

**NACRT PROGRAMA  
UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH  
PROMJENA, PRILAGODBE  
KLIMATSKIM PROMJENAMA I  
ZAŠTITE OZONSKOG SLOJA  
GRADA SISKA**



Zagreb, travanj, 2023.



Naručitelj: GRAD SISAK  
Rimska ulica 26, 44 000 Sisak

Ovlaštenik: EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu  
okoliša d.o.o.  
Koranska 5, 10000 Zagreb

Radni nalog: I-03-0974

Naslov:

**NACRT PROGRAMA UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA,  
PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA I ZAŠTITE OZONSKOG  
SLOJA GRADA SISKA**

Voditelj izrade: Bojana Borić, dipl. ing. met.,  
univ. spec. oecoing. *Bojana Borić*

Stručni suradnici: Matko Biščan, mag. oecol. et prot. nat.  
Elvira Horvatić Viduka, dipl. ing. fiz.  
Dora Stanec Svedrović, mag. ing. hort.,  
univ.spec. stud. eur  
Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch.  
Bojana Borić, dipl. ing. met.,  
univ. spec. oecoing.  
Gabrijela Kovačić, dipl. kem. ing.,  
univ. spec. oecoing.  
Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., MBACon  
Dora Ruždjak, mag. ing. agr.

Ostali stručni suradnici: Hrvoje Malbaša, mag. ing. mech.  
Lara Božičević, mag. educ. biol. et chem.  
Jelena Brlić, mag. ing. mech.  
Lucia Perković, mag. oecol.  
Jurica Tadić, mag. ing. silv.

Direktorica Odjela za zaštitu okoliša i održiv razvoj  
*Maja Jerman Vranić*  
Maja Jerman Vranić, dipl. ing. kem., MBACon

Direktor: *Elvis Cukon*  
Elvis CUKON, dipl. ing. stroj., MBA

Zagreb, travanj, 2023.

## Sadržaj:

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1. ZAKONODAVNI OKVIR .....	1
<b>2. OSNOVNA OBILJEŽJA GRADA SISKA .....</b>	<b>3</b>
2.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ I POLITIČKO - TERITORIJALNI USTROJ .....	3
2.2. PRIRODNA OBILJEŽJA PROSTORA .....	4
2.3. STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI.....	5
2.4. GOSPODARSTVO .....	7
2.4.1. POLJOPRIVREDA .....	7
2.4.2. ŠUMARSTVO .....	8
2.4.3. ENERGETIKA .....	13
2.4.4. TURIZAM .....	15
2.4.5. VODNO GOSPODARSTVO .....	16
2.4.6. OTPAD .....	17
2.5. PROMETNA INFRASTRUKTURA .....	19
2.6. ENERGETIKA I POTENCIJALI OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE.....	26
<b>3. KLIMATSKI MODELI I PROJEKCIJE BUDUĆE KLIME.....</b>	<b>30</b>
3.1. OPAŽENE KLIMATSKE PROMJENE HRVATSKOJ.....	31
3.2. PROJEKCIJE KLIMATSKIH PROMJENA ZA RAZDOBLJE DO 2040. GODINE .....	33
<b>4. PROCJENA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA NA DRUŠTVO I OKOLIŠ .....</b>	<b>37</b>
<b>5. PROCJENA RANJIVOSTI I RIZIKA.....</b>	<b>44</b>
5.1. VODNI RESURSI .....	44
5.2. BIORAZNOLIKOST .....	45
5.3. POLJOPRIVREDA .....	46
5.4. ŠUMARSTVO.....	46
5.5. TURIZAM I ZDRAVLJE/ZDRAVSTVO .....	47
5.6. PROSTORNO PLANIRANJE I UREĐENJE.....	49
5.7. UPRAVLJANJE RIZICIMA OD KATASTROFA.....	49
<b>6. PRIORITETNE MJERE I AKTIVNOSTI.....</b>	<b>50</b>
6.1. MJERE UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA .....	50
6.1.1. ENERGETIKA .....	50
6.1.2. PROMET.....	52
6.1.3. INDUSTRIJSKI PROCESI I UPORABA PROIZVODA .....	53
6.1.4. POLJOPRIVREDA .....	53
6.1.5. OTPAD .....	54
6.2. MJERE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA .....	55

6.2.1. VODNI RESURSI.....	55
6.2.2. BIORAZNOLIKOST .....	55
6.2.3. POLJOPRIVREDA .....	56
6.2.4. ŠUMARSTVO .....	57
6.2.5. TURIZAM I ZDRAVLJE/ZDRAVSTVO .....	57
6.2.6. PROSTORNO PLANIRANJE I UREĐENJE .....	58
6.2.7. UPRAVLJANJE RIZICIMA OD KATASTROFA .....	62
<b>7. PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU (FINANCIRANJE PROGRAMA) 64</b>	
<b>8. ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI PROVEDBE MJERA PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA.....</b>	<b>65</b>
<b>9. OKVIR ZA PRAĆENJE I VREDNOVANJE S POKAZATELJIMA .....</b>	<b>66</b>
<b>10. IZVORI PODATAKA.....</b>	<b>67</b>
10.1. POPIS PROPISA .....	67
10.2. POPIS ZNANSTVENE I STRUČNE LITERATURE.....	68
10.3. POPIS INTERNETSKIH IZVORA .....	70
<b>11. PRILOZI.....</b>	<b>71</b>
<b>PRILOG I: PRESLIKA RJEŠENJA NADLEŽNOG MINISTARSTVA ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA.....</b>	<b>71</b>

## Popis slika:

Sl. 2.1-1: Administrativno područje Grada Siska.....	3
Sl. 2.2-1: Hipsometrijska karta .....	5
Sl. 2.3-1: Usporedba Popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje grada Siska .....	6
Sl. 2.3-2: Stanovništvo prema dobnoj strukturi na području Grada Siska .....	6
Sl. 2.4-1 Državne šume i gospodarske jedinice državnih šuma na području grada Siska .....	12
Sl. 2.5-1: Dionice pruga na području Grada Siska i šire (Izvor: HŽ Infrastruktura) .....	20
Sl. 2.5-2: Karta unutarnjih vodnih putova u Republici Hrvatskoj (Izvor: Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske 2017. – 2030.).....	21
Sl. 2.5-3: Autobusni kolodvor u Sisku (Izvor: <a href="https://sisak.hr/uredenje-autobusnog-kolodvora/">https://sisak.hr/uredenje-autobusnog-kolodvora/</a> ).....	22
Sl. 2.5-4: Mreža gradskih linija Auto prometa Sisak d.o.o. (Izvor: <a href="https://www.auto-promet-sisak.hr/putnicki-promet-autobusni-kolodvor-sisak/">https://www.auto-promet-sisak.hr/putnicki-promet-autobusni-kolodvor-sisak/</a> ).....	23
Sl. 2.5-5: Mreža međužupanijskih, županijskih i gradskih linija Auto prometa Sisak d.o.o. (Izvor: <a href="https://www.auto-promet-sisak.hr/putnicki-promet-autobusni-kolodvor-sisak/">https://www.auto-promet-sisak.hr/putnicki-promet-autobusni-kolodvor-sisak/</a> ) .....	24
Sl. 2.5-6: Karta cikloturističkih staza u Sisačko-moslavačkoj županiji (Izvor: <a href="https://turizam-smz.hr/destination/cikloturizam-u-sisacko-moslavackoj-zupaniji/">https://turizam-smz.hr/destination/cikloturizam-u-sisacko-moslavackoj-zupaniji/</a> ).....	25
Sl. 2.6-1: Karta središnje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području Sisačko-moslavačke županije (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji) ....	27
Sl. 2.6-2: Karta vjetra za područje Sisačko-moslavačke županije (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji) .....	28
Sl. 2.6-1: Opažene klimatske promjene porasta prosječne temperature zraka (a) i podizanja prosječne razine mora na globalnoj razini .....	30
Sl. 3.1-1: promjene srednje godišnje temperature zraka i godišnje količine oborine na meteorološkoj postaji Zagreb-Grič u razdoblju od 1901. do 2008. godine .....	32
Sl. 3.2-1. Promjena prizemne temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1971.-2000. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za scenarije klimatskih promjena RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno).....	35
Sl. 3.2-2. Promjena godišnje količine oborine (%) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1971.-2000. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za scenarije klimatskih promjena RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno).....	36
Sl. 3.2-1: Projekcije klimatskih promjena u 21. stoljeću - porasta globalne prizemne temeprature zraka (gore) i porasta srednje razine mora (dolje).....	38

## Popis tablica:

Tab. 2.1-1: Naselja na području Grada Siska .....	4
Tab. 2.4-1 Iskaz državnih šumskih površina po gospodarskim jedinicama na području grada Siska ...	11
Tab. 2.4-2 Struktura državnih šuma prema uzgojnom obliku .....	12
Tab. 2.4-3 Struktura državnim šuma prema namjeni .....	12
Tab. 2.4-4 Iskaz privatnih šumskih površina po gospodarskim jedinicama na području grada Siska ...	13
Tab. 2.5-1: Duljina cesta po vrsti i udio pojedinih cesta na području Grada Siska .....	19
Tab. 2.5-2: Biciklističke prometnice na području Siska .....	24
Tab. 2.6-1: Srednje dnevne ozračenosti vodoravne plohe po mjesecima (kWh/m <sup>2</sup> ) (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji) .....	26
Tab. 2.6-2: Srednje dnevne vrijednosti ozračenosti prema jugu nagnute plohe za optimalan kut nagiba (kWh/m <sup>2</sup> ) (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji) ...	26

<i>Tab. 2.6-3: Procjena proizvodnje električne energije za FN sustav snage 10 kW na području Siska (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji) .....</i>	<i>27</i>
<i>Tab. 3.2-1. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.....</i>	<i>34</i>
<i>Tab. 3.2-1: Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.....</i>	<i>39</i>
<i>Tab. 5.2-1 Očekivane osnovne posljedice utjecaja klimatskih promjena na prirodne ekosustave grada Siska.....</i>	<i>45</i>
<i>Tab. 6.2-1: Preventivne mjere i mjere odgovora u slučaju poplava, ekstremnih temperatura i suša, prema Nacrtu Procjene rizika od velikih nesreća za Grad Sisak, 2019. ....</i>	<i>62</i>

## 1. UVOD

### 1.1. ZAKONODAVNI OKVIR

Zakonom o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (Narodne novine br. 127/19, u nastavku Zakon) propisana je izrada strateških, planskih i programskih dokumenta u području klimatskih promjena i zaštite ozonskog sloja.

Temeljni dokumenti o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja su:

1. Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske
2. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj
3. Akcijski plan za provedbu Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske
4. Akcijski plan za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj
5. Integrirani energetska i klimatski plan Republike Hrvatske
6. Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja.

Kako je naznačeno i u nazivima dokumenta, strategije i planovi se donose se na nacionalnoj razini, a Zakonom je propisan i vremenski okvir u kojem se ti dokumenti odnose. Zakonom nije propisano na koje se razdoblje Program donosi niti je propisan obvezni sadržaj.

Temeljni dokumenti ublažavanja klimatskih promjenama su: Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske i Akcijski plan za provedbu Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske.

Strategiju niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu. (Narodne novine 63/21), Hrvatski sabor, usvojio je 2. lipnja 2021. godine. Temeljni ciljevi Niskougljične strategije uključuju postizanje održivog razvoja temeljenog na ekonomiji s niskom razinom ugljika i učinkovitim korištenju resursa. Cilj niskougljične strategije je postizanja gospodarskog rasta uz manju potrošnju energije i s više korištenja obnovljivih izvora energije. Strategija je dala mjere za sve sektore gospodarstva, počevši od energetike, prometa, industrije, zgradarstva, gospodarenja otpadom, poljoprivrede, turizma i usluga. Akcijski plan za provedbu Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske izrađuju se za petogodišnje razdoblje, a donosi ih Vlada Republike Hrvatske. Do početka izrade ovog Programa, navedeni akcijski plan nije donesen.

Temeljni dokumenti prilagodbe klimatskim promjenama su: Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj i Akcijski plan za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj.

Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama u Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Narodne novine, br. 46/20), u travnju 2020. godine usvojio je Hrvatski sabor. U ovom je strateškom dokumentu opisano kakve se klimatske promjene mogu očekivati na području Hrvatske do kraja 2070. godine u obzir sljedeće klimatske parametre: oborine, snježni pokrov, površinsko otjecanje, temperaturu zraka, ekstremne vremenske uvjete, vjetar, evapotranspiraciju, vlažnost zraka, vlažnost tla, sunčano zračenje i srednju razinu mora. Strategija je definirala osam ključnih sektora: vodni resursi; poljoprivreda; šumarstvo; ribarstvo; bioraznolikost; energetika; turizam i zdravlje i dva međusektorska tematska područja: prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima. U okviru Strategije analiziran je utjecaj klimatskih promjena i ranjivost pojedinih sektora te dano 83 mjera prilagodbe klimatskim promjenama. Akcijski plan za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Hrvatskoj izrađuju se

za petogodišnje razdoblje, a donosi ih Vlada Republike Hrvatske. Do početka izrade ovog Programa, navedeni akcijski plan nije donesen.

Za potrebe izvješćivanje Europske komisije o nacionalnoj energetskej politici i njenom usklađivanju s klimatskim planovima izrađuju se integrirani nacionalni energetske i klimatske planovi za desetogodišnje razdoblje. Prvi, „Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine“ izrađen je 2019. godine. Ovaj dokument na prijedlog tijela državne uprave nadležnog za energetiku, uz prethodnu suglasnost tijela državne uprave nadležnog za zaštitu okoliša, donosi Vlada Republike Hrvatske.

Vezano za energetske i klimatske politiku Dugoročna strategija za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine

Akcijski plan za provedbu Strategije niskouglijčnog razvoja Republike Hrvatske i Akcijski plan za provedbu Strategije prilagodbe klimatske promjenama u Republici Hrvatskoj izrađuju se za petogodišnje razdoblje, a donosi ih Vlada Republike Hrvatske. Do početka izrade ovog Programa, navedeni akcijske planovi nisu doneseni.

Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine izrađen je 2019. godine čime je ispunjenja obveza iz Uredbe o upravljanju energetske unijom i djelovanjem u području klime<sup>1</sup>. Integrirani energetske i klimatske plan donosi se na razdoblje od deset godina, na prijedlog tijela državne uprave nadležnog za energetiku, uz prethodnu suglasnost tijela državne uprave nadležnog za zaštitu okoliša, donosi Vlada Republike Hrvatske.

Obveza izrade Programa ublažavanja klimatske promjena, prilagodbe klimatske promjenama i zaštite ozonskog sloja (u nastavku „Program“) propisana je Člankom 19. Zakona. Sukladno Zakonu, Program donosi gradsko vijeće.

Zakonom nije propisan sadržaj Programa ublažavanja klimatske promjena, prilagodbe klimatske promjenama i zaštite ozonskog sloja.

Sljedeći hijerarhiju dokumenata zaštite okoliša ovaj je Program usklađen sa Strategijom prilagodbe klimatske promjenama u Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu i Strategijom niskouglijčnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu.

Dokument „Program ublažavanja klimatske promjena, prilagodbe klimatske promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Siska“ izradila je tvrtka EKONERG d.o.o. koja posjeduje ovlaštenje nadležnog Ministarstva za pružanje usluga izrade programskih dokumenata zaštite okoliša.

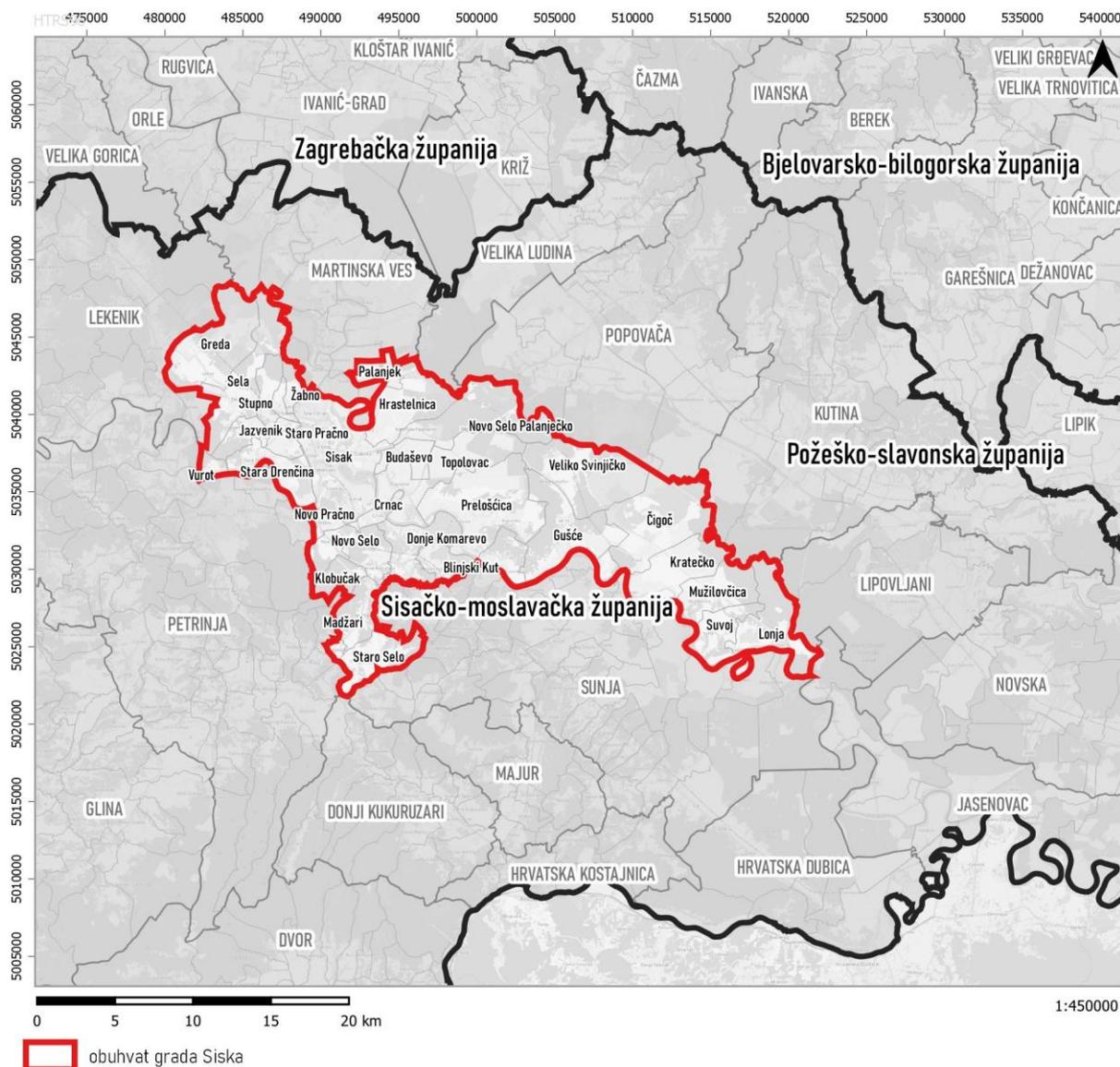
---

<sup>1</sup> Uredba (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća o upravljanju energetske unijom i djelovanjem u području klime i izmjeni uredaba (EZ) 663/2009 i (EZ) 715/2009 Europskog parlamenta i Vijeća i direktiva 94/22/EZ, 98/70/EZ, 2009/31/EZ, 2009/73/EZ, 2010/31/EU, 2012/27/EU i 2013/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva Vijeća 2009/119/EZ i (EU) 2015/652 te stavljanju izvan snage Uredbe (EU) 525/2013 Europskog parlamenta i Vijeća.

## 2. OSNOVNA OBILJEŽJA GRADA SISKA

### 2.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ I POLITIČKO - TERITORIJALNI USTROJ

Sisak je grad u Hrvatskoj i sjedište Sisačko-moslavačke županije (u daljnjem tekstu: SMŽ) te zauzima 9,5% ukupne površine Županije (Sl. 2.1-1). Predstavlja prometno čvorište riječnog, željezničkog i cestovnog prometa. Administrativno područje Grada je izduženog oblika i prostire se 45 km u smjeru sjeverozapad-jugoistok uzduž rijeka Save, Kupe, Odre i Lonje, a zahvaća krajnji jugoistočni dio Turopolja i jugozapadni dio Lonjskog polja.



Sl. 2.1-1: Administrativno područje Grada Siska

Ukupna katastarska površina Grada Siska iznosi 422,8 km<sup>2</sup>. Grad je podijeljen u 35 naselja, a graniči s ukupno deset gradova, odnosno općina i to:

- Grad Popovača
- Grad Kutina
- Grad Petrinja
- Općina Lekenik
- Općina Martinska Ves
- Općina Velika Ludina
- Općina Lipovljani
- Općina Sunja
- Općina Donji Kukuruzari

Popis naselja Grada Siska tablično je prikazan u nastavku (**Tab. 2.1-1**):

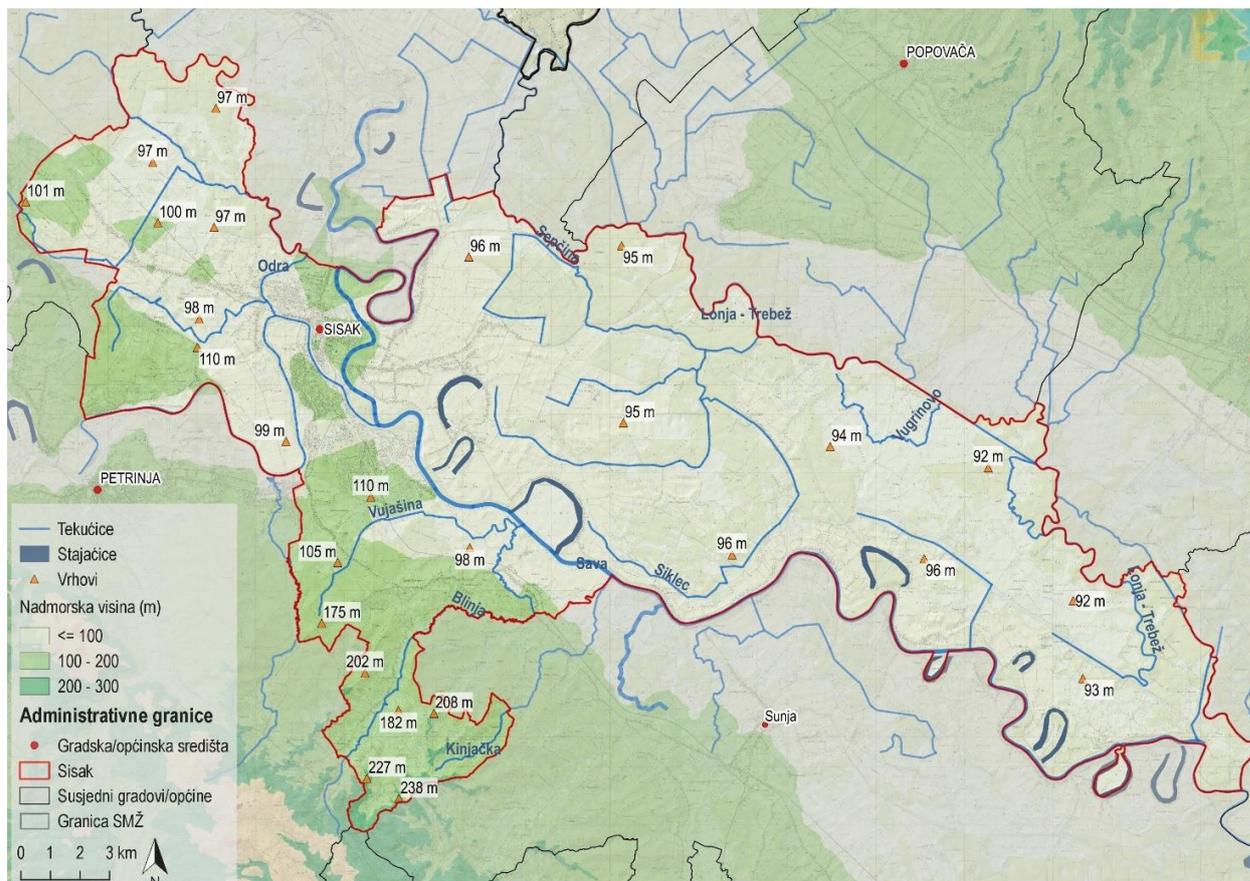
Tab. 2.1-1: Naselja na području Grada Siska

Naselja Grada Siska			
1.	Blinjski Kut	19.	Gornje Komarevo
2.	Kratečko	20.	Novo Pračno
3.	Sela	21.	Suvoj
4.	Budaševo	22.	Greda
5.	Letovanci	23.	Novo Selo
6.	Sisak	24.	Topolovac
7.	Bukovsko	25.	Gušće
8.	Lonja	26.	Novo Selo Palanječko
9.	Stara Drenčina	27.	Veliko Svinjičko
10.	Crnac	28.	Hrastelnica
11.	Lukavec Posavski	29.	Odra Sisačka
12.	Staro Pračno	30.	Vurot
13.	Čigoč	31.	Jazvenik
14.	Madžari	32.	Palanjek
15.	Staro Selo	33.	Žabno
16.	Donje Komarevo	34.	Klobučak
17.	Mužilovčica	35.	Preloščica
18.	Stupno		

## 2.2. PRIRODNA OBILJEŽJA PROSTORA

Grad Sisak smješten je u središnjem dijelu Sisačko-moslavačke županije odnosno u jugoistočnom dijelu središnje Hrvatske. To je područje nekadašnjeg Panonskog mora, s južne strane omeđeno obroncima Zrinske gore. Središnji, nizinski dio oko rijeke Save najveći je i najnaseljeniji, a obuhvaća i prostor Parka prirode Lonjsko polje. Grad Sisak nalazi se na mjestu utoka rijeke Odre u Kupu i Kupe u Savu, u plodnom i močvarnom području Panonske nizine.

Tlo na području grada je lesivirano i hidromorfno. Grad Sisak nalazi se na mlađim aluvijalnim sedimentima, karakterističnim za doline Save i Kupe i njihovih pritoka. Sastoje se od šljunka, pijeska, gline i mulja, a njihovo taloženje kontinuiran je proces i odvija se i danas. Nadmorska visina je 98 metara. Istočnim dijelom Grada Siska, koji je pretežito ravničarski prolaze tri vodotoka – rijeke Sava, Kupa i Odra (**Sl. 2.2-1**).



Sl. 2.2-1: Hipsometrijska karta

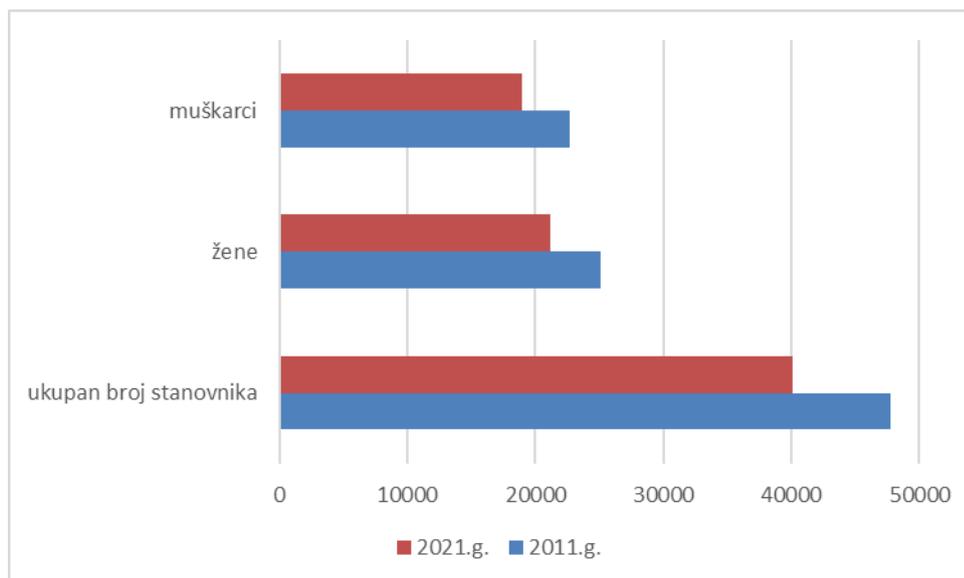
Korita su zavojita, a rijeke teku mirno, u blagom padu. Na području Grada najzastupljeniji je fluvijalni reljef koji nastaje mehaničkim radom vodotoka.

Prema Namjenskoj pedološkoj karti Republike Hrvatske, najzastupljenija tla na području Grada su pseudoglejna, glejna i glejna djelomično hidromeliorirana tla koja pripadaju odjelu hidromorfni tala koje karakterizira pojava prekomjernog vlaženja suvišnom podzemnom, poplavnom ili stagnirajućom oborinskom vodom. Ova tla na području Grada nalaze se na nižim položajima neposredno uz Savu, Kupu ili Odru, te u područjima izlivanja tih rijeka.

## 2.3. STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI

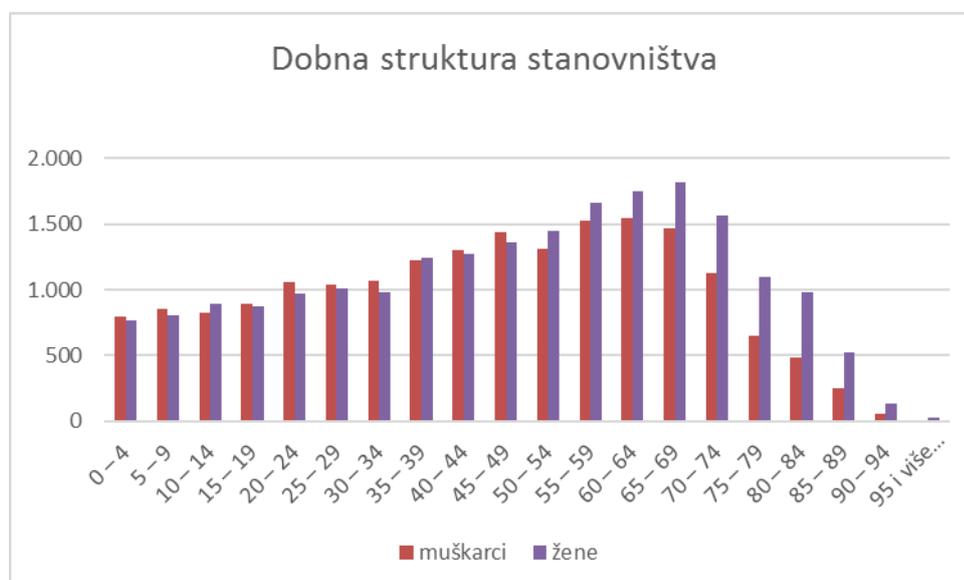
### STANOVNIŠTVO

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine na području grada Siska živjelo je 47 768 stanovnika. Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2021.godine, u Gradu Sisku živi 40.185 stanovnika. U odnosu na popis stanovništva iz 2011. godine to predstavlja pad od 7.583 stanovnika odnosno 18,87%. Gustoća naseljenosti u Sisku je 94,94 stanovnika/km<sup>2</sup>, a prosječna starost je 40,1 godina. Od ukupnog broja stanovnika, 2021.godine bilo je 21.190 žena što čini 52,81 % i 18.931 muškaraca odnosno 47,19%. (SI. 2.3-1).



Sl. 2.3-1: Usporedba Popisa stanovništva 2011. i 2011. za područje grada Siska

Sastav stanovništva prema dobnoj strukturi jedan je od najvažnijih pokazatelja potencijalne živosti i biodinamike stanovništva nekog područja, a posebice je važan zbog svojih društvenih i gospodarskih implikacija. Prema zadnjem popisu stanovništva, vidljivo je kako je najviše žena na području Grada Siska starosne dobi između 65 – 69 godine dok je najviše muškaraca u dobnoj skupini od 60 -64 godine (Sl. 2.3-2).



Sl. 2.3-2: Stanovništvo prema dobnoj strukturi na području Grada Siska

Prema Popisu stanovništva, u obrazovnoj strukturi stanovništva Grada dominira stanovništvo a najviše završenom srednjom školom (57,1 %). Slijedi stanovništvo sa završenom osnovnom školom (16,8 %) te visoko obrazovano stanovništvo (svi fakulteti, umjetničke akademije, svi sveučilišni studiji po Bologni te magistarski znanstveni, stručni i umjetnički studij) s 15,3 %. Udio stanovnika bez škole iznosi 1,9 %.

## ZDRAVLJE

U Gradu Sisku se pacijentima pruža primarna i sekundarna zdravstvena zaštita preko sljedećih ustanova: Dom zdravlja Sisak, Opća bolnica Dr. Ivo Pedišić, Poliklinika Ghetaldus, Zavod za hitnu medicinu SMŽ, Zavoda za javno zdravstvo Sisačko-moslavačke županije, Gradskih ljekarni Sisak i privatnih liječničkih ordinacija. U Gradu Sisku ima 8 ambulanti opće medicine, 7 stomatoloških ordinacija, 10 specijalističkih ordinacija i 3 laboratorija, koje su najčešće smještene u prostorijama Doma zdravlja Sisak i Opće bolnice Dr. Ivo Pedišić.<sup>[1]</sup>

S obzirom na ukupnu populaciju grada Siska a koja prema popisu stanovništva 2021. godine iznosi 40.185 ljudi hospitalizacija je bila potrebna za svega 14,45 % stanovnika.

Prometna povezanost prostora, kvaliteta prometnica te nepostojanje nogostupa mogu pozitivno ili negativno utjecati na kvalitetu života. Posljednjih godina bilježi se trend ulaganja u cestovnu infrastrukturu te je planiran dovršetak izgradnje autoceste A11, koja će Sisak povezati sa Zagrebom te poboljšati povezanost ovog dijela Hrvatske s postojećom mrežom cestovne infrastrukture. Problemi riječnog i željezničkog prometa su nedovoljna izgrađenost i dugogodišnje zanemarivanje.

Budući da ima manje od 100 000 stanovnika, prema Zakonu o zaštiti od buke, Grad nije obvezan izraditi Stratešku kartu i Akcijski plan zaštite od buke. Povišene razine buke na području Grada ponajviše nastaju djelovanjem cestovnog prometa, željezničkog prometa te radom INA Industrija nafte d.d., Rafinerijom nafte Sisak. Rafinerija nafte Sisak je obveznik izrade Akcijskog plana upravljanja bukom okoliša, čiji je sastavni dio i strateška te konfliktna karta buke.

## 2.4. GOSPODARSTVO

### 2.4.1. POLJOPRIVREDA

S obzirom na bonitet, odnosno proizvodnu sposobnost zemljišta, dominantnu kategoriju sačinjavaju osobito vrijedna obradiva tla i vrijedna obradiva tla <sup>[1]</sup>. Na području Grada, najzastupljenija su zemljišta visoke bonitetne klase i ekološki očuvana koja zadovoljavaju standarde proizvodnje hrane visoke kvalitete. Najviše površina je pod kukuruzom, pšenicom, uljanom repicom i sojom.<sup>[2]</sup>

Osobito vrijedna obradiva tla čini niz tipova tala aluvijalno (fluvisol) obranjeno od poplava, aluvijalno livadno i aluvijalno plavljeno, dubine od 40cm do 200cm. To su vrlo propusna, prozirna tla, varijabilne teksture u profilu, s pješčanim slojem na dnu. Dobro se obrađuju, nisu plastična i zbijena, rahla su i nisu ljepljiva. Također, na području Grada prisutna su i privremeno nepogodna tla koja čine močvarno glejna tla, djelomično hidromeliorirana, aluvijalno livadno te ritske crnice, dubine od 20 do 90cm.

Prema službenim podacima Državne geodetske uprave ukupna površina poljoprivrednog zemljišta u vlasništvu Republike Hrvatske, a koje je u nadležnosti Područnog ureda za katastar Sisak upisana kao poljoprivredno zemljište i s kojim se može raspolagati sukladno Zakonu, iznosi 6.664,46 ha. Poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Republike Hrvatske na području grada Siska raspolagalo se s ukupno 6.636,13 ha i to privremeno korištenje zajedničkih pašnjaka sa 61,4%, privremeno korištenje – 23,3% te zakup sa 15,3% površine.<sup>[3]</sup>

<sup>[1]</sup> <http://www.zdravstvenamreza.com/>

<sup>[1]</sup> Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta „Narodne novine“ broj 23/19 (8.3.2019.)

<sup>[2]</sup> Strategija razvoja Grada Siska 2015. - 2020. Okvir za strateški razvoj Siska do 2020. godine

<sup>[3]</sup> Program raspolaganja poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Republike Hrvatske za Grad Sisak, 2020.

Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju površina obrađenog poljoprivrednog zemljišta grada Siska na početku izvještajnog razdoblja iznosi 9.438,77 ha, dok je na kraju izvještajnog razdoblja zabilježena površina od 10.148,16ha što je povećanje od 709,39 ha.

U strukturi poljoprivrednog zemljišta, sukladno ARKOD-u, prevladavaju oranice s udjelom od 69,09 %, zatim slijede livade i pašnjaci s udjelom od 28,64 %, te ostale, neznatno zastupljene, poljoprivredne kulture (voćne vrste, staklenici, vinogradi, kulture kratkih ophodnji i miješani trajni nasadi) u ukupnom udjelu od 2,27 %. Poljoprivredno zemljište je visoke bonitetne klase i ekološki očuvano te zadovoljava standarde proizvodnje hrane visoke kvalitete.

## 2.4.2. ŠUMARSTVO

Na području grada Siska državnim šumama gospodari Uprava šuma podružnica Sisak i Uprava šuma podružnica Zagreb.

Uprava šuma podružnica Sisak gospodari kroz:

- šumariju Lekenik
  - gospodarska jedinica Kalje – šumske površine ove gospodarske jedinice nalaze se u sjeverozapadnom dijelu uz granicu područja grada Siska. Gospodarska jedinica nalazi se na ravnom terenu te je okružena većinom travnjacima i poljoprivrednim površinama. Na području gospodarske jedinice nalazi se područje očuvanja značajno za stanišne tipove HR2000415 Odransko polje i područje očuvanja značajno za ptice HR1000003 Turopolje te značajni krajobraz Odransko polje. Prema Karti staništa RH (2004)<sup>2</sup> šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Poplavne šume hrasta lužnjaka (NKS kod E.2.2.).
- šumariju Petrinja
  - gospodarska jedinica Kotar – Stari gaj – šumske površine ove gospodarske jedinice nalaze se u južnom dijelu područja grada Siska. Gospodarska jedinica dijelom se nalazi na ravnom terenu te je s te strane okružena livadama i poljoprivrednim površinama dok se s južne strane teren postepeno uzdiže. Gospodarska jedinica ispresijecana je s nekoliko manjih vodotoka i povremenih vodotoka. Prema Karti staništa RH (2004) šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Mješovite hrastove-grabove i čiste grabove šume (NKS kod E.3.1.). Ove šume čine visinski prijelaz između nizinskih poplavnih šuma i brdskih bukovih šuma.
  - gospodarska jedinica Petrinjski lug – Piškornjač – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se u središnjem te prema južnom dijelu područja grada Siska. Pojedine parcele gospodarske jedinice okružene su naseljima te se rubno prostiru uz sam grad Sisak dok se ostatak prostire u ravnom dijelu okružen livadama i poljoprivrednim površinama. Prema Karti staništa RH (2004) šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Mješovito hrastovo-grabove i čiste grabove šume (NKS kod E.3.1.).

<sup>2</sup> Antonić, O.; Kušan, V.; Jelaska, S.; Bukovec, D.; Križan, J.; Bakran-Petricioli, T.; Gottstein-Matočec, S.; Pernar, R.; Hećimović, Ž.; Janeković, I.; Grgurić, Z.; Hatić, D.; Major, Z.; Mrvoš, D.; Peternel, H.; Petricioli, D.; Tkalčec S. (2005): Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.)

- šumariju Sisak

- gospodarska jedinica Belčićev gaj – Šikara – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se na sjeverozapadnom dijelu područja grada Siska. Gospodarska jedinica nalazi se na ravnom i vlažnom terenu te je sa svoje južne strane okružena livadama. Također, većim dijelom uz gospodarsku jedinicu teče rijeka Odra te njeni manji pritoci. Na području gospodarske jedinice nalazi se područje očuvanja značajno za stanišne tipove HR2000415 Odransko polje i područje očuvanja značajno za ptice HR1000003 Turopolje te značajni krajobraz Odransko polje. Prema Karti staništa RH (2004) šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Poplavne šume hrasta lužnjaka (NKS kod E.2.2.).
- gospodarska jedinica Brezovica – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se većinom na sjevernom dijelu područja grada Siska dok se pojedine parcele nalaze u središnjem dijelu područja grada Siska. Manji dio parcela nalazi se između rijeke Kupe i rijeke Save te se prostiru do samog ušća Kupe u Savu. Dio šumskih površina nalazi se u Parku prirode Lonjsko polje. Gospodarska jedinica nalazi se na ravnom i vlažnom terenu te je ispresijecana kanalima i manjim vodotocima. Prema Karti staništa RH (2004) šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Poplavne šume crne joha i poljskog jasena (NKS kod E.2.1.) i Poplavne šume hrasta lužnjaka (NKS kod E.2.2.).
- gospodarska jedinica Leklan – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se većinom središnjim dijelom područja grada Siska. Gospodarska jedinica nalazi se na ravnom dijelu te je većinom okružena livadama i poljoprivrednim površinama. Prema Karti staništa RH (2004) šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (NKS kod E.3.1.) i Poplavne šume hrasta lužnjaka (NKS kod E.2.2.).
- gospodarska jedinica Letovanički lug – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se na zapadnom dijelu uz granicu područja grada Siska. Gospodarska jedinica nalazi se na ravnom terenu te je većim dijelom okružena livadama i poljoprivrednim površinama. Prema Karti staništa RH (2004) šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (NKS kod E.3.1.).
- gospodarska jedinica Sava, Sisak – Novska – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se periodički uzduž cijelog područja grada Siska. Gospodarska jedinica nalazi se na ravnom i vlažnom terenu te se proteže duž obala rijeke Save gdje je mjestimice okružena vlažnim livadama ili poljoprivrednim površinama. Prema Karti staništa RH (2004) šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Priobalne poplavne šume vrba i topola (NKS kod E.1.) i poplavne šume hrasta lužnjaka (NKS kod E.2.2.).

- šumariju Sunja

- gospodarska jedinica Lonja – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se većinom na istočnom dijelu područja grada Siska. Manji dio parcela prostire se u jugoistočnom dijelu području grada Siska. Gospodarska jedinica nalazi se na ravnom i vlažnom terenu te je ispresijecana manjim vodotocima i kanalima dok se na svom južnom dijelu mjestimice nalazi uz obalu rijeke Save. Sve šumske

površine ove gospodarske jedinice nalaze se unutar Parka prirode Lonjsko polje dok se dio parcela nalazi na području posebnog ornitološkog rezervata Rakita. Prema Karti staništa RH (2004) šume koje prevladavaju na području ove gospodarske jedinice, unutar granica grada Siska, su Poplavne šume crne joha i poljskog jasena (NKS kod E.2.1.) i Poplavne šume hrasta lužnjaka (NKS kod E.2.2.).

Uprava šuma podružnica Zagreb na području grada Siska gospodari kroz:

- šumariju Kutina
  - gospodarska jedinica Kutinske nizinske šume – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se na sjeveroistočnom dijelu uz granicu područja grada Siska. Gospodarska jedinica smještena je u nizinskom području Zapadne Posavine te u orografskom smislu možemo govoriti samo o nizinskom mikroreljefu koji nije previše izražen. Šumske površine, koje se nalaze unutar granica grada Siska, nalaze se unutar područja Parka prirode Lonjsko polje te su okružene rijekom Lonjom (Stara Lonja i Nova Lonja). Šumske zajednice prisutne u ovoj gospodarskoj jedinici su: Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem, Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom, Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba, Šuma bijele vrbe i crne topole te Šuma joha s trušljikom.
  
- šumariju Lipovljani
  - gospodarska jedinica Josip Kozarac – šumske površine ove gospodarske jedinice prostiru se na sjeveroistočnom dijelu uz granicu područja grada Siska. Gospodarska jedinica smještena je u Lonjskom polju s glavnim kompleksom uz rijeku Strug na potezu između sela Ilova, Piljenice, Kraljeva Velika, Subocka, Sigetac, Plesmo i Trebež. Šumske površine koje se nalaze unutar granica grada Siska okružene su rijekom Trebež koja je pritoka rijeke Save. Šumske zajednice prisutne u ovoj gospodarskoj jedinici su: Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom, Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba, Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem i Šuma crne joha s trušljikom.
  
- šumariju Popovača
  - gospodarska jedinica Popovačke nizinske šume – šumske površine nalaze se na sjevernom dijelu te samo mali dio parcela ove gospodarske jedinice ulazi unutar granica područja grada Siska. Ova jedinica spada u slivno nizinsko područje rijeke Save, a smještena je unutar prostora koji omeđuju željeznička pruga Zagreb - Kutina, potok Gračenica, rijeka Lonja i rijeka Česma. Šumske zajednice prisutne u ovoj gospodarskoj jedinici su: Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom, Šuma bijele i crne topole, Šuma bijele vrbe, Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba te Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem.

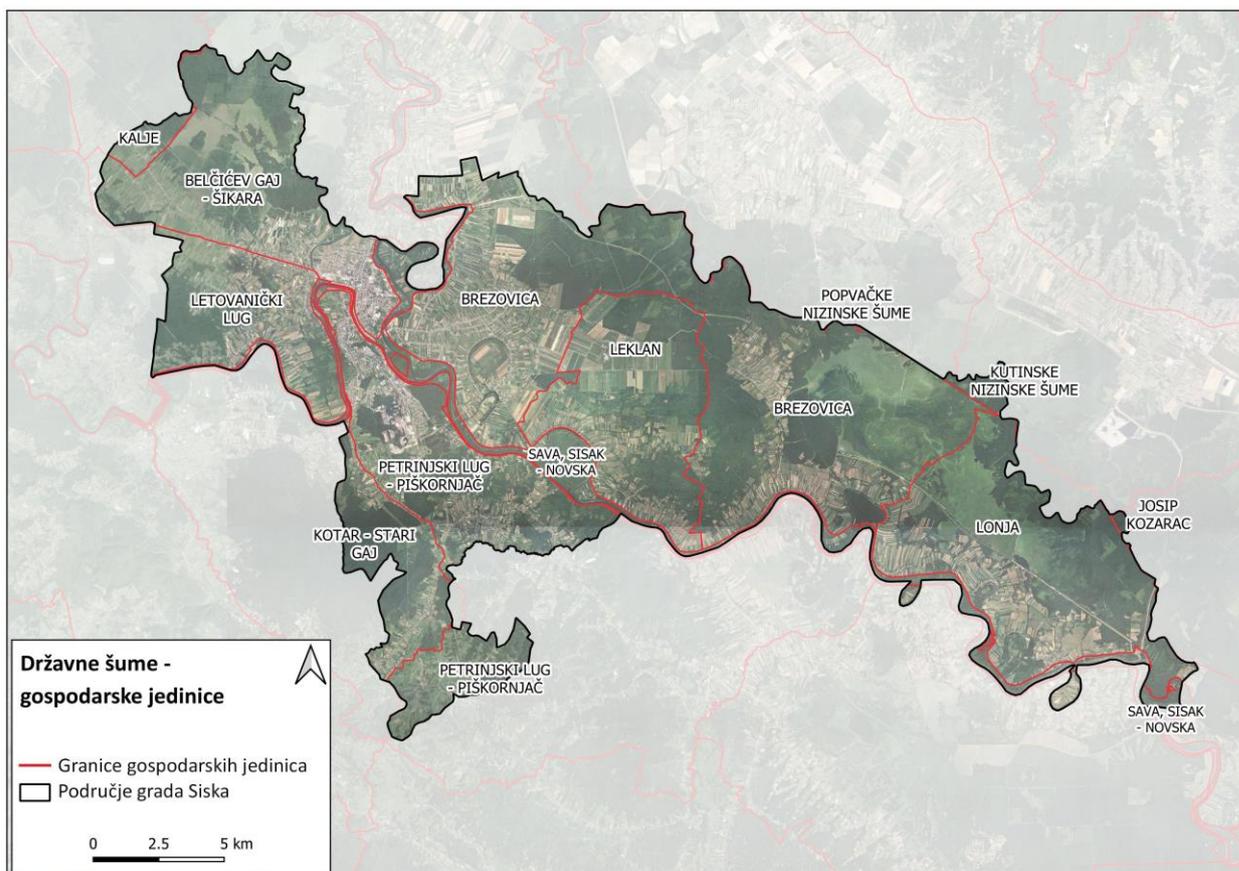
Tab. 2.4-1 Iskaz državnih šumskih površina po gospodarskim jedinicama na području grada Siska

GOSPODARSKA JEDINICA	NAMJENA ŠUME	OBRASLO	NEOBRASLO		NEPLODNO	UKUPNO
			PROIZVODNO	NEPROIZVODNO		
ha						
Kalje	Gospodarske	17.07	0.58	0.00	0.40	18.04
	Posebne namjene	100.67	7.46	0.11	0.45	108.68
	<b>UKUPNO</b>	<b>117.73</b>	<b>8.04</b>	<b>0.11</b>	<b>0.84</b>	<b>126.72</b>
Kotar – Stari Gaj	Gospodarske	80.91	0.00	0.00	0.00	80.91
	Posebne namjene	793.41	22.98	30.30	1.98	848.66
	<b>UKUPNO</b>	<b>874.32</b>	<b>22.98</b>	<b>30.30</b>	<b>1.98</b>	<b>929.57</b>
Petrinjski Lug - Piškornjač	Gospodarske	450.75	45.83	7.19	5.12	508.89
	Posebne namjene	23.79	0.00	0.00	0.00	23.79
	<b>UKUPNO</b>	<b>474.54</b>	<b>45.83</b>	<b>7.19</b>	<b>5.12</b>	<b>532.67</b>
Belčičev Gaj - Šikara	Gospodarske	32.30	0.00	0.14	0.00	32.43
	Posebne namjene	1160.69	127.34	11.97	5.21	1305.21
	<b>UKUPNO</b>	<b>1192.99</b>	<b>127.34</b>	<b>12.11</b>	<b>5.21</b>	<b>1337.65</b>
Brezovica	Gospodarske	2043.32	23.33	50.35	60.42	2177.42
	Posebne namjene	1584.08	99.97	45.28	27.93	1757.26
	<b>UKUPNO</b>	<b>3627.40</b>	<b>123.30</b>	<b>95.63</b>	<b>88.35</b>	<b>3934.68</b>
Leklan	Gospodarske	558.88	1.00	12.33	3.26	575.46
	Posebne namjene	7.57	0.29	0.00	0.00	7.86
	<b>UKUPNO</b>	<b>566.45</b>	<b>1.28</b>	<b>12.33</b>	<b>3.26</b>	<b>583.32</b>
Letovanički Lug	Gospodarske	73.80	0.00	1.72	0.20	75.72
	Posebne namjene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b>UKUPNO</b>	<b>73.80</b>	<b>0.00</b>	<b>1.72</b>	<b>0.20</b>	<b>75.72</b>
Sava, Sisak - Novska	Gospodarske	290.61	0.00	0.00	0.00	290.61
	Posebne namjene	221.68	0.00	0.00	0.00	221.68
	<b>UKUPNO</b>	<b>512.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>512.29</b>
Lonja	Gospodarske	1555.83	0.00	0.00	0.00	1555.83
	Posebne namjene	184.00	363.12	17.23	21.59	585.94
	<b>UKUPNO</b>	<b>1739.83</b>	<b>363.12</b>	<b>17.23</b>	<b>21.59</b>	<b>2141.77</b>
Kutinske nizinske šume	Gospodarske	1.40	0.00	0.00	1.40	2.80
	Posebne namjene	212.55	64.25	0.53	2.25	279.58
	<b>UKUPNO</b>	<b>213.95</b>	<b>64.25</b>	<b>0.53</b>	<b>3.65</b>	<b>282.38</b>
Josip Kozarac	Gospodarske	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Posebne namjene	40.71	0.00	0.81	0.37	41.89
	<b>UKUPNO</b>	<b>40.71</b>	<b>0.00</b>	<b>0.81</b>	<b>0.37</b>	<b>41.89</b>
Popovačke nizinske šume	Gospodarske	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Posebne namjene	4.22	0.00	0.05	0.00	4.27
	<b>UKUPNO</b>	<b>4.22</b>	<b>0.00</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>	<b>21001.56</b>

Izvor: napravljeno prema „Javni podaci o šumama“, preuzeto s portala Hrvatskih šuma:

<https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/sume-112/sumarstvo/sumskogospodarska-osnova-2016-2025/250>;

<https://webgis.hrsume.hr/arcgis/apps/dashboards/2991321d6022406e9d4eb402501dcea0>



Sl. 2.4-1 Državne šume i gospodarske jedinice državnih šuma na području grada Siska<sup>3</sup>

Prema šumovitosti i prema potencijalu šume kao resursa grad Sisak je ispod prosjeka RH s obzirom na to da je šumovitost grada Siska 22.38 %, a RH oko 49 %. Pregled strukture državnih šume prema uzgojnom obliku i prema namjeni dani su niže tablično.

Tab. 2.4-2 Struktura državnih šuma prema uzgojnom obliku

Uzgojni oblik	Površina (ha)	Udio (%)
Sjemenjača	7561.79	90.31
Panjača	517.17	6.18
Kulture	66.11	0.79
Ostalo	228.45	2.73
<b>Ukupno</b>	<b>8373.52</b>	<b>100.00</b>

Tab. 2.4-3 Struktura državnih šuma prema namjeni

Namjena šume	Površina (ha)	Udio (%)
Gospodarske	3258.42	34.52
Gospodarske s ograničenim gospodarenjem	23.79	0.25
Park prirode	3665.83	38.84
Posebni rezervat	184.00	1.95
Šumski sjemenski objekt	29.75	0.32
Zaštita vodnih tokova	217.38	2.30
Značajni krajobraz	2059.06	21.82

<sup>3</sup> <https://webgis.hrsume.hr/arcgis/apps/dashboards/2991321d6022406e9d4eb402501dcea0>

Privatnim šumama gospodare njihovi vlasnici, na temelju programa gospodarenja. Osnove i programe gospodarenja odobrava Ministarstvo poljoprivrede, a nadzor nad regularnošću provođenja obavlja Šumarska inspekcija Državnog inspektorata. Najveći dio privatnih šuma nastao je zapuštanjem poljoprivrednih površina koje se nalaze uz komplekse šuma i sukcesijom šumske vegetacije na tim površinama. Iskaz privatnih šumskih površina po gospodarskim jedinicama na području grada Siska dan je niže tablično.

Tab. 2.4-4 Iskaz privatnih šumskih površina po gospodarskim jedinicama na području grada Siska

Naziv	Površina (ha)
Lijeva Luka - Gušće	19546.54
Sisačke šume	8711.52
Sunjske šume	5885.07
Novi Sisak - Sunja	5754.54
Staro Selo	1203.51
Madžari - Šamarica	1039.88
Kutinske šume	21.00
Lipovljanske šume	10.42
Svinica - Šamarica	1.87
Petrinjske šume	0.85
Popovačke šume	0.60
Lekeničke šume	0.25

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije, Sektor za šume privatnih šumoposjednika, 2022.

### 2.4.3. ENERGETIKA

#### **ENERGETSKA INFRASTRUKTURA**

Na području Grada Siska postoje iduće energetske građevine:

- Međunarodni i magistralni naftovod,
- Naftni terminal,
- Magistralni produktovod,
- Međunarodni i magistralni plinovodi,
- Kombi blok termoelektrane Sisak (TE Sisak II),
- Dvosistemski dalekovod 400 kV,
- Dalekovodi 220 i 110 kV, te transformatorska postrojenja 110/20 kV.

#### **TERMoeLEKTRANA-TOPLANA SISAČ**

TE-TO Sisak<sup>4</sup> je termoelektrana-toplana koja proizvodi električnu i toplinsku energiju aktualnog raspoloživog proizvodnog kapaciteta od 228,73 MW te se nalazi u industrijskoj zoni Grada Siska. Smještena je na desnoj obali rijeke Save, neposredno uz Rafineriju nafte. TE-TO Sisak sastoji se od idućih proizvodnih jedinica: kondenzacijski Blokovi A i B – instalirane električne snage 210 MW, Blok C – proizvodnih kapaciteta 235 MWe/50 MWt, Blok D (BE-TO) – proizvodnih kapaciteta 3 MWe/10 MWt, pomoćne kotlovnice (kotlovi PK1 i PK2) – kapaciteta 2 x 28 t/h pare te novoizgrađeni parni kotao E (Blok E) – kapaciteta 12,5 t/h pare. TE-TO Sisak nalazi se na području Grada Čret, cca 4 km uzvodno od Siska.

<sup>4</sup> Izvor: Mrežne stranice HEP Proizvodnje d.o.o., dostupno na <https://www.hep.hr/proizvodnja/termoelektrane-1560/termoelektrane-toplane/te-to-sisak/1561>

Blokovi A i B osposobljeni su za rad na mazut i prirodni plin no 2018. godine stavljeni van funkcije zbog emisija iznad granično dozvoljenih vrijednosti. Blok C je kogeneracijski kombi blok izgrađen 2015. godine namijenjen spojnoj proizvodnji električne i toplinske energije čime je TE-TO Sisak počela s isporukom toplinske energije potrošačima CTS u Gradu Sisku. Blok D je kombi-kogeneracijska bioelektrana BE-TO Sisak iz šumske biomase proizvodi toplinsku i električnu energiju. Blok D je smješten pored postojeće Energane u sklopu Željezare u Sisku, ali organizacijski pripada TE-TO Sisku.

Pomoćna kotlovnica koja se sastoji od dva parna kotla i novoizgrađeni parni kotao postrojenja su za isključivu proizvodnju toplinske energije u TE-TO Sisak. Ova postrojenja se koriste za pokrivanje vršnih potreba toplinske energije, opskrbu tehnoloških potrošača parom za vrijeme ljetnih režima rada, tijekom zime u noćnom režimu te za proizvodnju toplinske energije za potrebe CTS Siska kada nema potrebe za proizvodnjom električne energije iz Bloka C.

### **OPSKRBA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM**

Sustav opskrbe električnom energijom Grada Siska sastoji se od:

- 55 trafostanica 10(20)/0,4 kV (vlasništvo HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o.);
- 2 trafostanice 35/20/10 kV (vlasništvo HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o.),
- Trafostanica Siscia, 110/20 kV (vlasništvo HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o.),
- Trafostanice u Rafineriji Sisak, 110/35 kV (zajedničko vlasništvo HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. i INA Rafinerija nafte)
- Trafostanice Pračno, 110/35 kV (vlasništvo HEP Operator prijenosnog sustava d.o.o.),
- Na području Grada Siska prolaze značajni elektroenergetski koridori i nalaze se objekti od državnog i lokalnog značaja,
- Dvosistemski 400 kV dalekovod Veleševac-Bihać koji prolazi središnjim dijelom područja Grada Siska s rasklopnim 400/220/110 V postrojenjem TE Sisak,
- TS 110/20 kV Siscia (2x40 MVA) s priključnim 110 kV DV na 110 kV DV Pračno-Mraclin i na TS 110/20 kV Galdovo,
- TS 110/20 kV Galdovo s priključnim 100 kV dalekovodima na 100 kV DV TE Sisak-TS 110/20 kV Kutina ili direktno na TE Sisak, te na TS 110/20 kV Suscua,
- TS 110/20 kV Sisak 2, priključni 110 kV DV na 110 kv dv Pračno-Mraclin.

### **PLINOOPRSKBA**

Uz magistralni naftovod Stružec-Sisak, Gradom Siskom prolazi magistralni visokotlačni plinovod NO 500 (20") radnog tlaka 50 bara. Njime su Grad i postrojenja termoelektrane i Željezare povezani s lokalitetom Kozarice, na kojem se vrši eksploatacija zemnog plina. Uz njega kroz Grad prolazi magistralni visokotlačni plinovod DN 300 max. radnog tlaka 50 bara od Siska prema Petrinji (Gavrilović).

Dio magistralnog plinovoda na trasi Rijeka – Zagreb – podzemno spremište plina Okoli – Sisak prolazi područjem Grada Siska. Plinovod je namijenjen transportu plina iz podmorja sjevernog Jadrana prema velikim potrošačima u sjeverozapadnoj Hrvatskoj.

U izgradnji je plinski distributivni sustav za područje Grada, on se opskrbljuje iz mreže lokalnih transportnih plinovoda i postojećeg magistralnog visokotlačnog plinovoda Kozarac – Sisak koji opskrbljuje industrijske potrošače Siska i Petrinje. Planirana distributivna mreža sastoji se od tri sustava različite razine tlaka – visokotlačne, srednjetačne i niskotlačne plinske distributivne mreže. Visokotlačna plinska mreža spaja glavne mjerno regulacijske stanice i distributivne mjerno regulacijske stanice i na njima se ne odvija potrošnja. Između naselja planira se distributivna plinska mreža kao srednjetačni sustav dok će za razvod plina detaljnim projektima biti predviđen niskotlačni (0,1 bar) ili srednjetačni (4 bar) plinski sustav.

## **PROIZVODNJA I CIJEVNI TRANSPORT NAFTE**

Najznačajniji potencijal Grada Siska je njegov geoprometni položaj. Uz druge infrastrukturne koridore i glavnih prometnih pravaca državnog i međunarodnog značaja kroz Grad prolazi i magistralni naftovod, odnosno Jadranski naftovod – JANAF, promjera 36" iz pravca naftnog terminala u Omišlju na otoku Krku prema terminalu Sisak s odvojcima prema sjeveru (Gola) i istoku (Slobodnica). Na obali rijeke Save južno od Grada Siska, kod naselja Crnac nalazi se naftni terminal i luka za prekrcaj nafte. Od tamo se nafta transportira prema Mađarskoj i Republici Srbiji. Rafinerija Sisak povezana je s magistralnim naftovodom Stružec-Sisak, s naftnih polja kod Stručca. Profil tog naftovoda je 20".

## **JAVNA RASVJETA**

Prometni kolnici, pješačke staze, trgovi, kulturna dobra i ostalo na području Grada Siska osvijetljene su instalacijom javne rasvjete. Većinom je montirana na čelične, betonske i drvene stupove, a dijelom na pročeljima zgrada. Potrebna električna energija preuzima se na niskom naponu prema žutom tarifnom modelu za javnu rasvjetu. Napajanje je izvedeno preko ormara javne rasvjete (ORJ) ili direktno s odvoda iz distribuiranih niskonaponskih trafo stanica. Upravljanje, odnosno uključivanje i gašenje javne rasvjete najčešće se odvija putem luxomata i mjernih sondi koji su smješteni u ormarima javne rasvjete (ORJ) ili niskonaponskom dijelu transformatorskih stanica.

### **2.4.4. TURIZAM**

Turistički sektor u gradu Sisku je još uvijek nedovoljno razvijen i ne koristi sve mogućnosti koje se pružaju na tom području. Osobito je zamjetan nedostatak smještajnih kapaciteta što rezultira malim brojem dolazaka i noćenja u odnosu na Sisačko-moslavačku županiju.

Razvoj Grada kao turističke destinacije determiniran je blizinom cestovnih i željezničkih pravaca, blizinom Zagreba i Zračne luke Zagreb te plovnošću rijeka Kupe i Save. Osim toga, čimbenici razvoja turizma u Sisku ogledaju se i u očuvanosti ruralnog prostora, tradicijom u poljoprivredi, poduzetništvu i obrtništvu, autentičnosti lokalne materijalne kulturne baštine i gastronomije te postojanjem obrazovnih ustanova koje mogu obrazovati dodatne kadrove za rad u turizmu. Prema Strategiji razvoja Grada Siska 2015.-2020. godine, najznačajnije prepoznate atrakcije na području Grada su:

- Park prirode Lonjsko polje
- Bogata povijest grada Siska i Vojne krajine
- Sakralna arhitektura i arheološka baština
- Tradicionalna drvena gradnja u Parku prirode Lonjsko polje i Odranskom polju
- Bogata lovna i ribolovna područja
- Vrhunska i prepoznatljiva lokalna vinska i gastronomska ponuda
- Industrijska baština
- Biciklističke staze

Intenzitet turizma daje sliku opterećenosti prostora turističkim aktivnostima, a za Grad je analiziran pomoću dva pokazatelja: brojem postelja po km<sup>2</sup> te kretanjem dolazaka i noćenja turista u posljednjih 6 godina.

Prema podacima Turističke zajednice Grada Siska, u Gradu je od 1.1.2021. do 31.11.2021. ostvareno 3380 dolazaka i 9968 noćenja, a u istom razdoblju 2020. godine ostvareno je 4069 dolazaka i 11596 noćenja (u istom razdoblju 2019. godine ostvareno je 10839 dolazaka i 23703 noćenja). U odnosu na prethodnu godinu za oko 17% smanjen je broj dolazaka, a broj noćenja za 14%.<sup>5</sup>

Razvoj turizma na području Grada Siska obrađen je u Strategiji razvoja turizma Sisačko-moslavačke županije za razdoblje 2014.-2020. (izvor: [www.smz.hr/](http://www.smz.hr/)). Unatoč ratnim razaranja, turizam se razvio kao jedna od glavnih gospodarskih grana u RH. Prema pokazateljima o postojećem stanju u sektoru turizma na području Grada Siska, turizam je tek u povojima, ali sigurno ima velike potencijale zbog neposredne blizine prirodnih bogatstava, kulturno-povijesne baštine i relativno male gustoće naseljenosti prostora izvan urbanih središta.

## 2.4.5. VODNO GOSPODARSTVO

U nastavku je opisan sustav vodoopskrbe i odvodnje na području Grada Siska.

### 2.4.5.1. Javna vodoopskrba

Područje obuhvata GUP-a u sastavu je regionalnog vodoopskrbnog sustava "Sisak - Petrinja - Sunja", odnosno vodoopskrbni sustav Grada Siska usko je povezan s vodoopskrbnim sustavom Grada Petrinje, s obzirom da su oba sustava vezana na zajednička izvorišta pitke vode. Područje Grada Siska opskrbljuje se pitkom vodom iz izvorišta Novo Selište (800 l/s) i Kopa (250 l/s) preko vodosprema Sv. Trojstvo (10.000 m<sup>3</sup>) i Viktorovac (1.000 m<sup>3</sup>). Regionalni vodovod Sisak-Petrinja koncipiran je na osnovi konačnoga kapaciteta od 1.600 l/s, s time da je izgrađena samo 1. etapa polovičnoga kapaciteta od 800 l/s.

Općenito, vodoopskrbni sustav Petrinja-Sisak-Lekenik obuhvaća područja gradova Petrinja i Sisak, općina Lekenik, Martinska Ves i dio općine Sunja. Zahvat vode za ovaj sustav nalazi se na rijeci Kupi kod Petrinje, iz kojega se nakon prerade voda transportira do spremnika „Sveto Trojstvo“, iz kojega se, kao ishodišne točke, voda distribuira prema podsustavu Sisak i podsustavu Petrinja.

Osnovno izvorište pitke vode za Grad Sisak je tvornica vode u Novom Selištu kod Petrinje (Vodoopskrba Kupa d.o.o.). Prostor oko crpilišta štiti se posebnom odlukom o vodozaštitnom području kojom se određuju posebna područja zaštite (crpilište - I. zona).

### 2.4.5.2. Odvodnja otpadnih voda

Opskrbu pitkom vodom, odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda na području Grada od 1955. godine obavlja trgovačko društvo Sisački vodovod d.o.o., u suvlasništvu (ujedno su to i osnivači društva) Grada Siska, Općine Sunja i Općine Martinska Ves.

Niti jedno naselje na području Grada nema u cijelosti izgrađen kanalizacijski sustav. Postojećim sustavima pokriveni su dijelovi stambenih i gospodarskih zona, a prigradska naselja i izdvojena naselja uglavnom nemaju izgrađene kanalizacijske sustave, već se služe septičkim jamama.

Djelatnost odvodnje uključuje:

- prihvati i transport otpadnih voda u sustavu javne odvodnje
- pročišćavanje otpadnih voda i ispuštanje u recipijent

<sup>5</sup> <https://tzg-sisak.hr/wp-content/uploads/2021/12/PLAN-RADA-2022..pdf>

- prihvata sadržaja iz septičkih i sabirnih jama

Ukupna dužina kompletnog kanalizacijskog sustava iznosi oko 140.000 m.

### Gravitacijska odvodnja

Kanalizacijski sustav grada Siska je mješovitog tipa i sastoji se od više podsustava, od kojih svaki ima svoj ispušt u rijeku Odru, Kupu ili Savu.

Podsustavi su:

1. Podsustav sjevernog područja, gdje spadaju:
  - Zeleni Brijeg, Galdovo Kaptolsko i Stari Sisak, s ispuštima u Odru, Kupu i Savu
2. Podsustav južnog područja, gdje spadaju podsustavi:
  - Žitna, Mažuranićeva ul., Pedišićeva ul., Viktorovac, Školska ul., Novo Pračno, Industrijsko područje Željezare i INA-e s nekoliko ispusta
3. Podsustav Galdovo s izgrađenom vakuumskom odvodnjom koja se preko crpne stanice spaja na postojeći sustav Starog Siska.

Ovi podsustavi su međusobno neovisni, tj. nemaju dodirnih točaka, a neki od njih imaju svoje podsustave.

Geometrija postojećeg kanalizacijskog sustava je kreirana na temelju podataka iz GIS-a, podataka dobivenih snimanjem na terenu, kao i iz dostupne tehničke dokumentacije. Jedan dio kanalizacije je poznat samo položajno bez podataka o profilima i kotama kanala.<sup>6</sup>

#### 2.4.5.3. Kvaliteta vode za ljudsku potrošnju

Sisački vodovod d.o.o. ima ovlaštenje za obavljanje djelatnosti ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju za vlastite potrebe. Redovitim ispitivanjem dobivaju se osnovni podaci o kakvoći sirove vode, učinkovitosti rada postrojenja za obradu vode i kvaliteti vode za ljudsku potrošnju u vodoopskrbnoj mreži. Kontrola kvalitete vode za ljudsku potrošnju u vodoopskrbnoj mreži provodi se u Kontrolni kvaliteti vode koja se nalazi na lokaciji u Sisku sukladno Planu uzorkovanja (godišnji i tjedni), kojim su određena mjesta uzorkovanja, učestalost i vrste analiza.

Služba vodoopskrbe i Služba kontrole kvalitete vode primaju i pritužbe građana na kvalitetu vode, nakon čega se pristupa interventnom uzorkovanju i ispiranju cjevovoda, a iste radnje poduzimaju se i nakon sanacije lomova na profilu cjevovoda od i iznad Ø 200.

Kontrolu zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju, prema županijskom monitoringu, provodi Zavod za javno zdravstvo Sisačko-moslavačke županije, a službene kontrole povremeno provodi i sanitarna inspekcija.

#### 2.4.6. OTPAD

Plan gospodarenja otpadom jedinice lokalne samouprave donosi predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave, a donosi se na razdoblje od šest godina – izmjene i dopune po potrebi.

Gradsko vijeće Grada Siska je na 23. sjednici održanoj 24. ožujka 2017. godine donijelo Odluku o donošenju Plana gospodarenja otpadom Grada Siska od 2017. do 2022. godine.

<sup>6</sup> <https://sisackivodovod.hr/djelatnosti/odvodnja/>

Sukladno tome, izvršno tijelo jedinice lokalne samouprave dužno je dostaviti godišnje izvješće o provedbi Plana za prethodnu kalendarsku godinu jedinici područne (regionalne) samouprave i objaviti ga u svom službenom glasilu do 31. ožujka tekuće godine.

Na internetskim stranicama Grada objavljena su Izvješća<sup>7</sup>:

- Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Grada Siska za 2020. (Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, ožujak 2021.)
- Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Grada Siska za 2019. (Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, ožujak 2020.)
- Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Grada Siska za 2018. (Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, ožujak 2019.)
- Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Grada Siska za 2017. (Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, ožujak 2018.)

Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Grada Siska sadrži analizu, ocjenu stanja i potrebe u gospodarenju otpadom na području Grada Siska, podatke o vrstama i količinama proizvedenog otpada, odvojeno sakupljenog otpada, sanacijama odlagališta i lokacijama odbačenog otpada, provedene mjere edukacije i informiranja javnosti te provedbu predviđenih ciljeva i mjera za učinkovito gospodarenje otpadom.

Tvrtka Gospodarenje otpadom Sisak d.o.o. je društvo u 100%-tnom vlasništvu Grada Siska te je kao takvo ovlašteno sakupljati komunalni otpad u gradu Sisku. U općini Lekenik tvrtka Gospodarenje otpadom Sisak d.o.o. obavlja poslove sakupljanja komunalnog otpada na temelju ugovora o koncesiji, a na području općine Sunja i Martinska Ves na temelju sporazuma o zajedničkoj provedbi mjera gospodarenja otpadom od 26. veljače 2019. godine, a u skladu s važećim Planovima gospodarenja otpadom svake pojedine Općine. Gospodarenje otpadom Sisak d.o.o. (u daljnjem tekstu: GOS) obavlja djelatnost sakupljanja i odvoza te odlaganja komunalnog otpada na odlagalište neopasnog otpada Goričica.

Sakupljanjem miješanog komunalnog otpada obuhvaćene su: građevine namijenjene kolektivnom stanovanju, obiteljska kućanstva, ustanove, tržnice itd. na području kojim GOS pruža uslugu sakupljanja otpada. Građani miješani komunalni otpad prikupljaju putem tipiziranih spremnika (posuda, kanta) unutar svojih dvorišnih prostora odnosno prostorija za smještaj tipiziranih spremnika (kontejnera) za komunalni otpad. Raspored (datum i mjesto) sakupljanja komunalnog otpada objavljen je na mrežnoj stranici: <http://www.gos.hr/>.

Na odlagalište Goričica trajno se odlaže komunalni otpad, neiskoristivi dio glomaznog otpada i neopasni tehnološki otpad za 17.911 kućanstava i poslovnih objekata.

---

<sup>7</sup> <https://sisak.hr/gospodarenje-otpadom/>

## 2.5. PROMETNA INFRASTRUKTURA

Grad Sisak nalazi se na izrazito povoljnom prometnom položaju, odnosno između peripanonskog i dinarskog prostora u razvijenom i značajnom hidrografskom čvorištu rijeka Kupe, Odre i Save.

### Cestovni promet

U odluci o razvrstavanju javnih cesta („Narodne novine“ broj 41/22.) navedene su i cestovne prometnice koje jednim dijelom prolaze na području Grada Siska:

- DC 36 Karlovac (D1) – Pokupsko – Sisak – Popovača (Ž3124)
- DC 37 Sisak (D36) – Petrinja – Glina (D6)
- DC 224 Mošćenica (D37) – Blinjski Kut – Sunja – Panjani (D30)
- DC 232 Sisak (D36) – Čigoč – Kratečko – Puska – Jasenovac (D47)

Glavni cestovni pravci na području Grada Siska prate korita rijeka Save i Kupe te koriste mostove na njima. Tri državne ceste te veliki broj nerazvrstanih, županijskih i lokalnih cesta dominiraju svojim položajem, ulogom i funkcijom na području Grada. Grad Sisak je 2012. godine nakon izmjene zakona o cestama preuzeo 131,2 km novih nerazvrstanih cesta koje su prethodno bile kategorizirane kao županijske i lokalne ceste. Ukupna duljina državnih cesta (D36, D37 i D224) koje se nalaze na području Grada Siska iznosi 41,2 km. Državne ceste D36 i D37 omogućuju prometovanje smjerom istok-zapad i u smjeru juga te imaju glavnu prometnu funkciju u Gradu. Pošto se promet kanalizira preko postojećih mostova, glavni prometni pravci i državne ceste prolaze područjem Grada Siska, uključujući time cjelokupni tranzitni promet.

Završetkom gradnje posljednje, 11 km duge dionice autoceste A11 Zagreb – Sisak koja će se protezati od Lekenika do čvora Sisak, Grad Sisak i Velika Gorica biti će povezani sa Zagrebom i Zračnom lukom Zagreb što će imati značajan doprinos prometnom povezivanju Grada Siska s ostalim dijelovima Republike Hrvatske preko drugih, postojećih autocesta i ostale prometne infrastrukture.

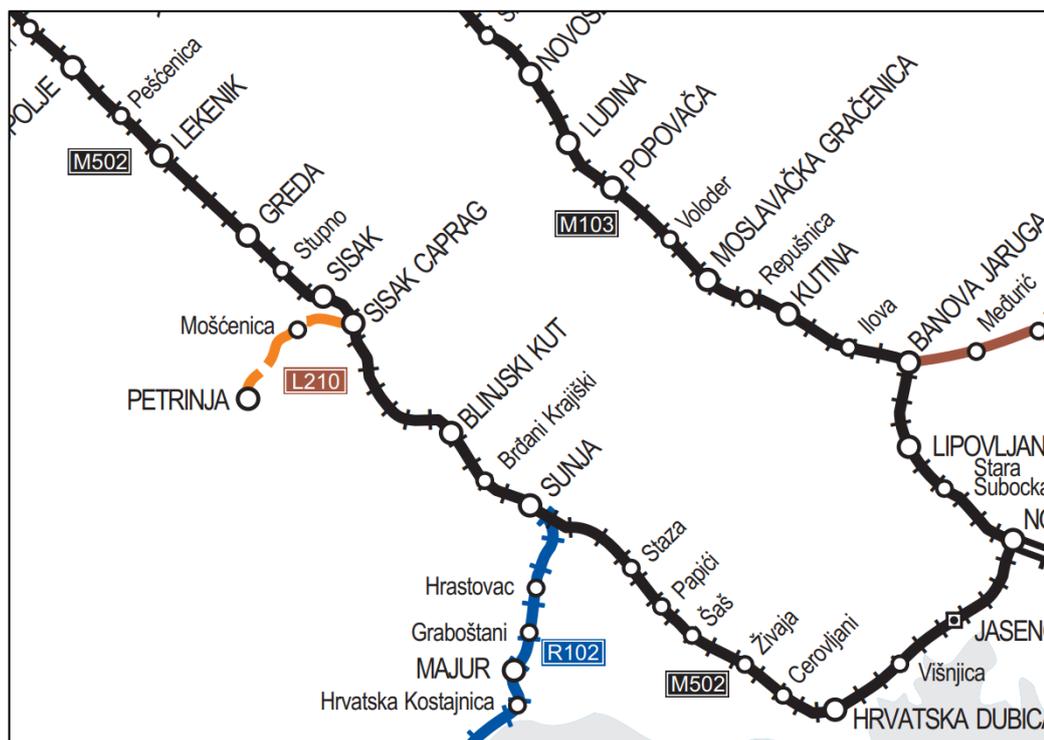
**Tab. 2.5-1** ukazuje kako prema duljini ceste najveći udio imaju nerazvrstane ceste s 76,2 % od ukupno kilometara u Gradu Sisku (odnosno 275 km), a najmanji udio imaju 23,8 % (odnosno 86 kilometara).

Tab. 2.5-1: Duljina cesta po vrsti i udio pojedinih cesta na području Grada Siska

Skupine cesta	Duljina (km)	Udio (%)
Državne ceste	86	23,8
Županijske ceste	0	0,0
Nerazvrstane ceste	275	76,2
Ukupno	361	100,0
Cestovna gustoća svih cesta (dužina cesta/površina JLS)	0,853 km/km <sup>2</sup>	
Cestovna gustoća svih razvrstanih cesta (dužina cesta/površina JLS)	0,203 km/km <sup>2</sup>	
<i>Izvor podataka: Izvešće o stanju u prostoru na području Grada Siska za razdoblje od 2013. do 2016. godine, 2017</i>		

### Željeznički promet

Kroz Grad Sisak prolazi željeznička pruga za međunarodni promet M 502 Zagreb GK – Sisak – Novska duljine 91,3 km, što je prikazano na **Sl. 2.5-1**.



Sl. 2.5-1: Dionice pruga na području Grada Siska i šire (Izvor: HŽ Infrastruktura)

Na području Grada Siska postoji sljedeća željeznička infrastruktura:

- Željeznički kolodvor Sisak (putnički),
- Željeznički kolodvor Sisak-Caprag,
- Teretni željeznički kolodvor,
- Industrijski kolosijeci u području pristaništa na rijeci Kupi,
- Industrijski kolosijeci za potrebe tvornice Segestica,
- Industrijski kolosijeci za tvornice Siscia i Herbos,
- Industrijski kolosijeci prema INA Rafineriji nafte Sisak i Termoelektrani.

Na području Sisačko-moslavačke županije ističe se problem zastarjelosti i neadekvatne uređenosti željezničke infrastrukture, osobito željezničkih prijelaza i stajališta. 2020. godine dovršena je obnova željezničkog kolodvora Sisak koja je obuhvaćala rekonstrukciju kolosijeka i izgradnju 324 metara dugog otočnog perona s nadstrešnicom, izgradnju bočnog perona s novom nadstrešnicom te pothodnik s dizalima<sup>8</sup>. Zgrada kolodvora pretrpjela je teška oštećenja u potresu kod Petrinje 29.12.2020. godine te je potrebna njegova cjelovita obnova<sup>9</sup>.

### Unutarnji plovni putovi

Riječnu mrežu, odnosno mrežu unutarnjih plovnih putova na području Grada Siska čine dionice, odnosno njihovi dijelovi:

- Rijeka Sava od ušća Velikog Struga do ušća rijeke Kupe (dužina 117 km),
- Rijeka Kupa od ušća u rijeku Savu do ušća rijeke Odre u Kupu (dužina 5,9 km).

Plovni put rijeke Save je međunarodni plovni put definiran Protokolom o režimu plovidbe, a podrazumijeva rijeku Savu od riječnog kilometra (rkm) 0 do 594.

<sup>8</sup> Izvor: <https://www.hzinfra.hr/ministar-butkovic-obisao-obnovljeni-kolodvor-sisak/>

<sup>9</sup> Izvor: <https://www.hzinfra.hr/ministar-butkovic-obisao-potresom-pogodeni-kolodvor-sisak/>

Dionica plovnog puta rijeke Save na području Grada Siska kategorizirana je oznakom III koja prema klasifikaciji europskih unutarnjih vodnih putova Gospodarske komisije označava regionalni vodeni put nosivosti plovila od 1.000 do 1.200 tona. Za veće brodove rijeka Sava je plovna od Grada Siska sve do njezinog ušća u Dunav u Beogradu. Preostali dio plovnog puta rijeke Save do granice s Republikom Slovenijom razvrstan je kao unutarnji plovni put. Luka Sisak jedna je od četiri luke na unutarnjim vodnim putovima u Republici Hrvatskoj te u njoj započinje prijevoz tereta unutarnjim vodama u Hrvatskoj. Luka Sisak ima izrazito važnu ulogu za odvijanje riječnog prometa te za razvoj multimodalnog prometa, pogotovo u kontekstu prijevoza tereta upravo zbog toga što je Grad Sisak početna točka plovnog puta na rijeci Savi.

Plovni put rijeke Kupe nije uređen za plovidbu većih brodova te je smješten u I kategoriju. Za europsku standardiziranu flotu rijeka Kupa plovna je samo na prostornom obuhvatu Sisačko-moslavačke županije i to od ušća u Savu do sisačkog pristaništa na Kupi u ukupnoj duljini od 5 km.

Luka Sisak – bazen Crnac (naftna luka) i bazen Galdovo (brodogradilišno pristanište) predstavljaju potencijal za razvoj javnog prijevoza na rijeci Savi. Riječni promet na području Grada Siska ima perspektivu u unutarnjem te u tranzitnom prometu putnika i robe. Također su sve više prisutni počeci korištenja riječnog prometa u turističke svrhe. U Sisku postoji mogućnost krstarenja rijekom Savom prema Parku prirode Lonjsko polje (izletničkim brodovima Juran i Sofija).

Danas je teretni promet Luke Sisak vezan isključivo uz rafineriju nafte u Sisku i transport tekućeg tereta. U riječnom prometu postoji tendencija pada prometa, tj. prijevoza robe, što je uzrokovano nedovoljno izgrađenom i osposobljenom pratećom infrastrukturom te slabim održavanjem plovnog puta rijekom Savom.



Sl. 2.5-2: Karta unutarnjih vodnih putova u Republici Hrvatskoj (Izvor: Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske 2017. – 2030.)

Teretni promet Luke Sisak vezan je isključivo uz rafineriju nafte u Sisku i transport tekućeg tereta. U riječnom prometu postoji tendencija pada prometa, tj. prijevoza robe, što je uzrokovano nedovoljno izgrađenom i osposobljenom pratećom infrastrukturom te slabim održavanjem plovnog puta rijekom Savom.

### Zračni promet

U naselju Šašna Greda koje je u sastavu Grada Siska nalaze se poletne staze za poljoprivrednu avijaciju koje nemaju značaj za putnički ili teretni zračni promet nego uglavnom služe za obavljane hitnih intervencija.

### Javni i međugradski prijevoz

Prijevoz putnika u gradskom, prigradskom i međuzupanijskom prometu u Gradu Sisku organizira Auto promet Sisak d.o.o. u čijem sastavu se nalazi 48 autobusa. Osnovna djelatnost Auto prometa Sisak d.o.o. je linijski, posebni linijski i povremeni prijevoz putnika. Lokalni linijski gradski prijevoz je javni prijevoz putnika na relaciji odvijanja prijevoza unutar granica Grada Siska. Posebni linijski prijevoz određene vrste (primjerice učenika i radnika) obavlja se ugovorno po utvrđenom voznom redu i na određenoj relaciji unutar granica Grada Siska.

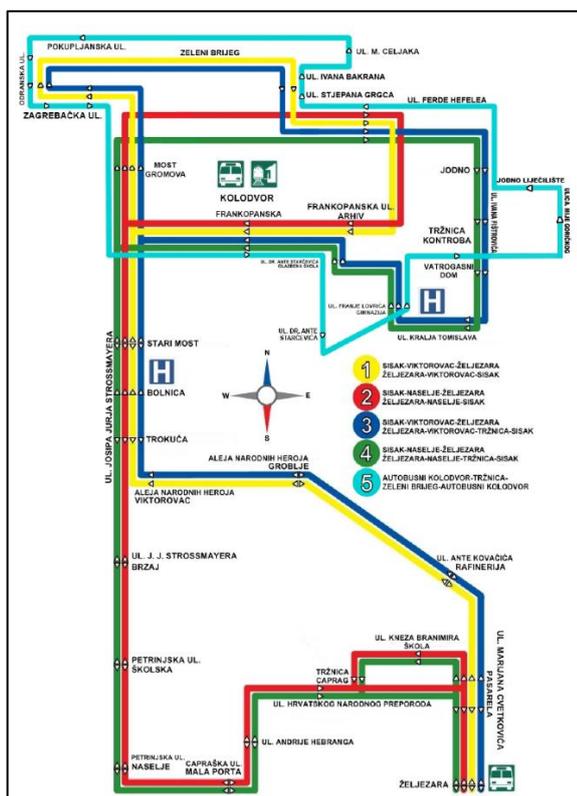
Javni gradski prijevoz u Gradu Sisku organiziran je u pet linija:

- Sisak – Viktorovac – Željezara/Željezara – Viktorovac – Sisak,
- Sisak – Naselje – Željezara/Željezara – Naselje – Sisak,
- Sisak – Viktorovac – Željezara/Željezara – Viktorovac – Tržnica – Sisak,
- Sisak – Naselje – Željezara/Željezara – Naselje – Tržnica – Sisak,
- Autobusni kolodvor – Tržnica – Zeleni Brijeg – autobusni kolodvor (kružna linija).



Sl. 2.5-3: Autobusni kolodvor u Sisku (Izvor: <https://sisak.hr/uredenje-autobusnog-kolodvora/>)

Auto promet Sisak na prostornom obuhvatu naselja Sisak ima 53 autobusna ugibališta i 22 autobusna stajališta za potrebe ukrcaja putnika. Na prostornom obuhvatu Grada, Auto promet Sisak koristi 153 autobusna stajališta koja su propisno označena na kolniku ili s uređenim ugibalištima te 107 mjesta gdje se autobusi zaustavljaju (nisu propisno označena). Na **SI. 2.5-3** prikazana je mreža gradskih autobusnih linija, a na **SI. 2.5-4** mreža međuzupanijskih, županijskih i gradskih linija Auto prometa Sisak d.o.o.



Sl. 2.5-4: Mreža gradskih linija Auto prometa Sisak d.o.o. (Izvor: <https://www.auto-promet-sisak.hr/putnicki-promet-autobusni-kolodvor-sisak/>)

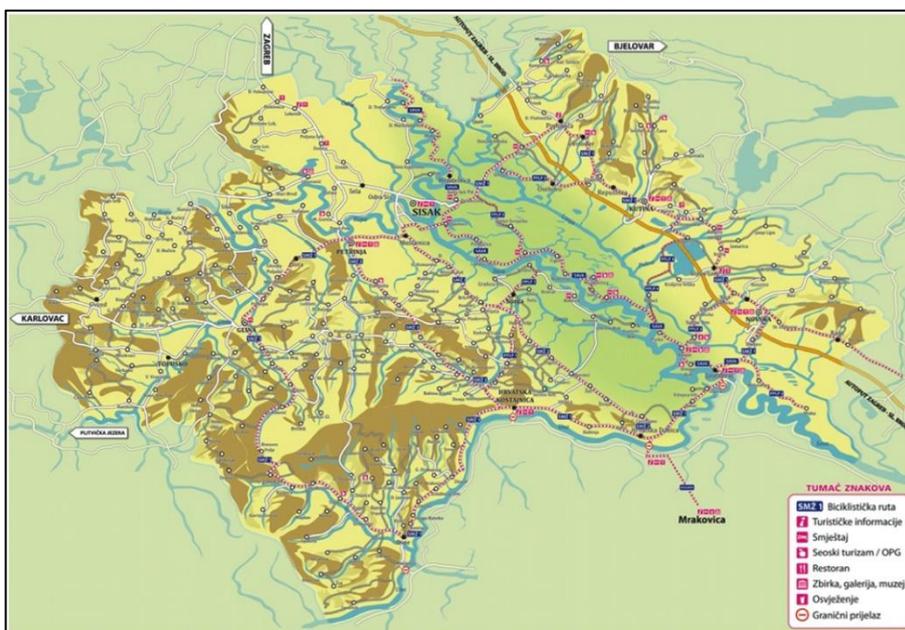
Usluge javnog prijevoza putnika na području Grada Siska pružaju sljedeći operateri:

- Auto promet Sisak d.o.o. – operater cestovnog prijevoza u vlasništvu Grada Siska,
- Hrvatske željeznice Putnički prijevoz d.o.o. – operater željezničkog prijevoza putnika u vlasništvu Republike Hrvatske,
- Čazmatrans Nova d.o.o. – operater cestovnog prijevoza putnika koji pruža usluge javnog prijevoza putnika u županijskom (prigradskom) i međuzupanijskom (međugradskom) prijevozu,
- Taksi prijevoz za koji je gradska uprava Grada Siska izdala četiri dozvole za obavljanje usluge taksi prijevoza.



Također Gradom Siskom prolaze sljedeće županijske i nacionalne biciklističke rute (prikazane na **Sl. 2.5-6**):

- Cikloturistička županijska ruta SMŽ 01,
- Cikloturistička županijska ruta SMŽ 02,
- Cikloturistička nacionalna ruta Sava.



Sl. 2.5-6: Karta cikloturističkih staza u Sisačko-moslavačkoj županiji (Izvor: <https://turizam-smz.hr/destination/cikloturizam-u-sisacko-moslavackoj-zupaniji/>)

## 2.6. ENERGETIKA I POTENCIJALI OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Grad Sisak nalazi se u kontinentalnom dijelu Hrvatske koji je obilježen relativno konstantnom razdiobom potencijala Sunčevog zračenja. Podaci o Sunčevom zračenju, odnosno o srednjoj dnevnoj ozračenosti vodoravne plohe po mjesecima (**Tab. 3.2-1**) i srednjoj dnevnoj ozračenosti prema jugu nagnute plohe za godišnje optimalne kutove nagiba (**Tab. 2.6-2**) na području Grada Siska prikazani su u sljedećim tablicama.

Tab. 2.6-1: Srednje dnevne ozračenosti vodoravne plohe po mjesecima (kWh/m<sup>2</sup>) (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji)

Lokacija Mjesec	Sisak		
	Ukupno	Raspršeno	Izravno
Siječanj	1,04	0,72	0,32
Veljača	1,62	1,07	0,55
Ožujak	3,07	1,67	1,40
Travanj	4,42	2,18	2,24
Svibanj	5,55	2,61	2,93
Lipanj	6,12	2,75	3,37
Srpanj	6,38	2,54	3,84
Kolovoz	5,12	2,35	2,77
Rujan	4,04	1,75	2,29
Listopad	2,29	1,29	1,00
Studeni	1,18	0,81	0,37
Prosinac	0,72	0,56	0,16
<b>Ukupno god. (MWh/m<sup>2</sup>)</b>	<b>1,27</b>	<b>0,62</b>	<b>0,65</b>

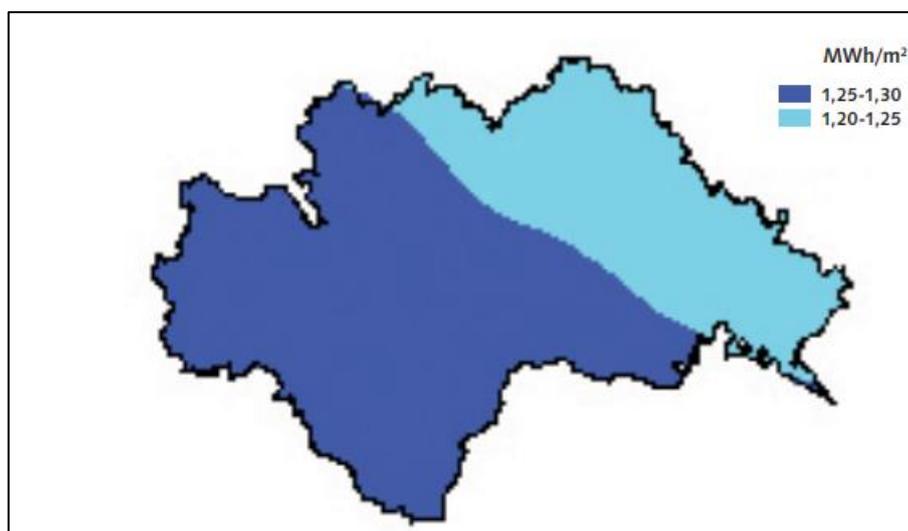
Tab. 2.6-2: Srednje dnevne vrijednosti ozračenosti prema jugu nagnute plohe za optimalan kut nagiba (kWh/m<sup>2</sup>) (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji)

Lokacija Optimalni kut Mjesec	Sisak 24 °C			
	Ukupno	Raspršeno	Izravno	Odbijeno
Siječanj	1,37	0,69	0,68	0,01
Veljača	1,97	1,03	0,93	0,01
Ožujak	3,54	1,60	1,91	0,03
Travanj	4,68	2,09	2,55	0,04
Svibanj	5,51	2,50	2,96	0,05
Lipanj	5,91	2,63	3,22	0,05
Srpanj	6,25	2,43	3,76	0,05
Kolovoz	5,28	2,25	2,99	0,04
Rujan	4,61	1,68	2,90	0,03
Listopad	2,81	1,23	1,56	0,02
Studeni	1,51	0,77	0,72	0,01
Prosinac	0,91	0,54	0,37	0,01
<b>Ukupno god. (MWh/m<sup>2</sup>)</b>	<b>1,35</b>	<b>0,59</b>	<b>0,75</b>	<b>0,01</b>

**Sl. 2.6-1** prikazuje srednju godišnju ozračenost vodoravne plohe na području Sisačko-moslavačke županije koja se nalazi u rasponu od 1.20 do 1.30 MWh/m<sup>2</sup>. Energija sunca iskorištava se putem sunčevih kolektora za proizvodnju toplinske energije (zagrijavanje PTV) i fotonaponskih panela za proizvodnju električne energije. U Registru obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača (OIEKPP)<sup>10</sup> je registrirano 35 sunčanih elektrana na

<sup>10</sup> Izvor: Registar obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača (OIEKPP), dostupno na: <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-energetiku-1999/registar-oiekpp/5332>, datum pristupa: 28.11.2022.

području Grada ukupne električne snage 55 MW. Veličinom se ističe Sunčana elektrana Sisak – Rafinerija nafte Sisak električne snage 2,645 MW, nositelja projekta INA-INDUSTRIJA NAFTE, d.d.



Sl. 2.6-1: Karta središnje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području Sisačko-moslavačke županije (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji)

Osim o dozračenoj energiji, proizvodnja električne energije fotonaponskim sustavom ovisi o raznim čimbenicima poput zasjenjena, kuta nagiba i orijentacije fotonaponskih modula, tehničkim karakteristikama modula, karakteristikama izmjenjivala, temperaturi okoline, gubicima u kabelima itd. Sukladno **Tab. 2.6-3**, fotonaponski sustav snage 10 kW koji je postavljen pod optimalnim kutom, bez zasjenjena na području Grada Siska može proizvesti godišnje oko 10.300 kWh električne energije.

Tab. 2.6-3: Procjena proizvodnje električne energije za FN sustav snage 10 kW na području Siska (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji)

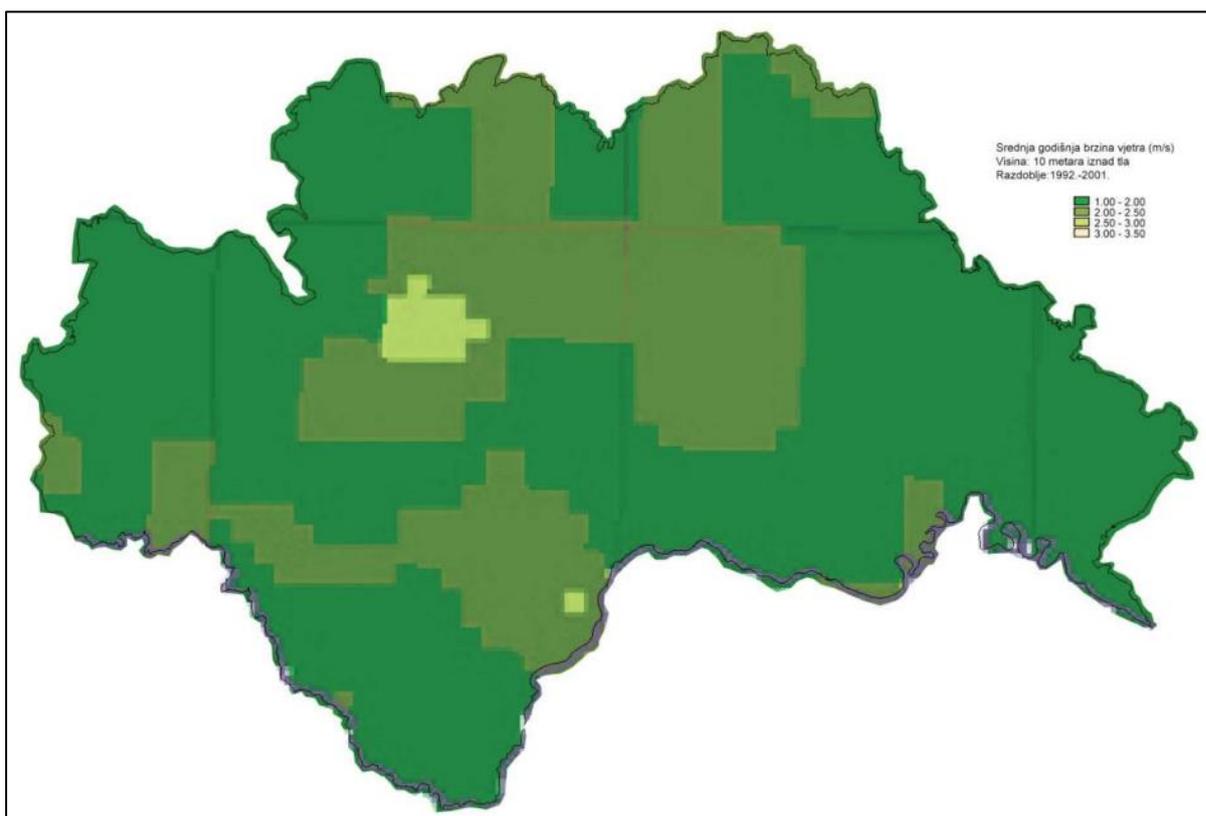
Mjesec	Generirana električna energija u FN modulima (kWh)	Električna energija isporučena u mrežu (kWh)
Siječanj	364	342
Veljača	491	467
Ožujak	951	913
Travanj	1.150	1.103
Svibanj	1.341	1.285
Lipanj	1.345	1.288
Srpanj	1.457	1.396
Kolovoz	1.263	1.211
Rujan	1.108	1.064
Listopad	722	690
Studen	378	356
Prosinac	233	214
<b>Ukupno</b>	<b>10.804</b>	<b>10.329</b>

Osim kombi-kogeneracijska bioelektrana BE-TO Sisak (Blok D) proizvodnih kapaciteta 3 MW<sub>el</sub> i toplinske snage 10 MW<sub>t</sub><sup>11</sup> upisane u Registar obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača (OIEKPP) koja se nalazi u sklopu TE-TO Sisak te je u vlasništvu HEP

<sup>11</sup> Izvor: <https://www.hep.hr/proizvodnja/termoelektrane-1560/termoelektrane-toplane/te-to-sisak/1561>, datum pristupa: 28.11.2022.

Proizvodnje d.o.o., biomasa se kao energent se na području Gradu Sisku najčešće koristi u obliku ogrjevnog drva za grijanje prostora za korisnike koji nisu spojeni na centralni sustav grijanja TE-TO Sisak, ali i za proizvodnju toplinske energije iz drvnog ostatka u drvno-prerađivačkim tvrtkama. Inače, BE-TO Sisak (Blok D) kao energent koristi šumsku biomasu.

Prema studiji Potencijala obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji na području Grada Siska prema dostupnoj karti, srednja godišnja brzina vjetra na visini od 10 metara iznad razine tla nalazi se u rasponu od 2 do 2,5 m/s (**Tab. 2.6-2**). Takve srednje godišnje brzine vjetra nisu dovoljne za pokretanje vjetroagregata u radu na nazivnoj snazi. U cijeloj Sisačko-moslavačkoj županiji raspoloživi prirodni potencijal energije vjetra je vrlo skroman s najvjetrovitijim brežuljkastim područjem oko Petrinje.



Sl. 2.6-2: Karta vjetra za područje Sisačko-moslavačke županije (Izvor: Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji)

Između 1928. i 1937. godine u sklopu istraživanja nafte i plina u Gradu Sisku i široj okolici izvođena su plitka i duboka bušenja te magnetska mjerenja. Njima je utvrđeno više plinskih i vodonosnih horizonata u naslagama pliocena. Najdublja bušotina DB-5 (dubine 1.015 m) je i danas u produkciji, a iz pješčenjaka donjopontske starosti dobiva se voda temperature 52,6 °C i prosječne izdašnosti 4,6 l/s. Ta voda spada u kategoriju fosilnih, odnosno petrolejskih voda koje prate naftna i plinska ležišta. Karakterizira ju visok sadržaj joda (27,85 mg/l) te se koristi u lječilišne svrhe<sup>12</sup>.

Na području Grada postoji mogućnost korištenja geotermalne energije putem dizalica topline koje se koriste za niskotemperaturne sustave grijanja i/ili hlađenja te zagrijavanje potrošne tople vode. Dizalice topline mogu se koristiti za manje i veće objekte. Kao izvor topline koriste konstantnu

<sup>12</sup> Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji

temperaturu tla pri dubini od oko 2 m ili podzemne vode. One se mogu postavljati i u plitkim bušotinama sa sondom, pri dubinama od 60 do 150 m.<sup>13</sup>

U svibnju 2022. godine potpisan je ugovor o financiranju projekta „Tehnička dokumentacija za direktno iskorištavanje geotermalne energije na području grada Siska“ vrijedan 1,93 milijuna kuna u sklopu natječaja iz Programa „Energija i klimatske promjene“ u okviru Financijskog mehanizma Europskog gospodarskog prostora za period 2014. – 2021. godine<sup>14</sup>. Ugovorom će se financirati izrada Studije geotermalnog potencijala istražnog prostora geotermalne vode „Sisak-1“, ishođenje dokumentacije za izvođenje hidrodinamičkih mjerenja i termodinamičkih ispitivanja u bušotini Siter-1. Također će biti izrađen Elaborat o rezervama geotermalne vode na istražnom prostoru geotermalne vode Sisak-1 te ostala tehnička dokumentacija povezana uz provedbu utvrđivanja eksploatacijskog polja. Partner na projektu je Komunalac Sisak d.o.o. koji će provoditi dio aktivnosti projekta.

---

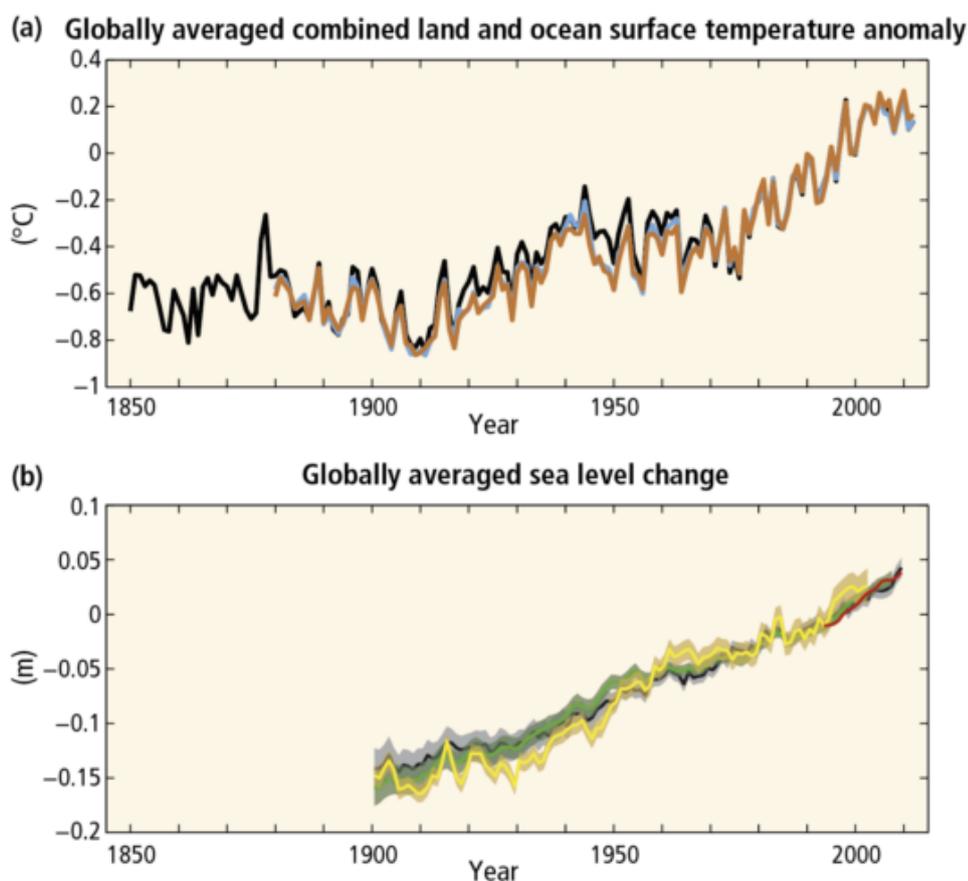
<sup>13</sup> Potencijal obnovljivih izvora energije u Sisačko-moslavačkoj županiji

<sup>14</sup> Izvor: Mrežne stranice Grada Siska, dostupno na: <https://sisak.hr/korak-blize-koristenju-geotermalne-energije/>, datum pristupa, 28.11.2022.

### 3. KLIMATSKI MODELI I PROJEKCIJE BUDUĆE KLIME

Antropogeni utjecaj na klimu je nedvojbjen, a učinci se bilježe u svim dijelovima svijeta. Najopsežnije je taj utjecaj opisan u izvješćima Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (engl. IPCC).<sup>15</sup>

Globalno zatopljenje, odnosno porast globalne temperature zraka, širokoj je javnosti sinonim za klimatske promjene. Od 1950-ih mnogi od opaženih promjena u klimatskom sustavu koje su bez presedana ne samo posljednjih desetljeća već i tisućljeća. Evidentno je da se atmosfera i ocean zagrijavaju te da razina mora raste. Opažene promjene globalne temperature zraka i globalne prosječne razine mora prikazane su na Sl. 2.6-1.



Izvor: IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Sl. 2.6-1: Opažene klimatske promjene porasta prosječne temperature zraka (a) i podizanja prosječne razine mora na globalnoj razini

Rezultati znanstvenih istraživanja prikazani na Sl. 2.6-1 ukazuju na sljedeće:

- U razdoblju od 1880. do 2012. godine, globalna prosječna temperatura površine Zemlje (kombinirana prosječna temperatura iznad kopna i oceana) pokazuje zagrijavanje od 0,85°C<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> <https://www.ipcc.ch/>

<sup>16</sup> Ovisno o skupu podataka iz kojih se računa, izračunati porast je u rasponu od 0,65°C do 1,06 °C.

- Tijekom razdoblja od 1901. do 2010. globalna srednja razina mora porasla je za 0,19 metra<sup>17</sup>, a brzina porasta razine mora od sredine 19. stoljeća bila je veća od prosječne stope tijekom prethodna dva tisućljeća.

### 3.1. OPAŽENE KLIMATSKE PROMJENE HRVATSKOJ

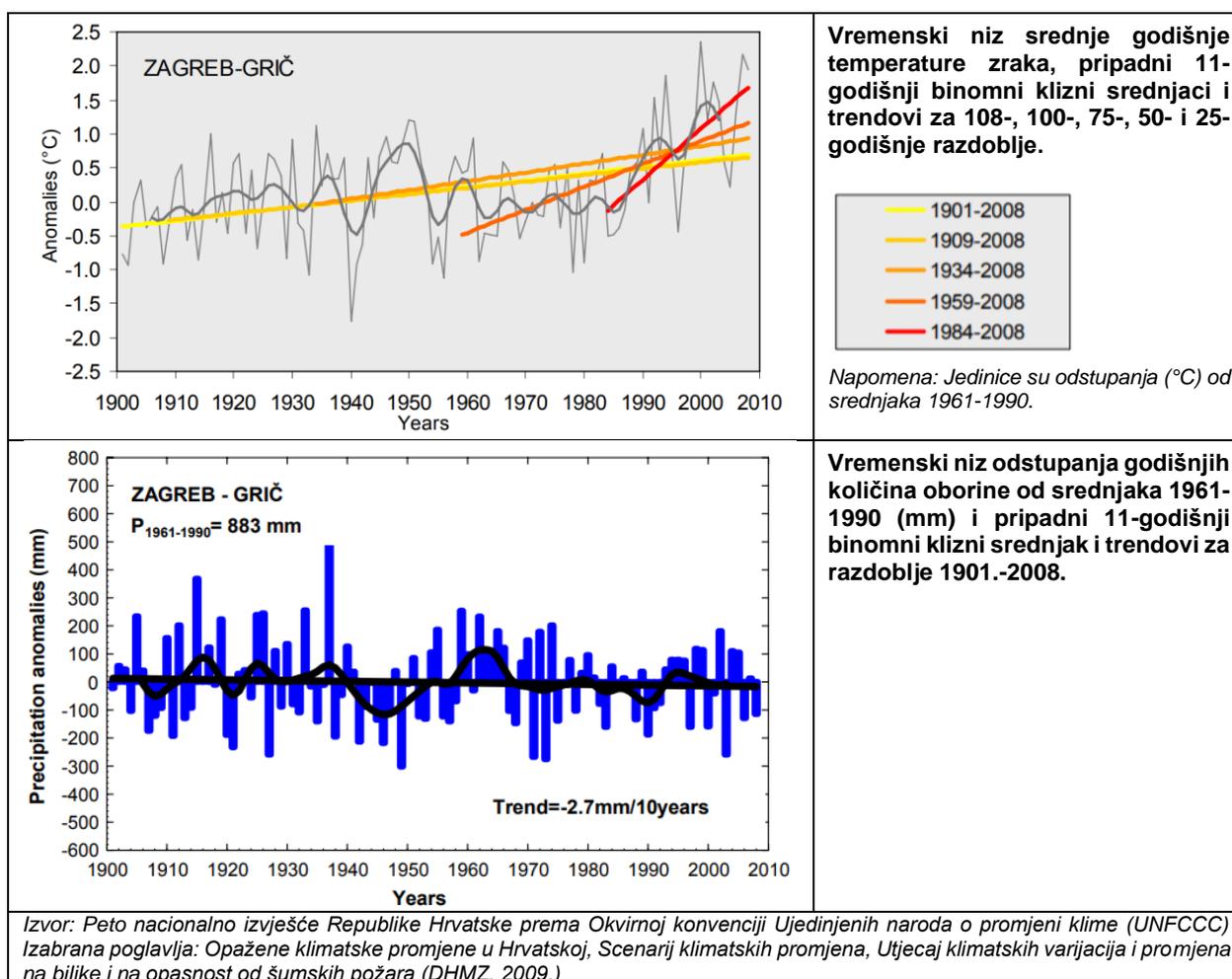
U okviru izrade Petog nacionalnog izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) (u nastavku Peto nacionalno izvješće) dijagnosticirane su klimatske varijacije i promjene temperature zraka i oborine na području Hrvatske temeljem podataka dugogodišnjih meteoroloških mjerenja. S obzirom na diverzifikaciju klime na području Hrvatske, opažene klimatske promjene analizirane su temeljem mjerenja na pet meteoroloških postaja reprezentativnih za pet klimatskih područja: Osijek (kontinentalna klima), Zagreb-Grič (kontinentalna klima pod blagim maritimnim utjecajem), Gospić (kontinentalna klima gorske Hrvatske pod jakim maritimnim utjecajem), Crikvenica (maritimna klima istočne obale sjevernog Jadrana) i Hvar (maritimna klima dalmatinskog otočja).

Na **SI. 3.1-1** grafički je prikaz promjene srednje godišnje temperature zraka i godišnje količine oborine na meteorološkoj postaji Zagreb-Grič u razdoblju od 1901. do 2008. godine. Promjene temperature i oborine prikazane su relativno, odnosno, odstupanjem u odnosu na klimatske normale razdoblja 1961.-1990. Prema podacima iz Klimatskog atlasa Hrvatske u razdoblju 1961.-1990. prosječna godišnja temperatura zraka iznosila je 10,8°C, a prosječna godišnja količina oborine 852,2 mm.

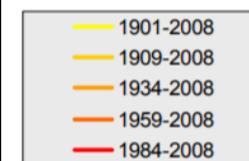
Najpoznatiji pokazatelj klimatskih promjena odnosno globalnog zatopljenja je porast godišnje temperature zraka. Pretpostavlja se da je zatopljenje koje se manifestira kroz porast srednje godišnje temperature zraka posljedica promjena učestalosti temperaturnih ekstrema odnosno promjene temperaturnih indeksa. Načelno se očekuje da se zatopljenje manifestira kroz povećanja broja dana za "tople temperaturne indekse" i smanjenje dana "hladnih temperaturnih indeksa".

---

<sup>17</sup> Ovisno o skupu podataka iz kojih se računa, izračunati porast je u rasponu od 0,17 m do 0,21 m.



Vremenski niz srednje godišnje temperature zraka, pripadni 11-godišnji binomni klizni srednjaci i trendovi za 108-, 100-, 75-, 50- i 25-godišnje razdoblje.



Napomena: Jedinice su odstupanja (°C) od srednjaka 1961-1990.

Vremenski niz odstupanja godišnjih količina oborine od srednjaka 1961-1990 (mm) i pripadni 11-godišnji binomni klizni srednjak i trendovi za razdoblje 1901.-2008.

Sl. 3.1-1: promjene srednje godišnje temperature zraka i godišnje količine oborine na meteorološkoj postaji Zagreb-Grič u razdoblju od 1901. do 2008. godine

Trend srednje godišnje temperature zraka u 108-godišnjem razdoblju (1901.-2008.) u Zagrebu iznosi +0,1 °C/10 godina no nije statistički signifikantan. Trend porasta godišnje temperature zraka u Zagrebu statistički je signifikantan za razdoblje 1959.-2008. u kojem iznosi 0,34 °C/10 godina, a još je izraženiji za razdoblje 1984.-2008. u kojem iznosi 0,75 °C/10 godina. Porastu godišnje temperature zraka u Zagrebu najviše doprinosi pozitivan trend zimskih temperatura zraka.

U Petom nacionalnom izvješću, osim promjene godišnje temperature zraka analizirane su i promjene temperaturnih ekstrema pomoću promjene tri "topla" i tri "hladna" temperaturna indeksa. Tri topla temperaturna indeksa su: topli dani (ozn. Tx90%) i tople noći (ozn. Tn90%) u kojima maksimalna odnosno minimalna temperatura zraka premašuje granicu 90-og percentila, te topli dani s maksimalnom temperaturom zraka višom od 25 °C. Tri hladna temperaturna indeksa su: hladni dani (ozn. Tx10%) i hladne noći (ozn. Tn10%) s maksimalnim i minimalnim temperaturama zraka nižim od 10-og percentila te hladni dani s minimalnom temperaturom nižom od 0 °C.

Za razdoblje 1901.-2008. u Zagrebu statistički signifikantno je smanjenje broja hladnih dana i hladnih noći s obzirom na 10-ti percentil i iznosi -1,7, odnosno -2,7 dana/10 godina. Nadalje, statistički signifikantno je i povećanje broja toplih noći s obzirom na 10-ti percentil i iznosi +3,2 dana/10 godina.

Trend godišnjih količina oborine u razdoblju 1901.-2008. pokazuje smanjenje oborine u Zagrebu na razini -0,3 % na 10 godina. Smanjenje oborine rezultat je smanjenja zimskih (-0,4 % na 10 godina), proljetnih (-0,9 % na 10 godina) i jesenskih (-1,3 % na 10 godina) oborina. Oborine ljeti bilježe porast od +1,1 % na 10 godina.

Na promjene oborinskog režima utječu i promjene oborinskih ekstrema. U Petom nacionalnom izvješću oborinski ekstremi analizirani su kroz promjene broja dana s obzirom na zadana tri praga (suhi dani, vlažni dani i vrlo vlažni dani) godišnje količine oborine koja padne za vrlo kišnih dana, te godišnje maksimalne 5-dnevne i 1-dnevne količine oborine.

U razdoblju 1901.-2008. u Zagrebu je zabilježen statistički signifikantan porast jedino broja suhih dana i iznosi +1,4 dan/10 godina. Iz navedenog se može zaključiti da na području Zagreba nisu zabilježene značajne promjene u ekstremima oborine pa stoga na smanjenje godišnjih količina oborine više utječe povećana učestalost suhih dana.

### 3.2. PROJEKCIJE KLIMATSKIH PROMJENA ZA RAZDOBLJE DO 2040. GODINE

Antropogeni utjecaj na klimu vezan je za demografski, socijalni, gospodarski i tehnološki razvoj na globalnoj i regionalnoj razini. U Petom izvješću Međunarodnog odbora za klimatske promjene<sup>18</sup> antropogeni utjecaj kvantificiran je kroz četiri scenarija promjena koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi od scenarija niskih emisija (RCP 2.6), preko dva scenarija umjerenih emisija (RCP 4.5 i RCP 6) do scenarija visokih emisija (RCP 8.5) stakleničkih plinova do kraja 21. stoljeća<sup>19</sup>. Predviđanje buduće klime odnosno klimatske projekcije dobivaju se analizom rezultata proračuna klimatskim modelima za različite scenarije koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi.

Za potrebe izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, provedeno je klimatsko modeliranje za područje Hrvatske regionalnim klimatskim modelom<sup>20</sup> za: "umjereni scenarij" buduće klime koji nosi oznaku RCP4.5<sup>21</sup> i "ekstremni scenarij" koji nosi oznaku RCP8.5.

U

**Tab. 3.2-1.** dan je sažetak projekcija klimatskih parametara za promatrano razdoblje 2011. – 2040. dobiven regionalnim klimatskim modelom<sup>22</sup> za tzv. „umjereni scenarij“ buduće klime koji

<sup>18</sup> IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

<sup>19</sup> Izvorni naziv scenarija promjena koncentracija stakleničkih plinova glasi „Representative Concentration Pathway“ (skr. RCP) i označava scenarije promjene koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi u 21. stoljeću. Brojevi uz oznaku RCP označavaju radijacijsko forsiranje stakleničkih plinova u atmosferi (u W/m<sup>2</sup>) u 2100. godini.

<sup>20</sup> Rezultati modeliranja regionalnim klimatskim modelom RegCM dani su u dokumentima: "Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)" i „Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)“

<sup>21</sup> Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

<sup>22</sup> Rezultati modeliranja regionalnim klimatskim modelom RegCM dani su u dokumentima: "Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)" i „Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)“

nosi oznaku RCP4.5.<sup>23</sup> Klimatskim modelom dobivene su i projekcije klimatskih parametara za promatrano razdoblje i za tzv. „ekstremni scenarij“ koji nosi oznaku RCP8.5.<sup>24</sup> Do kraja 21. stoljeća za scenarij RCP4.5 očekuje se porast globalne temperature zraka u prosjeku za 1,8 °C i porast razine mora u prosjeku za 0,47 metara dok se za scenarij RCP8.5 očekuje porast globalne temperature zraka u prosjeku za 3,7 °C i porast razine mora u prosjeku za 0,63 metra<sup>25</sup>.

Tab. 3.2-1. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.<sup>26</sup>

Klimatološki parametar		2011- - 2040.
OBORINE		<b>Srednja godišnja količina:</b> <i>malo smanjenje</i>
		<b>Sezone:</b> različit predznak; <b>zima i proljeće</b> u većem dijelu Hrvatske <i>manji porast</i> + 5 – 10 %, a <b>ljetu i jesen</b> <i>smanjenje</i> (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)
		<i>Smanjenje broja kišnih razdoblja</i> (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>
SNJEŽNI POKROV		<i>Smanjenje</i> (najveće u Gorskom Kotaru, do 50 %)
POVRŠINSKO OTJECANJE		Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije <i>smanjenje do 10 %</i>
TEMPERATURA ZRAKA		Srednja: <i>porast 1 – 1,4 °C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska)
		Maksimalna: <i>porast</i> u svim sezonama <b>1 – 1,5 °C</b>
		Minimalna: najveći <i>porast zimi</i> , <b>1,2 – 1,4 °C</b>
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	<b>Vrućina</b> (broj dana s Tmax > +30 °C)	<b>6 do 8 dana</b> više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)
	<b>Hladnoća</b> (broj dana s Tmin < -10 °C)	<i>Smanjenje broja dana s Tmin &lt; -10 °C</i> i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)
	<b>Tople noći</b> (broj dana s Tmin ≥ +20 °C)	<i>U porastu</i>
VJETAR	<b>Sr. brzina</b> na 10 m	<b>Zima i proljeće</b> <i>bez promjene</i> , no <b>ljeti i osobito u jesen</b> na Jadranu porast do 20 – 25 %
	<b>Max. brzina</b> na 10 m	Na godišnjoj razini: <i>bez promjene</i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: <i>smanjenje zimi</i> na J Jadranu i zaleđu
EVAPOTRANSPIRACIJA		<i>Povećanje u proljeće i ljeti</i> 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %)
VLAŽNOST ZRAKA		<i>Porast</i> cijele godine ( <b>najviše ljeti</b> na Jadranu)
VLAŽNOST TLA		<i>Smanjenje</i> u S Hrvatskoj
SUNČANO ZRAČENJE (FLUKS ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)		<b>Ljeti i u jesen</b> <i>porast</i> u cijeloj Hrvatskoj, u <b>proljeće</b> <i>porast</i> u S Hrvatskoj, a <i>smanjenje</i> u Z Hrvatskoj; <b>zimi</b> <i>smanjenje</i> u cijeloj Hrvatskoj.
SREDNJA RAZINA MORA		2046. – 2065. <b>19 – 33 cm</b> (IPCC AR5)

U nastavku je dan pregled klimatskih projekcija<sup>27</sup> za „bliže“ razdoblje 2011.-2040. za oba scenarija RCP4.5 i RCP8.5 na temelju rezultata klimatskog modeliranja u prostornoj rezoluciji 12,5 km<sup>28</sup>. Klimatske projekcije iskazane su kao odstupanje klimatskih elemenata (npr. srednje temperature zraka, godišnje količine oborine) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. godine.

<sup>23</sup> Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

<sup>24</sup> Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

<sup>25</sup> IPCC AR5 WG1 (2013), Stocker, T.F.; et al., eds., Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group 1 (WG1) Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 5th Assessment Report (AR5)

<sup>26</sup> Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ broj 46/20)

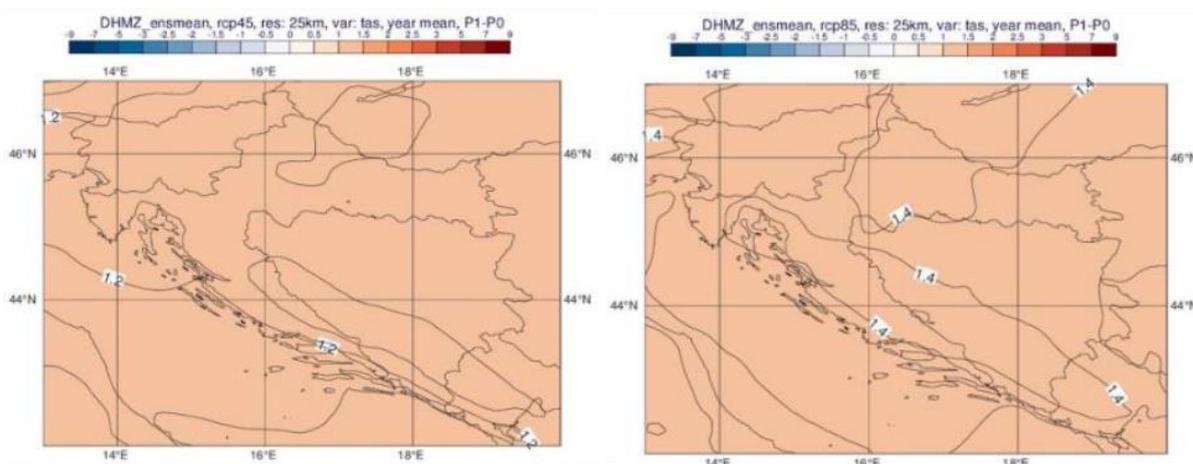
<sup>27</sup> Klimatske projekcije rezultat su proračuna skupa klimatskih modela („ansambel modela“) te se iskazani rezultati odnose na njihovu prosječnu vrijednost.

<sup>28</sup> Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (Č Branković i dr, Zagreb, studeni 2017.)

Klimatske projekcije za razdoblje 2011.-2040. godine pokazuju mogućnost porasta temperature zraka na području Hrvatske do 1,2°C za scenarij RCP4.5 odnosno do 1,4°C za scenarij RC8.5 (SI. 3.2-1). Za oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) klimatske projekcije ukazuju na zatopljenje u svim sezonama. Za scenarij RCP4.5 najmanje zatopljenje, od 1°C u prosjeku može se očekivati zimi, a najveće zatopljenje od 1,5 do 1,7°C u ljeti dok za proljeće i jesen, projekcije daju mogućnost zatopljenja od 1°C do 1.3°C. Za RCP8.5 scenarij zatopljenje je izraženije, pa npr. za ljetno klimatske projekcije daju porast prosječne temperature zraka na području Hrvatske između 2,2°C i 2,4°C.

RCP4.5

RCP8.5



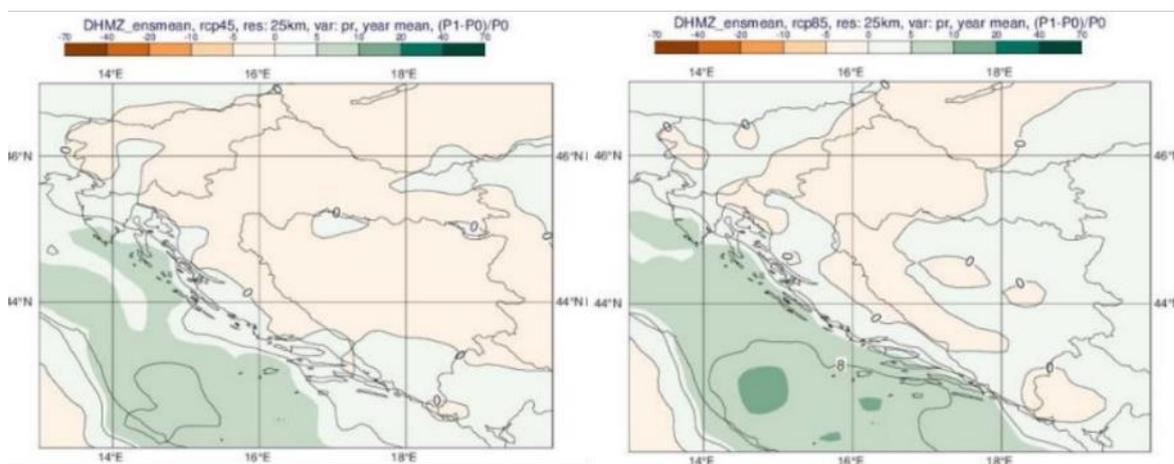
Sl. 3.2-1. Promjena prizemne temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1971.-2000. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za scenarije klimatskih promjena RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno)

Na području Hrvatske promjene u godišnjoj količini oborine su u rasponu od -5 do 5 % za oba klimatska scenarija. Na području kontinentalne Hrvatske klimatske projekcije daju smanjenje, a na području primorske Hrvatske povećanje godišnje količine oborine (SI. 3.2-2).

Promjena godišnje količine oborine neznatno je izraženija za RCP8.5 u odnosu na RCP4.5 klimatski scenarij.

RCP4.5

RCP8.5



Sl. 3.2-2. Promjena godišnje količine oborine (%) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1971.-2000. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za scenarije klimatskih promjena RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno)

Klimatske projekcije sezonskih količina oborine pokazuju značajnu prostornu promjenjivost, ne samo po iznosu već i po predznaku. Za razdoblje 2011.-2040. godine, klimatske projekcije za scenarij RCP4.5 ukazuju na:

- porast količine oborine u zimi tj. moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5 do 10 % na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja);
- smanjenje količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj: u većem dijelu Hrvatske od -20 % do -10 %, od -10 do -5 % na sjevernom dijelu obale i od -5 do 0 % na južnom Jadranu;
- najmanje izražene promjene u oborinama za proljeće i jesen s promjenama u rasponu od -5 % do 5 %.

Klimatske projekcije daju izraženu promjenjivost u srednjem broju dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s na području Hrvatske. Za razdoblje 2011.-2040. godine, promjene za zimsku sezonu ukazuju na mogućnost porasta prema scenariju RCP4.5 na čitavom Jadranu te promjenjiv predznak signala prema scenariju RCP8.5. Sve promjene su relativno male i uključuju promjene od -5 do +10 događaja po desetljeću.

## 4. PROCJENA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA NA DRUŠTVO I OKOLIŠ

Antropogeni utjecaj na klimu je nedvojbjen, a učinci se bilježe u svim dijelovima svijeta. Najopsežnije je taj utjecaj opisan u izvješćima Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (engl. IPCC).<sup>29</sup>

Emisije stakleničkih plinova porasle su od predindustrijskog doba, kao posljedica gospodarskog i populacijskog rasta. To je dovelo do atmosferskih koncentracija ugljičnog dioksida, metana i dušikovog oksida bez presedana u zadnjih 800 000 godina. Znanstvenici su utvrdili s vrlo visokom vjerojatnošću da su emisije stakleničkih plinova zajedno s drugim antropogenim utjecajima, dominantni uzrok uočenog globalnog zatopljenja od sredine 20. stoljeća.

Globalno zatopljenje odnosno porast globalne temperature zraka, širokoj je javnosti sinonim za klimatske promjene. Od 1950-ih mnogi od opaženih promjena u klimatskom sustavu koje su bez presedana ne samo posljednjih desetljeća već i tisućljeća. Evidentno je da se atmosfera i ocean zagrijavaju te da razina mora raste. Količine snijega i leda također se smanjuju što također utječe na klimatskih sustav u cjelini.

Učestalost pojave ekstremnih vremenskih (meteoroloških) i klimatskih događaja povećava se. Neke od tih promjena povezane su s ljudskim utjecajima, uključujući smanjenje ekstremnih niskih temperatura, povećanje ekstremnih toplih temperatura, povećanje ekstremnih visokih temperatura na moru razine i povećanje broja obilnih oborina u nizu regija.

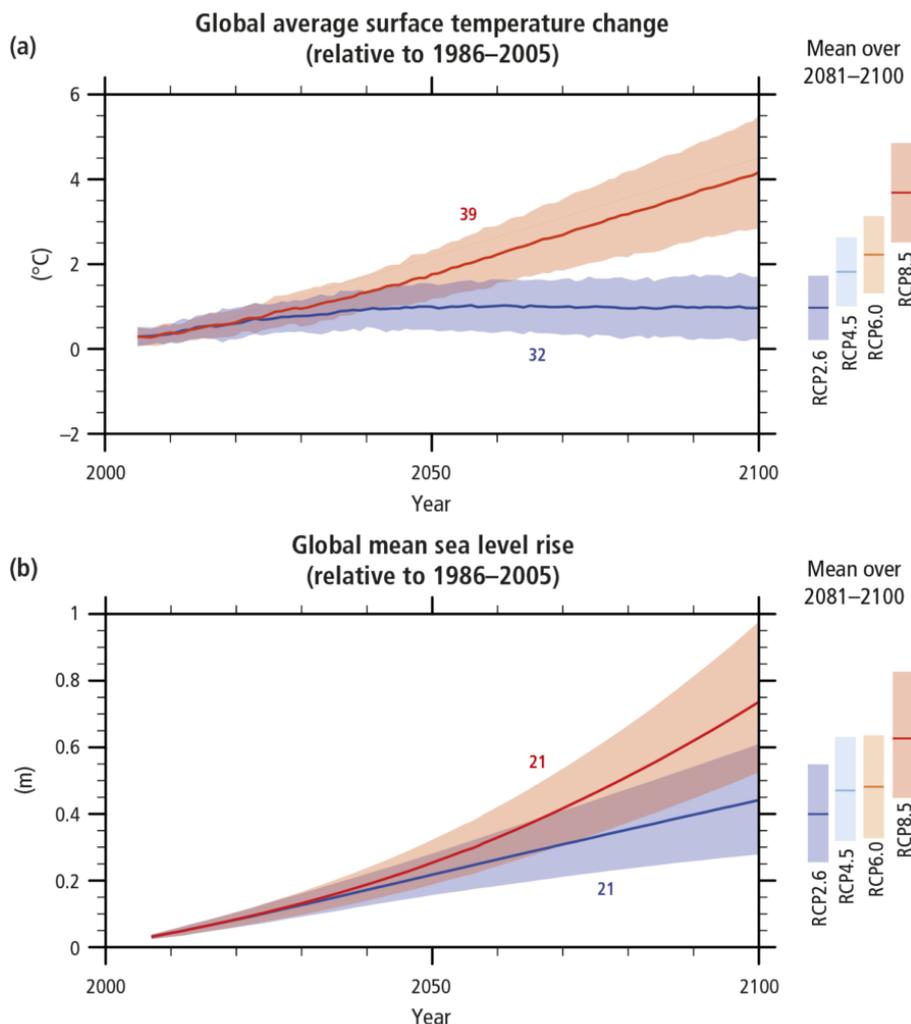
Nastavak emisije stakleničkih plinova uzrokovat će daljnje zagrijavanje i dugotrajne promjene klimatskog sustava, povećavajući vjerojatnost velikih promjena koje će u konačnici uzrokovati nepovratni utjecaji na ljude i ekosustave.

Ograničavanje klimatskih promjena zahtjeva značajno i trajno smanjenje emisija stakleničkih plinova. No samo zajedno s prilagodbom klimatskim promjenama, moguće je ograničiti rizike od klimatskih promjena na čovječanstvo u cjelini.

Kumulativne emisije CO<sub>2</sub> uvelike određuju globalno srednje površinsko zagrijavanje do kraja 21. stoljeće i dalje. Projekcije emisija stakleničkih plinova variraju u širokom rasponu, ovisno i o društveno-ekonomskom razvoju i o klimatskoj politici. Predviđa se da će površinska temperatura rasti tijekom 21. stoljeća pod svim procijenjenim emisijama scenarija (vidi Sl. 3.2-1). Vrlo je vjerojatno da će se toplinski valovi javljati češće i dulje trajati, i to ekstremne oborine postat će intenzivnije i češće u mnogim regijama. Oceani će se nastaviti zagrijavati i kiseliti, a globalna srednja razina mora rasti (vidi **Sl. 3.2-1**).

---

<sup>29</sup> <https://www.ipcc.ch/>



Izvor: IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Sl. 3.2-1: Projekcije klimatskih promjena u 21. stoljeću - porasta globalne prizemne temperature zraka (gore) i porasta srednje razine mora (dolje)

Klimatske promjene će povećati postojeće rizike i stvoriti nove rizike za prirodu i čovječanstvo u cjelini. Rizici su neravnomjerno raspoređeni i općenito su veći za osobe u nepovoljnom položaju i zajednice u zemljama na svim razinama razvoja.

Mnogi aspekti klimatskih promjena i povezani utjecaji nastavit će se stoljećima, čak i ako prestanu antropogene emisije stakleničkih plinova. Rizici od naglog ili nepovratnog promjene se povećavaju kako se povećava intenzitet zagrijavanja.

Prilagodba klimatskim promjenama i ublažavanje klimatskih promjena komplementarne su strategije za smanjenje i upravljanje rizicima klimatskih promjena. Značajna smanjenja emisija tijekom sljedećih nekoliko desetljeća mogu smanjiti klimatske rizike u 21. stoljeću i dalje, povećati izgleda za učinkovitu prilagodbu, smanjiti troškove i izazove ublažavanja dugoročno i doprinose otpornosti na klimu putevi održivog razvoja.

Bez dodatnih napora za ublažavanje osim onih koji se danas primjenjuju, pa čak i uz prilagodbu, globalno zatopljenje do kraja 21. stoljeća dovest će do visokog ili čak vrlo visokog rizika od teških, rasprostranjenih i nepovratnih utjecaja na globalnoj razini. Ublažavanje uključuje određenu razinu zajedničkih koristi i rizika zbog štetnih nuspojava, ali ti rizici ujedno ne uključuju mogućnost

ozbiljnih, rasprostranjenih i nepovratnih učinaka kao i rizici od klimatskih promjena, povećanje koristi od kratkoročnih napora za ublažavanje posljedica.

Prilagodba može smanjiti rizike od utjecaja klimatskih promjena, ali postoje ograničenja u njezinoj učinkovitosti, osobito s obzirom na intenzitet klimatskih promjena.

Utjecaj klimatskih promjena ovisiti će o načinu na koji se one manifestiraju kao i o njihovom intenzitetu.

Tab. 3.2-1: Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.

Klimatski parametar	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem		
	2011. – 2040.	2041. – 2070.	
OBORINE	Srednja godišnja količina: malo smanjenje (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	Srednja godišnja količina: daljnji trend smanjenja (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima	
	Sezone: različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske manji porast + 5 – 10 %, a ljeto i jesen smanjenje (najviše – 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	Sezone: smanjenje u svim sezonama (do 10 % gorje i S Dalmacija) osim zimi (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska)	
	Smanjenje broja kišnih razdoblja (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se povećao	Broj sušnih razdoblja bi se povećao	
POVRŠINSKO OTJECANJE	Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije smanjenje do 10 %	Smanjenje otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće)	
TEMPERATURA ZRAKA	Srednja: porast 1 – 1,4 °C (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: porast 1,5 – 2,2 °C (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)	
	Maksimalna: porast u svim sezonama 1 – 1,5 °C	Maksimalna: porast do 2,2 °C u ljeto (do 2,3 °C na otocima)	
	Minimalna: najveći porast zimi, 1,2 – 1,4 °C	Minimalna: najveći porast na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C; a 1,8 – 2 °C primorski krajevi	
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s $T_{max} > +30\text{ °C}$ )	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja
	Hladnoća (broj dana s $T_{min} < -10\text{ °C}$ )	Smanjenje broja dana s $T_{min} < -10\text{ °C}$ i porast $T_{min}$ vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	Daljnje smanjenje broja dana s $T_{min} < -10\text{ °C}$

Klimatski parametar	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem		
	2011. – 2040.		2041. – 2070.
	Tople noći (broj dana s $T_{min} \geq +20 \text{ }^\circ\text{C}$ )	U porastu	U porastu
VJETAR	Sr. brzina na 10 m	Zima i proljeće bez promjene, no ljeti i osobito u jesen na Jadranu porast do 20 – 25 %	Zima i proljeće uglavnom bez promjene, no trend jačanja ljeti i u jesen na Jadranu.
	Max. brzina na 10 m	Na godišnjoj razini: bez promjene (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: smanjenje zimi na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: smanjenje u svim sezonama osim ljeti. Najveće smanjenje zimi na J Jadranu
EVAPOTRANSPIRACIJA	Povećanje u proljeće i ljeti 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %)		Povećanje do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.
VLAŽNOST ZRAKA	Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)		Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)
VLAŽNOST TLA	Smanjenje u sjevernoj Hrvatskoj		Smanjenje u cijeloj Hrvatskoj (najviše ljeto i u jesen).
SUNČEVO ZRAČENJE (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)	Ljeti i u jesen porast u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće porast u sjevernoj Hrvatskoj, a smanjenje u zapadnoj Hrvatskoj; zimi smanjenje u cijeloj Hrvatskoj.		Povećanje u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)
SREDNJA RAZINA MORA	2046. – 2065. 19 – 33 cm (IPCC AR5)		2081. – 2100. 32 – 65 cm (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)

Klimatske promjene donose značajan dugoročan rizik za okoliš te je za administrativno područje Grada Siska u tom smislu najznačajnije kontinuirano djelovanje s ciljem, u prvom redu, prilagodbi klimatskim promjenama. Grad Sisak može kroz provedbu projekata „Zelene infrastrukture“ istovremeno postići ciljeve prilagodbe klimatskim promjenama ali i ciljeve zaštite okoliša iz drugih okolišnih aspekata.

Zelena infrastruktura je strateški planirana mreža prirodnih i poluprirodnih područja s drugim značajkama okoliša dizajniranim i upravljanim za pružanje širokog spektra usluga ekosustava kao što su pročišćavanje vode, kvaliteta zraka, prostor za rekreaciju te ublažavanje i prilagodba klimi. Ova mreža zelenih (zemlja) i plavih (voda) prostora može poboljšati uvjete okoliša, a time i zdravlje i kvalitetu života građana. Također podupire zeleno gospodarstvo, stvara prilike za

zapošljavanje i poboljšava biološku raznolikost. Mreža Natura 2000 čini okosnicu zelene infrastrukture EU.

Planiranje zelene infrastrukture uspješno je testiran alat za pružanje ekoloških, gospodarskih i društvenih koristi kroz prirodna rješenja. U mnogim slučajevima može smanjiti ovisnost o 'sivoj' infrastrukturi koja može biti štetna za okoliš i biološku raznolikost, a često je skuplja za izgradnju i održavanje.

Europska komisija izradila je Strategiju zelene infrastrukture<sup>30</sup>. Ova strategija ima za cilj osigurati da zaštita, obnova, stvaranje i poboljšanje zelene infrastrukture postane sastavni dio prostornog planiranja i teritorijalnog razvoja kad god nudi bolju alternativu ili je komplementarna standardnim sivim izborima.

Zelena infrastruktura je dakle alat za pružanje ekoloških, gospodarskih i društvenih pogodnosti putem rješenja koja se temelje na razumijevanju prednosti koje priroda pruža ljudskom društvu i pokretanja ulaganja koja održavaju i poboljšavaju te pogodnosti. Zelena infrastruktura može pružiti višestruke funkcije i pogodnosti u istom prostornom području. Te funkcije mogu biti okolišne (npr. očuvanje biološke raznolikosti ili prilagodba klimatskim promjenama), društvene (npr. osiguranje kvalitetne odvodnje ili zelenih površina) i gospodarske (npr. stvaranje radnih mjesta i rast cijena nekretnina). Razlika u odnosu na rješenja sive infrastrukture, koja obično imaju samo jednu funkciju kao što je odvodnja ili prijevoz, čini zelenu infrastrukturu privlačnom jer ima potencijal za istodobno rješavanje nekoliko problema. Tradicionalna siva infrastruktura i dalje je potrebna, ali često se može poboljšati rješenjima čije je ishodište priroda.

Na primjer, zelena infrastruktura može se koristiti da bi se smanjila količina oborinskih voda koja ulazi u kanalizacijske sustave, a zatim u jezera, rijeke i potoke, pomoću prirodnog zadržavanja i svojstava upijanja vegetacije i tla. Pogodnosti zelene infrastrukture u tom slučaju mogu obuhvaćati povećanu sekvestraciju ugljika, bolju kakvoću zraka, ublažavanje urbanih toplinskih otoka, dodatna staništa za životinjski svijet i rekreacijski prostor. Zelena područja doprinose kulturološkom i povijesnom krajoliku, pri čemu mjestima daju identitet, kao i pejzaž urbanih i periurbanih područja na kojima ljudi žive i rade.

Dodatno, mjere provođenja projekata „zelene infrastrukture“ imaju velike mogućnosti za odobravanje sufinanciranja putem dostupnih EU fondova što će omogućiti provedbu projekata uz minimalno opterećenje Gradskog proračuna.

Stoga, kao jedan od ciljeva ovog Programa, uvodi se kontinuirano provođenje projekata zelene infrastrukture (poglavlje 6.2.6.).

Urbana područja, posebice gradovi, prepoznati su kao pokretači ekonomskog rasta, ali imaju i najveći utjecaj na održivi razvoj. Važan čimbenik održivog razvoja je unaprjeđenje održivosti urbanih područja, poboljšanje okoliša i povećanje kvalitete života u gradovima. No, sve više gradova bori s izazovima neodržive urbanizacije, degradacijom i gubitkom prirodnog kapitala, klimatskim promjenama i povećanjem rizika od prirodnih katastrofa. S obzirom da trenutno 75% europskog i 58% hrvatskog stanovništva živi u urbanim područjima, ključnu ulogu u rješavanju razvojnih izazova kao što su klimatske promjene i učinkovito korištenje resursa može igrati stvaranje, očuvanje i upravljanje zelenom infrastrukturuom u urbanim područjima.

Zelena infrastruktura je strateški planirana mreža prirodnih i poluprirodnih područja s drugim značajkama okoliša dizajniranim i upravljanim za pružanje širokog spektra usluga ekosustava. Ova mreža zelenih (terestričkih staništa) i plavih (akvatičkih staništa) prostora može poboljšati

<sup>30</sup> COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS - Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital

uvjete okoliša, a time i zdravlje i kvalitetu života građana. Također podupire zeleno gospodarstvo, stvara prilike za zapošljavanje i poboljšava biološku raznolikost.

Cilj ulaganja u razvoj zelene infrastrukture kao instrumenta implementacije održivog razvoja je stjecanje brojnih koristi za društvo u cjelini kroz tri stupa održivog razvoja: okolišni, gospodarski i društveni

- Korist za okoliš - kroz pojačanu ekološku stabilnost i prilagođavanje klimatskim promjenama te stoga djeluje na poboljšanje okolišne stabilnosti, unaprjeđenje kvalitete i očuvanje vode, očuvanje kopnenih i vodenih staništa, poboljšanu kvalitetu zraka i smanjenje ugljičnog dioksida u atmosferi, zaštitu bioraznolikosti, te smanjenje ekološkog otiska.

Izravna okolišna korist zelene infrastrukture u urbanim područjima najbolje se ogleda u očuvanju i obnavljanju kvalitete zraka, vode i tla. Razvijena zelena infrastruktura u urbanim područjima utječe na smanjenje zagađenja filtriranjem štetnih lebdećih čestica u zraku i smanjenjem stakleničkih plinova, a istodobno ima izražene hidrološke funkcije. Hidrološke koristi zelene infrastrukture uključuju transport, infiltraciju i prirodnu odvodnju, uklanjanje onečišćenih tvari iz tla i vode, obalnu zaštitu od plavljenja, smanjenje površinskog protoka kroz površinsku hrapavost i, na kraju, skladištenje vode s potencijalom za ponovno korištenje. U okviru kontrole otjecanja, zelena infrastruktura djeluje na smanjenje nizvodne erozije, unaprjeđenje kontrole i prevencije od poplava te zaštite od olujnih udara, unaprjeđenje upravljanja odljevom oborinskih voda i održavanje volumena otjecanja.

U okviru prilagođavanja klimatskim promjenama, zelena infrastruktura ublažava posljedice klimatskih promjena te djeluje na smanjenje potrebe za sivom infrastrukturom. Zahvaljujući interpolaciji zelenih i vodnih površina u izgrađeno gradsko tkivo, moguće je umanjiti efekt toplinskih otoka i smanjiti temperature u gradovima. Povećanjem pješačkih površina te unaprjeđenjem vegetacije uz istaknute prometnice, posebice drvoreda, umanjuje se otpuštanje stakleničkih plinova u atmosferu te se filtriraju aeropolutanti.

- Gospodarska korist – doprinosi smanjenju javnih i privatnih rashoda, te može bitno i konkretnom prihodu.

Direktni gospodarski doprinos očituje se u očekivanom smanjenju toplinskih otoka u gradu, pri čemu će se smanjenjem temperature u stambenim i radnim prostorima ostvariti ušteda u troškovima energije za hlađenje. Navedeno se postiže izvedbom zelenih krovova i zelenih zidova na zgradama, kao i povećanjem zelenih površina oko zgrada, čime se smanjuje okolna temperatura.

Zelena infrastruktura također smanjuje negativne utjecaje ekstremnih klimatskih pojava, smanjujući posredno materijalnu štetu od vjetrova, ekstremnih padalina i poplava. Zato gradovi moraju promijeniti način planiranja i projektiranja urbanog tkiva planiranjem odgovarajućeg omjera izgrađenih i prirodnih te ozelenjenih površina, kao npr. dimenzioniranjem infrastrukturnih vodova na ekstremne oborine, formiranjem upojnih površina, planiranjem rekreacijskih površina koje se aktiviraju kao retencije u slučaju poplava i sl.

Zelena infrastruktura osigurava direktnu gospodarsku korist i kroz proizvodnju hrane u urbanim vrtovima na zgradama ili na terenu, u staklenicima i zimskim vrtovima. Također, doprinos se očekuje kroz otvaranje novih radnih mjesta te osnivanje novih tvrtki za potrebe izgradnje i održavanja zelene infrastrukture te proizvodnju i prodaju građevinskih i bioloških materijala. Najvidljiviji gospodarski učinak izgrađene zelene infrastrukture

očekuje se kroz porast vrijednosti nekretnina. Razlika u cijeni nekretnina na nekom području prije i poslije izgradnje zelene infrastrukture stvara novu novčanu vrijednost.

Vrlo važnu gospodarsku korist čini utjecaj zelene infrastrukture na poboljšanje zdravlja ljudi i smanjenje ulaganja za liječenje bolesti. Znanstvene studije pokazuju produljenje životnog vijeka ljudi u zemljama sa zdravim gradskim okolišem. Ušteda na troškovima liječenja od bolesti izazvanih zagađenim okolišem gospodarski je važna kategorija.

- Društvena korist –unaprjeđenje kvalitete života u gradovima kroz provođenje slobodnog vremena na otvorenom te aktivno korištenje javno dostupnih rekreacijskih, sportskih, kulturnih, zdravstvenih i obrazovnih sadržaja unutar ili uz zelenu infrastrukturu. Igrališta, kupališta, glazbene i video scene, odmorišta, paviljoni, terase, strehe, edukativne staze, eko parkovi, ugostiteljski i turistički sadržaji pješačke i biciklističke staze te drugi javni prostori značajno doprinose unaprjeđenju kvalitete zdravlja.

Europska komisija izradila je Strategiju zelene infrastrukture<sup>31</sup> koja ima za cilj osigurati da zaštita, obnova, stvaranje i poboljšanje zelene infrastrukture postane sastavni dio prostornog planiranja i teritorijalnog razvoja kad god nudi bolju alternativu ili je komplementarna standardnim sivim izborima.

Elementi zelene infrastrukture se dijele na: (1) centralna područja (velika područja ključna za zdrave i funkcionalne ekosustave), (2) obnovljena područja (obnovljena područja za razvoj staništa određenih vrsta ili obnovu ekosustava), (3) održiva područja pružanja usluga ekosustava (područja očuvanja ili poboljšanja ekoloških kvaliteta kroz održivo korištenje zemljišta), (4) zelena urbana i periurbana područja (parkovi, vrtovi, zeleni krovovi itd), (5) prirodne elemente koji povezuju područja (živice, potezi zelenila, obalna riječna vegetacija itd.) te (6) umjetne elemente koji povezuju područja (zeleni mostovi, prijelazi za divljač itd.).

Za područje Grada Siska izrađena je Studija i Strategija razvoja zelene infrastrukture Grada Siska (3E PROJEKTI d.o.o., Studij krajobrazna arhitektura, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, 2018.) te je definirano da 51% površine grada predstavlja potencijal za razvoj zelene infrastrukture. Kroz studiju je definirano 9 strateških mjera, 30 mjera na mikrorazini za prioritetna područja, 3 mjere očuvanja staništa te 17 mjera za integraciju Strategije zelene infrastrukture grada Siska u sektorske alate i politike upravljanja gradom.

<sup>31</sup> COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS - Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital

## 5. PROCJENA RANJIVOSTI I RIZIKA

U Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ broj 46/20) prepoznati su sektori koji su očekivano najviše izloženi utjecaju klimatskih promjena: vodni resursi, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo i akvakultura, bioraznolikost, energetika, turizam i zdravlje/zdravstvo. Također, Strategija je prepoznala i dvije međusektorske teme koje su ključne za provedbu cjelovite i učinkovite prilagodbe klimatskim promjenama: prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima od katastrofa.

S obzirom na administrativni obuhvat kao i gospodarstvo, kao ranjivi sektori prepoznati su: **vodni resursi, bioraznolikost, turizam i zdravlje/zdravstvo, prostorno planiranje i uređenje, te upravljanje rizicima od katastrofa**. U nastavku je za navedene sektore razmatrana ranjivost i rizik od klimatskih promjena.

### 5.1. VODNI RESURSI

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 području hidrologije, vodnih i morskih resursa, a koji su relevantni za područje Grada Siska mogu se istaknuti:

- smanjenje količina voda u vodotocima i na izvorištima,
- smanjenje vodnih zaliha u podzemlju i snižavanje razina podzemnih voda,
- povećanje učestalosti i intenziteta pojava bujica,
- povećanje učestalosti i intenziteta poplava od oborinskih voda u urbanim područjima.

Područje Grada Siska opskrbljuje se pitkom vodom iz izvorišta Novo Selište (800 l/s) i Kopa (250 l/s) preko vodosprema Sv. Trojstvo (10.000 m<sup>3</sup>) i Viktorovac (1.000 m<sup>3</sup>). Regionalni vodovod Sisak–Petrinja koncipiran je na osnovi konačnoga kapaciteta od 1.600 l/s, s time da je izgrađena samo 1. etapa polovičnoga kapaciteta od 800 l/s.

Intenzivne oborine mogu dovesti do zamućenja pitke vode na izvoru, pa stoga i u vodopskrbnom sustavu. S obzirom da se kvalitete pitke vode kontinuirano prati, javnost se pravovremeno informirana o eventualnim mjerama koje treba poduzeti u slučaju povećanja parametra mutnoće vode u vodoopskrbnoj mreži.

## 5.2. BIORAZNOLIKOST

Najvažnije klimatske promjene koje direktno utječu na bioraznolikost grada Siska su: smanjenje količina i promjene rasporeda oborina, promjene prosječnih temperatura zraka te pojava klimatskih ekstrema (toplinski valovi, suše, poplave, snažni vjetar). Naime, grad Sisak pripada Kontinentalnoj biogeografskoj regiji Europe u kojoj se očekuju slijedeće posljedice klimatskih promjena: povećanje toplinskih ekstrema, pad količina ljetnih oborina, povećanje rizika od poplava, povećanje rizika od požara, pad ekonomske vrijednosti šuma te povećanje korištenja energije za hlađenje.

U skladu s postojećim scenarijima klimatskih promjena moguće je očekivati složen i trajan utjecaj klimatskih promjena na staništa grada Siska kroz brojne promjene: isušivanje vlažnih kopnenih staništa, povećanje aridnog područja, smanjenje i promjene udjela te eventualni nestanak nekih staništa, tj. u konačnici generalno pad bioraznolikosti. Svakako je važno naglasiti da će uslijed klimatskih promjena i direktnih promjena u staništima doći do pojave i širenja invazivnih vrsta. Promjene u staništima grada Siska s obzirom na klimatske promjene navedene su detaljnije niže tablično (**Tab. 5.2-1**).

Tab. 5.2-1 Očekivane osnovne posljedice utjecaja klimatskih promjena na prirodne ekosustave grada Siska

TIP EKOSUSTAVA	POVEĆANJE TEMPERATURE ZRAKA	SMANJENJE KOLIČINA I PROMJENE RASPOREDA OBORINA	POJAVA KLIMATSKIH EKSTREMA
Travnjaci	Isušivanje	Isušivanje	Ogoljivanje
Šume	Isušivanje	Isušivanje	Lom i pojava štetnika
Grmlje	Isušivanje	Isušivanje	Lom i pojava štetnika
Slabo obraslo zemljište	Isušivanje	Isušivanje	
Močvare	Isušivanje	Isušivanje	Isušivanje
Rijeke i jezera	Zagrijavanje	Smanjenje	Isušivanje
Podzemlje	Zagrijavanje	Isušivanje	Isušivanje

Izvor: Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu ("Narodne novine" br. 46/20.).

Nadalje, moguće negativne posljedice klimatskih promjena na pojedine vrste su: smanjenje vigora jedinki, oštećenja jedinki i obolijevanje od bolesti i štetnika, pojava kompeticijske invazivne vrste, smanjenje populacija, smanjenje areala vrste, cjepljanje areala na disjunktne populacije, pojava ugroze pojedine vrste te u konačnici regionalno ili globalno izumiranje vrste. Stoga, uslijed povećanja prosječne temperature zraka očekuje se visoki stupanj ranjivosti na abortiranje cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćivanje vegetacije i smanjenje vigora te širenje areala termofilnih vrsta (može biti i pozitivno i negativno). Nadalje, uslijed smanjenja količina i promjene rasporeda oborina očekuje se visoki stupanj ranjivosti na smanjenje turgora i vigora, reproduktivnih sposobnosti te sušenje i izumiranje higrofilnih vrsta, kao i širenje areala kserofilnih vrsta (i pozitivno i negativno). Uslijed povećanja prosječne temperature zraka i smanjenje količina oborina očekuje se visoki stupanj ranjivosti na smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara te posljedično smanjenje šumskih staništa te smanjenje površina ekosustava površinskih kopnenih voda. U konačnici, uslijed pojave klimatskih ekstrema

Na području Grada Siska prisutno je 13 specifičnih staništa prema NKS<sup>32</sup>, za koja se predviđa smanjenje uslijed negativnog utjecaja klimatskih promjena, i to kako slijedi: A.1. Stajačice, A.2. Tekučice, A.3. Hidrofitska staništa slatkih voda, C.2. Higrofilni i mezofilni travnjaci,

C.5. Visoke zeleni, E.1. Priobalne poplavne šume vrba i topola, E.2. Poplavne šume hrasta lužnjaka, crne joha i poljskog jasena, E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava, E.4.

<sup>32</sup> Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske (III. dopunjena verzija) (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009)

Brdske bukove šume, I.2. Mozaičke kultivirane površine, I.6. Proizvodni vrtovi i rasadnici, I.7. Međe i ograde kultiviranih površina, J.1. Sela. Nadalje, sve vrste koje pripadaju ovim staništima treba smatrati posebno ugroženima na posljedice klimatskih promjena. U svakom slučaju potrebna je daljnja detaljna razrada kako bi se rangirala specifična staništa prema razini ugroze.

### 5.3. POLJOPRIVREDA

Poljoprivreda je važna za gospodarstvo Republike Hrvatske, a time i Županije, zbog svoje sveukupne vrijednosti i utjecaja na sigurnu opskrbu hranom, ranjive skupine društva i radna mjesta koje stvara.

Očekuje se da će sektor poljoprivrede pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena. Predviđanja su da će se uslijed klimatskih promjena do 2050. godine prinos trenutnih poljoprivrednih kultura u Republici Hrvatskoj smanjiti za 3 - 8 %. Padaline, temperatura, ekstremne vremenske pojave i evapotranspiracija (stope isparavanja) zajedno utječu na poljoprivrednu proizvodnju.

Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru poljoprivrede i relevantni su za prostor Grada Siska:

- promjena vegetacijskog razdoblja ratarskih kultura s naglaskom na žitarice i uljarice (npr. kukuruz, šećerna repa, soja itd.)
- niži prinosi svih kultura i veća potreba za vodom
- duži vegetacijski period
- učestalije poplave i stagnacija površinske vode će smanjiti ili posve uništiti prinose.

Manjak vode u tlu (suša) i povišene temperature zraka u nadolazećem vremenskom periodu bit će dva ključna problema u borbi poljoprivrede s klimatskim promjenama. Sve dulja i češća sušna razdoblja, olujni vjetar, poplave, tuča i sve veća ugroženost poljoprivrednih kultura od toplinskog stresa tijekom posljednjih desetljeća jasan su signal, prije svega voćarima i vinogradarima da počnu s provedbom mjera prilagodbe klimatskim promjenama.

No, u sektoru poljoprivrede klimatske promjene omogućiti će uzgoj nekih novih kultura i sorti na područjima u kojima to do sada nije bilo moguće, što donekle umanjuje ranjivost no značiti će i potrebu za promjenom dosadašnjih operacija na poljoprivrednim tlima.

Bez pojačanih ulaganja neće se moći postići zadovoljavajući postotak površina pod navodnjavanjem i proizvodnjom u zatvorenom, kao ni značajnije podići razinu organske tvari u tlu što će, u odnosu na postojeće stanje, rezultirati smanjenjem poljoprivredne proizvodnje.

### 5.4. ŠUMARSTVO

Negativne posljedice na šume, šumarstvo i šumska staništa uslijed klimatskih promjena prvenstveno se odnose na šumske požare, vjetrolom, ledolom, poplave te pojavnost šumskih štetnika. Naime, s očekivanim povećanjem rizika od šumskih požara za očekivati je i da će i štete od šumskih požara biti veće. Negativni vremenski utjecaji poput ledoloma i vjetroloma ostavljaju dugotrajne posljedice, pri čemu gubitak drvne mase i općekorisnih funkcija šuma te borba sa sekundarnim štetnicima koji napadaju fiziološki oštećena stabla predstavlja ogroman trošak.

Stoga, izrazito je važno poznavati potencijalne opće utjecaje klimatskih promjena na šumarstvo. U skladu s postojećim scenarijima klimatskih promjena te povećanjem temperature i smanjenjem količine oborina očekuje se visok stupanj ranjivosti na šume i šumarstvo u smislu veće učestalosti

šumskih požara, dulje sezone šumskih požara te smanjenje produktivnosti nekih šumskih ekosustava (npr. hrasta lužnjaka), dok se očekuje srednji stupanj ranjivosti s obzirom na stres drveća uzrokovan sušom, eroziju tla kao posljedicu šumskih požara, pomicanje rasprostranjenosti šumskih vrsta, smanjenje šumske bioraznolikosti te otežana obnova šumskih sastojina, naročito u urbanim sredinama koje dominiraju područjem Grad Siska. Nadalje, uslijed povećanja temperature očekuje se visoki stupanj ranjivosti u smislu migracije štetnika, uključujući i invazivne strane vrste te pomicanje fenoloških faza šumskih vrsta drveća. U konačnici, povišena učestalost negativnih posljedica ekstremnih vremenskih pojava poput vjetroloma, ledoloma i poplava doprinijeti će visokom stupnju ranjivosti s obzirom na štete na šumskim ekosustavima i smanjena vrijednost općekorisnih funkcija šuma te srednji stupanj ranjivosti u smislu lošije kvalitete drvne sirovine.

Međutim, trenutno postoji ograničeno znanje o preciznom utjecaju klimatskih promjena na šume u grada Siska, što predstavlja ključnu prepreku za kvalitetno upravljanje mogućim rizicima i utjecajima klimatskih promjena. Stoga je važno provoditi modeliranja utjecaja klimatskih promjena na šumske ekosustave koristeći procesne biogeokemijske modele koji osim atmosferskih utjecaja uzimaju u obzir i procese u biljci i u tlu. Za predmetne modele potrebna je velika količina terenskih podataka koji se dobivaju kontinuiranim i dugotrajnim motrenjima. Za sada ne postoje ciljane istraživanja šuma grada Siska, no međutim postoje različita motrenja šumskih ekosustava na području Republike Hrvatske, primjerice motrenje stanja oštećenosti šuma<sup>33</sup>, praćenje dinamike ugljika u šumama hrasta lužnjaka u Pokupskom i Spačvanskom bazenu<sup>34</sup>. Svakako je potrebno pojačati intenzitet istraživanja, s obzirom da su mnoga praćenja sporadična (uglavnom zbog financijskih razloga) te nisu integrirana u sustavno praćenje stanja šumskih ekosustava kakvo nam je potrebno da bi mogli istraživati utjecaj klimatskih promjena na šumske ekosustave. Sustavno praćenje stanja šumskih ekosustava i daljnje modeliranje predstavljaju ključne buduće korake na osnovu kojih bi mogli dati znanstveno utemeljenu ocjenu utjecaja klimatskih promjena na šume i šumarski sektor.

## 5.5. TURIZAM I ZDRAVLJE/ZDRAVSTVO

Na svjetskoj razini klima je jedan od vrlo važnih čimbenika razvoja turizma te samim time djeluje na turistička kretanja. Prepoznavanje kompleksnosti međusobnog odnosa klime i turizma vrlo je važno za prepoznavanje ranjivosti sektora. Turistički i klimatski sistem međusobno su povezani, a politikama prilagodbe i ublažavanja može se djelovati na sadašnja ali i buduća turistička kretanja i stanja.<sup>35</sup>

Turistički sektor u gradu Sisku je još uvijek nedovoljno razvijen i ne koristi sve mogućnosti koje se pružaju na tom području. Osobito je zamjetan nedostatak smještajnih kapaciteta što rezultira malim brojem dolazaka i noćenja u odnosu na Sisačko-moslavačku županiju.

Na području Grada Siska, turizam se razvijao i još uvijek se razvija zahvaljujući prirodnim, povijesnim i kulturnim bogatstvima, termalnim izvorima, brojnim prirodnim i umjetnim jezerima, ribnjacima, ornitološkim rezervatima i šumama koje odlikuje visok stupanj bioraznolikosti, poljoprivrednim i vinorodnim područjima te brojnim povijesnim dvorcima, građevinama, spomenicima i sakralnim objektima.

Ranjivost u sektoru zdravlja najčešće će se manifestirati povećanjem broja oboljelih od akutnih i kroničnih bolesti odnosno povećanje smrtnosti zbog: produženih razdoblja s visokim

<sup>33</sup> ICP Forests HR: <http://icp.sumins.hr/> (Hrvatski šumarski institut, n.d.)

<sup>34</sup> Modeliranje produktivnosti ekosustava biokemijskim modelom Biome-BGCMuSo u uvjetima promijenjene klime - Primjer šume hrasta lužnjaka (Marjanović & Ostrogović Sever, 2017)

<sup>35</sup> Globalne klimatske promjene i sezonalnost te njihov odraz na turizam (Hitrec, 1993)

temperaturama zraka, povećano obolijevanje od vektorskih bolesti, povećanje oboljenja dišnog sustava zbog povećane alergene peludi u zraku i dr.

Toplinski valovi su duža razdoblja s visokom temperaturom zraka, a klimatske promjene utječu na duljinu njihova trajanja, učestalost njihove pojave kao i na intenzitet toplinskih valova. Vrućine mogu potaknuti iscrpljenost i toplinski udar<sup>36</sup> te mogu pogoršati postojeća stanja, poput kardiovaskularnih, respiratornih, bubrežnih ili mentalnih bolesti<sup>37</sup>. Za toplinskih valova povećava se smrtnost starijih osoba i kroničnih kardiovaskularnih bolesnika.

Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u području zdravlja su:

- povećanje smrtnosti stanovništva,
- promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih bolesti,
- promjene u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti,
- snižena kvaliteta vanjskog i unutrašnjeg zraka uslijed ekstremno visokih i niskih temperatura i količina oborina,
- češća i dugotrajnija razdoblja nedostupnosti zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju,
- porast razine kontaminanata (onečišćujućih tvari) u okoliš,
- utjecaj na epidemiologiju bolesti povezanih s klimatološkim čimbenicima.<sup>38</sup>

Može se očekivati niža razina sigurnosti vode za ljudsku potrošnju zbog snižene dostupnosti i povećanog iskorištavanja izvora. Utjecaj klimatskih uvjeta važan je zbog indirektnog utjecaja na površinske vode i vode za rekreaciju, posebno u slučaju nepravilno riješenih sustava opskrbe ili odvodnje (otpadnih i slivnih voda).

Klimatske promjene imat će značajan utjecaj na sustav prehrambene sigurnosti (engl. food security), odnosno na raspoloživost, distribuciju i iskorištenje hrane. Može se očekivati povećanje učestalosti akutnih infekcija probavnog sustava. Očekivan je i porast udjela kroničnih poremećaja poput endokrinih bolesti i bolesti probavnog sustava, poput karcinoma i kroničnih bolesti kao što su Kronova bolest, ulcerozni kolitis i sl. Snižena razina sigurnosti hrane, zbog mikrobiološke ili kemijske kontaminacije, kao posljedica promijenjenih makroklimatskih i mikroklimatskih uvjeta predstavlja značajnu ranjivost i buduće opterećenje zdravstvenog sustava.

Jedna od posljedica klimatskih promjena je širenje komaraca iz tropskih i subtropskih područja prema umjerenom pojasu, te opasnosti širenja tropskih bolesti, koje ti komarci prenose. Porast prosječne temperature zraka utječe na ubrzanje razvoja komaraca, broj ugriza i inkubacijskog perioda tijekom životnog ciklusa razvoja virusa u komarcu, a povećanje količine oborina utječe na povećanje broja pogodnih lokacija za razmnožavanje prenositelja vektorskih bolesti poput komaraca. Posljednjih 15 godina u Hrvatskoj je prisutan tigrasti komarac (*Aedes albopictus*), invazivna vrsta koja se proširila na cijelo područje Hrvatske.

<sup>36</sup> Toplinski udar je iznenadni kolaps organizma zbog naglog prekomjernog povišenja tjelesne temperature, do kojeg dolazi do nemogućnosti organizma da se ohladi.

<sup>37</sup> <https://civilna-zastita.gov.hr/vijesti/toplinski-val-preporuke-za-zastitu-zdravlja-od-vrucina-4316/4316>

<sup>38</sup> Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) (MINGOR, rujan 2018)

## 5.6. PROSTORNO PLANIRANJE I UREĐENJE

Najvažniji dokument prostornog uređenja je Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske koja je usvojena u Saboru 2017. godine. Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske je značajna jer je na vrhu hijerarhije dokumenata u sustavu prostornog uređenja i jer se periodički novelira pa je za očekivati da će u budućnosti, pogotovo nakon donošenja Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za Republiku Hrvatsku kao i planiranih budućih sustavnijih nacionalnih istraživanja, moći konkretnije i temeljitije obraditi problematiku klimatskih promjena.

Prostorno planiranje je najvažniji instrument upravljanja prostornim razvojem unutar sustava prostornog uređenja kao segmenta javne uprave. Prostorno planiranje se temelji na sveobuhvatnom sagledavanju korištenja i zaštite prostora pri čemu se prostornim planovima planira provedba svih zahvata u prostoru bez obzira na njihovu lokaciju, namjenu ili vrstu.

Po definiciji prostorno planiranje je usklađeno sa širim ekonomskim, socijalnim, ekološkim i kulturnim politikama društva u odnosu na teritorij koji je predmet planiranja (prema pojmovniku prostornog planiranja izrađenom od strane Europske konferencije ministara odgovornih za prostorno i regionalno planiranje - CEMAT).

Prostorni plan uređenja Grada Siska („Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije“ br. 11/02, 12/06, 3/13 i 6/13) osnovni je dokument kojim se sukladno načelima prostornog uređenja uređuje svrhovita organizacija, korištenje i namjena prostora, uvjeti za uređenje, unapređenje i zaštitu prostora Grada Siska te se propisuju i uvjeti za građenje građevina i provedbu drugih zahvata u prostoru od važnosti za Grad.

## 5.7. UPRAVLJANJE RIZICIMA OD KATASTROFA

Upravljanje rizicima od katastrofa, kako prirodnih tako i tehničkih, propisano je Zakonom o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“, br. 82/15, 118/18, 31/20 i 20/21) i pratećim propisima. Sukladno spomenutom zakonu izrađuje se procjena rizika od katastrofa za područje Republike Hrvatske i procjene rizika od velikih nesreća za područja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, pri čemu uzroci mogu biti prirodni fenomeni ili pak tehničko-tehnološki procesi.

U Hrvatskoj posebna ranjivost sustava upravljanja rizicima predstavlja nedostatna potpora u provedbi međunarodno prepoznatih smjernica, prioriteta djelovanja u upravljanju rizicima i održivom razvoju s aktivnim uključenjem i partnerstvom svih dionika sukladno Sendai okviru za smanjenje rizika od katastrofa 2015. - 2030. Bez praćenja prepoznatih prioritarnih indikatora, bez razvoja kompatibilne i međunarodno usporedive baze podataka i razmjene iskustava i primjera dobre prakse otežano je upravljanje rizicima od katastrofa. Također bez multisektorskih procjena kritičnih područja i područja multihazardne izloženosti prijetnjama na temelju klimatskih modela trenutačno je nemoguće u Hrvatskoj kvantitativno procijeniti multisektorske utjecaje klimatskih promjena.

U Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu kao utjecaji i izazovi prilagodbe klimatskim promjenama u području upravljanja rizicima od katastrofa navodi se sljedeće:

- požari otvorenog tipa zbog produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka,
- epidemije i pandemije zbog utjecaja na način prijenosa bolesti ili odlike uzročnika bolesti zbog promjena količine oborina, vlažnosti i isparavanja i
- povećanje opsega zdravstvenog i socioekonomskog opterećenja zajednice zbog kontaminacije hrane i onečišćenja okoliša nakon pojava poput poplava ili klizišta.

## 6. PRIORITETNE MJERE I AKTIVNOSTI

### 6.1. MJERE UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA

#### 6.1.1. ENERGETIKA

Navedene mjere ublažavanja klimatskih promjena u ovom poglavlju za sektor energetike izvedene su iz Strategije niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Niskouglična strategija). Niskouglična strategija niti u jednoj mjeri ne uvodi JLP(R)S kao ključne nositelje ili dionike mjera no Grad Sisak može sudjelovati u implementaciji mjera. U ovaj dokument uključeno je 10 mjera iz Niskouglične strategije koje su praktično primjenjive na području Grada Siska te sve mjere u kojima Grad može imati izravan interes za uključivanjem u radu na aktivnostima njihovog razvoja i/ili implementacije.

#### **Mjera MEN-1 Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju u Republici Hrvatskoj**

Potpisnici Sporazuma podržavaju zajedničku viziju za 2050. godinu: ubrzavanje dekarbonizacije njihovih teritorija, osnaživanje kapaciteta za prilagodbu na neizbježan utjecaj klimatskih promjena te omogućavanje građanima pristup sigurnoj, održivoj i povoljnoj energiji.. Grad Sisak potpisao je Sporazum gradonačelnika 9. ožujka 2010. godine. Gradovi potpisnici ovog Sporazuma obvezni su izraditi referentni Registar emisija te donositi Akcijske planove energetske održivosti razvitka (SEAP).

Oznaka mjere u Strategiji niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MCC-6

#### **Mjera MEN-2 Korištenje integriranog informacijskog sustava za praćenje energetske učinkovitosti**

Sustav za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV) uspostavljen je na temelju Zakona o energetske učinkovitosti i Pravilnikom o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije. Sustav je izuzetno važan jer se kroz njega prate uštede energije i rezultirajuće smanjenje emisija stakleničkih plinova te se podaci iz sustava koriste za izvješćivanje. U sljedećem razdoblju nužno je održavati i unaprjeđivati funkcionalnost sustava, povezati ga s drugim sustavima (ISGE) te informirati i obučavati obveznike o pravilnom unosu podatka potrebnih za izračun i verifikaciju ušteda energije. Sustav omogućuje nadležnim institucijama pratiti potrošnju energije u objektima javnih ustanova kojima je Grad Sisak vlasnik ili objekata ustanova i/ili poduzeća kojima je Grad osnivač.

Oznaka mjere u Strategiji niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MCC-15

#### **Mjera MEN-3 Promoviranje nZEB standarda gradnje i obnove**

Nakon 31.12.2018. godine sve javne zgrade u Republici Hrvatskoj u kojima borave ili su u vlasništvu javnih tijela moraju biti izgrađene prema nZEB standardu, a obveza za sve ostale novoizgrađene zgrade nastupa nakon 31.12.2020. godine. Navedene zakonske odredbe osiguravaju da sve novoizgrađene zgrade od 2021. godine pa nadalje budu u nZEB standardu. Ipak, kako bi se osigurala ispravna primjena ovih odredbi, ali i potaknula energetska obnova zgrada do nZEB standarda, u sljedećem se razdoblju planira provoditi niz informativno-edukacijskih aktivnosti za promociju izgradnje i obnove po nZEB standardu.

Oznaka mjere u Strategiji niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MEN-1

## **Mjera MEN-4 Program energetske obnove zgrada javnog sektora i zgrada koje imaju status javnog dobra**

Program potiče dubinsku obnovu zgrada te sveobuhvatnu obnovu. U slučaju zgrada koje se podvrgavaju značajnoj obnovi poticati će se visokoučinkoviti alternativni sustavi, u mjeri u kojoj je to tehnički, funkcionalno i gospodarski izvedivo te će se posebna pažnja posvetiti osiguranju zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta, zaštiti od požara i rizika povezanih s pojačanom seizmičkom aktivnosti. Potrebno je snažnije poticati obnovu do nZEB standarda utvrđenog za obnovu. Provedba Programa mora biti praćena snažnim promotivnim aktivnostima, osiguranom tehničkom pomoći prijaviteljima te je nužno osigurati praćenje potrošnje energije prije i nakon energetske obnove, za što je potrebno stvoriti preduvjete u sklopu ISGE-a. Sredstva je potrebno planirati tako da se osigura i aktiviranje privatnog kapitala i ESCO tržišta, poglavito za zgrade koje su prikladne za ovakve modele financiranja (zgrade s kontinuiranim radom, kao što su bolnice, kaznionice, domovi za smještaj starijih i sl.) i koje pripadaju kategoriji zgrada središnje države, za koje postoji obvezujući cilj obnove definiran u Direktivi 2012/27/EU o energetske učinkovitosti. Zaštićene zgrade u smislu ovog Programa su one koje se mogu svrstati u dvije kategorije: Pojedinačno zaštićena kulturna dobra (pojedinačne građevine i graditeljski sklopovi) i Zgrade koje se nalaze unutar zaštićene kulturno-povijesne cjeline. Program ne obuhvaća zgrade zaštićene kao preventivno zaštićeno dobro, niti zgrade evidentirane kao graditeljska baština u prostorno planskoj dokumentaciji.

Oznaka mjere u Strategiji niskougliječnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MEN-4, MEN-5

## **Mjera MEN-5 Sustavno gospodarenje energijom u javnom sektoru**

Javni sektor u Hrvatskoj obavezan je sustavno gospodariti energijom, što je posebno propisano Zakonom o energetske učinkovitosti odnosno Pravilnikom o sustavnom gospodarenju energijom. Temelj mjere je informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE). Strateški cilj je obuhvatiti i redovno pratiti ISGE-om sve zgrade javnog sektora i sustave javne rasvjete do kraja 2030. godine.

Oznaka mjere u Strategiji niskougliječnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MEN-7

## **Mjera MEN-6 Informiranje o energetske učinkovitosti**

Informiranje opće javnosti i ciljnih skupina provodit će se organizacijom ciljanih info-kampanja vezanih uz specifične programe poticanja energetske učinkovitosti, poglavito energetske obnove zgrada. Posebnu je pozornost u sljedećem razdoblju potrebno dati informiranju potrošača o dužnostima opskrbljivača u sklopu sustava obveza.

Oznaka mjere u Strategiji niskougliječnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MEN-10

## **Mjera MEN-7 Obrazovanje u području energetske učinkovitosti**

Osposobljavanje će se ostvariti kroz nastavak provedbe postojeće mjere te prilagođavanje aktivnosti potrebama i stvarnoj situaciji. Poglavitno je važno sustavno raditi na privlačenju mladih ljudi u građevinska i ostala tehnička zanimanja, što će dugoročno doprinijeti raspoloživosti stručnih kapaciteta za provedbu energetske obnove zgrada, koja je temelj za postizanje zacrtanih energetske-klimatskih ciljeva. Kroz obrazovanje u području energetske učinkovitosti postaviti će se i primjenjivati principi zelene gradnje: potrebno je potaknuti promicanje i implementaciju zelene gradnje (gradnje po principima održivosti) kao bitnog segmenta održivog razvoja i kružnog gospodarstva.

Oznaka mjere u Strategiji niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MEN-11

### **Mjera MEN-8 Informiranje, edukacija i povećanje kapaciteta za korištenje OIE**

Informiranje opće javnosti i ciljnih skupina provodit će se organizacijom ciljanih info-kampanja vezanih uz investiranje u sustave koji koriste obnovljive izvore energije, posebice u sustave namijenjene za vlastite potrebe. Informiranje, edukacija i povećanje kapaciteta za korištenje OIE će se provoditi na nacionalnoj razini.

Oznaka mjere u Strategiji niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MEN-16

### **Mjera MEN-9 Osiguravanje prostorno-planskih preduvjeta za korištenje OIE**

Definiranje smjernica i kriterija za uređenje specifičnih prostorno-funkcionalnih elemenata za iskorištavanje OIE, unaprjeđenje i međusektorski usklađivanje prostorno-planskih uvjeta za utvrđivanje prostora pogodnih za izgradnju postrojenja na OIE na županijskoj i lokalnoj razini. Usvojit će se smjernice i kriteriji za određivanje prostorno-planskih uvjeta za korištenje prostora namijenjenog izgradnji postrojenja za energetske iskorištavanje OIE (specifičnih prostorno-funkcionalnih elemenata u prostoru) te za eksploatacijska polja geotermalne vode za energetske svrhe. Uvjeti za određivanje lokacija i izgradnju OIE postrojenja integrirat će se u prostorne planove svih županija i u Državni prostorni plan.

Oznaka mjere u Strategiji niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MEN-17

### **Mjera MEN-10 Integrirano planiranje sigurnosti opskrbe energijom i energentima**

Krovna mjera za povećanje energetske sigurnosti je integrirano planiranje sigurnosti opskrbe i osiguranja obveznih rezervi u kontekstu svih energenata i svih energetskih sustava. Integrirano planiranje mora biti usuglašeno na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini, te u skladu s energetske planiranjem koje provode energetske subjekti za energetske infrastrukturu po teritoriju RH. Osim toga, integrirano planiranje je potrebno uskladiti s planiranjem za alternativna goriva i infrastrukturu za alternativna goriva. To će se planiranje provoditi u okviru revizije Integriranog energetske i klimatske plana, koju je potrebno izraditi do 23. lipnja 2023. godine te u okviru izrade i revizije narednih planova.

Oznaka mjere u Strategiji niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MEN-20

## **6.1.2. PROMET**

Navedene mjere ublažavanja klimatskih promjena u ovom poglavlju za sektor prometa izvedene su iz Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Niskougljična strategija). Niskougljična strategija niti u jednoj mjeri ne uvodi JLP(R)S kao ključne nositelje ili dionike mjera no Grad Sisak može sudjelovati u implementaciji mjera. U ovaj dokument uključene su 2 mjere iz Niskougljične strategije koje su praktično primjenjive na području Grada Siska te sve mjere u kojima Grad može imati izravan interes za uključivanjem u radu na aktivnostima njihovog razvoja i/ili implementacije.

### **Mjera MTR-1 Razvoj infrastrukture za alternativna goriva**

Cilj ove mjere je olakšati prihvaćanje alternativnih goriva od strane korisnika/potrošača jačanjem infrastrukture za distribuciju alternativnih goriva i provedbom zajedničkih tehničkih specifikacija

za ovu infrastrukturu. Mjera prati Direktivu 2014/94/EU o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, Zakon o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva (Narodne novine, broj 120/16) i Nacionalni okvir politike za uspostavu infrastrukture i razvoj tržišta alternativnih goriva u prometu (Narodne novine, broj 34/17; NOP) te potiče izgradnju punionica u skladu s navedenim dokumentima. Ovom infrastrukturnom mjerom se neće direktno utjecati na smanjenje potrošnje goriva u prometu, no svakako je razvoj infrastrukture nužan preduvjet razvoju tržišta vozila i plovila koja koriste električnu energiju, SPP i UPP te vodik u Gradu Sisku.

Oznaka mjere u Strategiji niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MTR-7

### **Mjera MTR-2 Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoj infrastrukture za alternativna goriva na lokalnoj razini**

Potrebno je promovirati održivi razvoj gradskih prometnih sustava i to kroz optimiranje logistike prijevoza tereta te inteligentno upravljanje javnim parkirnim površinama (ICT tehnologije), uvođenje integriranog prijevoza putnika, uvođenje car-sharing sheme u gradovima, uvođenje nisko-emisijskih zona u gradovima, uvođenje sustava javnih gradskih bicikala i izgradnje pripadajuće biciklističke infrastrukture, inteligentno upravljanje u prometu (nadogradnja, prilagodba i zamjena zastarjelih signalnih uređaja i opreme, ugradnja napredne prometne opreme i inteligentnih semafora opremljenih autonomnim sustavom napajanja iz obnovljivih izvora, izgradnja i opremanje središnjih operativnih centara za nadzor i upravljanje raskrižjima s postavljenim semaforima). Na lokalnim razinama, nužna je kontinuirana izrada i provedba Planova održive mobilnosti u gradovima, odnosno strateških planova koji se nadovezuju na postojeću praksu u planiranju, a uzimaju u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi se zadovoljile potrebe stanovnika gradova za mobilnošću, sada i u budućnosti, te osigurala bolja kvaliteta života u gradovima i njihovoj okolini. Aktivnosti će pratiti odgovarajuće informativno-edukativne kampanje.

Oznaka mjere u Strategiji niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu: MTR-10

## **6.1.3. INDUSTRIJSKI PROCESI I UPORABA PROIZVODA**

Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Niskouglična strategija) ne navodi JLP(R)S kao ključne nositelje ili dionike mjera za sektor Industrijskih procesa i uporabe proizvoda.

## **6.1.4. POLJOPRIVREDA**

Poljoprivreda je sektor koji je osobito ranjiv na klimatske promjene. Temeljni izazov je kako smanjiti emisije stakleničkih plinova i održati proizvodnju hrane. Klimatske promjene su samo jedan od pritisaka na poljoprivredu. U globalnom kontekstu povećanja konkurencije, proizvodnja hrane mora se promatrati kroz zajednički kontekst, poljoprivredu, energiju i sigurnost hrane.

Na razini EU provodi se Zajednička poljoprivredna politika, koja uvažava osobitosti država članica. Osjetljivost primjene mjera raspoznata je na razini EU kao ključni izazov. Stoga je i u Okviru klimatsko-energetske politike do 2030. godine, predložen mehanizam kojim se državama članicama u slučaju potrebe omogućuje korištenje obračuna za sektore izvan ETS-a, odnosno korištenje ponora nastalih zbog promjena zaliha ugljika sadnjom novih šuma, promjena zaliha ugljika na poljoprivrednom zemljištu kojim se gospodari i ponore zbog promjene zaliha ugljika na pašnjacima kojima se gospodari. Ova fleksibilnost je određena temeljem udjela poljoprivrede u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova sektora izvan ETS-a. Kako bi joj bilo omogućeno korištenje ove fleksibilnosti, potrebno je da Republika Hrvatska uspostavi cjelovit sustav praćenja promjena

zaliha ugljika u poljoprivrednom tlu i pašnjacima, odnosno u svim kategorijama korištenja zemljišta, kako ih definira LULUCF.

Za procjenu potencijalnog umanjenja ukupnih emisija iskazanih kroz povećanje organskog ugljika u tlu primjenom dodatnog seta mjera, potrebno je provesti nacionalna istraživanja s ciljem definiranja stvarnih potencijala za povećavanje ugljika u poljoprivrednim tlima u Republici Hrvatskoj, posebice odnos sustava reducirane obrade tla s obzirom na gnojidbene preporuke, te nastaviti istraživanje potencijala za primjenu ovisno o tipu tla.

Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Niskouglična strategija) niti u jednoj mjeri ne uvodi JLP(R)S kao ključne nositelje ili dionike mjera, posebice što se veliki udio istih odnosi na nestrukturane mjere (administrativne, političke, zakonodavne, mjere jačanja svijesti o potrebi prilagodbe klimatskim promjenama te mjere vezane uz sakupljanje podataka, motrenje i znanstveno-istraživački rad).

### **6.1.5. OTPAD**

Gospodarenje otpadom određeno je Zakonom o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, broj 84/21) i pratećim propisima, u koje su integrirana načela sprječavanja nastajanja otpada, odvojenog prikupljanja, recikliranja i oporabe otpada kako bi se količine odloženog otpada svele će se na minimum. Konkretni se ciljevi postavljaju u kroz nacionalni plan gospodarenja otpadom te se na taj način ostvaruje smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora otpad.

Važećim Zakonom o gospodarenju otpadom propisano je da su obveznici izrade plana gospodarenja otpadom Republika Hrvatska te županije i Grad Zagreb, što je izmjena u odnosu na prijašnju obvezu prema kojoj su jedinice lokalne samouprave izrađivale planove gospodarenja otpadom u skladu s nacionalnim planom<sup>39</sup>. Do donošenja novih planova gospodarenja otpadom ostaju na snazi Planovi gospodarenja otpadom jedinica lokalne samouprave doneseni na temelju starog Zakona o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19).

#### **Mjera OT-1 Unaprjeđenje sustava za gospodarenje biorazgradivim otpadom**

Gospodarenje otpadom, pa tako i biorazgradivim otpadom, na području Grada Siska, uređeno je Planom gospodarenja otpadom Grada Sisak za razdoblje 2017. – 2022. godine.

U izmjenama nacionalnog plana gospodarenja otpadom<sup>40</sup> istaknuto je da „kapaciteti za obradu biootpada, na svim razinama (kućanstva, lokalno i nacionalno) nisu zadovoljavajući“, te je svakako „potrebno u narednom razdoblju intenzivirati već postojeću provedbu mjera usmjerenih na odvojeno prikupljanje komunalnog otpada te opremanje i izgradnju infrastrukture za recikliranje komunalnog otpada.“

Kroz novi plan gospodarenja otpadom županije koji će se primjenjivati i na području Grada Siska potrebno je uvesti unaprjeđenje gospodarenja biorazgradivim otpadom kako u pogledu odvojenog prikupljanja otpada tako i njegove obrade s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova nastalih njegovom razgradnjom.

<sup>39</sup> Odluka o donošenju Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022. godine („Narodne novine“ br. 3/17)

<sup>40</sup> Odluka o donošenju Izmjena Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. godine („Narodne novine br. 1/22)

## 6.2. MJERE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA

U nastavku su dane prioritetne mjere i aktivnosti prilagodbe klimatskim promjenama za sektore: vodni resursi, bioraznolikost, turizam, zdravlje/zdravstvo, prostorno planiranje i uređenje, upravljanje rizicima od katastrofa, te opće mjere.

### 6.2.1. VODNI RESURSI

Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru vodni resursi izvedene iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjere su prema važnosti grupirane u 3 kategorije: kategorija vrlo visoke važnosti, visoke važnosti i srednje važnosti).<sup>41</sup>

#### **Mjera M1 Podrška planiranju, izgradnji, rekonstrukciji i dogradnji sustava za zaštitu od štetnog djelovanja voda te nastavak unaprjeđenja vodoopskrbnog sustava Grada Siska**

Subjekti prostornog uređenja u Gradu trebaju dati podršku planiranju, izgradnji, rekonstrukciji i dogradnji sustava za zaštitu od štetnog djelovanja voda i s njima povezanih drugih hidrotehničkih sustava i kontrolirano plavljenih nizinskih prirodnih poplavnih područja kao i ostalih mjera za zaštitu voda uz prioritetnu primjenu pristupa davanja prostora rijekama i korištenja prirodnih retencija.

### 6.2.2. BIORAZNOLIKOST

Prema analizi trenutnog stanja bioraznolikosti, procjene stupnja ranjivosti bioraznolikosti i mogućih odgovora na izazove prilagodbe klimatskim promjenama utvrđen je skup mjera koji ima za cilj definirati sustav prilagodbe klimatskim promjenama sukladno Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ broj 46/20.). Stoga, u nastavku slijede mjere prilagodbe bioraznolikosti klimatskim promjenama primjenjive za područje grada Siska. Mjere su prema važnosti grupirane u 3 kategorije: kategorija vrlo visoke važnosti, visoke važnosti i srednje važnosti.

#### **Mjera B-03 Razvoj i provedba mjera za jačanje otpornosti ranjivih ekosustava, staništa i vrsta**

Kako bi se jačala otpornost ranjivih ekosustava, staništa i vrsta potrebno je provoditi projekte revitalizacije staništa. Također, potrebno je obnovljena staništa uključiti u površinu zaštićenih područja. Nadalje, kako bi se održala poluprirodna staništa izrazito je bitno koristiti i sačuvati tradicijska znanja kao što je primjerice tradicionalni uzgoj stoke na otvorenim površinama i košnja travnjaka kako bi se očuvala ugrožena staništa košanica i pašnjaka koja su ujedno i staništa pratećih ugroženih vrsta. Nadalje, potrebno je provoditi aktivnosti povezivanja staništa kako bi se očuvali postojeći migracijski putevi ugrožene faune, i to kroz održavanje cvjetnih rubova oranica, živica, šumaraka ili šikara, malih rijeka i sl. Također, sve veći pritisak od stranih invazivnih vrsta potrebno je umanjiti kroz kontinuiran monitoring staništa te uklanjanje invazivnih stranih vrsta. U konačnici, ugrožene florističke i faunističke vrste ranjive na klimatske promjene potrebno je očuvati aktivnom zaštitom prirode, i to primjerice slijedećim aktivnostima: reintrodukcija / rekolonizacija vrsta, stvaranje dodatnih optimalnih koridora i odmorišta za migracijske vrste, konzervacija genske raznolikosti in situ i ex situ (uključujući i banke gena).

<sup>41</sup> \* Prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu

## **Mjera B-04 Integrirano upravljanje resursima (slatkovodnim i kopnenim) u svrhu očuvanja i revitalizacije prirodnih ekosustava i bioraznolikosti**

Kako bi se očuvali postojeći prirodni ekosustavi ranjivi na klimatske promjene, poput primjerice akvatičnih staništa, potrebno je provoditi mjere zaštite od ekstremnih klimatskih događaja (npr. poplava, suše) uz uključivanje rješenja temeljenih na prirodi ("zelena vodogradnja"). Nadalje, potrebno je odrediti i provoditi mjere za osiguravanje povoljnih hidroloških uvjeta u svrhu očuvanja i obnove slatkovodnih močvarnih ekosustava uz uključivanje rješenja temeljenih na prirodi. U konačnici, za staništa i vrste ranjive na klimatske promjene potrebno je izraditi prediktivne modele promjene rasprostranjenosti u svrhu održivog planiranja i korištenja prostora te adaptivnog upravljanja.

### **6.2.3. POLJOPRIVREDA**

Nacionalnom strategijom prilagodbe klimatskim promjenama<sup>42</sup> predlaže se ukupno 83 mjera, od čega je 8 u poljoprivredi. Većina predloženih mjera spada u tzv. nestrukturane mjere (administrativne, političke, zakonodavne, tehničke i planske mjere, mjere jačanja svijesti o potrebi prilagodbe klimatskim promjenama te mjere vezane uz sakupljanje podataka, motrenje i znanstveno-istraživački rad).

Provedba nestrukturanih mjera je važna kako bi podizala razina svijesti svih dionika o potrebi provedbe mjera prilagodbe, analizirala situacija u kojoj je potrebno poduzimati te mjere, procijenila učinkovitost troškova te se utvrdili svi potrebni preduvjeti (uključujući i potrebne znanstveno-podatkovne podloge) za učinkovitu primjenu mjera.

„Strukturane“<sup>43</sup> mjere zahtijevaju iznimno velika financijska ulaganja, pri čemu će se njihovi učinci osjetiti tek u dalekoj budućnosti i to uz pretpostavku da se ostvare očekivane projekcije klimatskih promjena. Izuzetno je važno stvoriti institucionalne preduvjete na svim administrativnim razinama, prvenstveno jačanjem odgovarajućih stručnih kapaciteta. Konačno, provedba nestrukturanih mjera temeljni je preduvjet za provedbu "strukturnih" mjera koje traže dobru utemeljenost u znanstvenim i mjerenim podacima, neusporedivo veća financijska sredstva i koje će se provoditi uglavnom kroz znatno duže razdoblje.

U ovaj dokument uključene su dvije mjere iz Strategije prilagodbe koje su potencijalno ili praktično primjenjive na području Grada, sve mjere u kojima Grad može imati izravan interes za uključivanjem u radu na aktivnostima unutar mjera odnosno sve nestrukturane mjere za koje se očekuju da će uslijed njihove provedbe doći do razvoja ciljanih strukturnih mjera primjenjivim na poljoprivredna gospodarstva na prostoru grada.

## **Mjera P-05 Integriranje rizika od klimatskih promjena pri razvoju sustava navodnjavanja**

Odnosi se na provedbu promidžbeno-obrazovnog programa popularizacije štedljivih metoda navodnjavanja i drugih načina osiguranja voda za potrebe poljoprivrede (npr. zelena infrastruktura) među poljoprivrednicima te analiza mogućnosti izgradnje inovativnih sustava za navodnjavanje.

Ključni dionici su Ministarstvo poljoprivrede, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, obiteljska poljoprivredna gospodarstva, mala i srednja poduzeća i Hrvatske Vode.

<sup>42</sup> Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu

<sup>43</sup> (mjere koje obuhvaćaju bilo koji izgrađeni objekt ili prirodnu strukturu čije postojanje ima za cilj smanjenje ili izbjegavanje mogućih utjecaja klimatskih promjena)

## **Mjera P-07 Obnova i izgradnja građevina za melioracijsku odvodnju**

Mjera se odnosi na definiranje potrebe obnove postojećih i izgradnje novih drenažnih sustava, te osiguranja dovoljno sredstava za primjenu mjere.

Ključni dionici su Ministarstvo poljoprivrede, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, poljoprivredna gospodarstva i Hrvatske Vode.

### **6.2.4. ŠUMARSTVO**

Prema analizi trenutnog stanja šumarstva, procjene stupnja ranjivosti šumarstva i mogućih odgovora na izazove prilagodbe klimatskim promjenama utvrđen je skup mjera koji ima za cilj definirati sustav prilagodbe klimatskim promjenama sukladno Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ broj 46/20.). Stoga, u nastavku slijede mjere prilagodbe klimatskim promjenama za sektor šumarstva primjenjive za područje grada Siska.

#### **Mjera ŠU-05 Provedba koncepta zelene infrastrukture u svrhu jačanja otpornosti na klimatske promjene u urbanim i ruralnim sredinama**

Zelena infrastruktura izrazito je bitan alat za jačanje otpornosti na klimatske promjene u urbanim i ruralnim sredinama, stoga je nužno analizirati postojeće mreže zelenih i vodenih površina u urbanim i ruralnim sredinama (šume, park-šume, parkovi i ostalo gradsko zelenilo, potoci, rijeke i jezera) i procijeniti mogućnosti unapređenja poveznica između pojedinih elemenata zelene i plave infrastrukture lokalnog i regionalnog značenja (primjerice linijske strukture, vodotoci, rijeke i jezera). Također, ekološka obnova i revitalizacija vodotoka u urbanim i ruralnim sredinama na lokalnoj i regionalnoj razini također može doprinijeti jačanju otpornosti na klimatske promjene. Međutim, posebice je važno jačanje kapaciteta nadležnih tijela regionalne i lokalne uprave na svim razinama za provedbu participativnog planiranja, kako bi prilikom planiranja novih zelenih površina dali prednost drvenastim vrstama pred travom koja zahtijeva veliku potrošnju vode za održavanje, a drveće bolje utječe na smanjenje učinka toplinskog otoka.

#### **Mjera ŠU-09 Jačanje osviještenosti i senzibiliziranje privatnih šumoposjednika za održivo gospodarenje šumama kao preduvjet provedbe prilagodbe klimatskim promjenama**

Kako bi i privatni šumoposjednici bili upoznati sa održivim gospodarenjem šuma u vidu klimatskih promjena i mjera prilagodbe potrebno je izraditi programe edukacije i osvješćivanja privatnih šumoposjednika putem nadležnog županijskog upravnog odjela za zaštitu okoliša i gospodarenje šumama te nadležne javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode.

### **6.2.5. TURIZAM I ZDRAVLJE/ZDRAVSTVO**

Analizom trenutnog stanja u sekoru zdravstva, utvrđen je skup mjera kojima ima za cilj definirati sustave prilagodbe klimatskim promjenama, a sukladno Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ broj 46/20.). U nastavku slijede mjere prilagodbe klimatskim promjenama za sektor zdravlja. Mjere su prema važnosti grupirane u 3 kategorije: visoke važnosti (04 – 06) i srednje važnosti (07 – 09).

#### **Mjera Z-1 Provoditi protokol o postupanju i preporuke za zaštitu od vrućina**

Štetni učinci vrućeg vremena na zdravlje uvelike se mogu spriječiti dobrim zdravstvenim praksama. Radna skupina Ministarstva zdravstva izradila je Protokol o postupanju i preporuke za

zaštitu od vrućine<sup>44</sup> koji uključuje korisne savjete i preporuke kojima se navedeni štetni učinci vrućina na zdravlje mogu spriječiti ili barem ublažiti. Protokol također definira postupke potrebne za pripravnost i djelovanje na nacionalnoj i lokalnoj razini u slučaju opasnosti od toplinskog vala.

Također, potrebno je informirati javnost o preporukama za zaštitu od vrućina Nastavnog zavoda za javno zdravstvo koje su dostupne na poveznici <https://www.hzjz.hr/aktualnosti/preporuke-za-zastitu-od-vrucina/>.

### **Mjera Z-2 Edukacija stanovništva o mjerama suzbijanja komaraca**

Građane je potrebno educirati da i sami mogu pridonijeti suzbijanju komaraca provedbom jednostavnih mjera. Provedbu ove mjere moguće je ostvariti pomoću edukativnog materijala dostupnog na mrežnim stranicama Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/izlij-vodu-da-komarci-ne-bodu/>.

### **Mjera ZD-07 Jačanje sustava praćenja alergeni vrsta**

Urbane zelene površine u Gradu Sisku izuzetno su značajne za kvalitetu života. Pružaju niz usluga ekosustava koje imaju izravne i neizravne učinke na javno zdravlje. Tijekom cvjetanja alergeni biljaka teško je izbjeći kontakt s peludom koji nam uzrokuje tegobe. Način upravljanja urbanim zelenim površinama, ali i vlastitim okućnicama, znatno utječe na razinu koncentracije alergene peludi u zraku.

Izračunom alergeni potencijala grada moguće je izraditi smjernice za ozelenjivanje površina naselja kako bi se smanjili učinci alergene peludi na zdravlje. Povećanje biološke raznolikosti zasađenih biljaka u gradu, odabir biljnog materijala niskog ili ne alergeni potencijala, ukoliko je moguća zamjena muških biljaka sa ženskim, pravilno održavanje zelenih površina preduvjeti su za smanjivanje alergeni potencijala grada. Uvažavajući navedeno, urbane zelene površine mogu i moraju biti inkluzivni prostori u smislu javnog zdravstva.

Prioritet u provedbi ove mjere imaju zelene površine u neposrednoj blizini odgojno-obrazovnih i zdravstvenih ustanova te domova za starije osobe, s obzirom da su to najosjetljivije skupine stanovništva.

## **6.2.6. PROSTORNO PLANIRANJE I UREĐENJE**

Mjere vezane za prilagodbu klimatskim promjenama kroz sektor prostornog planiranja većinom se odnose na razvoj urbane zelene infrastrukture. Zelena infrastruktura predstavlja novi koncept promoviran Strategijom EU o zaštiti bioraznolikosti do 2020.<sup>45</sup>, a u Hrvatskoj je pojam zelena infrastruktura definiran Zakonom o prostornom uređenju („Narodne novine“ br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) te se odnosi na „planski osmišljene zelene i vodene površine te druga prostorna rješenja temeljena na prirodi koja se primjenjuju unutar gradova i općina, a kojima se pridonosi očuvanju, poboljšanju i obnavljanju prirode, prirodnih funkcija i procesa radi postizanja ekoloških, gospodarskih i društvenih koristi održivog razvoja“.

Mjere iz ovog poglavlja usklađene su sa Programom razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021.-2030. godine<sup>46</sup> (u nastavku Program razvoja ZI) koji je srednjoročni strateški dokument Republike Hrvatske kojim su na temelju identificiranog postojećeg stanja

<sup>44</sup> Dostupan na poveznici: <https://www.hzhm.hr/source/PROTOKOL%20-%20VRU%C4%86INA.pdf>

<sup>45</sup> Zelena infrastruktura predstavlja novi koncept promoviran Strategijom EU o zaštiti bioraznolikosti do 2020 (dostupno na poveznici <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1590574123338&uri=CELEX:52020DC0380> )

<sup>46</sup> Odluka o donošenju - „Narodne novine“ br. 147/21, a dokument je objavljen na mrežnoj stranici: [https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/Program\\_razvoja\\_zelene\\_infrastrukture\\_do\\_2030.pdf](https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/Program_razvoja_zelene_infrastrukture_do_2030.pdf)

zelene infrastrukture u urbanim područjima, između ostalog, dani prioriteta i mjere za razvoj zelene infrastrukture u urbanim područjima RH radi uspostave održivih, sigurnih i otpornih gradova i naselja kroz povećanje energetske učinkovitosti zgrada i građevinskih područja, razvoj zelene infrastrukture u zgradarstvu te urbanu preobrazbu i urbanu sanaciju. Program razvoja ZI donesen je temeljem Zakon o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19). Zakonski akti relevantni za provedbu Programa razvoja ZI su uz Zakon o gradnji, Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“ br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), Zakon o sustavu strateškog planiranja i upravljanja razvojem Republike Hrvatske („Narodne novine“ br. 123/17) te djelomično s obzirom na tematiku Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) i Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“ br 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). Navedeni zakonski akti definiraju uvjete provedbe raznih poslova i aktivnosti kojima se izravno utječe na razvoj zelene infrastrukture u urbanim područjima te definiraju nadležnosti za isto.

Zelena infrastruktura grada predstavlja „urbanu zelenu infrastrukturu“ koja između ostalog doprinosi održivom razvoju urbanog područja s naglaskom na društveni, urbano morfološki, ekološki i gospodarski značaj za naselje. Europski ali i nacionalni razvojni dokumenti ističu važnost zelene infrastrukture u održavanju i poboljšavanju ekosustava te njihovih usluga. Sama vrijednost urbane zelene infrastrukture prepoznata je i u prilagodbi klimatskim promjenama, smanjenju onečišćenja okoliša, zaštiti zdravlja i podizanju kvalitete života, što sve doprinosi dobiti ljudi, prirode i gospodarstva.

### **Mjera P-1 Provedba pilot projekata zelene infrastrukture kojom se jača otpornost urbanih područja na posljedice klimatskih promjena**

Ova mjera obuhvaća aktivnosti obnove postojeće i izgradnje nove zelene infrastrukture., pri čemu se nastoji potaknuti projekti urbane obnove i sanacije te izgradnja višefunkcionalne i inovativne zelene infrastrukture.

Primjeri projekata zelene infrastrukture za manje urbane točke<sup>47</sup>, uz kratki opis načina provedbe, navedeni su u nastavku:

- ❖ **uređenje čestice unutar zahvata u prostoru** – odnosi se na revitalizaciju i uređenje brownfield lokacije. Na ovaj se način mogu povezati postojeće zelene i / ili plave infrastrukture na susjednim parcelama.
- ❖ **izgradnja zelenih parkirališnih površina** – može se ostvariti rekonstrukcijom postojeće asfaltirane parkirališne površine u zelenu parkirališnu površinu ili pak izgradnjom nove zelene parkirališne površine,
- ❖ **izgradnja urbanog vrta na zgradi** - obuhvaća izgradnju urbanih vrtova na ravnim krovovima, terasama, balkonima i lođama javnih ili višestambenih zgrada, kao npr. za proizvodnju hrane za osobnu upotrebu, odgojno-obrazovne aktivnosti u školama i vrtićima i sl.
- ❖ **izgradnja zelenog krova** - može provoditi kao dio energetske obnove javne ili višestambene zgrade ili kao odvojena aktivnost.

Primjeri projekata zelene infrastrukture za velike urbane točke i urbane koridore<sup>48</sup>, uz kratki opis načina provedbe, navedeni su u nastavku:

- ❖ **preobrazba postojeće nefunkcionalne zelene površine u funkcionalni element zelene infrastrukture** – treba potaknuti preobrazbu postojeće zelene površine koja

<sup>47</sup> U skladu sa mjerom 2.2. i aktivnosti 2.2.2. iz Programa ZI urbanih područja

<sup>48</sup> U skladu sa mjerom 2.2. i aktivnosti 2.2.3 i 2.2.4 iz Programa ZI urbanih područja

trenutno nema izraženu funkciju, odnosno ne doprinosi unaprjeđenju društvenih, gospodarskih i okolišnih koristi lokalnom stanovništvu,

- ❖ **uređenje zapuštenog ili uništenog urbanog krajobraza / revitalizacija industrijske baštine** – odnosi se na lokacije koje se više ne koriste za prvobitnu namjenu te ih je potrebno urediti, ozeleniti odnosno revitalizirati prostor i zgrade uz dodavanje novih sadržaja (kulturni, edukativni, sportsko-rekreativni).
- ❖ **uređenja morske obale urbanog područja** – odnosi se na ozelenjavanje i osmišljavanjem sadržaja na način da se unaprijedi postojeći vodni okoliš, a koji omogućavaju ugodno i zdravo korištenje tog područja te uključivanje više tipova zelenila i sadržaja koji mogu generirati direktni ekonomski učinak.
- ❖ **ozelenjavanje sive infrastrukture** – može se izvesti ozelenjavanje dugog pojasa uz frekventnu gradsku prometnicu imajući u vidu odgovarajuću širinu slobodnog prostora na kojem se mogu ugraditi drvoredi i/ili kišni vrtovi koji prate cijeli izabrani obuhvat te se umrežava s drugom zelenom infrastrukturom.

Prioritetna primjena ove mjere je na javnim površinama i javnim zgradama u vlasništvu Grada Siska. Mjera se ostvaruje kroz pojedinačne projekte, dajući prednost projektima rekonstrukcije i revitalizacije kojima se postiže poboljšanje postojećeg stanja u prostoru.

## **Mjera P-2 Izrada strateških dokumenata razvoja zelene infrastrukture Grada Siska**

U Program razvoja ZI istaknuto je da proces razvoja zelene infrastrukture u gradovima i općinama Republike Hrvatske potrebno je započeti od najniže, lokalne razine, odnosno voditi se pristupom „odozdo prema gore“. U mjeri 1.3. istaknuto je sljedeće: Proces razvoja zelene infrastrukture u gradovima i općinama RH potrebno je započeti od najniže, lokalne razine, odnosno voditi se pristupom „odozdo prema gore“. Kroz izradu lokalnih i regionalnih (županijskih) strategija razvoja zelene infrastrukture definirat će se jasna vizija i ciljevi razvoja JLS kroz integriranje rješenja zelene infrastrukture sukladno prethodno utvrđenim lokalnim potrebama i potencijalima. Upravo stoga potrebno je razvijati strateške dokumente vezane uz razvoj zelene infrastrukture na lokalnoj razini kojima će se potom definirati razvoj zelene infrastrukture u urbanim područjima.“

Zakonodavnim okvirom vezanom za izradu i provedbu Programa razvoja ZI<sup>49</sup> nije propisan sadržaj strateških dokumenata razvoja zelene infrastrukture gradova i općina. Programom razvoja ZI, u okviru Mjere 1.3. Izrada strateških dokumenata razvoja zelene infrastrukture na lokalnoj i regionalnoj razini predloženo je niz aktivnosti za pružanje podrške u izradi dokumenata razvoja ZI među kojima je i aktivnost „1.3.2. Izrada jedinstvenog priručnika za izradu studija, strategija i/ili planova razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima i izmjena i dopuna postojećih strategija i/ili planova razvoja gradova i općina“. U vrijeme izrade ovog dokumenta priručnik nije bio objavljen.

Studije i Strategija razvoja zelene infrastrukture okvirno sadrže<sup>50</sup>: opis metodologije izrade dokumenta, opis tipologija i koristi zelene infrastrukture, pregled stanja u prostoru, identificirane razvojne potrebe i razvojni potencijal, izazove u provedbi, opis prioriteta javne politike u strateškom razdoblju, srednjoročnu viziju razvoja te postavljene ciljeve, mjere i okvir za provedbu mjera, kao i pokazatelja za njihovo praćenje provedbe, izvještavanje o provedbi i vrednovanje. Okvirni sadržaj potrebno je prilagoditi nacionalnim ili EU metodološkim smjernicama koje će biti na raspolaganju u vrijeme izrade dokumenta.

<sup>49</sup> Zakonodavni okvir je opisanom u uvodu ovog poglavlja

<sup>50</sup> Sukladno sadržaju Programa razvoja ZI

### **Mjera P-3 Uključivanje pitanja klimatskih promjena u prostorno planiranje**

Prilikom izrada i/ili izmjena prostorno planske dokumentacije uzeti u obzir potrebu prilagodbe prostora na klimatske promjene te uključiti isto u sve relevantne odredbe planiranja.

Programom razvoja ZI, u okviru „Mjere 1.2. Osiguranje preduvjeta za razvoj zelene infrastrukture“ predloženo je niz aktivnosti vezanim za utvrđivanje kriterija i smjernica za planiranje zelene infrastrukture u prostornoj-planskoj dokumentaciji među kojima posebno valja istaknuti aktivnost „1.2.14. Izrada standarda i kriterija za primjenu zelene infrastrukture.“

U prostornom planiranju i uređenju javnih prostora i površina potrebno je osigurati dovoljnu zastupljenost zelenila unutar građevnih parcela, kao i zelenih površina u odnosu na druge javne sadržaje unutar zona obuhvata te planirati i graditi unutar svih naselja (pješačke šetnice, biciklističke staze, javne parkove i dječja igrališta), a sa ciljem poboljšanja kvalitete zraka i smanjenja toplinskih otoka.

Ozelenjivanja pojaseva uz prometnice predlaže na područjima u blizini prometnica u blizini osjetljivih receptora npr. vrtića, škola, bolnica, staračkih domova. Zelene barijere kao što su visoka živica ili drveće uz ogradu takvih područja imaju dodatni pozitivni učinak u pogledu smanjenja onečišćenja zraka i smanjenja buke.

### **Mjera P-4 Smanjenje vodonepropusnih površina na području grada**

Provedbom mjere, biljkama bi se osiguralo dovoljno vlage te odgovarajućom gradnjom objekta osiguralo dovoljno sunčeve svjetlosti, odnosno primijenilo tehnike s niskom razinom utjecaja na okoliš, odnosno one tehnike, sustave i prakse koji koriste ili oponašaju prirodne procese te rezultiraju infiltracijom, evapotranspiracijom ili korištenjem oborinskih voda kako bi sačuvale kvalitetu voda i o njoj ovisna vodna staništa.

### **Mjera P-5 Poticanje projekata urbanog vrtlarstva**

Omogućilo bi se korištenje obradivih površina u gradovima sa svrhom proizvodnje hrane za vlastite potrebe korisnika/stanovnika. Potrebno je definirati parcele za dodjelu zainteresiranim građanima, s dovodom vode i opremljene popratnim sadržajima kao što su kompostane (za obradu biorazgradivog otpada: trava, granje, ostaci voća, povrća i sl.), spremišta za alate, kante za otpad i spremnici za vodu.

### **Mjera P-6 Opremanje stajališta javnog prijevoza adekvatnom zaštitom od sunca**

S obzirom na izvedbu osnovna funkcija postojećih nadstrešnica na autobusnim stajalištima je zaštita od kiše. Zbog načina izvedbe i korištenih materijala postojeće tipske nadstrešnice ne pružaju adekvatnu zaštitu od direktnog sunčevog zračenja.

Gdje za to postoje uvjeti zasjenjivanje površina autobusnih stajališta potrebno je postići korištenjem vegetacije bilo da je riječ o planiranim (novim) nadstrešnicama ili pak kod rekonstrukcije i proširenja postojećih nadstrešnica.

Inovativna i multifunkcionalna rješenja za zasjenjenje autobusnih stajališta potrebno je potražiti putem javnih ili pozivnih natječaja kojima se traže „zelena rješenja“ i/ili korištenje obnovljivih izvora energije u konceptu novih tipskih nadstrešnica.

## 6.2.7. UPRAVLJANJE RIZICIMA OD KATASTROFA

Upravljanje rizicima od katastrofa odnosi se na poduzimanje preventivnih i planskih aktivnosti usmjerenih na umanjivanje ranjivosti i ublažavanje negativnih posljedica rizika od katastrofa što uključuje i prirodne katastrofe meteoroloških uzroka kao što su požari, suše, poplave, oluje i dr.. Klimatske promjene mogu povećati vjerojatnost pojave navedenih prirodnih katastrofe i/ili pojačati njezin intenzitet. Upravljanje rizicima od katastrofa, pa time i prirodnih katastrofa, provodi se u okviru sustava civilne zaštite, sukladno Zakon o sustavu civilne zaštite i pratećim propisima. U dokumentima procjene rizike od katastrofa, kako nacionalne tako i županijske razine, utjecaj klimatskih promjena razmatra se za sve scenarije katastrofa.

### Mjera URP-1 Provoditi preventivne mjere zaštite od poplava, ekstremnih temperatura i suša

Upravljanje rizicima na razini lokalne samouprave regulirano je kroz Zakon o sustavu civilne zaštite. Sukladno Zakonu donesen je Zaključak o donošenju Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Siska.

Preventivne mjere i mjere odgovora u slučaju poplava izazvanih izlivanjem kopnenih vodenih tijela, ekstremnih temperatura, suše, tuče i mraza dane su u **Tab. 6.2-1**.

Sukladno Zakonu o sustavu civilne zaštite izvršno tijelo Grada Siska donijelo je u 2019. godine Plan djelovanja civilne zaštite Grada Siska. Polazna osnova i izvor podataka o potencijalnim rizicima koji na području Grad Sisak mogu izazvati štetne posljedice u rangu velike nesreće je Nacrt Procjene rizika od velikih nesreća za Grad Sisak .

*Tab. 6.2-1: Preventivne mjere i mjere odgovora u slučaju poplava, ekstremnih temperatura i suša, prema Nacrtu Procjene rizika od velikih nesreća za Grad Sisak, 2019.*

Događaj	Preventivne mjere i mjere odgovora
Poplave izazvane izlivanjem kopnenih i vodenih tijela	Građenje, tehničko i gospodarsko održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite.
Ekstremne temperature	Edukacija i osposobljavanje građana.
Tuča	Održavanje sustava odvodnje, zaštita podrumskih prostorija. Potrebno je izbjegavati izgradnju nasada i građevina osjetljivih na kišu i tuču te poticati njihovo osiguranje. Osjetljivu kulturnu baštinu i imovinu potrebno je preventivno zaštititi od ugroze
Vjetar	Prilikom projektiranja objekata voditi računa da isti izdrže opterećenja koje podrazumijevaju olujno i orkansko nevrijeme. Uz prometnice koje prolaze kroz šumsko područje održavati svijetle pruge bez vegetacije i sastojina kako uslijed olujnog i orkanskog nevremena ne bi došlo do ugrožavanja prometa i njegovih sudionika. Izbor građevnog materijala, a posebno za izgradnju krovišta i nadstrešnica treba prilagoditi jačini vjetra. Kod planiranja i gradnje prometnica potrebno je voditi računa o vjetru i pojavi ekstremnih zračnih turbulencija.
Suša	Navodnjavanje, savjetovanje

### **Mjera URP-2 Formirati multisektorsku radnu skupinu za procjenu rizika na razini Grada Siska i sustava civilne zaštite te izraditi algoritme i smjernice postupanja za različite scenarij**

Formiranje multisektorske radne skupine za procjenu rizika u slučaju različitih prijetnji /rizika povezanih s klimatskim promjenama podići će razinu odgovora. Doprinos mjere procesu prilagodbe očekivan je zbog posljedičnog učinkovitijeg upravljanja na temelju više institucijski usuglašenih postupanja.

### **Mjera URP-3 Povezati komunikacijske i informacijske sustave ključnih dionika u upravljanju rizicima**

Povezivanje komunikacijskih i informacijskih sustava ključnih dionika u upravljanju rizicima podići će razinu odgovora u slučaju različitih prijetnji /rizika povezanih s klimatskim promjenama. Doprinos mjere procesu prilagodbe očekivan je zbog posljedičnog učinkovitijeg upravljanja na temelju više institucijski usuglašenih postupanja

### **Mjera URP-4 Provoditi povezivanje civilnih, sigurnosnih i obrambenih službi u intervencijama**

Povezivanje civilnih, sigurnosnih i obrambenih službi u intervencijama podići će razinu odgovora u slučaju različitih prijetnji /rizika povezanih s klimatskim promjenama. Doprinos mjere procesu prilagodbe očekivan je zbog posljedičnog učinkovitijeg upravljanja na temelju više institucijski usuglašenih postupanja.

## 7. PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU (FINANCIRANJE PROGRAMA)

Financiranje sustava zaštite okoliša u RH definirano je člankom 209. Zakona o zaštiti okoliša, prema kojem se sredstva za financiranje zaštite okoliša „osiguravaju u državnom proračunu, proračunima jedinice lokalne samouprave i jedinice područne (regionalne) samouprave, Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, te iz drugih izvora prema odredbama ovog Zakona“. Također, „Sredstva za financiranje zaštite okoliša mogu se osigurati i iz privatnih izvora kroz sustav koncesija, javnog privatnog partnerstva i drugih odgovarajućih modela takvog financiranja sukladno posebnim propisima“. Sredstva za financiranje zaštite okoliša koriste se za očuvanje, zaštitu i unaprjeđivanje stanja okoliša, u skladu sa strategijama i programima.

Financiranje provedbe mjera ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Siska, očekuje se prvenstveno putem sredstava iz državnog proračuna te proračuna Grada Siska i jedinica lokalne samouprave na području Grada uz značajno povećanje korištenja prilika za financiranje putem EU i nacionalnih fondova.

Osim toga, predviđeno je financiranje putem sredstava zainteresiranih društava koja će prepoznati prilike za ulaganje, putem sredstava financijskih institucija i fondova (uključujući mirovinske fondove) koji će pratiti poduzetnički sektor i koji će svoje proizvode prilagoditi niskougličnoj tranziciji, sredstvima EU iz programa kohezijske politike i drugih programa gdje će učešća u projektima osigurati i javni i privatni sektor, sredstvima fondova sukladno odredbama EU-ETS direktive – Fond za modernizaciju i Inovacijski fond, kao i sredstvima prikupljenim od dražbe emisijskih jedinica i naknade na emisiju CO<sub>2</sub>.

Potrebno je kontinuirano analizirati prilike koje donose EU i nacionalni fondovi te informirati, poticati i podupirati zainteresirane dionike za sudjelovanje u predmetnim natječajima za sufinanciranje projekata za koje je predviđeno da se realiziraju na području županije. Potrebno je poticati i podupirati razvoj projektnih ideja, inovativnih koncepata, smjerova poduzetništva i akademske zajednice, koji su u skladu s ciljevima ovog Programa, putem bespovratnih potpora nacionalnih i EU fondova. Potrebno je ukloniti barijere poduzetništva prema nacionalnim i EU fondovima te poticati i podupirati financijske tokove u „zelena ulaganja“.

Zaključno, potrebno je aktivirati sve raspoložive metode financiranja kako bi se aktivirali i maksimalno iskoristili i privatni i javni resursi za postizanje ciljeva predviđenih ovim Programom. To se posebno odnosi na aktiviranje sredstava iz nacionalnih i EU fondova koji mogu značajno ubrzati provođenje mjera predviđenih ovim Programom, a pritom mogu i dodatno ubrzati ekonomski razvoj na lokalnom i državnom nivou.

## **8. ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI PROVEDBE MJERA PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA**

Mjere ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Siska unutar ovog Programa usklađene su sa strateškim i programskim okvirom na razini Republike Hrvatske. S obzirom na to, predviđena je provedba mjera u obimu koji će biti moguć s obzirom na to da provedba Programa uvelike ovisi o raspoloživosti sredstava iz državnog proračuna, proračuna jedinica lokalne samouprave na području Grada te s obzirom na dostupnost i tempo iskorištavanja (povlačenja) sredstava iz EU i nacionalnih fondova na razini Republike Hrvatske.

Grad Sisak će poticati sve raspoložive metode financiranja kako bi se aktivirali i maksimalno iskoristili i privatni i javni resursi za postizanje ciljeva predviđenih ovim Programom. To se posebno odnosi na aktiviranje sredstava iz nacionalnih i EU fondova koji mogu značajno ubrzati provođenje mjera predviđenih ovim Programom, a pritom mogu i dodatno ubrzati ekonomski razvoj na lokalnom i državnom nivou.

## 9. OKVIR ZA PRAĆENJE I VREDNOVANJE S POKAZATELJIMA

Prema Zakonu o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja („Narodne novine“ broj 127/19) propisano je da Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, odnosno tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša, izvješćuje Europsku komisiju o statusu primjene mjera prilagodbe s Uredbom (EU) 2018/1999.

Istim zakonom propisano je da su relevantna tijela državne uprave i druga tijela javne vlasti nadležna za poslove meteorologije, zaštite prirode, zaštite okoliša, poljoprivrede, ribarstva, šumarstva, vodnog gospodarstva, energetike, graditeljstva, prostornog uređenja, prometa, mora, turizma i zaštite ljudskog zdravlja dužna svake dvije godine izvješćivati tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša o aktivnostima vezano za prilagodbu klimatskim promjenama u skladu s Uredbom (EU) 2018/1999.

Također, propisano je da su tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave dužna pravodobno dostaviti podatke iz svoje nadležnosti koji su potrebni za vođenje informacijskog sustava za klimatske promjene i zaštitu ozonskog sloja.

Završno izvješće objavljuje se na mrežnim stranicama Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja te na mrežnoj stranici prilagodba-klimi.hr, središnjem mjestu za informiranje i edukaciju o prilagodbi klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj.

Nadalje, Europska agencija za okoliš objavljuje prikupljene podatke na mrežnoj stranici Climate-ADAPT.eea.europa.eu pod informacijama o državama članicama. Platforma Climate-ADAPT centralno je mjesto informiranja o aktivnostima prilagodbe klimatskim promjenama u Europskoj uniji.

Izveštavanje na razini države se provodi prema Provedbenoj uredbi Komisije (EU) 2020/1208 od 7. kolovoza 2020. o strukturi, formatu, postupcima dostavljanja i reviziji informacija koje države članice dostavljaju u skladu s Uredbom (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća. Prikupljanje i obradu podataka provodi Služba za opću politiku zaštite klime pri Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, a završno izvješće se predaje putem elektroničkih obrazaca stranice za izvješćivanje koju vodi Europska agencija za okoliš (EEA).

Izveštavanje se odnosi na sljedeće glavne cjeline:

- Nacionalne okolnosti, utjecaji, ranjivosti, rizici i sposobnost prilagodbe <sup>51</sup>
- Pravni i politički okviri te institucionalni mehanizmi
- Strategije, politike, planovi i ciljevi prilagodbe
- Praćenje i evaluacija mjera i postupaka prilagodbe
- Suradnja, dobre prakse, sinergije, iskustva i znanja stečena u području prilagodbe
- Sve druge informacije u pogledu utjecaja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama

<sup>51</sup> „Sposobnost prilagodbe” kako je definirana u Petom izvješću o procjeni Međuvladinog panela Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (IPCC AR5): *Sposobnost sustava, institucija, ljudi i drugih organizama da se prilagode potencijalnim oštećenjima, iskoriste mogućnosti ili reagiraju na posljedice.*

## 10. IZVORI PODATAKA

### 10.1. POPIS PROPISA

#### Opći propisi

1. Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ broj 80/13, 78/15., 12/18., 118/18.)
2. Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“ broj 80/13., 15/18., 14/19. i 127/19.)
3. Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13., 20/17., 39/19. i 125/19.)
4. Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“ broj 3/22)

#### Klimatske promjene

5. Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja („Narodne novine“ broj 127/19.)
6. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ broj 46/20.)

#### Kvaliteta zraka

7. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ broj 127/19., 57/22)
8. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ broj 77/20.)
9. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka („Narodne novine“ broj 72/20.)
10. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“ broj 1/14)
11. Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka („Narodne novine“ broj 12/23.)

#### Vode

12. Okvirna direktiva o vodama (ODV, 2000/600/EC)
13. Direktiva o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće (DPV 2006/118/EC)
14. Zakon o vodama („Narodne novine“ broj 66/19. i 84/21.)
15. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta („Narodne novine“ broj 66/11., 47/13.)
16. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ broj 26/20.)
17. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda („Narodne novine“ broj 3/11.)
18. Uredba o standardu kakvoće voda („Narodne novine“ broj 96/19)

#### Buka

19. Zakon o zaštiti od buke ("Narodne novine" broj 30/09., 55/13., 153/13., 41/16., 114/18. i 14/21.)
20. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka ("Narodne novine" broj 143/21.)
21. Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke („Narodne novine“ broj 75/09, 60/16 i 117/18.)

#### Priroda

22. Zakon o zaštiti prirode ("Narodne novine" broj 80/13., 15/18., 14/19. i 127/19.)
23. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže ("Narodne novine" broj 80/19.)
24. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama ("Narodne novine" broj 144/13., 73/16.)
25. Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine ("Narodne novine" broj 72/17.)
26. Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa ("Narodne novine" broj 27/21. i 101/22)

#### Krajobraz

27. Nacionalna strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti ("Narodne novine" broj 143/08).
28. Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite; Državna uprava za zaštitu prirode; Zagreb (1999.)
29. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997.)

#### Tlo i poljoprivredno zemljište

30. Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta ("Narodne novine" broj 046/22)
31. Pravilniku o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta („Narodne novine“ broj 23/19.)
32. Pravilnik o evidenciji uporabe poljoprivrednog zemljišta ("Narodne novine" broj 1/23.)

#### Šume

33. Zakon o šumama ("Narodne novine" broj 68/18., 115/18., 98/19., 32/20. i 145/20.)

#### Divljač i lovstvo

34. Zakon o lovstvu ("Narodne novine" broj 99/18, 32/19 i 32/20)
35. Pravilnik o stručnoj službi za provedbu lovnogospodarskih osnova ("Narodne novine" broj 108/19)

## 10.2. POPIS ZNANSTVENE I STRUČNE LITERATURE

- Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) Projekt integracije u EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-HID-HYLA- NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb.
- Dumbović Mazal V., Pintar V., Zdravec M. (2019): Prvo izvješće o brojnosti i rasprostranjenosti ptica u Hrvatskoj sukladno odredbama Direktive o pticama.
- Izvor podataka: Baza podataka Zavoda za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, pristupljeno: 22. srpnja 2021.
- DZZP (2014): Popis međunarodno važnih UNEP/EUROBATS podzemnih skloništa za šišmiše
- Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Čiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

- Jelić, D.; Kuljerić, M.; Koren, T.; Treer, D.; Šalamon, D.; Lončar, M.; Lešić, M. P.; Hutinec, B. J.; Bogdanović, T.; Mekinić, S. & Jelić, K. (2015), Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatsko herpetološko društvo - Hyla, Zagreb, Hrvatska.
- Šašić, M.; Mihoci, I. & Kučinić, M. (2015), Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, Hrvatska.
- Mrakovčić, M.; Brigić, A.; Buj, I.; Čaleta, M.; Mustafić, P. & Zanella, D. (2006), Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Franković, M.; Belančić, A.; Bogdanović, T.; Ljuština, M.; Mihoković, N. & Vitas, B. (2008), Crvena knjiga vretenaca Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, Hrvatska.
- Antolović, J.; Flajšman, E.; Frković, A.; Grgurev, M.; Grubešić, M.; Hamidović, D.; Holcer, D.; Pavlinić, I.; Tvrtković, N. & Vuković (2006), Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Lajtner, J.; Štamol, V. & Slapnik, R. (2013), 'Crveni popis slatkovodnih i kopnenih puževa Hrvatske, Technical report, Državni zavod za zaštitu prirode.
- Gottstein, S.; Hudina, S.; Lucić, A.; Maguire, I.; Ternjej, I. & Žganec, K. (2011), 'Crveni popis rakova (Crustacea) slatkih i bočatih voda Hrvatske', Technical report, Hrvatsko biološko društvo, Zagreb, Rooseveltov trg 6, Zagreb.
- Tkalčec, Z.; Mešić, A.; Matočec, N. & Kušan, I. (2008), Crvena knjiga gljiva Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, Hrvatska.
- Nikolić, T., ur. (2005-nadalje): Flora Croatica baza podataka, On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (pristupljeno: 22. srpnja 2021.).
- Faller, M. (2010), 'Invazivni bodljibradi rak (*Orconectes limosus*) u Hrvatskoj', Technical report, Udruga za ekološka istraživanja "BioShock".
- Krčmar, S. (2009), 'Udio biomase babuške (*Carassius auratus gibelio*) u ukupnoj biomasi riba', Technical report, Sveučilište J.J.Strossmayera, Odjel za biologiju, Osijek, Osijek.
- Opačak, A.; Florijančić, T.; Stević, I.; Ozimec, S.; Majić, S.; Jelkić, D. & Lužaić, R. (2008), 'Struktura, distribucija i abundanca ihtiofaune Kopačkog rita za 2007. godinu', Technical report, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
- Opačak, A.; Jelkić, D.; Ozimec, S.; Lužaić, R. & Tucak, K. (2014), 'Indikatorske vrste ihtiofaune na području Aljmaškog rita', Technical report, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

### 10.3. POPIS INTERNETSKIH IZVORA

- Državni zavod za statistiku, popis stanovništva 2021.  
<https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>

## **11. PRILOZI**

### **PRILOG I: PRESLIKA RJEŠENJA NADLEŽNOG MINISTARSTVA ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA**



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA**  
**I ENERGETIKE**  
10000 Zagreb, Radnička cesta 80  
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 135

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i  
održivo gospodarenje otpadom  
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

**KLASA:** UP/I 351-02/13-08/91  
**URBROJ:** 517-03-1-2-20-10  
Zagreb, 6. veljače 2020.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18), a u vezi s člankom 71. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), te u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

### **RJEŠENJE**

- I. Ovlašteniku EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, OIB: 71690188016, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
  2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
  3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.
  4. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća.
  5. Izrada programa zaštite okoliša.
  6. Izrada izvješća o stanju okoliša.
  7. Izrada izvješća o sigurnosti.

Stranica 1 od 3

8. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
  9. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
  10. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.
  11. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.
  12. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
  13. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti.
  14. Praćenje stanja okoliša.
  15. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
  16. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja
  17. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishoda znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
  18. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/91, URBROJ: 517-03-1-2-18-7 od 6. prosinca 2018. godine kojim je ovlašteniku EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

### **O b r a z l o ž e n j e**

Ovlaštenik-EKONERG d.o.o., iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/91, URBROJ: 517-03-1-2-18-7 od 6. prosinca 2018. godine), koje je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik u svojoj tvrtki više nema zaposlene: Kristinu Šarović, Kristinu Baranašić i Romano Perića te je zatražio brisanje tih zaposlenika sa popisa. Ovlaštenik je zahtjevom

tražio da se određeni stručnjaci prebace među voditelje stručnih poslova za određene poslove i to: Matko Biščan, mag.oecol.et.prot.nat., Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz., Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing., Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., dr.sc. Andreja Hublin dipl.ing.kem.tehn., mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj., Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh., Renata Kos, dipl.ing.rud., Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj., Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., Delfa Radoš, dipl.ing.šum. i dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj. Za Bojanu Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing., kao novozaposlenoj kod ovlaštenika traži se uvrštavanje na listu zaposlenika kao voditelja. Za Doru Ruždjak, mag.ing.agr. i Doru Stanec mag.ing.hort. zatraženo je uvođenje na popis kao zaposlene stručnjake.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka i voditelja, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za sve tražene djelatnike. Kako je Bojana Borić dipl.ing.met.univ.spec.oecoing., već bila voditelj stručnih poslova za određene poslove kod drugog ovlaštenika odobravaju joj se isti poslovi i u Ekonerg d.o.o.

Ministarstvo je utvrdilo da se stručni posao izrade posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša iz Rješenja (UP/I 351-02/13-08/91; URBROJ: 517-03-1-2-18-7 od 6. prosinca 2018. godine), sukladno izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) više ne nalazi na popisu poslova zaštite okoliša koje obavljaju ovlaštenici.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

#### UPUTA O PRAVNOM LJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19 i 97/19).

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki V. izreke rješenja.

#### DOSTAVITI:

1. EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Evidencija, ovdje

<p style="text-align: center;"><b>POPIS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti</b></p> <p style="text-align: center;"><b>za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva</b></p> <p style="text-align: center;"><b>KLASA: UPI/351-02/13-08/91; URBROJ: 517-03-1-2-20-10 od 6. veljače 2020. godine</b></p>		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI ŠTRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI ŠTRUČNJACI</i>
<p>1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije</p>	<p>dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat.;</p>	<p>mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj. mr.sc.Goran Janeković, dipl.ing.stroj. Iva Švedek , dipl.kem.ing. Dora Ruždjak, mag.ing. agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. Delfa Radoš, dipl.ing.šum. dr.sc. Anđrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.</p>
<p>2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš</p>	<p>Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat.;</p>	<p>Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Arben Abrashi, dipl.ing.stroj.; Željko Danijel Bradić, dipl.ing.grad.; Nikola Havaić, dipl.ing.stroj. Iva Švedek , dipl.kem.ing. Dora Ruždjak, mag.ing. agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Darko Hečer, dipl.ing.stroj. Elvis Cukon, dipl.ing.stroj.</p>
<p>6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša</p>	<p>dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.;</p>	<p>Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.</p>

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA <i>prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić -Viduka, dipl.ing.fiz.; Renata Kos,dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Bojan Abramović, dipl.ing.stroj. mr.sc.Željko Slavica, dipl.ing.stroj. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Mato Papić, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.
9. Izrada programa zaštite okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat.	Mladen Antolić, dipl.ing.elekt.; Dean Vidak, dipl.ing.stroj. Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.;	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing.	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Nikola Havaić, dipl.ing.stroj. Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.;	Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. Darko Hecer, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.

Stranica 3 od 7

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. ; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Iva Švedek, dipl.kem.ing.; univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.;	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.;
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing.	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
20. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc.Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc.Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Delfa Radoš,dipl.ing.šum. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.;	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.;
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteeće opasnosti	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.;	dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Delfa Radoš,dipl.ing.šum. Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; Dora Stanec, mag.ing.hort.
22. Praćenje stanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc.Goran Janeković, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.;	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc.Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoling.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Iva Švedek, dipl. kem.ing., univ.spec.oecoling.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum. dr.sc.Igor Stankić, dipl.ing.šum.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Veronika Tomac,dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoling. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.;	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.
25. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishodjenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoling.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.;

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh;