



LIFE SEC ADAPT PROJECT

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

PROCJENA RANJIVOSTI I RIZIKA OD KLIMATSKIH PROMJENA/*VULNERABILITY AND RISK ASSESSMENT ANALYSIS*

*Grad Buzet
City of Buzet*



PROGRAMME	LIFE 2014 – 2020 – Climate Change Adaptation
PROJECT ACRONYM	LIFE SEC ADAPT
PROJECT CODE	LIFE14/CCA/IT/00036
TITLE	Vulnerability and risk assessment analysis
ACTION/TASK RELATED	C.2
DATE OF DELIVERY	28/02/2018
VERSION	FINAL
AUTHOR(S)	City of Buzet Climate change Adaptation team of the City of Buzet Institute for spatial planning of the Region of Istria Natura Histrica, public institution



Sažetak

Procjenom rizika i ranjivosti sektora na klimatske promjene, obrađeni su sektori relevantni za područje Grada Buzeta: bioraznolikost i prostorno planiranje, zdravlje, vodni resursi, poljoprivreda i šumarstvo i turizam

U svakom sektoru prethodno su odabrani najvažniji utjecaji koji su posljedica promjena klimatskih parametara. Utjecaji su stvarne negativne promjene kao npr. Promjene u broju dolazaka i noćenja u sektoru turizma ili nedostatak vode za navodnjavanje u sektoru poljoprivrede. Sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt u okviru kojeg se izrađuje ovaj dokument za svaki pojedini utjecaj procijenjena je ranjivost promatranog područja ili područnih jedinica kao kvantitativna ocjena u stupnjevima od 1 (neznatan) do 5 (vrlo visok). Procjena pojedinih utjecaja provedena je u temeljem raspoloživih podataka i dokumentacije, koji su dopunjeni očitovanjima relevantnih dionika.

Procjena ranjivosti provedena je uz pomoć tri grupe indikatora utvrđenih na temelju dostupnih podataka. Indikatori izloženosti skupina je podataka koji definiraju intenzitet klimatskih promjena i većinom se temelje na meteorološkim podacima i prognozama. Indikatori osjetljivosti skupina je podataka o zadanim karakteristikama pojedinog sektora, i pokazuje koliko će promjena imati jak učinak, ako do nje dođe. Indikatori prilagodbe pokazuju također karakteristike pojedinog sektora, ali s naglaskom na sposobnost reagiranja na promjene.

Za sektor turizma procijenjena je visoka ranjivost cijelog područja grada na utjecaj promjene u broju dolazaka i noćenja (sezonski i vansezonski) dok je ranjivost na povećanje troškova uslijed klimatskih promjena procijenjena niskom.

Najvažnije klimatske promjene koje direktno utječu na prirodne ekosustave i bioraznolikost grada Buzeta su promjene prosječnih temperature zraka, smanjenje količina i promjene rasporeda oborina, pojava klimatskih ekstrema (toplinski valovi, suše, poplave, snažni vjetrovi). Njihov je utjecaj na područje Grada stručno je procijenjen od strane Javnih ustanova "Zavod za prostorno uređenje Istarske županije" i "Natura Histrica" u okviru njihovog djelokruga.

Visoka ranjivost u sektoru poljoprivrede procijenjena je u odnosu na utjecaj suše, odnosno nedostatka vode za navodnjavanje i na utjecaj poplavlivanja.

Područje grada Buzeta opskrbljuje se sanitarnom pitkom vodom iz regionalnog vodovodnog sustava Istarskog vodovoda sa sjedištem u Buzetu za koji je temeljem dostupnih podataka o izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe utvrđena niska ranjivost na moguću nestašicu pitke vode uslijed smanjenja izdašnosti izvora.

Najznačajniji utjecaj projiciranih promjena klime na sektor zdravlja predstavljaju produžena razdoblja visoke temperature zraka. Temeljem raspoloživih podataka analizirana su područja gradskih naselja, od kojih je vrlo visok stupanj ranjivosti utvrđen za naselje Buzet sa starogradskom jezgrom.



Procjena ugroženosti od požara za područje grada provedena je zasebnim elaboratom sukladno zakonskoj regulativi kojom je uređena zaštita od požara (u tijeku je izrada novog). Temeljem navedenog dokumenta i sukladno dostavljenim podacima Javne vatrogasne postrojbe Buzet procijenjena je ranjivost na utjecaje klimatskih promjena.

Stupanj ranjivosti naselja na poplavljanja uslijed veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju procijenjen je temeljem podataka o gustoći izgrađenosti i mogućnostima prilagodbe građevinskih područja naselja.

Rizik od klizišta određen je na temelju dostupnih podataka, a učestalost pojavljivanja pojave uzrokovana je velikim količinama oborine u kratkom razdoblju.

Završna matrica, koja spaja ranjivost i rezultate rizika za svaki promatrani lokalni sustav daje pregled utjecaja, na koje se treba fokusirati lokalna strategija prilagodbe, u cilju značajnog smanjenja učinaka klimatskih promjena na područje jedinice lokalne samouprave. Mjere prilagodbe koje će proizaći iz ove analize direktno će utjecati na promjenu indikatora prilagodbe, nakon čega se smanjuje ranjivost pojedinog sektora ili više njih što je i glavni cilj adaptacije na klimatske promjene.



Summary

Relevant sectors for the City of Buzet that had been analyzed in risk and vulnerability assessment are: biodiversity and spatial planning, health, water resources, agriculture, forestry and tourism.

In each sector the most important impacts have been selected, and they are the result of changes in climate parameters. The effects are actual negative changes such as changes in the number of arrivals and nights in the tourism sector or lack of water for irrigation in the agricultural sector. In accordance with the methodology of the Life SEC Adapt project in which this document is being developed, for each impact the vulnerability of the observed area or regional units have been estimated as a quantitative grade in grades 1 (low) to 5 (very high). The assessment of individual impacts was carried out on the basis of available data and documentation, supplemented by the comments of the relevant stakeholders.

Vulnerability assessment was carried out with the help of three sets of indicators established on the basis of available data. The Exposure indicators are data that define the intensity of climate change and are mostly based on meteorological data and prognosis. The Sensitivity Indicators are data based on the specific characteristics of a particular sector, and it shows how strong effect will the potential change have, if it comes to it. The Adjustment indicators show the characteristics of a particular sector also, but with a focus on the ability to react to change.

For the tourism sector the estimation shows a high vulnerability of the entire area of the city according to the changes in the number of arrivals and nights (seasonal and off-seasonal), while the vulnerability to rising costs due to climate change is estimated to be low.

The most important climate changes which directly affect the natural ecosystems and biodiversity of the city of Buzet are changes in average air temperatures, decreasing quantity and changes in precipitation patterns, climate extremes (thermal waves, droughts, floods, strong winds). Their impact on the area of the City was expertly evaluated by the Public Institutions "Institute for Spatial Planning of the Istrian County" and "Natura Histrica" within their scope.

The high vulnerability in the agricultural sector is estimated in relation to the impact of drought, lack of water for irrigation and the impact of flooding.

The area of the city of Buzet is supplied with sanitary drinking water from the regional water supply system of the Istrian water supply system based in Buzet. Available data for exposure, sensitivity and adaptation capabilities show a low vulnerability to possible water supply shortage due to reduced resources.

The most significant impact of projected climate change on the health sector is the extended period of high air temperature. Based on the available data, the areas that were analyzed are urban settlements, of which a very high degree of vulnerability was identified for the settlement Buzet with the old town core.



The fire risk assessment for the area of the city has been carried out by a separate elaboration in accordance with the legal fire protection regulation (a new regulation is under development). Based on this document and in accordance with the data provided by the Public Fire Department Buzet, the vulnerability to climate change impacts has been assessed.

The level of vulnerability for settlements according to flooding (due to the higher incidence and intensity of extreme weather conditions that characterize large amounts of precipitation in a short period) is estimated based on data on the density of construction and adaptation possibilities of the building areas of the settlement.

The risk of landslide is determined based on available data, and the frequency of its occurrence is caused by large amounts of precipitation in the short period.

The final matrix that combines vulnerability and risk results for each observed local system gives an overview of the impacts on which local adaptation strategy needs to be focused, all with a goal to significantly reduce the impact of climate change on the area of local self-government unit. The adjustment measures that will result from this analysis will directly affect the change of the adjustment indicators, after which reduces the vulnerability of a particular sector or more sectors, which is also the main goal of climate change adaptation.



1. UVOD

1.1. Cilj projekta *Life Sec Adapt*

Grad Buzet sudjeluje u projektu "LIFE SEC ADAPT" u sklopu Programa LIFE 2014.-2020. Sudjelovanjem u Life Sec Adapt projektu, gradovi uključeni u projekt namjeravaju promovirati i unaprijediti "Samoodržive energetske zajednice" model (SEC), što lokalne zajednice čini glavnim pokretačima regionalnog samoodrživog razvoja kroz koordinaciju i podršku regionalne vlasti i Istarske razvojne agencije. U projektu sudjeluju četiri države članice: Italija, Hrvatska, Španjolska i Grčka. Od hrvatskih partnera uključena je Istarska županija, Istarska razvojna agencija - IDA d.o.o., te gradovi Buzet, Pazin, Labin, Poreč-Parenzo, Pula-Pola i Rovinj-Rovigno.

Glavni cilj projekta *Life Sec Adapt* je doprinijeti povećanju kapaciteta otpornosti na klimatske promjene i usmjeriti gospodarstva urbanih područja Europske unije prema učinkovitim korištenju resursa i niskougljičnom razvoju. Napori za ublažavanje su nužni kako bi se stvorili uvjeti za održivost i omogućilo lokalnim zajednicama da se prilagode klimatskim promjenama, dok pristupanje i aktivno sudjelovanje u Sporazumu Gradonačelnika za klimu i energiju postavlja i uklapa klimatske ciljeve u središte lokalnih politika i provedbenih aktivnosti.

Life Sec Adapt ima za cilj i prilagoditi i poboljšati model SEC (Sustainable Energy Communities, Energetski održive zajednice) i to unaprjeđenjem mehanizama ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, kao dobre prakse za razvoj procesa prilagodbe na klimatske promjene u lokalnim zajednicama pod koordinacijom regionalnih jedinica samouprave i razvojnih agencija na lokalnom nivou.

Ukupan proračun projekta iznosi € 3.213.785, a planirano trajanje projekta je 40 mjeseci, od 1. rujna 2015. do 31. prosinca 2018. godine.

1.2. Cilj aktivnosti C.2 – Procjena rizika i ranjivosti uslijed klimatskih promjena na području grada Buzeta

Procjena rizika je komparativna analiza prirodnih uzroka i njihovih posljedica povezanih s opasnostima i uvjetima ranjivosti u kojima može doći do stradanja ljudi i imovine, ugrožavanja sredstava za život, infrastrukture i usluga na određenom području. Rezultat analize rizika je evaluacija vjerojatnosti i razine potencijalnih gubitaka i razumijevanje zašto se događaju i kakve učinke imaju.

Ranjivost na klimatske promjene služi razumijevanju međusobne povezanosti uzroka i posljedica klimatskih promjena te utjecaja na ljude, gospodarstvo, društvo i ekosustav.



Glavni cilj analize je procijeniti kolika je ranjivost kompleksnog sustava (društvo – gospodarstvo – okoliš) na geografskom području grada Buzeta, koji sudjeluje u projektu. Temeljem prethodne analize svih partnera projekta Life SEC Adapt odabrani su najugroženiji sektori, a sukladno uvjetima dionika Grada Buzeta uključeni su i sektori od posebnog interesa koji će se razmatrati u ovoj studiji: **Zaštita okoliša i bioraznolikost, vodoopskrba i kvaliteta vode, zdravlje, poljoprivreda i šumarstvo i turizam.**

Kroz procjenu učinaka koje će klimatske promjene imati po sektorima na lokalnom području, u narednom koraku će se identificirati primjerene aktivnosti, koje će ograničiti ili smanjiti rizike i posljedične ekonomske i društvene troškove, te definirati bolje usmjeravanje buduće strategije prilagodbe.

U skladu s metodologijom - *Metodologija procjene rizika i ranjivosti u regijama Marche i Istra*¹ definiranom u sklopu projekta, lokalne samouprave provest će procjenu rizika i ranjivosti u dva uzastopna koraka.

Prvi korak vezan je uz procjenu ranjivosti uključujući evaluaciju izloženosti, osjetljivosti i kapaciteta prilagodbe na učinke klimatskih promjena u dugoročnom periodu za svaki odabrani specifični sektor. Ova procjena omogućuje lokalnim samoupravama da odrede stupanj ranjivosti (1 - neznatan, 2 -nizak, 3- srednji, 4 - visok, 5- vrlo visok) za svaki odabrani sektor.

Rezultati se tada uspoređuju s analizom procjene rizika, koja kroz evaluaciju posljedica i vjerojatnosti učinaka klimatskih promjena na iste sektore koji su prethodno analizirani, dozvoljava evaluaciju rizika cijelog sustava (1 - neznatan, 2 -nizak, 3- srednji, 4 - visok, 5- vrlo visok).

Završna matrica, koja spaja ranjivost i rezultate rizika za svaki promatrani lokalni sustav (u ovoj studiji područje Grada Buzeta), dat će jasni pregled bitnih sektora, na koje se treba fokusirati lokalna strategija prilagodbe u cilju značajnog smanjenja učinaka klimatskih promjena na područje jedinice lokalne samouprave.

¹ Methodology for vulnerability and risk assessment in regions Marche and Istria, LIFE SEC ADAPT PROJECT, 2017.



1.3. Rječnik pojmova

Evapotranspiracija:

Proces sastavljen od gubitka vode kroz atmosfersko isparavanje i isparivog gubitka vode kroz životne procese biljaka

Globalno zatopljenje

Globalno zatopljenje odnosi se na, promatrano ili projicirano, postupno povećanje globalne površinske temperature kao jednu od posljedica prisilnog zračenja uzrokovanog antropogenim emisijama

Hidrološki ciklus (ciklus vode)

Ciklus u kojem voda isparava iz oceana i površine zemlje te se prenosi iznad Zemlje kao vodena para u atmosferskoj cirkulaciji, kondenzira stvarajući oblake, zatim pada kao kiša ili snijeg na oceane i na zemlju, koju na zemlji mogu preuzeti stabla odnosno vegetacija, snabdijeva otjecanja na površini zemlje (rijeke), prodire u tlo, puni podzemne rezervoare vode, ispušta u tokove i konačno istječe u oceane, odakle će se najvjerojatnije ponovo ispariti. Ovi različiti sustavi uključeni u hidrološki ciklus obično se nazivaju hidrološki sustavi

Izloženost

Prisutnost ljudi, sredstava za život, vrsta ili ekosustava, funkcija zaštite okoliša, usluga i resursa, infrastruktura ili gospodarska, društvena ili kulturna imovina na mjestima i okruženjima koja bi mogla biti nepovoljno pogođena.

Izvešće o procjeni (IPCC)

Od osnutka 1988. godine IPCC je objavio pet sveobuhvatnih izvješća o procjeni (FAR - 1991.; SAR- 1995.; TAR – 2001.; AR4 – 2007. i AR5 – 2014.)

Jačanje otpornosti (žilavosti, elastičnosti)

Jačanje brzog oporavka od poteškoća, žilavost, elastičnost

Koncentracija stakleničkih plinova

(RCP) su trajektorije (ne emisije) koncentracija četiriju staklenička plina usvojene od strane IPCC-ovog Izvješća o procjeni (AR 5) .

RCP 4,5 predstavlja 4,5 W/m² razliku između apsorbirane i reflektirane energije Zemlje prema Svemiru.

Opasnost

Zbog klimatskih promjena, očekuje se da će se u budućnosti povećati frekvencija ekstremnih vremenskih prilika kao što su poplave, suše i toplinski udari

Otpornost (elastičnost)

Sposobnost urbanog sustava da se nosi s klimatskim i drugim rizicima od katastrofe i izazovima održivosti, uz zadržavanje trenutnog oblika i funkcije tog područja;

pH vrijednost:



(lat. potentia hydrogeny – hr. snaga vodika) je broj koji služi kao mjera kiselosti odnosno lužnatosti vodenih otopina.

$\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$; $\text{pH}(\text{voda}) = 7$ (10^{-7} mol/dm³);

$\text{pH}(\text{kiselo}) < 7$; $\text{pH}(\text{lužnato}) > 7$;

Potencijalni utjecaj:

Pojam utjecaja prvenstveno se odnosi na učinke na prirodne i ljudske sustave uzrokovane ekstremnim vremenskim i klimatskim događajima i klimatskih promjenama. Utjecaji se uglavnom odnose na učinke na život, sredstva za život, zdravlje, ekosustave, gospodarstvo, društvo, krajolik, usluge i infrastrukturu zbog interakcije klimatskih promjena ili opasnih klimatskih događaja koji se javljaju u određenom vremenskom razdoblju i ranjivosti izloženog društva ili sustava.

Prilagodba klimatskim promjenama

Proces prilagodbe stvarnoj ili očekivanoj klimi i njegovim učincima. U ljudskim sustavima prilagodba nastoji umjeriti ili izbjeći štetu ili iskoristiti korisne mogućnosti.

Procjena ranjivosti i rizika

Ranjivost

Tendencija (sklonost) ili predispozicija pogođena nepovoljnim djelovanjem. Ranjivost obuhvaća različite koncepte i uključuje osjetljivost na štetu i nedostatak sposobnosti da se nosi i prilagodi s time.

Ranjivost je stupanj do kojeg je sustav podložan ili se ne može nositi s nuspojavama klimatskih promjena, uključujući klimatsku varijabilnost i krajnosti.

Rizik

Potencijal za posljedice u kojima je u pitanju nešto vrijedno i gdje je ishod nesiguran, prepoznajući raznolikost vrijednosti. Rizik je često zastupljen kao vjerojatnost pojave opasnih događaja ili trendova pomnoženih s utjecajima ako se događaju ti događaji ili trendovi. Rizik proizlazi iz interakcije ranjivosti, izloženosti i opasnosti.

Ublažavanje

Ljudska intervencija za smanjenje izvora ili pojačavanje smanjenja stakleničkih plinova (GHG). To također procjenjuje ljudske intervencije kako bi se smanjili izvori drugih tvari koje mogu izravno ili neizravno doprinijeti ograničavanju klimatskih promjena, uključujući, na primjer, smanjenje emisija čestica koje mogu izravno mijenjati ravnotežu zračenja (npr. ugljen) ili mjere koje kontroliraju emisije ugljičnog monoksida, dušikovih oksida, hlapivih organskih spojeva i drugih onečišćujućih tvari koji mogu promijeniti koncentraciju troposferskog ozona koji posredno utječe na klimu.

Ugljikov ciklus

Ciklus ugljika je biogeokemijski ciklus kojim se ugljik izmjenjuje između biosfere, pedosfera, geosfere, hidrosfera i atmosfere Zemlje. To je jedan od najvažnijih ciklusa na Zemlji i omogućuje da se ugljik ponovno upotrijebi u novim organizmima.

Utjecaj zračenja



Utjecaj zračenja je mjera utjecaja koji neki čimbenik ima na mijenjanje ravnoteže ulaznih i izlaznih energija (incoming and outgoing energies) u Zemljinom atmosferskom sustavu i oznaka je važnosti koju taj čimbenik ima kao potencijalni mehanizam u promjeni klime. Pozitivnim utjecajem dolazi do grijanja površine, dok se kod negativnog utjecaja površina hladi.

Utjecaji (posljedice, ishodi)

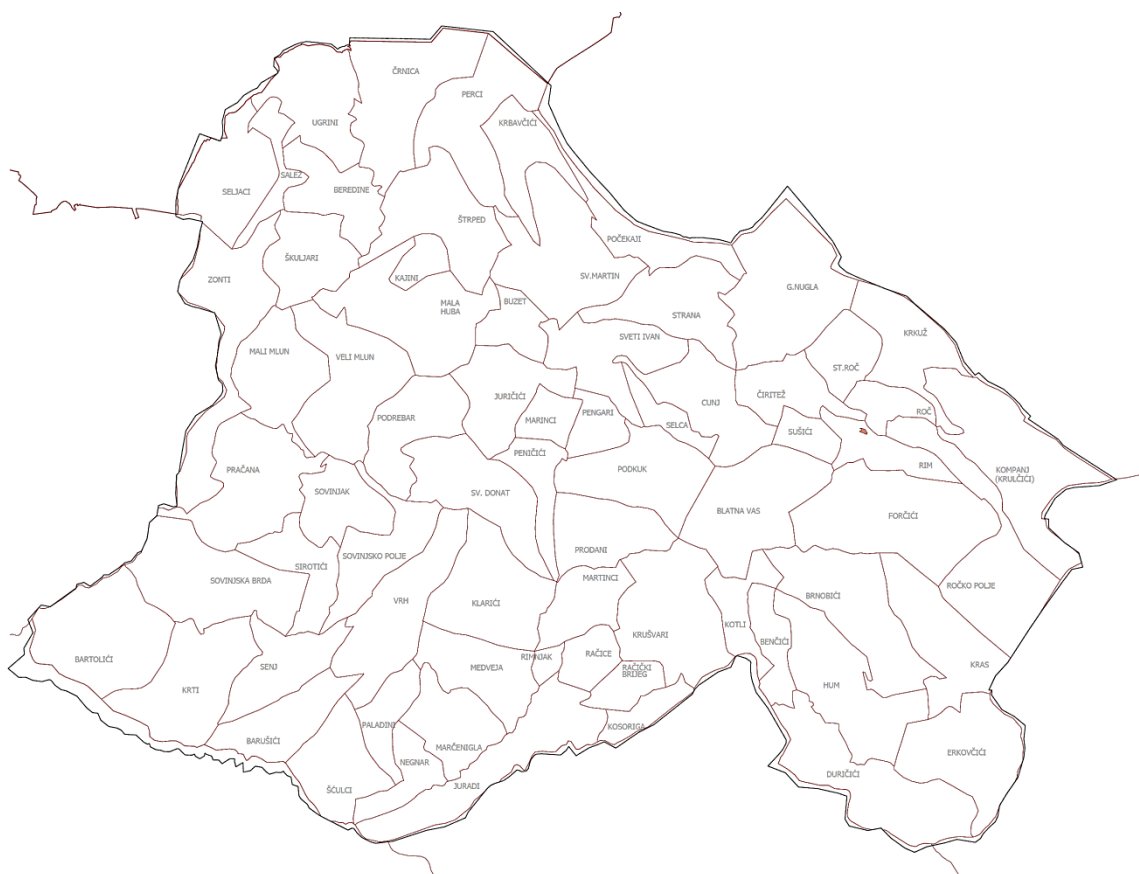
Učinci na prirodne i ljudske sustave. Pojam utjecaja prvenstveno se odnosi na učinke na prirodne i ljudske sustave uzrokovane ekstremnim vremenskim i klimatskim događajima i klimatskim promjenama. Utjecaji se općenito odnose na učinke na život, sredstva za život, zdravlje, ekosustave, ekonomije, društva, kulture, usluge i infrastrukturu zbog interakcije klimatskih promjena ili opasnih klimatskih događaja koji se javljaju u određenom vremenskom razdoblju i ranjivosti izloženog društva ili sustava. Utjecaji se nazivaju i posljedice i ishodi. Utjecaji klimatskih promjena na geofizičke sustave, uključujući poplave, suše i porast razine mora predstavljaju podskup utjecaja koji se nazivaju fizički utjecaji



2. UČINCI KLIMATSKIH PROMJENA NA ODABRANE LOKALNE SEKTORE

2.1. Opis područja analize

Grad Buzet zauzima površinu od 167,05 km² što čini 7,65% ukupne površine Istarske županije. Prema površini, grad Buzet pripada skupini velikih jedinica lokalne samouprave u Istarskoj županiji. Graniči s općinom Opatalj na zapadu, Lanišćem na sjeveroistoku, Lupoglavom na istoku, Motovunom i Cerovljem i gradom Pazinom na jugu. U sastavu Grada Buzeta je 70 naselja : Buzet, Baredine, Bartolići, Barušići, Benčići, Blatna Vas, Brnobići, Cunj, Čiritež, Črnica, Duričići, Erkovčići, Forčići, Gornja Nugla, Hum, Juradi, Juričići, Kajini, Klarići, Kotli, Kras, Krkuž, Kompanj, Kosoriga, Krbavčići, Krti, Krušvari, Mala Huba, Mali Mlun, Marinci, Martinci, Medveje, Negnar, Paladini, Peničići, Pengari, Perci, Počekaji, Podkuk, Podrebar, Pračana, Prodani, Račice, Račićki Breg, Rim, Rimnjak, Roč, Ročko Polje, Salež, Selca, Seljaci, Senj, Sirotići, Sovinjak, Sovinjska Brda, Sovinjsko Polje, Stanica Roč, Strana, Sušići, Sveti Donat, Sveti Ivan, Sveti Martin, Šćulci, Škuljari, Štrped, Ugrini, Veli Mlun, Vrh, Zonti. U sklopu teritorija navedenih naselja nalazi se veći broj zaseoka koji se tretiraju kao dijelovi naselja.



Prema službenim podacima Državnog zavoda za statistiku, prosječna gustoća naseljenosti grada Buzeta iznosi 37 stanovnika/km², što je znatno niže od prosjeka Istarske županije, u kojoj se ista kreće na razini od 73,4 stanovnika/km², odnosno od državnog prosjeka koji je u

promatranom razdoblju iznosio 78,8 stanovnika/km². Gustu naseljenost bilježi gradsko središte Buzeta, starogradska povijesna jezgra i naselje Sveti Martin, dok su ostala naselja rijetko naseljena.

2.2. Reljefna obilježja

Grad Buzet i područje Bužeštine, poput čitave Istre, odlikuje reljefna raznolikost. Područje obiluje manjim i većim udolinama, kanjonima, brežuljcima i planinama djelomično obraslima šumskim pokrovom, i to na nadmorskim visinama od 100 do preko 1000 metara. Grad Buzet, zajedno s općinom Lanišće, pripada krajobraznoj regiji Bijele Istre, koja je naziv dobila po strmim liticama bijelih vapnenačkih stijena Ćićarije.



Pogled na Buzet

Stari dio grada Buzeta smješten je na oko 150 m visokom brdu, a novi dio Grada je u podnožju brda - tzv. Fontana i dolini Mirne. Reljef Bužeštine čine dvije glavne morfološke cjeline. Prva, područje Ćićarije, koja je morfološki jako raznolika s dominantnim obilježjima krškog reljefa, te čestim ponikvama, jamama i ponorima kao istaknutim reljefnim posebnostima. Druga, uključuje buzetsko-pazinski fliški bazen koji obiluje mnoštvom povremenih i bujičnih tokova, a karakteriziraju ga i dislociranost padina, te izrazita erozija fliških naslaga. Okosnica buzetsko-pazinskog fliškog bazena je riječno korito rijeke Mirne koja

nastaje spajanjem povremenih tokova Drage i Rečine, uzvodno od izvora sv. Ivan na oko 60 m nadmorske visine. Mirna teče područjem Buzeštine od Kamenitih vrata, zapadno od Buzeta, do Istarskih toplica, i to kroz vapnenački kanjon u dužini od 5 km.

2.3. Dosadašnje klimatske tendencije

Klima u Istri je blaga, mediteranska, gdje prevladavaju topla i sušna ljeta te blage i ugodne zime. Prosječno ima 2.388 sunčevih sati godišnje, a tijekom ljeta insolacija iznosi prosječno 10 sati. Specifični su vjetrovi bura, koja puše od sjevera prema jugu, uz vedro i hladnije vrijeme, jugo, koje nosi toplije, ali vlažno vrijeme.

Srednja godišnja temperatura zraka kreće se od 13 do 11 °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.

Na području grada Buzeta postoji klimatološka postaja Abrami na kojoj se obavljaju meteorološka motrenja, poštujući smjernice Svjetske meteorološke organizacije, kontinuirano od 1981. godine.

U okviru aktivnosti projekta Life SEC Adapt u Državnom hidrometeorološkom zavodu, Službi za klimatološka istraživanja i primijenjenu klimatologiju i u Službi za obradu i kontrolu podataka i praćenje klime izrađen je Elaborat "Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Buzet". U nastavku je dan prikaz analiziranih temperaturnih i oborinskih prilika.

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).

	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

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. Povebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

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.

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

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.

2.4. Pojave poplave i velikih vodenih valova na slivu rijeke Mirne

Pojava velikih vodenih valova u povijesti Buzeštine nije nepoznat pojam. Sliv rijeke Mirne karakterističan je po svojim bujičnim vodotocima, velikim nagibom korita i terena što uzrokuje naglu koncentraciju vode za vrijeme intenzivnih oborina. Poplave su stoga iznenadne i nagle, a nerijetko pokreću erozijske procese koji u dolini talože velike količine nanosa. Rijeka Mirna ili Quietto (lat. pinguis, miran) je tijekom povijesti u više navrata pokazala svoju snagu, a obzirom da su u neposrednoj blizini korita i kanala izgrađena naselja, zabilježene su i veće materijalne štete te smrtni slučajevi. Uz Mirnu postojao je veći broj mlinova, a krajem XVIII. stoljeća uz korito su se zbog potreba za vodom i snagom vode počela i razvijati i prva predindustrijska postrojenja, Tvornica prerade boksita na Minjeri pod Sovinjakom, te tvornica potaše na Mostu.

2.4.1. Razorna poplava 1774. godine

Najveća poplava koja je iza sebe ostavila najveće materijalne štete i ljudske žrtve je razorna poplava iz rujna 1774. godine. Svjedočanstvo o tom događaju ostavio je župnik Grgur Drašić koji je u matičnu knjigu umrlih zapisao u trajni spomen, *ad perpetuam rei memoriam*, kako je tokom šeste ure u noći s 25. na 26. rujna 1774. godine bujica srušila devet mlinova odnijevši deset života. Poginuli su radnici i vlasnici mlinova koje je nesreća zatekla u snu. Bili su to:

1. Simon Pauletić od Piera, mlinar u mlinu Giorgia Furlanicchia, umro u 55 godini života;
2. Mattio German od Gregora iz Malog Mluna (*Mlun Marchese*), mlinar u mlinu Giorgia Furlanicchia, umro u 25 godini života;
3. Giacomo Kodeglia od Domenica, umro u 25 godini;
4. Zuanne Cerovac od Antona iz Mluna, umro u 25 godini života;

5. Elena Sinčić od Tommasa iz Klenovščaka, umrla u 30 godini života;
6. Mattia, žena Jurja Benčića iz Roča umrla u 59 godini;
7. Francesca kći Jurja Benčića umrla u 20 godini;
8. Cattarina kći Mihe Bratetića iz Klenovščaka umrla u 25 godini;
9. Luisa Baglioc iz Vrhuvščine, poginula u mlinu Giacomina Vivode;
10. Orsola žena Mihe Krbavca iz Sluma, poginula u 30. godini života u mlinu Giacomina Vivode, pronađena kod Kamenih vrata.

Materijalna šteta može se očitovati u rušenju čak devetero kamenih zgrada koje su stajale na kanalu Svetog Nicefora koji je tekao paralelno s Mirnom, snabdijevao ga je istoimeni izvor (danas kaptiran u sustavu Istarskog vodovoda), a da je sila vodenog vala bila toliko jaka potvrđuje i činjenica da je truplo jedne žrtve pronađeno gotovo dva kilometra nizvodno. Župnik Sovinjaka zabilježio je još dva smrtna slučaja stanovnika bužetskih mlinova, trupla je vodeni val odnio čak 5,5 kilometara nizvodno u podnožju Sovinjaka, a pronađeni su nakon što se voda povukla, više od dva tjedna nakon, bili su to:

11. Biasio sin Mattio Mušković od Mattio iz Malog Mlun, poginuo u 25. godini života u mlinu Furlanicchio. Njegovo je beživotno tijelo pronađeno kod mosta pod Sovinjakom 12. listopada, 17 dana nakon stravične poplave, pokopan je na groblju u Sovinjaku;
12. Maria kći Gaspera Černeka iz Klenovščaka, poginula u dvadesetj godini života u Mlinu Carla Furlanicchia. Njezino beživotno tijelo pronađeno je osamnaesti dan u *Zupanji vali* pod Sovinjakom gdje je na licu mjesta pokopana zbog nemogućnosti prijenosa do groblja.

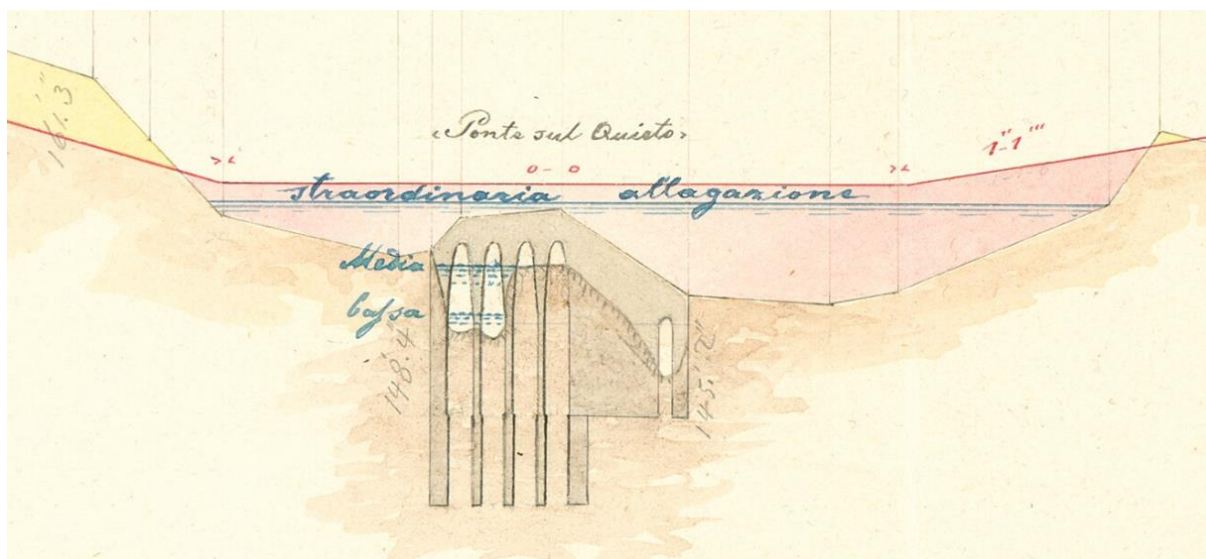
2.4.2. Poplava 1817. godine

Slijedeća velika poplava dogodila se u noći između 18. na 19. rujna 1817. godine, ali su štete zabilježene samo nizvodno od Buzeta, u pogonu Tvornice prerade boksita na Minjeri koji se nalazio u plavnom području korita. Vodeni val uništio je potpuno proizvodnju u tvornici, a uništene su i veće količine proizvoda. Šteta je procijenjena na visokih 23.000 forinti.

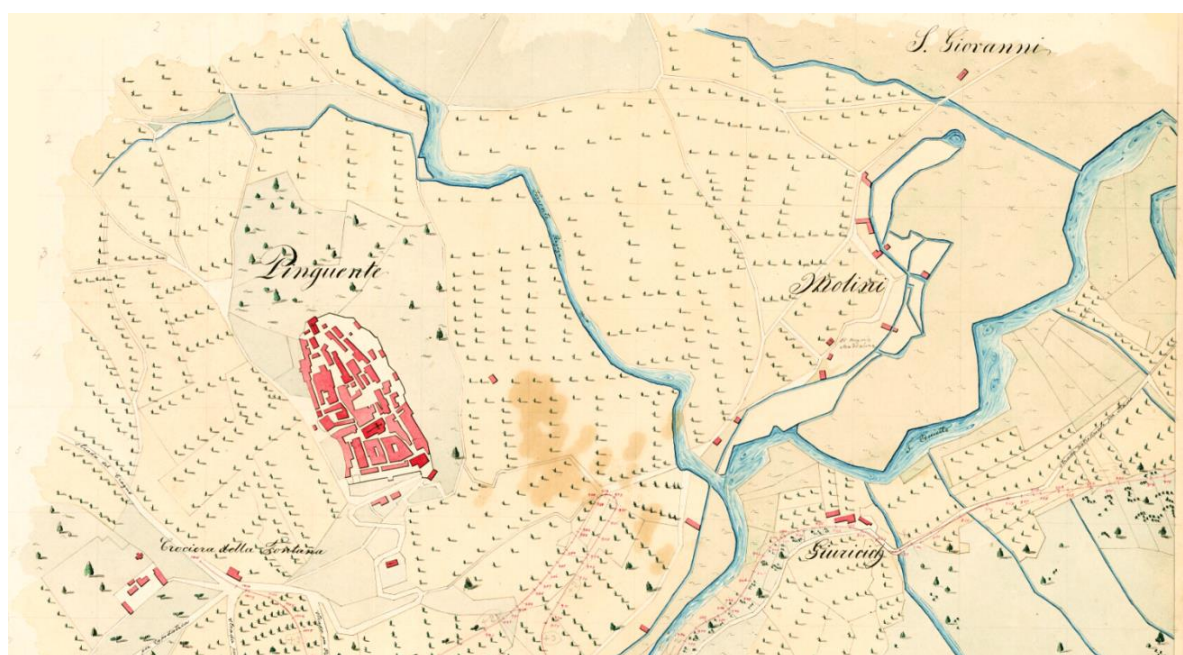
2.4.3. Poplava 1929. godine

Tijekom XIX. stoljeća zabilježeno je nekoliko pojava velikih vodnih valova na Mirni, štete su uglavnom bile materijalne, oštećeni su mostovi i cestovna infrastruktura, uništena poljoprivredna proizvodnja na ravnica uz rijeku i bujične pritoke. 1838. godine državne institucije počele su brinuti o čistoći korita koje je do tada bilo obraslo i zapušteno. Uvedena je kazna i prisilno čišćenje posjeda uz Mirnu privatnih vlasnika. Jako erozijsko djelovanje zabilježeno je upravo te 1838. godine kada je sila vode uništila nasip kod Mosta na Mirni i potkopala temelje starog kamenog mosta.





Prikaz razine Mirne na Mostu na uzdužnom presjeku nove ceste iz 1858. godine, prikazan je nivo niskog, visokog i izvanrednog stanja vodostaja. Izvanredni vodostaj odnosi se na podatak vodnog vala iz 1774. godine.



Tok Mirne kod Buzeta

Prva fotodokumentirana poplava Mirne jest ona iz 1929. godine. Dolina Mirne do Kamenitih vrata bila je poput jezera. Svjedoci tog vremena kažu da su pojave takvog izlivanja Mirne prije izgradnje kaptaže izvora u Svetom Ivanu bile česte i imale velike posljedice na usjeve u plodnim poljima u dolini.



Dolina Mirne nizvodno od Buzeta 1929. godine

2.4.4. Poplava 1945. godine



Dolina Mirne, prtok Mala Huba 1945. godine

2.4.5. Poplava 1974. godine

Mirna se izlila iz korita i poplavila dolinu. Materijalne štete bile su velike, a bila ja i jedna ljudska žrtva. Donesene su mjere zaštite od poplave, vlasnici i stanovnici bivših mlinova u plavnom području naređeno je da se isele.

2.4.6. Poplava 1993. godine

Godine 1993. dogodila se posljednja u nizu velikih poplava i dokaz kako ljudi brzo zaboravljaju prirodne pojave. Mirna je bila potpuno obrasla, ljudi su obnovili zgrade u plavnom području. Vodeni val dogodio se u noći 22. listopada, ali su srećom svi uspjeli napustiti kuće prije njegovog dolaska, ili popeti u više dijelove zgrada. Vodena sila probila je nasipe, uništila i potkopala ceste, nosila automobile i kamione. Velika šteta nanosena je postrojenju Istarskog vodovoda u Svetom Ivanu.



Dolina Mirne u listopadu 1993. godine kod Mosta na Mirni



Dolina Mirne nizvodno od Buzeta



Dijelovi naselja Sveti Ivan Dol



Postrojenje Istarskog vodovoda



Poljoprivredne površine pod vodom

2.5. Odabrani lokalni sektori

U dosadašnjim analizama u sklopu projekta **Life Sec Adapt** odabrani su sektori u kojima će se analizirati učinci klimatskih promjena. To su:

- Bioraznolikost i prostorno planiranje
- Zdravlje
- Vodni resursi
- Poljoprivreda i šumarstvo
- Turizam

U sljedećoj tablici prikazani su očekivani učinci klimatskih promjena na odabrane sektore. Ova tablica proizašla je iz regionalne analize promatranih (zabilježenih) i budućih klimatskih uvjeta na tipičnim lokalitetima u Istri. Matrični prikaz omogućava odabir podataka za analizu sektora na koji djeluju učinci klimatskih promjena.

SEKTORI	Toplinski udar Srednja temperatura*	Suša	Jake oborine	Olujne bujice
Zdravlje	- Smrtnost, prvenstveno radi kardiovaskularnih bolesti i povećanja hospitaliziranih osoba - Širenje transmisivnih i zarazih bolesti - Promjene alergoloških obrazaca - Toplinski stres - Plućne bolesti - Broj alergičnih osoba	- Pogoršanje kvalitete zraka - Akumulacija elemenata u tragovima	- Ozljede i smrt - Širenje bolesti zbog zagađenja vode i zaraza - Povećana smrtnost/ozljede zbog prometnih nesreća	- Ozljede i smrt
Vodopskrba i kvaliteta vode	- Povećana potražnja za vodom - Problemi sa održavanjem kvalitete vode za piće - Niski vodotokovi - Niska razina podzemnih voda i sporije obnavljanje	- Nestašica vode - Problemi sa održavanjem kvalitete vode za piće - Povećani troškovi održavanja - Niska razina podzemnih voda i sporije obnavljanje - Urušavanje nasipa	- Štete od poplava - Povećani troškovi održavanja - Problemi sa održavanjem kvalitete vode za piće	- Problemi sa održavanjem kvalitete vode za piće

SEKTORI	Toplinski udar Srednja temperatura*	Suša	Jake oborine	Olujne bujice
	-Povećani troškovi održavanja -Povećana evaporacija/ povećan odljev vode u prirodu - Promjena faune			
Turizam	- Promjene u broju turista -Promjene krajolika -Povećanje troškova (npr. za hlađenje)	- Promjene u broju turista -Promjene vizura -Povećanje troškova (npr. za vodoopskrbu) -Povećana potražnja za vodom/nestašice vode	-Štete na turističkoj infrastrukturi - Povećani troškovi popravaka i održavanja -Štete od poplava - Štete od odrona zemlje	-Štete na turističkoj infrastrukturi - Povećani troškovi popravaka i održavanja - Degradacija prostora uz more (plaže,...)
Poljoprivreda i šumarstvo	-Promjene u uzgojnim ciklusima - Porast/smanjenje pojedinih vrsta - Degradacija kvalitete prinosa - Promjenjena flora i fauna pojava invanzivnih vrsta* - Učestaliji šumski požari	- Šteta ili degradacija kvalitete prinosa - Dezertifikacija - Smanjenje površine korisnog poljoprivrednog zemljišta -Promjene u uzgojnim ciklusima -Promjenjena flora i fauna pojava invanzivnih vrsta*	- Erozija tla - Štete od poplava - Štete od odrona zemlje - Šteta ili degradacija kvalitete prinosa - Štete na poljoprivrednoj infrastrukturi -Promjene u uzgojnim ciklusima	- Smanjenje površine korisnog poljoprivrednog zemljišta - Štete na poljoprivrednoj infrastrukturi - Šteta ili degradacija kvalitete prinosa
Parkovi i zaštićena područja Bioraznolikost Kopneni Ekosustavi	- Promjena u potrebama, obrascima ponašanja -Povećani troškovi održavanja zbog prekomjerne upotrebe vode - Nove invazivne vrste u flori i fauni - Promjena i gubitak vrsta i obitavališta	- Promjena i gubitak vrsta i obitavališta - Povećani troškovi održavanja zbog prekomjerne upotrebe vode - Nove invazivne vrste u flori i fauni - Veća vjerojatnost požara	- Štete na infrastrukturi i vegetaciji - Promjena i gubitak vrsta i obitavališta	- Štete na infrastrukturi i vegetaciji - Promjena i gubitak vrsta i obitavališta

Tablica 3: Očekivani učinci klimatskih promjena po sektorima (*dugoročne varijacije)

3. ANALIZA RANJIVOSTI SUSTAVA NA UČINKE KLIMATSKIH PROMJENA

3.4. Logički okvir za procjenu ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli:

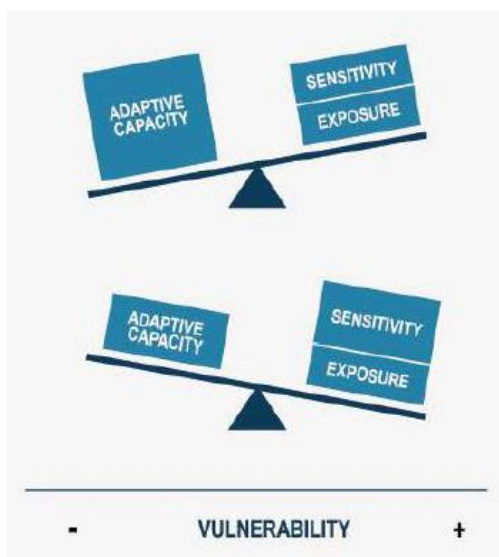
$$V = E + S - A$$

Gdje je:

- E - izloženost
- S - osjetljivost
- A - sposobnost prilagodbe

Vrijednosti izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a 5 najviši stupanj istih funkcija.

Ista se formula koristi u svim izračunima ranjivosti.



U prvom koraku potrebno je predefinirane učinke klimatskih promjena staviti u odnos sa odabranim sektorima, te razmotriti da li utječu na njih ili ne.



Slika 1 Četiri ključna elementa procjene ranjivosti

U ovoj fazi koristili su se podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda, javnih dokumenata Grada Buzeta i različitih istraživanja s područja Hrvatske kako bi se obuhvatili:

- Promatrani fenomeni (lista događanja, zakonodavstvo i norme) te poduzete mjere za rješavanje određenog problema ili za mjere prilagodbe na novonastalo stanje
- Kvantitativni i kvalitativni podaci (frekvencija pojava, intenzitet, štete)
- budući scenariji;

U narednim koracima potrebno je odabrati indikatore izloženosti za pojedine učinke u sektorima, nastavno indikatore osjetljivosti i kapaciteta prilagodbe.



4. BIORAZNOLIKOST

4.4. Uvod

Zbog svojih klimatskih i geografskih obilježja Hrvatska je prepoznata kao država ranjiva na klimatske promjene, a s nekim posljedicama se već i suočava. Kroz projekt *“Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama”*, u trenutku pisanja ovog elaborata izrađena je radna verzija Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske (Zelena knjiga), koja uključuje rezultate klimatskog modeliranja, analizu utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti pojedinih sektora te prijedlog mjera i aktivnosti prilagodbe klimatskim promjenama.

Prilagodba klimatskim promjenama definirana je u člancima 118. i 118.a Zakona o zaštiti zraka (NN130/11, 47/14 i 61/17) kao proces koji *„...podrazumijeva procjenu štetnih utjecaja klimatskih promjena i poduzimanje primjerenih mjera s ciljem sprječavanja ili smanjenja potencijalne štete koje one mogu uzrokovati.“*

Zakon je definirao sektore koji su najviše izloženi utjecaju klimatskih promjena:

- hidrologija i vodni resursi;
- poljoprivreda;
- šumarstvo;
- **biološka raznolikost i prirodni kopneni ekosustavi;**
- biološka raznolikost i morski ekosustavi;
- upravljanje obalom i obalnim područjem;
- turizam i ljudsko zdravlje.

Prilagodba klimatskim promjenama podrazumijeva poduzimanje određenog skupa aktivnosti s ciljem smanjenja ranjivosti prirodnih i društvenih sustava na klimatske promjene, povećanja njihove sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Javna ustanova “Zavod za prostorno uređenje Istarske županije” i javna ustanova “Natura Histrica” izradile su za potrebe projekta *“Upgrading Sustainable Energy Communities in Major Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation strategies (LIFE-SEC-ADAPT)”* elaborat

“Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivost sektora ekosustava i bioraznolikosti te prostornog planiranja za grad Buzet”.

Sastavni dio elaborata su i 3 grafička priloga (zaštićena područja prirode, ekološka mreža-NATURA 2000 područja i karta kopnenih staništa) izrađena u AutoCad 2007.



Grad Buzet je jedinica lokalne samouprave smještena u sjevernom dijelu Istarske županije. Zauzima površinu od 167,22 km². Grad broji 6.133 stanovnika, a gustoća naseljenosti iznosi 36,68 st/km². (Izvor: PPIŽ 2016., DZS Popis stanovništva 2011.).

4.5. Opažene i očekivane promjene klime

Rezultati elaborata „Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Buzet” (DHMZ, listopad 2016.) za sadašnju klimu upućuju na prisutno značajno zatopljenje, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Najizraženiji je porast srednje minimalne temperature zraka (u rasponu od 0.3°C/10 god do 0.5°C/10 god.) koji je statistički značajan u svim sezonama, osim u proljeće. Zatopljenju doprinosi značajan porast toplih indeksa ekstrema popraćen istovremenim negativnim trendom hladnih indeksa, a koji su najizraženiji u toplom dijelu godine (proljeće i ljeto).

U tridesetpetogodišnjem 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. Prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (350.3 mm), dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (250 mm – 258 mm).

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.

Očekivane promjene srednje dnevne, srednje minimalne dnevne i srednje maksimalne dnevne temperature zraka prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na moguće zagrijavanje u budućnosti u svim sezonama i na razini godine. Amplitude projiciranog zagrijavanja su najveće ljeti, a pojačavaju se s promjenom razdoblja od P1 do P3, uz pretpostavku scenarija RCP8.5. Očekivano zatopljenje do kraja stoljeća će biti popraćeno povećanim brojem toplih temperaturnih indeksa i smanjenjem hladnih temperaturnih indeksa, neovisno o scenariju. Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na porast oborine zimi i smanjenje ljeti. U ostalim sezonama predznak promjene nije jednoznačan i ovisi o primijenjenom regionalnom klimatskom modelu. Na godišnjoj razini prevladava porast količine oborine u razdoblju P3. Iako se pojedini regionalni modeli razlikuju u predznaku promjene oborinskih ekstrema u pojedinim sezonama i na godišnjoj razini u pojedinom razdoblju, u većini slučajeva se u P3 za oba scenarija može očekivati porast maksimalne dnevne količine oborine, broja dana s vrlo velikom količinom oborine, te broja vrlo vlažnih dana. Očekuje se produljenje trajanja sušnih razdoblja te moguć porast standardnog dnevnog intenziteta oborine.



4.6. Zaštićena područja prirode

Na području grada Buzeta u upisnik zaštićenih područja prirode Republike Hrvatske, upisane su dvije kategorije zaštite:

- u kategoriji **posebnog rezervata šumske vegetacije**: Motovunska šuma (dio)
- u kategoriji **značajnog krajobraza**: Istarske toplice (dio)

Prostornim planom Istarske županije štiti se nekoliko kategorija zaštite i to:

- u kategoriji **posebnih botaničkih rezervata**: travnjaci-Ćićarija 4 (dio), travnjaci-područje Buzet
- u kategoriji **značajnog krajobraza**: slivno područje Butonige (dio), vapnenački grebeni Ćićarije
- u kategoriji **regionalnog parka**: regionalni park-Mirna (dio), regionalni park-Ćićarija (dio)

Za sva gore navedena područja koja se štite PPIŽ potrebno je izraditi Stručne podloge kojima će se utvrditi vrijednosti područja i načini upravljanja te pokrenuti procedure zaštite.

4.7. Ekološka mreža – NATURA 2000 područja

U Hrvatskoj je ekološka mreža propisana Zakonom o zaštiti prirode i donesena Uredbom Vlade RH (NN 124/13, 105/15). Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti. Ekološkom mrežom smatraju se područja NATURA 2000, tj. područja očuvanja značajna za ptice (POP), te područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS).

Na području grada Buzeta nalazi se **područje očuvanja značajno za ptice HR 1000018 Učka i Ćićarija (dio)**. Ciljne vrste ovog područja jesu:

- jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*)-gnjezdarica
- primorska trepteljka (*Anthus campestris*) -gnjezdarica
- suri orao (*Aquila chrysaetos*)-gnjezdarica
- ušara (*Bubo bubo*)-gnjezdarica
- leganj (*Caprimulgus europaeus*)-gnjezdarica
- zmijar (*Circaetus gallicus*)-gnjezdarica
- kosac (*Crex crex*)-gnjezdarica
- crna žuna (*Dryocopus martius*)-gnjezdarica
- vrtna strnadica (*Emberiza hortulana*)-gnjezdarica
- sivi sokol (*Falco peregrines*)-gnjezdarica
- mali ćuk (*Glaucidium passerinum*)-gnjezdarica
- bjeloglavi sup (*Gyps fulvus*)-preletnica



- rusi svračak (*Lanius collurio*)-gnjezdarica
- ševa krunica (*Lullula arborea*)-gnjezdarica
- škanjac osaš (*Pernis apivorus*)-gnjezdarica
- siva žuna (*Picus canus*)-gnjezdarica
- jastrebača (*Strix uralensis*)-gnjezdarica
- pjegava grmuša (*Sylvia nisoria*)-gnjezdarica
- gorski zviždak (*Phylloscopus bonelli*)-gnjezdarica

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove koji se nalaze na području grada Buzeta jesu:

- **HR 2000543 Vlažne livade uz potok Bračana (Žonti)**
Ciljne vrste ovog područja jesu: uskoušćani zvrčić (*Vertigo angustior*), kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*), močvarni okaš (*Coenonympha oedippus*).
Ciljno stanište su nizinske košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)-6510.
- **HR 2000619 Mirna i šire područje Butonige**
Ciljne vrste ovog područja jesu: uskoušćani zvrčić (*Vertigo angustior*), trbušasti zvrčić (*Vertigo moulinsiana*), kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*), močvarni okaš (*Coenonympha oedippus*), bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*), mren (*Barbus plebejus*), žuti mukač (*Bombina variegata*), lombardijska smeđa žaba (*Rana latastei*), barska kornjača (*Emys orbicularis*), primorska uklija (*Alburnus arborella*).
Ciljna staništa ovog područja jesu: nizinske košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (6510), subatlanske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume *Carpinion-betuli* (9160).
- **HR 2001016 Kotli**
Ciljne vrste ovog područja jesu: uskoušćani zvrčić (*Vertigo angustior*), lombardijska smeđa žaba (*Rana latastei*), dok su nizinske košanice sa vrstama *Alopecurus pratensis* i *Sanguisorba officinalis* ciljno stanište (6510).
- **HR 2001235 Račice-Račički potok**
Ciljne vrste ovog područja jesu bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*) i lombardijska smeđa žaba (*Rana latastei*).
- **HR 2001274 Mlaka**
Ciljna vrsta ovog područja je lombardijska smeđa žaba (*Rana latastei*), a ciljno stanište su nizinske košanice sa vrstama *Alopecurus pratensis* i *Sanguisorba officinalis* (6510).
- **HR2000111 Rabakova špilja** (špilje i jame zatvorene za javnost)-8310
- **HR2000166 Špilja pod Krugom** (špilje i jame zatvorene za javnost)-8310

Sve navedene ciljne vrste ili stanišni tipovi predstavljaju međunarodno značajnu vrstu/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. Stavka 1. Direktive 92/43/EEZ.

4.8. Staništa

Stanište je jedinstvena funkcionalna jedinica kopnenog ili vodenog ekosustava, određena geografskim, biotičkim i abiotičkim svojstvima, neovisno o tome da li je prirodno ili doprirodno. Sva staništa iste vrste čine jedan stanišni tip.

Sukladno karti kopnenih staništa RH (MJ 1: 100 000) koja je izrađena 2004. godine, unutar teritorijalnih granica grada Buzeta zabilježeno je 19 staništa:

NKS kod i ime (III razina)	Površina (ha)	Udio u površini JLS (%)
A.1.1. Stalne stajačice	89,925371	0,496
A.1.2. Povremene stajačice	9,945	0,059
B.1.4./B.2.2. Tirenko-jadranske vapnenačke stijene / Ilirsko-jadranska primorska točila	74,240472	0,444
B.4.1. Erodirane površine	79,697246	0,477
C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	353,253892	2,113
C.3.5./D.3.1. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Dračici	736,976812	4,407
C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Primorske termofilne šume i šikare medunca	775,563274	4,638
E.2.2. Poplavne šume hrasta lužnjaka	260,580405	1,558
E.3.5. Primorske termofilne šume i šikare medunca	9316,498139	55,714
E.3.5./C.3.5. Primorske termofilne šume i šikare medunca/ Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	473,561626	2,832
E.9.2. Nasadi četinjača	444,821743	2,66
I.1. Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom	42,966293	0,257
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina	3039,599929	18,177
I.2.1./C.3.5./D.3.4. Mozaici kultiviranih površina/Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Bušici	72,117752	0,431
I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane površine	514,764618	3,078
J.1.1. Aktivna seoska područja	332,806499	1,99
J.1.1./J.1.3. Aktivna seoska područja/Urbanizirana seoska područja	24,67585	0,148
J.4.3. Površinski kopovi	26,774997	0,16
Stijene i točila*		
<i>*ne prikazuju se površinom</i>		
<i>Izvor: HAOP</i>		

4.9. Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene

Svi prirodni ekosustavi i postojeća bioraznolikost direktno ovise o klimi i eventualnim posljedicama klimatskih promjena pri čemu su posebno osjetljivi morski obalni ekosustavi, te svi slatkovodni ekosustavi (posebno mediteranski), močvarni i jezerski.

Najvažnije klimatske promjene koje direktno utječu na prirodne ekosustave i bioraznolikost grada Buzeta jesu:

- promjene prosječnih temperature zraka
- smanjenje količina i promjene rasporeda oborina
- pojava klimatskih ekstrema (toplinski valovi, suše, poplave, snažni vjetrovi)

Očekivane osnovne posljedice utjecaja klimatskih promjena na prirodne ekosustave grada Buzeta prikazane su u tablici koja sljedi:

Tip ekosustava	Povećanje temperature zraka	Smanjenje količina i promjena rasporeda oborina	Pojava klimatskih ekstrena
Travnjaci	isušivanje	isušivanje	ogoljivanje
Šume	isušivanje	isušivanje	lom i pojava štetnika
Grmlje	isušivanje	isušivanje	lom i pojava štetnika
Slabo obraslo zemljište	isušivanje	isušivanje	
Močvare	isušivanje	isušivanje	isušivanje
Podzemlje	zagrijavanje	isušivanje	isušivanje

Izvor: Data and maps (European Environment Agency, 2017c)

Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga) kao posljedica utjecaja klimatskih promjena na razini staništa očekuje se:

- isušenje vlažnih kopnenih staništa;
- povećanje aridnog područja;
- smanjenje, promjena udjela te nestanak nekih staništa i vrsta, uz pad bioraznolikosti te pojavu i širenje nekih invazivnih vrsta.

Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ranjivost na razini vrsta jesu:

- prekid cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćenje vegetacije i smanjenje vigora; širenje areala termofilnih vrsta (što je i pozitivno i negativno) zbog povećanja prosječne temperature zraka;
- smanjenje turgora i vigora, sušenje i izumiranje higrofilnih vrsta zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina;

- širenje areala kserofilnih vrsta (što je i pozitivno i negativno) zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina;
- smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara zbog povećanja prosječne temperature zraka i smanjenje količina oborina;
- smanjenje i nestanak slatkovodnih vrsta jadranskog sliva uslijed zaslanjenja obalnih staništa zbog podizanja razine mora;
- veći broj invazivnih vrsta te njihovo širenje i potiskivanje autohtonih

PRIRODNI SUSTAVI I BIORAZNOLIKOST				
<i>Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost</i>	<i>Mogućnost pojavljivanja</i>	<i>Stupanj utjecaja</i>	<i>Stupanj ranjivosti</i>	<i>Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti</i>
Promjene karakteristike klime: POVEĆANJE PROSJEČNE TEMPERATURE ZRAKA				
Abortiranje cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćenje vegetacije i smanjenje vigora	5	5	visok	Jačanje svijesti o važnosti usluga prirodnih ekosustava i utjecaja na sve aspekte života i gospodarstva
Smanjenje i cjepkanje areala kriofilnih i stenotermnih vrsta uz širenje invazivnih vrsta	4	4	srednji	
Širenje areala termofilnih vrsta (i pozitivno i negativno)	5	5	visok	Definiranje najranjivijih staništa i vrsta na klimatske promjene
Promjene karakteristike klime: SMANJENJE KOLIČINA I PROMJENE RASPOREDA OBORINA				
Smanjenje turgora i vigora, sušenje i izumiranje higrofilnih vrsta	5	4	visok	Očuvanje populacija vrsta osjetljivih na klimatske promjene
Smanjenje i cjepkanje areala higrofilnih vrsta uz širenje invazivnih vrsta	4	4	srednji	
Širenje areala kserofilnih vrsta (i pozitivno i negativno)	5	4	visok	Definiranje nultog stanja i uspostava monitoringa za najranjivija staništa i bioraznolikost Definiranje mjera smanjenja širenja i ograničenja populacija invazivnih vrsta.
Promjene karakteristike klime: POVEĆANJE PROSJEČNE TEMPERATURE ZRAKA I SMANJENJE KOLIČINA OBORINA				
Smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara	5	4	visok	Smanjenje antropogenog utjecaja na prirodne ekosustave, prvenstveno kroz mjere održivog razvoja

Promjene karakteristike klime:	POJAVA KLIMATSKIH EKSTREMA		
Oštećenja, lom, ledolom i čupanje stabala te posljedična pojava bolesti i štetnika	4	3	srednji
Ogoljivanje uslijed pojava bujica i pojačane eolske erozije	2	3	nizak
Ozljeđivanje faune, posebno ptica	3	4	srednji

Mogućnost pojavljivanja - 5=više od 90%; 4=više od 66%; 3=više od 50%; 2=više od 33%; 1=manje od 33%
 Stupanj utjecaja – 5=vrlo visok; 4=visok; 3=srednje visok; 2=nizak; 1=vrlo nizak
 Izvor: Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga)-nacrt
 Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Podaktivnost 2.3.1.), Zagreb, svibanj 2017.

Predviđene kategorije **prirodnih staništa** (NKS) za koje se **predviđa smanjenje** uslijed negativnog utjecaja klimatskih promjena za grad Buzet prikazane su u sljedećoj tablici:

RB	OSNOVNO STANIŠTE	SPECIFIČNA KATEGORIJA STANIŠTA
1	A. Površinske kopnene vode i močvarna staništa	A.1. Stajačice
2		A.2. Tekućice
3	E. Šume	E.2. Poplavne šume hrasta lužnjaka, crne johe i poljskog jasena
4		E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava
5	H. Podzemlje	H.2. Nekrške špilje i jame
6	I. Kultivirane ne šumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom (antropogeno stanište)	I.2. Mozaične kultivirane površine
7	J. Izgrađena i industrijska staništa (antropogeno stanište)	J.1. Sela

Izvor: Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Podaktivnost 2.3.1.), Zagreb, svibanj 2017.

Predviđene kategorije **prirodnih staništa** (NKS) za koje se **predviđa širenje i povećanje areala** uslijed klimatskih promjena za grad Buzet prikazane su u sljedećoj tablici:

RB	OSNOVNO STANIŠTE	SPECIFIČNA KATEGORIJA STANIŠTA
1	A. Površinske kopnene vode i močvarna staništa	A.4. Obrasle obale površinskih kopnenih voda i močvarna staništa
2		B.3. Požarišta
3	B. Neobrasle i slabo obrasle kopnene površine	B.4. Erodirane površine
4	C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni	C.3. Suhi travnjaci
5	D. Šikare	D.3. Mediteranske šikare
6	E. Šume	E.9. Antropogene šumske sastojine
7	H. Podzemlje	H.4. Antropogena podzemna staništa

8	I. Kultivirane ne šumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom (antropogena staništa)	I.1. Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom
9		I.3. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
10		I.5. Voćnjaci, vinogradi, maslinici
11		I.8. Neproizvodne kultivirane zelene površine
12	J. Izgrađena i industrijska staništa (antropogena staništa)	J.2. Gradovi
13		J.3. Ostale izgrađene ne gospodarske površine
14		J.4. Gospodarske površine
15		J.5. Umjetna vodena staništa bez poluprirodnih zajednica biljaka i životinja
Izvor: Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Podaktivnost 2.3.1.), Zagreb, svibanj 2017.		

Vaskularna flora

Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore, za područje grada Buzeta bilježe se sljedeće vrste vaskularne flore:

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	gospin vlasak	NT
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L. C. M. Rich.	crvena vratiželja	NT
<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	tankolisna šparoga	NT
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	žabnjačka kornjačnica	CR
<i>Carex riparia</i> Curtis	obalni šaš	VU
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	bijela naglavica	NT
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	dugolisna naglavica	NT
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	šumska ciklama	NT
<i>Daphne laureola</i> L.	vazdazeleni likovac	NT
<i>Gentiana lutea</i> L. ssp. <i>symphyandra</i> (Murb.) Hayek	žuta sirištara	EN
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	plućna sirištara	EN
<i>Himantoglossum adriaticum</i>	jadranska kozonoška	-
<i>Lemna gibba</i> L.	grbasta vodena leća	EN
<i>Lilium bulbiferum</i> L.	lukovičasti ljiljan	VU
<i>Lilium martagon</i> L.	ljiljan zlatan	VU
<i>Moehringia tommasinii</i> Marchesetti	Tomassinijeva merinka	EN
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	pčelina kokica	EN

<i>Ophrys fuciflora</i> (F. W. Schmidt) Moench	bumbarova kokica	VU
<i>Ophrys insectifera</i> L.	muhina kokica	VU
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill.	kokica paučica	VU
<i>Orchis coriophora</i> L.	kožasti kaćun	VU
<i>Orchis laxiflora</i> Lam.	rahlocvjetni kaćun	NT
<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	muški kaćun	NT
<i>Orchis militaris</i> L.	kacigasti kaćun	VU
<i>Orchis morio</i> L.	mali kaćun	NT
<i>Orchis provincialis</i> Balb.	finobodljasti kaćun	VU
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	grimizni kaćun	VU
<i>Orchis simia</i> Lam.	majmunov kaćun	VU
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	trozubi kaćun	VU
<i>Orchis ustulata</i> L.	crnocrveni kaćun	VU
<i>Paeonia officinalis</i> L.	obični božur	NT
<i>Pedicularis acaulis</i> Scop.	prizemni ušljivac	EN
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	mirisavi dvolist	VU
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Reichenb.	zelenkasti dvolist	NT
<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>columnae</i> (Ten.) Ludi	Columnin jaglac	NT
<i>Ranunculus lingua</i> L.	veliki žabnjak	EN
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	mekolisna veprina	NT
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.) Briq.	raonička kukavica	VU
CR-kritično ugrožena vrsta; EN-ugrožena vrsta; VU-rizična vrsta; NT-potencijalno ugrožena vrsta Izvor: JU Natura Histrica		

Kritično ugrožena vrsta, žabnjačka kornjačnica (*Baldellia ranunculoides*), je vrsta koja je okarakterizirana kao vrsta ranjiva na klimatske promjene. Inače, kao skupina, vaskularna flora je srednje do vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene ovisno o ekološkim zahtjevima vrsta. Najosjetljiviji u ovoj skupini su specijalisti staništa: veći dio vrsta vodenih (*hidrophyta*) i vlažnih staništa (*helophyta*).

Gljive (*Fungi*)

Ova je skupina vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Sisavci (*Mammalia*)

Ova je skupina srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Ptice (*Aves*)

Ova je skupina srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Vodozemci (*Amphibia*) i gmazovi (*Reptilia*)

Ove skupine su vrlo osjetljive (vodozemci) do srednje osjetljive (gmazovi) na globalne klimatske promjene.

Danji leptiri (*Lepidoptera*)

Ova je skupina vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene. Utjecaj globalnih klimatskih promjena na rasprostranjenost i opstanak leptira je veliki, s obzirom na to da su leptiri ektotermni organizmi čija se optimalna temperatura tijela kreće u rasponu od 30 do 35 °C. Procjena je da se temperatura tijekom dvadesetoga stoljeća povećala 0,74 °C, dok se za 21. stoljeće procjenjuje da će se još povećati između 1 i 6 °C. Promjenom temperature primijećen je pomak distribucije nekih vrsta oko 5 km godišnje prema sjeveru ili prema višim područjima. Prema istraživanjima najviše će stradati slabo mobilne vrste i specijalisti staništa.

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti
<i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius, 1787)	močvarni okaš	CR
<i>Phengaris alcon rebeli</i> (Hirscke, 1904)	gorski plavac	EN
<i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)	močvarni debeloglavac	NT
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	obični lastin rep	NT
<i>Zerynthia polyxena</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	uskršnji leptir	NT
<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	crni apolon	NT
<i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda, 1761)	zelenokrili plavac	NT
<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	kiseličin vatreni plavac	NT
<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	velika preljevalica	NT
<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	mala preljevalica	NT
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	močvarna riđa	NT
<i>Erebia medusa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	proljetni planinski okaš	NT
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	šumski okaš	NT

CR-kritično ugrožena vrsta; EN-ugrožena vrsta; NT-potencijalno ugrožena vrsta
Izvor: JU Natura Histrica

Vretenca (*Odonata*)

Ova je skupina vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Deseteronožni rakovi (*Decapoda*)

Ova je skupina vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Špiljska fauna

Povećanje prosječne godišnje temperature, učestali temperaturni ekstremi te smanjenje količine oborina uz njihov sve ne ravnomjerniji godišnji raspored imati će utjecaj i na podzemna staništa gdje se očekuje povećanje temperature, smanjenje razine podzemnih voda te značajno isušivanje, odnosno smanjenje vlažnosti brojnih špiljskih staništa.

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti
<i>Istriana mirnae</i>	Mirnina istranka	CR
<i>Verhoeffodesmus fragilipes</i>	Ročka vrpčarka	CR
<i>Monolistra bericum hadzii</i>	Hadžijeva kuglašica	EN
<i>Sphaeromides virei virei</i>	jadranska orijaška vodenbabura	VU
<i>Zospeum kusceri</i>	kratkocrti špiljaš	VU

<i>Zospeum spelaeum schmidti</i>	raznocrtni špiljaš	VU
<i>Marifugia cavatica</i>	dinarski špiljski cjevaš	DD
<i>CR-kritično ugrožena vrsta; EN-ugrožena vrsta; VU-rizična vrsta; DD-vjerojatno ugrožena vrsta</i>		
Izvor: JU Natura Historica		

Slatkovodne ribe

Skupina slatkovodnih riba je vrlo osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene. Posebno se to odnosi na male vodotoke krškog područja izuzetno bogate endemskim vrstama. Prave posljedice globalnoga zatopljenja na populacije riba nisu u potpunosti poznate. Klimatske promjene mogle bi uzrokovati povišenje temperature vode te učestalija poplavna i sušna razdoblja. Pretpostavlja se da će se u europskim rijekama promijeniti struktura ribljih zajednica, što bi moglo rezultirati dominacijom šaranki i grgečki te nestankom ili smanjenjem staništa salmonidnih vrsta riba. Sukladno Crvenoj knjizi slatkovodnih riba Hrvatske, područje grada Buzeta je područje rasprostranjenja sljedećih vrsta slatkovodnih riba:

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti
<i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839	mren	EN
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	šaran	EN
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	koljuška	EN
<i>Lethenteron zanandreaei</i> (Vladykov, 1955)	primorska paklara	EN
<i>Padogobius bonelli</i> (Bonaparte, 1846)	slatkovodni glavočić	EN
<i>Alburnus albidus</i> (Costa, 1838)	primorska uklija	VU
<i>Leuciscus cavedanus</i> (Bonaparte, 1838)	bijeli klen	VU
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	potočna pastrva	VU
<i>EN-ugrožena vrsta; VU-rizična vrsta</i>		
Izvor: JU Natura Historica		

4.10. Mjere prilagodbe sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene

Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga) mjere za prilagodbu klimatskim promjenama donosi sljedeća tablica.

Oznaka mjere	Naziv mjere	Ključni dionici
PRIRODNI SUSTAVI I BIORAZNOLIKOST		
EB-01	Očuvanje tradicijske poljoprivrede u prirodnim ekosustavima	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, Ministarstvo nadležno za poljoprivredu, HAOP
EB-02	Uspostava sustava praćenja i ranog upozoravanja te monitoringa zaštićenih područja	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, JUZP, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području županija, HŠ, HV, HOPS, HEP ODS
EB-03	Poboljšanje znanja i baza podataka o ekosustavima i bioraznolikosti	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, JUZP, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području županija
EB-04	Integrirano upravljanje slatkovodnim resursima	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HV, JP(R)S
EB-05	Integriranje spoznaja o učincima klimatskih promjena u sustav zaštite prirode	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP
EB-06	Jačanje ugroženih staništa i vrsta	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, HŠ, HV, JLP(R)S
EB-07	Unaprjeđenje održivog upravljanja i infrastrukture u prirodnim ekosustavima	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, Ministarstvo nadležno za graditeljstvo i prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za poljoprivredu, Ministarstvo nadležno za turizam, HŠ
EB-08	Jačanje ljudskih i financijskih kapaciteta sustava zaštite prirode	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, JUZP, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području županija, HŠ, HV
EB-09	Jačanje prijenosa znanja o važnosti i uslugama ekosustava i biološke raznolikosti te njihovoj ugrozi zbog klimatskih promjena	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, JUZP, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području županija

HAOP-Hrvatska agencija za okoliš i prirodu; JUZP-Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima (nacionalnim parkovima i parkovima prirode); HŠ-Hrvatske šume; HV-Hrvatske vode; HOPS-Hrvatski operator prijenosnog sustava; HEP-Hrvatska elektroprivreda; JLP(R)S-Jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave

Mogući pokazatelji praćenja učinaka mjera iz Strategije prilagodbe za sektor Prirodni sustavi i bioraznolikost jesu:

- popis, udio i kategorizacija zaštićenih staništa ugroženih posljedicama klimatskih promjena
- popis, udio i kategorizacija zaštićenih vrsta ugroženih klimatskim promjenama
- udio ukupne bioraznolikosti Istarske županije ugrožene klimatskim promjenama
- popis i udio zaštićenih područja pod stalnim klimatskim monitoringom
- ocjena negativnog utjecaja elemenata klimatskih promjena na zaštićena staništa i vrste
- popis invazivnih vrsta čije širenje potenciraju klimatske promjene s arealima i populacijama
- udio zaštićenih površina s provedenim mjerama ublažavanja i prilagodbama na klimatske promjene



5. PROCJENA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA I RANJIVOSTI SEKTORA PROSTORNO PLANIRANJE

Prostorno planiranje ima integrativnu funkciju u planiranju prostornog razvoja i namjene zemljišta, no s druge, bavi se i sasvim konkretnim mjerama koje su u funkciji prilagodbe izgrađenog okoliša na klimatske promjene. Ujedno, prostorno planiranje ima izuzetno važnu ulogu i u smanjenju učinaka klimatskih promjena, jer se promjena namjene zemljišta (npr. iz poljoprivrednog ili šumskog u građevinsko, ili prenamjena šuma u poljoprivredno zemljište) smatra najvažnijim uzrokom povećanja emisija stakleničkih plinova.

Ranjivost izgrađenog okoliša od utjecaja klimatskih promjena uključuje:

- toplinske otoke u naseljima zbog utjecaja ekstremnih temperatura, posebno rasta broja vrućih dana i dana s temperaturom iznad 35°C (srednja ranjivost);
- poplave u naseljima kao posljedica veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju (srednja ranjivost)

Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga), glavni utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost te mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti u sektoru prostornog planiranja vidljivi su iz tablice koja sljedi:

PROSTORNO PLANIRANJE	
<i>Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost</i>	<i>Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti</i>
<ul style="list-style-type: none">• Poplave u naseljima, uslijed ekstremno velike količine oborina• Toplinski otoci u naseljima, uslijed povećanja srednje temperature u ljetnim mjesecima	<ul style="list-style-type: none">• Unaprjeđenje informacijske osnove kao podlogu za donošenje racionalnih odluka vezano za planiranje mjera prilagodbe klimatskim promjenama• Razvijanje kapaciteta unutar sustava prostornog uređenja u cilju integracije mjera prilagodbe u prostorno planiranje• Ugradnja mjere prilagodbe u sustav prostornih planova• Primjena prostorno planskih mjera prilagodbe putem programa i projekata sanacije najugroženijih područja/lokaliteta• Podizanje svijesti javnosti i donositelja odluka vezano za planiranje mjera prilagodbe klimatskim promjenama

5.4. Mjere prilagodbe sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene

Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga) mjere za prilagodbu klimatskim promjenama donosi sljedeća tablica.

Oznaka mjere	Naziv mjere	Ključni dionici
PROSTORNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE OBALNIM PODRUČJEM		
PP-01	Jačanje baza znanja i sustava praćenja i ocjenjivanja	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, HV, HAOP, JLP(R)S
PP-02	Jačanje ljudskih i institucionalnih kapaciteta stručnih dionika u sustavu prostornog uređenja	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, Ministarstvo nadležno za obrazovanje i znanost, HZPR, Županijski zavodi za prostorno uređenje, JLP(R)S
PP-03	Integracija mjera prilagodbe u prostorno planiranje	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, HZPR, Županijski zavodi za prostorno uređenje, JLP(R)S
PP-04	Jačanje osviještenosti i senzibiliziranje javnosti i donositelja odluka na svim razinama	Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, JLP(R)S, Građani
PP-05	Priprema programa i projekata sanacije	Ministarstvo nadležno za graditeljstvo i prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za kulturu, JLP(R)S, Javni i privatni vlasnici nekretnina, nadležne pravne osobe s javnim ovlastima
<p><i>HAOP-Hrvatska agencija za okoliš i prirodu; JUZP-Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima (nacionalnim parkovima i parkovima prirode); HV-Hrvatske vode; HZPR-Hrvatski Zavod za prostorno razvoj; JLP(R)S-Jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave</i></p>		

Mogući pokazatelji praćenja učinaka mjera iz Strategije prilagodbe za sektor Prostorno planiranje za grad Buzet jesu:

- broj/udio prostornih planova za koje se provode odnosno primjenjuju mjere prilagodbe sadržane i propisane u prostornim planovima,

- povećanje površina zelene infrastrukture u naseljima procijenjenim kao ranjivim na ekstremne vremenske prilike (toplinski otoci, ekstremne oborine),
- trend godišnjih šteta od ekstremnih vremenskih događaja za koje su Strategijom prilagodbe planirane mjere prilagodbe (poplave u naseljima)
- broj ljudi koji živi u rizičnim područjima
- broj nekretnina pogođenih poplavama
- postotak domaćinstava koje žive u područjima sa smanjenim rizikom od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja
- broj novih infrastrukturnih objekata lociranih u rizičnim područjima
- postotak površine posebno vrijednih ekosustava koji su ugroženi posljedicama klimatskih promjena



5.5. Zaključak

Najvažnije klimatske promjene koje direktno utječu na prirodne ekosustave i bioraznolikost grada Buzeta jesu promjene prosječnih temperature zraka, smanjenje količina i promjene rasporeda oborina te pojava klimatskih ekstrema (toplinski valovi, suše, poplave, snažni vjetrovi).

Za sadašnju klimu grada Buzeta zabilježeno je značajno zatopljenje, kako na godišnjoj, tako i na sezonskoj skali. Zatopljenju doprinosi značajan porast toplih indeksa ekstrema popraćen istovremenim negativnim trendom hladnih indeksa koji su najizraženiji u toplom dijelu godine (proljeće i ljeto). U tridesetpetogodišnjem 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. 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.

Kao posljedica utjecaja klimatskih promjena na razini staništa očekuje se isušenje vlažnih kopnenih staništa, povećanje aridnog područja, smanjenje, promjena udjela te nestanak nekih staništa i vrsta, uz pad bioraznolikosti te pojavu i širenje nekih invazivnih vrsta, potapanje obalnih staništa, zaslanjenje kopnenih i slatkovodnih staništa uz morsku obalu. Za grad Buzet predviđa se smanjenje areala 7 kategorija prirodnih staništa (NKS), ali istodobno, predviđa se širenje i povećanje areala za njih 15 (NKS).

Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ranjivost na razini vrsta jesu prekid cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćivanje vegetacije i smanjenje vigora, širenje areala termofilnih vrsta (što je i pozitivno i negativno) zbog povećanja prosječne temperature zraka, smanjenje turgora i vigora, sušenje i izumiranje higrofilnih vrsta zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina, širenje areala kserofilnih vrsta (što je i pozitivno i negativno) zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina, smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara zbog povećanja prosječne temperature zraka i smanjenje količina oborina, smanjenje i nestanak slatkovodnih vrsta jadranskog sliva uslijed zaslanjenja obalnih staništa zbog podizanja razine mora, veći broj invazivnih vrsta te njihovo širenje i potiskivanje autohtonih.

Kritično ugrožena vrsta, žabnjačka kornjačnica (*Baldellia ranunculoides*), je vrsta koja je okarakterizirana kao vrsta ranjiva na klimatske promjene. Inače, kao skupina, vaskularna flora je srednje do vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene ovisno o ekološkim zahtjevima vrsta. Najosjetljiviji u ovoj skupini su specijalisti staništa: veći dio vrsta vodenih (*hidrophyta*) i vlažnih staništa (*helophyta*).

Skupina gljive (*Fungi*) je vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.



Skupina sisavaca (*Mammalia*) je srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Skupina ptice (*Aves*) je srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Skupina vodozemci (*Amphibia*) je skupina koja je vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene, dok je skupina gmazovi (*Reptilia*) srednje osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene.

Skupina danjih leptira (*Lepidoptera*) je vrlo osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene. Povećanjem temperature primijećen je pomak distribucije nekih vrsta oko 5 km godišnje prema sjeveru ili prema višim područjima. Prema istraživanjima najviše će stradati slabo mobilne vrste i specijalisti staništa.

Skupina vretenaca (*Odonata*) je vrlo osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene.

Skupina desetonožnih rakova (*Decapoda*) je vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.

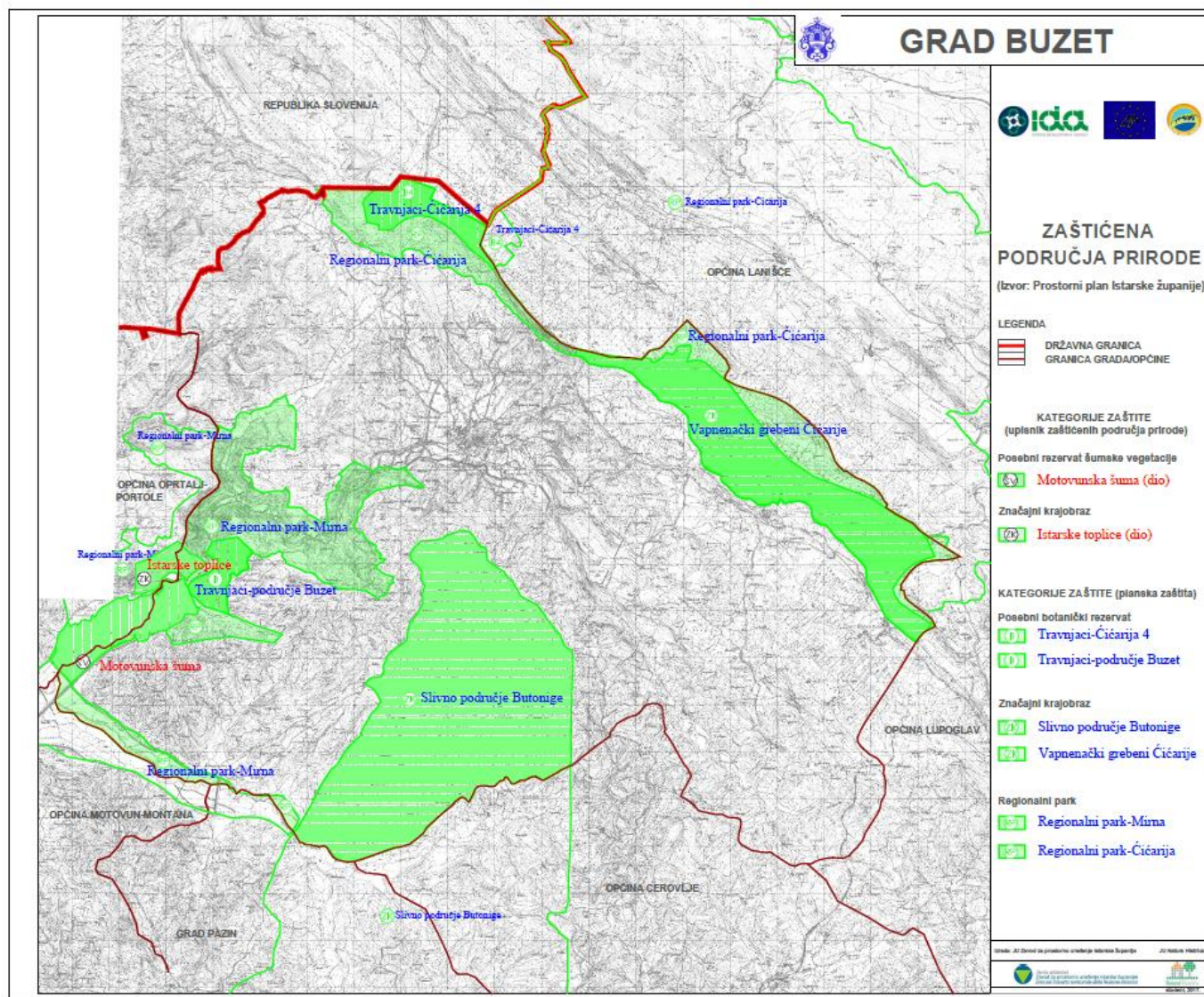
Povećanje prosječne godišnje temperature, učestali temperaturni ekstremi te smanjenje količine oborina uz njihov sve ne ravnomjerniji godišnji raspored imati će utjecaj i na podzemna staništa gdje se očekuje povećanje temperature, smanjenje razine podzemnih voda te značajno isušivanje, odnosno smanjenje vlažnosti brojnih špiljskih staništa.

Skupina slatkovodnih riba je vrlo osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene. Posebno se to odnosi na male vodotoke krškog područja izuzetno bogate endemskim vrstama.

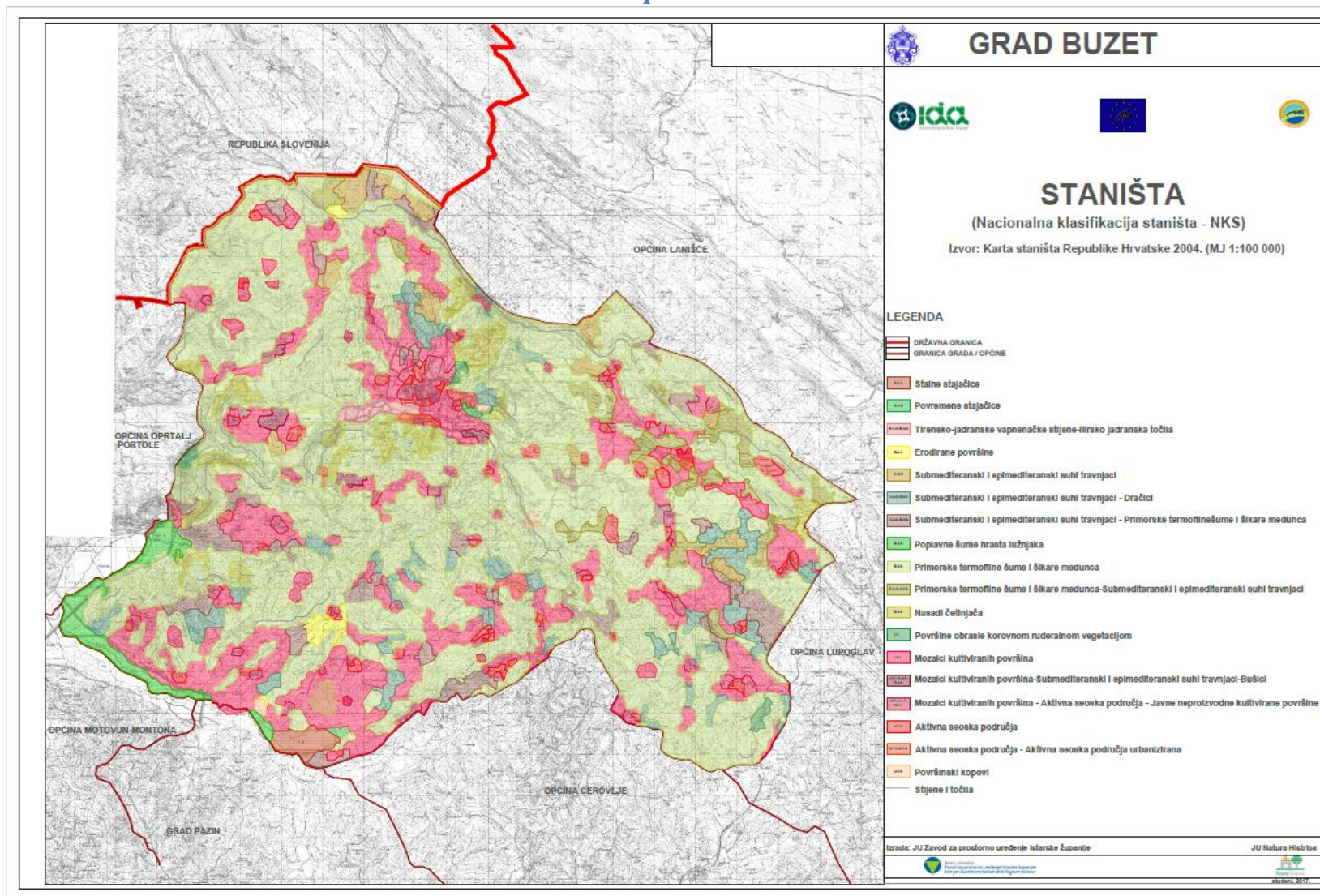
U sektoru prostorno planiranje, utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost jesu poplave u naseljima (uslijed ekstremno velike količine oborina), kao i toplinski otoci u naseljima (uslijed povećanja srednje temperature u ljetnim mjesecima).



5.6. Zaščićena podrućja prirode

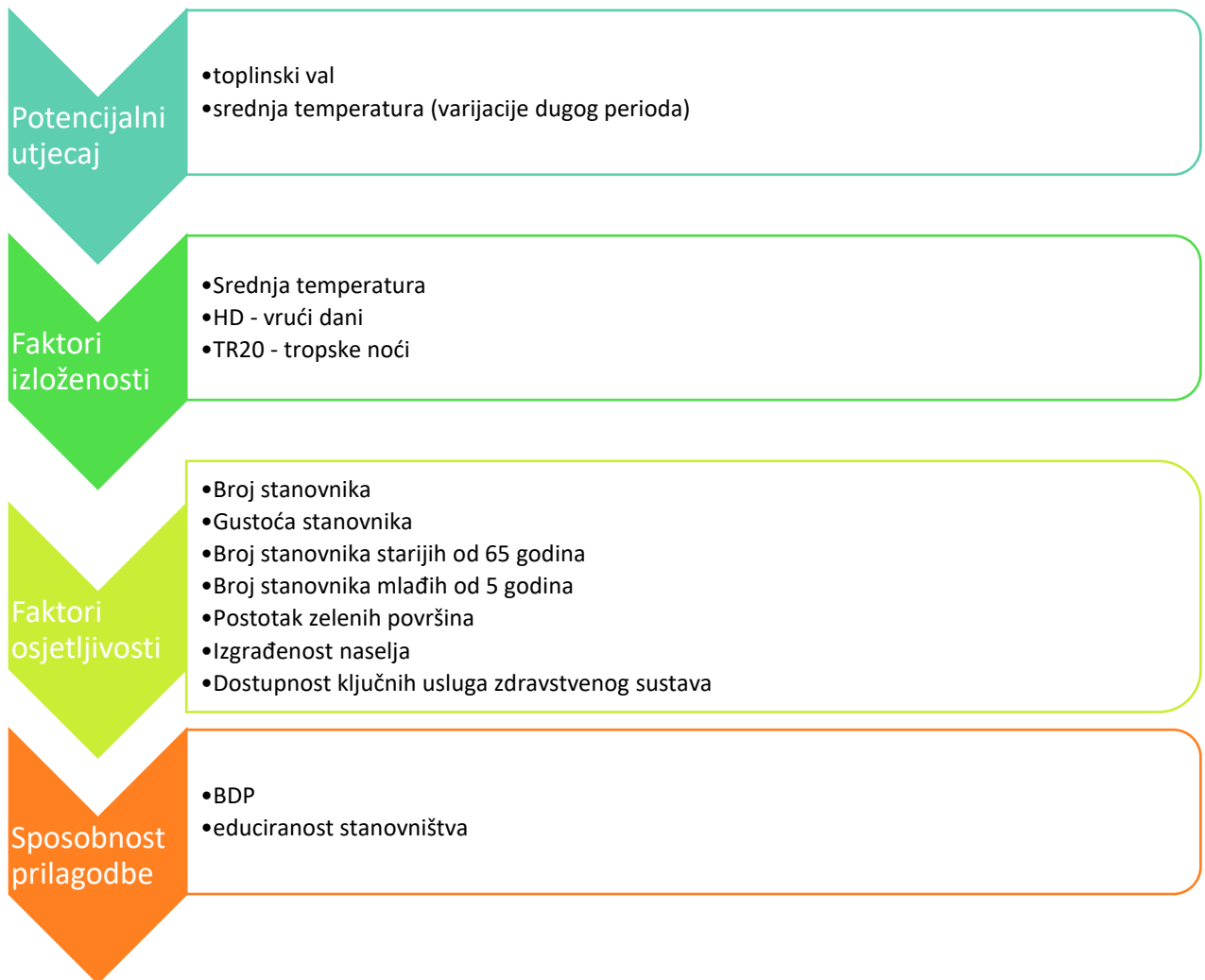


5.8. Kopnena staništa



6. ZDRAVLJE

6.1. The logical framework for vulnerability assessment



Logički okvir za sektor zdravlja

6.2. Općenito o zdravlju i zdravstvenoj zaštiti na području Buzeta

Zdravstvena zaštita obuhvaća institucije primarne zdravstvene zaštite, odnosno ambulante opće medicine, zdravstvene zaštite dojenčadi i male djece, školske djece i mladeži, medicine rada, žena, hitne medicinske pomoći, zdravstvenu zaštitu i liječenje usta i zubi, patronažnu djelatnost i kućnu njegu, polikliničko – konzilijarnu zdravstvenu zaštitu i ljekarničke usluge, kao i veterinarske usluge.

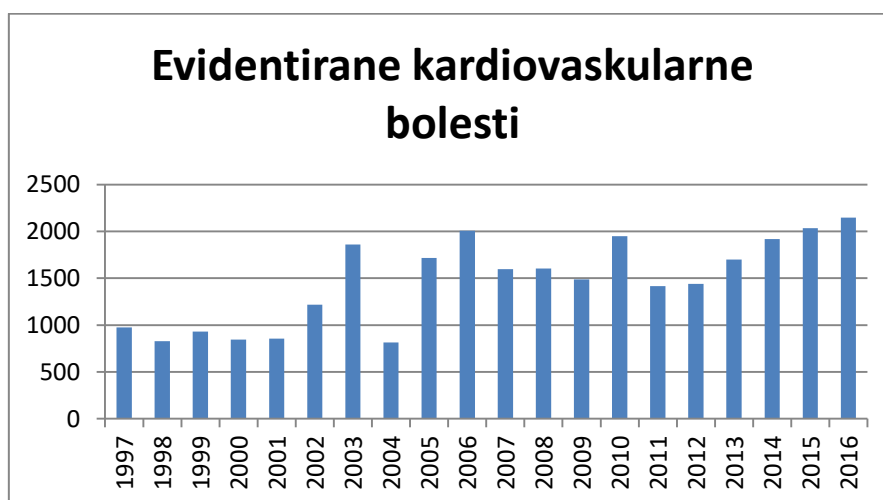
Primarna te polikliničko – konzilijarna zdravstvena zaštita na području grada Buzeta odvija se putem Doma zdravlja Buzet u zdravstvenim ambulantama opće medicine i stomatološkim ambulantama.

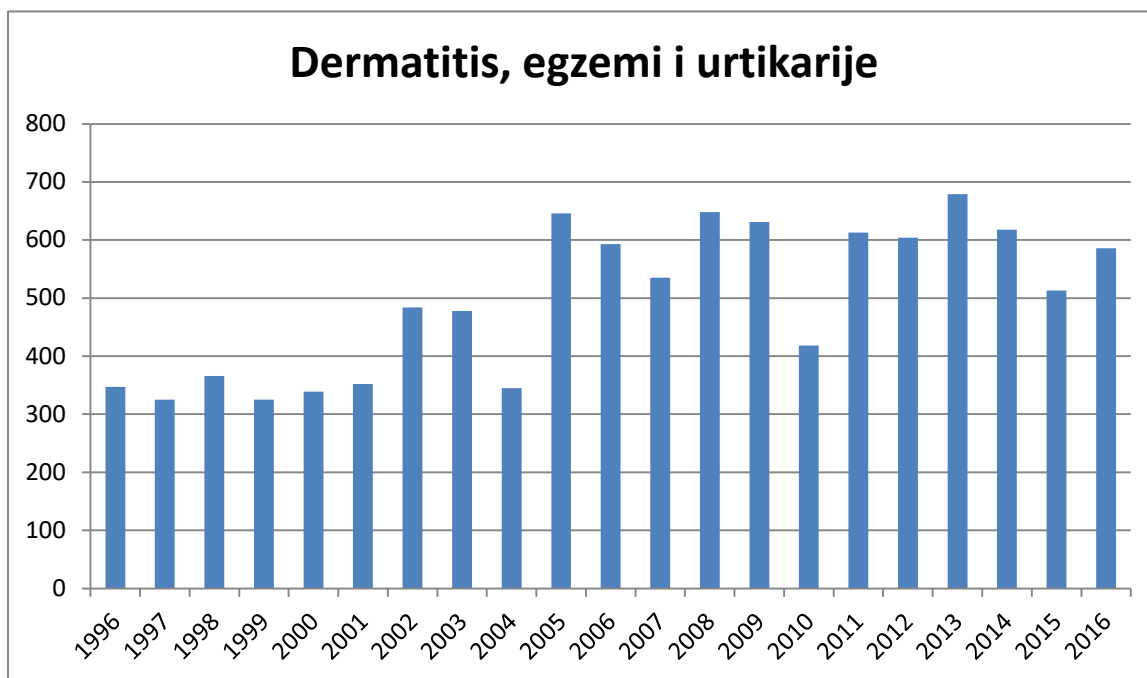
6.3. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Primjeri pojava povezanih sa negativnim učincima klimatskih promjena

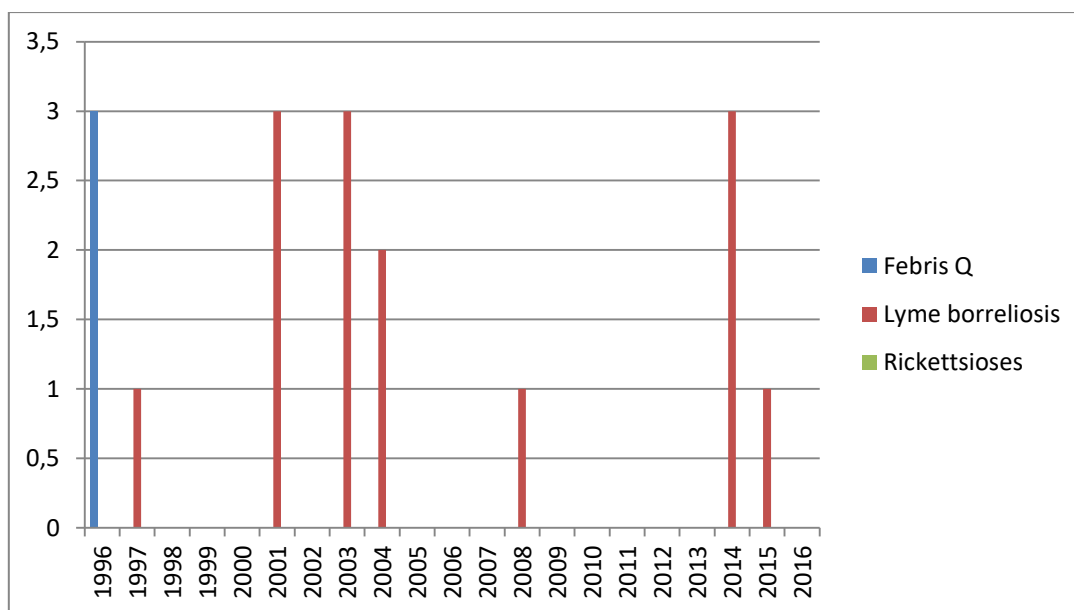
Djelatnici Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije koji obavljaju javnozdravstvenu djelatnost na području Grada Buzeta opisali su pojave koje su opazili u svom radu, a povezuju ih s utjecajima klimatskih promjena:

- Visoke temperature nepovoljno utječu na zdravlje kroničnih bolesnika a posebno oboljelih od kardiovaskularnih bolesti te povećavaju smrtnost. Izloženost visokim temperaturama je u ljetnim mjesecima sve veća, osobe su sve starije i bolesnije te time i osjetljivije, a sposobnost prilagodbe je ograničena i ovisi o socijalno-ekonomskim prilikama oboljelih
- Uslijed povećanih temperatura pogoršava se zdravstveno stanje bolesnika koji traže pomoć na objedinjenom bolničkom prijemu, hitnoj medicinskoj pomoći ili u ordinacijama obiteljskih liječnika, te navedeno dovodi i do povećanja bolničkih prijema. Zdravstveni sektor i resursi su više opterećeni navedenim bolesnicima tijekom visokih temperatura
- Visoke temperature dovode do povećanih zdravstvenih problema kod oboljelih od kroničnih respiratornih bolesti.
- Duža izloženost visokim temperaturama povećava opasnost od toplotnog udara. Posebno su ugroženi djeca, trudnice, stari, kronični bolesnici, radnici na otvorenom i drugim radnim mjestima na kojima su izloženi visokim temperaturama.
- Porast temperature već je doveo do naseljavanja novim invazivnim vrstama vektora na našem području što predstavlja potencijalnu opasnost za prijenos novih vektorskih bolesti ali i starih bolesti koje dugo godina nisu kod nas prisutne, što se već događa u susjednim zemljama. Visoke temperature pogoduju i razmnožavanju uzročnika zaraznih bolesti s jedne strane a s druge strane visoke temperature mogu nepovoljno utjecati na higijenu.
- Zbog klimatskih promjena naša područja naseljavaju nove invazivne biljne vrste koje možda mogu predstavljati nove potencijalne alergene za osjetljivu populaciju
- Dugotrajna suša povećava količinu čestica u zraku i time direktno utječe na higijenu zraka.





Usljed promjena klimatskih parametara najvažniji utjecaj koji je prepoznat u sektoru je povećanje smrtnosti radi ekstremnih vremenskih uvjeta i utjecaj na epidemiologiju bolesti povezanih s klimatskim promjenama.

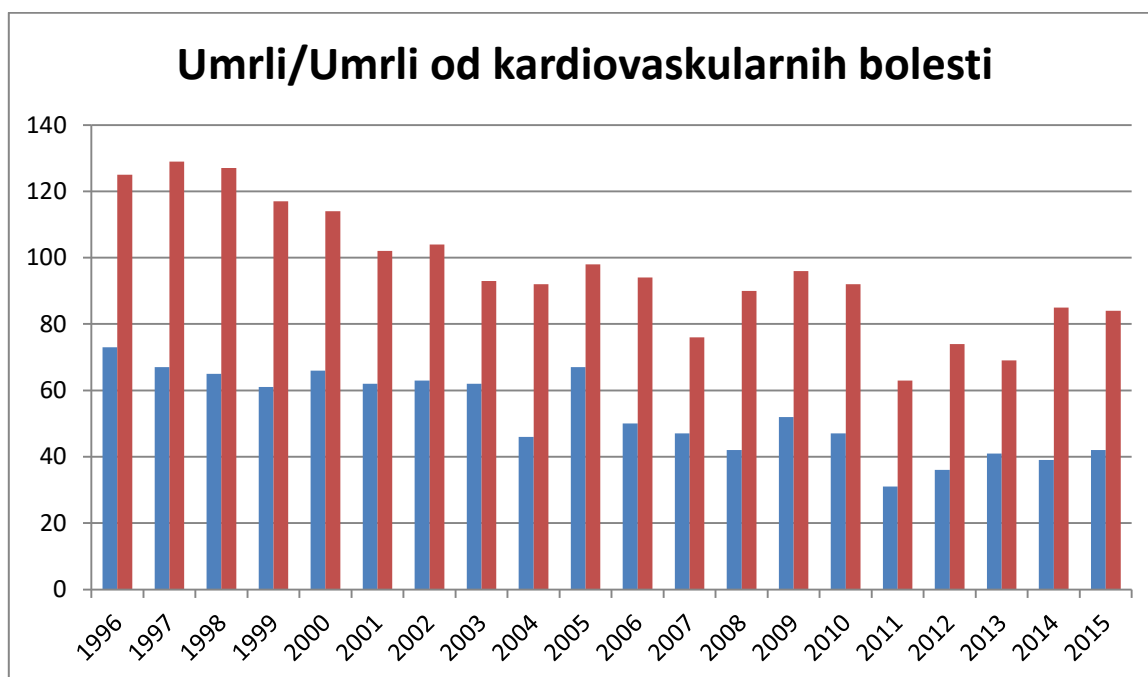


6.4. Povećanje smrtnosti i ostale posljedice ekstremnih vremenskih uvjeta

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama definirala je akutne i kronične posljedice za zdravlje i smrtnost radi produženih razdoblja visoke temperature zraka kao utjecaj. Ekstremne temperature zraka mogu uzrokovati zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva i stoga predstavljaju javnozdravstveni problem.

Prema podacima Zavoda za hitnu medicinu Županije istarske – ispostave Rovinj i iz očevidnika mrtvozorstva tijekom ljetnih mjeseci povećan je broj intervencija radi gubitka svijesti, iznenadnih srčanih smrti, moždanih udara.

Zavod za javno zdravstvo Istarske županije također prepoznaje utjecaje sve veće izloženosti visokim temperaturama je u ljetnim mjesecima. Stanovništvo je sve starije i bolesnije te time i osjetljivije, a sposobnost prilagodbe je ograničena i ovisi o socijalno-ekonomskim prilikama oboljelih (nabava klima uređaja, radno mjesto ili dopunski rad gdje postoji izloženost visokim temperaturama).



6.5. Procjena izloženosti

Obzirom da se podaci odnose na cijelo područje Grada Buzeta, vrijednost svih indikatora izloženosti jednaka je za cijelo područje koje obuhvaća 70 statističkih naselja.

Popis indikatora:

- EX01 – Srednja maksimalna temperature (t – max sred)
- EX02 – Vrući dani (HD)
- EX03 – TR20 - tropske noći

Temperaturne prilike na području grada Buzeta prikazane su prema podacima iz referentnog razdoblja (1981.-2000.), a pripadne vremenske promjene ispitane su prema duljem razdoblju (1981.-2015.).

EX01 - Srednja temperatura

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 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).

	<i>t-sred</i>		<i>t-min</i>		<i>t-max</i>	
	<i>sred</i>	<i>trend</i>	<i>sred</i>	<i>trend</i>	<i>sred</i>	<i>trend</i>
<i>DJF</i>	4.1	0.22	-0.4	0.50	9.4	-0.14
<i>MAM</i>	11.7	0.27	5.6	0.28	18.9	0.40
<i>JJA</i>	21.1	0.42	14.0	0.44	29.2	0.44
<i>SON</i>	12.8	0.10	7.7	0.34	19.6	-0.22
<i>God</i>	12.4	0.24	6.7	0.39	19.3	0.13

Srednje godišnje i sezonske vrijednosti temperature (1981. - 2000.) i pripadni iznos trenda (1981. - 2015.)

Najveći trend je **0.50** za minimalnu srednju temperaturu u zimskom periodu (prosinac, siječanj, veljača) te se izloženost ocjenjuje prema najznačajnijem trendu.

Sukladno metodologiji, vrijednost indikatora transformira se u vrijednost u rasponu od 0 do 1. (Methodology for vulnerability and risk assessment in regions Marche and Istria, 2017)

optimal	positive	neutral	negative	critical
0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		EX01		

EX02 – HD vrući dani

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).

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
HD	0.0	0.0	1.4	0.6	43.5	3.2	3.5	-0.3	48.3	3.5

optimal	positive	neutral	negative	critical
0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		EX02		

Kategoriziranjem indikatora, HD – vrući dani svrstani su u razred 3 čime je transformacijom dobivena vrijednost oba indikatora 0,5, s tim da je za indikator HD **težina 2**.

EX03 – tropske noći

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
TR20	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	-0.1	0.1	0.0	1.4	-0.1

optimal	positive	neutral	negative	critical
0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		EX03		

Kategoriziranjem indikatora, TR20 – tropske noći, svrstani su u razred 3 čime je transformacijom dobivena vrijednost oba indikatora 0,5, s tim da je za indikator HD **težina 1** obzirom na blago negativan trend.

Nakon evaluacije i dodjeljivanja težine svakome, različiti su indikatori agregirani te je izračunata ukupna vrijednost izloženosti u iznosu od 0,5:

optimal	positive	neutral	negative	critical
0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		IZLOŽENOST		

6.6. Procjena osjetljivosti

Osjetljivost je analizirana u odnosu na 70 statističkih naselja administrativnog područja Grada Buzeta.

Popis indikatora:

- SE01 – Broj stanovnika
- SE02 – Gustoća stanovništva
- SE03 – Broj stanovnika u naselju starijih od 65 godina
- SE04 – Broj stanovnika u naselju mlađih od 5 godina
- SE05 – Zelene površine
- SE06 – Izgrađenost naselja
- SE07 – Dostupnost ključnih usluga zdravstvenog sustava

SE01 – Broj stanovnika

Buzeština predstavlja izrazito područje na kojemu je iseljavanje stanovništva iz političkih ili socijalnih razloga bilo stalno prisutno. Od 70 naselja koliko ih ima u Gradu Buzetu samo 15 (21%) naselja bilježi rast broja stanovnika dok 38 (54%) su u stalnom višegodišnjem padu. Negativni trendovi kretanja stanovništva po naseljima još uvijek nisu zaustavljeni, iako je očito da je na onim područjima i mjestima gdje je došlo do gospodarskog prosperiteta i stvaranja uvjeta za zapošljavanje pad stanovnika zaustavljen odnosno počeo se lagano povećavati. Tako je, naprimjer, povećano stanovništvo u Buzetu, Juričići, Sv. Ivanu, Sv. Martinu i Strani, nekolicini naselja uz državne ceste i to Cunj, Čiritež, Forčići, Juričići i Rim, naselja uz županijsku cestu Marinci, Martinci, naselja uz akumulaciju Butoniga Krti, Marčenigla i Paladini. Ostala naselja stagniraju odnosno imaju negativno do izrazito negativno kretanje broja stanovnika, dok naselje Benčići danas nema niti jednog stanovnika.

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine došlo je do ponovnog pada broja stanovnika i to nakon 20-tak godina blagog porasta. Gledajući na kretanje broja stanovnika, on od 1948. bilježi stalni pad do 1971. (3744 stanovnika, odnosno index 60, odnosno 40%-tni pad). Od 1971. pokreće se gospodarski razvoj u većim naseljima te započinje i rast broja stanovnika, 1981. za 481, a 1991. za narednih 133 stanovnika, no 2001. dolazi do ponovnog smanjenja za 287 stanovnika.

Grad Buzetu prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine ima 6.105 stanovnika, što je oko 3% stanovništva Istarske županije. I grad Buzet i Istarska županija u posljednjih deset godina bilježe rast broja stanovnika za oko 1%, za razliku od pada broja stanovnika na državnoj razini od 3% u isto razdoblju (2001.-2010.)



SE02 – Gustoća stanovništva

Stanovništvo grada Buzeta razmješteno u 70 naselja koja su koncentrirana oko tri glavna gravitacijska područja Bužeštine: Buzet, Vrh i Roč, s gustoćom naseljenosti od 37 st./na km², koja zaostaje za prosjekom Istarske županije za više od 50%. Gustoća naseljenosti na području Bužeštine veća je od prosjeka naseljenosti u unutrašnjosti Istre, no daleko je manja od županijskog prosjeka.

Naselje	Broj stanovnika (2011)	Površina (km ²)	Gustoća
<i>Baredine</i>	43	1,98	2,5
<i>Bartolići</i>	43	3,85	1,6
<i>Barušići</i>	95	2,00	7,0
<i>Benčići</i>	0	1,11	0,0
<i>Blatna Vas</i>	7	3,67	0,8
<i>Brnobići</i>	52	3,63	3,9
<i>Buzet</i>	1679	1,08	245,7
<i>Cunj</i>	19	2,49	1,2
<i>Čiritež</i>	76	1,64	4,9
<i>Črnica</i>	45	3,69	2,4
<i>Duričići</i>	2	3,90	0,5
<i>Erkovčići</i>	43	3,22	3,4
<i>Forčići</i>	22	4,87	1,0
<i>Gornja Nugla</i>	76	4,40	5,5
<i>Hum</i>	30	3,60	0,8
<i>Juradi</i>	75	3,32	4,5
<i>Juričići</i>	88	2,33	8,1
<i>Kajini</i>	17	0,64	6,3
<i>Klarići</i>	39	3,29	2,1
<i>Kompanj</i>	36	4,45	1,8
<i>Kosiriga</i>	19	0,77	5,2
<i>Kotli</i>	1	1,20	0,0
<i>Kras</i>	12	2,89	1,0
<i>Krbavčići</i>	58	1,73	5,2
<i>Krkuž</i>	19	2,31	1,7
<i>Krti</i>	80	3,41	5,0
<i>Krušvari</i>	72	3,78	3,4
<i>Mala Huba</i>	68	3,79	2,1
<i>Mali Mlun</i>	64	2,52	3,2
<i>Marčenegla</i>	100	1,95	8,7
<i>Marinci</i>	49	0,81	11,1
<i>Martinci</i>	20	1,61	3,7
<i>Medveje</i>	31	2,22	3,2
<i>Negnar</i>	21	1,16	3,5



<i>Paladini</i>	47	1,16	8,6
<i>Pengari</i>	22	0,76	5,2
<i>Peničići</i>	46	1,19	5,1
<i>Perci</i>	52	3,23	5,0
<i>Počekaji</i>	41	1,64	3,7
<i>Podkuk</i>	1	2,99	0,3
<i>Podrebar</i>	12	2,29	0,4
<i>Pračana</i>	98	3,55	5,6
<i>Prodani</i>	71	2,17	6,9
<i>Račice</i>	16	0,92	3,3
<i>Račički breg</i>	51	0,83	7,3
<i>Rim</i>	36	1,30	2,3
<i>Rimnjak</i>	19	0,28	14,3
<i>Roč</i>	153	0,86	35,8
<i>Ročko polje</i>	173	3,76	8,0
<i>Salež</i>	7	0,90	4,5
<i>Selca</i>	60	0,76	13,2
<i>Seljaci</i>	19	2,63	1,1
<i>Senj</i>	24	2,02	2,0
<i>Sirotići</i>	13	1,66	1,2
<i>Sovinjak</i>	27	1,80	1,1
<i>Sovinjska brda</i>	23	3,90	1,3
<i>Sovinjsko polje</i>	22	2,11	4,3
<i>Stanica Roč</i>	63	1,33	9,8
<i>Strana</i>	56	2,69	3,3
<i>Sušići</i>	6	0,73	1,4
<i>Sveti Donat</i>	83	2,95	3,4
<i>Sveti Ivan</i>	227	2,52	10,7
<i>Sveti Martin</i>	1011	4,06	22,9
<i>Ščulci</i>	39	2,22	2,7
<i>Škuljari</i>	47	2,06	3,4
<i>Štrped</i>	189	3,18	7,2
<i>Ugrini</i>	48	2,63	2,3
<i>Veli Mlun</i>	63	3,52	3,1
<i>Vrh</i>	124	3,32	3,6
<i>Žonti</i>	43	3,74	3,2

Gustoća stanovništva po naseljima

SE03 – Broj stanovnika u naselju starijih od 65 godina i SE03 – Broj stanovnika u naselju mlađih od 5 godina

Naselje	Broj starijih osoba od 65 godina	Postotak	Broj stanovnika mlađih od 5 godina	Postotak
<i>Baredine</i>	5	11,63	1	2,33
<i>Bartolići</i>	6	13,95	1	2,33
<i>Barušići</i>	14	14,74	5	5,26
<i>Benčići</i>	0	0,00	0	0,00
<i>Blatna Vas</i>	3	42,86	0	0,00
<i>Brnobići</i>	14	26,92	1	1,92
<i>Buzet</i>	266	15,84	87	5,18
<i>Cunj</i>	3	15,79	1	5,26
<i>Čiritež</i>	8	10,53	4	5,26
<i>Črnica</i>	9	20,00	3	6,67
<i>Duričići</i>	2	100,00	0	0,00
<i>Erkovčići</i>	11	25,58	2	4,65
<i>Forčići</i>	5	22,73	0	0,00
<i>Gornja Nugla</i>	24	31,58	1	1,32
<i>Hum</i>	3	10,00	1	3,33
<i>Juradi</i>	15	20,00	2	2,67
<i>Juričići</i>	19	21,59	3	3,41
<i>Kajini</i>	4	23,53	2	11,76
<i>Klarići</i>	7	17,95	2	5,13
<i>Kompanj</i>	8	22,22	1	2,78
<i>Kosiriga</i>	4	21,05	0	0,00
<i>Kotli</i>	0	0,00	0	0,00
<i>Kras</i>	3	25,00	1	8,33
<i>Krbavčići</i>	9	15,52	2	3,45
<i>Krkuž</i>	4	21,05	0	0,00
<i>Krti</i>	17	21,25	4	5,00
<i>Krušvari</i>	13	18,06	1	1,39
<i>Mala Huba</i>	8	11,76	2	2,94
<i>Mali Mlun</i>	8	12,50	5	7,81
<i>Marčenegla</i>	17	17,00	6	6,00
<i>Marinci</i>	9	18,37	1	2,04
<i>Martinci</i>	6	30,00	1	5,00
<i>Medveje</i>	7	22,58	1	3,23
<i>Negnar</i>	4	19,05	1	4,76
<i>Paladini</i>	10	21,28	0	0,00
<i>Pengari</i>	4	18,18	0	0,00
<i>Peničići</i>	6	13,04	3	6,52
<i>Perci</i>	16	30,77	0	0,00
<i>Počekaji</i>	6	14,63	2	4,88
<i>Podkuk</i>	1	100,00	0	0,00

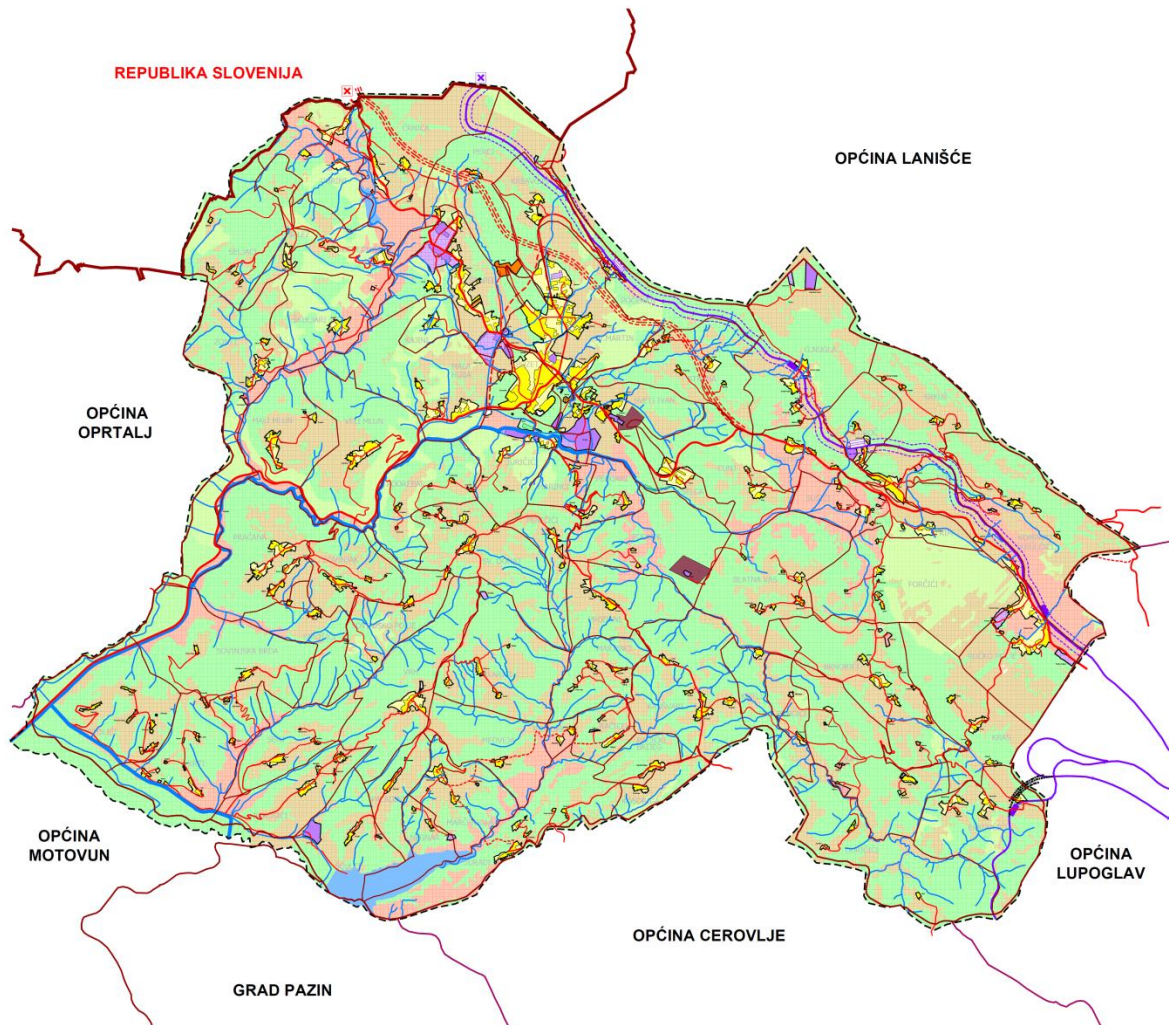


Podrebar	1	8,33	1	8,33
Pračana	20	20,41	4	4,08
Prodani	15	21,13	4	5,63
Račice	3	18,75	0	0,00
Račički breg	6	11,76	4	7,84
Rim	3	8,33	2	5,56
Rimnjak	4	21,05	0	0,00
Roč	31	20,26	6	3,92
Ročko polje	30	17,34	13	7,51
Salež	4	57,14	0	0,00
Selca	10	16,67	4	6,67
Seljaci	3	15,79	0	0,00
Senj	4	16,67	1	4,17
Sirotići	2	15,38	0	0,00
Sovinjak	2	7,41	0	0,00
Sovinjska brda	5	21,74	0	0,00
Sovinjsko polje	9	40,91	0	0,00
Stanica Roč	13	20,63	0	0,00
Strana	9	16,07	1	1,79
Sušići	1	16,67	0	0,00
Sveti Donat	10	12,05	5	6,02
Sveti Ivan	27	11,89	17	7,49
Sveti Martin	93	9,20	64	6,33
Šćulci	6	15,38	3	7,69
Škuljari	7	14,89	2	4,26
Štrped	23	12,17	9	4,76
Ugrini	6	12,50	1	2,08
Veli Mlun	11	17,46	3	4,76
Vrh	12	9,68	8	6,45
Žonti	12	27,91	1	2,33

Broj stanovnika starijih od 65 godina

Duža izloženost visokim temperaturama povećava opasnost od toplotnog udara. Među osjetljivima su i starije osobe.

SE04 – Zelene površine

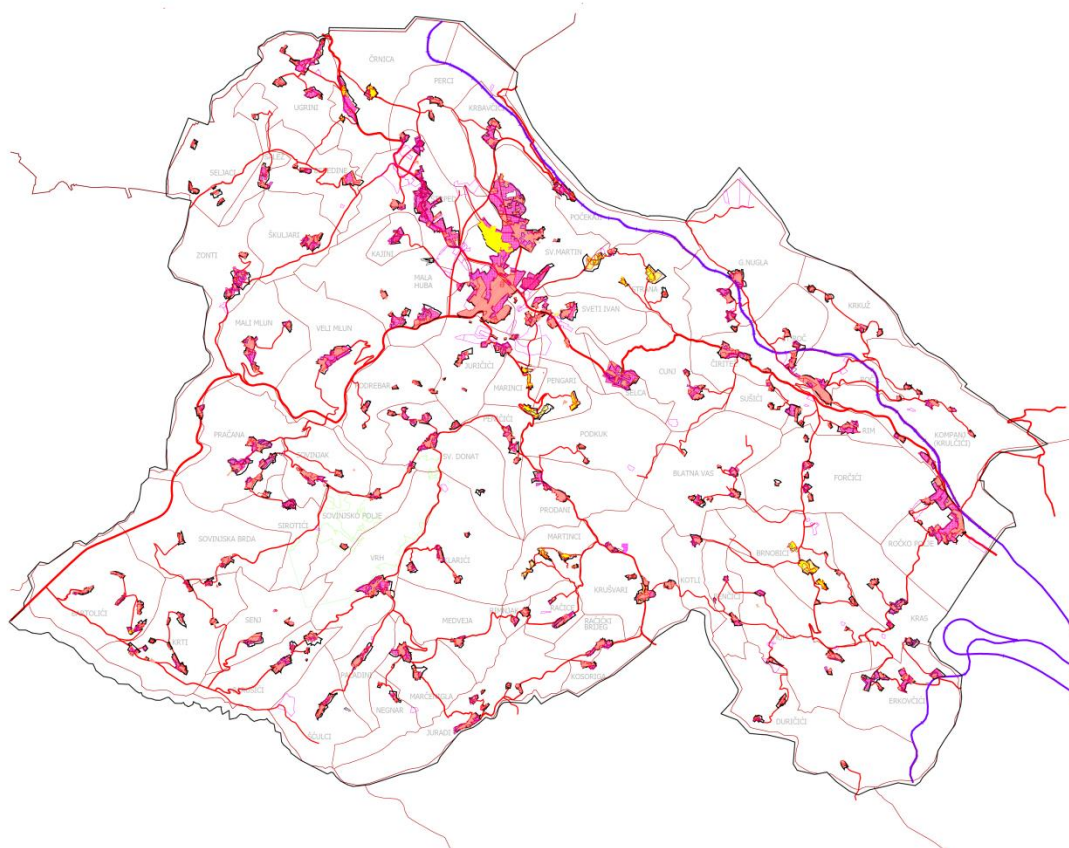


Pokrov zemljišta na području Buzeta

Zastupljenost zelenih površina na području Grada Buzeta je visoka te je za cijelo područje dodijeljena pozitivna ocjena osjetljivosti.

SE05 – Izgrađenost naselja

Izgrađenost naselja definirana je postotkom građevinskog područja obuhvaćenim Prostornim planom uređenja Grada Buzeta (2018.)



Izgrađenost naselja (PPU Grada Buzeta 2018.)

SE06 – Dostupnost ključnih usluga zdravstvenog sustava

Hrvatski zavod za hitnu medicinu – Ispostava Buzet jedna je od 7 ispostava koje su zadužene za organiziranje i pružanje hitne medicinske pomoći na području Istarske županije. Ispostava Buzet djeluje na području Grada Buzeta i susjednih općina. Svakodnevno kroz 24 sata na Hitnoj medicinskoj pomoći u Buzetu dežuran je jedan tim, koji čine liječnik, medicinska sestra i profesionalni vozač.

6.7. Sposobnost prilagodbe

Popis indikatora:

- AC01 – Stupanj obrazovanja
- AC02 – BDP

AC01 – Stupanj obrazovanja

Obrazovna struktura stanovništva u gradu Buzetu ispod je prosjeka Istarske županije. Udjel osoba bez formalnog obrazovanja u ukupnom stanovništvu starosti 15 godina i više u gradu Buzetu iznosi 1.6% dok je na razini Istarske županije 1.4%. (na razini Hrvatske iznosi

2.9%). Prema stupnjevima završene stručne spreme, najveći udjel stanovništva u gradu Buzetu kao i u Istarskoj županiji otpada na osobe sa srednjom školom. Osobe starosti 15 godina i više sa samo završenom osnovnom školom čine oko 25% ukupne populacije grada Buzeta, je taj udjel na razini Istarske županije 23%. U gradu Buzetu udjel osoba sa završenim fakultetom, umjetničkom akademijom ili stručnim studijem u ukupnom stanovništvu starosti 15 godina i više, iznosi 5.1% i ispod je državnog prosjeka koji iznosi 7.27%. Prema popisu iz 2001. godine grad Buzet broji 7 magistara od kojih su 4 muškarca. Stupanj stečene stručne spreme kako na razini županije pa tako i u gradu Buzetu je u prosjeku veći za muškarce nego za žene.

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine 80,73% stanovništva iznad 15 godine starosti ima završen srednjoškolski stupanj obrazovanja, te je isti podatak uzet u razmatranje kao indikator sposobnosti prilagodbe. Obzirom da razina obrazovanja nije razrađena po naseljima, napravljena je aproksimativna procjena.

AC02 – Bruto domaći proizvod po stanovniku

Radi nedostupnosti podataka korištena je vrijednost bruto domaćeg proizvoda za Istarsku županiju, koji prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske za 2015. godinu iznosi 100.635 po stanovniku.

6.8. Procjena ranjivosti

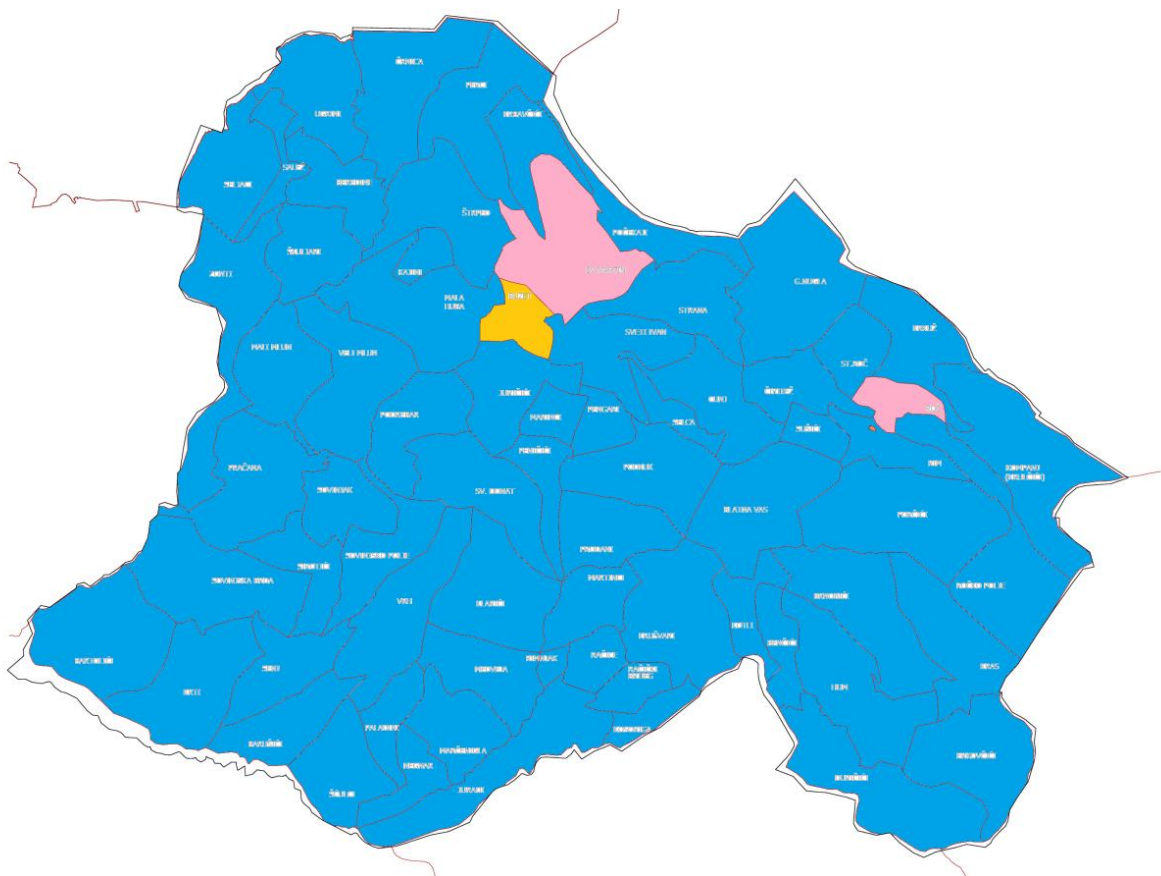
NASELJE	RANJIVOST
<i>Baredine</i>	0,25
<i>Bartolići</i>	0,28
<i>Barušići</i>	0,30
<i>Benčići</i>	0,27
<i>Blatna Vas</i>	0,25
<i>Brnobići</i>	0,26
<i>Buzet</i>	0,65
<i>Cunj</i>	0,24
<i>Čiritež</i>	0,26
<i>Črnica</i>	0,25
<i>Duričići</i>	0,28
<i>Erkovčići</i>	0,28
<i>Forčići</i>	0,24
<i>Gornja Nugla</i>	0,27
<i>Hum</i>	0,27
<i>Juradi</i>	0,30
<i>Juričići</i>	0,26
<i>Kajini</i>	0,24
<i>Klarići</i>	0,27

<i>Kompanj</i>	0,26
<i>Kosiriga</i>	0,27
<i>Kotli</i>	0,26
<i>Kras</i>	0,27
<i>Krbavčiči</i>	0,25
<i>Krkuž</i>	0,26
<i>Krti</i>	0,28
<i>Krušvari</i>	0,27
<i>Mala Huba</i>	0,24
<i>Mali Mlun</i>	0,27
<i>Marčenegla</i>	0,31
<i>Marinci</i>	0,27
<i>Martinci</i>	0,26
<i>Medveje</i>	0,29
<i>Negnar</i>	0,29
<i>Paladini</i>	0,30
<i>Pengari</i>	0,25
<i>Peničiči</i>	0,27
<i>Perci</i>	0,26
<i>Počekaji</i>	0,25
<i>Podkuk</i>	0,25
<i>Podrebar</i>	0,25
<i>Pračana</i>	0,28
<i>Prodani</i>	0,28
<i>Račice</i>	0,27
<i>Račički breg</i>	0,29
<i>Rim</i>	0,26
<i>Rimnjak</i>	0,32
<i>Roč</i>	0,42
<i>Ročko polje</i>	0,32
<i>Salež</i>	0,27
<i>Selca</i>	0,30
<i>Seljaci</i>	0,27
<i>Senj</i>	0,28
<i>Sirotiči</i>	0,26
<i>Sovinjak</i>	0,26
<i>Sovinjska brda</i>	0,27
<i>Sovinjsko polje</i>	0,29
<i>Stanica Roč</i>	0,31



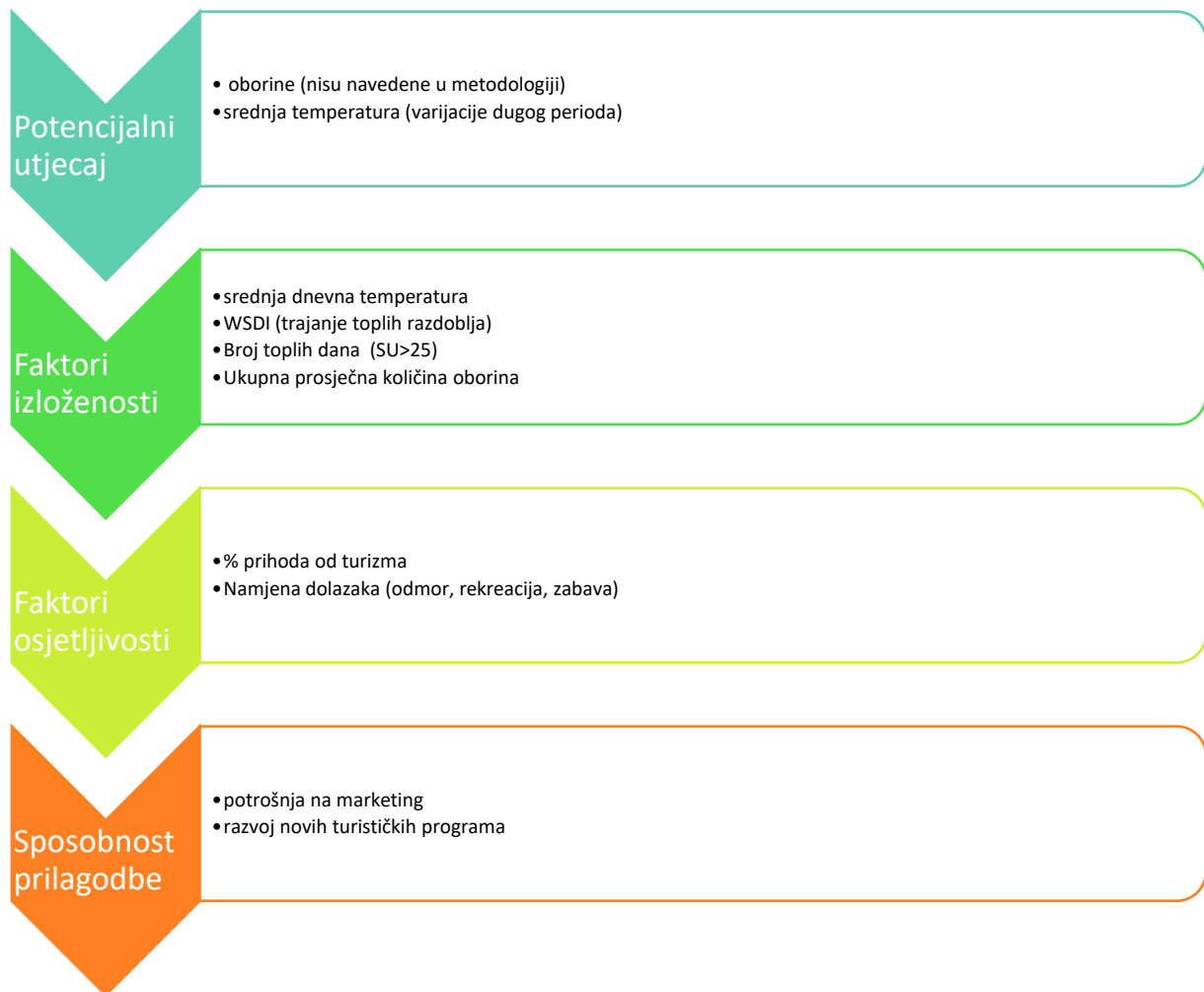
Strana	0,26
Sušići	0,25
Sveti Donat	0,29
Sveti Ivan	0,35
Sveti Martin	0,56
Šćulci	0,30
Škuljari	0,27
Štrped	0,32
Ugrini	0,27
Veli Mlun	0,27
Vrh	0,31
Žonti	0,28

optimal	positive	neutral	negative	critical
0 – 0,20	0,21 – 0,40	0,41 – 0,60	0,61 – 0,80	0,81 – 1,00



Ranjivost Grada Buzeta u sektoru zdravlja

7. TURIZAM

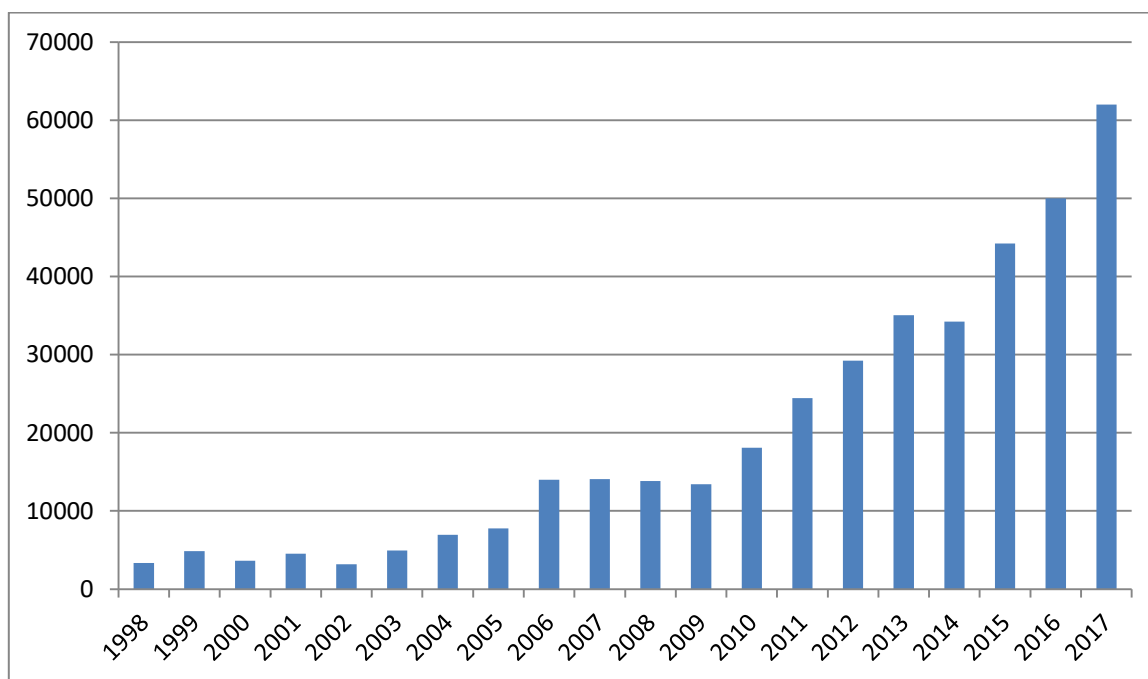


7.1. Općenito o turizmu na području Grada Buzeta

Sektor turizma ima veliku važnost u ukupnom gospodarskom razvoju Istarske županije. Njegov razvoj utvrđen je strateškim razvojnim planovima. Županijska razvojna strategija Istarske županije 2011.-2013. definira sedam županijskih turističkih klastera koji se razlikuju specifičnim svojstvima i posebnostima koji su osnova oblikovanja njihovih turističkih proizvoda i usluga.

Prema takvoj kategorizaciji, grad Buzet, s okolnim općinama, pripada klasteru unutrašnjosti Istre čiji turistički razvoj treba pozicionirati u smjeru očuvanja tradicionalnog života, kulturnog i povijesnog naslijeđa, te bogate gastronomske ponude. I Master plan razvoja turizma Istre za razdoblje 2002. do 2010. godine, također predviđa turistički klaster "Unutrašnjost Istre" kojim, uz ostalo, definira proširenje sadržaja ponude (selektivni oblici turizma, kulturni, zabavni i sportski sadržaji).

Područje grada Buzeta karakterizirano je očuvanošću prirode, 54% površine još uvijek je prekriven šumama izvornih sastojina. Jedinstveni krajobraz obogaćen je prisutnošću manjih utvrđenih naselja koji se od srednjeg vijeka razvijaju u male cjeline, danas su to zaštićene kulturno-povijesne cjeline, uvedene u registar Ministarstva kulture. Upravo su ta mjesta zanimljiva posjetiteljima te se u njima i njihovoj blizini pojavljuje veći broj smještajnih objekata. Prema podacima za 2018. godinu (TZG Grada Buzeta) na području grada Buzeta ima 130 smještajnih objekata, odnosno 860 kreveta.



Pregled kretanja broja turističkih noćenja za razdoblje 1998.-2015.

Porast broja turističkih dolazaka i noćenja na području čitave Buzeštine prati i kontinuiran porast kvalitete i broja svih smještajnih kapaciteta.

	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Iznajmljivači	49	60	68	80	86
Smještajni objekti	80	102	115	136	145
Broj kreveta	448	578	624	693	750

Broj iznajmljivača privatnog smještaja, smještajnih objekata i ležajeva na području Buzeštine u 2010., 2011., 2012., 2013. i 2014. godini

U Istarskoj županiji je u 2011. godini, broj turističkih posjeta na županijskoj porastao je na 2,9 milijuna dolazaka, što je oko 25% ukupnog broja ostvarenih turističkih dolazaka u Hrvatsku. Broj ostvarenih turističkih noćenja porastao je na 19,1 milijun ili približno 32% od ukupnih turističkih noćenja u Hrvatskoj. Na području grada Buzeta je 2011. godine ostvareno 8.301 turističkih dolazaka, što čini 0,29% od ukupnih turističkih dolazaka u Istarsku županiju te godine. Iste godine je u gradu Buzetu ostvareno 24.452 noćenja domaćih i inozemnih turista, odnosno svega 0,13% ukupnih turističkih noćenja u Istarskoj županiji. Važno obilježje u razvoju turizma Grada Buzeta i Buzeštine u cjelini je dinamičan porast broja turista i broja noćenja u posljednje dvije godine. Tako je u 2011. godini broj dolazaka turista povećan za 46% u odnosu na 2010. godinu dok je broj noćenja povećan za 35%. Usprkos pozitivnim pokazateljima, Grad Buzet i dalje ima jako mali udjel u turizmu Istarske županije. Usporedba s drugim istarskim gradovima pokazuje koliko Grad Buzet nije turistička destinacija koju bi se moglo uspoređivati sa istarskim gradovima na obali (sunce i more).

7.2. Indikatori izloženosti

Temperatura je jedan od najvažnijih klimatskih parametara koji djeluje na turistička kretanja, te se u mnogim istraživanjima uzima kao jedini parametar u razmatranje. No, osim temperature važni su i parametri poput:

- broja sunčanih dana (sunčano zračenje)
- vlažnosti zraka
- brzine i kretanja vjetra
- količine oborina.

Svi ovi elementi djeluju na ukupne turističke tijekove, ali i na pojedine, selektivne oblike turizma. Putem ovih podataka može se dobiti **Klimatski turistički indeks (Tourism climate indeks, TCI)** koji izračunava kvalitetu turističkog doživljaja, a povezan je s klimatskim elementima.

Slijedom navedenog u procjenu su uključeni dostupni temperaturni i oborinski parametri koji su analizirani u prethodnoj fazi projekta i prezentirani u izvješću „Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Buzet“.

Temperaturne prilike i oborinske prilike na području grada Buzeta prikazane su prema podacima iz referentnog razdoblja (1981.-2000.), a pripadne vremenske promjene ispitane su prema duljem razdoblju (1981.-2015.).

Buduća klima je promatrana u tri različita razdoblja: 2021.-2050. (P1), 2041.-2070. (P2) i 2061.-2090. (P3). Analizom ansambla od četiri regionalna klimatska modela prema dva scenarija u budućnosti (RCP4.5 i RCP8.5.) za svaku klimatsku varijablu se dobiva moguć raspon njezinih promjena u budućnosti. Na taj način je uključena neizvjesnost koja proizlazi iz pojedinog klimatskog modela kao i scenarija razvoja buduće klime.



EX01 – Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka

	t-max	
	sred	trend
DJF	9.4	-0.14
MAM	18.9	0.40
JJA	29.2	0.44
SON	19.6	-0.22
God	19.3	0.13

Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti 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 Abrami. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

Rezultati ukazuju na značajan trend rasta srednje maksimalne dnevne temperature u ljetnim mjesecima.

Očekivane promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka t_{max} prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (Tablica 2.1.3) upućuju na moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 1.1°C do 3.2°C (od 2.5°C do 4.9°C) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, zagrijavanje ljeti doseže raspon od 2.1°C do 3.7°C (od 3.4°C do 6.9°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je projicirano zagrijavanje uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Slično kao u slučajevima t_{as} i t_{asmin}, porast od t_{max} se pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

EX02 – Broj vrućih dana HD

(Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $\geq 30^{\circ}\text{C}$)

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
HD	0.0	0.0	1.4	0.6	43.5	3.2	3.5	-0.3	48.3	3.5

Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti broja vrućih dana u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po

dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Abrami. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Očekivane promjene broja vrućih dana HD (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom ili jednakom 3°C) prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (Tablica 2.2.3) upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 7.1 dan i 40 dana (15.2 dana i 58.5 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast HD u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 0.6 dana do 3.6 dana (od 1.8 dana do 9.8 dana) za RCP4.5 (RCP8.5). U zimi se ne očekuje promjena HD (nema ih ni u P0 klimi), dok u proljeće HD možemo očekivati u P3 klimi u rasponu od 0 dana do 1.5 dan prema RCP8.5 scenariju. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast HD kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.

EX03 – Broj toplih dana (SU25; dani)

(Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C)

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

Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Abrami. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend na godišnjoj razini, tj. porast broja toplih (SU25) dana. Glavni doprinos rezultatima trenda na godišnjoj skali dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA).

Očekivane promjene broja toplih dana SU25 (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 25 °C) prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (Tablica 2.2.2) upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 19.5 dana do 26.4 dana (29.8 dan i 44.5 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast SU25 u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 1.9 dana do 11.3 dana (od 7.3 dana do 20.7 dana) za RCP4.5 (RCP8.5). U zimi se ne očekuje promjena SU25 (nema ih), dok se u proljeće očekuje slična promjena kao u ljeto i jesen ali manjih amplitude promjena. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast SU25 kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.

EX04 –Ukupna prosječna količina oborina

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

Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1961.-2015., za postaju Abrami.

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.

pr (mm)		HIST	RCP4.5			RCP8.5		
		P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0
DJF	RCM1	406.3	31.2	48.1	12.5	-18.7	35.9	17.9
	RCM2	303.2	11.5	-7.6	19.4	17.4	59.3	23.8
	RCM3	387.4	-18.0	-3.5	26.0	25.5	34.6	113.6
	RCM4	322.3	33.4	78.7	96.6	28.6	33.7	58.7
MAM	RCM1	369.3	54.4	72.7	23.3	-10.3	32.2	39.4
	RCM2	336.5	-33.6	-3.8	23.2	-6.1	-0.1	-8.7
	RCM3	308.3	-0.7	-31.9	-24.1	17.2	-19.2	-46.2
	RCM4	232.2	-19.1	-45.5	-13.8	-25.3	-18.1	-28.4
JJA	RCM1	278.7	-82.9	-70.7	-57.0	-26.5	-58.9	-82.0
	RCM2	307.4	6.0	-27.5	-13.4	-6.7	7.2	12.4
	RCM3	159.8	-18.0	-66.2	-40.6	-17.9	-62.8	-85.8
	RCM4	136.6	25.3	-35.3	-36.6	29.9	-53.4	-77.8
SON	RCM1	426.3	9.0	16.5	-23.6	-46.9	6.2	17.2

	RCM2	396.2	-60.8	-39.4	-44.7	12.3	-6.9	-7.3
	RCM3	327.5	20.6	33.7	38.0	55.5	33.3	14.3
	RCM4	332.9	-20.3	16.9	43.3	24.0	8.3	51.1
God	RCM1	1482.9	17.8	67.4	-37.1	-103.5	16.9	-5.1
	RCM2	1346.6	-82.2	-78.2	-20.3	11.0	52.9	18.8
	RCM3	1187.9	-19.2	-70.0	-1.5	74.9	-25.3	-13.1
	RCM4	1022.9	19.9	7.8	80.9	56.7	-23.5	8.2

Promjene srednje ukupne količine oborine (pr) za sezone (DJF-zima, MAM-proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godinu (God) za razdoblja 2021.-2050. (P1), 2041.-2070. (P2) i 2061.-2090. (P3) u odnosu na razdoblje 1971.-2000. (P0, HIST). Primijenjena su dva scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) i četiri MedCORDEX regionalna klimatska modela (RCM1: GUF-CCLM4-8-18 (GCM: MPI-ESM-LR); RCM2: CNRM-ALADIN5.2 (GCM: CNRM-CM5); RCM3: CMCC-CCLM4-8-19 (GCM: CMCC-CM); RCM4: LMD-LMDZ4-NEMOMED8 (GCM: IPSL-CM5A-MR)). Mjerne jedinice: mm. Lokacija: Abrami.

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine *pr* prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (Tablica 2.1.4) upućuju na moguć porast *pr* između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 12.5 mm do 96.6 mm (od 17.9 mm do 113.6 mm) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, promjene ljeti općenito upućuju na smanjenje *pr* u rasponu od -57.0 mm do -13.4 mm (od -85.8 mm do -77.8 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP8.5 projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 12.4 mm između razdoblja P0 i P3. Za ostale dvije sezone projekcije oborine se uglavnom razlikuju u iznosu i u predznaku promjena ovisno o primijenjenom regionalnom klimatskom modelu (RCM1-4), RCP scenariju (RCP4.5 ili RCP8.5) i budućem razdoblju interesa (P1, P2 ili P3). Na godišnjoj skali uglavnom se javlja porast količine oborine u većini regionalnih klimatskih modela neovisno o RCP scenariju.

7.3. Indikatori osjetljivosti

SE01 Udio prihoda od turizma

Udio prihoda od turizma u ukupnom BDP-u Hrvatske u 2016. godini iznosio je 18,9 % što predstavlja rast od 0,7 % u odnosu na 2015. godinu. Sa ovim podatkom Hrvatska ima daleko najviši udio u Europi, npr. Njemačka ima 1,1%, Italija 2,2, Španjolska 4,7% .

Udio prihoda od turizma za grad Buzet iznosi 0,76 %. Ocjena indikatora prilikom definicije osjetljivosti je niska.

SE02 Udio dolazaka zbog relaksacije, rekreacije i odmora

Na području Grada Buzeta u 2017. godini ostvareno je gotovo 62.000 noćenja, u prosjeku turist ostaje 4 dana. Pretpostavka je da većina gostiju dolazi zbog relaksacije i aktivnog odmora.

7.4. Indikatori sposobnosti prilagodbe

AC01 – Javna potrošnja na marketing u turizmu

Marketinški plan Istarske županije 2015-2018. pokazuje nisku potrošnju u marketing, ocjena indikatora je niska.

AC02 – Razvoj novih turističkih programa

Nadležni Upravni odjel Grada Buzeta, Turistička zajednica Grada Buzeta i druge institucije izdvojila redovito rade na razvoju novih turističkih programa, a koji ukazuju na sposobnost prilagodbe turističke ponude. Također je ocijenjen doprinos pojedinih programa raznolikosti ponude odnosno:

1. Sport i aktivni odmor – cikloturizam, outdoor aktivnosti, penjanje, ocjena 4, s perspektivom rasta
2. Kulturni turizam (kultura, običaji i tradicija) – u porastu, ocjena 3
3. Gastroturizam – u porastu, ocjena 3
4. Zdravstveni turizam (zdravlje i wellness) – oblik turističkog proizvoda u razvoju posljednjih godina, zbog manjeg učešća u ukupnim dolascima, ocjena 3,

Rastu turizma u Bužeštini doprinijela je diversifikacija i proširenje turističke ponude što je rezultat brojnih aktivnosti i projekata lokalnih dionika (udruge, ugostitelji, proizvođači tradicijskih suvenirna, iznajmljivači smještajnih kapaciteta, turističke agencije, sportski klubovi i kulturno-umjetnička društva, gradska uprava i Turistička zajednica Grada Buzeta i Istarske županije i drugo). Neke od aktivnosti su proširenje i obnova vinskih cesta, cesta maslinovog ulja, pješačkih i izletničkih staza, povećanje broja i kvalitete smještajnih kapaciteta, organiziranje posebnih programa sportskih manifestacija, programa povezivanja turističke ponude s bogatom i raznolikom kulturnom baštinom Bužeštine, tradicijskim vrijednostima, kulturno-zabavnim manifestacijama i gastro-eno ponudom i drugo. Putem info punktova, turističkih info centara, promotivnih materijala, medija, oglasnih ploča i web portala kontinuirano se provode marketinške i promotivne aktivnosti s ciljem popularizacije glavnih turističkih manifestacija poput Buzetskog karnevala, Subotine po starinski, Vikenda tartufa, Dana Grada Buzeta, auto utrke Buzetski dani, sajмова cvijeća itd.

7.5. Procjena ranjivosti

Vrijednosti izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.



Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, Gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

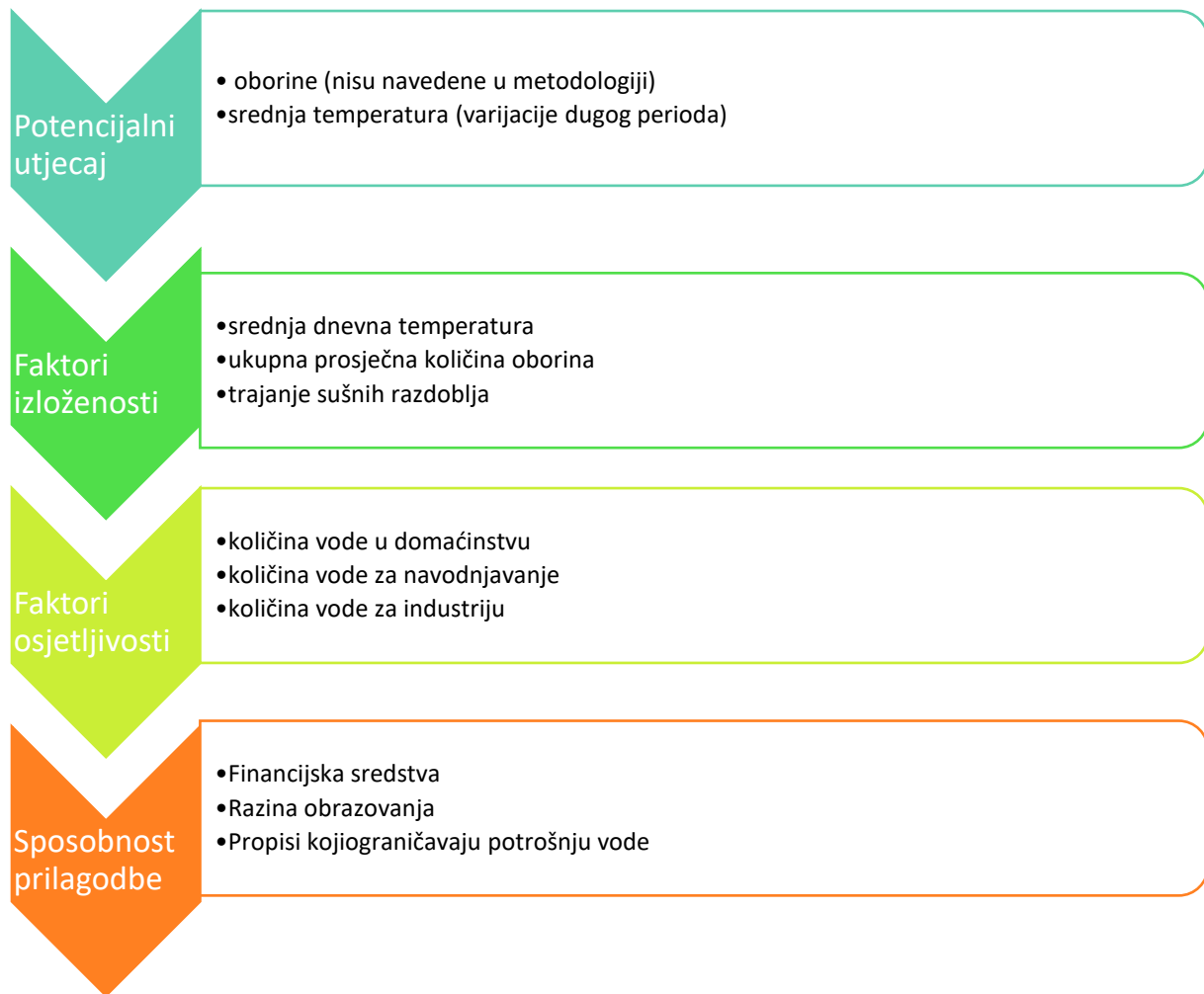
Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora koji su agregirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati:

Oznaka indikatora	procijenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor	utjecaj	težinski faktor	Ranjivost
EX01	4	1	4	1	3	1	3
EX02	3	0,7					
EX03	4	1					
EX04	1	0,3					
	procijenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator osjetljivosti	težinski faktor			
SE01	1	0,3	2	1			
SE02	2	1					
	procijenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe			težinski faktor	
AC01	1	0,3	3			1	
AC02	3	1					

Primjenom opisanog logičkog okvira, utvrđenih vrijednosti indikatora i težinskih faktora utvrđena je ranjivost sektora:

Ranjivost (Promjene u broju dolazaka i noćenja (sezonski i vansezonski)) = > 3

8. VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE



8.1. Općenito o vodoopskrbi i kvaliteti vode

Područje Grada Buzeta i njegove šire okolice obiluje pitkom vodom koja se koristi za vodoopskrbu lokalnog stanovništva i stanovništva većeg dijela Istre. Nekoliko je hidrogeoloških cjelina: sliv izvora Sv. Ivan, sliv potoka Bračana, sliv rijeke Pivke i Rečine, dolina rijeke Mirne od izvora Sv. Ivan do utoka Butonige i sliv Butonige. Najveći vodotok je gornji i dio srednjeg toka rijeke Mirne u ukupnoj duljini. Oborinske vode, kroz vapnenačku podlogu, poniru u podzemlje, gdje se akumuliraju u karbonatnim naslagama kao podzemne vode. Podzemna voda nalazi se i u zoni površinskog rastresenog supstrata, te prati morfologiju terena. Dubina podzemne vode ovisi o stupnju površinske rastresenosti naslaga i kreće se od 0 do 10 m. Pri visokim vodostajima, kada razina podzemne vode poraste iznad razine površinskog dodira fliških naslaga u dolini Mirne i rubnih vapnenaca aktiviraju se rubni izvori (njih tristotinjak). Ti izvori čine značajno vodno bogatstvo Bužeštine i osiguravaju vodu u sušnom razdoblju. Zbog vodnog bogatstva grad nosi i epitet „grada vode“.



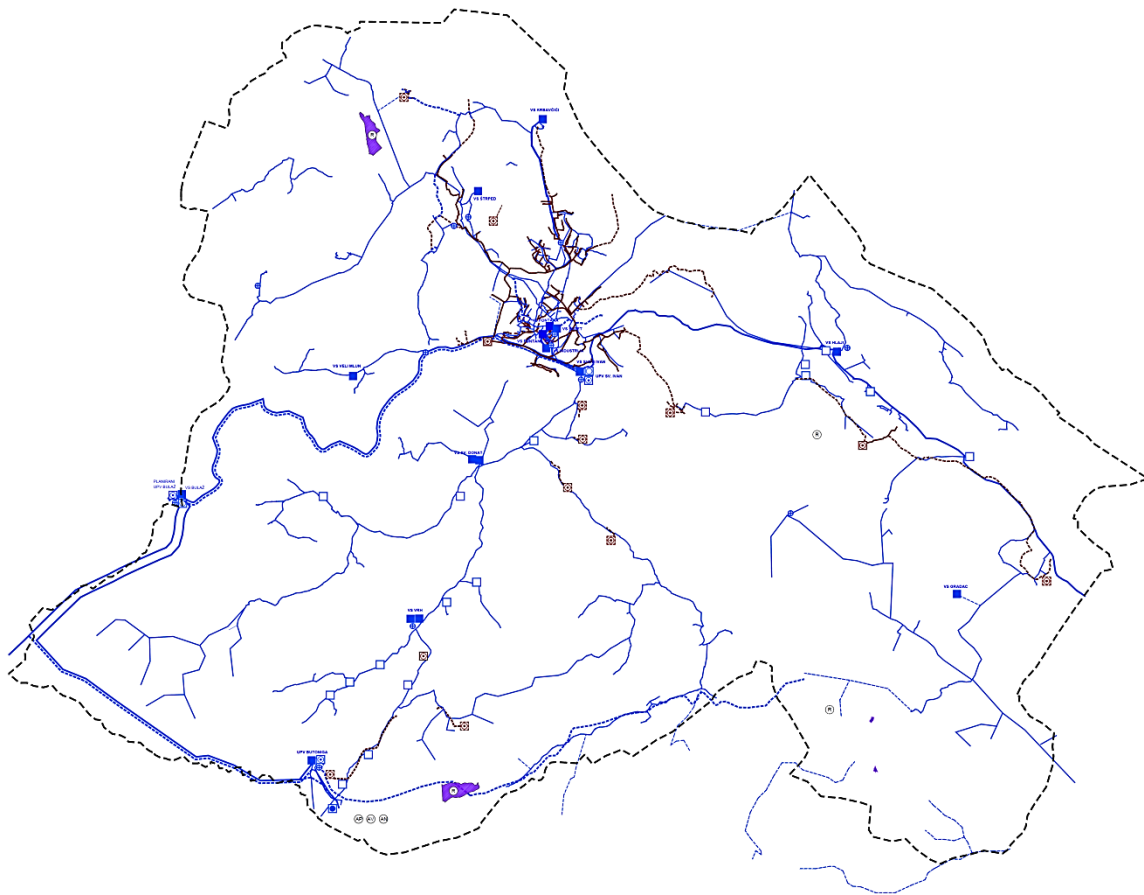
Kaptaža izvora Sveti Ivan u sklopu Istarskog vodovoda

Područje grada Buzeta u vodno-gospodarskom smislu pripada slivnom području Mirna-Dragonja, a najveći vodotok, dužine 14,73 km, predstavlja gornji i donji dio srednjeg toka rijeke Mirne. Istarski vodovod d.o.o. Buzet je dio javnog vodoopskrbnog sustava, koji zajedno s Vodovodima Labin i Pula, omogućuje vodoopskrbu za preko 95% stanovništva Istarske županije. Projekt izgradnje Vodovoda Butoniga, nominalnog kapaciteta 1000 l/s, jedan je od najvećih i najznačajnijih projekata u povijesti Istarske županije. U 2011. godini izgrađeno je dodatnih 24 km nove mreže, ostvareno 2.230 novih priključaka, te rekonstruirano oko 25 dionica vodoopskrbne mreže. U 2012. godini dovršena je izgradnja cjevovoda od izvora Bulaž do postrojenja Butoniga čime je osigurana bolja povezanost sustava. Područje grada Buzeta opskrbljuje se vodom iz sustava Sv. Ivan, a na javnu vodoopskrbnu mrežu je priključeno 99 % stanovništva. U 2013. godini je ukupna dužina cjevovoda Istarskog vodovoda d.o.o. Buzet iznosila 2.301 km. Proizvedeno je 18.673.406 m³ vode, od čega je kućanstvima i industriji prodano 10.959.494 m³. Dotrajali sustav vodoopskrbe uzrokuje gubitke vode od oko 17% što je ispod prosjeka Hrvatske (40%). Od 1. studenog 2013. godine Istarski vodovod d.o.o. Buzet je uključen kao jedan od 16 partnera iz osam zemalja u projekt DRINKADRIA (EU IPA Adriatic CBC 2007.-2013.) kroz koji je omogućeno smanjenje gubitaka vode, utroška energije, troškova proizvodnje i poslovanja te sigurnija vodoopskrba. Zbrinjavanje otpadnih voda na području grada Buzeta odvija se putem sustava javne odvodnje otpadnih voda, te putem septičkih i sabirnih jama. Sustav odvodnje otpadnih voda se sastoji od oko 2 km oborinske, 8 km mješovite, te 21 km sanitarne kanalizacijske mreže. Na području grada Buzeta djeluju dva

javna isporučitelja usluge javne odvodnje - Istarski vodozaštitni sustav d.o.o. (na području Roča, Vrha, Ročkog Polja, Šćulaca-Paladina, Marčenegle) i Park odvodnja d.o.o. (aglomeracija Buzet).

Krajem 2014. godine je na sustav javne odvodnje na području grada Buzeta bilo priključeno oko 3.000 stanovnika. Pokrivenost stanovništva sustavom javne odvodnje je nedovoljna zbog čega je planirana dogradnja i proširenje sustava na područje aglomeracija Vrh, Ročko Polje, Šćulci-Paladini i Marčenegla.

Područje grada Buzeta opskrbljuje se sanitarnom pitkom vodom iz regionalnog vodovodnog sustava "Istarskog vodovoda" d.o.o. sa sjedištem u Buzetu. Trgovačko društvo Istarski vodovod d.o.o. Buzet registrirano je 1995. godine kao trgovačko društvo za proizvodnju i distribuciju vode. Vlasnici Društva su jedinice lokalne i područne samouprave (općine, gradovi) koje s temeljnim ulozima sudjeluju u temeljnom kapitalu društva, a njihovi predstavnici čine Skupštinu društva i Nadzorni odbor društva.



Sustav vodoopskrbe na području Grada Buzeta

Vodoopskrbni sustav podmiruje potrebe domaćinstva, vikendaša, turističkog sektora i industrije sa područja grada i okolice. Dosadašnje potrebe za vodom na području grada zadovoljavale su se iz izvorišta Sv.Ivan i Bulaž.

Parametri zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju prate se prema planu uzorkovanja od strane internog laboratorija Istarskog vodovoda Buzet (Tjedni plan uzorkovanja i povezanih aktivnosti) i Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije Pula (mjesečni - Plan uzorkovanja vode za ljudsku potrošnju i sirovih voda), a monitoring se provodi sukladno Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analiza vode za ljudsku potrošnju (NN 125/2013) i (NN 141/2013). Implementacijom HACCP sustava samokontrole, kojeg zahtjeva Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/2013), Istarski vodovod nastoji postići i održavati visoki stupanj sigurnosti potrošača vode.

Poduzimanjem preventivnih i korektivnih radnji u svim fazama proizvodnje i distribucije te praćenjem kritičnih kontrolnih točaka osigurava se da do potrošača stigne zdravstveno ispravna voda.

U slučaju pojave nesukladnog uzorka najčešća korektivna radnja je bila ispiranje mreže do propisane MDK vrijednosti za mutnoću, te ispiranje linija s malom potrošnjom, a po potrebi i dezinfekcija.

Tijekom ljetnih mjeseci prosječna dnevna potrošnja vode višestruko je veća od uobičajene potrošnje stanovnika tijekom ostatka godine. Povećana potrošnja unutar turističke sezone obuhvaćena je većom specifičnom potrošnjom stanovništva, te većim koeficijentima njezinih vremenskih varijacija.

8.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

U Republici Hrvatskoj se ranjivost vodnih resursa na promjene uzrokovane mogućim promjenama klimatskih prilika donedavno analizirala i iskazivala uglavnom samo na temelju kvalitativnih ekspertnih prognoza, bez ulaženja u detaljnije kvantifikacije temeljene na uzročno-posljedičnim vezama promjena klimatskih veličina i hidroloških značajki pojedinih vodnih sustava. No, problem ranjivosti toga sektora na klimatske promjene je prepoznat i u jednom od temeljnih planskih dokumenata vodnog gospodarstva, Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. godine. Ovaj planski dokument ima dvije komponente: upravljanje stanjem voda i upravljanje rizicima od poplava, pri čemu obje uzimaju u obzir klimatske promjene. Klimatske promjene utječu na hidrološki režim tj. na količinu i kvalitetu voda, koje imaju utjecaj na osiguranje dostatnih količina vode za vodoopskrbu, očuvanje života i zdravlja ljudi, zaštitu kopnenih površinskih i morskih voda, zaštitu i poboljšanje stanja vodnih ekosustava.

Klimatski parametri koji dominantno utječu na stanje kao i moguće promjene u sektoru vodnih resursa i hidrologije su oborine i temperature zraka, kao i na temelju njih izvedeni klimatski i hidrološki parametri kao što su evapotranspiracija i otjecanje. Pri tome je nužno promatrati promjene na različitim vremenskim skalama njihove pojavnosti - počevši



od razine godišnjih vrijednosti i trendova njihova kolebanja, preko njihove unutargodišnje raspodjele pa do promjena u pojavama njihovih dnevnih i satnih vrijednosti.

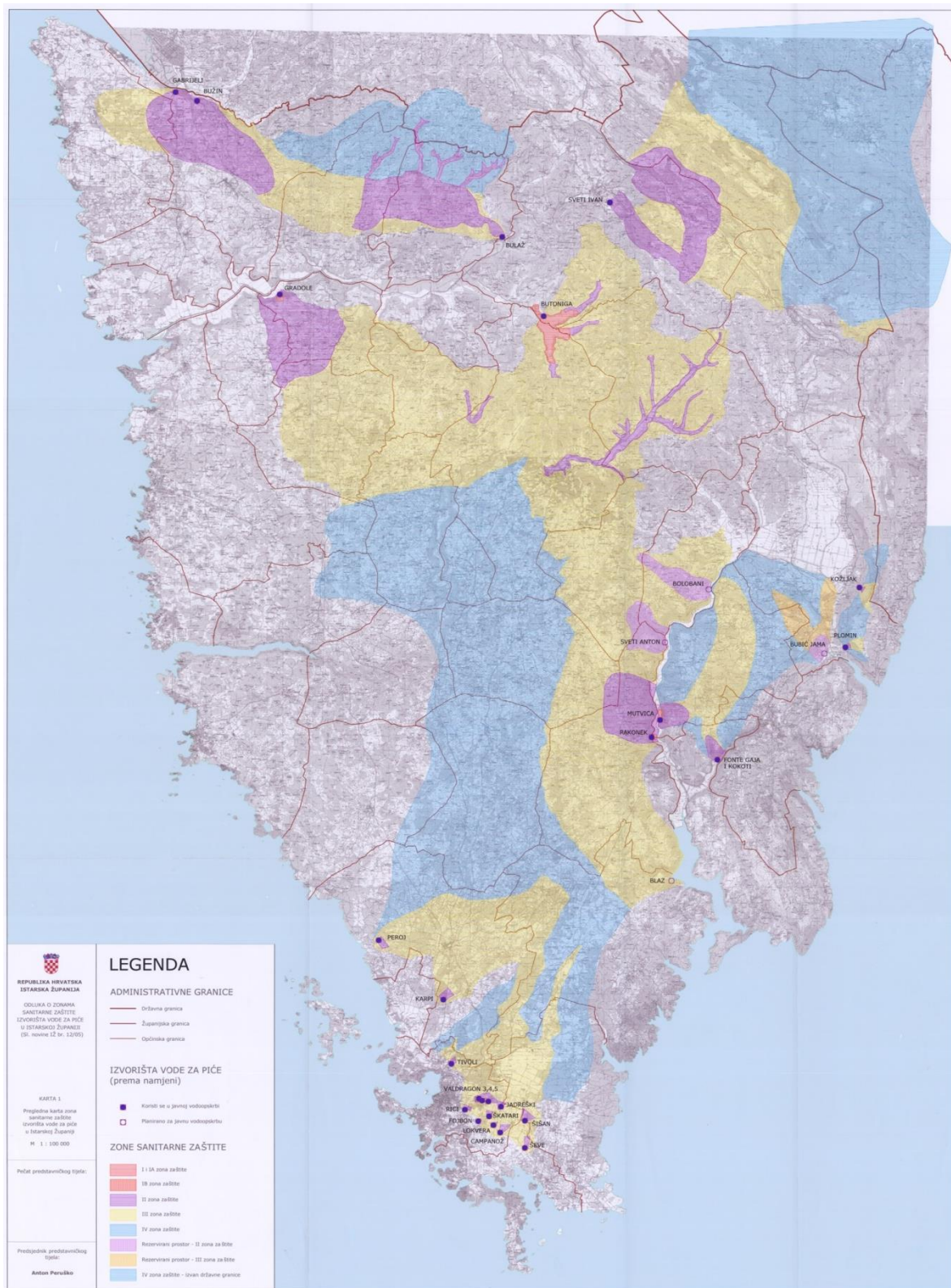
8.3. Primjeri pojava povezanih sa negativnim učincima klimatskih promjena

2012. godine evidentirani su ekstremi i visoke vrijednosti po pitanju broja dana s temperaturom većom od 30°C i trajanju sušnih razdoblja, što je nepovoljno utjecalo na količine pitke vode u Istarskoj županiji. Mjere su se provele na regionalnoj razini pa je temeljem čl. 81. st. 2. Zakona o vodama ("Narodne novine", broj 153/09 i 130/11), i temeljem članaka 65. i 85. Statuta Istarske županije ("Službene novine Istarske županije" br. 10/09), Župan Istarske županije dana 23. srpnja 2012. donio ODLUKU o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na vodoopskrbnom području u Istarskoj županiji (Službene novine Istarske županije, broj 8/2012.) i ZAKLJUČAK o uvođenju mjere redukcije korištenja voda I. stupnja za vodoopskrbno područje Istarske županije (Službene novine Istarske županije, broj 8/2012.).

8.4. Primjeri dosadašnjih mjera povezanih sa prilagodbom na dosadašnje učinke klimatskih promjena (vidi Indikatore prilagodbe)

- Istarski vodovod d.o.o. u slučaju utjecaja suše, tj. nedostatne izdašnosti izvora uključuje sekundarne izvore vode (Bulaž) ovisno o mogućnosti distribucije pojedinog sustava, o količini raspoložive sirovine i kapaciteta pojedinog postrojenja. Upravo u cilju smanjenja rizika i ranjivosti od utjecaja klimatskih promjena te osiguravanja sigurne i dostatne količine vode za ljudsku potrošnju u Istarskom vodovodu se nastoji ostvariti što veća povezanost svih sustava te mogućnost prihranjivanja iz većeg broja izvora neobrađene vode.
- Na temelju Zakona o vodama i Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta Istarska županija donijela je Odluku o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji. Unutar utvrđenih granica zona zaštite provodi se pasivna i aktivna zaštita izvorišta. Pasivnu zaštitu čine mjere zabrane građenja i smještaja pojedinih građevina i obavljanje određenih djelatnosti unutar utvrđene zone. Aktivnu zaštitu čine mjere za redovito praćenje razine i kakvoće vode na priljevnom području izvorišta (unutar zona zaštite) i poduzimanje mjera za njeno očuvanje i poboljšanje a osobito: građenje i rekonstrukcija vodoopskrbnih sustava, sustava javne odvodnje i tretmana otpadnih voda, uvođenje čistih proizvodnja, ugradnja spremnika s dodatnom zaštitom i sl.





Karta Istre sa ucrtanim zonama sanitarne zaštite izvorišta voda za piće (Izvor: Službene stranice Istarske Županije)

- Zbog specifičnosti Istre kao jedinstvenog vodonosnika utvrđena je potreba da se osigura zaštita izvorišta vode za piće kontroliranim sustavom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na cijelom poluotoku. IVS – Istarski vodozaštitni sustav d.o.o. je trgovačko društvo u vlasništvu svih gradova i općina Istarske županije, osnovano za realizaciju projekta "Sustav javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za mala naselja u zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće Istarske županije". Primarna svrha ovog projekta je zaštita izvorišta vode za piće od onečišćenja, ali popratni efekt je i zaštita okoliša u širem smislu, uključujući i zaštitu mora.

Usljed promjena klimatskih parametara najvažniji utjecaj koji je prepoznat u sektoru je sljedeći:

8.5. Nestašica pitke vode uslijed smanjenja protoka

Klimatske promjene utječu na hidrološki režim tj. na količinu i kvalitetu voda, koje imaju utjecaj na osiguranje dostatnih količina vode za vodoopskrbu, očuvanje života i zdravlja ljudi, zaštitu kopnenih površinskih i morskih voda, zaštitu i poboljšanje stanja vodnih ekosustava.

8.6. Indikatori izloženosti

Klimatski parametri koji dominantno utječu na stanje kao i moguće promjene u sektoru vodnih resursa i hidrologije su oborine i temperature zraka, kao i na temelju njih izvedeni klimatski i hidrološki parametri kao što su evapotranspiracija i otjecanje. Pri tome je nužno promatrati promjene na različitim vremenskim skalama njihove pojavnosti - počevši od razine godišnjih vrijednosti i trendova njihova kolebanja, preko njihove unutar godišnje raspodjele pa do promjena u pojavama njihovih dnevnih i satnih vrijednosti, što je posebno važno kod ocjene rizika pojava poplava i mogućih posljedica kod pojava kratkotrajnih jakih oborina.

U okviru provedenih klimatskih modeliranja za potrebe Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama na nacionalnoj razini prikazani su rezultati koji govore o nastavljanju, a za razdoblje do 2070. godine, i intenziviranju zapaženih negativnih trendova. Dobivene procjene govore o:

- daljnjem povećanju temperatura zraka i evapotranspiracije
- stagnaciji trenda palih ukupnih oborina, ali i nepovoljnoj unutar-godišnjoj raspodjeli oborina, što je bitno za stvaranje i osiguranje vodnih zaliha i
- povećanju varijabiliteta unutar godišnjih promjena s dugotrajnijim pojavama sušnih razdoblja.

Mogućnost procjene izloženosti sustava ograničena je na podatke o trenutnim klimatskim trendovima i budućim klimatskim projekcijama koji su dani u regionalnom izvještaju



(Regional Baseline Assessment Report, Ida i Svim,11/2016) koji je izrađen u prvoj fazi projekta Life SEC Adapt.

EX01 Srednja dnevna temperatura zraka

U regionalnom izvještaju temperature prilike na području Istre 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. za meteorološke postaje Abrami (Buzet), Čepić (Labin) i Poreč, dok su za postaje Pazin, Pula i Rovinj uzete vrijednosti od 1971. do 2000. Pripadne vremenske promjene (trend) ispitane su prema duljem razdoblju: 1981.-2015 za Abrami (Buzet), Čepić (Labin) i Poreč, 1971.-2000. a za Pazin, Pulu i Rovinj je uzeto razdoblje 1961.-2015.

	PROSJEK					
	t-sred		t-min		t-max	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF	4,90	0,33	0,68	0,43	9,82	0,23
MAM	11,83	0,40	6,55	0,36	17,52	0,45
JJA	21,47	0,55	15,20	0,51	27,78	0,55
SON	13,55	0,22	8,82	0,34	19,35	0,09
God	12,95	0,37	7,80	0,41	18,65	0,33

Tablica xx. Prosjek srednjih godišnjih i sezonskih vrijednosti, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka i pripadni iznosi trenda (po dekadi). (Mjerne jedinice: °C)

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području Istre, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje i maksimalne temperature zraka (u rasponu od 0.1°C/10god do 0.5°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama osim u jesen. Vrijednosti srednje minimalne temperature zraka u rasponu od 0.3°C/10god do 0.5°C/10god) značajno rastu u svim godišnjim dobima.

Analizirajući moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3, očekuje se zagrijavanje od 1.27°C do 3.02°C (2.60°C do 4.80°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Najviši rast se očekuje u P3 razdoblju za ljeto, u modelu RCM4 (RCP8.5) od 6,32 °C.

EX02 Ukupna prosječna količina oborina

Oborinske prilike na području Istre prikazane su analizom sezonskih i godišnjih količina oborine kao i srednjim vrijednostima oborinskih indeksa ekstrema, prema podacima iz referentnog razdoblja 1981.-2010. za meteorološke postaje Abrami (Buzet), Čepić (Labin) i Poreč, dok su za postaje Pazin, Pula i Rovinj uzete vrijednosti od 1971. do 2000. Pripadne vremenske promjene (trend) ispitane su prema duljem razdoblju: 1981.-2015 za Abrami

(Buzet), Čepić (Labin) i Poreč, 1971.-2000. a za Pazin, Pulu i Rovinj je uzeto razdoblje 1961.-2015.

U sljedećoj tablici 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. Unutar tablice je prikazan i prosjek svih šest mjernih postaja u prethodno navedenim referentnim razdobljima.

R (mm)	BUZET		LABIN		PAZIN		POREČ		PULA		ROVINJ		PROSJEK	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF	249,20	20,90	270,00	28,50	231,70	-3,60	184,40	30,20	201,20	-2,00	180,50	-3,90	219,50	11,68
MAM	258,00	-1,50	234,50	7,20	249,70	-11,30	178,20	1,20	179,60	-6,80	177,30	-7,70	212,88	-3,15
JJA	258,30	1,60	221,90	-5,40	252,60	-13,10	195,90	-15,30	167,60	-10,30	177,70	-4,50	212,33	-7,83
SON	350,30	16,80	389,30	32,40	350,00	-8,80	299,60	24,40	275,40	8,40	280,20	-3,00	324,13	11,70
GOD	1.116,60	27,80	1.116,20	52,10	1.086,50	-38,80	856,50	38,00	825,80	-18,60	822,30	-20,10	970,65	6,73

Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju i pripadni iznosi trenda u razdoblju za postaje Abrami (Poreč), Čepić (Labin), Pazin, Poreč, Pula i Rovinj.

Prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (324 mm), dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 212,33 mm do 219,50 mm). Prisutno je povećanje ukupne godišnje količine oborine na godišnjoj razini, s povećanjem na jesen i zimu, dok na proljeće i ljeto količina oborina je u padu.

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine *pr* prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na moguć porast *pr* između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 13.13 mm do 69.00 mm (od 22.2 mm do 90.92 mm) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, promjene ljeti općenito upućuju na smanjenje *pr* u rasponu od -17.80 mm do -44.75 mm, izuzev za model RCM2 kada je prikazan rast od 13.58 mm (od -47.37 mm do -62,98 mm, izuzev za model RCM2 kada je vidljiv rast od 47.37 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Na godišnjoj skali (uspoređujući P0 i P3) uglavnom javlja porast količine oborine u većini regionalnih klimatskih modela (izuzev u modelu RCM3).

EX03 Trajanje sušnih razdoblja CDD (Maksimalan broj uzastopnih dana s dnevnom PRCP <1mm) i Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII; mm/dan)

Trend oborinskih indeksa ekstrema na godišnjoj razini ne pokazuje jasan signal opaženih promjena za vrlo vlažne dane (R95P) i standardni dnevni intenzitet oborine (SDII). S druge strane primijećeno je blago povećanje vrlo vlažnih dana te povećanje maksimalne dnevne količine oborine (Rx1d) od 2,23 dana/10 god . Sušno razdoblje pokazuje tendenciju laganog pada od 0,68 dana/10 godina.

Indeks	PROSJEK									
	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
R95P	1,03	0,15	1,15	0,05	0,92	0,00	1,20	0,05	4,30	0,12
SDII	10,17	0,10	9,30	0,22	11,13	-0,27	13,12	0,48	11,03	0,15
Rx1d	38,80	1,05	36,35	0,63	44,73	-1,13	56,12	2,10	66,55	2,23
R20	3,08	0,18	2,68	0,00	3,13	-0,08	5,12	0,30	14,02	0,25
CDD	26,03	-0,67	19,45	0,72	20,23	0,97	19,45	-2,02	24,83	-0,68

Prosjeck srednjih godišnjih i sezonske vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema i pripadni iznosi trenda (po dekadi) za postaje: Abrami, Čepić, Poreč, Pazin, Pula i Rovinj

Sušno razdoblje pokazuje tendenciju laganog pada od 0,68 dana/10 godina.

8.7. Indikatori osjetljivosti

SE01 Količina vode potrebne za domaćinstva

Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., potrošnja vode u sektoru domaćinstva u petogodišnjem periodu (2012.– 2016.) na području Grada Buzeta iznosila je prosječno 260.522 m³ vode godišnje.

SE02 Količina vode potrebne za navodnjavanje

Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., potrošnja vode za navodnjavanje u petogodišnjem periodu (2012.– 2016.) iznosila je prosječno 35.789 m³ vode godišnje.

SE03 Količina vode potrebne za industriju

Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., potrošnja vode u sektoru industrije u petogodišnjem periodu (2012.– 2016.) na području Grada Buzeta iznosila je prosječno 191.195 m³ vode godišnje.

8.8. Indikatori prilagodbe

AC01 Propisi koji ograničavaju potrošnju vode (primjerice, u ljetnim – sušnim razdobljima) ili usvajanje odredbi koje promiču uštedu vode

Vodoopskrbni plan Istarske županije (VPIŽ), kao temeljna studija i stručna podloga za planiranje daljnjeg razvoja sustava regionalne vodoopskrbne infrastrukture u Istri (s planskim razdobljem do 2020.), stoji na stajalištu da se najatraktivnija mogućnost optimizacije rada istarskog regionalnog vodoopskrbnog sustava krije u:

- **racionalnijem korištenju postojećih vodnih resursa i izgrađenih vodovodnih sustava**

Pritom VPIŽ drži da prioritete intervencije do 2020. godine treba usmjeriti u **integraciju vodnih resursa u dolinama rijeke Mirne i Raše** umjesto u daljnju integraciju već dovoljno visoko kapacitiranih i dobro prostorno raspoređenih dijelova regionalnog distributivnog sustava.

8.9. Smanjenje kvalitete izvorske vode uslijed padalina velikog intenziteta

Istarski Vodovod d.o.o. je za potrebe projekta Life SEC Adapt dao očitovanje o utjecajima klimatskih promjena i mjerama prilagodbe koje su već u primjeni.

Na izvorima Sveti Ivan i Gradole izgrađena su postrojenja za kondicioniranje izvorske vode do stupnja kvalitete vode za ljudsku potrošnju. Najveći utjecaj na kvalitetu neobrađene vode na izvorima Sveti Ivan, Gradole i Bulaž je stanje trenutnih vremenskih prilika na slivnom području, tj. velike padaline u obliku kiša koje utječu na zamućenje izvorske vode koju se zahvaća kao sirovinu za proizvodnju vode za ljudsku potrošnju. Smanjenje kvalitete izvorske vode pojavljuje se u obliku zamućenja i bakterijskog onečišćenja vode. Zahvaćena voda se bez obzira na kvalitetu pročišćava u nekoliko faza. U fazama pročišćavanja dodaju se tvari koje pospješuju uklanjanje suspendiranih i koloidnih čestica i nakon toga tvari za dezinfekciju vode. Ukoliko je kvaliteta sirovine bolja (manje zamućenje, manje suspendiranih i koloidnih čestica, manje mikrobiološko zagađenje) potrebno je utrošiti manju količinu navedenih tvari. Također, ukoliko je kvaliteta neobrađene vode bolja smanjuje se količina tehnološke otpadne vode, potrošnja energije te je općenito povećana efikasnost proizvodnje.

Karakteristika izvora Sv. Ivan je da uslijed jakih kiša brzo reagira povišenom mutnoćom sirove vode, te brzo dolazi do smanjenja mutnoće sirove vode.

Karakteristika izvora Gradole je relativno sporo i ne tako izrazito povećanje mutnoće uzrokovane naglim povećanjem izdašnosti. Razlog takvog ponašanja izvora je udaljeno prijeljevno područje izvora Gradole.

Potrebno je naglasiti da je da je proces kondicioniranja vode efikasan i stabilan bez obzira na promjene u kvaliteti izvorske vode. Nakon svih faza kondicioniranja kvaliteta proizvoda sukladna je zakonskim zahtjevima vode za ljudsku potrošnju.

8.10. Procjena ranjivosti

Vrijednosti izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.



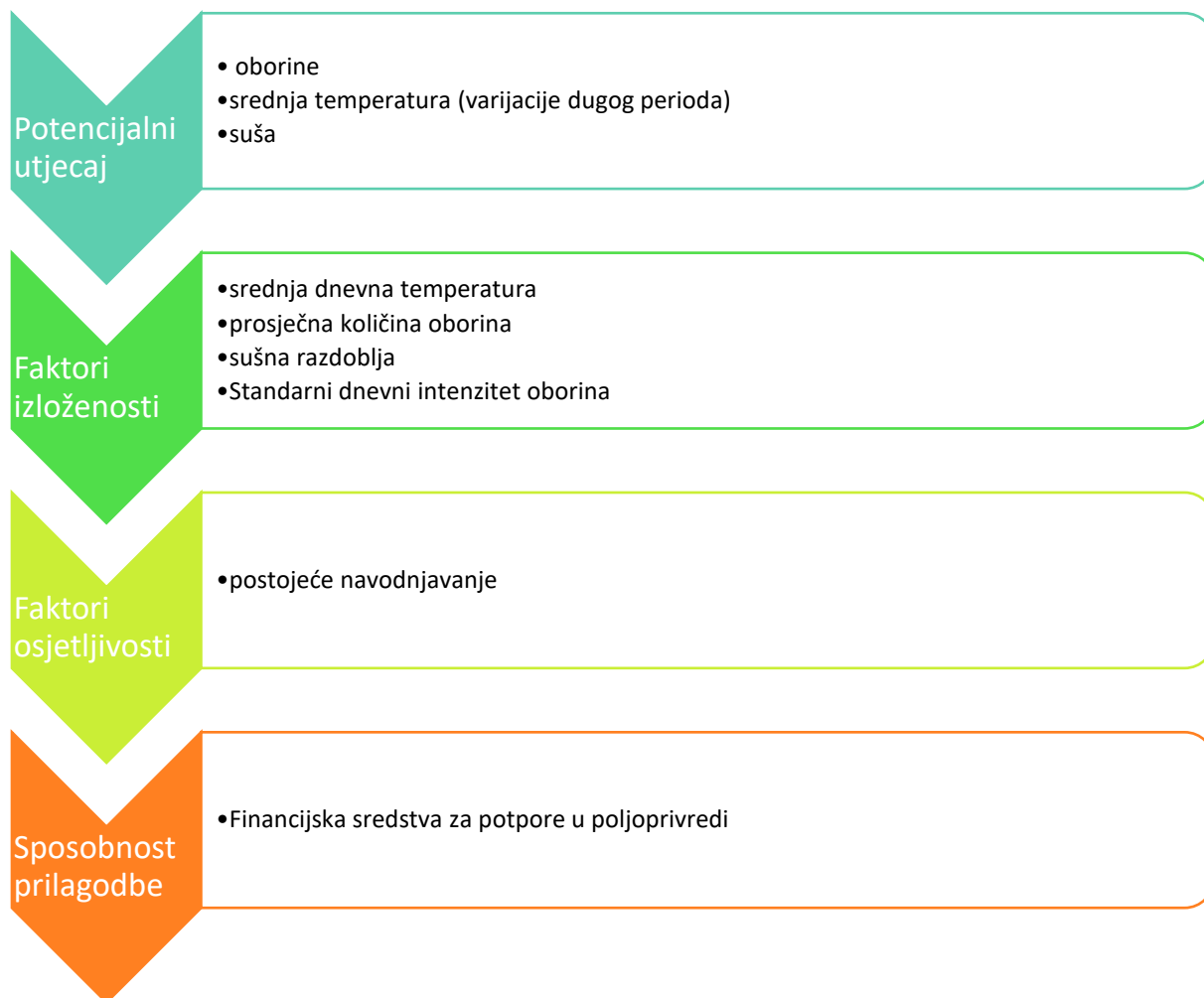
Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora koji su agregirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni sljedeći rezultati:

Oznaka indikatora	procijenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor	utjecaj	težinski faktor	Ranjivost
EX01	3	0,5	3	1	4	1	2
EX02	3	1					
EX03	3	1					
EX04	3	1					
	procijenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator osjetljivosti	težinski faktor			
SE01	5	1	4	1			
SE02	2	1					
SE03	3	1					
	procijenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe			težinski faktor	
AC01	5	1	5			1	

Primjenom opisanog logičkog okvira, utvrđenih vrijednosti indikatora i težinskih faktora utvrđena je ranjivost sektora:

Ranjivost (Promjene u broju dolazaka i noćenja (sezonski i vansezonski)) = > 2

9. POLJOPRIVREDA I ŠUMARSTVO



Temeljni gospodarski potencijal područja grada Buzeta, jest svakako i poljoprivreda, budući su u značajnoj mjeri sačuvane autohtone prirodne vrijednosti i kvaliteta okoliša. Poljoprivreda ima višeznačnu ulogu, od kojih su najvažnije: proizvodnja hrane, ekološka, socijalna i prostorna uloga, uloga u oblikovanju krajobraza, poljoprivreda kao izvor sirovina i energije i rekreacijsko-turistička uloga. S druge strane, velika važnost za razvoj bužetskog podneblja sadržana je u jačem povezivanju i usklađivanju razvoja poljoprivrede i turizma, kao i poticanju razvoja dopunskih djelatnosti poljoprivredi, poput agroturizama, prerade, obrtništva i dr.

S obzirom na veličinu i strukturu poljoprivrednog zemljišta, na području grada Buzeta ne mogu se intenzivnije razvijati veliki poslovni subjekti koji bi obavljali djelatnost poljoprivrede, već se razvitak treba temeljiti na malim gospodarstvima kao što su obiteljska poljoprivredna gospodarstva sa, po mogućnosti, specijaliziranom proizvodnjom. Za očekivati je da će na području grada Buzeta biti i nadalje nazočna sva tri načina djelovanja u poljoprivredi i to profesionalna poljoprivreda, poljoprivreda kao dopunska djelatnost te poljoprivreda kao hobi.

9.1. Općenito o razvoju poljoprivrede na području Grada Buzeta

Planirani razvitak poljoprivrede treba sagledati sa nekoliko aspekata, a to su tehnološki, agroekonomski i sociološki. No, niti jedan ne možemo izlučiti, govoreći samo o druga dva. Stoga se može zaključiti da se niti jedna svjetska tehnologija ne može u potpunosti aplicirati u proizvodnju bez utjecaja ostala dva vrlo složena faktora. Planirani razvitak poljoprivrede potrebno je prikazati pojedinačno za svaku granu poljoprivrede:

- vinogradarstvo

U ovoj grani poljoprivrede treba planirati i u postojeće vinograde uvoditi postepeno kvalitetnije sorte kao malvaziju, žuti muškat, pinot bijeli, teran, merlot ili borgonju umjesto starih sorti, primjeniti nove načine rezidbe, povećati međuredni razmak, primjeniti suvremenu zaštitu za postizanje kvalitetnijeg grožđa, a time i vina, jer jedino kvalitetan proizvod može konkurirati na tržištu. Potrebno je izgraditi suvremenije prerađivačke pogone. Najpogodnije područje za oživljavanje ove proizvodnje je područje oko Vrha, gdje već djeluje udruga vinogradara i vinara, zatim područje oko Sovinjaka, te Velog i Malog Mluna.

- voćarstvo

Voćarstvo treba planirati tako da se ono temelji na tradicionalnim kulturama za koje postoje prirodni uvjeti. U prvom redu treba nastaviti sa obnovom maslinika te sadnjom novih nasada. Od tradicionalnih kultura zainteresiranim proizvođačima omogućiti sadnju lješnjaka, smokava, te ranih vrsta trešanja, s time da se osigura tržište, odnosno prerađivački kapaciteti. Obnovu i novu sadnju voćaka preporučuje se na brdskom području Krušvari, Vrha, Sovinjaka i Mluna.

- stočarstvo

Stočarstvo svoj razvoj vidi u stalnom osiguranom otkupu mlijeka, jer njega nedostaje na tržištu. Da bi moglo opstati, a i povećati svoj obim proizvodnje, potrebno je ostvariti što veći prihod u stočarstvu i to izbalansiranom ishranom koja je usko povezana s ratarstvom.

- ratarstvo

Ova grana poljoprivrede gotovo da se svela na proizvodnju u poljoprivrednim gospodarstvima, ako zanemarimo ratarenje jedinog organiziranog poljoprivrednog proizvođača "Agroprodukta" na površini od 19ha. Razvoj ratarske proizvodnje temelji se na okrupnjavanju parcela u dolinama rijeka Mirne i Bračane i to u privatnom vlasništvu, jer male površine ne ostvaruju dobit. Razvojem stočarstva i ova grana poljoprivrede vidi svoju perspektivu.

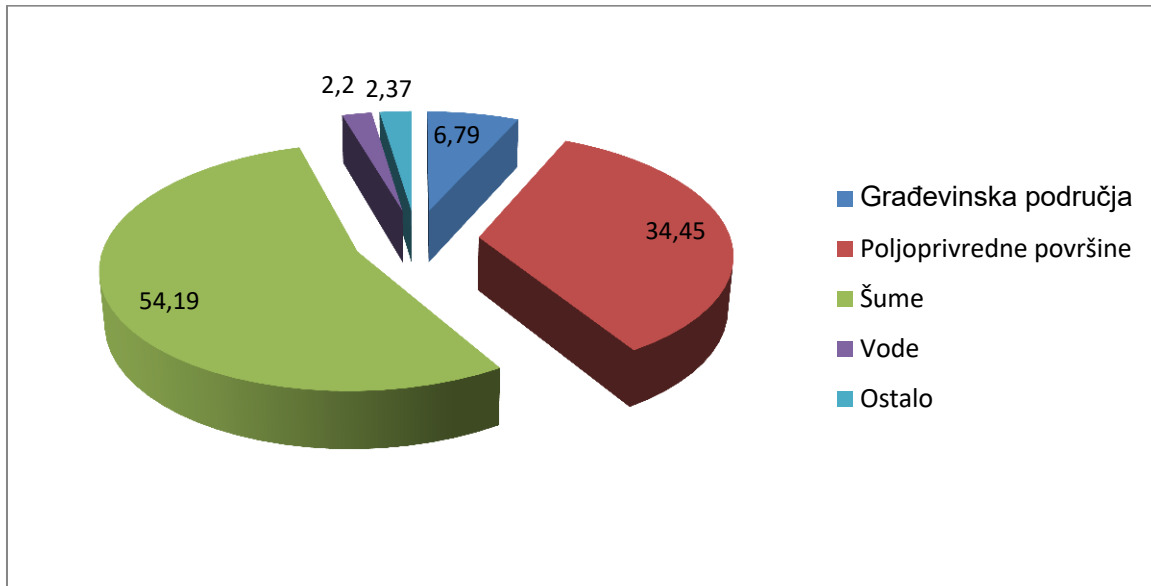
- agroekonomija

Kako poljoprivrednici nisu do sada imali registriranu proizvodnju, kao ni organizirane oblike udruživanja, značajni pomoci su učinjeni osnivanjem poljoprivrednih udruga na bazi interesnog udruživanja proizvođača iz više grana proizvodnje. Kroz udruge ostvarivat će svoje težnje za produktivnijom proizvodnjom, zajedno će pronalaziti i istupati na tržište. Posebnom pažnjom treba istaknuti nesebičnu pomoć Poljoprivredne službe, koja prateći razvoj pojedinih poljoprivrednika upućujući ih u nove tehnologije. Također, putem službe dolaze do poljoprivrednika saznanja o mogućnostima kreditiranja u poljoprivredi. Temelj buduće



poljoprivrede na buzeštini čine poljoprivredna domaćinstva čija će proizvodnja raznim kulturama i granama poljoprivrede zaokruživati proizvodnu cjelinu, a tržište će diktirati isplativost takvog oblika proizvodnje. Poljoprivredno zemljište pretrpjet će još neke promjene, kao što je vraćanje prijašnjim vlasnicima u postupku denacionalizacije.

Prema analizi korištenja površina Prostornog plana uređenja Grada Buzeta šume i poljoprivredne površine zauzimaju najveći udio površine od ukupne površine.



Prikaz površina Grada Buzeta prema prostornom planu 2018

9.2. Šume i šumsko zemljište

Područja u kojima šume mediteranske regije nose značajno obilježje vrlo su rane naseljenosti i intenzivnog razvoja kulture stanovništva. Ova vegetacijska zona poznata je u povijesti po relativno velikoj koncentraciji stanovništva, što se odrazilo velikim pritiscima na šumu i šumska zemljišta. Nigdje tako značajno nije izražen utjecaj čovjeka i njegovih loših navika na propadanje šuma kao na području Mediterana. To je ujedno i glavni razlog što su zemlje oko Sredozemnog mora ostale bez šume, a kao posljedica toga i bez vode i tla, s lošom poljoprivrednom proizvodnjom, ekstremnim klimatskih uvjetima, jakim erozionim procesima i sl. Radi svega navedenog neophodno je razvoj šuma i šumarstva u Gradu Buzetu promatrati u kontekstu intenzivnog i negativnog utjecaja biotskih i abiotskih čimbenika na šumu. Današnje stanje šuma ovog područja vrlo rječito govori o intenzivnom i tisućgodišnjem djelovanju čovjeka, stoke i požara s jedne strane, te vitalnosti i neuništivosti šumskog ekosistema s druge strane. Vitalnost se očituje u procesima progresivne sukcesije autohtone šumske vegetacije svugdje tamo gdje se uspostavi zaštita od negativnih utjecaja. Šume ovog područja predstavljaju slikovit primjer kako zaštita povoljno utječe na razvoj ovih šuma.

U dosadašnjim znanstvenim i stručnim raspravama funkcije šume su podjeljene u tri grupe: u socijalne, ekološke i gospodarske funkcije. Polazeći sa stajališta da je šumski, kao i svaki drugi prirodni ekosistem osnovna organizacijska jedinica prirode koja ima svojstvo samoregulacije i samoobnove, šume Grada Buzeta ne funkcioniraju u potpunosti na svojoj čitavoj površini. Kako su za lokalne prilike najznačajnije socijalne i ekološke funkcije šuma, ovdje ih ukratko objašnjavamo.

U socijalne funkcije šume pripadaju turistička funkcija, estetska uloga u krajoliku, značenje šume kao ekološkog uporišta u prostoru, higijenska funkcija, duhovna funkcija i rekreacijska funkcija. Turistička, za prostor najvažnija, funkcija šume sadrži u sebi šumu kao infrastrukturnu kategoriju koja obuhvaća sve socijalne i dio ekoloških funkcija, a posljedica djelovanja ove integralne funkcije je povećanje turističkog prometa. Estetskoj ulozi šume nije potreban poseban komentar. Ova uloga je vrlo značajna u Gradu Buzetu. Uloga šume kao ekološkog uporišta u prostoru povezana je s nepovoljnim utjecajima različitih abiotskih faktora na prometnice i naselja i značajno je povezana sa svim ekološkim funkcijama.

Higijenska funkcija šume povezana je s pročišćavanjem zraka, proizvodnjom kisika i proizvodnjom kemijskih supstanci koje izlučuje šumsko drveće, a između ostalog utječu na čovjekovo zdravlje. Pod duhovnom ulogom šume podrazumijevamo iskonsku povezanost čovjeka i šume od koje je osjećao strah, ali i utočište. Čovjek se i danas poslije frustracija i stresova, ugodno osjeća u šumi. Rekreacijska funkcija je laicima najpoznatija, a sastoji se u boravku u šumi u svrhu aktivnog odmora različitog intenziteta (od šetnje do trčanja).

Ekološke ili zaštitne funkcije šume sastoje se u njenoj protiverozivnoj i hidrološkoj ulozi, ulozi u reguliranju klime i utjecaju na poljoprivrednu proizvodnju čovjeka, ulozi u stvaranju pitke vode, te u obrani.

Blizina šume utječe povoljno na poljoprivrednu proizvodnju aridnih (suhih) krajeva. Blizina šume uvjetuje u aridnim krajevima povećanje poljoprivredne proizvodnje i do 300%. Smatramo da šume u Gradu Buzetu povoljno utječu na povećanje poljoprivredne proizvodnje, a njegovanjem šumskih sastojina taj učinak će se povećati.

Kako su šume namjenjene prvenstveno ekološkoj funkciji, njihovo korištenje u rekreacijske svrhe treba zajedno sa šumskim gospodarstvom sustavno isplanirati. Ovakvo korištenje krije u sebi opasnost degradacije šumskog ekosistema. To se prvenstveno odnosi na šume koje se koriste vrlo intenzivnom izletničkom posjetom.

Šuma je za turistički promet vrlo značajna. Šuma u krajoliku povećava turistički promet, njena estetska funkcija predstavlja veliku vrijednost. Lijepi, dobro oblikovani krajolici sa šumom privlače turiste - izletnike. Estetska uloga šume posebno dolazi do izražaja za vrijeme vožnje. Pogled na zelenilo šume uz vodene površine (vodotoke, jezera) izaziva poseban ugođaj. Estetska funkcija šume vrlo značajno utječe na povećanje turističkog prometa.

Biljnogeografski položaj i raščlanjenost vegetacije



Gospodarska jedinica "Kras" pretežnim dijelom pripada submediteranskoj vegetacijskoj zoni koja se penje do 600 - 700m n.v., a iznad toga se već javljaju zajednice primorske šume bukve. Stoga se može podijeliti u dvije regije i to mediteransku i eurosibirsku.

Mediteranska regija

Pretežno je to submediteranska zona koja se odlikuje širokom ekološkom amplitudom. Niži topliji pojas pripada klimatogenoj zajednici bijelog graba (*Carpinetum orientalis croaticum* H-ić), a viši hladniji i vlažniji zajednici crnog graba (*Seslerio-Ostryetum* Ht.et H-ić).

Kao posebna ekološko-vegetacijska jedinica izdvaja se područje eocenskog fliša, koje se po geomorfološkim, fizikalno-kemijskim i hidrološkim svojstvima bitno razlikuje od prilika na vapnencima. Te specifičnosti odražavaju se i u sastavu i rasporedu vegetacije.

Eurosibirska regija

Zastupljena je bukovim šumama masiva Učke i Ćićarije. Uglavnom se javlja zajednica primorske šume bukve (*Fagetum croaticum seslerietosum* Ht.).

Opis šumskih zajednica

Šumske zajednice submediteranske zone

Usljed male visine istarskog ravnjaka, koji se posetepeno uzdiže prema obroncima Učke, tu se topliji pojas submediteranske vegetacije, zastupljen klimazonalnom zajednicom bjelograbića (*Carpinetum orientalis croaticum* H-ić), prostire do centralnog dijela poluotoka. Njega možemo ograničiti linijom Buzet-Motovun-Pazin odnosno granicom područja eocenskih klastita.

Slijedećoj višoj stepenici hladnijeg mediteransko-montanskog pojasa, kojeg karakterizira zajednica crnog graba (*Seslerio-Ostryetum* Hp.et H-ić), pripada visoravan Ćićarija s podnožjem Učke i Planika sa susjednim grebenima.

Šuma bijelog graba (*Carpinetum orientalis croaticum* H-ić).

Prema kopnu područje bjelograbića seže do linije Motovun - Pazin, približno do 350 m visine istarskog ravnjaka, odnosno do površine eocenskih klastita. Jasno je da granica eumediteranske i submediteranske zone nije oštro izražena: utvrđen je pojas prijelaznog karaktera, koji je najširi u južnom i zapadnom dijelu Istre. Osim te diferencijacije u smislu prijelaznih pojasa u području klimatogene šume bijeloga graba javlja se cijeli niz različitih biljnih zajednica čija je pojava uvjetovana specifičnim, lokalnim prilikama staništa: reljef i mikroklima, litološka podloga, vrsta tla i dr. Prisutnost nekih zajednica vezana je i za historijski razvoj vegetacije na tom prostoru. Sav taj mozaik naročito obogaćuje niz degradacijskih stadija antropogenog karaktera.



Prema M. Wraberu (1967.) karakteristične vrste zajednice bijelog graba su: *Carpinus orientalis*, *Pistacia terebinthus*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Ruscus aculeatus*, *Paliurus australis* i *Helleborus multifidus*. Pored sastojina tipičnog sastava, *Carpinetum orientalis croaticum typicum* H-ić, zastupljen je niz nižih jedinica, tj. subasocijacija i facijesa. Takva subasocijacija je sa zelenikom (*Carpinetum orientalis phillyretosum* prov.Pelc.) koja se javlja manjim dijelom u području katastarske općine Gradinje. Za tu subasocijaciju je karakteristično da dominira medunac i bjelograbić s mnogo šmrike (*Juniperus oxycedrus*). I tu su primiješane vrste: zelenika i bušini.

Na kamenjarima dominira trava riđobrade (*Chrysopogon gryllus*).

Šumske zajednice na području eocenskog fliša

Područje eocenskog fliša, sjeverno od linije Pazin-Motovun do visoravni Ćićarija, izdvojeno je kao posebna kartografska i još nedovoljno proučena ekološko-vegetacijska jedinica mozaičnog sastava. Kompleks zajednica: *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić, *Seslerio-Ostryetum* Ht. et H-ić, *Querco-Carpinetum submediterraneum* Wrab, i *Querco-Castanetum submediterraneum* Anić, nalazi se u graničnom pojasu zajednice bijeloga (*Carpinetum orijentalis croaticum* H-ić) i crnoga (*Seslerio-Ostryetum* Ht. et H-ić) graba. Ističe se vrlo razvedenim reljefom, iako je podložan eroziji (Pelcer Z. 1959.), a uslijed vodonepropusne podloge obiluje potocima.

Šuma crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum* Ht. et H-ić)

U pojasu šume crnoga graba nalazi se niz subasocijacija, facijesa i varijanti što nam govori o vrlo širokoj ekološkoj amplitudi te klimazonalne zajednice. Veće površine zauzimaju subasocijacije s hrastom meduncem (*Seslerio-Ostryetum quercetosum pubescentis* Ht.) na toplijim položajima, i s kitnjakom (*S. - O. quercetosum petraeae* Ht.) na hladnijim. I u mediteransko-montanom pojasu nalazimo sastojine sa cerom, koje je M. Wraber (1965.) opisao kao subasocijaciju *S.-O. cerretosum* Wrab.

I u submediteranskom području je moguće izdvojiti niz degradacijskih stadija zasebno za svaku asocijaciju i subasocijaciju. Navodimo samo neke značajnije, u koje prvenstveno ubrajamo grmljake šmrike (*Juniperus oxycedrus*) u području bijeloga graba i obične borovice (*J. communis*) u području crnoga graba. U kamenjarima toplijeg pojasa ističe se vrisak (*Satureia montana*), smilje (*Helichrysum italicum*), bjeloglavica (*Dorycnium germanicum*) i rđobrade (*Chrysopogon aryllus*). Za toplije položaje karakteristična je kamenjarska zajednica *Stipo-Salvietum officinalis* H-ić s kaduljom (*Salvia officinalis*) i šmrikom. U zoni crnog graba tipična kamenjarska zajednica je asocijacija šaša i zečine (*Carici-Centaureetum rupestris*).

Šumske zajednice eurosibirsko-sjevernoameričke regije

Ta regija je zastupljena bukovim šumama, rasprostranjenim u najvišem gorskom području, koje se naglo poput bedema, uzdiže na sjeveroistočnom rubu ravnjaka. Sačinjavaju ga isponi: Učka (1.396m) - Planik (1.275m). Vodička griža (1.144m) - Osapna (1.163m) - Kopitnjak (1.926m) - Ošljak (806m).

Na jugozapadnim padinama toga lanca, zona bukve je iznad 900m, dok se na sjeveroistočnim (prema kontinentalnom zaleđu) spušta i do 600m, prema cesti Vodice - Mune. Tu se javlja primorska šuma bukve (*Fagetum croaticum seslerietosum* Ht.). Za primorsku šumu bukve karakteristična je prisutnost kserotermnih vrsta susjedne submediteranske ili mediteransko-montanske zajednice crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum* Ht. et H-ić): *Fraxinus ornus*, *Acer obtusatum*, *Viburnum lantana*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*, *Sesleria autumnalis*, *Peucedanum cervaria*, *Asparagus tenuifolius*, *Mercurialis ovata*, *Melitis albida* i dr. One su, u većem ili manjem broju, zastupljene zajedno s mezofitnim vrstama bukovih šuma (red *Fagetalia* Pawl.): *Cardamine* sp.div., *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Nephrodium filix mas*, *Athyrium filix fermina* i dr.

Odnos šumskih zajednica i tla

Na temelju studije "Ekološko gospodarski tipovi šuma Istre" utvrđen je odnos šumskih zajednica i tla.

Carpinetum orientalis croaticum H-ić

Ta zajednica rasprostranjena je najvećim dijelom na crvenicama i smeđem submediteranskom tlu, a u manjoj mjeri dolazi i na rendziniranim crvenicama i dvoslojnim dubokim crvenicama. Matični supstrat navedenih tala odlikuje se malim nerastvornim ostatkom. Zajedničko svojstvo tih tala je visok sadržaj gline i dosta dobro izražena poligonalna struktura u horizontu tala. Najveću varijabilnost tla pokazuju u pogledu dubine, koja se kreće u širokom rasponu od 15 do 20cm.

Carpinetum orientalis croaticum H-ić *typicum*

Pedološka amplituda te zajednice je prilično široka. Utvrđena su ova tla: crvenica, smeđe submediteransko tlo i smeđe tlo na vapnencu. Ukupna dubina tala kreće se u rasponu od 33 - 70cm. Po mehaničkom sastavu tla su u A1 horizontu jako koloidne gline, a u (B) horizontu vrlo jako koloidne teške gline. Reakcija tla je neutralna do kisela, s malim promjenama po dubini profila. Ukupnim dušikom tla su vrlo bogato opskrbljena u A1 horizontu (0,30 - 0,47%), a bogato opskrbljena u (B) horizontu (0,10 - 0,24%). Prema sadržaju humusa ta su tla u A1 horizontu vrlo i vrlo jako, a u (B) horizontu srednje humozna. U pravilu, tla pod tom zajednicom ne sadrže karbonate, iako je adsorpcijski kompleks zasićen bazama. Fiziološki aktivnim fosforom tla su slabo, a kalijem dobro opskrbljena.

Carpinetum orientalis phillyretosum prof. Pelc

Tlo je rendzinirana crvenica dubine 30cm. Tlo je jako koloidna teška glina, neutralne reakcije, vrlo humozna i vrlo bogato opskrbljena ukupnim dušikom i fiziološki aktivnim kalijem. Slabo je opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom. Tlo je formirano na dolomitiziranom vapnencu i sadrži do 35% čestica skeleta, veličine 5 - 15cm.

Seslerio-Ostryetum Ht. i H-ić

U toj zajednici veoma su zastupljena smeđa tla na vapnencima, zatim smeđe submediteransko tlo i smeđe tlo na dolomitu u kompleksu s rendzinom na dolomitu. Tla se ističu visokim sadržajem gline i stabilnom poligonalnom strukturom, naročito u (B) horizontu tla.

Seslerio-Ostryetum quercetosum pubescentis Ht.

Tlo je smeđe submediteransko i smeđe tlo na vapnencu, dubine 48 - 52cm. Po mehaničkom sastavu tla su jako do vrlo jako koloidne teške gline. Reakcija tla je slabokisela do neutralna po cijeloj dubini profila. A1 horizont je vrlo bogat ukupnim dušikom. Njegov sadržaj se izrazito smanjuje sa dubinom tla, ali je i (B) horizont tla još uvijek humozan, dok je sadržaj humusa u (B) horizontu vrlo promjenjiv (2,07 - 7,72%). Tlo je nedovoljno opskrbljeno fiziološki aktivnim fosforom i dobro opskrbljeno fiziološki aktivnim kalijem.

Fagetum croaticum seslerietosum Ht.

Tla u toj zajednici pripadaju smeđe submediteranskom tlu na vapnencu i smeđem tlu na vapnencu. Dubina tala iznosi oko 50cm. U A1 horizontu tih tala nalazi se jako koloidna glina, a u (B) horizontu vrlo jako koloidna teška glina. Tla imaju jako kiselu do neutralnu reakciju: vrlo jako su humozna u A1 i vrlo humozna u B1 horizontu. Tlo je u A1 horizontu vrlo bogato opskrbljeno ukupnim dušikom kao i fiziološki aktivnim kalijem. Humusno-akumulativni horizont tih tala pokazuje, u odnosu na druga istraživanja tla na vapnencu, povećan sadržaj (1,1 - 5,6mg P205 / 100g tla) fiziološki aktivnog fosfora.

Kompleks zajednica na flišu

Svi razvojni stadiji na flišu (rendzina - smeđe tlo - ilimerizirano tlo) zastupljeni su u ovim zajednicama: *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić, *Seslerio - Ostryetum* Ht. i H-ić, *Quercus - Castanetum submediterraneum* Anić. Stim u vezi može se konstatirati da te zajednice imaju vrlo specifičnu i široku pedološku amplitudu. Osobito su znatne razlike u dubini (30 - 180cm) i reakciji tla. Najčešće su tla na istarskom flišu neutralne do slabo alkalne reakcije.

Carpinetum orientalis caricetosum proov. Pelc.

Ta zajednica ima usku pedološku amplitudu. Nalazimo je na rendzini na flišu, dubine 40 - 70cm. Po mehaničkom sastavu te su rendzine u pravilu jako koloidne gline. One sadrže oko 10 - 33% karbonata i alkalne su reakcije po cijeloj dubini profila. A1 horizont je bogat do vrlo bogat ukupnim dušikom i vrlo humusan. Tla su dobro opskrbljena fiziološki aktivnim kalijem, a sadrže i manje količine fiziološki aktivnog fosfora (1,4 - 2,6mg / 100 g tla).

Carpinetum orientalis carpinetosum betuli H-ić

U toj zajednici je tlo ilimerizirano na flišu, dubine 150cm. Po mehaničkom sastavu do 90cm dubine to je umjereno do jako koloidna teška glina, a u dubljim slojevima jako koloidna teška glina. Po cijeloj dubini profila, izuzev A1 horizonta (0,76%), u tlu nema karbonata. Reakcija je u A1 horizontu neutralna (pH 6,8) a u dubljim slojevima slabo kisela. Tlo je samo u sloju 0 -

10cm vrlo humozno i bogato opskrbljeno ukupnim dušikom. Čitav profil tla je dobro opskrbljen fiziološki aktivnim kalijem i nedovoljno opskrbljen fosforom.

Querco-Castanetum submediterraneum Anić

Za tla u toj zajednici je karakteristično da su to smeđa tla na flišu, dubine 70 - 90cm. Po mehaničkom sastavu to su većinom jako koloidne gline, a u (B) horizontu i jako koloidne teške gline. Reakcija je po cijeloj dubini profila, u pravilu, slabo alkalna. Tla su bogato do vrlo bogato opskrbljena ukupnim dušikom i spadaju, prema A1 horizontu, u grupu vrlo humoznih tala. Fiziološki aktivnim kalijem tla su posebno dobro opskrbljena, ali, kao i naprijed opisana tla, nedovoljno opskrbljena fiziološki aktivnim fosforom. Sadržaj karbonata u tim tlima mnogo je manji nego u rendzinama na flišu a veći od opisanog ilimeriziranog tla na istom supstratu i može se ocijeniti kao ekološki vrlo povoljan.

Seslerio-Ostryetum caricetosum prov. Pelc.

Ta zajednica pokazuje vrlo različite pedološke karakteristike. Utvrđeno je da je jedno to rendzina na flišu, a drugo smeđe na reliktnom pseudogleju. Rendzina je po mehaničkom sastavu jako koloidna glina, dubine 55cm i alkalne reakcije. Vrlo je humozna, vrlo bogato opskrbljena ukupnim dušikom i dobro opskrbljena fiziološki aktivnim kalijem, a sadrži i relativno dovoljno fiziološki aktivnog fosfora. Ističe se vrlo visoki sadržaj karbonata u tom tlu. Smeđe tlo na reliktnom pseudogleju razlikuje se od opisanih svojstava rendzine većom dubinom (110cm), težim mehaničkim sastavom i kiselom reakcijom. Ima znatno niži sadržaj humusa, slabije je opskrbljeno ukupnim dušikom i slabo je humozno (izuzev u A1 horizontu u kojem je vrlo humozno). Površinski horizont smeđeg tla dobro je opskrbljen fiziološki aktivnim kalijem, a sadrži i relativno dovoljne količine fiziološki aktivnog fosfora.

Seslerio-Ostryetum carpinetosum betuli Ht.

Za tu je zajednicu karakteristično tipično smeđe ilimerizirano tlo na flišu, a manje i dublje smeđe tlo na flišu. Dubina tala iznosi oko 70cm. Po mehaničkom sastavu smeđe tlo je jako koloidna glina. Od njega se razlikuje smeđe ilimerizirano tlo po teksturno težem B horizontu, kojeg čini vrlo jako koloidna teška glina. Tla imaju reakciju u rasponu od slabo alkalne do slabo kisele (pH u A1 horizontu 7,6 - 5,8). Površinski sloj tala (0 - 8 - 10cm) je vrlo humozan i vrlo bogato opskrbljen ukupnim dušikom kao i fiziološki aktivnim kalijem. Obzirom na fosfor, i ta su tla nedovoljno opskrbljena. Smeđe ilimerizirano tlo ne sadrži karbonata, osim u C1 horizontu, dok ih smeđe tlo sadrži 4 - 8% što se može smatrati na granici ekološki manje povoljnog stanja.

Podaci o budućem gospodarenju

Cilj gospodarenja je sve panjače ove gospodarske jedinice prirodnom ili umjetnom obnovom prevesti u viši uzgojni oblik. Zbog dugogodišnjeg negativnog utjecaja čovjeka na šume, kao i ispaše, trebat će mnogo vremena i stručnog rada da se to stanje postigne. Panjače bukve, medunca, cera i crnog graba treba prirodnom ili umjetnom obnovom provesti u sjemenjače,



koje se pravilnom njegom mogu dovesti u normalno stanje, tj. da imaju normalan broj stabala, normalnu temeljnicu i normalnu drvenu zalihu za određen tip šume.

U cilju gospodarenja na prvo mjesto stavljamo općekorisne panjače, šume koje u posljednje vrijeme imaju posebno značenje i to u smislu društvenih i ekoloških funkcija (očuvanje stabilnosti ekosistema). Drugi cilj gospodarenja je proizvodnja kvantitativnije i kvalitetnije drvene zalihe.

Način gospodarenja

S obzirom da u gospodarskoj jedinici "Kras" ima jednodobnih šuma, to znači da će se u jednodobnim šumama gospodariti po principima jednodobnog gospodarenja, tj. sastojine će se u pravilu obnavljati prirodnim putem oplodnom sječom. Na mjestima gdje prirodna obnova ne uspije, treba unositi sadnice ili sjeme autohtonih vrsta. Panjače treba pretvarati u sjemenjače na način da se uzgojnim zahvatima dovedu u stanje uroda sjemena, a obnavljaju se oplodnom sječom kao i sjemenjače.

Sve površine mladog naraštaja (ponik, pomladak, mladik), obnovljene prirodno ili umjetno, treba njegovati bar 2 puta u prvih 10 godina nakon osnivanja. U stadiju guštika treba obaviti čišćenje, a nakon toga prorede svake desete godine. Kod proreda treba pomagati kvalitetno najboljim stablima i vrstama. Oplodnu sječom treba provoditi tako da se što bolje osigura jednoličnost pomlađivanja na cijeloj površini. Naročitu pažnju posvetiti očuvanju pomlatka kod sječe i transporta sortimenata, vodeći računa o smjerovima izvlačenja te unaprijed predvidjeti i obilježiti izvozne putove i traktorske vlake. Nakon izvršenog dovršnog sijeka potrebno je uspostaviti šumski red i posjeći sav štetni predrast. Sječa glavnog prihoda provodi se u nekoliko sjekova, a uobičajeno je u 3 i to: pripremni, naplodni i dovršni sijek.

Pripremni sijek:

Nastoji se nosioce sastojine, tj. stabla koja će svojim sjemenom stvoriti novu sastojinu, pripremiti za naplodnju na taj način da im se ostavi dovoljno prostora za razvoj krošnji, kao i da im se dovede optimalna količina svjetla potrebna za fruktifikaciju. Tlo je još uvijek zaštićeno od suviše količine svjetla, koje bi moglo izazvati zakorovljenje, no ova količina svjetla koja dolazi potiče razgradnju sirovog humusa i priprema tlo za prihvatanje sjemena.

Naplodni sijek:

Izvodi se u godini punog uroda sjemena. Pošto se sastojina stabilizirala nakon prethodnog sjeka posjeku se sva ona stabla iz nadstojne etaže koja nisu određena za naplodnju. Važno je da raspored preostalih stabala bude jednoličan po cijeloj površini radi kontinuirane pojave pomlatka i zaštite tla. U toj fazi provodi se i neposredna priprema za naplodnju, tj. uklanja se štetni predrast, elementi iz sloja grmlja, korova i po potrebi razrahljenja tla. Tlo sada prima onu količinu svjetla koja je potrebna da mlade biljke nakon klijanja sjemena imaju optimalne uvjete rasta. Ako je u ovom sijeku zahvat suviše blag, pa se sva površina nije dovoljno pokrila pomlatkom, čeka se slijedeći urod sjemena pa se provodi još jedan naknadni sijek.

Dovršni sijek:



Nakon masovne pojave pomlatka koji mora pokriti barem 70% površine i čija se visina, ovisno o vrsti drveća, kreće od 50 do 70cm, provodi se dovršni sijek kojim se uklanjaju preostala stara stabla.

Priprema staništa za prirodnu obnovu:

Na mjestima gdje se obilnije pojavljuje korov, a sastojina je u fazi oplodne sječe, potrebno je pristupiti odstranjivanju nepoželjnih elemenata iz sloja grmlja, te omogućiti normalno nicanje i rast mladih biljčica.

Njega i popunjavanje:

Nakon provedenog dovršnog sijeka mora se pristupiti njezi sastojina, koja se sastoji od uklanjanja bolesnih i nepoželjnih članova sastojine, reguliranja omjera smjese, obrezivanja grana i njege tla. Tamo gdje nema pomlatka potrebno je vršiti popunjavanje sadnicama poželjnih vrsta drveća, ovisno o ekološko gospodarskom tipu dotičnog odsjeka.

Čišćenje koljika i mlađeg letvika:

Ovaj zahvat se provodi kad je sastojina u fazi izlučivanja značajnih jedinki, a uglavnom se radi o stablima nepoželjnih vrsta pa ih je potrebno odstraniti. Prilikom čišćenja formiraju se pomalo budući nosioci sastojine i najperspektivnije jedinke, te vodi računa o njezinoj stabilnosti.

Prorede:

Proredom se regulira daljnji rast sastojine u optimalnom pravcu. Kod odabira stabala za sječu prvenstveno treba vaditi stabla nepoželjnih vrsta, stabla iz panja i ona stabla koja svojim velikim krošnjama ometaju rast ostalih stabala. Proredom se postiže jačanje korjenovog sistema, i povećanje drvene mase na najkvalitetnijim stablima, sklop se ne otvara i ne inicira pomladak, ne izaziva se rast korova, a tlo se štiti.

Da bi šume ovog područja obavljale svoju gospodarsku i ekološku ulogu, koju zahtijevaju današnje prilike uvjetovane socijalnim i gospodarskim uvjetima, potrebno je intenzivirati šumarske radove. Posebno u području uzgajanja šuma kako bi se riješila osnovna problematika šumarstva Grada Buzeta, a to je:

problematika podizanja šuma na novim (neplodnim ili nedovoljno plodnim) površinama
problematika uzgajanja postojećih autohtonih sastojina i njihova pretvorba u viši uzgojni oblik, te obnova postojećih zrelih alohtonih sastojina,
problematika zaštite i očuvanja autohtonih i alohtonih sastojina.

Kod podizanja šuma na ogoljelim tlima pošumljivanje započinje s četinjačama, koje predstavljaju prvi korak zaustavljanja degradacije staništa i početak postupnog vraćanja autohtone vegetacije uz pomoć alohtonih četinjača.

Uzgojni radovi u autohtonim sastojinama svode se na uzgojne radove njege i radove prirodne obnove sastojina. To su radovi koji traju tijekom cijelog životnog ciklusa šume pa su od velike važnosti kod formiranja stabilnih i produktivnih sastojina. Posebno su od interesa za zaštitu okoliša oni radovi koji posredno ili neposredno pretvaraju makije ili šikare u šume niskog uzgojnog oblika, a panjače ili šume niskog uzgojnog oblika u visoke šume. Visoke



šume predstavljaju krajnji cilj do kojega mora doći svaka šuma u nižem uzgojnom obliku od visokog.

Obnova postojećih već zrelih kultura alohtonih četinjača predstavlja značajan korak u procesu stabilizacije i zaštite šumskih ekosistema. Samo radovi koji će zrelu kulturu četinjača pretvoriti u sastojinu autohtone šumske vegetacije su opravdani i neophodni za zaštitu okoliša tog područja. Šumarska znanost je riješila metodu pretvorbe takvih kultura. Jedino je potrebno ta saznanja prenijeti u praksu.

Zaštita i očuvanje postojećih i novopodignutih šumskih sastojina autohtonog i alohtonog porijekla je trajan proces koji mora biti ugrađen u sve faze uzgojnih radova. U tim radovima je neophodno ugrađivati saznanja do kojih su došla ekološka istraživanja raznih područja prirodnih znanosti. Kod toga treba imati na umu da su šume listača daleko otpornije na požar od šuma četinjača, a šume u kojima se ne provode uzgojni zahvati predstavljaju poligon za pojavu i razvoj požara.

Imajući u vidu sve naprijed navedeno, a poznavajući šume i šumske površine Grada Buzeta, smatra se da bi formiranjem vegetacijskih tipova šuma prema njihovoj fitocenološkoj pripadnosti, strukturnim karakteristikama i stupnju degradacije moglo na pogodan način ukazati na radove koje kontinuirano treba provoditi radi njihove biološke obnove i usmjeravanja na veću stabilnost i produktivnost.

Svaki od uočenih tipova šumske kulture zahtijeva stalne uzgojne zahvate njege i obnove šuma uz vrlo intenzivnu zaštitu koja je značajan i specifičan vid njege, a posebno od biotskih (čovjek, životinje, mikroorganizmi) i abiotskih (požar, klima) čimbenika.

9.3. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Učinci klimatskih promjena nisu lokalno ograničeni, iako svaka regija ima svoje specifičnosti, pa se tako može kao referentna uzeti i procjena utjecaja na širem području od samog grada Buzeta. Prema Izvješčaju o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, poljoprivreda je sektor koji će pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena. Očekuje se da će do 2050. godine, uslijed klimatskih promjena, prinos poljoprivrednih kultura u Republici Hrvatskoj biti smanjen za 3–8%. Uočeno je da klimatske promjene već utječu na frenološke faze jabuka, vinove loze, masline i kukuruza – vegetacija počinje ranije, traje kraće, ali i prinosi opadaju. Suša u ljetnim mjesecima je u razdoblju 1980. – 2014. godine bila je najveći pojedinačni uzrok šteta koje hrvatskoj poljoprivredi nanosi varijabilnost klime. Klimatska varijabilnost u razdoblju 2013. – 2016. godine prouzrokovala je štetu od ukupno 3 milijarde HRK, što je jednako 43% izravnih potpora isplaćenih za poljoprivredu u istom razdoblju. Uobičajene mjere (BAU) ne mogu postići zadovoljavajući postotak površina pod navodnjavanjem i proizvodnjom u zatvorenom, niti značajnije podići razinu organske tvari u tlu – te u odnosu na postojeće stanje rezultiraju manjim obimom poljoprivredne proizvodnje. Manjak vode u tlu (suša) i povišene temperature zraka u nadolazećem vremenu bit će dva ključna problema u borbi poljoprivrede s klimatskim promjenama. Klimatske promjene ipak mogu imati i neke pozitivne učinke na sektor

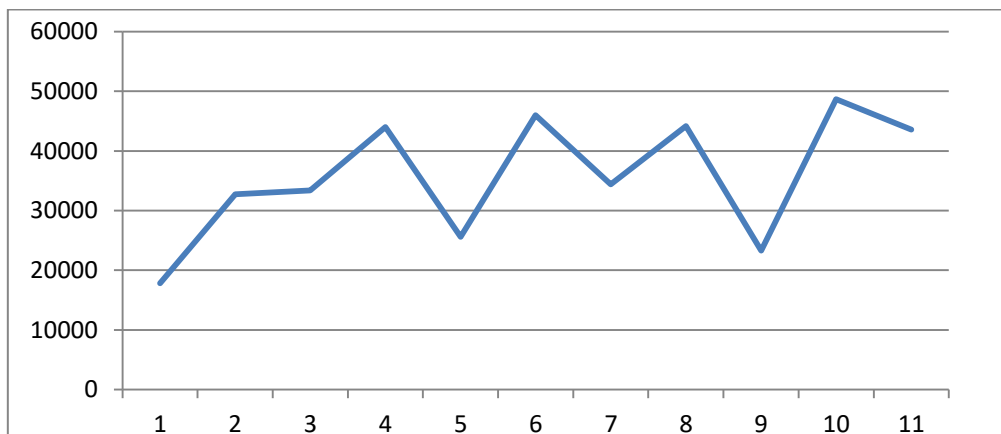


poljoprivrede. Omogućit će uzgoj nekih novih kultura i sorti na područjima u kojima to do sada nije bilo moguće.

Usljed promjena klimatskih parametara najvažniji utjecaj koji je prepoznati u sektoru je nedostatak vode za navodnjavanje.

„Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima“ za Hrvatsku procjenjuje da je hrvatska poljoprivreda je izrazito ranjiva na klimatske promjene zbog nerazvijenog sustava navodnjavanja, nerazvijenog sustava drenaže te prvenstveno zbog niskog sadržaja humusa (organske tvari koja dobro veže vodu) u poljoprivrednim tlima. Navodnjava se svega 1,1%, a pod stakleničkom i plasteničkom proizvodnjom je svega 0,026% korištenih poljoprivrednih površina. Većina poljoprivrednih površina nema odgovarajuće sustave za površinsku i podzemnu odvodnju (drenažu). Ranjivost na klimatske promjene potencira i nizak sadržaj humusa u tlu, koji pohranjuje vodu u tlu te je ključan u borbi protiv suše.

Na području Grada Buzeta se za navodnjavanje poljoprivrednih površina koristi pitka voda iz sustava "Istarskog vodovoda" i iz ostalih izvora, prema lokalnim uvjetima (vodotoci, bunari, male retencije). Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o. iz javnog vodoopskrbnog sustava na navodnjavanje poljoprivrednih površina u periodu od 2006. do 2016. godine potrošnja je varirala između 64.607 i 135.468 m³ na godinu.



Godišnja potrošnja vode za navodnjavanje na području Grada Buzeta u m³ (od 2006 do 2016. godine) prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o.

9.4. Procjena izloženosti

EX01 - Srednja dnevna temperatura zraka

	t-sred	
	sred	trend
DJF	4.1	0.22
MAM	11.7	0.27

JJA	21.1	0.42
SON	12.8	0.10
God	12.4	0.24

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).

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka tas prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (Tablica 2.1.1) upućuju na moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 1.2°C do 3.4°C (od 2.5°C do 5.1°C) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, zagrijavanje ljeti doseže raspon od 1.8°C do 4.4°C (od 3.2°C do 7.0°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je projicirano zagrijavanje uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Također, porast od tas se pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

EX02–Ukupna prosječna količina oborina

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

Na području Grada Buzeta 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.

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na moguć porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 12.5 mm do 96.6 mm (od 17.9 mm do 113.6 mm) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, promjene ljeti općenito upućuju

na smanjenje pr u rasponu od -57.0 mm do -13.4 mm (od -85.8 mm do -77.8 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP8.5 projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 12.4 mm između razdoblja P0 i P3.

EX03 – Sušna razdoblja (CDD; dani) (Uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine Rd < 1 mm)

Trend oborinskih indeksa ekstrema ne pokazuje jasan signal opaženih promjena kao trend temperaturnih indeksa. Ipak, na godišnjoj razini uočava se značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja (CDD) u iznosu od 2.3 dana/10 god.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
CDD	25.7	-2.4	18.1	-0.4	17.3	-0.4	17.8	-3.8	23.4	-2.3

EX04 – Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII; mm/dan)

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SDII	11.2	-0.1	10.1	0.0	11.8	0.1	13.1	0.3	11.6	0.1

Očekivane promjene standardnog dnevnog intenziteta oborine SDII prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (Tablica 2.3.5) upućuju na mogućnost porasta standardnog dnevnog intenziteta oborine između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 0.2 do 1.7 mm/dan (od 0.2 do 3.0 mm/dan) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, porast standardnog dnevnog intenziteta oborine ljeti doseže raspon od 0.2 do 0.5 mm/dan za scenarij RCP8.5 u 3 od 4 modela, a samo jedan model bilježi smanjenje od -1.3 mm/dan, dok signal promjene u scenariju RCP4.5 ovisi o specifičnom modelu. Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projicirano povećanje SDII uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Također, porast od SDII se u pravilu pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

9.5. Procjena osjetljivosti

SE01 – Postojeće navodnjavanje poljoprivrednih površina

Na području Grada Buzeta se za navodnjavanje poljoprivrednih površina koristi pitka voda iz sustava Istarskog vodovoda d.o.o. i iz ostalih izvora, prema lokalnim uvjetima.

9.6. Procjena prilagodbe

AC01 Financijska sredstva za potpore poljoprivredi i ruralnom razvoju

Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju provodi mjere izravne potpore, mjere ruralnog razvoja i mjere zajedničke organizacije tržišta, te vodi upisnike i registre te održava Integrirani administrativni i kontrolni sustav (IAKS-a) preko kojeg se zaprimaju, obrađuju i kontroliraju izravna plaćanja poljoprivrednicima. Tijekom 2016. godine Agencija za plaćanja je isplatila ukupno 4,3 mlrd. kn potpore poljoprivrednim proizvođačima, ribarima i ostalim korisnicima. Od tog iznosa iz proračuna Europske unije refundirano je 2,8 mlrd. Kn.

Temeljem Zakona o poljoprivredi („Narodne novine“ broj 30/15) Gradonačelnik Grada Buzeta donosi Program potpore poljoprivredi i ruralnom razvoju Grada Buzeta kojim se utvrđuju aktivnosti u poljoprivredi za koje Grad dodjeljuje potpore male vrijednosti te kriteriji i postupak dodjele istih. Potpore podrazumijevaju dodjelu bespovratnih novčanih sredstava iz Proračuna Grada Buzeta.

Prema petogodišnjem Programu za razdoblje 2016.-2020. dodjeljivati će se potpore u iznosu od 900.000,00 kuna za slijedeće mjere:

1. Sufinanciranje nabave sadnog materijala;
2. Premije osiguranja biljne i stočarske proizvodnje, plastenika i staklenika;
3. Subvencije troškova stručnog nadzora i sustava ocjenjivanja sukladnosti u ekološkoj i integriranoj proizvodnji;
4. Nabava i postavljanje sustava za zaštitu višegodišnjih nasada od tuče;
5. Nabava i postavljanje sustava za navodnjavanje;
6. Nabava novih košnica i pčelarske opreme;
7. Zaštita nasada i stoke od divljači;
8. Nabava poljoprivredne mehanizacije i opreme.
9. Troškovi ishođenja svjedodžbe o osposobljenosti vozača/pratitelja životinja;
10. Subvencija za edukaciju i stručno osposobljavanje za rad na poljoprivrednom gospodarstvu;
11. Sufinanciranje nabave automata za izravnu prodaju mlijeka (mljekomata);
12. Nabava poljoprivredne mehanizacije i opreme;
13. Subvencije za ostale mjere ruralnog razvoja;
14. Potpora projektu Izravna prodaja poljoprivrednih proizvoda putem interneta;
15. Tekuća donacija za izradu dokumentacije i legalizaciju gospodarskih objekata
16. namijenjenih smještaju stoke te skladištenju i preradi poljoprivrednih proizvoda.

9.7. Procjena ranjivosti

Vrijednosti izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe dane su cijelim brojevima i poprimaju

diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti

prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema

formuli: $V = E + S - A$, Gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.



Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora koji su agregirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor	utjecaj	težinski faktor	Ranjivost
EX01	3	0,7	3	1	4	1	4
EX02	4	1					
EX03	1	0,3					
EX04	2	0,3					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator osjetljivosti	težinski faktor			
SE01	5	1	5	1			
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe			težinski faktor	
AC01	4	1	4			1	

Primjenom opisanog logičkog okvira, utvrđenih vrijednosti indikatora i težinskih faktora utvrđena je ranjivost sektora:

Ranjivost (Nedostatak vode za navodnjavanje) = > 4

10. RIZICI

10.1. Procjena rizika

Analiza rizika je komparativna analiza prirode i opsega rizika povezanih s različitim hazardima i ranjivim uvjetima koji mogu nauditi ljudima, imovini, sredstvima za život infrastrukturi i uslugama na promatranom području (UNICEF, 2013.). Rezultat procjene rizika je evaluacija vjerojatnosti i veličine potencijalnih gubitaka i razumijevanje zašto se ti gubici pojavljuju i koji utjecaj imaju.

Na temelju početnog klimatskog scenarija izrađenog u sklopu projekta Life SEC Adapt definirana su tri najkritičnija fenomena povezana s ljetnim povećanjem toplinskih valova, prosječnim smanjenjem oborina s dugim sušnim razdobljima i koncentracijom kratkotrajnih oborina visokog intenziteta što indirektno uzrokuje poplave i ostale hidrogeološke utjecaje.

10.1.1. Toplinski valovi

Intenzitet događaja opisuje veličinu hazarda izraženo u kvalitativnom i kvantitativnom formatu.

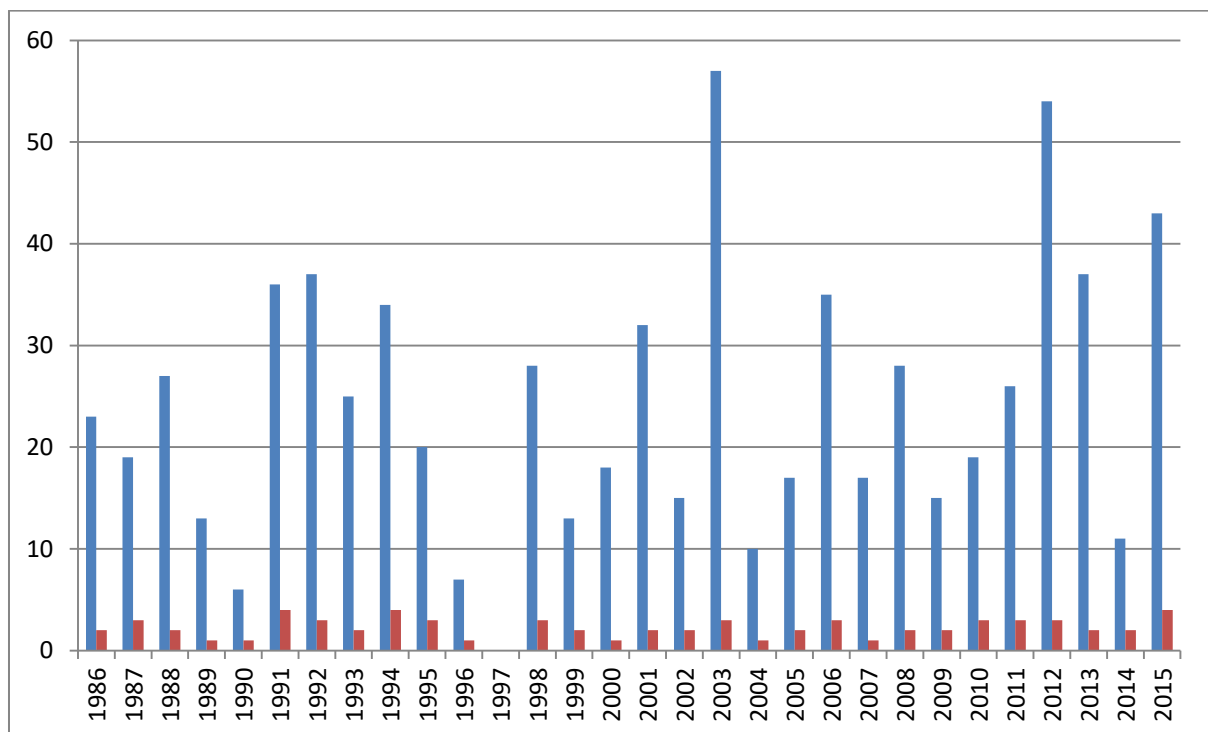
Očekivane promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka *tasmax* prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (Tablica 2.1.3) upućuju na moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 1.1°C do 3.2°C (od 2.5°C do 4.9°C) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, zagrijavanje ljeti doseže raspon od 2.1°C do 3.7°C (od 3.4°C do 6.9°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je projicirano zagrijavanje uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Slično kao u slučajevima *tas* i *tasmin*, porast od *tasmax* se pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

Promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka (tasmax) za sezone (DJF-zima, MAM-proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godinu (God) za razdoblja 2021.-2050. (P1), 2041.-2070. (P2) i 2061.-2090. (P3) u odnosu na razdoblje 1971.-2000. (P0, HIST). Primijenjena su dva scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) i četiri MedCORDEX regionalna klimatska modela (RCM1: GUF-CCLM4-8-18 (GCM: MPI-ESM-LR); RCM2: CNRM-ALADIN5.2 (GCM: CNRM-CM5); RCM3: CMCC-CCLM4-8-19 (GCM: CMCC-CM); RCM4: LMD-LMDZ4-NEMOMED8 (GCM: IPSL-CM5A-MR)). Mjerne jedinice: °C. Lokacija: Abrami.

tasmax (°C)		HIST	RCP4.5				RCP8.5		
		P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0	
DJF	RCM1	6.0	1.0	1.1	1.1	0.4	1.3	2.5	
	RCM2	5.4	1.1	1.5	2.1	1.1	2.2	3.3	
	RCM3	2.5	1.6	2.5	3.2	2.5	3.5	4.9	
	RCM4	6.0	1.6	1.8	2.5	1.4	2.7	4.0	
MAM	RCM1	13.5	0.5	0.7	0.8	0.9	1.3	1.7	
	RCM2	13.0	1.0	1.3	1.7	1.1	1.8	2.7	

	RCM3	11.8	1.3	1.9	2.4	1.5	2.5	3.7
	RCM4	13.3	1.3	2.2	2.7	1.7	2.7	4.4
JJA	RCM1	22.5	1.8	2.1	2.1	1.5	2.4	3.5
	RCM2	24.1	1.5	2.6	2.7	1.8	2.3	3.4
	RCM3	23.0	1.8	3.7	3.7	1.9	4.2	6.9
	RCM4	26.3	1.4	3.6	4.3	1.7	5.0	6.7
SON	RCM1	14.6	1.0	0.9	1.2	1.0	2.1	3.0
	RCM2	14.6	0.9	1.8	2.2	1.5	2.3	2.9
	RCM3	13.1	1.6	2.6	3.6	1.8	3.1	4.8
	RCM4	15.7	2.0	2.6	2.9	2.4	4.0	4.9
God	RCM1	14.2	1.1	1.2	1.3	0.9	1.8	2.7
	RCM2	14.3	1.1	1.8	2.2	1.4	2.1	3.1
	RCM3	12.6	1.5	2.7	3.2	1.9	3.3	5.1
	RCM4	15.4	1.6	2.6	3.1	1.8	3.6	5.0

U odnosu na klimatski model RCM4 za sezonu ljeta gdje je prosječna maksimalna temperatura 26,3 °C, toplinski val je definiran kao razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s temperaturom većom za 5 °C od maksimalne prosječne u odnosu na normalni period.



Broj toplinskih valova i vrijednost njihovog pojavljivanja

Toplinski valovi izračunati su za razdoblje od 1986. – 2015. (30 godina) na temelju meteoroloških podataka.

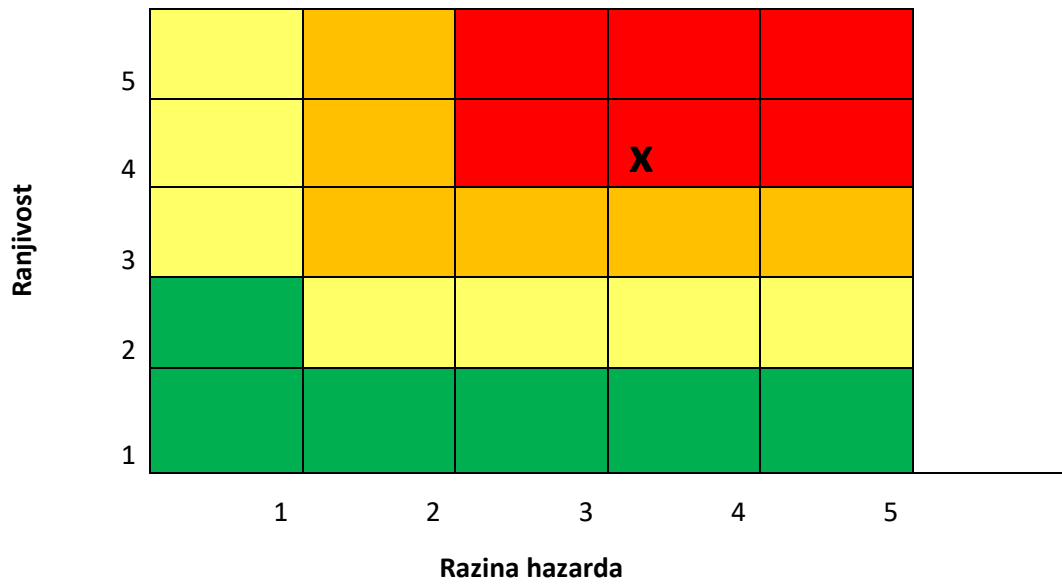
GODINA	BROJ DANA	FREKVENCIJA
1986	23	2
1987	19	3
1988	27	2
1989	13	1
1990	6	1
1991	36	4
1992	37	3
1993	25	2
1994	34	4
1995	20	3
1996	7	1
1997	0	0
1998	28	3
1999	13	2
2000	18	1
2001	32	2
2002	15	2
2003	57	3
2004	10	1
2005	17	2
2006	35	3
2007	17	1
2008	28	2
2009	15	2
2010	19	3
2011	26	3
2012	54	3
2013	37	2
2014	11	2
2015	43	4

Razdoblje	Frekvencija	Vjerojatnost pojavljivanja
1986-1995	25	5
1996-2005	17	4
2006-2015	25	5

Za procjenu rizika na sektor zdravlja ocjenjuje se jedino utjecaj toplinskih valova na temelju izračunatih vrijednosti za 30 godina.

$$H = (H_{86/95} * w_1 + H_{96/05} * w_2 + H_{06/15} * w_3) / 3$$

$$H = 4,6$$



Matrica rizika, zdravlje

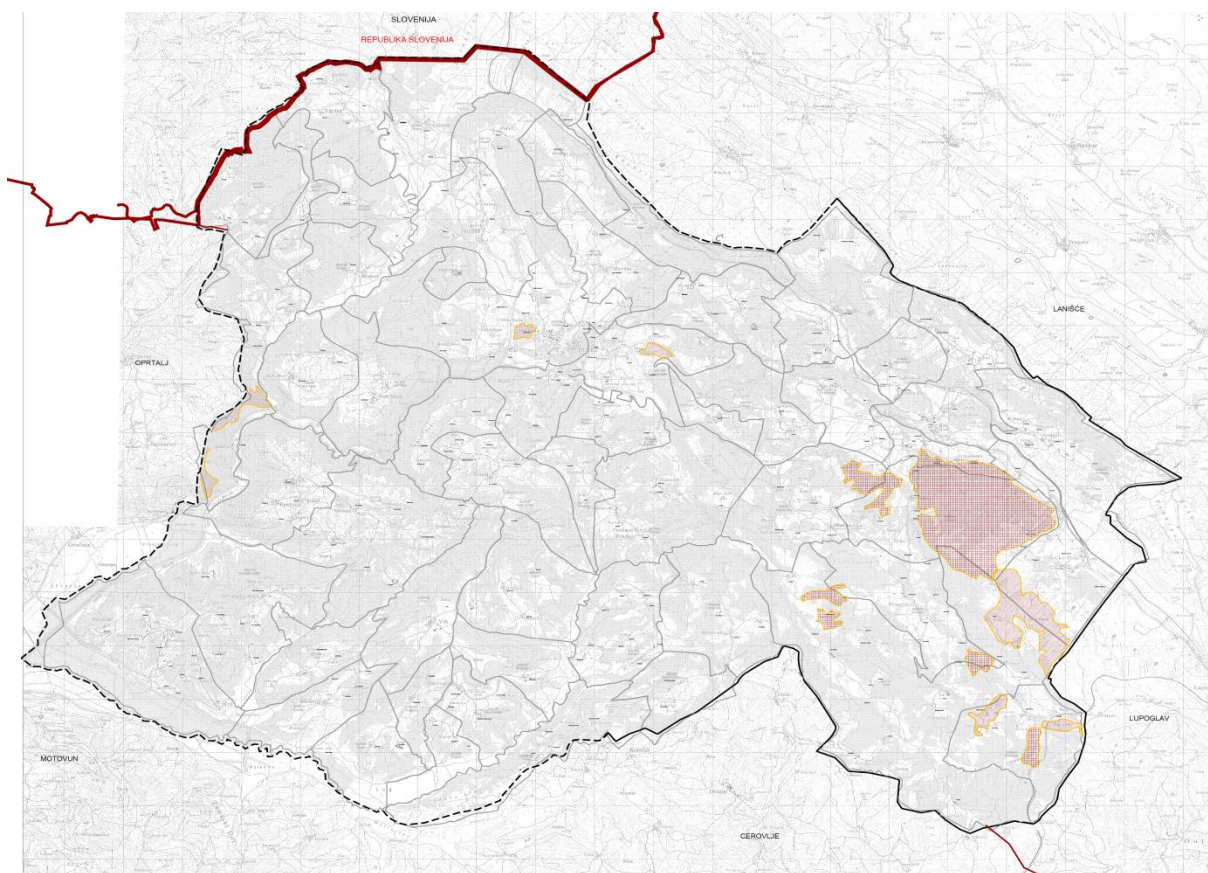
10.1.2. Požari

Na požarnom području Grada ustrojena je i djeluje: Javna vatrogasna postrojba Buzet i Dobrovoljno vatrogasno društvo Buzet. U područnoj vatrogasnoj zajednici Rovinj koja obuhvaća Grad Buzet i općine Lanišće.

Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije za područje Grada Buzeta izrađena je 2018. godine (usklađenje Procjene).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
opožarena površina (ha)	-	-	-	-	14,0	5,2	18,5	5,2	0,9	24,8	2,0	2,3	374,1	0,6	0	12,7	3,4
broj intervencija na otvorenom	41	19	13	49	17	18	22	12	12	15	5	7	28	4	4	19	9

Podaci iz evidencije JVP Buzet o površinama izgorjelim uslijed požara na otvorenom u razdoblju od 2010. do 2016. godine



Opožarena područja

10.1.3. Klizišta

Klizišta su najizrazitiji razaralački padinski procesi koje obilježava kretanje tla ili stijenskog materijala niz padinu po kliznoj plohi pod utjecajem gravitacije, a postoji više uzroka koji uzrokuju pojavu klizišta.

Na području Grada Buzeta postoji velika mogućnost nastanka klizišta na više žarišnih točaka. Koncem studenog 2010. godine uslijed iznimne količine oborina i primarno nepovoljnu morfologiju tla, došlo je do nastanka klizišta u naselju Juradi. Klizište je sanirano, ali ukazuje na moguće posljedice koje bi splet sličnih okolnosti mogao izazvati na više točaka na području Grada Buzeta.

Ugroza od nastanka klizišta moguća je na dijelu željezničke pruge od km 32+000 do 36+700 (zasjek), kao i na cijeloj dionici županijske ceste Ž5013 (Buzet - Cerovlje), posebno na dionici Most - Sveti Duh. Uglavnom se radi o laporastom tlu u koje su predmetne prometnice usječene ili zasječene te u slučaju obilnijih oborina dolazi do erozije tla i nastanka manjih klizišta.

Klizišta se u pravilu mogu pojaviti u razdoblju od kasne jeseni do kraja proljeća i povezana su s kišnim režimom. Do sada su klizišta na ovom području uzrokovala zatrpavanje dijela prometnice, njezino podlokavanje ili odron. Širina klizišta je u pravilu do najviše 10 metara, a dužina do 50 metara.



Geološka karta Istre (Dugonjić Jovančević 2013)

Moguće posljedice

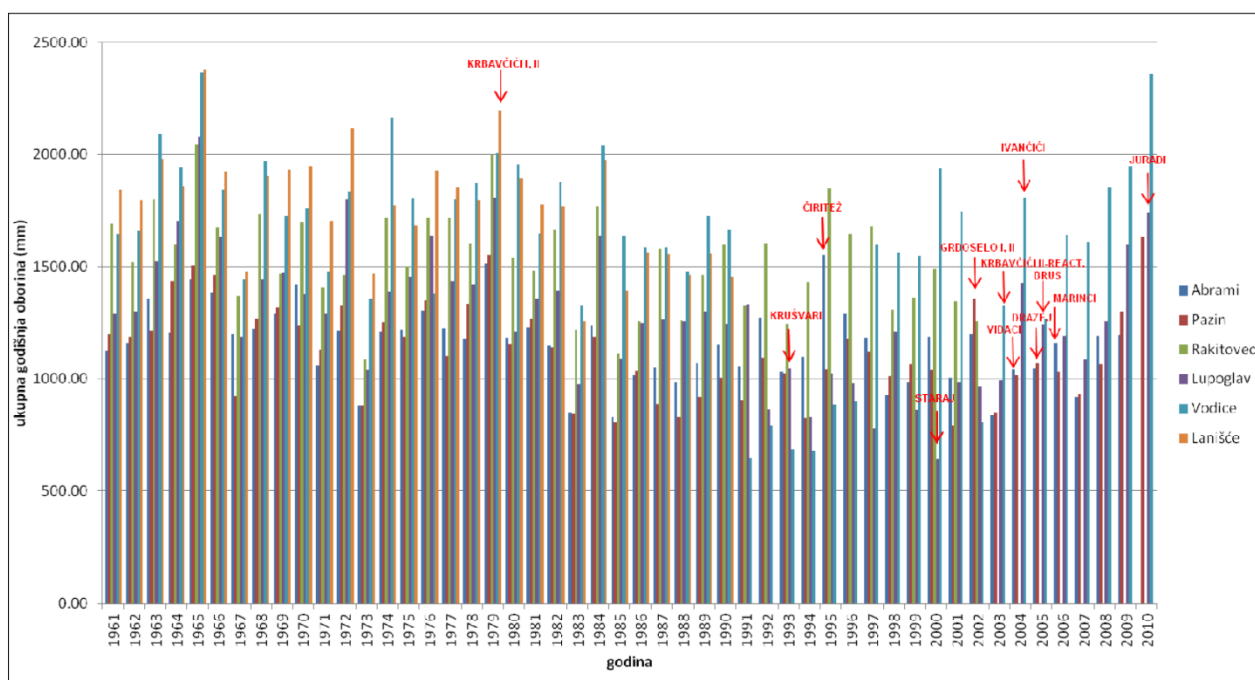
Procjenjujemo da bi iznenadna klizišta ili odroni na spomenutim dionicama pruge i ceste mogli izazvati teške prometne nesreće u kojima može doći do gubitaka ljudskih života te onečišćenja okoliša i vodotoka uzrokovanih tehničko-tehnološkim nesrećama u prometu. Pored navedenog, uslijed učestalijih oborina mogu se pojaviti odroni i manja klizišta na gotovo svim prometnicama lokalnog značaja, međutim procjenjujemo da ne bi značajnije ugrozili odvijanje prometa obzirom na njegov relativno niski intenzitet.

Temeljem dosadašnjih iskustava i pokazatelja procjenjujemo da mogući odroni i klizišta na području Grada Buzeta mogu znatnije ugroziti naselja Juradi, Marinci, Rumeni, Korenika, Sovinjak, Čiritež i Maruškići, gdje je do sada bilo zabilježenih većih ili manjih slučajeva klizišta i odrona. Uz to, moguć je nastanak značajnijeg odrona kamenja i zemlje na dionici D44 između Sv. Ivana i Selca.

Tablica 4.1 Osnovni podaci o recentnim klizištima (Dugonjić Jovančević i Arbanas 2012)

Lokacija	Vrijeme klizanja	Tip nestabilnosti	Procijenjeni volumen (m ³)	Nagib kosine (%)	Debljina pokrivača (m)	Pokretač klizanja
Krbavčići	siječanj 1979.	rotacijsko klizanje	59,000	prosjeak 15–20	0,5-10,0	oborine
Krbavčići 1	siječanj 1979.	translacijsko klizanje	176,000	prosjeak 15–20	1,0-10,0	oborine
Staraj	proljeće 1993.	rotacijsko klizanje	1,900	prosjeak 10–30	3,5-4,0	oborine
Krušvari	proljeće 1993.	rotacijsko klizanje	68,500	prosjeak 14; donji dio 10; ispod ceste 30	1,5-9,0	oborine / antropogeni
Raspadlica 1	1992.	translacijsko klizanje	900	50–70; gornji dio vertikalni	1,5-3,5	oborine
Raspadlica 4	1994.	rotacijsko klizanje	4,100	50–70; gornji dio vertikalni	2,5-5,5	oborine
Čiritež	1995.	rotacijsko klizanje	37,000	prosjeak 14	5,0-10,0	oborine
Raspadlica 2	1995.	rotacijsko klizanje	2,900	55–70; gornji dio vertikalni	2,5-6,5	oborine
Raspadlica 5	1995.–1999.	rotacijsko klizanje	13,400	50-70; gornji dio vertikalni	4,0-11,0	oborine
Grdoselo 1	zima 2002.	rotacijsko klizanje	1,800	prosjeak 25; donji dio 15; gornji 35	0,5-6,5	oborine / antropogeni
Grdoselo 2	zima 2002.	rotacijsko klizanje	2,300	prosjeak 25; donji dio 15; gornji 35	0,5-5,5	oborine / antropogeni
Krbavčići—raktivirano	siječanj 2003.	tok sitnozrnastog materijala	35,000	prosjeak 15–30	0,5-10,0	oborine / antropogeni
Ivančići	proljeće 2004.	odron	1,500	gornji dio 45; donji 15–30	1,0-3,6	oborine
Vidaci	zima 2004.	odon	1,400	gornji dio 54; donji 35	1,0-2,5	oborine
Dražej	siječanj 2005.	rotacijsko klizanje	9,800	prosjeak 30; donji dio 15	4,5-8,0	oborine / antropogeni
Brus	proljeće 2005.	translacijsko klizanje	35,000	prosjeak 15; donji dio 35	0,5-1,5	oborine
Marinci	proljeće 2006.	rotacijsko klizanje	1,800	prosjeak 30; donji dio 55	8,0-8,5	oborine / antropogeni
Juradi	studeni 2010.	translacijsko klizanje	47,000	gornji dio 5–7; ispod ceste 10–25	6,0-11,0	oborine / antropogeni
Kaldir	zima 2010.	rotacijsko klizanje	2,000	prosjeak 22–30	7,0-9,0	oborine

Popis najrelevantnijih pojava klizanja terena



Slika 4.23 Ukupne godišnje oborine sa svih meteoroloških postaja na području središnje Istre uključenih u istraživanje povezane sa događajima klizanja

Razdoblje	Frekvencija	Vjerojatnost pojavljivanja
1976-1985	2	2
1986-1995	6	3
1996-2005	2	2
2006-2015	4	2

Za procjenu rizika ocjenjuje se jedino utjecaj klizišta na temelju izračunatih vrijednosti za 40 godina.

$$H = (H/76-85 * W1 + H86/95 * w2 + H96/05 * w3 + H96/05 * w4) / 4$$

$$H = 2,25$$

10.1.4. Poplave

Područje Grada Buzeta u vodnogospodarskom smislu pripada slivnom području „Mirna-Dragonja“ koje je u nadležnosti Hrvatskih voda, Vodnogospodarske ispostave Buzet (ispostava je u sastavu Vodnogospodarskog odjela Rijeka) kao temeljnog nositelja i organizatora provedbe preventivnih mjera, pripremnih radnji i neposrednih mjera obrane od poplava na regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama.

Na ovom slivnom području nalaze se gornji tok rijeke Mirne te vodotoci relativno malih površinskih slivova gdje postoji mogućnost sudjelovanja u poplavama i voda posrednih dijelova slivova, pojave vodnih valova kratkog vremena koncentracije, ali izraženih vršnih protoka te bujični karakter većine vodotoka. Također, na ovom slivu je izražena nemogućnost pouzdane prognoze pojava velikih voda. Može se reći da uz mogućnost pojave klasične poplave, još je veća mogućnost pojave poplava uzrokovane bujičnim vodama.

Najveću ugrozu od poplava na ovom području izazivaju vodotoci rijeke Mirne (Bračana i Mala Huba). Vodotoci poplavama potencijalno ugrožavaju urbane površine, privredne objekte, prometnice i druge građevine ili se te površine koriste u poljoprivredne ili neke druge svrhe. Također, specifičnoj ugrozi od poplave izložene su i građevine zaštite od poplave (akumulacija Butoniga) koje se zasipavaju nanosom iz uzvodnih tokova i sliva, te im se tako ograničava osnovna funkcija.

Sustavi uređenja vodotoka u velikoj mjeri su smanjili ugrozu od poplava, neovisno što nisu izgrađeni u dovoljnoj mjeri. Pretežu uređajne i druge građevine s osnovnom ulogom uređenja vodotoka i zaštite od poplava, ali u sustavu ima i višenamjenskih objekata - građevina koje uz zaštitu od poplava imaju i druge funkcije (vodoopskrba i drugo).

Područje Grada Buzeta je uslijed jakih kiša (prosječna godišnja količina oborina je 1000-1250 mm) najčešće ugroženo u proljetnom i jesenskom razdoblju (mjeseci travanj, listopad i studeni) kada rijeka Mirna na svojem toku nabuja do te mjere da se može izliti iz dijela korita.

Poplave većih razmjera, prema dugogodišnjim zapažanjima, događaju se uglavnom u mjesecu listopadu, studenom i travnju. Prosječna godišnja količina oborina iznosi od 1000-1250 mm. Na području Grada poplave su zabilježene 1993., 1997., 1998., 2002., 2003., 2008. i 2009. godine, a procjena ukupnih šteta kreće se oko 30.000.000,00 kn, unatoč tome u posljednjih 10 godina nije proglašena elementarna nepogoda.

Hidrološki pokazatelji - vodotoci i akumulacije koje mogu biti uzrok poplava

Najveći vodotok na području Grada Buzeta predstavlja gornji i dio srednjeg toka rijeke Mirne u ukupnoj duljini od 14,73 km. Osnovni sustav obrane od poplave i bujice na rijeci Mirni predstavljaju lijevi i desni nasip rijeke Mirne u ukupnoj duljini od 15,80 km.

Slivno područje „Mirna - Dragonja“ sastoji se od državnih i lokalnih voda:

a) Državne vode

Služba zaštite od štetnog djelovanja voda Vodnogospodarskog odjela Hrvatskih voda iz Rijeke i Vodnogospodarska ispostava „Mirna - Dragonja“ Buzet tijekom 1998. godine izradili su Operativni plan obrane od poplave na državnim vodama a Županijska skupština Istarske



županije iste ga je godine i usvojila. Na područje Grada Buzeta odnosi se dionica II rijeke Mirne od km 23+851 - km 38+850.

Sliv rijeke Mirne ima površinu od oko 517 km². Gornji je dio hidrografski najrazvedeniji i pretežno izgrađen od fliša, pa je stoga slabe površinske propusnosti i kratkog vremena koncentracije vodnog vala. Obrana od poplave je zbog toga otežana i moguća samo u donjem i eventualno srednjem toku dok se u gornjem dijelu obrana svodi na preventivu.

Poplave većih razmjera, prema dugogodišnjim zapažanjima događaju se uglavnom u listopadu i studenom, a u proljeće i ljeto mogući su pljuskovi velikog intenziteta sa velikom količinom oborina ograničenih u pravilu na manja područja. Ti pljuskovi, obzirom da se događaju u suho doba godine, osim u ekstremnim slučajevima nemaju većih posljedica.

Opis stanja dionice II rijeke Mirne od km 23+851 - 38+580

Kratak opis

Dionica se proteže od utoka odvodnog kanala Butoniga (Senjski most) do Tombazina. Veći pritoci su bujice Sušak, Rečica, Mala Huba, Bračana i desni obuhvatni kanal gornje Mirne. Nailazak vodnog vala je kod kiša većeg intenziteta iznenadan i obrana od poplave se svodi na preventivne mjere održavanja korita rijeke Mirne i nasipa. Moguće je djelomično zaštititi samo pokretnu imovinu.

Na područje Grada Buzeta se odnosi lijeva obala u čitavoj dužini od utoka odvodno-preljevnog kanala akumulacije uzvodno, a desna obala od utoka Bračane u km 30+100 uzvodno.

Obrambeni sustavi, slaba mjesta, te ugroženost pojedinih područja i komunikacija

Desni nasip od km 23+851-34+265 ujedno je i trup magistralne ceste D44 (Buzet - Ponte Porton).

Kritična je pritom dionica od Istarskih Toplica do lokaliteta Kamena vrata (od km 27+437 do 34+265) gdje je cesta u inundacijskom pojasu, mjestimično niža od kota dvadesetogodišnjih velikih voda, pa je u tom slučaju moguć prekid prometa na određeno vrijeme kao i plavljenje nekoliko stambenih objekata na srednjem dijelu tog poteza u mjestu Rušnjak. Zbog veće kinetičke energije vodnog vala na ovom potezu, pošto je tu pad korita najveći može se očekivati i mjestimično potkopavanje nasipa. Ostali dio desnog nasipa odnosno ceste viši je ili dimenzioniran na velike vode stogodišnjeg povratnog razdoblja tako da je tu mogućnost plavljenja moguća samo u slučaju vodnih valova većeg povratnog razdoblja od stogodišnjeg.

Od većih objekata i površina koje je potrebno štititi a nalaze se u zaobalju desnog nasipa jesu, redom uzvodno: Lječilište Istarske toplice, poljoprivredne površine u kazeti Mala Huba, gradski uređaj za pročišćavanje otpadnih voda u Buzetu, te izvor i postrojenja sa pomoćnim zgradama Istarskog vodovoda u Svetom Ivanu. Lijevi nasip na ovoj dionici postoji samo mjestimično i to prema manjoj dolini Golaće kod Istarskih toplica, gdje ima nešto poljoprivrednog zemljišta i šume i u svojem najgornjem dijelu gdje se štiti tvornica „Cimos“, pogon betonske galanterije, nekoliko stambenih i gospodarskih objekata u mjestima Sv. Ivan Dol i Most, te županijska cesta Ž5013 (Buzet - Cerovlje) do kote poplavnog vala.



Aktivna obrana od poplave na toj dionici je malo moguća zbog brzine nastupanja vodnog vala pa se sve uglavnom svodi na promatranje vodostaja i dojavi uočenih pojava u centar za obranu od poplave.

b) Lokalne vode

Na područje Grada Buzeta odnosi se druga dionica koja obuhvaća sliv rijeke Mirne od odvodnog kanala akumulacije Butoniga uzvodno.

Općenito

Sve vodotoke lokalnog značaja, mahom bujice, karakterizira nagli nailazak vodnih valova (poglavito u uvjetima povećane saturiranosti tla) s kratkim vremenom koncentracije i nemogućnošću provedbe aktivne obrane od poplave. Upravo iz tih razloga, prognoze o oborinama dobivene od Državnog hidrometeorološkog zavoda, a koje su u današnje vrijeme dovoljno pouzdane, bitnije su za proglašenje stanja pripravnosti i poduzimanje propisanih aktivnosti nego opažanja na vodomjernim letvama u mjerodavnim hidrološkim profilima.

Naglasak se stoga stavlja na preventivu, u prvom redu redovito održavanje zaštitnih objekata, sječa šiblja i izmuljivanje korita u reguliranim dolinskim tokovima i obuhvatnim kanalima, čišćenje propusta i sifona.

Obzirom da se poplave na lokalnim vodama u pravilu javljaju istom kad i na državnim vodama (velik dio lokalnih voda pripada slivovima državnih voda), u organizacijskom smislu kao i što se tiče rukovođenja, korištenja ljudstva, materijala i opreme, provedba mjera obrane od poplave je objedinjena.

Slaba mjesta u sustavu su nasipi, sifoni i propusti.

Nasipi:

1. Bračana,
2. Bujica Sopot - Mlini,
3. Bujica Draga do zaključnog objekta,
4. Bujica Mandalenići do zaključnog objekta,
5. Bujica Mala Huba do ceste D201,
6. Bujica Rečica,
7. Bujica Sušak (ugrožava postrojenja Istarskog vodovoda).

Sifoni

1. Sifon na desnom obuhvatno-sabirnom kanalu G. Mirne ispod vodotoka Mala Huba,
2. Sifon na kanalu Ara ispod bujice Rečica.

Propusti

1. Propust na desnom obuhvatno-sabirnom kanalu G. Mirne ispod bujice Mandalenići.

Ugroženost od iznenadnih poplava vodama lokalnog karaktera na području Grada Buzeta najveća je uz dolinske tokove većih vodotoka: Bračana, Mala Huba, Rečica i Sušak:

- a) zemljište uz Bračanu pretežno je poljoprivredno a naseljena mjesta su na višim kotama. Izuzetak je ugostiteljski objekt u naselju Opatija. Prometnica Pij - utok Bračane je također najvećim dijelom smještena iznad kote velikih voda s izuzetkom manjeg dijela uz spomenuti ugostiteljski objekt.



- b) uz dolinski tok Male Hube (od ceste D201 Buzet - GP Požane nizvodno), osim nešto poljoprivrednih površina, potencijalno su ugrožena i dva proizvodna objekta: tvornica „Irsa“ neposredno uz cestu sa uzvodne strane, i nešto nizvodnije, do ceste za selo Kajini tvornica „Trio“, te gradski uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.
- c) Rečica uz redovno održavanje ima dovoljan proticajni profil i za najveće vode, a ekstremni vodostaji mogu eventualno ugroziti benzinsku crpku OMV, te objekt bivše klaonice kao i stambeni objekt uz nju. U blizini utoka, u zaselaku Marioni (dio naselja Sv. Ivan Dol) nekoliko stambeno-gospodarskih objekata moglo bi također biti poplavljeno za ekstremno velikih voda, pogotovo kad je taj dio vodotoka pod usporom velikih voda rijeke Mirne.
- d) dio od utoka u Mirnu u duljini od oko 550 metara prolazi zemljištem na kojem se nalaze postrojenja, upravne zgrade i pomoćni objekti Istarskog vodovoda. Korito je regulirano još u vrijeme izgradnje vodovoda i redovito se održava, ali u sprezi sa velikim vodama rijeke Mirne, može doći do izlivanja iz korita i plavljenja postrojenja. Posljedice mogu biti uz veliku materijalnu štetu i poremećaj u opskrbi stanovništva pitkom vodom.

Moguće posljedice poplave i pregled ugroženih naselja s brojem i strukturom stanovništva

Na području Grada Buzeta uslijed posljedica izazvanih poplavom može biti izravno ugroženo oko **30 stanovnika Grada Buzeta**, može doći do manjeg oštećenja i uništenja materijalnih i kulturnih dobara, te postoji izravna mogućnost ugrožavanja postrojenja za pumpanje, taloženje i filtriranje pitke vode u naselju Sv. Ivan Dol, te prekida njezine distribucije stanovništvu.

REDNI BROJ	NASELJA	STAMBENE JEDINICE	BROJ UGROŽENIH
1.	Rušnjak	7	5
2.	Sveti Ivan Dol	12	24
	UKUPNO	19 stambenih jedinica	29 građana

Područja izravno ugrožena od poplave Izvor: Podaci matičnog ureda i PP Buzet (srpanj 2011.)

Dosadašnja dugogodišnja iskustva pokazuju da je neposredno uz poplave ugrožen stari most kod Istarskog vodovoda, te naselje Sv. Ivan Dol gdje do ugroza najčešće dolazi na način da poplavi ukupno 12 stanova i obiteljskih kuća u predmetnom naselju. Nadalje, u donjem toku rijeke Mirne, u slučaju dugotrajnih kiša ugroženo je i naselje Rušnjak, pri čemu je neposredno ugroženo 7 obiteljskih kuća.

Iz navedenog može se zaključiti da su u slučaju jačih kiša neposredno ugroženi naselja Rušnjak i Sv. Ivan Dol sa ukupno 19 stambenih jedinica u kojima prebiva 29 građana. Težišno je ugrožena desna strana rijeke Mirne s obzirom da nasip znatnije nadvisuje njezinu lijevu obalu što u slučaju većeg vodostaja uzrokuje njezino izlivanje iz korita, iznimno visoki vodostaj u potočiću Ara, a samim tim i gore opisanu ugrozu. Pored navedene ugroze kod

iznimno visokog vodostaja dolazi do potapanja dijela vodovodnih crpki na izvoru Sv. Ivan, te do potapanja manjeg dijela postrojenja na trafostanici 110/35 KV u naselju Sv. Ivan.

Proizvodni kompleks Cimos tvrtke P.P.C. Buzet u naselju Most je upravo zahvaljujući činjenici da lijeva obala Mirne nadvisuje desnu, na svojevrsan način relativno nisko ugrožen od poplave.

Posebni problem u slučaju visokog vodostaja, odnosno poplave leži u realnoj mogućnosti zamućivanja izvora pitke vode Sv. Ivan i Bulaž na području Bužeštine, a što za posljedicu može imati vrlo otežanu opskrbu pa čak i nemogućnost opskrbe pitkom vodom stanovništva ne samo Bužeštine, nego i dijela središnje pa i sjeverozapadne Istre.

Iznimno visoki vodostaj može privremeno ugroziti prometovanje dijelom državne ceste D44 (dionica Buzet-Livade-Ponte Porton), te dijela prometnica u njenom zahvatu. Naime, kod iznimno visokog vodostaja može doći do potapanja mosta u naselju Sv. Ivan Dol, mosta u naselju Most, mosta ispod Motovuna kao i samog Ponte Portona.



11. LITERATURA

- Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Buzet (DHMZ, listopad 2016.)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Uredba o ekološkoj mreži RH (NN 124/13, 105/15)
- Direktiva 2009/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 30. studenoga 2009. o očuvanju divljih ptica (SL L 20, 26.1.2010.)
- Direktiva vijeća 92/43/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13)
- Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske (Nikolić, 2005.)
- Crvena knjiga gljiva Hrvatske (Tkalčec, 2008.)
- Crvena knjiga sisavaca Hrvatske (Tvrtković, 2006.)
- Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske (Radović, Kralj, Tutiš&Ćiković 2003., Tutiš, 2013.)
- Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske (Tvrtković, 2006., Jelić, 2015.)
- Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske (Šašić, 2015.)
- Crvena knjiga vretenaca Hrvatske (Franković, 2008.)
- Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske (Mrakovčić, 2006.)
- Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske (Ozimec R., 2009.)
- Prostorni plan Istarske županije (Sl. novine IŽ broj 02/02, 01/05, 04/05, 14/05-pročišćeni tekst, 10/08, 07/10, 16/11-pročišćeni tekst, 13/12, 09/16, 14/16-pročišćeni tekst)
- Popis stanovništva 2011. (Državni zavod za statistiku, 2011.)
- Projekt „Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama – podaktivnost 2.3.2.-Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima“, Zagreb, svibanj 2017.
- Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga), Zagreb, rujan 2017.
- Data and maps (European Environment Agency, 2017c)
- JU Zavod za prostorno uređenje Istarske županije (interni podaci)
- JU Natura Histrica (interni podaci)
- Web stranica projekta <http://www.lifeseadapt.eu/>



- EUROSTAT:<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdgp410&plugin=1>
- IPCC Working Group III Contribution to AR5: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change
- Web stranica <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rulesconsumer-centred-clean-energy-transition>
- Web stranica https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en
- Regulation (EU) no 525/2013 of the European Parliament and of the Council of 21 May 2013 on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and for reporting other information at national and Union level relevant to climate change and repealing
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike uputilo je u Lipnju 2017. na javnu raspravu Nacrt prijedloga Strategije niskougličnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu.
- EU Adaptation Strategy Package, https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en#tab-0-1
- Web stranica <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>
- Web stranica <http://prilagodba-klimi.hr/>
- *UNWTO Tourism Highlights: 2016 Edition* (UN World Tourism Organization, 2016)
- Globalne klimatske promjene i sezonalnost te njihov odraz na turizam (Hitrec, 1993)
- The Potential Impacts of Climate Change on French Tourism (Ceron & Dubois, 2004)
- The Tourism Climatic Index: A Method of Evaluating World Climates for Tourism. Dr. Z. Ted Mieczkowski. Canadian Geographer, vol. 29, no. 3, 1985. University of Manitoba, Winnipeg, Canada
- Ministarstvo turizma RH, <http://www.mint.hr>
- Thermal comfort standards, measured internal temperatures and thermal resilience to climate change of free-running buildings: A case-study of hospital wards
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, EPTISA Adria d.o.o., 2017.)
- Changing Mediterranean coastal marine environment under predicted climate-change scenarios (IUCN, 2012)
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima.
- Vodoopskrbni plan Istarske županije, Rijeka, Zagreb, prosinac 2007.
- Impact of heat waves on mortality in Croatia, Ksenija Zaninović, Andreas Matzarakis, 2013.
- Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske, NN 106/2017
- Zakon o prostornom uređenju, NN 153/2013
- Klimatske promjene, porast razine mora na hrvatskoj obali Jadrana, Čupić & sur. 2011.
- Turistička zajednica Istarske županije, Državni zavod za statistiku
- Prostorni plan uređenja Grada Buzeta, Buzet.

