LIFE SEC ADAPT PROJECT

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

CURRENT BASELINE ASSESSMENT REPORT

Municipality of Pazin

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
AUTHOR(S)	Grad Pazin (Radna grupa, CCA tim) Državni hidrometeorološki zavod

Sadržaj

Executive summary in English 4
Executive summary in national language 4
1. Introduction 5
1.1. Life Sec Adapt project objective 5
1.2. Action A1: definition of a climate baseline at local level 5
2. Grad Pazin: geografski i klimatski kontekst 6
3. Osnovna obrada i kvaliteta podataka: primijenjene metoda analize podataka na lokanloj razini 10
3.1. Osnovna obrada i kvaliteta podataka 10
4. Trenutni klimatski trendovi 12
4.1. Temperatura 12
4.2. Oborine 17
5. Klimatski indeksi ekstrema 19
5.1. Temperatura 19
5.2. Oborina 21
Literatura 23

Executive summary in English

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 Pazin, in reference period from 1971 to 2010. The observed temporal changes (trends) were tested according to a longer period that was available, from 1961 to 2015.

The results for the current climate suggest present significant warming on the area of the city of Pazin, both on annual and seasonal scales. The most pronounced is increase of middle minimum 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 has trended down in all seasons, especially in autumn. Precipitation indexes of extremes do not indicate significant changes.

It was observed a slight reduction in the number of very wet days and a maximum daily precipitation and a slight increase in the duration of dry periods. Extension of dry periods is most pronounced in summer.

Executive summary in national language

U elaboratu su analizirane prosjeļne vrijednosti klimatskih parametara, temperature zraka i koliļine oborine kao i pripadnih temperaturnih i oborinskih indeksa ekstrema, prema podacima glavne meteorologķke postaje Pazin iz referentnog razdoblja 1971.-2000. Opaģene vremenske promjene (trendovi) ispitane su prema raspologġivom duljem razdoblju, od 1961. do 2015. godine.

Dobiveni rezultati za sadaġnju klimu upuĺuju na prisutno znaļajno zatopljenje na područļju grada Pazina, kako na godiġnjoj tako i na sezonskoj skali. Zatopljenju doprinosi znaļajan porast toplih indeksa ekstrema popraĺen istovremenim negativnim trendom hladnih indeksa, a koji su najizraģeniji u toplom dijelu godine (proljeĺe i ljeto). Koliļina oborine u analiziranom razdoblju pokazuje tendenciju smanjenja u svim sezonama, a osobito u proljeĺe. Oborinski indeksi ekstrema ne ukazuju na znaļajne promjene. Opaģeno je blago smanjenje broja vrlo vlaģnih dana i maksimalne dnevne koliļine oborine te blagi porast trajanja suġnih razdoblja. Produljenje suġnih razdoblja najizraģenije je ljeti.

1. Introduction

1.1. Life Sec Adapt project objective

The main objective of Life Sec Adapt is to contribute to increase the climate resilience capacity and facilitate the shift towards low-carbon and resource-efficient economies of the European urban areas. Mitigation efforts are necessary to create the sustainable condition to enable local authorities to adapt to climate change and the adhesion and active participation to Covenant of Mayors for Climate and Energy initiative mainstreams and integrate climatic objectives into local policies and practice.

Life SEC Adapt also aims to adopt and upgrade the model of the Sustainable Energy Communities ï SEC in supporting the improvement of climate governance, as a best practice for the development of virtuous climate change adaptation process in local authorities under the coordination of regional authorities and development agencies at regional level.

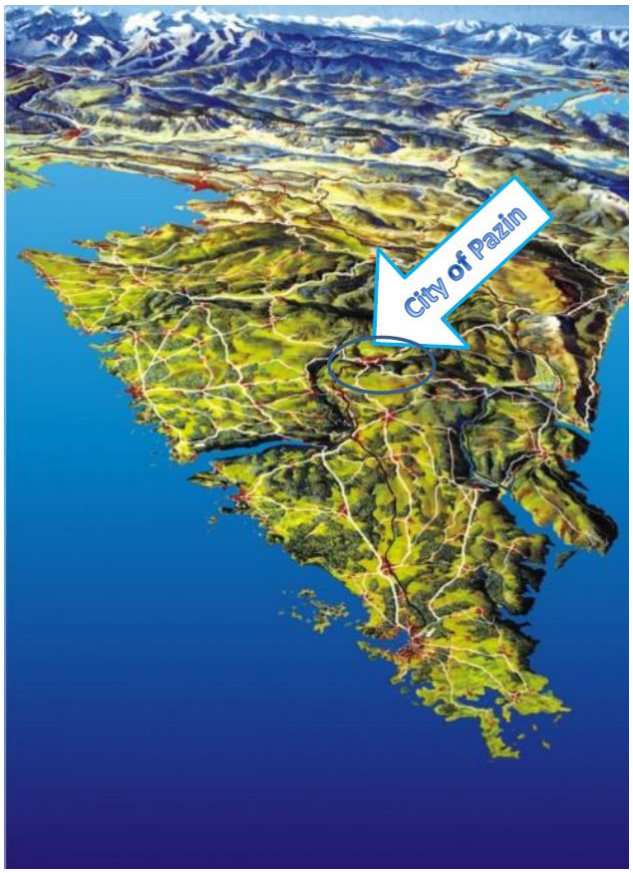
1.2. Action A1: definition of a climate baseline at local level

According to the guidelines on developing adaptation strategies of the European Commission (SWD (2013) 134 final), 17 municipalities from Istria and Marche region defined the current baseline for adaptation, including significant time selected series to define the historical climate trends.

The current baseline for adaptation carried on by all municipalities includes the analysis about climate trends at local level that are confronted with relevant historic trends to have a deep knowledge of the climate characteristics of the territory using a common methodology set up by IDA, taking into consideration LIFE ACT ones.

Action A1 also intends to create a common base of knowledge and understanding of the local climate change situation among the political and technical representatives of the municipalities, project beneficiaries, through the drafting of a climate baseline assessment that is crucial to raise their awareness on the main natural, environmental, socio economic challenges that they will face in the next future and for the drafting of the risks and vulnerability analysis.

2. Grad Pazin: geografski i klimatski kontekst



Slika 1. Poloġaj Pazina

Grad Pazin smjeġten je u srediġtu istarskog poluotoka, na zaravni koju okruġuju okolna brda formirajuĺ i kotlinu. Stari dio grada smjeġten je nad strmim liticama ispod kojih se nalazi ponor rjeļ ice Pazinļ ice tvoreĺ i tako geoloġki fenomen poznat kao Pazinska jama. Iz starog dijela grad se proġirio na zapad, odnosno u zaleĽe Pazinske jame. Rjeļ ica Pazinļ ica u svom toku stvara i poznati vodopad Zareļ ki krov (Slika 3.) ļ ije jezerce u ljetnim mjesecima privlaļ i mlade Pazince koji tu pronalaze mjesto za osvjeġenje. Zbog zemljopisnog poloġaja Pazin karakterizira kontinentalna klima s vruĺ im ljetima. Zahvaljujuĺ i svom poloġaju u srediġnjoj Istri, u Pazinu su zime hladne s povremenom maglom, a zahvaljujuĺ i kotlini u kojoj se smjestio ima velike vruĺ ine ljeti. Pazin je zahvaljujuĺ i svom poloġaju u srediġtu Istre cestovno povezan sa svim gradovima u Istri, a upravo kroz njega prolazi i Istarski ipsilon koji ga preko tunela Uļ ka povezuje s Rijekom i ostatkom

Hrvatske. Osim cestovne povezanosti, kroz Pazin prolazi i ǵeljezniļ ka pruga koja ga direktno povezuje s Pulom, dok ga s ostatkom Hrvatske povezuje samo preko Slovenskih ǵeljeznica.

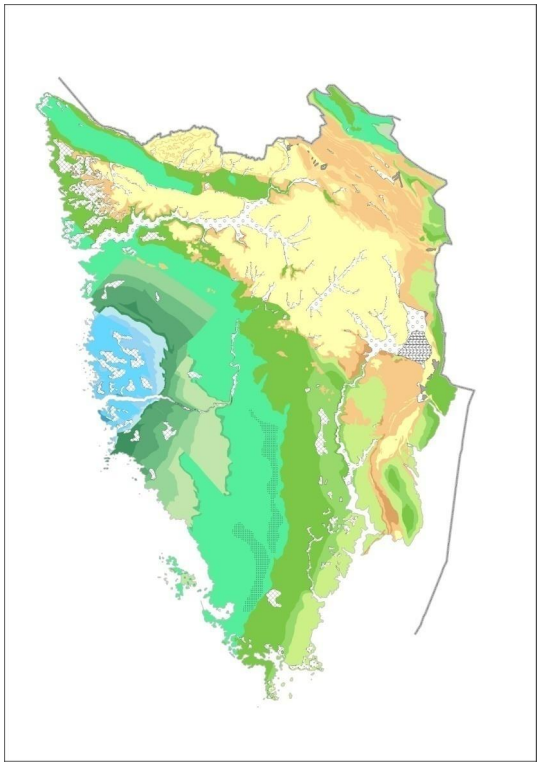
Slika 2. Pogled iznad Pazinske jame

Pazin, kao sjediġte Istarske ǵupanije, nalazi se u mikroregiji srediġnje Istre Sjevernog hrvatskoga primorja te graniļ i s ukupno 8 gradova, odnosno opĺ ina: gradom Buzetom na sjeveru te opĺ inom Motovun na sjeverozapadu, Karojbom i Tinjanom na zapadu, Svetim Petrom u Ġumi na jugozapadu, Ģminjom na jugu, Graļ iġĺ em na jugoistoku i Cerovljem na sjeveroistoku.

Grad Pazin podruļ je je koje je, demografski gledano, u posljednjih dvadesetak godina doǵivjelo pad u broju stanovnika. U meĽupopisnom razdoblju od 1991. do 2001., broj stanovnika je smanjen za 1,52 %, a od 2001. do 2011. za 6,38 %, ġto predstavlja smanjenje od 731 stanovnika u razdoblju od 1991. do 2011. godine. Grad Pazin s 8.638 stanovnika, prema posljednjem popisu, ima udio od 4,2 % u stanovniġtvu Istarske ǵupanije, koje se kreĺ e na razini 208.055 stanovnika. Gustoĺ a naseljenosti od 63,28 stanovnika/km2 neġto je niǵa od ǵupanijskog prosjeka koji iznosi 73,78 stanovnika/km2 . Sam je grad Pazin takoĽer doǵivio pad broja stanovnika u razdoblju od 1991. do 2011. godine za znaļ ajnih 16,96 %.

Slika 3. Zareļ ki krov

Zbog naslaga fliġa, a s obzirom na veliku zastupljenost gline i njezine sive boje, srediġnja se Istra naziva i Siva Istra. Obuhvaĺ a srednji dio poluotoka, koji je odvojen od visoke zone Istre rasjednim odsjekom visokim i do 100 m. Zbog vodonepropusnosti fliġnih naslaga prostor je znatno sniġen erozijom i razdijeljen mnogim tekuĺ icama u mnogobrojne jaruge niz koje se slijevaju oborinske vode. Prosjeļ na je visina istarskoga pobrĽa oko 400 m. Na mnogim mjestima srediġnjeg dijela Istre, osobito oko Pazina i Buzeta, prisutne su ogoljele uzvisine s nerazvijenim tlima, izbrazdane jarugama i drobinom koja se skuplja u podnoġju padina. Zbog bujne vegetacije taj je kraj poznat i pod nazivom Zelena Istra, a u njemu prevladavaju uglavnom poljoprivredne povrġine.



Slike 4 i 5. Reljefne karakteristike područ ja

Područ je grada Pazina obilježeno je gotovo kontinentalnom klimom. Kao i cijeli istarski poluotok prevladava makroklimatski tip "Cfsax". Karakteristike toga tipa su umjereno topla kišna klima s vruć im ljetima u kojemu je srednja mjesečna temperatura od 22 °C. Padaline su ravnomjerno zastupljene tijekom cijele godine. Najsušniji dio godine izražen je ljeti. Zime su hladnije u odnosu na druge istarske gradove (temperature znaju biti slične onima u gradu Gospić u). Količ ina padalina prati reljefnu strukturu te raste u zapadnom smjeru prema Učki. Od vjetrova na područ ju grada prevladavaju bura, sjevernjak (tramontana) te istočnjak (levant). Klimatske karakteristike područ ja te reljefne i geološke osobitosti bitne su odrednice flore i faune grada Pazina.

Slika 4. 2016. godina, Katun Trviġki

3. Osnovna obrada i kvaliteta podataka: primijenjene metoda analize podataka na lokanloj razini

Klimatske prilike na podruļ ju grada Pazina prikazane su analizom srednjih sezonskih i godiġnjih vrijednosti temperature zraka i koliļ ine oborine kao i analizom pripadnih indeksa ekstrema izraļ unatih iz dnevnih vrijednosti (minimalne i maksimalne) temperature zraka i koliļ ine oborine. Naime, indeksi ekstrema pruġaju cjelovitiji uvid u karakteristike temperaturnih i oborinskih promjena na pojedinom podruļ ju. Metode primijenjene u ovom elaboratu su u skladu s metodologijom definiranom u sklopu projekta LIFE Sec Adapt (broj projekta: LIFE14 CCA/IT/000316).

Prosjeļ ne vrijednosti pojedinih klimatskih parametara izraļ unate su prema podacima klimatoloġke postaje Pazin iz referentnog razdoblja 1971.-2000., dok su pripadne vremenske promjene (trendovi) ocijenjene prema raspoloġivom duljem razdoblju, od 1961. do 2015. godine.

Trend, po sezonama i za godinu je ocijenjen metodom linearne regresije, a statistiļ ka znaļ ajnost trenda (na razini od 5%) je ocijenjena pomoĺ u Mann-Kendallovog rang testa.

3.1. Osnovna obrada i kvaliteta podataka

Na podruļ ju Grada Pazina postoji glavna meteoroloġka postaja Pazin na kojoj se obavljaju meteoroloġka motrenja, poġtujuĺ i smjernice Svjetske meteoroloġke organizacije, kontinuirano od 1961. godine. Postaja Pazin je smjeġtena na 45.24°E zemljopisne ġirine i

13.95°N zemljopisne duġine te se nalazi na 291 m nadmorske visine. Poloġaj poġtuje propise Svjetske meteoroloġke organizacije te su podaci motrenja s postaje reprezentativni za ġire područ je. Temperatura zraka analizirana u ovoj studiji mjeri se u klimatoloġkim 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 najviġu odnosno najniġu temperaturu zraka u prethodna 24 sata (od 21 h juč er do 21 h na dan mjerenja). Količ ina oborine odreĽuje se u 7 h po srednjem europskom vremenu (SEV) te se odnosi na količ inu oborine u prethodna 24 sata (od 7 h juč er do 7 h na dan mjerenja). Svi podaci s postaje prolaze redovne kontrole koje se obavljaju u DHMZ-u, a sastoje od 3 koraka: 1. kontrola potpunosti, 2. logič ka kontrola i 3. prostorna kontrola.

1. Kontrolom potpunosti pronalaze se termini s nedostajuĺ im podacima nakon č ega se provjerava jesu li pogreġkom podaci neuneseni te se ako podaci zaista ne postoje radi interpolacija prema podacima s okolnih postaja i sinoptič koj situaciji.

2. Logič kom kontrolom pronalaze se pogreġke(nemoguĺ i podaci i/ili sumnjivi podaci) u podacima s jedne postaje usporeĽujuĺ i razne meteoroloġke elemente i vremenski slijed istih meteoroloġkih elemenata. Sumnjivi podaci se provjeravaju i nakon detaljne analize se ili ostavljaju kakvi jesu ili se briġu te potom interpoliraju. Podaci koji se pokaġu netoč nima se briġu i nakon toga interpoliraju.

3. Prostornom kontrolom usporeĽuju se podaci s promatrane postaje s onima sa susjednih postaja. Za susjedne postaje odabiru se one koje pripadaju istom klimatskom područ ju te su podaci s njih u visokoj korelaciji s podacima s promatrane postaje. Situacije u kojima neki meteoroloġki element na promatranoj postaji odstupa od onih na susjednim postajama se detaljno analiziraju nakon č ega meteorolog donosi odluku o tome hoĺ e li podatak ostaviti kakav je ili ga obrisati i nakon toga interpolirati.

Homogenost podataka mjeseč ne količ ine oborine testirana je u suradnji s kolegama iz Republike Č eġke pri č emu su podaci obraĽeni programom ProClimDB/Anclim (http://www.climahom.eu). U radu Zahradnicek i suradnici (2014.) prikazani su podaci dugih nizova (s poč etkom motrenja prije 1962. godine), a kraĺ i nizovi obraĽeni su za interne potrebe DHMZ-a. Testiranjem podataka s glavne meteoroloġke postaje Pazin nisu pronaĽene signifikantne nehomogenosti.

Homogenost podataka srednje mjeseč ne temperature zraka te srednje mjeseč ne 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 pogreġaka kao i za glavno otkrivanje nehomogenosti u

temperaturnim nizovima. Neki od rezultata, kao ġto je usporedba trendova temperature prije i poslije homogenizacije, dani su u konferencijskom radu Rasol (2016). Na glavnoj meteorologkoj postaji Pazin u nizovima srednje, maksimalne i minimalne temperature pronaĽene nehomogenosti se mogu smatrati dovoljno malim da neĺ e utjecati na rezultate analize trendova i varijabilnosti u dnevnim podacima.

4. Trenutni klimatski trendovi

4.1. Temperatura

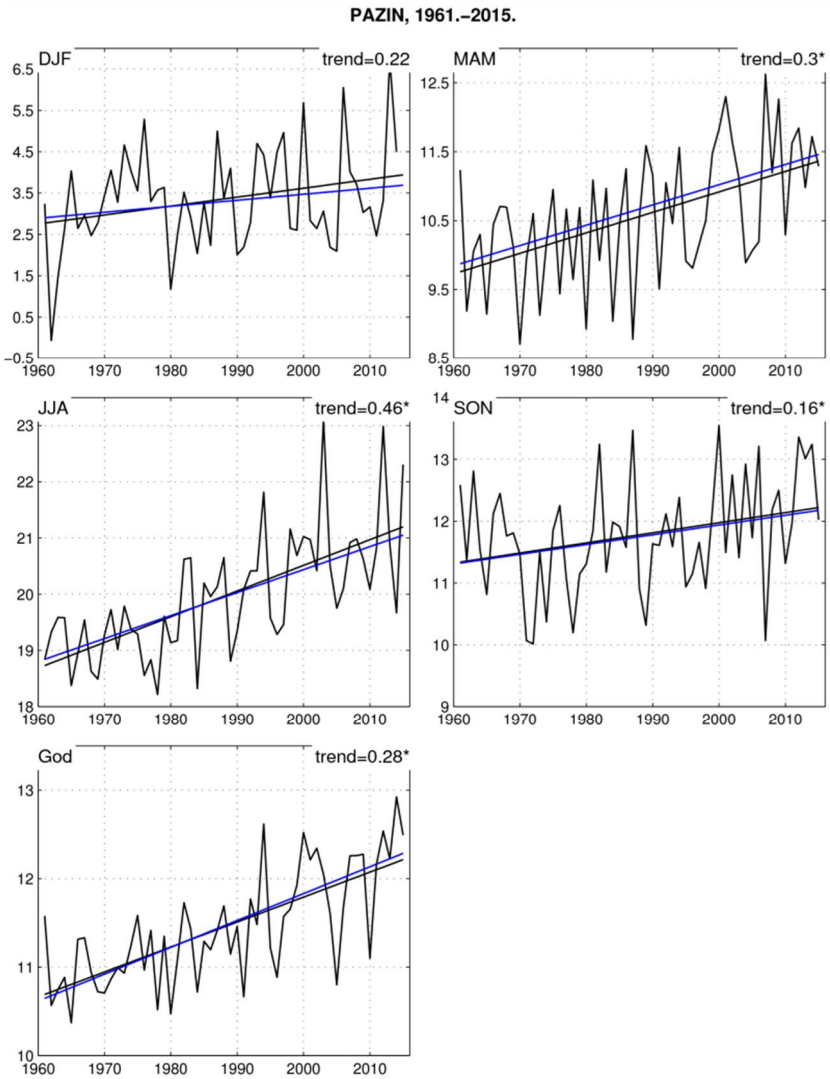
Temperaturne prilike na podruļ ju grada Pazina prikazane su analizom sezonskih i godiġnjih vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka te srednjim vrijednostima temperaturnih indeksa ekstrema, prema podacima iz referentnog razdoblja (1971.-2000.), a pripadne vremenske promjene ispitane su prema duljem razdoblju (1961.-2015.). U tablici 1.2.1. navedeni su procijenjeni iznosi trenda srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka izraģeni u °C po dekadi. U istoj tablici prikazane su i pripadne srednje vrijednosti pojedinog parametra.

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na podruļ ju grada Pazina, kako na godiġnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje i srednje minimalne temperature zraka, u rasponu od 0.16°C/10god do 0.46°C/10god, statistiļ ki je znaļ ajan u svim sezonama, osim zimi. Za srednju maksimalnu temperaturu zraka opaģen je znaļ ajan porast (od 0.31°C/10god do 0.5°C/10god) u svim sezonama, osim u jesen.

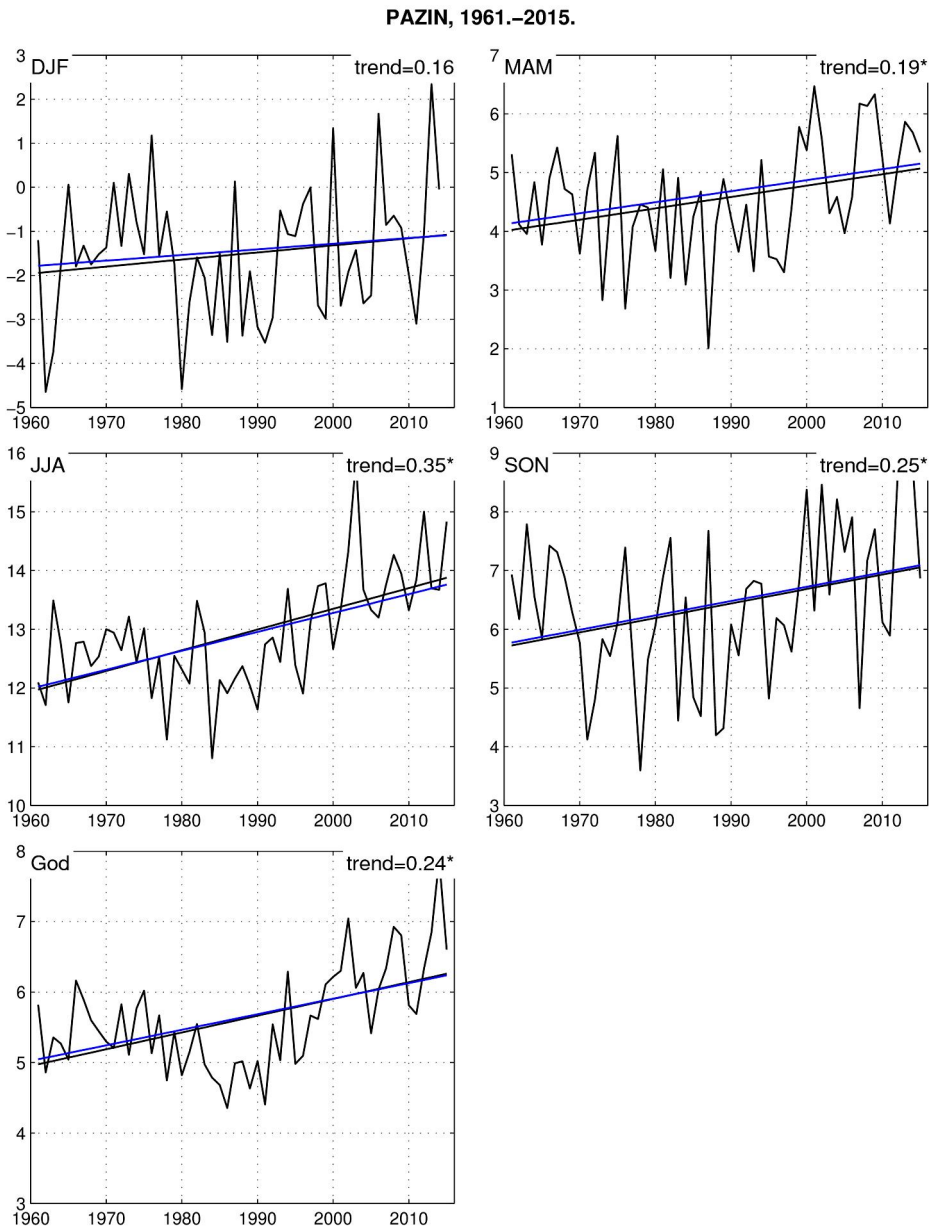
Tablica 1.2.1 . Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Pazin. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

	t-sred		t-min		t-max	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF	3.4	0.22	-1.7	0.16	9.4	**0.31**
MAM	10.4	**0.30**	4.2	**0.19**	16.9	**0.41**
JJA	19.7	**0.46**	12.5	**0.35**	27.3	**0.50**
SON	11.6	**0.16**	5.9	**0.25**	18.6	0.09
God	11.3	**0.28**	5.3	**0.24**	18.1	**0.33**

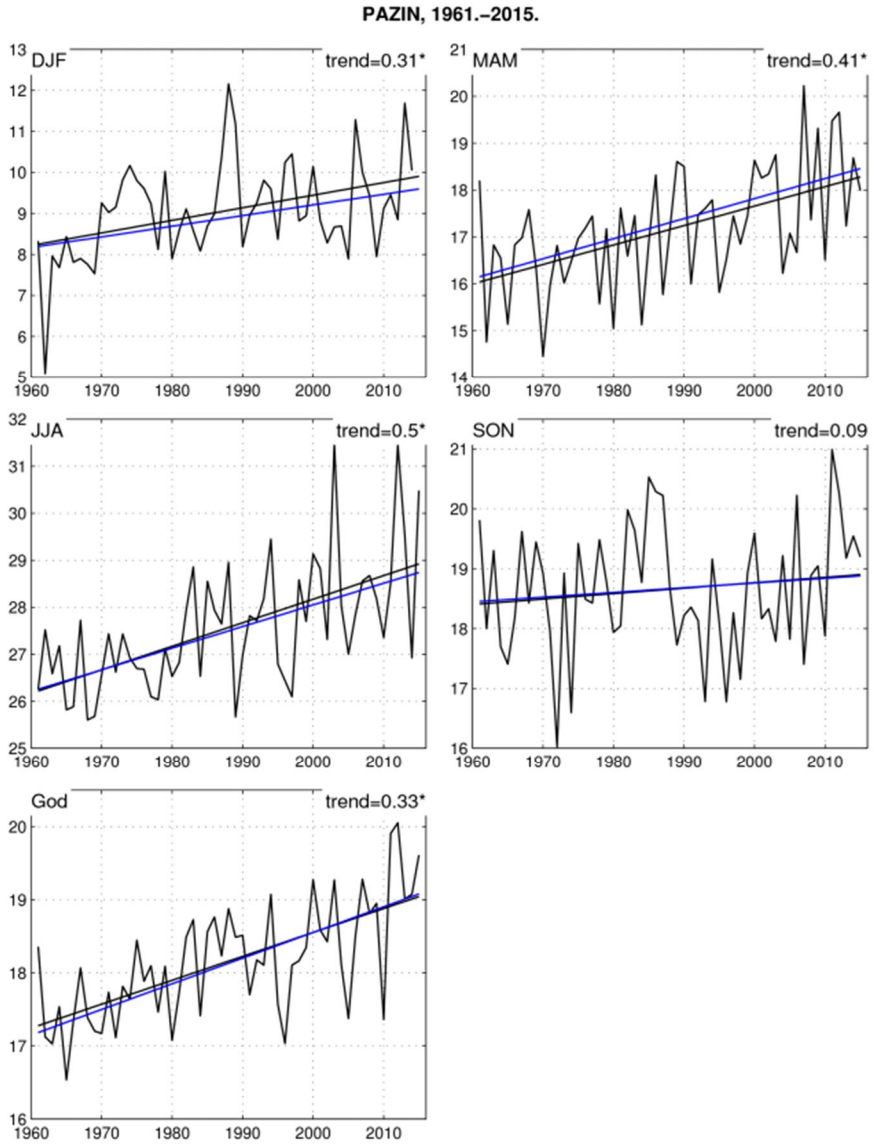
Slika 1.2.1. Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeĺ e, JJA-ljeto, SON-jesen) i godiġnje (God) *srednje* temperature zraka za glavnu meteorologku postaju Pazin, za razdoblje 1961. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraġeni u jedinicama °C/10god. Zvjezdicom je naznaļ en statistiļ ki znaļ ajan trend.



Slika 1.2.2. Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeĺ e, JJA-ljeto, SON-jesen) i godiġnje (God) *minimalne* temperature zraka za glavnu meteorologku postaju Pazin, za razdoblje 1961. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraġeni u jedinicama °C/10god. Zvjezdicom je naznaļ en statistiļ ki znaļ ajan trend.



Slika 1.2.3. Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeĺ e, JJA-ljeto, SON-jesen) i godiġnje (God) *maksimalne* temperature zraka za glavnu meteorologġku postaju Pazin, za razdoblje 1961. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraġeni u jedinicama °C/10god. Zvjezdicom je naznaļ en statistiļ ki znaļ ajan trend.



4.2. Oborine

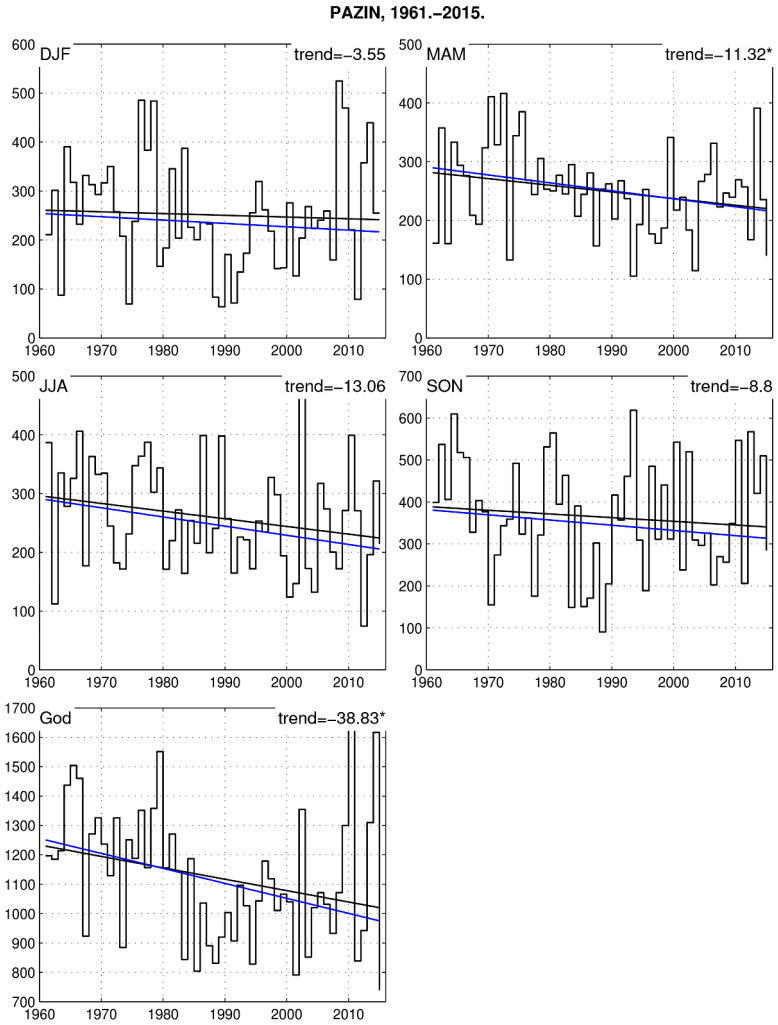
Oborinske prilike na podruļ ju grada Pazina prikazane su analizom sezonskih i godiġnjih koliļ ina oborine kao i srednjim vrijednostima oborinskih indeksa ekstrema, prema podacima iz referentnog razdoblja (1971.-2000.). Pripadne vremenske promjene (trend) ispitane su prema duljem razdoblju (1961.-2015.).

U tablici 1.3.1. navedeni su procijenjeni iznosi trenda koliļ ine oborine po sezonama i za godinu, izraġeni u mm po dekadi. U istoj tablici prikazane su i pripadne srednje vrijednosti. Na podruļ ju Pazina prosjeļ no se najviġe oborine moġe oļ ekivati u jesen (350 mm) dok su u ostalim sezonama prosjeļ ne koliļ ine oborine sliļ nih iznosa (od 231.7 mm do 252.6 mm). U 55-godiġnjem razdoblju (1961.-2015.) prisutno je znaļ ajno smanjenje godiġnje koliļ ine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a znaļ ajan je u proljeĺ e.

Tablica 1.3.1 . Srednje godiġnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeĺ e, JJA-ljeto, SON-jesen) koliļ ine oborine (R, u mm) u referentnom klimatoloġkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1961.-2015., za postaju Pazin. Podebljane vrijednosti oznaļ avaju statistiļ ki znaļ ajan trend.

R (mm)	sred	trend
DJF	231.7	-3.6
MAM	249.7	**-11.3**
JJA	252.6	-13.1
SON	350.0	-8.8
God	1086.5	**-38.8**

Slika 1.3.1. Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeĺ e, JJA-ljeto, SON-jesen) i godiġnje (God) koliļ ine oborine za glavnu meteorolоġku postaju Pazin, za razdoblje 1961. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraġeni u jedinicama mm/10god. Zvjezdicom je naznaļ en statistiļ ki znaļ ajan trend.



5. Klimatski indeksi ekstrema

Definicije temperaturnih indeksa ekstrema nalaze se u tablici 1.2.2. Pripadni percentili (10-ti i 90-ti) potrebni za procjenu pojedinih indeksa ekstrema izraļunati su iz referentnog razdoblja 1971.-2000.

5.1. Temperatura

Tablica 1.2.2. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraĺenice 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
Vruĺi dani (HD; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka Ó 30°C
Hladni dani (FD0; dani)	Broj dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka < 0°C
Hladne noĺi (TN10P; %)	Postotak dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka < 10-tog percentila za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Tople noĺi (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 noĺi (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 izraģeni pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosjeļ ne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja.

Rezultati ukazuju na statistiļ ki znaļ ajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godiģnjoj razini, tj. porast broja toplih (SU25, TX90P) i vruĺ ih (HD) dana, toplih (TN90P) noĺ i te trajanja toplih razdoblja (WSDI). S druge strane, prisutan je i znaļ ajan negativan trend hladnih indeksa ekstrema odnosno smanjenje broja hladnih dana (TX10P) i hladnih noĺ i (TN10P). Glavni doprinos rezultatima trenda na godiģnjoj skali dolazi od toplog dijela godine, proljeĺ a (MAM) i ljeta (JJA), kada je uoļ en znaļ ajan porast toplih indeksa popraĺ en znaļ ajnim smanjenjem hladnih indeksa. Znaļ ajan porast broja toplih razdoblja (WSDI) prisutan je i u zimskim mjesecima (DJF), dok je u jesen uoļ en znaļ ajan porast toplih noĺ i (TN90P).

Tablica 1.2.3 . Srednje godiģnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeĺ e, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 1.2.2) u referentnom klimatoloģkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Pazin. Podebljane vrijednosti oznaļ avaju statistiļ ki znaļ ajan trend.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SU25	0.0	-	6.2	**1.0**	66.9	**3.0**	13.1	0.0	86.2	**4.1**
HD	0.0	-	0.2	**0.1**	25.2	**4.0**	1.4	0.1	26.8	**4.2**
FD0	57.2	-0.5	19.6	-0.3	0.0	-	15.3	-0.4	92.3	-1.3
TN10P	10.4	-0.9	9.9	**-0.9**	9.9	**-1.3**	12.6	0.1	9.8	**-0.8**
TN90P	10.6	0.6	9.6	**1.4**	9.9	**3.3**	7.8	**1.6**	9.6	**2.0**
TX10P	10.0	-1.3	9.6	**-1.8**	9.6	**-2.0**	10.8	-0.2	9.7	**-1.2**
TX90P	10.0	1.4	9.6	**1.9**	10.6	**4.0**	10.6	0.8	9.4	**2.2**
WSDI	1.1	**0.3**	1.9	0.6	1.1	**3.0**	2.0	0.0	5.9	**4.1**
TR20	0.0	**-**	0.0	-	0.6	0.2	0.0	-	0.6	0.3

5.2. Oborina

Definicije oborinskih indeksa ekstrema nalaze se u tablici 1.3.2. Pripadni 95-ti percentil potreban za procjenu broja vrlo vlaġnih dana (R95P) izraļunat je iz referentnog razdoblja 1971.-2000.

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

Indeks (kratica; jedinica)	*Definicija indeksa*
Vrlo vlaġni dani (R95P; dani)	Broj dana s dnevnom koliļinom oborine > 95-tog percentila iz referentnog razdoblja
Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII; mm/dan)	Omjer ukupne koliļine oborine i broja oborinskih dana (s dnevnom koliļinom Ó 1 mm)
Maksimalna dnevna koliļina oborine (Rx1d)	Maksimalna dnevna koliļina oborine (u sezoni ili godini)
Vrlo vlaġni dani (R20; dani)	Broj dana s dnevnom koliļinom oborine Ó20 mm
Suġna razdoblja (CDD; dani)	Uzastopni niz dana s dnevnom koliļinom oborine R_d < 1 mm

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

Ispitani trend oborinskih indeksa ekstrema ne pokazuje tako jasan signal opaġenih promjena kao trend ineksa temperaturnih ekstrema. Ipak, na godiġnjoj razini uoļava se blago smanjenje broja vrlo vlaġnih dana (R95P i R20) i maksimalne dnevne koliļine oborine (Rxd1) te blagi porast trajanja suġnih razdoblja (CDD). Produljenje trajanja suġnih razdoblja prisutno je u svim sezonama, osim jeseni, a najizraġenije je u ljetnim mjesecima (1.1 dan/10god) kada je trend statistiļki znaļajan.

Tablica 1.3.3. Srednje godiġnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeĺ e, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 1.3.2) u referentnom klimatoloġkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Pazin. Podebljane vrijednosti oznaļ avaju statistiļ ki znaļ ajan 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	-0.3
SDII	10.6	0.1	9.7	0.2	11.3	-0.2	13.6	-0.2	11.4	0.0
Rx1d	40.0	0.5	43.1	-1.0	47.0	-0.9	54.4	-2.8	70.6	-3.6
R20	3.5	0.1	3.1	-0.1	3.5	-0.2	5.9	0.1	15.9	-0.2
CDD	25.1	0.9	17.8	1.0	16.6	**1.1**	18.4	-1.1	23.8	0.9

Literatura

- Domonkos P (2011) Adapted Caussinus-Mestre Algorithm for homogenising Networks of Temperature series (ACMANT), Int. J. Geosci., 2, 293ï 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),
- Zaharadniļek P, Rasol D, CindriÍ K, Ġtŋpánek P (2014) Homogenisation of monthly precipitation series in Craoatia. Int J Climatol, doi: 10.1002/joc.3934,
- Strategija razvoja Grada Pazina od 2015. do 2020. godine,
- Leksikografski zavod Miroslav Kreġa (www.lzmk.hr)