



Autori:

Dr.sc. Vedran Kirinčić

Dr.sc. Duško Radulović

Vesna Kolega

Marko Kolić

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	9
1.1. Cilj projekta.....	9
1.2. Cilj ove analize .....	11
2. METODOLOŠKI OKVIR ZA IZRADU ANALIZE RIZIKA.....	14
3. PROCJENE KLIMATSKIH PROMJENA U BUDUĆNOSTI .....	19
4. ANALIZA RIZIKA POJEDINIH SEKTORA NA UTJECAJE KLIMATSKIH PROMJENA .	24
4.1. POLJOPRIVREDA .....	24
4.1.1. Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	25
4.1.1.1 Analiza opasnog događaja.....	26
4.1.1.2 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena .....	27
4.1.1.3 Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena ...	29
4.1.1.4 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	33
4.1.1.5 Rezultati procjene rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	34
4.2. ZDRAVLJE .....	36
4.2.1. Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	40
4.2.1.1 Analiza opasnog događaja.....	40
4.2.1.2 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena .....	41
4.2.1.3 Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	42
4.2.1.1 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	45
4.2.1.2 Rezultati procjene rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	45
4.3. VODOOPSKRBA.....	47
4.3.1. Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	51
4.3.1.1 Analiza opasnog događaja.....	52
4.3.1.2 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena .....	53
4.3.1.3 Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	55
4.3.1.4 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	57

4.3.1.5	Rezultati procjene rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	58
4.4.	TURIZAM .....	59
4.4.1.	Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	63
4.4.1.1	Analiza opasnog događaja .....	63
4.4.1.2	Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena .....	64
4.4.1.3	Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	65
4.4.1.4	Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	69
4.4.1.5	Rezultati procjene rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	70
4.5.	RIBARSTVO.....	71
4.5.1.	Ribarstvo na području Općine Brtonigla - Verteneglio.....	74
4.5.2.	Procjena ranjivosti sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	75
4.6.	OBALNI POJAS .....	76
4.6.1.	Procjena ranjivosti sektora od utjecaja klimatskih promjena .....	78
5.	Zaključak .....	80
6.	IZVORI .....	82

## POPIS SLIKA

Slika 1-1: Položaj Općine Brtonigla - Verteneglio u Republici Hrvatskoj.....	12
Slika 2-1: Osnovni koncept rizika utjecaja klimatskih promjena (prema Risk Supplement).....	14
Slika 2-2: Agregiranje indikatora za pojedine komponente rizika .....	16
Slika 4-1: Pregled indikatora komponenti rizika za sektor poljoprivrede .....	26
Slika 4-2: Potrebe za vodom u poljoprivredi na području Istarske županije .....	28
Slika 4-3: Školska sprema nositelja OPG-ova u Brtonigli - Verteneglio .....	33
Slika 4-4: Procijenjeni rizik sektora poljoprivrede od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio .....	36
Slika 4-5: Zdravstvene ustanove i trgovačka društva sa sjedištem u Istarskoj županiji u.....	38
Slika 4-6: Mreža jedinica privatne prakse u Istarskoj županiji u 2017. godini .....	39
Slika 4-7: Pregled indikatora komponenti rizika za sektor zdravlja .....	40
Slika 4-8: Stanovništvo starije od 15 godina prema stupnju obrazovanja na području Općine Brtonigla - Verteneglio i Istarske županije .....	43
Slika 4-9: Procijenjeni rizik sektora zdravlja od toplinskih udara za područje Općine Brtonigla - Verteneglio .....	47
Slika 4-10: Vodoopskrbna područja u Istarskoj županiji .....	49
Slika 4-11: Prostorna konfiguracija vodoopskrbnih sustava u Istri i glavni pravci transporta vode .....	50
Slika 4-12: Potrošnja vode po sektorima u vodoopskrbnom području Istarskog vodovoda d.o.o. .....	51
Slika 4-13: Pregled indikatora komponenti rizika za sektor vodoopskrbe .....	52
Slika 4-14: Potrošnja vode na području Općine Brtonigla - Verteneglio u razdoblju 2000.-2018. godine .....	53
Slika 4-15: Stanovništvo starije od 15 godina prema stupnju obrazovanja na području Općine Brtonigla - Verteneglio i Istarske županije .....	56

Slika 4-16: Procijenjeni rizik sektora vodoopskrbe od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio .....	59
Slika 4-17: Statistika broja noćenja u Istarskoj županiji .....	62
Slika 4-18: Pregled indikatora komponenti rizika za sektor turizma.....	63
Slika 4-19: Broj noćenja na području Općine Brtonigla - Verteneglio .....	68
Slika 4-20: Procijenjeni rizik sektora turizma za područje Općine Brtonigla - Verteneglio.....	71

## POPIS TABLICA

Tablica 2-1: Klase vrijednosti za postupak normalizacije .....	15
Tablica 2-2: Klase rizika.....	17
Tablica 3-1: Promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka (tasmax) .....	21
Tablica 3-2: Promjene broja vrućih dana (HD) .....	22
Tablica 3-3: Promjene učestalosti tropskih noći (TN20) .....	22
Tablica 3-4: Promjene trajanja toplih razdoblja (WSDI).....	22
Tablica 3-5: Promjene srednje ukupne količine oborine (pr).....	23
Tablica 3-6: Promjene broja vrlo vlažnih dana (R20) .....	23
Tablica 3-7: Promjene trajanja sušnih razdoblja (CDD).....	23
Tablica 4-1: Rezultati procjene rizika sektora poljoprivrede od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio .....	35
Tablica 4-2: Rezultati procjene rizika sektora zdravlja od toplinskih udara za područje Općine Brtonigla - Verteneglio .....	46
Tablica 4-3: Rezultati procjene rizika sektora vodoopskrbe od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio .....	58
Tablica 4-4: Rezultati procjene rizika sektora turizma za područje Općine Brtonigla - Verteneglio .....	70
Tablica 4-5: Potencijali utjecaji klimatskih promjena na sektor ribarstva i stupanj ranjivosti na iste.....	75
Tablica 4-6: Potencijalno značajne poplavne površine (ispod H100) po poplavnim područjima u 2050. i 2100. prema različitim scenarijima rasta razine mora u usporedbi s današnjom situacijom .....	78
Tablica 4-7: Potencijali utjecaji klimatskih promjena na obalni pojas i stupanj ranjivosti na iste	79

NAZIV PROGRAMA

INTERREG Program prekogranične  
suradnje Italija - Hrvatska

PROGRAMME

INTERREG Italy Croatia Cross-Border  
Cooperation Programme

SKRAĆENI NAZIV PROJEKTA

PROJECT ACRONYM

JOINT SECAP

NASLOV

Procjena ranjivosti i rizika od klimatskih  
promjena

TITLE

Vulnerability and risk assessment

AUTOR(I)

Sensum d.o.o.

AUTHOR(S)

ROK ZA PREDAJU

listopad, 2019. godine

DATE OF DELIVERY

October, 2019

## SAŽETAK

Analizu ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena za područje Općine Brtonigla - Verteneglio predstavlja stručnu podlogu za izradu Zajedničkog Akcijskog plana energetske održivosti i klimatskih promjena za područje Grada Novigrada - Cittanova, Grada Buje - Buie i općine Brtonigla - Verteneglio, sve u okviru INTERREG V-A projekta pod nazivom JOINT SECAP Zajedničke strategije prilagodbe klimatskim promjenama u obalnim područjima“ (eng. Joint SECAP – Joint strategies for Climate Change Adaptation in coastal areas).

Analiza rizika i ranjivosti za određene sektore provedena je prema metodologiji definiranoj u *The Vulnerability Sourcebook* i *Risk Supplement* pri čemu se rizik sastoji od tri komponente, međusobno u složenoj interakciji:

- opasan događaj
- ranjivost (obuhvaća osjetljivost i kapacitet prilagodbe)
- izloženost

Klase rizika kreću se od vrlo niskog, niskog, osrednjeg, visokog te vrlo visokog.

Analiza je provedena za sektor poljoprivrede, zdravlja, vodoopskrbe, turizma, ribarstva i obalnog pojasa, a razinu obrade određivala je razina dostupnosti specifičnih podataka odnosno indikatora.

Opasni događaj procijenjen je na temelju simulacija buduće klime (između sadašnje klime (P0) i 2021.-2050. godine (P1)). Simulacije ukazuju na porast temperature zraka, broja vrućih dana, vrućih noći te produljenje trajanja toplih razdoblja dok u domeni oborina, rezultati ovise o klimatskom modelu (moguć i porast ili smanjenje količine oborine, produljenje ili skraćanje

trajanja sušnih razdoblja). Suša i toplinski valovi bi se time mogli svrstati u očekivane klimatske promjene.

Ranjivost i izloženost procjenjivane su na temelju niza indikatora (npr. gustoća stanovnika, potrošnja vode po skupinama potrošača, razina obrazovanosti stanovnika, broj turističkih noćenja). Rezultati analize rizika za područje Općine Brtonigla - Verteneglio pokazuju sljedeće:

- ✚ Osrednji rizik od suše za sektor poljoprivrede
- ✚ Osrednji rizik od suše za sektor vodoopskrbe
- ✚ Osrednji rizik od toplinskih valova za sektor zdravlja
- ✚ Osrednji rizik od visokih temperatura i velikih količina oborine za sektor turizma

Za sektor ribarstva i obalnog pojasa pretpostavlja se ista razina ranjivosti procijenjena na nacionalnoj razini. Razina dostupnosti podataka za ove sektore ukazuje na potrebu za daljnjim ciljanim istraživanjima i poboljšanjima u samoj raspoloživosti informacija.

Iako su rizici procijenjeni kao osrednji, nužne su daljnje aktivnosti u cilju poboljšanja stanja svih komponenti rizika odnosno smanjenja osjetljivosti i izloženosti te povećanja sposobnosti prilagodbe. Jedan od najznačajnijih dionika u tom procesu prilagodbe su svakako i jedinice lokalne i regionalne samouprave u okviru čijih strateških i razvojnih planova prilagodba klimatskim promjenama zahtjeva sve veću pozornost. Brtonigla - Verteneglio je primorska općina s izraženim prirodnim resursima što je važno u kontekstu očekivanih klimatskih promjena i daljnjeg gospodarskog razvoja.

# 1. UVOD

## 1.1. CILJ PROJEKTA

Projekt „**JOINT SECAP Zajedničke strategije prilagodbe klimatskim promjenama u obalnim područjima**“ (eng. *Joint SECAP – Joint strategies for Climate Change Adaptation in coastal areas*) provodi se u okviru INTERREG V-A programa prekogranične suradnje Italija – Hrvatska, a njegovi osnovni ciljevi su:

- Podizanje svijesti javnosti o rizicima i mjerama vezanim uz klimatske promjene kroz stručne radionice, seminare, web-stranice te promotivne materijale
- Prikupljanje podataka i procjena rizika od klimatskih promjena
- Stvaranje internetske platforme na kojoj će studije slučaja te klimatske i energetske mjere s podacima o riziku klimatskih promjena biti dostupne svim zainteresiranim dionicima
- Izrada zajedničkog akcijskog plana (SECAP) za određeni teritorij na području Istarske županije

Ukupno je 9 projektnih partnera pri čemu je Sveučilište u Camerinu vodeći partner.

<b>VODEĆI PARTNER</b>	<b>Sveučilište u Camerinu</b>	
	<b>Hrvatska</b>	<b>Italija</b>
<b>PROJEKTNI PARTNERI</b>	IRENA - Istarska Regionalna Energetska Agencija	Općina San Benedetto del Tronto Služba za energetske politiku, kvalitetu zrake, nacionalni informacijski sustav za okoliš
	SDEWES centar – Međunarodni centar za održivi razvoj energetike, voda i okoliša	odjela za javne radove, teritorijalno upravljanje i politike zaštite okoliša Regije Abruzzo
	Primorsko – goranska županija	Općina Pescara
	Splitsko – dalmatinska županija	
	Općina Vela Luka	

Provedba projekta započela je 01. siječnja 2019. godine, a trajat će do 30. lipnja 2021. godine (30 mjeseci). Ukupni proračun projekta iznosi 2,094,857.50 € pri čemu se 85% udio sufinancira iz Europskog fonda za regionalni razvoj (ERDF) (1,780,628.88 €) dok je ostatak od 314,228.63 € osigurano iz nacionalnih izvora.

Projekt je osmišljen u dvije glavne faze:

- I. Prva faza je usmjerena na razvoj i provedbu zajedničke metodologije za Zajedničke akcijske planove za održivu energiju i klimu (SECAP) te razmjenu znanja s javnošću i

dionicima o pitanjima vezanim uz strategije prilagodbe klimatskim promjenama i mjerama energetske učinkovitosti.

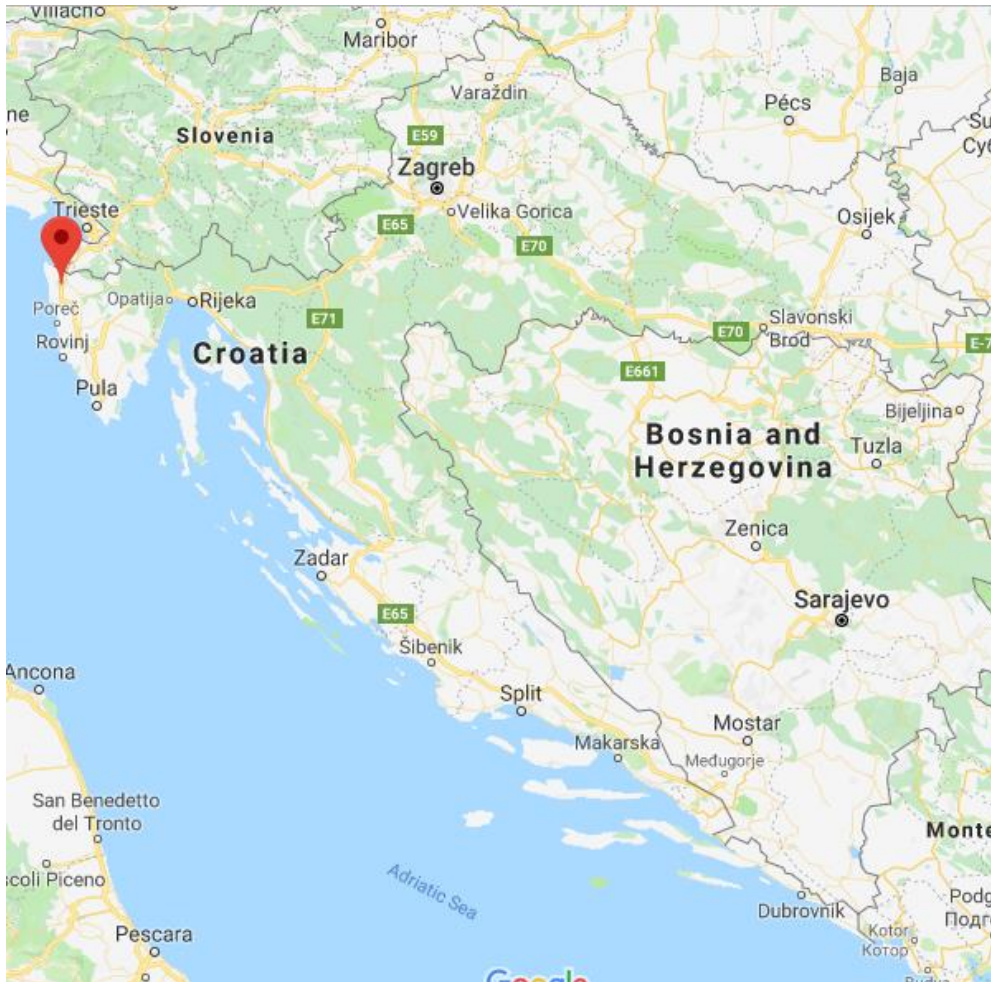
- II. Druga faza podrazumijeva prenošenje analiza i podataka na web-platfomu koja će služiti kao koristan alat za razvoj scenarija koji će se provoditi u Zajedničkim SECAP-ima.

## 1.2. CILJ OVE ANALIZE

Ovaj dokument podrazumijeva analizu ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena za područje Općine Brtonigla - Verteneglio koja predstavlja podlogu za izradu Zajedničkog Akcijskog plana energetske održivosti i klimatskih promjena za područje Grada Novigrada - Cittanova, Grada Buje - Buie i Općine Brtonigla - Verteneglio.

## 1.3. OPĆINA BRTONIGLA – VERTENEGLIO

Općina Brtonigla - Verteneglio nalazi se na sjeverozapadnom dijelu istarskog poluotoka i Republike Hrvatske (Slika 1-1). Najvećim se dijelom proteže u unutrašnjost (zelena Istra), njezin južni dio seže do rijeke Mirne, a obuhvaća morsku obalu u dužini od oko 3 km. Stanovništvo je koncentrirano u pet većih naselja: Brtonigla - Verteneglio, Nova Vas, Karigador, Zajedno s Umagom, Novigradom, Oprtljem, Bujama i Grožnjanom te brojnim drugim mjestima i naseljima Općina Brtonigla - Verteneglio čini Bujštinu.



**Slika 1-1: Položaj Općine Brtonigla - Verteneglio u Republici Hrvatskoj**

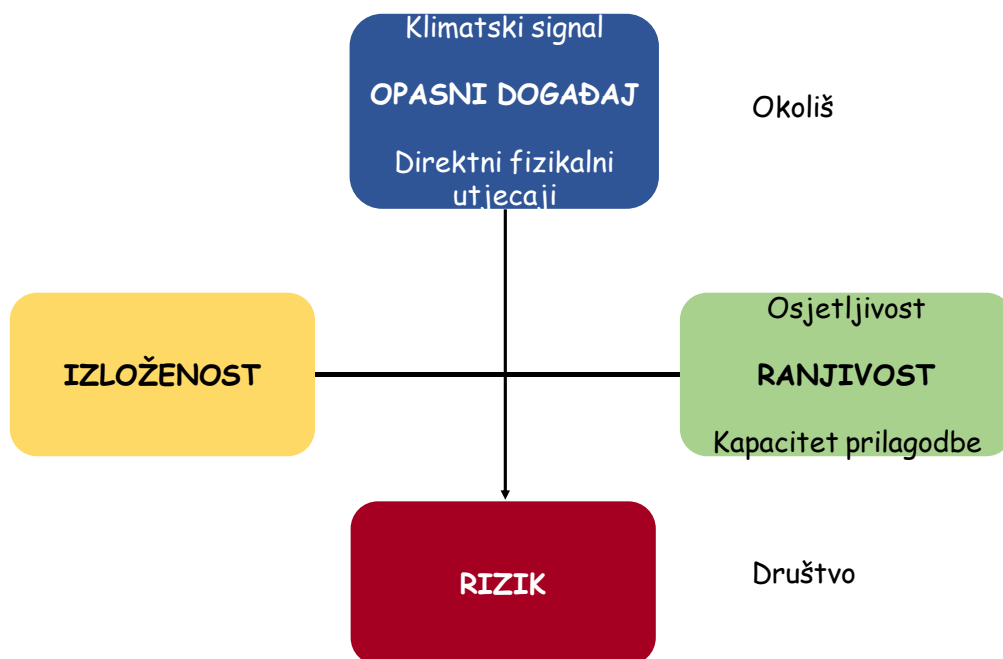
Prema podacima Popisa stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku, Općinu nastanjuje 1626 stanovnika što je oko 0,8% ukupne populacije u Istarskoj županiji. Uzimajući u obzir površinu Općine, gustoća stanovnika iznosi 49 stan/km<sup>2</sup> dok je za Istarsku županiju ona viša i iznosi 74 stan./km<sup>2</sup>. Zaposlenih je oko 42,5% ukupnog stanovništva pri čemu je

najznačajniji udio zaposlenih u prerađivačkoj industriji (oko 21%), djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane (oko 15%) te građevinarstvu (oko 14%).

Značajan dio aktivnog stanovništva Općine bavi se poljoprivredom. Vinogradari Brtonigle - Vertneglio proizvode deset posto cjelokupnog vina proizvedenog u Istri što jasno govori o njihovom značaju za vinogradarstvo regije.

## 2. METODOLOŠKI OKVIR ZA IZRADU ANALIZE RIZIKA

Metodološki okvir za izradu predmetne analize rizika temelji se na metodologiji definiranoj od strane Naručitelja, a koja podrazumijeva integrirani pristup dvaju smjernica: The Vulnerability Sourcebook<sup>1</sup> i novijeg Risk Supplement<sup>2</sup> koji su pak konzistentni s IPCC AR5 Synthesis Report. Osnovni koncept podrazumijeva koncept procjene rizika utjecaja klimatskih promjena, pri čemu se rizik sastoji od tri komponente, međusobno u složenoj interakciji: opasan događaj, izloženost te ranjivost (koju je pak moguće razložiti na osjetljivost i kapacitet prilagodbe) (Slika 2-1).



**Slika 2-1: Osnovni koncept rizika utjecaja klimatskih promjena (prema Risk Supplement)**

<sup>1</sup> [https://www.adaptationcommunity.net/?wpfb\\_dl=203](https://www.adaptationcommunity.net/?wpfb_dl=203)

<sup>2</sup> [https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2017/10/GIZ-2017\\_Risk-Supplement-to-the-Vulnerability-Sourcebook.pdf](https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2017/10/GIZ-2017_Risk-Supplement-to-the-Vulnerability-Sourcebook.pdf)

The Vulnerability Sourcebook smjernice su za standardne procjene ranjivosti njemačkog Federalnog Ministarstva za ekonomsku suradnju i razvoj (BMZ), a koje su izradili adelphi i EURAC te objavio GIZ. Navedene smjernice dopunjene su 2017. godine novim dodatkom (Risk Supplement) pri čemu je raniji koncept ranjivosti zamijenjen konceptom rizika utjecaja klimatskih promjena.

Slijedom navedenog, rizik se može iskazati u obliku funkcije:

$$\text{Rizik} = f(\text{opasni događaj, ranjivost, izloženost})$$

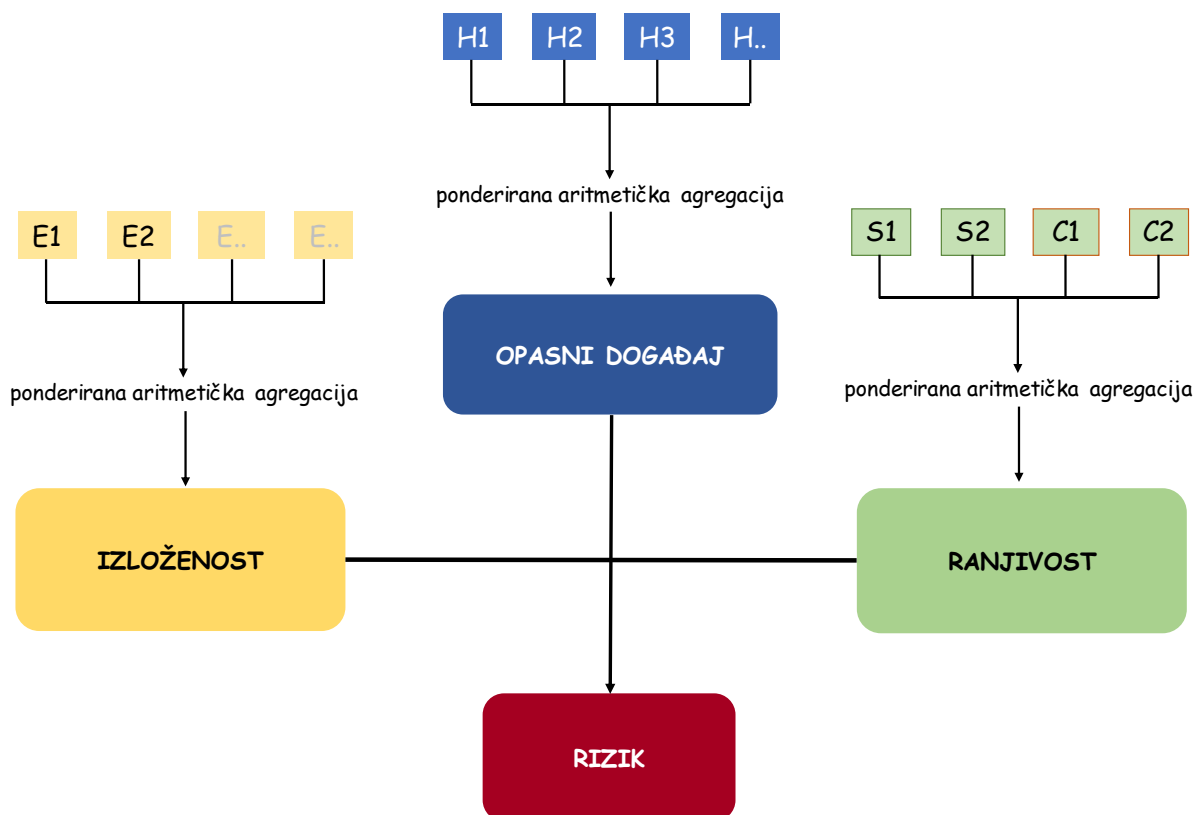
pri čemu ranjivost predstavlja funkciju osjetljivosti i kapaciteta prilagodbe.

Svaku od triju komponenti rizika odražava jedan ili više specifičnih indikatora koji se identificiraju na početku analize te za koje se prikupljaju odgovarajući podaci. Vrijednosti indikatora, koje su zapravo dio različitih mjernih skala (npr. nominalna, ordinalna, metrička) i mjernih jedinica (npr. ha, m<sup>3</sup>), potrebno je normalizirati odnosno transformirati u jednu zajedničku skalu bez mjernih jedinica unutar raspona od 0 do 1 pri čemu 0 predstavlja optimum, a 1 kritično. Normalizacija se vrši ili min-max metodom za metričke ili pomoću evaluacijske sheme 5 klasa za kategoričke vrijednosti indikatora (Tablica 2-1). Za komponentu ranjivosti u segmentu kapaciteta prilagodbe, a zbog prirode istog, važno je napomenuti da se normalizirana vrijednost dodatno invertira. Nastavno se računa pojedinačna ocjena indikatora množenjem normalizirane vrijednosti i težinskog udjela.

**Tablica 2-1: Klase vrijednosti za postupak normalizacije**

Vrijednosti metričke klase unutar raspona 0 - 1	Vrijednosti kategoričke klase unutar raspona 1 - 5	Opis
0 – 0.2	1	Optimalno (nije potrebno ili moguće poboljšanje)
> 0.2 – 0.4	2	Pozitivno
> 0.4 – 0.6	3	Neutralno
> 0.6 – 0.8	4	Negativno
> 0.8 - 1	5	Kritično (može dovesti do ozbiljnih posljedica)

Pojedinačne ocjene odabranih indikatora za svaku komponentu rizika agregiraju se u objedinjenu ocjenu za predmetnu komponentu rizika (Slika 2-2), a što je omogućeno ranijim postupkom normalizacije vrijednosti indikatora. U slučaju nedostupnosti kvantificiranih vrijednosti indikatora, kao i u domeni težinskih udjela, metodološki okvir zasniva se na stručnoj procjeni. Za potrebe ove studije, svi težinski udjeli procijenjeni su kao 1.



**Slika 2-2: Agregiranje indikatora za pojedine komponente rizika**

Agregiranje indikatora prati postupak agregiranja komponenti rizika prema sljedećoj formuli:

$$\text{Rizik} = \frac{(H * w_H) + (V * w_V) + (E * w_E)}{w_H + w_V + w_E}$$

pri čemu je:

**R – rizik** - potencijalne posljedice kada se radi o nečem vrijednom, a ishod je nesiguran. Rizik proizlazi iz međusobnog odnosa ranjivosti, izloženosti i opasnog događaja.

**H – opasan događaj** - potencijalno događanje uzrokovano od strane ljudi ili prirode, sa fizičkim učinkom, koji može prouzročiti smrt, ozljede, ili narušavanje zdravlja, kao i materijalnu štetu, oštećenje i gubitak infrastrukture, uvjeta za održavanje, pružanja usluga i narušavanje okolišnih resursa.

**V – ranjivost** – predstavlja predispoziciju za negativne utjecaje. Obuhvaća različite koncepte i elemente, uključujući osjetljivost i manjak kapaciteta otpornosti i prilagodbe na klimatske promjene. Funkcija je osjetljivosti i kapaciteta prilagodbe.

**E – izloženost** - predstavlja prisutnost ljudi, vrsta, ekosustava, funkcija i usluga okoliša, resursa, infrastrukture ili ekonomskih, socijalnih ili kulturnih vrijednosti koji mogu biti pod negativnim utjecajem klimatskih promjena.

$w_H$ ,  $w_V$ ,  $w_E$  – težinski udio opasnog događaja, ranjivosti i izloženosti kojim se ocrtava važnost pojedine komponente rizika

Rezultati procjene rizika klasificiraju se kako slijedi.

**Tablica 2-2: Klase rizika**

Metričke klase rizika unutar raspona 0 - 1	Vrijednosti klase rizika unutar raspona 1 - 5	Opis
0 – 0.2	1	Vrlo niski
> 0.2 – 0.4	2	Niski
> 0.4 – 0.6	3	Osrednji
> 0.6 – 0.8	4	Visoki
> 0.8 -1	5	Vrlo visoki

Odabir indikatora temelji se na nizu različitih izvora (npr. prilozi Vulnerability Sourcebook-a, Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines-a) uvažavajući pritom

nacionalni i lokalni kontekst. Prikupljanje odgovarajućih podataka odnosno vrijednosti indikatora predstavljalo je izazov u izradi ovog dokumenta, bilo u smislu da su isti nepostojeći/nedostupni za promatrani prostorni opseg (npr. podaci su dostupni na nacionalnoj razini, ali ne i na lokalnoj razini) ili neusklađeni u više izvora. U slučajevima nepostojećih/nedostupnih podataka, analiza rizika provedena je kvalitativno (npr. za sektor ribarstva). Gdje je to bilo moguće, pojedini indikatori, kao i težinski udjeli, kvantitativno su procjenjivani u relativnom smislu od strane multidisciplinarnog tima (ekonomisti, pravnici, inženjeri tehničkih i prirodnih znanosti itd.) slijedom svih raspoloživih i za taj indikator relevantnih informacija o osobitostima analiziranog područja. Za slučajeve neusklađenosti korišteni su recentni podaci tijela službeno zaduženih za njihovo prikupljanje, obradu ili distribuciju (poput Državnog zavoda za statistiku). Značajan doprinos uspješnom savladavanju izazova prikupljanja podataka dala je i sama lokalna samouprava, a koji se očitovao kroz visoku razinu suradnje.

### 3. PROCJENE KLIMATSKIH PROMJENA U BUDUĆNOSTI

Kao što je ranije navedeno, opasni događaj jedna je od triju komponenti rizika čija se procjena temelji na nizu indikatora iz domene očekivanih klimatskih promjena u budućnosti (npr. promjene temperature, promjene količine oborine). Uvažavajući dostupnost informacija, za potrebe izrade ove analize korišten je dokument Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) „Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Rovinj”.<sup>3</sup> Potonji dokument izrađen je u okviru projekta LIFE Sec Adapt i predstavlja analizu opaženih i očekivanih klimatskih promjena u budućim klimatskim razdobljima na temelju dnevnih podataka iz ansambla Med-CORDEX simulacija.

Dosadašnje, opažene klimatske promjene ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Rovinja, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Evidentiran je i statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini (odnosno porast broja toplih (SU25, TX90) i vrućih (HD) dana, toplih (TN90P) i tropskih (TR20) noći te trajanja toplih razdoblja (WSDI)) kao i značajan negativan trend hladnih indeksa ekstrema (odnosno smanjenje broja hladnih dana (FD0) i hladnih noći (TN10P)).

U pogledu simulacije buduće klime, DHMZ je analizirao podatke za četiri 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) te RCM4: LMD-LMDZ4-NEMOMED8 (GCM: IPSL-CM5A-MR)) na horizontalnoj rezoluciji od 50 km. Simulacija je obuhvaćala simulaciju sadašnjeg razdoblja ((P0, HIST) koje je definirano za razdoblje 1971.-2000. godine dok je buduća klima promatrana u tri različita razdoblja: 2021.-2050. godine (P1),

<sup>3</sup> Državni hidrometeorološki zavod, Sektor za meteorološka istraživanja i razvoj, Služba za klimatološka istraživanja i primijenjenu klimatologiju: Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Rovinj, 2016.

2041.-2070. godine (P2) i 2061.-2090. godine (P3). Istovremeno, simulacija buduće klime provedena je po sezonama (DJF-zima, MAM-proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) te godišnje i prema dva scenarija emisija i koncentracija stakleničkih plinova (RCP4.5 i RCP8.5).

Analizom ansambla od četiri klimatska modela prema dva scenarija u budućnosti za svaku klimatsku varijablu se dobiva moguć raspon njezinih promjena u budućnosti što ukazuje na neizvjesnost kako primijenjenog klimatskog modela, tako i scenarija razvoja buduće klime. U nastavku su prikazani rezultati analize za one očekivane promjene temperature zraka i količine oborine odnosno one indikatore opasnog događaja koji su korišteni u procjeni rizika. Isti su kako slijedi:

<b>Temperatura</b>	<p><b>srednja maksimalna dnevna temperatura zraka</b></p> <p><b>vrući dani (HD)</b> - broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka <math>\geq 30^{\circ}\text{C}</math></p> <p><b>tropske noći (TR20)</b> - broj dana s minimalnom temperaturom zraka <math>&gt; 20^{\circ}\text{C}</math></p> <p><b>trajanje toplih razdoblja (WSDI)</b> - broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka <math>&gt; 90</math>-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju</p>
<b>Oborina</b>	<p><b>srednja ukupna količina oborina</b></p> <p><b>vrlo vlažni dani (R20)</b> - broj dana s dnevnom količinom oborine <math>\geq 20</math> mm</p> <p><b>sušna razdoblja (CDD)</b> - uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine <math>R_d &lt; 1</math> mm</p>

Uvažavajući ovaj dokument kao stručnu podlogu za izradu SECAP-a, u procjeni rizika odnosno opasnog događaja korišteni su rezultati na godišnjoj razini za razdoblje 2021.-2050. godine (P1) za scenarij RCP4.5. Navedeni ukazuju na:

- Porast srednje maksimalne dnevne temperature zraka između sadašnje klime P0 i buduće klime P1 u rasponu od 1,1°C do 1,6°C
- Porast broja vrućih dana u rasponu od 5,4 do 13,7 dana
- Porast broja vrućih noći u rasponu od 11,7 do 25,7 dana
- Produljenje trajanja toplih razdoblja u rasponu od 24,7 do 48,7 dana
- Ovisno o klimatskom modelu, porast ili smanjenje količine oborine
- Porast broja vrlo vlažnih dana u rasponu od 0,4 do 1,6 dana
- Produljenje ili skraćenje trajanja sušnih razdoblja ovisno o klimatskom modelu

Tablice u nastavku prikazuju konkretne rezultate simulacija pri čemu prosječna godišnja vrijednost rezultata sva 4 RCM modela za P1 razdoblje predstavlja vrijednost indikatora, a normalizacija je provedena min-max metodom. Vrijednosti za P1 razdoblje dobiveni su zbrajanjem vrijednosti sadašnjeg razdoblja (P0) te očekivanih promjena (P1-P0).

**Tablica 3-1: Promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka (tasmax)**

tasmax (°C)	Model	HIST	RCP4.5
		P0	P1 – P0
God	RCM1	16.0	1.1
	RCM2	15.5	1.2
	RCM3	13.6	1.6
	RCM4	16.8	1.6

**Tablica 3-2: Promjene broja vrućih dana (HD)**

HD (dani)	Model	HIST	RCP4.5
		P0	P1 – P0
God	RCM1	2.0	7.7
	RCM2	4.5	11.7
	RCM3	1.4	5.4
	RCM4	10.3	13.7

**Tablica 3-3: Promjene učestalosti tropskih noći (TN20)**

TN20 (dani)	Model	HIST	RCP4.5
		P0	P1 – P0
God	RCM1	18,4	17,1
	RCM2	15,1	19,8
	RCM3	3,3	11,7
	RCM4	63,8	25,7

**Tablica 3-4: Promjene trajanja toplih razdoblja (WSDI)**

WSDI (dani)	Model	HIST	RCP4.5
		P0	P1 – P0
God	RCM1	6.9	24.7
	RCM2	9.4	48.7
	RCM3	9.8	35.5
	RCM4	7.5	47.2

**Tablica 3-5: Promjene srednje ukupne količine oborine (pr)**

pr (mm)	Model	HIST	RCP4.5
		P0	P1 – P0
God	RCM1	1192.1	35.7
	RCM2	1095.3	-26.6
	RCM3	924.8	-3.3
	RCM4	508.9	4.6

**Tablica 3-6: Promjene broja vrlo vlažnih dana (R20)**

R20 (dani)	Model	HIST	RCP4.5
		P0	P1 – P0
God	RCM1	15.1	1.6
	RCM2	7.9	0.6
	RCM3	10.2	1.5
	RCM4	3.2	0.4

**Tablica 3-7: Promjene trajanja sušnih razdoblja (CDD)**

CDD (dani)	Model	HIST	RCP4.5
		P0	P1 – P0
God	RCM1	47.0	-12.0
	RCM2	31.0	10.0
	RCM3	83.0	-2.0
	RCM4	87.0	-9.0

## 4. ANALIZA RIZIKA POJEDINIH SEKTORA NA UTJECAJE KLIMATSKIH PROMJENA

U nastavku je prikazana analiza rizika odnosno ranjivosti na očekivane klimatske promjene za sektor poljoprivrede, zdravlja, vodoopskrbe, turizma, ribarstva te obalnog pojasa pri čemu je odabir sektora usuglašen s Naručiteljem.

### 4.1. POLJOPRIVREDA

Prema Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru poljoprivrede su:

- promjena trajanja/duljine vegetacijskog razdoblja poljoprivrednih kultura i niži prinosi (očekuje se da će se zbog klimatskih promjena do 2050. godine prinos poljoprivrednih kultura u Republici Hrvatskoj smanjiti za 3 – 8 %)
- veća potreba za vodom za navodnjavanje zbog učestalih suša
- učestalije poplave i stagnacija površinske vode - koje će smanjiti ili posve uništiti prinose

Isti dokument konstatira da je u razdoblju od 1980. – 2014. godine suša bila najveći pojedinačni uzrok šteta koje hrvatskoj poljoprivredi nanosi klimatska varijabilnost, dok je u razdoblju od 2013. – 2016. godine prouzrokovala štetu od ukupno 3 milijarde kuna što čini 43% izravnih potpora isplaćenih za poljoprivredu u istom razdoblju.

Ipak, mogući su i neki pozitivni učinci, ponajviše u smislu dužeg vegetacijskog perioda koji će omogućiti uzgoj nekih novih kultura i sorti.

Poljoprivreda je jedna od najvažnijih djelatnosti na području Općine Brtonigla - Verteneglio čime predstavlja i najvažniji izvor prihoda stanovnika Općine. Prisutni su različiti proizvodni sustavi u poljoprivredi: od ratarsko-stočarsko-povrćarsko-vinogradarsko-vinarske, pa do specijalizirane vinogradarsko-vinarske proizvodnje. Struktura poljoprivrednog zemljišta prema namjeni je vrlo povoljna jer podrazumijeva 97% obradivih površina pri čemu je više od polovice tih površina u kategoriji oranice, više od 37% vinograda i preko 3% maslinika. Proizvodnja je orijentirana prema vinogradarstvu i maslinarstvu kod višegodišnjih kultura, a oranice se koriste za proizvodnju žitarica (pšenica, ječam, kukuruz i dr.), krmnih kultura i povrća. Stočarska proizvodnja naslanja se na vlastitu krmnu bazu, a proizvodi se mlijeko, tovne svinje i jaja i meso peradi. Prema površinama vinograda i proizvodnji vina, općina Brtonigla - Verteneglio svrstava se među najznačajnije općine u Istri, a karakteriziraju je proizvođači s relativno velikim površinama vinograda (preko 5 ha).<sup>4</sup>

Suša je pogodila čitavo područje Istarske županije 2007. godine pri čemu je šteta u poljoprivredi procijenjena na oko 245 mil. kn, 2011. godine sa štetom od oko 67 mil. kn te 2012. kada je suša napravila štetu na poljoprivrednim usjevima u iznosu od oko 193 mil. kn.<sup>5</sup>

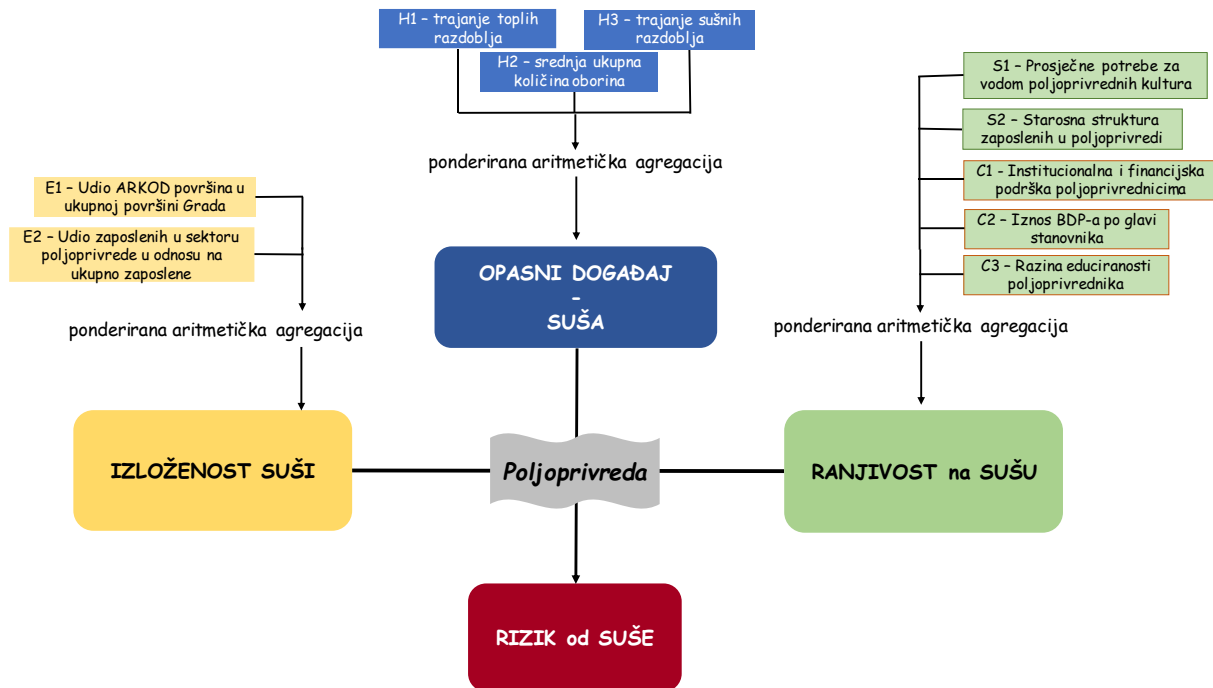
#### **4.1.1. Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena**

Za svaku komponentu rizika identificirani su određeni indikatori prikazani na slici u nastavku te detaljnije opisani u daljnjim potpoglavljima.

---

<sup>4</sup> Program ukupnog razvoja – Strategija lokalnog razvoja općine Brtonigla - Verteneglio 2014. – 2020. godine.

<sup>5</sup> Procjena rizika od velikih nesreća - Novigrada, 2018.



**Slika 4-1: Pregled indikatora komponenti rizika za sektor poljoprivrede**

#### 4.1.1.1 Analiza opasnog događaja

Suša kao opasni događaj okarakterizirana je i analizirana na temelju triju indikatora, detaljnije opisanih u poglavlju 3:

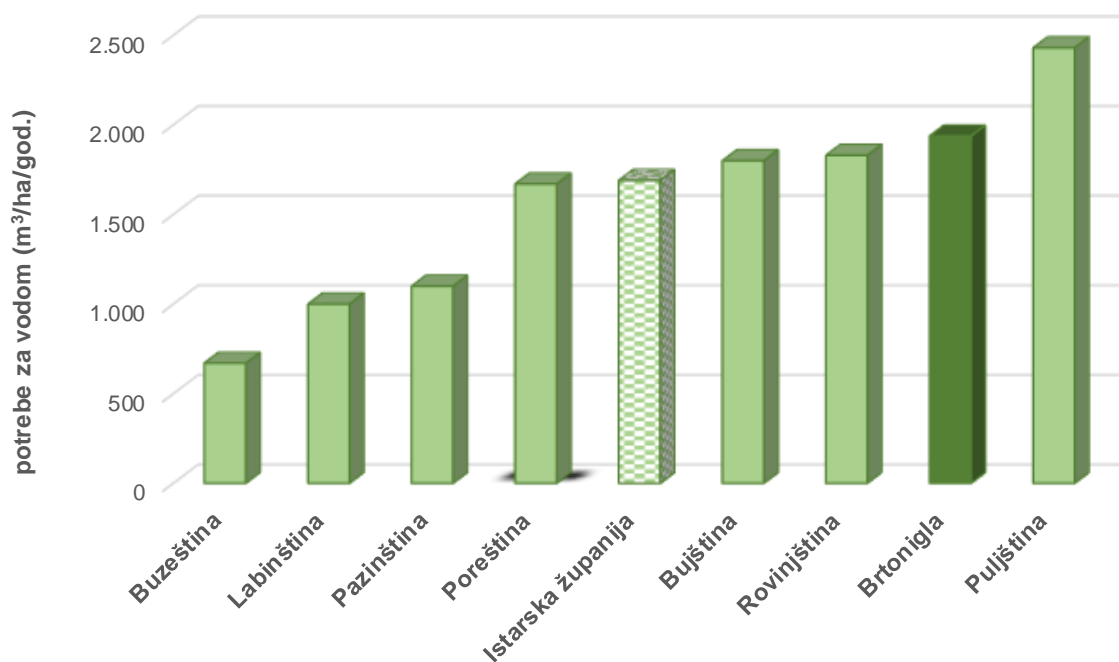
- Trajanje toplih razdoblja
- Trajanje sušnih razdoblja
- Srednja ukupna količina oborina

#### **4.1.1.2 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena**

##### Indikator osjetljivosti S1 – Prosječne potrebe za vodom poljoprivrednih kultura

Svaka poljoprivredna kultura ima svoje specifične potrebe za vodom pa i struktura tih kultura na nekom području odražava osjetljivost poljoprivrede na sušu pri čemu veća osjetljivost podrazumijeva prisutnost vrsta s većim potrebama za vodom.

Uvažavajući podatke iz Novelacija Baznog plana navodnjavanja Istarske županije, sadašnje potrebe za navodnjavanjem poljoprivrednih površina na području Općine Brtonigla - Verteneglio obuhvaćaju 2.198 ha pri čemu u strukturi dominiraju ratarske kulture koje zauzimaju oko 2/3 te površine. Potreba za vodom takve strukture kultura iznosi oko 1.938 m<sup>3</sup>/ha/god. dok područje čitave Bujštine iziskuje u prosjeku oko 1.800 m<sup>3</sup>/ha/god., a Istarske županije prosječno oko 1.690 m<sup>3</sup>/ha/god. Regija s najmanjim zahtjevima za vodom je Bužeština (prosječno oko 670 m<sup>3</sup>/ha/god.) dok su za Puljštinu procijenjene najveće potrebe za vodom (prosječno oko 2.430 m<sup>3</sup>/ha/god.) (Slika 4-2). Slijedom navedenog, potrebe za vodom poljoprivrednih površina na području Općine su veće u usporedbi s prosjekom Istarske županije, ujedno i više u odnosu na širu Bujštinu.



**Slika 4-2: Potrebe za vodom u poljoprivredi na području Istarske županije**

*Izvor: Novelacija\_Baznog plana navodnjavanja Istarske županije*

#### Indikator osjetljivosti S2 – Starosna struktura zaposlenih u poljoprivredi

Dob zaposlenika u sektoru poljoprivrede indikator je osjetljivosti sustava po nizu aspekata, a posebno u kontekstu ograničenih ili umanjenih mogućnosti prilagodbe na negativne utjecaje klimatskih promjena. Starosna struktura koja podrazumijeva veće udjele starijih osoba indicira veću osjetljivost.

Prema podacima Popisa stanovništva 2011. godine DZS-a, udio zaposlenih u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo starijih od 60 godina u ukupnom broju zaposlenih u tom sektoru na području Općine Brtonigla - Verteneglio iznosi oko 7% što je više u usporedbi s

Istarskom županijom (oko 4,3%). Uvažavajući pak podatke APPRRR-a za 2018. godinu i dob nositelja obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, kao najznačajnijeg oblika poljoprivrednih gospodarstava, udio starijih od 65 godina je oko 45% što je slično kao i u Istarskoj županiji (oko 48,6%).

#### *4.1.1.3 Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena*

##### Indikator kapaciteta prilagodbe C1 – Institucionalna i financijska podrška poljoprivrednicima

Institucionalna podrška poljoprivrednicima važan je element otpornosti i kapaciteta prilagodbe na moguće negativne utjecaje klimatskih promjena pri čemu podrška može podrazumijevati stručnu podršku, financijsku itd. Što je ta podrška izraženija i bolja, to je i predmetni kapacitet veći. S tim u svezi, stanje na području Istarske županije može se ocijeniti kao zadovoljavajuće jer postoje sastavnice ove podrške. U nastavku se navode neke od njih.

Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva Ministarstva poljoprivrede (nekadašnja Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba) u svom djelokrugu rada provodi, u ovom kontekstu, bitne aktivnosti poput:

- obavještanja poljoprivrednika o nadolazećim nestabilnim vremenskim prilikama te davanja preporuka za zaštitu bilja (po županijama) čime omogućava poljoprivrednicima da se prilagode nepovoljnim meteorološkim prilikama i umanje moguće štete u proizvodnji
- edukacije poljoprivrednika putem tečaja i savjetničkih paketa na različite teme iz domene zaštite okoliša (npr. poljoprivreda, okoliš i klimatske promjene; održivo upravljanje tlom, vodom, gnojivima i pesticidima; poljoprivredno-okolišna načela; ekološka poljoprivreda), tehničkih rješenja (npr. mehanizacija), financijskog i općenito poslovanja (npr. analize poslovanja; optimizacija korištenja proizvodnog potencijala te prihoda i troškova) i to

diljem Hrvatske putem svojih područnih ureda, uključivo i na području Istarske županije. Savjetnički paketi provode su u sklopu mjere M02 „Savjetodavne službe, službe za upravljanje poljoprivrednim gospodarstvom i pomoć poljoprivrednim gospodarstvima“ i besplatni su za sve poljoprivrednike upisane u Upisnik poljoprivrednih gospodarstava. Aktivnost savjetovanja provodi se na korisnikovom PG-u ili u uredu. Tako primjerice u pogledu navodnjavanja, važan savjetnički paket je pod nazivom Mehanizacija u okviru kojeg se poljoprivrednicima pružaju informacije i daju savjeti o mogućnostima navodnjavanja određenog tla i kultura, odgovarajućim sustavima itd.

Nadalje, osim Uprave za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva Ministarstva poljoprivrede, na području Istarske županije osnovan je i Fond za razvoj poljoprivrede i agroturizma Istre koji također predstavlja dio institucionalno-financijske podrške poljoprivrednicima na tom području. Fond je konstituiran Odlukom o osnivanju koju je donijela Skupština Istarske županije 1995. godine (Službene novine Istarske županije br. 4/95) s osnovnim ciljem pribavljanja povoljnih financijskih sredstava za potrebe dugoročnog financiranja (kreditiranja) agrara kao strategijske gospodarske grane Istarske županije i Republike Hrvatske. U razdoblju od 1995.-2017. godine, Fond je ukupno prikupio oko 55 mil. kn, na godišnjoj razini uglavnom iznad 1,3 mil.kn pri čemu je najznačajniji priliv iz Istarske županije (oko 31%), Zakona o poljoprivrednom zemljištu (oko 24%) te Općina i Gradova Istarske županije (oko 20%). U tom istom 23-godišnjem razdoblju, Općina Brtonigla - Verteneglio uplatila je nešto više od 247.000 kn što čini oko 0,5% ukupnih uplata. Odobrena sredstva odnosno dodijeljeni zajmovi za Općinu iznose višestruko više, oko 5,1 mil. kn. Također, u jednom periodu (2004.-2008.) putem Fonda omogućen je i pristup kreditnoj liniji komercijalne banke. U pogledu namjenske strukture, sredstva su primjerice u 2017. godini ponajviše uložena u mehanizaciju i poljoprivrednu opremu (oko 41%) te stočarstvo i pripadajući preradbeni segment (oko 34%).

Na području Istre također djeluje i Agencija za ruralni razvoj Istre osnovana 2003. godine čija su područja aktivnosti poljoprivreda, lov, šumarstvo i ribarstvo, upravljanje gospodarskim i razvojnim programima, istraživanje i razvoj, edukacija poljoprivrednika te promidžba Istarske županije.

Pored navedenog, važan element podrške čini i osiguranje od šteta odnosno upravljanje rizicima. Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. – 2020. definirao je 18 mjera za cilj povećanje konkurentnosti hrvatske poljoprivrede, šumarstva i prerađivačke industrije pri čemu su prihvatljiva ulaganja unutar tih mjera sufinancirana većim dijelom sredstvima Europske unije putem Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (engl. EAFRD) dok je ostatak sufinanciran sredstvima Državnog proračuna Republike Hrvatske. U kontekstu prilagodbe klimatskim promjenama, izdvajaju se posebno dvije mjere: mjera M5 – Obnavljanje poljoprivrednog proizvodnog potencijala narušenog elementarnim nepogodama i katastrofalnim događajima te uvođenje odgovarajućih preventivnih aktivnosti (Podmjera 5.2 Potpora za ulaganja u obnovu poljoprivrednog zemljišta i proizvodnog potencijala narušenog elementarnim nepogodama, nepovoljnim klimatskim prilikama i katastrofalnim događajima) te mjera M17 - Upravljanje rizicima (Podmjera 17.1. Premije za osiguranje usjeva, životinja i biljka) koja podrazumijeva osiguranje usjeva, životinja i biljaka (od proizvodnih gubitaka uzrokovanih nepovoljnim klimatskim prilikama, životinjskim i biljnim bolestima, najezdom nametnika, okolišnim incidentom i mjerom donesenom u skladu s Direktivom 2000/29/EZ).

#### Indikator kapaciteta prilagodbe C2 – Iznos BDP-a po glavi stanovnika

U kontekstu kapaciteta prilagodbe klimatskim promjenama, izuzetno je važna dostupnost suvremenih tehnologija u poljoprivredi pri čemu veća dostupnost i mogućnost implementacije ukazuje na veću sposobnost prilagodbe odnosno otpornost prema utjecajima klimatskih

promjena, Dostupnost suvremenih rješenja ovisi i o financijskim mogućnostima korisnika, a što implicira iznos BDP-a po glavi stanovnika.

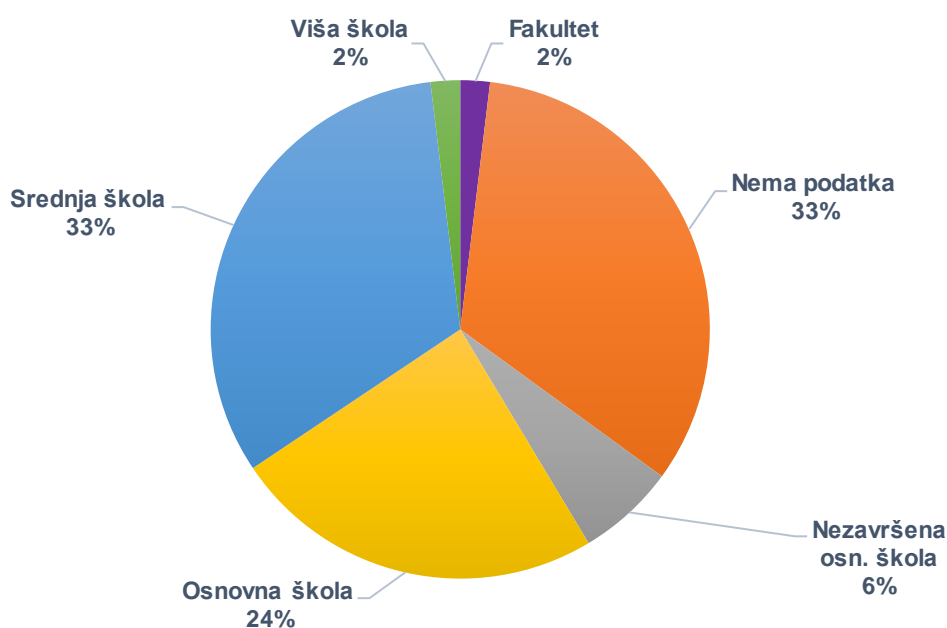
Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, Istarska županija je druga županija, iza Grada Zagreba, s najvećim BDP indeksom u Hrvatskoj. Tako je u razdoblju od 2010.-2016. godine, BDP indeks Istarske županije iznosio oko 125 što ukazuje na povoljnije financijske mogućnosti stanovnika te županije u odnosu na druge županije u Hrvatskoj ocrtavajući time i veći kapacitet prilagodbe klimatskim promjenama.

#### Indikator kapaciteta prilagodbe C3 – Razina educiranosti/obrazovanosti poljoprivrednika

Odgovarajuća znanja također su jedna od sastavnica kapaciteta prilagodbe sektora poljoprivrede mogućoj suši, a koja se očituju kroz obrasce ponašanja korisnika vode i vodnih resursa. Znanja se mogu stjecati putem redovnog školovanja, kao dijela nacionalnog sustava obrazovanja, kao i putem dodatnih edukativnih programa, tečajeva itd. Veća razina obrazovanosti i educiranosti ukazuje na veći kapacitet prilagodbe sektora.

Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APRRR) na dan 31.12.2018. na području Općine Brtonigla - Verteneglio dominiraju obiteljska poljoprivredna gospodarstva (OPG) s udjelom od oko 93% u ukupnom broju svih poljoprivrednih gospodarstava. Isto je i na razini Istarske županije (oko 93% OPG-ova). Slijedom navedenog, kapacitet prilagodbe procijenjen je na temelju udjela nositelja OPG-ova s minimalno srednjoškolskim obrazovanjem.

Udio nositelja OPG-ova u Brtonigli - Verteneglio, koji imaju minimalno srednjoškolsko obrazovanje, iznosi oko 36% što je manje u odnosu na Istarsku županiju (oko 47%) (Slika 4-3).<sup>6</sup>



**Slika 4-3: Školska sprema nositelja OPG-ova u Brtonigli - Verteneglio**

Izvor: APPRRR na dan 31.12.2018.

#### 4.1.1.4 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

##### Indikator izloženosti E1 – Udio ARKOD površina u ukupnoj površini Općine

Generalno, poljoprivredne površine izložene su mogućoj suši te u tom smislu njihov udio u ukupnoj površini Općine ukazuje na razinu te izloženosti negativnim utjecajima opasnog događaja. Pritom, veći udio implicira veću izloženost.

<sup>6</sup> Uvažavajući i dio OPG-ova za koje nema podataka.

Na području Općine Brtonigla - Verteneglio udio ARKOD površina u ukupnoj površini Općine iznosi oko 25% što je značajno manje nego na razini Istarske županije (oko 60%). Ipak, sam udio na razini Općine, budući čini 1/4 ukupne površine, ukazuje na izraženiju izloženost sektora.

#### Indikator izloženosti E2 – Udio zaposlenih u sektoru poljoprivrede u odnosu na ukupno zaposlene

Izloženost sektora poljoprivrede ogleda se i u izloženosti zaposlenih u ovom sektoru odnosno onih koji direktno i primarno prihoduju od s poljoprivredom vezanih aktivnosti. Veći udio zaposlenih u poljoprivredi ukazuje na veću izloženost mogućim sušama i uz to vezanim negativnim utjecajima.

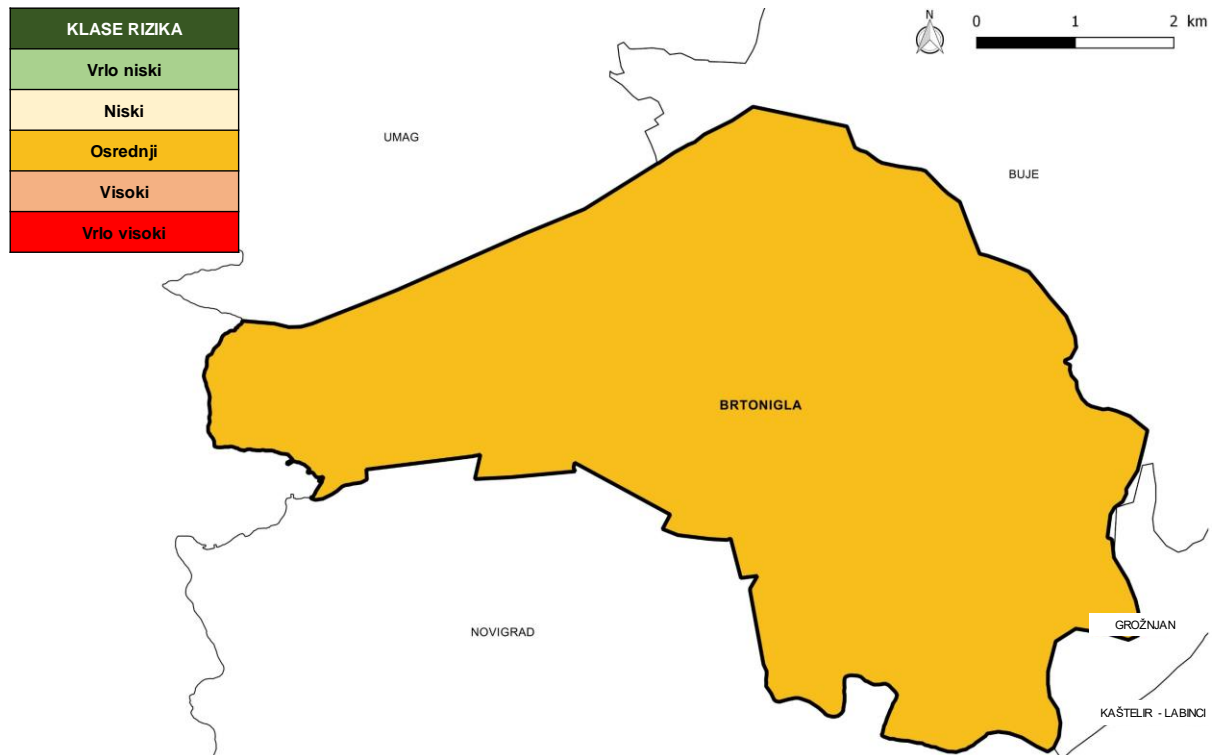
Popis stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku pokazuje da je na području Općine Brtonigla - Verteneglio zaposleno 691 osoba od čega je oko 8,8% zaposlenih u sektoru poljoprivrede, ribarstva i šumarstva. Na području Istarske županije taj udio je manji i iznosi oko 3,1%. Također, zaposleni u ovom agregiranom sektoru na razini Općine čine oko 2,4% zaposlenih u tom istom sektoru na razini Županije.

#### **4.1.1.5 Rezultati procjene rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena**

U nastavku je prikazana tablica s rezultatima procjene rizika sektora poljoprivrede od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio. Prema navedenom, za razmatrano područje procijenjen je osrednji rizik.

**Tablica 4-1: Rezultati procjene rizika sektora poljoprivrede od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio**

SEKTOR POLJOPRIVREDE I RIZIK OD SUŠE		
	Normalizirana vrijednost indikatora	Objedinjena ocjena komponente rizika
<b>Opasni događaj (H) - SUŠA</b>		
<i>H1 - trajanje toplih razdoblja</i>	0,60	<b>0,57</b>
<i>H2 - srednja ukupna količina oborina</i>	0,59	
<i>H3 - trajanje sušnih razdoblja</i>	0,52	
<b>Osjetljivost (S)</b>		
<i>S1 – Prosječne potrebe za vodom poljoprivrednih kultura</i>	0,72	<b>0,69</b>
<i>S2 – Starosna struktura zaposlenih u poljoprivredi</i>	0,65	
<b>Kapacitet prilagodbe (C)</b>		
<i>C1 – Institucionalna i financijska podrška poljoprivrednicima</i>	0,30	<b>0,32</b>
<i>C2 – Iznos BDP-a po glavi stanovnika</i>	0,10	
<i>C3 - Razina educiranosti/obrazovanosti poljoprivrednika</i>	0,54	
<b>Ranjivost f(S, C)</b>		<b>0,50</b>
<b>Izloženost (E)</b>		
<i>E1 – Udio ARKOD površina u ukupnoj površini Grada</i>	0,60	<b>0,58</b>
<i>E2 – Udio zaposlenih u sektoru poljoprivrede u odnosu na ukupno zaposlene</i>	0,55	
<b>RIZIK f(H, V, E)</b>		
<b>osrednji</b>	<b>0,55</b>	



**Slika 4-4: Procijenjeni rizik sektora poljoprivrede od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio**

## 4.2. ZDRAVLJE

Prema Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u području zdravlja/zdravstva su:

- povećanje smrtnosti stanovništva
- promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih bolesti
- promjene u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti

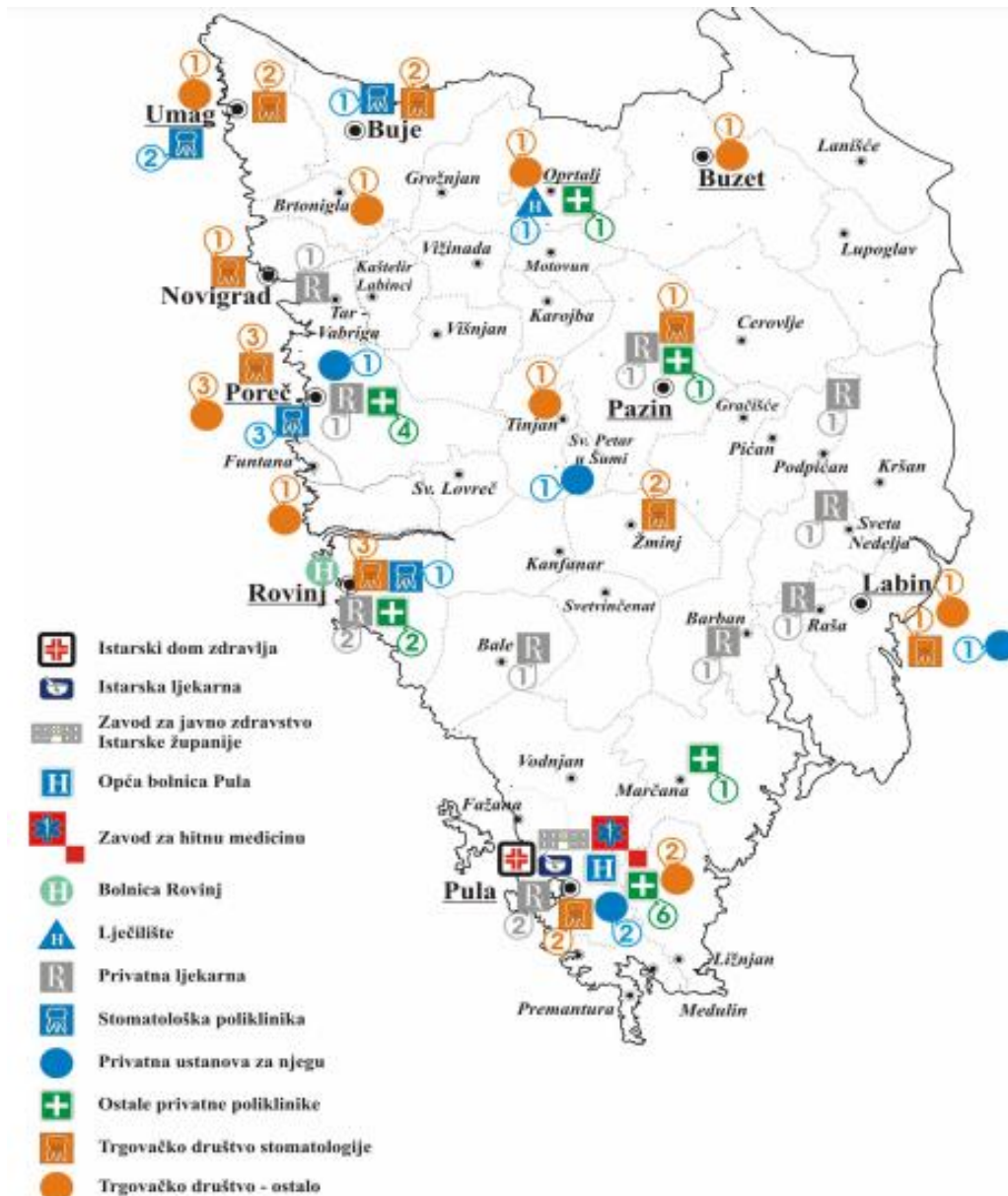
- snižena kvaliteta vanjskog i unutrašnjeg zraka uslijed ekstremno visokih i niskih temperatura i količina oborina
- češća i dugotrajnija razdoblja nedostupnosti zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju
- porast razine kontaminanata (onečišćujućih tvari) u okolišu
- utjecaj na epidemiologiju bolesti povezanih s klimatološkim čimbenicima

Na području Istarske županije, 6 je županijskih zdravstvenih ustanova od kojih je 5 smješteno u Puli (Opća bolnica Pula, Istarski domovi zdravlja, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Zavod za hitnu medicinu Istarske županije, Istarske ljekarne) i 1 u Rovinju (Bolnica za O i R "Prim. dr. Martin Horvat") (Slika 4-5). Osim Mreže javnih zdravstvenih ustanova, prisutna je i mreža jedinica privatne prakse (Slika 4-6).

Nadalje, jedan od indikatora dostupnosti zdravstvenih usluga stanovništvu je i broj stanovnika po zdravstvenom radniku. Na području Istarske županije, taj faktor je iznad hrvatskog prosjeka (74,8 stan./zdrav.radniku u županiji te 62 stan./zdrav.radniku na nacionalnoj razini) što ukazuje na dobru pokrivenost.

Vodeći uzroci smrtnosti u Županiji su bolesti krvožilnog sustava i novotvorine pri čemu je ta smrtnost nešto viša od hrvatskog prosjeka. Te bolesti ujedno su najzastupljenije kad je u pitanju hospitalizacija.

Na području Općine Brtonigla - Verteneglio djeluju 3 zdravstvene ustanove (ordinacija primarne zdravstvene zaštite, stomatološka ordinacija i ljekarna). Turističkih ambulanti nema.



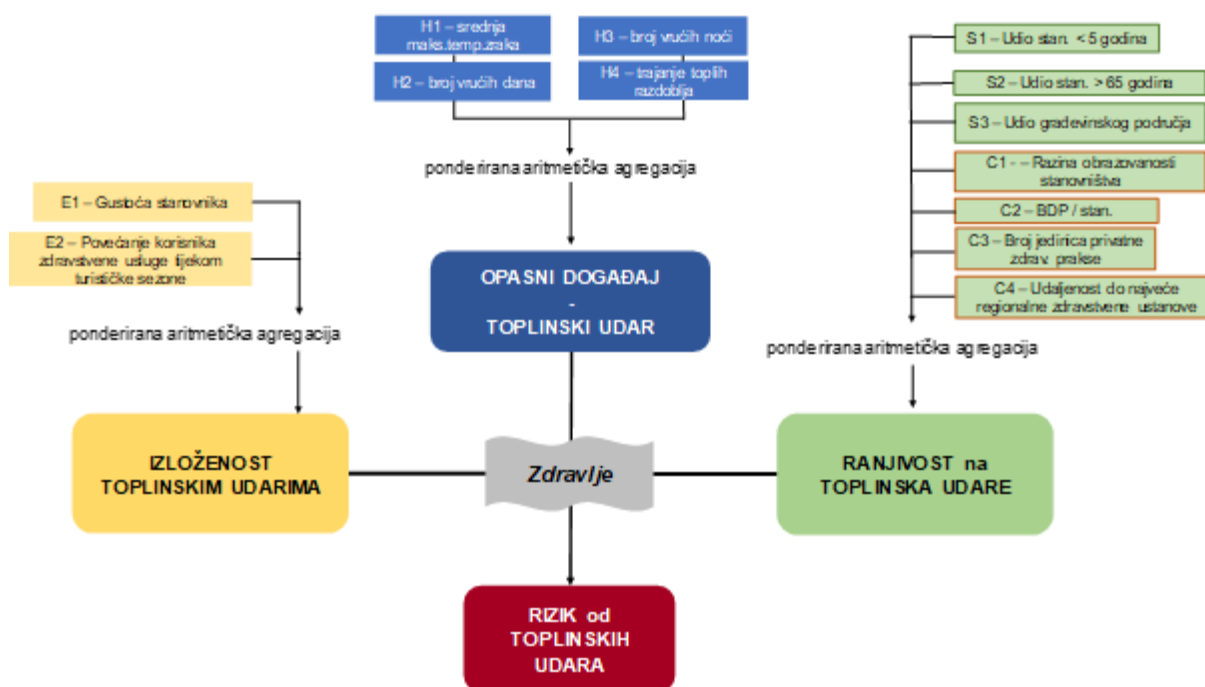
**Slika 4-5: Zdravstvene ustanove i trgovačka društva sa sjedištem u Istarskoj županiji u**

Izvor: Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Izvješće za 2017. godinu - Podaci o zdravstvenom stanju stanovništva i radu zdravstvene djelatnosti u Istarskoj županiji u 2017. godini



#### 4.2.1. Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Za svaku komponentu rizika identificirani su određeni indikatori prikazani na slici u nastavku te detaljnije opisani u daljnjim potpoglavljima.



**Slika 4-7: Pregled indikatora komponenti rizika za sektor zdravlja**

##### 4.2.1.1 Analiza opasnog događaja

Toplinski udar kao opasni događaj okarakteriziran je i analiziran na temelju 4 indikatora, opisanih već u poglavlju 3:

- Srednja maksimalna dnevna temperatura
- Broj vrućih dana
- Broj tropskih noći

- Trajanje toplih razdoblja

#### **4.2.1.2 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena**

##### Indikator osjetljivosti S1 – Udio stanovnika mlađih od 5 godina

Osjetljivost zdravlja ponajviše se ogleda u ranjivijim skupinama stanovništva među kojima su svakako i oni najmlađi. Stoga su za potrebe ove studije prikupljeni podaci o udjelu mlađih od 5 godina u ukupnom broju stanovnika analiziranog područja pri čemu manji udio ukazuje na manji broj ranjivijih članova društva. Prema podacima Popisa stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku, za Općinu Brtonigla - Verteneglio taj udio iznosi oko 3,4% dok je na razini Istarske županiji isti viši, oko 4,7% što Brtoniglu svrstava u relativno manje osjetljivo područje.

##### Indikator osjetljivosti S2 – Udio stanovnika starijih od 65 godina

Osjetljivost zdravlja ponajviše se ogleda u ranjivijim skupinama stanovništva među kojima su svakako i oni najstariji. Stoga su za potrebe ove studije prikupljeni podaci o udjelu starijih od 65 godina u ukupnom broju stanovnika analiziranog područja pri čemu manji udio ukazuje na manji broj ranjivijih članova društva. Prema podacima Popisa stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku, za Općinu Brtonigla - Verteneglio taj udio iznosi oko 17,3% dok je na razini Istarske županiji isti nešto viši, oko 18% što Brtoniglu svrstava u relativno manje osjetljivo područje.

##### Indikator osjetljivosti S3 – Udio građevinskog područja

U kontekstu klimatskih promjena i urbanih cjelina, poznat je fenomen toplinskih otoka pri kojima u urbaniziranim sredinama temperatura viša u odnosu na manje urbanizirane ili ruralne sredine

budući je, zbog izgrađenosti, otežano prirodno hlađenje tla, odgovarajuće strujanje zraka itd. Slijedom navedenog, toplinski udari koreliraju s udjelom građevinskih područja u nekoj sredini pri čemu veći udio implicira veću razinu osjetljivosti.

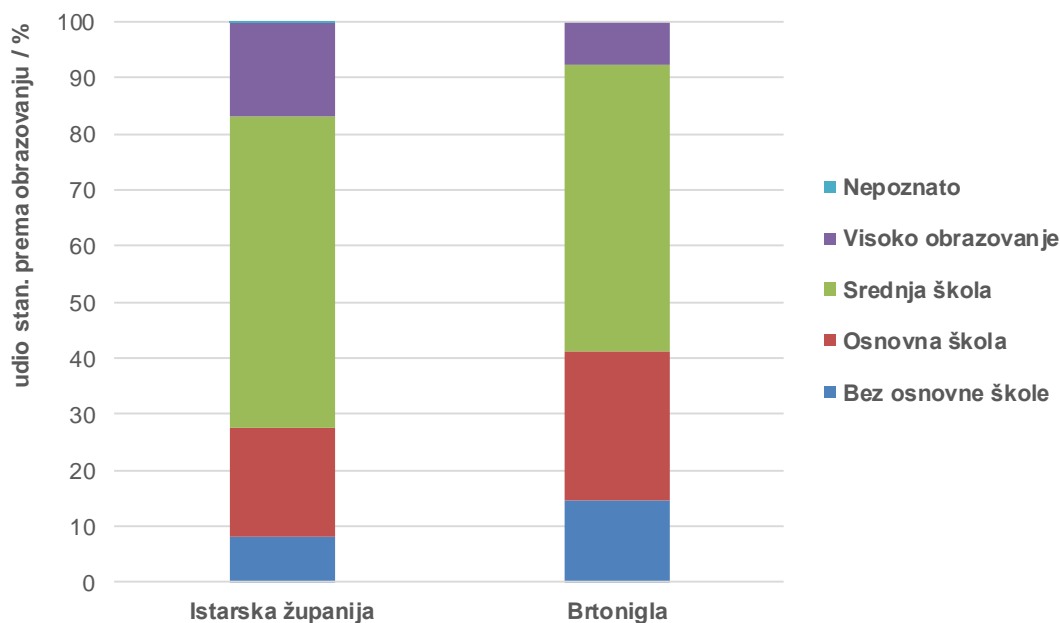
Prema podacima Prostornog plana uređenja Općine Brtonigla - Verteneglio, udio građevinskog područja iznosi oko 6% dok je na razini Istarske županije, slijedom Izvješća o stanju u prostoru Istarske županije 2007.-2012. godine, oko 11,4% što Brtoniglu svrstava u područje relativno manje osjetljivosti.

#### **4.2.1.3 Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena**

##### Indikator kapaciteta prilagodbe C1 – Razina educiranosti/obrazovanosti stanovnika

Odgovarajuća znanja također su jedna od sastavnica kapaciteta prilagodbe toplinskim udarima, a koja se očituju kroz obrasce ponašanja stanovnika (rashlađivanje stambenih prostora, izbjegavanje vrućina, kretanje u prirodi, nošenje odgovarajuće odjeće, uzimanje dovoljne količine tekućine itd). Veća razina obrazovanosti i educiranosti ukazuje na veći kapacitet prilagodbe sektora.

Prema podacima Popisa stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku, na području Općine Brtonigla - Verteneglio, udio stanovništva starijeg od 15 godina s minimalno srednjoškolskim obrazovanjem iznosi oko 58,8% dok je taj udio na razini Istarske županije veći i iznosi oko 72,4% (Slika 4-8). S tim u svezi, procjenjuje se da Općina ima relativno niži kapacitet prilagodbe klimatskim promjenama.



**Slika 4-8: Stanovništvo starije od 15 godina prema stupnju obrazovanja na području Općine Brtonigla - Verteneglio i Istarske županije**

Izvor: Popis stanovništva 2011. godine, Državni zavod za statistiku

#### Indikator kapaciteta prilagodbe C2 – Iznos BDP-a po glavi stanovnika

Iznos BDP-a po glavi stanovnika indicira otpornost na negativne utjecaje klimatskih promjena sugerirajući financijske mogućnosti za prilagodbu klimatskim promjenama. Veći BDP po glavi stanovnika ocrta stanje većih mogućnosti, primjerice veća izdavanja za sanaciju vodoopskrbne mreže, izgradnju akumulacija, provedbu potrebnih istraživanja itd.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, Istarska županija je druga županija, iza Grada Zagreba, s najvećim BDP indeksom u Hrvatskoj. Tako je u razdoblju od 2010.-2016. godine, BDP indeks Istarske županije iznosio oko 125 što ukazuje na povoljnije financijske mogućnosti stanovnika te županije u odnosu na druge županije u Hrvatskoj ocrtavajući time i veći kapacitet.

### Indikator kapaciteta prilagodbe C3 – Broj jedinica privatne zdravstvene prakse

U kontekstu dostupnosti zdravstvenih usluga kao kompleksnog indikatora kapaciteta prilagodbe, potrebno je razmotriti i jedinice privatne prakse. Korelacija broja stanovnika i jedinica privatne zdravstvene prakse ukazuje na razinu otpornosti prema mogućim negativnim utjecajima toplinskog udara pri čemu manji broj stanovnika po jedinici privatne prakse implicira veći kapacitet prilagodbe. Pritom u broj stanovnika treba uključiti i broj turista budući su toplinski udari najčešći upravo u vrijeme turističke sezone. Broj turista procijenjen je na temelju podataka Turističke zajednice Istarske županije o broju noćenja i simulacije povećanja broja stanovnika u priobalnim županijama.<sup>7</sup>

Prema podacima Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije, njih je u Istarskoj županiji u 2017. godini bilo ukupno 356 što, uvažavajući ukupni broj stanovnika, ukazuje na pokrivenost od oko 1297 stanovnika/jedinici. Za područje Općine Brtonigla - Verteneglio faktor pokrivenosti iznosi oko 2432 što je značajno više od regionalnog prosjeka temeljem čega se Općinu može svrstati u područje relativno niskog kapaciteta prilagodbe.

### Indikator kapaciteta prilagodbe C4 – Udaljenost do najveće regionalne zdravstvene ustanove

Općine i Gradovi na području Istarske županije imaju različite vrste i broj zdravstvenih ustanova. Najvećom regionalnom zdravstvenom ustanovom koja pruža sveobuhvatne zdravstvene usluge smatra se Opća bolnica Pula, a u Puli se ujedno nalazi i Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Istarski domovi zdravlja te Zavod za hitnu medicinu Istarske županije. Stoga se za potrebe ove Studije, analizirala udaljenost predmetnog područja JLS do Opće bolnice Pula pri čemu je osnovica vremenska udaljenost kao odraz brzine dostupnosti cjelovite zdravstvene usluge. Za analizu je korištena aplikacija Hrvatskog autokluba<sup>8</sup> prema kojoj je Općina Brtonigla - Verteneglio udaljena od Opće bolnice Pula 75,1 km, a vrijeme potrebno za dolazak je 52

<sup>7</sup> Procjena povećanja broja stanovnika u turističkoj sezoni, HGK 2018.

<sup>8</sup> Aplikacija računa prosječno vrijeme koje ne uključuje možebitne prometne gužve i ostalo.

minute. Uzimajući u obzir gradove i općine na području Istarske županije, najmanje vrijeme potrebno je iz same Pule (5 minuta), a najveće ono iz Oprtija (72 minute). Slijedom navedenog proizlazi da je kapacitet prilagodbe Brtonigle omanji.

#### **4.2.1.1 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena**

##### Indikator izloženosti E1 – Gustoća stanovnika

Stanovništvo je najznačajniji element izloženosti sektora toplinskim udarima pri čemu veća gustoća stanovnika ukazuje na veću izloženost.

Gustoća stanovnika Općine Brtonigla - Verteneglio iznosi 49 stan./km<sup>2</sup> dok je za Istarsku županiju ona 74 stan./km<sup>2</sup> što upućuje da je analizirano područje Općine ispod regionalnog prosjeka i time relativno manje izloženosti.

##### Indikator izloženosti E2 – Povećanje korisnika zdravstvene usluge tijekom turističke sezone

Općenito, tijekom turističke sezone broj turista zna višestruko nadmašiti broj stanovnika nekog područja. Potonje stvara značajan pritisak na sustav vodoopskrbe, a ujedno ukazuje na još jedan element izloženosti.

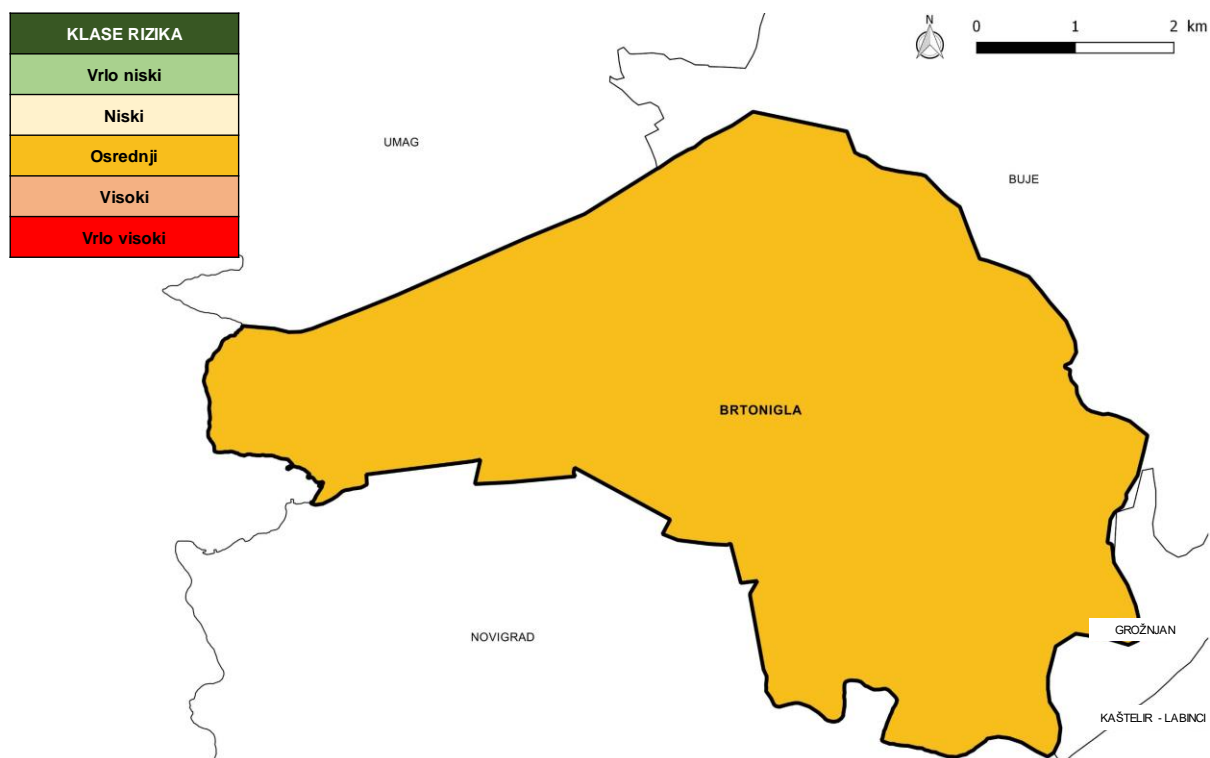
Prema podacima Turističke zajednice Istarske županije, prosječan broj noćenja u Općini Brtonigla - Verteneglio u razdoblju 2014.-2018. godine bio je 556.316 noćenja odnosno 342 noćenja po glavi stanovnika. Na razini Istarske županije, taj indikator iznosi oko 120 noćenja/stan. što svrstava Brtoniglu značajno iznad regionalnog prosjeka implicirajući relativno značajniju izloženost.

#### **4.2.1.2 Rezultati procjene rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena**

U nastavku je prikazana tablica s rezultatima procjene rizika sektora zdravlja od toplinskih udara za područje Općine Brtonigla - Verteneglio. Prema navedenom, za razmatrano područje procijenjen je osrednji rizik.

**Tablica 4-2: Rezultati procjene rizika sektora zdravlja od toplinskih udara za područje Općine Brtonigla - Verteneglio**

SEKTOR ZDRAVLJE I RIZIK OD TOPLINSKOG UDARA		
	Normalizirana vrijednost indikatora	Objedinjena ocjena komponente rizika
<b>Opasni događaj (H) - TOPLINSKI UDAR</b>		
<i>H1 - srednja maksimalna temperatura zraka</i>	0,52	<b>0,48</b>
<i>H2 - broj vrućih dana</i>	0,43	
<i>H3 - broj tropskih noći</i>	0,39	
<i>H3 - trajanje toplih razdoblja</i>	0,60	
<b>Osjetljivost (S)</b>		
<i>S1 – Udio stanovnika mlađih od 5 godina</i>	0,35	<b>0,43</b>
<i>S2 – Udio stanovnika starijih od 65 godina</i>	0,45	
<i>S3 – Udio građevinskog područja</i>	0,50	
<b>Kapacitet prilagodbe (C)</b>		
<i>C1 - Razina obrazovanosti stanovnika</i>	0,50	<b>0,55</b>
<i>C2 – Iznos BDP-a po glavi stanovnika</i>	0,10	
<i>C3 - Broj jedinica privatne zdravstvene prakse</i>	0,90	
<i>C4 - Udaljenost do najveće regionalne zdravstvene ustanove</i>	0,70	
<b>Ranjivost f(S, C)</b>		<b>0,49</b>
<b>Izloženost (E)</b>		
<i>E1 – Gustoća stanovnika</i>	0,30	<b>0,55</b>
<i>E2 – Povećanje korisnika zdravstvene usluge tijekom turističke sezone</i>	0,80	
<b>RIZIK f(H, V, E)</b>		
<b>osrednji</b>	<b>0,51</b>	



**Slika 4-9: Procijenjeni rizik sektora zdravlja od toplinskih udara za područje Općine Brtonigla - Verteneglio**

### 4.3. VODOOPSKRBA

Prema Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u području hidrologije, vodnih i morskih resursa, a koji su relevantni za domenu vodoopskrbe i odvodnje su:

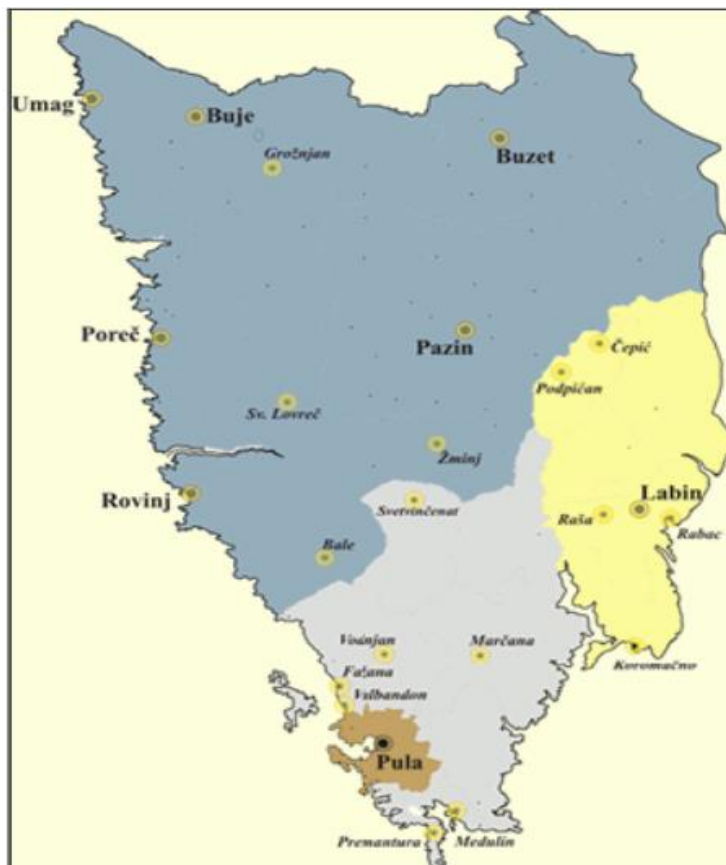
- smanjenje količina voda u vodotocima i na izvorištima

- smanjenje vodnih zaliha u podzemlju i snižavanje razina podzemnih voda
- smanjenje razine vode u jezerima i drugim zajezerenim prirodnim ili izgrađenim sustavima
- zaslanjivanje priobalnih vodonosnika i akvatičkih sustava
- porast temperatura vode praćen smanjenjem prihvatne sposobnosti akvatičkih prijemnika
- povećanje učestalosti i intenziteta poplava na ugroženim područjima
- povećanje učestalosti i intenziteta pojava bujica
- povećanje učestalosti i intenziteta poplava od oborinskih voda u urbanim područjima

U Istarskoj županiji djelatnost javne vodoopskrbe obavljaju 3 trgovačka društva (Istarski vodovod d.o.o., Vodovod Labin d.o.o., i Vodovod Pula d.o.o.) koja ujedno formiraju i 3 vodoopskrbna područja (Slika 4-10). Vodificiranost Županije (postotak priključenih stanovnika na javnu vodoopskrbu) iznosi 98,7% što je znatno više od hrvatskog prosjeka koji iznosi oko 82%.<sup>9</sup>

---

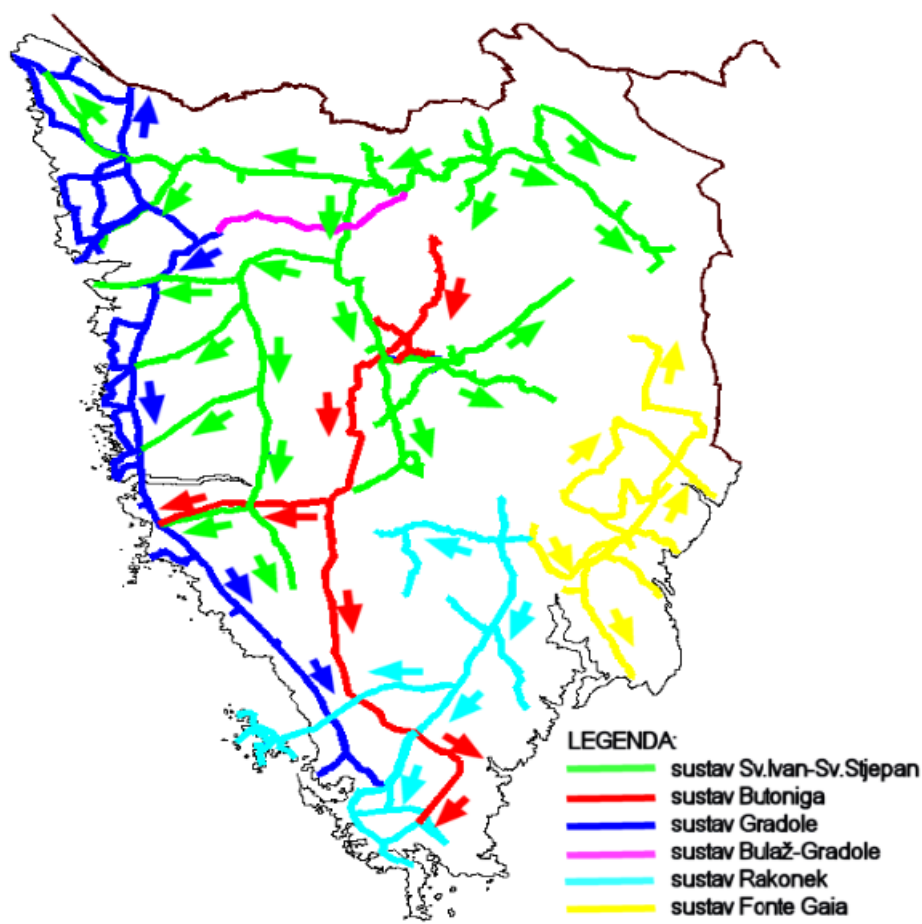
<sup>9</sup> Županijska razvojna strategija Istarske županije do 2020. godine.



**Slika 4-10: Vodoopskrbna područja u Istarskoj županiji**

*Izvor: Županijska razvojna strategija Istarske županije do 2020. godine*

Općina Brtonigla - Verteneglio pripada vodoopskrbnom području Istarskog vodovoda d.o.o. koji potrebe za vodom podmiruje zahvaćanjem vode iz postojećih kaptiranih izvorišta podzemnih voda (Sveti Ivan, Bulaž, Gradole,) i površinske akumulacije Butoniga (Slika 4-11).



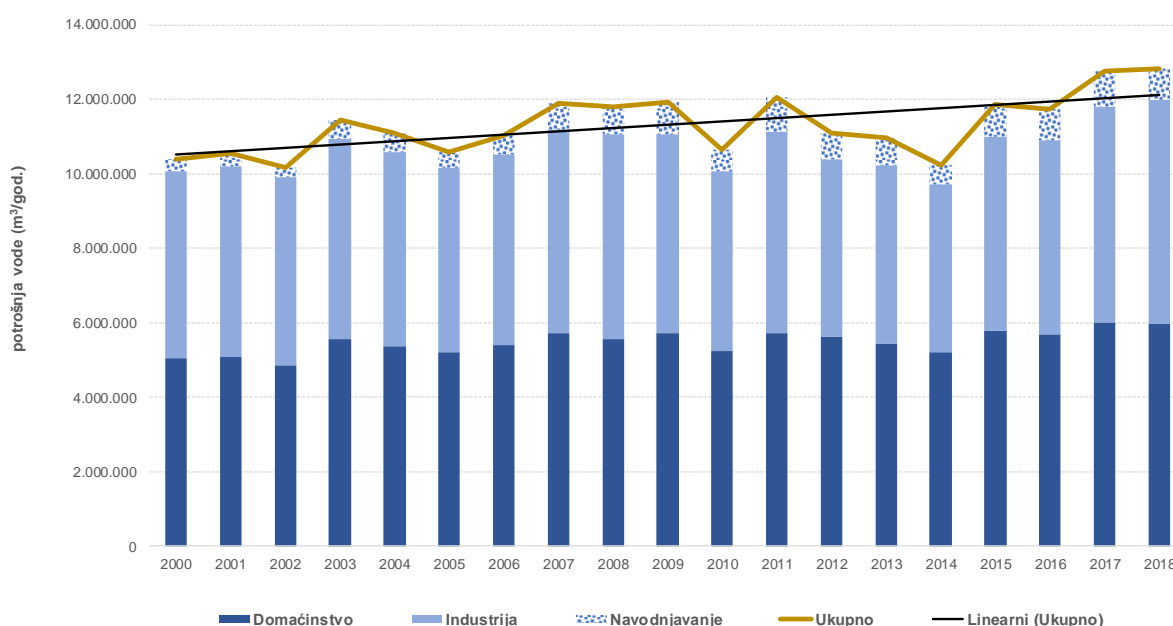
**Slika 4-11: Prostorna konfiguracija vodoopskrbnih sustava u Istri i glavni pravci transporta vode**

*Izvor: Županijska razvojna strategija Istarske županije do 2020. godine*

Prosječna, ukupna potrošnja vode za ovo vodoopskrbno područje u razdoblju od 2000.-2018. godine iznosila je 11,3 mil. m<sup>3</sup>/god. pri čemu je najznačajniji potrošač sektor kućanstava (48%) te industrije odnosno tercijarni sektor (46%). Preostala potrošnja ide na navodnjavanje poljoprivrednih površina. Općenito, u razmatranom razdoblju vidljiv je i trend porasta potrošnje (Slika 4-12).

Prosječna potrošnja vode za potrebe Općine Brtonigla - Verteneglio u ukupnoj, prosječnoj potrošnji relevantnog vodoopskrbnog područja za razdoblje od 2000.-2018. godine iznosi oko 2%.

Ukupna ulaganja Istarskog vodovoda d.o.o. na području Općine Brtonigla - Verteneglio, u razdoblju od 2014.-2018. godine, iznosila su 1.086.034 kn.

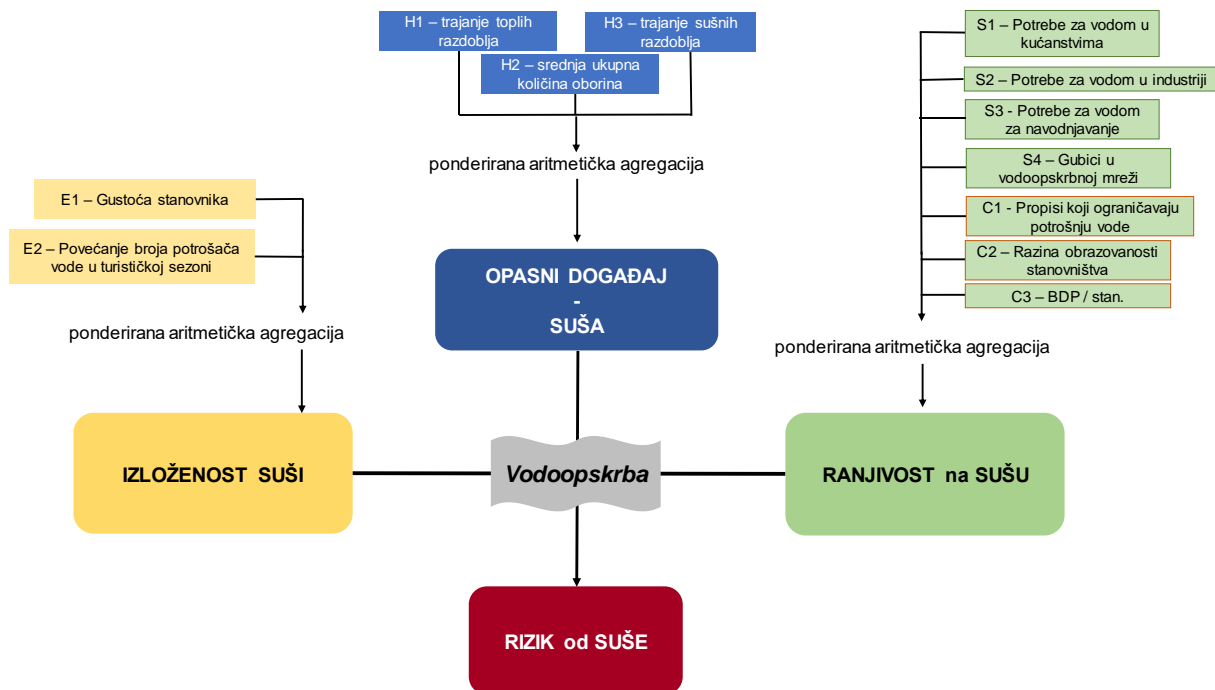


**Slika 4-12: Potrošnja vode po sektorima u vodoopskrbnom području Istarskog vodovoda d.o.o.**

Izvor: Istarski vodovod d.o.o.

#### 4.3.1. Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Za svaku komponentu rizika identificirani su određeni indikatori prikazani na slici u nastavku te detaljnije opisani u daljnjim potpoglavljima.



**Slika 4-13: Pregled indikatora komponenti rizika za sektor vodoopskrbe**

#### 4.3.1.1 Analiza opasnog događaja

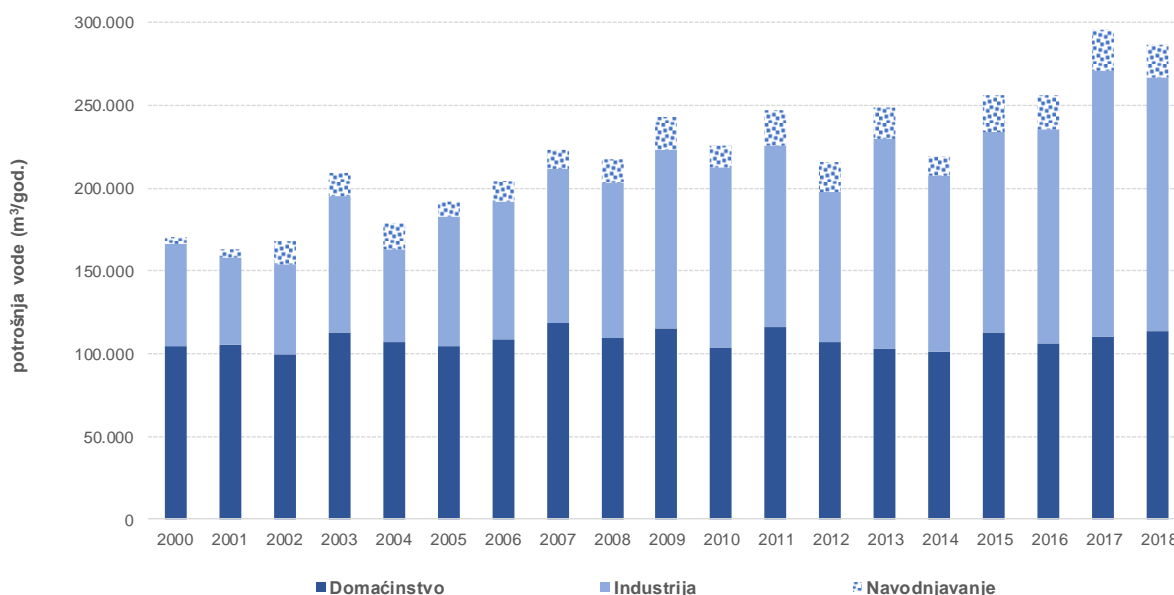
Suša kao opasni događaj okarakterizirana je i analizirana na temelju triju indikatora, opisanih u poglavlju 3:

- Trajanje toplih razdoblja
- Trajanje sušnih razdoblja
- Srednja ukupna količina oborina

#### 4.3.1.2 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

##### Indikator osjetljivosti S1 – Potrebe za vodom u kućanstvima

Prosječna potrošnja vode u razdoblju od 2000.-2018. godine za sektor kućanstva, prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., iznosila je oko 108.501 m<sup>3</sup>/god. što čini oko 2% ukupne potrošnje u tom sektoru u čitavom vodoopskrbnom području spomenutog pružatelja usluge. Analizirajući ukupnu potrošnju vode na području Općine Brtonigla - Verteneglio za isto razdoblje, sektor kućanstava je najznačajniji, s prosječnim udjelom od oko 50% (Slika 4-14). Međutim, za isto razdoblje razvidan je i trend smanjenja potrošnje vode u kućanstvima te od 2013. godine taj sektor ipak zauzima drugo mjesto po potrošnji.



**Slika 4-14: Potrošnja vode na području Općine Brtonigla - Verteneglio u razdoblju 2000.-2018. godine**

*Izvor: Istarski vodovod d.o.o.*

### Indikator osjetljivosti S2 – Potrebe za vodom u industriji

Prosječna potrošnja vode u razdoblju od 2000.-2018. godine za sektor industrije (podrazumijeva i tercijarni sektor), prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., iznosila je oko 98.524 m<sup>3</sup>/god. što čini oko 1,9% ukupne potrošnje u tom sektoru u čitavom vodoopskrbnom području spomenutog pružatelja usluge.

Analizirajući ukupnu potrošnju vode na području Općine Brtonigla - Verteneglio za isto razdoblje (Slika 4-14), sektor industrije je najznačajniji od 2013. godine s prosječnim udjelom od oko 51% (za čitavo promatrano razdoblje, prosječni udio je manji, oko 43%).

### Indikator osjetljivosti S3 – Potrebe za vodom za navodnjavanje

Prosječna potrošnja vode za navodnjavanje u razdoblju od 2000.-2018. godine, prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., iznosila je oko 15.264 m<sup>3</sup>/god. što čini oko 2,4% ukupne potrošnje za navodnjavanje na čitavom vodoopskrbnom području spomenutog pružatelja usluge.

Analizirajući ukupnu potrošnju vode na području Općine Brtonigla - Verteneglio za isto razdoblje, udio za navodnjavanje iznosi prosječno oko 7% (Slika 4-14).

### Indikator osjetljivosti S4 – Gubici u vodoopskrbnoj mreži

Gubici u vodoopskrbnoj mreži indiciraju osjetljivost sektora pri čemu veći gubici podrazumijevaju i veću osjetljivost.

Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., gubici u vodoopskrbnoj mreži su relativno mali i iznose oko 17,88% što je dvostruko manje nego prosjek EU (34%). Dodatno, prosječan gubitak vode u javnim vodoopskrbnim sustavima u Hrvatskoj kreće se oko 40%. Potonje implicira relativno nižu razinu osjetljivosti vodoopskrbnog sustava.

#### **4.3.1.3 Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena**

##### Indikator kapaciteta prilagodbe C1 – Propisi koji ograničavaju potrošnju vode

Vodoopskrbni plan Istarske županije (VPIŽ) (s planskim razdobljem do 2020.god.), kao temeljna studija i stručna podloga za planiranje daljnjeg razvoja sustava regionalne vodoopskrbne infrastrukture u Istri, konstatira da se najatraktivnija mogućnost optimizacije rada istarskog regionalnog vodoopskrbnog sustava krije u racionalnijem korištenju postojećih vodnih resursa i izgrađenih vodovodnih sustava.

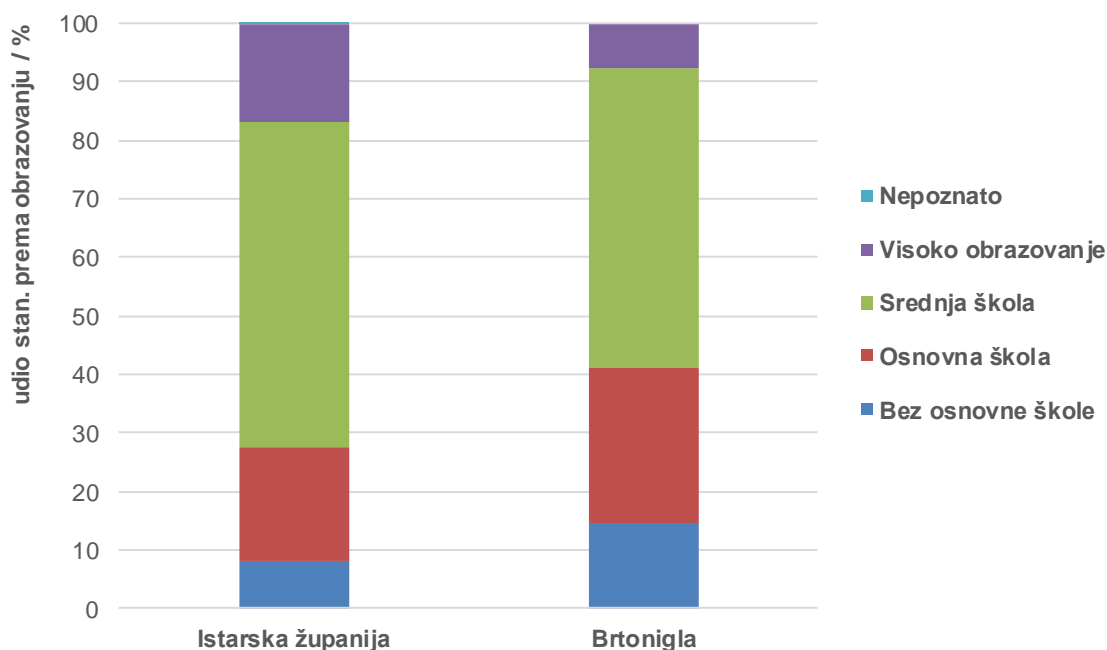
Važeći propisi na nacionalnoj (Zakona o vodama, "Narodne novine", broj 66/19) i regionalnoj razini (Statut Istarske županije, "Službene novine Istarske županije" br. 10/09), pružaju temelj za ograničavanje potrošnje vode, primjerice u ekstremnim situacijama, što implicira veći kapacitet prilagodbe na očekivane klimatske promjene. Postojeći instrumenti već su i korišteni 2012. godine koja je bila iznimno sušna zbog čega je Župan Istarske županije 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. stupanj a za vodoopskrbno područje Istarske županije (Službene novine Istarske županije, broj 8/2012).

##### Indikator kapaciteta prilagodbe C2 – Razina educiranosti/obrazovanosti stanovnika

Odgovarajuća znanja također su jedna od sastavnica kapaciteta prilagodbe mogućoj suši, a koja se očituju kroz obrasce ponašanja korisnika vode i vodnih resursa. Veća razina obrazovanosti i educiranosti ukazuje na veći kapacitet prilagodbe sektora.

Prema podacima Popisa stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku, na području Općine Brtonigla - Verteneglio, udio stanovništva starijeg od 15 godina s minimalno srednjoškolskim obrazovanjem iznos oko 58,8% dok je taj udio na razini Istarske županije veći i

iznosi oko 72,4% (Slika 4-15). S tim u svezi, procjenjuje se da Općina ima relativno niži kapacitet prilagodbe klimatskim promjenama.



**Slika 4-15: Stanovništvo starije od 15 godina prema stupnju obrazovanja na području Općine Brtonigla - Verteneglio i Istarske županije**

Izvor: Popis stanovništva 2011. godine, Državni zavod za statistiku

#### Indikator kapaciteta prilagodbe C3 – Iznos BDP-a po glavi stanovnika

Iznos BDP-a po glavi stanovnika indicira otpornost na negativne utjecaje klimatskih promjena sugerirajući financijske mogućnosti za prilagodbu klimatskim promjenama. Veći BDP po glavi stanovnika očitava stanje većih mogućnosti, primjerice veća izdavanja za sanaciju vodoopskrbne mreže, izgradnju akumulacija, provedbu potrebnih istraživanja itd.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, Istarska županija je druga županija, iza Grada Zagreba, s najvećim BDP indeksom u Hrvatskoj. Tako je u razdoblju od 2010.-2016. godine,

BDP indeks Istarske županije iznosio oko 125 što ukazuje na povoljnije financijske mogućnosti stanovnika te županije u odnosu na druge županije u Hrvatskoj ocrtavajući time i veći kapacitet.

#### **4.3.1.4 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena**

##### Indikator izloženosti E1 – Gustoća stanovnika

Stanovništvo, kao jedan od najznačajnijih potrošača vode, je ujedno i važan element izloženosti pri čemu veća gustoća stanovnika ukazuje na veću izloženost.

Gustoća stanovnika Općine Brtonigla - Verteneglio iznosi 49 stan/km<sup>2</sup> dok je za Istarsku županiju ona 74 stan./km<sup>2</sup> što upućuje da je analizirano područje Općine ispod regionalnog prosjeka i time relativno manje izloženosti.

##### Indikator izloženosti E2 – Povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni

Općenito, tijekom turističke sezone broj turista zna višestruko nadmašiti broj stanovnika nekog područja. Potonje stvara značajan pritisak na sustav vodoopskrbe, a ujedno ukazuje na još jedan element izloženosti.

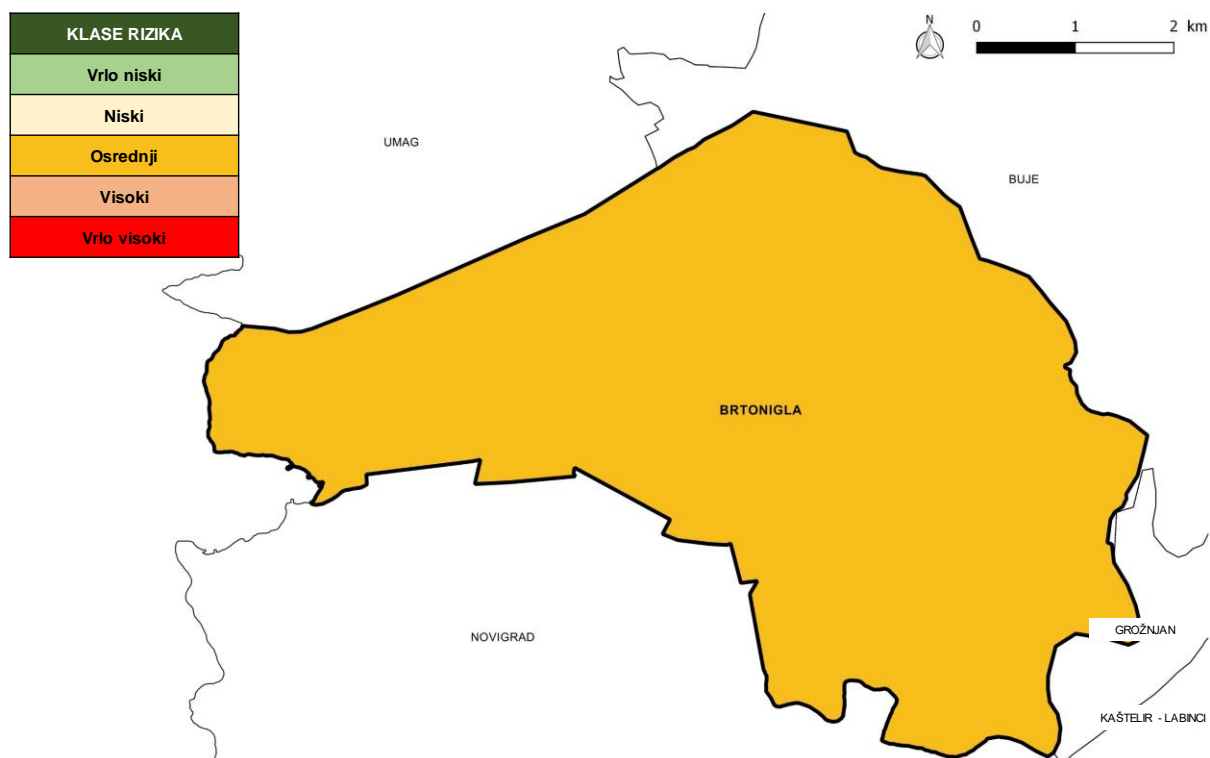
Prema podacima Turističke zajednice Istarske županije, prosječan broj noćenja u Općini Brtonigla - Verteneglio u razdoblju 2014.-2018. godine bio je 556.316 noćenja odnosno 342 noćenja po glavi stanovnika. Na razini Istarske županije, taj indikator iznosi oko 120 noćenja/stan. što svrstava Brtoniglu značajno iznad regionalnog prosjeka implicirajući relativno značajniju izloženost.

#### 4.3.1.5 Rezultati procjene rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

U nastavku je prikazana tablica s rezultatima procjene rizika sektora vodoopskrbe od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio. Prema navedenom, za razmatrano područje procijenjen je osrednji rizik.

**Tablica 4-3: Rezultati procjene rizika sektora vodoopskrbe od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio**

SEKTOR VODOOPSKRBE I RIZIK OD SUŠE		
	Normalizirana vrijednost indikatora	Objedinjena ocjena komponente rizika
<b>Opasni događaj (H) - SUŠA</b>		
<i>H1 - trajanje toplih razdoblja</i>	0,60	<b>0,57</b>
<i>H2 - srednja ukupna količina oborina</i>	0,59	
<i>H3 - trajanje sušnih razdoblja</i>	0,52	
<b>Osjetljivost (S)</b>		
<i>S1 – Potrebe za vodom u kućanstvima</i>	0,45	<b>0,46</b>
<i>S2 – Potrebe za vodom u industriji</i>	0,43	
<i>S3 – Potrebe za vodom za navodnjavanje</i>	0,54	
<i>S4 - Gubici u vodoopskrbnoj mreži</i>	0,40	
<b>Kapacitet prilagodbe (C)</b>		
<i>C1 - Propisi koji ograničavaju potrošnju vode</i>	0,30	<b>0,30</b>
<i>C2 – Razina obrazovanosti stanovnika</i>	0,50	
<i>C3 - Iznos BDP-a po glavi stanovnika</i>	0,10	
<b>Ranjivost f(S, C)</b>		<b>0,38</b>
<b>Izloženost (E)</b>		
<i>E1 – Gustoća stanovnika</i>	0,30	<b>0,55</b>
<i>E2 – Povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni</i>	0,80	
<b>RIZIK f(H, V, E)</b>		
<b>osrednji</b>	<b>0,50</b>	



**Slika 4-16: Procijenjeni rizik sektora vodoopskrbe od suša za područje Općine Brtonigla - Verteneglio**

#### 4.4. TURIZAM

Prema Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru turizma su:

- neprilagođenost turističke ponude projiciranim klimatskim promjenama (visoke temperature, pojačano sunčano zračenje, učestalost ekstremnih vremenskih događaja i dr.)
- promjena atraktivnosti područja na obalnom dijelu i u unutrašnjosti Republike Hrvatske

- nastanak šteta i/ili smanjena funkcionalnosti različitih infrastrukturnih sustava (vodovod, odvodnja, plažna infrastruktura, hortikultura i dr.)
- pogoršanje stanja turizmu važnih ekosustava i bioraznolikosti zbog neizravnih i izravnih učinaka klimatskih promjena

Očekivane klimatske promjene mogu dovesti i do pozitivnih učinaka koji bi primjerice podrazumijevali obogaćivanje turističke ponude, nuđenje proizvoda više kvalitete, smanjenje utjecaja sezonalnosti odnosno povoljnije uvjete u predsezoni i postsezoni te posljedično i produžetak sezone (time i financijski pozitivan učinak).

U prosjeku, unazad zadnjih 5 godina, udio broja noćenja u Istarskoj županiji čini oko 33% svih noćenja na razini Hrvatske.<sup>10</sup> To je svakako svrstava kao jednu od izuzetno važnih turističkih destinacija. Nadalje, promatrajući razdoblje od 2014.-2018. godine, primjetan je trend porasta broja noćenja u Istarskoj županiji i to za oko 28% (Slika 4-17). Glavninu turističkog prometa čine strani turisti (oko 95%). Struktura noćenja prema tipu smještaja ukazuje da najveći udio imaju kampovi (oko 40%) i privatni smještaj (oko 24%) te hoteli (oko 22%). Razvidan je i trend porasta broja noćenja u privatnom smještaju. Najveći dio turističkog prometa ostvaruje se samo 4 mjeseca u godini (lipanj, srpanj, kolovoz i rujan) odnosno izražena je sezonalnost. Primarni razlog dolaska turista u Istru je sunce i more pri čemu taj motiv i dalje jača u odnosu na druge motive (jedino je primjetan blagi porast gastronomije i prirode, dok svi ostali motivi padaju). Okvirna procjena strukture proizvoda turizma Istre, pri čemu je kod procjene proizvoda važan primarni motiv dolaska nekog gosta, a ne aktivnosti koje on može upražnjavati u destinaciji, je kako slijedi:<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Prema podacima Državnog zavoda za statistiku - Statistički ljetopis 2018 te Turističke zajednice Istarske županije.

<sup>11</sup> Master plan turizma Istarske županije 2015.-2025.

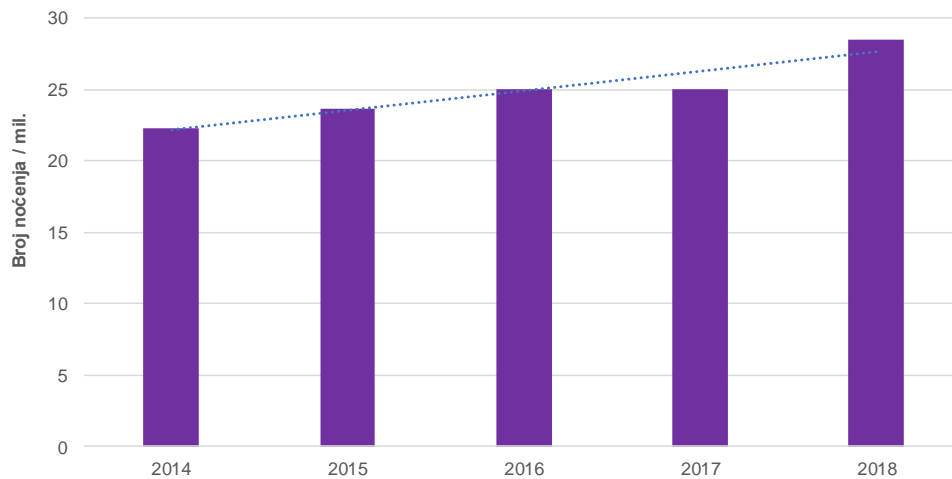
PROIZVOD	PROCIJENJENI BROJ NOĆENJA	UDIO U UKUPNOM
Sunce i more	18,5 – 19,5 milijuna	Oko 85%
Kratki odmori	1 – 1,5 milijuna	Oko 5%
Sport i aktivnosti	500 – 700 tisuća	Oko 3%
Touring i kultura	300 – 500 tisuća	Oko 2%
Industrija sastanaka	250 – 450 tisuća	Oko 2%
Događaji	250 – 350 tisuća	Oko 1%
Vino i gastronomija	200 – 300 tisuća	Oko 1%
Zdravlje I wellness	150 – 250 tisuća	Oko 1%

U kontekstu razvoja turističkih proizvoda, Master planom turizma Istarske županije 2015.-2025. postavljena su 4 prioriteta:

1. Sunce i more
2. Kratki odmori
3. Sport i aktivnosti
4. Touring i kultura

Klaster Sjeverozapadna Istra uključuje Umag, Novigrad, Buje i Brtoniglu. Udio prihoda od turizma u ukupnim prihodima tog klastera iznosio je oko 25,33%, a udio zaposlenih u turizmu oko 32,07%. Klaster je generalno namijenjen kratkim odmorima, sportu, aktivnom i zdravom načinu života. Kao i na razini Županije, u strukturi smještaja prevladavaju kampovi i privatni smještaj.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Master plan turizma Istarske županije 2015.-2025.



**Slika 4-17: Statistika broja noćenja u Istarskoj županiji**

Izvor: Turistička zajednica Istarske županije

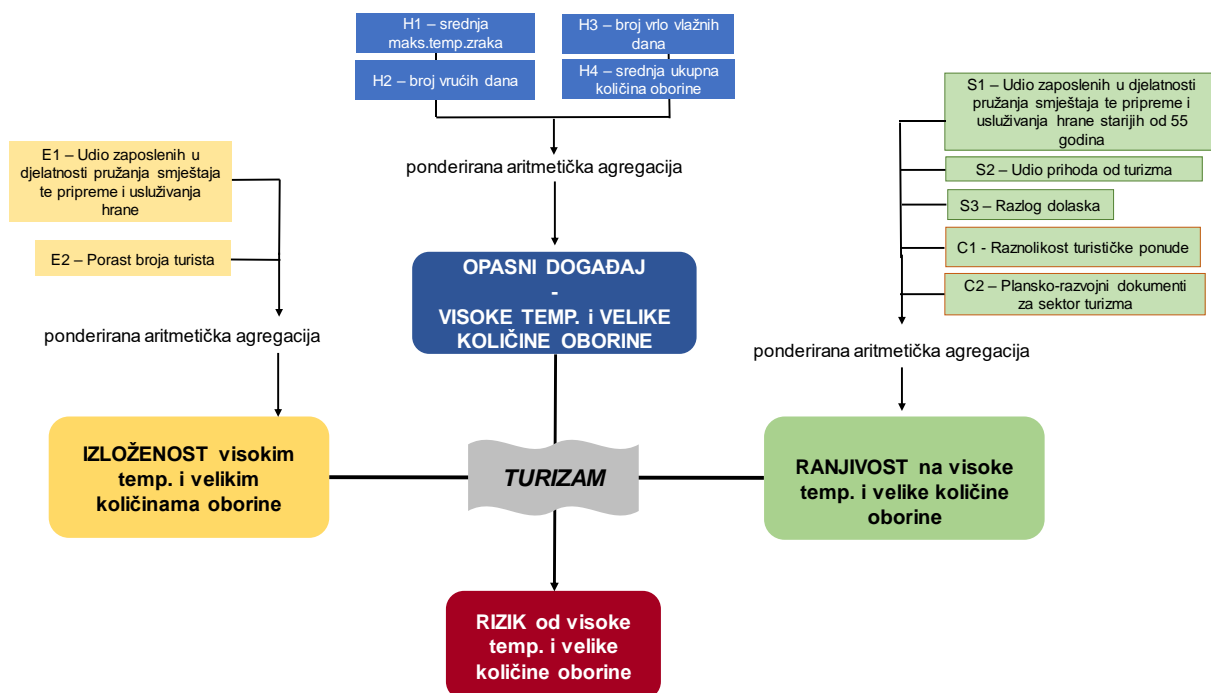
Prema podacima Turističke zajednice Istarske županije, na području općine Brtonigla - Verteneglio u razdoblju od 2014.-2018. bilo je prosječno 556.316 noćenja što čini oko 2,2% ukupnih noćenja u Istarskoj županiji. Za isto razdoblje razvidan je i trend porasta broja noćenja za oko 39%. Više od 95% smještajnih kapaciteta koncentrirano je u priobalju općine pri čemu u strukturi smještajnih jedinica dominiraju kampovi. Prisutna je i sezonalnost (glavnina noćenja između lipnja i rujna) izraženija od hrvatskog prosjeka dok, u odnosu na jadranski prosjek, sezona je bitno nagnuta prema proljeću, a jesen bilježi slabije rezultate u odnosu na slične destinacije.<sup>13</sup>

Na području Općine djeluje zasebna Turistička zajednica.

<sup>13</sup> HDC: Strateški plan razvoja turizma za područje Općine Brtonigla - Verteneglio – Verteneglio, 2019.

#### 4.4.1. Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Za svaku komponentu rizika identificirani su određeni indikatori prikazani na slici u nastavku te detaljnije opisani u daljnjim potpoglavljima.



**Slika 4-18: Pregled indikatora komponenti rizika za sektor turizma**

##### 4.4.1.1 Analiza opasnog događaja

Opasni događaj u kontekstu sektora turizma promatran je kroz 4 indikatora i predstavlja spoj vrlo visokih temperatura i visokih količina oborina koje bi mogle značajno utjecati na razvoj turizma. Indikatori, opisani u poglavlju 3, su:

- Srednja maksimalna temperatura zraka

- Broj vrućih dana
- Broj vrlo vlažnih dana
- Srednja ukupna količina oborina

#### **4.4.1.2 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena**

##### Indikator osjetljivosti S1 – Udio zaposlenih u djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane starijih od 55 godina

U slučaju nepovoljnih meteoroloških prilika koje mogu dovesti do pada turističke potražnje, a posljedično i do smanjenja zaposlenosti u ovom sektoru, element osjetljivosti ogleda se u starosnoj distribuciji zaposlenika pri čemu veći udio starijih zaposlenika (> 55 godina) upućuje na veću osjetljivost zbog pretpostavljenih slabijih mogućnosti novog zapošljavanja, promjene zanimanja i sl.

Za procjenu ovog indikatora korišteni su podaci Popisa stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku za djelatnost pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane. Prema istima, na području Općine Brtonigla - Verteneglio u toj djelatnosti zaposleno je 103 osobe što čini oko 14,9% ukupno zaposlenih. Udio zaposlenih u ovoj djelatnosti starijih od 55 godina je oko 15,5% dok je na razini županije taj udio oko 13,1%. Slijedom navedenog, Brtonigla - Verteneglio se može svrstati u područje relativno veće osjetljivosti.

##### Indikator osjetljivosti S2 – Udio prihoda od turizma

Kao što je ranije navedeno, nepovoljne meteorološke prilike koje bi mogle dovesti do pada turističke potražnje sasvim sigurno posljedično dovode i do pada prihoda. Osjetljivost sektora ogleda se u upravo i u udjelu prihoda od turizma pri čemu dosadašnji veći udio implicira veću osjetljivost.

Za potrebe analize ovog indikatora, korišteni su podaci Master plana turizma Istarske županije 2015.-2025. godine. Naime, Općina Brtonigla - Verteneglio pripada klasteru Sjeverozapadne Istre, zajedno s Umagom, Novigradom i Bujama. Udio prihoda od turizma za ovaj klaster iznosio je oko 25,33% dok je za Brtoniglu taj udio značajno manji, svega oko 0,97%. Potonje upućuje na izrazito manju osjetljivost Općine u odnosu na regiju.

#### Indikator osjetljivosti S3 – Razlog dolaska

Razlozi dolaska turista u neko područje mogu biti raznoliki (more i sunce, kratki odmor, sport, lov, zdravstveni turizam, gastro ponuda, događaji itd.). U tom smislu, ukoliko je osnovni razlog sunce i more, tada nepovoljne meteorološke prilike, poput jakih i dugotrajnih kiša, mogu imati vrlo negativan utjecaj na sektor. S druge strane, zdravstveni turizam nije u tolikoj direktnoj međuzavisnosti od meteoroloških pojava. Slijedom navedenog, u ovom kontekstu osjetljivijim područjima mogu se smatrati ona koja turisti posjećuju prvenstveno zbog mora i sunca. Budući je najčešći razlog dolaska turista u Brtoniglu i dalje primarno sunce i more, ovo područje smatra se osjetljivijim na očekivane klimatske promjene.

#### **4.4.1.3 Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena**

#### Indikator kapaciteta prilagodbe C1 – Razvoj diverzificirane turističke ponude

U kontekstu otpornosti prema negativnim utjecajima očekivanih klimatskih promjena, važan faktor je i stupanj raznolikosti turističke ponude koja se ne temelji samo na proizvodu sunce i more već i nizu drugih (gastro ponuda, sport, lov, zdravstveni turizam itd.). Što su veća ulaganja u diverzifikaciju ponude odnosno što je postojeća diverzificiranost veća, to se pretpostavlja veći kapacitet prilagodbe.

Prema raspoloživim informacijama, TZO Brtonigla - Verteneglio kontinuirano ulaže ograničena financijska sredstva u stvaranje novih turističkih programa – proizvoda, kako u sklopu klastera Sjeverozapadne Istre tako i samostalno. Aktivnosti i projekti koji se provode, provode se s ciljem poboljšanja uvjeta za boravak gostiju te pozicioniranja i ostvarivanja vizije homogene turističke destinacije pri čemu godišnji budžet TZO za navedene projekte iznosi, ovisno o godini, između 800.000 i 1.000.000 kn.

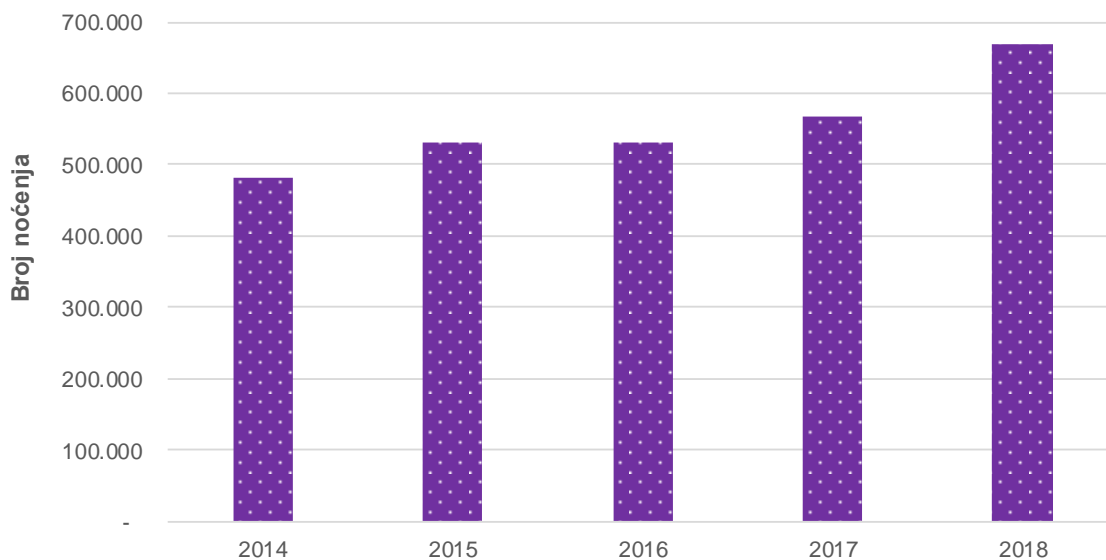
Struktura turističkih programa na području Općine Brtonigla - Verteneglio u koju ulaže TZO Brtonigla - Verteneglio je kako slijedi:

TURISTIČKI PROGRAM - PROIZVOD	AKTIVNOSTI	PRIMJERI
<b>Outdoor</b>	projektiranje, infrastruktura, signalizacija, održavanje staza, tisak materijala, promocija, event	Brtonigla - Verteneglio Adventure trekk, Istrian Wine Run, Istralandia Run & Slide
<b>Biciklizam</b>	infrastruktura, signalizacija, servisne stanice, održavanje, tisak materijala, promocija i event	Granfondo, San Rocco bike, memorijal Slavoj Greblo Istria
<b>Gurmet</b>	certificiranje, edukacija, tisak materijala, promocija, event	Chocco & Wine Fest, Istria Wine & Walk, Vip wine event, Dani otvorenih podruma, prvenstvo Sommeliera, Dani gljiva
<b>Kultura</b>	uređenje galerije, održavanje, tisak materijala i Kipar – sedmodnevna kiparska škola Aleksandra Rukavine u cilju	

	revitalizacije galerije te oplemenjivanja i uređenja destinacije (postavljanje skulptura)	
<b>Uređenje turističke destinacije</b>	uređenje i obilježavanje tematskih staza na području destinacije, uređenje i izgradnja piknik zone Škarline te ostali manji obuhvati u cilju uređenja	

Nadalje, i sama Općina također ulaže u razvoj novih programa i proizvoda u domeni biciklizma (uređivanje biciklističkih staza), kulturnog turizma (realizacija Arheološkog parka Santi Quaranta), sportskog turizma (realizacija outdoor sportskog parka) itd. U razdoblju od 2015.-2018. godine, realizacija takovih investicija (uključujući i sufinanciranje i podršku u organizaciji općinskih, zabavnih, sportskih, gourmet i ostalih manifestacija) iz proračuna Općine činila je oko 3,5% ukupnih rashoda.

Trend rasta broja noćenja turista na području Brtonigle (prosječno za oko 39% u razdoblju 2014.-2018. godine, Slika 4-19) ukazuje na prepoznatljivost destinacije s raznolikom i kvalitetnom ponudom.



**Slika 4-19: Broj noćenja na području Općine Brtonigla - Verteneglio**

Indikator kapaciteta prilagodbe C2 – Planski, razvojni dokumenti za sektor turizma koji u obzir uzimaju klimatske promjene

Postojanje strateško-planskih dokumenata za razvoj turizma koji u obzir uzimaju klimatske promjene ukazuje na visoku razinu osviještenosti o samom problematici što je osnovni preduvjet za provedbu konkretnih mjera prilagodbe.

Za područje Općine Brtonigla - Verteneglio, tu se ističu Strateški plan razvoja turizma za područje Općine Brtonigla - Verteneglio – Verteneglio te Program ukupnog razvoja – Strategija lokalnog razvoja Općine Brtonigla - Verteneglio 2014. – 2020. godine. Oba dokumenta prepoznaju važnost turizma i postavljaju daljnji razvoj raznolikih turističkih proizvoda kao cilj što je, iako ne direktno navedeno, povezano s prilagodbom na očekivane klimatske promjene. Strateški plan razvoja turizma konkretno navodi za cilj umanjeње ovisnosti o proizvodu sunca i mora odnosno postavlja razvojne prioritete gastronomija te sport i aktivnosti.

#### **4.4.1.4 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena**

##### Indikator izloženosti E1 – Udio zaposlenika u djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane

Izloženost sektora negativnim utjecajima očekivanih klimatskih promjena, između ostalog, ogleda se i u udjelu zaposlenika u djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane pri čemu veći udio implicira veću izloženost.

Za procjenu ovog indikatora korišteni su podaci Popisa stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku za djelatnost pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane. Prema istima, na području Općine Brtonigla - Verteneglio zaposleno je 691 osoba od čega oko 14,9% u spomenutoj djelatnosti. Za Istarsku županiju, taj udio iznosi oko 13,2% što Brtoniglu svrstava u nešto višu kategoriju od regionalnog prosjeka odnosno relativno veću izloženost.

##### Indikator izloženosti E2 – Povećanje broja turista

U okviru sektora turizma, pored osoba zaposlenih u turizmu, negativnim utjecajima klimatskih promjena izloženi su i sami turisti. Što je veći broj turista na razmatranom području, odnosno veći broj noćenja, to je izloženost veća.

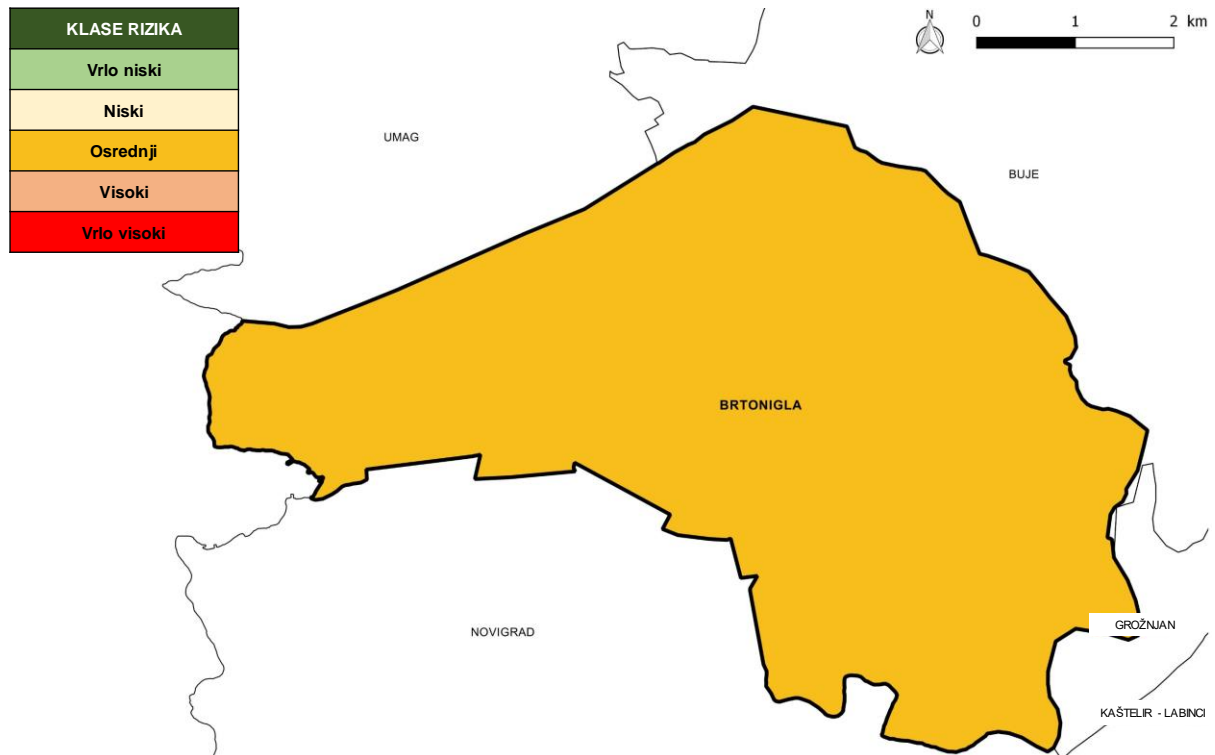
Prema podacima Turističke zajednice Istarske županije na području Općine Brtonigla - Verteneglio, unazad 5 godina (2014. - 2018. godine), broj noćenja povećao se za oko 39% dok je na razini Županije taj porast oko 28%. Prosječan broj noćenja u Općini Brtonigla - Verteneglio u navedenom razdoblju bio je 556.316 noćenja odnosno 342 noćenja po glavi stanovnika. Na razini Istarske županije, taj indikator iznosi oko 120 noćenja/stan. što svrstava Brtoniglu značajno iznad regionalnog prosjeka implicirajući relativno značajniju izloženost.

#### 4.4.1.5 Rezultati procjene rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

U nastavku je prikazana tablica s rezultatima procjene rizika sektora turizma za područje Općine Brtonigla - Verteneglio. Prema navedenom, za razmatrano područje procijenjen je osrednji rizik.

**Tablica 4-4: Rezultati procjene rizika sektora turizma za područje Općine Brtonigla - Verteneglio**

SEKTOR TURIZMA I RIZIK OD VISOKIH TEMPERATURA I VELIKIH KOLIČINA OBORINE		
	Normalizirana vrijednost indikatora	Objedinjena ocjena komponente rizika
<b>Opasni događaj (H) - TOPLINSKI UDAR</b>		
<i>H1 - srednja maksimalna temperatura zraka</i>	0,52	<b>0,51</b>
<i>H2 - broj vrućih dana</i>	0,43	
<i>H3 - broj vrlo vlažnih dana</i>	0,50	
<i>H3 - srednja ukupna količina oborine</i>	0,59	
<b>Osjetljivost (S)</b>		
<i>S1 – Udio zaposlenih u djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane starijih od 55 godina</i>	0,59	<b>0,47</b>
<i>S2 – Udio prihoda od turizma</i>	0,02	
<i>S3 – Razlog dolaska</i>	0,80	
<b>Kapacitet prilagodbe (C)</b>		
<i>C1 - Raznolikost turističke ponude</i>	0,50	<b>0,40</b>
<i>C2 – Plansko-razvojni dokumenti za sektor turizma</i>	0,30	
<b>Ranjivost f(S, C)</b>		<b>0,43</b>
<b>Izloženost (E)</b>		
<i>E1 – Udio zaposlenih u djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane</i>	0,57	<b>0,68</b>
<i>E2 – Porast broja turista</i>	0,80	
<b>RIZIK f(H, V, E)</b>		
<b>osrednji</b>	<b>0,54</b>	



**Slika 4-20: Procijenjeni rizik sektora turizma za područje Općine Brtonigla - Verteneglio**

## 4.5. RIBARSTVO

Jadransko more je zbog svojeg položaja i poluzatvorenog oblika ranjivo na klimatske promjene, a osobito se to odnosi na priobalno područje i otoke.

Prema Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena u

sektoru ribarstva predstavljat će dodatni pritisak na morski ekosustav koji je već pod utjecajem brojnih antropogenih čimbenika, osobito prelova, uništenja staništa i onečišćenja.

Klimatski parametri koji su važni za sektor ribarstva su: temperatura mora (vodenog stupca), slanost mora, pH mora, klorofil-a i nitrati pri čemu su njihove očekivane promjene kako slijedi:<sup>14</sup>

- **Temperatura površine mora:** U budućoj klimi do 2040. godine očekuje se, na godišnjoj razini, porast temperature površine mora u sjevernom Jadranu za 0,8 - 1,6 °C. U srednjem i južnom Jadranu porast temperature bi mogao biti do oko 0,8 °C. Ove promjene temperature u Jadranskom moru konzistentne su s općim porastom temperature površine mora u Sredozemlju. U razdoblju 2041.-2070. godine očekuje se daljnji porast temperature površine mora u Jadranu. Taj porast, između 1,6 do 2,4 °C u većem dijelu Jadrana, bio bi nešto veći nego u ostatku Sredozemlja. Jedino bi u dijelu sjevernog Jadrana porast temperature površine mora bio od 0,8 do 1,6 °C, što je u skladu s općim porastom temperature u Sredozemlju.
- **Salinitet površine mora:** U razdoblju 2011.-2040. godine očekuje se u godišnjem srednjaku porast saliniteta u čitavom Jadranu do oko 0.4 psu. Ovaj porast u skladu je s porastom saliniteta u središnjem i istočnom Sredozemlju. Oko sredine stoljeća, za razdoblje 2041.-2070. godine očekuje se daljnje povećanje površinskog saliniteta. Na sjevernom Jadranu te u dijelu južnog Jadrana porast saliniteta bio bi između 0,4 i 0,8 psu. Projicirani porast saliniteta u Jadranu osjetno je veći nego u ostatku Sredozemnog mora.
- **Nitrati:** porast površinske temperature mora ima za posljedicu pad koncentracije nitrata u površinskom (eufotičkom) sloju, čime se smanjuje njihova dostupnost primarnim producentima. Prema projekcijama će se koncentracija nitrata u Jadranu sa sadašnjih 2,0 mmol/m<sup>3</sup> smanjiti na oko 1,4 mmol/m<sup>3</sup> do 2050. godine što je znatno više nego za ostatak Sredozemlja.

---

<sup>14</sup> Zelena knjiga – Nacr Strategije prilagodbe klimatskim promjenama

- **Klorofil-a:** predviđa se da će koncentracija klorofila-a u području Jadrana do 2050. godine pasti za oko 10%, što je u skladu s projekcijama za zapadni dio Sredozemlja.
- **pH mora:** projekcije povećanja kiselosti su podjednake za cijelo područje Mediterana i kreću se oko 0.1 jedinica pH do 2050. godine i u skladu su s prosječnom globalnom projekcijom.

Buduće klimatske promjene ugrozit će ekonomsku održivost ribolova, osobito priobalnog i pridnenog.

Posljedice porasta temperature Jadranskog mora mogu uključivati migraciju ribe (naročito škamp i oslić) u dublje vode i prema sjeveru, veću brojnost invazivnih vrsta i smanjenje ili nestanak domaćih vrsta ribe, pojavu novih bolesti i/ili povećanu učestalost postojećih bolesti te promjenu u izboru vrsta za uzgoj. Zbog termohalinih uzroka, moguće je i je primarne produkcije s posljedicama u brojnosti pelagične ribe zbog promjene u cirkulaciji vode. Mogući su i pozitivni učinci porasta temperature vode poput ubrzanog rasta, kraćeg uzgojnog ciklusa ribe, mogućnost gospodarskog iskorištavanja novih vrsta koje su zbog kakvoće mesa visoko cijenjene itd.

U uzgoju morskih organizama utjecaj će biti dvojak: pozitivan za uzgoj tune i komarče, a negativan za uzgoj lubina i kamenice.

Procijenjeni porast kiselosti Jadranskog mora za 0,1 do 0,2 stupnja pH može onemogućiti uzgoj školjkaša u određenim područjima.

#### 4.5.1. Ribarstvo na području Općine Brtonigla – Verteneglio

Općina Brtonigla - Verteneglio član je LAGUR-a Pinna Nobilis (osnovanog 2016. godine), odnosno lokalne akcijske grupe u ribarstvu koja se bavi pitanjima ribarstva, prerade ribe i marikulture. Uz Brtoniglu, članovi ovog LAGUR-a su i Umag – Umago, Buje – Buie, Novigrad - Cittanova te općine Grožnjan – Grisignana i Opatalj – Portole. Luka u Brtonigli važno je iskrcajno mjesto ovog LAGUR-a. Za područje LAGUR-a izrađena je i Lokalna razvojna strategija u ribarstvu koja postavlja 4 smart cilja:

- SMART CILJ 1 - Ojačati konkurentnost i održivost gospodarskih subjekata te poticati mlade na razvoj poduzetničkih inicijativa u sektoru ribarstva, akvakulture i povezanih aktivnosti
- SMART CILJ 2 – Osigurati diversifikaciju ponude kroz ulaganja u sinergiju ribarstva i turizma, te očuvanja ribarske tradicije i baštine u svrhu jačanja prepoznatljivosti LAGUR područja
- SMART CILJ 3 - Zaštititi i očuvati bioraznolikost LAGUR područja, povećati riblji fond te unaprijediti stanje okoliša
- SMART CILJ 4 – Ojačati kapacitete lokalnih dionika čije su aktivnosti vezane uz more i podmorje, kao i međusektorsku suradnju s ciljem osnaživanja cijelog LAGUR područja

Navedenom Strategijom, ukupan financijski plan za LAGUR „Pinna nobilis“ do 2023.g. iznosi 1.636.895,46 eura.

Uvažavajući iskrcaj ribe i drugih morskih organizama u razdoblju od 2012.-2015. godine, razvidna je fluktuacija iskrcane mase. Bijela riba, mekušci i školjkaši čine oko 70% ukupno iskrcane mase.

#### 4.5.2. Procjena ranjivosti sektora od utjecaja klimatskih promjena

Uvažavajući nedostupnost specifičnih podataka i informacija za sektor ribarstva za promatrano područje, pretpostavlja se ista razina ranjivosti ovog sektora procijenjena u Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Zelena knjiga) kako slijedi.

**Tablica 4-5: Potencijali utjecaji klimatskih promjena na sektor ribarstva i stupanj ranjivosti na iste**

Potencijalni utjecaj	Mogućnost pojavljivanja <sup>15</sup>	Stupanj utjecaja <sup>16</sup>	Stupanj ranjivosti <sup>17</sup>
<b>Promjene karakteristike klime: Porast temperature mora</b>			
Migracija prema sjevernom Jadranu ili dubljem moru hladnoljubivih vrsta (škamp, oslić)	5	4	visok
Slabiji rast hladnoljubivih riba i školjaka (lubin, kamenica)	5	3	srednji
Porast brojnosti stranih vrsta i utjecaj na domaće vrste	5	4	visok
Pojava i širenje egzotičnih bolesti riba	4	3	srednji
<b>Promjene karakteristike klime: Promjena u cirkulaciji vode zbog termohalinih uzroka</b>			
Smanjena primarna produkcija s posljedicama u brojnosti pelagične ribe	4	4	visok
<b>Promjene karakteristike klime: Porast razine mora</b>			
Gubitak staništa i mrjestilišta vrsta iz slatkovodne i bočate vode	5	2	srednji

<sup>15</sup> 5 = više od 90%, 4 = više od 66%, 3 = više od 50%, 2 = više od 33%, 1 = manje od 33%

<sup>16</sup> 5 = vrlo visok, 4 = visok, 3 = srednje visoke, 2 = nizak, 1 = vrlo nizak

<sup>17</sup> Nizak (zeleno), srednji (narančasto), visok (crveno)

Potencijalni utjecaj	Mogućnost pojavljivanja <sup>15</sup>	Stupanj utjecaja <sup>16</sup>	Stupanj ranjivosti <sup>17</sup>
<b>Promjene karakteristike klime: Povećana kiselost mora</b>			
Slabiji rast i veća smrtnost školjkaša	4	4	visok
Poremećeni razvoj fito i zooplanktona	4	2	visok

## 4.6. OBALNI POJAS

Obalno područje sa svim svojim prirodnim, kulturno-povijesnim i krajobraznim vrijednostima čini značajan resurs Republike Hrvatske. Također je Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19) definirano i Zaštićeno obalno područje mora (ZOP), kao područje od posebnog interesa za Državu, a koje obuhvaća područje obalnih jedinica lokalne samouprave. Porast srednje razine mora mjeri se i u području Jadrana. Postojeći podaci za razdoblje između 1950. i 1990. godine ukazuju da je taj porast bio vrlo mali da bi se nakon toga ubrzao i zadnjih desetljeća se kreće oko 3 mm/godinu ili oko 30 cm u 100 godina.

Prema Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, procjene rasta srednje razine mora na hrvatskoj obali kreću se u rasponu od 0,32 m do 0,65 m do 2100. godine, pri čemu su novije procjene porasle i do vrijednosti od 1,1 m. Kada se na njih pribroje utjecaji povremenih ekstremnih razina mora<sup>18</sup> u rasponu od 0,84 m do 1,15 m, dobivaju se ekstremne povremene razine mora na kraju stoljeća u rasponu od oko 1,4 m do 2,2 m. Posljednjih godina se utjecaji kratkotrajnih pojava ekstremnih razina mora dodatno pogoršavaju zbog ubrzanog porasta srednje razine mora pa se bilježi sve više slučajeva poplavlivanja mora na širim područjima i na lokacijama gdje se u prošlosti takve situacije gotovo nisu bilježile.

<sup>18</sup> Kratkotrajne ekstremne razine mora su situacije kada djeluju, često istovremeno više njih, meteorološki faktori kao što su površinski valovi uzrokovani vjetrom (olujno jugo), prisilne i slobodne oscilacije mora (olujni uspori) pod utjecajem niskog tlaka zraka i vjetra te rezonantni prijenos energije iz atmosfere u more (meteotsunami).

Utjecaj ekstremnih razina mora očituje se kroz poplavljanje obalnih područja te eroziju obale. Duga obalna linija čini Hrvatsku ranjivom na porast razine mora dok su manje osjetljiva područja gdje je dominantna topografija umjereno strmih i strmih obala s manjim udjelom niskih obala. U pogledu poplava, osobito su ugrožena područja niske nadmorske visine kao delta Neretve, ušće Krke (Srima, Jadrija, Zablacé), Vransko jezero kraj Biograda te otok Krapanj. Zabilježeno je nekoliko izraženijih kratkotrajnih poplava mora duž hrvatske obale, uključujući i u primorske gradove sjevernog Jadrana (Pula, Rijeka, Rovinj, Umag) u prosincu 2008. godine. Značajne poplave zabilježene su 1. siječnja 2010. godine kada su poplavile obale brojnih jadranskih gradova, priobalne prometnice i razne građevine.<sup>19</sup> Rezultati DIVA modeliranja ukazuju da će područja ispod H100 (područja s očekivanom poplavom 1 u 100 godina) s današnjih 250 km<sup>2</sup> rasti na 280 km<sup>2</sup> u 2050. godine te 320 km<sup>2</sup> u 2100. godine prema RCP 4.5 odnosno srednjem rastu razine mora. Među izraženijim poplavnim područjima (ispod H100), za područje Istarske županije ističe se Tar-Vabriga i Umag pri čemu se pretpostavlja porast poplavnih površina od današnjih 7,3 km<sup>2</sup> do, ovisno o scenariju, 8,1 km<sup>2</sup> – 9,1 km<sup>2</sup> (Tar-Vabriga) te s 4,9 km<sup>2</sup> do 5,4 km<sup>2</sup> – 6,0 km<sup>2</sup> (Umag).<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (Vlada Republike Hrvatske, 2016)

<sup>20</sup> Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Zelena knjiga)

**Tablica 4-6: Potencijalno značajne poplavne površine (ispod H100) po poplavnim područjima u 2050. i 2100. prema različitim scenarijima rasta razine mora u usporedbi s današnjom situacijom**

Poplavno područje	Potencijalno poplavne površine (km <sup>2</sup> )						
	Danas	2050.			2100.		
		Niski RRM	Srednji RRM	Visoki RRM	Niski RRM	Srednji RRM	Visoki RRM
Delta Neretve	81,3	89,0	91,6	100,2	98,0	103,8	106,1
Zadar	11,2	12,1	12,3	12,9	12,8	13,5	15,5
Murter – Kornati	9,8	10,7	11,0	11,6	11,4	12,1	13,7
Pag	9,3	10,1	10,4	10,9	10,9	11,2	13,2
Mali Lošinj	9,3	9,8	9,9	10,5	10,4	11,3	12,2
Šibenik	8,7	9,6	9,9	10,8	10,6	11,5	13,2
Tar – Vabriga	7,3	8,1	8,3	9,1	8,9	9,5	10,3
Sali	6,1	6,6	6,7	6,9	6,9	7,2	8,1
Kaštelanski zaljev	5,4	5,9	6,1	6,6	6,5	7,1	8,1
Umag	4,9	5,4	5,5	6,0	5,9	6,4	7,2

Izvor: Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Zelena knjiga)

Razina utjecaja ekstremnih razina mora u vidu erozije ovisi o geološkom sastavu i izloženosti valovanju mora tako da su utjecaji sve značajniji na izloženim, posebno pješčanim plažama gdje je sve češće potrebno prihranjivanje.

#### 4.6.1. Procjena ranjivosti sektora od utjecaja klimatskih promjena

Uvažavajući nedostupnost specifičnih podataka i informacija za obalni pojas za promatrano područje, pretpostavlja se ista razina ranjivosti procijenjena u Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Zelena knjiga) kako slijedi.

**Tablica 4-7: Potencijali utjecaji klimatskih promjena na obalni pojas i stupanj ranjivosti na iste**

Potencijalni utjecaj	Mogućnost pojavljivanja <sup>21</sup>	Stupanj utjecaja <sup>22</sup>	Stupanj ranjivosti <sup>23</sup>
<b>Promjene karakteristike klime: Rast i ekstremne razine mora</b>			
Poplave mora	5	4	visok

<sup>21</sup> 5 = više od 90%, 4 = više od 66%, 3 = više od 50%, 2 = više od 33%, 1 = manje od 33%

<sup>22</sup> 5 = vrlo visok, 4 = visok, 3 = srednje visoke, 2 = nizak, 1 = vrlo nizak

<sup>23</sup> Nizak, srednji, visok

## 5. ZAKLJUČAK

Primjenom metodologije sukladno *The Vulnerability Sourcebook* i novijeg *Risk Supplement*, provedena je analiza rizika i ranjivosti za određene sektore pri čemu je razinu obrade određivala razina dostupnosti specifičnih podataka odnosno indikatora. Analiza je provedena za sektor poljoprivrede, zdravlja, vodoopskrbe, turizma, ribarstva i obalnog pojasa.

Simulacije buduće klime ukazuju na porast temperature zraka, broja vrućih dana, vrućih noći te produljenje trajanja toplih razdoblja dok u domeni oborina, rezultati ovise o klimatskom modelu (moguć i porast ili smanjenje količine oborine, produljenje ili skraćivanje trajanja sušnih razdoblja).

Tablica u nastavku prikazuje ukupne ocjene za svaku komponentu rizika za svaki sektor te konačni rezultat kao klasu rizika.

	Poljoprivreda	Vodoopskrba	Zdravlje	Turizam
Opasni događaj	0,57	0,57	0,48	0,51
Ranjivost	0,50	0,38	0,49	0,43
<i>Osjetljivost</i>	<i>0,69</i>	<i>0,46</i>	<i>0,43</i>	<i>0,47</i>
<i>Kapacitet prilagodbe</i>	<i>0,32</i>	<i>0,30</i>	<i>0,55</i>	<i>0,40</i>
Izloženost	0,58	0,55	0,55	0,68
<b>RIZIK</b>	<b>0,55</b>	<b>0,50</b>	<b>0,51</b>	<b>0,54</b>

Metričke klase rizika unutar raspona 0 - 1	Opis
0 – 0.2	Vrlo niski
> 0.2 – 0.4	Niski
> 0.4 – 0.6	Osrednji
> 0.6 – 0.8	Visoki
> 0.8 -1	Vrlo visoki

Za sektor ribarstva i obalnog pojasa pretpostavlja se ista razina ranjivosti procijenjena na nacionalnoj razini. Razina dostupnosti podataka za ove sektore ukazuje na potrebu za daljnjim ciljanim istraživanjima i poboljšanjima u samoj raspoloživosti informacija.

Iako su rizici procijenjeni kao osrednji, nužne su daljnje aktivnosti u cilju poboljšanja stanja svih komponenti rizika odnosno smanjenja osjetljivosti i izloženosti te povećanja sposobnosti prilagodbe. Jedan od najznačajnijih dionika u tom procesu prilagodbe su svakako i jedinice lokalne i regionalne samouprave u okviru čijih strateških i razvojnih planova prilagodba klimatskim promjenama zahtjeva sve veću pozornost. Brtonigla - Verteneglio je primorska općina s izraženim prirodnim resursima što je važno u kontekstu očekivanih klimatskih promjena i daljnjeg gospodarskog razvoja.

## 6. IZVORI

GIZ: *The Vulnerability Sourcebook*

GIZ: *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook, 2017.*

Državni hidrometeorološki zavod, Sektor za meteorološka istraživanja i razvoj, Služba za klimatološka istraživanja i primijenjenu klimatologiju: *Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Rovinj, 2016.*

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike: *Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. Godinu*

Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. – 2020.

Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva Ministarstva poljoprivrede – savjetnički paketi

Državni zavod za statistiku: Popis stanovništva 2011. godine

Županijska razvojna strategija Istarske županije do 2020. Godine

IGH: *Novelacija Baznog plana navodnjavanja Istarske županije, 2007.*

Procjena rizika od velikih nesreća – Istarska županija, 2018.

Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju: *Prikaz broja, površine ARKOD-a i broja PG-a s obzirom na veličinu i sjedište PGa\_31\_12\_2018.*

Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju: *Upisnik poljoprivrednika\_broj PG-a 2018\_31.12.2018.*

Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju: *Prikaz broja i površine ARKOD-a po naseljima i vrsti uporabe poljoprivrednog zemljišta\_31\_12\_2018.*

Fond za razvoj poljoprivrede i agroturizma Istre: *Izvešće o radu Fonda za razdoblje od 1995.-2017. godine*

Zavod za javno zdravstvo Istarske županije: *Izvešće za 2017. godinu - Podaci o zdravstvenom stanju stanovništva i radu zdravstvene djelatnosti u Istarskoj županiji u 2017. godini, 2018.*

Vodoopskrbni plan Istarske županije (VPIŽ) (s planskim razdobljem do 2020.god.)

Istarski vodovod d.o.o.

Master plan turizma Istarske županije 2015.-2025. Godine

Turistička zajednica Istarske županije: *Dolasci i noćenja turista u Istri po turističkim zajednicama HGK: Procjena povećanja broja stanovnika u turističkoj sezoni, 2018.*

Zavod za prostorno uređenje Istarske županije: *Izvešće o stanju u prostoru Istarske županije za razdoblje od 2013. - 2016. godine*

Zavod za prostorno uređenje Istarske županije: *Izvešće o stanju u prostoru Istarske županije za razdoblje od 2007. - 2012. godine.*

Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Brtonigla - Verteneglio, 2018.

In Konzalting d.o.o.: *Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Brtonigla - Verteneglio*, 2016.

HDC: *Strateški plan razvoja turizma za područje Općine Brtonigla - Verteneglio – Verteneglio*

Prirodni čimbenici poljoprivredne proizvodnje u Općini Brtonigla - Verteneglio, 2001.

Urbis 72: Studija namjene priobalja Općina Brtonigla - Verteneglio, 2006.

Jaić Consulting d.o.o.: Program ukupnog razvoja – strategija lokalnog razvoja općine Brtonigla - Verteneglio 2014. – 2020. godine

Prostorni plan uređenja Općine Brtonigla - Verteneglio (Službene novine Općine Brtonigla - Verteneglio br. 08/08 i 08a/08 - ispravak, 06/11, 07/11 - pročišćeni tekst, 09/12 i 03/13, 06/17)