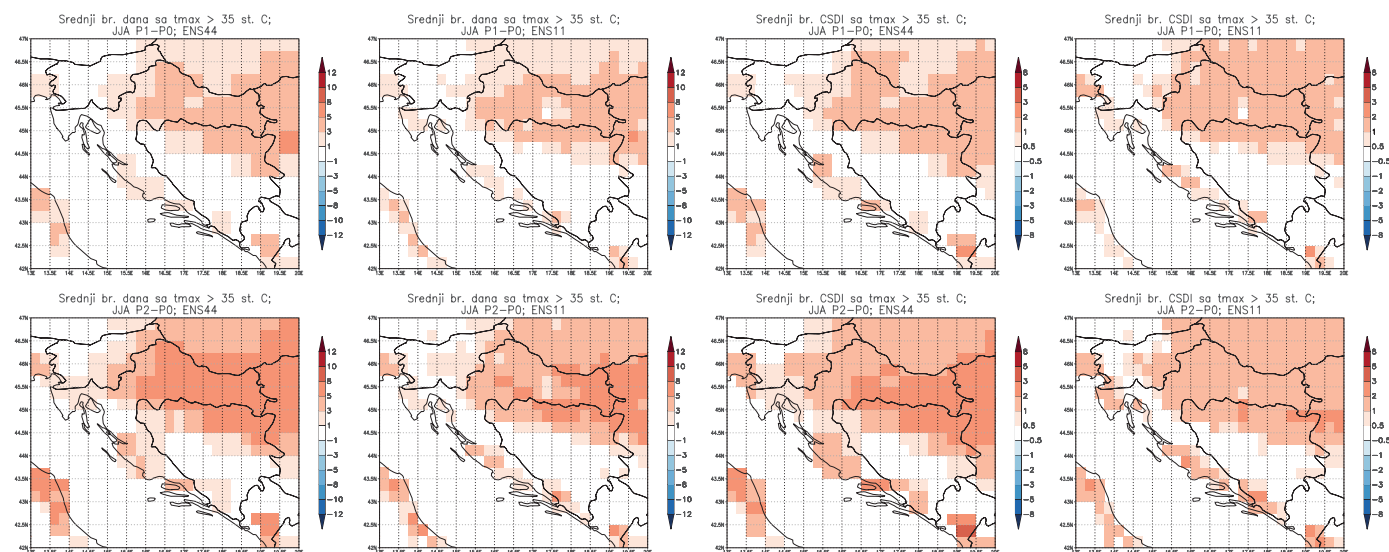


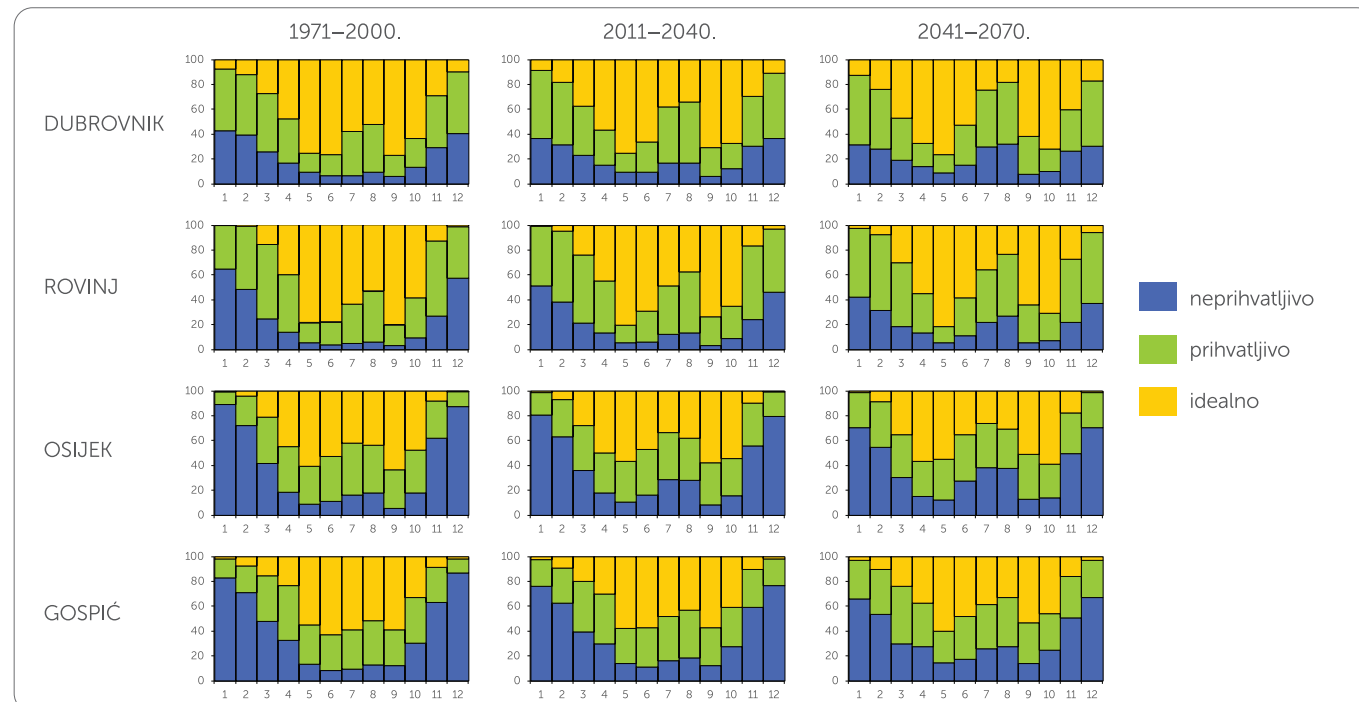
OČEKIVANE KLIMATSKE PROMJENE

Za dva uzastopna klimatska razdoblja već u prvoj polovici 21. stoljeća (P1=2011–2040. i P2=2021–2050.) očekuju se znatne razlike (u odnosu na referentno razdoblje P0=1971–2000.) u promjenama toplinskih stanja povezanih s toplinskom neugodom kao posljedicom globalnoga zatopljenja (prema ansamblu simulacija od 6 regionalnih modela iz baze EURO-CORDEX i uz scenarij stakleničkih plinova RCP4.5).



- Očekivana promjena srednjeg broja dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka iznad 35°C ljeti (P1-P0 i P2-P0) uz horizontalnu rezoluciju od 50 km (lijevo) i 12.5 km (desno).
- Očekivana promjena srednjeg broja uzastopnih dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka iznad 35°C ljeti (P1-P0 i P2-P0) uz horizontalnu rezoluciju od 50 km (lijevo) i 12.5 km (desno).

Planiranje pojedinih ljudskih djelatnosti u budućnosti na klimatski vrlo različitu području uvelike ovisi o horizontalnoj razlučivosti klimatskih modela. Turizam je jedna od takvih djelatnosti.



Godišnji hod prikladnosti (%) klimatskih prilika za turizam u referentnomu klimatskomu razdoblju (1971–2000.) i u dva buduća klimatska razdoblja pomaže planiranje pojedinih grana turizma (na slici prikazano za biciklizam).

- najpovoljnije razdoblje za većinu aktivnosti pomaknut će se s ljeta na proljeće i jesen, a bimodalna razdioba idealnih prilika bit će izraženija u kasnijoj budućnosti; razdoblje idealnih uvjeta za morske aktivnosti (boravak na plaži, plovdba i jedrenje) produžit će se i trajati od travnja do listopada.

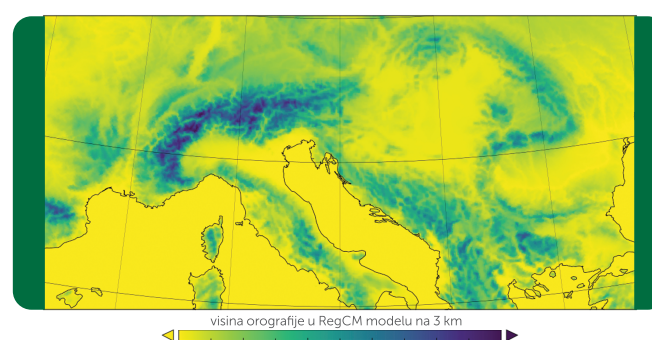
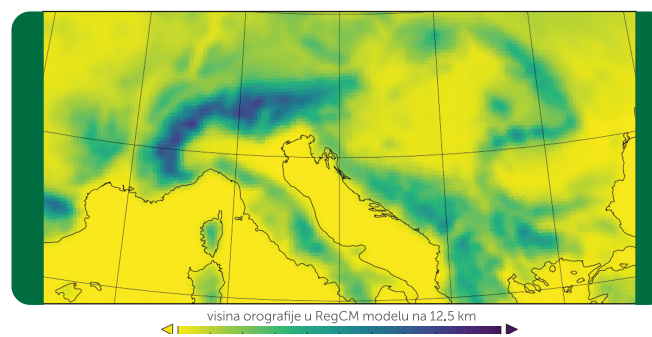
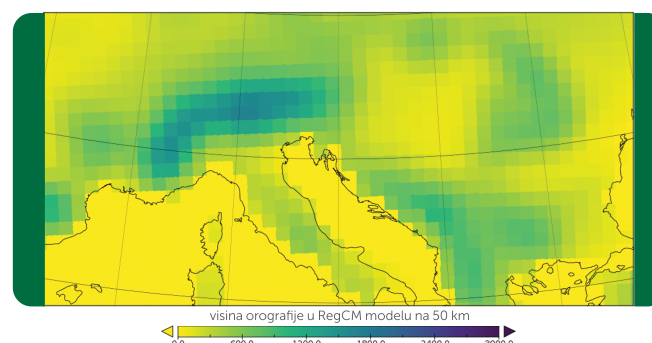
STRATEGIJA

Ciljevi

- Razvoj i istraživanje mogućnosti primjene novih statističkih metoda za istraživanje klimatskih ekstrema i analizu opaženih promjena klimatoloških parametara
- Primijenjena istraživanja opaženih i budućih klimatskih promjena u Hrvatskoj
- Jačanje komunikacije i razmjene informacija s korisnicima klimatskih proizvoda i usluga
- Uvođenje novih proizvoda u klimatološku praksu prema rezultatima klimatoloških istraživanja

Alati

- Uključivanje u domaće i međunarodne inicijative i projekte radi razvoja novih produkata i alata za praćenje klime i odgovarajućih indeksa za različite sektore gospodarstva
 - Objavljivanje znanstvenih i stručnih radova u domaćim i međunarodnim časopisima
- Poseban naglasak bit će za potrebe turizma, energetike, poljoprivrede i vodnoga gospodarstva, također i svih drugih grana gospodarstva na koje klimatske promjene mogu znatno utjecati

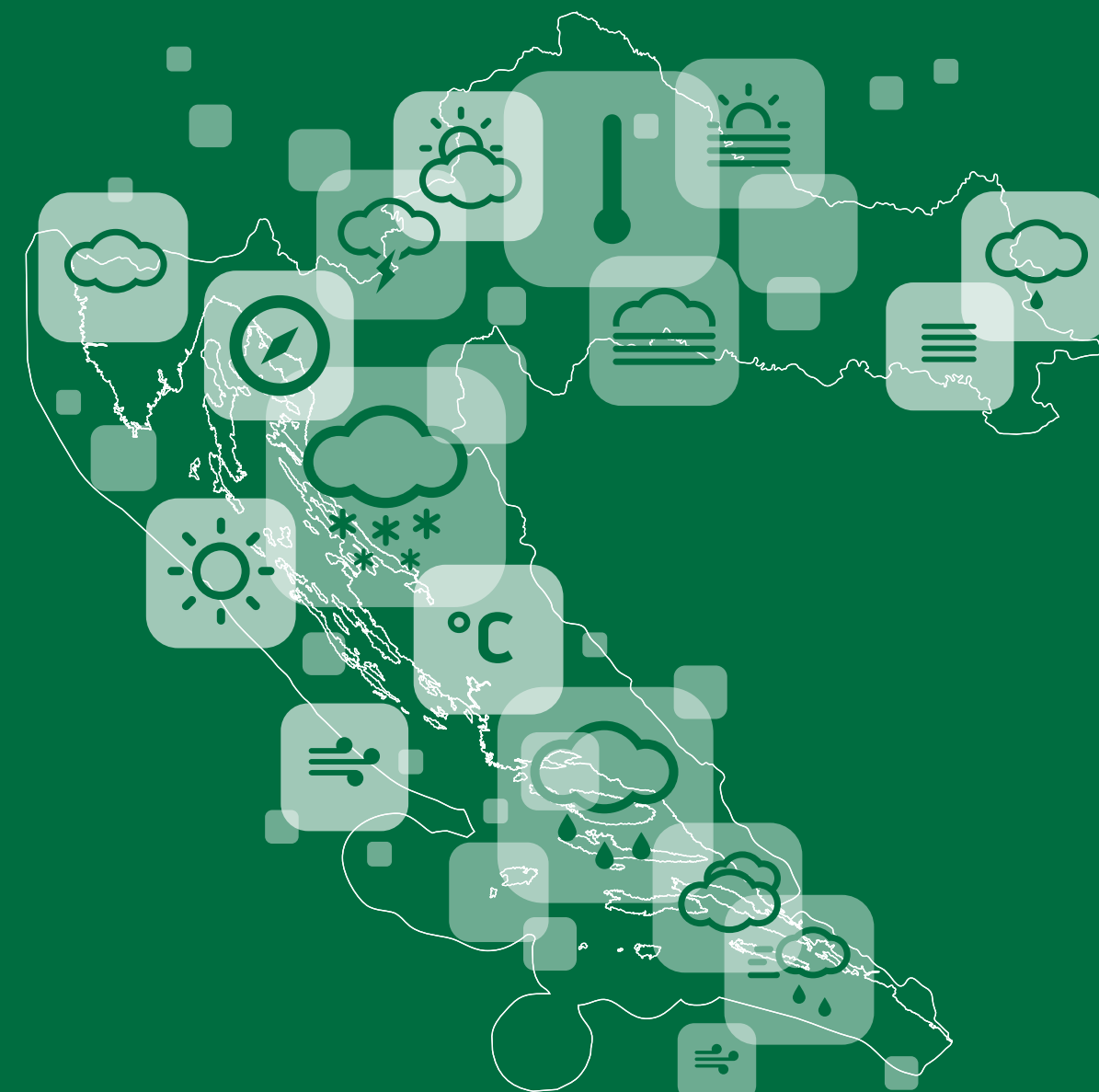


- Reljef Hrvatske u regionalnomu klimatskomu modelu RegCM razlučivosti 50 km (gore), 12.5 km (sredina) i 3 km (dolje).



Državni hidrometeorološki zavod
Sektor za meteorološka istraživanja i razvoj
Služba za klimatološka istraživanja
i primijenjenu klimatologiju
Grič 3, 10000 Zagreb, Hrvatska
+385 1 4565 666
dhmz@cirius.dhz.hr
www.meteo.hr

KLIMATSKE PROMJENE U HRVATSKOJ



DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

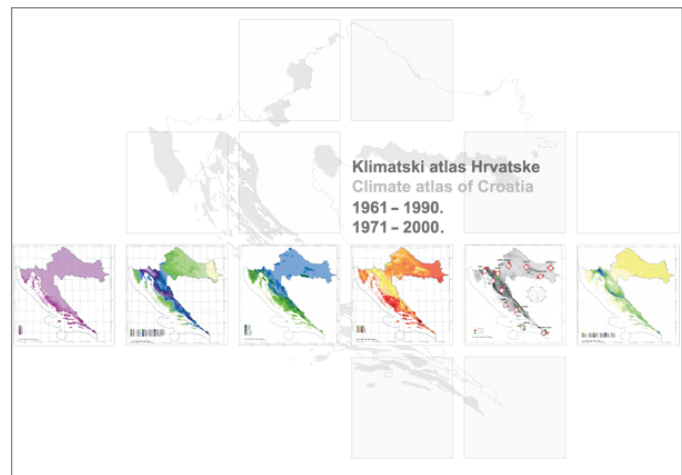


ISTRAŽIVANJA KLIME U HRVATSKOJ

Klimatski atlas Hrvatske 1961–1990, 1971–2000.

(<http://klima.hr/razno.php?id=publikacije¶m=atlas>)

- Predstavlja fundamentalni doprinos za upoznavanje prirodnih karakteristika Hrvatske i njezina klimatskoga potencijala
- Koristan je stručnjacima iz različitih društvenih i gospodarskih područja: prostornoga planiranja, graditeljstva, vodnoga gospodarstva, energetike, poljodjelstva, turizma, zdravstva, sporta, zaštite okoliša....



Klimatski atlas sadrži:

- karte prostornih razdioba klimatskih elemenata
- grafikone godišnjih hodova mnogih parametara klimatskih elemenata na deset odabranih meteoroloških postaja
- tablice s prosječnim 30-godišnjim mjesečnim, sezonskim i godišnjim vrijednostima klimatoloških elemenata na 20 postaja koje reprezentiraju klimatsku raznolikost Hrvatske
- opis i tumačenje klimatskih osobina Hrvatske

Vrste analiza klimatskih promjena

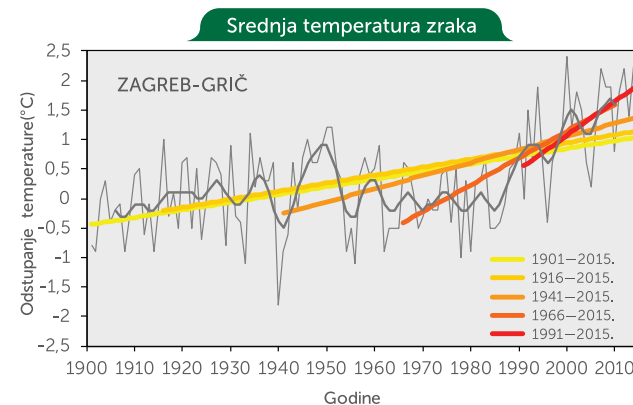
- Trendovi i varijabilnosti osnovnih i izvedenih meteoroloških parametara
 - za lokacije referentne za područja kontinentalne, gorske i maritimne hrvatske klime
 - za razdoblje: od početka 20. stoljeća
- Tendencije promjena s naglaskom na intenzitet, učestalost i trajanje ekstremnih pojava
 - vrste ekstremnih pojava: toplinski valovi, jake kratkotrajne oborine, sušna i kišna razdoblja... temperaturni i oborinski indeksi najprimjenjivani su parametri u analizi
 - područje analiza: gusta mreža meteoroloških postaja
 - razdoblje analiza: od sredine 20. stoljeća
- Projekcije buduće klime pomoću globalnih i regionalnih klimatskih modela

- Klimatska razdoblja: referentno razdoblje P0 = 1961–1990. ili 1971–2000.
buduća (na primjer): početak 21. stoljeća P1 = 2011–2040.
sredina 21. stoljeća P2 = 2041–2070.
kraj 21. stoljeća P3 = 2071–2100.

- Globalni klimatski modeli
 - sastavljeni su od modela atmosfere, oceana, tla, vegetacije i leda te imaju i obuhvaćene cikluse stakleničkih plinova
 - simuliraju komponente klimatskoga sustava i njihovo međudjelovanje, obuhvaćanjem izmjerenih koncentracija stakleničkih plinova te njihovih scenarija za 21. stoljeće
 - za manja područja daju nezadovoljavajuće prikaze reljefa i rezultate simulacija prizemnih klimatskih parametara zbog gruboga horizontalnoga razlučivanja (uglavnom 100–200 km)
- Regionalni klimatski modeli
 - koriste početne i rubne uvjete iz simulacija globalnoga klimatskoga modela
 - koriste se za povećavanje rezolucije rezultata globalnoga klimatskoga modela metodom dinamičke prilagodbe (uglavnom 10–50 km)

OPAŽENE KLIMATSKE PROMJENE

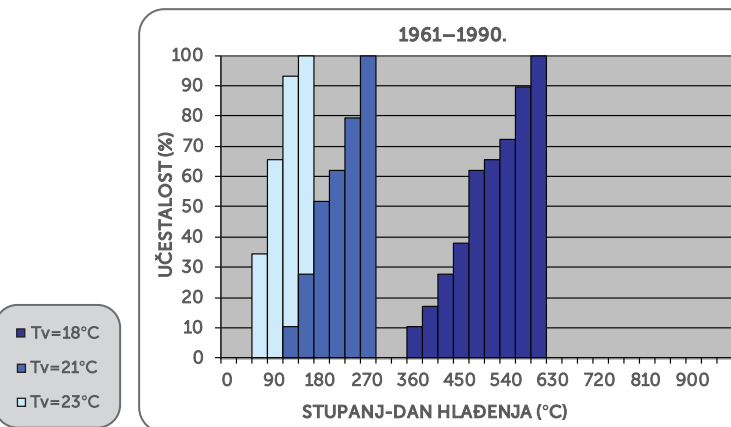
- Promjene klimatskih parametara temperature zraka i oborine najvažnije su za planiranje prilagodbe na klimatske promjene na regionalnoj i lokalnoj razini.
- Indeksi ekstrema su među najvažnijim parametrima



Zatopljenje u svih pet razdoblja od 1901. godine i sve veće u novijim razdobljima u odnosu na srednje toplinske uvjete u razdoblju 1961–1990. pokazuju:

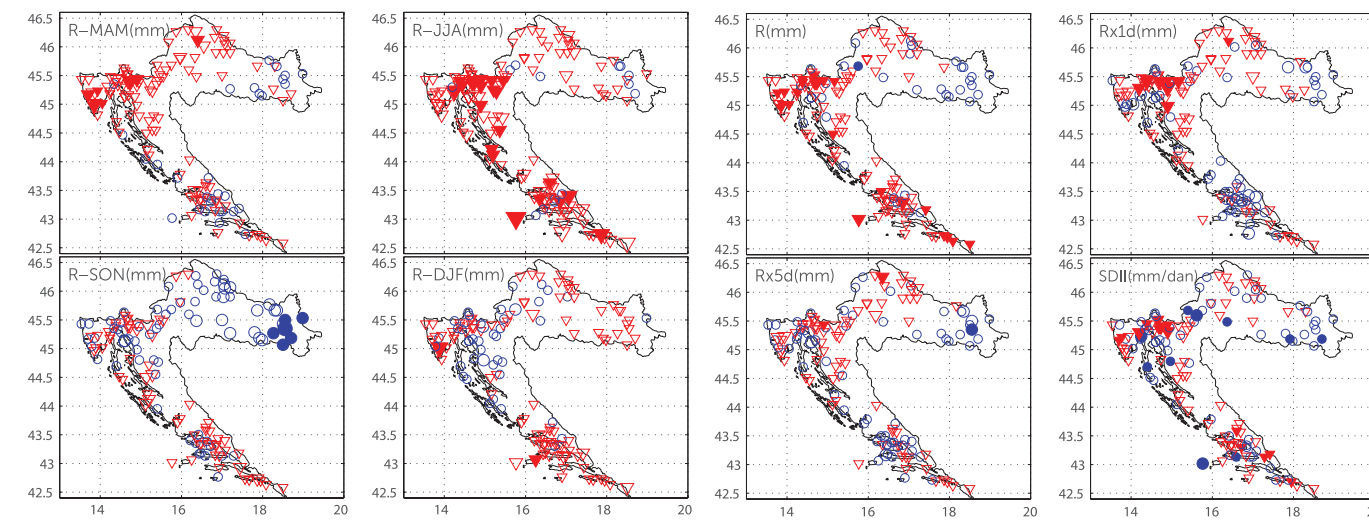
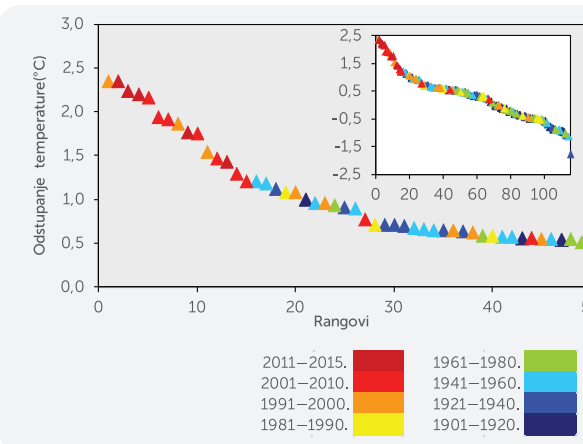
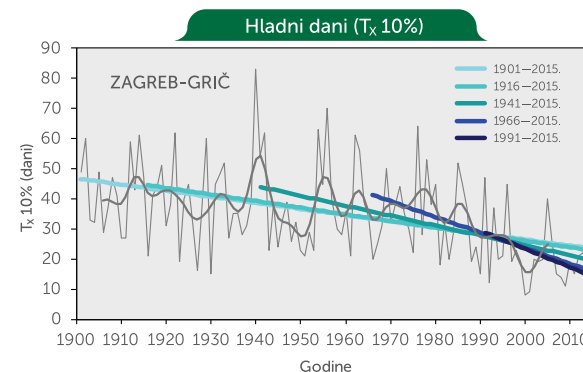
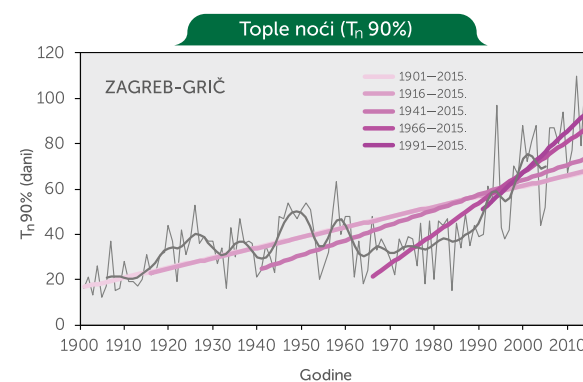
- pozitivni i sve veći trendovi anomalija srednje temperature zraka te broja toplih dana (nije prikazano) i toplih noći
- negativni i sve izraženiji trendovi broja hladnih dana i hladnih noći (nije prikazano)
- od početka 20. stoljeća najveći doprinos porastu temperature u kontinentalnomu dijelu zemlje daju zimske, a na obali ljetne temperature zraka; posljednjih 50 godina i u kontinentalnomu dijelu najveće je zatopljenje ljeti i u jesen

Rangiranje odstupanja srednje godišnje temperature zraka u razdoblju 1901–2015. od srednjaka za 1961–1990. pokazuje da je, kao posljedica ubrzanog zagrijavanja atmosfere od kraja 20. stoljeća, 15 najtoplijih godina zabilježeno u posljednja dva desetljeća, a čak 13 najtoplijih godina od 2000. godine.



Razdiobe učestalosti sezonskog stupanj-dana hlađenja (proporcionalan energiji potrebnoj za hlađenje) za tri vrijednosti temperaturnoga praga Tv (granična srednja dnevna temperatura vanjskoga zraka) u Crikvenici u razdobljima 1961–1990. i 1981–2010. Niske/visoke vrijednosti Tv odnose se na slabije/jače izolirane zgrade.

- iako su posljedice globalnoga zagrijavanja vidljive, primjena dobre izolacije još uvijek omogućuje znatno manju potrošnju energije za hlađenje

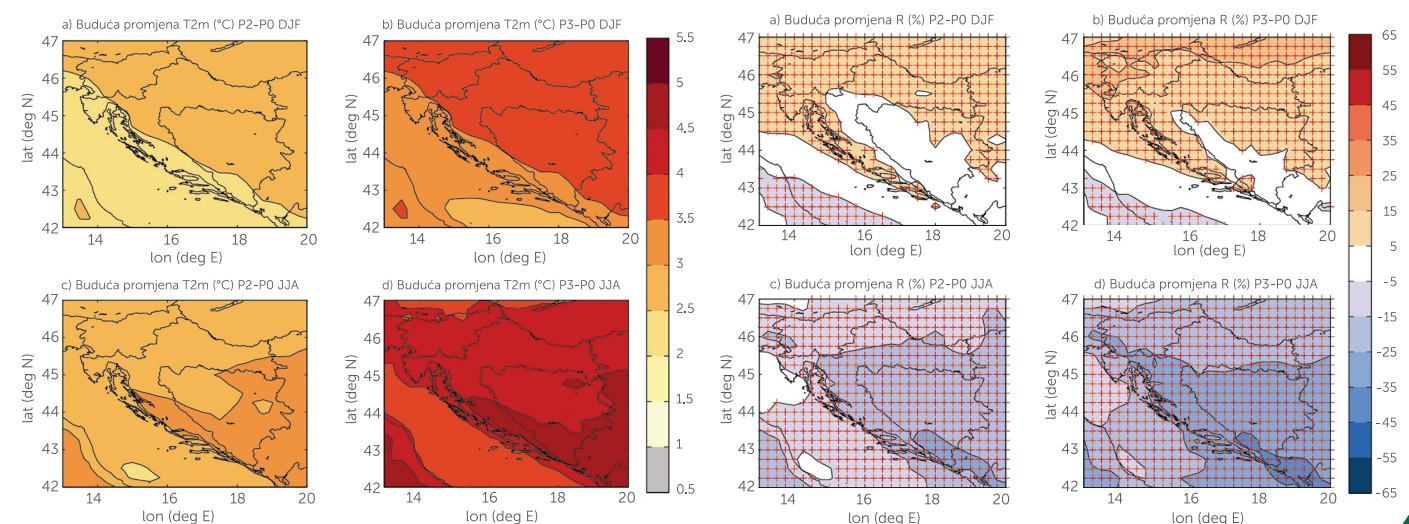


Trendovi oborinskih parametara u razdoblju 1961–2010. pokazuju:

- godišnja količina oborine (R) smanjuje se duž Jadrana ponajviše zbog znatna smanjenja ljeti (JJA), a u proljeće (MAM) na sjevernom Jadranu, a povećava se u istočnoj Slavoniji u jesenskim mjesecima (SON)
- maksimalna jednodnevna/petodnevna količina oborine (Rx1d/Rx5d) smanjuje se u središnjoj Hrvatskoj i Gorskomu kotaru, a povećava u istočnoj Slavoniji
- dnevni intenzitet oborine (na temelju standardnoga dnevnoga intenziteta oborine; (SDII)) najviše se povećava u istočnoj Slavoniji, na sjevernomu i mjestimice na južnomu Jadranu

OČEKIVANE KLIMATSKE PROMJENE

- Zbog nelinearnosti procesa u klimatskomu sustavu, za buduće projekcije klime nije moguće ekstrapolirati uočene trendove promjena klimatskih parametara, već se primjenjuju globalni i regionalni klimatski modeli.



Očekivane promjene temperature (T2m) i oborine (R) zimi (DJF) i ljeti (JJA), sredinom (P2-P0) i krajem 21. stoljeća (P3-P0) prema simulacijama regionalnih klimatskih modela iz međunarodnog projekta ENSEMBLES i scenariju koncentracija stakleničkih plinova A1B (IPCC).

- zatopljenje se očekuje u obje sezone, a izraženije ljeti, osobito krajem 21. stoljeća
- može se očekivati blagi porast količine oborine zimi te smanjenje količine oborine ljeti, a obje promjene mogu biti jače izražene krajem 21. stoljeća