RN/2026/049

AKCIJSKI PLAN ODRŽIVOG ENERGETSKOG RAZVOJA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA

SECAP Općine Polača

Prilog I

NARUČITELJ:
Općine Polača

VITA PROJEKT d.o.o.
za projektiranje i savjetovanje u zaštiti okoliša
HR-10000 Zagreb, Prilaz baruna Filipovića 23B

Tel: + 385 (0) 1 3774 240

e-mail: info@vitaprojekt.hr
www.vitaprojekt.hr

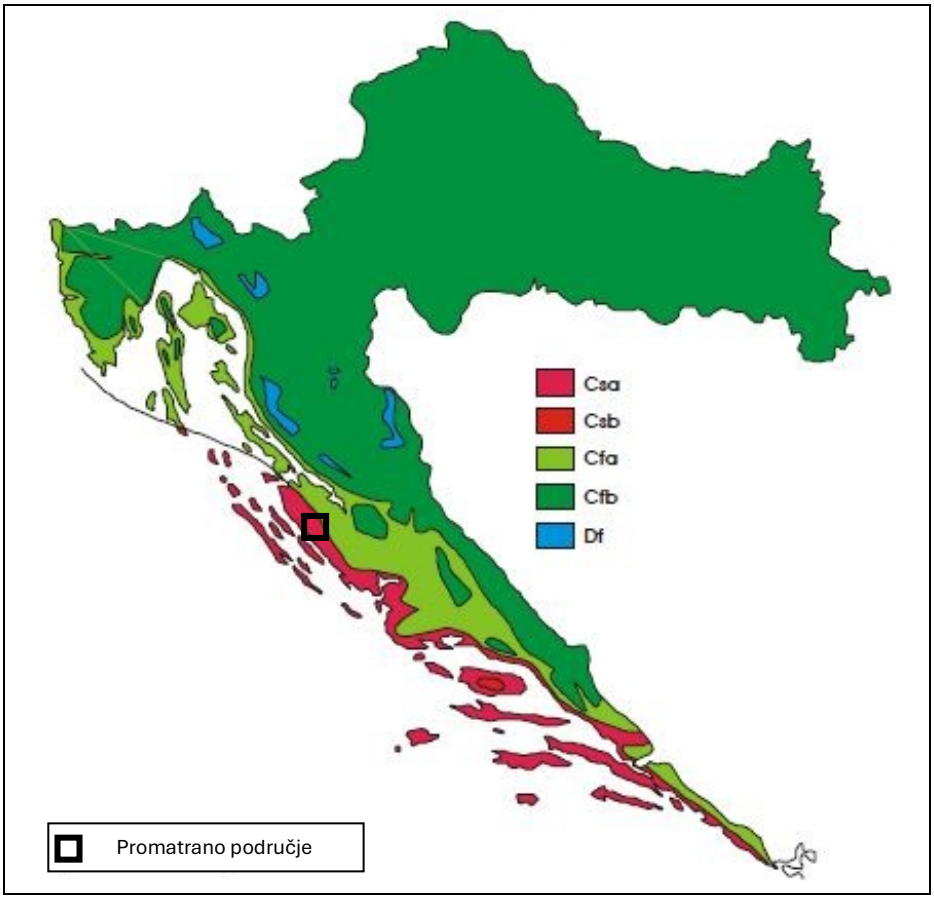
Prilog I - Analiza ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena (engl. *Risk and Vulnerability Analysis* - RVA)

SADRŽAJ

1 Analiza klimatskih pokazatelja za administrativno područje Općine Polača 2
1.1 Temperatura zraka i oborine 2
1.2 Vjetar 3
1.3 Olujno i orkansko nevrijeme 4
2 Procjena klimatskih parametara za buduće razdoblje 6
2.1 Očekivane promjene temperature zraka i oborine 7
2.2 Očekivane promjene indeksa temperaturnih ekstrema 10
2.3 Očekivane promjene indeksa oborinskih ekstrema 15
2.4 Zaključni opis klimatskih promjena u budućnosti 18
3 Metodologija izrade analize ranjivosti i rizika od klimatskih promjena 20
3.1 Toplinski val i Zdravlje 27
3.2 Šumski požari i Šumarstvo 40
3.3 Suša i Poljoprivreda 54
3.4 Ekstremne oborine i poplave – odvodnja i komunalna infrastruktura 68
3.5 Sažetak rezultata i prioritizacija rizika 76

1 Analiza klimatskih pokazatelja za administrativno područje Općine Polača

Područje Općine Polača prema Köppenovoj klasifikaciji klime pripada klimatskom tipu ***Csa*** klimi (sredozemna klima s vrućim ljetom) - Slika 1. ***Csa*** klimu karakteriziraju sljedeće značajke: srednja temperatura najhladnijeg mjeseca nije niža od -3 °C, a najmanje jedan mjesec ima srednju temperaturu višu od 10 °C, srednja mjesečna temperatura najtoplijeg mjeseca je viša od 22 °C, više od četiri mjeseca u godini imaju srednju mjesečnu temperaturu višu od 10 °C. Vrijednost najsušijeg mjeseca manja je od 1/3 najvlažnijeg mjeseca, pri čemu je vrijednost najsušijeg mjeseca ljeti također manja od 40 mm.



Slika 1. Köppenova klasifikacija klime u Hrvatskoj

1.1 Temperatura zraka i oborine

Za analizu osnovnih klimatoloških karakteristika korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda za mjernu postaju Zadar – Tablica 1. Najtopliji mjesec u godini je srpanj sa srednjom temperaturom zraka od 24,5 °C, dok je najhladniji mjesec u godini na promatranom području siječanj sa srednjom temperaturom zraka od 7,3 °C. Najviša vrijednost maksimalne temperature izmjerena je 6. kolovoza 2022. (39,0 °C), a najniža 23. siječnja 1963. (-9,1 °C).

Tablica 1. Srednja mjesečna temperatura zraka na meteorološkoj postaji Zadar (1961. – 2024.), izvor: DHMZ

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
°C	7,3	7,8	10,0	13,4	17,9	21,9	24,5	24,1	20,2	16,3	12,1	8,6

U tablici u nastavku (Tablica 2) prikazane su srednje mjesečne količine oborine na meteorološkoj postaji Zadar. Najviše oborine padne u periodu od mjeseca rujna do prosinca, a mjesec s najviše oborine je ujedno studeni.

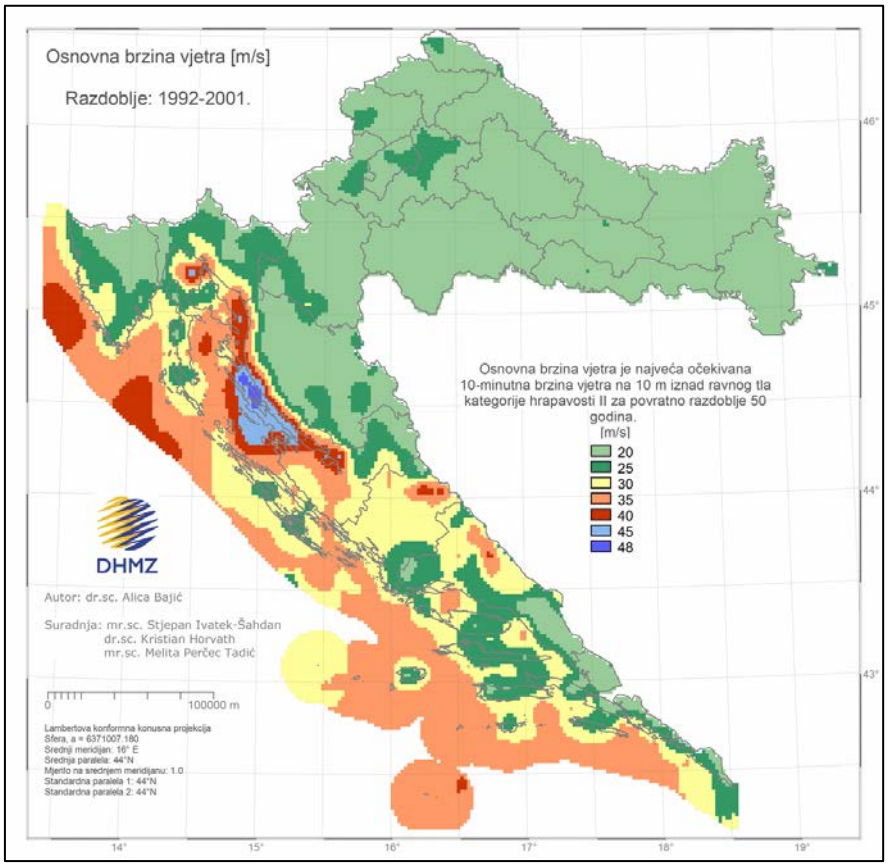
Tablica 2. Srednja mjesečna količina oborine na meteorološkoj postaji Zadar (1961. – 2024.), izvor: DHMZ

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
mm	76,4	67,0	66,3	61,4	64,4	48,5	35,4	52,8	110,9	106,8	123,0	99,6

1.2 Vjetar

Najbliža relevantna meteorološka postaja nalazi se u Zadru (GMP Zadar) te je ona uzeta za opis prevladavajućih meteoroloških prilika na promatranom području. Najčešći vjetar koji se javlja je iz SE smjera (14,6 %) poznat kao jugo. Jugo je topao i vlažan vjetar jugoistočnog smjera. Nakon juga, na postaji Zadar najčešće puše vjetar iz NW smjera (11,8 %), poznat kao maestral, te vjetar iz E smjera (10,8 %). Vjetrovi iz sjeveroistočnog kvadranta, povezani s burom, zastupljeni su s 4,2 % iz NNE smjera, 5,5 % iz NE smjera i 4,3 % iz ENE smjera. Bura je suh, hladan i mahovit sjeveroistočni vjetar povezan s prodorom hladnog zraka iz kontinentalnog zaleđa. Iako na postaji Zadar nije među najučestalijim vjetrovima, vjetrovi iz NNE, NE i ENE smjera postižu srednje brzine od 4,1 m/s, 3,6 m/s i 3,5 m/s.

Na slici u nastavku prikazan je raspored osnovnih brzina vjetra (m/s) na području Republike Hrvatske (Slika 2). Prema prikazanoj karti, područje Općine Polača nalazi se u zoni osnovne brzine vjetra od 30 m/s. Osnovna brzina vjetra definirana je kao najveća očekivana 10-minutna brzina vjetra na 10 m iznad ravnog tla kategorije hrapavosti II za koju se može očekivati da bude premašena jednom u 50 godina.



Slika 2. Osnovne brzine vjetra (m/s) u Hrvatskoj za razdoblje od 1992. – 2001.; izvor: DHMZ

1.3 Olujno i orkansko nevrijeme

Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak i tučom, osim što stvara velike štete na imovini, poljoprivrednim i šumarskim dobrima, raznim građevinskim objektima, u prometu te tako nanosi gubitke u gospodarstvu, ugrožava i često puta odnosi ljudske živote. Orkansko nevrijeme se očituje iznimnom snagom vjetra i najčešće uskom širinom djelovanja. Olujni i jaki vjetrovi pogađaju šire područje, ali sa znatno slabijom snagom vjetra. Snagu vjetra ocjenjujemo prema Beaufortovoj ljestvici.

Olujni i orkanski vjetrovi u načelu zahvaćaju mala područja i kratko traje, uglavnom se pojavljuje u toploj polovici godine, osobito svibanj – srpanj. Učinci nevremena su raznovrsni, ovisno o tome u kojim se vremenskim pojavama ono manifestira i to kao: olujni i orkanski vjetar, pljusak, tuča, atmosferskim električnim izbijanjima i sl.

Prema definiciji olujni vjetar je onaj koji, prema Beaufortovoj ljestvici za ocjenu jačine vjetra ima 8 stupnjeva – bofora (na ljestvici od 0 do 12 (Tablica 3)). On njiše cijela veća stabla, lomi velike grane, sprječava svako hodanje protiv vjetra. Takvom vjetru odgovaraju brzine od 17,2 do 20,7 m/s, odnosno 62 do 74 km/h. Pod orkanskim smatra se onaj koji prema Beaufortovoj ljestvici ima oznaku 12, najveću moguću na Zemljinoj površini. Prema opisu učinka ima uništavajuće djelovanje i pustoši cijeli kraj. Takvom vjetru odgovara brzina vjetra od 32,7 do 36,9 m/s odnosno od 118 do 133 km/h. Odgovarajuće brzine vjetra odnose se na izmjerene na 10 metara iznad tla.

Tablica 3. Beaufortova ljestvica jačine vjetra

Beauforti (Bf)	Naziv	Razred brzine (m/s)
0	Tišina	0,0 – 0,2
1	Lagani povjetarac	0,3 – 1,5
2	Povjetarac	1,6 – 3,3
3	Slab vjetar	3,4 – 5,4
4	Umjeren vjetar	5,5 – 7,9
5	Umjereno jak vjetar	8,0 – 10,7
6	Jak vjetar	10,8 – 13,8
7	Vrlo jak vjetar	13,9 – 17,1
8	Olujni vjetar	17,2 – 20,7
9	Oluja	20,8 – 24,4
10	Jaka Oluja	24,5 – 28,4
11	Orkanski vjetar	28,5 – 32,6
12	Orkan	32,7 – 36,9

Promatra li se jačina vjetra neovisno o smjeru vjetra, na meteorološkoj postaji Zadar prevladava vjetar 1–3 Bf (od povjetarca do slabog vjetra) u 74,3 % slučajeva. Relativna čestina umjereno jakog vjetra (4–5 Bf) je 16,5 %, a jačeg od 6 Bf je 3,3 %. Tišine je opaženo u 5,9 % slučajeva. U slučaju jakog vjetra češće je zabilježeno jugo (2,1 %) nego bura (0,6 %). Jak vjetar može se pojaviti i iz ostalih smjerova, ali vrlo rijetko, iz NW kvadranta u 0,5 %, a iz SW kvadranta u 0,1 % slučajeva. Olujni vjetar (≥ 8 Bf) gotovo je uvijek jugo (0,04 %), dok je u vrlo rijetkim slučajevima zabilježen vjetar iz N smjera (0,01 %).[1]

[1] IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI – DELTA TERMINALI d.o.o, Terminal naftnih derivata, TAKODA d.o.o., veljača 2024.

2 Procjena klimatskih parametara za buduće razdoblje

Rezultati klimatskih simulacija i projekcija buduće klime za područje Republike Hrvatske preuzeti su iz Osmog nacionalnog izvješća i Petog dvogodišnjeg izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), izrađenog 2024. godine. U okviru poglavlja *6.1.3. Scenariji klimatskih promjena* prikazani su rezultati novih klimatskih projekcija za područje Republike Hrvatske, kojima je unaprijeđen pristup primijenjen u prethodnom Sedmom nacionalnom izvješću.

Za izradu projekcija korištena je kombinacija triju regionalnih klimatskih modela (RCM): RegCM, RCA4 i CCLM4. Za njihove rubne i početne uvjete korišteni su podaci četiriju globalnih klimatskih modela (GCM): CNRM-CM5, EC-Earth, MPI-ESM i HadGEM2, odnosno istih globalnih modela koji su korišteni i u prethodnom Sedmom nacionalnom izvješću. Kombinacijom regionalnih i globalnih modela dobiven je ansambl od 12 klimatskih simulacija, čime se bolje obuhvaća nepouzdanost klimatskih projekcija u odnosu na prethodno korišteni ansambl od četiri simulacije. Simulacije su provedene na horizontalnoj prostornoj rezoluciji od 12,5 km, što omogućuje detaljniji prikaz prostorno promjenjivih klimatskih elemenata.

Projekcije buduće klime izrađene su prema scenariju koncentracija stakleničkih plinova RCP4.5 (engl. *Representative Concentration Pathway*). RCP scenariji predstavljaju moguće putanje budućih koncentracija stakleničkih plinova i s njima povezanog radijacijskog forsiranja, pri čemu RCP4.5 predstavlja umjereni scenarij razvoja koncentracija stakleničkih plinova. U Osmom nacionalnom izvješću nove klimatske projekcije analizirane su prema scenariju RCP4.5.

Povijesna klima definirana je za razdoblje 1981.–2010. godine, koje se u nastavku označava kao referentno razdoblje odnosno P0. Buduća klima analizirana je za razdoblje 2041.–2070. godine, odnosno P1. Za razliku od projekcija korištenih u prethodnom Sedmom nacionalnom izvješću, u kojima su promjene razmatrane i za razdoblje 2011.–2040., nove projekcije Osmog nacionalnog izvješća usmjerene su na jedno buduće tridesetogodišnje razdoblje 2041.–2070.

Promjene analiziranih klimatskih varijabli u budućoj klimi (P1) u odnosu na povijesnu klimu (P0) određene su kao razlika srednjih vrijednosti za navedena dva razdoblja (P1 − P0). Promjena je izražena apsolutno za temperaturu zraka i broj dana definiranih fiksnom temperaturnom granicom, dok je za oborinu i pojedine klimatske indekse izražena relativno. Razlika srednjaka ansambla od 12 simulacija predstavlja očekivanu promjenu pojedine klimatske varijable, a projekcije su prikazane za cijelu godinu i za pojedine klimatološke sezone.

Za potrebe ove Analize očekivane promjene klimatskih parametara na području Općine Polača (geografska širina 44.01 °N, geografska dužina 15.52 °E) određuju se prema njezinu prostornom položaju na kartografskim prikazima rezultata klimatskih projekcija iz Osmog nacionalnog izvješća.

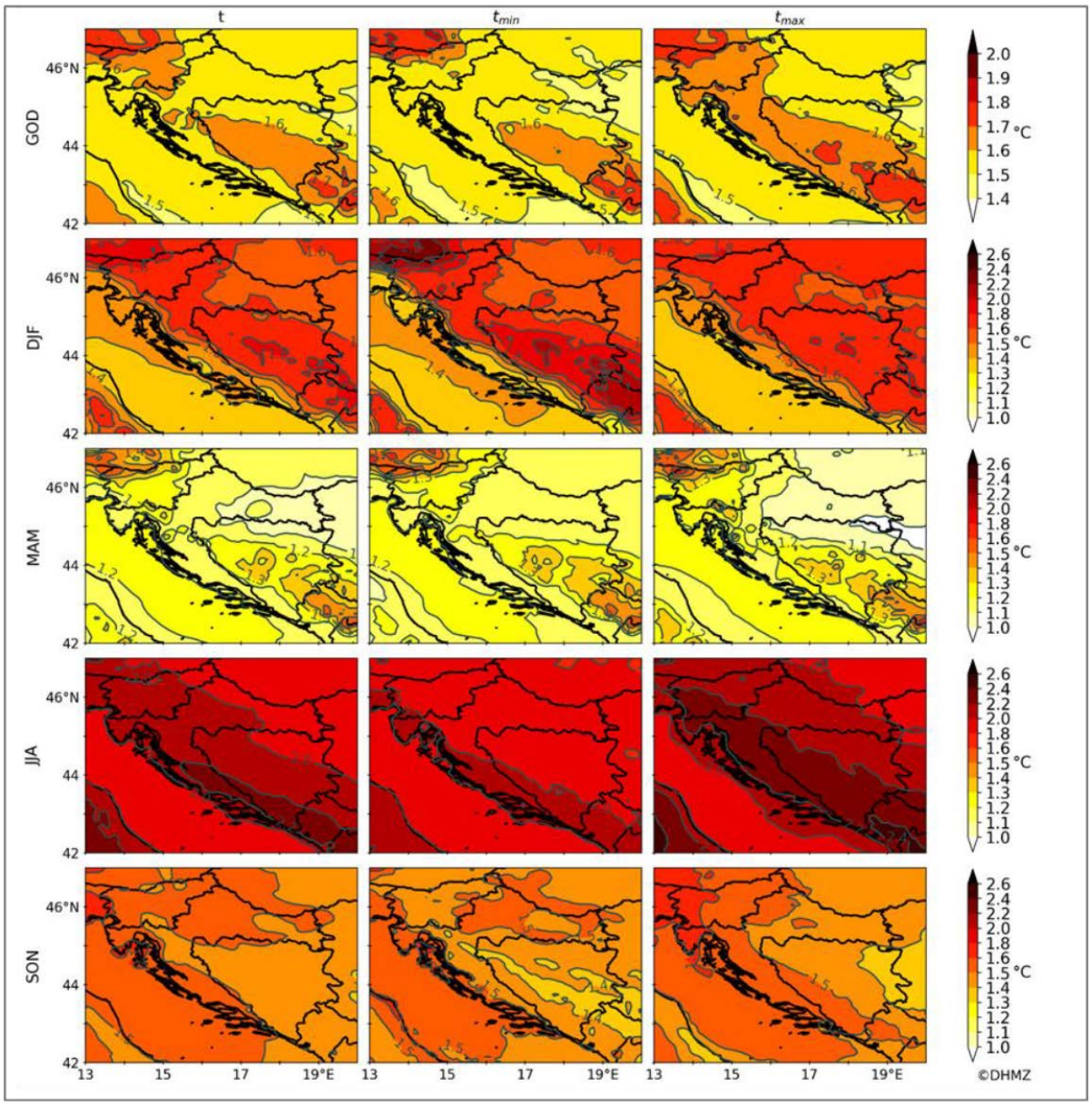
2.1 Očekivane promjene temperature zraka i oborine

Temperatura zraka

Promjene temperature zraka na 2 m iznad tla, izražene kao razlika između budućeg razdoblja P1 (2041. – 2070.) i referentnog razdoblja P0 (1981. – 2010.), ukazuju na jasan porast srednjih godišnjih i sezonskih vrijednosti temperature zraka na čitavom području Republike Hrvatske. Prema scenariju RCP4.5, na najvećem dijelu Hrvatske očekuje se porast srednje godišnje temperature zraka od 1,5 do 1,6 °C. Sličan signal porasta prisutan je i kod srednje minimalne godišnje temperature zraka dok očekivani porast srednje maksimalne godišnje temperature iznosi oko 1,5 do 1,7 °C (Slika 3).

S obzirom na položaj Općine Polača u sjevernoj Dalmaciji, za područje Općine može se očekivati porast srednje godišnje temperature zraka približno 1,5 – 1,6 °C u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010.

Sezonski promatrano, najveći porast srednje temperature zraka očekuje se tijekom ljeta. Na najvećem dijelu Hrvatske projiciran je ljetni porast od 2,0 do 2,2 °C, dok u unutrašnjosti Dalmacije može dosezati i oko 2,4 °C. Zimi je na priobalnom području očekivan porast od oko 1,4 do 1,5 °C, dok su proljetni i jesenski porasti slabije izraženi od ljetnih.



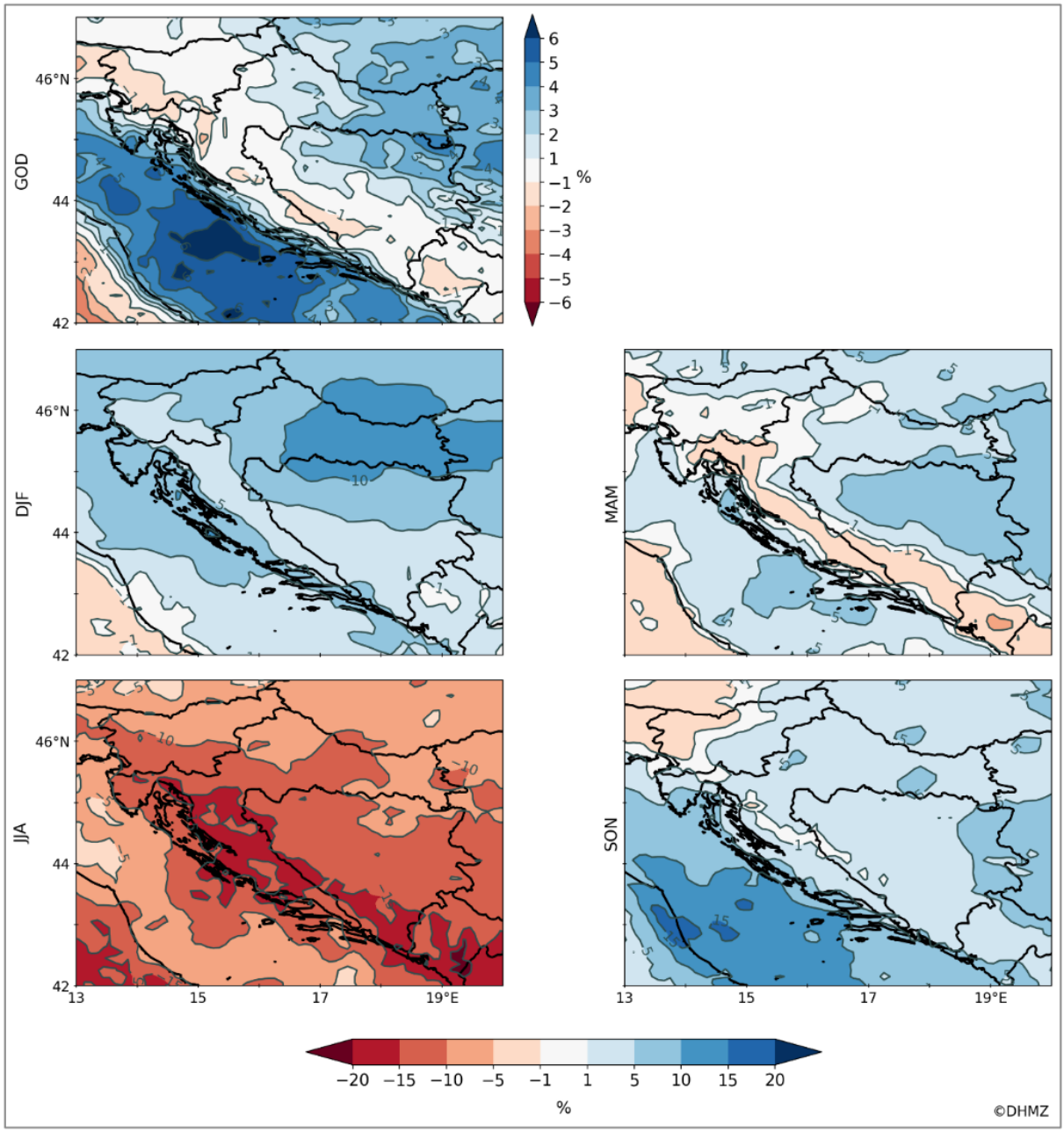
Slika 3. Promjena srednje godišnje i sezonske temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u srednjaku ansambla modela za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine prema scenariju RCP4.5; Promjena srednje temperatura zraka na 2 m (t) - prvi stupac; Promjena minimalne temperature zraka na 2 m (tmin) - drugi stupac; Promjena maksimalne temperatura zraka na 2 m (tmax) - treći stupac; Godišnja (GOD) promjena - prvi red. Sezonske promjene: zima (DJF) - drugi red, proljeće (MAM) - treći red, ljeto (JJA) - četvrti red i jesen (SON) - peti red.*Izvor: Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u, 2024.*

Količina oborine

Promjene ukupne količine oborine, izražene kao relativna razlika između budućeg razdoblja P1 (2041. – 2070.) i referentnog razdoblja P0 (1981. – 2010.), pokazuju razmjerno male i prostorno varijabilne promjene na području Republike Hrvatske. Na godišnjoj razini u većem dijelu jadranskog područja očekuje se blagi porast količine oborine, dok su u pojedinim dijelovima unutrašnjosti promjene vrlo male ili negativnog predznaka (Slika 4).

S obzirom na položaj Općine Polača u sjevernoj Dalmaciji, prema kartografskom prikazu relativne promjene ukupne količine oborine, za područje Općine očekuje se porast ukupne godišnje količine oborine od približno 2 do 3 % u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010.

Sezonski promatrano, promjene količine oborine znatno su izraženije od promjene na godišnjoj razini. Tijekom zime očekuje se povećanje količine oborine, dok se ljeti projicira smanjenje količine oborine na cijelom području Hrvatske, pri čemu je ono izraženije u jadranskom području i dalmatinskom zaleđu. Promjene tijekom proljeća i jeseni prostorno su manje ujednačene. Takva sezonska preraspodjela oborine na području Općine Polača upućuje na mogućnost povećanja količine oborine tijekom hladnijeg dijela godine uz istodobno smanjenje raspoloživosti oborine tijekom toplog dijela godine, što može imati značajan utjecaj na pojavu sušnih razdoblja, raspoloživost vode i poljoprivrednu proizvodnju.



Slika 4. Relativna promjena ukupne količine oborine u srednjaku ansambla korištenih modela za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine prema scenariju RCP4.5; Godišnja (GOD) promjena - prvi red i prvi stupac. Promjena u sezoni zima (DJF) - drugi red i prvi stupac, proljeće (MAM) - drugi red i drugi stupac, ljeto (JJA) - treći red i prvi stupac i jesen (SON) – treći red i drugi stupac, *Izvor: Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u, 2024.*

2.2 Očekivane promjene indeksa temperaturnih ekstrema

U Osmom nacionalnom izvješću promjene toplih temperaturnih ekstrema analizirane su na temelju četiri pokazatelja: broja toplih dana (SU), broja toplih noći (Tn90), broja toplih dana prema percentilnom pragu (Tx90) te trajanja toplih razdoblja (WSDI). Projekcije su prikazane kao promjene u razdoblju 2041. – 2070. godine (P1) u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010.

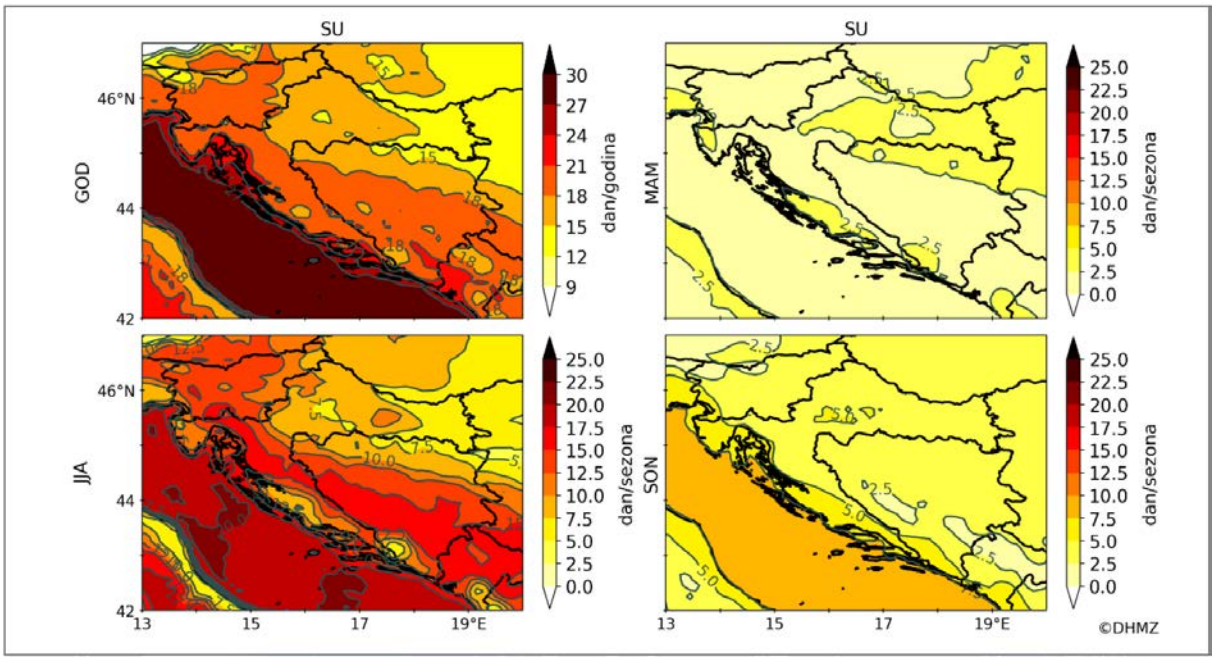
godine (P0), prema scenariju RCP4.5. Indeksi definirani apsolutnim temperaturnim pragom uglavnom se javljaju u toplijem dijelu godine, dok se indeksi definirani prema percentilima mogu pojaviti tijekom cijele godine (Tablica 4).

Tablica 4. Indeksi temperaturnih ekstrema i njihove definicije

Indeks	Definicija
Topli dani (SU)	Broj dana s maksimalnom temperaturom zraka ≥ 25 °C
Tople noći (Tn90)	Broj dana s minimalnom temperaturom zraka višom od 90. percentila minimalne temperature za pojedini kalendarski dan u referentnom razdoblju 1981. – 2010.
Topli dani (Tx90)	Broj dana s maksimalnom temperaturom zraka višom od 90. percentila maksimalne temperature za pojedini kalendarski dan u referentnom razdoblju 1981. – 2010.
Trajanje toplih razdoblja (WSDI)	Broj dana u razdobljima od najmanje šest uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka višom od praga Tx90

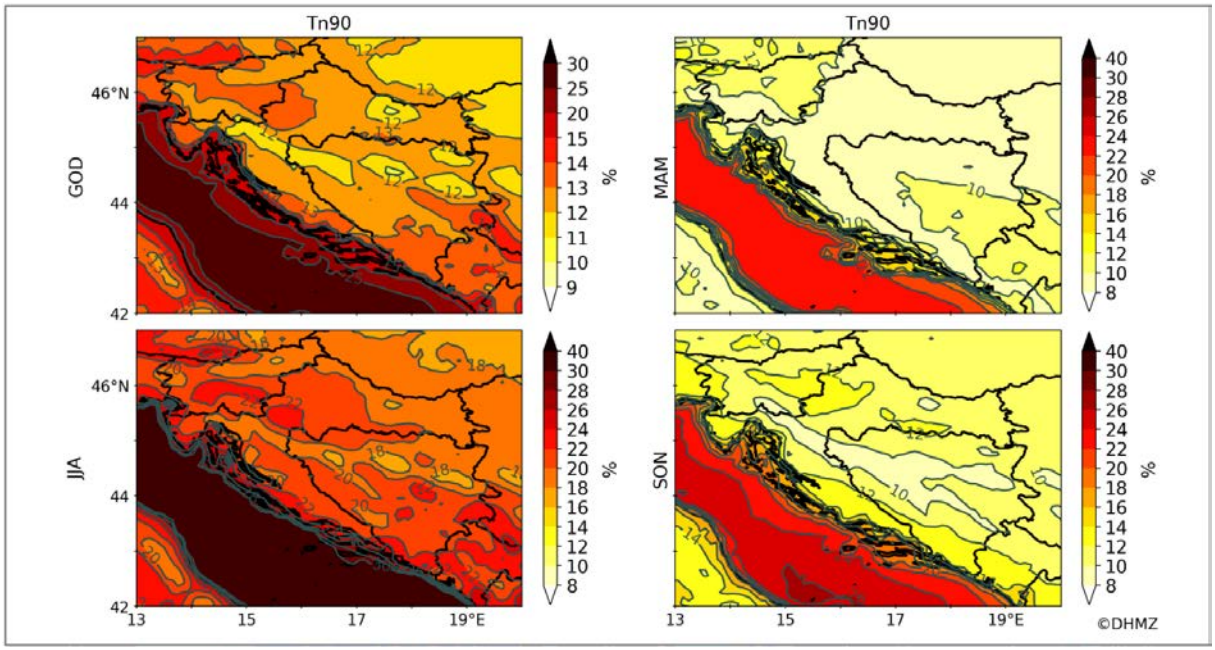
Na godišnjoj razini, na cijelom području Republike Hrvatske očekuje se povećanje broja toplih dana (SU) za najmanje 12 dana. Najmanji porast, od 12 do 15 dana, projiciran je za krajnji istok Hrvatske, dok se u središnjoj Hrvatskoj očekuje povećanje od 15 do 18 dana. U gorskoj Hrvatskoj, unutrašnjosti Dalmacije i Istre očekuje se povećanje do približno 21 dan, dok u uskom obalnom pojasu porast može dosegnuti približno 24 dana. Najveći doprinos godišnjem povećanju daje ljetna sezona, kada se na širem gorskom i priobalnom području očekuje povećanje od približno 10 do 17,5 toplih dana (Slika 5).

S obzirom na položaj Općine Polača u unutrašnjosti sjeverne Dalmacije, može se očekivati da će povećanje godišnjeg broja toplih dana biti među izraženijima u Hrvatskoj, približno na razini vrijednosti karakterističnih za unutrašnjost Dalmacije, odnosno do oko 21 dodatni topli dan godišnje u razdoblju P1 u odnosu na P0.



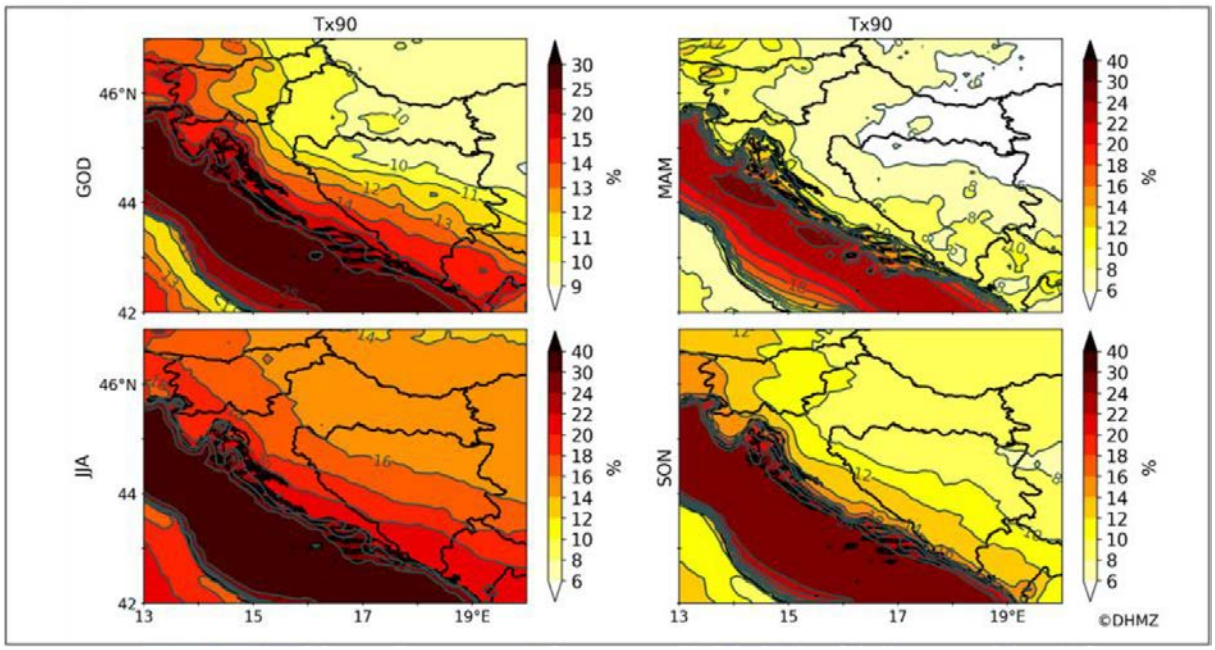
Slika 5. Promjena broja toplih dana (SU) u srednjaku ansambla korištenih modela za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine prema scenariju RCP4.5; Godišnja (GOD) promjena SU - prvi red i prvi stupac. Promjena SU u sezoni proljeće (MAM) - prvi red i drugi stupac, ljeto (JJA) - drugi red i prvi stupac i jesen (SON) - drugi red i drugi stupac. *Izvor: Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u, 2024*.

Promjena broja toplih noći (Tn90) također pokazuje izraženo prostorno povećanje prema Jadranu. Na godišnjoj razini najveće promjene očekuju se u priobalnom području, gdje prelaze 13 %, dok se u unutrašnjosti Hrvatske većinom kreću između 10 i 14 %. Tijekom ljeta povećanje je još izraženije te u priobalnom području prelazi 22 %. U proljeće i jesen najveće promjene ponovno se očekuju uz more (Slika 6).



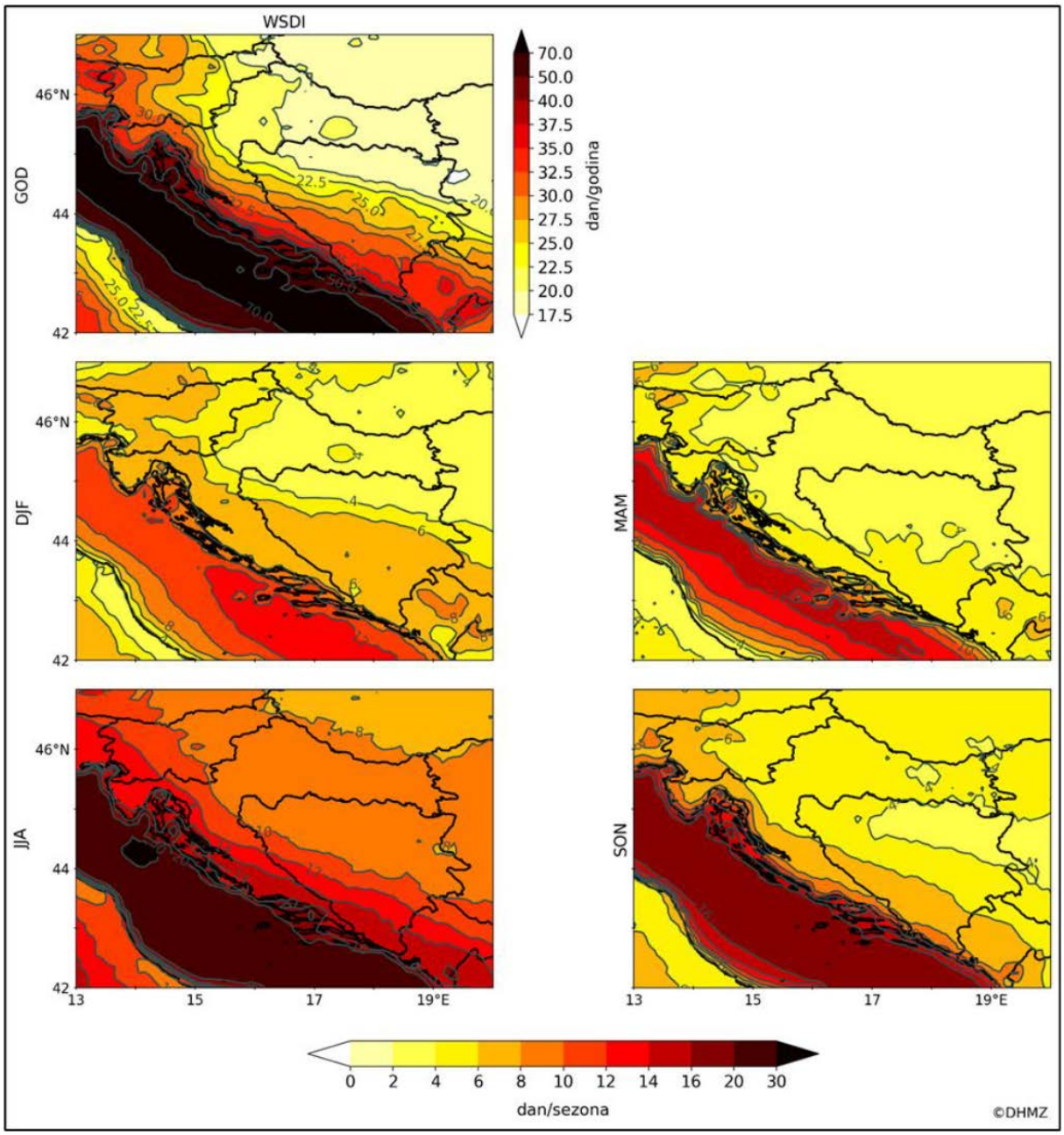
Slika 6. Promjena broja toplih noći (Tn90) u srednjaku ansambla korištenih modela za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine prema scenariju RCP4.5; Godišnja (GOD) promjena Tn90 - prvi red i prvi stupac. Promjena Tn90 u sezoni proljeće (MAM) - prvi red i drugi stupac, ljeto (JJA) - drugi red i prvi stupac i jesen (SON) - drugi red i drugi stupac. *Izvor: Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u, 2024.*

Porast se očekuje i za broj toplih dana definiranih percentilnim pragom (Tx90). Na godišnjoj razini projicirana promjena povećava se od približno 9–10 % na krajnjem istoku Hrvatske, preko 10–11 % u središnjim područjima i 11–15 % u gorskom području, do više od 15 % u priobalnom i obalnom području. Tijekom ljeta povećanje se kreće od 14–16 % u istočnoj i središnjoj Hrvatskoj do približno 20–24 % u obalnom području (Slika 7).



Slika 7. Promjena broja toplih dana (Tx90) u srednjaku ansambla korištenih modela za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine prema scenariju RCP4.5; Godišnja (GOD) promjena Tx90 - prvi red i prvi stupac. Promjena Tx90 u sezoni proljeće (MAM) - prvi red i drugi stupac, ljeto (JJA) - drugi red i prvi stupac i jesen (SON) - drugi red i drugi stupac. Izvor: Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u, 2024.

Sukladno povećanju broja toplih dana, očekuje se i znatno produljenje trajanja toplih razdoblja (WSDI). Na godišnjoj razini povećanje se kreće od približno 17,5–20 dana na istoku Hrvatske, preko 20–32,5 dana u središnjim i gorskim predjelima, dok uz obalu može dosegnuti približno 50 dodatnih dana. Najizraženiji porast očekuje se ljeti, kada u obalnom području produljenje toplih razdoblja može biti veće od 16 dana (Slika 8).



Slika 8. Promjena trajanja toplih razdoblja (WSDI) u srednjaku ansambla korištenih modela za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine prema scenariju RCP4.5; Godišnja promjena WSDI - prvi red. Promjena WSDI u sezoni zima (DJF) - drugi red i prvi stupac, u sezoni proljeće (MAM) - drugi red i drugi stupac, ljeto (JJA) - treći red i prvi stupac i jesen (SON) - treći red i drugi stupac. *Izvor: Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u, 2024.*

2.3 Očekivane promjene indeksa oborinskih ekstrema

Osim promjena ukupne količine oborine, u Osmom nacionalnom izvješću analizirane su i promjene indeksa oborinskih ekstrema, odnosno promjene broja suhih dana, trajanja sušnih i kišnih razdoblja, intenziteta oborine te najvećih jednodnevnih i višednevnih količina oborine. Njihove kratice i definicije prikazane su u tablici (Tablica 5). Projekcije su prikazane kao relativne

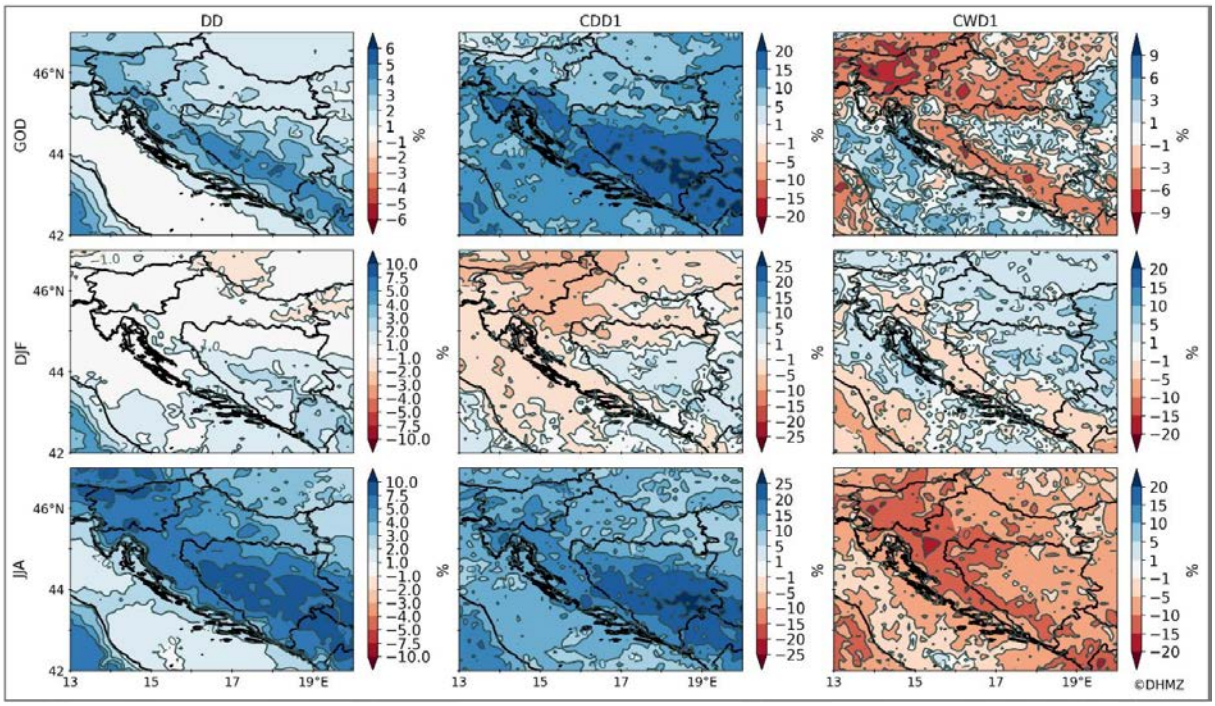
promjene u razdoblju 2041. – 2070. godine (P1) u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine (P0), prema scenariju RCP4.5.

Tablica 5. Indeksi oborinskih ekstrema i njihove definicije

Indeks	Definicija
Suhi dani (DD)	Broj dana s dnevnom količinom oborine < 1 mm
Uzastopni niz sušnih dana (CDD1)	Najdulji niz uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine < 1 mm
Uzastopni niz kišnih dana (CWD1)	Najdulji niz uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine ≥ 1 mm
Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII)	Omjer godišnje količine oborine i godišnjeg broja oborinskih dana s oborinom ≥ 1 mm
Najveća 1-dnevna količina oborine (Rx1d)	Najveća količina oborine ostvarena tijekom jednog dana
Najveća 5-dnevna količina oborine (Rx5d)	Najveća količina oborine ostvarena tijekom pet uzastopnih dana

Projicirane promjene broja suhih dana (DD), uzastopnog niza sušnih dana (CDD1) i uzastopnog niza kišnih dana (CWD1) prikazane su na slici u nastavku (Slika 9). Na godišnjoj razini očekuje se povećanje broja suhih dana na većem dijelu Republike Hrvatske, pri čemu je najveće povećanje projicirano u gorskim područjima i unutrašnjosti Dalmacije, do oko 5 %. Tijekom ljeta porast broja suhih dana još je izraženiji, osobito u gorskoj Hrvatskoj i dalmatinskom zaleđu, gdje doseže približno 5 – 7,5 %.

Projicira se i produljenje uzastopnih nizova sušnih dana. Za najveći dio Republike Hrvatske na godišnjoj razini očekuju se dulji nizovi uzastopnih sušnih dana, dok se ljeti njihovo produljenje očekuje praktički na cijelom području Hrvatske. Nasuprot tome, promjene uzastopnih kišnih dana uglavnom su suprotnog predznaka. Na većem dijelu Hrvatske očekuje se skraćivanje godišnjeg niza uzastopnih kišnih dana s dnevnom količinom oborine ≥ 1 mm, dok su iznimke pojedini dijelovi priobalja i krajnjeg istoka Hrvatske. Tijekom ljeta skraćivanje niza kišnih dana očekuje se na cijelom području Republike Hrvatske, dok se zimi uglavnom očekuje njegovo produljenje.

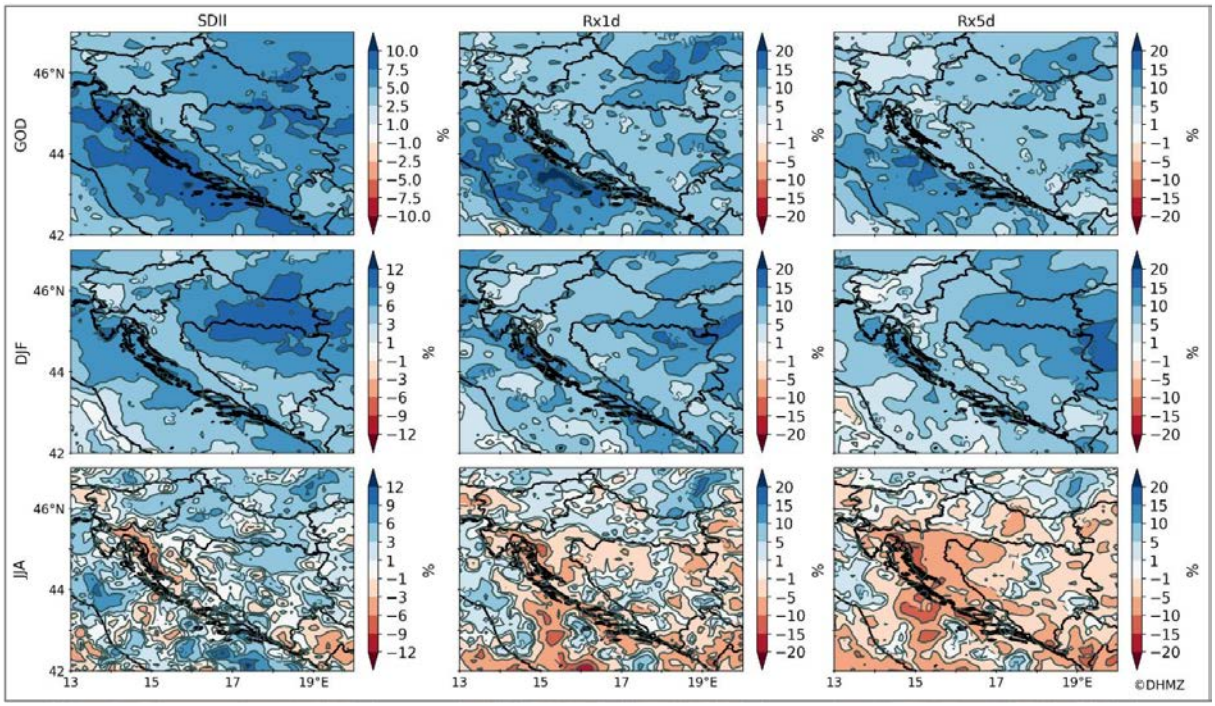


Slika 9. Relativna promjena broja suhih dana, uzastopnog niza sušnih dana i uzastopnog niza kišnih dana u srednjaku ansambla korištenih modela za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine prema scenariju RCP4.5.; Godišnja (GOD) promjena - prvi red. Promjena u sezoni zima (DJF) - drugi red, ljeto (JJA) - treći red. ***Izvor: Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u, 2024.***

Promjene standardnog dnevnog intenziteta oborine (SDII), najveće jednodnevne količine oborine (Rx1d) i najveće petodnevne količine oborine (Rx5d) prikazane su na slici u nastavku (Slika 10). Na godišnjoj razini očekuje se povećanje standardnog dnevnog intenziteta oborine na cijelom području Republike Hrvatske. Najveće povećanje projicirano je u obalnom području, gdje iznosi približno 7,5 – 10 %, dok se u najvećem dijelu Hrvatske očekuje povećanje od 5 – 7,5 %. Smanjenje intenziteta oborine očekuje se uglavnom tijekom ljeta, dok su u ostalim sezonama promjene većinom pozitivne.

Povećanje se očekuje i kod najveće jednodnevne količine oborine (Rx1d). Na najvećem dijelu Hrvatske godišnje povećanje iznosi približno 5 – 10 %, dok u pojedinim dijelovima Dalmacije može dosegnuti 10 – 15 %. Najveći doprinos godišnjem povećanju daju jesenske promjene. Tijekom ljeta, međutim, na cijelom obalnom području i u gorskim predjelima očekuje se smanjenje najveće jednodnevne količine oborine.

Sličan obrazac projiciran je i za najveću petodnevnu količinu oborine (Rx5d). Na godišnjoj razini očekuje se pozitivna promjena na cijelom području Republike Hrvatske, uglavnom u rasponu od 1 do 5 %. Tijekom zime, proljeća i jeseni promjene su pretežno pozitivne, dok se ljeti na većem dijelu Hrvatske očekuje smanjenje. Zimske promjene u Dalmaciji uglavnom iznose 5 – 10 %.



Slika 10. Relativna promjena standardnog dnevnog intenziteta oborine, najveće 1-dnevne količine oborine i najveće 5-dnevne količine oborine u srednjaku ansambla korištenih modela za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine prema scenariju RCP4.5; Godišnja (GOD) promjena - prvi red. Promjena u sezoni zima (DJF) - drugi red, ljeto (JJA) - treći red. ***Izvor: Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u, 2024.***

Za područje Općine Polača navedene projekcije upućuju na izraženije sušne uvjete tijekom toplog dijela godine, uz istodobno povećanje intenziteta pojedinih oborinskih događaja na godišnjoj razini i tijekom dijela hladnijeg razdoblja. Takva promjena oborinskog režima može povećati rizik od suše i smanjene raspoloživosti vode tijekom ljeta, ali i povećati mogućnost kratkotrajnih intenzivnih oborina, površinskog otjecanja i lokalnog plavljenja u razdobljima jačih oborinskih događaja.

2.4 Zaključni opis klimatskih promjena u budućnosti

Prema analiziranim projekcijama, na području Općine Polača u razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se porast srednje godišnje temperature zraka od približno 1,5 do 1,6 °C u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010. godine, pri čemu se najveći porast očekuje tijekom ljeta, kada na širem području Dalmacije može iznositi oko 2,0 – 2,2 °C, lokalno i više. Ukupna godišnja količina oborine na području Općine pokazuje blagi porast od približno 2 do 3 %, međutim sezonske promjene nisu jednolikog predznaka te se tijekom zime očekuje povećanje, a tijekom ljeta smanjenje količine oborine. Porastom temperature zraka očekuje se i povećanje broja toplih dana i toplih noći te produljenje trajanja toplih razdoblja, pri čemu se za unutrašnjost Dalmacije projicira povećanje godišnjeg broja toplih dana do približno 21 dan. Istodobno se očekuje povećanje broja suhih dana i produljenje uzastopnih sušnih razdoblja, osobito tijekom ljeta, dok

projekcije oborinskih ekstrema na godišnjoj razini upućuju na povećanje intenziteta oborine te najvećih jednodnevnih i petodnevnih količina oborine.

3 Metodologija izrade analize ranjivosti i rizika od klimatskih promjena

Pri izradi Analize unutar Akcijskog plana održivog energetskog razvoja i prilagodbe na klimatske promjene za Općinu Polača, korišteni su pojmovi preuzeti iz IVAVIA metodologije[2]. Ova metodologija je razvijena unutar okvira projekta RESIN (broj Ugovora: 653522), koji je financiran sredstvima programa EU - Obzor 2020 te može biti primijenjena u različitim područjima, ovisno o dostupnosti relevantnih ključnih pokazatelja i podataka.

Analiza ranjivosti i rizika od klimatskih promjena obuhvaća pojmove kao što su klimatski i neklimatski uzročnici promjena, prijetnje, izloženost, osjetljivost i sposobnost prilagodbe. Konačni ishod analize ranjivosti je procjena rizika od klimatskih promjena za određeno područje. IVAVIA metodologija fokusira se na rizike koji proizlaze iz prijetnji povezanih s klimatskim efektima promjena. Ključni faktori analize ranjivosti variraju ovisno o vrsti i intenzitetu razmatrane prijetnje, kao i vjerojatnosti njezine buduće pojave. Postoji više pristupa za izračunavanje rizika, no u ovom kontekstu, rizik se definira kao kombinacija vjerojatnosti nastanka prijetnji i procijenjenih nepovoljnih utjecaja i posljedica koje mogu utjecati na ranjive i izložene objekte unutar analiziranog područja. U suštini, IVAVIA metodologiju treba shvatiti kao analizu ranjivosti koja se temelji na konceptu rizika.

Osnovni pojmovi

Prijetnja ili opasni događaj (*Hazard*, H) moguća je pojava uzrokovana fizičkim događajem ili trendom, bilo prirodnim ili ljudskim djelovanjem, koji može rezultirati gubitkom života, ozljedama ili drugim zdravstvenim posljedicama, kao i oštećenjem i gubitkom imovine, infrastrukture, sredstava za život, pružanja usluga i okolišnih resursa. Različite prijetnje, kao što su poplave, suše ili toplinski valovi, imaju različite učinke na promatrano područje. Uzroci ovih prijetnji su djelomično povezani s klimatskim promjenama, kao što su porast razine mora, povećanje srednje temperature, nedostatak oborina itd., te djelomično s faktorima izazvanim ljudskim djelovanjem ili drugim uzrocima promjena, poput urbanizacije naselja, prenaseljenosti, smanjenja zelenih površina i dr.

Izloženost (*Exposure*, EX) omogućava razumijevanje potencijalno ugroženih elemenata na promatranom području uslijed prijetnji i stoga je ključna u procjeni mogućih šteta i gubitaka. Izloženost obuhvaća prisutnost ljudi, resursa za opstanak, životinjskih vrsta ili ekosustava, ekoloških usluga, infrastrukture te ekonomskih, društvenih ili kulturnih dobara na mjestima koja bi mogla biti negativno pogođena prijetnjama.

Osjetljivost (*Sensitivity*, SE) je stupanj do kojeg promatrana prijetnja može utjecati na izloženi objekt, vrstu ili sustav, bilo negativno ili pozitivno, pri čemu utjecaj može biti direktan ili indirektan. Različiti dijelovi promatranog područja mogu pokazivati različitu osjetljivost na djelovanje prijetnji. Unutar osjetljivosti razlikuju se dvije kategorije: nepromjenjiva osjetljivost, koja ne može biti promijenjena i promjenjiva osjetljivost, koja ima potencijal za prilagodbu unutar promatranog

[2] Rome, E. et al., 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas. EU H2020 RESIN (GA no. 653522).

područja. S obzirom na mogućnost prilagodbe, promatrano područje kao što je grad ili općina ima određene kapacitete za prilagodbu na prijetnje, što se odnosi na sposobnost prilagodbe.

Sposobnost prilagodbe (*Adaptive capacity*, AC) uključuje kapacitete ljudi, institucija, organizacija i sustava da iskoriste svoje vještine, resurse, uvjerenja i mogućnosti kako bi se suočili, upravljali i prevladali nepovoljne uvjete u kratkoročnom do srednjoročnom razdoblju.

Konačna procjena ranjivosti proizlazi iz analize klimatskih i neklimatskih uzročnika promjena, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe.

Mapa učinka

U kontekstu izrade SECAP-a, mapa učinka pruža praktičan i koristan temelj za kvalitativnu analizu ranjivosti. Ove mape omogućuju opisivanje veza između uzroka i posljedica među različitim elementima koji zajedno doprinose rezultirajućim posljedicama, uzimajući u obzir različite kombinacije prijetnje i izloženosti određenog sektora. U dijagramima mape učinka jasno se prikazuju uzročno-posljedični odnosi, što olakšava njihovu interpretaciju. Prilikom izrade mapa učinka prema IVAVIA metodologiji, koristi se preporučena sintaksa i semantika definirana u Priručniku[3].

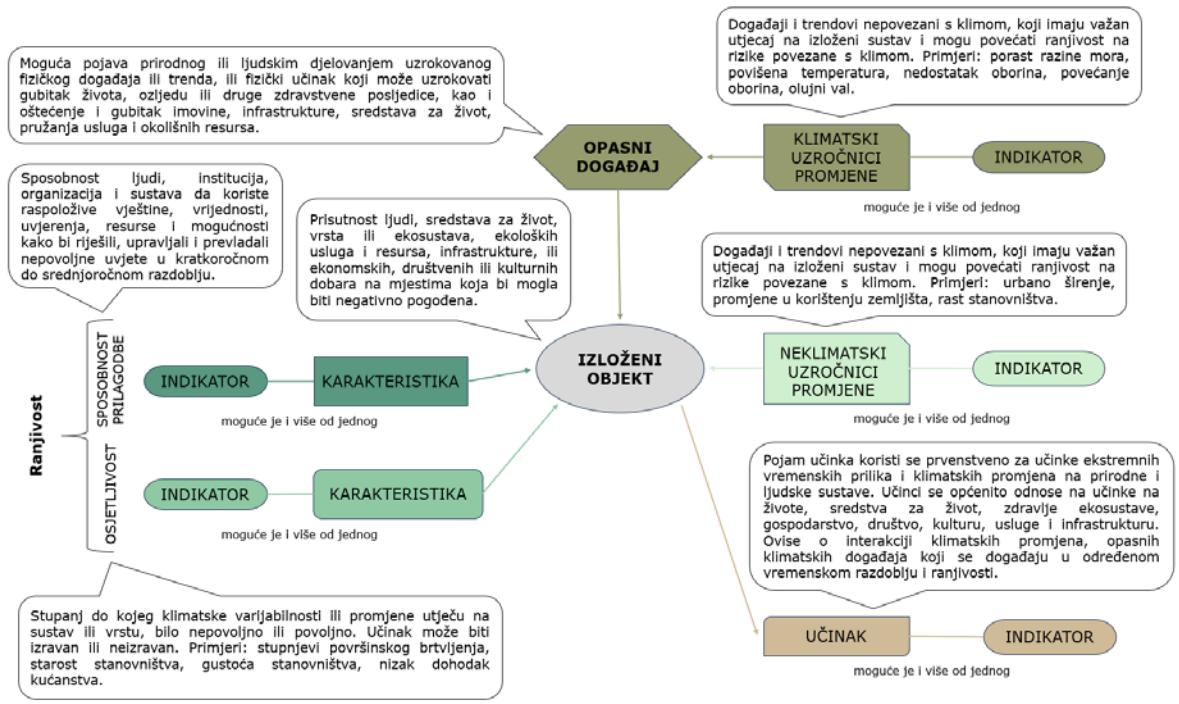
Izrada mape učinka zahtijeva početnu identifikaciju prijetnje i izloženih objekata unutar promatranog područja. Važnost specifičnih varijabli povezana je s prijetnjom koja se promatra te sa sektorom koji se analizira. Za svaku prijetnju koja se razmatra, koristi se posebna kombinacija događaja i izloženosti. S obzirom na potencijalno velik broj mogućih kombinacija u promatranom području, preporučuje se određivanje prioriteta, što može biti utemeljeno na dostupnosti relevantnih podataka. Uobičajeno je analizirati tri do pet ključnih kombinacija.

Proces izrade mape učinka obično uključuje sljedeće korake:

1. Određivanje kombinacija prijetnje i izloženosti
2. Identifikacija potencijalnih utjecaja
3. Određivanje sposobnosti prilagodbe
4. Osjetljivost
5. Identifikacija klimatskih i neklimatskih uzročnika promjena

Na slici u nastavku (Slika 11) dan je prikaz općenitog dijagrama mape učinka.

[3] Rome, E. et al., 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas Guideline. EU H2020 RESIN (GA no. 653522).



Slika 11. Dijagram strukture mape učinka

Identifikacija indikatora

U statističkom smislu, indikator je varijabla koja omogućuje kvantificiranje određenog svojstva izloženog sustava. U kontekstu analize ranjivosti i rizika, indikator predstavlja mjerilo ili pokazatelj koji odražava vrijednost ili svojstvo promatrane varijable. Ovi indikatori se koriste kako bi se opisala specifična svojstva i karakteristike izloženog sustava u odnosu na odabrane prijetnje.

Indikatori su korisni za kvantifikaciju elemenata koji mogu pojačati ili umanjiti ranjivost izloženog sustava u odnosu na određene prijetnje, kao i za procjenu potencijalnih utjecaja tih prijetnji na određeni sustav. Oni omogućuju preciznije razumijevanje kako različite varijable utječu na ranjivost i rizik te pomažu u donošenju informiranih odluka o potrebama za prilagodbom ili intervencijama kako bi se smanjila ranjivost i povećala otpornost na prijetnje.

Kada se pristupa odabiru indikatora u sklopu IVAVIA metodologije, preporuka autora je da se započne identifikacijom i odabirom indikatora koji su usko povezani s odabranom prijetnjom, kao i s klimatskim uzročnicima promjena. Nakon toga, odabiru se indikatori za neklimatske uzročnike promjena, osjetljivost i sposobnost prilagodbe. Bitno je osigurati barem jedan indikator za svaku komponentu rizika, budući da će se kasnije u analizi sve vrijednosti tih indikatora kombinirati i koristiti za izračun kompozitnog indikatora rizika. Važno je uzeti u obzir da su indikatori korisni jedino ako postoji dovoljna i primjerena količina lokalnih podataka koji se mogu koristiti uz njih. Zbog toga je suradnja s lokalnim stručnjacima i dionicima od velike važnosti, kako bi se osigurala relevantnost i preciznost podataka koji će biti korišteni u analizi.

Za prijetnje i uzročnike klimatskih promjena indikatori uključuju mjerljive klimatske parametre, kao što su temperatura zraka, količina oborine i klimatski indeksi, koji se mogu temeljiti na povijesnim podacima i projekcijama buduće klime. U ovoj Analizi klimatski indikatori prijetnje određuju se prvenstveno na temelju očekivanih promjena klimatskih parametara za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981. – 2010., prema projekcijama prikazanim u poglavlju 2.

Indikatori za neklimatske uzročnike promjena često obuhvaćaju mjerljive trendove koji nisu povezani s klimatskim faktorima, ali imaju značajan utjecaj na ranjivost izloženih objekata prema odabranim prijetnjama. Primjeri takvih indikatora uključuju projicirane demografske promjene u promatranom području i sl. Ovdje se često koriste statistički podaci, poput podataka iz popisa stanovništva, a u nekim slučajevima može biti potrebna i procjena stručnjaka. S obzirom na raznolikost mogućih neklimatskih uzročnika, preporuka je usmjeriti se na one koji imaju najveći utjecaj i relevantnost za promatrano područje.

Indikatori za učinak mogu biti izravno mjerljivi parametri ili oni koji se neizravno mjerljivi, a omogućuju procjenu posljedica prijetnji na izložene objekte. Indikatori za osjetljivost uključuju izravno mjerljive biofizičke i socioekonomske parametre koji doprinose osjetljivosti na prijetnje. Preporučuje se fokusirati se na indikatore koji su dugoročno mjerljivi i na koje je moguće djelovati kako bi se smanjila osjetljivost na prijetnje.

Prilikom izbora indikatora za sposobnost prilagodbe, važno je uzeti u obzir one koji su podložni utjecaju i koji se mogu iskoristiti u procesima prilagodbe na klimatske promjene. U slučajevima kada nisu dostupni specifični podaci za određene indikatore, postupak normalizacije vrijednosti može se temeljiti na stručnim procjenama i kvalitativnim informacijama. Sve u svemu, odabir indikatora za analizu ranjivosti i rizika zahtijeva pažljivu evaluaciju kako bi se osigurala relevantnost, pouzdanost i primjenjivost tih indikatora u konkretnom kontekstu analize.

Normalizacija, težinski faktori i agregacija podataka

Budući da se koriste različite mjerne jedinice i skale za različite indikatore, nužno je prilagoditi podatke (normalizirati) koji čine svaki indikator kako bi se mogli upotrijebiti u procesu izračuna rizika. Normalizacija osigurava da se vrijednosti usklade na zajedničku skalu i uklone mjerne jedinice kako bi se olakšala njihova daljnja analiza.

Osim toga, normalizacija omogućuje istaknuti važnost određenih vrijednosti indikatora pri prelasku na novu skalu. Kako bi se postigla dosljednost i povjerenje u krajnji rezultat izračuna, preporučuje se koristiti istu normalizaciju za sve indikatore.

Postoji više metoda normalizacije, no korisno je primijeniti istu metodu za sve indikatore kako bi se očuvala vjerodostojnost analize. Na primjer, za metričke podatke često se upotrebljava min-max metoda. Ova metoda transformira sirove podatke u raspon između 0 i 1. Postupak uključuje oduzimanje minimalne vrijednosti od svake sirove vrijednosti te dijeljenje rezultata razlikom između maksimalne i minimalne vrijednosti, kako je prikazano u formuli (1):

$$x_i^{norm} = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

gdje su

x_i - individualni podatak koji treba transformirati

x_{min} - minimalna vrijednost indikatora

x_{max} - maksimalna vrijednost indikatora

x_i^{norm} - normalizirana vrijednost indikatora

Za nominalne i originalne podatke nije primjenjiva metoda min-max, već se podaci transformiraju upotrebom skale za rangiranje (detalji su dostupni u Priručniku). Od dvije metode normalizacije predložene u prilogu D Priručnika[4], u slučaju analize ranjivosti na području Općine Polača, odabrana je metoda min-max za metričke skale u slučaju svih indikatora. Za indikatore kod kojih veća vrijednost označava manji opasni događaj (npr. smanjenje ljetne količine oborine) primijenjena je obrnuta normalizacija, (x_max − x_i)/(x_max − x_min). Referentni raspon (x_min, x_max) određen je rasponom vrijednosti na kartografskim prikazima projekcija odnosno usporedbom s drugim jedinicama lokalne samouprave, pri čemu raspon uvijek mora obuhvatiti lokalnu vrijednost kako bi normirana vrijednost ostala unutar intervala 0 – 1.

Pri izračunu rizika koristi se kompleksan skup kompozitnih indikatora, što znači da se koriste indikatori sastavljeni od pojedinačnih komponenata te se dodjeljuju težinski faktori svakom indikatoru kako bi se ocijenilo koliko svaki pojedinačni indikator doprinosi ukupnom riziku. Težinski faktori reflektiraju procijenjenu važnost i određuju se na temelju dostupnih informacija iz literature, konzultacija sa stručnjacima i dionicima, analitičkih procesa, analiza i sl.

Indikatori s većim težinskim faktorom imaju snažniji utjecaj na ukupni rizik za određenu komponentu, dok indikatori s manjim težinskim faktorima imaju manji utjecaj. Moguće je koristiti i jednake težinske faktore za sve indikatore u slučajevima gdje to ima smisla, primjerice ako nema dostatnih informacija za različito ponderiranje ili se ne postigne dogovor među dionicima.

Kad se koriste težinski faktori, treba biti pažljiv jer oni mogu značajno utjecati na rezultate analize ranjivosti. Također, konzistentnost je ključna, stoga je bitno koristiti iste težinske faktore tijekom cijelog procesa analize. Nakon što su težinski faktori definirani, indikatori se agregiraju kako bi se dobio ukupni rezultat. Ne postoji univerzalna metoda za agregaciju indikatora, a u Prilogu E Priručnika navedene su neke od mogućih metoda. Pri izradi Akcijskog plana Općine Polača, kako bi se dobili krajnji kompozitni rezultati, primijenjena je metoda ponderirane aritmetičke sredine (2):

$$CRC = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i \times w_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} \quad (2)$$

gdje su

[4] Rome, E. et al., 2018. Appendix IVAVIA Guideline. EU H2020 RESIN (GA no. 653522).

CRC - kompozitna vrijednost

l_i - vrijednost normaliziranog indikatora

w_i - odgovarajući težinski faktor

Izračun ranjivosti i rizika

Nakon što su izračunati kompozitni indikatori za osjetljivost i sposobnost prilagodbe, sljedeći korak je njihova agregacija kako bi se dobio indikator ranjivosti. Važno je napomenuti da ne postoji univerzalna metoda za ovu agregaciju, već postoji nekoliko različitih pristupa. Cilj je dobiti ukupnu vrijednost ranjivosti za svaku mapu učinka, odnosno za određenu prijetnju.

Agregacija se izvodi metodom ponderirane aritmetičke sredine, koja je korištena i u prethodnim koracima analize. Metoda agregacije prikazana je u formuli (3):

$$Ranjivost = \frac{Osjetljivost \times w_s + (1 - Sposobnost\ prilagodbe) \times w_c}{w_s + w_c} \qquad (3)$$

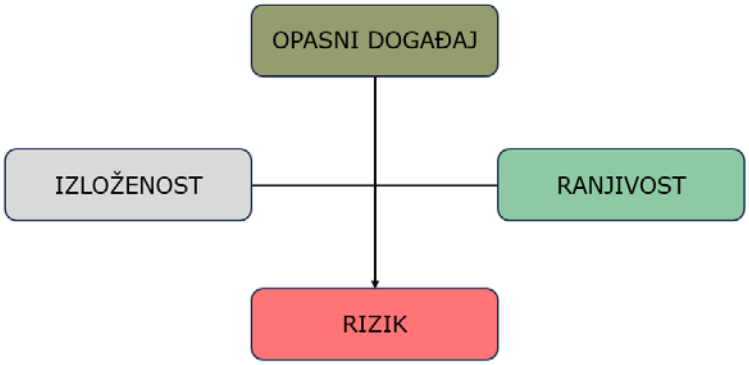
gdje su

w_s, w_c - težinski faktori za osjetljivost i sposobnost prilagodbe

Jedna od glavnih prednosti ove metode je njena dosljednost i jednostavnost u korištenju što omogućuje konzistentno primjenjivanje istog postupka izračuna tijekom cijele analize. Svi rezultati ranjivosti već su prethodno transformirani i skalirani u istu mjernu skalu kao indikatori osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, što olakšava usporedbu i analizu.

U skladu s ovom metodom, veća osjetljivost objekta ili područja na prijetnju rezultira većom ranjivošću tog područja. S druge strane, veća sposobnost prilagodbe ima obrnuti učinak i smanjuje ranjivost. Odnosno, sposobnost prilagodbe i ranjivost su obrnuto proporcionalne veličine. Ovaj odnos omogućuje jasno razumijevanje kako različiti faktori utječu na ukupnu ranjivost te kako intervencije u području sposobnosti prilagodbe mogu značajno smanjiti ranjivost i povećati otpornost na prijetnje. Kako bi se taj odnos ispravno odrazio u izračunu, kompozitni indikator sposobnosti prilagodbe u formulu (3) ulazi invertiran, kao (1 − sposobnost prilagodbe), u skladu s IVAVIA metodologijom i Smjernicama Sporazuma gradonačelnika (Complementary document 2: How to develop a risk and vulnerability assessment, JRC 2025, pogl. 5.4), prema kojima se smjer indikatora kapaciteta prilagodbe obrće kada se mjeri ranjivost.

Konačan ishod analize sagledava se kroz izračun razine rizika. Iako postoje raznolike strategije za kombiniranje faktora rizika u krajnji kompozitni indikator rizika, u okviru proučavanja ranjivosti i rizika u kontekstu područja Općine Polača, primijenjena je specifična metodologija koja se oslanja na koncept IPCC AR 5 pristupa prikazanog na slici u nastavku (Slika 12).



Slika 12. Struktura mape učinka prema IPCC AR5 pristupu

Ova metoda u jednom koraku izračuna daje rezultat rizika (4):

$$Rizik = \frac{(opasni\ događaj \times w_H) + (ranjivost \times w_V) + (izloženost \times w_E)}{w_H + w_V + w_E} \quad (4)$$

gdje su

w_H, w_V, w_E - težinski faktori za prijetnju, ranjivost i izloženost

Dobivene numeričke vrijednost od 0 – 1 skaliraju se na raspon od 1 – 5, gdje 1 označava vrlo nizak rizik, a 5 iznimno visok rizik (Tablica 6).

Tablica 6. Način skaliranja numeričkih vrijednosti indikatora

Numerička vrijednost u rasponu od 0 do 1	Rezultat u rasponu od 1 do 5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visok
> 0,8 - 1	5	Iznimno visok

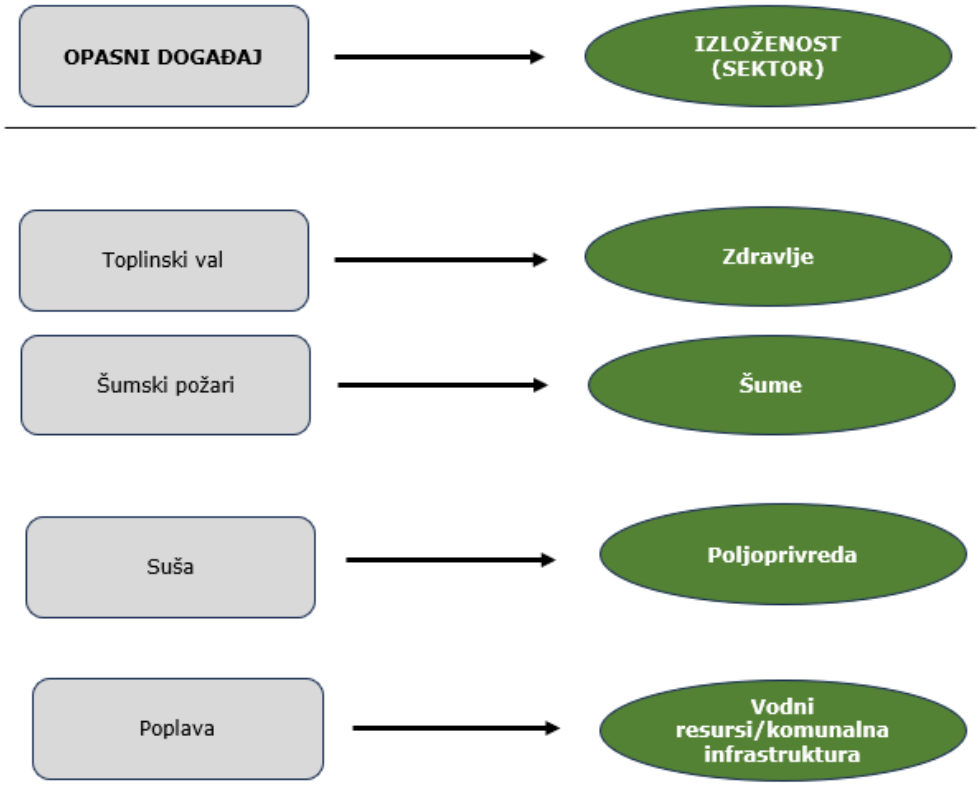
Identificirane prijetnje i utjecaj na odabrane sektore

U sklopu Analize ranjivosti i rizika u prvom koraku odabrane su prijetnje povezane s klimatskim promjenama koje mogu imati značajan utjecaj na području Općine Polača. Odgovaranjem na sljedeća dva pitanja identificirani su učinci i prijetnje koji se analiziraju kao budući vjerojatni događaji s određenom razinom rizika:

- Koji pokazatelji klimatskih promjena (tzv. pokretači) na području Općine Polača mogu imati najveći utjecaj na društvo i okoliš?
- Koji su učinci klimatskih promjena prepoznati kao najznačajniji za područje Općine Polača?

U kontekstu Analize prijetnje su sagledane kao mogući opasni događaji koji djeluju na određeni sektor (ili više njih). Svaka kombinacija prijetnje i sektora analizirana je zasebno prema modelu mape učinka.

Ukupno je analizirano djelovanje četiriju klimatskih prijetnji: toplinskih valova, šumskih požara, suše i poplava, na četiri sektora: zdravlje, šumarstvo, poljoprivredu te vodne resurse i komunalnu infrastrukturu. Na slici u nastavku (Slika 13) prikazane su identificirane klimatske prijetnje i sektori na koje one utječu na području Općine Polača.

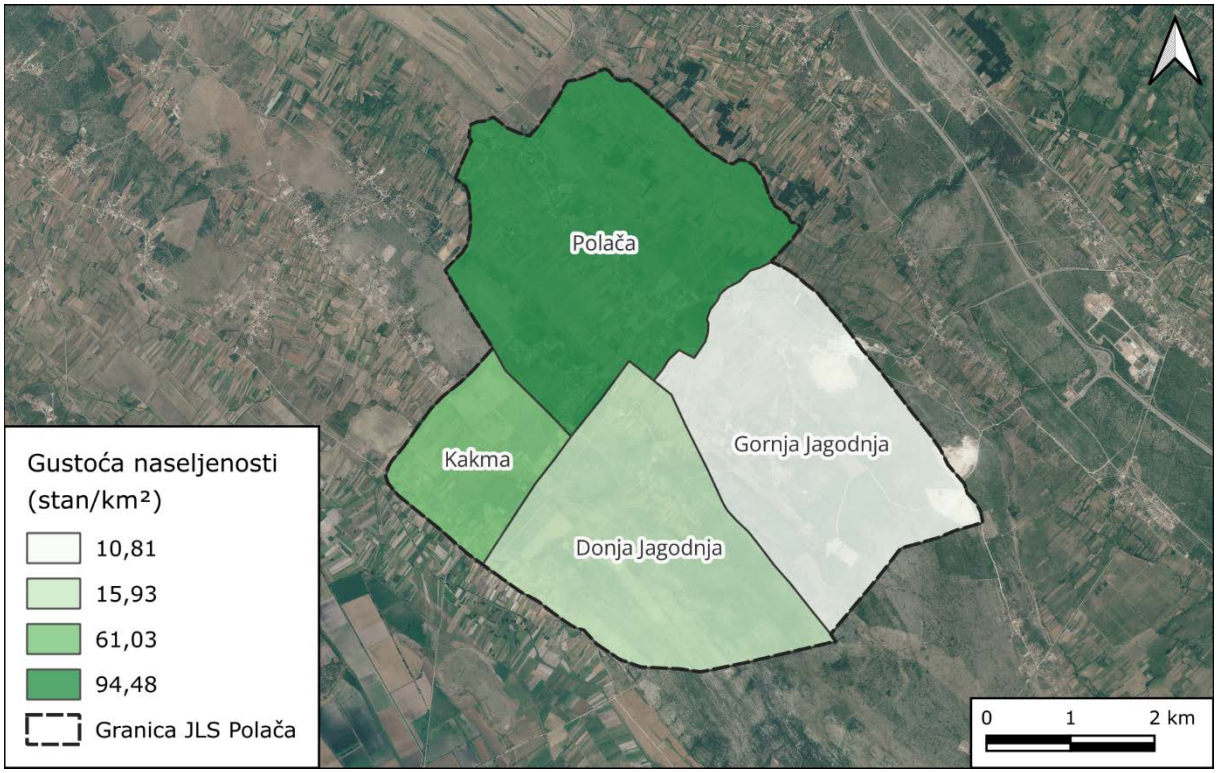


Slika 13. Identificirane prijetnje i sektori na koje utječu

3.1 Toplinski val i Zdravlje

Općenito o sektoru

Prema podacima posljednjeg Popisa stanovništva iz 2021. godine, u Općini Polača živi 1.389 stanovnika, što je u odnosu na 2011. godinu 79 stanovnika (5,38 %) manje (s 1.468). Ukupna površina iznosi oko 29,92 km^2, a gustoća naseljenosti Općine Polača iznosi 46,42 stan/km^2. Na slici u nastavku (Slika 14) dan je prikaz gustoće naseljenosti u naseljima Općine Polača 2021. godine. Najveću gustoću naseljenosti ima Polača (94,48 stan/km^2), dok je najrjeđe naseljeno naselje Gornja Jagodnja s gustoćom naseljenosti 10,81 stan/km^2.



Slika 14. Gustoća naseljenosti u naseljima Općine Polača 2021. godine

Uspoređujući starosnu strukturu u međupopisnom razdoblju, vidljiv je porast udjela stare populacije što sa sobom donosi značajne gospodarske i društvene implikacije (Tablica 7). Indeks starenja veći od 40 % ukazuje na to da je stanovništvo određenog područja zašlo u proces starenja dok je koeficijent starosti osnovni pokazatelj razine starenja, koji kada prijeđe vrijednost od 12 %, smatra se da je stanovništvo određenog područja zašlo u proces starenja. Oba pokazatelja potvrđuju da je stanovništvo Općine Polača ušlo u proces starenja.

Gospodarske posljedice odnose se na starenje i smanjenje radne snage, što može dovesti do manjka radne snage u određenim industrijama i slabe prilagodljivosti suvremenim trendovima na tržištu rada. Društvene implikacije odnose se na rast potreba starijeg stanovništva, u obliku povećanja posebnog smještaja za starije osobe i sveobuhvatne skrbi (Nejašmić, 2005).

Tablica 7. Starosna struktura stanovništva JLS Polača 2011. i 2021.

Godina	0-19	20-59	60 i više	Indeks starenja	Koeficijent starosti
2011	22,82	51,57	25,61	112,24	25,61
2021	19,37	48,24	32,40	167,29	32,40

Od zdravstvenih ustanova u Općini Polača djeluju ustanove primarne zdravstvene zaštite dok ustanove sekundarne i tercijarne zaštite nema (najbliža ustanova sekundarne zaštite je Opća bolnica Zadar udaljena oko 35 km, a najbliža ustanova tercijarne zaštite je Klinički bolnički centar Split udaljen oko 120 km). U primarnoj zdravstvenoj zaštiti djeluje jedna ambulanta opće/obiteljske medicine. Osim toga u samom naselja Polača djeluje jedna privatna ljekarna, dok

dežurnih ljekarni nema što znači da se u hitnim slučajevima pacijenti opterećuju najbližu ambulantu hitne medicine u Benkovcu ili se u upućuju u najbliže dežurne ljekarne koje se nalaze u Zadru. Navedeno je osobito značajno u kontekstu izraženog starenja stanovništva, koji se može u budućnosti dodatno povećati potrebe za dostupnom primarnom zdravstvenom zaštitom, ljekarničkim uslugama i zdravstvenom skrbi za kronične bolesnike.

Na slici u nastavku (Slika 15) dan je prostorni raspored navedenih zdravstvenih ustanova na području Općine Polača. Takva ograničena lokalna dostupnost zdravstvenih usluga može predstavljati poseban izazov za starije i teže pokretne osobe, osobe s invaliditetom te kronične bolesnike, kojima udaljenost zdravstvenih ustanova i potreba za organizacijom prijevoza mogu otežavati pravodobno korištenje zdravstvene zaštite.



Slika 15. Prostorni raspored zdravstvenih ustanova na području JLS Polača

Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo[5], na području Zadarske županije 2025. godine živjela je 22.990 osoba s invaliditetom, od čega je 13.712 osoba muškog spola (59,6 %) i 9.278 osoba ženskog spola (40,4 %) te na taj način osobe s invaliditetom čine 14,2 % ukupnog stanovništva Zadarske županije. Najveći broj osoba s invaliditetom zabilježen je u dobnoj skupini 65+ (47,7 %). Na području Općine Polača ukupno živi 209 osoba s invaliditetom, što čini 15,05 % ukupnog broja stanovnika Općine. U tablici u nastavku (Tablica 8) dan je broj osoba s invaliditetom na području Općine Polača po dobnim skupinama.

[5] Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj, rujan 2025., https://www.hzjz.hr/periodicne-publikacije/izvjesce-o-osobama-s-invaliditetom-u-republici-hrvatskoj-2025-g/

Tablica 8. Broj osoba s invaliditetom na području Općine Polača u 2025. godini; izvor: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2025.

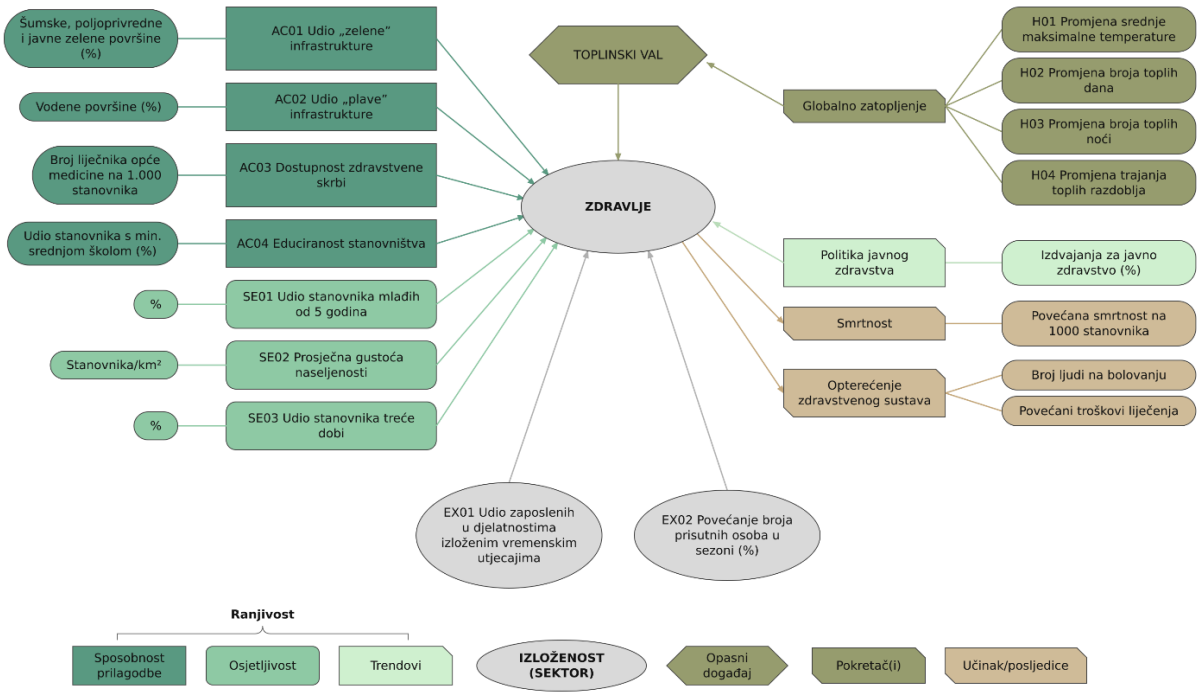
Dobne skupine					
0-19		**20-64**		**65 >**	
m	ž	m	ž	m	ž
11	7	65	22	55	49

Ekstremne temperature često predstavljaju javnozdravstveni problem jer se njihova pojava povezuje sa pojavom zdravstvenih problema i povećanog broja smrtnih slučajeva. Iznimno visoke temperature mogu ostaviti posljedice poput sunčanice, opeklina ili izazivanja toplinskog udara, ali mogu utjecati i na povišenu razinu psihološkog stresa, depresiju i stopu suicida. Obzirom na očekivano zatopljenje uzrokovano klimatskim promjenama ono bi moglo povećati i učestalost toplinskih valova, a samim time i spomenutih posljedica na ljudsko zdravlje.

Prema podacima DHMZ-a za razdoblje 1949. - 2025., najveći broj vrućih dana (tmax ≥ 30 °C) pojavljuje se tijekom srpnja (10) i kolovoza (10) dok najveći broj toplih dana (tmax ≥ 25 °C) za oba mjeseca iznosi 29 i 28 dana što možemo poistovjetiti i s većom vjerojatnosti pojave toplinskog udara. Isti izvor navodi kako je najviša izmjerena temperatura na postaji Zadar bila 40,4 °C 1950. godine (izvan razdoblja 1961. – 2024. prikazanog u poglavlju 1), što ide u prilog mogućnosti dostizanja visokih temperatura i u Općini Polača. U trenutku kada temperature dosegnu preko 40 °C uz prisutnost visokog postotka vlage u zraku, postoji visoka opasnost od trajnog oštećenja unutarnjih organa i mozga. Ne postoje javno dostupni podaci o porastu broja intervencija vezanih za toplinski udar kod pacijenata na području Polača, ali podaci za druge gradove, osobito one na obali ili gušće naseljene gradske sredine poput Zagreba potvrđuju da dolazi i do 20-30 % više takvih intervencija za vrijeme porasta temperature zraka.

Procjena ranjivosti i rizika

U Analizi je definirana prijetnja toplinskog vala s izravnim učinkom na povećanje broja oboljelih i smrtnih slučajeva te neizravnim učincima na javne usluge u zdravstvu. Prema metodologiji IVAVIA napravljena je „mapa učinka“ u kojoj su prikazane komponente ranjivosti – osjetljivost (SE) i sposobnost prilagodbe (AC), te komponente rizika – izloženost (EX) i opasni događaj (H) za koje su prikupljeni kvantitativni podaci (Slika 16).



Slika 16. Mapa učinka za toplinski val u sektoru zdravlja

Mapa učinka prikazuje pokazatelje koji su korišteni u izradi izračuna ranjivosti i rizika sektora zdravlja od toplinskog vala.

Pomoću mape učinka i tablice pokazatelja (Tablica 9) definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti i rizika.

Tablica 9. Odabrani pokazatelji za toplinski val u sektoru zdravlja

Prijetnja	Osjetljivost	Sposobnost prilagodbe	Izloženost
H01 Promjena srednje maksimalne temperature	SE01 Udio stanovnika mlađih od 5 godina	AC01 Udio „zelene" infrastrukture	EX01 Udio zaposlenih u djelatnostima izloženim vremenskim utjecajima
H02 Promjena broja toplih dana	SE02 Prosječna gustoća naseljenosti	AC02 Udio „plave" infrastrukture	EX02 Povećanje broja prisutnih osoba u sezoni u odnosu na stalno stanovništvo
H03 Promjena broja toplih noći	SE03 Udio stanovnika treće dobi	AC03 Dostupnost zdravstvene skrbi / Broj liječnika opće medicine na 1.000 stanovnika	
H04 Promjena trajanja toplih razdoblja		AC04 Educiranost stanovništva / Udio obrazovanih s min. srednjom školom u uk. br. stan. starijeg od 15 godina	

Analiza klimatske prijetnje (opasnog događaja) - Toplinski val

Atmosferske prilike imaju izravan i neizravan utjecaj na zdravlje ljudi, osobito na kardiovaskularni i respiratorni sustav, dok visoke temperature mogu uzrokovati toplinski stres, iscrpljenost, dehidraciju, sunčanicu i toplinski udar te pogoršati postojeća kronična zdravstvena stanja. Ekstremni meteorološki događaji mogu posredno utjecati i na poljoprivrednu proizvodnju, dostupnost pitke vode i funkcioniranje infrastrukture. Među vremenskim ekstremima toplinski valovi predstavljaju osobito značajnu prijetnju zdravlju stanovništva zbog povezanosti s povećanjem pobola i smrtnosti, posebno kod starijih osoba, kroničnih bolesnika, djece i osoba izloženih radu na otvorenom. U kontekstu klimatskih promjena, moguće su i pozitivne posljedice u smislu zimskog smanjenja smrtnosti povezanog s kardiovaskularnim bolestima i astmom. Temeljem podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda, statistike pokazuju kako se godišnje bilježi oko 3,5 % umjerenih, 2,5 % jakih i 1,5 % ekstremnih toplinskih valova, odnosno oko 13 umjerenih, 9 jakih i 5-6 ekstremnih. Navedeni se događaji javljaju uglavnom u razdoblju od 4 mjeseca (120 dana), odnosno, u razdoblju od 15. svibnja do 15. rujna, što bi značilo da se u to vrijeme umjereni toplinski valovi u prosjeku mogu očekivati jednom u 9 dana, jaki jednom u 13 dana i ekstremni jednom u 22 dana.

U Republici Hrvatskoj uspostavljen je sustav upozoravanja na toplinske valove koji mogu djelovati na zdravlje, koji se provodi u razdoblju od 15. svibnja do 15. rujna. Državni hidrometeorološki zavod upozorenja određuje prema regionalno prilagođenim kritičnim vrijednostima minimalne i maksimalne temperature zraka te razlikuje četiri razine opasnosti: nema opasnosti, umjerena, velika i vrlo velika opasnost. Kritične vrijednosti nisu jednake za cijelu Hrvatsku, već ovise o klimatskim obilježjima pojedinog područja i prilagođenosti stanovništva lokalnoj klimi.

Noviji podaci upućuju na povećanu izraženost i trajanje toplinskih valova. Prema preliminarnoj analizi DHMZ-a za razdoblje od 1. svibnja do 16. kolovoza 2026. godine, na šest od osam analiziranih glavnih meteoroloških postaja zabilježeni su novi rekordi trajanja toplinskog vala koji može djelovati na zdravlje, dok su na četiri postaje zabilježeni i novi rekordi trajanja razdoblja vrlo velike opasnosti. Najdulji neprekinuti toplinski val zabilježen je u Rijeci i trajao je 20 dana, a slijedili su Split-Marjan s 19, Knin s 18 i Dubrovnik sa 17 dana. U razdoblju od 31. srpnja do 6. kolovoza 2026. kriteriji za toplinski val bili su ispunjeni tijekom sedam uzastopnih dana na svih osam analiziranih postaja.

Toplinski val kao opasan događaj okarakteriziran i analiziran je na temelju četiri indikatora:

- **H01 – Promjena srednje maksimalne temperature** (Δtmax; mjerna jedinica: °C)
- **H02 – Promjena broja toplih dana**, broj dana s maksimalnom temperaturama zraka ≥ 25 °C. (SU; mjerna jedinica: dani)
- **H03 – Promjena broja toplih noći**, broj dana s minimalnom temperaturom zraka višom od 90-tog percentila minimalne temperature zraka za kalendarski dan u razdoblju 1981. - 2010. (Tn90; mjerna jedinica: %)

- **H04 - Promjena trajanja toplih razdoblja**, broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka višom od Tx90 (broj toplih dana) (WSDI; mjerna jedinica: dani)

Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator osjetljivosti SE01 - Udio stanovnika mlađih od 5 godina

Osjetljivost zdravlja ponajviše se očituje kroz ranjivije skupine stanovništva među kojima su svakako i oni najmlađi. Iako razdoblje toplinskog vala nije dugotrajno, ono može imati štetne posljedice po stanovništvo. Tako se među najugroženije ranjive skupine izloženog stanovništva svrstavaju mala djeca i populacija starije dobni, kronični bolesnici, osobe s invaliditetom te osobe koji rade na otvorenim prostorima.

Za potrebe ove studije analizirani podaci o udjelu mlađih od pet godina u ukupnom broju stanovnika promatranog područja pri čemu manji udio ukazuje na manji broj ranjivijih članova društva. Prema podacima Popisa stanovništva 2021. godine Državnog zavoda za statistiku, za područje Polača, broj stanovnika mlađih od 5 godina iznosi 60, što čini 4,32 % ukupne populacije Općine Polača. Usporedi li se navedeni udio sa udjelom na razini Županije, primjećuje se da je udio mlađih stanovnika od pet godina nešto viši, odnosno iznosi 4,62 %.

Indikator osjetljivosti SE02 - Prosječna gustoća naseljenosti

Prema podacima posljednjeg Popisa stanovništva iz 2021. godine, u Općini Polača živi 1.389 stanovnika, a ukupna površina iznosi oko 29,92 km^2. Prema tome gustoća naseljenosti Općine Polača iznosi 46,42 stan/km^2.

Prema popisu stanovništva iz 2021. u Zadarskoj županiji živi 159.766 stanovnika, površina županije iznosi 3.646 km^2 i ima nešto nižu gustoću naseljenosti od 43,82 stan/km^2 u usporedbi s Općinom Polača.

Indikator osjetljivosti SE03 - Udio stanovnika treće dobi

Osjetljivost zdravlja očituje se kroz ranjivije skupine stanovništva među kojima se nalaze 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 2021. godine Državnog zavoda za statistiku, taj udio za Općinu Polača iznosi oko 23,54 % što je gotovo jednako udjelu na razini cijele Zadarske županije od 23,97 %.

Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator kapaciteta prilagodbe AC01 - Udio „zelene" infrastrukture

Izravna okolišna korist zelene infrastrukture očituje se u očuvanju i poboljšanju kvalitete zraka, vode i tla te u ublažavanju posljedica klimatskih promjena. Zelena infrastruktura, koja obuhvaća

šumske, poljoprivredne i druge vegetacijom prekrivene površine, kao i uređene javne zelene površine unutar naselja, doprinosi smanjenju zagrijavanja površine, zadržavanju oborinske vode, smanjenju površinskog otjecanja te filtriranju lebdećih čestica i drugih onečišćujućih tvari iz zraka.

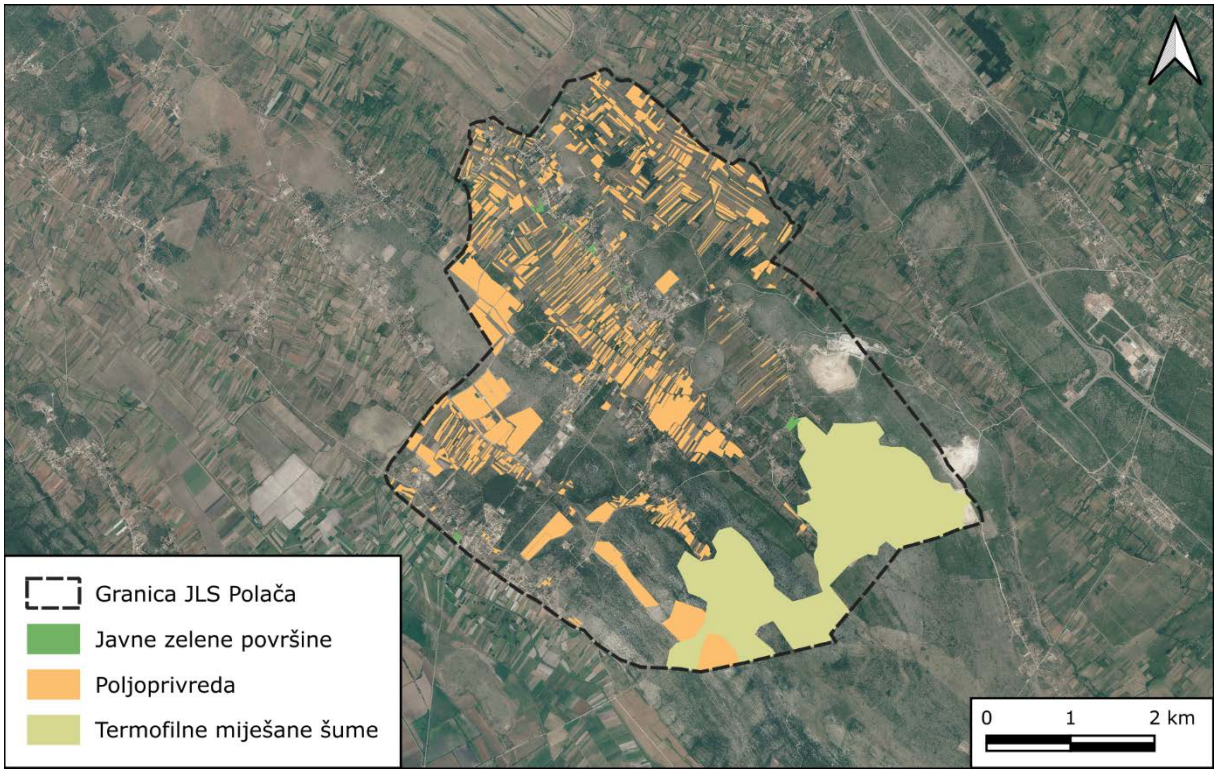
Okolišne koristi zelene infrastrukture uključuju jačanje ekološke stabilnosti i otpornosti prostora na klimatske promjene, očuvanje kopnenih i vodenih staništa, poboljšanje kvalitete zraka i vode, vezanje ugljikova dioksida te zaštitu biološke raznolikosti. U kontekstu prilagodbe klimatskim promjenama, očuvanje i povezivanje zelenih površina doprinosi ublažavanju posljedica toplinskih valova, suša i intenzivnih oborinskih događaja te smanjenju potrebe za dodatnim tehničkim zahvatima u prostoru.

Očuvanjem postojeće vegetacije te povećanjem udjela drvenaste i druge vegetacije u naseljima moguće je smanjiti lokalno zagrijavanje i poboljšati mikroklimatske uvjete. Posebno su važni drvoredna sadnja, ozelenjivanje javnih i društvenih površina, očuvanje zelenih koridora između naselja te povezivanje zelenih i vodenih površina. Povećanjem vegetacijskog pokrova uz prometnice i druge izgrađene površine dodatno se doprinosi smanjenju onečišćenja zraka i ublažavanju toplinskog opterećenja.

Na području Općine Polača evidentirano je više elemenata javne zelene infrastrukture i javnih sportsko-rekreacijskih prostora. Prema Evidenciji komunalne infrastrukture[6] te provedenoj GIS analizi, ukupna izmjerena površina evidentiranih javnih zelenih površina iznosi 9.110,87 m^2. Od toga se 3.714,44 m^2 odnosi na dječja igrališta, 2.376,31 m^2 na drvorede uz prometnice, 2.208,26 m^2 na parkovne površine, a 811,86 m^2 na ostale zelene površine. Uz navedeno, na području Općine evidentirano je 18.560,00 m^2 javnih sportsko-rekreacijskih prostora, odnosno ukupno 27.670,87 m^2 javnih zelenih i sportsko-rekreacijskih površina. Dio evidentiranih površina trenutačno nije u potpunosti uređen niti opremljen za kvalitetno korištenje te zahtijeva dodatno krajobrazno i funkcionalno uređenje. S obzirom na 1.389 stanovnika prema Popisu stanovništva 2021. godine, evidentirane javne zelene površine odgovaraju vrijednosti od približno 6,6 m^2 po stanovniku. Razvijena, uređena i dostupna zelena infrastruktura doprinosi ublažavanju učinaka klimatskih promjena, smanjenju toplinskog opterećenja, poboljšanju mikroklimatskih uvjeta, kvaliteti života stanovništva te svakako povećavaju lokalnu turističku atraktivnost.

Prema podacima iz ARKOD-a, ENVI atlasa okoliša i Evidencije komunalne infrastrukture Općine Polača, unutar cjelokupnog područja Općine veličine 29,92 km^2, poljoprivredna zemljišta (4,42 km^2), šume i visoka drvenasta vegetacija (6,62 km^2) i evidentirane javne zelene površine (9.110,87 m^2, odnosno 0,009 km^2) zajedno zauzimaju oko 11,05 km^2 površine i čine 36,93 % prostora Općine (Slika 17).

[6] Evidencija komunalne infrastrukture Općine Polača, siječanj 2026.



Slika 17. Prostorni raspored javnih zelenih, šumskih i poljoprivrednih zemljišta na području Općine Polača

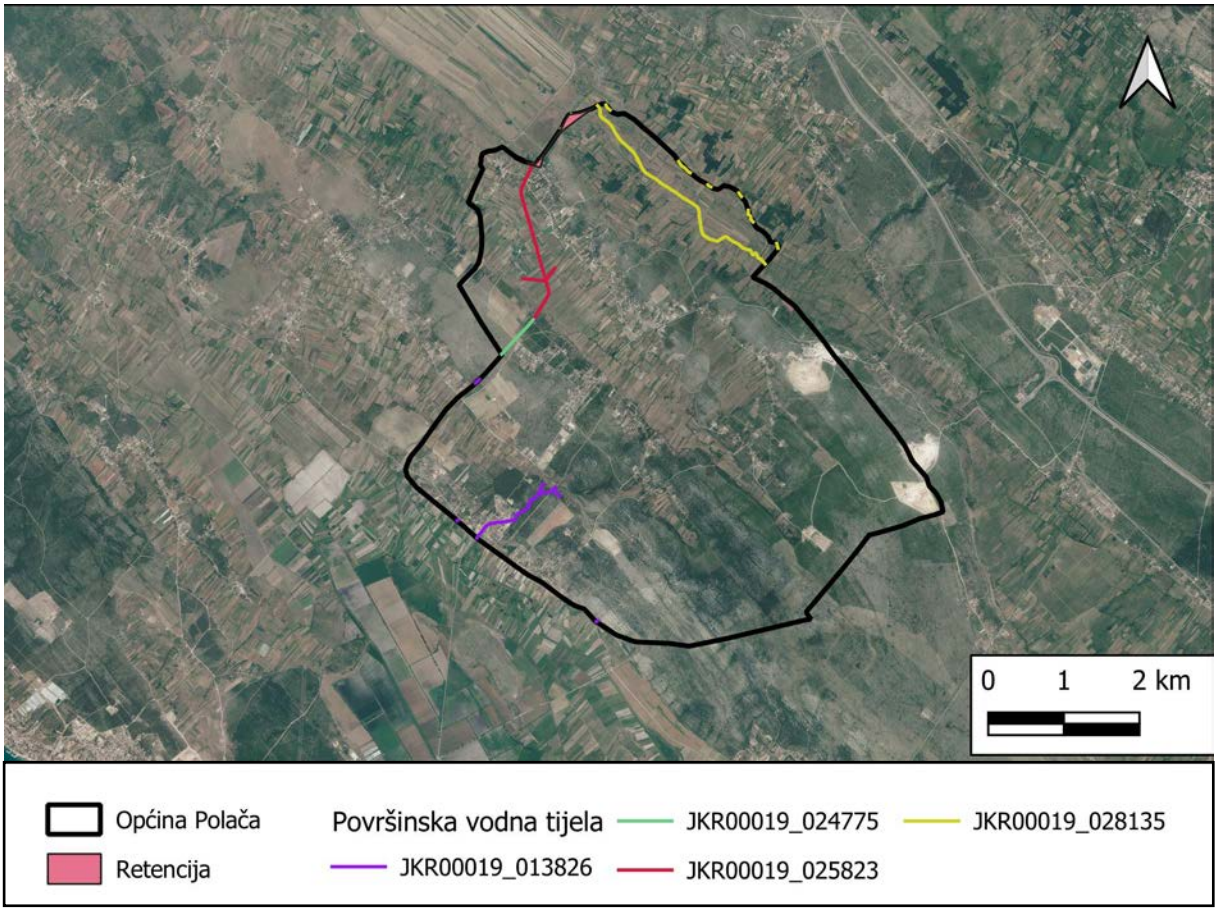
Unutar cjelokupnog kopnenog područja Zadarske županije (3.646,80 km^2), poljoprivredna (531,87 km^2) i šumska (967,09 km^2) zemljišta zajedno zauzimaju 1.498,96 km^2 površine i čine 41,10 % prostora Županije što će reći da su te površine od iznimne važnosti za cijelo područje.

Ukupna površina šuma i šumskoga zemljišta u Hrvatskoj, sukladno važećoj Šumskogospodarskoj osnovi područja RH (2016. – 2025.), iznosi 27.590,4 km^2 što čini 48,7 % kopnene površine države.

Indikator kapaciteta prilagodbe AC02 - Udio „plave" infrastrukture

Često se sastavnicom zelene infrastrukture smatra i plava infrastruktura koja obuhvaća vodene ekosustave, poput riječnih, močvarnih, jezerskih i morskih površina, koji povećavaju raspon usluga ekosustava i doprinose kvaliteti života u ruralnim i urbanim sredinama. Vodnim sustavima podržava se autohtone vrste i prirodne ekološke procese, sprečava poplave, održava resurse u vodi i zraku te doprinosi zdravlju i kvaliteti života lokalne zajednice.

Unutar cjelokupnog područja Općine Polača, vodna tijela zauzimaju približno 0,0185 km^2 površine i čine 0,062 % prostora JLS (Slika 18).



Slika 18. Prostorni raspored vodnih tijela na području Općine Polača

Unutar cjelokupnog područja Općine Polača u okviru ukupne namjene dominiraju šumske i poljoprivredne površine, u manjoj mjeri vodene površine, dok je učešće urbaniziranih – izgrađenih površina (naselja, prometna i druga infrastruktura) mnogo manje, što potvrđuje i niska gustoća naseljenosti od 46,42 st/km^2.

Indikator kapaciteta prilagodbe AC03 - Dostupnost zdravstvene skrbi

U kontekstu dostupnosti zdravstvenih usluga kao kompleksnog indikatora kapaciteta prilagodbe potrebno je razmotriti broj i prostornu dostupnost jedinica obiteljske (opće) zdravstvene prakse. Odnos broja stanovnika i broja jedinica obiteljske medicine može se koristiti kao pokazatelj opterećenosti sustava, pri čemu manji broj stanovnika po jedinici zdravstvene zaštite načelno upućuje na veću dostupnost zdravstvene skrbi. Dostupnost zdravstvenih usluga osobito je važna tijekom razdoblja ekstremnih temperatura, kada se povećava rizik za starije stanovništvo, kronične bolesnike i druge osjetljive skupine. Pritom u broj stanovnika treba uključiti i broj turista budući su toplinski udari najčešći upravo u vrijeme turističke sezone.

Na području Općine Polača djeluje jedna ambulanta obiteljske medicine. S obzirom na 1.389 stanovnika prema Popisu stanovništva 2021. godine, odnosno 1.300 osiguranih osoba prema

podacima Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje[7] proizlazi prosječna pokrivenost od oko 1.300 stanovnika po jednoj jedinici obiteljske medicine.

Ostalih ordinacija primarne zdravstvene zaštite na području Općine nema, već se najbliže ordinacije zdravstvene zaštite žena i dentalne medicine nalaze u Domu zdravlja Benkovac, gdje su dostupni i medicinsko-biokemijski laboratorij te patronaža.

Najbliža ustanova sekundarne zdravstvene zaštite je Opća bolnica Zadar, udaljena oko 35 km, dok je najbliža ustanova tercijarne zdravstvene zaštite Klinički bolnički centar Split, udaljen oko 120 km. Stanovništvo je stoga za složenije zdravstvene usluge upućeno izvan područja Općine.

Iz odnosa broja osiguranika u djelatnosti obiteljske medicine i predškolske djece (151.192) i broja timova (96) u Zadarskoj županiji prema podacima Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje[8] proizlazi pokrivenost stanovništva od oko 1.575 osiguranika po timu opće prakse.

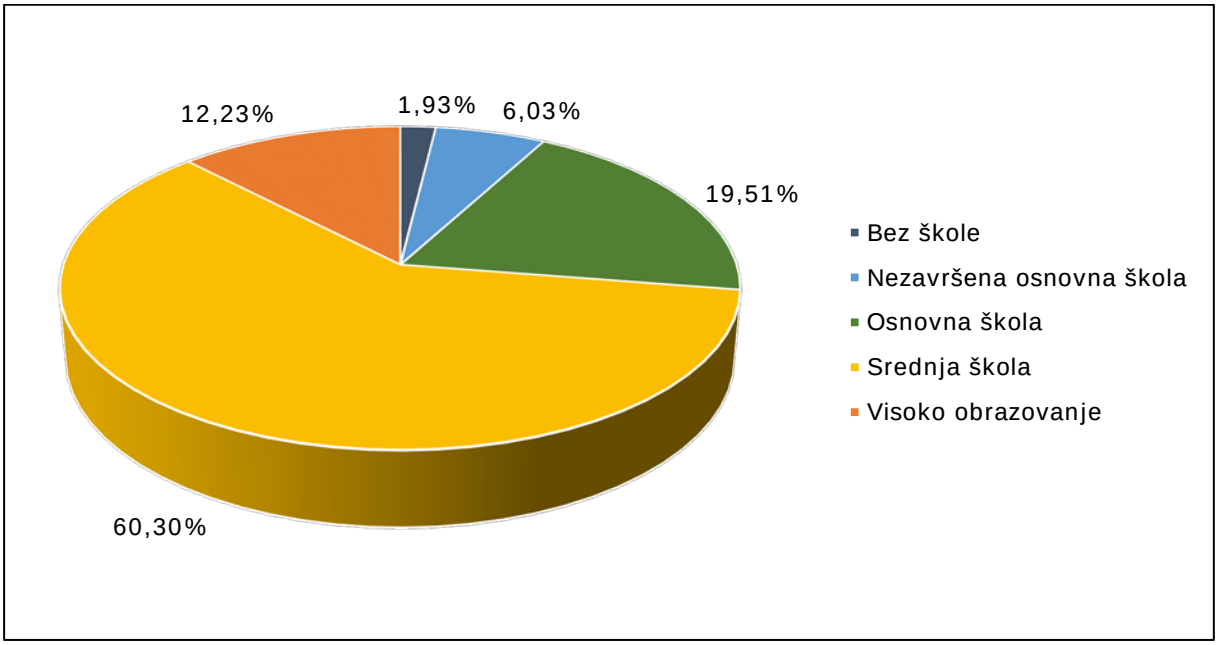
Indikator kapaciteta prilagodbe AC04 - Educiranost stanovništva

Odgovarajuća edukacija jedna je od sastavnica kapaciteta prilagodbe toplinskim udarima, a očituje se 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. Obrazovna struktura stanovnika Općine Polača u udjelima prikazana je na slici u nastavku (Slika 19).

Prema podacima Popisa stanovništva 2021. godine Državnog zavoda za statistiku, na području Općine Polača, udio stanovništva starijeg od 15 godina s minimalno srednjoškolskim obrazovanjem iznosi 72,53 %, dok je taj udio na razini Zadarske županije viši i iznosi 79,61 %.

[7] Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Broj osiguranih osoba po gradovima /općinama /gradskim četvrtima, srpanj 2026., https://hzzo.hr/poslovni-subjekti/hzzo-za-partnere/broj-osiguranih-osoba-hzzo

[8] Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Popis doktora ugovorenih u djelatnosti opće obiteljske medicine, srpanj 2026., https://hzzo.hr/zdravstvena-zastita/zdravstvena-zastita-pokrivena-obveznim-zdravstvenim-osiguranjem/ugovoreni



Slika 19. Obrazovna struktura stanovnika starijih od 15 godina u JLS Polača

Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator izloženosti EX01 – Udio zaposlenih u djelatnostima izloženim vremenskim utjecajima

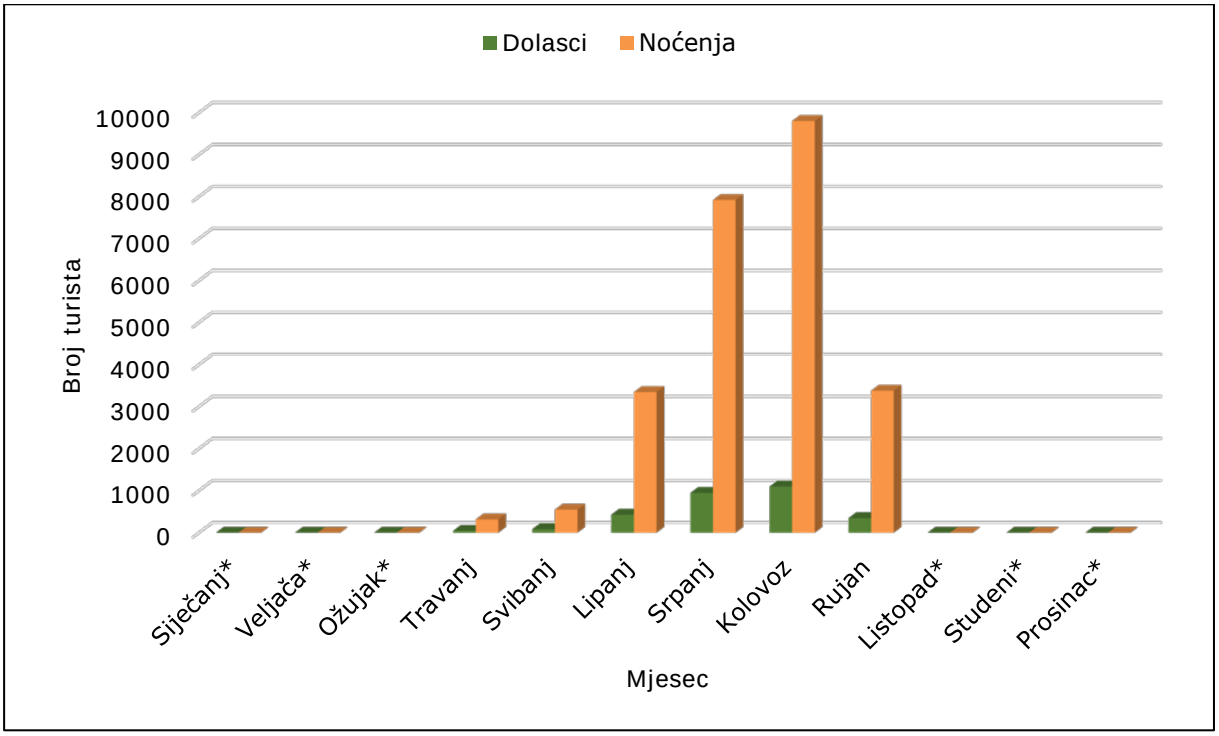
Jedan od čimbenika koji povećava izloženost toplinskim valovima je i radno mjesto, odnosno obavljanje poslova na otvorenom i u uvjetima neposredne izloženosti vremenskim prilikama. Na području Općine Polača od ukupno 513 zaposlenih, 87 osoba zaposleno je u djelatnostima poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, a 24 osobe u građevinarstvu. Navedene djelatnosti zajedno obuhvaćaju 111 zaposlenih, odnosno 21,6 % ukupno zaposlenih. Na razini Zadarske županije, od ukupno 63.012 zaposlenih, 3.524 osobe zaposlene su u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu, a 4.530 u građevinarstvu, što ukupno čini 8.054 zaposlenih, odnosno 12,8 % ukupno zaposlenih. Udio zaposlenih u djelatnostima posebno izloženima vremenskim utjecajima stoga je u Općini Polača viši nego na razini Zadarske županije, što prema ovom indikatoru upućuje na veći stupanj izloženosti Općine Polača utjecajima toplinskih valova.

Indikator izloženosti EX02 – Povećanje broja stanovnika u sezoni

Općenito, na područjima s izraženom sezonalnošću turističkog sektora tijekom turističke sezone dolazi do povećanja broja osoba koje istodobno borave na području, čime se povećava opterećenje lokalne infrastrukture i usluga te broj osoba potencijalno izloženih nepovoljnim vremenskim uvjetima. Turistički promet na području Općine Polača izrazito se povećava tijekom ljetnih mjeseci, s najvećim brojem dolazaka i noćenja u srpnju i kolovozu (Slika 20). Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u razdoblju od 1. lipnja do 31. kolovoza 2025. godine ostvareno je 2.476 dolazaka i 21.066 noćenja turista. U navedenom tromjesečnom razdoblju prosječno je ostvareno oko 229 noćenja dnevno, što se može približno interpretirati kao prosječan dnevni boravak oko 229 turista na području Općine. U odnosu na 1.389 stalnih

stanovnika, to predstavlja prosječno sezonsko povećanje broja prisutnih osoba od oko 16,5 %, odnosno povećanje na približno 1.618 osoba dnevno.

U istom razdoblju na području Zadarske županije ostvareno je 1.334.508 dolazaka i 8.156.636 noćenja turista, odnosno prosječno oko 88.659 noćenja dnevno. U odnosu na 159.766 stalnih stanovnika Zadarske županije, navedeno odgovara prosječnom sezonskom povećanju broja prisutnih osoba od oko 55,5 %. Usporedba pokazuje da je sezonsko povećanje broja prisutnih osoba na području Općine Polača znatno manje od prosjeka Zadarske županije. Prema ovom indikatoru Općina Polača stoga pokazuje niži stupanj izloženosti povezan sa sezonskim povećanjem broja stanovnika u odnosu na Zadarsku županiju. Za normalizaciju indikatora kao gornja granica uzeto je navedeno prosječno sezonsko povećanje broja prisutnih osoba u Zadarskoj županiji (55,5 %), a kao donja granica najniža vrijednost u usporednom skupu jedinica lokalne samouprave (2,41 %).



Slika 20. Turistički promet u komercijalnim smještajnim objektima Općine Polača
**nema podataka*

Rezultati procjene ranjivosti i rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Rezultati procjene prikazani su u tablicama u nastavku (Tablica 10,

Tablica 11, Tablica 12).

Tablica 10. Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinski val u sektoru zdravlja

OSJETLJIVOST - ZDRAVLJE		SPOSOBNOST PRILAGODBE - ZDRAVLJE		RANJIVOST f (osjetljivost, sposobnost prilagodbe) - ZDRAVLJE	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,30	1	0,29	1	0,51	1

Tablica 11. Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinski val u sektoru zdravlja

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – toplinski val		IZLOŽENOST - toplinski val		RANJIVOST – toplinski val		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – toplinski val
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,42	1	0,34	1	0,51	1	0,42

Indikator rizika izračunat je agregiranjem kompozitnih indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti. Prema dobivenim rezultatima, rizik sektora zdravlja Općine Polača od toplinskog vala iznosi 0,42 što ga svrstava u klasu umjerenog rizika.

Tablica 12. Rezultati procjene rizika sektora zdravlja od toplinskih valova za područje Općine Polača

Numerička vrijednost u rasponu od 0 do 1	Rezultat u rasponu od 1 do 5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visok
> 0,8 - 1	5	Iznimno visok

3.2 Šumski požari i Šumarstvo

Općenito o sektoru

Prema Procjeni rizika od velikih nesreća Općine Polača iz 2023. godine, na području Općine Polača nad šumama i šumskim zemljištima nadležne su Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma Podružnica Split, Šumarija Benkovac. Navedeno područje kojim gospodari Šumarija Benkovac podijeljeno je u osam gospodarskih jedinica koje se sastoje od odjela i odsjeka. Kao najugroženije šumske površine izdvojene su borova šuma uz cestu Benkovac – Biograd na Moru u blizini mjesta Kakma, nasuprot groblja, makija i borova šuma na predjelu Štrkovača te hrastova šuma na predjelu Peraići.[9] Obrasle površine čine 94,18 % ukupne površine Gospodarske jedinice Polača, neobraslo proizvodno šumsko zemljište 4,96 %, neobraslo neproizvodno 0,50 %, a neplodno

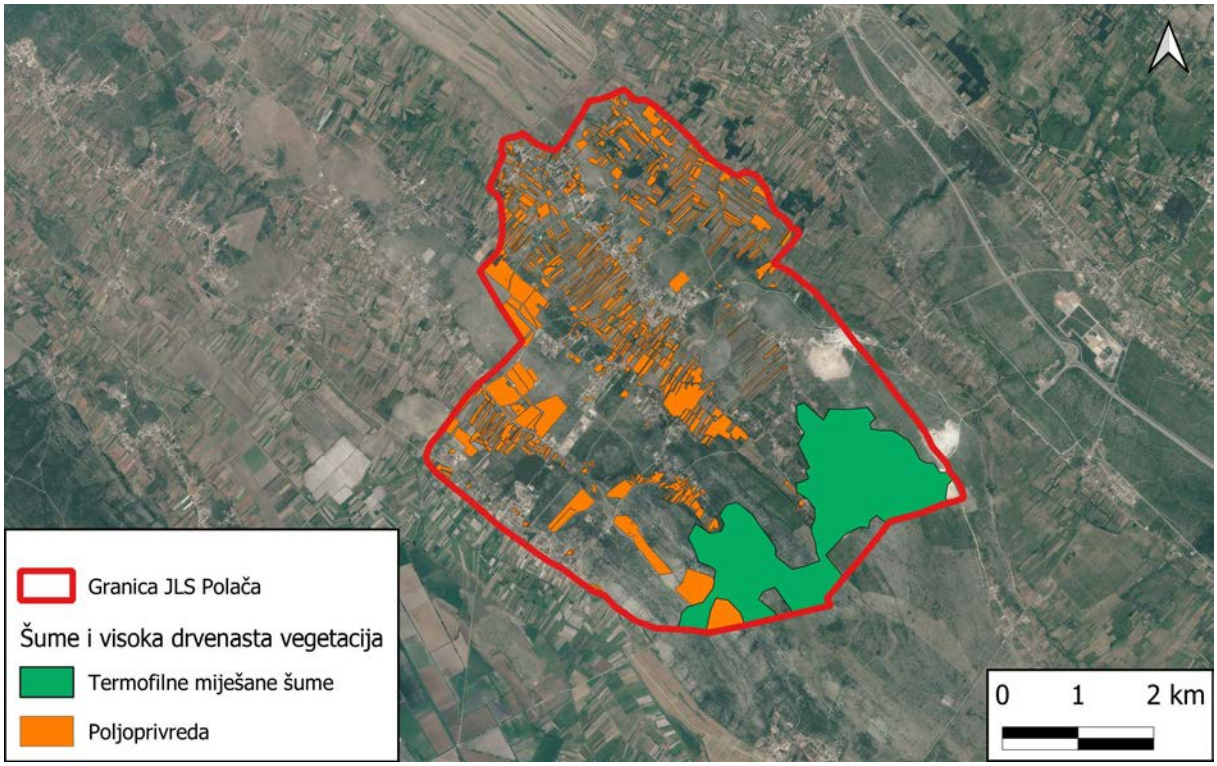
[9] Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Polača – 1. usklađenje, srpanj 2023.

šumsko zemljište 0,37 %. Prema namjeni, sve šume i šumska zemljišta Gospodarske jedinice Polača svrstane su u zaštitne šume (100 %).[10]

Prema podacima ENVI atlasa okoliša na području JLS Polača, šume i visoke drvenaste vegetacije zauzimaju 6,62 km^2, što je oko 22,1 % ukupne površine Općine Polača. Kartirane šumske površine pripadaju termofilnim miješanim šumama. Na slici u nastavku (Slika 21) dan je prostorni raspored šuma i visoke drvenaste vegetacije na području JLS Polača, dok je u tablici dan njihov analitički pregled (Tablica 13). Obzirom na geografski položaj i značajne površine pod šumama i drugim raslinjem, kao i periode suša, Općine Polača ima određeni potencijal ugroze od požara otvorenog tipa. Požari raslinja stvaraju znatne izravne i neizravne štete, a njihovo gašenje ponekad iziskuje angažiranje velikog materijalnog, tehničkog i kadrovskog potencijala sustava civilne zaštite.

Požari otvorenog prostora nastaju zbog visokih temperatura u ljetnim mjesecima i sušnih vremenskih razdoblja, dok na njihovo nastajanje i širenje značajno utječu konfiguracija terena, karakteristike vegetacije koja gori te lokalni meteorološki uvjeti na mjestu požarišta. Opasnosti od požara dodatno pridonose nepovoljan raspored godišnjih oborina i učestale pojave ljetnih suša. Od požara mogu biti ugrožene šumske i poljoprivredne površine. Nastanak požara raslinja uglavnom je povezan s ljudskom djelatnošću, pri čemu se kao mogući uzroci navode spaljivanje otpadaka ili raslinja na poljoprivrednim površinama, kvarovi na električnim instalacijama ili dalekovodima, atmosferska pražnjenja, nepažnja, namjerna paljevina, samozapaljenje uslijed odlaganja otpadnog stakla te prijenos požara sa zapaljenih vozila ili spremnika za otpad.[11]

[10] Uređajni zapisnik za gospodarsku jedinicu Polača, 2016.–2025.
[11] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Polača, studeni 2023.



Slika 21. Šume i visoke drvenaste vegetacije na području Općine Polača

Tablica 13. Šume i visoke drvenaste vegetacije na području Općine Polača

Kod	Opis	Površina (km²)	Udio (%)
311, 313	Termofilne miješane šume	6,62	100

Na području Općine Polača djeluje Dobrovoljno vatrogasno društvo Polača. Prema podacima iz Procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Polača, u razdoblju od 2017. do 2022. godine na području Općine evidentirano je ukupno 90 požara. Najveći broj požara nastao je na otvorenom prostoru, osobito na poljoprivrednim površinama te šumskom zemljištu obraslom šikarom, dračom i suhom travom. Pregled broja evidentiranih požara po godinama prikazan je u tablici u nastavku (Tablica 14). Najveći broj požara u promatranom razdoblju zabilježen je 2022. godine, kada je evidentirano 35 požara, dok je najmanji broj zabilježen 2018. i 2019. godine, po 5 požara. Procjenom je također izdvojen požar na odlagalištu otpada kao požar koji je vremenski najdulje trajao.

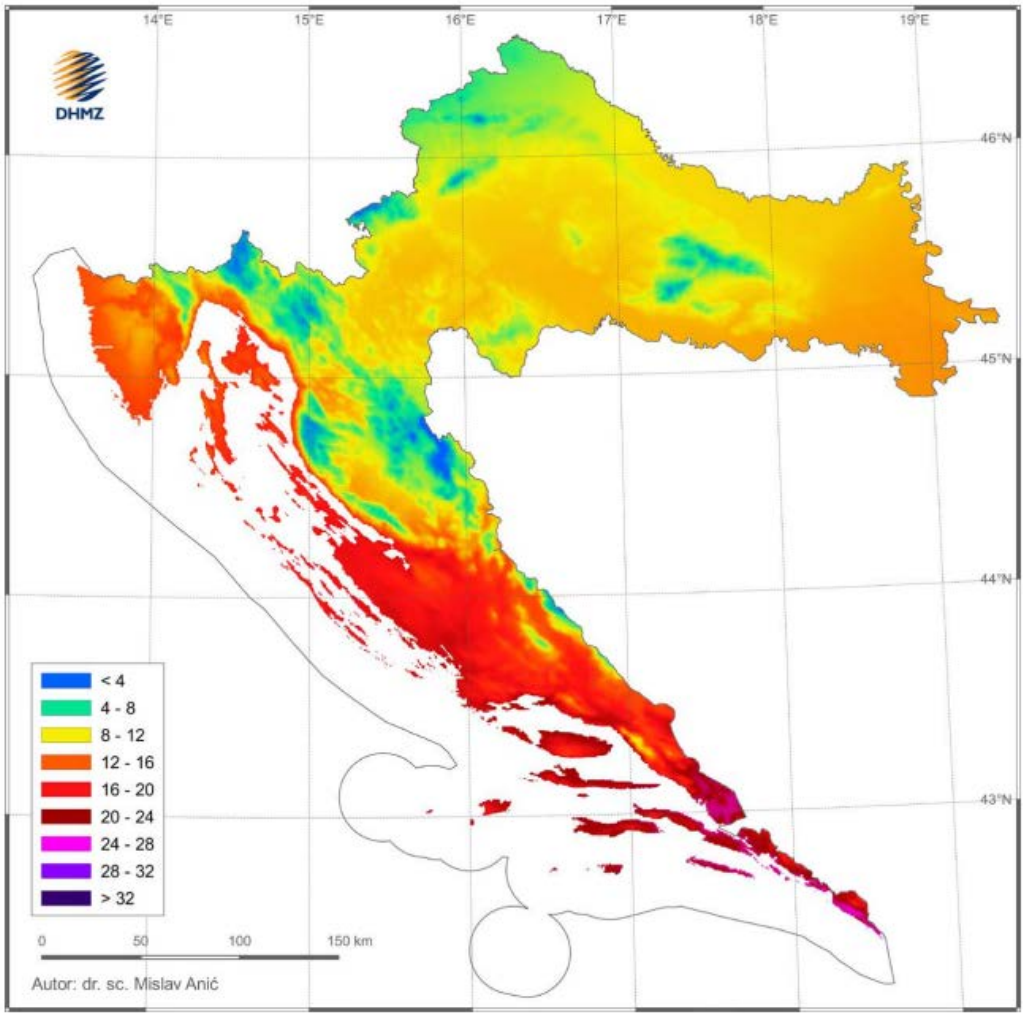
Tablica 14. Pregled broja evidentiranih požara po Dobrovoljnim vatrogasnim društvima na području Općine Polača

Godina	Broj intervencija po DVD-u
	DVD Polača
2017.	17
2018.	5
2019.	5
2020.	14
2021.	14

2022.	35
Ukupno	**90**

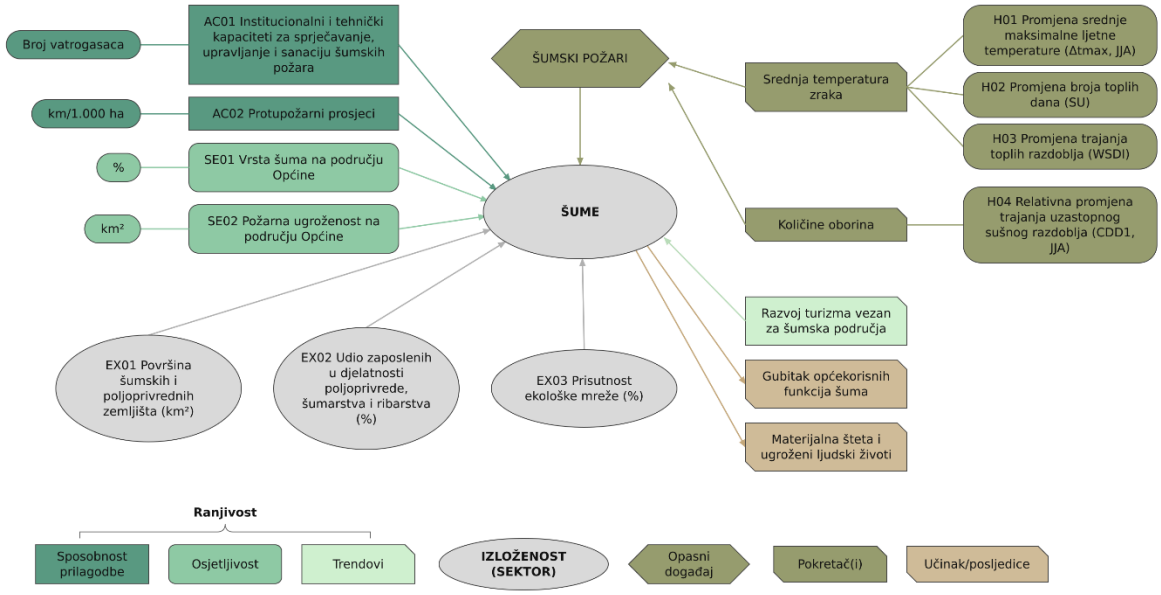
Prema analiziranom razdoblju 1991. – 2020. (Slika 22), Dalmacija je najugroženije područje u Hrvatskoj s obzirom na požare raslinja. Razlog su tomu specifičan i lako zapaljiv sredozemni biljni pokrov, te dugotrajna sušna razdoblja praćena vrućinama. Tu potencijalnu opasnost od požara raslinja svakako povećava i ljudski čimbenik zbog povećanog broja turista ljeti. Srednje vrijednosti SSR u sjevernoj i srednjoj Dalmaciji uglavnom su od 8 do 10, s izuzetkom okolice Splita, Šibenika i Knina, gdje je SSR od 12 do 14, a u južnoj Dalmaciji od 10 do 12, što pokazuje vrlo veliku potencijalnu opasnost od požara raslinja.

Na području Općine izdvajaju se dva kritična razdoblja povećane pojave požara na otvorenom prostoru. Prvo je proljetno razdoblje, tijekom travnja i svibnja, kada je povećani broj požara povezan prvenstveno sa spaljivanjem korova i ostalog biootpada nakon čišćenja poljoprivrednih i šumskih površina. Drugo je ljetno razdoblje, tijekom srpnja, kolovoza i rujna, kada se žestina požara povećava uslijed istodobne pojave sušnih razdoblja, visokih temperatura, suhog zraka, jakog vjetra i udara groma.



Slika 22. Srednji indeks meteorološke opasnosti od požar raslinja (*FWI*) tijekom požarne sezone (lipanj-rujan) u razdoblju 1991. – 2020. Izvor: Agroklimatski atlas Hrvatske u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Procjena ranjivosti i rizika



Slika 23. Mapa učinka za šumske požare u sektoru šuma

Mapa učinka (Slika 23) prikazuje pokazatelje koji su korišteni u izradi izračuna ranjivosti i rizika sektora šuma od šumskih požara.

Pomoću mape učinka i tablice u nastavku (Tablica 15) definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti i rizika.

Tablica 15. Odabrani pokazatelji za šumske požare u sektoru šuma

Prijetnja	Osjetljivost	Sposobnost prilagodbe	Izloženost
H01 Promjena srednje maksimalne ljetne temperature (Δtmax, JJA)	SE01 Vrsta šuma na području Općine	AC01 Institucionalni i tehnički kapaciteti za sprječavanje, upravljanje i sanaciju šumskih požara	EX01 Površina šumskih i poljoprivrednih zemljišta
H02 Promjena broja toplih dana (SU)	SE02 Požarna ugroženost na području Općine	AC02 Protupožarni prosjeci	EX02 Udio zaposlenih u djelatnosti poljoprivrede, šumarstva i ribarstva
H03 Promjena trajanja toplih razdoblja (WSDI)			EX03 Prisutnost ekološke mreže
H04 Relativna promjena trajanja uzastopnog sušnog razdoblja (CDD1, JJA)			

Analiza klimatske prijetnje (opasnog događaja) – Šumski požar

Požari otvorenog prostora, odnosno šumski požari uzrokuju niz negativnih posljedica, uključujući: direktne štete u sektoru šumarstva (štete na drvnoj masi i troškove sanacije požarišta i obnove šumskog staništa), troškove vatrogastva na aktivnostima gašenja požara te cijeli spektar

indirektnih šteta zbog izgubljenih općekorisnih funkcija šuma (funkcije staništa za brojne biljne i životinjske vrste, sprječavanja nastajanja bujičnih tokova i s tim u vezi sprječavanja poplava od oborinskih voda, sprječavanja vodene i eolske erozije tla, stvaranja tla, pročišćavanja vode i zaštite vodnih resursa od onečišćenja, pročišćavanja zraka i povoljnog utjecaja na mikroklimatske uvjete, unaprjeđenja krajobrazne vrijednosti prostora i s tim u vezi kvalitete okoliša i prostora za boravak stanovnika i turizam).

Pojavnost i intenzitet šumskih požara ovisi o nizu čimbenika, između ostalog i meteoroloških, pri čemu su za pojavnost vrlo važni temperature zraka i količine oborina dok je za širenja značajan vjetar. Posljednjih desetljeća, na cijelom području Mediterana, uočljiv je trend povećanja učestalosti i žestine požara te njima opožarenih površina. Posljedica je to, između ostaloga, i mjerenog povećanja temperaturnih ekstrema i učestalosti toplinskih valova, s danima u kojima temperaturni maksimum prelazi 30 ^{0}C.

Prema Procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije, 2023., lokacije na kojima je utvrđena povećana opasnost od nastajanja i širenja požara nalaze se na području šumskih i vegetacijom obraslih površina Općine Polača. Kao najugroženije šumske površine izdvojene su borova šuma uz cestu Benkovac – Biograd na Moru u blizini naselja Kakma, nasuprot groblja, makija i borova šuma na predjelu Štrkovača te hrastova šuma na predjelu Peraići.

Prema standardnim pokazateljima opasnosti/ugroženosti od požara – kakav je i tzv. FWI (engl. *Fire Weather Indeks*) po kojem standardno izvještava DHMZ – zbog dugih sušnih razdoblja s visokom temperaturom zraka, dalmatinska obala s otocima i zaleđem je područje s najvećim ugroženošću od požara u RH, s trendom rasta ugroženosti. Broj požara i površina koju su zauzeli u 2024. godini na području Zadarske županije dani su u tablici u nastavku (Tablica 16).

Tablica 16. Raspodjela požara raslinja i opožarene površine u Zadarskoj županiji u 2024. godini

Županija	Požari raslinja	Površina (ha)
Zadarska	460	2.198

Šumski požar kao opasan događaj okarakteriziran i analiziran je na temelju četiri indikatora koji opisuju toplinske i sušne uvjete pogodne za nastanak i širenje požara, prema projekcijama Osmog nacionalnog izvješća za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na 1981. – 2010. (RCP4.5):

- **H01 – Promjena srednje maksimalne ljetne temperature zraka (Δtmax, JJA; mjerna jedinica: °C)**
- **H02 – Promjena broja toplih dana, broj dana s maksimalnom temperaturom zraka ≥ 25 °C (SU; mjerna jedinica: dani)**
- **H03 – Promjena trajanja toplih razdoblja, broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka višom od Tx90 (WSDI; mjerna jedinica: dani)**
- **H04 – Relativna promjena trajanja uzastopnog sušnog razdoblja tijekom ljeta, najdulji niz dana s dnevnom količinom oborine < 1 mm (CDD1, JJA; mjerna jedinica: %)**

Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

U sektoru šumarstva nekoliko je glavnih očekivanih utjecaja koji uzrokuju visoku ranjivost. To se prije svega odnosi na veću učestalost i dulju sezonu šumskih požara, uključujući i požare na kontinentu. Dosadašnji trend broja šumskih požara pokazuje da ih je bilo znatno više u sušnim godinama i to u mediteranskom području, dok projekcije pokazuju da će rizik od šumskih požara u budućnosti biti veći na području cijele Republike Hrvatske. Prema *Strategiji 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 šumarstva su:

- veća učestalost šumskih požara, uključujući i pojavu požara u kontinentalnom dijelu Hrvatske zbog povećanja temperatura i smanjenja količine oborina
- smanjenje produktivnosti nekih šumskih ekosustava
- migracija štetnih organizama
- pomicanje fenoloških faza šumskih vrsta drveća
- štete na šumskim ekosustavima zbog učestalosti ekstremnih vremenskih pojava
- smanjenje pojedinih općekorisnih funkcija šuma

Požar otvorenog prostora, pri čemu se prije svega misli na požare raslinja, složena je pojava u kojoj se isprepliću različita termodinamička i aerodinamična događanja. Pritom značajan utjecaj imaju konfiguracija terena kojim se požar kreće, karakteristike vegetacije koja gori te lokalni meteorološki uvjeti na mjestu požarišta. Opasnosti od požara ljeti pridonosi smanjena pojava oborina i pojave ljetnih suša. Obzirom na geografski položaj i značajne površine pod šumama i drugim raslinjem, kao i periode suša, Općina Polača ima određeni potencijal ugroze požarima otvorenog tipa. Požari raslinja stvaraju znatne izravne i neizravne štete, a njihovo gašenje ponekad iziskuje angažiranje velikog materijalnog, tehničkog i kadrovskog potencijala sustava civilne zaštite.

Indikator osjetljivosti SE01 - Vrsta šuma na području Općine

Prema *Procjeni rizika od velikih nesreća za Općinu Polača* iz 2023. godine, na području Općine Polača nisu evidentirana zaštićena područja u smislu kategorija zaštite propisanih Zakonom o zaštiti prirode. Međutim, prema podacima ENVI atlasa okoliša i provedenoj GIS analizi, cijelo područje Općine nalazi se unutar ekološke mreže Natura 2000. Ekološku mrežu na području Općine čine područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000024 Ravni kotari i posebno područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (PPOVS) HR2001361 Ravni kotari. Područja se na prostoru Općine preklapaju te zajedno obuhvaćaju 100 % njezine površine.[1 3 11]

Prema podacima ENVI atlasa okoliša na prostoru Općine Polača ukupno se nalazi 6,62 km^2 šuma, odnosno oko 22,1 % ukupne površine Općine, a kartirane šumske površine pripadaju termofilnim miješanim šumama.

U strukturi obraslih šumskih površina Gospodarske jedinice Polača dominira šikara (63,89 %) te šibljak (23,84 %). Značajnije su zastupljeni i garig (6,60 %) te makija (2,71 %), dok sjemenjača

alepskog bora, kulture alepskog i crnog bora, kultura pinije te panjača hrasta medunca zauzimaju znatno manje površine. Dakle, na području Gospodarske jedinice Polača, kao i na većini dalmatinskog prostora, prevladavaju degradacijski oblici šumske vegetacije. Prema namjeni, sve šume i šumska zemljišta Gospodarske jedinice Polača razvrstane su u zaštitne šume, budući da se nalaze na plitkim i skeletnim tlima te imaju naglašenu općekorisnu funkciju zaštite tla, prometnica i drugih objekata. Gospodarska jedinica Polača prostire se većim dijelom na području Općine Polača, i obuhvaća 3.378,64 ha. [12]

Mediteranske šume otoka, priobalnog pojasa, srednje i južne Dalmacije, zaobalja i Zagore šumska su područja sastojina hrasta crnike u uskom obalnom pojasu, mješovitih šuma hrasta crnike i alepskog bora i čiste šume alepskog bora na otocima, hrasta medunca, bijelog i crnog graba iznad pojasa hrasta crnike iznad 400 m nadmorske visine, te šuma dalmatinskog crnog bora na većim nadmorskim visinama. Cijeli taj jadranski pojas primorskog krša karakteriziraju velike površine šuma i šumskih zemljišta i nepovoljna struktura šumskih sastojina u kome s 83 % prevladavaju degradirani oblici šumske vegetacije, degradirane niske šume, makija (guste i niske šume porijeklom panjače, grmolikog oblika, relativno gustog sklopa), garig (prorijeđene svijetle šikare) i veliki kompleksi kamenjara sa šibljacima i biljnim vrstama različite vegetacijske degradacije, dok 17 % čine visoke šume. U skladu s tim, šume i šumska vegetacija na kršu prvenstveno imaju zaštitnu funkciju, hidrološku i protuerozivnu, te rekreativnu i estetsku ulogu, a tek potom i ekonomski značaj. Načelno, starija stabla i sastojine otpornije su od mlađih, između ostaloga i stoga što razvijenije krošnje propuštaju manje svjetla i topline, te nema ili je slabije razvijeno grmlje i biljni pokrov, a isušivanje je manje. Osim što starija stabla imaju deblju koru i sloj pluta, mlade sastojine tanje kore imaju grane bliže tlu i gušći sklop, te su osjetljivije na požar, posebno njegovo širenje. U nepovoljnim vremenskim uvjetima opasnost od požara prijeti mladim, travom obraslim sastojinama i kulturama svih vrsta.[13]

Za izračun indikatora SE01 korišten je udio sastojina i kultura alepskog i crnog bora, kao vrsta s izraženom zapaljivošću, u obrasloj površini Gospodarske jedinice Polača: 96,94 ha od 3.558,76 ha, odnosno 2,72 %.

Indikator osjetljivosti SE02 - Požarna ugroženost na području Općine

Prema Uređajnom zapisniku za gospodarsku jedinicu Polača iz razdoblja 2016.-2025., šume koje se nalaze na promatranom prostoru predstavljaju vrlo značajnu ekološku i zaštitnu vrijednost. Od šumskih sastojina prevladavaju šikara i šibljak, a zastupljeni su i garig i makija, dok manje površine zauzimaju sastojine i kulture alepskog i crnog bora, kultura pinije te panjača hrasta medunca. Šume su većim dijelom u državnom vlasništvu, dok su manje površine evidentirane i u privatnom vlasništvu. Prema provedenoj GIS analizi, na području Općine Polača evidentirano je približno 1,24 ha šuma šumoposjednika. Privatne šumske površine uglavnom čine makija, pašnjaci i poljoprivredno zemljište obraslo makijom i borovom vegetacijom. Prema Procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Polača, s obzirom na njihov prostorni

[12] Uređajni zapisnik za gospodarsku jedinicu Polača, Program gospodarenja šumama i šumskim zemljištima za razdoblje 2016.–2025.
[13] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Polača, studeni 2023.

položaj, privatne šume mogu se svrstati u isti stupanj opasnosti od požara kao i šume kojima gospodare Hrvatske šume.

Uređenost i sastav šumskih zajednica također imaju utjecaj na količinu i intenzitet šumskih požara. Uređena šuma, s izgrađenom mrežom šumskih i protupožarnih prometnica, može doprinijeti neširenju, odnosno lakšem zaustavljanju požara. Degradirane i teško prohodne šumske površine sa smanjenom dostupnošću otežavaju pristup vatrogasnim snagama, a ujedno mogu omogućiti lakše i brže širenje požara. U Gospodarskoj jedinici Polača evidentirano je 528,70 ha radno nedostupnih površina šuma i šumskih zemljišta, dok su Programom gospodarenja predviđene mjere zaštite od požara te izgradnja i održavanje protupožarnih prometnica.[12]

Požari raslinja i šuma nastaju kao posljedica međudjelovanja klimatskih čimbenika, stanja gorivog materijala i ljudskih aktivnosti. Na području Općine Polača požarima mogu biti ugrožene šumske i poljoprivredne površine, a posebno je naglašena ugroženost borovih šuma tijekom ljetnih mjeseci i sušnih razdoblja. U slučaju požara mogu nastati teško nadoknadive gospodarske štete i veliki troškovi obnove, uz narušavanje općekorisnih funkcija šuma, biološke i krajobrazne raznolikosti te kakvoće zraka. Procjenom rizika utvrđena je i mogućnost utjecaja požara na sustave distribucije energije, cestovni promet, javne službe te nacionalne spomenike i vrijednosti.[14]

Za izračun indikatora SE02 kao mjera požarne ugroženosti korištena je površina šuma i visoke drvenaste vegetacije (6,62 km^2) u odnosu na ukupnu površinu Općine (29,92 km^2), odnosno udio od 22,1 %.

Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator prilagodbe AC01 - Institucionalni i tehnički kapaciteti za sprječavanje, upravljanje i sanaciju šumskih požara

Na prostoru Općine Polača nema profesionalne vatrogasne postrojbe, već djeluje Dobrovoljno vatrogasno društvo Polača sa sjedištem u naselju Polača, čije područje djelovanja obuhvaća sva četiri naselja Općine: Polaču, Kakmu, Donju Jagodnju i Gornju Jagodnju. Prema Procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Polača, lokacija sjedišta DVD-a je optimalna te dobrovoljno vatrogasno društvo može djelovati u roku od 15 minuta na prostoru cijele Općine. Dodatan problem predstavlja slaba i nejednolika pokrivenost hidrantskom mrežom. Naselje Gornja Jagodnja nema vodoopskrbu ni hidrantsku mrežu, dok je u naselju Kakma hidrantska mreža izvedena djelomično i djelomično je u funkciji, što može otežati opskrbu vatrogasnih vozila vodom i produljiti vrijeme intervencije. U razdoblju od 2017. do 2022. godine na području Općine Polača evidentirano je ukupno 90 požara, pri čemu najveći broj čine požari na otvorenom prostoru.

DVD Polača broji 56 članova, od čega su 23 operativna vatrogasca osposobljena za gašenje požara (Tablica 17). U DVD-u je jedan stalno zaposleni vatrogasac, dok se tijekom požarne sezone

[14] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Polača, studeni 2023.

dodatno angažira jedan sezonski vatrogasac. Sukladno zahtjevima organiziranosti vatrogasne postrojbe, DVD treba imati najmanje 20 vatrogasaca osposobljenih za gašenje požara. Međutim, prema Procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Polača, uzimajući u obzir broj stanovnika, veličinu područja djelovanja, učestalost i vrstu požara te izračun potrebnog broja vatrogasaca, za potrebe gašenja požara na području Općine potrebno je imati postrojbu s najmanje 23 vatrogasca osposobljena za vatrogasne intervencije, što postojeće stanje zadovoljava.[15]

Za normalizaciju indikatora AC01 kao donja granica uzet je propisani minimum od 20 osposobljenih vatrogasaca, a kao gornja granica potreban broj od 23 vatrogasca utvrđen Procjenom ugroženosti od požara. Budući da DVD Polača raspolaže s 23 operativna vatrogasca, normirana vrijednost indikatora iznosi 1.

Tablica 17. Pregled vatrogasnih postrojbi Općine Polača

Vatrogasna postrojba	Operativni vatrogasci	Sezonski vatrogasci	Vozila i oprema
DVD Polača	23 operativna vatrogasca, 5 vatrogasnih časnika i 4 osobe sa stručnim ispitom za posebne ovlasti	1	1 navalno vozilo, 1 autocisterne, 1 šumsko vozilo i 2 vozila za prijevoz vatrogasaca i opreme

Među operativnim snagama sustava civilne zaštite Općine Polača nalaze se još Stožer civilne zaštite Općine Polača, povjerenici i zamjenici povjerenika civilne zaštite, Postrojba civilne zaštite opće namjene, Gradsko društvo Crvenog križa Benkovac, Hrvatska gorska služba spašavanja – Stanica Zadar te pravne osobe i udruge od interesa za sustav civilne zaštite Općine Polača. Analizom spremnosti operativnih snaga u slučaju požara otvorenog tipa ukupno područje reagiranja ocijenjeno je visokom razinom spremnosti. Procijenjeno je da će raspoložive snage civilne zaštite Općine Polača biti dostatne za saniranje posljedica požara otvorenog tipa, dok će kod požara većih razmjera biti potrebna pomoć sa županijske razine.[16]

U svrhu osposobljavanja stanovništva za krizne situacije jedinica lokalne samouprave i pravne osobe organiziraju osposobljavanje pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara te spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom. Procjenom ugroženosti od požara također je prepoznata potreba daljnjeg jačanja preventivnog djelovanja, osposobljavanja i suradnje vatrogasne postrojbe s drugim sudionicima sustava zaštite od požara.[17]

[15] Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Polača – 1. usklađenje, srpanj 2023.
[16] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Polača, studeni 2023.
[17] Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Polača – 1. usklađenje, srpanj 2023.

Indikator prilagodbe AC02 - Protupožarni prosjeci

Šume su većim dijelom u državnom vlasništvu, što je povoljno s obzirom na činjenicu da se za šume kojima gospodare Hrvatske šume izrađuju programi gospodarenja te se provode propisane mjere zaštite i održavanja. Na području Gospodarske jedinice Polača od ukupno 3.778,80 ha šuma i šumskih zemljišta, 3.160,49 ha nalazi se u vlasništvu Republike Hrvatske, dok je 38,44 ha evidentirano u privatnom vlasništvu.[18] Požari živog i mrtvog goriva na otvorenom prostoru povezani su sa stanjem gorivog materijala, odnosno njegovom vlažnošću, vrstom biljnog pokrova te količinom drvne i druge biomase, a osobito mogu zahvatiti šumske, poljoprivredne te ostale neobrađene i zapuštene površine.[16] Izgrađenost protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste i šumskih prometnica na području kojim upravljaju Hrvatske šume evidentirana je Programom gospodarenja. Prema stanju na dan 1. siječnja 2016. godine ukupna duljina prometnica koje utječu na otvorenost Gospodarske jedinice Polača iznosila je 62,31 km, odnosno 16,48 km/1.000 ha. Za šume u privatnom vlasništvu u dostupnim dokumentima nije dana posebna ocjena izgrađenosti i stanja protupožarnih putova i prosjeka.[18]
Ovdje naročito veliku ulogu imaju šume i nasadi četinjača, mahom alepskog bora (Pinus halepensis), koji imaju karakteristiku vrlo lake zapaljivosti, a putem zapaljenih češera mogu vrlo brzo pomicati frontu požarišta i za nekoliko desetaka metara. Šume crnog i alepskog bora, čiji češeri i iglice mogu doprinijeti opasnosti širenja požara, zauzimaju 2,72 % ukupne obrasle šumske površine Gospodarske jedinice Polača. Sjemenjača alepskog bora zauzima 16,53 ha, kultura alepskog bora 44,30 ha, a kultura crnog bora 36,11 ha, odnosno ukupno 96,94 ha od 3.558,76 ha obrasle površine. Iz tog razloga treba osobitu pažnju posvetiti izgradnji i održavanju protupožarnih prosjeka u šumskim kompleksima u kojima dolaze ove vrste. U tablici u nastavku (Tablica 18) dana je duljina protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste kojima upravlja Šumarija Benkovac. Radi se o prosječenom prostoru u šumi u obliku pruge, očišćenom od drveća i niskog raslinja, širine 4–15 m s elementima šumske ceste koji ima namjenu prolaska vatrogasnih vozila do požarišta. Protupožarnom prosjekom s elementima šumske ceste se prema Pravilniku o zaštiti šuma od požara (NN 33/2014) ne smatra prosječeni prostor ispod trasa elektroenergetskih vodova kao niti šumske ceste/šumske vlake koje prvenstveno služe za sve ostale potrebe kod gospodarenja šumskim sastojinama.

Tablica 18. Popis trasa i duljina šumskih prosjeka koje su u funkciji zaštite od požara

Trasa	Šumska prosjeka (km)
Donje Biljane – Devići	0,70
Devići – Majstorovići	4,00
Podine (predjel)	1,80
Batovići – Glavići	0,60
Postaja Nadin	0,20
Lužine (predjel)	0,90
Gaj (predjel)	0,64

[18] Uređajni zapisnik za gospodarsku jedinicu Polača, Program gospodarenja šumama i šumskim zemljištima za razdoblje 2016.–2025.

Šestanove drače	0,20
Zagrad (predjel)	1,30
Gornje Miranje – Traživuk	2,90
Gulići	0,70
Kosa (predjel)	1,00
Grabar (predjel)	1,30
Rasti (predjel)	0,40
Ivanežina draga (predjel)	1,40
UKUPNO	**18,04**

Kvaliteta održavanja cesta i putova provoznih za vatrogasna vozila te staza za prolaz gasitelja u dostupnom Uređajnom zapisniku nije zasebno ocijenjena. Kao radno nedostupne površine šuma i šumskih zemljišta evidentirano je ukupno 528,70 ha, i to u odsjecima 64a, 68a, 95a, 96a, 97a, 97b, 98a, 101a, 102a, 102b, 103a, 104a, 105a, 106a, 107a i 108a. Neizgrađenost šumskih putova, prosjeka i drugih elemenata fizičke zaštite pogoduje bržem razvoju i širenju požara na otvorenim prostorima, kako šumskom tako i poljoprivrednom zemljištu. Zapuštenost i neobrađenost dijela poljoprivrednih površina, odnosno prisutnost neobrađenog i zapuštenog zemljišta s gorivom biomasom, predstavlja potencijalnu opasnost za nastanak i širenje požara. Za šumske površine u privatnom vlasništvu u dostupnim dokumentima nije dana posebna ocjena njihova stanja održavanja niti postojanja šumskogospodarskih planova.

Na prilazima u šumske površine i u šumama postavljaju se znakovi upozorenja i plakati. Tijekom prethodnog razdoblja Programom gospodarenja bilo je propisano postavljanje pet znakova upozorenja, a svih pet znakova je i postavljeno. Prema Procjeni ugroženosti, Hrvatske šume – UŠP Split, Šumarija Benkovac svake godine donose Godišnji plan zaštite šuma od požara, a tijekom razdoblja povećane opasnosti provode se motrenje i ophodnje. Na području Općine nema motriteljskog mjesta s djelatnicima Šumarije, već se prostor Općine nadzire inteligentnim komunikacijskim sustavom motrenja. S obzirom na veličinu i raspored šumskih površina, postojanje lakozapaljivih i brzo izgarajućih borovih sastojina, veliku zastupljenost šikara, šibljaka, makije i gariga, nepovoljne klimatske uvjete tijekom ljetnih razdoblja, učestale pojave ljetnih suša, krševit reljef te postojanje radno nedostupnih površina, postoji opasnost od nastanka intenzivnih i dugotrajnih požara, posebno ako se ne započne pravodobno s vatrogasnim djelovanjem.[19]

Za izračun indikatora AC02 korištena je gustoća protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste iz Tablice 18: 18,04 km na 3.558,76 ha obrasle površine, odnosno približno 5,07 km/1.000 ha, uz referentni raspon 0 – 15 km/1.000 ha.

[19] Uređajni zapisnik za gospodarsku jedinicu Polača, Program gospodarenja šumama i šumskim zemljištima za razdoblje 2016.–2025.

Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator izloženosti EX01 – Površina šumskih i poljoprivrednih zemljišta

Za izračun izloženosti s obzirom na udio šumskih i poljoprivrednih površina poslužile su prikupljene informacije i podaci ENVI Atlasa okoliša te rezultati provedene GIS analize. Sukladno metodologiji izračuna, uz šumske površine u obzir su uzete i poljoprivredne površine. Na području Općine Polača šume i visoka drvenasta vegetacija zauzimaju 6,62 km^2, dok poljoprivredne površine zauzimaju 4,42 km^2, odnosno navedene površine zajedno zauzimaju 11,04 km^2. Za normalizaciju je korišten raspon od 0 do ukupne površine Općine (29,92 km^2), pa normirana vrijednost odgovara udjelu šumskih i poljoprivrednih površina u površini Općine od 36,9 %.

Indikator izloženosti EX02 – Udio zaposlenih u djelatnosti poljoprivrede, šumarstva i ribarstva

Izloženost sektora šume moguće je sagledati i kroz izloženost zaposlenih u ovom sektoru, odnosno, udjelom osoba čiji je prihod u izravnoj vezi sa aktivnostima iz tog sektora. Veći udio zaposlenih, ukazivat će i na veću mogućnost izloženosti požarima i ostalim, usko vezanim negativnim utjecajima.

Podaci o strukturi zaposlenih u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo prema Popisu stanovništva 2021. godine pokazuju kako je na području Općine Polača u navedenom sektoru zaposleno 87 osoba, od ukupno 513 zaposlenih, što čini 16,96 % ukupno zaposlenih.

Indikator izloženosti EX03 – Prisutnost ekološke mreže

Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19 i 155/23) ekološka mreža definira se kao sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno doprinose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti.

Prema izvodu iz karte ekološke mreže (ENVI portal okoliša) cijelo područje Općine Polača nalazi se unutar područja ekološke mreže NATURA 2000. Tvore ju područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2001361 Ravni kotari (PPOVS) te područje očuvanja značajno za ptice HR1000024 Ravni kotari (POP). Navedena područja na području Općine međusobno se preklapaju te obuhvaćaju 100 % površine Općine Polača.

U tablici u nastavku navedeni su detalji pojedinačnih područja mreže – Tablica 19.

Tablica 19. Područja ekološke mreže Natura 2000 na području Općine Polača

ŠIFRA	NAZIV	EKOLOŠKA MREŽA	POVRŠINA (km^2)
HR2001361	Ravni kotari	PPOVS	29,92
UKUPNO PPOVS			**29,92**
HR1000024	Ravni kotari	POP	29,92
UKUPNO POP			**29,92**

Rezultati procjene ranjivosti i rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Rezultati procjene prikazani su u tablicama u nastavku (Tablica 20, Tablica 21, Tablica 22).

Nakon izračuna kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dobiveni kompozitni indikator ranjivosti iznosi 0,22.

Tablica 20. Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju šumski požari u sektoru šuma

OSJETLJIVOST – ŠUME		SPOSOBNOST PRILAGODBE - ŠUME		RANJIVOST f (Osjetljivost, sposobnost prilagodbe) - ŠUME	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,11	1	0,67	1	0,22	1

Tablica 21. Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju šumski požari u sektoru šuma

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – šumski požari		IZLOŽENOST - šumski požari		RANJIVOST – šumski požari		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – šumski požari
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,69	1	0,51	1	0,22	1	0,47

Indikator rizika izračunat je agregiranjem kompozitnih indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti. Prema dobivenim rezultatima, rizik sektora šume Općine Polača od šumskih požara iznosi 0,47, što ga svrstava u klasu umjerenog rizika.

Tablica 22. Rezultati procjene rizika sektora šuma od šumskih požara za područje Općine Polača

Numerička vrijednost u rasponu od 0 do 1	Rezultat u rasponu od 1 do 5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visok
> 0,8 - 1	5	Iznimno visok

3.3 Suša i Poljoprivreda

Općenito o sektoru

Prema *Strategiji 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:

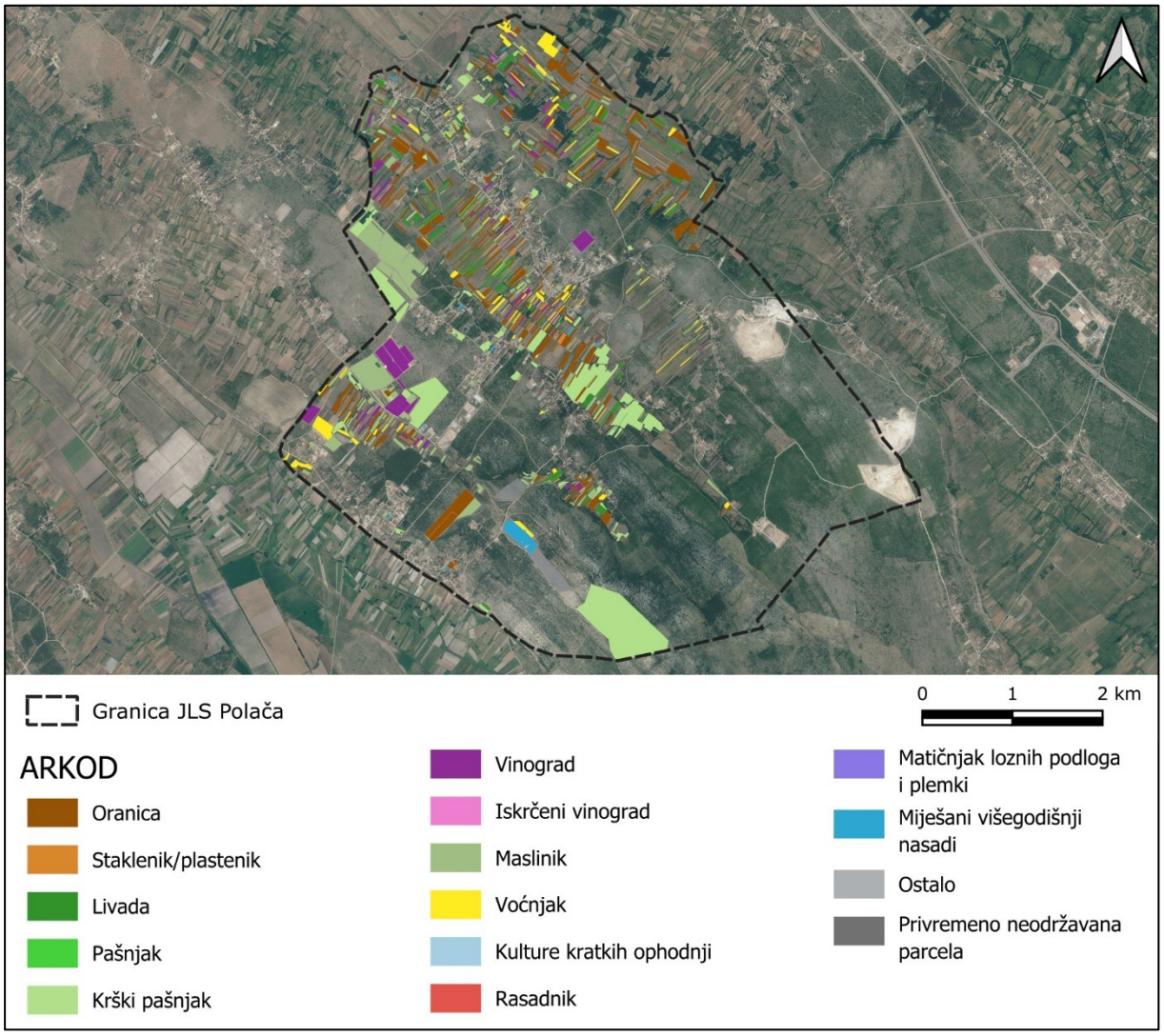
- promjena trajanja/duljine vegetacijskog razdoblja poljoprivrednih kultura i niži prinosi (očekuje se da će se zbog klimatskih promjena do 2050. godine prinos poljoprivrednih kultura u Republici Hrvatskoj smanjiti za 3–8 %)
- veća potreba za vodom za navodnjavanje zbog učestalih suša
- učestalije poplave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

Isti dokument konstatira kako 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 predstavlja značajnu gospodarsku djelatnost i važan oblik korištenja prostora Općine Polača. Općina pripada području Ravnih kotara, odnosno ravnokotarskom zaobalnom prostoru, koji se na razini Zadarske županije ističe prema povoljnom geografskom položaju, klimi, kvalitetnom poljoprivrednom zemljištu te dugoj tradiciji maslinarstva, vinogradarstva i stočarstva (*Plan razvoja Zadarske županije, Dodatak II. Osnovna analiza stanja, 2021*).

Polačko polje ima povoljna pedogeografska obilježja za uzgoj vinove loze, masline, višnje maraske, trešnje, breskve, badema, smokve i drugih sredozemnih kultura. Veliki dio plodnog zemljišta u Vranskom polju u vlasništvu je stanovnika Polače, Kakme i Jagodne Donje, a navedeni se prostor koristi za intenzivniju poljoprivrednu proizvodnju zahvaljujući mogućnostima navodnjavanja. Stanovnici Polače posjeduju i dio nasada vinove loze na području Nadinskog blata, izvan administrativnih granica Općine, koje predstavlja značajan agrarni prostor šireg područja Ravnih kotara (Strategija razvoja turizma Ravnih kotara, 2022).

Prema podacima APPRRR-a za 2024., odnosno prostornoj analizi evidentiranih poljoprivrednih površina, poljoprivredno zemljište na području Općine Polača zauzima približno 4,42 km^2, odnosno 14,78 % ukupne površine Općine. U strukturi korištenog poljoprivrednog zemljišta najzastupljeniji su krški pašnjaci (26,22 %) i oranice (26,14 %), nakon kojih slijede maslinici (18,02 %), vinogradi (8,67 %), livade (8,01 %) i voćnjaci (6,94 %). Ostale kategorije zastupljene su znatno manjim udjelima (Slika 24).



Slika 24. Poljoprivredna zemljišta na području Općine Polača

Pri interpretaciji podataka ARKOD-a treba uzeti u obzir da je riječ o evidenciji uporabe poljoprivrednog zemljišta u digitalnom obliku te da ona ne mora obuhvatiti cjelokupnu stvarnu poljoprivrednu aktivnost na određenom području. Na razini Zadarske županije utvrđeno je da se poljoprivredom kao dopunskom aktivnošću bavi veći broj stanovnika od broja osoba evidentiranih u sustavu poljoprivrednih gospodarstava te da je stvarni broj obrađivanih čestica veći od onoga obuhvaćenog statistikom ARKOD-a (Plan razvoja Zadarske županije, Dodatak II. Osnovna analiza stanja, 2021).

S obzirom na klimatske značajke područja, dostupnost vode predstavlja jedan od ključnih čimbenika poljoprivredne proizvodnje. Na području Općine srednja godišnja količina oborine iznosi približno 800–1.000 mm, pri čemu se najveće količine oborine bilježe u razdoblju od rujna do studenoga (Provedbeni program Općine Polača, 2025). Potreba za vodom u poljoprivredi posebno je izražena tijekom srpnja i kolovoza, odnosno u najsušnijem dijelu godine i razdoblju sazrijevanja brojnih kultura. Zbog toga povećanje učestalosti i trajanja sušnih razdoblja može

imati neposredan utjecaj na prinose i stabilnost poljoprivredne proizvodnje (Izvješće o stanju okoliša Zadarske županije, 2020).

Prema podacima iz Upisa poljoprivrednika[20] APPRRR-a na dan 31. prosinca 2025. godine, na području Općine Polača evidentirano je ukupno 169 poljoprivrednih gospodarstava, od čega 156 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (OPG), 6 obrta, 5 samoopskrbnih poljoprivrednih gospodarstava (SOPG) i 2 zadruge. U strukturi poljoprivrednih gospodarstava izrazito prevladavaju OPG-ovi, koji čine 92,31 % ukupnog broja evidentiranih gospodarstava. Prema podacima o dobnoj strukturi nositelja odnosno odgovornih osoba poljoprivrednih gospodarstava, 58 od ukupno 169 nositelja, odnosno 34,32 %, starije je od 65 godina. Takva dobna struktura može predstavljati ograničavajući čimbenik budućeg razvoja i prilagodbe sektora, osobito u pogledu primjene novih tehnologija, modernizacije proizvodnje i uvođenja učinkovitijih sustava navodnjavanja. U tablici u nastavku je prikazana tipologija poljoprivrednih gospodarstava u Općini Polača (Tablica 23).

Tablica 23. Tipologija poljoprivrednih gospodarstava, Izvor: APPRRR, Upisnik poljoprivrednika za 2025. godinu

JLS	OPG	Obrt	SOPG	Trgovačko društvo	Zadruga	Ostali	Ukupno
Polača	156	6	5	-	2	-	169
%	92,31	3,55	2,96	-	1,18	-	100

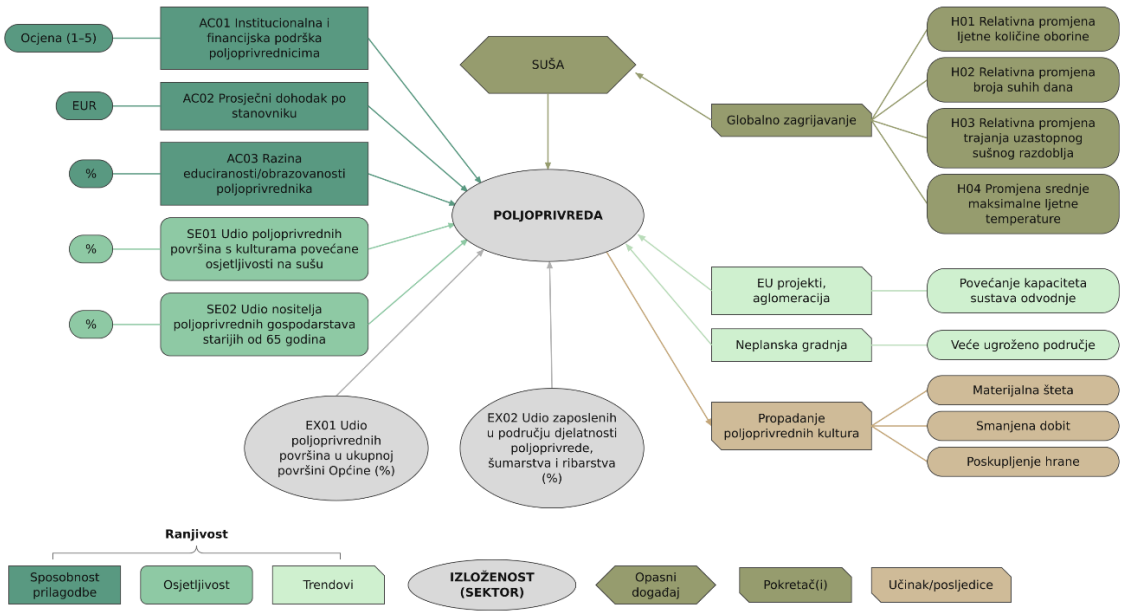
Razvoj poljoprivrede na području Općine temelji se prvenstveno na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. Institucionalna podrška sektoru poljoprivrede dostupna je na nacionalnoj, županijskoj i lokalnoj razini. Na regionalnoj i lokalnoj razini značajnu ulogu imaju AGRRA – Agencija za ruralni razvoj Zadarske županije, ZADRA NOVA – Agencija za razvoj Zadarske županije te lokalne akcijske grupe koje sudjeluju u usmjeravanju razvoja ruralnih područja i financiranju projekata. Općina Polača nalazi se na području djelovanja LAG-a Laura. Provedbeni program Općine među razvojnim potrebama posebno ističe jačanje ekološke poljoprivrede i financijsku podršku malim OPG-ovima, poticanje mladih poljoprivrednika, nabavu nove opreme, primjenu digitalnih tehnologija i novih proizvodnih praksi, jačanje udruživanja proizvođača te edukaciju osoba koje se bave poljoprivrednom proizvodnjom (Plan razvoja Zadarske županije, Dodatak II. Osnovna analiza stanja, 2021; Provedbeni program Općine Polača, 2025).

Procjena ranjivosti i rizika

Suša je prirodna nepogoda koja je primarno vezana uz deficit oborine kroz dulje vremensko razdoblje u odnosu na prosječne oborinske prilike. Sušu definira i povećana temperatura zraka u odnosu na prosječne temperaturne prilike na određenom području. Radi se o kompleksnom procesu koji uključuje različite faktore za određivanje rizika i osjetljivosti na sušu. Suša se relativno sporo razvija, dugo traje i teško je odrediti njezin vremenski početak i kraj.

[20] Upis poljoprivrednika, prosinac 2025., https://www.apprrr.hr/upisnik-poljoprivrednika/

Mapa učinka (Slika 25) prikazuje pokazatelje koji su korišteni u izradi izračuna ranjivosti i rizika sektora poljoprivrede od suše.



Slika 25. Mapa učinka za sušu u sektoru poljoprivrede

Pomoću mape učinka i tablice u nastavku (

Tablica 24) definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti i rizika.

Tablica 24. Odabrani pokazatelji za sušu u sektoru poljoprivrede

Prijetnja	Osjetljivost	Sposobnost prilagodbe	Izloženost
H01 Relativna promjena ljetne količine oborine	SE01 Udio poljoprivrednih površina s kulturama povećane osjetljivosti na sušu	AC01 Institucionalna i financijska podrška poljoprivrednicima	EX01 Udio poljoprivrednih površina u ukupnoj površini Općine
H02 Relativna promjena broja suhih dana	SE02 Udio nositelja poljoprivrednih gospodarstava starijih od 65 godina	AC02 Prosječni dohodak po stanovniku	EX02 Udio zaposlenih u području djelatnosti poljoprivrede, šumarstva i ribarstva u ukupnom broju zaposlenih
H03 Relativna promjena trajanja uzastopnog sušnog razdoblja		AC03 Razina educiranosti/obrazovanosti poljoprivrednika	
H04 Promjena srednje maksimalne ljetne temperature			

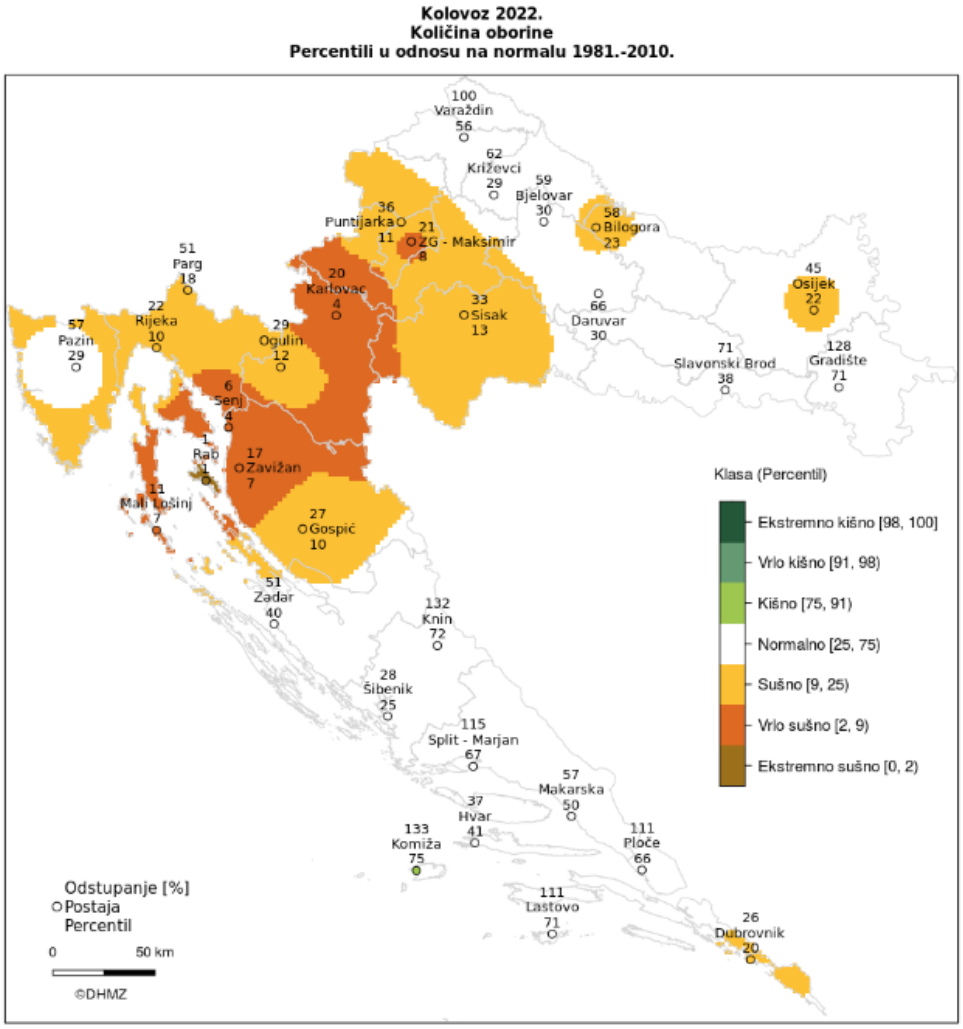
Analiza klimatske prijetnje (opasnog događaja) – Suša

Meteorološka suša predstavlja dulje razdoblje s manjkom oborine u odnosu na uobičajene klimatske prilike te može uzrokovati ozbiljne štete u poljodjelstvu, vodnom gospodarstvu te u drugim gospodarskim djelatnostima. Za poljoprivredu su posebno značajne suše koje se pojavljuju tijekom vegetacijskog razdoblja, kada nedostatak vode u tlu neposredno utječe na razvoj biljaka i formiranje prinosa (Izvješće o stanju okoliša Zadarske županije 2020). Dugotrajan manjak oborina može, uz određeni vremenski odmak, dovesti i do hidrološke suše, odnosno smanjenja površinskih i podzemnih zaliha vode. Ljetna sušna razdoblja na jadranskom području ujedno povećavaju povoljnost uvjeta za nastanak i širenje požara otvorenog prostora.

Posljedice dugotrajnih suša mogu biti višestruke:

- smanjenje poljoprivredne proizvodnje i proizvodnje stočne hrane, a u težim slučajevima i stradavanje višegodišnjih kultura poput vinograda i voćnjaka
- smanjenje raspoloživih količina vode i kapaciteta vodocrpilišta te pad tlaka u vodoopskrbnom sustavu
- smanjenje protoka vodotoka i pogoršanje uvjeta za vodene organizme, pri čemu manje količine onečišćujućih tvari mogu imati izraženije posljedice
- sušenje i propadanje višegodišnjih nasada i drugih poljoprivrednih kultura te negativni utjecaji na stočarsku proizvodnju.

Kao dva ključna problema povezana s utjecajem klimatskih promjena na poljoprivredu izdvajaju se nedostatak vode u tlu i povišene temperature zraka. Budući da je najveća opasnost od suše prisutna tijekom toplog dijela godine, na slici u nastavku (Slika 26) prikazane su oborinske prilike u Hrvatskoj tijekom kolovoza 2022. godine, izražene percentilima u odnosu na klimatološku normalu 1981.–2010. Oborinske prilike bile su raspoređene od ekstremno sušnih na području otoka Raba, preko vrlo sušnih i sušnih prilika na dijelovima središnje i gorske Hrvatske, Kvarnera, Istre i krajnjeg juga Hrvatske, do pretežno normalnih prilika na većem dijelu Dalmacije. Prema podacima za meteorološku postaju Zadar, koja je relevantna za šire područje Općine Polača, količina oborine u kolovozu 2022. iznosila je oko 51 % klimatološke normale, uz vrijednost 40. percentila, što navedeni mjesec svrstava u kategoriju normalnih oborinskih prilika. Unatoč tome, prikaz pokazuje izraženu prostornu varijabilnost sušnih prilika na području Republike Hrvatske.



Slika 26. Odstupanje količine oborine za kolovoz 2022. godine (percentili u odnosu na normalu 1981. – 2010. godine), Izvor: DHMZ, 2022

Suša kao opasan događaj okarakteriziran i analiziran je na temelju četiri indikatora izvedena iz klimatskih projekcija prikazanih u Osmom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime. Za potrebe procjene korištene su projekcije za razdoblje 2041.–2070. u odnosu na referentno razdoblje 1981.–2010., prema scenariju RCP4.5. Budući da su posljedice suše za poljoprivredu osobito izražene tijekom vegetacijskog i toplog dijela godine, za sva četiri pokazatelja korištene su vrijednosti za ljetnu sezonu (JJA):

- **H01 – Relativna promjena ljetne količine oborine (pr, JJA)**, izražena u %, kao pokazatelj promjene raspoložive količine oborinske vode tijekom ljetnih mjeseci;
- **H02 – Relativna promjena broja suhih dana (DD, JJA)**, izražena u %, pri čemu se suhim danom smatra dan s dnevnom količinom oborine manjom od 1 mm;
- **H03 – Relativna promjena trajanja uzastopnog sušnog razdoblja (CDD1, JJA)**, izražena u %, kao pokazatelj promjene trajanja kontinuiranih razdoblja bez značajnije oborine;

- **H04 – Promjena srednje maksimalne ljetne temperature zraka (Δtmax, JJA)**, izražena u °C, kao pokazatelj dodatnog toplinskog opterećenja i povećane evaporacijske potražnje tijekom ljetnog razdoblja.

Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator osjetljivosti SE01 – Udio poljoprivrednih površina s kulturama povećane osjetljivosti na sušu

Osjetljivost poljoprivredne proizvodnje na sušu u velikoj mjeri ovisi o strukturi korištenja poljoprivrednog zemljišta i zastupljenosti kultura čiji rast, razvoj i formiranje prinosa ovise o dostupnosti vode tijekom vegetacijskog razdoblja.

Plan navodnjavanja za područje Zadarske županije (2006) detaljno obrađuje potrebe poljoprivrednih kultura za vodom, posljedice suše te potrebe i mogućnosti navodnjavanja, uključujući zasebne analize povrćarskih i voćarskih kultura. U dokumentu se navodi da su učestale pojave suše jedan od važnih problema poljoprivredne proizvodnje te da je razvoj sustava navodnjavanja jedna od ključnih pretpostavki povećanja stabilnosti i učinkovitosti proizvodnje.

Za potrebe izračuna indikatora SE01 korišteni su aktualni prostorni podaci ARKOD-a za područje Općine Polača. Kao kategorije povećane osjetljivosti na sušu izdvojene su oranice, staklenici/plastenici, vinogradi, maslinici, voćnjaci i miješani višegodišnji nasadi, dok su livade, krški pašnjaci, privremeno neodržavane parcele i kategorija ostalo isključene iz izračuna ovog pokazatelja (Tablica 25).

Na području Općine Polača ARKOD-om je evidentirano ukupno 442,12 ha poljoprivrednih površina. Od toga se približno 274,21 ha odnosi na kategorije koje su u ovoj analizi definirane kao povećano osjetljive na sušu, odnosno 62,02 % ukupne evidentirane ARKOD površine. Preostalih približno 167,91 ha, odnosno 37,98 %, čine kategorije koje nisu uključene u indikator povećane osjetljivosti.

Tablica 25. Struktura evidentiranih ARKOD poljoprivrednih površina na području Općine Polača na dan 31. prosinca 2024. godine

Vrsta uporabe	Površina (ha)	Broj ARKOD parcela	Uključeno u SE01
Krški pašnjak	115,94	86	ne
Oranica	115,56	405	da
Maslinik	79,68	258	da
Vinograd	38,31	102	da
Livada	35,43	141	ne
Voćnjak	30,67	106	da
Ostalo	13,48	3	ne
Miješani višegodišnji nasadi	8,71	18	da
Privremeno neodržavana parcela	3,06	15	ne
Staklenik/plastenik	1,28	7	da
Ukupno	**442,12**	**1.141**	**-**

Plan navodnjavanja za područje Zadarske županije ističe da se deficit vode, promatran kao odnos referentne evapotranspiracije i efektivnih oborina, na analiziranom području pojavljuje praktički svake godine. Poljoprivredna suša pritom se povezuje s manjkom oborina, nedostatkom vode u tlu, razlikom između aktualne i potencijalne evapotranspiracije te smanjenjem raspoloživih podzemnih voda. Kao važan prostor za razvoj navodnjavanja izdvaja se sliv Vranskog polja i jezera, gdje se razmatra korištenje lokalnih izvora, manjih akumulacija i vode Vranskog jezera. Za područje Općine Polača posebno je značajan izvor Kakma, kao i činjenica da se dio plodnog zemljišta Vranskog polja koristi za intenzivniju poljoprivrednu proizvodnju zahvaljujući mogućnostima navodnjavanja. U Planu je za Vransko polje procijenjena mogućnost navodnjavanja oko 200 ha iz lokalnih izvora, dodatnih 520 ha uz izgradnju više manjih akumulacija ukupnog volumena oko 1,5 milijuna m^3, dok je za korištenje vode Vranskog jezera razmatrana znatno veća površina navodnjavanja.

Iako maslina relativno dobro podnosi sušu, Plan upozorava da problem na području Zadarske županije nije toliko ukupna godišnja količina oborina koliko njihov nepovoljan sezonski raspored, pri čemu velik dio oborina pada u razdoblju najmanjih potreba biljke za vodom. Problem dodatno pojačava uzgoj masline na često plitkim i skeletnim tlima malog kapaciteta zadržavanja vode, pa nedostatak vlage tijekom kritičnih ljetnih razdoblja može dovesti do smanjenja uroda i kvalitete ploda.

Mogućnost daljnjeg razvoja navodnjavanja potvrđena je i *Prostornim planom uređenja Općine Polača*, kojim se omogućuje izgradnja novih sustava navodnjavanja s akumulacijama te korištenje raspoloživih vodnih resursa, uključujući vodotoke, oborinske, podzemne i pročišćene otpadne vode. Kartografskim prikazom vodnogospodarskog sustava Prostornog plana evidentirane su i dvije akumulacije povezane s navodnjavanjem. Navedeno predstavlja važan potencijal za povećanje sposobnosti prilagodbe poljoprivrednog sektora na očekivano smanjenje ljetnih oborina i produljenje sušnih razdoblja.

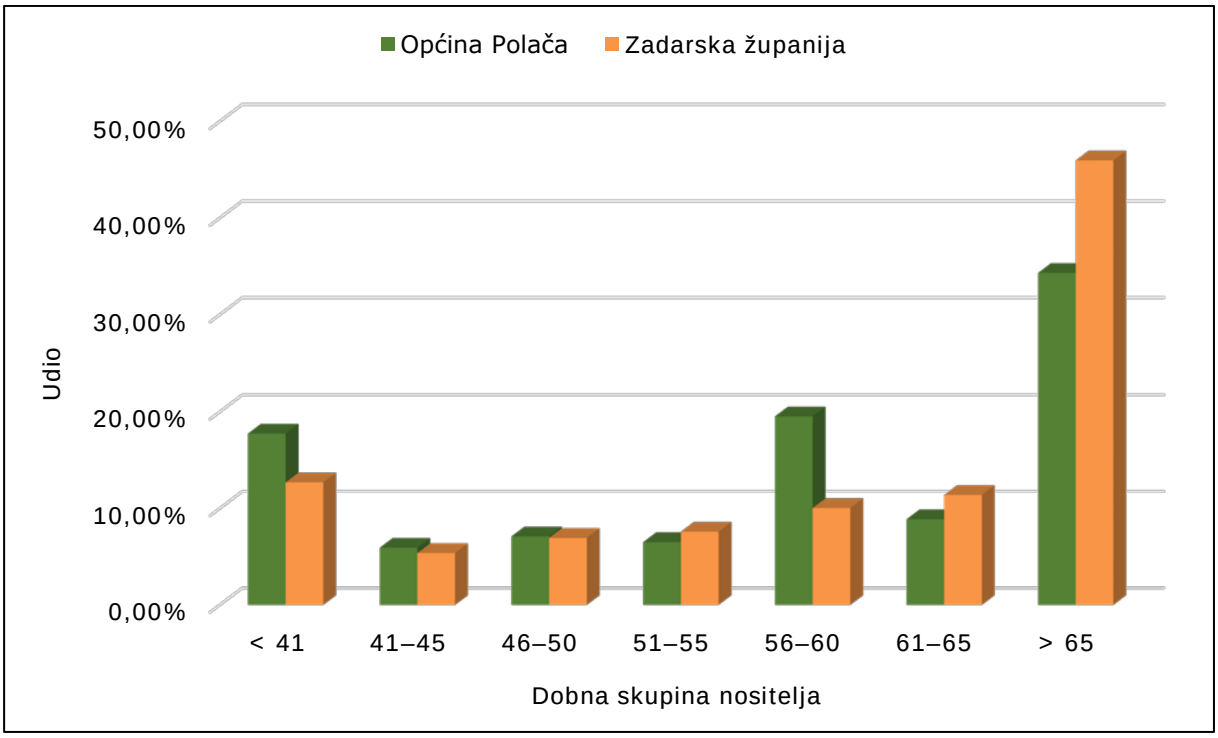
Indikator osjetljivosti SE02 – Udio nositelja poljoprivrednih gospodarstava starijih od 65 godina

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 (Slika 27) koja ukazuje na veće udjele starijih osoba indicira veću osjetljivost.

Prema podacima APPRRR-a, na području Općine Polača na dan 31. prosinca 2025. godine evidentirano je ukupno 169 nositelja odnosno odgovornih osoba poljoprivrednih gospodarstava. Najzastupljenija je dobna skupina starijih od 65 godina, koja obuhvaća 58 osoba, odnosno 34,32 % ukupnog broja nositelja. Slijede osobe u dobi 56–60 godina s 19,53 % te nositelji mlađi od 41 godine sa 17,75 %. Najmanje je zastupljena dobna skupina 41–45 godina (5,92 %), nakon koje slijede skupine 51–55 godina (6,51 %), 46–50 godina (7,10 %) i 61–65 godina (8,88 %).

U usporedbi sa Zadarskom županijom, dobna struktura nositelja poljoprivrednih gospodarstava u Općini Polača nešto je povoljnija. Na razini Županije udio nositelja starijih od 65 godina iznosi

45,96 %, što je za oko 11,6 postotnih bodova više nego u Polači, dok je udio nositelja mlađih od 41 godine u Polači (17,75 %) viši od županijskog udjela (12,70 %). Iako osobe starije od 65 godina i u Polači čine pojedinačno najzastupljeniju dobnu skupinu, relativno veći udio mlađih nositelja i manji udio najstarije dobne skupine ukazuju na povoljniju starosnu strukturu u odnosu na županijsku razinu.



Slika 27. Starosna struktura nositelja PG-ova na području Općine Polača i Zadarske županije za 2025. godinu

Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator kapaciteta prilagodbe AC01 - Institucionalna i financijska podrška poljoprivrednicima

Institucionalna, stručna i financijska podrška poljoprivrednicima važan je element kapaciteta prilagodbe poljoprivrednog sektora na klimatske promjene. Dostupnost stručnog savjetovanja, edukacija, financijskih potpora i razvojnih programa može olakšati uvođenje novih tehnologija, učinkovitijih sustava navodnjavanja i drugih mjera kojima se povećava otpornost poljoprivredne proizvodnje na sušu i ostale klimatske prijetnje.

Na nacionalnoj razini poljoprivrednicima su dostupne intervencije Strateškog plana Zajedničke poljoprivredne politike Republike Hrvatske 2023.–2027., koje obuhvaćaju izravna plaćanja, mjere ruralnog razvoja, ulaganja u primarnu poljoprivrednu proizvodnju te savjetodavne usluge. Izravna plaćanja predstavljaju godišnju potporu dohotku aktivnim poljoprivrednicima, dok su kroz

Strateški plan dostupne i intervencije usmjerene na ulaganja, modernizaciju i povećanje otpornosti proizvodnje[21,22].

Stručna podrška dostupna je i na regionalnoj razini. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu ima ured u Zadru, dok Agencija za ruralni razvoj Zadarske županije – AGRRA provodi edukacije, radionice i aktivnosti informiranja poljoprivrednika o dostupnim potporama i mogućnostima razvoja proizvodnje[23]. U Zemuniku Donjem djeluje i Poljoprivredno-edukacijski centar, čiji je jedan od ciljeva upravo modernizacija poljoprivredne proizvodnje i prilagodba klimatskim promjenama te prijenos znanja o novim tehnologijama i održivim proizvodnim praksama[24].

Financijska podrška dostupna je i putem Zadarske županije. Primjerice, u 2026. godini objavljen je program potpora poljoprivredi i ruralnom razvoju koji obuhvaća ulaganja u mehanizaciju i opremu, biljnu i stočarsku proizvodnju, preradu, marketing i druge aktivnosti poljoprivrednih gospodarstava[25].

Dodatnu razvojnu podršku predstavlja LAG Laura, čije područje djelovanja obuhvaća i Općinu Polača, a kroz lokalnu razvojnu strategiju i LEADER pristup omogućuje povezivanje lokalnih dionika i financiranje razvojnih projekata u ruralnom prostoru[26]

S obzirom na to da za ovaj indikator ne postoje usporedivi kvantitativni podaci na razini JLS, njegova vrijednost određena je stručnom procjenom na ljestvici od 1 (vrlo slaba podrška) do 5 (vrlo snažna podrška). Uzimajući u obzir dostupnost nacionalnih (Strateški plan ZPP-a), regionalnih (AGRRA, Zadarska županija) i lokalnih (LAG Laura) instrumenata podrške, kapacitet je ocijenjen ocjenom 4, što nakon normalizacije daje vrijednost 0,75.

Indikator kapaciteta prilagodbe AC02 – Prosječni dohodak po stanovniku

Dostupnost suvremenih rješenja ovisi i o financijskim mogućnostima korisnika. Financijska sposobnost stanovništva predstavlja neizravni pokazatelj kapaciteta prilagodbe jer veća raspoloživa financijska sredstva povećavaju mogućnost ulaganja u tehnologiju, infrastrukturu i druge mjere kojima se može povećati otpornost na posljedice klimatskih promjena. U sektoru poljoprivrede to se, među ostalim, može odnositi na ulaganja u sustave navodnjavanja, modernizaciju mehanizacije, zaštitu nasada i prilagodbu proizvodnih postupaka.

Prema službenim pokazateljima korištenima za izračun indeksa razvijenosti za razdoblje 2020.–2022.[27], prosječni dohodak po stanovniku Općine Polača iznosi 30.973,86, dok prosjek Zadarske

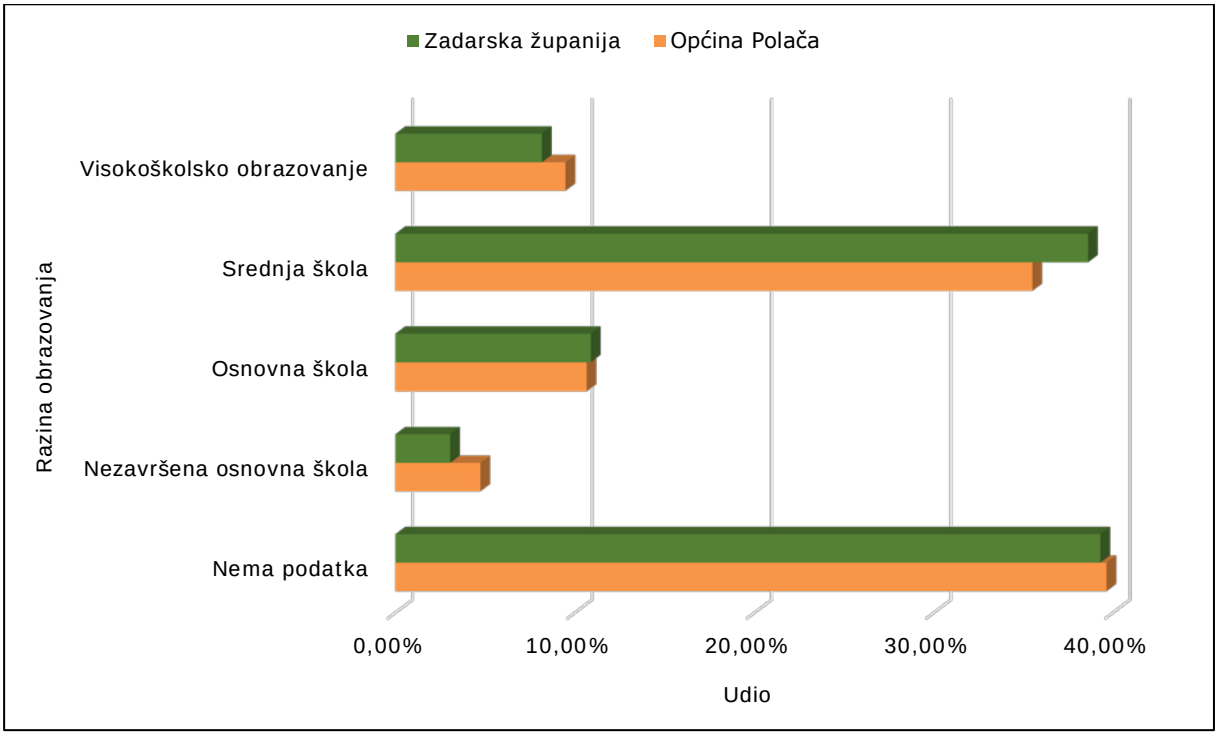
[21] Izravne potpore, https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/poljoprivreda-173/poljoprivredna-politika/mjere-poljoprivredne-politike/izravne-potpore/185 (rujan 2026.)
[22] Prijedlog pravilnika o provedbi intervencije 78.02. Potpora za pružanje savjetodavnih usluga iz Strateškog plana Zajedničke poljoprivredne politike Republike Hrvatske 2023. - 2027., https://poljoprivreda.gov.hr/e-savjetovanje/prijedlog-pravilnika-o-provedbi-intervencije-78-02-potpora-za-pruzanje-savjetodavnih-usluga-iz-strateskog-plana-zajednicke-poljoprivredne-politike-republike-hrvatske-2023-2027-6609/6609 (rujan, 2026.)
[23] AGRRA, https://agrra.hr/novosti/ (rujan 2026.)
[24] AGRRA, https://agrra.hr/poljoprivredno-edukacijski-centar/ (rujan 2026.)
[25] AGRRA, https://agrra.hr/zadarska-zupanija-objavila-je-javni-poziv-za-potpore-u-poljoprivredi-i-ruralnom-razvoju-za-2026-godinu/ (rujan 2026.)
[26] LAG Laura, https://www.lag-laura.hr/attachments/preview/68ac5095bfb97/lag-laura-lrs-2023-2027-v11.pdf (rujan 2026)
[27] Vrijednost indeksa razvijenosti i pokazatelja za izračun indeksa razvijenosti 2024, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije, https://razvoj.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug-1939/regionalni-razvoj/indeks-razvijenosti/vrijednost-indeksa-razvijenosti-i-pokazatelja-za-izracun-indeksa-razvijenosti-2024/5508 (rujan 2026.)

županije iznosi 38.031,90. Dohodak Općine Polača tako doseže približno 81,44 % županijskog prosjeka, što upućuje na nešto slabiji financijski kapacitet u odnosu na županijsku razinu.

Indikator kapaciteta prilagodbe AC03 – Razina educiranosti/obrazovanosti poljoprivrednika

Jedna od sastavnica kapaciteta prilagodbe sektora poljoprivrede na sušu odnosi se na znanja i kompetencije osoba koje upravljaju poljoprivrednim gospodarstvima. Znanja potrebna za prilagodbu moguće je steći kroz formalno obrazovanje, ali i putem različitih edukativnih programa, radionica i stručnog savjetovanja. Viša razina obrazovanosti može olakšati primjenu novih tehnologija, učinkovitijih proizvodnih postupaka i mjera prilagodbe klimatskim promjenama. Potreba za intenziviranjem edukacija i programa cjeloživotnog obrazovanja osoba koje se bave poljoprivrednom proizvodnjom prepoznata je i u razvojnim potrebama Općine Polača (Tablica 28).

Kapacitet prilagodbe procijenjen je na temelju udjela nositelja odnosno odgovornih osoba poljoprivrednih gospodarstava s najmanje srednjoškolskim obrazovanjem, prema podacima APPRRR-a iz Upisnika poljoprivrednika na dan 31. prosinca 2025. godine. Na području Općine Polača srednju školu završilo je 35,50 %, a visokoškolsko obrazovanje ima 9,47 % evidentiranih nositelja odnosno odgovornih osoba. Slijedom navedenoga, udio osoba s najmanje srednjoškolskim obrazovanjem iznosi 44,97 %.



Slika 28. Razina obrazovanja nositelja (odgovornih osoba) poljoprivrednih gospodarstava u 2025. godini

Na razini Zadarske županije udio osoba sa srednjoškolskim obrazovanjem iznosi 38,61 %, a s visokoškolskim obrazovanjem 8,16 %, odnosno ukupno 46,77 % ima najmanje srednjoškolsko obrazovanje. Općina Polača tako je prema ovom pokazatelju nešto ispod županijske razine, iako

bilježi nešto veći udio osoba s visokoškolskim obrazovanjem. Pri interpretaciji rezultata treba uzeti u obzir da za 39,64 % nositelja odnosno odgovornih osoba na području Polače podatak o školskoj spremi nije evidentiran.

Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator izloženosti EX01 – Udio poljoprivrednih površina u ukupnoj površini Općine

Poljoprivredna zemljišta potencijalno su izložena suši te u navedenom kontekstu njihov udio u ukupnoj površini Općine ukazuje na razinu izloženosti mogućim negativnim utjecajima opasnog događaja, pa tako posljedično veći udio poljoprivrednih površina implicirati će i većom mogućnošću izloženosti. Za potrebe procjene korišteni su podaci ARKOD sustava, odnosno evidencije korištenog poljoprivrednog zemljišta. Pretpostavlja se da evidentirane ARKOD površine predstavljaju aktivno korištene poljoprivredne površine te su stoga neposredno izložene mogućim utjecajima klimatskih promjena.

Prema prostornoj analizi podataka ARKOD-a, na području Općine Polača evidentirano je ukupno približno 442,12 ha poljoprivrednih površina. U odnosu na ukupnu površinu Općine od približno 2.992 ha, evidentirane ARKOD površine čine 14,78 % ukupne površine Općine.

Na razini Zadarske županije ukupna evidentirana ARKOD površina iznosi približno 53.187,48 ha, odnosno 14,58 % ukupne površine Županije. Udio poljoprivrednih površina u Općini Polača stoga je vrlo sličan županijskoj vrijednosti.

Indikator izloženosti EX02 – Udio zaposlenih u području djelatnosti poljoprivrede

Izloženost sektora poljoprivrede moguće je sagledati i kroz izloženost zaposlenih u ovom sektoru, odnosno, udjelom osoba čiji je prihod u izravnoj vezi sa aktivnostima iz sektora poljoprivrede. Veći udio zaposlenih u poljoprivredi, ukazivat će i na veću mogućnost izloženosti sušama i ostalim, usko vezanim negativnim utjecajima.

Izloženost poljoprivrednog sektora moguće je sagledati i kroz udio zaposlenih čija je gospodarska aktivnost neposredno povezana s djelatnostima osjetljivima na klimatske uvjete. Veći udio zaposlenih u tim djelatnostima upućuje na veću socioekonomsku izloženost stanovništva mogućim negativnim učincima suše i drugih klimatskih prijetnji.

Za potrebe procjene korišteni su podaci Popisa stanovništva 2021. o zaposlenima prema području djelatnosti NKD-a 2007. Budući da službena statistika na ovoj razini prostorne razrade objedinjuje djelatnosti u području A – Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo, indikator ne obuhvaća isključivo zaposlene u poljoprivredi. Zbog toga je ovom pokazatelju u kompozitnom indikatoru izloženosti dodijeljen nešto manji težinski faktor.

Na području Općine Polača prema Popisu 2021. evidentirano je ukupno 513 zaposlenih osoba, od kojih je 87 zaposleno u području A – Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo. Njihov udio u ukupnom broju zaposlenih iznosi stoga 16,96 %.

Na razini Zadarske županije evidentirano je ukupno 63.012 zaposlenih osoba, od kojih je 3.524 zaposleno u području A – Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo, što čini 5,59 % ukupnog broja

zaposlenih. Udio zaposlenih u navedenom području djelatnosti u Općini Polača stoga je viši od županijskog udjela. Za normalizaciju indikatora korišten je raspon od 0 do 100 %, jednako kao za isti indikator u analizi šumskih požara.

Rezultati procjene ranjivosti i rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Rezultati procjene prikazani su u tablicama u nastavku (Tablica 26, Tablica 27, Tablica 28).

Nakon izračuna kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dobiveni kompozitni indikator ranjivosti iznosi 0,45.

Tablica 26. Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju suša u sektoru poljoprivrede

OSJETLJIVOST – POLJOPRIVREDA		SPOSOBNOST PRILAGODBE - POLJOPRIVREDA		RANJIVOST f (Osjetljivost, sposobnost prilagodbe) - POLJOPRIVREDA	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,36	1	0,46	1	0,45	1

Tablica 27. Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju suša u sektoru poljoprivrede

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – suša		IZLOŽENOST - suša		RANJIVOST – suša		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – suša
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,65	1	0,20	1	0,45	1	0,43

Indikator rizika izračunat je agregiranjem kompozitnih indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti. Prema dobivenim rezultatima, rizik sektora poljoprivrede Općine Polača od suše iznosi 0,43 što ga svrstava u klasu umjerenog rizika.

Tablica 28. Rezultati procjene rizika sektora poljoprivrede od suše za područje Općine Polača

Numerička vrijednost u rasponu od 0 do 1	Rezultat u rasponu od 1 do 5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visok
> 0,8 - 1	5	Iznimno visok

3.4 Ekstremne oborine i poplave – odvodnja i komunalna infrastruktura

Općenito o sektoru

Javna kanalizacijska infrastruktura na području Općine Polača prema dostupnim podacima iz 2023. godine nije bila izgrađena, zbog čega se zbrinjavanje sanitarnih otpadnih voda temelji na individualnim sustavima. Takav način zbrinjavanja otpadnih voda posebno je nepovoljan s obzirom na vodozaštitni značaj područja izvorišta Kakma i Stabanj. [28] Potreba rješavanja sustava javne odvodnje istaknuta je i u Provedbenom programu Općine Polača za razdoblje 2025.–2029. Upravljanje komunalnom i vodnom infrastrukturom na području Općine Polača u nadležnosti je sljedećih subjekata:

- javnim vodnim uslugama upravlja Komunalac d.o.o. Biograd na Moru, kao javni isporučitelj vodnih usluga na uslužnom području 31, koje obuhvaća i Općinu Polača;
- održavanje građevina javne odvodnje oborinskih voda obavlja Vlastiti pogon Općine Polača;
- sakupljanje komunalnog otpada obavlja Bošana d.o.o. Biograd na Moru;
- upravljanje sustavom obrane od poplava i građevinama osnovne melioracijske odvodnje provode Hrvatske vode, pri čemu područje Općine Polača pripada branjenom području 26 – Područje maloga sliva Zrmanja – Zadarsko primorje.

Općina Polača s pripadajućim naseljima opskrbljuje se vodom iz vodocrpilišta Kakma, kapaciteta crpljenja 3 × 38 l/s. Iz crpne postaje Kakma voda se tlačnim cjevovodom vodi do vodospreme Polača zapremnine 100 m^3, pri čemu je tlačni cjevovod od crpne stanice Kakma do vodospreme Polača profila Ø200 i duljine 4.190 m.[29] U slučaju nedostatka vode iz smjera Kakme postoji mogućnost opskrbe iz smjera vodospreme Glavica Grubić. Prema Provedbenom programu Općine Polača, trenutna potrošnja iznosi oko 15 l/s.[30]

Na području Općine Polača broj priključaka na vodoopskrbnu mrežu kontinuirano raste. U razdoblju od 2023. do 2025. godine broj priključaka povećan je sa 662 na 739, odnosno za ukupno 77 priključaka ili 11,63 %. Najizraženiji porast zabilježen je između 2024. i 2025. godine, kada je broj priključaka povećan za 63, odnosno 9,32 %. (Tablica 29).

Tablica 29. Kretanje broja priključaka u domaćinstvu u Općini Polači u razdoblju 2023. - 2025.

Godina	Broj priključaka u domaćinstvu
2023.	662
2024.	676
2025.	739

Sustav javne odvodnje otpadnih voda na području Općine Polača prema dostupnim podacima iz 2023. godine nije bio izgrađen. Otpadne vode iz kućanstava disponirale su se u tlo putem upojnih jama, dok se tek ponegdje, prvenstveno kod novijih objekata, provodilo prethodno pročišćavanje

[28] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Polača, studeni 2023.
[29] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Polača, studeni 2023.
[30] Provedbeni program Općine Polača za razdoblje 2025.–2029., rujan 2025.

u septičkim jamama. Prema Procjeni rizika od velikih nesreća, postojeći objekti za zbrinjavanje otpadnih voda u pravilu su sanitarno neodgovarajući te predstavljaju potencijalnu prijetnju zdravlju stanovništva, osobito s obzirom na vodozaštitni značaj područja izvorišta Kakma i Stabanj.

Postojeći sustav odvodnje velikih voda na području Polačkog polja dio je šireg odvodnog sustava Nadin – Polača – Vrana. Slivovi Nadinskog blata, Kličevice, Mirošnice i Polačkog polja međusobno su hidrološki povezani prirodnim vodotocima te sustavom kanala, prokopa, crpnih stanica i ustava, dok je tunelom Tinj sustav povezan s odvodnim sustavom Vranskog polja. Polačko polje je zatvoreno krško polje u kojem je prije izgradnje odvodnog sustava, zbog ograničene propusne moći ponora, gotovo svake godine dolazilo do plavljenja.

Prema Procjeni rizika od velikih nesreća iz 2023. godine, objekti odvodnog sustava su u funkcionalnom stanju i na njima se provodi redovito tehničko i gospodarsko održavanje. Međutim, glavni odvodni kanal Polačkog polja dimenzioniran je na manje protoke od ostalih dijelova sustava te pri pojavi ekstremnih vodnih valova može doći do plavljenja dijelova polja. Za potpuno učinkovitu odvodnju potrebno je dovršiti detaljnu kanalsku mrežu.
Provedbeni plan obrane od poplava iz 2024. godine dodatno ukazuje na potrebu unaprjeđenja pojedinih dijelova sustava. Za potpuno rješavanje odvodnje Polačkog polja potrebno je proširenje glavnog odvodnog kanala i dovršetak detaljne kanalske mreže, dok pojedini postojeći objekti zahtijevaju rekonstrukciju ili sanaciju. Navedeno se osobito odnosi na ustavu Prtenjača, pojedine elemente detaljne kanalske mreže te tunel Tinj.
Trenutno je planirano i u pripremi nekoliko zahvata kojima se predviđa unaprjeđenje sustava odvodnje otpadnih voda te odvodnje velikih voda i zaštite od poplava:

- izgradnja sustava odvodnje i UPOV-a aglomeracije Kakma u sklopu zahvata „Sustav odvodnje i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracija Smilčić i Kakma te izmjena zahvata postojećih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na širem Benkovačkom području“;
- sanacija kritičnih dionica hidrotehničkog tunela Tinj;
- rekonstrukcija odvodnog sustava Kličevica – Nadin – Polača – Vrana – more i GOK-a Nadinskog blata [31]

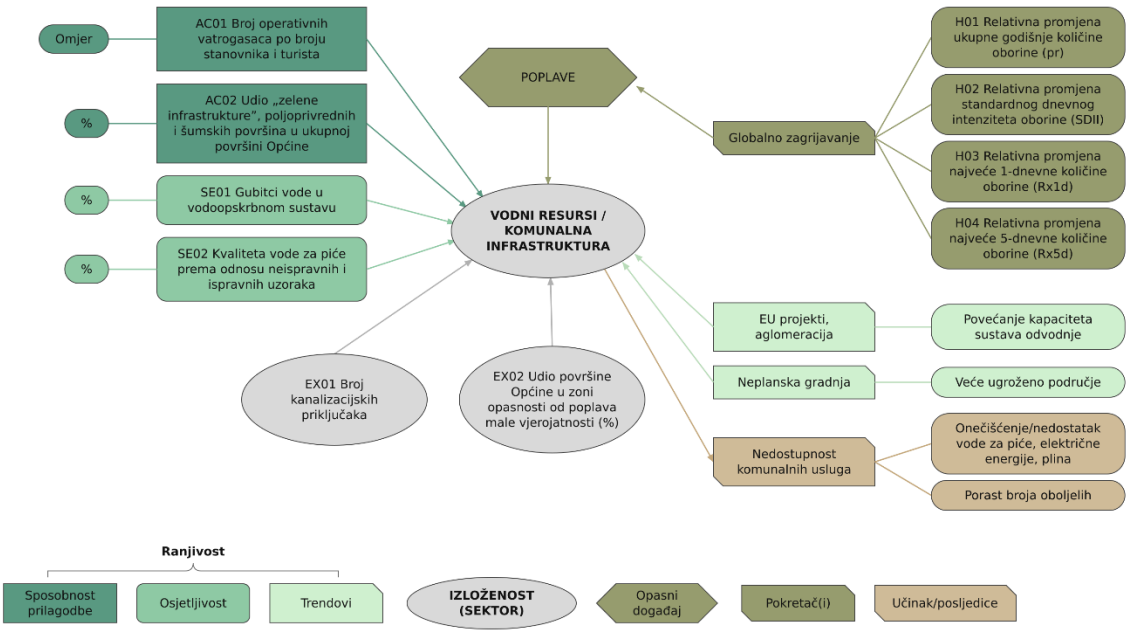
Tijekom 2026. godine za prvi navedeni zahvat pokrenut je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš. Lokacija cjelokupnog zahvata obuhvaća i sva četiri naselja Općine Polača – Polaču, Kakmu, Donju Jagodnju i Gornju Jagodnju, dok je u okviru nove aglomeracije Kakma planirana izgradnja UPOV-a Kakma kapaciteta 3.000 ES, III. stupnja pročišćavanja membranskom tehnologijom.[32]

[31] Uredba o uslužnim područjima (NN 70/2023); Pravilnik o unutarnjem ustrojstvu i poslovanju Vlastitog pogona za obavljanje komunalnih djelatnosti Općine Polača, prosinac 2024.; Odluka o dodjeli obavljanja javne usluge sakupljanja komunalnog otpada na području Općine Polača, prosinac 2024.; Provedbeni plan obrane od poplava branjenog područja 26 – Područje maloga sliva Zrmanja – Zadarsko primorje, lipanj 2024.
[32] Informacija o zahtjevu za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracija Smilčić i Kakma te izmjene zahvata postojećih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na širem Benkovačkom području, ožujak 2026.

S obzirom na postojeće stanje javne odvodnje otpadnih voda, razvoj planiranog sustava predstavlja značajan infrastrukturni zahvat za područje Općine Polača. Istodobno je na području oborinske i melioracijske odvodnje potrebno nastaviti s unaprjeđenjem postojećih sustava radi smanjenja mogućnosti plavljenja Polačkog polja pri pojavi velikih vodnih valova.[33] Na lokalnoj razini Općina Polača već je provodila zahvate na oborinskoj odvodnji, među kojima je evidentirana rekonstrukcija odvodnje oborinskih voda na predjelu Periać.[34]

Procjena ranjivosti i rizika

Poplave predstavljaju prirodnu prijetnju povezanu s pojavom intenzivnih i dugotrajnih oborina, povećanjem površinskog otjecanja te nedostatnim kapacitetom odvodnih sustava. Na području Općine Polača posebno je izražena mogućnost plavljenja Polačkog polja uslijed velikih vodnih valova i ograničenog kapaciteta postojećeg odvodnog sustava. Za potrebe procjene ranjivosti i rizika analizirani su pokazatelji klimatske prijetnje, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti.



Slika 29. Mapa učinka za poplave u sektoru vodni resursi/komunalna infrastruktura

Mapa učinka (Slika 29) prikazuje pokazatelje koji su korišteni u izradi izračuna ranjivosti i rizika o poplavama u sektoru vodnih resursa i komunalne infrastrukture.

Pomoću mape učinka i tablice u nastavku (Tablica 30) definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti i rizika.

[33] Provedbeni plan obrane od poplava branjenog područja 26 – Područje maloga sliva Zrmanja – Zadarsko primorje, lipanj 2024.
[34] Godišnji izvještaj o izvršenju Proračuna Općine Polača 01.01.–31.12.2023., 2024.

Tablica 30. Odabrani pokazatelji za poplave u sektoru vodni resursi /komunalna infrastruktura

Prijetnja	Osjetljivost	Sposobnost prilagodbe	Izloženost
H01 Relativna promjena ukupne godišnje količine oborine (pr)	SE01 Gubitci vode u vodoopskrbnom sustavu	AC01 Broj operativnih vatrogasaca po broju stanovnika i turista	EX01 Broj kanalizacijskih priključaka
H02 Relativna promjena standardnog dnevnog intenziteta oborine (SDII)	SE02 Kvaliteta vode za piće prema odnosu neispravnih i ispravnih uzoraka	AC02 Udio „zelene infrastrukture“, poljoprivrednih i šumskih površina u ukupnoj površini Općine	EX02 Udio površine Općine u zoni opasnosti od poplava male vjerojatnosti
H03 Relativna promjena najveće 1-dnevne količine oborine (Rx1d)			
H04 Relativna promjena najveće 5-dnevne količine oborine (Rx5d)			

Analiza klimatske prijetnje (opasnog događaja) – Poplave

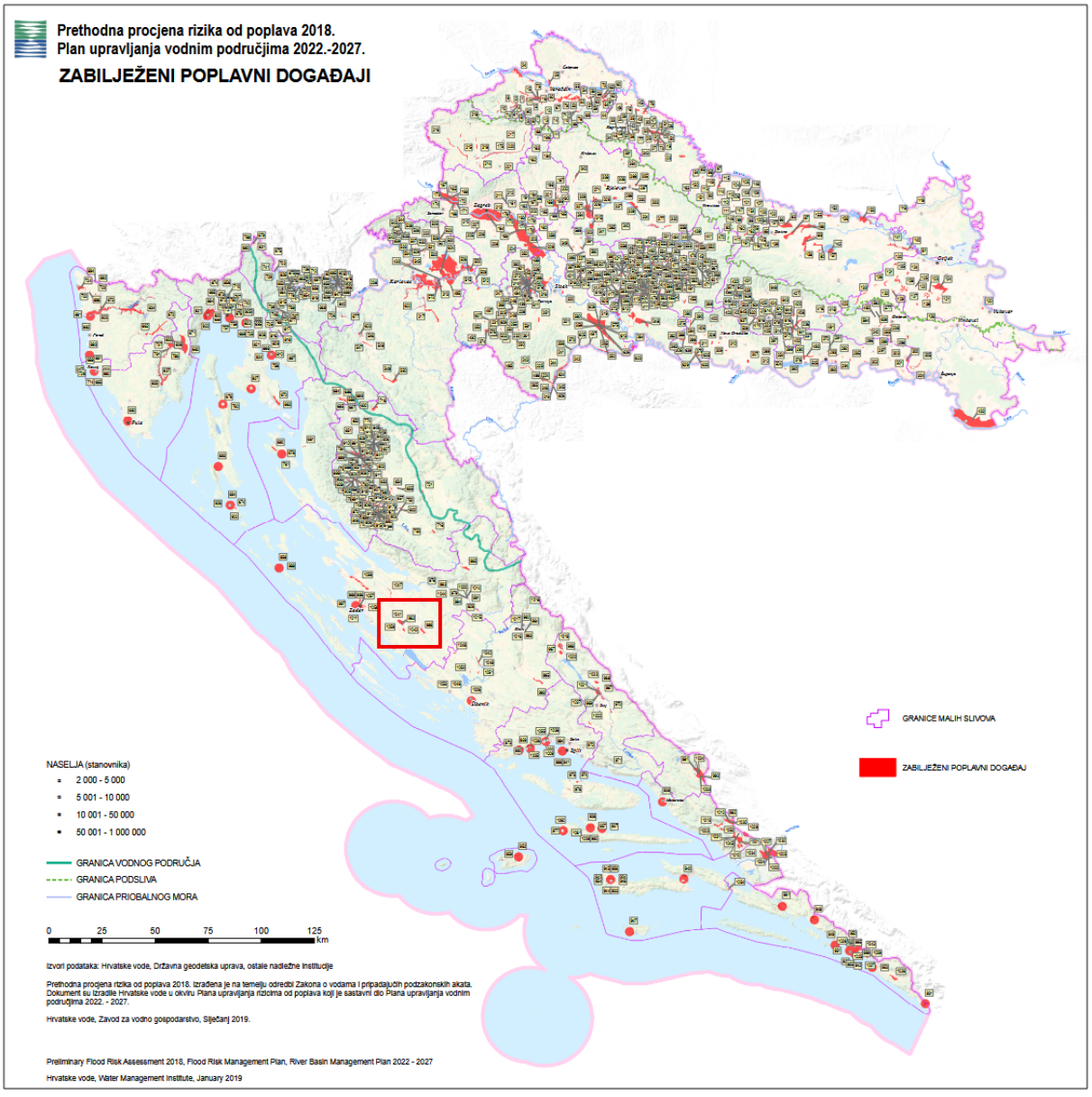
Poplave su prirodni fenomeni čije se pojave ne mogu izbjeći, ali se poduzimanjem različitih preventivnih građevinskih i ne građevinskih mjera rizici od poplavljivanja mogu smanjiti na prihvatljivu razinu. One su među opasnijim elementarnim nepogodama i na mnogim mjestima mogu uzrokovati ljudske gubitke, velike materijalne štete, devastiranje kulturnih dobara i ekološke štete. Kratkotrajne i vrlo intenzivne kiše prouzrokuju brzo otjecanje sa slivova, stvaranje toka vode u dotada suhim koritima te formiranje bujice, kao vodotoka sa ogromnom erozijskom snagom. Pri tome u najvećem broju slučajeva, osim protoka vode koja dolazi u kratkom vremenu nakon kiše, područje biva ugroženo i s materijalom koji se prenosi koritom bujice (nanos, blato, kamenje i druge nečistoće sa sliva). Poplave u obliku bujica uzrokovane su nedovoljnim kapacitetom kanalizacijske mreže i slabom propusnošću tla u urbanom području te izljevnog tipa, kada kapacitet vodotokova na određenom području nije dovoljan za preuzimanje slivnih voda.

Područje Općine Polača, osobito Polačko polje, izloženo je pojavi poplava uslijed ekstremnih količina oborina i velikih vodnih valova u sustavu odvodnje. Polačko polje predstavlja zatvoreno krško polje, a glavni odvodni kanal dimenzioniran je na manje protoke od ostalih dijelova odvodnog sustava Nadin – Polača – Vrana, zbog čega pri pojavi ekstremnih vodnih valova može doći do plavljenja dijelova polja. Pojavi poplava može prethoditi i dugotrajnije kišno razdoblje tijekom kojeg dolazi do zasićenja tla vodom, nakon čega intenzivne oborine dodatno povećavaju površinsko otjecanje i opterećenje odvodnog sustava.[35] Zabilježeni poplavni događaji na području Republike Hrvatske su prikazani na slici u nastavku (Slika 30).

Pojava poplava na području Općine Polača potvrđena je i podacima Registra poplavnih događaja Hrvatskih voda. Dana 10. siječnja 2003. godine zabilježen je poplavni događaj na području

[35] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Polača, studeni 2023.

Benkovca i Polače, ukupne evidentirane površine 4,27 km^2 i trajanja sedam dana. Dana 12. veljače 2014. godine zabilježena su dva poplavna događaja koja su obuhvatila područje Općine Polača. Prvi je zahvatio područje Benkovca i Polače, ukupne evidentirane površine 4,46 km^2, te je trajao 18 dana, dok je drugi evidentiran isključivo na području Općine Polača, na površini od 0,802 km^2, u trajanju od sedam dana. [36]



Slika 30. Zabilježeni poplavni događaji na području Republike Hrvatske, Izvor: Hrvatske vode, Prethodna procjena rizika od poplava 2018., siječanj 2019.

[36] Prethodna procjena rizika od poplava 2018., srpanj 2019.

Poplave kao opasan događaj okarakteriziran i analiziran je na temelju četiri indikatora koji opisuju promjene oborinskog režima prema projekcijama Osmog nacionalnog izvješća za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na 1981. – 2010. (RCP4.5, godišnje vrijednosti):

- **H01 – Relativna promjena ukupne godišnje količine oborine (pr, GOD; mjerna jedinica: %)**
- **H02 – Relativna promjena standardnog dnevnog intenziteta oborine (SDII, GOD; mjerna jedinica: %)**
- **H03 – Relativna promjena najveće 1-dnevne količine oborine (Rx1d, GOD; mjerna jedinica: %)**
- **H04 – Relativna promjena najveće 5-dnevne količine oborine (Rx5d, GOD; mjerna jedinica: %)**

Vrijednosti indikatora očitane su s kartografskih prikaza Osmog nacionalnog izvješća (Slika 4 i Slika 10) za lokaciju Općine Polača, kao sredina razreda u kojem se Općina nalazi: pr 2 – 3 % (2,5 %), SDII 7,5 – 10 % (8,75 %), Rx1d 10 – 15 % (12,5 %) i Rx5d 5 – 10 % (7,5 %). Najmanja i najveća vrijednost za normalizaciju određene su rasponom razreda prikazanih na kartama za područje Republike Hrvatske (pr: –2 do 5 %; SDII: 2,5 do 10 %; Rx1d i Rx5d: 1 do 20 %).

Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator osjetljivosti SE01 – Gubitci vode u vodoopskrbnom sustavu

Gubici u vodoopskrbnoj mreži indiciraju osjetljivost sektora pri čemu veći gubici podrazumijevaju i veću osjetljivost. Prema podacima poduzeća Komunalac d.o.o. Biograd na moru, gubici u vodoopskrbnoj mreži za područje Benkovca i okolnih općina u koje pripada i Općina Polača značajni su te prosječno iznose oko 73 % što je značajno iznad prosjeka. Prosječan gubitak vode u javnim vodoopskrbnim sustavima u Hrvatskoj kreće se oko 50 %.

Indikator osjetljivosti SE02 – Kvaliteta vode za piće prema odnosu neispravnih i ispravnih uzoraka

Prema podacima Zavoda za javno zdravstvo Zadar, tijekom 2025. godine u sklopu državnog monitoringa na području Općine Polača ispitano je ukupno osam uzoraka vode za ljudsku potrošnju na lokacijama Vodosprema Polača, Ambulanta Doma zdravlja u Polači i Kakma – trgovina. Rezultati ispitivanja pokazali su da su svi analizirani uzorci bili sukladni odredbama Zakona o vodi za ljudsku potrošnju („Narodne novine“ br. 30/23) i Pravilnika o parametrima sukladnosti, metodama analiza i monitorinzima vode namijenjene za ljudsku potrošnju („Narodne novine“ br. 64/23 i 88/23). Udio neispravnih uzoraka u ukupnom broju analiziranih uzoraka stoga je iznosio 0 %.[37]

[37] Zavod za javno zdravstvo Zadar, Izvještaj o ispitivanju ZJZ Zadar

Analiza kapaciteta prilagodbe sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator kapaciteta prilagodbe AC01 – Broj operativnih vatrogasaca po broju stanovnika i turista

U obzir su uzeti podaci o broju dostupnih operativnih vatrogasaca DVD-a Polača[38] izvan sezone (23) i tijekom sezone (24, uključujući jednog sezonskog vatrogasca) te broj prisutnih osoba koje čine stalni stanovnici i turisti. Prema Popisu stanovništva 2021. godine i podacima o turističkom prometu iz 2025. godine, broj prisutnih osoba kreće se od 1.389 stalnih stanovnika do prosječno oko 1.618 osoba tijekom ljetne turističke sezone. Dakle, tijekom ljetne sezone omjer broja operativnih vatrogasaca i prisutnih osoba nešto je niži nego izvan sezone, što upućuje na povećano opterećenje raspoloživih kapaciteta.

Omjer broja operativnih vatrogasaca i prisutnih osoba iznosi približno 0,0166 izvan sezone (23/1.389) i 0,0148 tijekom sezone (24/1.618), odnosno u prosjeku oko 0,0157. Za normalizaciju je kao donja granica uzet zakonski minimum od 20 vatrogasaca u odnosu na najveći broj prisutnih osoba tijekom sezone (20/1.618 ≈ 0,0124), a kao gornja granica 23 operativna vatrogasca u odnosu na broj prisutnih osoba izvan sezone (23/1.389 ≈ 0,0166), pa normirana vrijednost indikatora iznosi 0,79.

Indikator kapaciteta prilagodbe AC02 – Udio „zelene infrastrukture“

Udio „zelene infrastrukture“ opisan je u poglavlju Toplinski val i Zdravlje, potpoglavlje Indikator kapaciteta prilagodbe AC01 - Udio „zelene” infrastrukture.

Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator izloženosti EX01 – Broj kanalizacijskih priključaka

Budući da na području Općine Polača nije uspostavljen javni kanalizacijski sustav, za potrebe izračuna indikatora EX01 – Broj kanalizacijskih priključaka uzeta je vrijednost od 0 priključaka, odnosno pokrivenost javnim sustavom odvodnje iznosi 0 %. Provedbenim programom Općine Polača za razdoblje 2025.–2029. također je istaknuta potreba rješavanja odvodnje otpadnih voda povezivanjem s okolnim jedinicama lokalne samouprave.

Budući da indikator EX01 ne obuhvaća izloženost poljoprivrednih površina i infrastrukture Polačkog polja, koje je plavljeno 2003. i 2014. godine, izloženost je dopunjena indikatorom EX02, u skladu sa Smjernicama Sporazuma gradonačelnika (Complementary document 2, pogl. 5.4), prema kojima površinu potencijalno zahvaćenu poplavom treba smatrati izloženošću.

Indikator izloženosti EX02 – Udio površine Općine u zoni opasnosti od poplava male vjerojatnosti

[38] Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije Općine Polača – 1. usklađenje, srpanj 2023.; Državni zavod za statistiku

Prema kartama opasnosti od poplava Hrvatskih voda, površina unutar granica Općine Polača koja se nalazi u zoni opasnosti od poplava male vjerojatnosti iznosi 2,049 km^2, odnosno 6,85 % ukupne površine Općine (29,92 km^2).

Karte opasnosti od poplava, izrađene u skladu s Direktivom 2007/60/EZ o procjeni i upravljanju rizicima od poplava i Zakonom o vodama, prikazuju obuhvat poplava za tri scenarija: veliku vjerojatnost pojavljivanja (povratno razdoblje od 25 godina), srednju vjerojatnost (povratno razdoblje od 100 godina) i malu vjerojatnost (povratno razdoblje od 1.000 godina). Poplave male vjerojatnosti javljaju se rjeđe, ali su zbog većih količina vode najvećeg intenziteta i zahvaćaju najveću površinu, pa obuhvat tog scenarija u pravilu uključuje i obuhvate scenarija srednje i velike vjerojatnosti.

Za izračun indikatora namjerno je odabran scenarij male vjerojatnosti, kako bi procjena bila na strani sigurnosti. Na taj je način u omjer s ukupnom površinom Općine uvrštena najveća površina koja potencijalno može biti poplavljena, odnosno najnepovoljniji slučaj izloženosti, a ne samo površina koju zahvaćaju učestalije, ali manje poplave. Takav pristup u skladu je s načelom opreza koje se primjenjuje pri planiranju prilagodbe klimatskim promjenama. Dodatni razlog su projekcije Osmog nacionalnog izvješća, koje upućuju na porast intenziteta ekstremnih oborina u razdoblju 2041. – 2070. (poglavlje 2.3), zbog čega se može očekivati da će poplave koje se danas smatraju rijetkima u budućnosti biti češće. Korištenjem manjeg obuhvata (scenarij velike ili srednje vjerojatnosti) izloženost, a time i rizik, bili bi podcijenjeni.

Veći udio površine u zoni opasnosti znači veću izloženost stanovništva, poljoprivrednih površina i infrastrukture poplavama. Za normalizaciju je korišten raspon od 0 do 100 %.

Rezultati procjene ranjivosti i rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Rezultati procjene prikazani su u tablicama u nastavku (Tablica 31, Tablica 32, Tablica 33).

Nakon izračuna kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dobiveni kompozitni indikator ranjivosti iznosi 0,39.

Tablica 31. Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju poplava u sektoru vodni resursi/komunalna infrastruktura

OSJETLJIVOST – VODNI RESURSI/KOMUNALNA INFRASTRUKTURA		SPOSOBNOST PRILAGODBE - VODNI RESURSI/KOMUNALNA INFRASTRUKTURA		RANJIVOST f (Osjetljivost, sposobnost prilagodbe) - VODNI RESURSI/KOMUNALNA INFRASTRUKTURA	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,42	1	0,65	1	0,39	1

Tablica 32. Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju poplava u sektoru vodni resursi/komunalna infrastruktura

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – poplave	IZLOŽENOST - poplave	RANJIVOST – poplave	RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – poplave

Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,61	1	0,03	1	0,39	1	0,34

Indikator rizika izračunat je agregiranjem kompozitnih indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti. Prema dobivenim rezultatima, rizik sektora vodnih resursa i komunalne infrastrukture Općine Polača od poplava iznosi 0,34, što ga svrstava u klasu niskog rizika.

Tablica 33. Rezultati procjene rizika sektora vodnih resursa i komunalne infrastrukture od poplava za područje Općine Polača

Numerička vrijednost u rasponu od 0 do 1	Rezultat u rasponu od 1 do 5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visok
> 0,8 - 1	5	Iznimno visok

3.5 Sažetak rezultata i prioritizacija rizika

Rezultati procjene za sve četiri analizirane kombinacije prijetnje i sektora objedinjeni su u tablici u nastavku (Tablica 34). Uz kompozitne indikatore navedeni su očekivana promjena intenziteta i učestalosti prijetnje te vremenski okvir, kako bi se rezultati mogli izravno prenijeti u obrazac za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika (Common Reporting Framework – CRF).

Tablica 34. Sažetak rezultata procjene ranjivosti i rizika za područje Općine Polača

Prijetnja	Sektor	Prijetnja (H)	Ranjivost (V)	Izloženost (E)	Rizik (0–1)	Razina rizika (1–5)	Promjena intenziteta	Promjena učestalosti	Vremenski okvir
Šumski požar	Šumarstvo	0,69	0,22	0,51	0,47	3 – umjeren	povećanje	povećanje	kratkoročno i srednjoročno
Suša	Poljoprivreda	0,65	0,45	0,20	0,43	3 – umjeren	povećanje	povećanje	srednjoročno (2041.–2070.)
Toplinski val	Zdravlje	0,42	0,51	0,34	0,42	3 – umjeren	povećanje	povećanje	kratkoročno i srednjoročno
Ekstremne oborine i poplave	Vodni resursi / komunalna infrastruktura	0,61	0,39	0,03	0,34	2 – nizak	povećanje	nepoznato	srednjoročno (2041.–2070.)

Razine rizika određene su prema ljestvici iz Tablice 33 (0 – 0,2 vrlo nizak; > 0,2 – 0,4 nizak; > 0,4 – 0,6 umjeren; > 0,6 – 0,8 visok; > 0,8 – 1 iznimno visok).

Prema dobivenim rezultatima najviši rizik utvrđen je za šumske požare u sektoru šumarstva, a zatim za sušu u sektoru poljoprivrede i toplinski val u sektoru zdravlja; sve tri kombinacije svrstane su u klasu umjerenog rizika, s vrijednostima rizika u uskom rasponu od 0,42 do 0,47. Kod toplinskog vala umjereni rizik proizlazi prvenstveno iz relativno visoke ranjivosti (0,51), uvjetovane

izraženim starenjem stanovništva i ograničenom lokalnom dostupnošću zdravstvene skrbi, zbog čega mjere usmjerene na starije osobe i kronične bolesnike treba uvrstiti među prioritete. Rizik od poplava ocijenjen je niskim (0,34): iako se očekuje porast intenziteta ekstremnih oborina, u zoni opasnosti od poplava male vjerojatnosti nalazi se manje od 7 % površine Općine. S obzirom na zabilježena plavljenja Polačkog polja, mjere odvodnje i zaštite od poplava ipak je potrebno zadržati u Akcijskom planu.