LIFE SEC ADAPT PROJECT

Upgrading Sustainable Energy Communities in Mayor Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation strategies

CURRENT BASELINE ASSESSMENT REPORT

Municipality of Buzet

LIFE SEC ADAPT
LIFE14 CCA/IT/000316

PROGRAMME	LIFE 2014 – 2020 – Climate Change Adaptation
PROJECT ACRONYM	LIFE SEC ADAPT
PROJECT CODE	LIFE14/CCA/IT/00036
TITLE	Current Baseline Assessment Report
ACTION/TASK RELATED	A.1
DATE OF DELIVERY	31/10/2016
VERSION	Final
AUTHORS	City of Buzet, Državni hidrometeorološki zavod

LIFE SEC ADAPT
LIFE14 CCA/IT/000316

Sadržaj

Sažetak
Executive summary

1. Uvod
1.1. Ciljevi Life Sec Adapt projekta
1.2. Akcija A1: definiranje klimatskog baznog scenarija na lokalnom nivou
2. Geografski i klimatološki kontekst područja Grada Buzeta
3. Osnovna obrada i kvaliteta podataka; primijenjene metode analize podataka na lokalnoj razini
4. Trenutni klimatski trendovi
4.1. Temperatura
4.2. Oborine
5. Klimatski indeksi ekstrema
5.1. Temperaturni indeksi ekstrema
5.2. Oborinski indeksi ekstrema

Literatura/References

Sažetak

U elaboratu su analizirane prosječne vrijednosti klimatskih parametara, temperature zraka i količine oborine kao i pripadnih temperaturnih i oborinskih indeksa ekstrema, prema podacima klimatološke postaje Abrami iz referentnog razdoblja 1981.-2010. Opažene vremenske promjene (trendovi) ispitane su prema raspoloživom duljem razdoblju, od 1981. do 2015. godine.

Dobiveni rezultati za sadašnju klimu upućuju na prisutno značajno zatopljenje, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Najizraženiji je porast srednje minimalne temperature zraka. Zatopljenju doprinosi značajan porast toplih indeksa ekstrema popraćen istovremenim negativnim trendom hladnih indeksa, a koji su najizraženiji u toplom dijelu godine (proljeće i ljeto). Količina oborine u analiziranom razdoblju pokazuje slabu tendenciju povećanja u svim sezonama, osim u proljeće kada je slabo izraženo smanjenje oborine. Trend oborinskih indeksa ekstrema ukazuje na značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja čemu ponajviše doprinosi značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja u zimskim i jesenskim mjesecima, uz porast vlažnih indeksa ekstrema.

Executive summary

The study analyzes the average values of climate parameters, air temperature and precipitation as well as the respective temperature and precipitation extremes index, according to data from climate station Abrami, in reference period from 1981. to 2010. The observed temporal changes (trends) were tested according to longer period that was available, from 1981. to 2015.

The results for the current climate suggest present significant warming, both on annual and seasonal scales. The most significant increase is seen in the mean minimum air temperature. Warming contributes to a significant increase in the index of hot extremes accompanied by simultaneous negative trends of cold indexes, which are most evident in the warm seasons (spring and summer). The amount of precipitation in the analyzed period shows a slight tendency of increase in all seasons, except in spring when there is marked a slight reduction of precipitation. Precipitation extremes indeks trend points to a significant reduction in the duration of dry periods which is largely contributed to a significant reduction in the duration of dry periods in the winter and autumn months, with an increase in humidity index extremes.

1. Uvod

1.1. Ciljevi Life SEC Adapt projekta

Jedan od glavnih ciljeva LIFE Sec Adapt projekta je doprinijeti povećanju kapaciteta otpornosti na klimatske promjene te europskim urbanim područjima pojednostaviti prijelaz u samoodržive zajednice sa malom proizvodnjom stakleničkih plinova. Redukcijski napori su potrebni za stvaranje održivog stanja kroz koji će se omogućiti lokalnim vlastima prilagodba na klimatske promjene putem adhezije i njihovog aktivnog sudjelovanja u inicijativi „Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju“ kao i integraciju klimatskih ciljeva u lokalnu politiku i praksu.

Life Sec Adapt također ima za cilj usvojiti i nadograditi model Energetski održivih zajednica - SEC u potpori poboljšanja klimatskog upravljanja, kao najbolja praksa u razvoju raznovrsnih procesa prilagodbe na klimatske promjene pri lokalnoj vlasti, a sve u koordinaciji regionalnih vlasti i razvojnih agencija na regionalnoj razini.

1.2. Aktivnost A1: definiranje trenutnog klimatskog stanja na lokalnom nivou

Sukladno smjernicama Europske komisije o razvojnim strategijama prilagodbe na klimatske promjene (SWD (2013) 134 final), 17 općina iz Istre i regije Marche definiralo je osnovne kriterije (current baseline), koji uključuju odabir niza klimatoloških podataka radi definiranja klimatskih trendova.

Osnovni kriterij prilagodbe proveden od strane svih općina uključenih u projekt, uključuje analizu klimatskih trendova na lokalnoj razini uzimajući u obzir relevantne povijesne trendove kao i poznavanje klimatskih karakteristika na lokalnoj razini, a sve kroz zajedničku metodologiju koju je osmislila IDA (Istarska Razvojna Agencija).

Aktivnost A1 namjerava stvoriti zajedničku bazu znanja i razumijevanja klimatskih promjena na lokalnoj razini među političkim predstavnicima općina, krajnjim korisnicima projekta. Putem izrade osnovnih procjena klimatskih promjena koje su nužne za podizanje svijesti o glavnim prirodnim, okolišnim i društveno-gospodarskim izazovima s kojima će se suočiti u budućnosti, a koji će poslužiti i za izradu analize o rizicima i osjetljivosti klime na lokalnoj razini.

2. Geografski i klimatološki kontekst područja Grada Buzeta

Buzet je grad u unutrašnjosti istarskog poluotoka, smješten u širokoj dolini rijeke Mirne koja je sa svih strana okružena brežuljcima. Zajedno sa svojom okolicom, Buzeštinom, obuhvaća područje od 167 km^2 na kojem živi 6133 stanovnika. Područje je vrlo raznoliko jer obuhvaća visinsku razliku od 10 do 1000 m nadmorske visine. Iz toga proizlaze i razlike u klimi, prema klimatološkim podjelama podneblja u dolini prevladava umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom (submediteranska klima Cfb prema Köppenu) dok se viši predjeli približavaju klimatskim karakteristikama gorskih, odnosno borealnih podneblja.

Reljefna karta Istre i okolice s prikazom položaja Buzeštine

Srednja godišnja temperatura zraka kreće se od 13 do 11 ^{o}C, najviše dnevne temperature zabilježene su u srpnju i kolovozu, dok najmanje u siječnju i veljači. Prosječna godišnja količina oborina kreće se od 1000 do 1250 mm, a najviše oborina ima u mjesecu listopadu, studenom i travnju. Visinske razlike na terenu za velikih kiša aktiviraju bujične vodotoke kojima je glavna karakteristika brza koncentracija. Svi se bujični vodotoci ulijevaju u rijeku Mirnu koja za jakih kiša naglo nabuja do te mjere da se može izliti iz svog korita. Konfiguracija terena i geološka struktura podložna je nastanku klizišta koja se znaju aktivirati u vlažnijim dijelovima godine.

Jugo i bura su najučestaliji vjetrovi, posebno tijekom jeseni i zimi. Bura koja puše iz sjeveroistočnog kvadranta poznata je po svojoj mahovitosti, velikim brzinama i trajanju.

Snijeg u prosjeku pada oko 4 dana godišnje, na višim predjelima zadržava se i do nekoliko tjedana, dok u nižim sve ga dva do tri dana.

Zima 2009. godine

Poplava u dolini rijeke Mirne 1994. godine

3. Osnovna obrada i kvaliteta podataka; primijenjene metode analize podataka na lokalnoj razini

Klimatske prilike na području grada Buzeta prikazane su analizom srednjih sezonskih i godišnjih vrijednosti temperature zraka i količine oborine kao i analizom pripadnih indeksa ekstrema izračunatih iz dnevnih vrijednosti (minimalne i maksimalne) temperature zraka i količine oborine. Naime, indeksi ekstrema pružaju cjelovitiji uvid u karakteristike temperaturnih i oborinskih promjena na pojedinom području. Metode primijenjene u ovom elaboratu su u skladu s metodologijom definiranom u sklopu projekta LIFE Sec Adapt (broj projekta: LIFE14 CCA/IT/000316).

Prosječne vrijednosti pojedinih klimatskih parametara izračunate su prema podacima s klimatološke postaje Abrami iz referentnog razdoblja 1981.-2010., budući da na području Buzeta nema potrebnih klimatoloških mjerenja. Vremenske promjene (trendovi) ocijenjene su prema raspoloživom duljem razdoblju, od 1981. do 2015. godine.

Trend, po sezonama i za godinu je ocijenjen metodom linearne regresije, a statistička značajnost trenda (na razini od 5%) je ocijenjena pomoću Mann-Kendallovog rang testa.

3.1. Osnovna obrada i kvaliteta podataka

Na području grada Buzeta ne postoji klimatološka postaja. Stoga su za potrebe ovog elaborata korišteni podaci s klimatološke postaje Abrami na kojoj se obavljaju meteorološka motrenja, poštujući smjernice Svjetske meteorološke organizacije, kontinuirano od 1981. godine. Postaja Abrami je smještena na 45.43˚ N zemljopisne širine i 13.93˚ E zemljopisne dužine te se nalazi na 85 m nadmorske visine. Položaj poštuje propise Svjetske meteorološke organizacije te su podaci motrenja s postaje reprezentativni za šire područje. Temperatura zraka mjeri se u klimatološkim terminima, odnosno u 7, 14 i 21 h po srednjem mjesnom vremenu (SMV). Maksimalna i minimalna temperatura mjere se u 21 h po SMV te prikazuju najvišu odnosno najnižu temperaturu zraka u prethodna 24 sata (od 21 h jučer do 21 h na dan mjerenja). Količina oborine određuje se u 7 h po srednjem europskom vremenu (SEV) te se odnosi na količinu oborine u prethodna 24 sata (od 7 h jučer do 7 h na dan mjerenja). Svi podaci s postaje prolaze redovne kontrole koje se obavljaju u DHMZ-u, a sastoje se od 3 koraka:

1. Kontrolom potpunosti pronalaze se termini s nedostajućim podacima nakon čega se provjerava jesu li pogreškom podaci neuneseni. Ukoliko podaci zaista ne postoje radi se interpolacija prema podacima s okolnih postaja i sinoptičkoj situaciji.
2. Logičkom kontrolom pronalaze se pogreške (nemogući podaci i/ili sumnjivi podaci) u podacima s jedne postaje uspoređujući razne meteorološke elemente i vremenski slijed istih meteoroloških elemenata. Sumnjivi podaci se provjeravaju i nakon detaljne analize se ili ostavljaju kakvi jesu ili se brišu te potom interpoliraju. Podaci koji se pokažu netočnima se brišu i nakon toga interpoliraju.
3. Prostornom kontrolom uspoređuju se podaci s promatrane postaje s onima sa susjednih postaja. Za susjedne postaje odabiru se one koje pripadaju istom klimatskom području te su podaci s njih u visokoj korelaciji s podacima s promatrane postaje.

Situacije u kojima neki meteorološki element na promatranoj postaji odstupa od onih na susjednim postajama se detaljno analiziraju nakon čega meteorolog donosi odluku o tome hoće li podatak ostaviti kakav je ili ga obrisati i nakon toga interpolirati.

Homogenost podataka mjesečne količine oborine testirana je u suradnji s kolegama iz Republike Češke pri čemu su podaci obrađeni programom ProClimDB/Anclim (http://www.climahom.eu). U radu Zahradnicek i suradnici (2014.) prikazani su podaci dugih nizova (s početkom motrenja prije 1962. godine), a kraći nizovi obrađeni su za interne potrebe DHMZ-a. Testiranjem podataka s postaje Abrami nisu pronađene signifikantne nehomogenosti.

Homogenost podataka srednje mjesečne temperature zraka te srednje mjesečne maksimalne i minimalne temperature zraka testirana je programom ACMANT3 (Adapted Caussinus-Mestre Algorithm for Networks of Temperature series, Domonkos, 2011) unutar DHMZ-a. ACMANT 3 je automatska metoda homogenizacije koja koristi ANOVA model za pre-homogenizaciju i filtriranje pogrešaka kao i za glavno otkrivanje nehomogenosti u temperaturnim nizovima. Neki od rezultata, kao što je usporedba trendova temperature prije i poslije homogenizacije, dani su u konferencijskom radu Rasol (2016). Na postaji Abrami u nizovima srednje, maksimalne i minimalne temperature pronađene nehomogenosti se mogu smatrati dovoljno malim da neće utjecati na rezultate analize trendova i varijabilnosti u dnevnim podacima.

4. Trenutni klimatski trendovi

4.1. Temperatura zraka

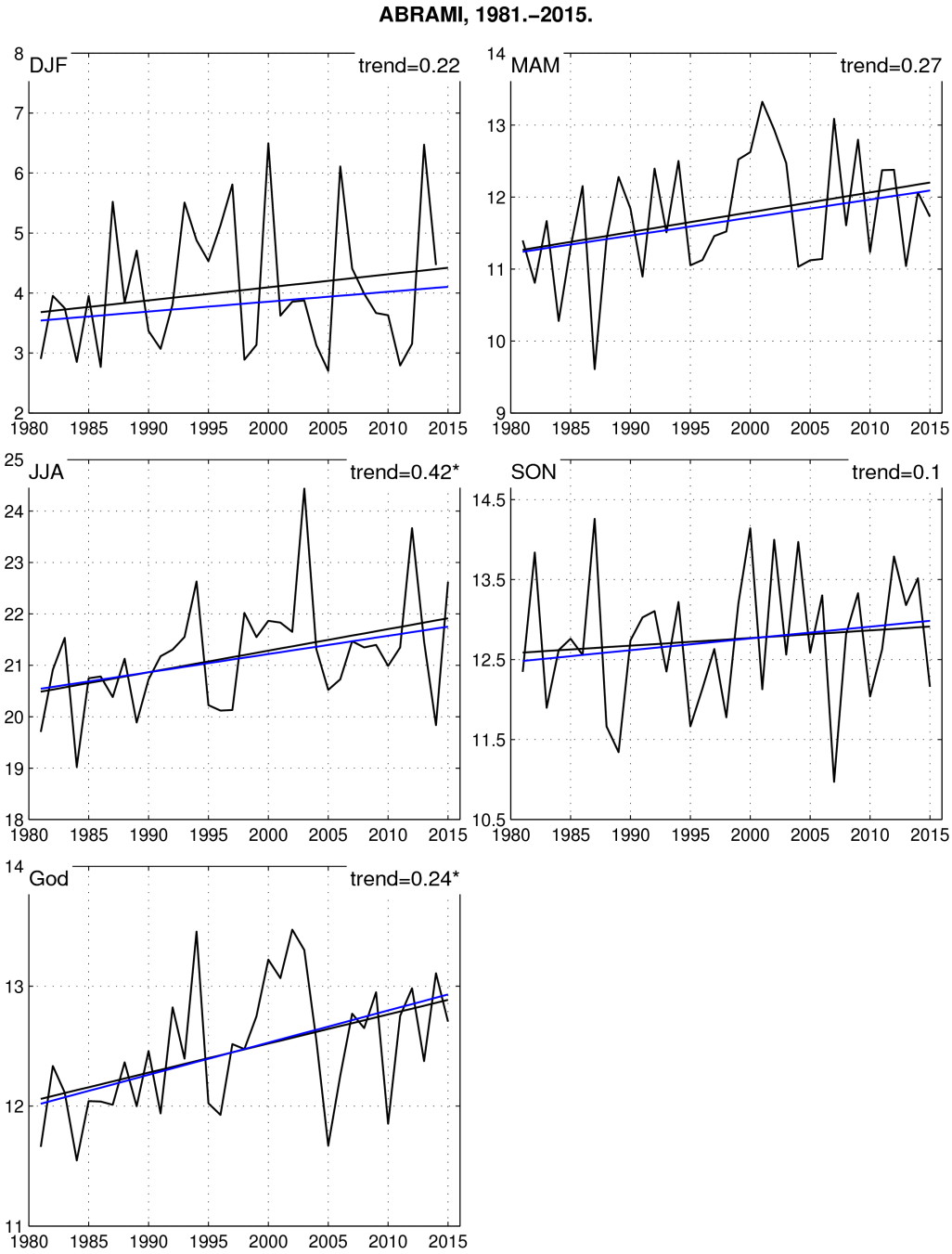
Temperaturne prilike na području grada Buzeta prikazane su analizom sezonskih i godišnjih vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka te srednjim vrijednostima temperaturnih indeksa ekstrema, prema podacima iz referentnog razdoblja (1981.-2010.), a pripadne vremenske promjene ispitane su prema duljem razdoblju (1981.-2015.). Definicije temperaturnih indeksa ekstrema nalaze se u tablici 1.2.2. Pripadni percentili (10-ti i 90-ti) potrebni za procjenu pojedinih indeksa ekstrema izračunati su iz referentnog razdoblja 1981.-2010.

U tablici 1.2.1. navedeni su procijenjeni iznosi trenda srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka izraženi u °C po dekadi. U istoj tablici prikazane su i pripadne srednje vrijednosti pojedinog parametra.

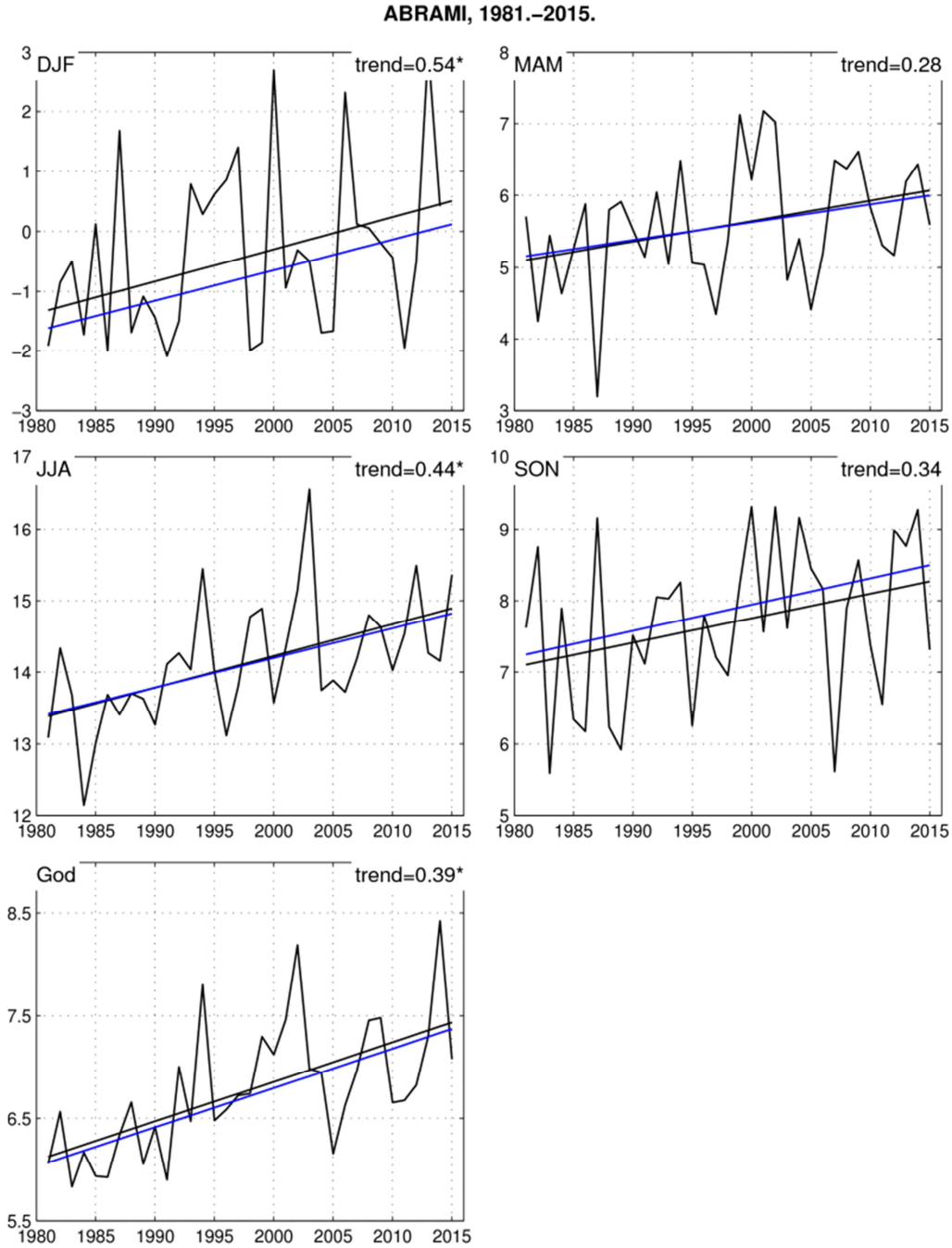
Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Buzeta, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje minimalne temperature zraka (u rasponu od 0.3°C/10god do 0.5°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama, osim u proljeće. Ističe se i značajan porast ljetne srednje temperature zraka (0.4°C/10god). Slabi porast godišnje srednje maksimalne temperature zraka rezultat je porasta pripadnih vrijednosti u toplom dijelu godine (proljeće i ljeto), te blagog smanjenja u hladnom dijelu godine (jesen i zima).

Tablica 1.2.1. *Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Abrami. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.*

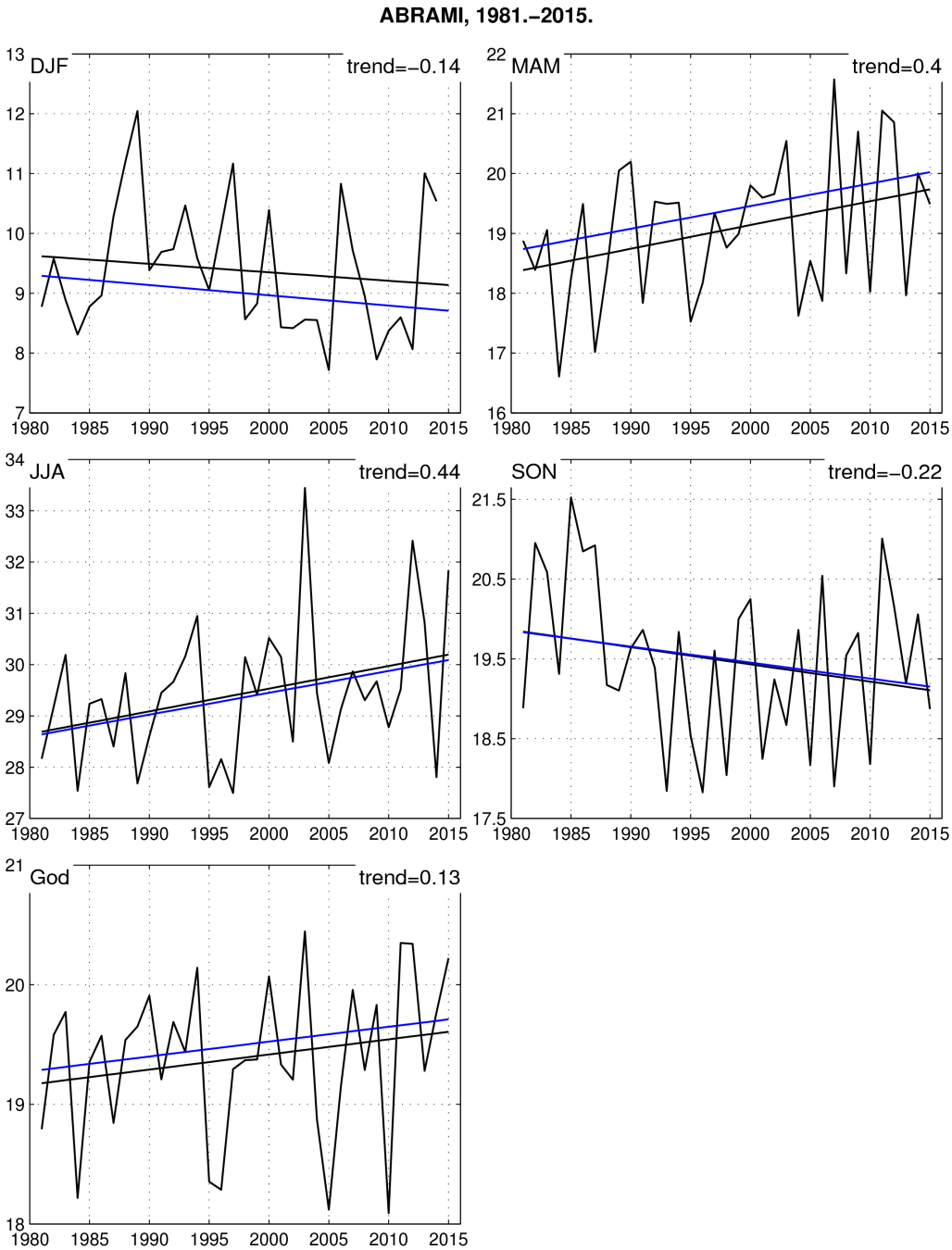
	t-sred		t-min		t-max	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF	4.1	0.22	-0.4	**0.54**	9.4	-0.14
MAM	11.7	0.27	5.6	0.28	18.9	0.40
JJA	21.1	**0.42**	14.0	**0.44**	29.2	0.44
SON	12.8	0.10	7.7	**0.34**	19.6	-0.22
God	12.4	**0.24**	6.7	**0.39**	19.3	0.13



Slika 1.2.1. *Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godišnje (God) srednje temperature zraka za klimatološku postaju Abrami, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvjezdicom je naznačen statistički značajan trend.*



Slika 1.2.2. *Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godišnje (God) minimalne temperature zraka za klimatološku postaju Abrami, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvjezdicom je naznačen statistički značajan trend.*



***Slika 1.2.3**. Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godišnje (God) maksimalne temperature zraka za klimatološku postaju Abrami, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvjezdicom je naznačen statistički značajan trend.*

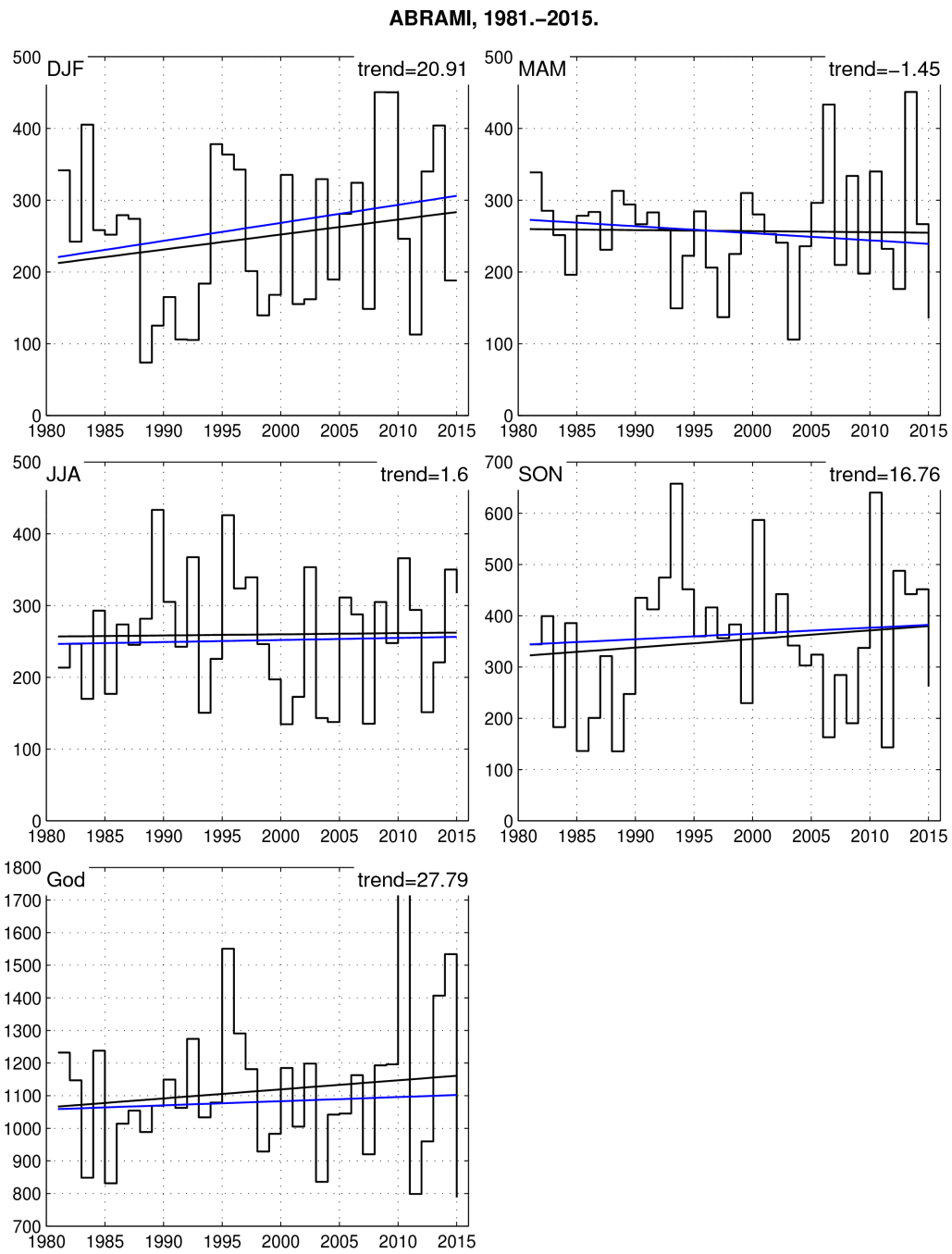
4.2. Oborine

Oborinske prilike na području grada Buzeta prikazane su analizom sezonskih i godišnjih količina oborine kao i srednjim vrijednostima *oborinskih indeksa ekstrema*, prema podacima iz referentnog razdoblja (1981.-2010.). Pripadne vremenske promjene (trend) ispitane su prema duljem razdoblju (1981.-2015.). Definicije oborinskih indeksa ekstrema nalaze se u tablici 1.3.2. Pripadni 95-ti percentil potreban za procjenu broja vrlo vlažnih dana (R95P) izračunat je iz referentnog razdoblja 1981.-2010.

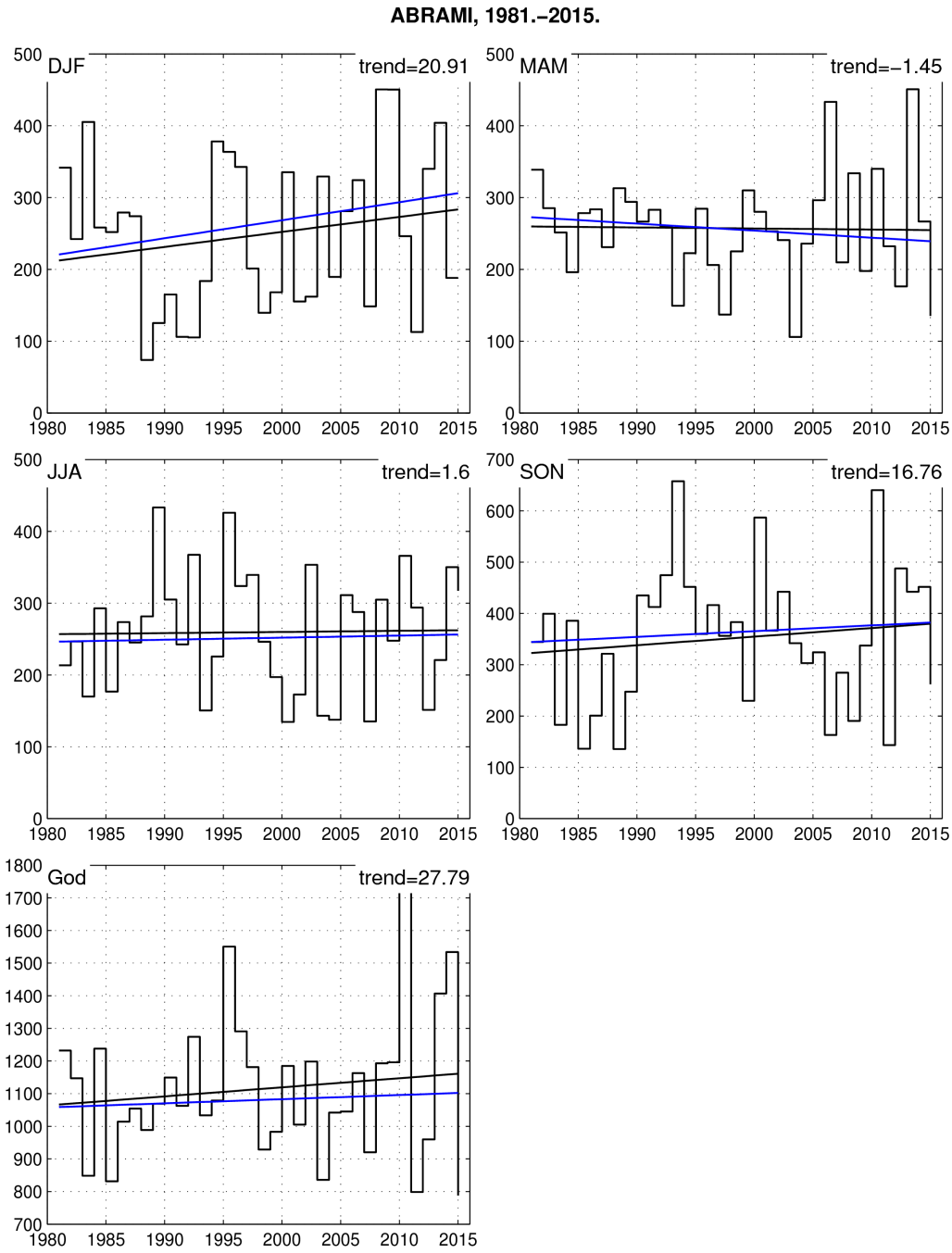
U tablici 1.3.1. navedeni su procijenjeni iznosi trenda količine oborine po sezonama i za godinu, izraženi u mm po dekadi. U istoj tablici prikazane su i pripadne srednje vrijednosti. Na postaji Abrami prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (350.3 mm) dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 250 mm do 258 mm). U 35-godišnjem razdoblju (1981.-2015.) prisutno je povećanje ukupne godišnje količine oborine. Pozitivan trend je prisutan u svim sezonama, osim ljeti kada se uočava blago smanjenje oborine. Opaženi trend u svim sezonama nije statistički značajan.

***Tablica 1.3.1**. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1981.-2015., za postaju Abrami. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.*

R (mm)	sred	trend
DJF	249.2	20.9
MAM	258.0	-1.5
JJA	258.3	1.6
SON	350.3	16.8
God	1116.6	27.8



Slika 1.2.3. *Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godišnje (God) maksimalne temperature zraka za klimatološku postaju Abrami, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvjezdicom je naznačen statistički značajan trend.*



Slika 1.3.1. *Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godišnje (God) količine oborine za klimatološku postaju Abrami, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama mm/10god. Zvjezdicom je naznačen statistički značajan trend.*

5. Klimatski indeksi ekstrema

5.1. Temperaturni indeksi ekstrema

Tablica 1.2.2. *Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.*

Indeks *(kratica; jedinica)*	*Definicija indeksa*
Topli dani (SU25; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C
Vrući dani (HD; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka ≥ 30°C
Hladni dani (FD0; dani)	Broj dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka < 0°C
Hladne noći (TN10P; %)	Postotak dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka < 10-tog percentila za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Tople noći (TN90P; %)	Postotak dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka > 90-tog percentila minimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Hladni dani (TX10P; %)	Postotak dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka < 10-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Topli dani (TX90P; %)	Postotak dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 90-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Trajanje toplih razdoblja (WSDI; dani)	Broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka > 90-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Tropske noći (TR20; dani)	Broj dana s minimalnom temperaturom zraka > 20°C

U tablici 1.2.3. navedeni su procijenjeni iznosi trenda toplih i hladnih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja.

Rezultati ukazuju na prisutan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini. Značajne promjene uočavaju se u porastu broja toplih noći (TN90P) i trajanju toplih razdoblja (WSDI). Glavni doprinos rezultatima značajnog zatopljenja na godišnjoj razini dolazi od ljetne sezone kada je prisutno značajno povećanje toplih dana (SU25 i TX90P) i toplih noći (TN90P), kao i trajanja toplih razdoblja (WSDI). Uočava se i negativan trend hladnih indeksa na godišnjoj razini, a statistički značajno je smanjenje broja hladnih noći (TN10P). Negativan predznak trenda broja hladnih noći prisutan je u svim sezonama, a statistički je značajan u ljetnim mjesecima.

U zimskim mjesecima opaženo je smanjenje broja toplih dana definiranih prema percentilu (TX90P), dok je u jesenskim mjesecima opažen značajan porast toplih noći (TN90P).

Tablica 1.2.3. *Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 1.2.2) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Abrami. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.*

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SU25	0.0	0.0	13.3	1.4	76.7	**2.2**	17.6	-2.0	107.7	1.6
HD	0.0	0.0	1.4	0.6	43.5	3.2	3.5	-0.3	48.3	3.5
FD0	49.7	-4.1	13.3	-0.7	0.0	-	9.1	-1.5	72.6	-4.6
TN10P	9.7	-2.2	9.7	-1.4	9.7	**-2.8**	10.7	-1.3	9.6	**-1.8**
TN90P	9.9	0.5	9.9	**1.9**	9.5	**2.4**	9.5	**1.6**	9.6	**1.9**
TX10P	10.4	-0.1	9.3	**1.7**	9.7	-0.4	10.3	0.4	9.5	-0.2
TX90P	9.9	**-2.9**	9.8	2.6	10.6	**4.0**	9.7	-1.2	9.6	0.8
WSDI	1.9	-0.6	2.0	1.5	2.3	**3.9**	1.6	-0.6	7.7	**4.4**
TR20	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	-0.1	0.1	0.0	1.4	-0.1

5.2. Oborinski indeksi ekstrema

Tablica 1.3.2. *Definicija indeksa oborinskih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.*

Indeks (kratica; jedinica)	*Definicija indeksa*
Vrlo vlažni dani (R95P; dani)	Broj dana s dnevnom količinom oborine > 95-tog percentila iz referentnog razdoblja
Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII; mm/dan)	Omjer ukupne količine oborine i broja oborinskih dana (s dnevnom količinom ≥ 1 mm)
Maksimalna dnevna količina oborine (Rx1d)	Maksimalna dnevna količina oborine (u sezoni ili godini)
Vrlo vlažni dani (R20; dani)	Broj dana s dnevnom količinom oborine ≥ 20 mm
Sušna razdoblja (CDD; dani)	Uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine R_d < 1 mm

U tablici 1.3.3. navedeni su procijenjeni iznosi trenda oborinskih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja.

Trend oborinskih indeksa ekstrema ne pokazuje jasan signal opaženih promjena kao trend temperaturnih ineksa. Ipak, na godišnjoj razini uočava se značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja (CDD) u iznosu od 2.3 dana/10god. Tomu doprinosi značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja u zimskim i jesenskim mjesecima, popraćeno porastom vlažnih indeksa ekstrema (R95P, Rx1d i R20). Sličan signal promjena oborinskih ekstrema prisutan je u svim sezonama, ali opažene promjene nisu statistički značajne.

Tablica 1.3.3. *Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 1.3.2) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Abrami. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.*

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
R95P	1.1	0.1	1.3	0.1	1.1	0.1	1.3	0.2	4.7	0.4
SDII	11.2	-0.1	10.1	0.0	11.8	0.1	13.1	0.3	11.6	0.1
Rx1d	43.9	2.3	39.6	-0.7	51.8	1.0	56.4	1.6	69.1	2.5
R20	3.5	0.2	3.7	0.0	3.9	0.0	5.5	0.5	16.6	0.5
CDD	25.7	**-2.4**	18.1	-0.4	17.3	-0.4	17.8	**-3.8**	23.4	**-2.3**

Literatura/References

Domonkos P (2011) Adapted Caussinus-Mestre Algorithm for homogenising Networks of Temperature series (ACMANT), Int. J. Geosci., 2, 293–309, doi:10.4236/ijg.2011.23032

Rasol D (2016) Differences in trends before and after homogenization of Croatian temperature data sets, The 13th International meeting on statistical climatology (www.cics.uvic.ca/13imsc-program.pdf)

Zaharadniček P, Rasol D, Cindrić K, Štěpánek P (2014) Homogenisation of monthly precipitation series in Craoatia. Int J Climatol, doi: 10.1002/joc.3934

Procjena ugroženosti stanovništva , materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od katastrofa i većih nesreća na području Grada Buzeta, listopad 2011.

Dugonjić Jovančević S (2013) Procjena hazarda pojave klizišta u flišu, doktorski rad