



70 DHMZ
1947. – 2017.

PRIKAZI br. 28

REVIEWS N° 28

PRAĆENJE I OCJENA KLIME U 2016. GODINI

CLIMATE MONITORING AND ASSESSMENT FOR 2016



Zagreb, veljača 2017.
Zagreb, February 2017

UDK 551.582
HS 97-0331

ISSN 1331-775X

PRIKAZI br. 28

REVIEWS N° 28

PRAĆENJE I OCJENA KLIME U 2016. GODINI

CLIMATE MONITORING AND ASSESSMENT FOR 2016

Zagreb, veljača 2017.
Zagreb, February 2017



Za izdavača **For the Publisher**
dr. sc. Nataša Strelec Mahović Nataša Strelec Mahović, PhD

Urednici i autori **Editors and authors**
dr. sc. Krešo Pandžić Krešo Pandžić, PhD
dr. sc. Tanja Likso Tanja Likso, PhD

Izrada i analiza slika **Preparation and analysis of figures**
dr. sc. Tanja Likso Tanja Likso, PhD

Grafičko-tehnički urednik **Graphic and technical editor**
Ivan Lukac, graf. ing. Ivan Lukac, bacc. ing. tech. graph.

Slika na naslovnoj strani:
Odstupanje srednje godišnje temperature zraka (°C) u Hrvatskoj za 2016. godinu od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. — 1990.

Front cover illustration:
Average annual air temperature anomalies in Croatia in the year 2016 relative to the multiannual average for the period 1961—1990

Slika na zadnjoj strani:
Godišnje količine oborine (%) za 2016. godinu, izražene u % prosječnih vrijednosti (1961. — 1990.)

Back cover illustration:
Annual precipitation amounts in Croatia in the year 2016 expressed as percentages (%) of 1961—1990 average

PREDGOVOR

Preliminarni podaci pokazuju da je srednja globalna temperatura bila aproksimativno 1.1°C iznad predindustrijskog višegodišnjeg prosjeka (1850.—1899. ili 1880.—1899.), prema procjeni Svjetske meteorološke organizacije (WMO). Bila je približno 0.83°C iznad dugogodišnjeg globalnog prosjeka (14°C), referentnog razdoblja WMO-a 1961-1990. godina i oko 0.07°C toplije od globalnog prosjeka prethodne 2015. godine. Jake suše pogodile su nekoliko dijelova svijeta većinom povezane s pojmom El Niño koji je imao veliki utjecaj na razdiobu oborina. U Južnoj Africi drugi put zaredom bila je loša oborinska sezona 2015/2016. godina dok inače ima malo oborine tijekom razdoblja od svibnja do listopada. Svjetski program za hranu procjenjuje da će 17 milijuna ljudi zatražiti pomoći prije sljedeće žetve početkom 2017. godine. Globalna morska razina porasla je oko 15 milimetara između studenoga 2014. godine i veljače 2016. godine kao posljedica pojave El Niño, znatno više od 3 do 3.5 milimetra po godini za razdoblje iza 1993. godine te početkom 2016. godine dostignuta je rekordna visina. Od veljače morska je razina ostala prilično stabilna. Prosječna globalna koncentracija ugljik-diosksida u 2015. godini prvi put je dostigla vrijednost 400 čestica po milijunu (ppm). Na mjernoj postaji Mauna Loa (Hawaii), srednje tjedne koncentracije CO_2 od 23. listopada 2016. godine bile su 402.07 ppm, u usporedbi s 398.50 ppm u isto vrijeme 2015. godine dok je vrijednost 407.7 ppm za svibanj bila najveća izmjerena vrijednost do tada.

Godina 2016. je bila ekstremno topla na 80% teritorija Hrvatske i vrlo topla na preostalih 20%. 10% teritorija Hrvatske okarakterizirano je kao ekstremno kišno dok je kišno vrijeme prevladavalo na 30% i suho na 15% područja Hrvatske. Preostalih 45% teritorija nalazi se u kategoriji normalno.

Prodor hladnog zraka preko središnje i zapadne Europe uzrokovao je nagli pad temperature zraka u posljednjoj dekadi travnja 2016. godine na tom području. Na većini meteoroloških postaja kontinentalnog dijela Hrvatske dana 26. travnja 2016. zabilježen je vrlo hladan dan s minimalnom dnevnom temperaturom zraka nižom od 0°C ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$). Na mnogim postajama u Hrvatskoj zabilježena je pojava mraza na taj dan. Mraz je pogodio područja zapadne, središnje i dijela istočne Hrvatske kao i zaleđe istočne obale srednjeg Jadrana uzrokujući štete na voćnjacima i vinogradima. Šteta od mraza na voćnjacima i vinogradima procijenjena je na više od 105 milijuna eura. Neke županije su proglašile stanje elementarne nepogode.

PREFACE

Preliminary data shows the average global temperature in 2016 was approximately 1.1°C above pre-industrial levels (1850 — 1899 or 1880 — 1899), according to an assessment by the World Meteorological Organization (WMO). It was approximately 0.83°C above the long-term global average (14°C) of the WMO 1961 — 1990 reference period, and about 0.07°C warmer than the previous record set in 2015. Major droughts affected several parts of the world, most of them associated with the El Niño event that had a major impact on precipitation. Southern Africa experienced a second consecutive bad rainy season in 2015-16. Most of the region normally receives little rain between May and October, and the World Food Programme estimates that 17 million people will require assistance ahead of the next harvest in early 2017. Global sea levels rose about 15 millimetres between November 2014 and February 2016 as a result of El Niño, well above the post-1993 trend of 3 to 3.5 mm per year, with the early 2016 values reaching new record highs. Since February, sea levels have remained fairly stable. Annual average global carbon dioxide concentrations in 2015 reached 400 parts per million (ppm) for the first time. At Mauna Loa (Hawaii), mean weekly concentrations of CO_2 as of 23 October 2016 were 402.07 ppm, compared with 398.50 ppm at the same time in 2015, whilst the May 2016 value of 407.7 ppm was the highest monthly value on record.

The year 2016 was extremely warm in 80% of Croatia's territory and very warm in the remaining 20%. 10% of Croatia's territory was classified as extremely wet, wet weather was prevalent in 30% and dry weather in 15%. The weather in the remaining 45% of Croatia's territory was classified as normal.

An inflow of cold air over Central and Western Europe caused a sudden drop in air temperatures during the third dekad of April 2016. Most continental meteorological stations in Croatia registered a very cold day on 26 April, with a minimum daily air temperature below 0°C ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$). Many meteorological stations in Croatia registered frost on that day. Frost affected north-western, central and part of eastern Croatia, as well as the hinterland of the east coast of the central Adriatic, causing serious damage in orchards and vineyards. Frost damage in fruit farming across Croatia was estimated to more than 105 million Euros. Several counties declared a state of natural disaster.

Nataša Strelec Mahović, PhD

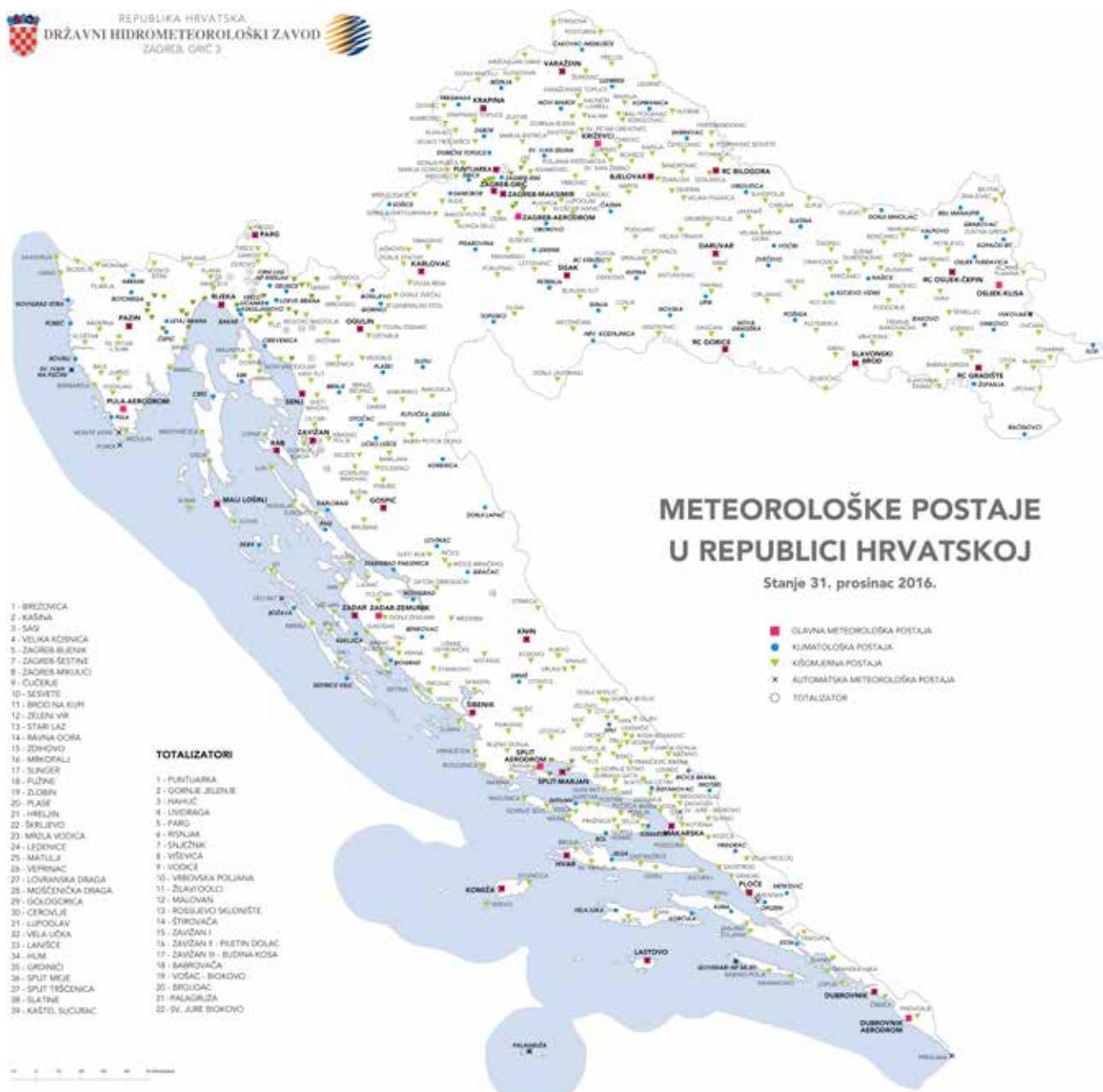
SADRŽAJ

TABLE OF CONTENTS

1.	Praćenje klime u Hrvatskoj	9
1.	Climate Monitoring in Croatia	9
2.	Kartografski prikaz mjesecnih, sezonskih i godišnjih anomalija temperature zraka i količine oborine za Hrvatsku za 2016. godinu	11
2.	Maps of monthly, seasonal and annual air temperature and precipitation anomalies in Croatia in the year 2016	11
3.	Ocjena anomalija temperature zraka i količine oborine za Hrvatsku za 2016. godinu	29
3.	Assessment of air temperature and precipitation amount anomalies in Croatia in the year 2016 ...	29
3.1.	Ocjena toplinskih i oborinskih prilika u Hrvatskoj za 2016. godinu	38
3.1.	Assessment of climate anomalies in Croatia in 2016	38
3.2.	Ekstremna klimatska razdoblja u 2016. godini	39
3.2.	Extreme climate periods in 2016	39
3.3.	Dodatna analiza klimatskih anomalija u 2016. godini	40
3.3.	Additional analysis of climate anomalies in Croatia in 2016	40
3.3.1	Analiza anomalija godišnje temperature zraka i količine oborine	42
3.3.1	Analysis of annual air temperature and precipitation anomalies	42
3.3.2	Analiza dnevnih anomalija temperature zraka i količine oborine za meteorološke postaje Zagreb-Grič i Split-Marjan.....	42
3.3.2	Analysis of daily air temperature and precipitation amount anomalies for meteorological stations Zagreb-Grič and Split-Marjan	42
3.3.3	Hladni val krajem travnja 2016. godine	43
3.3.3	The cold spell at the end of April 2016	43
4.	Ocjena klime za 2016. godinu na globalnoj ljestvici	45
4.	Climate assessment for the year 2016 on global scale	45
	Literatura	48
	References	47

1. PRAĆENJE KLIME U HRVATSKOJ

U okviru mreže meteoroloških postaja u Hrvatskoj djeluje sustav za praćenje klime temeljen na svakodnevnom prikupljanju klimatoloških podataka (termini 7, 14 i 21 sat) s 30 glavnih meteoroloških postaja (slika 1.1). Tako prikupljeni podaci, uz dan zašnjenja, kompatibilni su s postojećim dugogodišnjim nizovima klimatoloških podataka koji su nastali na temelju istovrsnih klimatoloških motrenja.



Slika 1.1 Mreža meteoroloških postaja u Hrvatskoj

Figure 1.1 Meteorological Station Network in Croatia

1. CLIMATE MONITORING IN CROATIA

A climate monitoring system based on daily collection of climate data (observation times 7 am, 2 pm and 9 pm local time) from 30 main meteorological stations (Figure 1.1) is operational within the Meteorological Station Network of Croatia. With a one-day delay, the data thus collected is compared with the existing long-term climate data series generated by the same climate observations.

Operativni sustav praćenja klime u Hrvatskoj ima sljedeće komponente:

- Meteorološka motrenja (opanja i mjerena) na 30 glavnih meteoroloških postaja;
- Dostava klimatoloških podataka pomoću HR-KLIMA izvješća svaki dan do 9 sati za klimatološke termine prethodnog dana;
- Kontrola podataka u DHMZ-u;
- Pohranjivanje podataka na računalnom sustavu DHMZ-a u obliku privremenih mjesecnih izvješća;
- Mjesечne analize klimatoloških podataka s izradom ocjene za svaki mjesec usporedbom klimatoloških podataka dotičnog mjeseca s višegodišnjim prosjekom za razdoblje 1961.—1990. godina;
- Ocjene klimatskih anomalija na razini godišnjih doba i godine kao cjeline;
- Redovito mjesечно, sezonsko i godišnje izvješćivanje javnosti, korisnika i stručnih krugova o ocjeni klime putem javnih glasila i stručnih biltena te internetske stranice DHMZ-a: http://klima.hr/ocjene_arhiva.php

Postupak ocjene klime obavlja se pomoću Conrad—Chapmanove metode (Penzar i Makjanić, 1980), koja na temelju odstupanja od višegodišnjeg prosjeka 1961.—1990. godina daje sljedeću klasifikaciju prikazanu u tablici 1.1.

These are the components of the operational climate monitoring system in Croatia:

- Meteorological observations at 30 main meteorological stations;
- Climate data delivery via HR-KLIMA reports by 9 a.m. every day for climate observation hours or terms from the previous day;
- Data quality control at the Meteorological and Hydrological Service of Croatia;
- Data archiving in the computer system of the Meteorological and Hydrological Service of Croatia in the form of temporary monthly reports;
- Monthly analysis of climate data with the evaluation of each month based on a comparison of climate data for the month in question with the multiannual average for the period 1961 – 1990;
- Climate anomalies assessment on seasonal or annual basis;
- Regular monthly, seasonal and annual reporting for the public, external users and the scientific community on climate evaluation using media and professional newsletters as well as the website of the Meteorological and Hydrological Service http://klima.hr/ocjene_arhiva.php.

The climate assessment procedure is based on the well-known Conrad-Chapman's method (Penzar and Makjanić, 1980). The following classification is obtained (Table

Tablica 1.1 Klasifikacija klimatskih anomalija u razrede (kase) prema razdiobi percentila.

Table 1.1 Climate anomaly classification according to percentile ranks and classification ratings.

Za temperaturu For temperature	Percentili Percentiles
ekstremno hladno	< 2
vrlo hladno	2–9
hladno	9–25
normalno	25–75
toplo	75–91
vrlo toplo	91–98
ekstremno toplo	> 98

Za oborinu For precipitation	Percentili Percentiles
ekstremno sušno	< 2
vrlo sušno	2–9
sušno	9–25
normalno	25–75
kišno	75–91
vrlo kišno	91–98
ekstremno kišno	> 98

Percentili predstavljaju procjenu vjerojatnosti (izraženu u postotcima) da odgovarajuća vrijednost anomalije u promatranom razdoblju nije bila nadmašena. Na primjer, percentil 98 ukazuje da u 98% slučajeva prethodnih godina odgovarajuća vrijednost nije bila nadmašena to jest da se u stogodišnjem razdoblju mogu očekivati samo dvije godine, u prosjeku, u kojima će motrena vrijednost biti viša od razmatrane. Pomoću percentila P može se procijeniti povratni period T (izražen u godinama) iz relacije:

$$T = 100/P \quad \text{ako je } P < 50$$

$$T = 100/100-P \quad \text{ako je } P > 50$$

Na primjer za $P = 2\%$ slijedi $T = 50$ godina. Znači za percentil 2% vjerojatnost je da će se na primjer odgovarajuća temperatura zraka javiti 2 puta, prosjeku, u 100 godina ili jedan put u 50 godina. Isti povratni period se dobije za $P = 98\%$.

Na temelju napravljene ocjene izrađuju se karte klimatskih anomalija (odstupanja od višegodišnjih prosjeka za razdoblje 1961.–1990. godina) te omeđuju područja odgovarajućih klasa (razreda) anomalija za područje Hrvatske. Te ocjene svrstavaju klimatske anomalije u klase u odnosu na navedene višegodišnje prosjekte. Taj pristup osigurava objektivnost ocjene klimatskih anomalija izbjegavajući tako subjektivnost pojedinca.

Na kartama anomalija uz svaku meteorološku postaju nazančena su dva broja. Gornji broj označava odstupanje meteorološkog elementa od višegodišnjeg prosjeka: za temperaturu zraka izraženo u Celzijevim stupnjevima ($^{\circ}\text{C}$) te za količinu oborine u postotcima (%) višegodišnjeg prosjeka. Donji broj uz postaju na kartama označava percentil prema kojem se postaja svrstava u odgovarajuću klasu. Nadalje, gornji broj omogućuje da unutar svake klase detaljnije uočimo odstupanje klimatskog elementa od višegodišnjeg prosjeka. Na primjer, unutar klase normalno, koja obuhvaća 50% percentila, mogu se pojaviti niže ili više vrijednosti temperature zraka ili količine oborine od višegodišnjeg prosjeka. Takve detaljnije analize mogu se napraviti za sve klase.

2. KARTOGRAFSKI PRIKAZ MJESEČNIH, SEZONSKIH I GODIŠNJIH ANOMALIJA TEMPERATURE ZRAKA I KOLIČINE OBORINE ZA HRVATSKU ZA 2016. GODINU

Slijedi prikaz anomalija srednjih mjesecnih, sezonskih i godišnjih vrijednosti temperature zraka definiranih kao odstupanje od višegodišnjeg prosjeka za referentno razdoblje 1961.–1990. godina. Vrijednosti anomalija temperature zraka označene su na

1.1) using anomalies from the multiannual average (1961–1990):

The percentiles are an estimated probability (expressed as a percentage) of the corresponding anomaly value in the period in question not being exceeded. For example, the 98th percentile indicates that the corresponding value was not exceeded in 98% cases in the previous years; that is to say, we can expect only two years, on average, with an observed value higher than what is considered the 98th percentile value in a 100-year period. According to percentile P , the return period (expressed in years) can be estimated from the expression:

$$T = 100/P \quad \text{if } P < 50$$

$$T = 100/100-P \quad \text{if } P > 50$$

For example, for the percentile $P = 2\%$, the return period is $T = 50$ years. For the percentile 2%, it means that the corresponding air temperature is likely to occur 2 times, on average, in the 100-year period or once in a 50-year period. The same return period is obtained for the percentile $P = 98\%$.

Climate anomaly maps (deviations from multiannual average 1961–1990) are drawn, and areas where the corresponding anomaly categories occur are demarcated for the entire Croatian territory based on the assessment obtained. These assessments classify climate anomalies into appropriate categories in relation to the mentioned multiannual averages. This approach ensures the objectivity of climate anomaly assessment.

Two numbers are specified in the climate anomaly maps for each meteorological station. The upper number describes the anomaly (deviation of the meteorological element from multiannual average), expressed in $^{\circ}\text{C}$ for temperature and in percentages (%) of the multiannual average for precipitation. The lower number specified in the maps for every station indicates the percentile. Every station falls under the appropriate category according to percentile ranks and classification ratings.

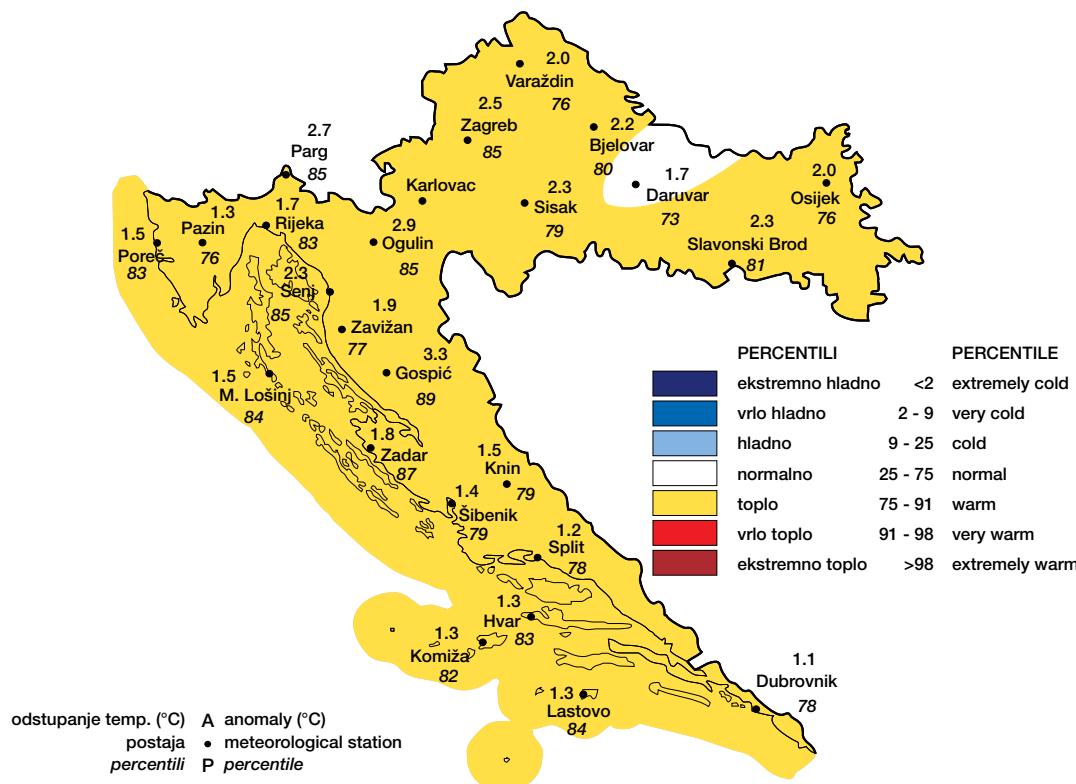
Furthermore, the upper number provides in detail the deviation of climate elements from the multiannual average in each category. For example, the value of air temperature or precipitation can be lower or higher than the multiannual average in the normal category, comprising 50% percentiles. Such detailed analyses can be made for all categories.

2. MAPS OF MONTHLY, SEASONAL AND ANNUAL ANOMALIES OF AIR TEMPERATURE AND PRECIPITATION AMOUNTS IN CROATIA IN 2016

In this section, anomalies of average monthly, seasonal and annual values of air temperature defined as a deviation from the multiannual average for the reference

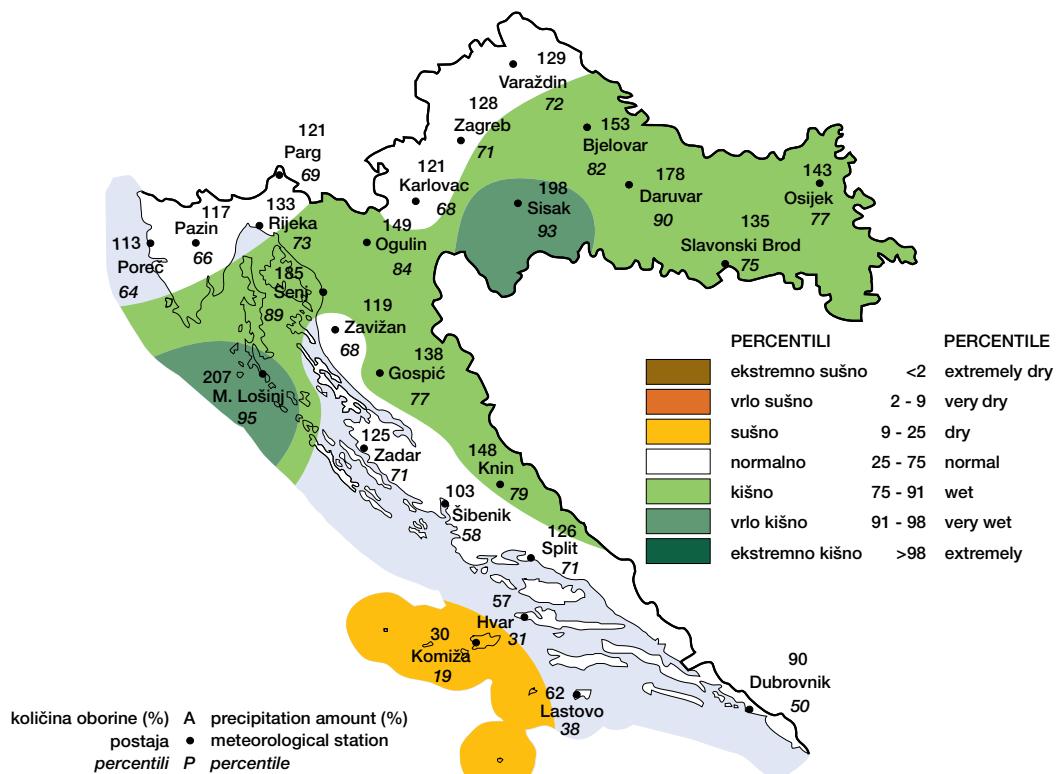
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za SIJEČANJ 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in JANUARY 2016



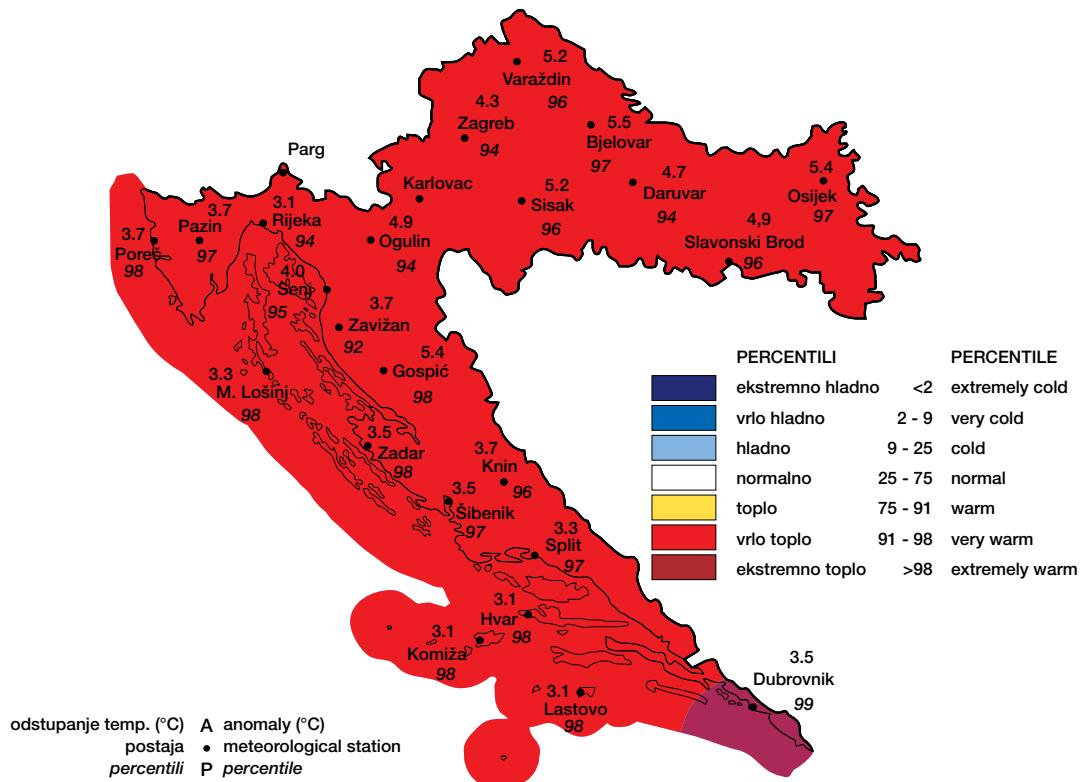
Mješevne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za SIJEČANJ 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in JANUARY 2016



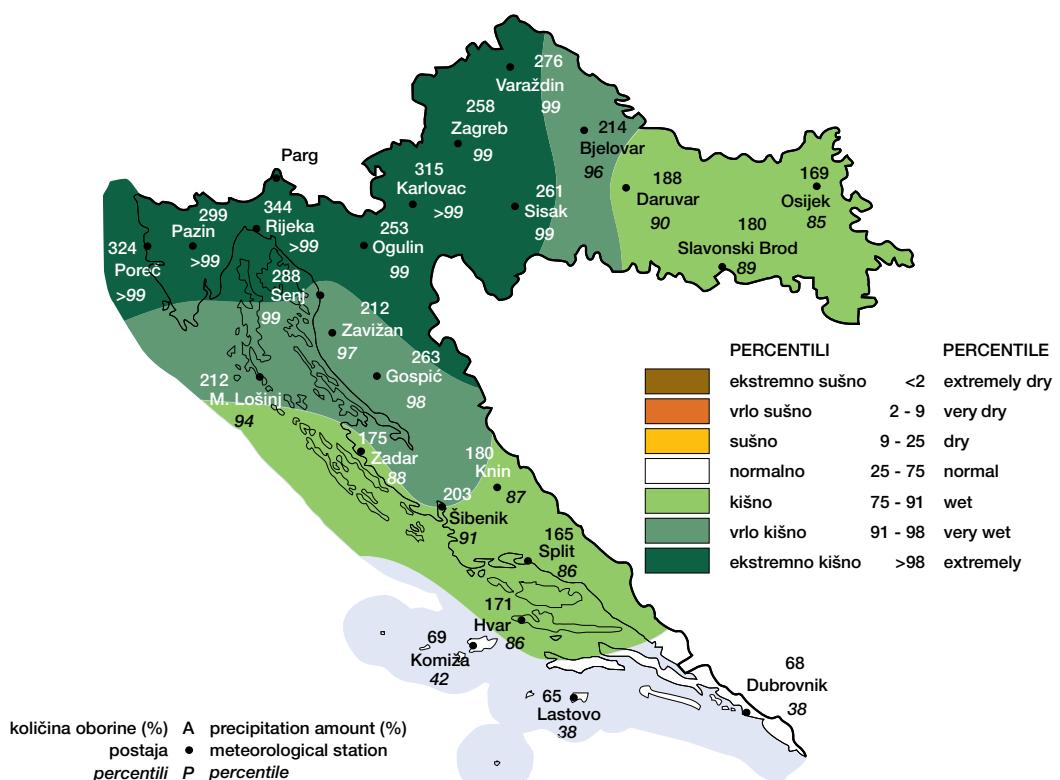
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **VELJAČU** 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in **FEBRUARY 2016**



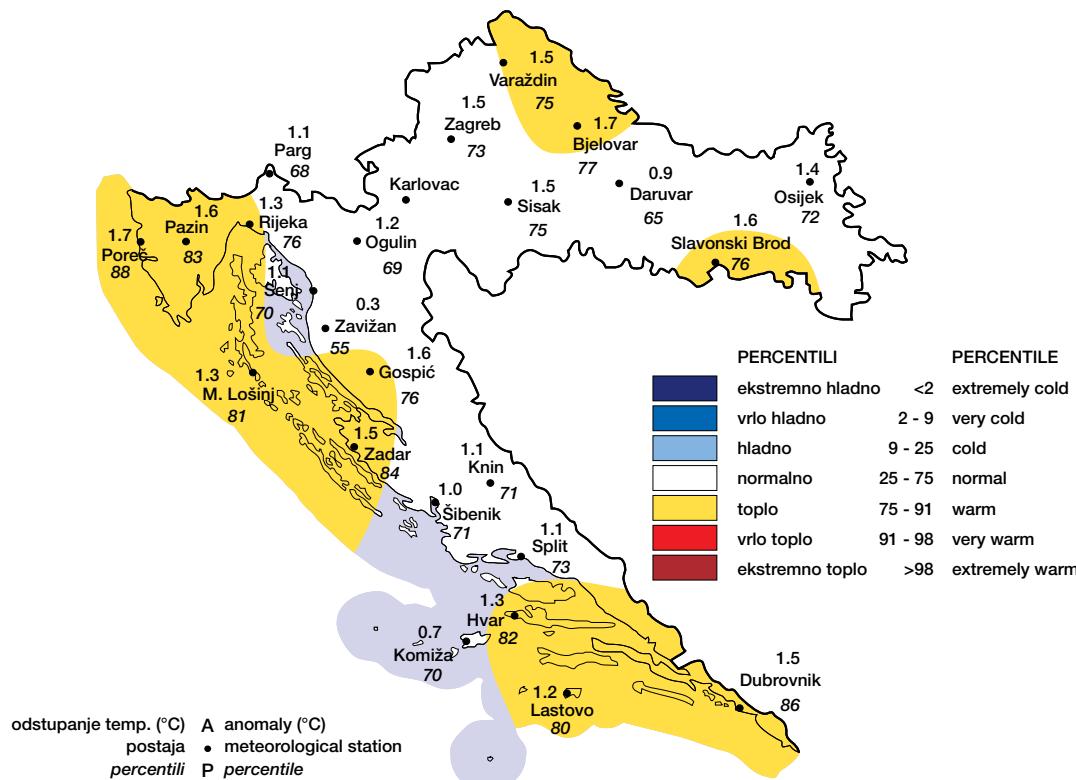
Mješevne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **VELJAČU** 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in **FEBRUARY 2016**



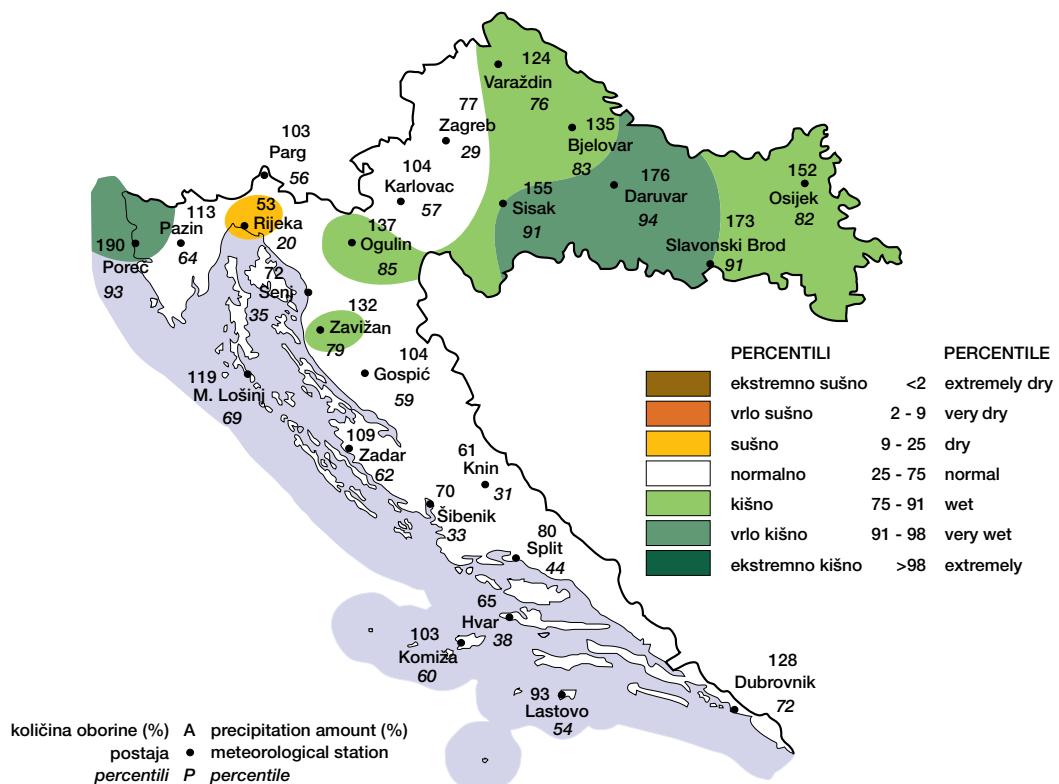
Odstupanje srednje mjesecne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za OŽUJAK 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in MARCH 2016



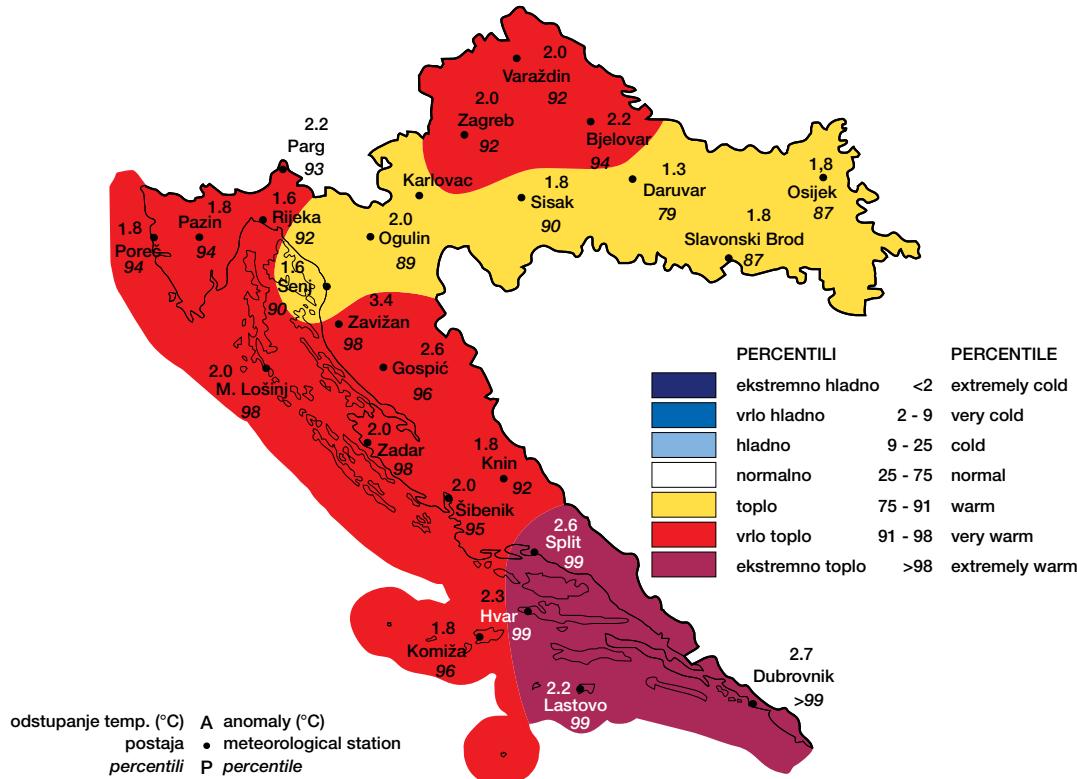
Mjesečne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za OŽUJAK 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in MARCH 2016



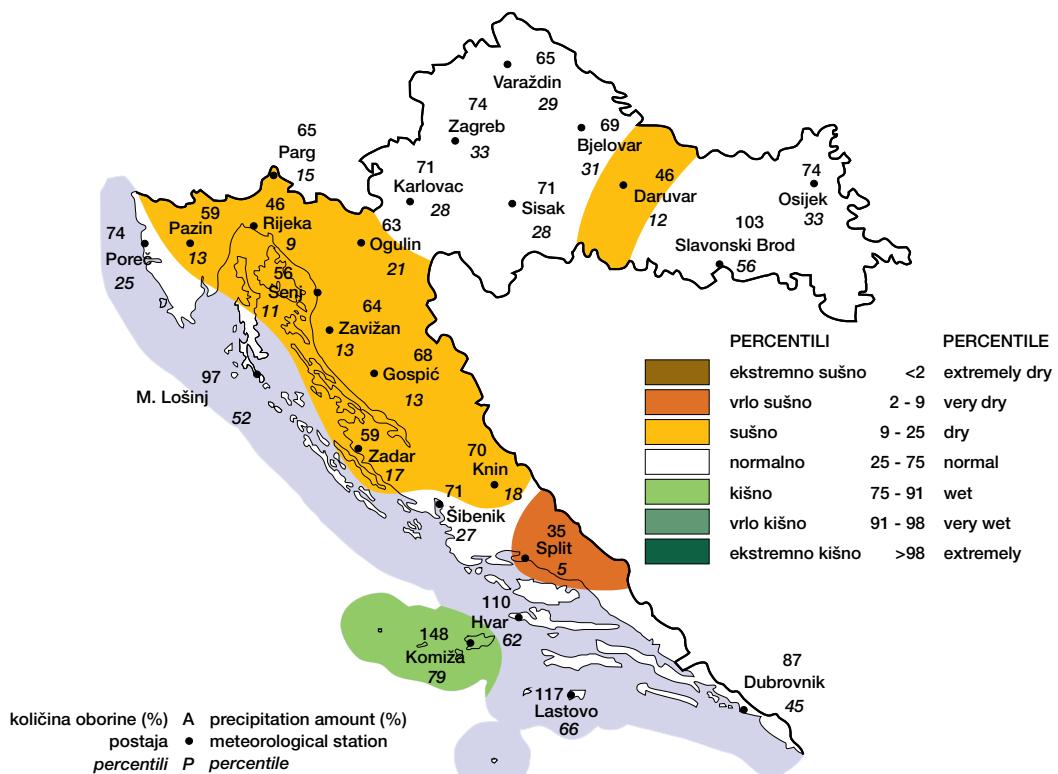
Odstupanje srednje mjeseca temperature zraka (°C) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za TRAVANJ 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in APRIL 2016



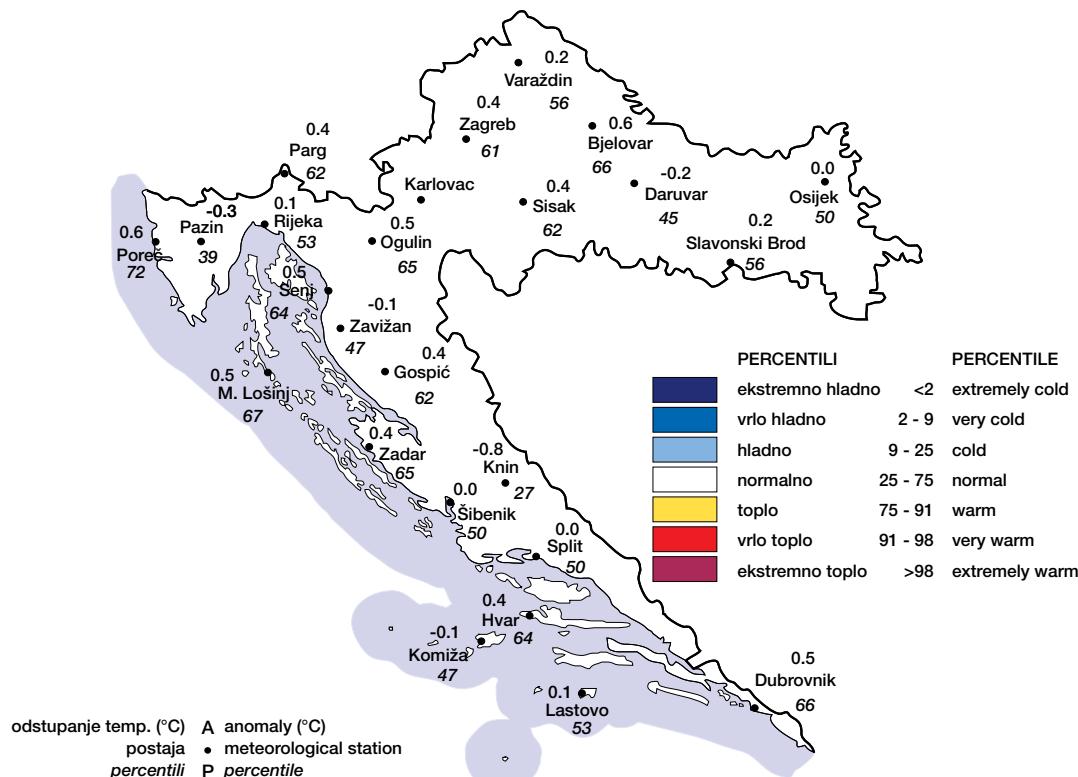
Mjesečne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za TRAVANJ 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in APRIL 2016



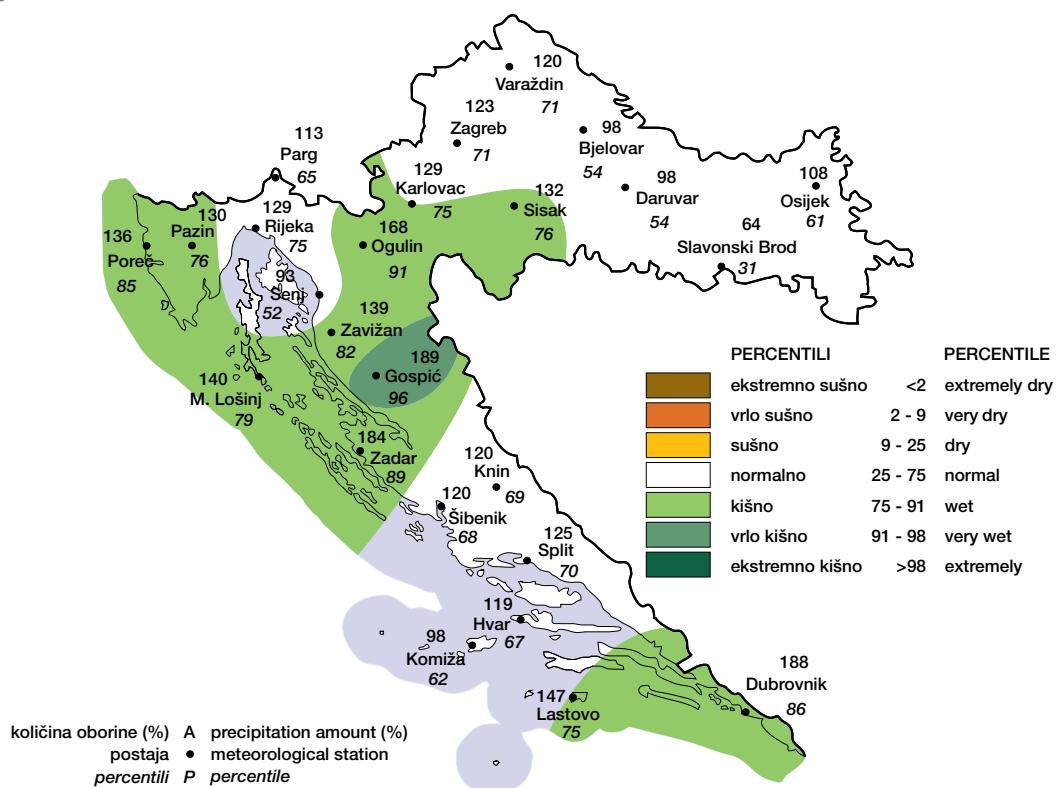
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **SVIBANJ** 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in **MAY** 2016



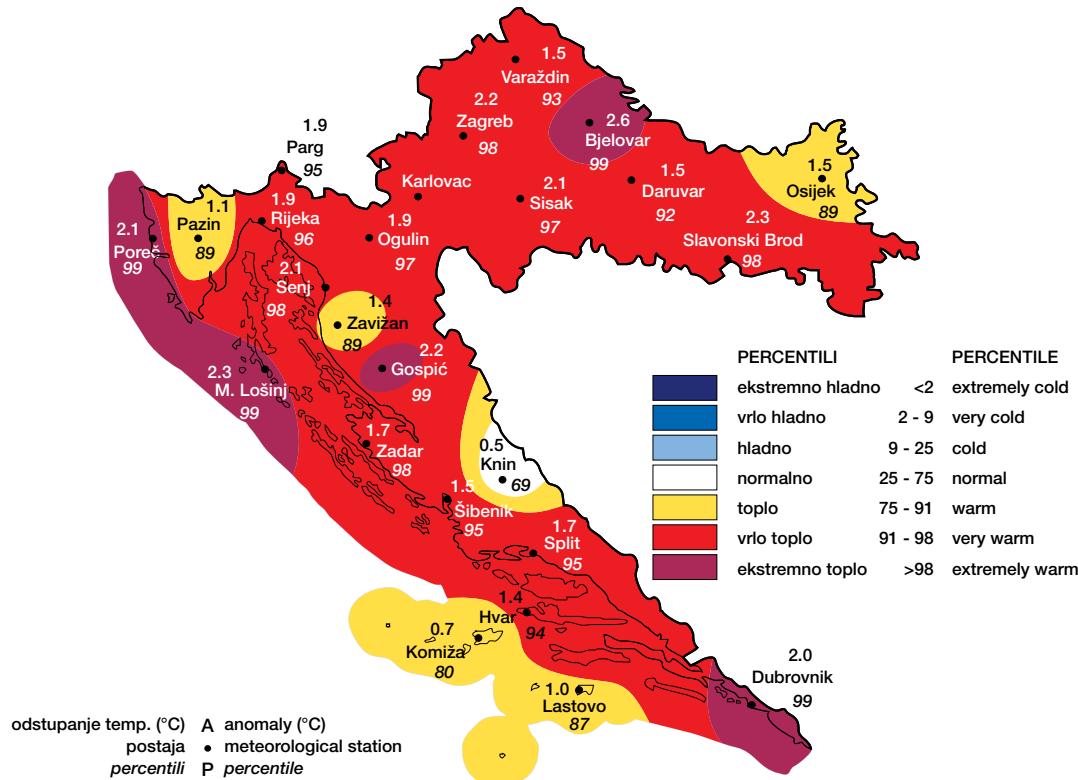
Mješevne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **SVIBANJ** 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in **MAY** 2016



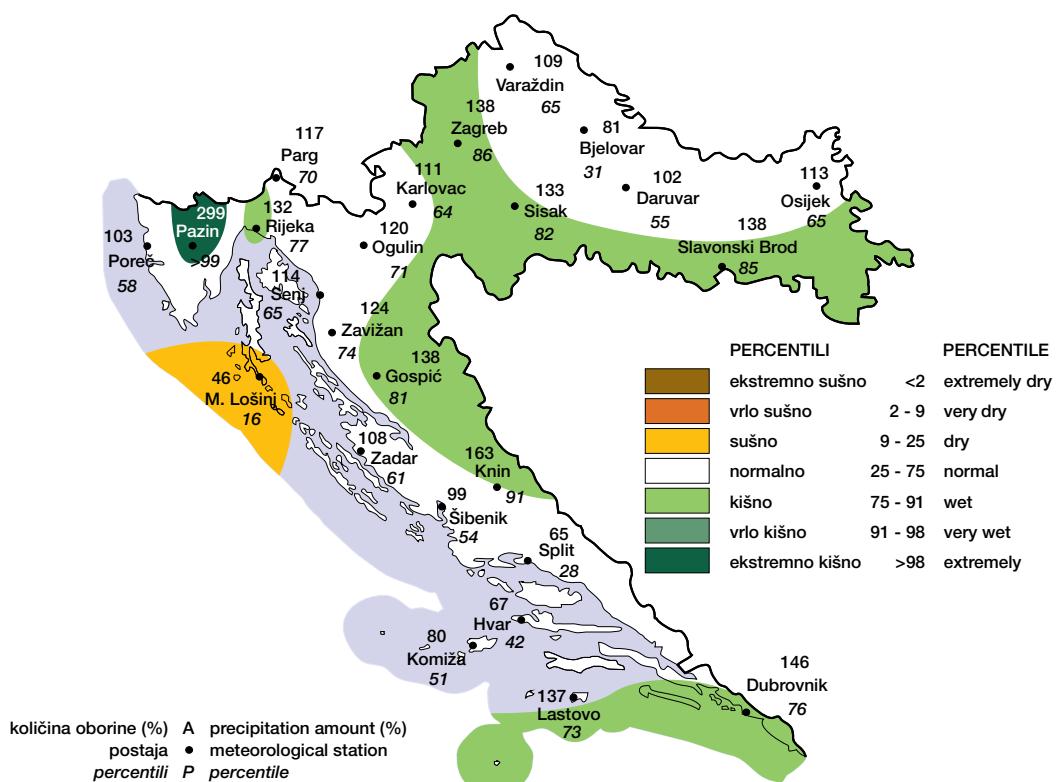
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za LIPANJ 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in JUNE 2016



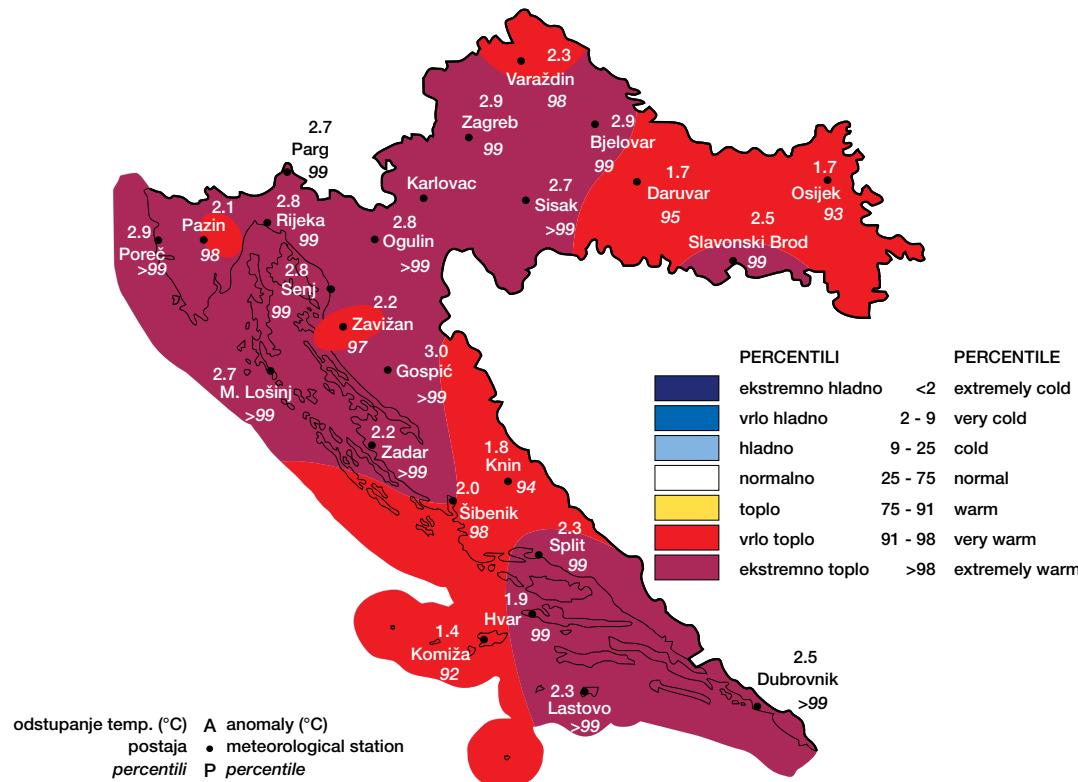
Mješevne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za LIPANJ 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in JUNE 2016



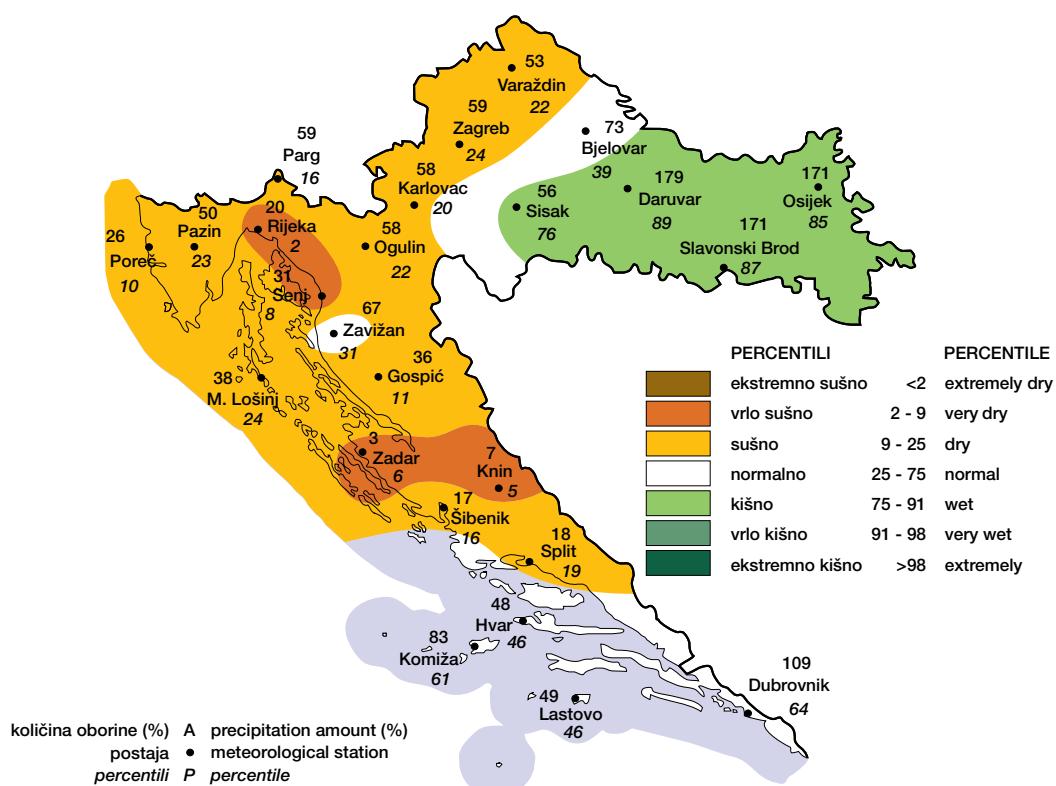
Odstupanje srednje mjesecne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za SRPANJ 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in JULY 2016



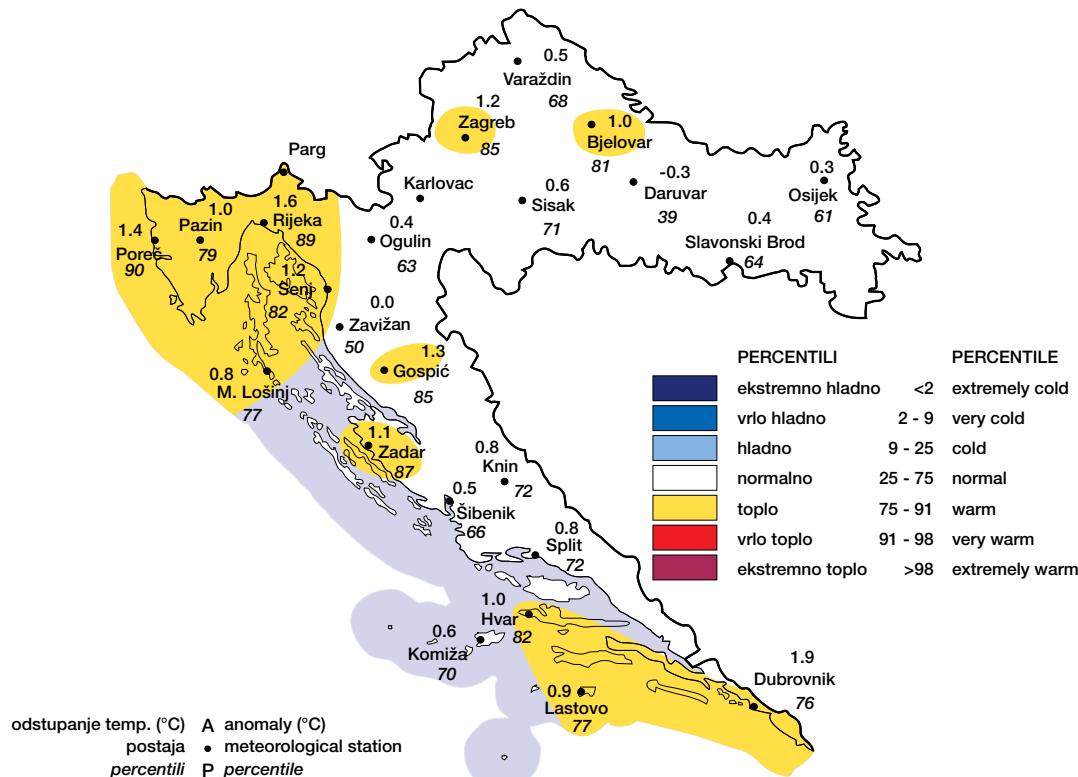
Mjesečne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za SRPANJ 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in JULY 2016



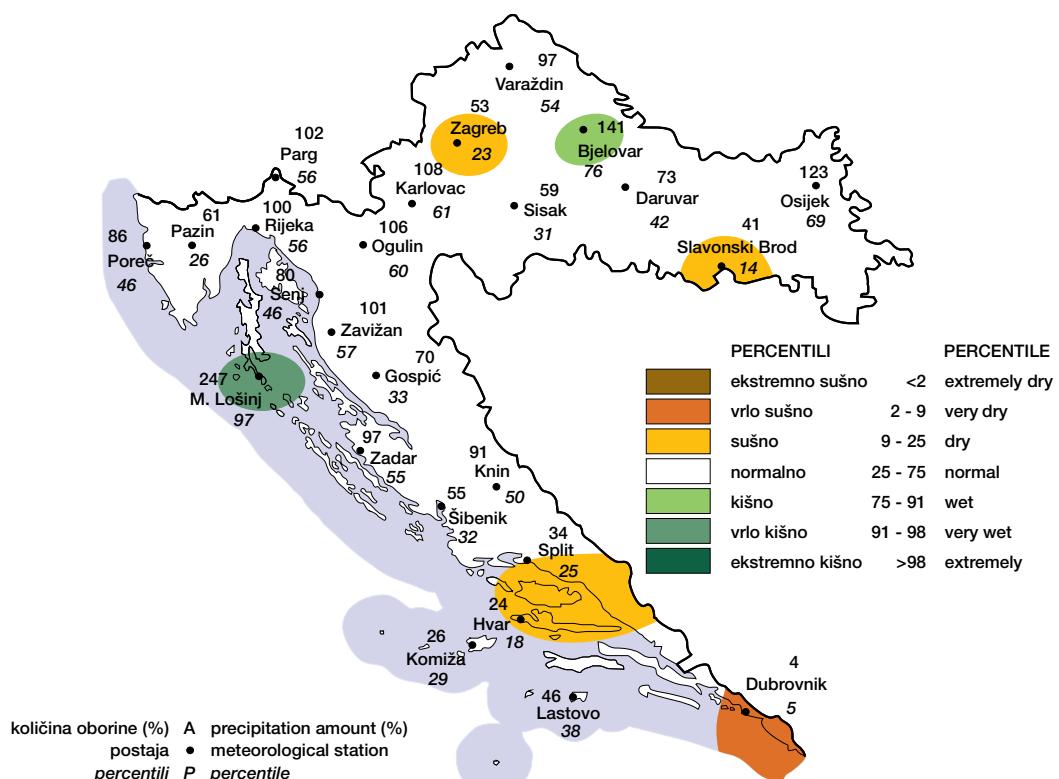
Odstupanje srednje mjesecne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za KOLOVOZ 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in AUGUST 2016



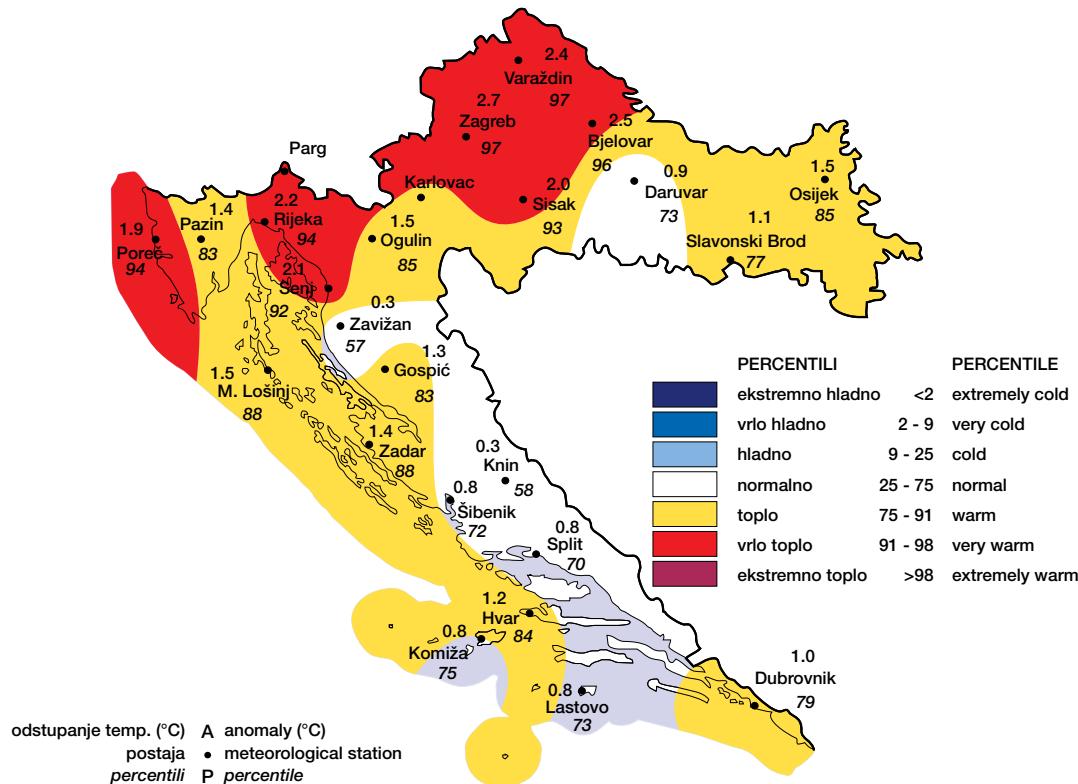
Mjesečne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za KOLOVOZ 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in AUGUST 2016



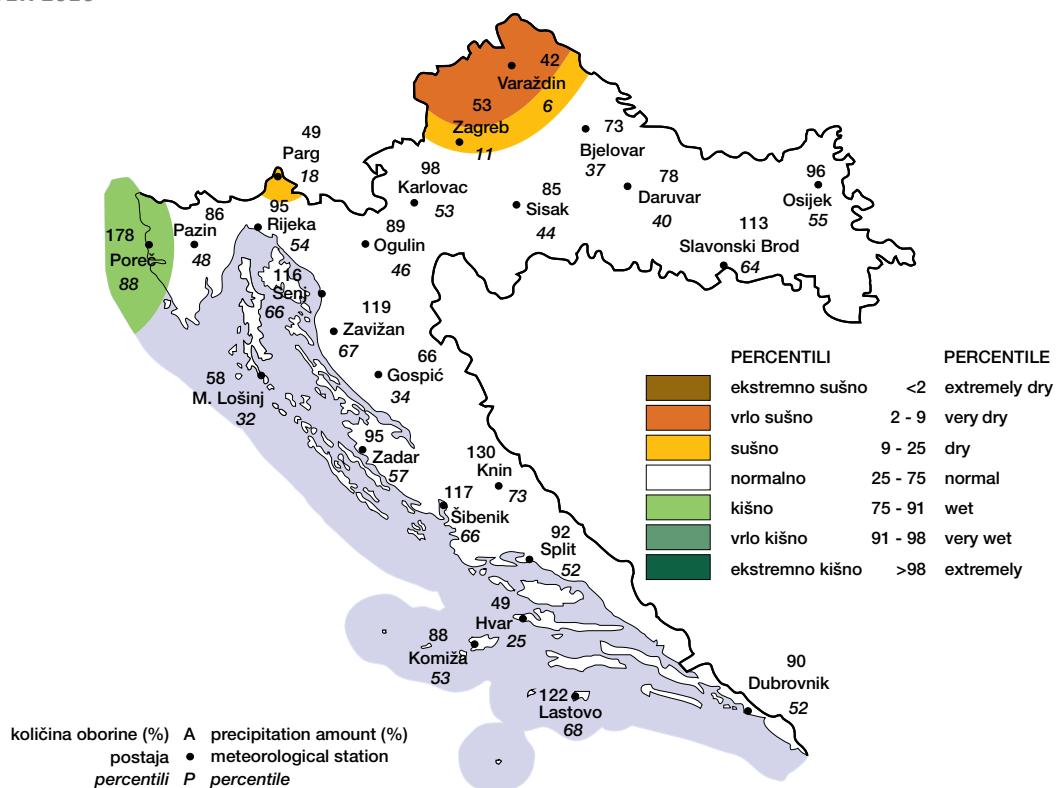
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **RUJAN** 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in **SEPTEMBER** 2016



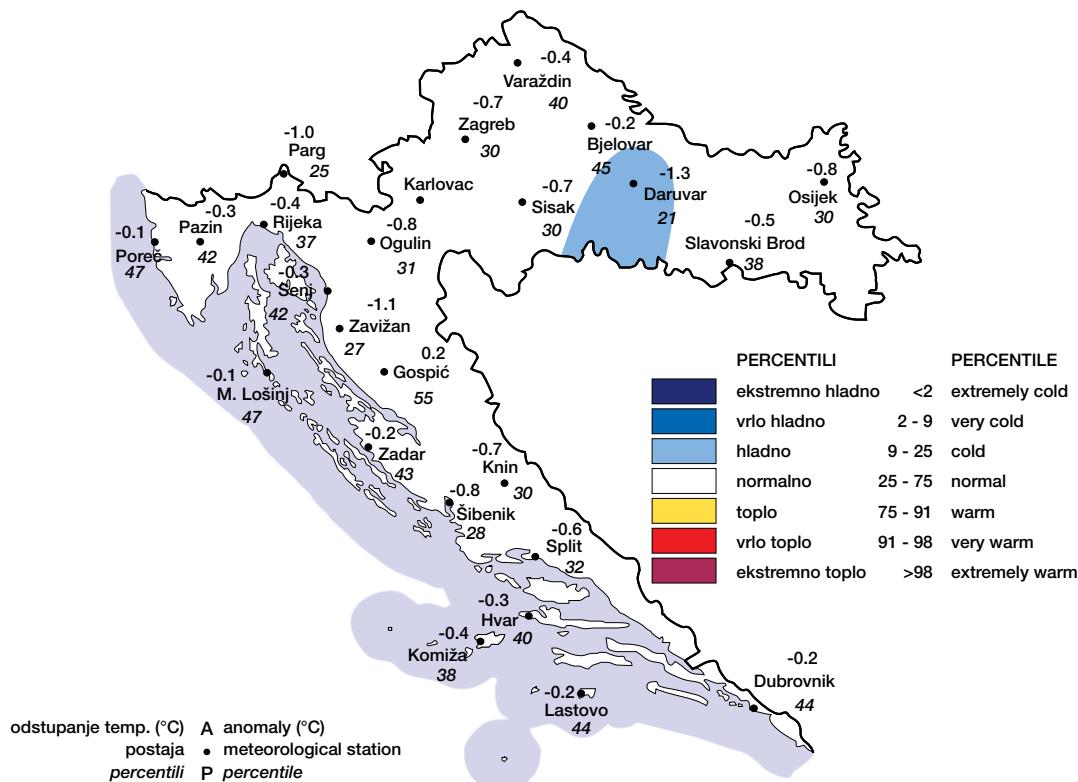
Mješevne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **RUJAN** 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in **SEPTEMBER** 2016



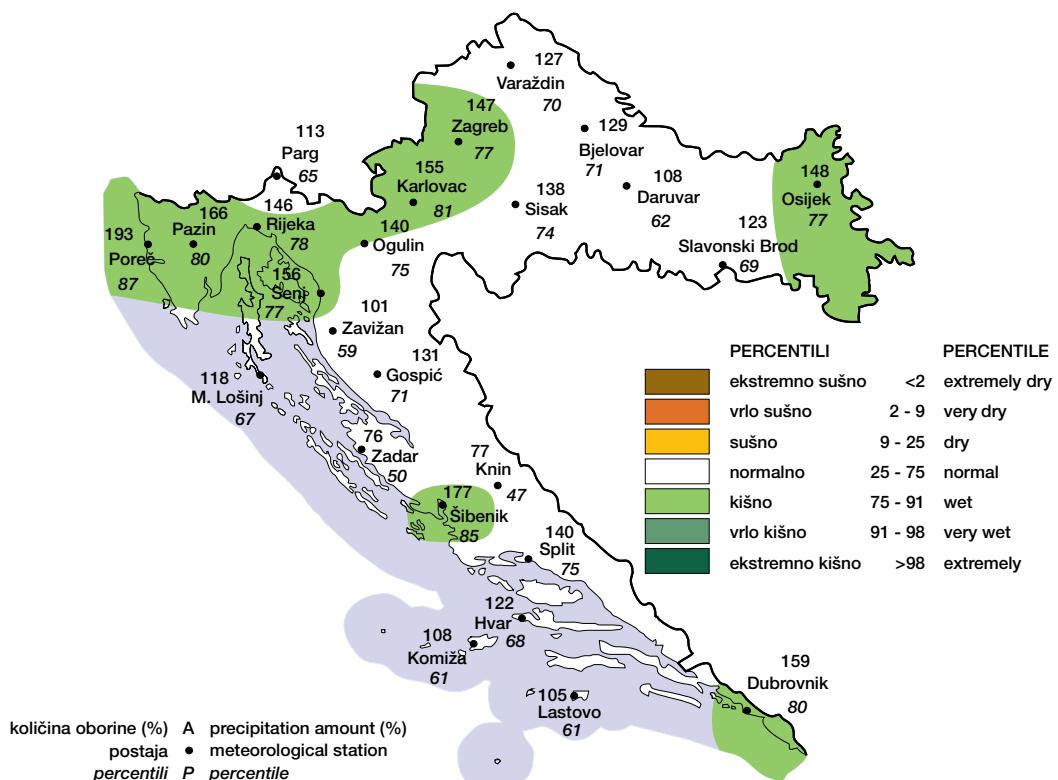
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **LISTOPAD** 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in **OCTOBER** 2016



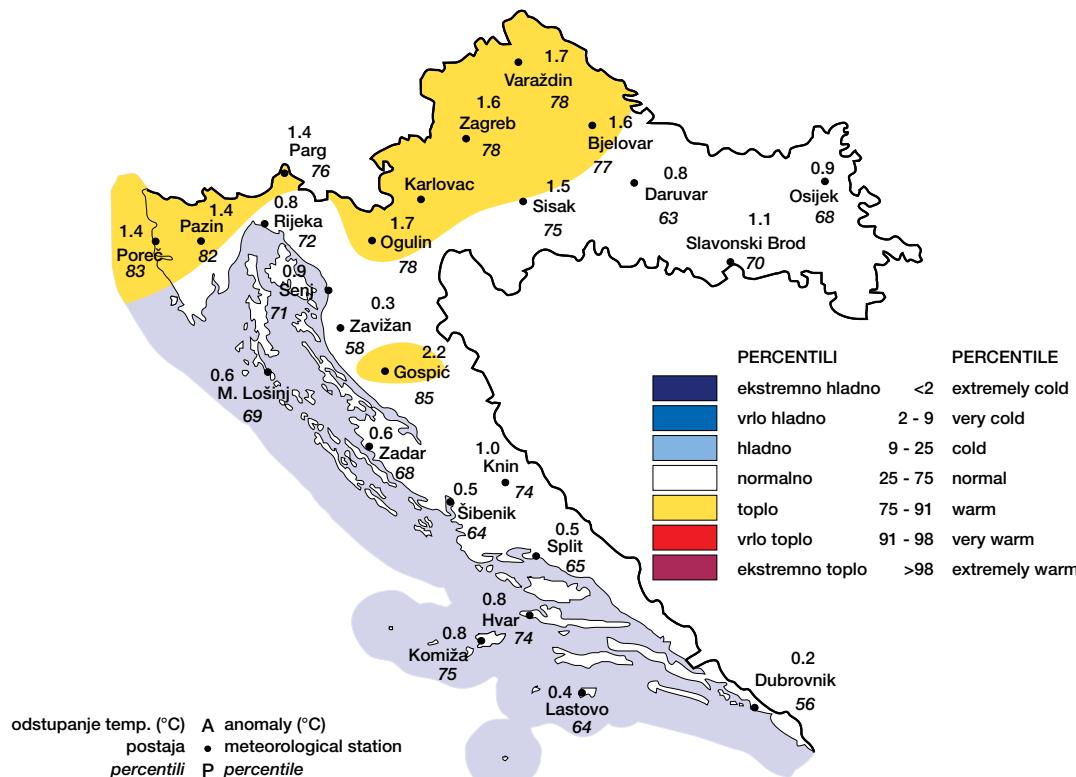
Mješevne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **LISTOPAD** 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in **OCTOBER** 2016



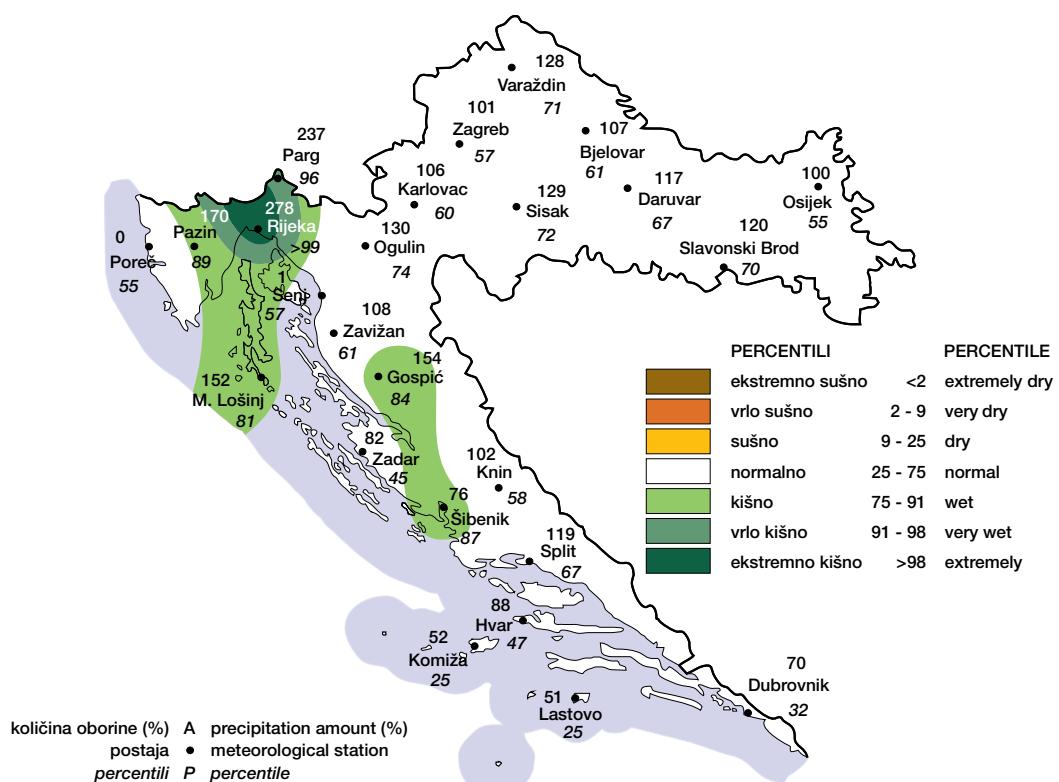
Odstupanje srednje mjesecne temperature zraka (°C) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **STUDENI** 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in **NOVEMBER** 2016



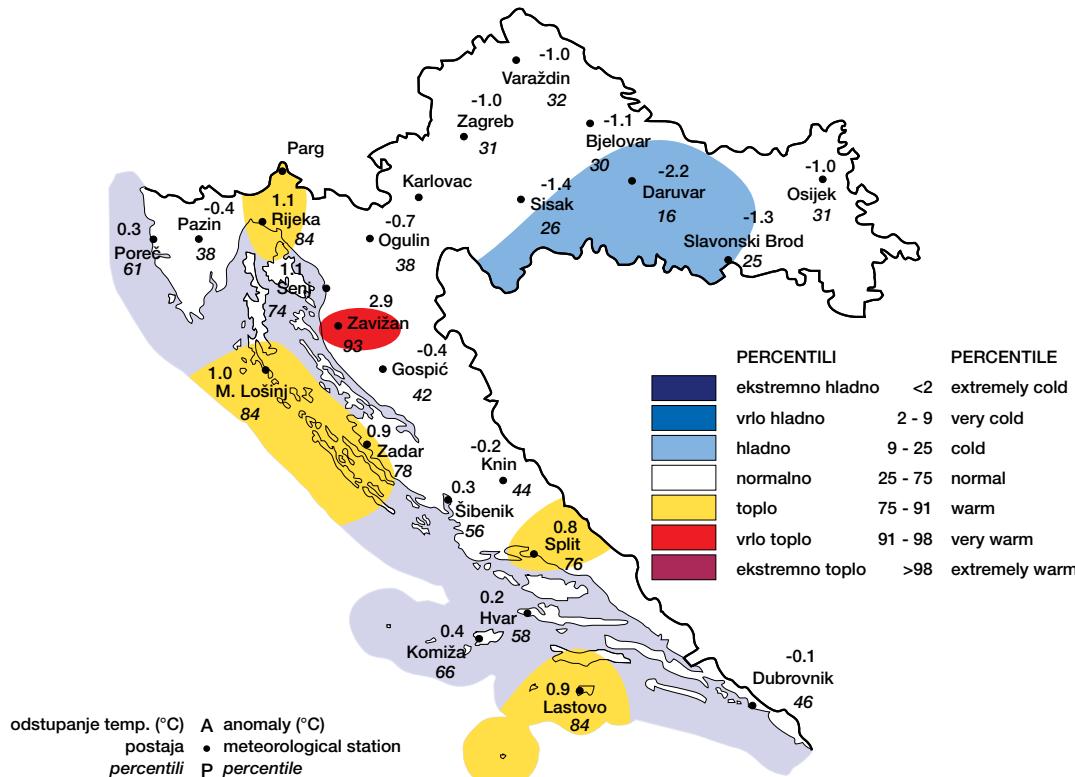
Mjesečne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **STUDENI** 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in **NOVEMBER** 2016



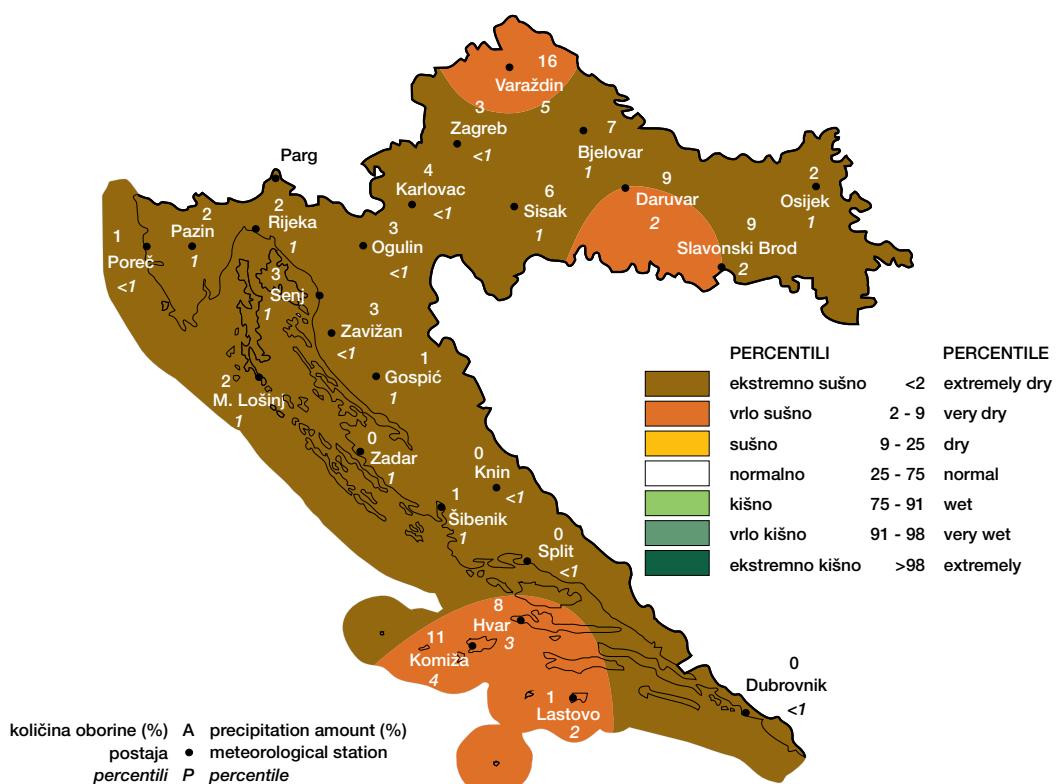
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za PROSINAC 2016. godine

Monthly air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in DECEMBER 2016



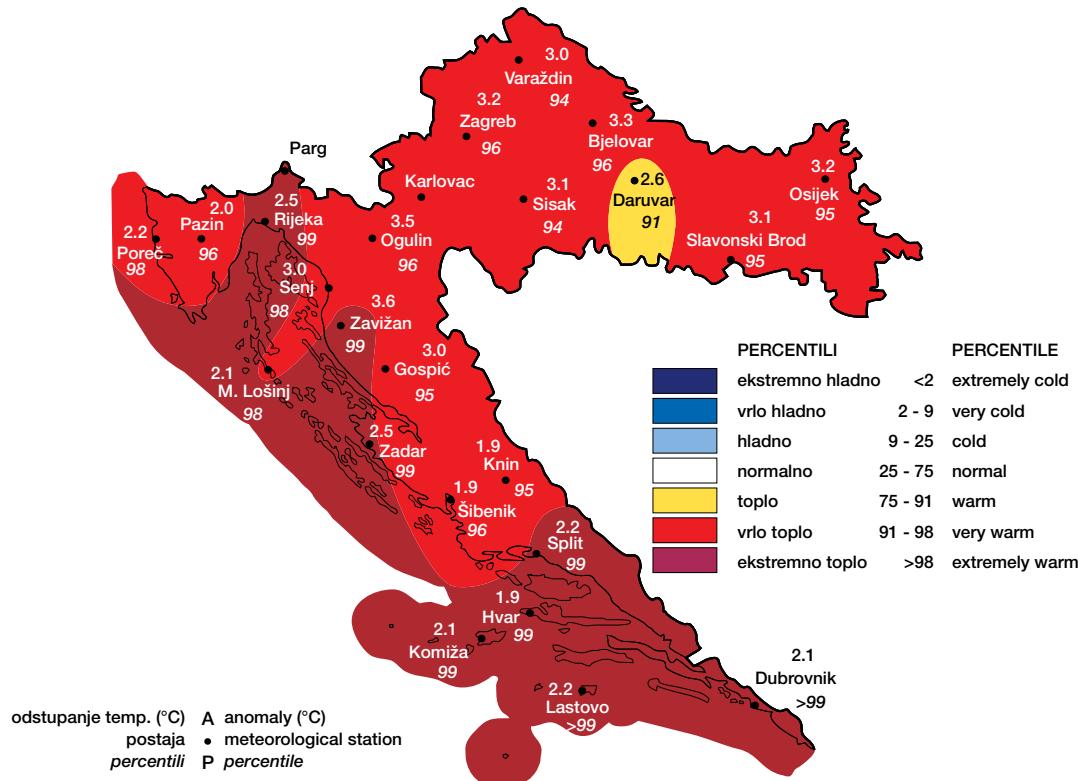
Mješevne količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za PROSINAC 2016. godine

Monthly precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in DECEMBER 2016



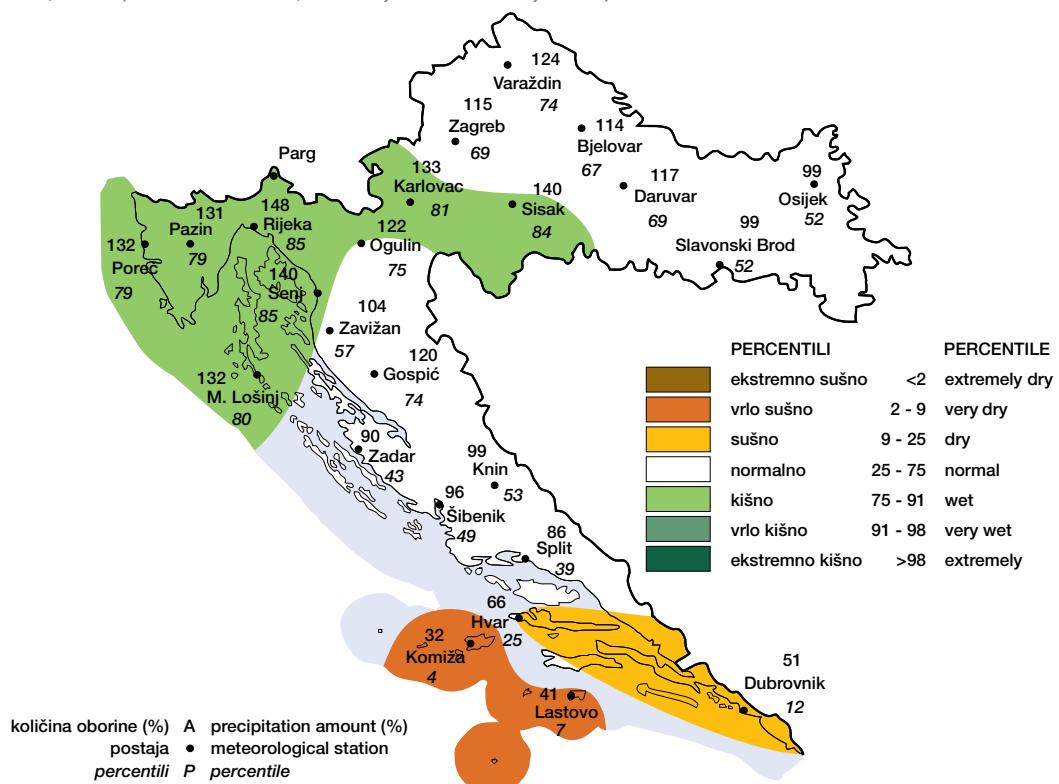
Odstupanje srednje sezonske temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za ZIMU 2015/2016. godine (prosinac 2015., siječanj i veljača 2016.)

Seasonal air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in the WINTER 2015/2016 (December 2015, January and February 2016)



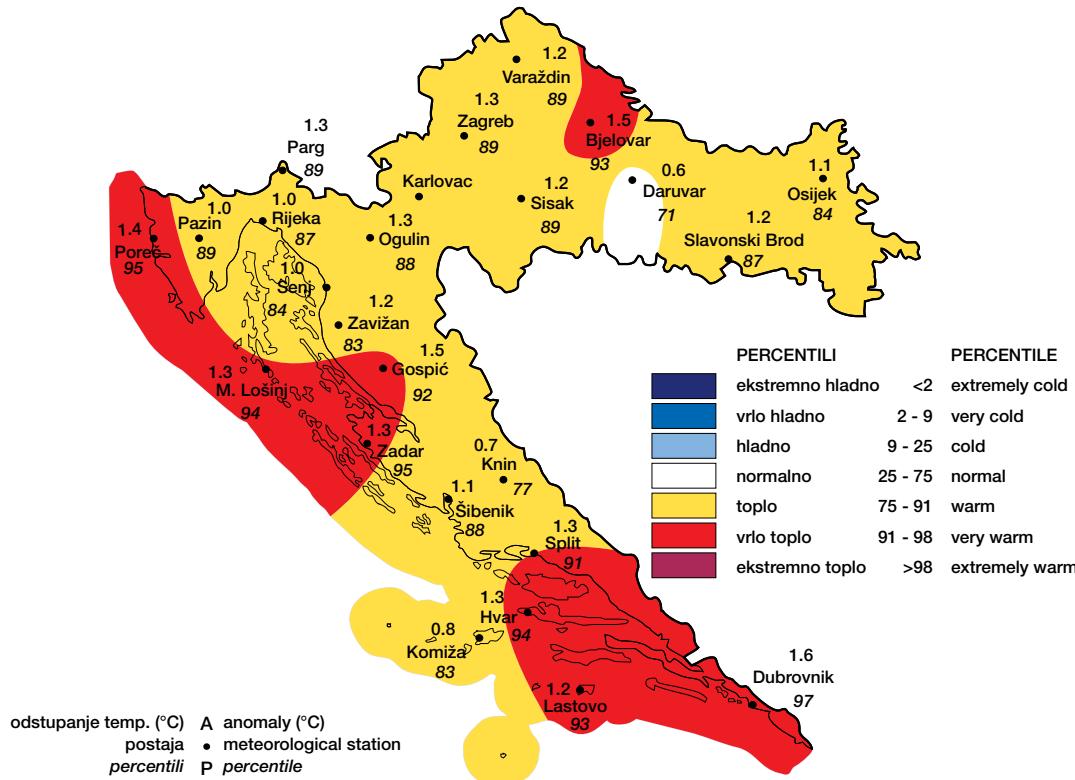
Sezonske količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za ZIMU 2015/2016. godine (prosinac 2015., siječanj i veljača 2016.)

Seasonal precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in the WINTER 2015/2016 (December 2015, January and February 2016)



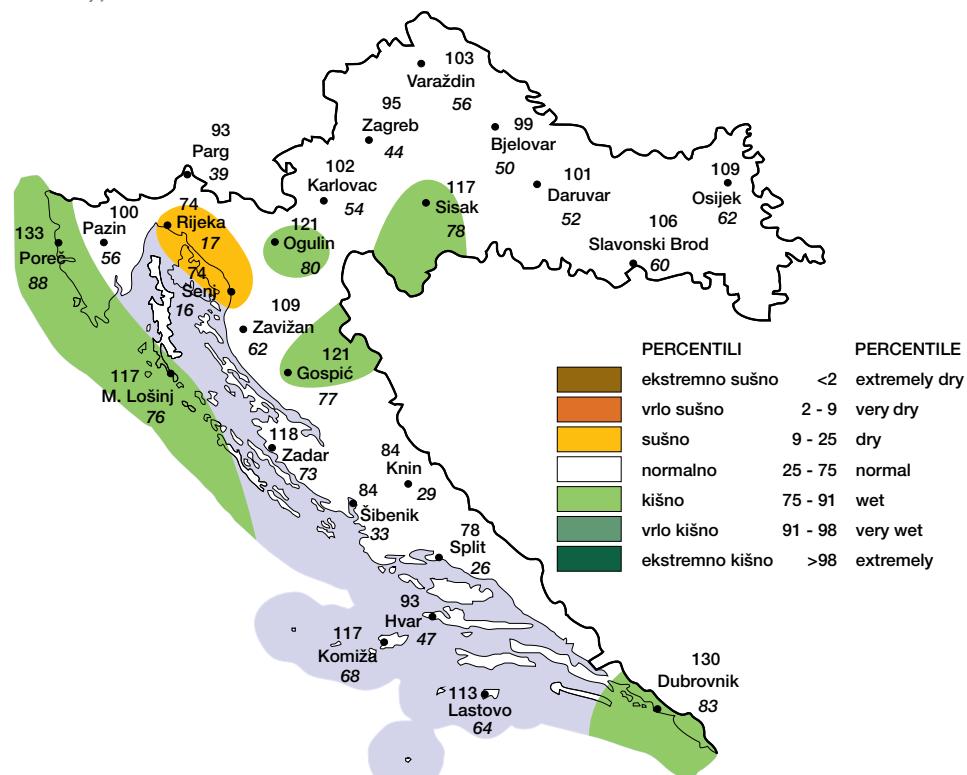
Odstupanje srednje sezonske temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **PROLJEĆE** 2016. godine (ožujak–svibanj)

Seasonal air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in the **SPRING** 2016 (March–May)



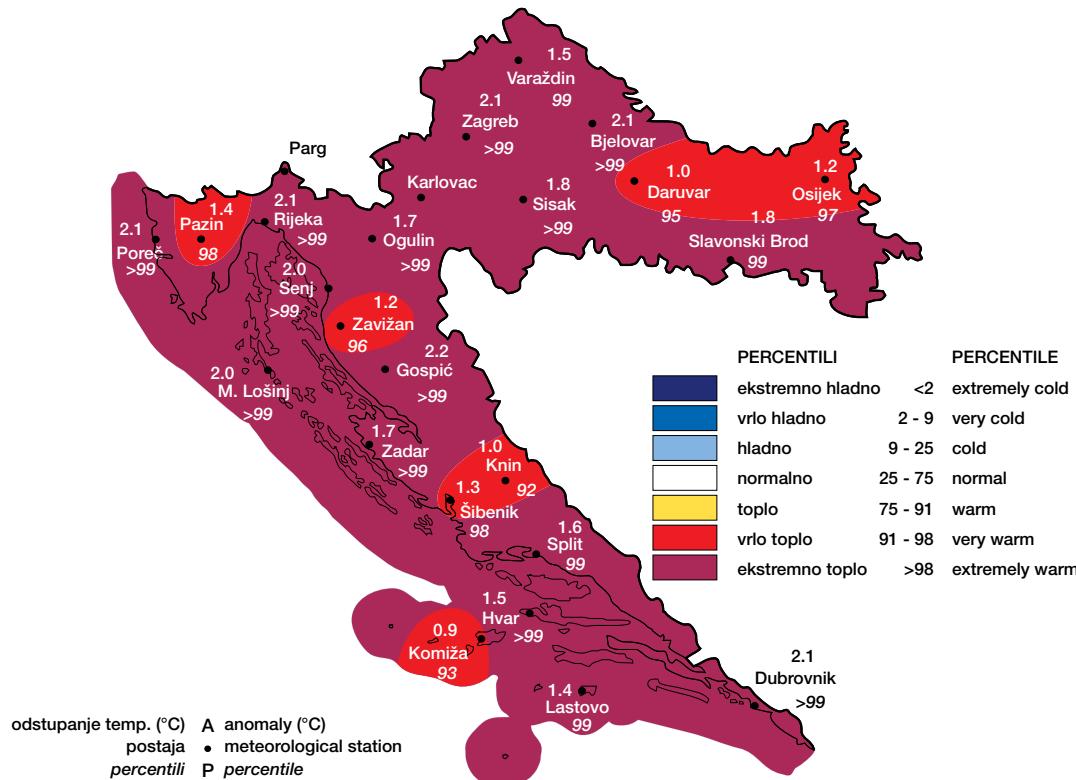
Sezonske količine oborina, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **PROLJEĆE** 2016. godine (ožujak–svibanj)

Seasonal precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in the **SPRING** 2016 (March–May)



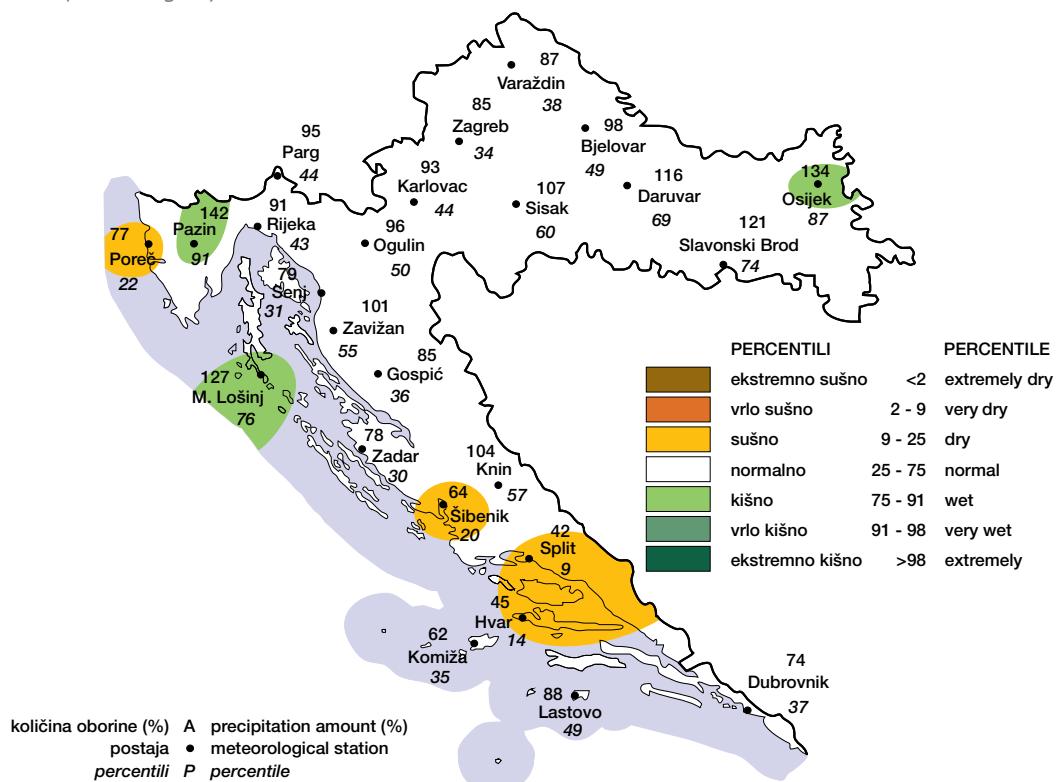
Odstupanje srednje sezonske temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **LJETO** 2016. godine (lipanj–kolovoz)

Seasonal air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in the **SUMMER** 2016 (June–August)



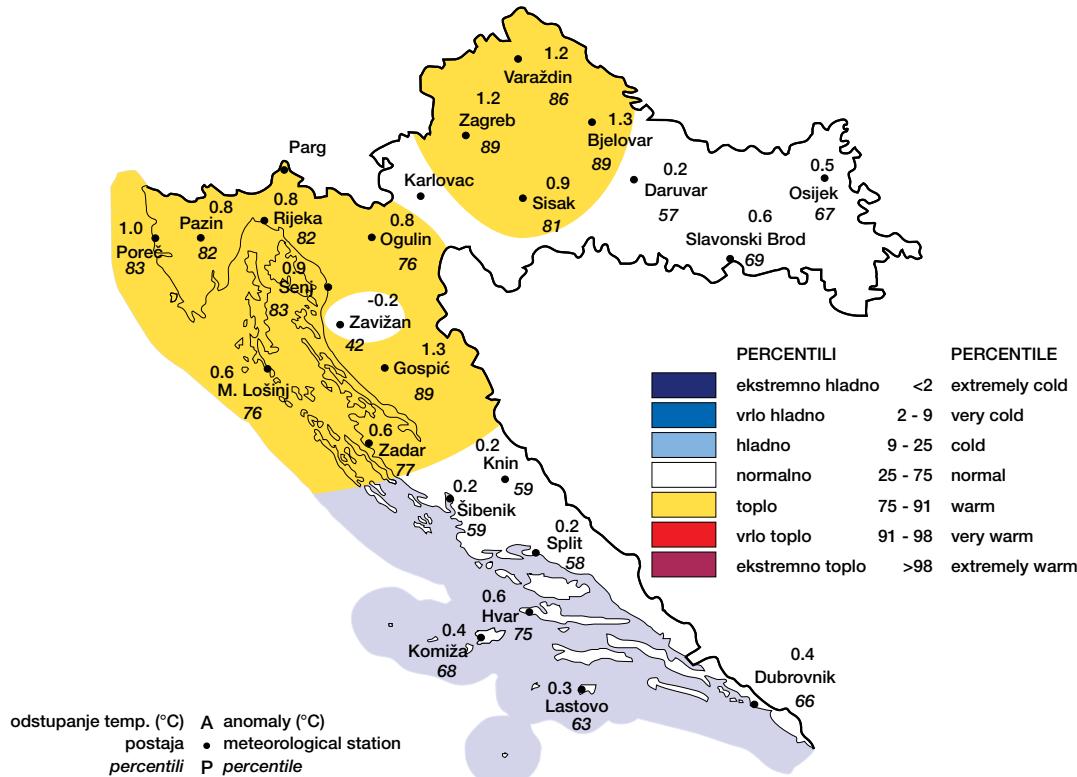
Sezonske količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **LJETO** 2016. godine (lipanj–kolovoz)

Seasonal precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in the **SUMMER** 2016 (June–August)



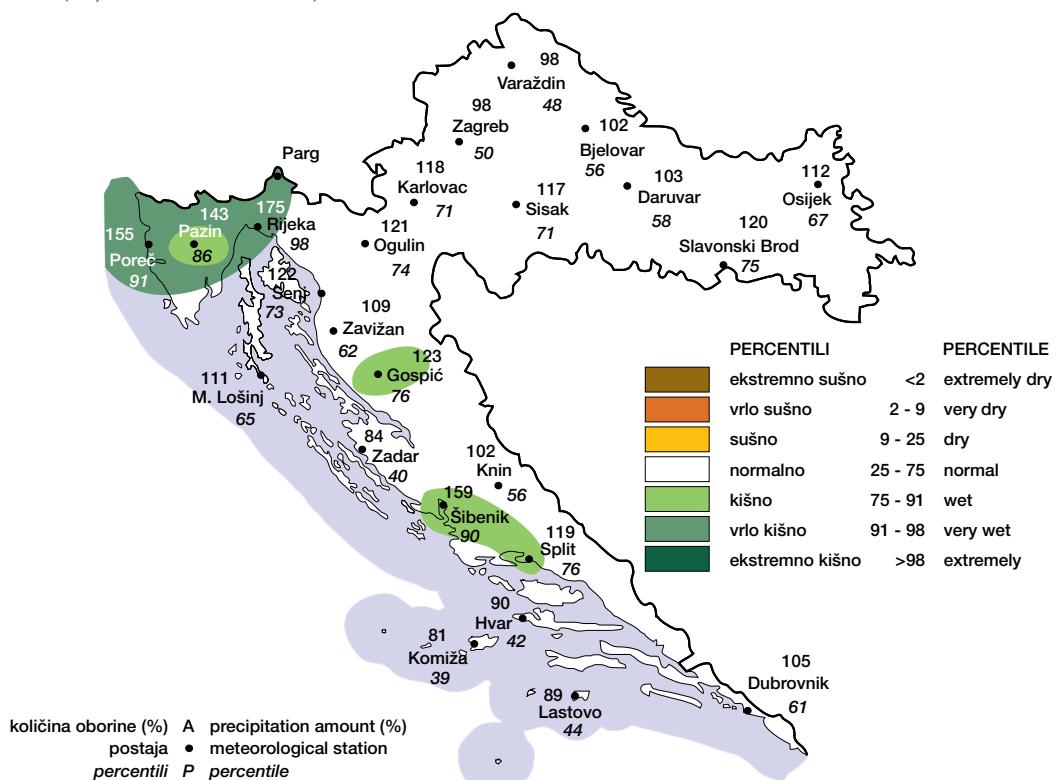
Odstupanje srednje sezonske temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **JESEN** 2016. godine (rujan–studenji)

Seasonal air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in the **AUTUMN 2016** (September–November)



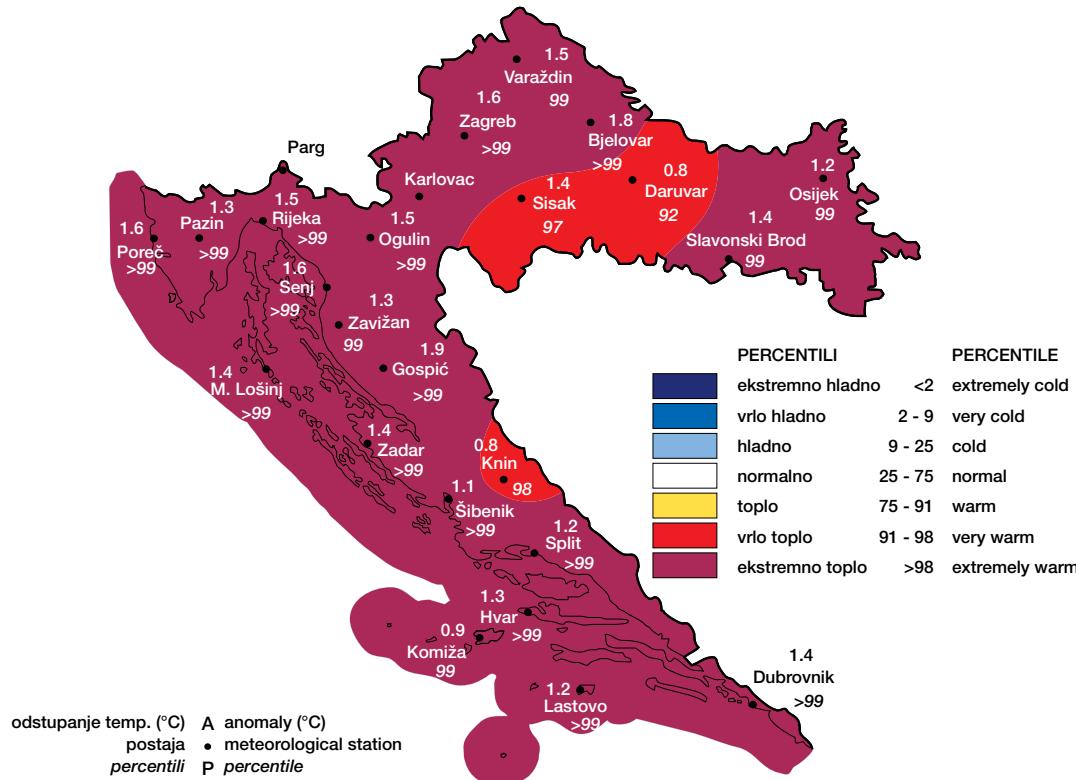
Sezonske količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina za Hrvatsku za **JESEN** 2016. godine (rujan–studenji)

Seasonal precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in the **AUTUMN 2016** (September–November)



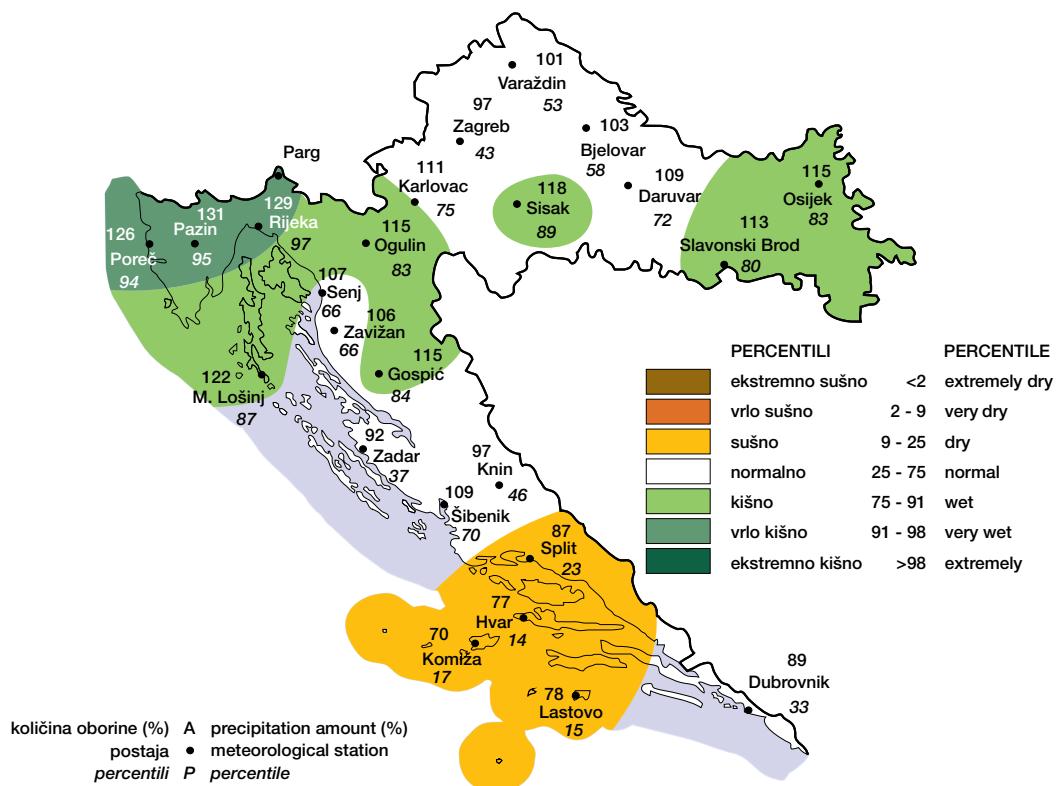
Odstupanje srednje godišnje temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. — 1990. godina za Hrvatsku za **2016. GODINU**

Annual air temperature anomalies in Croatia, relative to the multiannual average for the period 1961 – 1990, in the YEAR 2016



Godišnje količine oborine, u postotcima višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. — 1990. godina za Hrvatsku za **2016. GODINU**

Annual precipitation amounts, in percentages of multiannual average for the period 1961 – 1990, in Croatia in the YEAR 2016



postajama dok je bojom označena pripadnost klasi razdiobe čestina anomalija, izraženih u percentilima. Anomalije mjesecnih, sezonskih i godišnjih količina oborine za postaje izražene su u postotcima višegodišnjeg prosjeka za navedeno referentno razdoblje dok je pripadnost klasi razdiobe čestina anomalija označena odgovarajućom bojom.

3. OCJENA ANOMALIJA TEMPERATURE ZRAKA I KOLIČINE OBORINE ZA HRVATSKU ZA 2016. GODINU

Analiza je napravljena na temelju kartografskog prikaza anomalija srednje mjesecne temperature zraka i mjesecne količine oborine definiranih u odnosu na višegodišnji prosjek 1961.–1990. godina kao i kartografskih prikaza odgovarajućih sezonskih i godišnjih anomalija za navedene parametre.

period 1961–1990 are shown as follows. The values of air temperature anomalies are indicated at the stations, and the colour describes the corresponding category of the distribution frequency anomalies expressed in percentiles. Similarly, monthly, seasonal and annual precipitation amount anomalies for the stations are expressed in percentages of the multiannual average for the above mentioned reference period, and the colour describes the corresponding category of the distribution frequency anomalies.

3. ASSESSMENT OF ANOMALIES OF AIR TEMPERATURE AND PRECIPITATION AMOUNTS IN CROATIA IN THE YEAR 2016

The analysis is based on maps showing the anomalies of average monthly air temperatures and monthly precipitation amounts defined as deviation from the multiannual average 1961–1990, as well as maps of the corresponding

Tablica 3.1 Klase odstupanja srednjih mjesecnih temperatura zraka od višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.) i mjesecne količine oborine izražene u postotcima višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.) za 2016. godinu, kao i ocjena toplinskih i oborinskih prilika za godišnja doba 2016. i za čitavu godinu

Table 3.1 Average monthly air temperature anomaly categories relative to the multiannual average 1961–1990 in 2016, and the assessment of anomalies of air temperature and precipitation amounts in all seasons of 2016, as well as entire 2016

Mjesec SIJEČANJ 2016. Month JANUARY 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0		
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	5	iznad prosjeka above average	
	toplo warm	95		
	vrlo toplo very warm	0		
	ekstremno toplo extremely warm	0		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0		
	vrlo sušno very dry	0		
	sušno dry	5		
	normalno normal	40	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	kišno wet	45		
	vrlo kišno very wet	10		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Mjesec VELJAČA 2016. Month FEBRUARY 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0		
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	0		
	toplo warm	0		
	vrlo toplo very warm	96		
	ekstremno toplo extremely warm	4		

	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	
	vrlo sušno very dry	0	
	sušno dry	0	
	normalno normal	5	
	kišno wet	35	
	vrlo kišno very wet	30	
	ekstremno kišno extremely wet	30	

Mjesec OŽUJAK 2016. Month MARCH 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0		
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	60		
	toplo warm	40		
	vrlo toplo very warm	0		
	ekstremno toplo extremely warm	0		

	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	
	vrlo sušno very dry	0	
	sušno dry	3	
	normalno normal	50	
	kišno wet	32	
	vrlo kišno very wet	15	
	ekstremno kišno extremely wet	0	

Mjesec TRAVANJ 2016. Month APRIL 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0		
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	0		
	toplo warm	35		
	vrlo toplo very warm	45		
	ekstremno toplo extremely warm	20		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0		
	vrlo sušno very dry	5		
	sušno dry	30		
	normalno normal	60	većinom ispod prosjeka mainly below average	
	kišno wet	5		
	vrlo kišno very wet	0		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Mjesec SVIBANJ 2016. Month MAY 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0		
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	100	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	toplo warm	0		
	vrlo toplo very warm	0		
	ekstremno toplo extremely warm	0		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0		
	vrlo sušno very dry	0		
	sušno dry	0		
	normalno normal	55	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	kišno wet	38		
	vrlo kišno very wet	7		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Mjesec LIPANJ 2016. Month JUNE 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	iznad prosjeka above average	
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	4		
	toplo warm	21		
	vrlo toplo very warm	20		
	ekstremno toplo extremely warm	55		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	vrlo sušno very dry	0		
	sušno dry	5		
	normalno normal	62		
	kišno wet	30		
	vrlo kišno very wet	0		
	ekstremno kišno extremely wet	3		

Mjesec SRPANJ 2016. Month JULY 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	većinom ispod prosjeka mainly below average	
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	0		
	toplo warm	0		
	vrlo toplo very warm	45		
	ekstremno toplo extremely warm	55		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	većinom ispod prosjeka mainly below average	
	vrlo sušno very dry	15		
	sušno dry	40		
	normalno normal	20		
	kišno wet	25		
	vrlo kišno very wet	0		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Mjesec KOLOVOZ 2016. Month AUGUST 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	65		
	toplo warm	35		
	vrlo toplo very warm	0		
	ekstremno toplo extremely warm	0		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	većinom ispod prosjeka mainly below average	
	vrlo sušno very dry	5		
	sušno dry	13		
	normalno normal	75		
	kišno wet	3		
	vrlo kišno very wet	4		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Mjesec RUJAN 2016. Month SEPTEMBER 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	30		
	toplo warm	40		
	vrlo toplo very warm	30		
	ekstremno toplo extremely warm	0		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	većinom ispod prosjeka mainly below average	
	vrlo sušno very dry	8		
	sušno dry	5		
	normalno normal	82		
	kišno wet	5		
	vrlo kišno very wet	0		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Mjesec LISTOPAD 2016. Month OCTOBER 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0		
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	10		
	normalno normal	90	većinom ispod prosjeka mainly below average	
	toplo warm	0		
	vrlo toplo very warm	0		
	ekstremno toplo extremely warm	0		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0		
	vrlo sušno very dry	0		
	sušno dry	0		
	normalno normal	65	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	kišno wet	35		
	vrlo kišno very wet	0		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Mjesec STUDENI 2016. Month NOVEMBER 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0		
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	70	iznad prosjeka above average	
	toplo warm	30		
	vrlo toplo very warm	0		
	ekstremno toplo extremely warm	0		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0		
	vrlo sušno very dry	0		
	sušno dry	0		
	normalno normal	70	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	kišno wet	22		
	vrlo kišno very wet	5		
	ekstremno kišno extremely wet	3		

Mjesec PROSINAC 2016. Month DECEMBER 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	većinom ispod prosjeka mainly below average	
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	17		
	normalno normal	55		
	toplo warm	25		
	vrlo toplo very warm	3		
	ekstremno toplo extremely warm	0		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	75	na podjednakom broju postaja iznad odnosno ispod prosjeka at roughly equal number of analyzed stations above or below the average	
	vrlo sušno very dry	25		
	sušno dry	0		
	normalno normal	0		
	kišno wet	0		
	vrlo kišno very wet	0		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Godišnje doba ZIMA 2015/2016. (XII 2015., I i II 2016.) Season WINTER 2015/2016 (XII 2015, I and II 2016)				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	na podjednakom broju postaja iznad odnosno ispod prosjeka at roughly equal number of analyzed stations above or below the average	
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	0		
	toplo warm	5		
	vrlo toplo very warm	55		
	ekstremno toplo extremely warm	40		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	na podjednakom broju postaja iznad odnosno ispod prosjeka at roughly equal number of analyzed stations above or below the average	
	vrlo sušno very dry	3		
	sušno dry	7		
	normalno normal	65		
	kišno wet	25		
	vrlo kišno very wet	0		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Godišnje doba PROLJEĆE 2016. (III—V) Season SPRING 2016 (III—V)

	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	
	vrlo hladno very cold	0	
	hladno cold	0	
	normalno normal	5	iznad prosjeka above average
	toplo warm	65	
	vrlo toplo very warm	30	
	ekstremno toplo extremely warm	0	
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	
	vrlo sušno very dry	0	
	sušno dry	5	
	normalno normal	75	na podjednakom broju postaja iznad odnosno ispod prosjeka at roughly equal number of analyzed stations above or below the average
	kišno wet	20	
	vrlo kišno very wet	0	
	ekstremno kišno extremely wet	0	

Godišnje doba LJETO 2016. (VI—VIII) Season SUMMER 2016 (VI—VIII)

	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	
	vrlo hladno very cold	0	
	hladno cold	0	
	normalno normal	0	
	toplo warm	0	
	vrlo toplo very warm	20	
	ekstremno toplo extremely warm	80	
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	
	vrlo sušno very dry	0	
	sušno dry	15	
	normalno normal	73	većinom ispod prosjeka mainly below average
	kišno wet	12	
	vrlo kišno very wet	0	
	ekstremno kišno extremely wet	0	

Godišnje doba JESEN 2016. (IX–XI) Season AUTUMN 2016 (IX–XI)				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	50		
	toplo warm	50		
	vrlo toplo very warm	0		
	ekstremno toplo extremely warm	0		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	vrlo sušno very dry	0		
	sušno dry	0		
	normalno normal	75		
	kišno wet	10		
	vrlo kišno very wet	15		
	ekstremno kišno extremely wet	0		

Razdoblje GODINA 2016. Period YEAR 2016				
	klasa category	% u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske % of the total Croatian territory	odnos u klasi normalno s obzirom na prosjek normal category characteristics in relation to the average	
temperatura temperature	ekstremno hladno extremely cold	0	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	vrlo hladno very cold	0		
	hladno cold	0		
	normalno normal	0		
	toplo warm	0		
	vrlo toplo very warm	20		
	ekstremno toplo extremely warm	80		
oborina precipitation	ekstremno sušno extremely dry	0	većinom iznad prosjeka mainly above average	
	vrlo sušno very dry	0		
	sušno dry	15		
	normalno normal	45		
	kišno wet	30		
	vrlo kišno very wet	0		
	ekstremno kišno extremely wet	10		

3.1 Ocjena toplinskih i oborinskih prilika u Hrvatskoj za 2016. godinu

Kvantitativna ocjena toplinskih i oborinskih prilika na području Hrvatske za 2016. godinu može se dopuniti sažetim opisom prikazanim u tablici 3.1. U tablici 3.1 analiziraju se mjeseca, sezonska i godišnja razdoblja u usporedbi s referentnim razdobljem 1961.—1990. godina. U prvom stupcu tablice su klase odstupanja temperature zraka od standardnog višegodišnjeg prosjeka kao i odgovarajuće klase količine oborine, u drugoj koloni je postotak u odnosu na ukupnu površinu Hrvatske za pojedinu klasu dok je u trećoj koloni raščlamba područja s vrijednostima temperature zraka i količine oborine iznad odnosno ispod odgovarajućeg višegodišnjeg prosjeka za klasu normalno.

Prema podacima navedenim u tablici 3.1 godina 2016. je bila ekstremno topla na 80% područja

seasonal and annual anomalies for the above mentioned meteorological elements.

3.1 Assessment of climate anomalies in Croatia in 2016

The quantitative assessment of temperature and precipitation climate anomalies in Croatia in 2016 is supplemented with the brief description shown in Table 3.1. Monthly, seasonal and annual periods relative to the WMO reference period 1961 – 1990 are analyzed in Table 3.1. The first column of Table 3.1 contains categories of the air temperature anomalies in reference to the WMO standard multiannual average (1961-1990) as well as corresponding precipitation amount categories. The second column contains the percentage of the total Croatian territory for each category, and the third column contains a division of the analyzed area with temperature and precipitation

Tablica 3.2. Popis ekstremnih klimatskih razdoblja na području Hrvatske u 2016. godini

Table 3.2 The list of extreme climate periods in Croatia in 2016

	Mjesečna razdoblja	Monthly periods
ekstremno hladno <i>extremely cold</i>		niti jedno područje <i>no areas in this category</i>
ekstremno toplo <i>extremely warm</i>	veljača <i>February</i>	šire područje Dubrovnika <i>wider area of the town of Dubrovnik</i>
	travanj <i>April</i>	dio srednjeg i južnog Jadrana <i>part of the Middle and Southern Adriatic</i>
	lipanj <i>June</i>	dio sjevernog Jadrana te šire područje Bjelovara, Gospicā i Dubrovnika <i>part of the Northern Adriatic and the wider areas of the towns of Bjelovar, Gospic and Dubrovnik</i>
	srpanj <i>July</i>	središnja Hrvatska, šire područje Slavonskog Broda, veći dio sjevernog i srednjeg Jadrana i zaleđa, južna Hrvatska <i>Central Croatia, wider area of Slavonski Brod, most of the Northern and Middle Adriatic and its hinterland, Southern Croatia</i>
ekstremno sušno <i>extremely dry</i>	prosinac <i>December</i>	područje cijele Hrvatske izuzevši šire područje Varaždina, dio istočne Hrvatske i dio južnog Jadrana <i>Croatian territory except the wider area of Varaždin, part of Eastern Croatia and part of the Southern Adriatic</i>
ekstremno kišno <i>extremely wet</i>	veljača <i>February</i>	dio sjeverne i središnje Hrvatske te dio sjevernog Jadrana i zaleđa <i>part of Northern and Central Croatia and part of the Northern Adriatic and its hinterland</i>
	lipanj <i>June</i>	šire područje Pazina <i>wider area of the town of Pazin</i>
	studeni <i>November</i>	šire područje Rijeke <i>wider area of the town of Rijeka</i>

Godišnja doba Seasons		
ekstremno hladno <i>extremely cold</i>		niti jedno područje <i>no areas in this category</i>
ekstremno toplo <i>extremely warm</i>	zima 2015/2016. <i>Winter 2015/2016</i>	dio sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana <i>part of the Northern, Middle and Southern Adriatic</i>
	ljeto <i>Summer</i>	područje cijele Hrvatske izuzevši šire područje Pazina, Zavižana, Knina i Šibenika, neki otoci južnog Jadrana i dio istočne Hrvatske <i>Croatian territory except Zavižan, the wider areas of the towns of Pazin, Knin and Šibenik, some islands of the Southern Adriatic and part of Eastern Croatia</i>
ekstremno sušno <i>extremely dry</i>		niti jedno područje <i>no areas in this category</i>
ekstremno kišno <i>extremely wet</i>		niti jedno područje <i>no areas in this category</i>

Godina 2016. Period YEAR 2016	
ekstremno hladno <i>extremely cold</i>	niti jedno područje <i>no areas in this category</i>
ekstremno toplo <i>extremely warm</i>	područje cijele Hrvatske izuzevši šire područje Knina, Daruvara i Siska <i>Croatian territory except the wider areas of the towns of Knin, Daruvar and Sisak</i>
ekstremno sušno <i>extremely dry</i>	niti jedno područje <i>no areas in this category</i>
ekstremno kišno <i>extremely wet</i>	niti jedno područje <i>no areas in this category</i>

Republike Hrvatske, dok je preostalih 20% područja svrstano u kategoriju vrlo toplo. Istovremeno je prevladavalo kišno vrijeme na 30%, ekstremno kišno na 10%, sušno na 15% područja, dok je preostalih 45% teritorija svrstano u kategoriju normalno.

3.2 Ekstremna klimatska razdoblja u 2016. godini

Ekstremne klimatske prilike kao što su toplinski i hladni valovi te ekstremno sušna i vlažna razdoblja od osobite su važnosti jer znatno utječu na ljudе i gospodarstvo (tablica 3.2). Izdvajanje takvih razdoblja na različitim vremenskim ljestvicama (od mјesečne do godišnje) izvršna je dodatna podloga za analizu njihova utjecaja na gospodarstvo (poljodjelstvo, turizam, promet itd.), a katkad su nažalost i uzrok gubitka ljudskih života.

amount values above or below the corresponding multiannual average for the normal category.

According to the data shown in Table 3.1, 2016 was extremely warm in 80% of Croatia's territory and very warm in the remaining 20%. Wet weather was prevalent in 30%, dry weather in 15%, and extremely wet weather in 10% of Croatia's territory. The weather in the remaining 45% of Croatia's territory is classified as normal.

3.2 Extreme climate periods in 2016

Extreme climate conditions such as heat and cold waves and extremely dry and wet periods are of particular importance because they affect the people and the economy (Table 3.2). Recognizing these periods on different time scales (month, season, year) is an excellent basis for further analysis of their impact on the economy (agricultu-

3.3 Dodatna analiza klimatskih anomalija u 2016. godini

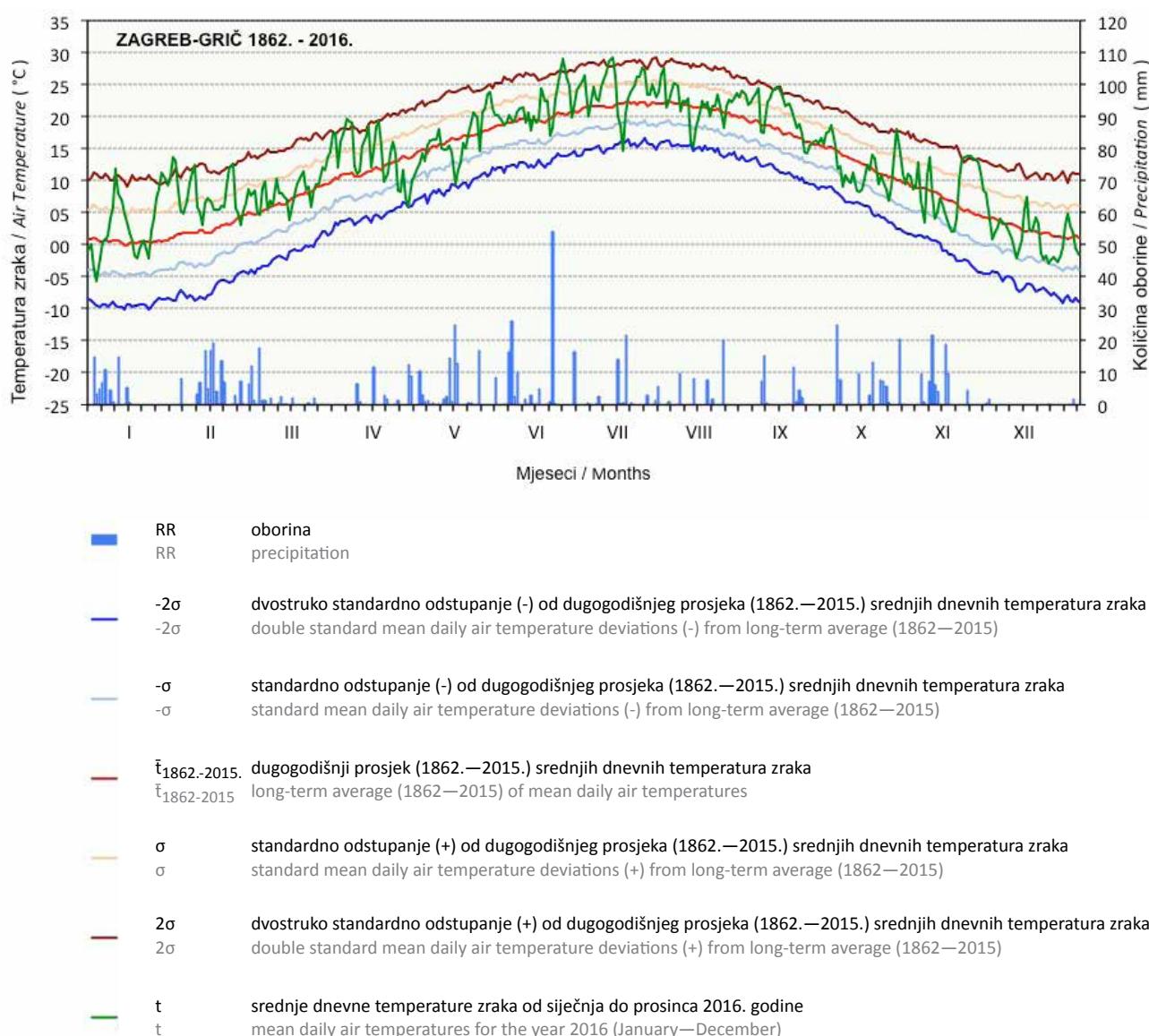
Prikazana analiza klimatskih anomalija daje općenitu ocjenu klime u Hrvatskoj za 2016. godinu. Detaljniji uvid od prikazanog može dati analiza vremenskih pojava na vremenskoj ljestvici koja nije unaprijed definirana, nego koja ovisi o duljini trajanja klimatskog odnosno vremenskog događaja.

Detaljniji uvid u promjenu srednje dnevne temperature zraka i količine oborine tijekom 2016. godine na području Hrvatske moguć je promatranjem prikaza tih elemenata na slikama 3.1 i 3.2. Stoljetni

re, tourism, transport, etc.) and sometimes, unfortunately, the loss of human lives.

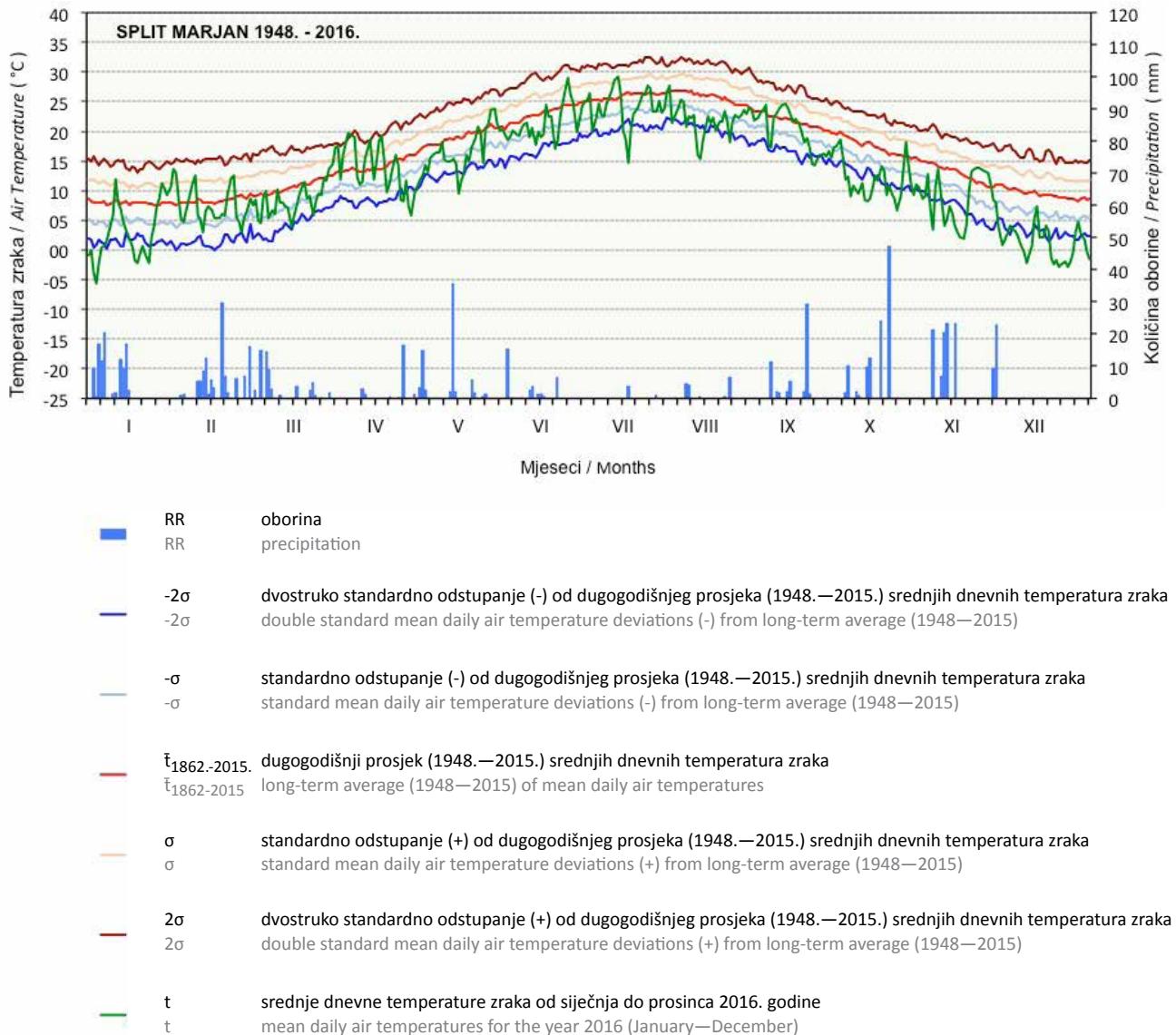
3.3. Additional analysis of climate anomalies in Croatia in 2016

The presented analysis of climate anomalies provides a general assessment of climate anomalies in Croatia for the year 2016. An analysis of weather events on a scale that is not pre-defined, but dependent on the duration of climate or weather events, can provide a more detailed insight than the above analysis.



Slika 3.1 Srednje dnevne temperature zraka za Zagreb-Grič za 2016. godinu u odnosu na dugogodišnji prosjek 1862.–2015. godina i dnevne količine oborine za 2016. godinu.

Figure 3.1 Mean daily air temperatures at Zagreb-Grič in 2016 relative to the long-term average 1862–2015, and daily precipitation amounts in the year 2016



Slika 3.2 Srednje dnevne temperature zraka za Split Marjan za 2016. godinu u odnosu na dugogodišnji prosjek 1948. – 2015. godina i dnevne količine oborine za 2016. godinu.

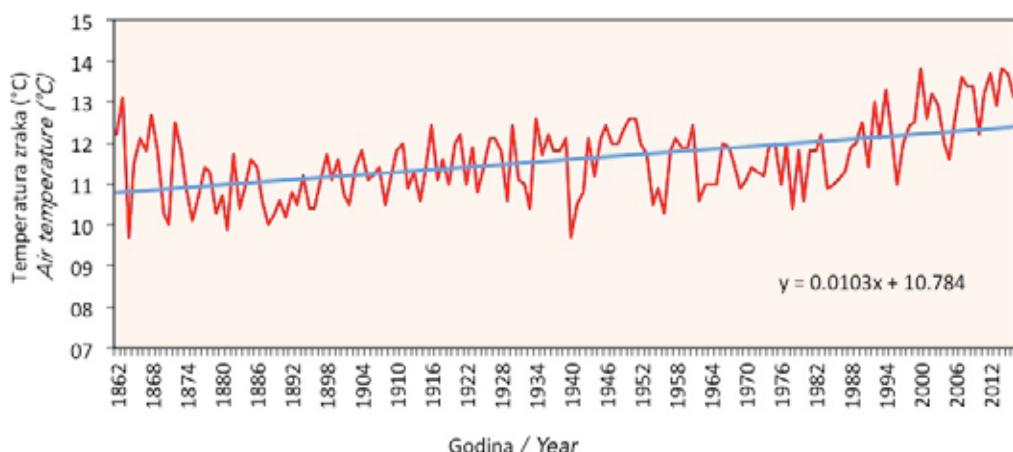
Figure 3.2 Mean daily air temperatures at Split-Marjan in 2016 relative to the long-term average 1948–2015, and daily precipitation amounts in the year 2016

trend srednjih godišnjih temperatura zraka za Zagreb-Grič prikazan je na slici 3.3. Očigledan je i dalje pozitivan trend srednje godišnje temperature zraka $1.03^{\circ}\text{C}/100$ god uz odgovarajuće međugodišnje varijacije.

Za razliku od rastućeg trenda srednje godišnje temperature zraka uočava se slabo izražen negativan trend godišnjih količina oborine prikazan na slici 3.4. I u ovom slučaju prisutne su znatne međugodišnje varijacije.

A more comprehensive insight in the changes in average daily air temperature and precipitation amounts in 2016 is obtained by a study of the graphs of these elements in Figures 3.1 and 3.2. The secular average annual air temperature trend for Zagreb-Grič is shown in Figure 3.3. The positive trend in average annual air temperature of $1.03^{\circ}\text{C}/100$ yrs is apparent, with certain inter-annual fluctuations.

In contrast to the positive average annual air temperature trend, a slight negative trend is noticed in annual precipitation amounts for Zagreb-Grič shown in Figure 3.4.



Slika 3.3 Srednje godišnje temperature zraka Zagreb-Grič za razdoblje 1862. – 2016. godina.

Figure 3.3 Mean annual air temperatures at Zagreb–Grič in the period 1862 – 2016

3.3.1 Analiza anomalija godišnje temperature zraka i količine oborine

Srednja godišnja temperatura zraka u Hrvatskoj u 2016. godini je bila iznad višegodišnjeg prosjeka (1961. – 1990.). Anomalije srednje godišnje temperature zraka bile su u rasponu 0.8°C-1.9°C (poglavlje 2). Prema klasifikaciji pomoću percentila toplinski uvjeti u 2016. godini dominantno spadaju u kategoriju **ekstremno toplo** dok šire područje grada Knina, Daruvara Siska pripada kategoriji **vrlo toplo**.

Godišnje količine oborine za 2016. godinu, izražene kao postotak (%) višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1961. – 1990. godina, bile su iznad prosjeka na većini meteoroloških postaja (poglavlje 2) odnosno u rasponu od 70%-131% navedenog višegodišnjeg prosjeka. Šire područje grada Siska, dio istočne Hrvatske, šire područje gradova Gospića i Ogulina i dijelovi sjevernog Jadrana spadaju u kategoriju **kišno**. Dijelovi sjevernog Jadrana su u kategoriji **vrlo kišno**, a dijelovi srednjeg i južnog Jadrana su u kategoriji **suho**. Ostatak Hrvatske je u kategoriji **normalno**.

3.3.2 Analiza dnevnih anomalija temperature zraka i količine oborine za meteorološke postaje Zagreb-Grič i Split-Marjan

U skladu sa standardnom operativnom praksom u Državnom hidrometeorološkom zavodu izrađuje se ocjena izuzetnosti srednjih dnevnih temperatura zraka za svaki mjesec u godini, a koja se također temelji na Chapman-ovom kriteriju uz pretpostavku da se srednje dnevne temperature zraka za pojedini datum pokoravaju Gauss-ovoj razdiobi (Penzar i Makjanić, 1980.). Prema Chapman-ovom kriteriju izvanredno toplim smatra se dan u kojem pozitivna anomalija srednje dnevne temperature zraka premaši dvije standardne devijacije, dok se izuzetno hlad-

Certain inter-annual variations of precipitation amounts exist in this case as well.

3.3.1 Analysis of annual air temperature and precipitation anomalies

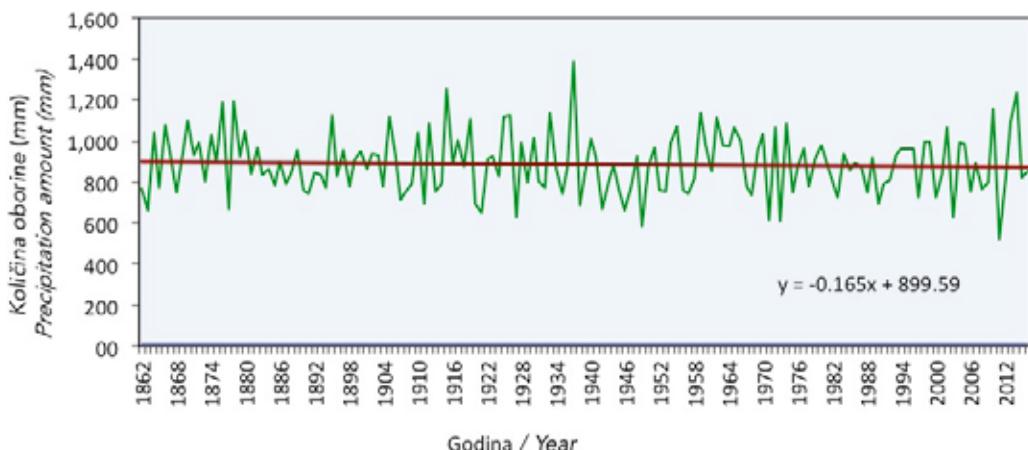
The average annual air temperature in Croatia in 2016 was above the multiannual mean (1961 – 1990). Average annual air temperature anomalies were within a 0.8°C-1.9°C range (Chapter 2).

According to percentile ranks and classification ratings, thermal conditions in Croatia in 2016 dominantly fall into the **extremely warm** category, while wider areas of the towns of Knin, Daruvar and Sisak fall into the **very warm** category.

An analysis of annual precipitation amounts in 2016 expressed as percentages (%) of the 1961 – 1990 average indicates that precipitation amounts in Croatia at most meteorological stations encompassed by the analysis were above average (Chapter 2). A comparison with the multiannual mean reveals that the precipitation amounts in 2016 were within the range of 70%-131% of the above mentioned average. The wider area of the town of Sisak, parts of eastern Croatia, the wider areas of the towns of Gospic and Ogulin, and parts of northern Adriatic fall into the **wet** category. Parts of northern Adriatic are in the **very wet** category, and parts of central and southern Adriatic in the **dry** category. The rest of Croatia is in the **normal** category.

3.3.2 Analysis of daily air temperature and precipitation amount anomalies for meteorological stations Zagreb-Grič and Split-Marjan

Croatian Meteorological and Hydrological Service has a standard operational practice of doing an evaluation of extremeness of average daily air temperatures for every month of the year also based on the Chapman's criterion



Slika 3.4 Godišnje količine oborine za Zagreb-Grič za razdoblje 1862. – 2016. godina.

Figure 3.4 Annual precipitation amounts at Zagreb–Grič in the period 1862 – 2016

nim smatra dan u kojem negativna anomalija premaši dvije standardne devijacije. Vjerojatnost pojave izvanredno toplih odnosno izvanredno hladnih dana je oko 2% to jest takvi događaji se pojavljuju u prosjeku dva puta u razdoblju od 100 godina. Na slici 3.1 i 3.2 prikazani su grafovi na kojima su vidljivi izvanredni dani tijekom 2016. godine za postaje Zagreb-Grič i Split-Marjan. Vizualnom ocjenom možemo zaključiti da su prevladavala razdoblja s pozitivnim anomalijama što je rezultiralo također pozitivnim godišnjim anomalijama prikazanim u poglavljju 2. Ipak, zabilježen je određen broj hladnih valova među kojima je najizraženiji onaj u posljednjoj dekadi travnja koji je prouzročio znatne štete u gospodarstvu pa će biti posebno opisan.

Na slikama 3.1 i 3.2 također su prikazane dnevne količine oborine za meteorološke postaje Zagreb-Grič i Split-Marjan. Kao što je vidljivo iz poglavљa 2, zbroj dnevnih količina oborina za Zagreb-Grič za 2016. godinu blizak je višegodišnjem prosjeku uz naznaku da je u lipnju dnevna količina oborina premašila 50 mm. Znatniji manjak oborina zabilježen je tijekom ožujka i prosinca. Ukupna godišnja količina oborine za Split-Marjan bila je ispod prosjeka (poglavlje 2) sa sušnim razdobljem od ožujka do rujna te ponovo u prosincu.

3.3.3 Hladni val krajem travnja 2016. godine

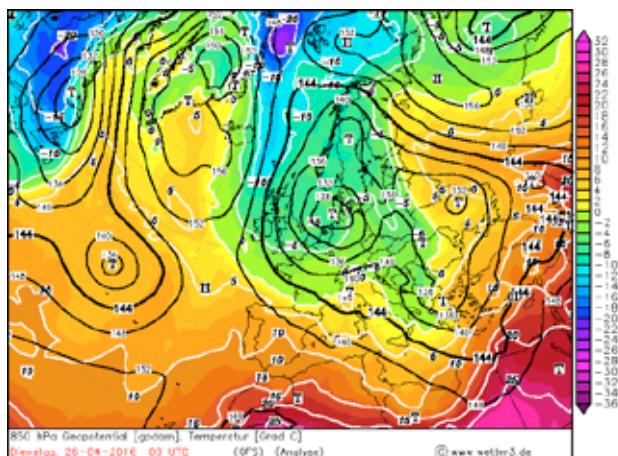
Prodor hladnog zraka iz središnje i zapadne Europe prouzročio je pad temperature zraka tijekom treće dekade travnja 2016. godine. Polarni zrak stigao je u središnju Europu i Alpe dana 24. travnja, zbog čega se minimalna dnevna temperatura zraka spustila ispod 0°C u mnogim dijelovima Njemačke i sjeveroistočne Francuske. Dana 25. travnja, hladna zračna masa stigla je u Austriju i negativne vrijednosti temperature zraka pogodile su Češku, Poljsku

and on the assumption that the daily temperature averages for every date and location obey a Gaussian distribution (Penzar and Makjanić, 1980). Chapman's criterion defines an extremely warm day as a day with a positive average daily temperature anomaly exceeding two standard deviations, and an extremely cold day as a day with a negative anomaly exceeding two standard deviations. Extremely hot and extremely cold days have a probability of occurrence of around 2%. That is to say, such events on average occur twice in 100 years. Figures 3.1 and 3.2 also show extremely hot and cold days registered in 2016 at meteorological stations Zagreb-Grič and Split-Marjan. A visual assessment brings us to the conclusion that periods with positive anomalies prevailed, resulting in the positive annual anomalies (Chapter 2). However, there were some cold waves, the one in the last dekad of April having been the most intensive. It caused considerable damage in the economy and will be addressed separately.

Figures 3.1 and 3.2 also show daily precipitation amounts at meteorological stations Zagreb-Grič and Split-Marjan. As seen in the map describing the annual precipitation amounts in percentages of the multiannual average for the period 1961 – 1990, the sum of daily precipitation amounts at Zagreb-Grič in 2016 is close to the multiannual average (Chapter 2), but the daily precipitation amount in June exceeded 50 mm. A more pronounced lack of precipitation was recorded in March and December. The total annual precipitation amount at Split-Marjan was below average with a dry period from March to September, and another in December (Chapter 2).

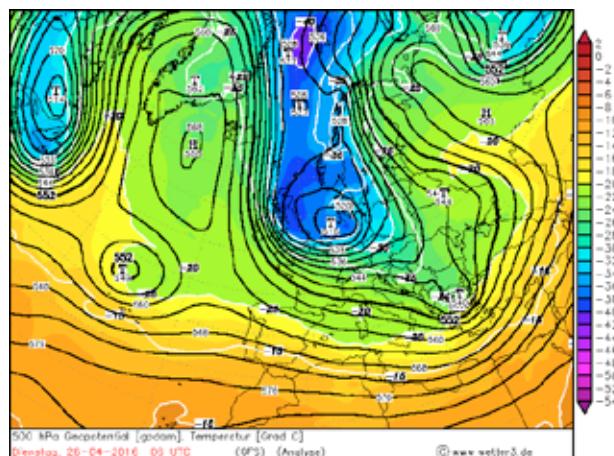
3.3.3 The cold spell at the end of April 2016

An inflow of cold air over Central and Western Europe caused a sudden drop in air temperatures during the third dekad of April 2016. The polar air reached central Europe and the Alps on 24 April, causing minimum daily air temperatures to drop below 0°C in many parts of Germany



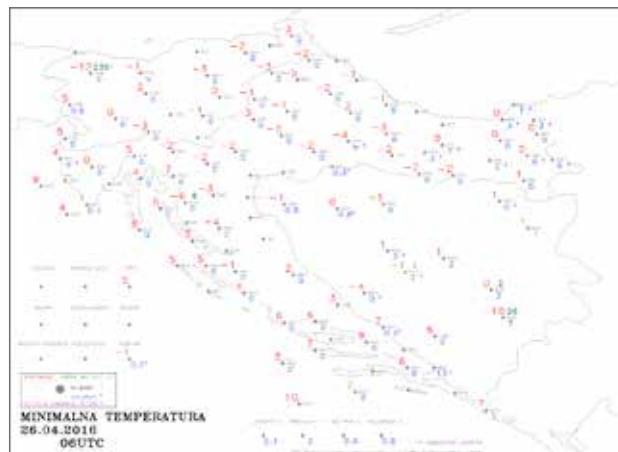
Slika 3.5 Razdioba izohipsa i izotermi na izobarnoj plohi 850 hPa na širem području Europe dana 26. travnja 2016. godine u 06 UTC

Figure 3.5 Isohypse and isotherm distribution in 850 hPa isobaric surface in wider European territory on 26 April 2016 at 06 UTC.



Slika 3.6 Razdioba izohipsa i izotermi na izobarnoj plohi AT 500 hPa na širem području Europe dana 26. travnja 2016. godine u 06 UTC

Figure 3.6 Isohypse and isotherm distribution in AT 500 hPa isobaric surface in wider European territory on 26 April 2016 at 06 UTC.



Slika 3.7 Minimalna dnevna temperatura zraka na 2 m iznad tla na širem području Hrvatske dana 26. travnja 2016. godine

Figure 3.7 Minimum daily air temperature at 2 m above the ground in wider Croatian territory on 26 April 2016



Slika 3.8 Minimalna temperatura zraka na 5 cm iznad tla na širem području Hrvatske dana 26. travnja 2016. godine

Figure 3.8 Minimum air temperature at 5 cm above the ground in wider Croatian territory on 26 April 2016

i baltičke države. Sljedeći dan (26. travnja) okarakterizirale su negativne temperature u Austriji, Poljskoj, Slovačkoj, zapadnom dijelu Mađarske, Sloveniji, Hrvatskoj i lokalno u središnjem dijelu Balkana (JRC, 2016). Hladna kaplja, s relativno hladnim zrakom na izobarnoj plohi 850 hPa, koja obuvaća veći dio sjeverne, zapadne i središnje Europe, prikazana je na slici 3.5. Sa slike 3.6. koja prikazuje izohipse i izotermi na izobarnoj plohi AT 500 hPa dana 26. travnja 2016. godine u 06 UTC vidi se kako je vrlo hladan polarni zrak preko zapadne Europe u sjeverozapadnom visinskom strujanju dospio do područja Hrvatske. Na većini kontinentalnih postaja u Republici Hrvatskoj u travnju 2016. zabilježen je jedan hladan dan, tj. dan

and north-eastern France. On 25 April, the cold air mass with negative temperatures arrived in Austria and affected major parts of the Czech Republic, Poland, and the Baltic countries. The following day (26 April) was characterised by negative temperatures in Austria, Poland, Slovakia, the western half of Hungary, Slovenia, Croatia and locally in the central Balkan regions (JRC, 2016). The cold-core low with the relatively cold air in the 850 hPa isobaric surface, which encompassed most of northern, western and central Europe, is shown in Figure 3.5. Figure 3.6, which shows the isohyps and isotherms in the isobaric surface AT 500 hPa on 26 April 2016 at 06 UTC, reveals the break of very cold polar air across Western Europe in the north-western upper-air streamflow toward territory of Croatia. Most



Slika 3.9 Otužni cvijet trešnje (izvor: www.agrokub.com)

Figure 3.9 Frozen cherry blossom (source: www.agrokub.com)

s minimalnom dnevnom temperaturom zraka ispod 0°C ($\text{Tmin} < 0^{\circ}\text{C}$) i to 26. travnja (slike 3.7 i 3.8). Toga dana na velikom broju postaja u Republici Hrvatskoj zabilježena je pojava mraza. Mraz je zahvatio sjeverozapadnu, središnju i dio istočne Hrvatske te zaleđe istočne obale srednjeg Jadrana, a nastale su velike štete na voćnjacima i vinogradima (slika 3.9). Procjenjuje se da su na razini cijele Hrvatske oštećenja od mraza izazvala štete u voćarstvu veće od 105 milijuna eura. Proglašeno je stanje elementarne nepogode u više županija.

4. OCJENA KLIME ZA 2016. GODINU NA GLOBALNOJ LJESTVICI

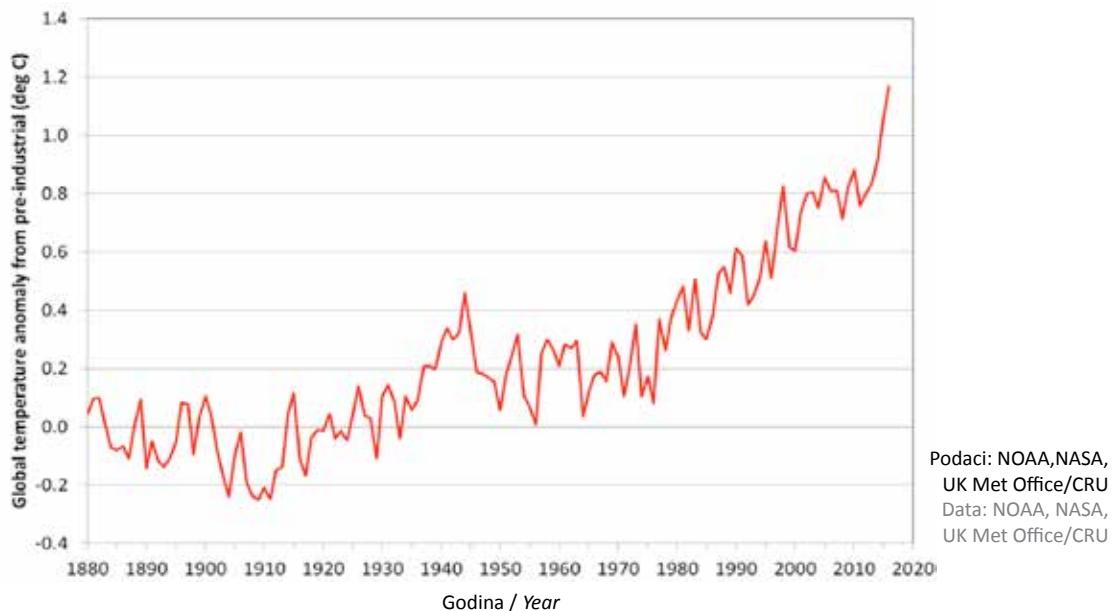
Preliminarni podaci pokazuju da je srednja globalna temperatura bila aproksimativno 1.10°C iznad predindustrijskog višegodišnjeg prosjeka (1850. – 1880. – 1899.), prema procjeni Svjetske meteorološke organizacije (WMO). Strmi pozitivan trend je prisutan u mjerenim podacima od 1970-tih (Slika 4.1). Srednja globalna temperatura bila je približno 0.83°C iznad dugogodišnjeg globalnog prosjeka (14°C), referentnog razdoblja WMO-a 1961. – 1990. godina i oko 0.07°C viša od globalnog prosjeka prethodne 2015. godine (WMO, 2017; slika 4.2). Iz slike 4.2 je također vidljivo da relativno hladne godine koincidiraju s pojmom La Niña ili vulkanskim erupcijama dok relativno tople godine koincidiraju s pojmom El Niño. Šesnaest od sedamnaest najtopljih godina registrirano je u ovom stoljeću (1998. je još jedna među njima).

continental meteorological stations in Croatia registered a very cold day on 26 April, with a minimum daily air temperature below 0°C ($\text{Tmin} < 0^{\circ}\text{C}$) (Figures 3.7 and 3.8). Many meteorological stations in Croatia registered frost on that day. Frost affected north-western, central and part of eastern Croatia, as well as the hinterland of the east coast of the central Adriatic, causing serious damage in orchards and vineyards (Figure 3.9). Frost damage in fruit farming across Croatia was estimated to more than 105 million Euros. Several counties declared a state of natural disaster.

4. CLIMATE ASSESSMENT FOR THE YEAR 2016 ON GLOBAL SCALE

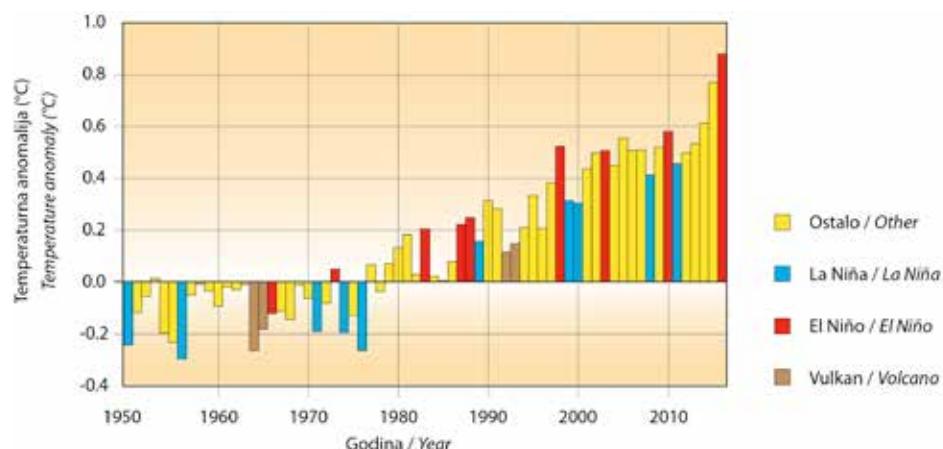
Preliminary data shows the average global temperature in 2016 was approximately 1.1°C above pre-industrial levels (1850 – 1899 or 1880 – 1899), according to an assessment by the World Meteorological Organization (Figure 4.1). A steep positive trend is observed from 1870-th in Figure 4.1. It was approximately 0.83°C above the long-term global average (14°C) of the WMO 1961-1990 reference period, and about 0.07°C warmer than the previous record set in 2015 (WMO, 2017; Figure 4.2). Figure 4.2 shows that relatively colder years coincide with La Niña events or volcano eruptions, while relatively warm years coincide with El Niño. 16 of the 17 hottest years on record have been in this century (1998 was the other one).

Temperatures were above the 1961-90 average over the vast majority of land areas in the period from January to September. In parts of Arctic Russia around the Ob River estuary and Novaya Zemlya, they were 6°C to 7°C above average. Many other Arctic and sub-Arctic regions in Ru-



Slika 4.1 Promjena globalne temperature zraka od predindustrijskog razdoblja (1850. – 1899. ili 1880. – 1899.). Prema WMO (2016).

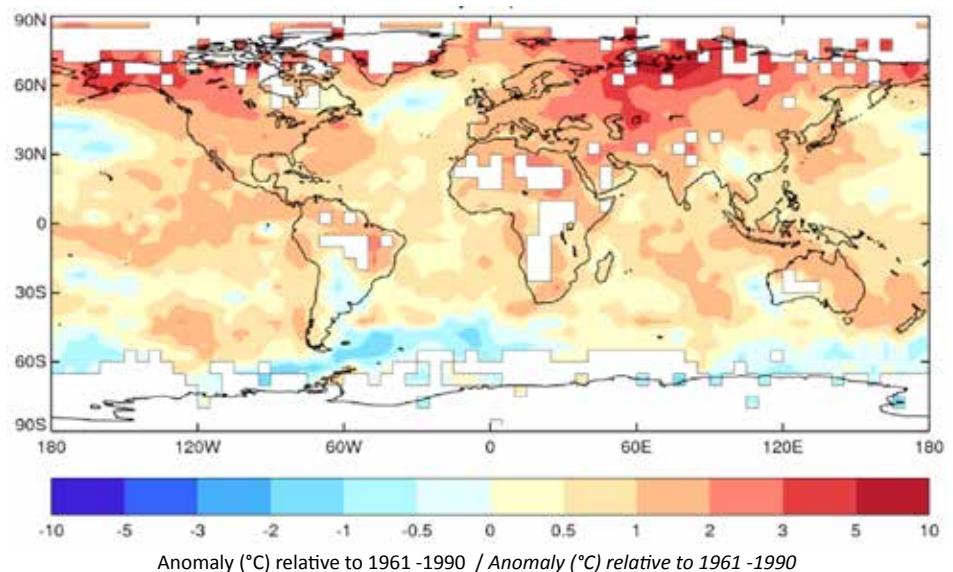
Figure 4.1 Global temperature change from pre-industrial levels (1850 – 1899 or 1880 – 1899). After WMO (2016).



Slika 4.2 Promjena globalne temperature zraka u odnosu na referentno razdoblje WMO-a (1961. – 1990.). Prema WMO (2016)

Temperature su bile iznad prosjeka 1960. – 1990. na većini kopnenih područja u razdoblju siječanj–rujan 2016. godine. Na dijelu arktičke Rusije oko ušća rijeke Ob i Novoj Zemlji, temperature su bile 6–7°C iznad prosjeka. Mnoga druga arktička i subarktička područja Rusije, Aljaske i sjeverne Kanade bila su barem 3°C toplija od prosjeka. Više od 90% kopnene sjeverne hemisfere izvan tropa bilo je barem 1°C toplija od prosjeka. Temperatura je bila manje ekstremna na južnoj hemisferi iako su mnoga područja bila 1°C toplija od prosjeka uključujući sjeverni dio Južne Amerike, sjever i istok Australije i znatan dio južne

ssia, Alaska and northwest Canada were at least 3°C above average. More than 90% of Northern Hemisphere land areas outside the tropics were at least 1°C above average. Temperatures were less extreme in the Southern Hemisphere, but many areas were still 1°C or more above average, including northern South America, northern and eastern Australia, and much of southern Africa (WMO, 2016; Figure 4.3). Part of subtropical South America (northern and central Argentina, parts of Paraguay and lowland Bolivia) was the only large land area with below-average temperatures.



Izvor: UK Met Office/CRU
Source: UK Met Office/CRU

Figure 4.3 Anomalije globalne temperature u 2016. godini (razdoblje siječanj-rujan) u odnosu na referentno razdoblje WMO-a (1961. – 1990.). Prema WMO (2016).

Figure 4.3 Global temperature anomalies in 2016 (January-September) with respect to the WMO reference level (1961 – 1990). After WMO (2016)

Afrike (WMO, 2016; slika 4.3). Samo je veće područje s ispodprosječnom temperaturom bio suptropski dio Južne Amerike (sjeverna i središnja Argentina, dijelovi Paragvaja i nizinske Bolivije).

Globalna morska razina porasla je oko 15 milimetara između studenoga 2014. godine i veljače 2016. godine kao posljedica pojave El Niño, znatno više od 3 do 3.5 milimetra po godini za razdoblje iz 1993. godine te početkom 2016. godine dostignuta je rekordna visina. Od veljače morska je razina ostala prilično stabilna (WMO, 2016).

Godišnje srednje globalne koncentracije ugljik dioksida (CO_2) u 2015. godini prvi put postigle su vrijednost 400 čestica po milijunu (ppm). Preliminarna analiza otkriva nove rekorde u 2016. godini. Na postaji Cape Grim (Australija), srednja koncentracija CO_2 u kolovozu iznosila je 401.42 ppm u usporedbi s 398.13 ppm u kolovozu 2015. godine. Na mjernoj postaji Mauna Loa (Hawaii), srednje tjedne koncentracije CO_2 od 23. listopada 2016. godine bile su 402.07 ppm, u usporedbi s 398.50 ppm u isto vrijeme 2015. godine dok je vrijednost 407.7 ppm za svibanj 2016. bila najveća mjeseca vrijednost do tada (WMO, 2016).

Jake suše pogodile su nekoliko dijelova svijeta većinom povezane s pojmom El Niño koji je imao veliki utjecaj na razdiobu oborina. U Južnoj Africi drugi put zaredom bila je loša oborinska sezona 2015/2016. godina dok inače ima malo oborine tijekom razdoblja od svibnja do listopada. Svjetski program za hranu procjenjuje da će 17 milijuna ljudi

Global sea levels rose about 15 millimetres between November 2014 and February 2016 as a result of El Niño, well above the post-1993 trend of 3 to 3.5 mm per year, with the early 2016 values reaching new record highs. Since February, sea levels have remained fairly stable (WMO, 2016).

Annual average global carbon dioxide concentrations in 2015 reached 400 parts per million (ppm) for the first time. Initial observations indicate new records in 2016. At Cape Grim (Australia), CO_2 levels in August averaged 401.42 ppm, compared with 398.13 ppm in August 2015. At Mauna Loa (Hawaii), mean weekly concentrations of CO_2 as of 23 October were 402.07 ppm, compared with 398.50 ppm at the same time in 2015, whilst the May 2016 value of 407.7 ppm was the highest monthly value on record (WMO, 2016).

Major droughts affected several parts of the world, most of them associated with the El Niño event, which had a major impact on precipitation. Southern Africa experienced a second consecutive bad rainy season in 2015-16. Most of the region normally receives little rain between May and October, and the World Food Programme estimates that 17 million people will require assistance during the “lean season” ahead of the next harvest in early 2017 (WMO, 2016).

REFERENCES:

- Penzar, B. i B. Makjanić, 1980: Osnovna statistička obrada podataka u klimatologiji. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.

zatražiti pomoć prije sljedeće žetve početkom 2017. godine (WMO, 2016).

LITERATURA

Penzar, B. i B. Makjanić, 1980: Osnovna statistička obrada podataka u klimatologiji. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.

JRC, 2016: Crop monitoring in Europe. JRC MARS Bulletin, Vol. 24, No. 25.

WMO, 2016: Provisional WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2016. Press Release No. 15/2016.

WMO, 2017: WMO confirms 2016 as hottest year on record. Press Release No. 1/2017.

JRC, 2016: Crop monitoring in Europe. JRC MARS Bulletin, Vol. 24, No. 25.

WMO, 2016: Provisional WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2016. Press Release No. 15/2016.

WMO, 2017: WMO confirms 2016 as hottest year on record. Press Release No. 1/2017.

