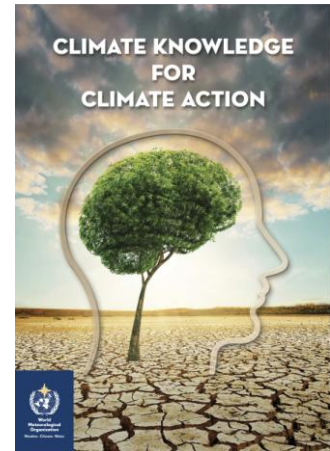


Melita Perčec Tadić
melita.percec.tadic@cirus.dhz.hr



Predavanje povodom 55. Svjetskog meteorološkog dana

Klima: putem znanja do djelovanja

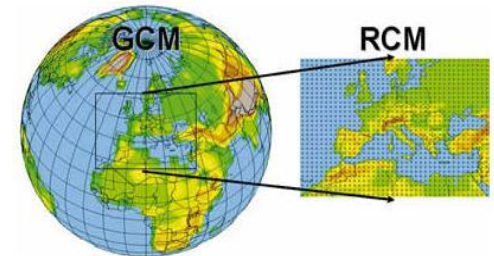
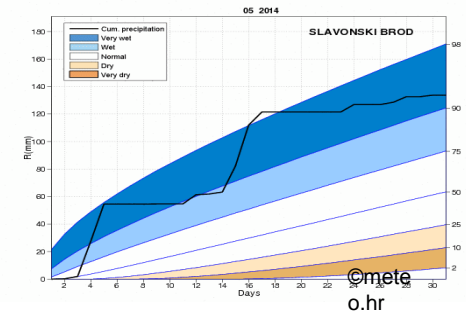
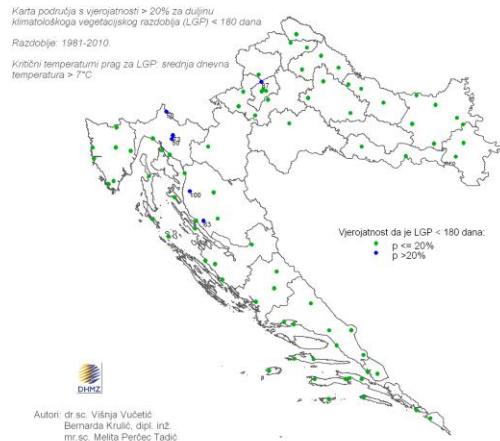
23.3.1950. konvencija o osnivanju WMO-a
23.3.1961. proslavljen je 1. Svjetski meteorološki dan

Djelovanje – Climate action

- Potreba za djelovanjem dolazi s dokazima i sviješću da su promjene položaja vremenskih sustava i promjene klime donijele mnogim dijelovima svijeta nepovoljne, a često i katastrofalne posljedice
- Stoga je krajnje vrijeme da se promjene klime zaustave i da se otpornost društva ojača
- Ove godine WMO priprema više važnih akcija i dogovora, posebno onih koji se odnose na smanjivanje posljedica od prirodnih katastrofa
- Dužnost je donositelja odluka/političara da zakonskim mjerama i odlukama potiču održivi, "zeleni" razvoj i korištenje obnovljivih izvora energije, reguliraju emisije stakleničkih plinova i jačaju otpornost društva na buduće promjene
- Gospodarstvenici također trebaju biti upoznati sa "čistim" tehnologijama proizvodnje, zbrinjavanjem otpada, načinima smanjivanja emisija štetnih plinova..

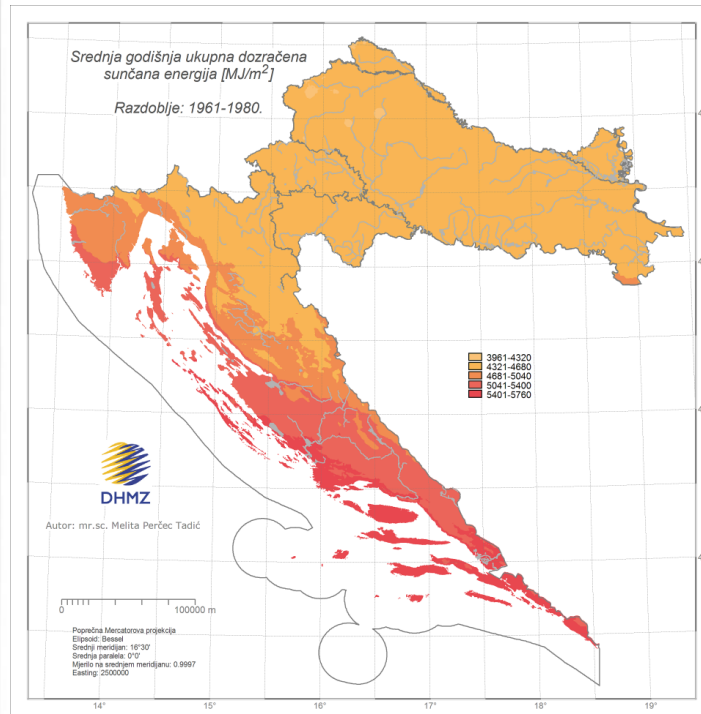


- Dužnost nas meteorologa je da preciznim i pravovremenim meteorološkim i klimatološkim informacijama pružimo podršku društvu u ostvarivanju ovih, nimalo lakih zadaća
- Činimo to brigom o sustavima za prikupljanje i čuvanje podataka, usvajanjem naprednih metoda analize, uvođenjem prognostičkih i klimatskih modela u svakodnevnu praksu kao i stalnim znanstvenim i stručnim usavršavanjem
- Klimatske promjene, posebno njihove negativne posljedice u vidu prirodnih nepogoda, stavljaju nas pred nove izazove u interpretaciji klimatskih podataka u smislu procjene utjecaja na određeno geografsko područje, zajednicu ili ekonomsku djelatnost
- Ne zaboravimo da klimatske promjene mogu donijeti i pozitivne posljedice, kao što je produžetak vegetacijske sezone, povećanje vodnih zaliha uslijed više snježnih oborina i sl.

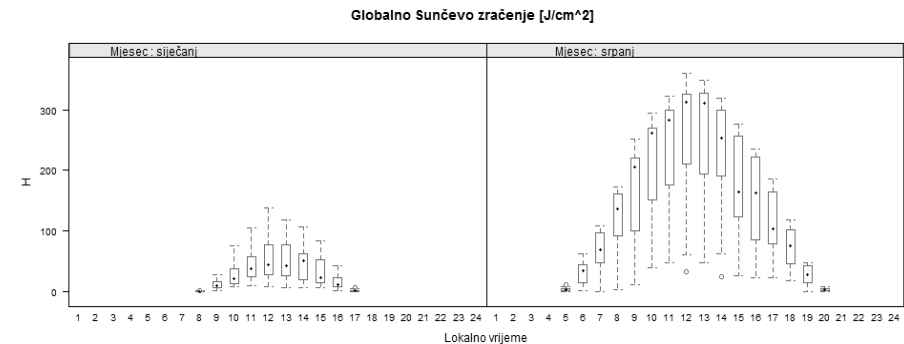


Podrška obnovljivim izvorima energije i racionalnoj uporabi energije

- “**Baza klimatskih podataka za izračun energetske svojstava zgrade**”
- pripravljena je za naručitelja Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja u 2013. Baza je mogući izvor podataka (osvježavanje postojećih i uvođenje novih) za:
 - Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
 - Pravilnik o energetskom certificiranju zgrada.
 - Klimatski parametri i projektne vrijednosti pripravljene su uz uvažavanje normativnih dokumenata EN ISO 13790:2008 i serije 1-6 EN ISO 15927-X: 2003, (X=1-6)



- Srednje dnevne vrijednosti temperature, oborine, relativne vlažnosti po mjesecima i za godinu za 49 gradova
- Projektne vrijednosti za grijanje i hlađenje
- Satne vrijednosti za procjenu godišnjih potreba energije za grijanje i hlađenje u formi reprezentativne godine



Satno globalno **Sunčevo zračenje** na horizontalnu plohu za siječanj i srpanj reprezentativne godine. Zagreb-Maksimir.

Elementarne nepogode



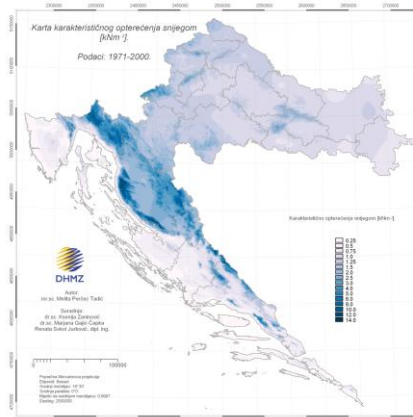
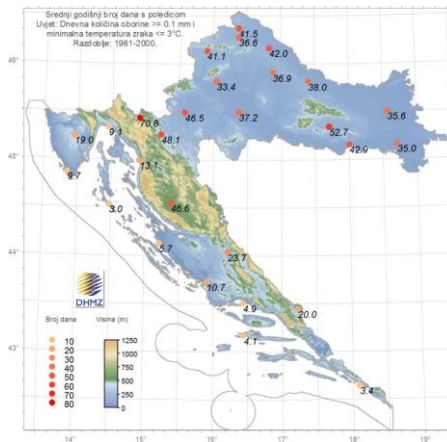
- 1. i 2. veljače 2014.
- Ledena kiša u Gorskom kotaru izazvala je štete veće od 2.5 mlrd. kn na elektroenergetskoj mreži, šumama i biljnim kulturama, prekide u opskrbi energentima i uslugama i prekide prometa (pruga Zg-Ri u prekidu 5 dana)
- Narušeno funkcioniranje društva kroz razdoblje od više tjedana do osnovnog saniranja posljedica
- Županijskim povjerenstvima za prijavu štete od elementarnih nepogoda Karlovačke i Primorsko-goranske županije prijavljene su štete od 2.5 mil. (2%) i 2.6 mlrd. kn (915%).
- Fondu solidarnosti EU prihvatljiv je trošak od 135 mil. EUR



©photo Dalekovod-projekt, MPPI

Podrška prilikom elementarnih nepogoda

- Meteorološke i klimatološke informacije podrška su drugim službama u situacijama s elementarnom nepogodom, pri analizi događaja i posljedica, pri sanaciji kao i u planiranju preventivnih mjera.
- **Procjena rizika od katastrofa za RH (DUZS), odluka Vlade RH**
 - Poplave, suša, zaslaničavanje tla
 - Bolesti životinja, bolesti bilja, epidemije
- Snijeg i led (DHMZ), ekstremne temperature
- Industrijske nesreće
- Potres
- Požari otvorenog tipa
- Svrha: djelovanje u slučaju elementarne nepogode i pristup EU fondovima za sanaciju šteta, npr. EU fond solidarnosti

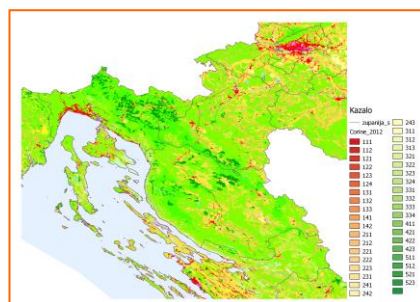


Srednji godišnji broj dana s poledicom. Uvjet: dnevna količina oborine ≥ 0.1 mm i minimalna temperatura zraka $\leq 3^{\circ}\text{C}$. Razdoblje 1981–2000. (lijevo)

Maksimalno godišnje opterećenje snijegom za povratno razdoblje 50 godina, tzv. karakteristično opterećenje snijegom [kNm²], Podaci: 1971-2000.
HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom -- Nacionalni dodatak (HZN) (desno)



Nacionalni parkovi, AZO



CORINE 2012, AZO



Autoceste i državne ceste, NN



Prijenosni sustav, HOPS



> Naslovnica > Klima

► Klima Hrvatske

Klimu Hrvatske određuje njezin položaj u sjevernim umjerenim širinama i pripadni vremenski procesi velikih i srednjih razmjera. Najvažniji modifikatori klime na području Hrvatske jesu Jadransko i šire Sredozemno more, orografija Dinarida sa svojim oblikom, nadmorskom visinom i položajem prema prevladavajućem strujanju, otvorenost sjeveroistočnih krajeva prema Panonskoj ravnici, te raznolikost biljnog pokrova. Stoga u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja: kontinentalna, planinska i primorska klima.

- Kontinentalna klima
- Planinska klima
- Primorska klima
- Köppenova klasifikacija klime
- Thornthwaitova klasifikacija klime



© A. Vukušić

Kontinentalna klima

Klima Hrvatske

Klimatske normale

Srednje mjesečne vrijednosti

Klimatski ekstremi

Karte 1931-1960.

Karte 1961-1990.

Karte 1971-2000.

Atlas vjetra Hrvatske

Digitalne klimatske karte

Praćenje klime

Klima i klimatske promjene

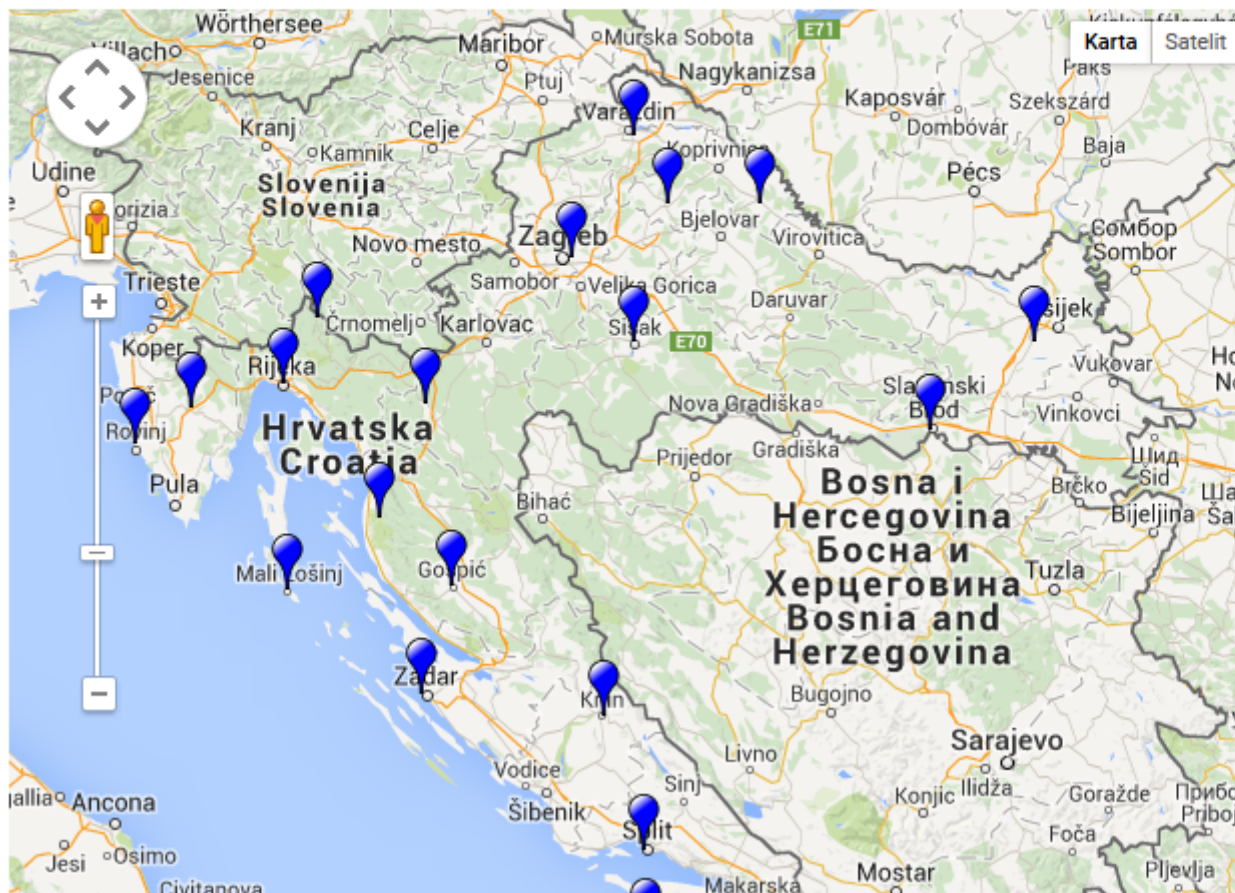
Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

► **Klima Hrvatske > Klimatske normale**

Srednje vrijednosti klimatskih parametara, klimatske normale, daju uvid u klimatske osobitosti područja. Usporedbom klimatskih parametara za različita 30-godišnja razdoblja može se steći uvid u stabilnost klimatskih prilika nekog područja ili njihova promjenjivost može biti indikacija klimatskih promjena.

Klimatske normale su dio [Klimatskog atlasa Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961-1990., 1971-2000.](#)



Klima Hrvatske

Klimatske normale

Srednje mjesečne vrijednosti

Klimatski ekstremi

Karte 1931-1960.

Karte 1961-1990.

Karte 1971-2000.

Atlas vjetra Hrvatske

Digitalne klimatske karte

Praćenje klime

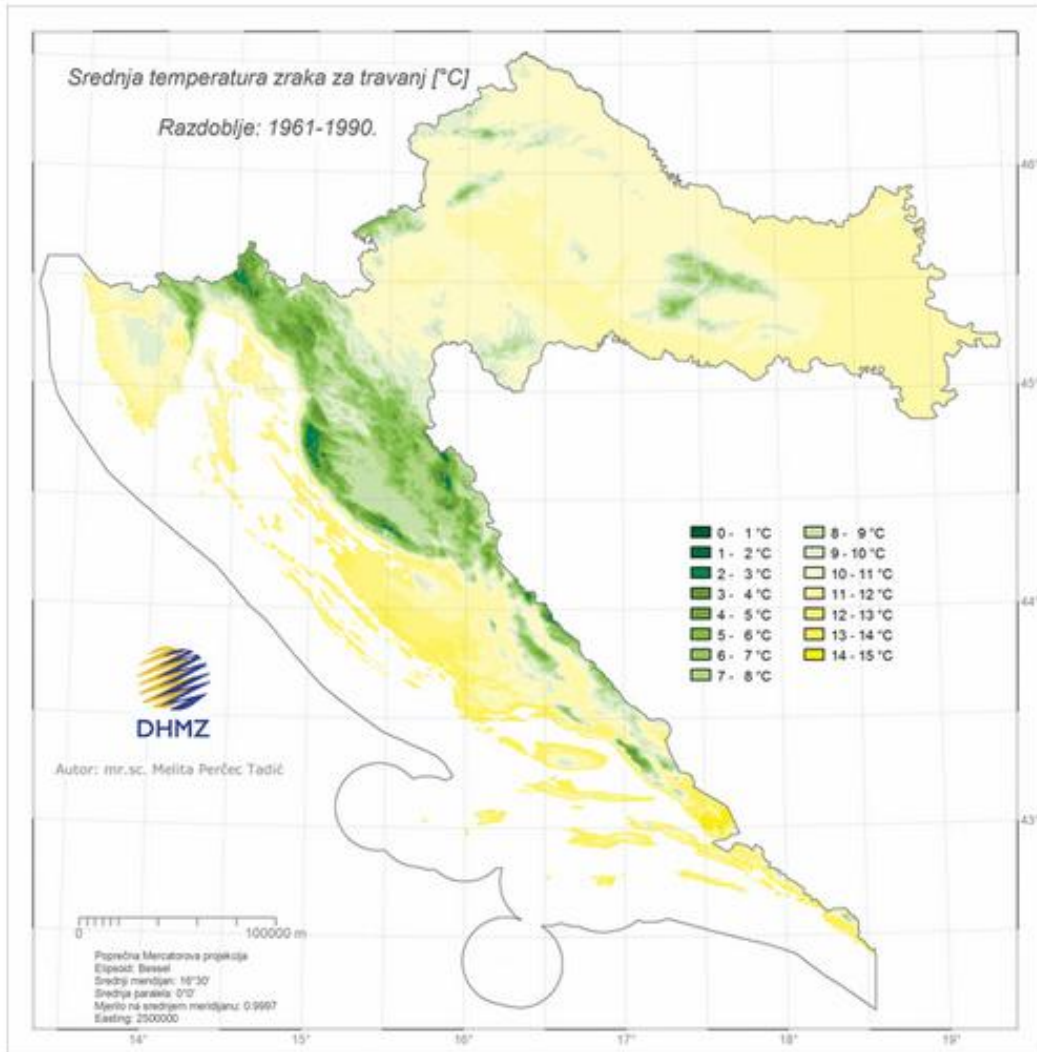
Klima i klimatske promjene

Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

► **Klima Hrvatske > Klimatske karte 1961-1990.**

Odaberite: ► Temperatura ► Oborina ► Vlažnost zraka ► Sunčevo zračenje ► Naoblaka ► Osjet ugode



Klima Hrvatske

Klimatske normale

Srednje mjesečne vrijednosti

Klimatski ekstremi

Karte 1931-1960.

Karte 1961-1990.

Karte 1971-2000.

Atlas vjetra Hrvatske

Digitalne klimatske karte

Praćenje klime

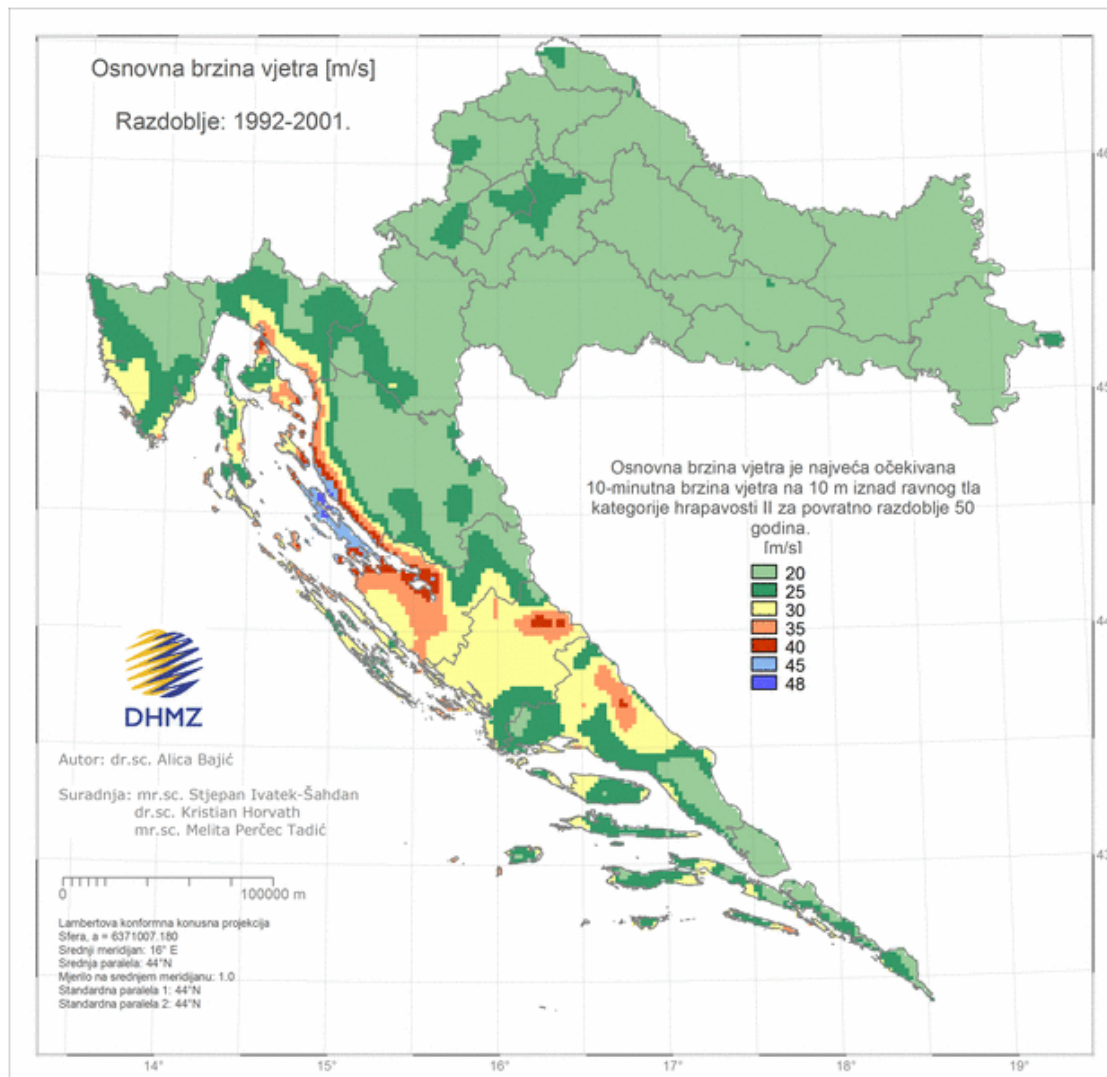
Klima i klimatske promjene

Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

► **Klima Hrvatske > Klimatski ekstremi**

Odaberite: ► Temperatura ► Snijeg ► Vjetar



Klima Hrvatske

Klimatske normale

Srednje mjesečne vrijednosti

Klimatski ekstremi

Karte 1931-1960.

Karte 1961-1990.

Karte 1971-2000.

Atlas vjetra Hrvatske

Digitalne klimatske karte

Praćenje klime

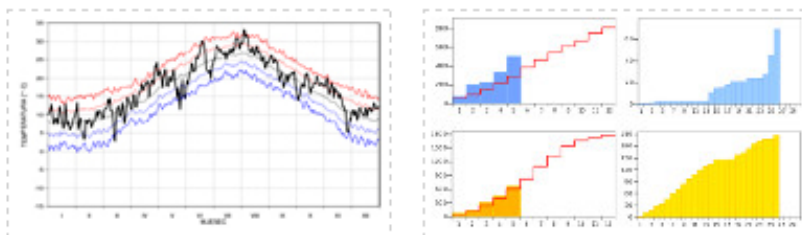
Klima i klimatske promjene

Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

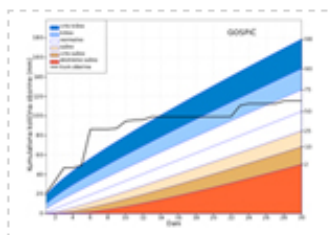
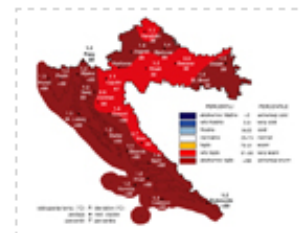
► Praćenje klime

Vrijednosti različitih parametara klimatskih elemenata svakodnevno se mjere i opažaju na sinoptičkim, klimatološkim i kišomjernim postajama, te na automatskim postajama.



Srednja dnevna temperatura zraka, količina oborine i osunčavanje neki su od parametara koji se svakodnevno miere.

Mjesečne, sezonske i godišnje srednje vrijednosti temperature i oborine se uspoređuju s višegodišnjim srednjacima za razdoblje 1961-1990. kako bi se ocijenila odstupanja.



Također se prati meteorološka suša povezana s deficitom oborine.

Klima Hrvatske

Praćenje klime

Meteorološke prilike

Ocjena mjeseca, sezone, godine

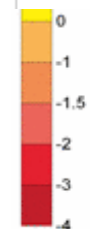
Praćenje suše - SPI

Analize sezona po tipovima vremena

Klima i klimatske promjene

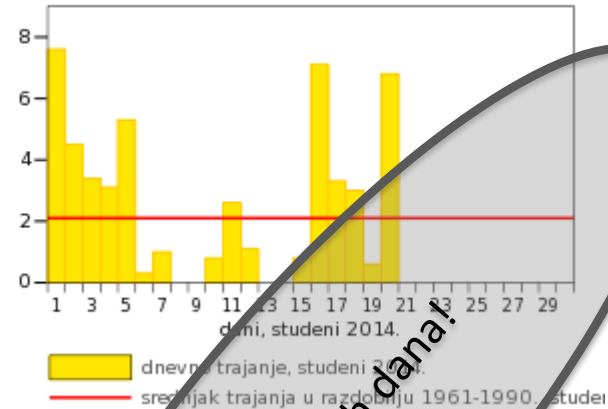
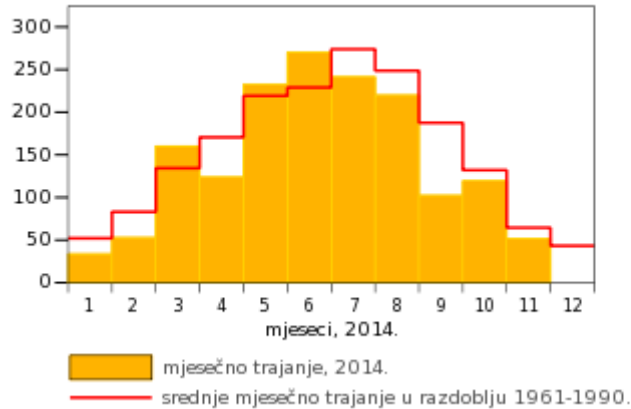
Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

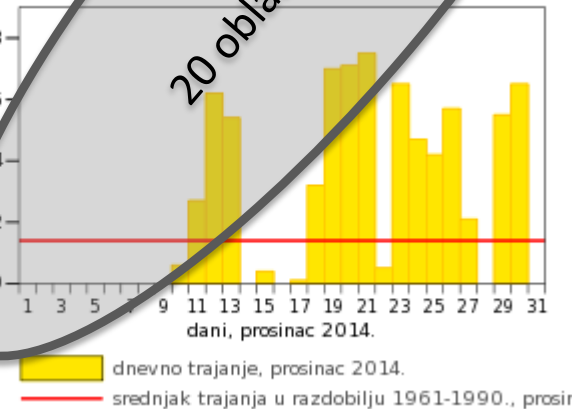
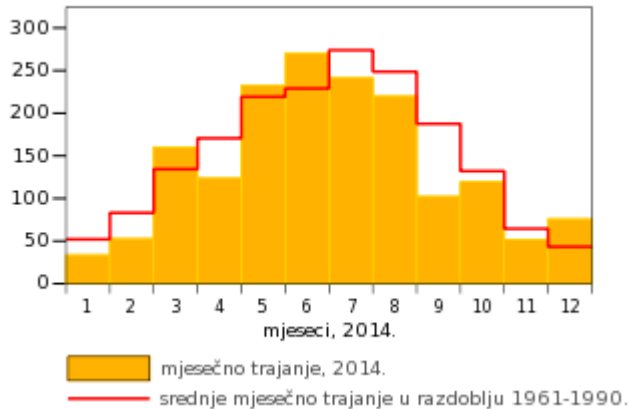


Normalno
Umjereno s.
Vrlo suho
Ekstremno suho

Trajanje sisanja Sunca (h)



Trajanje sisanja Sunca (h)



Klima Hrvatske

Praćenje klime

Meteorološke
publike

Ojiena mjeseca,
sezona, godine

Praćenje suše - SPI

Analize sezona po
tipovima vremena

Klima i klimatske
promjene

Mreža
meteoroloških
postaja

Klimatske
publikacije

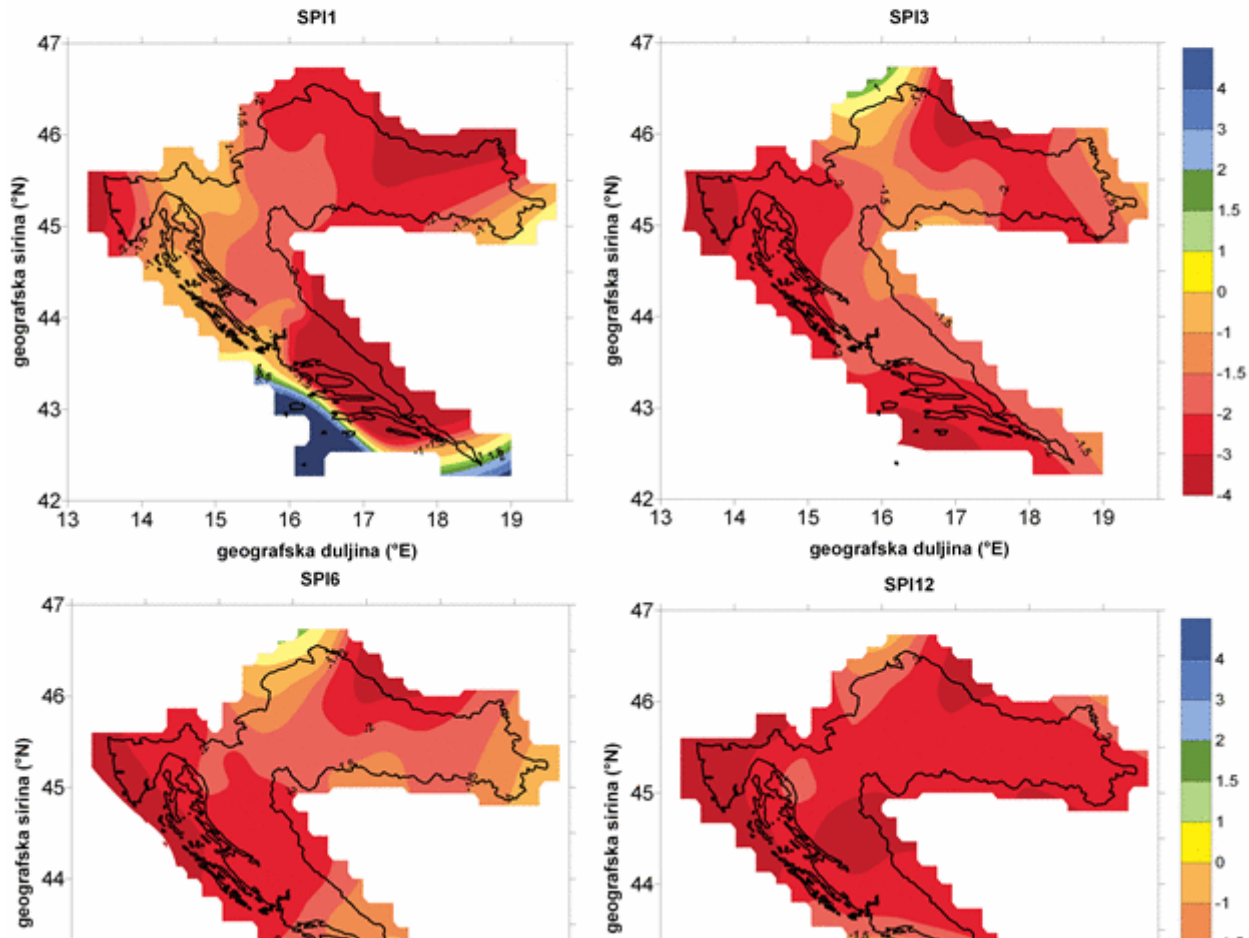
Praćenje klime

► Praćenje klime > Kišni i sušni uvjeti na različitim vremenskim skalama

► Povratak na kartu ► Opis kratica ► Prostorna razdioba SPI ► Saznajte više ► Linkovi ► DMCSEE

Odaberite: 2012 ▼ kolovoz ▼

08-2012.



Klima Hrvatske

Praćenje klime

Meteorološke prilike

Ocjena mjeseca, sezone, godine

Praćenje suše - SPI

Analize sezona po tipovima vremena

Klima i klimatske promjene

Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

0
-1
-1.5
-2
-3
-4

Normalno
Umjereno s.
Vrlo suho
Ekstremno suho

► Klima i klimatske promjene

- Klima i klimatski sustav
- Klimatske varijacije i klimatske promjene
- Zagrijavanje atmosfere i efekt staklenika
- Izmjereno zagrijavanje na globalnoj razini i u Hrvatskoj
- Modeliranje klime
- Simulacije sadašnje klime globalnim klimatskim modelima
- Scenariji emisije plinova staklenika
- Projekcije buduće klime globalnim klimatskim modelima
- Izvori neizvjesnosti u procjenama klimatskih promjena
- Projicirane promjene prizemne temperature zraka i oborine na globalnoj razini
- Rezultati globalnog klimatskog modela ECHAM5/MPI-OM za područje Europe
- Dinamička prilagodba rezultata globalnih klimatskih modela manjim prostornim skalama
- Regionalno klimatsko modeliranje u Državnom hidrometeorološkom zavodu
- Projicirane promjene prizemne temperature zraka i oborine u Hrvatskoj

Klima Hrvatske

Praćenje klime

Klima i klimatske promjene

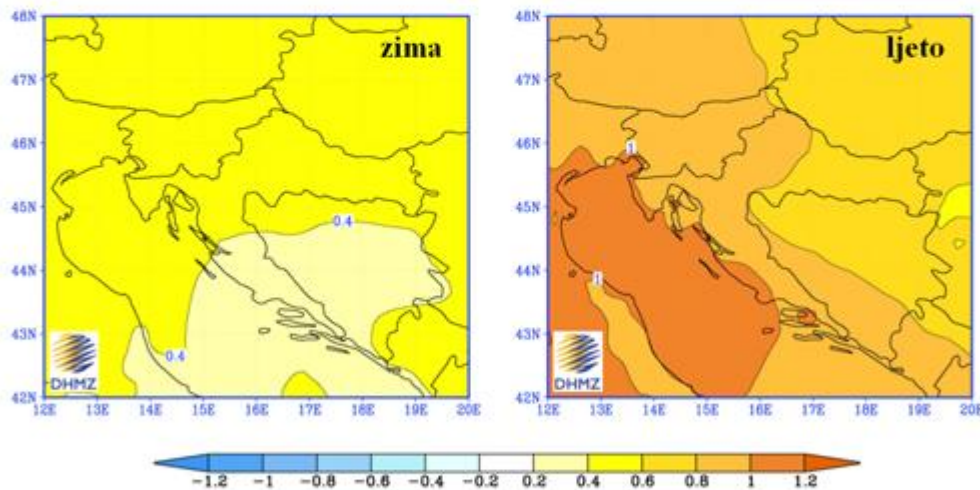
Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

Projicirane promjene temperature zraka

Prema rezultatima RegCM-a za područje Hrvatske, srednjak ansambla simulacija upućuje na povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je ljeti (lipanj-kolovoz) nego zimi (prosinac-veljača).

U prvom razdoblju buduće klime (2011-2040) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0.6°C, a ljeti do 1°C (Branković i sur. 2012).



Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011-2040. u odnosu na razdoblje 1961-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno).

Klima Hrvatske

Praćenje klime

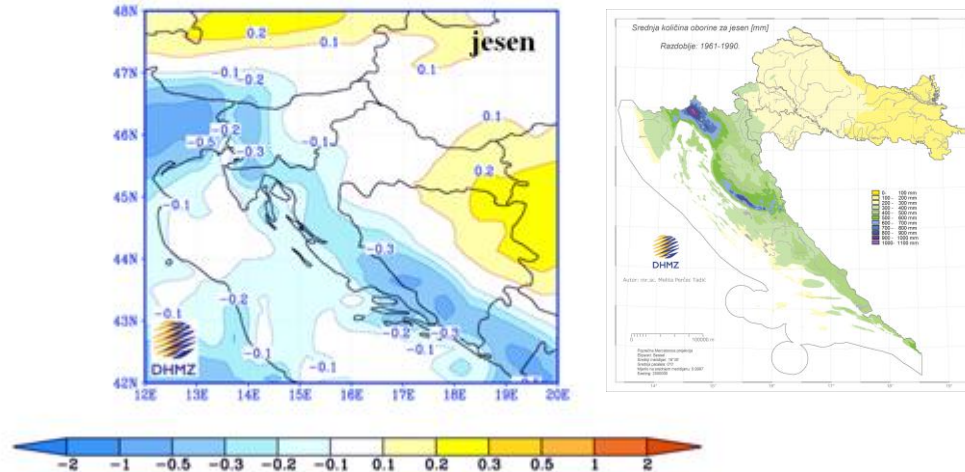
Klima i klimatske promjene

Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

Projicirane promjene oborine

Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011-2040) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45-50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno.



Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011-2040. u odnosu na razdoblje 1961-1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.

Klima Hrvatske

Praćenje klime

Klima i klimatske promjene

Mreža meteoroloških postaja

Klimatske publikacije

Erozija kišom na tlu Europe

Obuhvat: 28 zemalja EU i Švicarska

Rezolucija: 500m

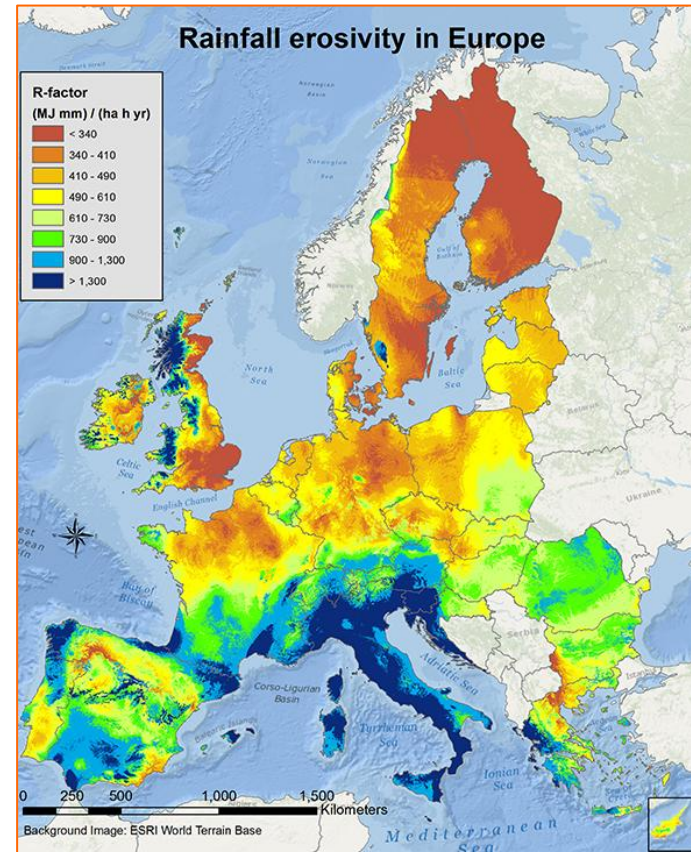
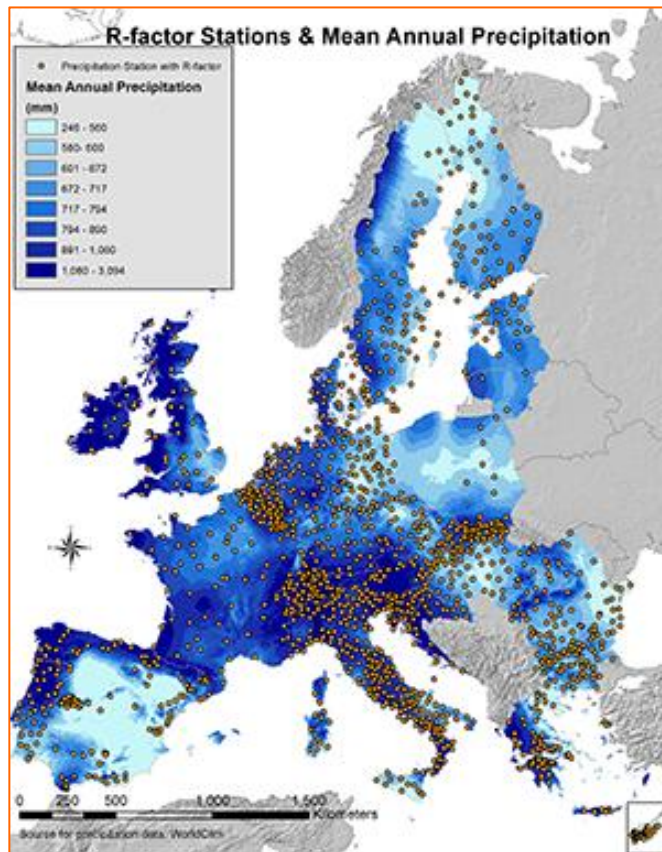
Mjerna jedinica: MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ yr⁻¹

Projekcija: ETRS89 Lambert Azimuthal Equal Area

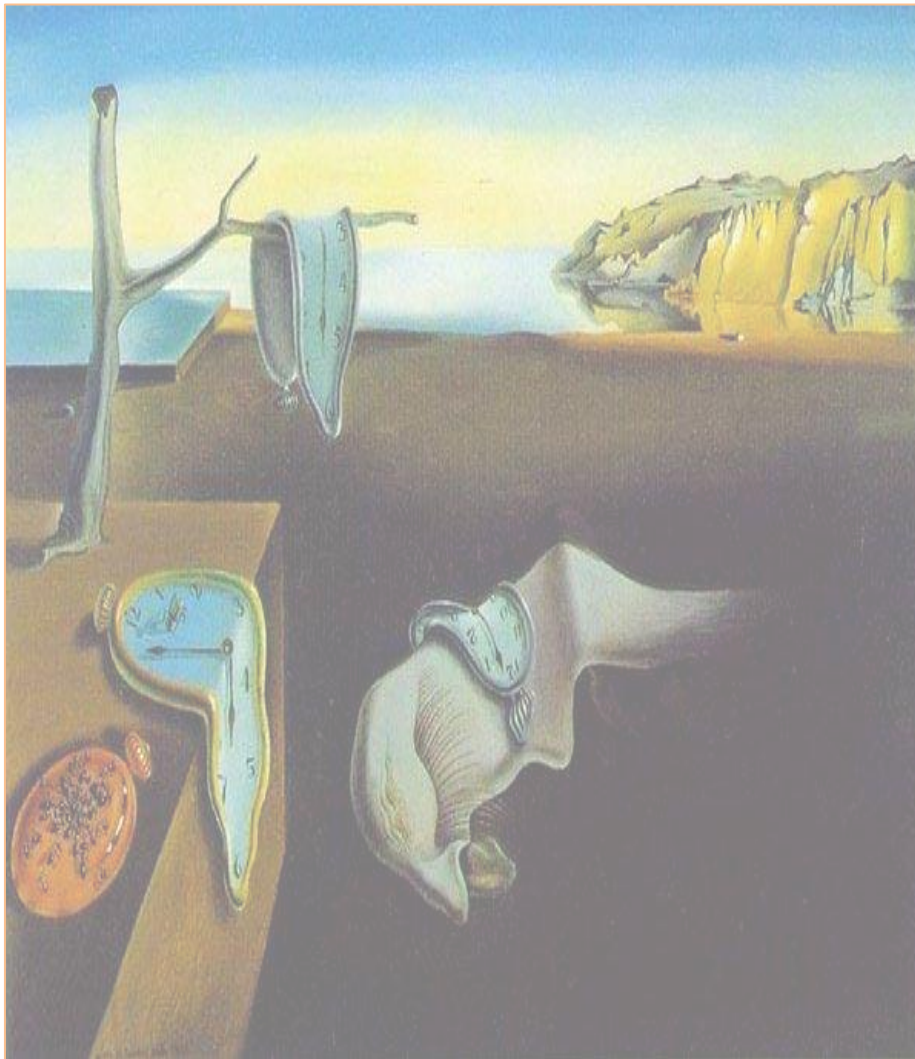
Razdoblje: 40 godina - Prevladava: 2000 – 2010

*Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rousseva, S., **Perčec Tadić, M.**, Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Beguería, S., Alewell, C. Rainfall erosivity in Europe. Sci Total Environ. 511 (2015), pp. 801-814. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.008*

70 setova karata R-faktora distribuirano je u 1,5 mjesec



Za kraj..



Salvador Dalí (1931.) *Persistence of memory.*

Jedino odgovornim ponašanjem svakog od nas sačuvat ćemo ono što nam je najvažnije: čisti zrak i vodu, zdravu hranu i zdravlje ljudi.