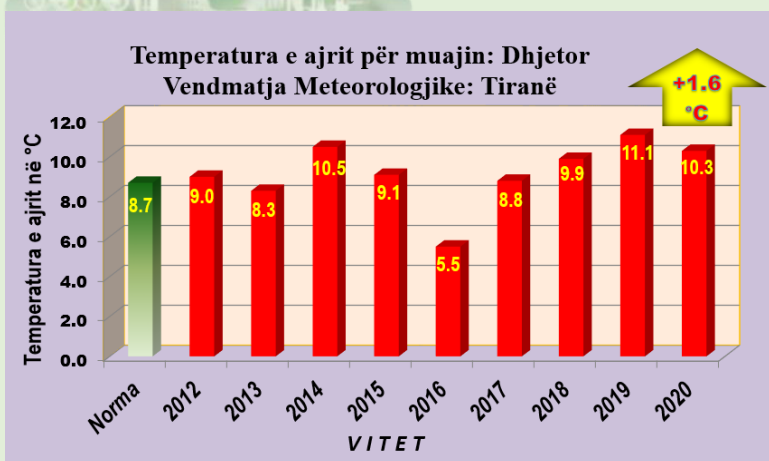


Figura Nr.35. - Të dhënat e temperaturës mesatare të ajrit për muajin dhjetor për vitet 2012÷2020 dhe vlerat e normës referuar periudhës 1961÷1990 për Tiranën.

Ndërkohë, ajo çka konfirmohet dhe nga produktet e NOAA-s për Shqipërinë, zona J e JL e vendit u shoqëruan me anomali më të

larta. Në vijim paraqitja grafike në figurën Nr.36 e të dhënave të temperaturës së ajrit për Korçën evidenton një anomali prej +2.7°C kundrejt normës për muajin dhjetor 2020.

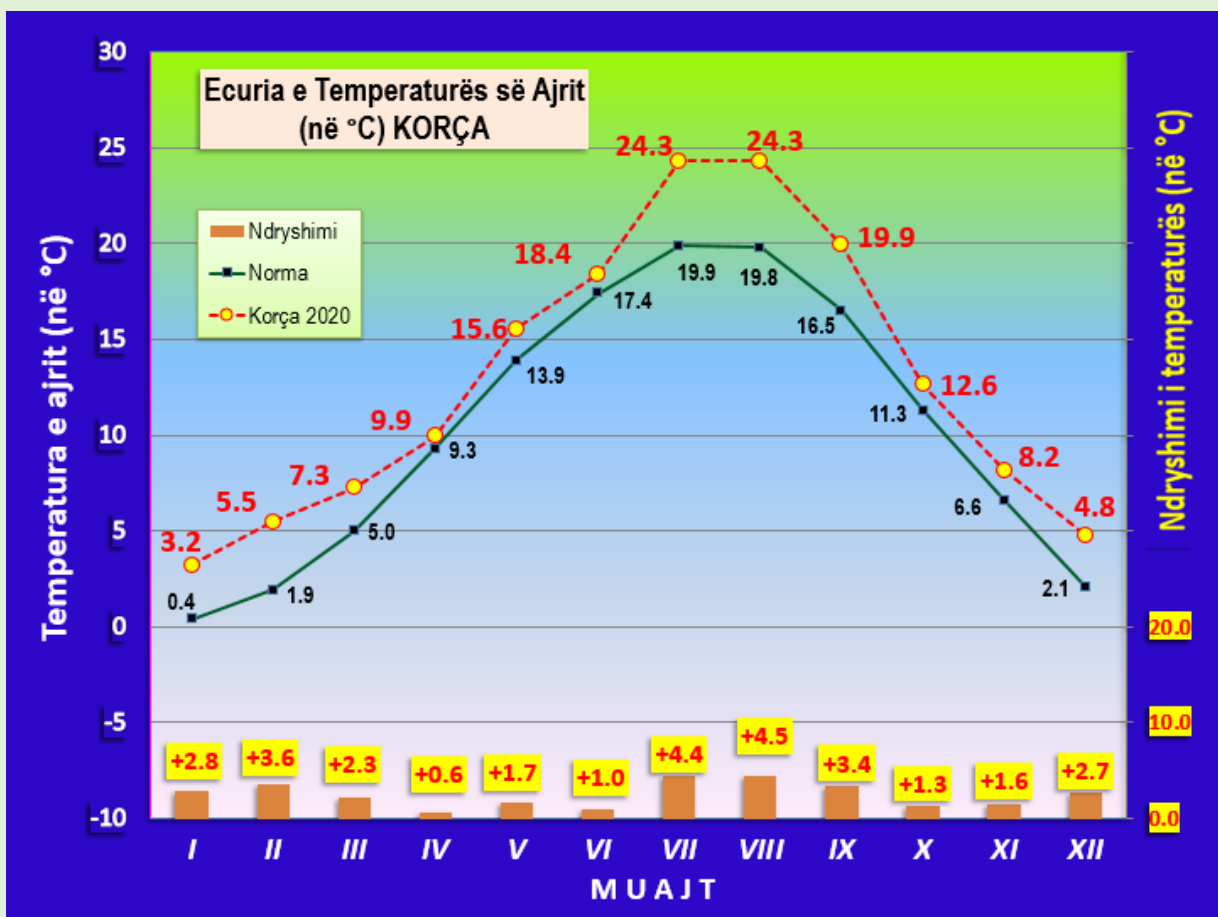
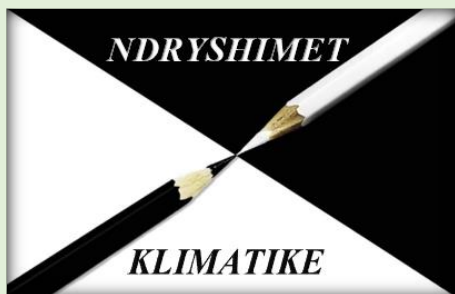


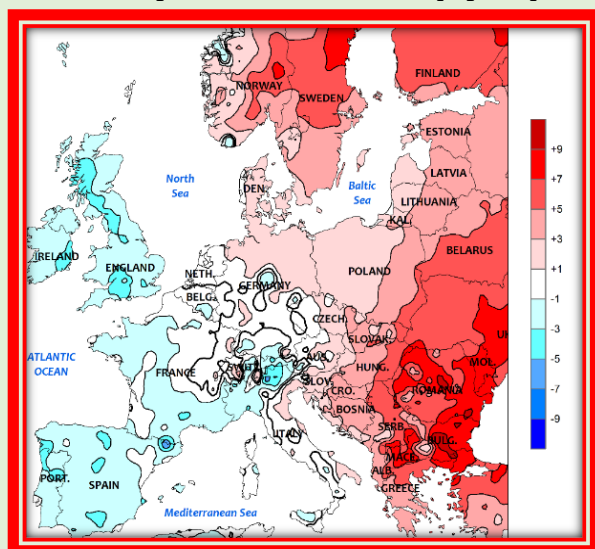
Figura Nr.36. - Ecuria e vlerave të temperaturës mesatare mujore të ajrit për vendmatjen meteorologjike të Korçës për muajt janar ÷ dhjetor 2020, vlerat e normës (1961÷1990) si dhe shmangiet përkatëse ndaj normës për vitin 2020 (në °C).





Në muajin dhjetor 2020 u shënuan vlera më të larta të temperaturave të ajrit në mbarë vendin tonë. Gjithsesi duhet thënë se këto ndryshime dhe anomali pozitive ishin të pranishme në mbarë kontinentin tonë, por me dy pamje; njëra ajo që i takon pjesës perëndimore me shmangie nën normë dhe ajo lindore me anomali mbi normë deri në $+9^{\circ}\text{C}$, kryesisht në pjesën V, L & JL të Europës.

Sa i takon vendit tonë duhet të ndalemi më specifikisht, ku referuar dhe informacioneve të tjera të dhëna më parë në buletinet e muajve të shkurtit është cituar fakti se Shqipëria përgjithësisht ndodhet në periferinë e ndikimit që paraqesin masat ajrore në rrugë kalimin e tyre në kontinent.



Kur ato arrijnë në hapësirat e vendit tonë përgjithësisht janë periferitë e tyre, të cilat natyrisht kanë karakteristika më të moderuara dhe jo aq të theksuara se sa në pjesët qendrore të tyre; si në rastin kur janë me origjinë nga pjesa veriore e kontinentit afrikan në periudhën e ngrohtë ashtu dhe në dimër kur mbizotërojnë ato me origjinë nga pjesët VP, L dhe VL të kontinentit. Tipike është dhe situata e paraqitur në javën e fundit të vitit 2020 e paraqitur në figurën Nr.37.

Figura Nr.37. – Anomalitë e temperaturave për periudhën 27 dhjetor 2020 deri 2 janar 2021.

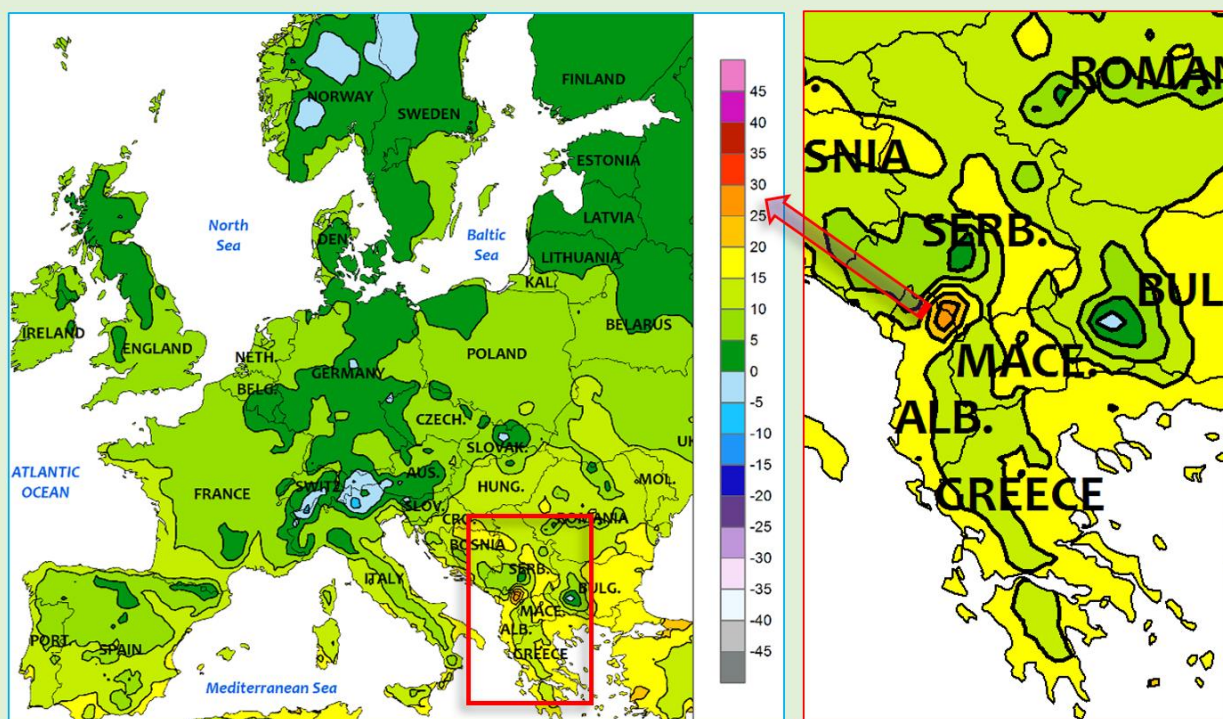


Figura Nr.38. - Temperaturat ekstreme maksimale për periudhën 27 dhjetor 2020 deri 2 janar 2021 për kontinentin European dhe një pjesë të Ballkanit perëndimor.

Në shkallë kontinentale gjatë kësaj jave bie në sy vlerësimi i dhënë në figurën Nr.38 sipas NOAA-s, ku temperaturat ekstreme maksimale më të larta vrojtohen në hapësirën VL të vendit tonë dhe në Kosovë me mbi $+5^{\circ}\text{C}$ duke shënuar vlera edhe mbi 25°C . Kjo situatë kërkon një analizë më të thelluar dhe verifikime të informacionit të marrë nga të gjitha vendmatjet

meteorologjike si brenda vendit ashtu dhe jashtë për të nxjerrë arsyet dhe faktorët e kësaj anomalie dhe përputhshmërinë me informacionet satelitore.

Ndonëse Shqipëria është një vend i vogël nga sipërfaqja, kushtet fiziko gjeografike dhe pozicioni i vendndodhjes në kontinent bëjnë të mundur një variabilitet mjaft të lartë të karakteristikave meteorologjike, të cilat nga pikëpamja klimatike e ndajnë vendin në 4 zona dhe 13 nën nënzona klimatike. Largësia nga deti apo lartësia mbi nivelin e detit i kushtëzojnë ndryshime të rëndësishme në vlera masave ajrore kur kalojnë mbi hapësirën e vendit tonë (shih

dhe figurën Nr.39). Në këtë kontekst shpesh herë situata në vendin tonë paraqet karakteristika klimatike, të cilat vëroqtohen në të njëjtën kohë dhe në vende të tjera duke filluar nga vendet nordike e deri tek ato më në jug si gjerësi gjeografike si jugu i Spanjës apo pjesët më jugore të Greqisë. Për një ilustrim të këtyre situatave për muajin dhjetor 2020 në figurën Nr.39 paraqiten të dhënat e datave 3 dhe 20 dhjetor 2020 ku në vendin tonë dallohen 4 zona, të cilat në fakt vëroqtohen në pjesën më të madhe të hapësirave të kontinentit Europian.

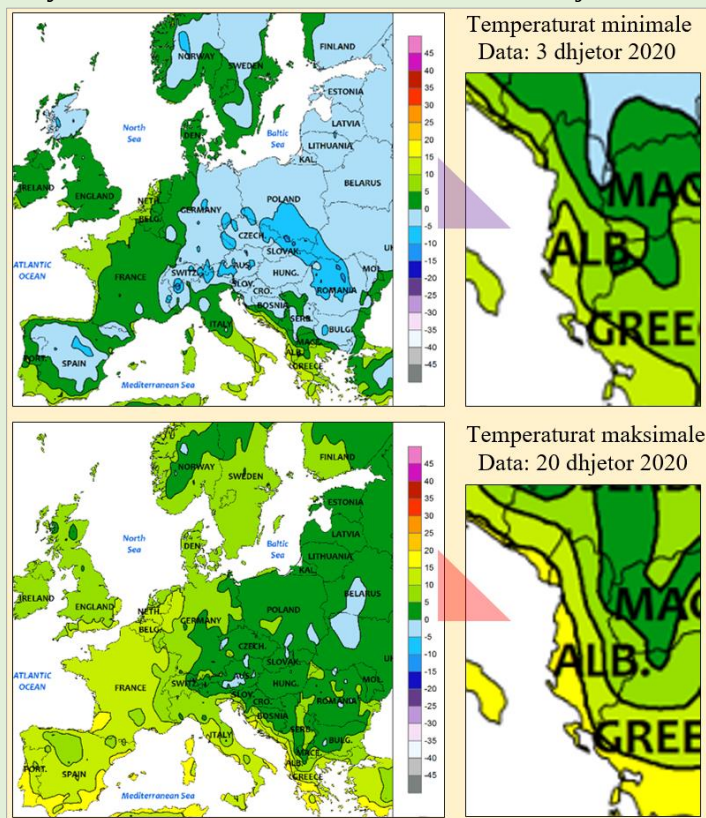


Figura Nr.39. - Temperaturat ekstreme minimale dhe maksimale më datë 3 dhe 20 dhjetor 2020 për kontinentin Europian dhe hapësirën e vendit tonë sipas NOAA-s.



Figura Nr.40 - Pamje e situatës së atmosferës në datë 9 dhjetor 2020 nga Llogaraja, Vlorë - Shqipëri (foto: A. Hasimi).



Klima dhe Bujqësia – Muaji dhjetor shënoi fundin e periudhës së vegjetacionit në një pjesë të mirë të territorit; pas një tejzgjatje të veçantë të saj gjatë këtij viti. “Rrëshqitja” e stinëve dhe muajve mundësoi një muaj dhjetor më pranë një muaji vjeshte për sa i përket disa karakteristikave klimatike, si për temperaturat ashtu dhe për reshjet. Periudha e vegjetacionit evidentoi për vitin 2020 si për mbarë vendin një tejzgjatje të saj. Për Tiranën me rreth plus 47 ditë, duke kaluar nga një fillim më datën 13 mars sipas normës në 11 shkurt për 2020 dhe mbarim nga data 24 nëntor sipas normës në datën 10 dhjetor për 2020. Paraqitje grafike jepet në vijim në figurën Nr.41. Temperatura mesatare e periudhës së vegjetacionit për vitin 2020 ishte 19.0°C. Gjatë vitit 2020 u shënuan vetëm 8 ditë me ngrica. Gjatë këtij viti ngricat nuk u bënë faktor për ndërprerjen e periudhës së vegjetacionit si në pranverë ashtu dhe në vjeshtë.

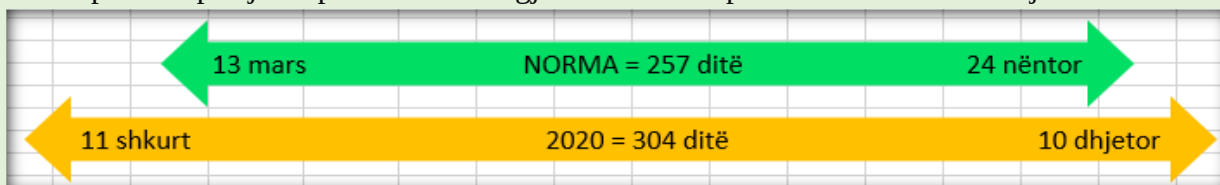
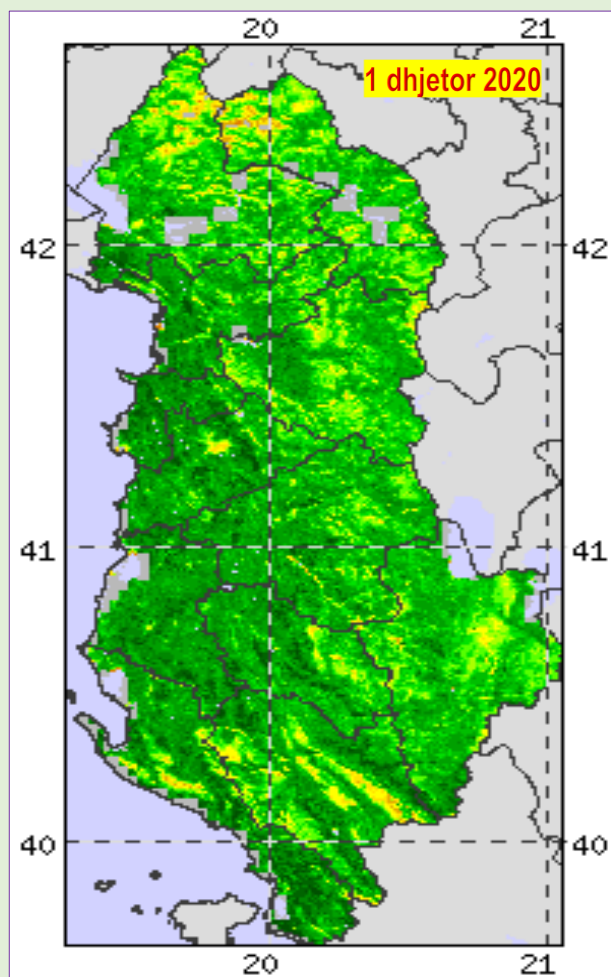
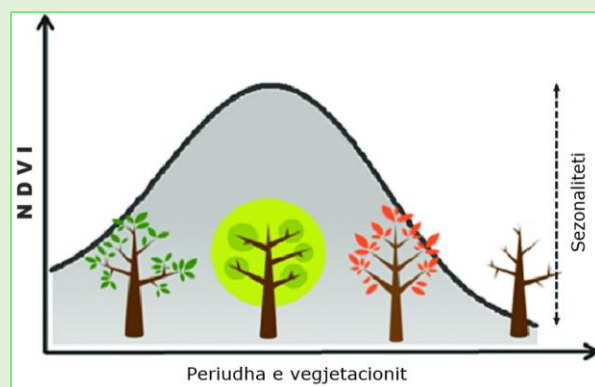


Figura Nr. 41 . – Pamje skematike e periudhës së vegjetacionit për Tiranën referuar vlerave të normës dhe atyre të vitit 2020.

Treguesi NDVI i dhënë sipas informacioneve satelitore të NOAA-s për vendin tonë në figurat në vijim Nr.42 pasqyron qartë situatën e vegjetacionit në territor, ku edhe për muajin dhjetor 2020 duket se përmbyllja e kësaj periudhe sapo është shënuar në zonën e lartë të vendit dhe më pas gradualisht javë pas jave ka filluar të zbresë dhe në zonat më të ulta.



NDVI



(This 7-day composite maps over Albania at 4-km spatial resolution are produced at NOAA/NESDIS, and derived from the NASA's VIIRS satellite measurements. Source: NOAA/NESDIS, courtesy of Dr. Cezar Kongoli).

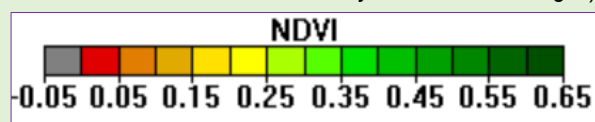
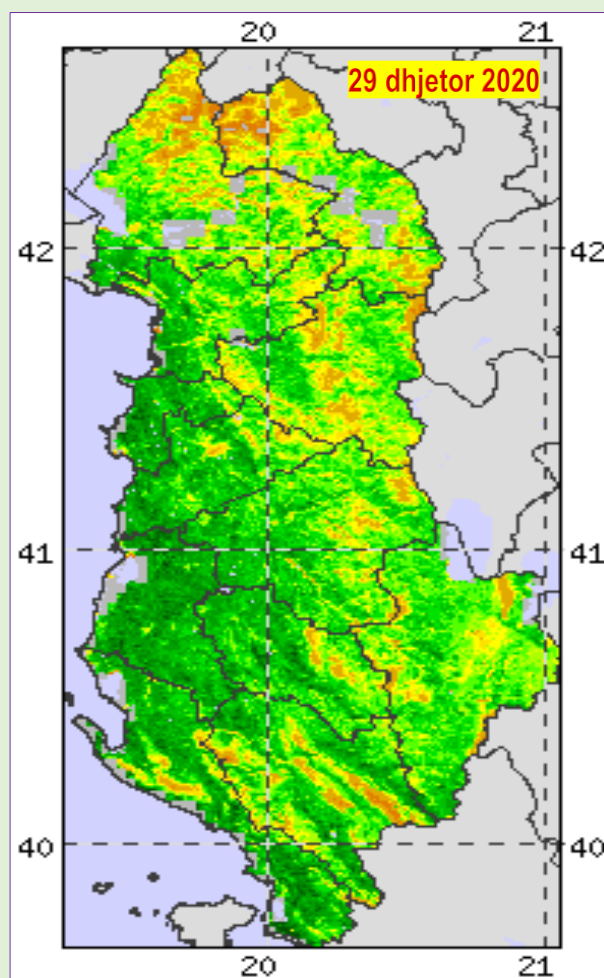
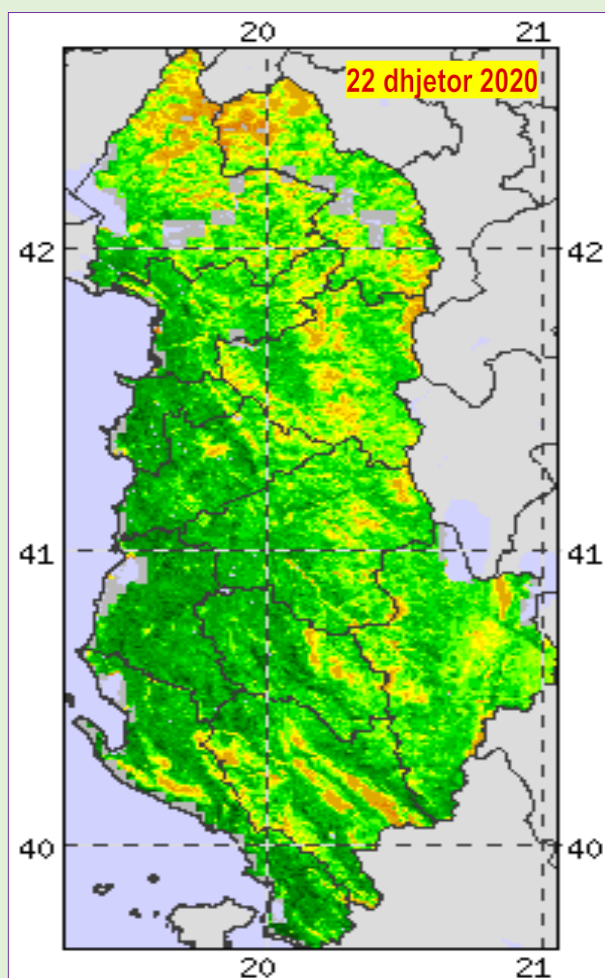
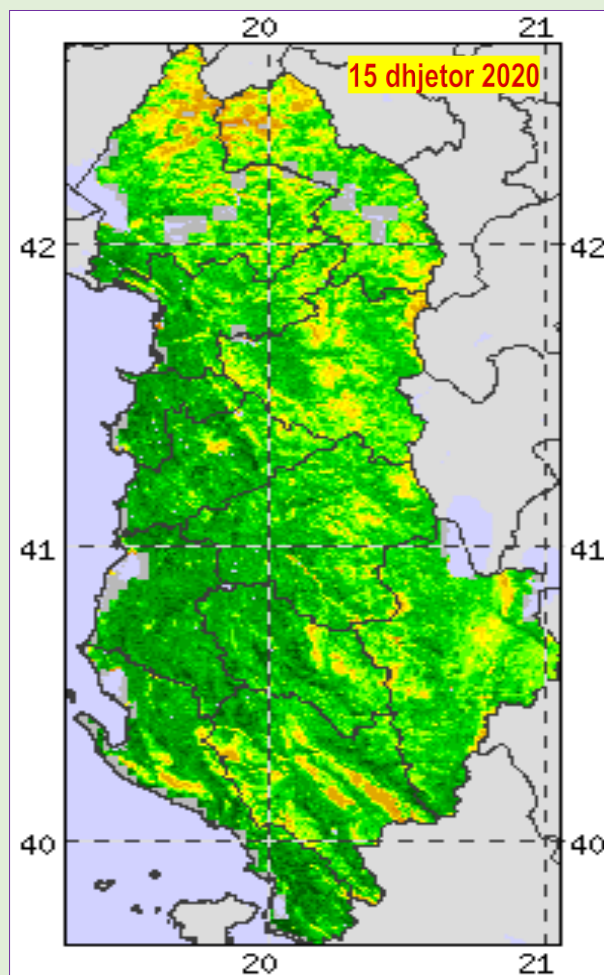
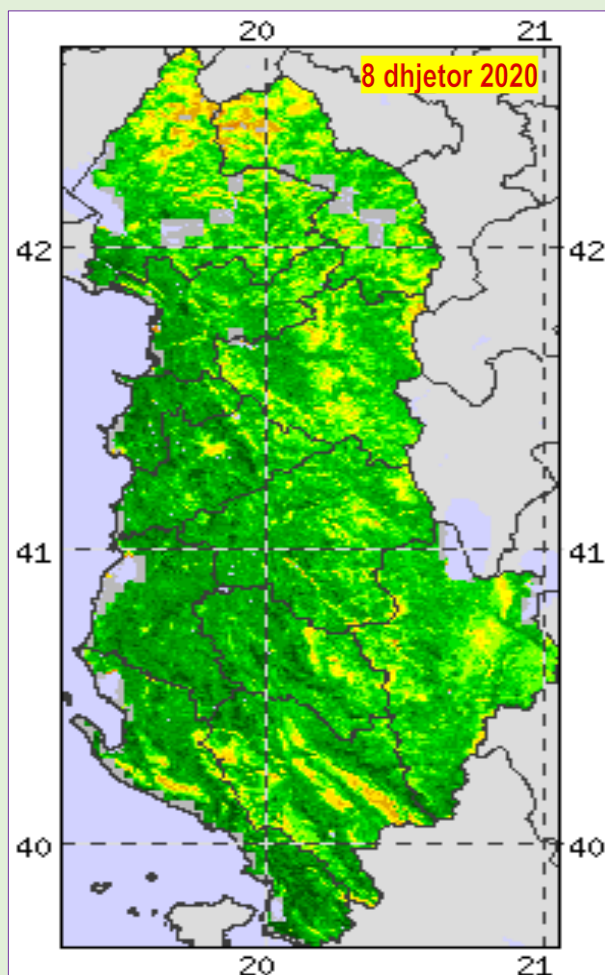


Figura Nr.42. – Paraqitja për data 1, 8, 15, 22 dhe 29 dhjetor 2020 e situatave të treguesit NDVI sipas NOAA-s për Shqipërinë.



Dikur në vitet 1960, '70 ose '80, limonat apo agrumet në tërësi ishin të pamundura të rriteshin e zhvilloheshin normalisht dhe të plotësonin ciklin e tyre në zonën e Tiranës, pikërisht për shkak se kërkesat e tyre biologjike për një tregues ngrohtësie të llogaritur nëpërmjet $\Sigma TA > 10^{\circ}\text{C}$ ishin larg nevojave jetike të tyre. Situata në vitet e fundit ka ndryshuar dukshëm. Në vijim bëhet një analizë e detajuar e disa treguesve ku shifrat evidentojnë qartë këto ndryshime, të cilat duhen parë me kujdes nga specialistët e bujqësisë, fermerët dhe konsideruar në vendim-marrjet për



prioritetet strategjike të zhvillimit si në bujqësi ashtu dhe në blegtori. Analiza i referohet dy zonave, asaj të pjesës qendrore të UP të vendit si dhe asaj JL të fushës së Korçës.

*Figura Nr. 43 . –
Pamje e nga gjendja
mjaft mirë e rritjes
së limonëve në
Tiranë, më datë 27
dhjetor 2020 (foto:
P. Zorba).*

Gjatë vitit 2020 reshjet shënuan vlerën prej 1038.2mm ndërsa për periudhën e vegjetacionit lartësia e tyre ishte 862.3mm. Sa i takon burimeve agroklmatike të ngrohtësisë për Tiranën për periudhën e vegjetacionit u vrojtua një shumë temperaturash aktive mbi prapun 10°C prej 5635.1°C , vlerë rreth +20% kundrejt atyre të normës prej 4856.0°C . Treguesi i $\Sigma TE > 10^{\circ}\text{C}$ për vitin 2020 për Tiranën arriti në vlerën 2766.1°C . Një paraqitje më e detajuar grafike jepet në figurën Nr.44 për vlerat ditore të reshjeve dhe temperaturave minimale e maksimale të ajrit për vendmatjen meteorologjike të Tiranës. Ndërkohë një analizë mujore e reshjeve dhe lartësisë së tyre sipas muajve dhe anomalive përkatëse kundrejt normës të dhëna në % janë paraqitur në figurën Nr.45. Sa i takon treguesit më të rëndësishëm të burimeve agroklmatike të ngrohtësisë ai i $\Sigma TA > 10^{\circ}\text{C}$ paraqitur në figurën Nr.46 evidentohej dukshëm një rritje e theksuar kundrejt normës, por me anomalitë më të larta të vrojtuar në periudhën e ftohtë të vitit.

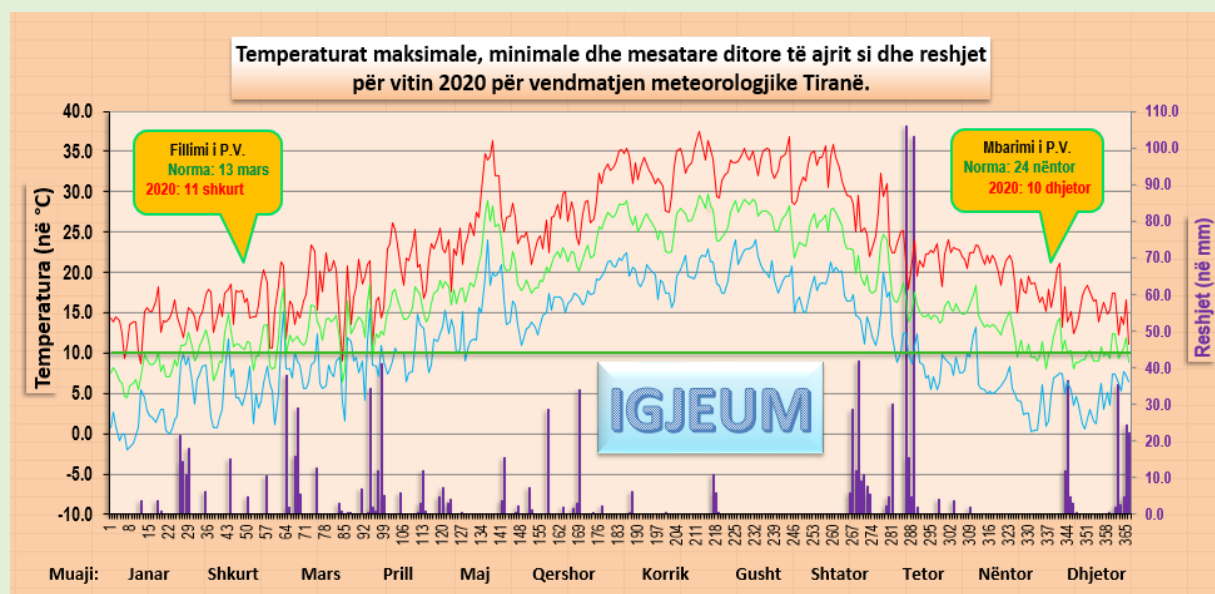


Figura Nr.44. – Ecuria e temperaturave minimale, mesatare, maksimale si dhe reshjeve për Tiranën për vitin 2020.

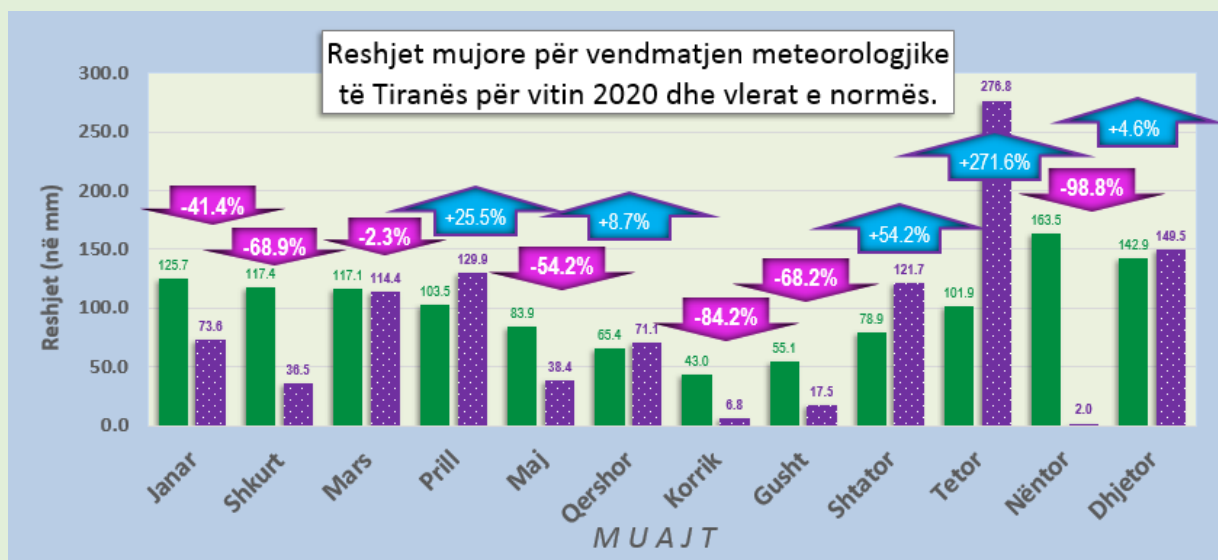


Figura Nr.45. – Ecuria e reshjeve për Tiranën për vitin 2020, vlerat e normës si dhe ndryshueshmëria në %.

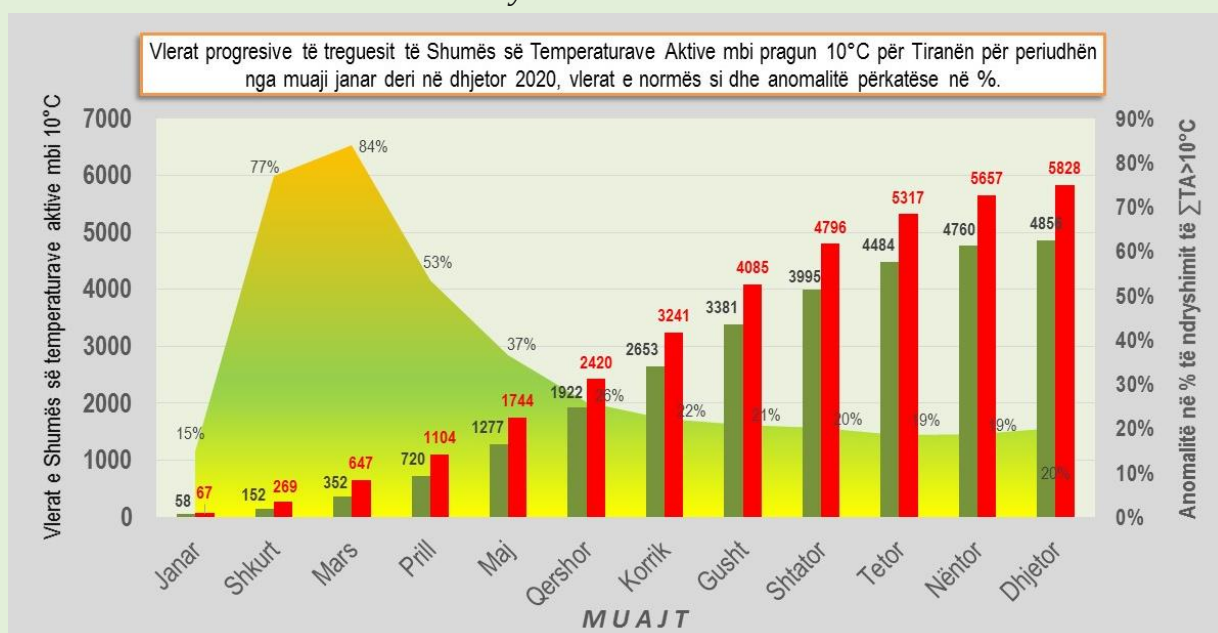
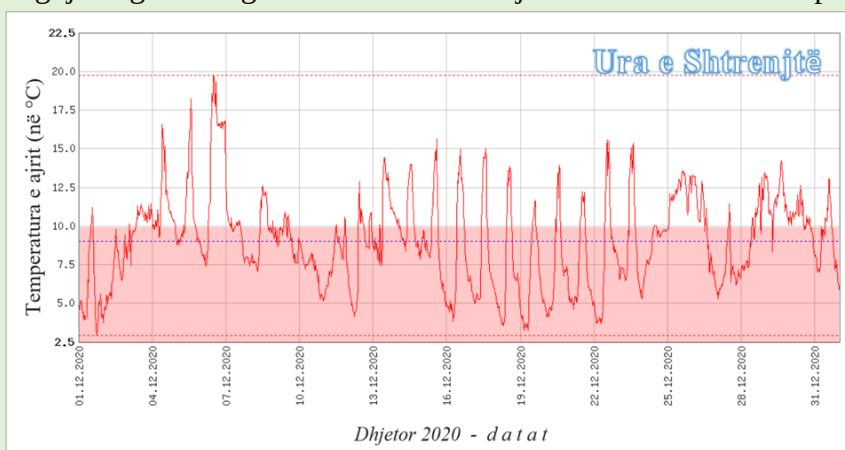


Figura Nr.46. – Ecuria e vlerave progresive të $\Sigma TA > 10^\circ C$ për Tiranën për vitin 2020, vlerat e normës si dhe ndryshueshmëria në %.

Në tërësi e gjithë Ultësira Perëndimore gjatë muajit dhjetor shënoi fundin e periudhës së vegjetacionit. Për ilustrim në vijim në figurën Nr.47 paraqitet ecuria e temperaturave për vendmatjen meteorologjike të Urës së Shtrenjtë në pjesën veriore të Ultësirës, ku siç shihet edhe në këtë zonë për këtë muaj mungojnë ngricat. Ngricat konsiderohen një faktor i rëndësishëm për ndërprerjen para kohe të periudhës së vegjetacionit.

Figura Nr.47. – Paraqitje grafike e ecurisë së vlerave të temperaturës së ajrit për vendmatjen meteorologjike të Urës së Shtrenjtë për muajin dhjetor 2020.



Kohëzgjatja më e madhe e periudhës së vegetacionit si dhe një tregues i $\Sigma TA > 10^{\circ}\text{C}$ më i lartë se norma me rreth +20% evidentohet dhe në vendmatjet e tjera për zonat dhe nënzonat e tjera klimatike të vendit. Në vijim situata ilustron me të dhënat e Korçës, përfaqësuese e një hapësire të rëndësishme bujqësore në zonën JL të vendit.

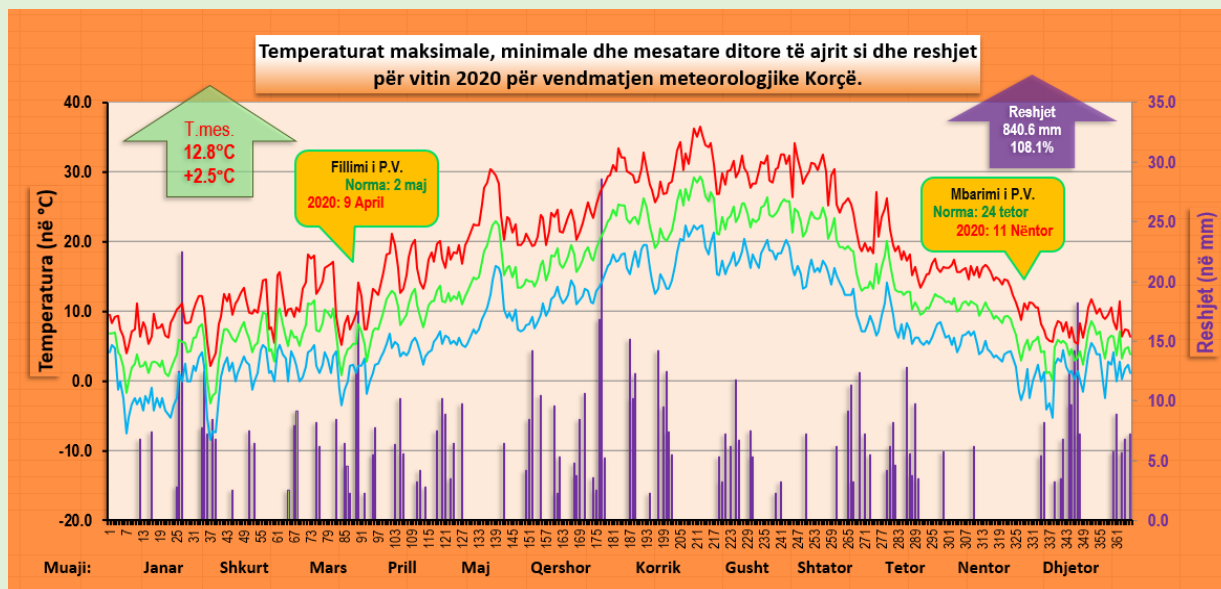


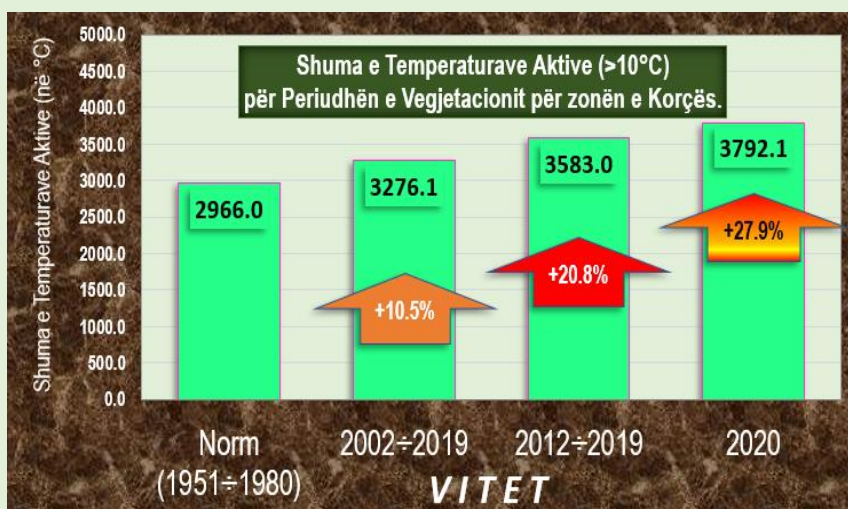
Figura Nr.48. – Ecuria e temperaturave minimale, mesatare, maksimale si dhe reshjeve për Korçën për vitin 2020.

Për Korçën gjatë vitit 2020 periudha e vegetacionit u vrojtua nga data 9 prill deri më 11 nëntor me një kohëzgjatje prej 216 ditësh. Gjatë vitit temperatura mesatare e ajrit arriti në 12.8°C, vlerë që ishte +2.5°C më e lartë se norma. Ndërsa periudha e vegetacionit u shoqërua me një temperaturë mesatare të ajrit prej 18.0°C. Ngricat nuk u bënë pengesë për ndërprerjen e periudhës së vegetacionit para kohe si në fillim ashtu dhe në fund të saj. Periudha pa ngrica u vrojtua nga data 3 prill deri më datë 21 nëntor. Në tërësi gjatë këtij viti u shënuan vetëm 55 ditë me ngrica, më pak se vlera mesatare prej 87 ditësh e vrojtuar në periudhën e më parëshme 2002÷2019. Gjatë vitit 2020 u vrojtua një sasi totale e reshjeve prej 840.6 mm, ndërsa për periudhën e vegetacionit 505.0mm. Lartësia vjetore e reshjeve të vitit 2020 kundrejt vlerës së normës është në raport 108.1%. Sa i takon burimeve agroklimatike të ngrohtësisë për periudhën e vegetacionit u vrojtua një shumë temperaturash aktive mbi pragu 10°C prej 3792.1°C dhe një shumë temperaturash efektive prej 1732.1°C.

Figura Nr.49. – Ndryshimi ndër vite i treguesit të $\Sigma TA > 10^{\circ}\text{C}$ për Korçën.

Shpërndarja pak a shumë uniforme e reshjeve në zonën e Korçës gjatë vitit 2020 dhe sidomos prania e tyre në periudhën e verës

që shquhet për mungesë të tyre, krijoi këtë vit një situatë mjaft pozitive në plotësimin e nevojave të kulturave bujqësore dhe drufrutorëve për lagështi, e cila u reflektua dhe në prodhime më të larta sipas burimeve paraprake të informacionit nga fermerët e zonës dhe institucionet rajonale të bujqësisë. Figura Nr.49 pasqyron mjaft qartë këtë situatë të veçantë të këtij viti për bilancin hidrik dhe një deficit mjaft të vogël të kufizuar në kohë për muajt gusht - shtator.



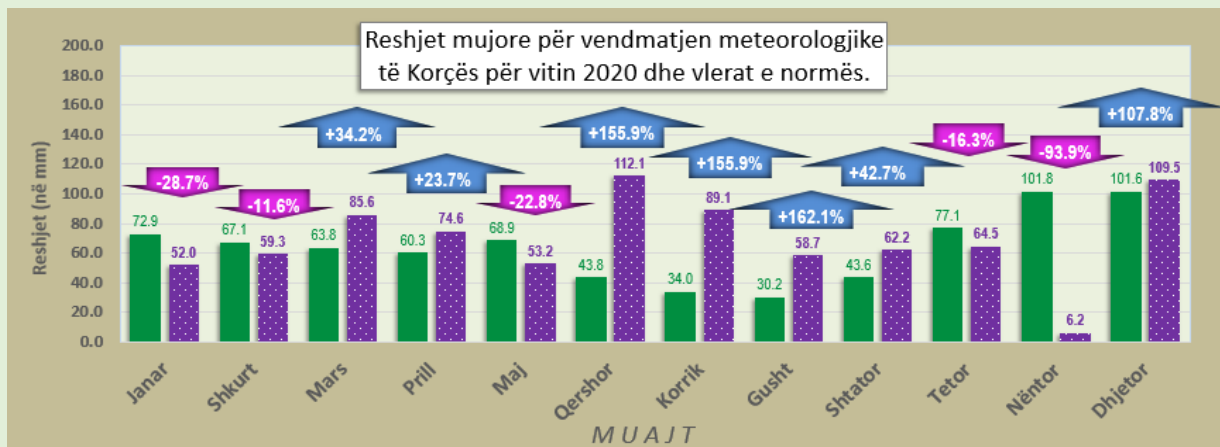


Figura Nr.50. – Ecuria e reshjeve për Korçën për vitin 2020, vlerat e normës si dhe ndryshueshmëria në %.

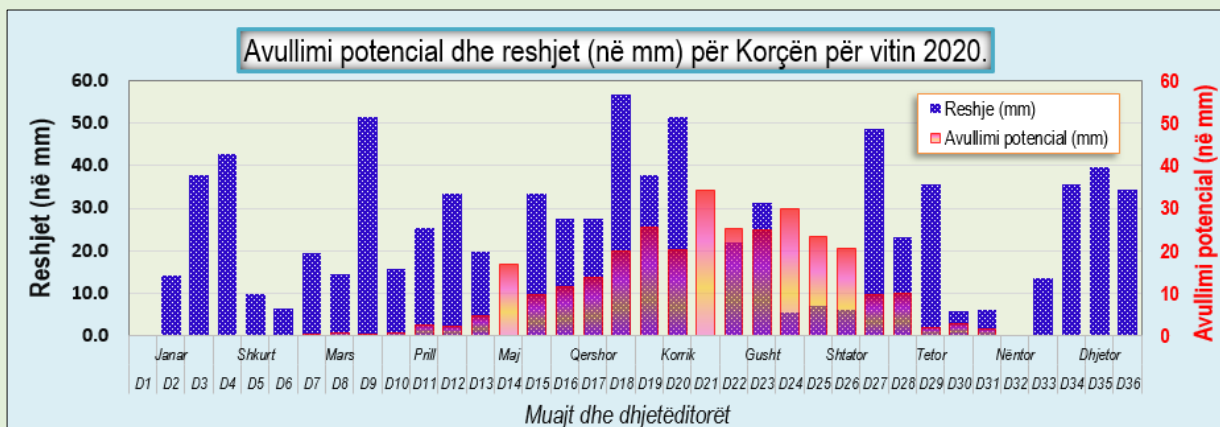


Figura Nr.51. – Ecuria e lartësisë së reshjeve sipas periudhave dhjetëditore si dhe vlerat e përlllogaritura për avullimin potencial për Korçën për vitin 2020.

Për një informacion më të gjërë në shkallë kontinentale në figurën në vijim Nr.52 paraqiten vlerat e avullimit të llogaritur për muajin dhjetor 2020, të cilat falë temperaturave më të larta shënuan një rritje të lehtë relative si dhe vlerat e anomalive të lagështisë së tokës në figurën Nr.53.

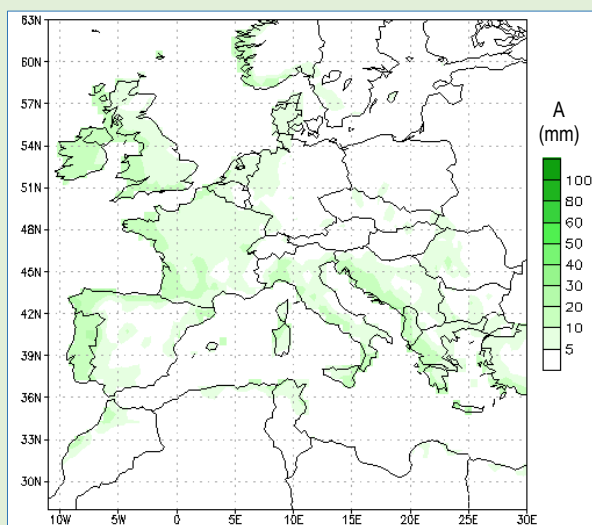
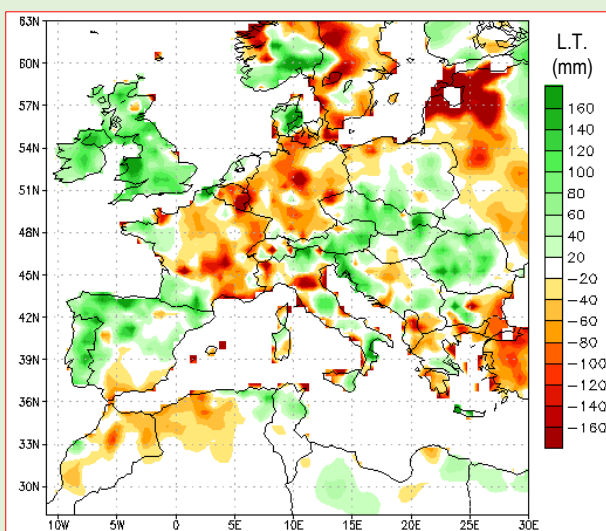


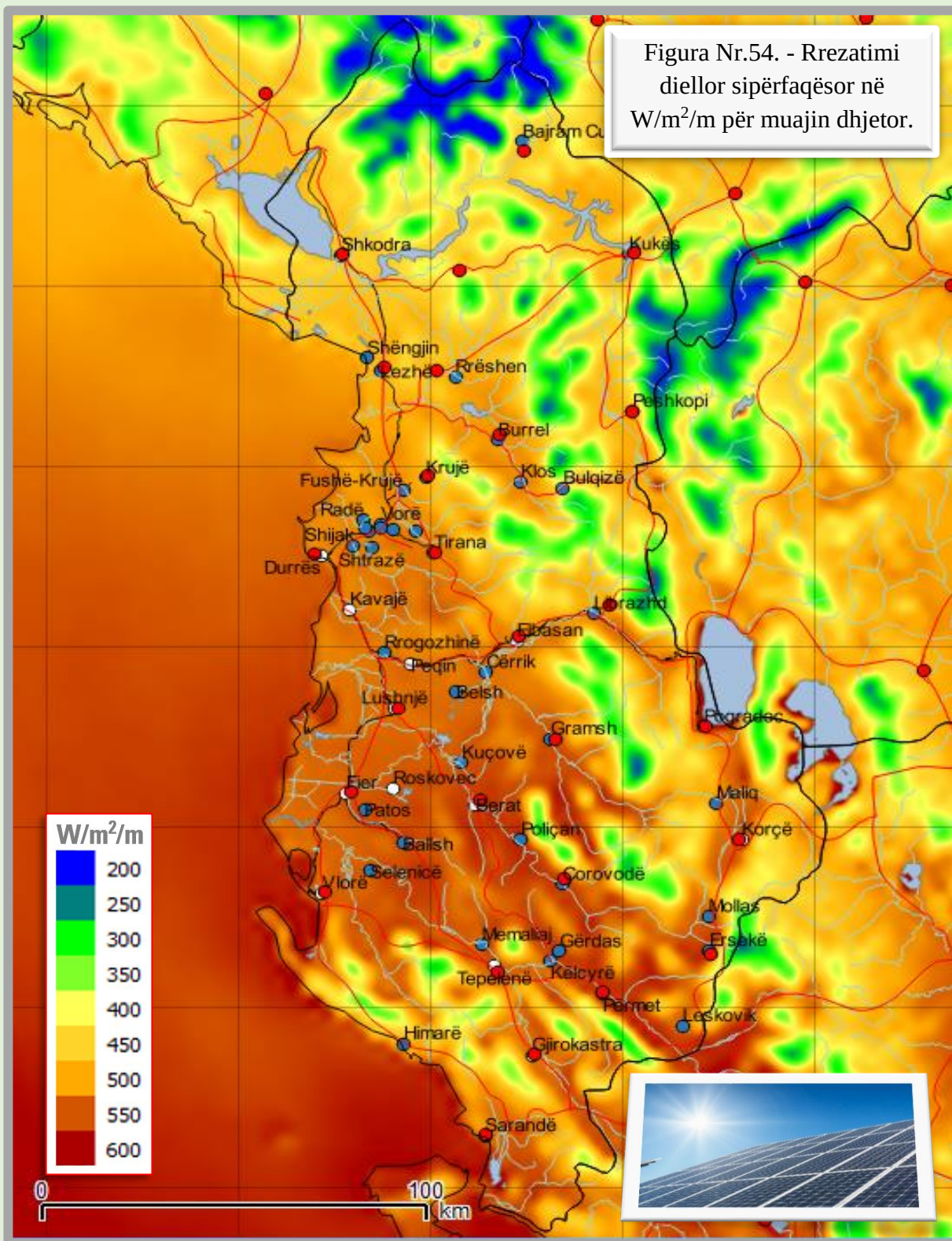
Figura Nr.53. – Paraqitja vlerave të treguesit të anomalive të lagështisë së tokës (në mm) për muajin dhjetor 2020 në shkallë kontinentale.

Figura Nr.52. – Paraqitja vlerave të treguesit të avullimit të llogaritur (në mm) për muajin dhjetor 2020 në shkallë kontinentale.





Një nga burimet e energjive të rinovueshme lidhet me potencialin që ofron klima e vendit tonë përse i takon rrezatimit diellor. Përdorimi i sistemeve me panele diellore, mundëson konvertimin e rrezatimit diellor në energji elektrike ose termike. Në këtë kontekst është evidentuar herë pas here në këtë buletin se sa i pasur është vendi ynë nga pikëpamja klimatike në lidhje me këtë tregues. Në vijim në hartën e paraqitur në figurën Nr.x. paraqiten të dhënat e rrezatimit diellor sipërfaqësor në $W/m^2/m$ për muajin dhjetor, kur në fakt shënohet dhe niveli më i ulët i këtij treguesi ndër gjithë muajt e vitit.





Moti ekstrem. - Gjatë muajit dhjetor 2020 u vërtetua 1 stuhie e kategorisë së parë, 2 të kategorisë së dytë dhe asnjë e kategorisë së tretë. Stuhitë u vërtetuan në Mesdhe dhe u shoqëruan me erë të fortë, reshje, breshër dhe shkarkesa elektrike. Për ilustrim në figurën Nr. 55 paraqitet një ndër situatat e parashikimit të stuhive në shkallë kontinentale vlerësuar më datë 08 dhjetor 2020 (ESTOFEX), e cila pjesërisht preku dhe vendin tonë.

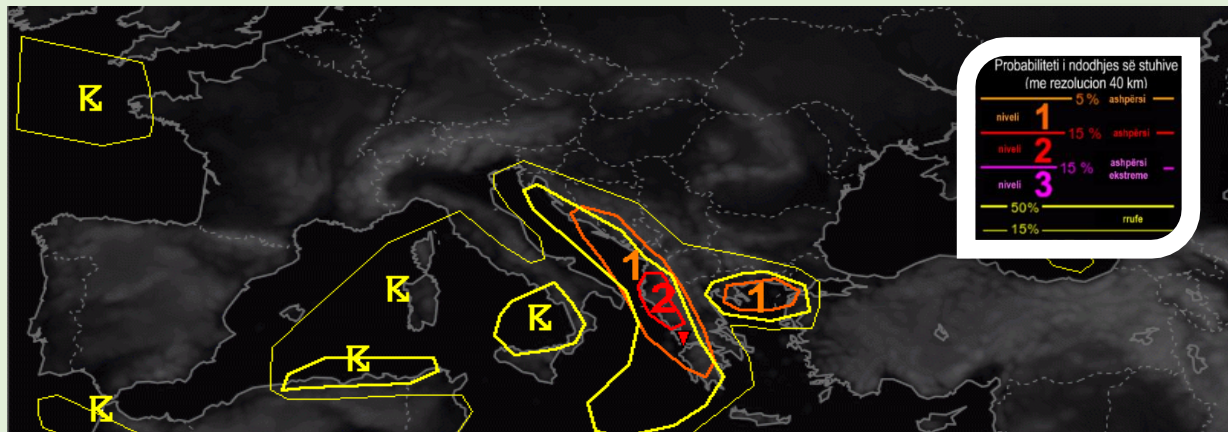
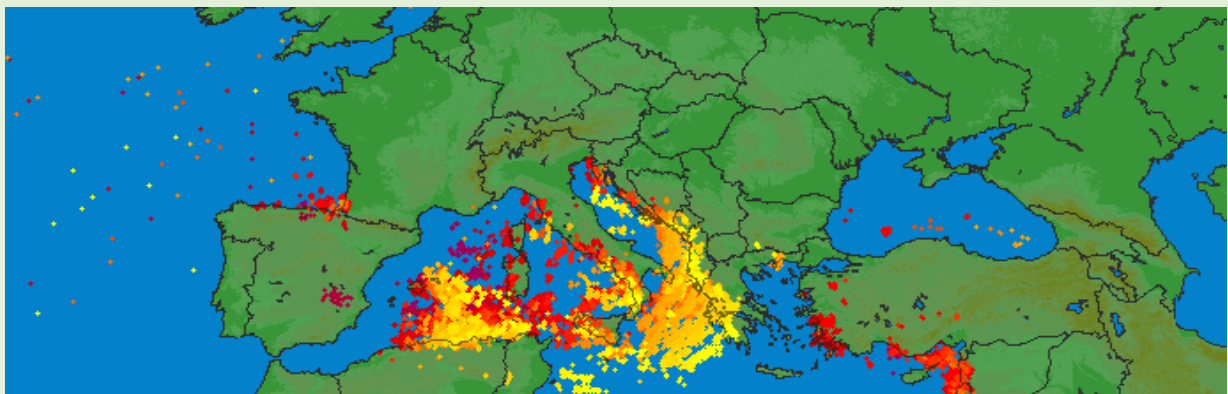
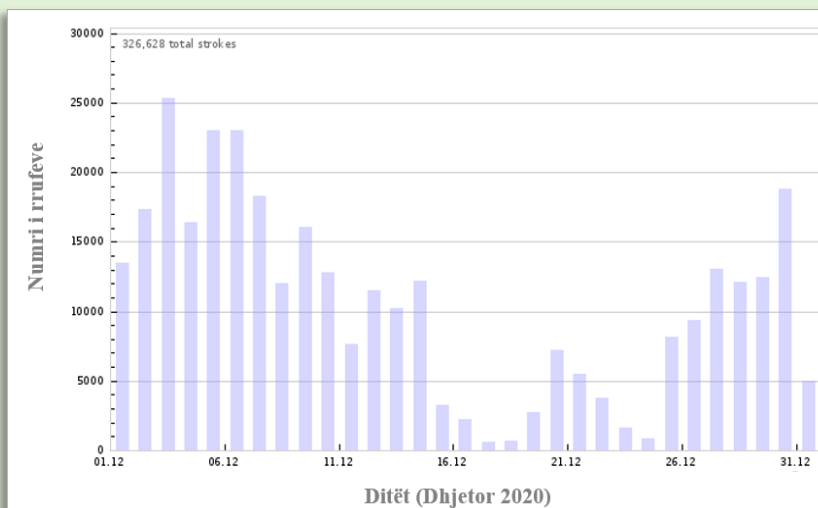


Figura Nr.55. – Situata e parashikimit të stuhive në datë 08 dhjetor 2020 ora 21:16 UTC për kontinentin European e vlefshme për dy ditët në vijim nga data 09.12.2020 ora 06:00 deri datë 10.12.2020 ora 06:00 UTC.

Në figurën Nr. 56 paraqitet situata 48 orëshe e rrufeve e datave 08÷10.12.2020 me një numër total prej 27.657 goditjesh, ndërsa në figurën Nr.57 paraqitet situata për muajin dhjetor 2020 me një numër total të rrufeve prej 326.628 goditjesh në shkallë kontinentale.



Figurën Nr.56. Situata e rrufeve nga data 08.12.2020 ora 00:00 UTC deri në datën 10.12.2020 ora 06:00 UTC.



Figurën Nr.57. Numri total i rrufeve në kontinentin European gjatë muajit dhjetor 2020.



VLERËSIMI MBI SITUATËN METEOROLOGJIKE TË PRITSHME PËR MUAJT NË VIJIM

Në figurat në vijim Nr.58÷Nr.59 paraqiten vlerësimet afatmesme dhe afatgjata mbi situatën meteorologjike të pritshme për muajt në vijim mbi hapësirën e kontinentit Europian dhe të Mesdheut.

Siç modelet matematikore meteorologjike evidentojnë, për periudhën Janar ÷ Prill 2021, përkatësisht për çdo muajt, mund të vlerësohet se muajt e dimrit kanë trend temperaturash pak mbi mesataret shumëvjeçare.

Kjo situatë paraqitet në të gjithë kontinentit Europian. Ndjeshëm mbi mesataren shumëvjeçare parashikohen muajt e dimrit për Europën Qëndrore dhe atë Juglindore, kurse për Europën Veriore situata parashikohet brenda normave, ndoshta me trend ulje temperaturash krahasuar me mesataren shumëvjeçare. Ky trend pritet të shoqërohet me anomali përsa i përket rreshjeve, të cilat kanë trend në rënie, por me dukuri ekstreme në zonat Qëndrore dhe Juglindore të Europës.

Nga parashikimi afatmesëm në hapësirat e Mesdheut, për muajt e dimrit parashikohen reshje mbi normën krahasuar me vlerat mesatare shumëvjeçare. Gjithashtu parashikohen anomali të theksuara dhe fenomene ekstreme në zonën e detit Adriatik dhe Jon, përsa i përket reshjeve.

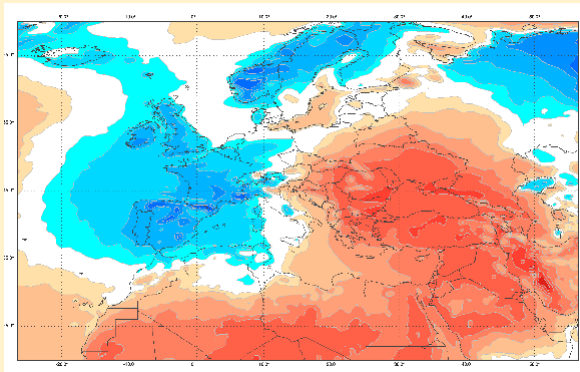
Në pamjet përkatëse mbi temperaturat dhe anomalitë e tyre për kontinentin tonë, specifikisht për vendin tonë evidentojnë se për muajin janar të ketë temperatura ajri të pritshme me trend rritës rreth $0.5 \div 1.5^{\circ}\text{C}$ mbi mesataren shumëvjeçare. Bazuar në pamjen e parashikimit për reshjet në figurën Nr.59 në muajin janar rajoni ynë do të paraqesë reshje të dendura shiu, dhe duket të ketë ndikim të drejtpërdrejt në veriperëndim dhe jugperëndim të territorit Shqiptar.

Evidentojnë probabilitete që anojnë për temperatura ajri të pritshme mbi normën për tre muajt në vijim.

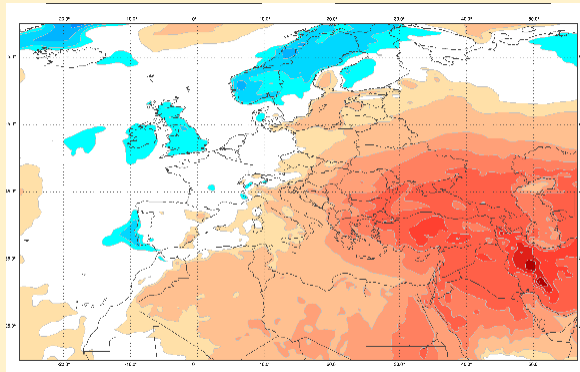
Në këto vlerësime që janë rezultat i produkteve të marra nga modele profesionale shkencore merren në konsideratë dhe faktorë të tjerë që ndikojnë në ecurinë e klimës për muajt në vijim.

Reshjet për periudhat përkatëse, të pasqyruara në figurat Nr.59, tregojnë një situatë anormale krahasuar me vlerat mesatare të pritshme për Janar –Shkurtin dhe fenomenet ekstreme lokalizohen vetëm në rajonin tonë për muajt e parë të pranverës.

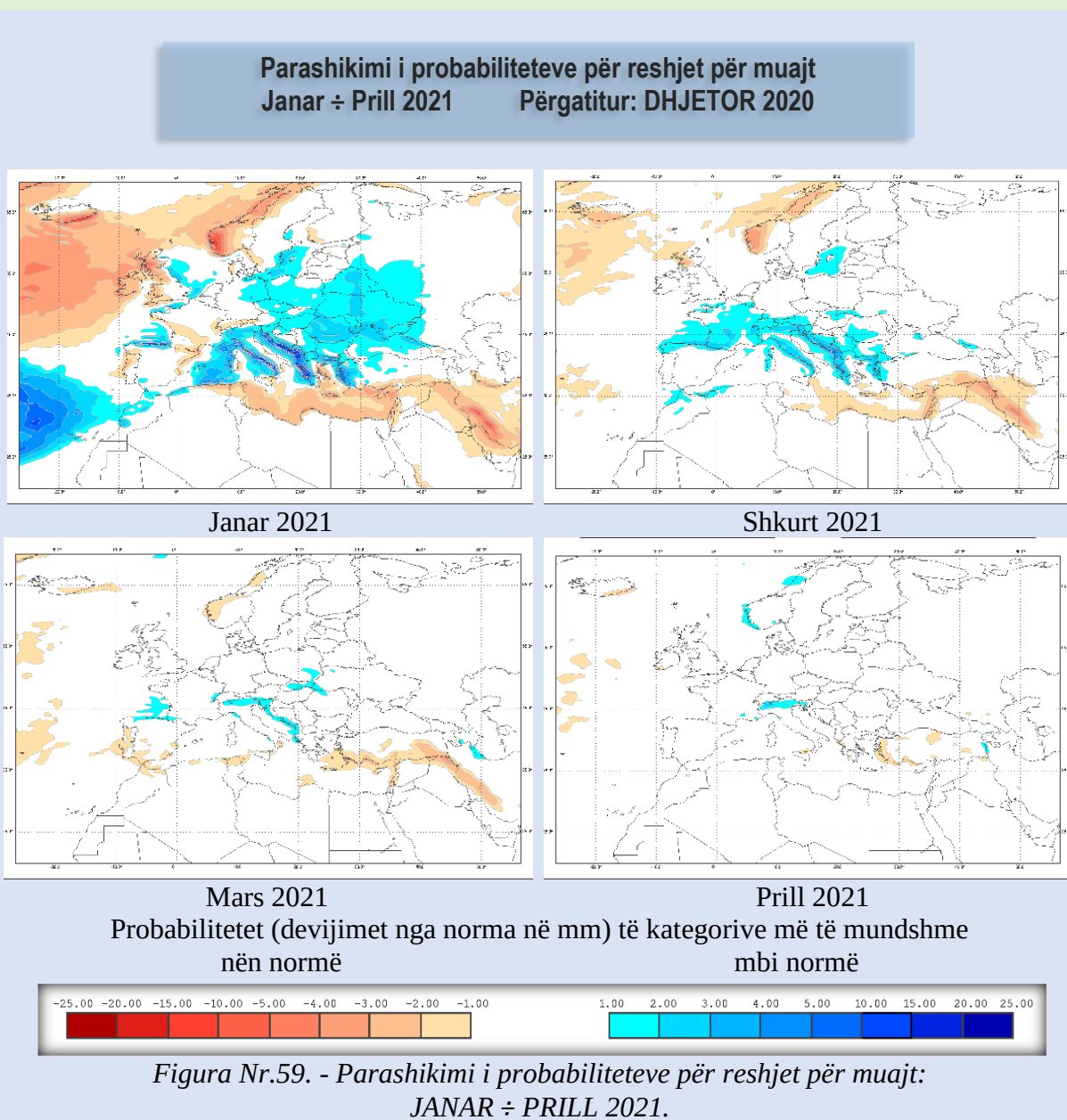
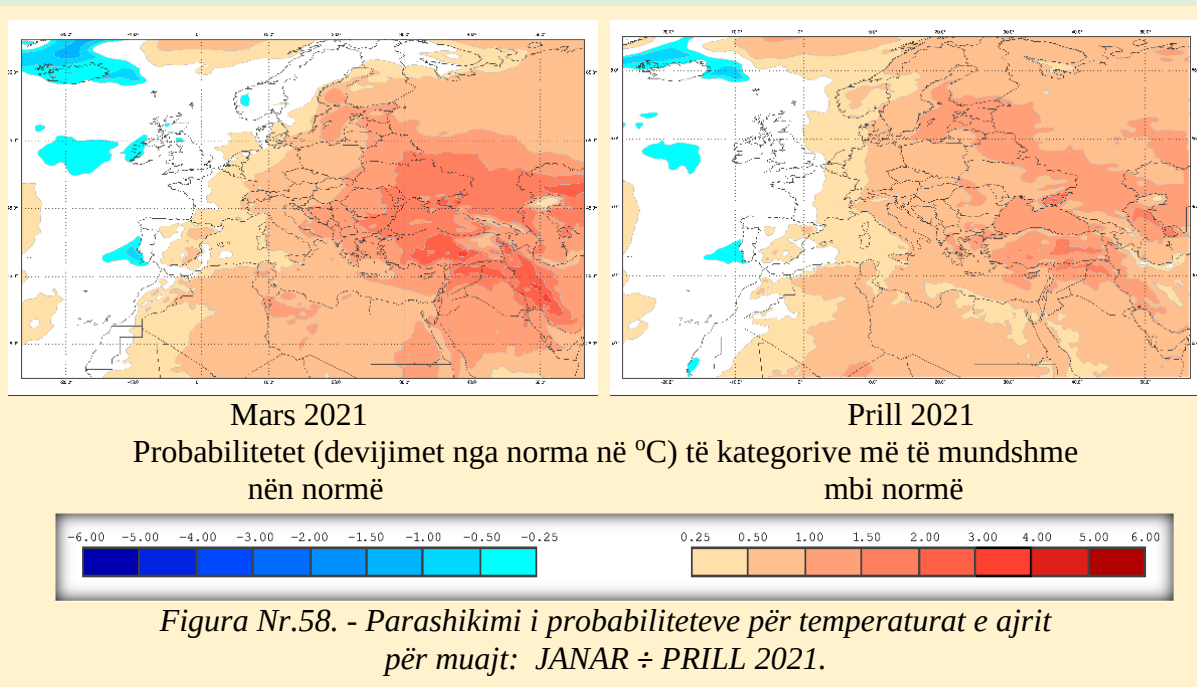
Parashikimi i probabiliteteve për temperaturat e ajrit për muajt Janar ÷ Prill 2021 Përgatitur: DHJETOR 2020



Janar 2021



Shkurt 2021



Assessment of Energy demand for Heating and Cooling, according to degree days based on the UKMO method.

M.Sc. Eng. Elsuida HOXHA¹, Prof. Dr. Petrit ZORBA²,

¹⁾ Environmental Engineer, Polytechnic University of Tirana, Albania.

²⁾ Department of Climate and Environment, (IGEWE) Institute of Geosciences, Energy, Water and Environment, of Polytechnic University of Tirana, Albania.

Përmbledhje - Konsumi energjetik në ndërtesa llogaritet të jetë 40% e konsumit total të energjisë së shpërndarë në rrjet për konsum. Ky konsum i lartë energjetik dhe njëkohësisht rëndësia e komfortit termik në ndërtesa, gjithnjë e më shumë po merr vëmendjen e studiuesve për të vlerësuar sa më saktë nevojën për energji, duke patur parasysh komfortin termik në ndërtesa. Gradë Ditët e Energjisë janë indikator mjaft sinjifikativ në llogaritjen e konsumit energjetik për ngrohje/freskim, auditimet energjetike të banesave, projektimin e sistemeve HVAC si edhe në vlerësimin e konsumit total të energjisë në sektorin rezidencial. Metodologjia e përdorur në këtë studim është ajo sipas UKMO, e cila mbështetet mbi një sistem me katër ekuacione, përkatësisht për CDD dhe HDD. Ndryshimi klimatik në rang global po përcjell ndryshime, të cilat po imponojnë studime dhe vlerësime të përditësuara për gradë ditët e energjisë. Nga vlerësimet e kryera rezulton se ashtu si trendi global, gradë ditët e ngrohjes po pësojnë gradualisht një prirje në zvogëlim dhe gradë ditët e freskimit po pësojnë një rritje graduale. Ndryshimi i këtyre indikatorëve klimatik evidentohet më së miri për dy zonat e marra në studim Tiranën dhe Korçën që i përkasin zonave të ndryshme klimatike në Shqipëri.

Fjalët kyçe: Gradë Ditët e Energjisë, CDD, HDD, kërkesa për energji, Metoda UKMO, temperaturat orare/ditore, gradë ditë ftohje, gradë ditë ngrohje, ndryshimi klimatik.

Abstract – Energy consumption in buildings is estimated to be 40% of the total energy distributed in the network for consumption. This high energy consumption and at the same time the importance of thermal comfort in buildings, is increasingly receiving the attention of researchers to assess as accurately as possible the need for energy, considering the thermal comfort in buildings. Energy degree days are a very significant indicator in the calculation of energy consumption for heating / cooling, energy audits for buildings, design of HVAC systems as well as in the assessment of total energy consumption in the residential sector. The methodology used in this study is UKMO method, which relied on a system with four equations for CDD and HDD, respectively. Climate change on a global scale is conveying changes which are imposing updated studies and estimates for energy degree days. From the assessments results, same as the global trend heating degree days are gradually experiencing a decreasing trend and the cooling degrees days are experiencing a gradual increase. The difference of these climatic indicators can be better evidenced for the two study areas Tirana and Korça with significant climatic differences from each other, part of different climatic zones in Albania.

Key words: Energy degree days, CDD, HDD, energy demand, UKMO method, hourly/daily temperatures, cooling degree days, heating degree days, climate change.

Introduction

The topic of assessing the energy demand for heating and cooling tends to be more important in recent years. New constructions and as well as the existent buildings are being equipped with heating and cooling systems. Those new habits are making part of our life as an adaption according to climatic conditions. Indoor air condition is too much important as in residential/home area and also workplace. This becomes even more necessary due to changing of meteorological conditions and climate change, which follow their impact in this area as well.

This study investigates whether energy demand in residential sector for cooling and heating, for detecting if energy degrees increase or decrease under climate change. Two indicators of weather-related energy consumption for heating and cooling buildings (HDD and CDD) have been calculated over the period 2002 ÷ August 2020 using an independent data set, for two stations data (Tirana and Korça), showing very high correlation between temperature and energy consumption. This research is aimed at developing an equation for calculating degree-days from temperature data by exploring the relationship between degree-days and annual mean temperature, using UKMO method. Results indicate a very strong

relationship between annual mean temperature and degree-days. Heating and cooling degree-hours are calculated as the sum of the differences between hourly temperatures and the base temperature.

Material and Method

Cooling and heating degree days/hours can be calculated using various methodology but, in this study, as based methodology is used UKMO Method¹. A huge data base with 19 years (2002-2020) data is used for this study including data digitalization, data homogenizing and preparing for excel platform according to WMO. This methodology is based in four equations system (respectively four equations for HDD and CDD, showed in table nr.1) determined from maximal, minimal and base temperature.

Base temperature takes in consideration the system function heating/cooling, the zoning area and the outdoor projected temperature. Base temperature it's an important parameter because the evaluation of energy demand is determinate directly by base temperature which automatically indicate the results of heating and cooling degree days². In this study as a threshold/base temperature for heating days is the value 24°C while the threshold temperature for cooling days is 18°C.

Mathematically, degree day is the sum of temperature from difference between the outdoor temperature and threshold temperature (or base temperature), over the time. Energy demand/consumption can be calculated by degree days (based in external daily data, maximal and minimal temperature) or by degree hours (based in hourly temperature data) referring air conditions like uniformly cold day, uniformly warm day, mostly cold day, mostly warm day.

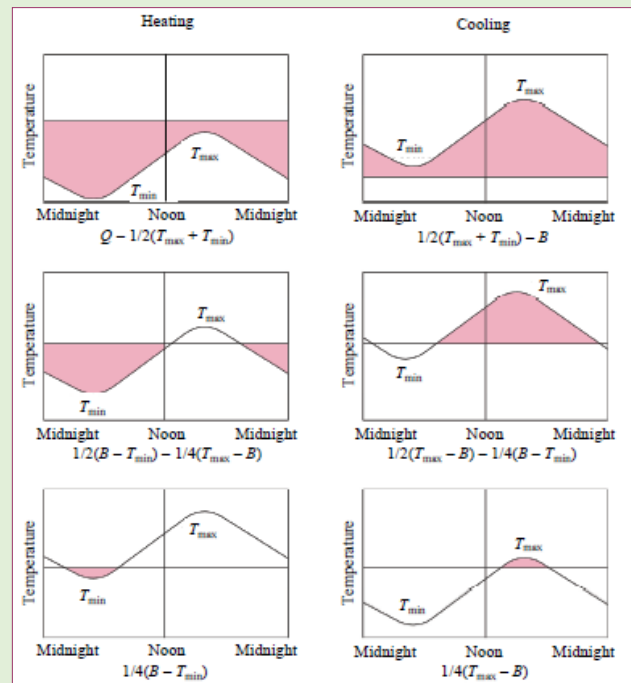


Table Nr. 1. - UK Met Office equations for computing daily HDD & CDD by comparing daily maximum and minimum air temperatures (T_{max} and T_{min}) with a base temperature (T_{base}).

Case	Condition	HDD/CDD
1	$T_{max} \leq T_{base}$ (i.e. uniformly cold day)	$HDD = T_{base} - T_{avg}$
2	$T_{avg} \leq T_{base} < T_{max}$ (i.e. mostly cold day)	$HDD = [(T_{base} - T_{min})/2] - [(T_{max} - T_{base})/4]$
3	$T_{min} < T_{base} < T_{avg}$ (i.e. mostly warm day)	$HDD = (T_{base} - T_{min})/4$
4	$T_{min} \geq T_{base}$ (i.e. uniformly warm day)	No heating is required, so $HDD = 0$
1	$T_{max} \leq T_{base}$ (i.e. uniformly cold day)	No cooling is required, so $CDD = 0$
2	$T_{avg} \leq T_{base} < T_{max}$ (i.e. mostly cold day)	$CDD = (T_{max} - T_{base})/4$
3	$T_{min} < T_{base} < T_{avg}$ (i.e. mostly warm day)	$CDD = [(T_{max} - T_{base})/2] - [(T_{base} - T_{min})/4]$
4	$T_{min} \geq T_{base}$ (i.e. uniformly warm day)	$CDD = T_{avg} - T_{base}$

Data processing - The meteorological data used for this study refer to the meteorological station of Tirana and Korça. The data are provided by National Meteorological Monitoring System and the observations were conducted in accordance with the guidelines and standards of WMO. Maximum and minimum daily temperatures data for a period of 19 years 2002÷2020 were initially digitized, controlled, verified and processed according standards. Then, they underwent some further processing and in accordance with certain methodologies enabled the creation of the database for the model used in this study according to the UKMO methodology and estimates from the hourly data generation. The selected period was from September 1 to August 31 of the following year, as this enabled the fulfilment of both the division of the year in the warm and cold part, as well as avoided the problem that complicates the processing to the leap year³.

In this study, the estimation of (EDD) energy degree days is based on the UKMO method, where besides it, another platform in Excel has been designed, through which the hourly temperatures for the meteorological stations of Tirana and Korça have been generated. This platform is based on input data that are manually determined like base temperature/threshold, respective year to analyze, latitude and longitude, altitude, station name, then the system automatically calculates the meteorological data of the

respective year, and the platform automatically generates a set of values and indicators in graphical format.

Result and discussion

Estimation of cooling degree days for Korça - Various studies prove that the energy consumption for heating is higher than energy consumption for cooling. What is actually happening nowadays is that cooling degrees days are experienced an upward trend. In figure Nr. 1 are presented the monthly data of cooling degree days for the period 2002 ÷ 2020 and it is quite evident how the values of CDD during the cold period of the year are zero and in the warm period of the year the demand for cooling is normally in low values, but with an increasing trend, fact which is noticed in annual values of cooling degree days.

Average 5 Years		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Month	Norm CDD	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
September	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	4.2	1.9	8.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.9	0.2	1.5	1.2	0.8
October	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
November	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
December	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
January	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
February	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
March	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
April	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
May	0.5	0.0	1.4	1.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
June	13.5	2.1	2.5	13.5	21.7	27.9	5.2	1.0	0.0	0.3	1.4	5.7	1.7	4.2	0.0	42.4	0.0	3.9	5.3
July	15.2	18.4	3.8	19.8	4.6	29.4	11.2	21.3	19.2	5.5	52.1	2.9	8.3	50.3	33.8	49.8	5.7	21.4	64.6
August	9.3	18.2	0.0	4.2	20.2	3.7	21.3	6.5	17.8	0.8	62.0	4.0	11.4	30.7	7.9	60.2	7.0	30.6	56.8
Annual CDD	38.6	38.6	7.7	38.5	46.7	61.7	38.0	33.0	38.9	15.2	115.6	12.6	21.4	85.2	42.6	152.6	14.1	57.0	129.6

Figure Nr.1. - The presentation of CDD data generated for the period 2002 ÷ 2020 according to the UKMO model for Korça.

Estimating cooling degree days for Tirana - Referring to the monthly average temperatures the period May – until 31 September can be considered as a period where cooling is needed for Tirana, the monthly average temperatures are respectively for May 18.4°C and September 21.4°C. From the analysis made for the period 2002-2020 cooling degree days are experiencing an increasing trend like the rest of Europe.

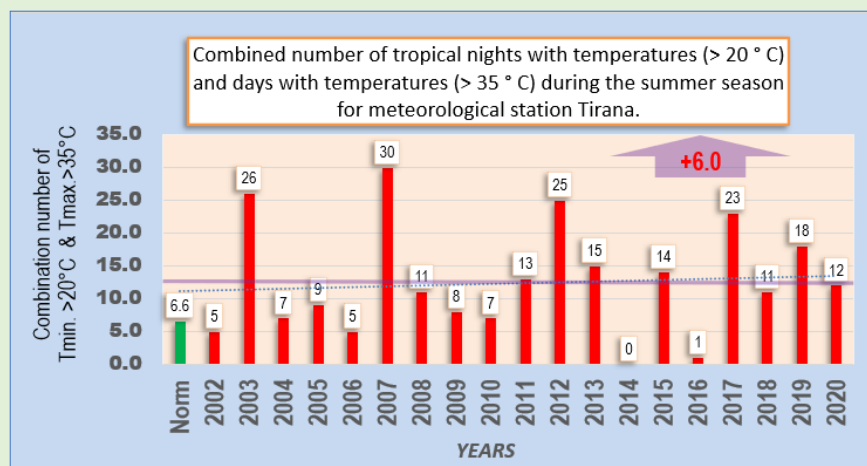


Figure Nr.2 - Number of days-nights that simultaneously complete the condition of tropical nights and maximum temperature above 35.0°C for Tirana.

Although without new records the temperatures have increased and this phenomenon is being dictated by another indicator which is the combination of two conditions, overnight temperatures above 20°C and daytime temperatures above 35°C, look at figure nr 2. During summer 2020, are recorded 38 tropical nights and 17 days with temperature >35°C. During the period 2002-2020 the combined number of days with temperatures above 35°C and above 20°C at night the, turns out to have increased by +6.0 compared with the norm value. This indicator indirectly confirms the change that CDD values are undergoing from year to year. July is the month with the highest average temperature for Tirana, but in the last years the warm month is shifting to the August.

The estimation of energy consumption according to the cooling degrees days is realized taking into account not only the threshold temperature of 18.0°C that has been taken in this study, but also other reference values. A very important element is the thermal insulation of the exterior walls of buildings because they reduce heat losses by 70-80%, an important element that should be taken into consideration². Therefore, energy consumption as an element treated in the complex does not depend only on the energy degrees days in particular but on many factors like meteorological elements of the area where it is construct or designed the system. For Tirana with 99% security the need for cooling translated in degree days, will be 495 CDD.

Estimation of heating degree days for Korça – Based in study results it is evident that the demand for heating in the Korça region it's needed almost "all" the year. According engineers, the period October-May is taken into consideration as the period where heating is considered necessary, but in the concrete case when we discuss a cold region as Korça may have an exception. The coldest month turns out to be January which mainly holds the highest monthly values of heating degrees days. The record with the coldest January from the analyzed period is January 2012, respectively with 718.9 HDD. High HDD values indirectly express a high consumption and demand for energy during the cold period of the year. Unlike CDDs which have a growing trend the opposite is happening with HDDs. Rising average temperatures globally is reducing the need for heating during the cold season. If we refer to the annual reference norm 2856 HDD, since 2012 aren't recorded values above the norm. The year 2011÷2012 holds the record for the entire analyzed period, respectively with 3552.6 HDD/year. Korça on average is estimated to accumulate 2500÷3000 HDD⁹ values which according to the results obtained from calculations for the last decades are expected to be replaced by new norm due to changes in air temperature. The need for heating is normally conditioned in the period October-May where there is the highest demand for energy. With 99% security for a full year Korça needs 3104.8 HDD.

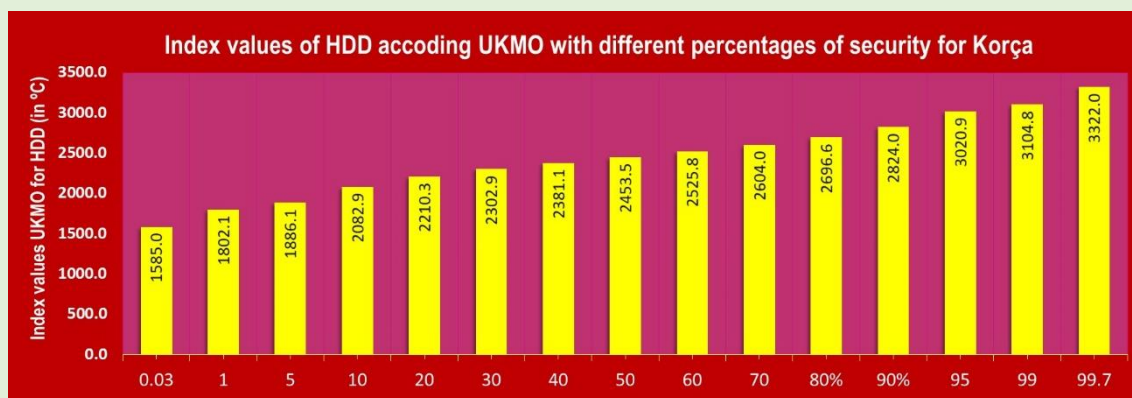


Figure Nr. 3. – Annual average values of HDD with different percentage of security for Korça.

Estimation heating degree days for Tirana – Tirana in recent years is recording average monthly temperatures above the norm. For 2019÷2020 period, for the cold season of the year, temperature of November and December 2019 reached values above the norm respectively +4.5°C and +2.4°C, while for year 2020 January reached +1.0°C above the norm, February +2.4°C and March +2.5°C. Yearly HDD values are presented at the figure Nr.3, where is evident the decreasing trend of annual values of heating degrees days. Referring to the norm reference value 1331.2 HDD, from 2010 until today, the only year which has recorded values above the norm is 2016-2017, respectively 1558.0 HDD. The month with the highest heat demand is January with a monthly average value of 314.9 HDD, followed by February with 291.2 HDD. For different percentage of security are calculated the values of heating degrees days. Based on the multi-year average for the studied period Tirana with 99% security the maximum value of heating degree days is as 1612.0 HDD. Tirana is part of the area with less than 1500 HDD, but the trend is showing that Tirana is exceeding the value of 1500 HDD⁹.

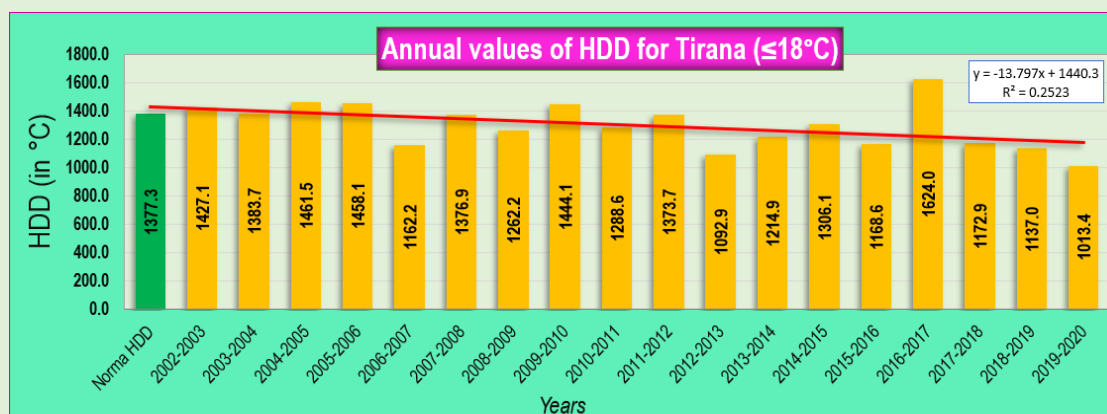


Figure Nr.4. – Annual values of HDD for period 2002÷2020 for Tirana.

Conclusions - Climate change, global warming, seasons shifting or daresay weather madness is affecting also the prediction about energy demand thereby new analyses and calculations about energy degree days are required. To many world evaluations have concluded that cooling degree days have an increase

especially this is more evident in cold regions and heating degree days are experiencing a decrease over the world. Tirana and Korça two different climatic regions in different values also representing the same conclusions. Tirana's requirement for heating during the cold season is going toward a minimum day needed for heating and this is doing evident from year to year while the cooling degree days have an increase and also, we have a shift in cooling period. As a climate zone with 1500 HDD, nowadays (2020) Tirana register 1013.4 HDD. About Korça, if we referee all the year daresay that needed for heating is necessary almost all the year, but in the last years as we show in the graphs this period is being shortened and the cooling degree days are being added. Korça as a climatic zone with 2500÷3000 HDD, nowadays values are under 2500 HDD where the last year reached 2248.8 HDD. With 99% security annual value of HDD for Tirana is 1612.0 and for Korça 3104.8 HDD.

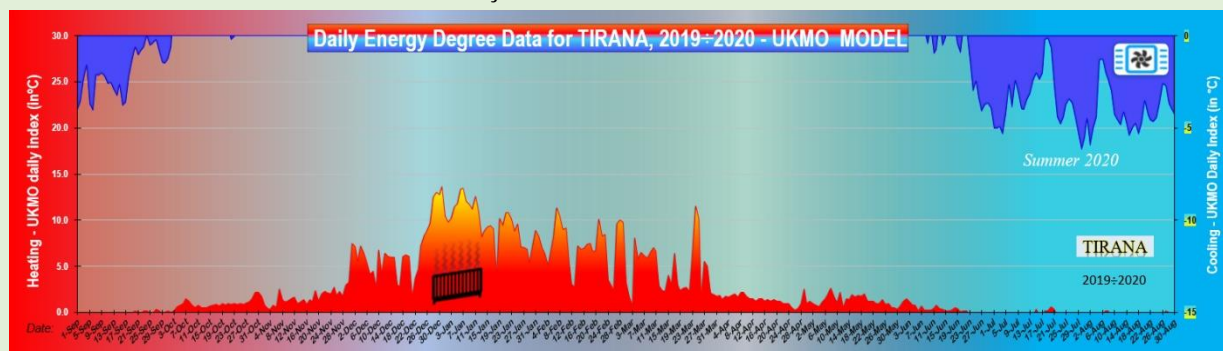


Figure Nr. 5. - Graphic presentation of daily energy degree data (for heating and cooling), from September 1 until August 31 for Tirana.

Reference

1. "Degree-Days Analysis for Different Locations in Turkey and Effect on Architecture Conceptualism." - Hasan Sehmuz Hastemoglu and Ilker Erkan, Faculty of Architecture, Suleyman Demirel University, Isparta 32260, Turkey.
2. "Degree Days and Building Energy Demand" - Ciulla G.*, Lo Brano V. and Moreci E. *Author for correspondence Dipartimento di Energia, ingegneria dell'Informazione e Modelli matematici University of Palermo, Palermo, 90128, Italy.
3. "Evaluation of hourly temperatures referring to the maximal and minimal daily air temperatures", - Zorba P, Çomo E, Hoxha E., "Monthly Climate Bulletin" UPT, IGEËË, ISSN: 2521-831X, Nr.39, 2020, Tirane.
4. "Estimation of Chilling Unit for Korça area as an important index for determination of the right varieties of some orchards". Co-author Prof. Dr. P. ZORBA¹, M.Sc. E. HOXHA², ¹Department of Climate and Environment, (IGEËË) Institute of Geosciences, Energy, Water and Environment, of Polytechnic University of Tirana, Albania, ² Environmental Engineer student, Faculty of Civil Engineer, Polytechnic University of Tirana, Albania. "Monthly Climate Bulletin" UPT, IGEËË, ISSN: 2521-831X, Nr.41, 2020, Tirane.
5. "Historical trends and current state of heating and cooling degree days in Italy", - Mattia De Rosa, Vincenzo Bianco, Federico Scarpa, Luca A. Tagliafico. *RugERE Team, Augmentation techniques for Energy, Refrigeration and Environment, University of Genoa, DIME/TEC, Division of Thermal Energy and Environmental Conditioning, Via All'Opera Pia 15A, 16145 Genova, Italy.*
6. "Comparison of the Calculation Methods of Heating and Cooling Degree-Days in Three Different Cities in Morocco" - Boujnah Mohamed¹, Jraida Kaoutar², Farchi Abdelmajid³, Mounir Ilham⁴. 1, 2, 3 LMM Laboratory, Faculty of Science and Technology of Settati, Morocco, 4 High School of Technology of Safi University cadi Ayyad Safi, Morocco.
7. "Heating and cooling degree days for Oklahoma City" - Peter K. Hall, Jr.* and Jeffery B. Basara. *Oklahoma Climatological Survey University of Oklahoma, Norman, Oklahoma.*
8. *International Journal of Climatology* "Heating Degree-Days Over Greece as an Index of Energy Consumption" - Andreas Matzarakisa, * and Christos Balafoutisb a *Meteorological Institute, University of Freiburg, D-79085 Freiburg, Germany* b *Department of Meteorology and Climatology, Aristotle University of Thessaloniki, GR-54124 Thessaloniki, Greece* Received 27 January 2003 Accepted 13 May 2004.
9. VKM Nr. 38, datë 16.1.2003 "Për Miratimin e Normave, të Rregullave dhe Kushteve të Projektimit dhe të Ndërtimit, të Prodhimit dhe Ruajtjes së Nxehtësisë në Ndërtesa".

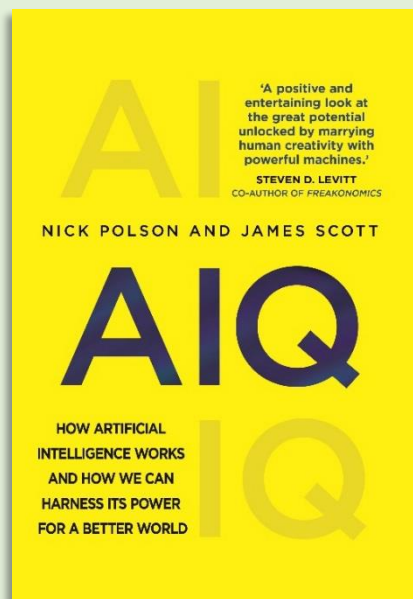
Inteligjencia Artificiale. Parashikimi i Motit - Derivat i AI.

Kur ndeshet fjala “**Inteligjencë Artificiale**”, mos mendoni menjëherë për një robot me tiparet e njeriut, mendoni thjesht një algoritëm. Një algoritëm nënkupton udhëzime rigorozë të ndjekura hap pas hapi nga një mendje precize siç mund të jetë kompjuteri. Në vetvete një algoritëm nuk është më i zgjuar se një “trapan elektrik”; por bën diçka shumë më të mirë, duke nisur që nga renditja e disa numrave apo deri te kërkimi i disa imazheve të këndshme të kafshëve. Ajo çka përbën një ndryshim madhor është bashkimi i disa algoritmeve në një mënyrë të zgjuar, për të prodhuar një AI.

Sistemet moderne të inteligjencës artificiale, si makinat që ecin pa shofer apo një “ndihmës elektronik” në shtëpi janë shumë të reja në skenë. Do ishte shumë befasisëse nëse do mësonit se shumë nga këto ide madhore të AI në fakt janë shumë të hershme, ndër shekuj të vjetra, ku paraardhësit tanë kanë punuar mbi këto ide, duke arritur ti japin jetë atyre. Shembulli i makinës që lëviz pa shofer është një nga idetë shekullore, e cila për herë të parë u bë publike nga Google në vitin 2009, por që një nga idetë kryesore të funksionimit të tyre u zbulua nga një ministër Presbyterian në vitin 1750.

Dikur algoritmi më i rëndësishëm në jetën tonë dixhitale ka qenë “kërkimi”, i cili për shumicën nga ne nënkupton në ditët e sotme “Google”. Algoritmet kryesore të së ardhmes kanë të bëjnë me “sugjerimet” dhe jo “kërkimet”. Kërkimi është i ngushtë dhe i kufizuar; duhet të dimë çfarë të kërkojmë bazuar në njohuritë dhe eksperiencat tona të limituara. Sugjerimet nga ana tjetër janë të shumta dhe të pakufizuara; ato mbështeten në njohuritë dhe eksperiencat e shumta të miliarda njerëzve në mbarë botën. Motorët e kërkimit janë si “doppelganger software”, të cilët në një të ardhme të afërt do të njohin preferencat tona më mirë nga sa mund ti dimë vetë ne, të paktën me vetëdije. Patjetër që pas gjithë këtyre motorëve sugjerues ka një matematikë shumë të sofistikuar.

Parashikimi i motit dhe sistemet globale të sinoptikës, e jo vetëm, janë produkte të një zinxhiri algoritmesh, pra janë një lloj AI. Në matematikë, një probabilitet i kushtëzuar është shansi që një ngjarje mund të ndodhë, duke patur parasysh se disa ngjarje të tjera, që kanë lidhje me të kanë ndodhur më parë. Shembulli i shkëlqyer është parashikimi i motit. Nëse vështroi jashtë në mëngjes dhe shikoni retë që po pushtojnë qiellin, mund të supozojmë se shiu po afron dhe një çadër do ishte e nevojshme në këtë rast. Në fushën e inteligjencës artificiale, ky paragjykim shprehet si një probabilitet i kushtëzuar si p.sh., “probabiliteti i kushtëzuar për reshje shiu këtë pasdite sipas reve që janë në qiell në mëngjes, është 60%”. Probabiliteti i kushtëzuar (probabiliteti i një ngjarje [A], duke patur parasysh që një ngjarje tjetër [B] ka ndodhur) është se si një sistem i Inteligjencës Artificiale shpreh parashikimet në një mënyrë që pasqyrojnë të integruara njohuritë e tyre të pjesshme. Shkencëtarët që deshifrojnë të dhënat i shkruajnë këto informacione në mënyrë më të përshtatshme: $P(\text{shiu këtë pasdite} \mid \text{retë këtë mëngjes}) = 60\%$. P nënkupton probabilitetin, vija vertikale nënkupton “e dhënë” ose “kusht”. Pjesa në të majtë të vijës vertikale është ngjarja për të cilën ne jemi të interesuar. Pjesa në të djathtë të vijës është ajo çka ne dimë, ose e quajtur ndryshe “kushtëzuesi i ngjarjes”: ajo çka ne besojmë ose supozojmë të jetë e vërtetë.



Përktheu dhe përshtati në gjuhën shqipe për këtë buletin Ing. Elsuida Hoxha nën drejtimin e Prof.Dr. Petrit Zorba. (Credits: “AIQ”, Author: Nick Polson & James Scott).

PËRMBAJTJA / CONTENTS

<i>Në gjuhën shqipe</i>	<i>In English language</i>	<i>F/P</i>
○ Moti i hapësirës për muajin Dhjetor 2020.	○ Space Weather on December 2020.	4
○ Situata sinoptike e muajit Dhjetor 2020.	○ Synoptic situation of December 2020.	5
○ Karakteristikat meteorologjike të muajit krahasuar dhe me vlerat për periudha të ndryshme shumëvjeçare.	○ Meteorological characteristic of the month compared as well as with multiannual period values.	6
Temperaturat e ajrit.	Air temperatures.	
○ Temperaturat mesatare, maksimale dhe minimale të ajrit në Shqipëri e më gjërë.	○ Mean, maximal and minimal air temperatures in Albania and beyond.	7
○ Ecuria ditore e vlerave të temperaturave minimale e maksimale për disa vendmatje meteorologjike.	○ The daily ongoing of minimal and maximal temperatures for some meteorological stations.	10
○ Anomalitë e temperaturave kundrejt normës klimatologjike (1961÷1990).	○ The anomaly values of temperatures compare to climate norm (1961÷1990).	11
○ Situata e temperaturave ekstreme maksimale në shkallë kontinentale dhe krahasimi me vlerat e periudhës (1981÷2010).	○ The maximal extreme temperature situation in continental scale and comparison with the period (1981÷2010).	
○ Reshjet atmosferike dhe treguesit përkatës krahasuar me periudhat të ndryshme shumëvjeçare.	○ Atmospheric precipitation and the respective indexes compared with different multiannual periods.	13
○ Vlerat mujore të reshjeve si dhe krahasimi me vlerat e normës.	○ Monthly value of precipitation compared with norm values.	14
○ Numri i ditëve me reshje mbi një prag të caktuar.	○ The number of days with precipitation values over a certain threshold.	16
○ Klima urbane.	○ Urban climate.	20
○ Ndryshimet klimatike.	○ Climate change.	21
○ Agrometeorologji.	○ Agrometeorology.	23
○ Energjia dhe klima.	○ Energy and climate.	29
○ Moti ekstrem dhe rrufetë.	○ Extreme weather and lightening.	30
○ Parashikimi i vlerave të pritshme për temperaturat dhe reshjet për muajt në vijim, në shkallë rajonale.	○ The forecast of temperatures and precipitation values for the next coming months in regional scale.	31
○ Vlerësimi i kërkesave për ngrohje dhe ftohje në përputhje me gradë ditët, bazuar në metodën UKMO.	○ Assessment of Energy demand for Heating and Cooling, according to degree days based on the UKMO method.	33
○ Informacion shkencor: "Inteligjenca Artificiale. Parashikimi i Motit - Derivat i AI".	○ Scientific information: "The Artificial Intelligence. Weather forecast – Derivate of AI".	38



Pamje gjatë natës e kontinentit European ku evidentohet ndriçimi në zonat urbane. Më datë 21 dhjetor 2020 shënohet solstici dimëror dhe nata më e gjatë. Në gjerësitë gjeografike ku ndodhet vendi ynë ajo arrin mbi 14 orë ndërsa, pranë polit të veriut shënon 24 orë. Për Tiranën ishte 14 orë, 48 minuta e 40 sekonda.

Night view of the European continent where lighting is evident in urban areas. December 21, 2020 marks the winter solstice and the longest night. In the latitudes where our country is located, it reaches over 14 hours, while near the North Pole it marks 24 hours. For Tirana it was 14 hours, 48 minutes and 40 seconds.

Për të lexuar buletinet e tjera jeni të mirëpritur të vizitoni 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.edu.al>

Scientific & Editorial Board:

Prof.Dr. Petrit ZORBA – Chief Editor & Member of the Department of Climate and Environment UPT – IGEWE

Dr. Albana HASIMI - Member of the Department of Climate and Environment UPT – IGEWE

Dr. Elvin ÇOMO - Member of the Department of Climate and Environment UPT – IGEWE

Subject Editors (Co-Editors):

Dr. Cezar KONGOLI - Earth System Science Interdisciplinary Center (ESSIC), University of Maryland College Park & Visiting Scientist, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), College Park, Maryland, USA.

External Reviewers:

Dr. Francesco FUSTO, Research Associate at National Research Council of Italy-Institute of Atmospheric Sciences and Climate (CNR-ISAC), Lamezia Terme (CZ), Italy.

Editorial Board approved by the Director of IGEWE – Prof.Assoc.Dr. Ylber MUCEKU

Ky buletin u realizua me kontributin e punonjësve të Departamentit të Klimës & Mjedisit të IGJEUM sipas rubrikave si vijon:

This bulletin has been realized by the staff contribution of the Department of Climate & Environment by rubrics as follow:

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

Data control, verification & elaboration by appropriate software: Prof. P. Zorba, M.Sc. G. Çela, Ing. A. Gjoni.

Evaluation of monthly space weather & synoptic situation: Prof. P. Zorba, Dr. E. Çomo & M.Sc. G. Çela.

Urban climate & agrometeorology: Prof. P. Zorba, Dr. C. Kongoli (NOAA).

Energy & Climate: Prof. P. Zorba

Extreme weather events & Lightening: Dr. E. Çomo.

Evaluation of monthly meteorological characteristics & climate change: Prof. P. Zorba, Dr. A. Hasimi.

Medium & long-term weather forecast: Prepared by Dr. A. Hasimi.

Scientific paper: Prepared by M.Sc. E. Hoxha & Prof. P. Zorba

Scientific information: M.Sc. E. Hoxha.



“Buletini Mujor Klimatik”
Departamenti i Klimës dhe Mjedisit
IGJEUM - UPT

Tiranë © 2020

