



# **Akcijni plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama za Grad Sisak (SECAP)**



**Naručitelj:**

**Grad Sisak**  
Rimska 26, Sisak  
OIB: 08686015790



**Izvođač:**

**Hudec Plan d.o.o.**  
Sjedište: Vlade Gotovca 4  
Ured: Špansko 23a  
10090 Zagreb  
OIB: 85323749202

**HUDEC PLAN D.O.O.**

**Dokument:**

**Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama za Grad Sisak (SECAP)**

**Oznaka dokumenta:**

Td br SEC 05-779

**Datum izrade:**

siječanj, 2024.

**Autori  
(Hudec Plan d.o.o.):**

Franka Luburić, mag. ing. geol.  
Eduard Kletečki, dr.sc. biologije  
Ana-Marija Crnojević, dipl. prof. geogr.  
Maja Topić Amanović, mag. ing. aedif.  
Oliver Međugorac, mag. ing. cheming.

**Odobrio Izvođač:**

**Svjetlan Hudec, dipl.ing.građ.**

**Odobrila  
gradonačelnica  
Grada Siska :**

**Kristina Ikić Baniček**

**Datum:**

**Zagreb, siječanj, 2024.**

## SADRŽAJ

Naslovna strana

.....	1
.....	1
UVOD.....	5
1. OPIS I CILJ PROJEKTA .....	5
1.1. Grad Sisak.....	5
1.2. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju .....	6
2. METODOLOGIJA IZRADE PROVEDBE I PRAĆENJA AKCIJSKOG PLANA.....	9
2.1. Pripremne radnje za pokretanje procesa .....	10
2.2. Izrada Akcijskog plana održivog energetske razvoja i klimatskih promjena Grada Siska .....	10
2.3. Prihvatanje akcijskog plana kao provedbenog dokumenta Grada Siska .....	11
2.4. Provedba identificiranih mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom .....	12
2.5. Praćenje i kontrola provedbe identificiranih mjera prema Planu mjera i aktivnosti.....	12
2.6. Izvješćavanje o postignutim rezultatima provedbe Akcijskog plana.....	12
3. ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE .....	13
3.1. Analiza energetske potrošnje u sektoru zgradarstva .....	13
3.2. Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa .....	22
3.2.1. Analiza energetske potrošnje u podsektoru vozila Gradske uprave .....	23
3.2.2. Analiza energetske potrošnje u podsektoru javni prijevoz .....	24
3.3. Analiza energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete.....	26
4. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO <sub>2</sub> .....	35
4.1. Referentni inventar emisija CO <sub>2</sub> iz sektora zgradarstva.....	35
4.2. Referentni inventar emisija CO <sub>2</sub> iz sektora prometa .....	36
4.3. Referentni inventar emisija CO <sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete.....	37
5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO <sub>2</sub> .....	38
5.1. Kontrolni inventar emisija CO <sub>2</sub> iz sektora zgradarstva.....	38
5.2. Kontrolni inventar emisija CO <sub>2</sub> iz sektora prometa .....	42
5.3. Kontrolni inventar emisija CO <sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete.....	43
6. USPOREDBA REFERENTNOG I KONTROLNOG INVENTARA EMISIJA CO <sub>2</sub> .....	44
7. OCJENA RIZIKA I RANJIVOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE .....	49

---

7.1.	Međunarodne obveze Republike Hrvatske .....	49
7.2.	Klimatske promjene .....	49
7.3.	Klima u Republici Hrvatskoj.....	50
7.3.1.	Opažene klimatske promjene.....	50
7.3.2.	Projekcije klimatskih promjena .....	51
7.4.	Klima na promatranom području .....	61
7.5.	Ranjivost na klimatske promjene .....	66
8.	IDENTIFIKACIJA I ODABIR MOGUĆIH MJERA PRILAGODBE NA PROMATRANOM PODRUČJU PO SEKTORIMA .....	71
8.1.	Mjere za smanjenje CO <sub>2</sub> u sektoru zgradarstva.....	72
8.2.	Mjere za smanjenje CO <sub>2</sub> u sektoru prometa .....	78
8.3.	Mjere za smanjenje CO <sub>2</sub> u sektoru javne rasvjete.....	81
9.	ENERGETSKO SIROMAŠTVO .....	83
10.	PROVEDBA AKCIJSKOG PLANA .....	88
10.1.	Organizacija provedbe.....	88
10.2.	Provedba akcijskog plana .....	88
10.3.	Praćenje i kontrola .....	89
10.4.	Izveštavanje o postignutim rezultatima provedbe akcijskog plana .....	89
10.5.	Strukturna prilagodba .....	90
11.	OSIGURANJE RESURSA ZA PROVEDBU AKCIJSKOG PLANA.....	91
11.1.	Ljudski resursi.....	91
11.2.	Izvori financiranja .....	91
11.2.1.	Lokalni, regionalni i nacionalni izvori financiranja .....	92
11.2.2.	Europski izvori financiranja .....	92
11.2.3.	Alternativni izvori financiranja .....	95
12.	ZAKLJUČAK .....	96
13.	IZVORI PODATAKA .....	98
	POPIS SLIKA.....	99
	POPIS TABLICA.....	100

## UVOD

### 1. OPIS I CILJ PROJEKTA

#### 1.1. Grad Sisak

Grad Sisak središte je Sisačko-moslavačke županije i prostire se na ukupno 422,75 km<sup>2</sup>. Sa svojih ukupno 40 185 stanovnika, odnosno gotovo 28 000 stanovnika u gradskom naselju (točnije 27 859 prema Popisu stanovništva u RH 2021.) leži na utocima rijeke Odre u Kupu i rijeke Kupe u Savu na 99 metara nadmorske visine, na plodnom području Panonske nizine, koje često biva močvarno. Razvoju grada osobito je pridonijela činjenica da su Sava i Kupa plovne upravo do Siska, što je potaklo gospodarski razvoj i trgovinu. Cestom je povezan sa Zagrebom, Karlovcem i Popovačom, a željezničkom prugom sa Zagrebom (od 1862), Novskom i Splitom. Godine 2015. otvoren je dio autoceste Zagreb–Sisak (do Lekenika). Sisak je naše najveće riječno pristanište i središte Hrvatskoga riječnog brodarstva, Dunavski Lloyd - Sisak. Jedan je od najvećih industrijskih gradova kroz povijest u Hrvatskoj zahvaljujući rafineriji nafte, željezari, riječnoj luci te mlinskoj i pekarskoj proizvodnji.

Sisak se ubraja među najstarija naselja u središnjoj Hrvatskoj, budući da se tragovi njegove urbanizacije mogu pratiti unatrag sve do 4. stoljeća prije Krista. No, čak i prije nego što su se pojavili znakovi urbanih naselja, ljudi su nastanjivali ovaj kraj. Tijekom arheoloških iskopavanja pronađeni su prapovijesni ostaci oruđa i figurica idola. Ime grada potječe od rimskog naziva i grada Siscia, a u samom centru grada nalaze se brojni ostaci rimskog naselja. Danas se Sisak sastoji od 35 naselja: Blinjski Kut, Budaševo, Bukovsko, Crnac, Čigoč, Donje Komarevo, Gornje Komarevo, Greda, Gušće, Hrastelnica, Jazevnik, Klobučak, Kratečko, Letovanci, Lonja, Lukavec Posavski, Madžari, Mužilovčica, Novo Pračno, Novo Selo, Novo Selo Palanječko, Odra Sisačka, Palanjek, Preloščica, Sela, Sisak, Stara Drenčina, Stara Drenčina, Staro Pračno, Staro Selo, Stupno, Suvoj, Veliko Svinjičko, Vurot i Žabno.

Industrija u razvoju Siska ima veliku ulogu. Tu je INA d.d. - Rafinerija nafte Sisak, CMC Sisak d.o.o. (nekadašnja Željezara Sisak) te ostala industrijska postrojenja. Ovakva značajna uloga industrije u gradu uvjetovala je i profiliranje školstva i smjer cjelokupnog razvoja grada, u Sisku se nalazi Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu.



*SLIKA 1 Grad Sisak*

## **1.2. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju**

Sporazum gradonačelnika (engl. The Covenant of Mayors) predstavlja najveću globalnu inicijativu koja se fokusira na lokalne energetske i klimatske akcije, s ciljem da se reducira potrošnja energije, emisije CO<sub>2</sub> i utjecaj klimatskih promjena, kao i adaptacija na iste. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja lokalna i regionalna tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju na svom teritoriju. Lokalna tijela vlasti - potpisnici Sporazuma dijele zajedničku viziju kojom će osigurati dekarbonizaciju i otpornost gradova u kojima će njihovi građani imati pristup sigurnoj, održivoj i svima pristupačnoj energiji. Potpisnici se obvezuju smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za najmanje 40% do 2030.<sup>1</sup> i povećati otpornost gradova na djelovanje klimatskih promjena.

Prema EUROSTAT-u, urbana područja u Europskoj uniji (EU) odgovorna su za čak 80% ukupne energetske potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>, s godišnjim rastom od 1,9%. Stoga je ključno da Europska komisija ostvari svoj cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova uključivanjem lokalnih vlasti, lokalnih investitora, građana i njihovih organizacija u proces. Uz nacionalne vlade, lokalne i regionalne vlasti članica EU dijele odgovornost i aktivno se obvezuju na borbu protiv globalnog zagrijavanja putem programa usmjerenih na energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije.

Sporazum gradonačelnika najveći je savez za vodstvo gradova u borbi protiv klimatskih promjena na svijetu, inicijativa je prešla europske granice i proširila se svijetom te danas broji više od 12.800 potpisnika u 144 zemlje.

Sporazum gradonačelnika omogućava lokalnim vlastima da pretvore svoje ciljeve za smanjenje emisija stakleničkih plinova u stvarnost. Potpisnicima sporazum pruža dosljedan sustav prikupljanja podataka i okvir za izvješćivanje koji je jedinstven u Europi. Ovo im pomaže u sustavnom energetske planiranju i

---

<sup>1</sup> Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju – smjernice za izvješćivanje, Zajednički istraživački centar Europske komisije

praćenju na lokalnoj razini. Razvijeni u suradnji s Zajedničkim istraživačkim centrom Europske komisije (JRC), na temelju stvarnog iskustva lokalnih vlasti i regija u primjeni najčešćih lokalnih pristupa, obrasci Akcijskog plana za potpisnike Sporazuma predstavljaju standardni okvir izvješćivanja. Ovaj obrazac Akcijskog plana služi kao temelj za pojedinačne akcijske planove. Akcijski plan i njegov dio za praćenje omogućuju potpisnicima da strukturirano i sustavno prikupljaju i analiziraju podatke, što služi kao osnova za učinkovito upravljanje energijom i praćenje napretka u provedbi.

Potpisnici Sporazuma izražavaju zajedničku viziju za 2050. godinu koja uključuje:

- Provođenje dekarbonizacije lokalnog područja s ciljem doprinosa ograničavanju prosječnog globalnog porasta temperature ispod 1,5°C, u skladu s međunarodnim klimatskim sporazumom postignutim na COP21 u Parizu u prosincu 2015. godine.
- Povećanje otpornosti lokalnog područja i jačanje kapaciteta za prilagodbu neizbježnim utjecajima klimatskih promjena.
- Osiguranje univerzalnog pristupa sigurnoj, održivoj i cjenovno dostupnoj energiji za sve građane, što će doprinijeti poboljšanju kvalitete života i povećanju energetske sigurnosti.

Vizija potpisnika je da do 2050. godine postignu život u gradovima koji su dekarbonizirani i otporni na klimatske promjene, pružajući pristup pristupačnoj, sigurnoj i održivoj energiji. Kako bi ostvarili ovu viziju, potpisnici će nastaviti raditi na sljedećim ciljevima:

- Smanjivanju emisija CO<sub>2</sub> i, po mogućnosti, drugih stakleničkih plinova, na lokalnoj razini, od strane potpisnika, za najmanje 40% do 2030. godine u usporedbi s referentnom godinom. To će postići poboljšanjem energetske učinkovitosti i povećanjem upotrebe obnovljivih izvora energije.
- Povećanju otpornosti na klimatske promjene i pripremi za neželjene posljedice klimatskih promjena kroz prilagodbu tim promjenama.
- poravnanje energetske siromaštva, što je ključna aktivnost za osiguravanje pravedne energetske tranzicije.

Potpisnici se obvezuju doprinijeti očuvanju klime i stvaranju otpornosti lokalnih vlasti te pravedne energetske tranzicije kroz:

- Postavljanje dugoročnih ciljeva koji su usklađeni s ciljevima EU-a ili čak premašuju nacionalne ciljeve, s krajnjim ciljem postizanja klimatske neutralnosti do 2050. godine. S obzirom na ozbiljnost i hitnost klimatske krize, prioritet će biti na klimatskim akcijama te jasno komuniciranje prema javnosti. javnosti.
- Uključivanje građana, poduzetnika i vlada svih razina u ostvarivanje ove vizije i transformaciju društvenih i gospodarskih sustava. Razvoj lokalnih klimatskih paktova sa svim relevantnim dionicima koji mogu doprinijeti postizanju ciljeva.
- Djelovati sada i zajedno na ubrzanju potrebne tranzicije. Razvijanje i provedba akcijskih planova, postizanje ciljeva te izvještavanje unutar predviđenih okvira. Planovi će uključivati strategije za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, uz poštivanje načela uključivosti.

- Povezivanje s drugim potpisnicima i lokalnim uzorima u Europi i šire, međusobno se inspirirajući. Poticanje drugih sudionika da se pridruže Globalnom pokretu Sporazuma gradonačelnika.

Grad Sisak je do danas potpisao nekoliko akata kojima je potvrdio svoje strateško opredjeljenje s ciljem učinkovite potrošnje energije i zaštite okoliša poput Povelje o energetske učinkovitosti, Izjave o politici energetske učinkovitosti i zaštiti okoliša te Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors) 9. ožujka 2010. godine. Pristupanjem Sporazumu, potpisnici se obvezuju na donošenje Akcijskih planova energetske održivosti i klimatskih promjena za 2030. i 2050. godinu te na provedbu aktivnosti ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene na lokalnoj razini.



## 2. METODOLOGIJA IZRADE PROVEDBE I PRAĆENJA AKCIJSKOG PLANA

Kako bi se ispunile obaveze iz Sporazuma gradonačelnika, razvijen je postupni plan (Tablica 1) koji uključuje stvaranje Plana za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena te kontinuirano praćenje napretka. Ovaj postupni plan obuhvaća tri faze. Prva faza uključuje iniciranje procesa izrade Akcijskog plana i pregled početnog stanja kroz izradu Inventara i analizu rizika od klimatskih promjena i ranjivosti. Druga faza uključuje postavljanje strateških ciljeva koji će doprinijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova i prilagodbi klimatskim promjenama, te planiranje daljnjih aktivnosti za postizanje tih ciljeva. Treća faza obuhvaća provedbu tih aktivnosti, praćenje napretka i izvještavanje o ostvarenim rezultatima.

*Tablica 1 Tri faze postupnog plana*

Koraci	Ublažavanje	Prilagodba
<b><i>Pokretanje i pregled početnog stanja</i></b>	<i>Priprema Inventara početnih emisija</i>	<i>Priprema Procjene rizika od klimatskih promjena i osjetljivosti</i>
<b><i>Utvrđivanje strateških ciljeva i planiranje</i></b>	<i>Podnošenje Akcijskog plana za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena (SECAP) i uključivanje razmatranja ublažavanja i prilagodbe u relevantne politike, strategije i planove u roku od dvije godine nakon donošenja odluke gradskog vijeća</i>	
<b><i>Provedba, praćenje i izvješćivanje</i></b>	<i>Izvešće o napretku svake dvije godine nakon podnošenja SECAP-a na platformi inicijative</i>	

Cilj u prvoj i drugoj godini je postaviti osnove za planiranje, fokusirajući se na procjenu trenutne situacije, uključujući glavne izvore emisija i načine njihova smanjenja, glavne klimatske rizike i osjetljivost, te trenutačne i buduće izazove koji su s njima povezani. Također, cilj je identificirati prioritete i ostvariti prve uspjehe u smanjenju klimatskih utjecaja i prilagodbi na promjene, povećati angažman zajednice te mobilizirati potrebna sredstva i resurse za provedbu potrebnih mjera. U narednim godinama, usmjerenost će biti na unaprjeđenju i intenziviranju već pokrenutih mjera i projekata kako bi se ubrzala promjena.

Sporazumom gradonačelnika uspostavljen je okvir za akciju koji pomaže lokalnim vlastima u ostvarivanju njihovih ciljeva u smanjenju i prilagodbi klimatskim promjenama, uzimajući u obzir raznolikost njihovih teritorija. Gradovima i općinama koje su ga potpisale pruža se sloboda da samostalno odaberu najbolje metode za implementaciju svojih lokalnih mjera. Iako prioritete mogu varirati, lokalne vlasti su potaknute da provode ove mjere na koordiniran i sveobuhvatan način.

**Plan ublažavanja** potpisnicima pruža određenu dozu prilagodljivosti, posebno u vezi s Inventarom, kao što su početna godina, ključni sektori za obradu, faktori emisija korišteni za izračun, jedinice emisija navedene u izvješću, i tako dalje.

**Plan prilagodbe** je dovoljno prilagodljiv kako bi se mogla uključiti nova saznanja, promjenjivi uvjeti i kapaciteti potpisnika. Procjena rizika od klimatskih promjena i osjetljivosti mora biti provedena unutar

dogovorenog roka od dvije godine. Na temelju rezultata te procjene identificirat će se načini za jačanje otpornosti određenih područja. Strategija prilagodbe, koja bi trebala biti integrirana u Akcijski plan za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena i/ili druge relevantne dokumente u planiranju, može se s vremenom poboljšavati i prilagođavati. Prvo bi trebale biti razmotrene mjere koje su nedvojbeno korisne, a zatim se s vremenom mogu nadopunjavati drugim mjerama, na primjer, nakon periodičnih pregleda situacije svake dvije godine tijekom revizije akcijskog plana. Time će se omogućiti pravovremena prilagodba uz manje troškove.

Metodologiju izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana može se podijeliti u 6 osnovnih koraka koji su prikazani tablicom 2 i ukratko opisani u potpoglavljima u nastavku (2.1.-2.6.).

*Tablica 2 Akcijski plan održivog energetske razvoja i klimatskih promjena Grada Siska*

Korak	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Opis	Pripreme radnje za pokretanje Procesu	Izrada Akcijskog plana održivog energetske razvoja i klimatskih promjena Grada Siska	Prihvatanje Akcijskog plana kao provedbenog dokumenta Grada Siska	Provedba identificiranih mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom	Praćenje i kontrola provedbe identificiranih mjera prema Planu mjera i aktivnosti	Izveštavanje o postignutim rezultatima provedbe Akcijskog plana

### 2.1. Pripreme radnje za pokretanje procesa

Pripreme radnje za pokretanje procesa uključuju stvaranje političke volje i osiguranje podrške Gradonačelnika i tijela Gradske uprave. Nakon što se odluka o potpisivanju Sporazuma donese na Gradskom vijeću, slijedi potpisivanje. Tijela Gradske uprave koja su odgovorna za sudjelovanje u izradi Akcijskog plana trebaju biti prisutna i aktivno sudjelovati od samog početka Procesu. Njihove odgovornosti tijekom provedbe Procesu uključuju identifikaciju mjera i ciljeva, osiguravanje stručnih resursa i financijskih sredstava, podršku i praćenje provedbe Procesu te izvještavanje dionika i ciljnih skupina o napretku i njihovim zadacima tijekom izrade Akcijskog plana i njegove provedbe. Prednosti koje proizlaze iz izrade Akcijskog plana koriste Gradu, ali i svim građanima. Osim jačanja političke moći Grada Siska, korist imaju i građani, bilo izravno ili neizravno, kroz različite faze provedbe koje uključuju dionike. Dionici obuhvaćaju sve one čiji su interesi, aktivnosti, vlasništvo, pristup informacijama, stručnost i izvori na bilo koji način povezani s Akcijskim planom. Prvi korak u Procesu je identifikacija dionika te dodjeljivanje konkretnih uloga i zadataka.

### 2.2. Izrada Akcijskog plana održivog energetske razvoja i klimatskih promjena Grada Siska

Akcijski plan održivog energetske razvoja i klimatskih promjena Grada Siska razrađen je kroz poglavlja ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene. Kao referentna godina za Grad Sisak odabrana je 2017. godina s obzirom na dostupnost relevantnih podataka o potrošnji i podacima potrebnim za izradu Inventara. Utvrđivanje mjera ublažavanja na djelovanje klimatskih promjena provedeno je kroz sljedećih šest koraka:

1. **Detaljna analiza energetske potrošnje za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete** – u sektoru zgradarstva objekti su podijeljeni na Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, Sportske dvorane, Muzeje i knjižnice, Osnovne škole (uključujući matične i područne škole), Dječje vrtiće, Ambulante, Uredske zgrade, Stambene zgrade (s više od 3 stana) i ostale zgrade (drugdje neklasificirane). Sektor prometa ima podjelu vozila na vozila Gradske uprave te ustanova i tvrtki kojima je Grad osnivač, vlasnik ili suvlasnik te javni prijevoz na području grada Siska, a sektor javne rasvjete čini mreža javne rasvjete na administrativnom području grada Siska;
2. **Izrada Referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub>** (engl. *Baseline Emission Inventory*) – za referentnu 2017. godinu izradit će se prema protokolu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (engl. *Intergovernmental Panel on Climate Change – wmo*) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (engl. *United Nations Environment Programme – UNEP*) i Svjetske meteorološke organizacije (*WMO*) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. *United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*);
3. **Izrada Kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>** (engl. *Monitoring Emission Inventory*) – za kontrolnu 2022. godinu; Jedna od izvještajnih obveza je izraditi novi kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> svake četiri godine pri čemu je važno da je metodologija njegove izrade identična metodologiji prema kojoj je izrađen Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub>. Potpisnici se potiču da se, ukoliko je moguće, MEI izrađuje i češće;
4. **Prijedlog mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za analizirane sektore te njihovi vremenski i financijski okviri** – nakon uvida u postojeće stanje moguće je dati konkretne prijedloge mjera u svrhu smanjenja emisija CO<sub>2</sub> sa konkretnim vremenskim i financijskim okvirima s obzirom na realne mogućnosti provedbe takvih mjera u predviđenom razdoblju;
5. **Procjena smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine** – procjena se vrši s obzirom na broj i opseg odabranih mjera iz prethodnog poglavlja;
6. **Mehanizmi financiranja, praćenje i kontrola provedbe Akcijskog plana** – identificiraju se mogućnosti potpunog ili djelomičnog financiranja od strane Ministarstava ili raznih fondova s obzirom na tipove mjera koje su predviđene za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Za segment praćenja i kontrole provedbe vrlo je važno da su u početku sve mjere predviđene za smanjenje emisija ujedno i realno ostvarive u predviđenom roku.

### 2.3. Prihvatanje akcijskog plana kao provedbenog dokumenta Grada Siska

Nakon izrade Akcijskog plana potrebno ga je evaluirati te predložiti Gradskom vijeću da ga proglasi službenim dokumentom u svrhu njegove uspješne realizacije. Prihvatanje Akcijskog plana kao službenog provedbenog dokumenta Grada Siska predstavlja ključni element za njegovu implementaciju te ostvarenje cilja smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine. Vrlo je važno vodeće zaposlenike uprave uključiti u Proces izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana od samog početka.

#### **2.4. Provedba identificiranih mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom**

Faza provedbe identificiranih mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom najkompleksnija je faza ovog poglavlja jer se proteže kroz najdulje vremensko razdoblje i zahtjeva najviše angažmana i financijskih sredstava. Kako bi se ista uspješno provela, potrebno je uskladiti i koordinirati više dionika i ciljnih skupina te se stoga preporuča osnovati Radnu grupu za provedbu Akcijskog plana i imenovati voditelja. Proces provedbe Akcijskog plana ne bi trebao predstavljati problem ukoliko se osigura kvalitetna komunikacija među svim dionicima koji su uključeni u provedbu Akcijskog plana te ukoliko se kontinuirano izvještavaju ciljne skupine i Gradska uprava, uz dakako stručnost članova Radne grupe.

#### **2.5. Praćenje i kontrola provedbe identificiranih mjera prema Planu mjera i aktivnosti**

Praćenje i kontrola provedbe Akcijskog plana odvija se na nekoliko razina. Prati se dinamika provođenja konkretnih mjera navedenih unutar Akcijskog plana te uspješnost provedbe istih. Potom se provodi kontrola postavljenih ciljeva energetske uštede kao i praćenje postignutih smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za svaku pojedinu mjeru prema Planu mjera i aktivnosti. Smanjenje emisija CO<sub>2</sub> je krajnji rezultat provedbe mjera ublažavanja te se preporuča praćenje izradom novih inventara emisija CO<sub>2</sub> prema istom protokolu izrade kao što je izrađen i referentni Inventar. Istim se metodologijama postiže relevantnost podataka koja je potrebna kako bi se do 2030. postignuto smanjenje emisija moglo opravdano dokazati.

Postoji još i mogućnost izrade novog Akcijskog plana koji bi pratio i analizirao provedbu mjera za ublažavanje i prilagodbu na klimatske promjene. Također je potrebno koristiti istu metodologiju kako bi rezultati bili provjerljivi.

#### **2.6. Izvještavanje o postignutim rezultatima provedbe Akcijskog plana**

Izvještavanje o postignutim ciljevima odnosi se na informiranje Europske komisije o postignutim ciljevima koji su navedeni unutar Akcijskog plana. Postoje obrasci na web-stranicama Europske komisije u koje je potrebno unijeti glavne parametre Akcijskog plana. Izvještavanje se preporuča na dvogodišnjoj razini. Na temelju podnesenih izvještaja Europska se komisija može uključiti sa raznim prijedlozima te dati službeno mišljenje o mogućim poboljšanjima.

### 3. ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE

Analiza energetske potrošnje Grada Siska podijeljena je na sljedeće sektore i podsektore:

- Zgradarstvo
- Promet
  - Vozila Gradske uprave;
  - Javni prijevoz.
- Javna rasvjeta

#### 3.1. Analiza energetske potrošnje u sektoru zgradarstva

Za analizu energetske potrošnje u sektoru zgradarstva odabrana je 2022. godina na koju se odnose svi prikupljeni podaci, a koja je ujedno i odabrana godina za izradu kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>.

Podaci o energetske potrošnji Grada Siska prikupljeni su za sljedeće vrste objekata:

- Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu
- Sportska dvorana
- Muzeji i knjižnice
- Osnovne škole (uključujući matične i područne škole)
- Dječji vrtići
- Ambulanta
- Uredska zgrada
- Stambena zgrada (s više od 3 stana)
- Ostale zgrade (drugdje neklasificirane)

Ukupna potrošnja energije u sektoru zgradarstva prikazana je u nastavku. Tablica 3 prikazuje ukupnu potrošnju energije u sektoru zgradarstva po vrsti objekta te energentima. Nadalje, Slika 3 prikazuje udio pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji energije u sektoru zgradarstva.

*Tablica 3 Potrošnja energije u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine*

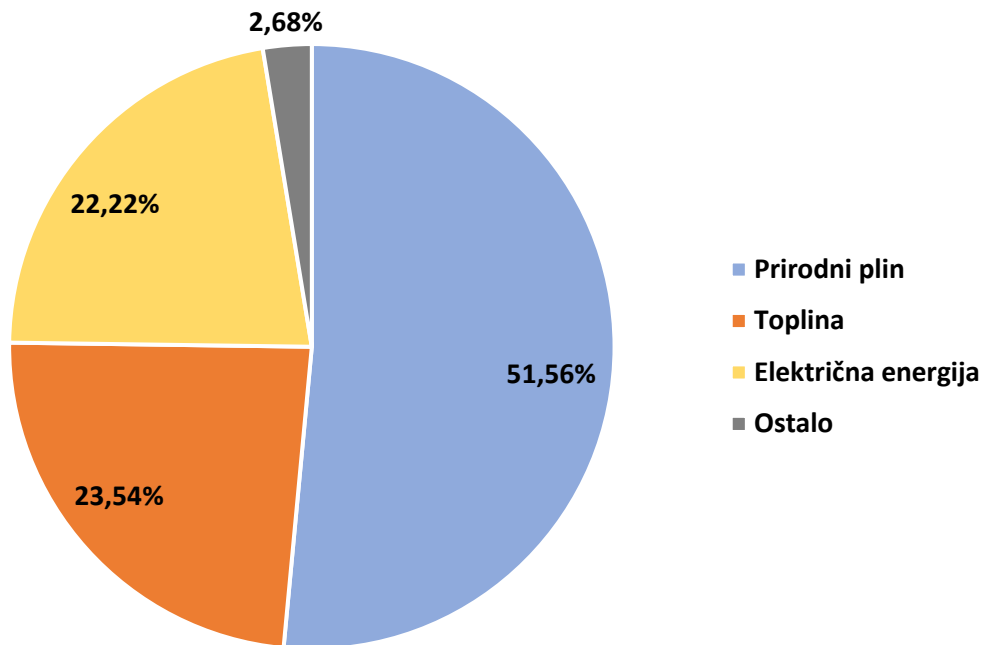
Vrsta objekta	Naziv objekta	kWh					Ukupno
		Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	
Zgrade za kulturnu djelatnost i zabavu	Kazalište 21 - kompleks	5 709	32 738	-	0	-	38 447
	Dom mjesnog odbora "Eugen Kvaternik"	-	-	36 827,94	-	-	36 827,94

Vrsta objekta	Naziv objekta	kWh					
		Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	Ukupno
	Dom kulture Kristalna kocka vedrine	11 184	48 412	-	0	-	59 596
	<b>UKUPNO</b>	16 893	81150	36 827,94	0	-	134 870,94
Uredska zgrada	Gradska vijećnica	78 489	-	-	0	-	78 489
	Centar kreativnih industrija - kreativni inkubator Sisak	4 018	-	-	0	-	4 018
	Foto klub Obscura	2 877	-	-	0	-	2 877
	Poslovna zgrada Gajeva 2A	4 126	4 862	-	0	-	8 988
	<b>UKUPNO</b>	89 510	4 862	-	0	-	94 372
Muzeji i knjižnice	Gradski muzej Sisak- Tomislavova 10	14 309	118 695	-	0	-	133 004
	Gradski muzej Sisak-barutana	71	-	-	0	-	71
	Gradski muzej Sisak-utvrda Stari grad	6043,53	-	-	-	-	6043,53
	Gradski muzej Sisak- Tomislavova 8	7 907	-	-	-	-	7 907
	Gradski muzej Sisak-čuvaonica	930	-	-	-	-	930
	Gradski muzej Sisak-Holandska kuća	26 074	-	-	0	-	26 074
	Narodna knjižnica i čitaonica Vlado Gotovac Sisak Caprag	23 258	-	55 019,48	0	-	78 277,48
	Narodna knjižnica i čitaonica Vlado Gotovac Sisak - dječji odjel	1 018	-	-	-	-	1 018
	<b>UKUPNO</b>	79 610,53	118 695	55 019,48	0	-	253 325,01
Osnovne škole	OŠ Braća Ribar - Žabno	6 527	-	-	0	-	6 527
	OŠ Braća Ribar	67 478	499 055	-	0	-	566 533

Vrsta objekta	Naziv objekta	kWh					
		Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	Ukupno
	OŠ Budaševo - Lonja	0	-	-	-	-	0
	OŠ Budaševo	54 019	-	-	0	-	54 019
	OŠ Budaševo - Topolovac	1 558	-	-	0	-	1 558
	OŠ Budaševo - Preloščica	0	-	-	0	-	0
	OŠ Budaševo - Gušće	6 146	-	-	0	-	6 146
	OŠ Budaševo - Kratečko	2 004	-	-	0	-	2 004
	OŠ Budaševo - Svinjičko	3 528	-	-	0	-	3 528
	OŠ 22. lipnja	109 338	765 867	-	0	-	875 205
	OŠ 22. lipnja - Tišina Kaptolska	0	-	-	-	-	0
	OŠ Galdovo	21 214	-	-	0	-	21 214
	OŠ Galdovo - Hrastelnica	12 578	-	-	0	-	12 578
	OŠ Galdovo - Tišina Erdutska	12	-	-	0	-	12
	OŠ I. Kukuljevića - Novo Pračno	5 228	-	-	0	-	5 228
	OŠ Sela	32 567	-	-	0	135 552	168 119
	OŠ Sela - Žazina	6 241	-	-	-	97 692,97	103 933,97
	OŠ Braća Bobetko	82 225	-	471 548,16	0	-	553 773,16
	OŠ Braća Bobetko-Crnac	3 791	-	-	-	-	3 791
	OŠ Komarevo	27 275	-	-	0	-	27 275
	OŠ Viktorovac	34 154	-	360 285,35	0	-	394 439,35
	Područna škola i vrtić Greda	11 935	-	-	0	32 645,88	44 580,88
	<b>UKUPNO</b>	<b>487 818</b>	<b>1 264 922</b>	<b>831 833,51</b>	<b>0</b>	<b>265 890,85</b>	<b>2 850 482,36</b>
Dječji vrtić	Vrtić Bubamara	14 257	133 325	-	0	-	147 582
	Vrtić Ciciban	39 862	162 387	-	0	-	202 249
	Vrtić Maslačak	12 688	-	352 280,06	0	-	364 968,06
	Vrtić Pčelica	12 466	-	-	0	81 802,44	94 268,44
	Vrtić Radost	45 795	-	-	0	-	45 795
	Vrtić Sunce	-	-	15 500,87	0	-	15 500,87

Vrsta objekta	Naziv objekta	kWh					
		Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	Ukupno
	Vrtić Tratinčica	24 484	-	222 138,23	0	-	246 622,23
	Vrtić Različak	59 974	296 839	-	0	-	356 813
	<b>UKUPNO</b>	209 526	592 551	589 919,16	0	81 802,44	1 473 838,6
Ambulanta	DZ Sisak - Gornje Komarevo	2 385	-	-	-	-	2 385
	<b>UKUPNO</b>	2 385	-	-	-	-	2 385
Sportska dvorana	Ledena dvorana Zibel	796 354	-	1 435 700,8	0	-	2 232 054,8
	Bazen Caprag	133 966	-	-	0	-	133 966
	<b>UKUPNO</b>	930 320	-	1 435 700,8	0	-	2 366 020,8
Stambena zgrada (s više od 3 stana)	Stambeno - poslovna zgrada Hebrangova 25	-	-	34 222,68	0	-	34 222,68
	<b>UKUPNO</b>	-	-	34 222,68	0	-	34 222,68
Ostale zgrade (drugdje neklasificirane)	ŠRC Kupa_Kupalište Zibel	23 265	-	-	0	-	23 265
	Kompleks Plivalište, CZSS i Dom za starije i nemoćne u Sisku	939 328	4 604 676	-	0	-	5 544 004
	Kompleks Gradski stadion Segesta i RC Kupa	94 082	-	-	0	-	94 082
	Objekt "Perivoj Viktorovac" bb	-	-	59 922,1	-	-	59 922,1
	<b>UKUPNO</b>	1 035 675	4 604 676	59 922,1	0	-	5 721 273,1
	<b>UKUPNO</b>	<b>2 872 737,53</b>	<b>6 666 856</b>	<b>3 043 445,77</b>	<b>0</b>	<b>347 693,29</b>	<b>12 930 732,6</b>





*SLIKA 2 Udjeli u potrošnji energije u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine*

Oko 75% ukupne potrošnje energije u sektoru zgradarstva Grada Siska otpada na prirodni plin i toplinsku energiju, a ostatak uglavnom otpada na električnu energiju. U manjoj mjeri se troši energija uporabom ostalih izvora energije, a među njih spadaju loživo ulje (Vrtić Pčelica, Područna škola i vrtić Greda), peleti (Oš Sela) i drvo za ogrjevanje (Oš Sela - Žažina), a pritom loživo ulje troši manje energije po instituciji od drva i peleta.

Tablica 4 prikazuje detaljni popis svih prethodno navedenih objekata. Osim vrste, naziva i adrese pojedinog objekta, tablica sadrži i podatke o ploštini korisne površine zgrade, a koji će se koristiti kao ulazni podatak za izračun potencijalnih ušteda i troškova za mjeru integrirane energetske obnove svih ranije spomenutih objekata.

Tablica 4 Popis zgrada i institucija – sektor zgradarstva Grada Siska

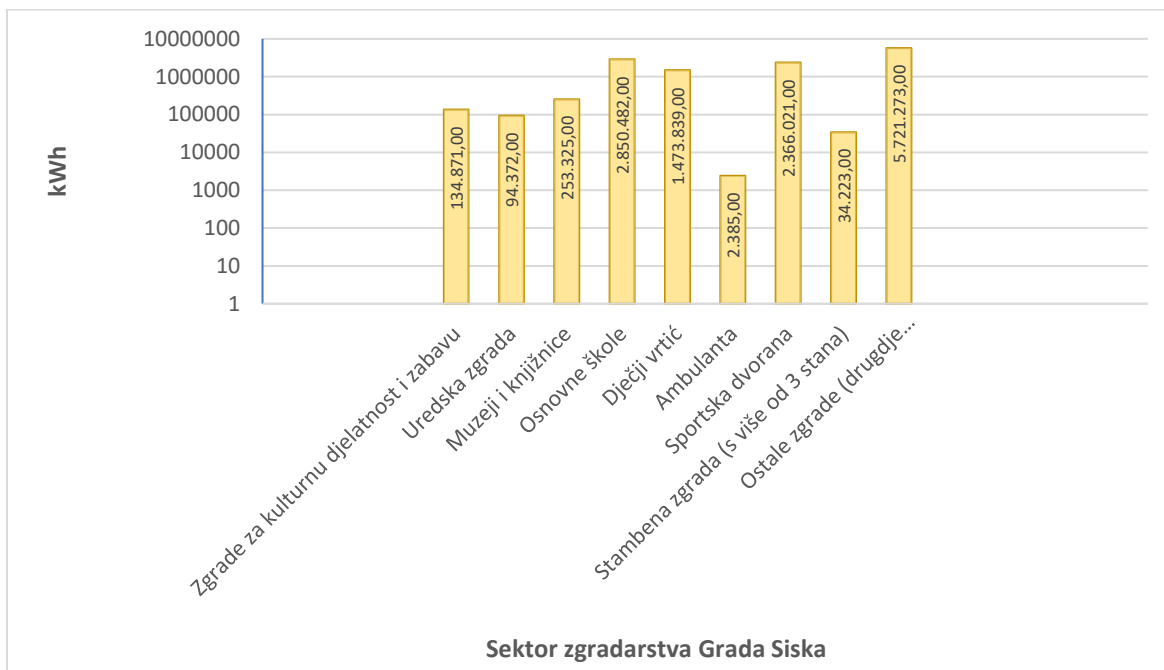
Vrsta objekta	Naziv objekta	Adresa	Korisna površina zgrade (m <sup>2</sup> )
Zgrade za kulturnu djelatnost i zabavu	Kazalište 21 – kompleks	Oktavijana Augusta 9	-
	Dom kulture Kristalna kocka vedrine	Šetalište Vladimira Nazora 12	2031
	Dom mjesnog odbora "Eugen Kvaternik"	Petrinjska bb	-
	<b>UKUPNO</b>		2031
Uredska zgrada	Gradska vijećnica	Rimska 26	-
	Centar kreativnih industrija - kreativni inkubator Sisak	S.i A. Radića 20	-
	Foto klub Obscura	I.K.Sakcinskog 2	-
	Poslovna zgrada Gajeva 2A	Ulica Ljudevita Gaja 2A	-
	<b>UKUPNO</b>		-
Muzeji i knjižnice	Narodna knjižnica i čitaonica Vlado Gotovac Sisak Caprag	Trg hrvatske državnosti 1	368
	Narodna knjižnica i čitaonica Vlado Gotovac Sisak - dječji odjel	Kranjčevićeva 8	263
	Gradski muzej Sisak-barutana	Marijana Cvetkovića 2A	438
	Gradski muzej Sisak-Tomislavova 10	Tomislavova 10	-
	Gradski muzej Sisak-utvrda Stari grad	Obala T.B.Erdodya 58	-
	Gradski muzej Sisak-Tomislavova 8	Kralja Tomislava 8	-

Vrsta objekta	Naziv objekta	Adresa	Korisna površina zgrade (m <sup>2</sup> )
	Gradski muzej Sisak-čuvaonica	Obala T.B.Erdodya 57	210
	Gradski muzej Sisak-Holandska kuća	Rimska 10	1344
	<b>UKUPNO</b>		2623
<b>Osnovne škole</b>	OŠ Braća Ribar - Žabno	-	0
	OŠ Braća Ribar	Zagrebačka cesta 8A	3157
	OŠ Budaševo	Trg Marijana Šokčevića	0
	OŠ Budaševo - Topolovac	Topolovac 115	0
	OŠ Budaševo - Preloščica	Preloščica 195	0
	OŠ Budaševo - Gušće	Gušće 102	0
	OŠ Budaševo - Kratečko	Kratečko 66	0
	OŠ Budaševo - Svinjičko	Svinjičko 105	0
	OŠ Budaševo - Lonja	Lonja 3	0
	OŠ 22. lipnja	Franje Lovrića 27	5020
	OŠ 22. lipnja - Tišina Kaptolska	Tišina Kaptolska 21	0
	OŠ Galdovo	Brezovačkog odreda 1	1604,38
	OŠ Galdovo - Hrastelnica	Hrastelnica 85 B	0
	OŠ Galdovo - Tišina Erdutska	Tišina Erdutska	0
	OŠ I. Kukuljevića - Novo Pračno	Novoselska ulica	0
	OŠ Sela	Sela 103	0

Vrsta objekta	Naziv objekta	Adresa	Korisna površina zgrade (m <sup>2</sup> )
	OŠ Sela - Žažina	Kupska bb	0
	OŠ Braća Bobetko	Marijana Cvetkovića 24	3085,04
	OŠ Braća Bobetko-Crnac	Braće Bobetko bb	0
	OŠ Komarevo	Gornje Komarevo 181 A	0
	OŠ Viktorovac	Aleja narodnih heroja 2	2683,61
	Područna škola i vrtić Greda	Greda 140/a	-
	<b>UKUPNO</b>		
Dječji vrtić	Vrtić Bubamara	Ivana Meštrovića 2	637
	Vrtić Ciciban	Ulica Oktavijana Augusta 1	997
	Vrtić Maslačak	Ulica Hrvatskog narodnog preporoda 51	860
	Vrtić Pčelica	A. Cuvaja bb	620
	Vrtić Radost	Ulica Hrvatskog narodnog preporoda 33	1049
	Vrtić Sunce	Ulica Gustava Krkleca BS-7	192
	Vrtić Tratinčica	Ulica Nikole Šubića Zrinskog 23	745
	Vrtić Različak	Lonjska ulica 19	-
	<b>UKUPNO</b>		
Sportska dvorana	Ledena dvorana Zibel	Gundulićeva BB	1100
	Bazen Caprag	Ulica braće Kavurić 16	-
	<b>UKUPNO</b>		

Vrsta objekta	Naziv objekta	Adresa	Korisna površina zgrade (m <sup>2</sup> )
Stambena zgrada (s više od 3 stana)	Stambeno - poslovna zgrada Hebrangova 25	Hebrangova 25	-
	<b>UKUPNO</b>		-
Ambulanta	DZ Sisak - Gornje Komarevo	Komarevačka 181/A	-
	<b>UKUPNO</b>		-
Ostale zgrade (drugdje neklasificirane)	Objekt "Perivoj Viktorovac" bb	Perivoj Viktorovac bb	-
	ŠRC Kupa Kupalište Zibel	Hrvatskih domobrana bb	-
	Kompleks Plivalište, CZSS i Dom za starije i nemoćne u Sisku	Trg grada Heiderheima 1	10655,61
	Kompleks Gradski stadion Segesta i RC Kupa	Borisa Brnada 56	722
	<b>UKUPNO</b>		<b>11 377,61</b>

Slika 3 prikazuje ukupnu potrošnju energije u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti objekta, mjerna jedinica je kWh.



SLIKA 3 Ukupna potrošnja energije u sektoru zgradarstva Grada Siska podjelom na vrste objekata

Prema prikazanim podacima, u sektoru zgradarstva Grada Siska, prema podjeli na vrstu objekata, najveći udio u ukupnoj potrošnji energije imaju Ostale zgrade (drugdje neklasificirane) (kompleks - CZSS i dom za starije i nemoćne) te ukupno osnovne škole, uključivo s matičnim i područnim školama, zatim sportske dvorane (ledena dvorana) i ukupno dječji vrtići. U prikazu udjela pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji energije ovog podsektora najveći dio proizlazi iz korištenja prirodnog plina.

### 3.2. Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa

Za potrebe analize energetske potrošnje u sektoru prometa isti je podijeljen u dva podsektora:

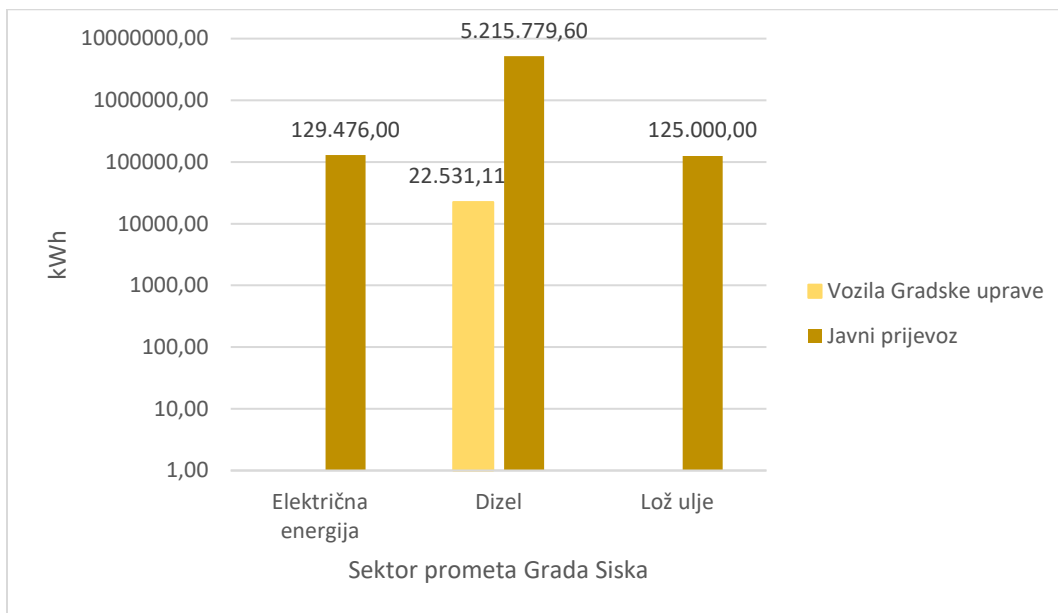
- Vozila Gradske uprave;
- Javni prijevoz.

Za analizu energetske potrošnje u sektoru prometa odabrana je 2022. godina na koju se odnose svi prikupljeni podaci, a koja je ujedno i odabrana godina za izradu kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>.

Ukupna potrošnja energije u sektoru prometa te raspodjela prema podsektorima prikazana je u nastavku. Tablica 5 prikazuje ukupnu potrošnju energije u sektoru prometa po podsektorima i po energentima. Zatim, Slika 4 prikazuje udio pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji energije ovog sektora.

*Tablica 5 Ukupna potrošnja energije u sektoru prometa po podsektorima i energentima*

Promet - podsektor	Potrošnja energije (kWh)		
	Električna energija	Dizel	Lož ulje
Vozila Gradske uprave (4 vozila)	/	22 531,11	/
Javni prijevoz (48 autobusa)	129 476	5 215 779 ,64	125 000
<b>UKUPNO</b>	129 476	5 737 847,13	125 000
	<b>= 5.992.323,13</b>		



SLIKA 4 Udio pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji energije u sektoru prometa

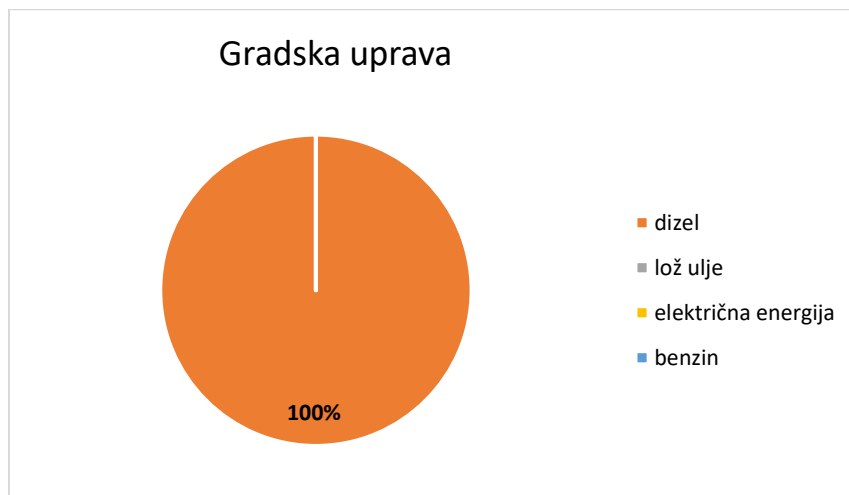
Prema prikazanim podacima, u sektoru prometa, najveći udio u ukupnoj potrošnji energije proizlazi iz korištenja dizel goriva, a vozila javnog prijevoza (ukupno 48) daleko su veći potrošači od ukupno 5 automobila Gradske uprave.

### 3.2.1. Analiza energetske potrošnje u podsektoru vozila Gradske uprave

U podsektoru vozila Gradske uprave analizirana su vozila koja koristi osoblje Grada Siska. Tablica 6 sadrži popis svih vozila u vlasništvu Gradske uprave te podatke o marki i tipu vozila, godinu proizvodnje, vrstu pogonskog goriva i broj prijeđenih kilometara, a slika 5 Prikazuje udjele pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji energije ovog podsektora.

Tablica 6 Popis vozila Gradske uprave

	Marka i tip	Registracija	Godina proizvodnje	Pogonsko gorivo	Prijeđeni kilometri u 2022.
Grad Sisak	Peugeot 206	SK-971-IS	2003.	Dizel	10.127,00
	Suzuki Sx4	SK-752-EN	2008.	Dizel	5.689,00
	Suzuki Sx4	SK-753-EN	2008.	Dizel	7.678,00
	Toyota Avensis	SK-715-EH	2007.	Dizel	9.157,00
	Fiat Sedici	SK-196-EM	2008.	Dizel	17.565,00



SLIKA 5 Udio pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji energije u podsektoru Gradske uprave

Prema prikazanim podacima, u podsektoru vozila Gradske uprave, najveći udio u ukupnoj potrošnji energije proizlazi iz korištenja dizela kao pogonskog goriva, koji je ustvari jedino pogonsko gorivo koje je utrošeno vozilima Gradske uprave.

### 3.2.2. Analiza energetske potrošnje u podsektoru javni prijevoz

Javni prijevoz na području grada Siska obavlja tvrtka Auto promet Sisak d.o.o. Tablica 7 sadrži popis vozila u vlasništvu tvrtke Auto promet Sisak d.o.o. te osnovne podatke potrebne za analizu.

Tablica 7 Popis vozila javnog prijevoza

Auto promet Sisak d.o.o.				
Redni br.	Vozilo	Godina proizvodnje	Prijeđeni kilometri	Utrošeno gorivo - dizel (l)
1.	SK 592 DV - 33	2006	39.864,00	10.609,46
2.	SK 591 DV - 34	2006	34.433,00	9.623,00
3.	SK 851 HD - 79	2016	55.081,00	15.369,00
4.	SK 852 HD - 80	2016	83.328,00	22.610,99
5.	SK 853 HD - 81	2016	90.266,00	24.776,69
6.	SK 854 HD - 82	2016	71.449,00	20.276,55
7.	SK 855 HD - 83	2016	41.812,00	11.788,50
8.	SK 856 HD - 84	2016	81.077,00	21.912,11
9.	SK 857 HD - 85	2016	60.482,00	17.368,00
10.	SK 858 HD - 86	2016	95.767,00	26.119,98
11.	SK 859 HD - 87	2016	84.934,00	21.157,99
12.	SK 196 HJ - 88	2017	40.631,00	6.074,67
13.	SK 198 HJ - 89	2017	25.874,00	3.947,01
14.	SK 540 IJ - 90	2019	46.895,00	6.734,35
15.	SK 541 IJ - 91	2019	33.284,00	4.729,77



Auto promet Sisak d.o.o.				
Redni br.	Vozilo	Godina proizvodnje	Prijeđeni kilometri	Utrošeno gorivo - dizel (l)
16.	SK 542 IJ - 92	2019	39.215,00	6.009,02
17.	SK 543 IJ - 93	2019	43.376,00	6.529,97
18.	SK 192 HJ - 124	2016	50.418,00	18.638,55
19.	SK 194 HJ - 125	2017	29.727,00	10.764,00
20.	SK 538 IJ - 126	2019	63.716,00	21.555,49
21.	SK 539 IJ - 127	2019	62.614,00	21.611,99
22.	SK 544 IJ - 128	2019	55.552,00	9.258,00
23.	SK 545 IJ - 129	2019	47.044,00	7.661,01
24.	SK 546 IJ - 130	2019	50.797,00	8.443,90
25.	SK 547 IJ - 131	2019	46.130,00	7.647,00
26.	SK 548 IJ - 132	2019	52.722,00	15.266,97
27.	SK 549 IJ - 133	2019	46.581,00	13.642,01
28.	SK 550 IJ - 134	2019	40.917,00	12.185,93
29.	SK 551 IJ - 135	2019	27.106,00	8.653,01
30.	SK 552 IJ - 136	2019	25.958,00	7.795,01
31.	SK 553 IJ - 137	2019	29.301,00	8.939,45
32.	SK 554 IJ - 138	2019	36.371,00	10.824,60
33.	SK 555 IJ - 139	2019	32.876,00	8.734,00
34.	SK 556 IJ - 140	2019	31.461,00	9.308,00
35.	SK 557 IJ - 141	2019	36.838,00	11.638,99
36.	SK 456 JS - 142	2006	16.012,00	5.114,03
37.	SK 580 JT - 143	2006	20.058,00	5.934,66
38.	SK 320 JZ - 144	2022	26.072,00	9.773,99
39.	SK 321 JZ - 145	2022	27.287,00	10.256,00
40.	SK 322 JZ - 146	2022	29.856,00	11.209,01
41.	SK 323 JZ - 147	2022	30.321,00	11.465,99
42.	SK 324 JZ - 148	2022	23.860,00	3.870,98
43.	SK 971 KD - 149	2022	21	367
44.	SK 972 KD - 150	2022	25	248
45.	SK 973 KD - 151	2022	25	343
46.	SK 974 KD - 152	2022	25	358
47.	SK 849 HD - 122	2017	20.437,00	7.410,99
48.	SK 850 HD - 123	2016	23.879,00	8.736,99
49.	SK 230 IT - 32	2005	7.500,00	949,87
50.	SK 908 GP - 37	2003	462	63
Ukupno			1.959.737,00	≈542.142

Crveno su označena vozila koja su odjavljena i ne prometuju u 2023. godini. Sivo su označena vozila koja su rashodovana sukladno odluci Ministarstva mora, prometa i infrastrukture, a kao uvjet nabave novih autobusa iz projekta KK.07.4.3.29.006.

Prema prikazanim podacima, u podsektoru javnog prijevoza, isključivo se koristi dizel kao pogonsko gorivo gradskih autobusa.

### 3.3. Analiza energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete

Za analizu energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete odabrana je 2022. godina na koju se odnose svi prikupljeni podaci, a koja je ujedno i odabrana godina za izradu kontrolnog inventara emisije CO<sub>2</sub>.

Tablica 8 sadrži popis objekata javne rasvjete i pripadajućih adresa na području grada Siska te podatak o ukupnoj potrošnji električne energije, trošku i emisijama CO<sub>2</sub>.

*Tablica 8 Popis naziva i adresa objekata na području grada Siska*

Naziv objekta	Adresa	Potrošnja električne energije (kWh)	Trošak (€)	Emisija CO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta - GRAD SISAK /RASVJETA NA IGRALIŠTU U NASELJU PODJARAK/	MAKA DIZDARA 2	<b>1 139 472,48</b>	<b>140 055,79</b>	<b>267,56</b>
Javna rasvjeta - GRAD SISAK	SISAK, ANTUNA CUVAJA BB			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK ZBIRNI ZA SEMAFORE	SISAK, J. J. STROSSMAYERA BB			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK ZBIRNI ZA SEMAFORE	SISAK, IVANA FISTROVIĆA BB			
Javna rasvjeta - SEMAFOR-ALEJA NAR.HEROJA	SISAK, ALEJA NARODNIH HEROJA			
Javna rasvjeta - JR TS GALDOVO I	SISAK, GALDOVAČKA			
Javna rasvjeta - JR TS STARA ELEKTRA	SISAK, KRALJA TOMISLAVA 44			
Javna rasvjeta - JR TS DOM UMIROVLJENIKA	SISAK, OKTAVIJANA AUGUSTA BB			
Javna rasvjeta - JR TS MLIN	SISAK, KRALJA ZVONIMIRA			
Javna rasvjeta - JR TS ATC CENTAR /OKO KARINGTONKE/	SISAK, FRANJE LOVRIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS ZANATSKA KOMORA	SISAK, S.I A. RADIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS SELJINA I	SISAK, HRVATSKIH DOMOBRAHA BB			
Javna rasvjeta - JR TS SELJINA II	SISAK, HRVATSKIH DOMOBRAHA II			
Javna rasvjeta - JR TS CAPRAG 2	SISAK, OTOKARA KERŠOVANIJA			
Javna rasvjeta - JR SISAK	SISAK, BUŽANOVA 4			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK	SISAK, DUBRAVKA PUKŠECA BB			

Naziv objekta	Adresa	Potrošnja električne energije (kWh)	Trošak (€)	Emisija CO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta - SEMAFOR-STARI MOST	SISAK, J.J.STROSSMAYERA			
Javna rasvjeta - JR TS PETRINJSKA I	SISAK, PETRINJSKA			
Javna rasvjeta - JR TS NOVO PRAČNO V	SISAK, JOSIPA BOŽIČEVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS VRBINA I	SISAK, ULICA LIPA			
Javna rasvjeta - JR TS GAJEVA	SISAK, LJUDEVITA GAJA			
Javna rasvjeta - JR TS OZDALJEVO	SISAK, IVE MADŽARA			
Javna rasvjeta - JR TS TISKARA	SISAK, LAĐARSKA			
Javna rasvjeta - JR TS RASKLOPNA	SISAK, BANA TOME BAKAČA			
Javna rasvjeta - SEMAFOR	SISAK, FRANJE LOVRIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS SAMAČKI HOTEL	SISAK, RIMSKA			
Javna rasvjeta - JR TS STARA DRENČINA I	SISAK, STARA DRENČINA I			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK / SEMAFOR LIDL /	SISAK, ZAGREBAČKA 19/20			
Javna rasvjeta - JR SISAK	SISAK, ZAGREBAČKA			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK /JR UZ CRKVU SV. KVIRINA/	SISAK, LONJSKA BB			
Javna rasvjeta - JR TS CRNAC I	SISAK, BRAĆE BOBETKO			
Javna rasvjeta - JR TS GALDOVO III	SISAK, BREZOVAČKOG ODREDA			
Javna rasvjeta - JR TS HRASTELNICA II	HRASTELNICA, HRASTELNICA			
Javna rasvjeta - JR TS GALDOVO 9	SISAK, RISNJAK			
Javna rasvjeta - JR TS PARK	SISAK, TRG JOSIPA BROZA			
Javna rasvjeta - JR TS TESLINA	SISAK, VATROSLAVA LISINSKOG 38			
Javna rasvjeta - JR TS PRISTANIŠTE	SISAK, RIMSKA BB			
Javna rasvjeta - JR TS INDUSTRIJSKA ŠKOLA ZAGREB	SISAK, ZAGREBAČKA			
Javna rasvjeta - JR TS SAJMIŠTE IV	SISAK, MATIJE GUPCA			
Javna rasvjeta - JR TS BAZEN	SISAK, PARK KONTROBA			
Javna rasvjeta - JR TS BOLNICA	SISAK, J.J.STROSSMAYERA			
Javna rasvjeta - JR TS BRZAJ V	SISAK, TINA UJEVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS STROSSMAYEROVA I	SISAK, J.J.STROSSMAYERA			

Naziv objekta	Adresa	Potrošnja električne energije (kWh)	Trošak (€)	Emisija CO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta - JR TS VALJAONIČKA 1	SISAK, CAPRAŠKA			
Javna rasvjeta - JR TS GUŠĆE 1	SISAK, GUŠĆE BB			
Javna rasvjeta - JR TS GUŠĆE 4	SISAK, GUŠĆE BB			
Javna rasvjeta - JR TS BLINJSKI KUT 2	SISAK, BLINJSKI KUT BB			
Javna rasvjeta - JR TS ŽABNO	SISAK, ŽABNO BB			
Javna rasvjeta - JR TS ŽABNO 2	SISAK, ŽABNO BB			
Javna rasvjeta - JR TS BLINJSKI KUT 1	SISAK, BLINJSKI KUT BB			
Javna rasvjeta - JR TS VUROTI I	VUROTI, VUROTI BB			
Javna rasvjeta - JR TS KOMUNALNA ZONA 2	SISAK, ZAGREBAČKA BB			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK - SEMAFOR	SISAK, FRANJE LOVRIĆA 22			
Javna rasvjeta - TS STARI GRAD	SISAK, OBALA T.B.ERDODYJA			
Javna rasvjeta - JR TS HERBOS II	SISAK, NIKOLE TESLE			
Javna rasvjeta - JR TS PETRINJSKA II	SISAK, KREŠIMIRA BARANOVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS KOMAREVO I	SISAK, GORNJE KOMAREVO			
Javna rasvjeta - JR TS CRNAC II	SISAK, BRAĆE BOBETKO			
Javna rasvjeta - JR TS STARO PRAČNO I	STARO PRAČNO, STARO PRAČNO			
Javna rasvjeta - JR TS HRASTELNICA III - G	HRASTELNICA, HRASTELNICA			
Javna rasvjeta - JR TS PALANJEK	PALANJEK, PALANJEK			
Javna rasvjeta - JR TS GALDOVO V	SISAK, RADNIČKA			
Javna rasvjeta - JR TS HOTEL	SISAK, FRANJE LOVRIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS SINDIKAT	SISAK, MATIJE GUPCA			
Javna rasvjeta - JR TS /ZGMAJNA 5 TS/	SISAK, SLAVONSKA 5			
Javna rasvjeta - JR TS ZANATSKI CENTAR	SISAK, LAĐARSKA			
Javna rasvjeta - JR TS GUNDULIĆEVA	SISAK, IVANA GUNDULIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS CESARČEVA I	SISAK, AUGUSTA CESARCA			
Javna rasvjeta - JR TS BRZAJ I	SISAK, MAKA DIZDARA BB			
Javna rasvjeta - JR TS PODJARAK	SISAK, MAKA DIZDARA			

Naziv objekta	Adresa	Potrošnja električne energije (kWh)	Trošak (€)	Emisija CO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta - JR TS SPORTSKA DVORANA	SISAK, MARIJANA CVETKOVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS GUŠĆE 3	SISAK, GUŠĆE BB			
Javna rasvjeta - JR TS HRASTELNICA	HRASTELNICA, HRASTELNICA			
Javna rasvjeta - JR TS BAKAČEVA	SISAK, BANA TOME BAKAČA			
Javna rasvjeta - SEMAFOR	SISAK, I.K.SAKCINSKOG			
Javna rasvjeta - JR TS DIP	SISAK, OBRITNIČKA 10			
Javna rasvjeta - JR TS KOMAREVO II	SISAK, GORNJE KOMAREVO			
Javna rasvjeta - JR TS ŽELJEZARA KINO	SISAK, BRAĆE KAVURIĆ			
Javna rasvjeta - JR TS MO HRASTELNICA	HRASTELNICA, HRASTELNICA			
Javna rasvjeta - JR TS GALDOVO II	SISAK, GALDOVAČKA			
Javna rasvjeta - JR TS GRAMA	SISAK, S.I A. RADIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS RUĐERA BOŠKOVIĆA	SISAK, RUĐERA BOŠKOVIĆA 37			
Javna rasvjeta - JR TS CESARČEVA II	SISAK, AUGUSTA CESARCA			
Javna rasvjeta - JR TS NASELJE ŽELJEZARE	SISAK, HRV.NAR.PREPORODA			
Javna rasvjeta - JR TS LUKAVEC	SISAK, LUKAVEC POSAVSKI-CESTA BB			
Javna rasvjeta - JR TS HEFELEOVA	SISAK, FERDE HEFELEA BB			
Javna rasvjeta - JR TS KOMUNALNA ZONA 3	SISAK, ZAGREBAČKA BB			
Javna rasvjeta - SEMAFOR	SISAK, S.S.KRANJČEVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS 22.LIPNJA I	SISAK, MARIJANA CELJAKA			
Javna rasvjeta - JR TS SAJMIŠTE I	SISAK, JURJA KRIŽANIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS SAJMIŠTE II	SISAK, IVANA MEŠTROVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS GRAD I	SISAK, DR. ANTE STARČEVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS RADIĆEVA	SISAK, S.I A. RADIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS IND.ŠKOLA VIKTOROVAC	SISAK, JURE KAŠTELANA			
Javna rasvjeta - JR TS BRZAJ IV	SISAK, GUSTAVA KRKLECA I			
Javna rasvjeta - JR TS VIKTOROVAC	SISAK, ANTUNA GUSTAVA MATOŠA BB			
Javna rasvjeta - JR TS ZAJČEVA	SISAK, IVANA ZAJCA			
Javna rasvjeta - JR TS VALJAONIČKA II	SISAK, KNEZA DOMAGOJA			
Javna rasvjeta - JR TS LETOVANCI	SISAK, LETOVANCI BB			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK JR TS FISTROVIĆEVA	SISAK, IVANA FISTROVIĆA BB			

Naziv objekta	Adresa	Potrošnja električne energije (kWh)	Trošak (€)	Emisija CO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta - JR SISAK)	SISAK, ZAGREBAČKA			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK	SISAK, J. J. STROSSMAYERA BB			
Javna rasvjeta - JR TS PETRINJSKA III	SISAK, PETRINJSKA			
Javna rasvjeta - JR TS NOVO PRAČNO IV	SISAK, NOVO PRAČNO			
Javna rasvjeta - JR TS ODRA II	ODRA SISAČKA, ODRA-CESTA			
Javna rasvjeta - JR TS STUPNO	STUPNO, STUPNO			
Javna rasvjeta - JR TS 22.LIPNJA II	SISAK, MARIJANA CELJAKA			
Javna rasvjeta - JR TS GALDOVO 11	SISAK, GALDOVAČKA			
Javna rasvjeta - JR TS BUDAKOVA	SISAK, RADNIČKA			
Javna rasvjeta - JR TS VRENJE	SISAK, VATROSLAVA LISINSKOG 38			
Javna rasvjeta - JR TS ZAGREBAČKA III	SISAK, ZAGREBAČKA III			
Javna rasvjeta - JR TS DUBROVAČKA	SISAK, ULICA GRADA DUBROVNIKA			
Javna rasvjeta - JR TS TRŽNICA	SISAK, I.K.SAKCINSKOG			
Javna rasvjeta - JR TS I.K.SAKCINSKOG	SISAK, I.K.SAKCINSKOG			
Javna rasvjeta - JR TS ŽELJEZARA< NASELJE I	SISAK, KNEZA BRANIMIRA			
Javna rasvjeta - JR TS ŽELJEZARA NASELJE II	SISAK, KNEZA BRANIMIRA			
Javna rasvjeta - JR TS VRBINA II	SISAK, MIHANOVIĆEVA OBALA <			
Javna rasvjeta - JR TS M.GORIČKOG	SISAK, MIJE GORIČKOG BB			
Javna rasvjeta - JR PARKIRALIŠTE BAZEN/TS DOM UMIROVLJEN/	SISAK, OKTAVIJANA AUGUSTA			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK JR TS FISTROVIĆEVA	SISAK, IVANA FISTROVIĆA BB			
Javna rasvjeta - JR TS NOVO PRAČNO III)	SISAK, NOVO PRAČNO			
Javna rasvjeta - JR TS NOVO PRAČNO II - GRAD SISAK (08686015790)	SISAK, NOVOSELSKA			
Javna rasvjeta - JR TS N.PRAČNO I - GRAD SISAK (08686015790)	SISAK, NOVO PRAČNO 1			
Javna rasvjeta - JR TS CAPRAŠKE POLJANE	SISAK, CAPRAŠKE POLJANE			
Javna rasvjeta - SEMAFOR	SISAK, ZAGREBAČKA			
Javna rasvjeta - JR TS STARO PRAČNO II	STARO PRAČNO, STARO PRAČNO			
Javna rasvjeta - JR TS MO ŽABNO	ŽABNO, ŽABNO			

Naziv objekta	Adresa	Potrošnja električne energije (kWh)	Trošak (€)	Emisija CO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta - JR TS GALDOVO IV	SISAK, SAVSKA			
Javna rasvjeta - JR TS SAJMIŠTE V	SISAK, IVANA MEŠTROVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS ŽELJEZNIČKA STANICA	SISAK, FRANKOPANSKA			
Javna rasvjeta - JR TS ZAGREBAČKA I	SISAK, BERISLAVA PAVIČIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS NEBODER	SISAK, HRVATSKIH DOMOBRAHA			
Javna rasvjeta - JR TS VINOGRADSKA	SISAK, VINOGRADSKA			
Javna rasvjeta - JR TS BRZAJ III	SISAK, ANTUNA GUSTAVA MATOŠA			
Javna rasvjeta - JR TS M.CVETKOVIĆA	SISAK, MARIJANA CVETKOVIĆA			
Javna rasvjeta - JR TS STROSSMAYEROVA II	SISAK, J.J.STROSSMAYERA			
Javna rasvjeta - JR TS CAPRAG I	SISAK, HRV.NAR.PREPORODA			
Javna rasvjeta - JR TS CAPRAG III	SISAK, ANDRIJE HEBRANGA			
Javna rasvjeta - JR TS GUŠĆE 2	SISAK, GUŠĆE BB			
Javna rasvjeta - JR TS LONJSKA	SISAK, TRAKOŠČANSKA BB			
Javna rasvjeta - SEMAFOR-NOVI MOST	SISAK, RIMSKA			
Javna rasvjeta - JR TS ZGMAJNA I	SISAK, FRANA KRŠINIĆA 1			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK /PRECRPNA STANICA/	ANTE TOPIĆA MIMARE BB			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK - FONTANA ISPRED ZGRADE GIMNAZIJE SISAK	TRG HRVATSKIH BRANITELJA BB			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK	S.S.KRANJČEVIĆA 6			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK	S. I. A. RADIĆA			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK	IVANA FISTROVIĆA BB			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK	NOVO PRAČNO BB			
Javna rasvjeta - GRAD SISAK - JAVNA RASVJETA TRNJANI - ČAKALE	TRNJANI 1			
Javna rasvjeta - JR TS LAKTEC	BUDAŠEVO, MACE MEDARIĆ			
Javna rasvjeta - JR TS TOPOLOVAC POLJ.DOBRO	TOPOLOVAC, STARI TOPOLOVAC			
Javna rasvjeta - JR TS TOPOLOVAC SAJMIŠTE	TOPOLOVAC, SAJMIŠTE			
Javna rasvjeta - JR TS PRELOŠĆICA 1	PRELOŠĆICA, PRELOŠĆICA			

Naziv objekta	Adresa	Potrošnja električne energije (kWh)	Trošak (€)	Emisija CO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta - JR TS BUDAŠ.NOVO SELO	NOVO SELO PALANJEČKO, PALANJEČKO N.SELO BB			
Javna rasvjeta - JR TS POTRKAČ	BUDAŠEVO, POTRKAČ			
Javna rasvjeta - JR TS TOPOLOVAC	TOPOLOVAC, TOPOLJAK			
Javna rasvjeta - JR TS GORIČICA	TOPOLOVAC, GORIČICA			
Javna rasvjeta - JR TS PRELOŠČICA 2	PRELOŠČICA, PRELOŠČICA BB			
Javna rasvjeta - JR TS BUDAŠ.NOVO SELO 1	NOVO SELO PALANJEČKO, PALANJEČKO N.SELO BB			
Javna rasvjeta - JR TS BUDAŠ.NOVO SELO 3	NOVO SELO PALANJEČKO, PALANJEČKO N.SELO BB			
Javna rasvjeta - JR TS BUDAŠEVO II	BUDAŠEVO, VELIKO BUDAŠEVO			
Javna rasvjeta - JR TS MALO BUDAŠEVO I	BUDAŠEVO, MALO BUDAŠEVO			
Javna rasvjeta - JR TS PRELOŠČICA 3	PRELOŠČICA, PRELOŠČICA			
Javna rasvjeta - JR TS BUDAŠEVO I	BUDAŠEVO, MALO BUDAŠEVO BB			
Javna rasvjeta - JR TS MALOBUDAŠEVO II	BUDAŠEVO, MALO BUDAŠEVO			
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SVINJIČKO I	VELIKO SVINJIČKO, SVINJIČKO			
Javna rasvjeta - J.R. TS SVINJIČKO II	VELIKO SVINJIČKO, SVINJIČKO			
Javna rasvjeta - JR TS KOMAREVO III	GORNJE KOMAREVO, GORNJE KOMAREVO BB			
Javna rasvjeta - JR TS KOMAREVO IV	DONJE KOMAREVO, DONJE KOMAREVO BB			
Javna rasvjeta - JR TS MAĐARI IV	BESTRMA, MAĐARI BB			
Javna rasvjeta - JR TS KOMAREVO V	DONJE KOMAREVO, DONJE KOMAREVO BB			
Javna rasvjeta - JR TS LONJA I	LONJA, LONJA BB			
Javna rasvjeta - JR TS ČIGOČ I	ČIGOČ, ČIGOČ BB			
Javna rasvjeta - JR TS LONJA II	LONJA, LONJA BB			
Javna rasvjeta - JR TS ČIGOČ II	ČIGOČ, ČIGOČ BB			
Javna rasvjeta - JR TS SUVOJ	SUVOJ, SUVOJ BB			
Javna rasvjeta - JR TS KRATEČKO II	KRATEČKO, KRATEČKO BB			
Javna rasvjeta - JR TS MUŽILOVČICA	MUŽILOVČICA, MUŽILOVČICA BB			
Javna rasvjeta - JR TS KRATEČKO I	KRATEČKO, KRATEČKO			
Javna rasvjeta - MJESNI ODBOR MAĐARI-TORANJ JAVNA RASVJET	PETRINJA, MAĐARI BB			
Javna rasvjeta - JR TS MAĐARI III	PETRINJA, MAĐARI BB			

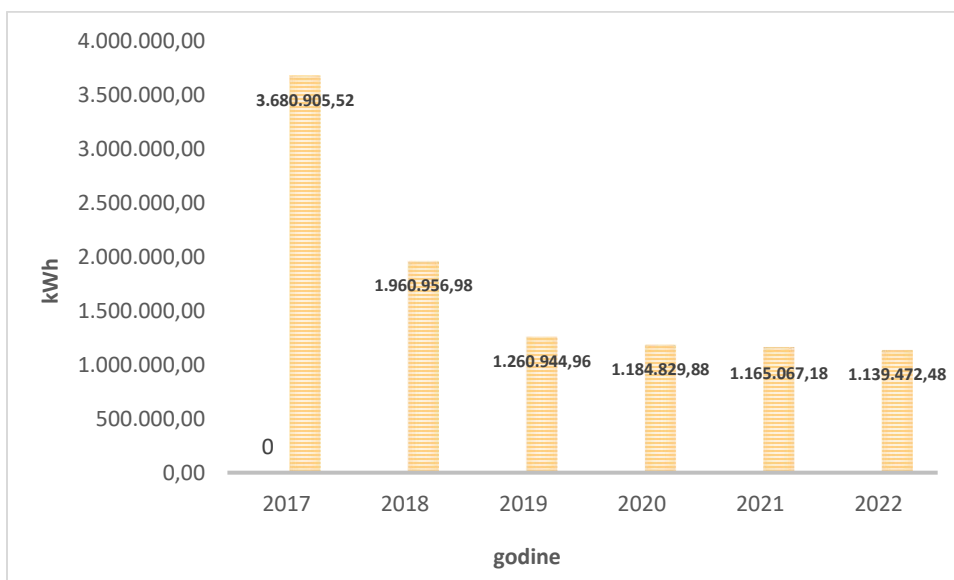


Naziv objekta	Adresa	Potrošnja električne energije (kWh)	Trošak (€)	Emisija CO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta - JR TS SELA CENTAR	SELA, SELA			
Javna rasvjeta - JR TS GREDA GRABERJE	GREDA, GREDA - GRABERJE			
Javna rasvjeta - JR TS RTS SELA-STUPNO	SELA, SELA			
Javna rasvjeta - JR TS JAZVENIK 2	JAZVENIK, JAZVENIK BB			
Javna rasvjeta - JR TS SELA OPZ	SELA, SELA			
Javna rasvjeta - JR TS GREDA CENTAR	GREDA, GREDA			
Javna rasvjeta - JR TS GREDA SJEVER	GREDA, GREDA			
Javna rasvjeta - JR TS GREDA JUG	GREDA, GREDA			

Tablica 9 i slika 6 prikazuju ukupnu potrošnju energije u sektoru javne rasvjete po godinama u vremenskom razdoblju od 2017. do 2022. godine.

*Tablica 9 Ukupna potrošnja energije u sektoru javne rasvjete*

	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
<b>Javna rasvjeta (kWh)</b>	3 680 905,52	1 960 956,98	1 260 944,96	1 184 829,88	1 165 067,18	1 139 472,48



*SLIKA 6 Ukupna potrošnja energije u sektoru javne rasvjete po godinama*

Prema gore prikazanim podacima, ukupna potrošnja energije u sektoru javne rasvjete grada Siska u konstantnom je padu posljednjih nekoliko godina, a to je rezultat zamjene starih rasvjetnih tijela koja su počela biti mijenjana s početkom u 2016. godini ekološkim LED lampama čime je dobivena rasvjeta visokog intenziteta i velike jednolikosti rasvijetljenosti, nasuprot prethodnim godinama kada je u svrhu štednje energije u gradu, od 2010. godine, bila ugašena svaka druga lampa tamo gdje je to bilo moguće.

Ovaj pothvat obnove javne rasvjete bio je dio modernizacije javne rasvjete na području grada Siska. Sisak je bio prvi grad koji je odjednom promijenio kompletnu javnu rasjetu sa štedljivim LED lampama i to prema ESCO modelu što znači da će se cijela investicija isplatiti iz ostvarenih ušteda na potrošnji električne energije. Predviđena ušteda na potrošnji električne energije iznosi oko 85 posto u odnosu na referentnu potrošnju iz zadnje godine kada su bili upaljene sve lampe (2010. godine), koja je iznosila 5.411.860,00 kWh/god.

## 4. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO<sub>2</sub>

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> daje brojčani prikaz količine emitiranog CO<sub>2</sub> u referentnoj godini radi energetske potrošnje na teritoriju jedinice lokalne samouprave koja je potpisnik Sporazuma Gradonačelnika. Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u Sisku: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije.

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> Grada Siska izrađen je prema protokolu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (*United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*).

Prilikom izrade Akcijskog plana energetske održivosti za Grad Sisak, kao referentna godina odabrana je 2017.

### 4.1. Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva

Referentni inventar emisija izrađen je prema podacima 2017. godine koja je odabrana kao referentna godina. Za izradu referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva, uključene su sljedeće vrste objekata:

- Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu
- Sportska dvorana
- Muzeji i knjižnice
- Osnovne škole (uključujući matične i područne škole)
- Dječji vrtići
- Ambulanta
- Uredska zgrada
- Stambena zgrada (s više od 3 stana)
- Ostale zgrade (drugdje neklasificirane)

Emisije CO<sub>2</sub> grada Siska obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne i toplinske energije te izgaranja goriva. Za proračun emisija (referentnog i kontrolnog inventara) korišteni su emisijski faktori definirani Pravilnikom o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, NN 30/22) te su navedeni u tablici 10.

*Tablica 10 Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO<sub>2</sub>*

ENERGENT	Emisija kgCO <sub>2</sub> /kWh
Električna energija	0,159
Prirodni plin	0,214
Toplina	0,275
Loživo ulje – kategorija ostalo	0,300
Ogrjevno drvo – kategorija ostalo	0,028
Dizel	0,267
Električna energija za vozila	0,235

Tablica 11 prikazuje ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva za 2017. godinu.

*Tablica 11* Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva za 2017. godinu

Vrste objekata	Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )				
	Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo
Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu	12,66	75,56	17,51	0,09	-
Sportska dvorana	47,39	-	66,77	3,06	-
Muzeji i knjižnice	27,47	30,4	20,74	0,11	-
Osnovne škole	127,58	323,52	306,21	2,4	190,13
Dječji vrtići	50,29	121,73	165,41	1,94	24,33
Ambulanta	-	-	-	-	-
Uredska zgrada	35,22	26,33	82,79	0,03	-
Stambena zgrada	-	-	10,7	-	-
Ostale zgrade	235,67	979,54	30,78	8,33	-
<b>Ukupno</b>	<b>536,28</b>	<b>1 557,08</b>	<b>700,91</b>	<b>15,96</b>	<b>214,46</b>
<b>UKUPNO = 3 024,69</b>					

Prema prikazanim podacima, ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva, za referentnu 2017. godinu iznose 3 024,69 tCO<sub>2</sub>.

#### 4.2. Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa

Za izradu referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa, uključeni su sljedeći podsektori:

- Vozila Gradske uprave;
- Javni prijevoz.

Tablica 12 prikazuje ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora prometa za 2017. godinu.

*Tablica 12* Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora prometa za 2017. godinu

Promet - podsektor	Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )		
	Električna energija	Dizel	Lož ulje
Vozila Gradske uprave	/	11,12	/
Javni prijevoz	42,13	1.469,9	59,95
<b>Ukupno</b>	<b>42,13</b>	<b>1.481,02</b>	<b>59,95</b>
<b>UKUPNO = 1.583,1</b>			

### 4.3. Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete

Tablica 13 prikazuje ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete za 2017. godinu.

*Tablica 13* Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete za 2017. godinu

Javna rasvjeta	Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )
	Električna energija
	864,313

Prema prikazanim podacima, ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete, za referentnu 2017. godinu iznose 864,313 tCO<sub>2</sub>.

## 5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO<sub>2</sub>

Kontrolni inventar emisija izrađen je prema podacima kontrolne 2022. godine, kao najnovijim cjelovitim godišnjim podacima.

Kod izrade kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>, zbog usporedivosti istog s izrađenim referentnim inventarom emisija CO<sub>2</sub>, prikupljeni su podaci za iste sektore, podsektore i kategorije.

### 5.1. Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva

Kao i u slučaju referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub>, za izradu kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada Siska uključene su sljedeće vrste objekata:

- Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu
- Sportska dvorana
- Muzeji i knjižnice
- Osnovne škole (uključujući matične i područne škole)
- Dječji vrtići
- Ambulanta
- Uredska zgrada
- Stambena zgrada (s više od 3 stana)
- Ostale zgrade (drugdje neklasificirane)

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva prikazana je u nastavku. Tablica 14 prikazuje ukupnu emisiju CO<sub>2</sub> u tonama u sektoru zgradarstva po vrsti objekta te energentima za kontrolnu 2022. godinu.

*Tablica 14 Emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine*

Vrsta objekta	Naziv objekta	tCO <sub>2</sub>					Ukupno
		Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	
Zgrade za kulturnu djelatnost i zabavu	Kazalište 21 - kompleks	1,34	7,21	-	-	-	8,55
	Dom mjesnog odbora "Eugen Kvaternik"	-	-	13,35	-	-	13,35
	Dom kulture Kristalna kocka vedrine	2,63	10,66	-	-	-	13,29
	<b>UKUPNO</b>	3,97	17,87	13,35	-	-	35,19
Uredska zgrada	Gradska vijećnica	18,43	-	-	-	-	18,43
	Centar kreativnih industrija - reativni inkubator Sisak	0,94	-	-	-	-	0,94
	Foto klub Obscura	0,68	-	-	-	-	0,68

Vrsta objekta	Naziv objekta	tCO <sub>2</sub>					
		Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	Ukupno
	Poslovna zgrada Gajeva 2A	0,97	1,07	-	0	-	2,04
	<b>UKUPNO</b>	21,02	1,07	-	0	-	22,09
Muzeji i knjižnice	Gradski muzej Sisak-Tomislovova 10	3,36	26,14	-	-	-	29,5
	Gradski muzej Sisak-barutana	0,02	-	-	-	-	0,02
	Gradski muzej Sisak-utvrda Stari grad	0,09	-	-	-	-	0,09
	Gradski muzej Sisak-Tomislovova 8	1,86	-	-	-	-	1,86
	Gradski muzej Sisak-čuvaonica	0,22	-	-	-	-	0,22
	Gradski muzej Sisak-Holandska kuća	6,12	-	-	-	-	6,12
	Narodna knjižnica i čitaonica Vlado Gotovac Sisak Caprag	5,46	-	19,94	0,03	-	25,43
	Narodna knjižnica i čitaonica Vlado Gotovac Sisak - dječji odjel	0,24	-	-	-	-	0,24
	<b>UKUPNO</b>	17,37	26,14	19,94	0,03	-	63,48
Osnovne škole	OŠ Braća Ribar - Žabno	1,53	-	-	0,02	-	1,55
	OŠ Braća Ribar	15,84	109,89	-	0,2	-	125,93
	OŠ Budaševo - Lonja	0	-	-	-	-	0
	OŠ Budaševo	12,68	-	-	-	-	12,68
	OŠ Budaševo - Topolovac	0,37	-	-	-	-	0,37
	OŠ Budaševo - Preloščica	0	-	-	-	-	0
	OŠ Budaševo - Gušće	1,44	-	-	-	-	1,44
	OŠ Budaševo - Kratečko	0,47	-	-	-	-	0,47
	OŠ Budaševo - Svinjičko	0,83	-	-	-	-	0,83

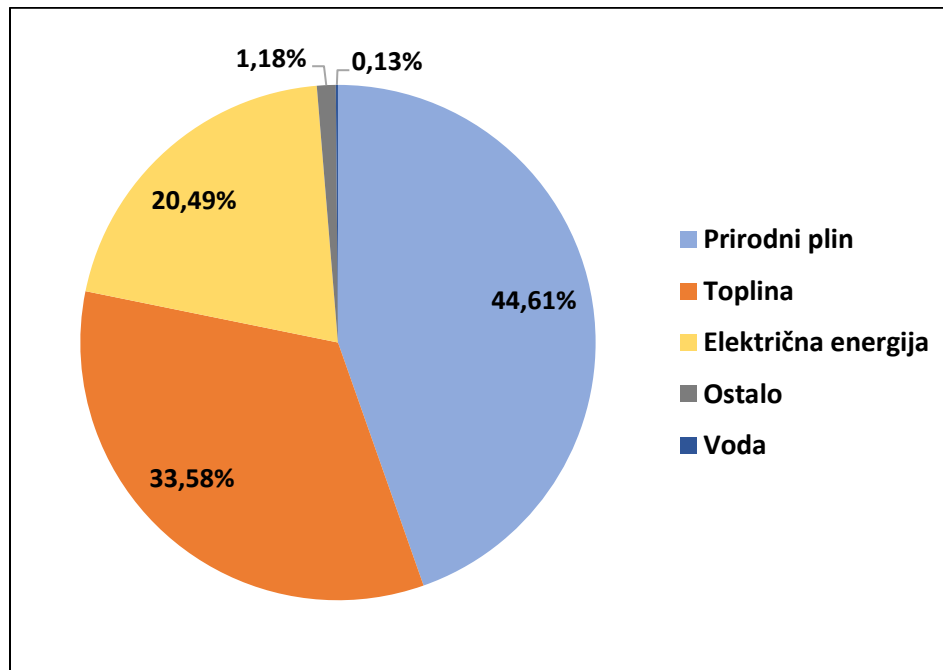
Vrsta objekta	Naziv objekta	tCO <sub>2</sub>					
		Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	Ukupno
	OŠ 22. lipnja	25,67	168,64	-	0,03	-	194,34
	OŠ 22. lipnja - Tišina Kaptolska	0	-	-	-	-	0
	OŠ Galdovo	4,98	-	-	-	-	4,98
	OŠ Galdovo - Hrastelnica	2,95	-	-	-	-	2,95
	OŠ Galdovo - Tišina Erdutska	0	-	-	-	-	0
	OŠ I. Kukuljevića - Novo Pračno	1,23	-	-	-	-	1,23
	OŠ Sela	7,65	-	-	0,11	4,66	12,42
	OŠ Sela - Žažina	1,47	-	-	-	2,79	4,26
	OŠ Braća Bobetko	19,31	-	170,93	0,36	-	190,6
	OŠ Braća Bobetko-Crnac	0,89	-	-	-	-	0,89
	OŠ Komarevo	6,4	-	-	-	-	6,4
	OŠ Viktorovac	8,02	-	130,6	-	-	138,62
	Područna škola i vrtić Greda	2,8	-	-	0,06	9,78	12,64
	<b>UKUPNO</b>	114,53	278,53	301,53	0,78	17,23	712,6
	Dječji vrtić	Vrtić Bubamara	3,35	29,36	-	0,14	-
Vrtić Ciciban		9,36	35,76	-	0,25	-	45,37
Vrtić Maslačak		2,98	-	127,7	0,21	-	130,89
Vrtić Pčelica		2,93	-	-	0,13	21,47	24,53
Vrtić Radost		10,57	-	-	0,32	-	10,89
Vrtić Sunce		-	-	5,62	0,1	-	5,72
Vrtić Tratinčica		5,75	-	80,52	0,3	-	86,57
Vrtić Različak		14,08	65,36	-	0,4	-	79,84
<b>UKUPNO</b>		49,02	130,48	213,84	1,85	21,47	416,66
Ambulanta	DZ Sisak - Gornje Komarevo	0,56	-	-	-	-	0,56
	<b>UKUPNO</b>	0,56	-	-	-	-	0,56
Sportska dvorana	Ledena dvorana Zibel	186,99	-	520,43	-	-	707,42
	Bazen Caprag	31,46	-	-	-	-	31,46
	<b>UKUPNO</b>	218,45	-	520,43	-	-	738,88
Stambena zgrada (s više od 3 stana)	Stambeno - poslovna zgrada Hebrangova 25	-	-	12,24	-	-	12,24
	<b>UKUPNO</b>	-	-	12,24	-	-	12,24



Vrsta objekta	Naziv objekta	tCO <sub>2</sub>					
		Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	Ukupno
Ostale zgrade (drugdje neklasificirane)	ŠRC Kupa_Kupalište Zibel	5,46	-	-	-	-	5,46
	Kompleks Plivalište, CZSS i Dom za starije i nemoćne u Sisku	220,56	1 011,28	-	1,73	-	1233,57
	Kompleks Gradski stadion Segesta i RC Kupa	22,09	-	-	-	-	22,09
	Objekt "Perivoj Viktorovac" bb	-	-	21,72	-	-	21,72
	<b>UKUPNO</b>	248,11	1 011,28	21,72	1,73	-	1 282,84
	<b>UKUPNO</b>	<b>673,03</b>	<b>1 465,37</b>	<b>1 103,05</b>	<b>4,39</b>	<b>38,7</b>	<b>3 284,54</b>

Prema prikazanim podacima ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva, za kontrolnu 2022. godinu iznose 3 284,54 tCO<sub>2</sub>.

Slika 7 prikazuje ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva po energentima u 2022. godini.



SLIKA 7 Udjeli emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine

Prema podacima za 2022. godinu iz tablice 13, vidljivo je kako značajno najveće količine CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva Grada Siska proizlaze od uporabe prirodnog plina i toplinske energije, čak preko 75% ukupnih emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva. Iako se ostali izvori energije osim prirodnog plina, toplinske energije, električne energije i vode ne koriste u velikoj mjeri, pod one koji se koriste ubrajaju se loživo ulje, peleti te drvo za ogrjevanje te u građevinama u kojima se koriste energenti poput lož ulja (Vrtić Pčelica, Područna škola i vrtić Greda), na njih otpada najveći udio emisije CO<sub>2</sub> iz tih građevina, a nadovezivanjem na tablicu 3, vidljivo je i kako potrošnja energije u navedenim institucijama većinom otpada na takve izvore, sugerirajući kako su moguća značajna smanjenja punim prelaskom na druge izvore energije, pogotovo ako se u obzir uzme činjenica da su razlike u emisiji CO<sub>2</sub> zbog potrošnje loživog ulja i drugih energenata tih institucija višestruko veće u odnosu na razliku u potrošenu energiju putem istih. Ako usporedimo udjele emisija CO<sub>2</sub> sa slike 7 sa udjelima potrošnje energije istih sa slike 2, vidljivo je kako dominantna 3 energenta, prirodni plin, toplinska energija i električna energija, imaju udjele emisija CO<sub>2</sub> relativno slične njihovim udjelima u ukupnoj potrošnji, ali da ipak postoji razlika u proporcijama potrošnje energije i emisije CO<sub>2</sub> ostalih energenata, te su oni odgovorni za veći postotak emisija CO<sub>2</sub> u omjeru na njihovu potrošnju. Također, na prirodni plin i toplinsku energiju otpada veći dio emisija CO<sub>2</sub> nego na električnu energiju, ukoliko se usporede njihovi udjeli u potrošnji.

## 5.2. Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa

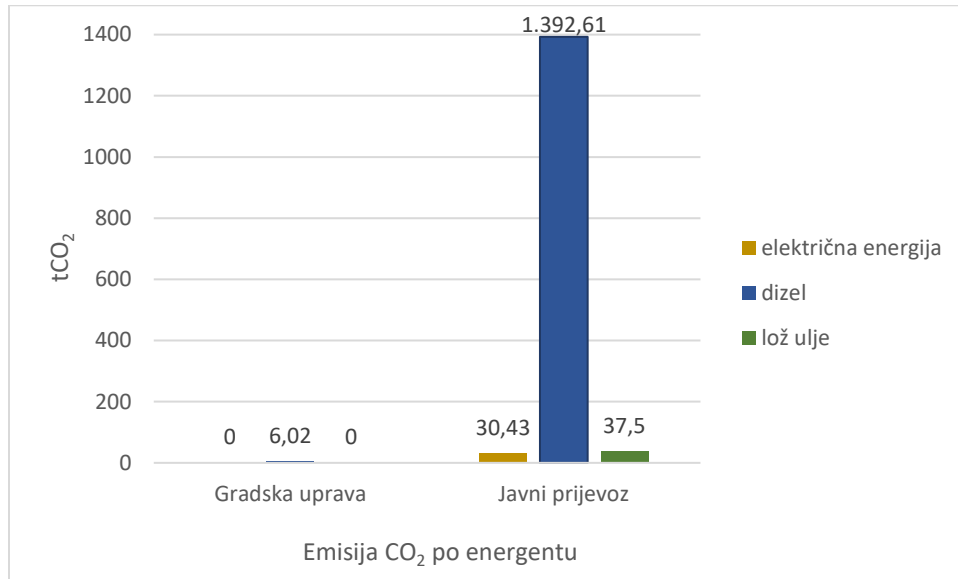
Kao i u slučaju referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub>, za izradu kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa, uključeni su sljedeći podsektori:

- Vozila Gradske uprave;
- Javni prijevoz.

Tablica 15 i slika 8 prikazuju ukupnu emisiju CO<sub>2</sub> u tonama u sektoru prometa po podsektorima te energentima za kontrolnu 2022. godinu.

*Tablica 15 Emisija CO<sub>2</sub> u sektoru prometa Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine*

Promet - podsektor	tCO <sub>2</sub>		
	Električna energija	Dizel	Lož ulje
Vozila Gradske uprave	/	6,02	/
Javni prijevoz	30,43	1.392,61	37,5
<b>UKUPNO</b>	<b>30,43</b>	<b>1.398,63</b>	<b>37,5</b>
	<b>= 1.466,56</b>		



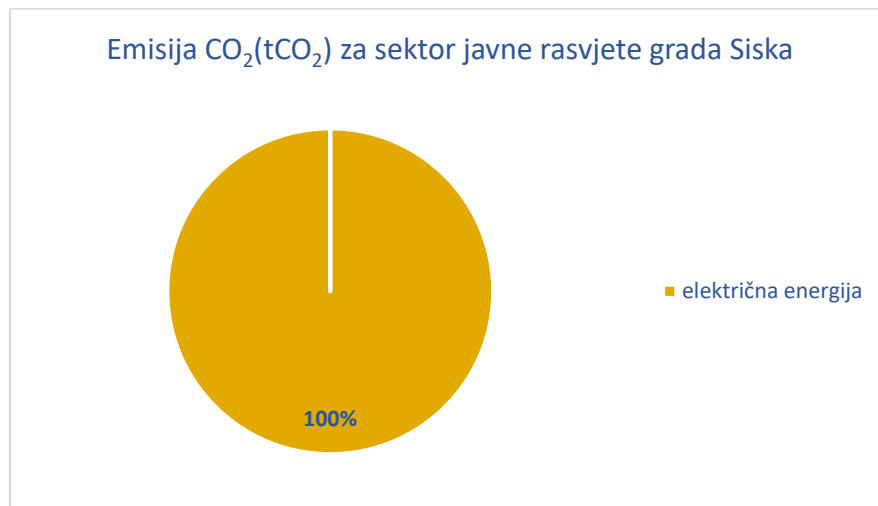
SLIKA 8 Emisije CO<sub>2</sub> iz podsektora prometa po energentima za 2022. godinu

### 5.3. Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete

Tablica 16 i slika 9 prikazuju ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete za 2022. godinu. Evidentno je da je jedini energent na koji otpada 100% emisije CO<sub>2</sub> upravo električna energija.

Tablica 16 Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete za 2022. godinu.

Javna rasvjeta	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )	
	Električna energija	267,560
	<b>Ukupno: 267,560</b>	



SLIKA 9 Udio emisije CO<sub>2</sub> u sektoru javne rasvjete Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine

## 6. USPOREDBA REFERENTNOG I KONTROLNOG INVENTARA EMISIJA CO<sub>2</sub>

Tablica 17 prikazuje ukupni referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>) za Grad Sisak.

Tablica 17 Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub>

2017 .godina											UKUPNO
Zgradarstvo – vrste objekata	Potrošnja energije (kWh)					Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )					
	Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	
Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu	53 926	343 122	48 296	0	-	12,66	75,56	17,51	0,09	-	<b>3 024,69</b>
Sportska dvorana	201 847	-	184 195,2	0	-	47,39	-	66,77	3,06	-	
Muzeji i knjižnice	116 921,9	136 404	57 205,2	0	-	27,47	30,4	20,74	0,11	-	
Osnovne škole	532 582,9	1 231 366	844 736,5	0	1 105 995	127,58	323,52	306,21	2,4	190,13	
Dječji vrtići	214 169,44	277 849	484 153,5	0	81 207,43	50,29	121,73	165,41	1,94	24,33	
Ambulanta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Uredska zgrada	149 994,2	119 575	228 400	0	-	35,22	26,33	82,79	0,03	-	
Stambena zgrada	-	-	29 518,1	-	-	-	-	10,7	-	-	
Ostale zgrade	1 003 631	4 448 398	84 924,7	0	-	235,67	979,54	30,78	-	-	
<b>UKUPNO</b>	<b>2 273 072,4</b>	<b>6 556 714</b>	<b>1 961 429</b>	<b>0</b>	<b>1 272 127</b>	<b>536,28</b>	<b>1 557,08</b>	<b>700,91</b>	<b>15,96</b>	<b>214,46</b>	
Promet – podsektor	Potrošnja energije (kWh)			Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )							
	Električna energija	Dizel	Lož ulje	Električna energija	Dizel	Lož ulje					
Vozila Gradske uprave	-	37 078,65	-	/	11,12	/	<b>1.583,1</b>				
Javni prijevoz	179 256	5 505 271,2	199 820	42,13	1.469,9	59,95					
<b>UKUPNO</b>	<b>179 256</b>	<b>5542 349,85</b>	<b>199 820</b>	<b>42,13</b>	<b>1.481,02</b>	<b>59,95</b>					
Javna rasvjeta	Potrošnja energije (kWh)			Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )							
	Električna energija	3 680 905,52		Električna energija	<b>864,313</b>						
<b>864,313</b>											

Tablica 18 prikazuje ukupni kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>) za Grad Sisak.

Tablica 18 Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub>

2022 .godina											UKUPNO
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------

Zgradarstvo – vrste objekata	Potrošnja energije (kWh)					Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )					
	Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	Električna energija	Prirodni plin	Toplina	Voda	Ostalo	
Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu	16 893	81150	36 827,94	0	-	3,97	17,87	13,35	-	-	<b>3 275,54</b>
Sportska dvorana	930 320	-	1 435 701	0	-	218,45	-	520,43	-	-	
Muzeji i knjižnice	79 610,53	118 695	55 019,48	0	-	17,37	26,14	19,94	0,03	-	
Osnovne škole	487 818	1 264 922	831 833,5	0	265 891	114,53	278,53	301,53	0,78	17,23	
Dječji vrtići	209 526	592 551	589 919,2	0	81 802,4	49,02	130,48	213,84	1,85	21,47	
Ambulanta	2 385	-	-	-	-	0,56	-	-	-	-	
Uredska zgrada	89 510	4 862	-	0	-	21,02	1,07	-	0	-	
Stambena zgrada	-	-	34 222,7	0	-	-	-	12,24	-	-	
Ostale zgrade	1 035 675	4 604 676	59 922,1	0	-	248,11	1 011,28	21,72	1,73	-	
<b>UKUPNO</b>	<b>2 851 737,53</b>	<b>6 666 856</b>	<b>3 043 446</b>	<b>0</b>	<b>347 693,4</b>	<b>673,03</b>	<b>1 456,37</b>	<b>1 103,05</b>	<b>4,39</b>	<b>38,7</b>	
Promet – podsektor	Potrošnja energije (kWh)			Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )							
	Električna energija	Dizel	Lož ulje	Električna energija	Dizel	Lož ulje					
Vozila Gradske uprave	-	22 531,11	-	/	6,02	/	<b>1.466,56</b>				
Javni prijevoz	129 476	5 215 779,64	125 000	30,43	1.392,61	37,5					
<b>UKUPNO</b>	<b>129 476</b>	<b>5 737 847,13</b>	<b>125 000</b>	<b>30,43</b>	<b>1.398,63</b>	<b>37,5</b>					
Javna rasvjeta	Potrošnja energije (kWh)			Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )			<b>267,560</b>				
	Električna energija	<b>1 139 472,48</b>		Električna energija	<b>267,560</b>						

Tablica 19 prikazuje usporedbu referentnog i kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>) za Grad Sisak.

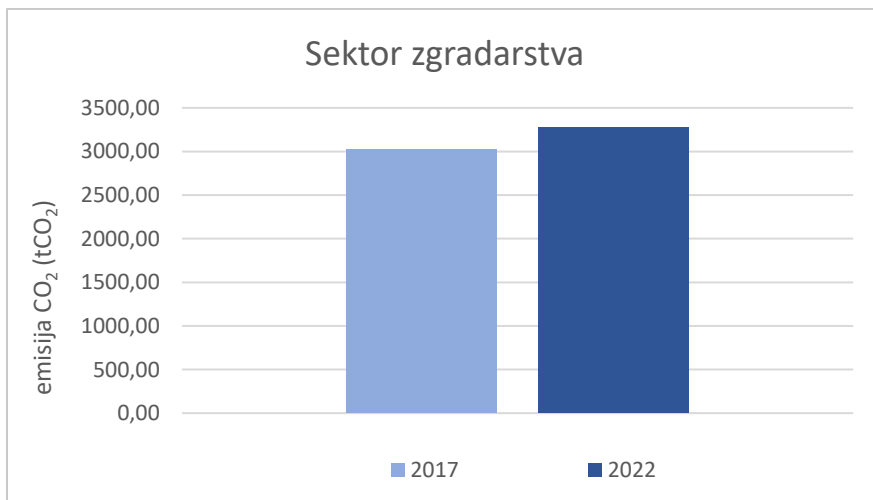
Tablica 19 Usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>.

Sektor	2017.	2022.	Smanjenje/povećanje
<b>Zgradarstvo</b>	3 024,69	3 275,54	+8%
<b>Promet</b>	1.583,1	1.466,56	-7,4%
<b>Javna rasvjeta</b>	864,31	267,56	-69%
<b>UKUPNO</b>	<b>5.472,1</b>	<b>5.009,66</b>	<b>-8,5%</b>

Uspoređujući i analizirajući ukupni referentni i kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> može se zaključiti da je prisutan generalni trend smanjenja emisija CO<sub>2</sub> kroz period od pet godina između 2017. te 2022. godine (Slika 13). Jedino je u sektoru zgradarstva emisija CO<sub>2</sub> u 2022. nešto veća nego pet godina prije (Slika 10).

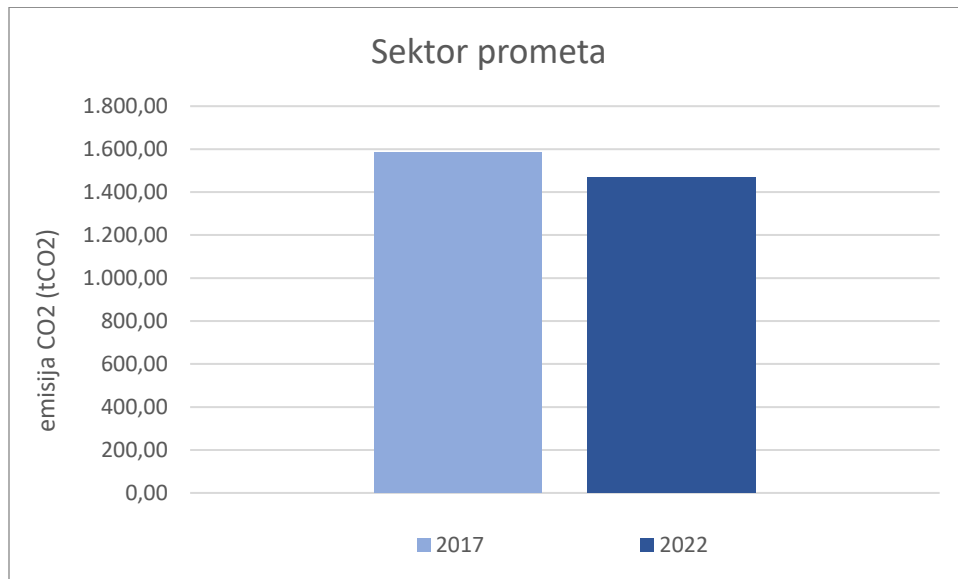
Razlog tome je povećanje potrošnje energije (kWh) u objektima: Sportske dvorane (+84,1%), Dječji vrtići (+28,3%), Ambulanta (+100%) i Stambena zgrada (+13,8%). Povećanje potrošnje energije uzrok je proporcionalnom povećanju emisija CO<sub>2</sub>. Najistaknutije povećanje potrošnje pripada Sportskim dvoranama, točnije objektu Ledena dvorana Zibel, konkretno vidljivo kroz znatno veće vrijednosti energenta – topline i električne energije. Dvorana, koja je otvorena minimalno 10 mjeseci u godini, je nakon obnove otvorena javnosti u siječnju 2018. godine, a nadograđena je panelima, smještenima iznad tribina, koji služe da se spriječi kondenzacija vode na stropu i željeznoj konstrukciji. Ti paneli su grijani pomoću HEP toplinarstva, što objašnjava porast potrošnje energenta topline. U slučaju električne energije, porast se pripisuje tome što je projekt izgradnje Ledene dvorane Zibel počeo upravo 2017. godine na mjestu poznatog sisačkog klizališta Zibel te nije bila aktivno korištena, a i od kad je otvorena, toplije vrijeme u godini zahtijeva održavanje ledene plohe pa je time povećana potrošnja električne energije. U slučaju dječjih vrtića i stambeno – poslovne zgrade, povećanje u odnosu na referentnu godinu pripisuje se većoj potrebi za grijanjem u kontrolnoj godini budući da su energenti, čiji su iznosi uvećani u istoj, upravo toplina i prirodni plin, a objekti obnavljani uslijed potresa. Za ambulantu ne postoje zapisane vrijednosti potrošnje za referentnu 2017. godinu, za razliku od 2022., što automatski doprinosi povećanju ukupnog iznosa u kontrolnoj godini.

Tablica 18 prikazuje udjele smanjenja/povećanja po sektorima te ukupno.

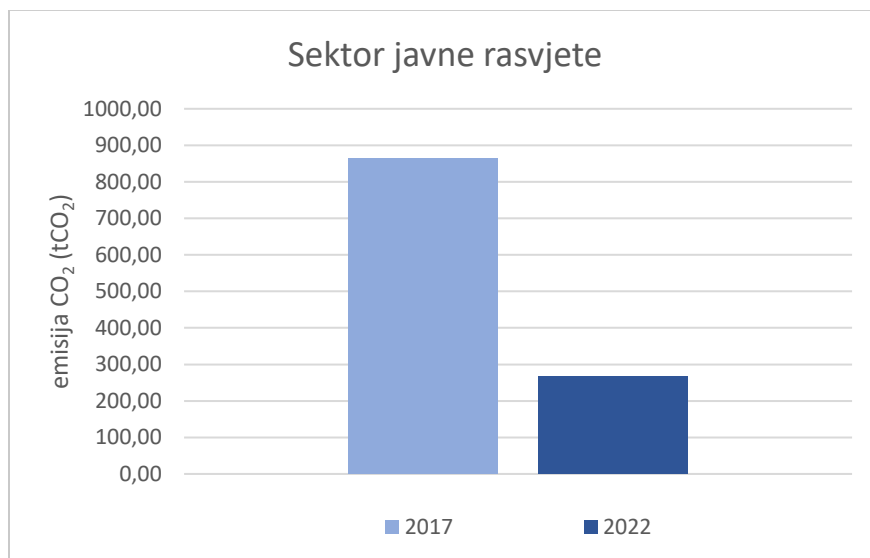


*SLIKA 10 Usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub> za sektor zgradarstva*

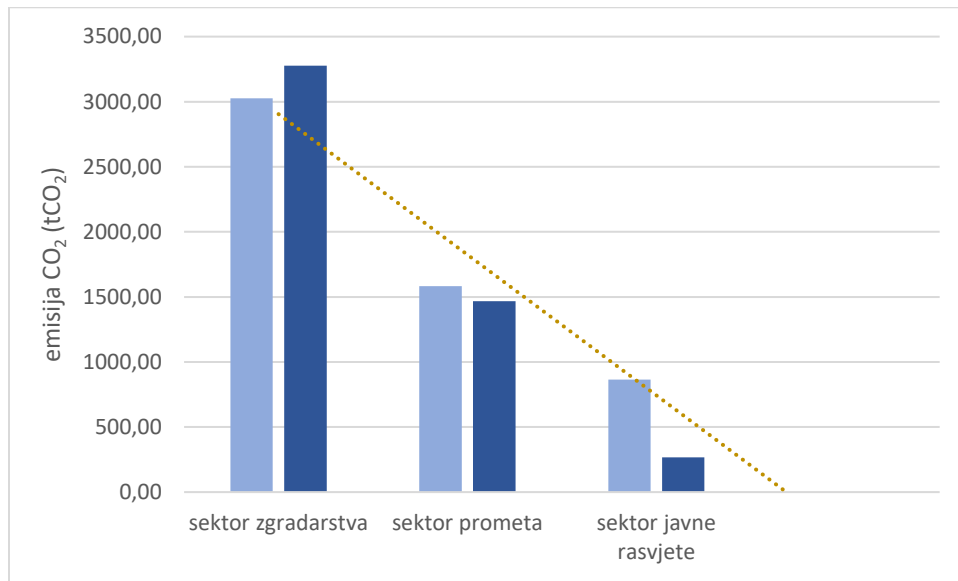
Za razliku od sektora zgradarstva, iz grafičkih prikaza na Slikama 11 i 12, može se zaključiti da u dva preostala sektora dolazi do smanjenja ukupnih emisija CO<sub>2</sub>.



SLIKA 11 Usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub> za sektor prometa



SLIKA 12 Usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub> za sektor javne rasvjete



*SLIKA 13 Ukupna usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>*



## 7. OCJENA RIZIKA I RANJIVOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE

### 7.1. Međunarodne obveze Republike Hrvatske

Prilagodba klimatskim promjenama je Zakonom o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN, broj 127/19) definirana kao proces koji podrazumijeva procjenu štetnih utjecaja klimatskih promjena i poduzimanje primjerenih mjera s ciljem sprječavanja ili smanjenja potencijalne štete koje klimatske promjene mogu uzrokovati.

Hrvatski sabor je na sjednici 7. travnja 2020. usvojio Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu. Riječ je o prvom strateškom dokumentu koji daje procjenu promjene klime za Hrvatsku do kraja 2040. i 2070. godine, moguće utjecaje i procjene ranjivosti. Cilj Strategije je podići svijest o važnosti i prijetnjama klimatskih promjena za društvo te nužnosti integracije koncepta prilagodbe klimatskim promjenama u postojeće i nove politike, u svrhu smanjenja ranjivosti okoliša, gospodarstva i društva, koja je uzrokovana klimatskim promjenama. Uz to, cilj je potaknuti znanstvena istraživanja kako bi se bolje shvatila kompleksnost utjecaja klimatskih promjena i smanjio stupanj neizvjesnosti vezan uz učinke klimatskih promjena. Aktivnosti vezane uz prilagodbu klimatskim promjenama usmjerene su prema smanjenju ranjivosti prirodnih i društvenih sustava na klimatske promjene te povećanju njihove otpornosti na utjecaje klimatskih promjena. Prilagodba klimi također podrazumijeva i iskorištavanje potencijalnih pozitivnih učinaka koji isto mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Prilagodba klimatskim promjenama je unutar Akcijskog plana razrađena kroz plan mjera prilagodbe na klimatske promjene. Mjere prilagodbe na klimatske promjene odgovor su na izrađenu Analizu klime i klimatskih promjena u gradu Sisku te Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.

### 7.2. Klimatske promjene

U šestom izvješću Međuvladinog panela o klimatskim promjenama istaknuto je da je ljudski utjecaj na klimatski sustav jasan te da nedavne klimatske promjene imaju široki utjecaj na ljude i prirodu. Postoje nepobitni znanstveni dokazi o globalnom zatopljenju: atmosfera i ocean su se zagrijali, količine snijega i leda su se smanjile, a razina mora porasla.

Evidentno je da su klimatske promjene u tijeku i nije da ih je moguće u potpunosti zaustaviti već je potrebno prilagoditi im se. Uz globalno zatopljenje klimatske promjene karakterizira i učestalost pojave ekstremnih događaja, kao što su poplave i suše.

Od prioritetne je važnosti pokrenuti društveni proces prihvaćanja koncepta prilagodbe klimatskim promjenama, utvrditi učinak klimatskih promjena na grad Sisak, a i odrediti stupanj ranjivosti i odrediti prioritetne mjere djelovanja. Potrebno je strateški pristupiti procesu prilagodbe realnosti klimatskih promjena i iskoristiti mogućnosti koje one predstavljaju kroz razvoj i primjenu inovativnih rješenja za održivi razvoj.

### **7.3. Klima u Republici Hrvatskoj**

Klimu Hrvatske određuje njezin položaj u sjevernim umjerenim širinama i pripadajući vremenski procesi većih i srednjih razmjera. Najvažniji faktori koji određuju klime na području Hrvatske jesu Jadransko i šire Sredozemno more, orografija Dinarida sa svojim oblikom, nadmorskom visinom i položajem prema prevladavajućem strujanju, otvorenost sjeveroistočnih krajeva prema Panonskoj ravnici, te velika raznolikost biljnog pokrova. Stoga u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja: kontinentalna, planinska i primorska klima. Za područje grada Siska karakteristična je kontinentalna klima.

Kontinentalna Hrvatska ima umjereno kontinentalnu klimu i cijele se godine nalazi u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina, gdje je stanje atmosfere vrlo promjenljivo: obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine. Te promjene izazivaju putujući sustavi visokog ili niskog tlaka. Klima kontinentalnog dijela Hrvatske modificirana je maritimnim utjecajem sa Sredozemlja, koji se u području južno od Save ističe jače nego na sjeveru i sve više slabi prema istočnom području. Sljedeći lokalni modifikator klime je orografija koja može pojačavati kratkotrajne jake oborine na višim predjelima, na navjetrinskim stranama ili stvarati oborinske sjene u zavjetrini.

#### **7.3.1. Opažene klimatske promjene**

U okviru izrade Sedmog nacionalnog izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (UNFCCC) (u nastavku Sedmo nacionalno izvješće) dijagnosticirane su klimatske varijacije i promjene temperature zraka i oborine na području Hrvatske temeljem podataka dugogodišnjih meteoroloških mjerenja. S obzirom na različitost klime na području Hrvatske, opažene klimatske promjene analizirane su temeljem mjerenja na pet meteoroloških postaja koje su reprezentativne 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 (maritimska klima istočne obale sjevernog Jadrana) i Hvar (maritimska klima dalmatinskog otočja). U nastavku se nalazi sažeti prikaz opaženih klimatskih promjena, najbližeg geografskog područja, temeljem podataka objavljenih u spomenutom Sedmom nacionalnom izvješću.

##### **7.3.1.1. Temperatura**

Primarni pokazatelj klimatskih promjena, tj. globalnog zatopljenja je upravo 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“.

Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010. godina) trendovi temperature zraka (srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature) pokazuju zatopljenje u cijeloj RH. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjenama bila je izložena maksimalna temperatura zraka s najvećom učestalošću trendova u klasi 0,3-0,4°C na 10 godina, dok su trendovi srednje i srednje minimalne temperature zraka bile najčešće između 0,2 i 0,3°C. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu

temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće. Najmanje promjene imale su jesenske temperature zraka koje su, premda uglavnom pozitivne, većinom bile neznčajne.

Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) te s negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja).

### **7.3.1.2. Oborine**

Trendovi godišnjih i sezonskih količina oborina daju opći pregled vremenskih promjena količine oborina u cijeloj zemlji. Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010. godina), godišnje količine oborine (R) pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Republike Hrvatske. Statistički značajno smanjenje utvrđeno je na postajama u planinskom području Gorskog kotara i u Istri, kao i na južnom priobalju. Prostorna raspodjela sezonskih trendova također pokazuje zanimljive značajke. Ljetna oborina ima jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji, i tu je jedan broj postaja za koje je to smanjenje statistički značajno, s relativnim promjenama između -11 % i -6 % na desetljeće. U jesen trendovi su slabi i miješanog predznaka, osim u istočnom nizinskom području gdje neke postaje pokazuju značajan trend porasta oborine. U proljeće rezultati ne pokazuju signal u južnom i istočnom dijelu zemlje, dok je negativni trend prisutan u preostalom području. Tijekom zime trendovi oborine nisu značajni i kreću se između -11 % i 8 %.

Udio pojedinih dnevnih količina oborina u ukupnoj godišnjoj količini analiziran je za različite kategorije, koje pokrivaju cijelu skalu razdiobe dnevnih količina oborina. Analizirane su četiri klase s percentilnim pragovima i definirani su sljedeći indeksi: R95T, R75-95T, R25-75T i R25T (dvije nasuprotne kategorije, one vrlo velikih oborinskih ekstrema (R95T) i one slabih oborina (R25T), pokazuju prevladavajuće slabe trendove koji su vrlo miješanog predznaka u cijeloj zemlji). Ipak, neke lokacije pokazuju značajan trend. Značajni pozitivni trendovi R25T pojavljuju se uglavnom u zapadnoj Hrvatskoj (uključujući sjeverozapadne krajeve, Gorski kotar i Istru) i duž južne obale Jadrana.

### **7.3.2. Projekcije klimatskih promjena**

Antropogeni utjecaj na klimu vezan je za demografski, socijalni, gospodarski i tehnološki razvoj na globalnoj i regionalnoj razini. U Šestom izvješću Međunarodnog odbora za klimatske promjene<sup>2</sup> antropogeni utjecaj kvantificiran je kroz četiri scenarija promjena koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi<sup>3</sup>: 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<sup>4</sup>) stakleničkih plinova do kraja 21. stoljeća. Predviđanje buduće klime odnosno klimatske

<sup>2</sup> 9 IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

<sup>3</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. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001.

<sup>4</sup> Brojevi uz oznaku RCP označavaju radijacijsko forsiranje stakleničkih plinova u atmosferi (u W/m<sup>2</sup>) u 2100. godini.

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>5</sup> za: „umjereni scenarij“ buduće klime koji nosi oznaku RCP4.5<sup>6</sup> i „ekstremni scenarij“ koji nosi oznaku RCP8.5<sup>7</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>8</sup>.

U Tablici 20 je predstavljen sažeti prikaz klimatskih projekcija za scenarij RCP4.5 na području Hrvatske za „blisko klimatsko razdoblje“ (2011. – 2040. ozn. P1) i „dalje klimatsko razdoblje“ (2041. – 2070. ozn. P2). Promjene klime odnosno odstupanja klimatskih parametara u „bliskom“ i „daljem“ klimatskog razdoblju izražena su kao odstupanja od prosjeka tih klimatskih parametara u „referentnom“ razdoblju 1971.-2000. godine (ozn. P0). Vidljivo je da će se globalno zatopljenje ogledati kroz trend rasta prosječnih temperatura zraka (srednje godišnje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka) kao i kroz povećanje pojave toplih temperaturnih ekstrema (porast broja vrućih dana i porast dana s toplim noćima) te smanjenje hladnih temperaturnih ekstrema (smanjenje broja hladnih dana). Klimatske projekcije količine oborine ukazuju na trend smanjenja godišnjih količina oborina i smanjenje broja kišnih razdoblja te porast broja sušnih razdoblja. Očekuje se da će se svi trendovi pojačavati kroz vrijeme odnosno da će u daljem klimatskom razdoblju (2041. – 2070. godine) odstupanja od današnje klime (1971.-2000. godine) biti veća nego u klimatskom razdoblju u kojem sad živimo (2011.-2040. godine).

**Tablica 20 .** Projekcije odabranih klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000., prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“, broj: 46/2020)

Klimatski parametar	Razdoblje 2011. – 2040. (P1)	Razdoblje 2041. – 2070. (P2)
<b>OBORINE</b>	<b>Srednja godišnja količina:</b> malo smanjenje (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	<b>Srednja godišnja količina:</b> daljnji trend smanjenja (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima
	<b>Sezone:</b> različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske manji porast + 5 – 10 %,	<b>Sezone:</b> smanjenje u svim sezonama (do 10 % gorje i S Dalmacija) osim zimi (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska)

<sup>5</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.)“

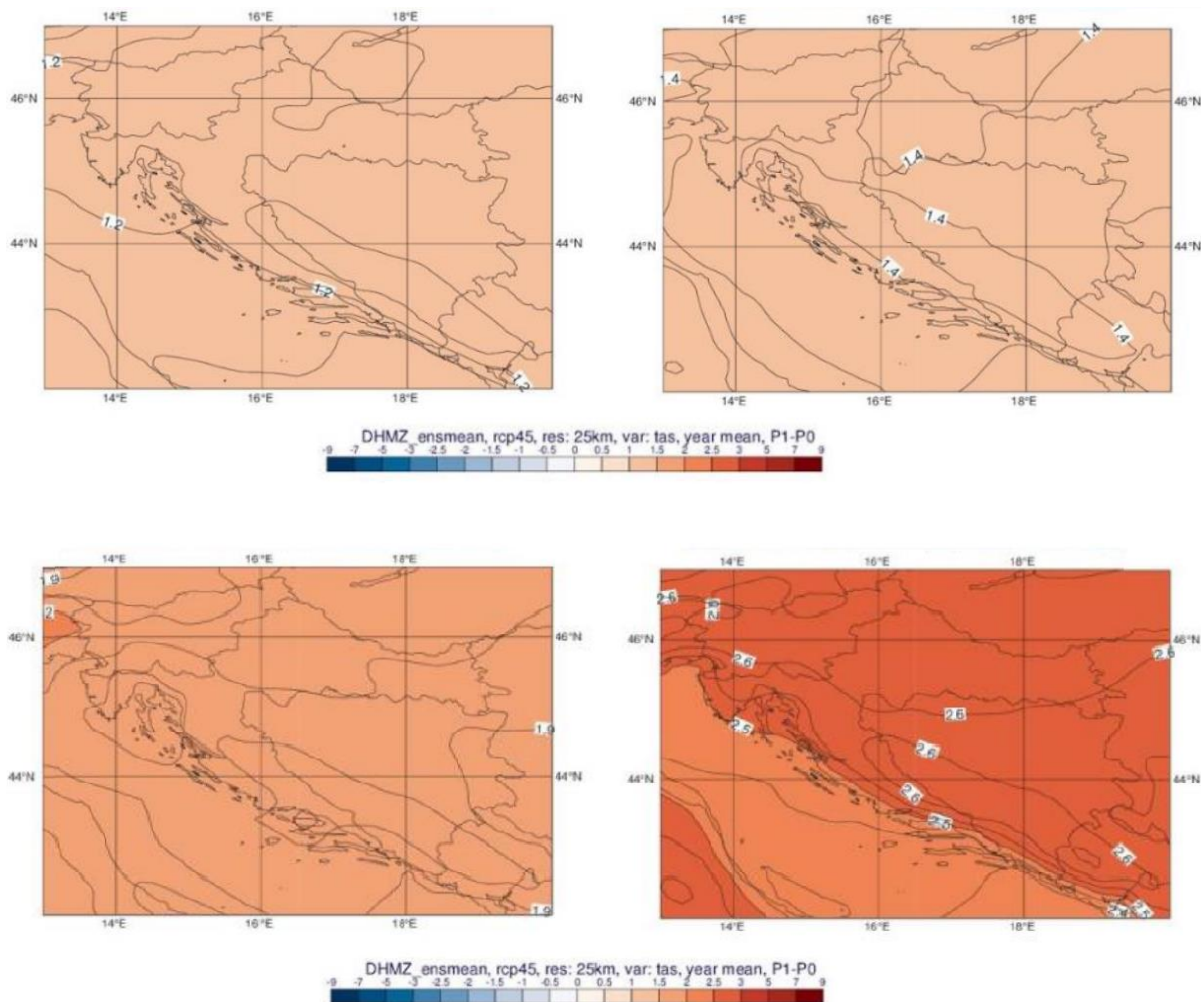
<sup>6</sup> Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

<sup>7</sup> Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

<sup>8</sup> IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)].

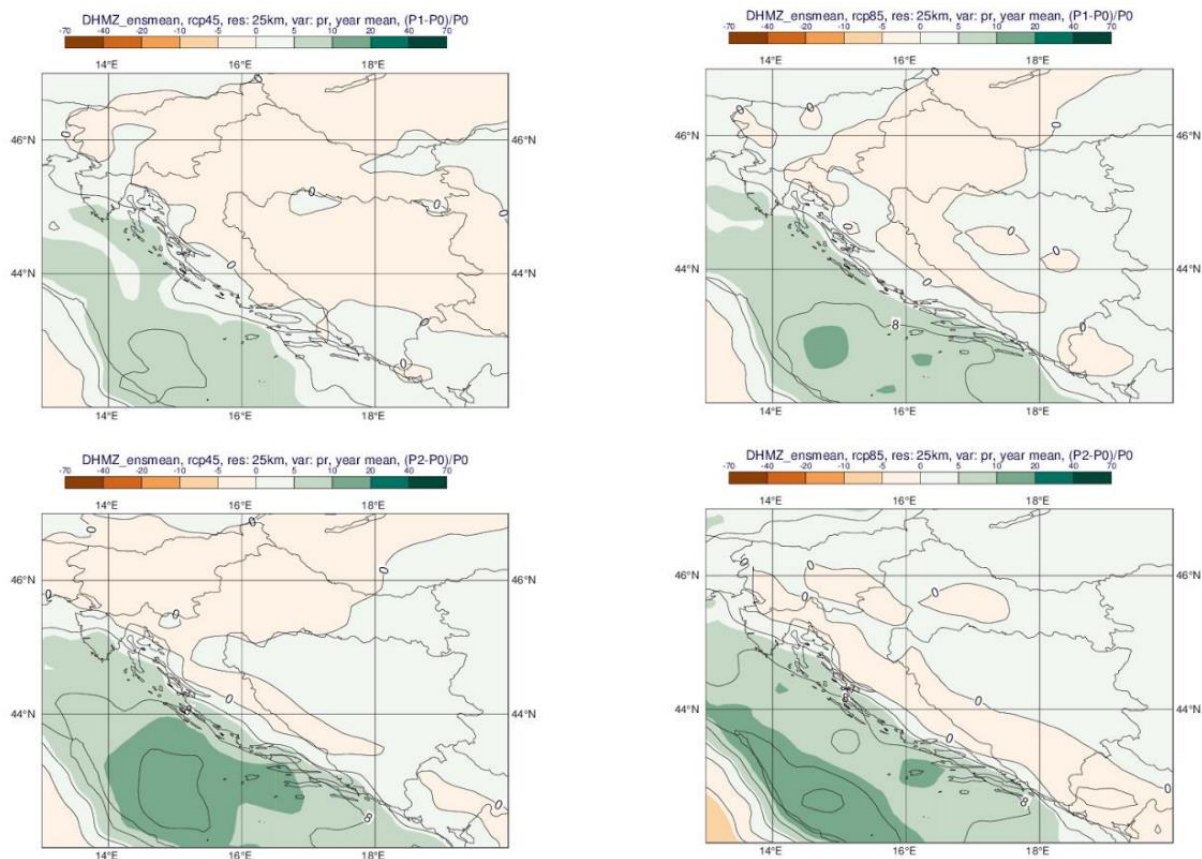
		a <b>ljetu i jesen smanjenje</b> (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	
		<i>Smanjenje broja kišnih razdoblja</i> (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>	Broj <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>
<b>TEMPERATURA ZRAKA</b>		Srednja: <i>porast 1 – 1,4 °C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i>porast 1,5 – 2,2 °C</i> (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
		Maksimalna: <i>porast u svim sezonama 1 – 1,5 °C</i>	Maksimalna: <i>porast do 2,2 °C</i> u ljetu (do 2,3 °C na otocima)
		Minimalna: <i>najveći porast zimi, 1,2 – 1,4 °C</i>	Minimalna: <i>najveći porast na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C</i> ; a <i>1,8 – 2 °C</i> primorski krajevi
<b>EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI</b>	<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)	Do <b>12 dana</b> više od referentnog razdoblja
	<b>Hladnoća</b> (broj dana s Tmin < -10 °C)	<i>Smanjenje broja dana s Tmin &lt; -10 °C i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)</i>	Daljnje <i>smanjenje broja dana s Tmin &lt; -10 °C</i>
	<b>Tople noći</b> (broj dana s Tmin ≥ +20 °C)	<i>U porastu</i>	<i>U porastu</i>
<b>VJETAR (na 10 m)</b>	<b>Srednja brzina</b>	<b>Zima i proljeće bez promjene</b> , no <b>ljeti i osobito u jesen</b> na Jadranu porast do 20 – 25 %	<b>Zima i proljeće uglavnom bez promjene</b> , no <b>trend jačanja ljeti i u jesen</b> na Jadranu.
	<b>Maksimalna brzina</b>	Na godišnjoj razini: <i>bez promjene</i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: <i>smanjenje zimi</i> na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i>smanjenje</i> u svim sezonama osim ljeti. <i>Najveće smanjenje zimi</i> na J Jadranu
<i>*Napomena: Sva odstupanja buduće klime dana su u odnosu na razdoblje 1971.-2000. godina (PO)</i>			

**Srednja temperatura zraka na 2 m iznad tla** – na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km daje za razdoblje 2011. – 2040. godine i oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) mogućnost zagrijavanja od 1,2 do 1,4°C. Vidljivo je da će na području Siska srednja godišnja temperatura porasti do 1,5°C u oba scenarija. Za razdoblje 2041. – 2070. i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje na području Siska je od 1,5°C do 2°C (1,9°C), a za scenarij RCP8.5 očekuje zagrijavanje od 2,5°C do 3°C (2,6°C) (Slika 14).



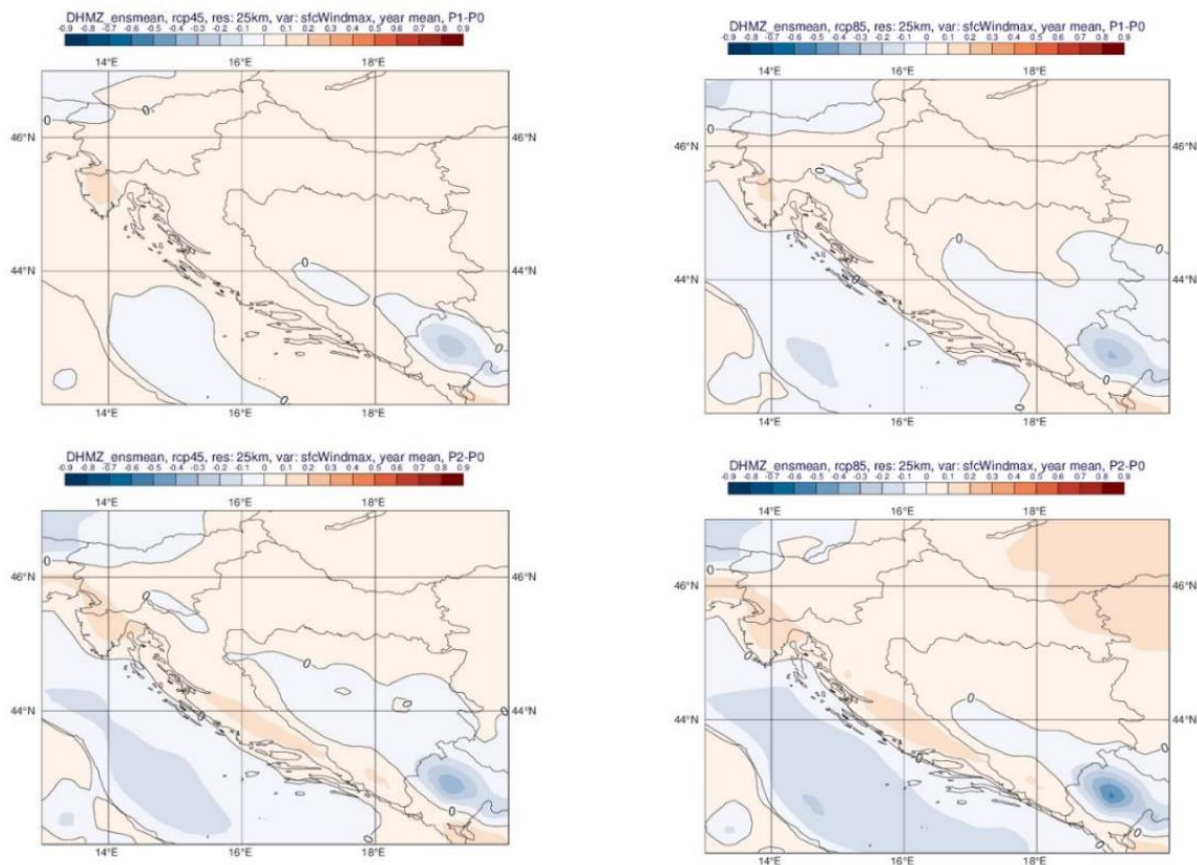
**SLIKA 14** Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. - 2021. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. – 2040.; dolje: za razdoblje 2041.- 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

**Ukupna količina oborina** – na srednjoj godišnjoj razini su promjene u ukupnoj količini oborine u rasponu od -5% do 0% za razdoblje od 2011. do 2040. godine za oba scenarija. Za razdoblje od 2041. do 2070. za scenarij RCP4.5 vrijedi isto, a za scenarij RCP8.5 promjene ukupne količine oborine u rasponu su od -5% do 5% (Slika 15).



**SLIKA 15** Promjena srednje godišnje ukupne količine oborina (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. – 2040.; dolje: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

**Maksimalna brzina vjetera na 10 m iznad tla** - projekcije maksimalne brzine vjetera na 10 m iznad tla na srednjoj godišnjoj razini za oba razdoblja (2011. – 2040. godine, 2041. – 2070. godine) te oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) ukazuju na blage, gotovo zanemarive, promjene u rasponu od -1 do 3% ovisno o dijelu Hrvatske. Vidljivo je da će u Sisku srednja godišnja maksimalna brzina vjetera na 10 m u oba razdoblja prema oba scenarija porasti do 0,1 m/s (Slika 16).



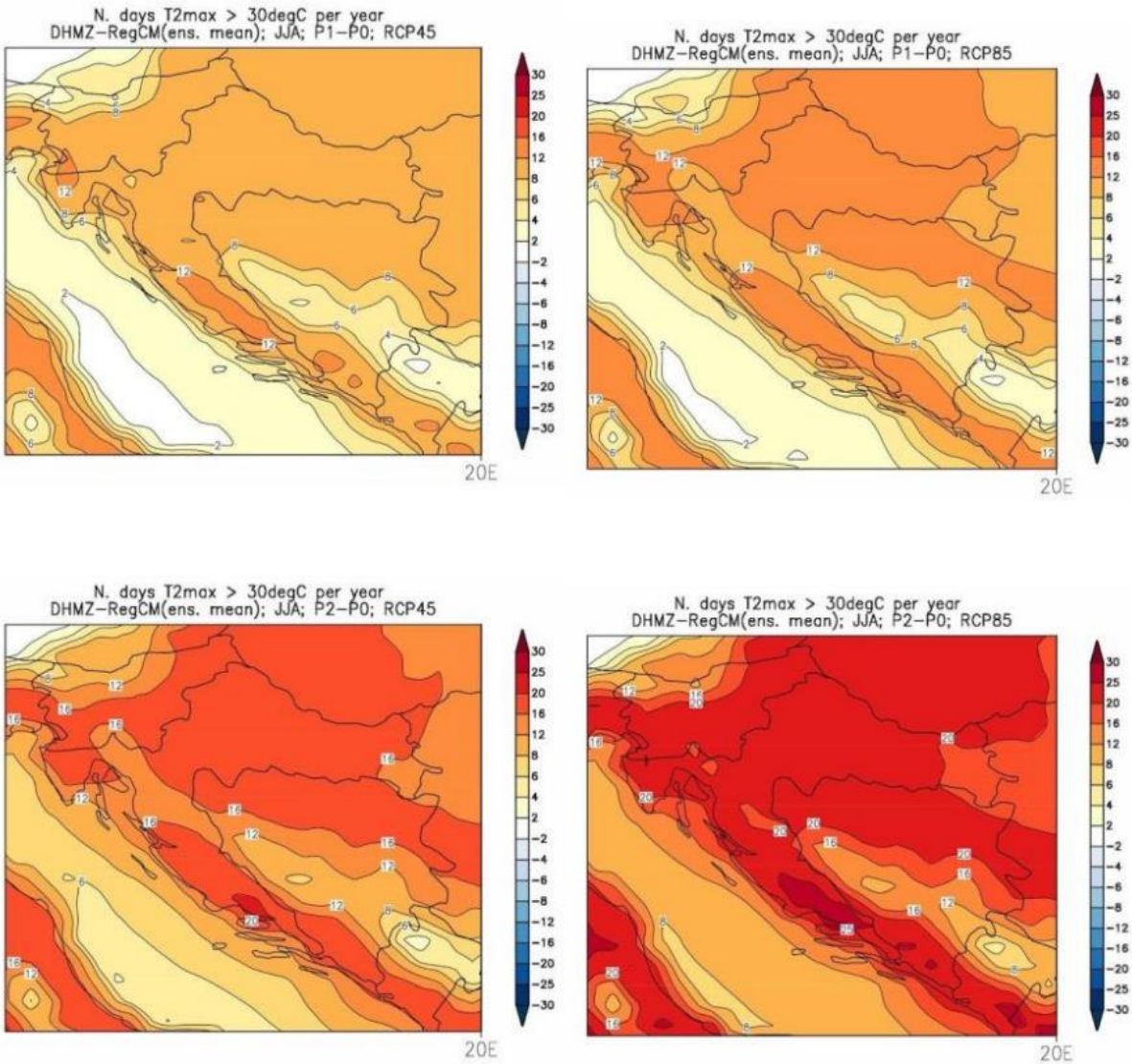
**SLIKA 16** Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

### Ekstremni vremenski uvjeti

Za ekstremne vremenske uvjete dobivene su projekcije za broj vrućih dana, broj ledenih dana, broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s te broj kišnih i broj sušnih razdoblja.

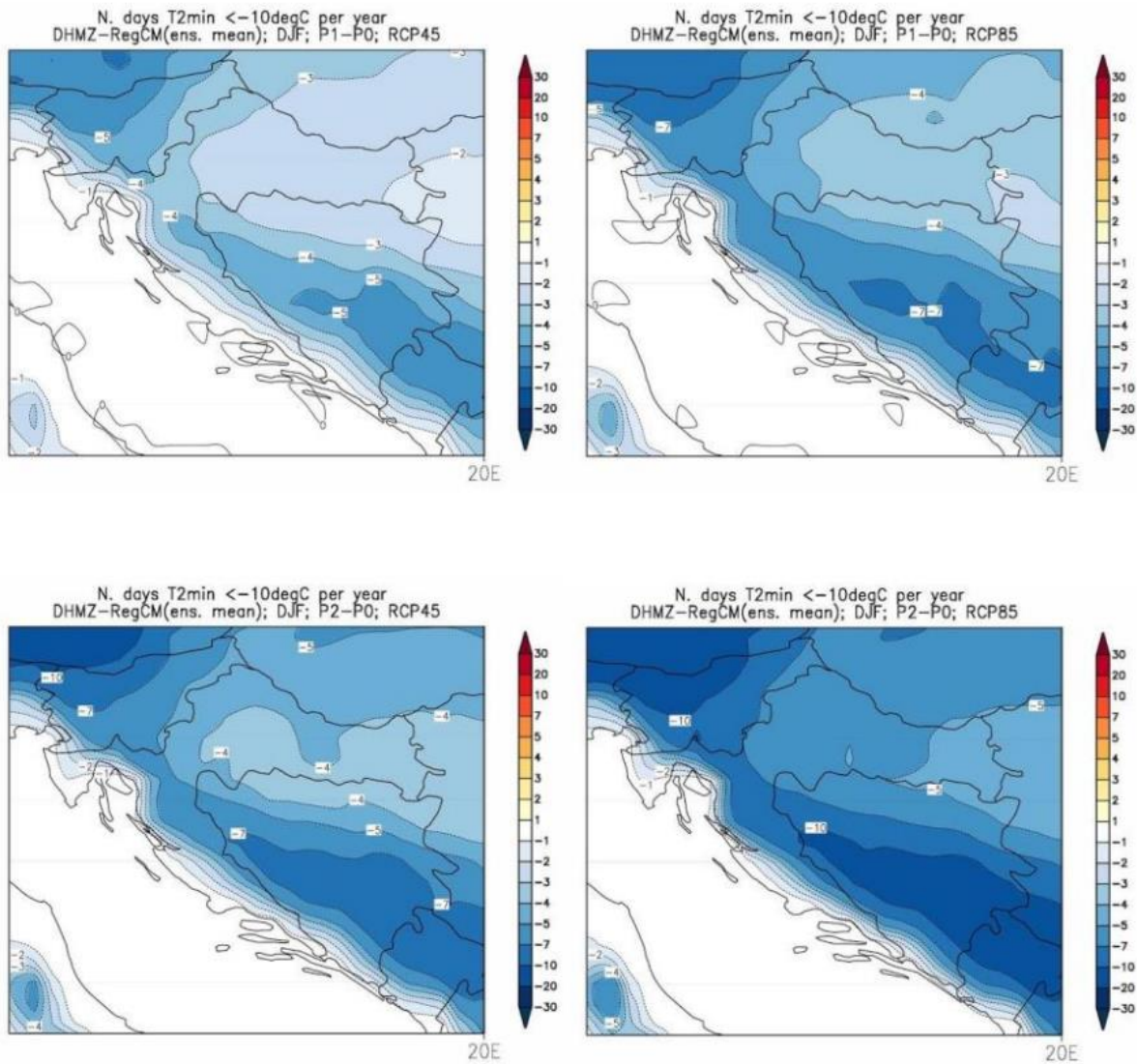
**Broj vrućih dana** – Najveće promjene broja vrućih dana (dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C) nalazimo u ljetnoj sezoni (u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni) te su također najizraženije u drugom razdoblju, 2041. – 2070. godine, za scenarij izraženijeg porasta koncentracije stakleničkih plinova RCP8.5. U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040.) za scenarij RCP4.5 na području grada Siska se očekuje povećanje broja vrućih dana od 8 do 12, a za scenarij RCP8.5 očekuje se povećanje od 12 do 16 dana. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarij RCP4.5 očekuje se mogućnost povećanja broja vrućih dana od 16 do 20, a za scenarij RCP8.5 očekivano povećanje broja vrućih dana je 20 do 25 (Slika 17).





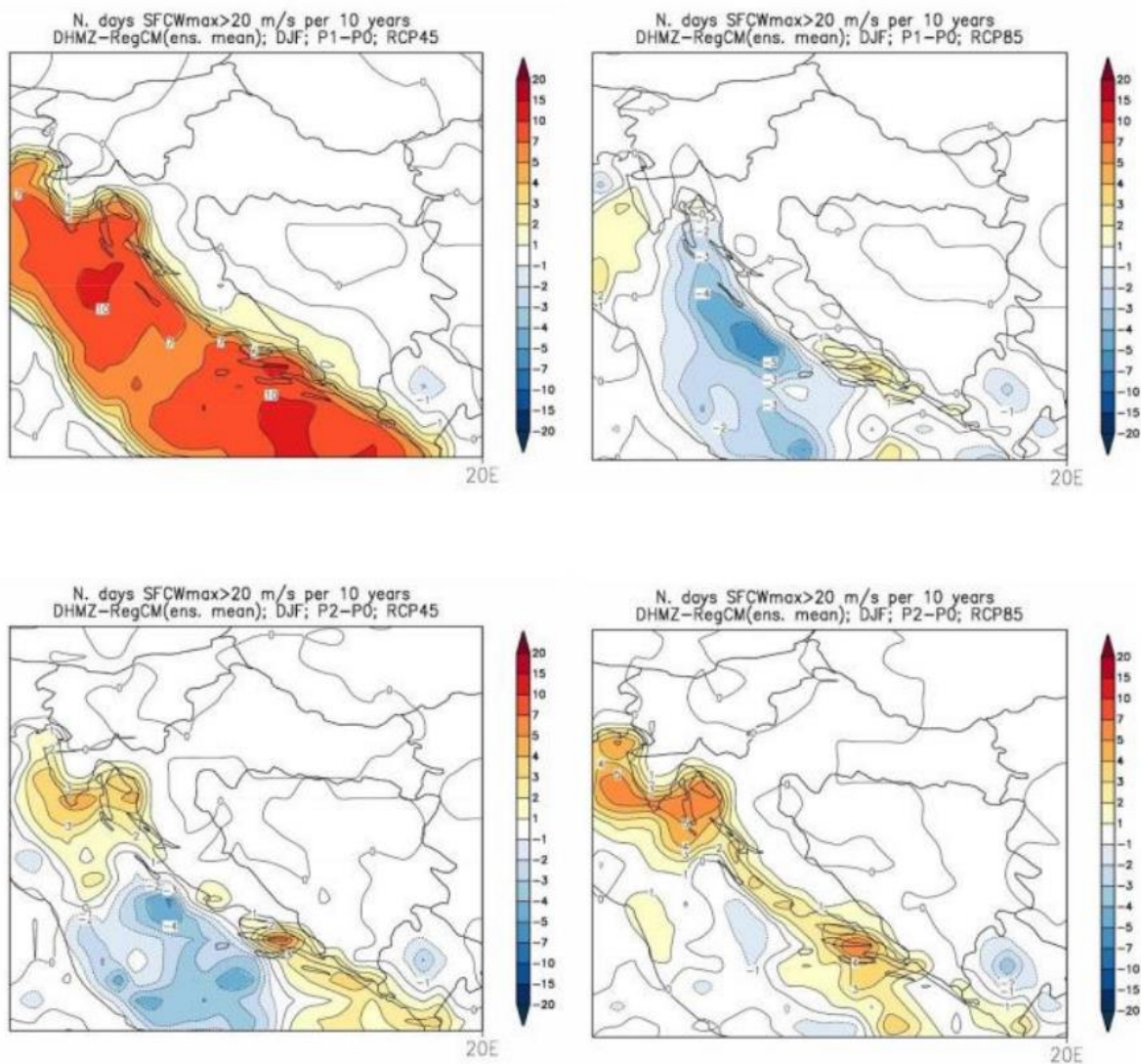
**SLIKA 17** Promjena srednjeg broja vrućih dana (dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka  $30^{\circ}\text{C}$ ), u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Mjerna jedinica: broj događaja u sezoni. Sezona: ljeto.

**Broj ledenih dana** – Promjena broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka  $-10^{\circ}\text{C}$ ) u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ona ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni (a u manjoj mjeri i tijekom proljeća) te je vrlo izražena u drugom razdoblju, 2041.–2070. godine, za scenarij RCP8.5. Za prvo razdoblje 2011. – 2040. i scenarij RCP4.5 doći će do smanjena broja ledenih dana za -2 do -3 dana, a za scenarij RCP8.5 smanjenje je procijenjeno na -4 do -5 dana, takva je situacija i za drugo razdoblje u ovom scenariju. U drugom razdoblju (2041. – 2070.) za scenarij RCP4.5 predviđeno smanjenje broja ledenih dana varira od -3 do -4 dana (Slika 18).



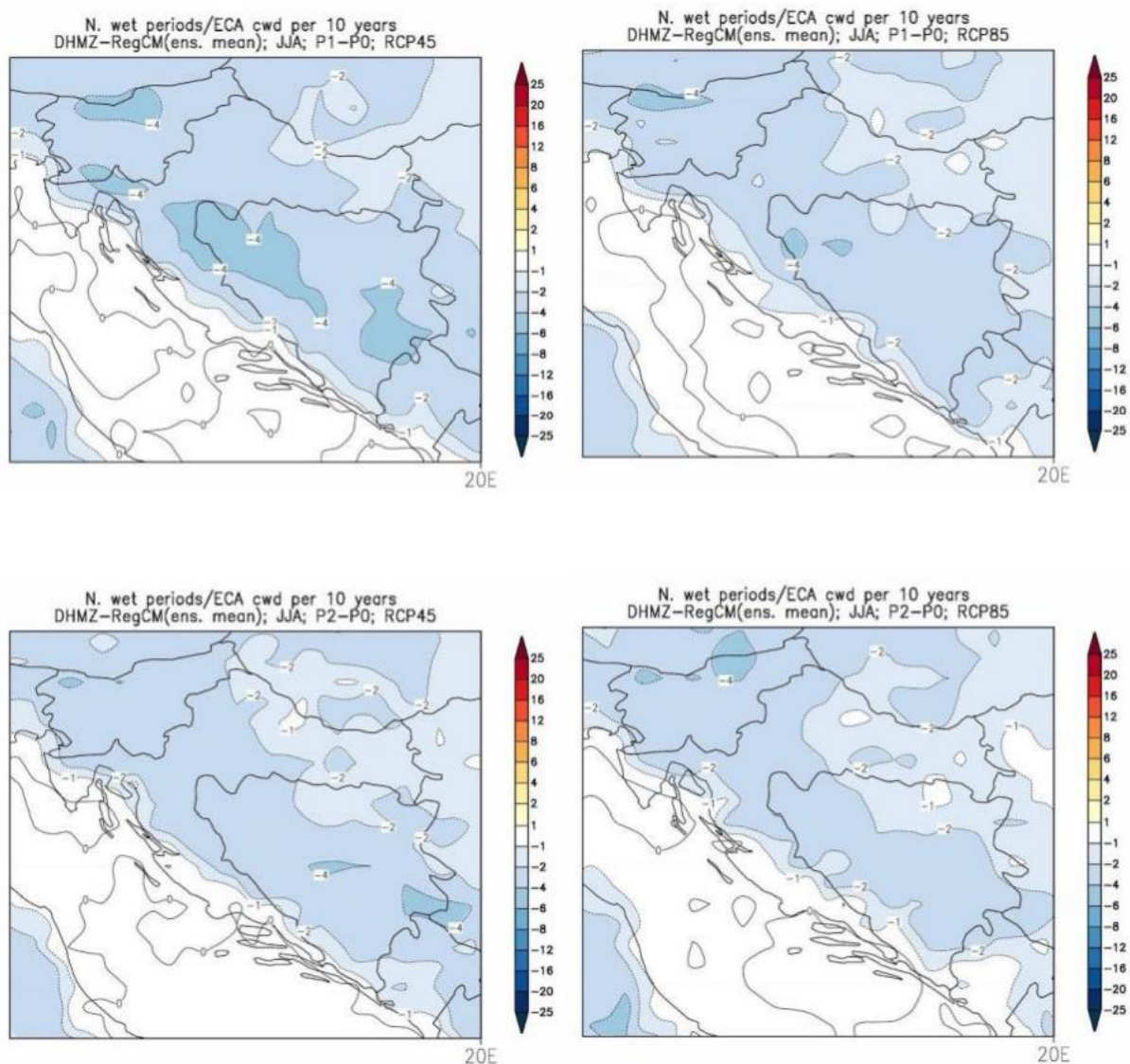
**SLIKA 18** Promjena srednjeg broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka  $-10^{\circ}\text{C}$ , u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima.

**Srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s** – Na području grada Siska u oba razdoblja buduće klime za oba scenarija neće doći do promjene u srednjem broju dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20m/s (Slika 19).



**SLIKA 19** Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjeta većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima.

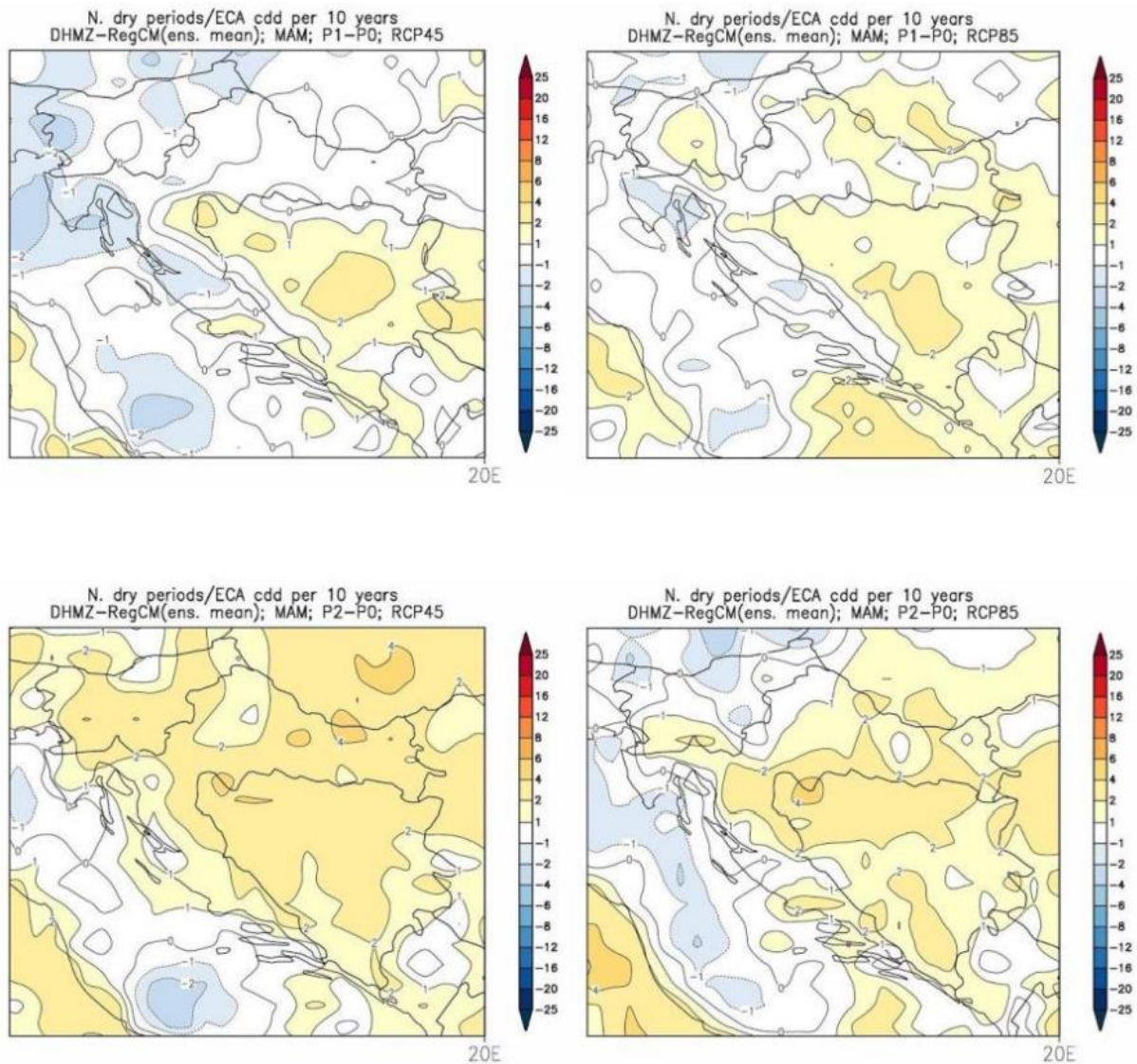
**Srednji broj kišnih razdoblja** – Projekcije klimatskih promjena u srednjem broju kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) su općenito između -4 i 4 događaja u deset godina. Buduća promjena kišnih razdoblja je vrlo promjenjiva u prostoru te se samo za ljetnu sezonu na širem području Hrvatske javlja jasan signal smanjenja broja kišnih razdoblja. Na području grada Siska za oba razdoblja buduće klime (2011. – 2040. i 2041. – 2070.) i oba scenarija očekuje se smanjenje srednjeg broja kišnih razdoblja, a promjena se kreće od -2 do -4 dana (Slika 20).



**SLIKA 20** Promjena srednjeg broja kišnih razdoblja, u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: ljeto.

**Srednji broj sušnih dana** – Projekcije klimatskih promjena u srednjem broju sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) su slične amplitude kao promjene broja kišnih razdoblja. Signal je također vrlo promjenjiv u prostoru. Na slici 21 su prikazani rezultati za proljeće kad u razdoblju 2041.-2070. godine postoji tendencija povećanja broja sušnih razdoblja na širem području Republike Hrvatske. S obzirom kako ne postoji jedinstvena definicija sušnog razdoblja potrebno je istražiti projekcije sušnih razdoblja u budućoj klimi određenih prema alternativnim definicijama. Na području grada Siska, za prvo razdoblje (2011. – 2040.) ne očekuje se promjena srednjeg

broja sušnih dana, za oba scenarija. S druge strane, za razdoblje 2041. – 2070. očekuje se za oba scenarija promjena, odnosno povećanje srednjeg broja sušnih razdoblja za 2 do 4 dana.



**SLIKA 21** Promjene srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: proljeće.

#### 7.4. Klima na promatranom području

Glavna obilježja klime u Sisku uklapaju se u opće klimatske uvjete zapadnog dijela Panonske nizine. Sisačko područje nalazi se unutar pojasa umjerenih geografskih širina s izraženim godišnjim dobima, u zoni gdje se miješaju utjecaji euroazijskog kopna, Atlantika i Sredozemlja. Prema Köppenovoj klasifikaciji klime koja se

temelji na srednjim vrijednostima i istovremenim karakteristikama godišnjeg hoda temperature i padalina, Sisak ima umjereno toplu kišnu klimu, bez izrazito suhih razdoblja (tip Cfbwx). Taj je tip klime karakterističan za najveći dio kontinentalne Hrvatske.

Srednja temperatura zraka iznosi 10,6°C, odnosno 1° više od srednje temperature koja odgovara području na 45° sjeverne geografske širine. Ova temperaturna anomalija izrazitija je zimi i iznosi 1,4° C, u toplijem dijelu godine ona se smanjuje, da bi na prijelazu ljeta u jesen dobila čak negativnu vrijednost od oko -0,3°C. To se odstupanje pripisuje blagom maritimnom utjecaju na klimu Siska (grad je udaljen 130 kilometara zračne linije od mora). Dakle, zima u Sisku je ublažena dok je ljeto nešto osvježeno. Naime, blizina mora zimi ublažava ohlađivanje kopna, a ljeti njegovo zagrijavanje. Opisano maritimno djelovanje osjeća se u većem dijelu sjeverozapadne Hrvatske. U slučaju grada Siska, ublaženom ohlađivanju zimi te zagrijavanju ljeti pridonosi i blizina vodenih površina Save, Kupe i Odre. Godišnji hod temperature karakteriziran je maksimumom u srpnju i minimumom u siječnju.

U svrhu analize osnovnih klimatskih parametara područja zahvata koristiti će se podaci s meteorološke postaje Sisak, dostupni na službenim internetskim stranicama DHMZa (Tablica 21 i Tablica 22). Najviša zabilježena temperatura zraka u razdoblju između 1949. (od kada postoje mjerenja) i 2022. jest 40,0°C, izmjerena 2012. godine, a najniža -25,2°C, izmjerena 1985., pa temperaturna amplituda iznosi čak 65,2°C. Spomenuti temperaturni ekstremi nastupaju u kolovozu, odnosno siječnju.

**Tablica 21** Srednja mjesečna temperatura zraka na meteorološkoj postaji Sisak (1949.- 2021.)

mjesec	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac
°C	<b>0,2</b>	<b>2,3</b>	<b>6,7</b>	<b>11,6</b>	<b>16,2</b>	<b>19,9</b>	<b>21,6</b>	<b>20,7</b>	<b>16,3</b>	<b>11,1</b>	<b>6,2</b>	<b>1,7</b>

U tablici u nastavku prikazane su srednje mjesečne količine oborine na meteorološkoj postaji Sisak. Mjesec sa najvećim prosjekom količine oborina prema tablici je lipanj.

**Tablica 22** Srednja mjesečna količina oborine na meteorološkoj postaji Sisak (1949.- 2021.)

mjesec	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac
mm	<b>56,4</b>	<b>53,5</b>	<b>54,7</b>	<b>70,9</b>	<b>89,4</b>	<b>93,3</b>	<b>79,1</b>	<b>81,0</b>	<b>90,1</b>	<b>76,7</b>	<b>92,4</b>	<b>71,1</b>

Slike na kraju poglavlja prikazuju karte minimalne i maksimalne temperature zraka te karta srednje godišnje količine oborine (mm) prema podacima od 1971. do 2000. (Slike 22, 23 i 24).

Tlak zraka u gradu Sisku u prosjeku iznosi 1000,4 hPa, a njegov godišnji hod s maksimumom u studenome, nižim vrijednostima u toplom dijelu godine te minimumom u travnju, tipičan je za kontinentalni dio zapadne Hrvatske.

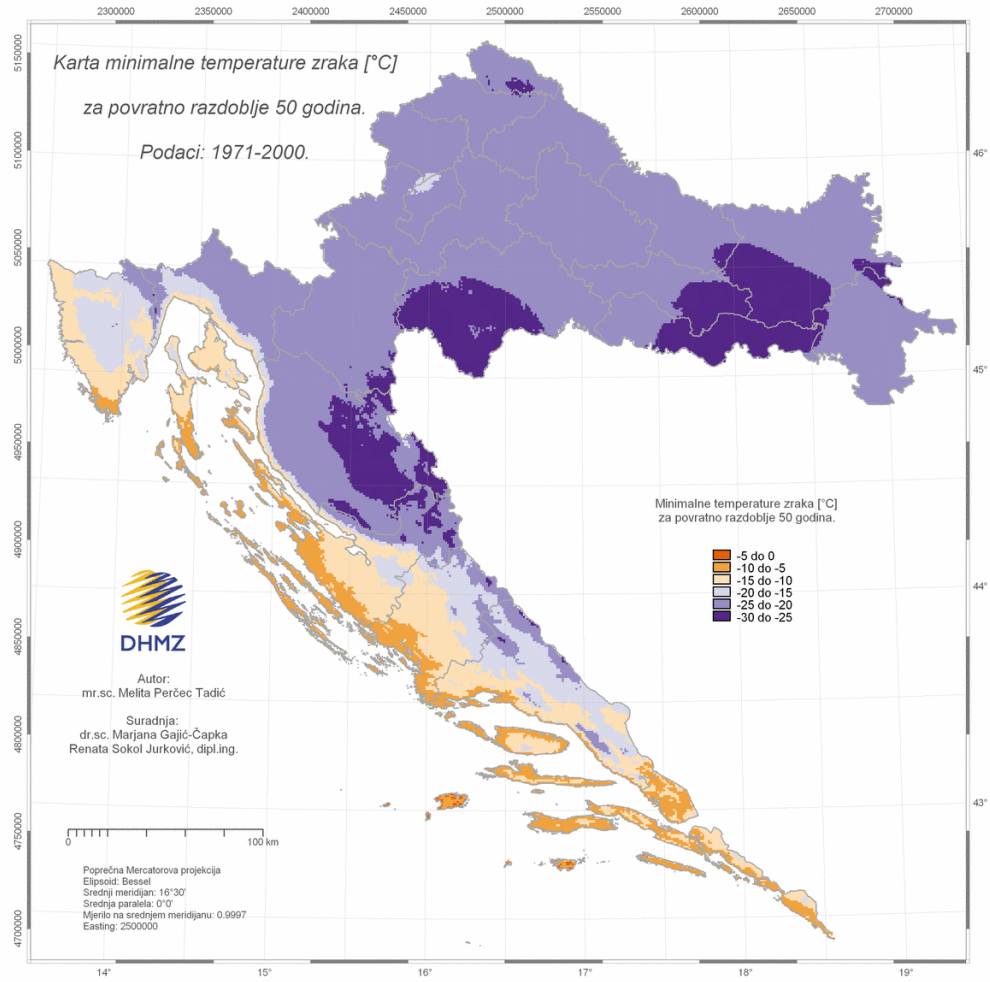
Godišnji prosjek relativne vlage u zraku iznosi 80% s najvišim vrijednostima od 89% u prosincu te najnižim od 72% u travnju.

Naoblaka je u Sisku prisutnija je od vedrog neba, na to vidno ukazuju i rezultati u tablici 23 koji prikazuju prosjeke, odnosno broj dana, za svaki mjesec u godini u razdoblju od 1949. do 2021. godine.

*Tablica 23 Srednji broj vedrih dana te dana s maglom, kišom, mrazom i snijegom na meteorološkoj postaji Sisak (1949.-2021.)*

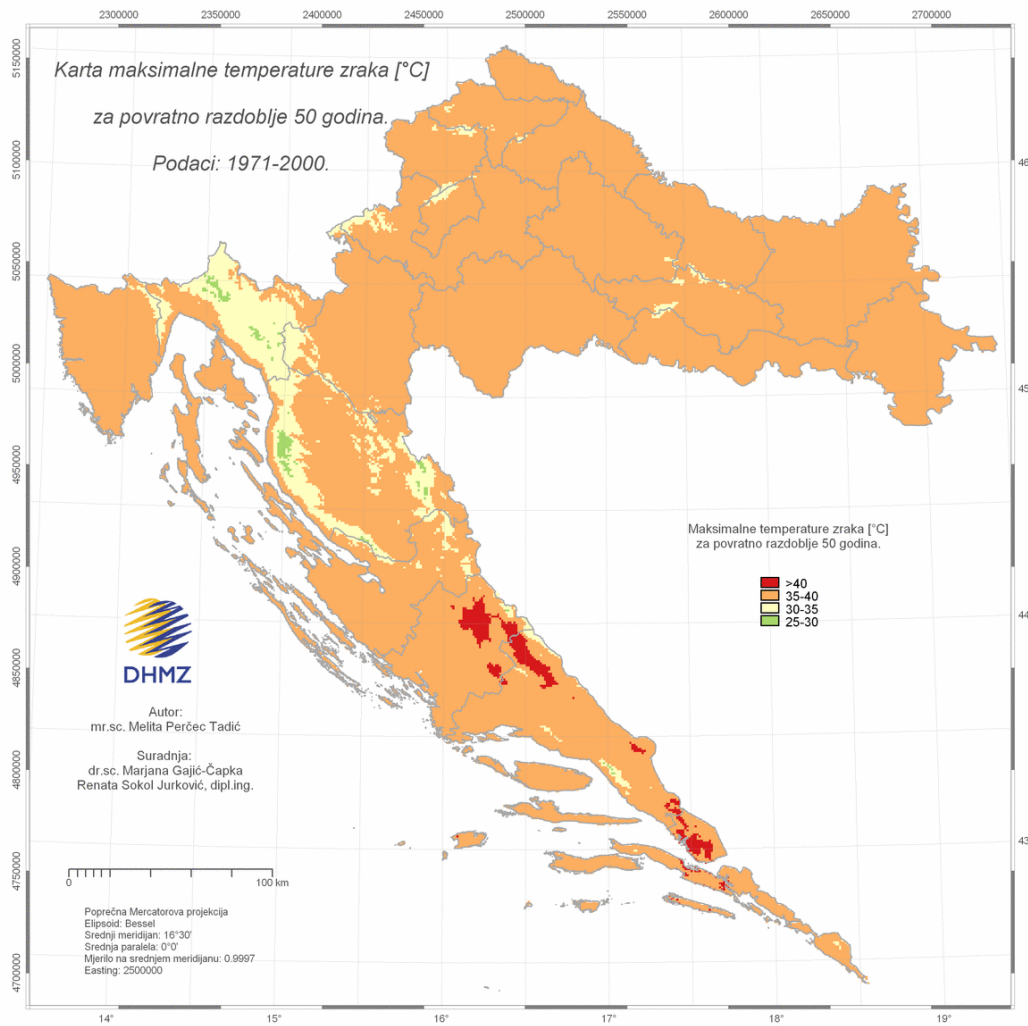
mjesec	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
<b>Broj dana</b>												
<b>vedrih</b>	2	3	4	4	4	4	8	9	6	3	1	2
<b>S maglom</b>	8	5	3	2	2	1	2	5	9	11	9	9
<b>S kišom</b>	8	7	10	13	13	13	10	10	10	11	12	10
<b>S mrazom</b>	13	11	9	3	0	0	0	0	0	4	7	12
<b>Sa snijegom</b>	7	6	3	1	0	0	0	0	0	0	2	5

Među vjetrovima koji pušu na području Siska dominiraju oni iz sjeveroistočnog, jugozapadnog i jugoistočnog kvadranta. Dok su prva dva karakteristična na čitavom području zapadne Hrvatske, pojava jugoistočnjaka karakteristična je baš za grad Sisak.

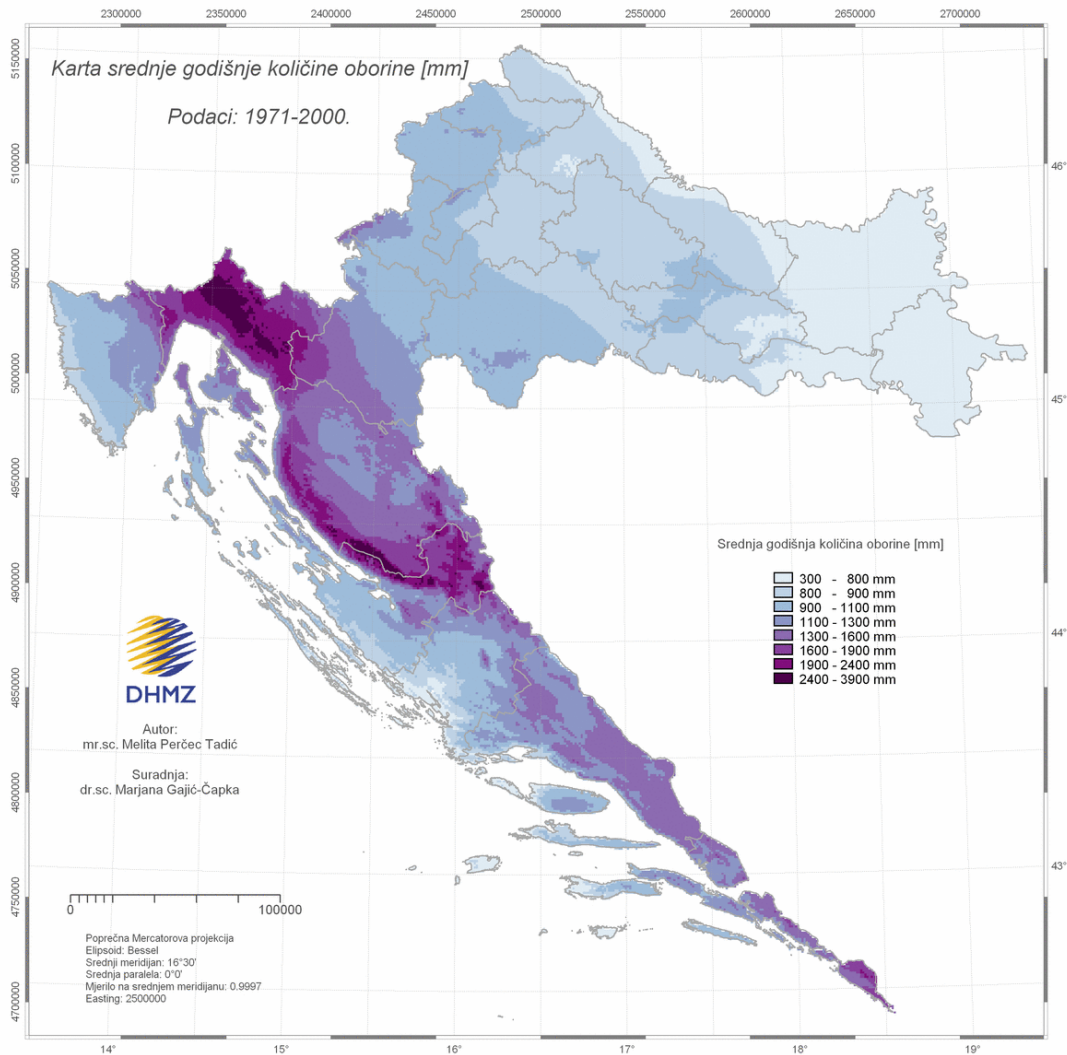


SLIKA 22 Minimalna temperatura zraka za povratno razdoblje 50 godina za područje Republike Hrvatske





SLIKA 23 Maksimalna temperatura zraka za povratno razdoblje 50 godina za područje Republike Hrvatske



SLIKA 24 Srednja godišnja količina oborine za razdoblje 1971-2000. područje Republike Hrvatske

## 7.5. Ranjivost na klimatske promjene

Postojeća klimatska varijabilnost već utječe na društveni razvoj u Republici Hrvatskoj, kao i na mogućnosti izbora građana za poboljšanje uvjeta života. Značajni segmenti društva i gospodarstva ranjivi su na postojeću klimatsku varijabilnost i klimatske promjene koje se očekuju u budućnosti. Ranjivi dijelovi hrvatskog društva i gospodarstva obuhvaćaju gotovo jednu četvrtinu hrvatskog gospodarstva. Nadalje, mnogi od tih sektora izravno utječu na društveni razvoj, posebice na ranjive skupine društva. To su većinom siromašniji stanovnici koji ovise o poljoprivredi za vlastite potrebe, starije osobe koje imaju veći rizik od siromaštva zbog malih mirovina i povećanu ranjivost na zdravstvene probleme te slabo plaćeni radnici. Samo u poljoprivrednom sektoru, klimatska varijabilnost (uključujući

suše i poplave) poljoprivrednicima je uzrokovala troškove u iznosu od prosječno 176 milijuna eura u razdoblju od 2000. – 2007. godine.

Buduće klimatske promjene potencijalno bi mogle imati povećane negativne učinke na različite sustave u Republici Hrvatskoj pa tako i na grad Sisak, uz tek nekoliko dugoročnih pozitivnih učinaka kojih u pojedinim sektorima gotovo da i nema. Sam grad Sisak nerijetko je meta poplave, pa je tako primjerice bilo i ove godine, naime zbog velikih materijalnih šteta na višegodišnjim nasadima i obrtnim sredstvima u poljoprivredi, nastalih kao posljedica velikih količina oborina u razdoblju od 19. svibnja do 31. svibnja 2023. godine na području Grada Siska, dana 30. lipnja 2023. godine proglašena je prirodna nepogoda – poplava. Okidač nastanka poplave su obilne padaline. Poplave na području Grada Siska nastaju uslijed pojave prekomjernih padalina u jesenskom razdoblju te topljenja snijega i ekstremnih količina oborina u vrijeme početka proljetnog perioda, elementarna nepogoda uzrokovana poplavom proglašena je i 2004., 2013. te 2014. godine, čiju štetu po godinama prikazuje tablica 24.

*Tablica 24 Poplava po godinama na području grada Siska i pripadajuća šteta*

Godina	2004.	2013.	2014.
<b>Pogođeni objekti</b>	poljoprivredne površine, građevinski objekti, infrastrukturni objekti	poljoprivredne površine, stambeni i građevinski objekti, infrastrukturni objekti	stambeni, gospodarski, infrastrukturni i komunalni objekti, poljoprivredne kulture i stočarstvo
<b>Procijenjeni iznos štete</b>	2.142.310,43 kn	6.284.032,00 kn	2.254.959,00 kn

Tablica 25 prikazuje negativne i pozitivne učinke klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva grada Siska.

*Tablica 25 Negativni i pozitivni učinci klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva grada Siska*

Sektor	Učinci klimatskih promjena	
	negativni	pozitivni
<b>Zgradarstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kisele kiše uzrokuju oštećenja na zgradama, posebice zaštićenim kulturnim dobrima</li> <li>- ekstremni vremenski uvjeti (poplave) uzrokuju prodiranje vode u unutrašnjost zgrada koje se nalaze uz vodene površine</li> <li>- toplinski valovi utječu na povećanje temperature u zgradama bez ili sa vrlo malom izolacijom – narušavanje komfora korisnika zgrada</li> <li>- ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zbog smanjenja broja ekstremno hladnih dana i povećanja temperature, smanjenja je potreba za energijom za hlađenje</li> <li>- zbog visokih temperatura očekuje se ulaganje dodatnih sredstava u energetske obnovu zgrada</li> </ul>

Sektor	Učinci klimatskih promjena	
	negativni	pozitivni
	grijanje/hlađenje (povezano se sektorom energetike)	
Promet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visoke temperature uzrokuju smanjenje tvrdoće asfalta koji se širi i nastaju oštećenja, posebno opasna na mostovima</li> <li>- visoke temperature povećavaju temperaturu u automobilima</li> <li>- zbog toplinskih valova radnici koji rade na održavanju cesta ne mogu obavljati svoj posao što povećava troškove i odgađa završetak radova</li> <li>- visoke temperature uzrokuju savijanje tračnica (novi troškovi održavanja ili ograničenja brzine vlakova)</li> <li>- obilne oborine mogu uzrokovati prekide u prometu, oštećenja prometnica</li> </ul>	- blaže zime bez puno snijega smanjuju troškove za čišćenje ulica
Energetika	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje</li> <li>- ekstremno niske temperature mogu uzrokovati fizička oštećenja dalekovoda – smetnje u prijenosu i distribuciji</li> </ul>	- više temperature kroz kalendarsku godinu (uz povećanje insolacije) mogu utjecati na povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije
Voda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- više temperature uzrokuju opadanje razine vodenih površina</li> <li>- kisele kiše uzrokuju zakiseljavanje voda</li> <li>- češća olujna nevremena praćena jakim kišom uzrokuju poplave u poljoprivredi i plavljenje naselja uz vodene površine</li> <li>- više temperature uzrokuju veću potrošnju vode</li> </ul>	- nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica
Gospodarenje otpadom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- više temperature uzrokuju bržu razgradnju otpada na odlagalištima što vodi do širenja neugodnog mirisa</li> <li>- više temperature uzrokuju nekontroliranu razgradnju te dolazi do emisija štetnih nusprodukata (NOx, SO<sub>2</sub>, dioksini, čestice)</li> </ul>	- nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica
Planiranje korištenja zemljišta	- ekstremni vremenski uvjeti (poplave, oluje) mogu uzrokovati	- zbog ekstremnih vremenskih uvjeta (oluje praćene jakim kišama) moguća je izgradnja retencija na

Sektor	Učinci klimatskih promjena	
	negativni	pozitivni
	<ul style="list-style-type: none"> <li>velike štete na poljoprivrednim, građevinskim i dr. zemljištima</li> <li>-zbog ekstremnih vremenskih uvjeta potrebna je prenamjena zemljišta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>užem području grada koje bi spriječile poplave građevina i prometnica</li> </ul>
<b>Poljoprivreda i šumarstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- postojeći ekstremni vremenski uvjeti (mraz, suša, poplave) uzrokuju smanjenje uroda pojedinih kultura</li> <li>- promjene srednjih vrijednosti temperatura i količine oborina uzrokuju smanjenje uroda pojedinih kultura</li> <li>- više temperature uzrokuju smanjenje produktivnosti u stočarskoj proizvodnji</li> <li>- orkanski vjetar uzrokuje čupanje stabala</li> <li>- ledolom fiziološki oštećuje stabla što ih čini pogodnim medijem za sekundarne štetnike</li> <li>- povišene temperature mogu uzrokovati šumske požare</li> <li>- kisele kiše nepovoljno utječu na šume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- više temperature kroz kalendarsku godinu omogućuju dulju sezonu rasta, produljenje vegetacijske sezone nekih kultura</li> <li>- više koncentracije ugljika pomažu uzgoju usjeva i povećanoj produktivnosti nekih kultura</li> <li>- veća količina drva i drvnog ostatka (biomasa) za ogrjev nakon ekstremnih vremenskih pojava</li> </ul>
<b>Okoliš i bioraznolikost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- više temperature uzrokuju naseljavanje invazivnih vrsta i istrebljenje postojećih - mijenjanje statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta</li> <li>- kisele kiše uzrokuju zakiseljavanje voda – izumiranje pojedinih vrsta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ekstremni vremenski uvjeti (poplave, suše) mogu uzrokovati širenje pojedinih ekosustava i prirodnih staništa</li> </ul>
<b>Zdravstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- toplinski valovi koji uzrokuju respiratorni kolaps, alergijske promjene</li> <li>- ekstremni vremenski uvjeti (poplave, oluje) mogu uzrokovati teže povrede ljudi ili gubitak ljudskih života</li> <li>- više temperature uzrokuju povećanje koncentracija prizemnog ozona koji uzrokuje poteškoće s disanjem</li> <li>- ekstremni vremenski uvjeti povećavaju troškove u zdravstvu zbog povećanog broja intervencija (povezano sa sektorom civilna zaštita i hitne službe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- blaže zime smanjuju zdravstvene probleme uzrokovane hladnim vremenom</li> </ul>

Sektor	Učinci klimatskih promjena	
	negativni	pozitivni
	- blaže zime mogu uzrokovati povećani razvoj bakterija i virusa – može doći do epidemija	
<b>Civilna zaštita i hitne službe</b>	- ekstremni vremenski uvjeti (toplinski valovi, oluje, poplave) uzrokuju povećanje broja intervencija – dodatni troškovi	- česte pojave ekstremnih vremenskih uvjeta uzrokuju stalnu pripravnost službi na intervencije
<b>Industrija</b>	- ekstremni vremenski uvjeti (suša, poplava, tuča) uzrokuju gubitak sirovina i veću ovisnost o uvozu za prerađivačku industriju, pretežito prehrambenu	- nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica
<b>Turizam</b>	- manji broj turista zbog loših vremenskih uvjeta - štete nanosene infrastrukturi i ugledu zbog ekstremnih vremenskih uvjeta - šteta nanosena jedinstvenim ekosustavima i prirodnim atrakcijama	- potencijalna korist od produljene turističke sezone

## 8. IDENTIFIKACIJA I ODABIR MOGUĆIH MJERA PRILAGODBE NA PROMATRAMOM PODRUČJU PO SEKTORIMA

Ublažavanje klimatskih promjena ima za cilj smanjenje emisije stakleničkih plinova i/ili povećati kapacitete apsorpcije tih plinova. U ovom je poglavlju dan sveobuhvatni prikaz identificiranih mjera i aktivnosti Akcijskog plana energetske održivosti za Grad Sisak u razdoblju od 2022. do 2050. godine za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Iz navedenog prikaza mjera čija će provedba rezultirati smanjenjem emisija CO<sub>2</sub> odabrane su energetske-ekonomski optimalne mjere za ostvarenje zacrtanog cilja smanjenja emisija CO<sub>2</sub> od najmanje 40 % do 2030. godine.

Mjere u nastavku ovog poglavlja prikazane su u tabličnom prikazu, pri čemu su svakoj mjeri pridruženi sljedeći parametri:

- Broj mjere;
- Naziv mjere;
- Nositelj aktivnosti;
- Početak i kraj provedbe;
- Procjena troškova – ukoliko je moguće (dvojno iskazivanje cijena<sup>9</sup> propisano do kraja 2023. godine);
- Procjena uštede energije (kWh);
- Procjena smanjenja emisija CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>);
- Izvor financiranja;
- Kratki opis/komentar.

Prioritetne mjere s pridruženim parametrima podijeljene su na sljedeće kategorije:

- Mjere za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada Siska;
- Mjere za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> iz sektora prometa Grada Siska;
- Mjere za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete Grada Siska.

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama za Grad Sisak sadrži niz mjera (aktivnosti, programa ili projekata) koje imaju za cilj smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za minimalno 40 % do 2030. godine.

Tablica 26 daje sumarni prikaz mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> prema sektorima, a same mjere detaljnije su razrađene u poglavljima 8.1, 8.2 i 8.3..

<sup>9</sup><https://euro.hr/fag/od-kada-do-kada-vrijedi-pravilo-dvojnog-iskazivanja-cijena-za-sve-prodajne-djelatnosti-u-privatnom-sektoru-trgovine-kafice-usluzne-djelatnosti-obrte/>

Tablica 26 Mjere ublažavanja klimatskih promjena

Sektor	Mjera
Zgradarstvo	Provedba sustavnog upravljanja energijom u zgradama Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća
	Integrirana energetska obnova zgrada Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća
	Sustavi za korištenje OIE
	Modernizacija i proširenje sustava centraliziranog toplinskog sustava na području Grada (Ispitivanje geotermalne bušotine)
	Obrazovanje građana i promocija energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i informiranje o učincima klimatskih promjena
	Energetska obnova višestambenih zgrada
	Energetska obnova obiteljskih kuća
	Osnivanje energetske zajednice građana
Promet	Elektrifikacija voznog parka (Gradska uprava)
	Razvoj pametnih i održivih rješenja i usluga
	Elektrifikacija javnog prijevoza
	Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetski učinkovitijih goriva za osobna vozila
	Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa
Javna rasvjeta	Obnova sustava javne rasvjete po potrebi

### 8.1. Mjere za smanjenje CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva

Kao i u slučaju analize potrošnje energije, u sektor zgradarstva su ukupno definirane mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine za sljedeće vrste objekata:

- Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu
- Sportska dvorana
- Muzeji i knjižnice
- Osnovne škole (uključujući matične i područne škole)
- Dječji vrtići
- Ambulanta
- Uredska zgrada
- Stambena zgrada (s više od 3 stana)
- Ostale zgrade (drugdje neklasificirane)

Tablica 27 prikazuje mjere za smanjenje CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva.



Tablica 27 Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva

<b>Redni broj mjere</b>	<b>1</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Provedba sustavnog upravljanja energijom u zgradama Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/≈HRK)</b>	-
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	-
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	-
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU
<b>Kratki opis/komentar</b>	Uspostavom sustavnog gospodarenja energijom u glavnini zgrada Gradske uprave, ustanova i tvrtki kojima je Grad osnivač, vlasnik ili suvlasnik napravljena je baza podataka sa relevantnim podacima o potrošnji energije i vode. Na temelju tih podataka trenutno je moguće pratiti potrošnju na dnevnoj, tjednoj odnosno mjesečnoj razini te kontrolirati bilo kakve nagle skokove u potrošnji. Grad Sisak putem ISGE sustava (Informacijski sustav za gospodarenje energijom = internetska aplikacija za nadzor i analizu potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora; alat za sustavno gospodarenje energijom)
<b>Redni broj mjere</b>	<b>2</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Integrirana energetska obnova zgrada Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/≈HRK)</b>	54.638.306,00 <sup>10</sup> /≈ 411.426.442,00
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	393.585,00 <sup>11</sup>
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	100 <sup>12</sup>
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Državni proračun RH Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU Nacionalni plan za oporavak i otpornost Europski strukturni i investicijski fondovi (Fond solidarnosti, Mehanizam za oporavak)

<sup>10</sup> Procjena troškova donosi se u dogovoru sa Gradom te na temelju već uloženi sredstava.

<sup>11</sup> U objašnjenju fusnote pod brojem 12 piše kako su dobiveni iznosi procijenjene uštede energije (množenje procjene emisije sa konverzijskim faktorom) te o procjeni emisije CO<sub>2</sub>.

<sup>12</sup> Trebamo poznavati odnos između emisija CO<sub>2</sub> i potrošnje energije te informacije o stvarnoj potrošnji energije ili emisijama u oba vremenska razdoblja (mi pretpostavljamo za budućnost pa imamo samo 2022., ranije u dokumentu je navedena ukupna potrošnja energije 2022. u kWh=12.930.732,60 te ukupna emisija 2022. u tCO<sub>2</sub>=3.284,54). Ako pretpostavimo da svaka tona smanjenja emisije CO<sub>2</sub> odgovara određenoj uštedi energije (u kWh), tada možemo koristiti omjer potrošene energije i emisije za izračun (omjer daje konverzijski faktor = 3.935,85 kWh/ tCO<sub>2</sub>). Izračun se odnosi na mjere sektora zgradarstva.

<p><b>Kratki opis/komentar</b></p>	<p>Zgrade u vlasništvu Grada imaju mali ukupni potencijal za uštede energije i smanjenje emisija CO<sub>2</sub>, ali služe kao primjer građanima i poduzetnicima. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom i zbog toga zgrade u vlasništvu Grada predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub>. Također, ova mjera obuhvaća i energetske obnovu zgrada koje imaju status kulturnog dobra, ako je njihova obnova moguća.</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske performansi prema nZEB (zgrada gotovo nulte energije) i ZEB (zgrada s nultom emisijom) standardu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;</li> <li>- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;</li> <li>- uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.</li> </ul> <p>*U Gradu su obnovljeni objekti nakon potresa, (obnova objekata uključuje i energetske obnovu): nova sisačka gradska knjižnica (zgrada – Trg Ljudevita Posavskog 1), zgrada (Ljudevita Gaja 2a), Tomislavova, Munjara, Gradska vijećnica. Radovi koji su u tijeku: Kazalište 21. Obnova čiji se početak očekuje sa 2024. i 2025. godinom: OŠ Ivana Kukuljevića, Dom Kulture KKV, Galdovo – škola, Dječji vrtić Različak i Maslačak; Dječji vrtić Tratinčica, OŠ Viktorovac, OŠ Braća Ribar, OŠ Sela.</p>
<p><b>Redni broj mjere</b></p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>Naziv mjere</b></p>	<p><b>Sustavi za korištenje OIE</b></p>
<p><b>Nositelj aktivnosti:</b></p>	<p>Grad Sisak</p>
<p><b>Procjena troškova (EUR/=HRK)</b></p>	<p>Obuhvaćeno mjerom pod rednim brojem 2.</p>
<p><b>Procjena uštede energije (kWh)</b></p>	
<p><b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b></p>	
<p><b>Početak/kraj provedbe (godine)</b></p>	<p><b>2022. - 2050.</b></p>
<p><b>Izvor financiranja</b></p>	<p>Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU Nacionalni plan za oporavak i sigurnost Europski strukturni i investicijski fondovi</p>
<p><b>Kratki opis/komentar</b></p>	<p>Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada u vlasništvu Grada, a obuhvaća instalaciju najnovijih dostupnih tehnologija za korištenje</p>

	<p>obnovljivih izvora energije za grijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije. U dijelu proizvodnje električne energije iz OIE, ova mjera je od posebnog značaja za komunalna poduzeća, poduzeća za vodoopskrbu i ostala javna poduzeća koja imaju izraženiju potrošnju električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mapa solarnog potencijala.</p> <p>Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu;</li> <li>- dizalice topline;</li> <li>- visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvenu sječku i ostalu drvenu biomasu;</li> <li>- solarni toplinski kolektori;</li> <li>- fotonaponski sustavi – koriste ih škole u Gradu</li> <li>- Led rasvjetna tijela – koriste ih škole u Gradu</li> <li>- sustavi koji koriste ostale OIE (geotermalna energija i sl.), a koji se mogu upotrijebiti na lokaciji.</li> </ul>
<b>Redni broj mjere</b>	<b>4</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Modernizacija i proširenje sustava centraliziranog toplinskog sustava na području Grada (Ispitivanje geotermalne bušotine)</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/≈HRK)</b>	256.606,11/≈1.932.244,00
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	U izračunu drugih mjera
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	U izračunu drugih mjera
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU Nacionalni plan za oporavak i sigurnost Europski strukturni i investicijski fondovi
<b>Kratki opis/komentar</b>	<p>Obzirom da na području Siska postoje potencijalni vodonosnici termalnih voda, istraživanje geotermalnih potencijala na području grada omogućit će procjenu kolika je mogućnost iskorištavanja geotermalne energije za zagrijavanje javnih zgrada. Bušotina SITER-1 stara je 35 godina, a pokazalo se da dno bušotine nije u dobrom stanju, stoga će biti potrebno opet otvoriti dovoljno dobar dio geotermalnog vodonosnika.</p> <p>Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja priopćilo je da je potpisan ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava Agenciji za ugljikovodike u iznosu od gotovo 30 milijuna eura sa svrhom istraživanja geotermalnih potencijala na području Zaprešića, Siska, Velike Gorice, Osijeka, Vinkovaca i Vukovara<sup>13</sup>.</p> <p>Također, provedbom rekonstrukcije toplovoda osigurao bi se manji gubitak energije diljem toplovoda čime će se postići efikasniji sustav i smanjiti troškovi, a zamjenom kotlovskih uređaja kotlovnica osigurat će se učinkovitija distribucija toplina u samim zgradama, modernizirat će se sustav te će se smanjiti gubici energije.</p> <p>*U Gradu Sisku cjelokupan projekt naziva „Tehnička dokumentacija za direktno iskorištavanje geotermalne energije na području grada</p>

<sup>13</sup> <https://mingor.gov.hr/vijesti/30-milijuna-eura-za-nove-projekte-aktiviranja-geotermalnih-potencijala/9444>

	Siska“ iznosi 256.606,11€, od čega je 85% financirano bespovratnim sredstvima i to iznosi 218.115,19€ (Gradu Sisku 181.282,14€, a projektnom partneru Komunalac Sisak 36.833,05€).
<b>Redni broj mjere</b>	<b>5</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Obrazovanje građana i promocija energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i informiranje o učincima klimatskih promjena</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/=HRK)</b>	Prema Pravilniku o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije na temelju ove mjere ne proračunavaju se uštede energije (NN 98/21)
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2030.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU
<b>Kratki opis/komentar</b>	Mjera nastoji obrazovati građane o prednostima postizanja energetske neovisnosti i važnosti energetske učinkovitosti te potaknuti na ulaganja u tim područjima kao i na instalaciju novih sustava koji koriste obnovljive izvore energije. Svijest građana bi se povećala raznim komunikacijskim aktivnostima u kojima bi se istaknule mogućnosti provedba mjera za postizanje energetske neovisnosti, načini (su)financiranja, dostupnost savjetničkih usluga te konkretni postupci u postizanju tih ciljeva. Aktivnosti podrazumijevaju: - informiranje građana (kroz radionice i predavanja) o mogućnostima korištenja visokoučinkovitih tehnologija, poboljšanju izolacije vanjske ovojnice i zamjeni neučinkovitih sustava grijanja i hlađenja sustavima veće učinkovitosti te o ostalim mjerama postizanja energetske neovisnosti; - uspostavu info mjesta na kojima građani mogu dobiti potrebne informacije o mjerama povećanja energetske učinkovitosti u kućanstvu te ostalim mogućim mjerama - organiziranje informativnih kampanja o energetske neovisnosti i povećanju učinkovitosti; - poticanje građana na korištenje alata i sustava za poboljšanje energetske učinkovitosti u kućanstvima
<b>Redni broj mjere</b>	<b>6</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Energetska obnova višestambenih zgrada</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/=HRK)</b>	Nema procjene budući da ovisi o korištenju poticaja među građanima kada Fond raspiše natječaj. Grad javno objavljuje i potiče građane na isto. Web stranica <a href="https://www.zgradonacelnik.hr/">https://www.zgradonacelnik.hr/</a> sadrži objave te prirode s čime je Grad upoznat.
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU Nacionalni plan za oporavak i sigurnost Europski strukturni i investicijski fondovi

<b>Kratki opis/komentar</b>	Ova mjera se odnosi na višestambene zgrade koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: - obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija; - ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava; - zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE; - zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom; - ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE; - uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom; - uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.
<b>Redni broj mjere</b>	<b>7</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Energetska obnova obiteljskih kuća</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/=HRK)</b>	Isto kao mjera pod rednim brojem 6.
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU Nacionalni plan za oporavak i sigurnost Europski strukturni i investicijski fondovi
<b>Kratki opis/komentar</b>	Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: - obnova ovojnice kuća - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija; - ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava; - zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE; - zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom; - ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE.
<b>Redni broj mjere</b>	<b>8</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Osnivanje energetske zajednice građana</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/=HRK)</b>	-
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	-
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	-
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2030.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU

<b>Kratki opis/komentar</b>	<p>Novi Zakon o tržištu električne energije (NN 111/2021) donio je definiciju energetske zajednice građana te time dao temelj za olakšavanje osnivanja istih.</p> <p>Energetska zajednica građana je pravna osoba koja se temelji na dobrovoljnom i otvorenom sudjelovanju te je pod stvarnom kontrolom članova ili vlasnika udjela koji su fizičke osobe, jedinice lokalne samouprave ili mala poduzeća, a čija je primarna svrha pružanje okolišne, gospodarske ili socijalne koristi svojim članovima ili vlasnicima udjela ili lokalnim područjima na kojima djeluje, a ne stvaranje financijske dobiti i koja može sudjelovati u proizvodnji, među ostalim iz obnovljivih izvora, opskrbi, potrošnji, agregiranju, skladištenju energije, uslugama energetske učinkovitosti ili uslugama punjenja za električna vozila ili pružati druge energetske usluge svojim članovima ili vlasnicima udjela.</p> <p>Udruživanje stanovnika Siska u energetska zajednicu građana doprinijeti će lakšoj provedbi projekata vezanih uz energetska učinkovitost, obnovljive izvore energije i klimatske promjene.</p>
-----------------------------	--

## 8.2. Mjere za smanjenje CO<sub>2</sub> u sektoru prometa

Kao i u slučaju analize potrošnje energije, sektor prometa podijeljen je u dva podsektora za koja su definirane mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine.

- Vozila Gradske uprave;
- Javni prijevoz.

Tablica 28 prikazuje mjere za smanjenje CO<sub>2</sub> iz sektora prometa. Mjere 11 i 12 odnose se na smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz podsektora vozila Gradske uprave, a mjere 13 - 16 na smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz podsektora javnog prijevoza.

*Tablica 28 Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa*

<b>Redni broj mjere</b>	<b>9</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Elektrifikacija voznog parka</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/≈HRK)</b>	16.200.000,00/≈122.505.800,00
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	110.917,50 <sup>14</sup>
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	30
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2030.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitosti EU fondovi - Programa Konkurentnosti i kohezije 2021.-2027 Nacionalnog plana oporavka i otpornosti (NPOO, Ministarstvo gospodarstva)

<sup>14</sup> Procjena emisije CO<sub>2</sub> pomnožena sa konverzijskim faktorom (3.697,25 kWh/tCO<sub>2</sub>; dobiven omjerom ukupne potrošnje energije i ukupne emisije CO<sub>2</sub> u sektoru prometa 2022.)

<b>Kratki opis/komentar</b>	Ova mjera podrazumijeva zamjenu postojećih vozila Grada i gradskih poduzeća vozilima na alternativna goriva, što ujedno daje dobar primjer građanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Temelj za provedbu ove mjere je izrada analize isplativosti zamjene konvencionalnih vozila onima na alternativna goriva, prvenstveno električnu energiju. *U Gradu Sisku Dogovoreno je financiranje 12 električnih autobusa, 4 autobusa na vodik, nabava punionica za električne autobuse, solarne elektrane i spremnika energije te nabava punionice za autobus na vodik.
<b>Redni broj mjere</b>	<b>10</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Razvoj pametnih i održivih rješenja i usluga</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/=HRK)</b>	Uključeno u mjeru pod rednim brojem 9.
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	73.945,00
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	20
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU
<b>Kratki opis/komentar</b>	Pametna i održiva rješenja i usluge podrazumijevaju: - E-mobilnost temelji se na konceptu korištenja vozila koja za pogon koriste električnu energiju. Ova mjera obuhvaća i poticanje korištenja električnih bicikala na području grada. Mjera uključuje i dodatni razvoj mreže punionica za električna vozila na području grada. Provedbom mjere smanjiti će se emisija CO <sub>2</sub> od strane automobila, smanjiti će se operativni troškovi pogona vlasnika vozila, smanjuje se razina buke. - Car-sharing model kojim se zamjenjuje od 5 do 8 osobnih vozila. Za provođenje predviđene mjere prvotno je potrebna kvalitetna promocija samog sustava, zatim razvijen sustav ponude vozila, potrebe za vozilima, vremenima polazaka i dolazaka i sl. - Integrirani javni prijevoz je prijevoz u kojem su sva vozila objedinjena u zajednički sustav prijevoza putnika na području grada. Predviđa se da za sve linije javnog prijevoza (vlakove, autobuse) vrijede jedinstvene (zajedničke) karte na području cijelog grada. Sustav najčešće koristi taktne vozne redove, odnosno polasci sa svakog stajališta su u pravilnim vremenskim razmacima sa lakim i brzim presjedanjem. Potrebno je napomenuti da se za kvalitetnu izvedbu integriranog javnog prijevoza mora uključiti šire područje kao što je županija, regija ili čak nekoliko regija spojenih u integrirani sustav. - E-karte javnog prijevoza – cilj je implementirati digitalne prometne karte koje će postati značajno lakše za kupovinu i nadzor. Time će se putnicima olakšati svakodnevna kupovina prijevoznih karata, a prijevozniku će se, kroz lakši i transparentniji nadzor nad sustavom, olakšati izvršavanje usluge prijevoza. - Nova rješenja u segmentu parkinga - primjenom novih rješenja u segmentu parkinga, izgradnjom pametnih parkirališta koja i daljinski, putem aplikacije omogućuju građanima pronalazak parkirnih mjesta te kupovinu i plaćanje parkirnih karata, Grad planira djelovati u smjeru razvoja pametnog prometnog sustava i u segmentu prometa u mirovanju. * Grad Sisak ima jedinstveni Park&ride sistem (besplatan parking za korisnike vlaka ili autobusa; vezan uz željeznički i autobusni kolodvor); u

	gradu se nalaze dvije punionice, u planu su dodatne; u procesu je testiranje displeja na stajalištu; planira se 50 stanica (potreban dovod struje, solarne ploče – čeka se na sufinanciranje)
<b>Redni broj mjere</b>	<b>11</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Elektrifikacija javnog prijevoza</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/≈HRK)</b>	Obuhvaćeno mjerom pod rednim brojem 9.
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU
<b>Kratki opis/komentar</b>	Ova mjera podrazumijeva zamjenu postojećih vozila poduzeća koje obavlja uslugu javnog prijevoza na području grada Siska, vozilima na alternativna goriva, što ujedno daje dobar primjer građanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Temelj za provedbu ove mjere je izrada analize isplativosti zamjene konvencionalnih vozila onima na alternativna goriva, prvenstveno električnu energiju.
<b>Redni broj mjere</b>	<b>12</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetski učinkovitijih goriva za osobna vozila</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/≈HRK)</b>	Obuhvaćeno mjerom pod rednim brojem 10.
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU
<b>Kratki opis/komentar</b>	Cilj ove mjere je olakšati prihvaćanje alternativnih goriva i načina prijevoza od strane korisnika/potrošača jačanjem pješačke i biciklističke infrastrukture te infrastrukture za distribuciju alternativnih goriva. Aktivnosti koje su obuhvaćene ovom mjerom su: - osiguravanje adekvatne pješačko-biciklističke infrastrukture koja će omogućiti sigurnost pješaka i biciklista; - instalacija punionica za e-vozila na svim atraktivnim lokacijama (kolodvor, stara gradska jezgra, dom zdravlja, trgovački centri, obrazovne institucije i dr.) te na području stambenih zona kako bi se stimulirao veći broj vlasnika i korisnika e-vozila; - integracija punionica za električna vozila u infrastrukturu javne rasvjete u zonama višestambenih zgrada; - uvođenje inteligentnog upravljanja u prometu (semafori sa sensorima ili brojačima vremena); - uvođenje sustava pametnog parkinga – postavljanje senzora, centralnog sustava upravljanja, kontrole i analize zauzeća te izrada mobilne aplikacije za korisnike.



	*Grad Sisak već ima senzore na semaforima na dvije lokacije u gradu te sustav pametnog parkiranja na jednoj lokaciji.
<b>Redni broj mjere</b>	<b>13</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/≈HRK)</b>	Obuhvaćeno mjerom pod rednim brojem 12.
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU
<b>Kratki opis/komentar</b>	Mjera, osim utjecaja na smanjenje troškova za gorivo i emisija CO <sub>2</sub> u atmosferu, pozitivno utječe i na zdravlje građana. Za uspješno provođenje mjere potrebno je: <ul style="list-style-type: none"> <li>- promovirati i poticati korištenje bicikala u svrhu zaštite okoliša, ali i osobnog zdravlja građanstva;</li> <li>- provoditi kampanje, održavati seminare i radionice u svrhu podizanja svijesti građanstva;</li> <li>- dodatno izgraditi i kontinuirano održavati biciklističke staze na području grada, postaviti informativne znakove sa popisom staza, spremišta, itd.,</li> <li>- osigurati servis za bicikle u garažama koje služe i kao spremište za bicikle te su opremljene video nadzorom.</li> </ul>

### 8.3. Mjere za smanjenje CO<sub>2</sub> u sektoru javne rasvjete

Tablica 29 prikazuje mjeru za smanjenje CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete sa svim prethodno navedenim parametrima.

Tablica 29 Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete

<b>Redni broj mjere</b>	<b>14</b>
<b>Naziv mjere</b>	<b>Obnova sustava javne rasvjete po potrebi</b>
<b>Nositelj aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Procjena troškova (EUR/≈HRK)</b>	/
<b>Procjena uštede energije (kWh)</b>	/
<b>Procjena smanjenja emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	/
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. - 2050.</b>
<b>Izvor financiranja</b>	Proračun Grada Siska Proračun Sisačko-moslavačke županije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Programi EU

<b>Kratki opis/komentar</b>	<p>Modernizacija javne rasvjete povećava energetske učinkovitost te stvara znatne uštede u potrošnji električne energije, troškovima održavanja javne rasvjete i ukupnim operativnim troškovima. Postojeći sustav javne rasvjete prije nekoliko je godina prilagođen potrebama za energetske učinkovitijim kapacitetima, što je povoljno utjecalo na potrošnju energije. Predviđena je zamjena rasvjetnih tijela po potrebi.</p>
-----------------------------	--

## 9. ENERGETSKO SIROMAŠTVO

Porast cijena energije, popraćen niskom razinom energetske učinkovitosti, zgrada i kućanskih uređaja, predstavlja značajan društveni i politički problem. Sporazum gradonačelnika navodi energetske siromaštvo kao jedan od ključnih izazova današnjice, koji se mora riješiti paralelno sa suzbijanjem učinaka klimatskih promjena i prilagodbe na njihove neizbježne posljedice. Potpisnici sporazuma zato su dužni obvezati se na osiguravanje održive, sigurne i pristupačne energije svim svojim građanima. U Europskom kontekstu to podrazumijeva provedbu mjera za suzbijanje energetske siromaštva koje ujedno osiguravaju povećanje kvalitete života svih građana i stvaranje pravednog i uključivog društva. Energetske siromaštvo u širem smislu može se definirati kao: „nemogućnost kućanstva da osigura zdravstveno i društveno adekvatne uvjete stanovanja - energetske učinkovitost zgrade u kojoj živi uz korištenje potrebnih količina električne i toplinske energije za postizanje potrebne razine temperature, vlage i osvjetljenosti doma, uz pristup kontinuiranim, učinkovitim i kvalitetnim energetske uslugama isporučenim kroz kućanske uređaje<sup>15</sup>“. Europska komisija (EK) je 14. listopada 2020. godine objavila svoje preporuke o energetske siromaštvo (Preporuka Komisije 2020/1563) u kojima navodi da je: „energetske siromaštvo situacija u kojoj kućanstva nemaju mogućnosti pristupa osnovnim energetske uslugama<sup>16</sup>. Osnovnim energetske uslugama smatra osiguravanje adekvatne topline, hlađenja, rasvjete i energije potrebne za napajanje kućanskih uređaja.“ Ove usluge smatraju se osnovnima jer su neophodne za socijalnu uključenost.

Energetske siromaštvo najčešće uzrokuju nesrazmjerni dohotka kućanstva, izdataka za energiju i loša energetske učinkovitost zgrade i uređaja, kao i izostanak pristupa pojedinim ili svim energetske uslugama. Dokazano je da osobe koje žive u uvjetima energetske siromaštva imaju narušeno fizičko i mentalno zdravlje, te smanjenje mogućnosti sudjelovanja u aktivnostima zajednice<sup>17</sup>. Donošenje odluka na polju energetske siromaštva je kompleksno i zahtijeva međusobnu suradnju cijelog niza dionika različitih struka i uloga te ulazi u sfere energetske, socijalnih i zdravstvenih politika. To je tako zbog kompleksnosti parametara kojima se ono opisuje, a koji uključuju klimatske, energetske, socijalne, demografske i zdravstvene pokazatelje. S druge strane, sam problem energetske siromaštva, zbog svojih brojnih negativnih utjecaja na zdravlje i klimu zahtijeva hitna rješenja.

Pojam energetske siromaštva prvi puta je ušao u EU zakonodavstvo 2009. godine kroz tzv. „Treći energetske paket“ kada se ujedno prvi puta, s ciljem smanjenja energetske siromaštva, definiraju obveze zaštite ranjivih potrošača energije. Deset godina nakon priznavanja energetske siromaštva kao

<sup>15</sup> S. Robić, „Metoda za određivanje praga energetske siromaštva temeljena na energetske, klimatske, socijalne i zdravstvenim pokazateljima,“ Zagreb, 2021.

<sup>16</sup> Europska komisija, „PREPORUKA KOMISIJE (EU) 2020/1563 od 14. listopada 2020. o energetske siromaštvo,“ Službeni list Europske unije, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020H1563&from=EN> (accessed Nov. 23, 2020)

<sup>17</sup> S. Robić and B. Ančić, „Exploring health impacts of living in energy poverty: Case study Sisak-Moslavina County, Croatia,“ *Energy Build*, vol. 169, 2018, doi: 10.1016/j.enbuild.2018.03.080.; J. Karasek and J. Pojar, „Programme to reduce energy poverty in the Czech Republic,“ *Energy Policy*, vol. 115, pp. 131–137, Apr. 2018, doi: 10.1016/J.ENPOL.2017.12.045; ‘Damp in bathroom. Damp in back room. It’s very depressing!’ exploring the relationship between perceived housing problems, energy affordability concerns, and health and well-being in UK social housing,“ *Energy Policy*, vol. 106, pp. 382–393, Jul. 2017, doi: 10.1016/J.ENPOL.2017.04.011.

međunarodnog problema s kojim se suočavaju sve države članice EU, uvedena je obveza izvještavanja o energetske siromaštvu u zemljama članicama i provedbi sustavnih mjera. Tako kroz novi paket direktiva koji stupa na snagu 2018. i 2019. godine, dolaze i nove obveze za države članice za sustavan pristup suzbijanju energetske siromaštva, a koje je ujedno novom inačicom obuhvatio i Sporazum gradonačelnika.

Energetski ranjivima (ugroženima) se smatraju oni potrošači energije koji po svojim sociodemografskim obilježjima i energetske pokazateljima koji se vežu na njihovo kućanstvo imaju veću vjerojatnost da budu energetske siromašni od opće populacije. U energetske ranjive skupine tako često ulaze korisnici raznih oblika socijalne pomoći, umirovljenici, osobe s invaliditetom, kronični bolesnici, obitelji sa samohranim roditeljima, staračka i samačka kućanstva i dr.

Prema podacima koji se mogu naći na stranici Sporazuma gradonačelnika<sup>18</sup> procjenjuje se da je jedan od deset građana EU pogođen energetske siromaštvom.

U prethodno spomenutim preporukama Europske komisije navodi se i da suzbijanje energetske siromaštva sa sobom nosi brojne koristi za cijelo društvo. Smanjuju se izdaci za zdravstvo, smanjuje se zagađenje zraka, poboljšava se ugodnost stanovanja i blagostanje, povećavaju se proračuni kućanstava, a sve skupa dovodi i do gospodarske rasta.

Republika Hrvatska je u Integriranom nacionalnom energetske i klimatske planu (NEIKP) za razdoblje od 2021. do 2030. godine predvidjela i mjere za suzbijanje energetske siromaštva kroz izradu nacionalnog Programa za suzbijanje energetske siromaštva. Uz to, prema NEIKP u razdoblju od 2021. do 2030. godine, provodit će se mjere suzbijanja energetske siromaštva sa sljedećim ciljevima:

- osigurati energetske savjetovanje za sve energetske siromašne građane RH,
- uspostaviti sustav mjerenja i praćenja pokazatelja kojima se opisuje energetske siromaštvo na nacionalnoj razini,
- uspostaviti sustav povećanja energetske učinkovitosti na razini energetske siromašnih kućanstava i kućanstava u riziku od energetske siromaštva.

U slučaju da država članica utvrdi da postoji znatan broj kućanstava u energetske siromaštvu trebala bi u svoj plan uključiti nacionalni okvirni cilj smanjenja energetske siromaštva<sup>19</sup>. Ujedno, predviđeno je da države članice i izvještavaju o napretku u ostvarenju nacionalnog okvirnog cilja smanjenja broja kućanstava u energetske siromaštvu te da daju kvantitativne informacije o broju kućanstava u energetske siromaštvu, kao i informacije o politikama i mjerama za rješavanje problema energetske siromaštva.

Kako bi se ostvarili zadani nacionalni i EU ciljevi, jedinice lokalne samouprave imaju značajnu ulogu u provedbi mjera te su imajući to u vidu, u nastavku dane mjere za suzbijanje energetske siromaštva u Gradu Sisku.

Od samog početka javnih politika koje prepoznaju energetske siromaštvo kao društveni problem, utvrđeno je da je njegovo suzbijanje kompleksno i da zahtijeva kombinaciju energetske i socijalnih politika. Ovim

<sup>18</sup> <https://www.covenantofmayors.eu/en/>

<sup>19</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=HR>

dokumentom obuhvaćene su one mjere čija provedba ima izravne pozitivne učinke na klimu, dok su ostale mjere spomenute na informativnoj razini.

Dva su osnovna tipa mjera koje mogu suzbiti posljedice energetske siromaštva. Prvi tip mjera doprinosi smanjenju izdataka kućanstva za energiju, dok drugi tip mjera izravno povećava raspoloživi dohodak kućanstva, tipično kroz različite oblike izravne financijske pomoći. Mjere koje smanjuju izdatke uglavnom se fokusiraju na smanjenje potrošnje energije, poput npr. energetske učinkovitosti zgrada i kućanskih uređaja te korištenje obnovljivih izvora energije, a time ujedno imaju pozitivne učinke na klimu.

Međutim, brojna energetska siromašna kućanstva zapravo troše količine energije koje su ispod prosjeka te unatoč provođenju mjera energetske učinkovitosti, ako im se osigura adekvatan standard usluga, tim kućanstvima ukupna potrošnja energije može rasti. Time se dovodi u pitanje poveznica s politikama za borbu protiv klimatskih promjena, u kojima je uglavnom nužno pokazati energetske uštede, što ponekad za slučaj borbe protiv energetske siromaštva nije moguće.

Mjere za suzbijanje energetske siromaštva mogu se podijeliti u sljedeće skupine:

- Mjere energetske učinkovitosti (energetska obnova zgrada uključujući zamjenu stolarije, zamjena kućanskih uređaja za energetske učinkovite)
- Poboljšanja sustava grijanja (zamjena energenta, modernizacija sustava, dogradnja sustava, postavljanje sustava gdje ga nema);
- Korištenje obnovljivih izvora energije
- Informiranje i savjetovanje s provedbom jednostavnih mjera energetske učinkovitosti (s ciljem osnaživanja ranjivih potrošača i osiguravanjem lako ostvarivih i jeftinih ušteda);
- Zaštita (mjere zaštite potrošača za one u situacijama ugroženosti - zabrana isključenja, osiguravanje minimalne opskrbe);
- Regulacija cijena za ranjive potrošače (socijalne tarife, pre-paid brojila);
- Izravna financijska pomoć (razni modeli pomoći u plaćanju računa i povećavanja dohotka).

Tablice 30 - 33 prikazuju mjere suzbijanja energetske siromaštva na području grada Siska.

*Tablica 30 Mjera suzbijanja energetske siromaštva na području grada Siska (mjera 1)*

<b>Redni broj mjere</b>	<b>1</b>
<b>Ime mjere/aktivnost</b>	<b>Akcijski plan za suzbijanje energetske siromaštva u Gradu Sisku</b>
<b>Nositelji aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Ostali uključeni dionici:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udruge građana Grada Siska</li> </ul>
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. – 2030.</b>
<b>Procjena uštede (MWh)</b>	/
<b>Procjena smanjenja emisije (t CO<sub>2</sub>)</b>	/
<b>Izvor sredstava za provedbu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proračun Grada Siska</li> <li>• Obzor Europa<sup>20</sup></li> <li>• Europski strukturni i investicijski fondovi<sup>21</sup></li> <li>• Socijalni fond za klimatsku politiku</li> </ul>

<sup>20</sup> [eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0435&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0435&from=EN)

<sup>21</sup> <https://strukturnifondovi.hr/>

<b>Kratki opis/komentar</b>	Ova mjera predviđa izradu kriterija energetske siromaštva u Gradu Sisku koji će definirati koja kućanstva su energetske siromašna te za koja se planira provedba mjera. Akcijski plan će također utvrditi načine dokazivanja statusa kućanstva i metodologiju praćenja i izvještavanja.
-----------------------------	---

*Tablica 31 Mjera suzbijanja energetske siromaštva na području grada Siska (mjera 2)*

<b>Redni broj mjere</b>	<b>2</b>
<b>Ime mjere/aktivnost</b>	<b>Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za energetske siromašna kućanstva</b>
<b>Nositelji aktivnosti:</b>	Grad Sisak
<b>Partneri u provedbi:</b>	Crveni križ, Caritas
<b>Ostali uključeni dionici:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine</li> <li>• Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja</li> <li>• Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost</li> <li>• Centar za socijalnu skrb Sisak</li> </ul>
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. – 2030.</b>
<b>Procjena uštede (MWh)</b>	/
<b>Procjena smanjenja emisije (t CO<sub>2</sub>)</b>	/
<b>Izvor sredstava za provedbu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proračun Grada Siska</li> <li>• Državni proračun</li> <li>• Obzor Europa</li> <li>• Europski strukturni i investicijski fondovi</li> <li>• Socijalni fond za klimatsku politiku</li> </ul>
<b>Kratki opis/komentar</b>	U sklopu mjere sufinancirat će se provedba mjera energetske obnove obiteljskih kuća u vlasništvu ili suvlasništvu ranjivih skupina građana u opasnosti od energetske siromaštva. Također, u sklopu mjere sufinancirat će se provedba i drugih mjera energetske učinkovitosti u energetske siromašnim kućanstvima, primjerice zamjena kućanskih uređaja po sustemu „staro za novo“, unaprjeđenje ili zamjena sustava grijanja (poboljšana učinkovitosti sustava grijanja i zamjena energenata - naročito električne energije i loživog ulja) okolišno, ekonomski i energetske povoljnijima, a poglavito sustavima koji koriste obnovljive izvore energije te provedba drugih tehničkih mjera energetske učinkovitosti.

*Tablica 32 Mjera suzbijanja energetske siromaštva na području grada Siska (mjera 3)*

<b>Redni broj mjere</b>	<b>3</b>
<b>Ime mjere/aktivnost</b>	<b>Info-centar za pomoć energetske siromašnima</b>
<b>Nositelji aktivnosti:</b>	Grad Sisak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razvojna agencija Sisačko – moslavačke županije (SIMORA)</li> <li>• Udruge građana Grada Siska</li> </ul>
<b>Ostali uključeni dionici:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine</li> <li>• Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja</li> <li>• Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost</li> </ul>
<b>Početak/kraj provedbe (godine)</b>	<b>2022. – 2030.</b>

<b>Procjena uštede (MWh)</b>	/
<b>Procjena smanjenja emisije (t CO<sub>2</sub>)</b>	/
<b>Izvor sredstava za provedbu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proračun Grada Siska</li> <li>• Državni proračun</li> <li>• Europski strukturni i investicijski fondovi</li> <li>• Socijalni fond za klimatsku politiku</li> <li>• Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost</li> </ul>
<b>Kratki opis/komentar</b>	<p>Osiguravanje „one-stop-shop“ pristupa za savjetovanje energetske siromašnih kao i osoba u riziku od energetske siromaštva. Ova mjera predviđa uspostavu trajnog sustava savjetovanja i informiranja energetske siromašnih o mogućnostima poboljšanja energetske učinkovitosti, primjene obnovljivih izvora energije te dostupnim mehanizmima financiranja. Mjera također predviđa osnaživanje energetske siromašnih jačanjem energetske pismenosti te poticanjem na sudjelovanje u različitim oblicima energetske zajednice.</p>

Kod provedbe za suzbijanje energetske siromaštva nužno je uzeti u obzir da iste neće u svakom slučaju nužno dovesti do energetske i emisijske uštede. Tako je moguće da kod nekog kućanstva, koje npr. prije početka provedbe mjere ne raspolaže sa sustavom centralnog grijanja u objektu po završetku provedbe mjere ukupna potrošnja energije za grijanje, unatoč učinkovitosti sustava, bude veća. No, koristeći pritom obnovljive izvore energije, moguće je neovisno o porastu ukupne potrošnje energije za grijanje na razini kućanstva, osigurati smanjenje emisija stakleničkih plinova.

## 10. PROVEDBA AKCIJSKOG PLANA

Provedba akcijskog plana najvažniji je dio ukupnog procesa, a ujedno je i dio koji je vremenski i resursno najzahtjevniji. Kako bi provedba bila uspješna moraju se poduzeti mjere koje se mogu grupirati u sljedeće cjeline:

- Organizacija provedbe
- Provedba akcijskog plana
- Praćenje, kontrola
- Izvještavanje o postignutim rezultatima provedbe akcijskog plana
- Strukturna prilagodba

Sve navedene mjere objašnjene su u nastavku.

### 10.1. Organizacija provedbe

Provedba programa bit će povjerena jednom zaposleniku iz Grada Siska, koordinatoru programa, čije će zaduženje biti operativna provedba mjera. U operativnu provedbu mjera bit će uključeni upravni odjeli, gradska poduzeća i agencije, a predstavnici upravnih odjela gradskih poduzeća i agencija biti će zaduženi za sektore sukladno kompetencijama. Dakle, bit će odabrana jedna osoba zadužena za provedbu Akcijskog plana koja će imati dobar pregled funkcioniranja Gradske uprave i znanje iz područja vođenja projekata.

Odbor za praćenje provedbe Akcijskog plana donosi strateške odluke, između ostalog i o planu provedbe aktivnosti u pojedinim mjerama (obično su to odluke o kapitalnim investicijama, prioritetima, načinu financiranja i slično) te komunicira s ostalim dionicima izvan ustrojstva grada. Predlaže se da se odbor sastoji od najmanje četiri osobe, a jedan od njih je koordinator programa.

### 10.2. Provedba akcijskog plana

Provedba Akcijskog plana je vremenski najduži korak, iziskuje najveće napore i najveća financijska sredstva. Zbog toga je izrazito važna mobilizacija svih dionika. Hoće li Akcijski plan biti uspješno primijenjen ili ne, u velikoj mjeri ovisi o ljudskom faktoru.

Tijekom faze provedbe Plana biti će nužno osigurati i dobru internu komunikaciju (između različitih odjela Gradske uprave, pridružene javne vlasti i svih drugih uključenih osoba), kao i vanjsku komunikaciju (s građanima i dionicima). To će pridonijeti podizanju svijesti, povećati će znanje o razmatranoj problematici, potaknuti promjene u ponašanju i osigurati široku podršku samom postupku provedbe Akcijskog plana.

Praćenje provedbe projekta u smislu uštede energije (smanjenja emisija CO<sub>2</sub>) i smanjenja rizika od utjecaja klimatskih promjena treba biti sastavni dio provedbe Akcijskog plana. Umrežavanje s drugim potpisnicima Sporazuma koji razvijaju ili provode Akcijski plan, pružiti će dodatnu vrijednost ispunjavanju ciljeva razmjenom iskustava i prakse.



### 10.3. Praćenje i kontrola

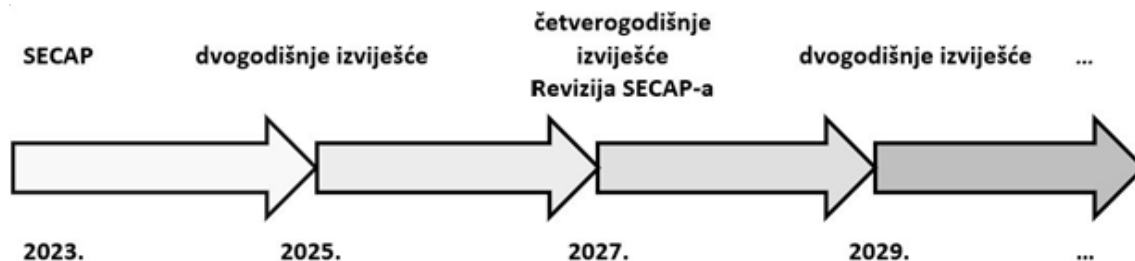
Praćenje je također važan dio postupka provedbe Akcijskog plana. Redovito praćenje i adekvatna prilagodba plana potiču rad i težnju za stalnim poboljšanjem procesa.

Praćenje i kontrola provedbe Akcijskog plana odvija se na nekoliko razina. Prati se dinamika provođenja konkretnih mjera navedenih unutar Akcijskog plana te uspješnost provedbe istih. Potom se provodi kontrola postavljenih ciljeva energetske uštede kao i praćenje postignutih smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za svaku pojedinu mjeru prema Planu mjera i aktivnosti. Smanjenje emisija CO<sub>2</sub> je krajnji rezultat provedbe mjera ublažavanja te se preporuča praćenje izradom novih inventara emisija CO<sub>2</sub> prema istom protokolu izrade kao što je izrađen i referentni inventar. Istim se metodologijama postiže relevantnost podataka koja je potrebna kako bi se do 2030. postignuto smanjenje emisija, odnosno procjena istih, moglo opravdati i dokazati.

### 10.4. Izvještavanje o postignutim rezultatima provedbe akcijskog plana

Nakon što gradsko vijeće Grada Siska prihvati Akcijski plan i nakon što je Akcijski plan poslan u Ured Sporazuma Gradonačelnika, započinje njegova provedba. Potpisivanjem Sporazuma Gradonačelnika, Sisak se obvezao dostavljati izvještaj prema Uredu Sporazuma Gradonačelnika svake dvije godine. Izvještavanje o postignutim ciljevima odnosi se na informiranje Europske komisije o postignutim ciljevima koji su navedeni unutar Akcijskog plana. Postoje obrasci na web-stranicama Europske komisije u koje je potrebno unijeti glavne parametre Akcijskog plana. Na temelju podnesenih izvještaja Europska se komisija može uključiti sa raznim prijedlozima te dati službeno mišljenje o mogućim poboljšanjima.

Dakle, Grad Sisak, odnosno potpisnik Sporazuma Gradonačelnika se obvezuje podnijeti, odnosno dostavljati izvještaj „za potrebe procjene, praćenja i u verifikacijske svrhe“, što bi trebalo uključivati ažurirani popis praćenja Kontrolnog inventara emisija (MEI), razvijen prema istim metodama i izvorima podataka kao kod Referentnog inventara emisija (BEI), kako bi se osigurala usporedivost. Lokalna vlast se potiče na izradu inventara emisija CO<sub>2</sub> na godišnjoj razini, ali ako lokalna vlast smatra da će to izazivati prevelik pritisak na ljudske ili financijske resurse, može odlučiti rjeđe izrađivati inventar emisija. No lokalne vlasti su dužne sastaviti MEI i izvještavati o tome najmanje svake četvrte godine, što znači izraditi alternativno svake dvije godine "Izvješćivanje o provedbi" - bez MEI - (godina 2, 6, 10, 14 ...) i "Potpuno izvješćivanje" s MEI (godina 4, 8, 12, 16 ...) (Slika 25).



SLIKA 25 Vremenski model inventara emisija CO<sub>2</sub> (MEI)

## 10.5. Strukturna prilagodba

Grad Sisak je organiziran kroz upravne odjele i Gradske ustanove. S obzirom na raznolikost područja djelovanja organizacije i usluga koje pružaju, a uzimajući u obzir činjenicu da svaka od organizacijskih jedinica treba biti posredno ili neposredno uključena u provedbu ovog Akcijskog plana, poduzet će se niz aktivnosti i prilagodbi koje će rezultirati njegovom uspješnom realizacijom. Na temelju predloženog skupa mjera bit će prepoznate relevantne organizacijske jedinice koje će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana. Kratkoročno će se poduzeti aktivnosti koje neće zahtijevati promjene organizacijske strukture Gradske uprave i Gradskih ustanova, ali postoji mogućnost pojave potrebe za usklađivanjem određenih aktivnosti. Zaposlenici u upravnim odjelima, ustanovama i poduzećima bit će povremeno uključivani na projekte u sklopu provedbe Akcijskog plana te će po potrebi biti definirane i nove uloge koje će obuhvaćati aktivnosti na poslovima njegove provedbe, a u slučaju potrebe za novim aktivnostima i angažmanom većeg broja zaposlenika bit će potrebno razmotriti uvođenje novog radnog mjesta. Ova odluka ne implicira potrebu otvaranja novog radnog mjesta, već usklađivanje postojećih resursa i preraspodjelu odgovornosti među zaposlenicima.

Adekvatnost postojećih procesa vezanih uz problematiku energetike, bilo da je riječ o procesima unutar Gradske uprave ili procesima koji uključuju Gradske ustanove i tvrtke, bit će detaljno provjerena i prema potrebi promijenjena kako bi se postigao lakši protok informacija, smanjilo vrijeme za donošenje odluka i povećala „vidljivost“ provedbe programa. Proces i biti konstantno preispitivani budući da se očekuje da će vremenom doći do nekih promjena koje bi više ili manje mogle utjecati na provedbu Akcijskog plana. Koordinator programa provedbe Akcijskog plana mora inicirati promjene.

## 11. OSIGURANJE RESURSA ZA PROVEDBU AKCIJSKOG PLANA

### 11.1. Ljudski resursi

Prema broju, opsegu i složenosti predloženih mjera za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, predviđeno je da će za provedbu Akcijskog plana biti potrebno utrošiti radno vrijeme koje odgovara ukupnom radnom vremenu jednog zaposlenika (1 FTE – full time equivalents).

### 11.2. Izvori financiranja

Realizacija predloženih mjera može zahtijevati značajna ulaganja. Temeljni izvori financiranja su privatna sredstva građana i poduzetnika. Dodatno, Hrvatskoj kao punopravnoj članici Europske unije otvorene su mogućnosti za povlačenje sredstava iz Strukturnih i Kohezijskih fondova, a povećani su i dostupni izvori financiranja. Osim Strukturnih i Kohezijskih fondova, na raspolaganju su i drugi izvori odnosno modeli financiranja. ESCO model, revolving fondovi i javno–privatno partnerstvo samo su neki od izvora financiranja koji bi mogli doprinijeti oživljavanju investicijskih aktivnosti, a u ovom se trenutku ne koriste u značajnoj mjeri. Iz Europskih programa financiranja dobivaju se izravni financijski poticaji javnim tijelima za izradu profitabilnih projekata. Za potporu projekata koriste se i financijski proizvodi poput jamstava i vlasničkog kapitala. Detaljnu podjelu izvora financiranja prikazuje tablica 33.

Tablica 33 Podjela glavnih izvora financiranja

Lokalni/regionalni izvori	Nacionalni izvori	Europski strukturni i investicijski fondovi	Europski programi financiranja	Pomoć u izradi projekata	Instrumenti financijskih institucija	Alternativni izvori financiranja
Proračun jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU)	Kohezijski fond (CF)	Instrument za povezivanje Europe (CEF)	Europski fond za energetske učinkovitost (EEEF)	Europski fond za strateška ulaganja (EFSI)	Gradske zadruge
Sredstva za decentralizirane javne funkcije	Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)	Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EAFRD)	Obzor 2020	Europski instrument za lokalnu energetske podršku (ELENA)	Europska investicijska banka (EIB)	Grupno financiranje („Crowdfunding“)
	Državna ministarstva	Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EMFF)	JPI Urban Europe	Obzor 2020 Pomoć u izradi projekta	Instrument za financiranje prirodnog kapitala (NCFE)	Ugovor o energetske učinku (EPC)
		Europski fond za regionalni razvoj (ERDF)	LIFE	Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u europskim regijama (JASPERS)		Zelene obveznice
		Europski socijalni fond (ESF)	Teritorijalna suradnja			Financiranje na temelju računa („On-bill-financing“ model)
			Inovativne mjere za gradove			Revolving financiranje
			URBACT			Povoljni zajmovi, jamstva

U poglavljima 11.2.1. – 11.2.3. objašnjene su pojedine stavke navedene u tablici 32.

### **11.2.1. Lokalni, regionalni i nacionalni izvori financiranja**

Među **lokalnim i regionalnim izvorima** financiranja potrebno je spomenuti sljedeće:

1. proračun Grada Siska;
2. proračun tvrtki kojima je Grad Sisak osnivač, vlasnik ili suvlasnik;
3. proračun Sisačko-moslavačke županije.

Među **nacionalnim izvorima** koje je moguće iskoristiti za financiranje navode se sljedeći:

1. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) – nacionalni izvanproračunski fond osnovan s ciljem financijskog podupiranja projekata iz područja zaštite okoliša i energetske učinkovitosti. Dodjela sredstava vrši se na temelju provedenog javnog natječaja, dok korisnici sredstava Fonda mogu biti jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te pravne i fizičke osobe.
2. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) – je razvojna i izvozna banka osnovana sa svrhom kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i 100%-ni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. Za financiranje ulaganja u energetske učinkovitost i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora, u svrhu postizanja energetske ušteda uveden je poseban financijski mehanizam „ESIF Krediti za energetske učinkovitost“. Osim navedenog za financiranje klimatskih i mjera energetske učinkovitosti, moguće je koristiti i druge financijske mehanizme HBOR-a, dok korisnici istih mogu biti i javni i privatni sektor.

### **11.2.2. Europski izvori financiranja**

**Strukturni i investicijski fondovi Europske unije** – namijenjeni su provedbi i financiranju Kohezijske politike Europske unije, odnosno njenom ujednačenom razvitku. U financijskom razdoblju 2021. – 2027. Hrvatska na raspolaganju ima 8,767 milijardi eura. Ciljevi koji se žele postići ESI fondovima su konvergencija, regionalna konkurentnost i zapošljavanje te europska međunarodna suradnja. U nastavku je navedeno pet strukturnih i investicijskih fondova:

1. Kohezijski fond (CF) – financira projekte kojima se unapređuje okoliš i razvija prometna infrastruktura određena kao sastavni dio Trans-europske prometne mreže. Na sufinanciranje projekata u iznosu od najviše 80-85% pravo imaju države članice čiji je BDP ispod 90% prosjeka Europske zajednice i koje primjenjuju nacionalni program konvergencije prema gospodarskoj i monetarnoj uniji. Između ostalog, intervencije koje je moguće financirati iz Kohezijskog fonda su: okolišna infrastruktura s ciljem preuzimanja EU standarda zaštite okoliša; učinkovito korištenje energije i korištenje obnovljivih izvora energije.
2. Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EAFRD) – cilj ovog fonda je jačanje europske politike ruralnog razvoja i pojednostavljivanje njezine provedbe. Fond se financira sredstvima Zajedničke poljoprivredne politike (CAP) i pridonosi ostvarivanju ciljeva strategije Europa 2020 promicanjem

održivog ruralnog razvoja na području Europske unije. Pridonosi ekološkoj i teritorijalnoj ravnoteži, zaštiti klimatskih uvjeta i uvođenju inovacija u poljoprivredni sektor. EAFRD financira neke od sljedećih aktivnosti: poticanje transfera znanja i inovacija u poljoprivredi, šumarstvu i ruralnim područjima; jačanje konkurentnosti svih vrsta poljoprivrede i povećanje održivosti gospodarstva; obnova, očuvanje i promicanje ekološke ovisnosti o poljoprivredi i šumarstvu; promicanje učinkovitosti resursa i pomak potpora prema niskim razinama ugljičnog dioksida i klimatski prilagodljivoj poljoprivredi, prehrani i šumarstvu.

**3. Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EMFF) – osigurava sredstva ribarskoj industriji i priobalnim zajednicama s ciljem njihove prilagodbe promijenjenim uvjetima u sektoru i postizanja gospodarske i ekološke održivosti.**

**4. Europski fond za regionalni razvoj (ERDF) – služi smanjivanju razlika u razvoju pojedinih zemljopisnih područja ili između određenih socijalnih grupa te jačanju ekonomske i socijalne kohezije u Europskoj uniji. Sredstva ovog fonda mogu koristiti istraživački centri, lokalne i regionalne vlasti, škole, korporacije, trening centri, državna uprava, mala i srednja tvrtki, sveučilišta i udruge, javna tijela, neke organizacije privatnog sektora (osobito mala tvrtki), nevladine organizacije te volonterske organizacije. Intervencije koje je moguće financirati iz ovog regionalnog fonda su: produktivna ulaganja koja pridonose stvaranju i očuvanju radnih mjesta, kroz izravne potpore za ulaganja u mala i srednja tvrtki; ulaganja u infrastrukturu pružanja osnovnih usluga građanima u području energetike, okoliša, prometa te informacijskih i komunikacijskih tehnologija te u socijalnu, zdravstvenu i obrazovnu infrastrukturu; razvoj unutarnjeg potencijala podržavanjem lokalnih i regionalnih razvoja i istraživanja te inovacija; tehnička pomoć.**

**5. Europski socijalni fond (ESF) – uz doprinos gospodarskoj, socijalnoj i teritorijalnoj koheziji ESF glavni je financijski instrument Europske unije utemeljen s ciljem ulaganja u ljude. Uredbom se predlaže usmjeravanje ESF-a na četiri tematska cilja u cijeloj Uniji: poticanje zapošljavanja i podršku mobilnosti radne snage; promicanje socijalne uključenosti u borbu protiv siromaštva; ulaganje u obrazovanje, vještine i cjeloživotno učenje; povećavanje kapaciteta institucija i učinkovitosti javne administracije.**

### **Europski programi financiranja**

**1. Instrument za povezivanje Europe (CEF) – je financijski instrument osnovan za dodatna ulaganja u izgradnju nove te unaprjeđenje postojeće prometne, energetske i telekomunikacijske infrastrukture. Tri su glavna područja: promet – izgradnja međudržavnih prometnih koridora i povećanje energetske učinkovitosti prometa; energetika – unaprjeđenje energetske infrastrukture, povećanje sigurnosti opskrbe energijom; telekomunikacije i ICT – izgradnja i razvoj brze širokopojasne infrastrukture i usluga.**

**2. Obzor Europa (Obzor 2020) - okvirni je program Europske unije za istraživanja i inovacije za razdoblje od 2021. do 2027. godine, a njegov pravni temelj čine Uredba 2021/695 i Odluka 2021/764. Obzor Europa jedan je od ključnih instrumenata Unije za jačanje Europskog istraživačkog prostora, osnaživanje europske konkurentnosti, usmjeravanje i ubrzavanje digitalne i zelene tranzicije,**

europskog oporavka, pripravnosti i otpornosti. To ga čini najambicioznijim te ujedno i najvećim transnacionalnim okvirnim programom za istraživanje i inovacije u svijetu.

**3. JPI Urban Europe** - Zajednička programirajuća inicijativa Urban Europe, je suradnička inicijativa za istraživanje i inovacije usmjerena na rješavanje urbanih izazova i promicanje održivog urbanog razvoja u Europi. Okuplja različite europske zemlje, njihove istraživačke organizacije i druge dionike kako bi zajedno radili na projektima istraživanja i inovacija u urbanom kontekstu. Glavni ciljevi uključuju stvaranje održivijih i boljih urbanih okoliša, povećanje konkurentnosti europskih gradova, podršku inovacijama i prijenosu znanja u urbanim područjima te promicanje interdisciplinarnih suradnji u istraživanju i razvoju gradova.

**4. LIFE** - centralizirani program Europske unije u potpunosti posvećen politikama zaštite okoliša, očuvanju prirode te klimatskim aktivnostima. Projekti odobreni u sklopu Programa LIFE imaju za cilj razvijati, demonstrirati i promovirati inovativne tehnike, metode i pristupe za ostvarenje ciljeva koji se mogu reproducirati i nadograditi. U programskom razdoblju 2021. – 2027. LIFE djeluje kroz 2 područja – okoliš i djelovanje na području klime.

**5. URBACT** - Program URBACT IV (2021-2027), financiran iz Europskog fonda za regionalni razvoj, prepoznaje gradove kao nositelje održivog razvoja, a njihovu međusobnu suradnju zamišlja kroz uspostavljanje i rad mreža gradova.

### **Pomoć u izradi projekata**

**1. European Energy Efficiency Fund (EEEF)** – cilj je promicanje održivog energetskeg tržišta i zaštite klime. Putem ovog instrumenta javni i privatni sektor može financirati svoje projekte korištenjem kreditiranja, garancija, leasinga i drugih sličnih mehanizama. Zainteresirane institucije mogu se javiti i za dobivanje tehničke pomoći za razvoj projektnih ideja iz područja energetike.

**2. The European Local Energy Assistance Facility (ELENA)** – inicijativa bespovratne pomoći koju su zajednički uspostavile Europska komisija i Europska investicijska banka. Cilj inicijative je pomoći jedinicama lokalne i regionalne samouprave da investiraju u energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije na način da im se pruži tehnička pomoć u strukturiranju i implementaciji programa s ciljem privlačenja vanjskog financiranja.

**3. Joint Assistance to Support Projects in European Regions (JASPERS)** - financijski instrument kojemu je cilj pružiti podršku projektima u europskim regijama. Provodi ga Europska komisija u suradnji s Europskom investicijskom bankom i Europskom bankom za obnovu i razvoj. Cilj je inicijative pružiti tehničku/konzultantsku pomoć državama članicama u pripremi velikih infrastrukturnih projekata koji se financiraju iz Kohezijskog fonda. Usluge su besplatne i namijenjene ubrzanju realizacije dostupnih sredstava.

### **Instrumenti financijskih institucija**

**1. Europski fond za strateške investicije (EFSI)** – cilj mu je potaknuti investicije u projekte u javnom i privatnom sektoru te poboljšati pristup financiranju za institucije sa više od 3.000 zaposlenih. Jedan

je od ključnih alata za postizanje ciljeva Europskog investicijskog plana (Junckerovog plana) kako bi se prebrodio trenutni nedostatak investicija u Europi. EFSI je pokrenula Europska komisija i EIB, te ga EIB i provodi.

**2.** Europska investicijska banka (EIB) – je financijska institucija specijalizirana za dugoročno financiranje projekata koji podupiru razvojnu politiku EU. Postoji mogućnost kombiniranja sredstava EIB-a s poticajima dobivenim iz pretprijetnih fondova. EIB pruža usluge izdavanja dugoročnih zajmova, pružanja tehničke pomoći putem specijaliziranih instrumenata (ELENA, JASPERS, JESSICA) te financiranja rizičnog kapitala putem institucija i instrumenata (EIF).

**3.** Natural Capital Financing Facility (NCFF) - Instrument za financiranje prirodnog kapitala financijski je instrument koji objedinjuje sredstva Europske investicijske banke i Europske komisije u sklopu programa LIFE – programa za zaštitu okoliša i klimatske aktivnosti. Namijenjen je financiranju projekata koji doprinose očuvanju i održivom korištenju prirodnog kapitala, kao i prilagodbi klimatskim promjenama korištenjem prirodnih rješenja.

### **11.2.3. Alternativni izvori financiranja**

**1.** Crowdfunding (Grupno financiranje) - proces u kojem se od javnost traži financijska podrška za pokretanje kreativnog projekta ili poduzeća. Proces se odvija putem interneta, a cilj je uključiti veći broj ljudi različitim motivacijskim faktorima, koji malim uplatama kumulativno dovode do značajnog iznosa dovoljnog za realizaciju čak i velikih projekata;

**2.** Energy Performance Contract (EPC) – ugovor o energetske učinkovitosti zgrada ili industrijskih postrojenja. Ovaj tip ugovora često se koristi kako bi se postigle energetske uštede, smanjila potrošnja energije i smanjili operativni troškovi. EPC ugovori često se koriste u industriji, javnom sektoru i komercijalnom sektoru kako bi se promovirala energetska učinkovitost i smanjila potrošnja energije. Ovi ugovori mogu biti korisni za postizanje ciljeva održivosti i smanjenja emisija stakleničkih plinova.

**3.** Zelene obveznice – instrument s fiksnim prinosom osmišljen za potporu klimatskim i okolišnim projektima. Zelene se obveznice upotrebljavaju za financiranje ili refinanciranje ulaganja, projekata, rashoda ili imovine koji pomažu u rješavanju klimatskih i okolišnih pitanja. Vlade i privatna poduzeća koriste ih za financiranje prijelaza na održivije i niskougljično gospodarstvo.

**4.** „On-bill Financing” (Financiranje na temelju računa) -metoda financiranja unaprjeđenja energetske učinkovitosti koja kao osnovu za povrat uzima račune za komunalne usluge. Dobavljači energenata otplatu zajma naplaćuju računima za energente. Time se kompenzira veza koja postoji između komunalnog poduzeća i kupca kako bi se omogućio pristup financiranju održivih ulaganja u energetici.

**5.** Revolving financiranje - predstavlja izvor novca iz kojeg se financiraju zajmovi za nekoliko projekata održive energije. Revolving financiranjem mogu se osigurati zajmovi za projekte koji nemaju pravo pristupa ostalim zajmovima financijskih institucija ili zajmovi s kamatnom stopom koja je niža od tržišne (povoljni zajmovi).

## 12. ZAKLJUČAK

Inicijativa Sporazum Gradonačelnika, kojoj Grad Sisak pristupa 2010. godine, je krajem 2015. godine postavila zahtjevne ciljeve koji gradove potpisnike Sporazuma obvezuju djelovanju ka intenzivnom smanjenju emisije stakleničkih plinova u okolinu do 2030. Konačni cilj je smanjenje emisija CO<sub>2</sub> od 40 % do 2030. godine, a koji će se ostvariti donošenjem i provedbom konkretnih mjera za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, uz osiguranje pristupa sigurnoj, održivoj i dostupnoj energiji za sve. Grad Sisak, kao potpisnik Sporazuma Gradonačelnika, time se također obvezao donijeti konkretne i dugoročne mjere kojima će se osigurati ekološki, društveno i gospodarski stabilno okruženje za sadašnje i buduće naraštaje, a jedan od prvih koraka je i donošenje Akcijskog plana održivog energetskeg razvoja i klimatskih promjena (SECAP).

Izrada Akcijskog plana bazirala se na donošenju mjera za prilagodbu na odabranom području po sektorima.

Prvotno je napravljena analiza potrošnje različitih oblika energije na administrativnom području Grada Siska za referentnu 2017. godinu, promatrana kroz tri sektora: zgradarstvo, promet i javna rasvjeta, a kako bi se dobio kvalitetni uvid u postojeće stanje. Sektor zgradarstva, s obzirom na pretpostavljeni najveći udio u potrošnji energije, a i radi moguće provedbe detaljnije analize potrošnje, podijeljen je na sljedeće vrste objekata: Zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, sportska dvorana, muzeji i knjižnice, osnovne škole (uključujući matične i područne škole), dječji vrtići, ambulanta, uredska zgrada, stambena zgrada (s više od 3 stana), ostale zgrade (drugdje neklasificirane). Sektor prometa, koji također ima značajan utjecaj na ukupnu potrošnju energije, je u okviru ovog Akcijskog plana podijeljen na podsektor vozila Gradske uprave te podsektor javnog prijevoza. Sektor javne rasvjete je promatran jedinstveno, kroz potrošnju električne energije za sve objekte javne rasvjete administrativnog područja Grada Siska.

S obzirom na rezultate proračuna, iz kojih je vidljivo da je najviše pažnje potrebno posvetiti sektoru zgradarstva koji je jedini pokazao blago povećanje emisija CO<sub>2</sub> u kontrolnoj godini u odnosu na referentnu, što je bilo i očekivano uslijed raznih obnova u sektoru zgradarstva kao posljedica potresa, definirane su i predložene mjere čijom bi se primjenom moglo postići smanjenje emisija stakleničkih plinova do željene razine do 2030. godine, odnosno 2050. godine. Isto je napravljeno i za sektore prometa i javne rasvjete iako je u slučaju ta dva sektora kontrolna godina pokazala blago smanjenje emisija u odnosu na referentnu. Uz svaku mjeru dati je opis iste uz procjenu mogućih ušteda energije, odnosno, smanjenja emisija CO<sub>2</sub>.

Odrađena je i detaljna analiza trenutnog stanja klime na području Republike Hrvatske i grada Siska s osvrtom na projekcije promjena u bližoj i daljnjoj budućnosti. Posebni naglasak je stavljen na temperaturu i padaline te, s obzirom na okruženje, na mogućnost nastanka poplava.

U spomenutim mjerama koje su predložene u svrhu smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za tri sektora (zgradarstvo, promet i javna rasvjeta) naglasak je najviše stavljen na sektor prometa i zgradarstva, gdje se očekuju najveće uštede. U tu svrhu, Grad Sisak će pokrenuti mjere koje su usmjerene na promjenu ponašanja građana kako u prometu, tako i u njihovim kućanstvima i na radnim mjestima. To su mjere koje prema iskustvu drugih zemalja mogu donijeti uštede za koje nije potrebno uložiti puno sredstava, ali zahtijevaju stalni angažman kroz obrazovne aktivnosti, organizaciju radionica, kreiranje i distribuciju letaka i brošura.



Paralelno tome Grad će razvijati i poticati smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu prvenstveno energetske obnovama zgrada te ostalih tipova navedenih objekata. U sektoru prometa veliku će ulogu imati daljnji razvoj tehnologije i povećanje udjela električnih i hibridnih vozila te poticanje građana na zamjenu automobila biciklima uz dodatan razvoj prometne infrastrukture koja će biti prilagođena toj ideji. S obzirom na nedavnu adaptaciju javne rasvjete, taj sektor pokazuje značajne uštede stoga su planirana prateća ulaganja koja se očituju kroz pametne sustave upravljanja rasvjetom te izgradnju i ulaganje u nove kapacitete.

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Grada Siska ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava. Zamišljeno je da se najveća uloga uprave Grada u provedbi predloženih mjera odnosi na aktivnosti vezane uz provođenje informiranja i edukacije javnosti, pronalaženje i komunikaciju s različitim zainteresiranim partnerima za provedbu mjera, preuzimanje uloge moderatora, i sl. Manji je dio sredstava predviđen za vlastito financiranje, a i u tom dijelu Grad će imati mogućnosti i trebat će prepoznati i iskoristiti što je moguće više različitih dostupnih modela financiranja. U tu se svrhu, kao uz ostale, predlaže osnivanje zasebnog odgovornog - koordinacijskog tijela od strane Grada zaduženog za provedbu Akcijskog plana.

### 13. IZVORI PODATAKA

- Akciji plan energetske održivosti razvika Grada Siska, Pametan energetske Grad Sisak, 2011; [https://www.sisak.hr/uploads/documents/Pametan\\_energetski\\_grad\\_Sisak\\_-\\_Akcijski\\_plan.pdf](https://www.sisak.hr/uploads/documents/Pametan_energetski_grad_Sisak_-_Akcijski_plan.pdf)
- Državni hidrometeorološki zavod; [https://meteo.hr/objave\\_najave\\_natjecaji.php?section=onn&param=objave&el=priopcenja&daj=najize\\_temperature\\_zraka](https://meteo.hr/objave_najave_natjecaji.php?section=onn&param=objave&el=priopcenja&daj=najize_temperature_zraka)
- EU programi i fondovi vezani uz energetske učinkovitost, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine <https://mpgi.gov.hr/print.aspx?id=8532&url=print&page=1>
- Europska komisija, Financiranje gradova; [https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/funding-cities\\_hr](https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/funding-cities_hr)
- Europski parlament, Vijesti, Zelene obveznice: veća transparentnost bez manipulativnog zelenog marketinga; <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20230928STO06003/zeleno-obveznice-veca-transparentnost-bez-manipulativnog-zelenog-marketinga>
- Hrvatska enciklopedija, Sisak; <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=56248>
- LED elektronika, Projekt- Grad Sisak; <https://led-elektronika.hr/projekt/grad-sisak/>
- LIFE Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja; <https://lifeprogramhrvatska.hr/hr/>
- Obzor Europa, Ministarstvo znanosti i obrazovanja; <https://www.obzoreuropa.hr/obzor-europa/uvod>
- Pravilniku o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN, broj 98/12)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN, broj 30/22)
- Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Sisak, Grad Sisak, 2018; <https://sisak.hr/wp-content/uploads/2018/05/Procjena-rizika-od-velikih-nesre%C4%87a-za-Grad-Sisak-2018.pdf>
- Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, 2022; [https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/PROGRAM\\_EN\\_OBN\\_ZGRADA\\_JAVNOG\\_SEKTORA\\_do2030.pdf](https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/PROGRAM_EN_OBN_ZGRADA_JAVNOG_SEKTORA_do2030.pdf)
- Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime – UNFCCC, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018; <https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/KLIMA/SZOR/7%20Nacionalno%20izvje%C5%A1%C4%87e%20prema%20UNFCCC.pdf>
- Sisak.Info, Nova javna rasvjeta na području Siska; <https://www.sisak.info/2015/02/14/nova-javna-rasvjeta-na-podrucju-siska/>
- Siscia HR – Sisaški informativni portal, Glavna obilježja klime u Sisku; <https://siscia.hr/glavna-obiljezja-klime-u-sisku1/>
- Službene stranice Grada Sisak – Kompletna zamjena javne rasvjete štedljivim LED lampama; <https://sisak.hr/kompletna-zamjena-javne-rasvjete-stedljivim-led-lampama/>
- Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju - smjernice za izvješćivanje (2016), Zajednički istraživački centar Europske komisije; [file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/sporazum%20gradona%C4%8Delnika%20za%20klimu%20i%20energiju%20-%20smjernice-LDNA28160HRN%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/sporazum%20gradona%C4%8Delnika%20za%20klimu%20i%20energiju%20-%20smjernice-LDNA28160HRN%20(1).pdf)

- Unlocking urban energy access and poverty, Summary Report, Global covenant of mayors for climate & energy; <https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2023/07/23-0714-Summary-Report-Unlocking-Urban-Energy-Access-and-Poverty.pdf>
- Urban Europe, Joint Programming Initiative (JPI) Urban Europe; <https://jpiurbaneurope.eu/about/intro/>
- URRBACT Hrvatska; <https://urbact.eu/hrvatska>
- Wikipedija, Sisak; [https://hr.wikipedia.org/wiki/Sisak#cite\\_note-11](https://hr.wikipedia.org/wiki/Sisak#cite_note-11)
- Zakonom o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN, broj 127/19)

## POPIS SLIKA

<b>SLIKA 1</b> Grad Sisak.....	6
<b>SLIKA 2</b> Udjeli u potrošnji energije u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine .....	17
<b>SLIKA 3</b> Ukupna potrošnja energije u sektoru zgradarstva Grada Siska podjelom na vrste objekata.....	21
<b>SLIKA 4</b> Udio pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji energije u sektoru prometa .....	23
<b>SLIKA 5</b> Udio pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji energije u podsektoru Gradske uprave .....	24
<b>SLIKA 6</b> Ukupna potrošnja energije u sektoru javne rasvjete po godinama .....	33
<b>SLIKA 7</b> Udjeli emisija CO <sub>2</sub> u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine .....	41
<b>SLIKA 8</b> Emisije CO <sub>2</sub> iz podsektora prometa po energentima za 2022. godinu.....	43
<b>SLIKA 9</b> Udio emisije CO <sub>2</sub> u sektoru javne rasvjete Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine .....	43
<b>SLIKA 10</b> Usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO <sub>2</sub> za sektor zgradarstva .....	46
<b>SLIKA 11</b> Usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO <sub>2</sub> za sektor prometa .....	47
<b>SLIKA 12</b> Usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO <sub>2</sub> za sektor javne rasvjete .....	47
<b>SLIKA 13</b> Ukupna usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO <sub>2</sub> .....	48
<b>SLIKA 14</b> Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. - 2021. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. – 2040.; dolje: za razdoblje 2041.- 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.....	54
<b>SLIKA 15</b> Promjena srednje godišnje ukupne količine oborina (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. – 2040.; dolje: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.....	55
<b>SLIKA 16</b> Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetera na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.....	56
<b>SLIKA 17</b> Promjena srednjeg broja vrućih dana (dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30°C), u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Mjerna jedinica: broj događaja u sezoni. Sezona: ljeto. ....	57
<b>SLIKA 18</b> Promjena srednjeg broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka - 10°C, u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za	

razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: zima.....	58
<b>SLIKA 19</b> Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima. ....	59
<b>SLIKA 20</b> Promjena srednjeg broja kišnih razdoblja, u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. Gore: za razdoblje 2011. – 2040. godine; dolje: za razdoblje 2041. – 2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: ljeto. ....	60
<b>SLIKA 21</b> Promjene srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Gore: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: proljeće.....	61
<b>SLIKA 22</b> Minimalna temperatura zraka za povratno razdoblje 50 godina za područje Republike Hrvatske .....	64
<b>SLIKA 23</b> Maksimalna temperatura zraka za povratno razdoblje 50 godina za područje Republike Hrvatske .....	65
<b>SLIKA 24</b> Srednja godišnja količina oborine za razdoblje 1971-2000. područje Republike Hrvatske.....	66
<b>SLIKA 25</b> Vremenski model inventara emisija CO <sub>2</sub> (MEI) .....	89

## POPIS TABLICA

<b>Tablica 1</b> Tri faze postupnog plana .....	9
<b>Tablica 2</b> Akcijski plan održivog energetske razvoja i klimatskih promjena Grada Siska.....	10
<b>Tablica 3</b> Potrošnja energije u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine .....	13
<b>Tablica 4</b> Popis zgrada i institucija – sektor zgradarstva Grada Siska .....	18
<b>Tablica 5</b> Ukupna potrošnja energije u sektoru prometa po podsektorima i energentima .....	22
<b>Tablica 6</b> Popis vozila Gradske uprave.....	23
<b>Tablica 7</b> Popis vozila javnog prijevoza.....	24
<b>Tablica 8</b> Popis naziva i adresa objekata na području grada Siska .....	26
<b>Tablica 9</b> Ukupna potrošnja energije u sektoru javne rasvjete .....	33
<b>Tablica 10</b> Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO <sub>2</sub> .....	35
<b>Tablica 11</b> Ukupne emisije CO <sub>2</sub> iz sektora zgradarstva za 2017. godinu .....	36
<b>Tablica 12</b> Ukupne emisije CO <sub>2</sub> iz sektora prometa za 2017. godinu .....	36
<b>Tablica 13</b> Ukupne emisije CO <sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete za 2017. godinu.....	37
<b>Tablica 14</b> Emisija CO <sub>2</sub> u sektoru zgradarstva Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine .....	38
<b>Tablica 15</b> Emisija CO <sub>2</sub> u sektoru prometa Grada Siska prema vrsti energenta 2022. godine .....	42
<b>Tablica 16</b> Ukupne emisije CO <sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete za 2022. godinu.....	43
<b>Tablica 17</b> Referentni inventar emisija CO <sub>2</sub> .....	44
<b>Tablica 18</b> Kontrolni inventar emisija CO <sub>2</sub> .....	44
<b>Tablica 19</b> Usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO <sub>2</sub> .....	45

---

**Tablica 20** . Projekcije odabranih klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000., prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“, broj: 46/2020) 52

**Tablica 21** Srednja mjesečna temperatura zraka na meteorološkoj postaji Sisak (1949.- 2021.) ..... 62

**Tablica 22** Srednja mjesečna količina oborine na meteorološkoj postaji Sisak (1949.- 2021.) ..... 62

**Tablica 23** Srednji broj vedrih dana te dana s maglom, kišom, mrazom i snijegom na meteorološkoj postaji Sisak (1949.-2021.) ..... 63

**Tablica 24** Poplava po godinama na području grada Siska i pripadajuća šteta ..... 67

**Tablica 25** Negativni i pozitivni učinci klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva grada Siska ..... 67

**Tablica 26** Mjere ublažavanja klimatskih promjena ..... 72

**Tablica 27** Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva ..... 73

**Tablica 28** Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa ..... 78

**Tablica 29** Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete ..... 81

**Tablica 30** Mjera suzbijanja energetske siromaštva na području grada Siska (mjera 1) ..... 85

**Tablica 31** Mjera suzbijanja energetske siromaštva na području grada Siska (mjera 2) ..... 86

**Tablica 32** Mjera suzbijanja energetske siromaštva na području grada Siska (mjera 3) ..... 86

**Tablica 33** Podjela glavnih izvora financiranja ..... 91