

---

Regionalna energetska agencija Sjever

## Akcijski plan energetske i klimatske održivosti (SECAP) Grada Vodnjana – Dignano



Koprivnica, siječanj 2021.

**NARUČITELJ:**

Grad Vodnjan - Dignano  
Trgovačka 2  
52215 Vodnjan – Dignano

**VEZA:**

Potvrda za uslugu izrade Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvitka Grada Vodnjana - Dignano (SECAP) od 31. srpnja 2019. godine

**IZDAVAČ:**

Regionalna energetska agencija Sjever  
Miroslava Krležić 81  
48 000 Koprivnica  
<http://www.rea-sjever.hr>

**AUTORI:**

Jurica Perko, mag. ing. el.  
Petra Orehovački, mag. ing. oecoling.  
Ivana Derežić, mag. oecol.  
Zvonimir Perko, mag. ing. el.

**SURADNICI:**

Andrea Manzin, stručni suradnik I za gospodarstvo i EU projekte

**ODOBRIO RAVNATELJ:**

Ivan Šimić, dipl.ing.

*Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvitka Grada Vodnjana - Dignano izradili su Grad Vodnjan – Dignano i Regionalna energetska agencija Sjever u okviru projekta C-Track 50 sufinanciranog iz programa Horizon 2020.*

# SADRŽAJ

1	Uvod .....	1
1.1	Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju .....	2
1.2	Grad Vodnjan - Dignano i Sporazum gradonačelnika.....	3
2	Metodologija .....	4
3	Analiza energetske potrošnje i emisija CO <sub>2</sub> Grada Vodnjana – Dignano .....	6
4	Potrošnja energije i emisije CO <sub>2</sub> u 2017. godini .....	7
5	Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene .....	10
5.1	Klima u Hrvatskoj.....	11
5.1.1	Projicirane promjene temperature zraka .....	12
5.1.2	Projicirane promjene količine oborina.....	14
5.2	Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene na području Grada Vodnjana – Dignano 15	
5.2.1	Ocjena trenutnog stanja klime .....	18
5.2.2	Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena .....	25
5.2.3	Ranjivost na klimatske promjene Grada Vodnjana – Dignano,.....	31
5.2.4	Očekivani učinci klimatskih promjena .....	34
5.3	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama .....	35
6	Akcijski plan.....	45
6.1	Mjere za smanjenje emisija CO <sub>2</sub> u sektoru zgradarstva .....	49
6.1.1	Zgrade u vlasništvu Grada.....	49
6.1.2	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora .....	52
6.1.3	Stambeni sektor.....	54
6.2	Mjere za smanjenje emisija CO <sub>2</sub> u sektoru javne rasvjete .....	57
6.3	Mjere za smanjenje emisije CO <sub>2</sub> u sektoru prometa.....	58
6.4	Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO <sub>2</sub> .....	61
6.5	Mobilizacija stanovništva.....	62
7	Procjena smanjenja emisija CO <sub>2</sub> za identificirane mjere do 2030. godine .....	63
7.1	Projekcije emisija CO <sub>2</sub> za sektor zgradarstva .....	63
7.1.1	Scenarij bez primijenjenih mjera.....	63
7.1.2	Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO <sub>2</sub> .....	64
7.2	Projekcije emisije CO <sub>2</sub> u sektoru javne rasvjete .....	67
7.2.1	Scenarij bez primijenjenih mjera.....	67
7.2.2	Scenarij s primijenjenim mjerama.....	67

7.3	Projekcije emisije CO <sub>2</sub> u sektoru prometa.....	68
7.3.1	Scenarij bez primijenjenih mjera.....	68
7.3.2	Scenarij s primijenjenim mjerama.....	68
7.4	Ukupne projekcije emisije CO <sub>2</sub> Grada Vodnjana – Dignano .....	69
7.5	Zaključak.....	70
8	Provedba akcijskog plana .....	71
8.1	Organizacija provedbe.....	71
8.2	Praćenje provedbe i izvještavanje .....	71
8.2.1	Izvještavanje.....	71
8.2.2	Sustavi za podršku .....	71
8.3	Strukturna prilagodba .....	72
9	Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana .....	73
9.1	Ljudski resursi .....	73
9.2	Izvori financiranja.....	73
10	Zaključak.....	75
	Popis slika.....	76
	Popis tablica.....	78
	Popis kratica.....	79

## 1 Uvod

Grad Vodnjan – Dignano (Slika 1) je gradić u Istarskoj županiji koji se nalazi u blizini Grada Pule. Na površini od 105,6 km<sup>2</sup>, prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine, živi 6.119 stanovnika i time Grad Vodnjan – Dignano predstavlja jedno od srednje gusto naseljenih područja sa 58 stanovnika po km<sup>2</sup>. Grad Vodnjan – Dignano čine 4 administrativna naselja (Vodnjan – Dignano, Galižana – Gallesano, Peroj – Peroi i Gajana - Gaiana). Pravni status općine Vodnjan – Dignano dobiva 1993. godine, a Grada 2003. godine.



**Slika 1 Grad Vodnjan - Dignano<sup>1</sup>**

Teritorij Grada je podijeljen u dva dijela: obalnu zonu (8,9 km obale) i ruralno zaleđe. Grad je od Pule udaljen 11,7 km te se nalazi na 135 m nadmorske visine (44°57'40" sjeverne geografske širine, 13°51'10" istočne geografske dužine).

Zbog turbulentnih povijesnih zbivanja, Vodnjan – Dignano je bio podvrgnut različitim europskim utjecajima koji su rezultirali bogatom kulturnom baštinom te stvorili temelj za današnju multikulturalnost. Vodnjan – Dignano poznat je još iz rimskog doba kao Vicus Attinianum te se spominje u povijesnim zapisima iz 932. godine. Na području Vodnjaštine, evidentiran je i tek djelomično istražen velik broj arheoloških nalazišta, sakralnih građevina i naselja. Najpoznatiji sakralni objekt je crkva svetoga Blaža koji je svetac zaštitnik Vodnjana – Dignano. Vodnjan – Dignano poznat je i po kašunima, samostalnim stožastim građevinama, te gradinama.

Poljoprivreda je uz turizam ključna gospodarska grana Grada Vodnjana – Dignano te predstavlja primarni izvor prihoda većeg dijela stanovništva na području Grada koji se tradicionalno bavi maslinarstvom i vinogradarstvom. Tri poslovne zone, poslovni park „Tison“, zona male privrede „Galižana“ i poslovna zona Vodnjan sjever, te geoprometni položaj Grada Vodnjana – Dignano predstavljaju važan razvojni potencijal.

Na području Grada Vodnjana – Dignano ustrojena su sljedeća upravna tijela: Upravni odjel za poslove gradonačelnika, Upravni odjel za društvene djelatnosti i opću upravu, Upravni odjel za komunalni sustav, prostorno uređenje i imovinske poslove, Upravni odjel za proračun i financije te Upravni odjel za gospodarstvo i EU projekte.

---

<sup>1</sup> Izvor: <https://www.istra.hr/hr/business-information/istra-u-medijima/priopcenja/671-ch-0>

## 1.1 Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju

Europski sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja na tisuće lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Sporazum gradonačelnika pokrenut je 2008. u Europi s namjerom okupljanja lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila ostvarivanju i premašivanju klimatskih i energetske ciljeva Europske unije. Uz to što je predstavila jedinstven pristup aktivnostima koje utječu na energiju i klimu prema načelu 'odozdo prema gore' (engl. *bottom-up approach*), uspjeh ove inicijative ubrzo je nadmašio sva očekivanja. Danas okuplja više od 10 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti u 60 zemalja, koristeći prednosti pokreta koji ujedinjuje brojne dionike širom svijeta te metodološku i tehničku potporu koju pružaju nadležni uredi.

Potpisnici ovog Sporazuma podržavaju zajedničku viziju za 2050. godinu:

- ubrzavanje dekarbonizacije njihovih teritorija
- osnaživanje kapaciteta za prilagodbu na neizbježan utjecaj klimatskih promjena
- omogućavanje građanima pristup sigurnoj, održivoj i povoljnoj energiji.

Gradovi potpisnici obvezuju se na djelovanje koje će podržati smanjenje stakleničkih plinova za 40 % do 2030. godine te usvajanje zajedničkog pristupa rješavanju ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene.

Kako bi svoj politički angažman prenijeli iz teorije u praktične mjere i projekte, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatske održivog razvitka (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar ispuštanja (engl. *Baseline Emission Inventory*, BEI) u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*, RVA). Strategija prilagodbe trebala bi biti dio SECAP-a i/ili se treba razviti i uključiti u zaseban planski dokument. Ovaj odvažan politički angažman označava početak dugotrajnog postupka, a gradovi su obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine.

Ovoj dragovoljnoj inicijativi do prosinca 2020. godine pristupilo je 10.405 gradova i općina u 61 zemlji svijeta sa svojih gotovo 330 milijuna stanovnika, a osim europskih gradova Sporazumu su pristupili i gradovi smješteni na drugim kontinentima, primjerice Jordan, Kazahstan, Tunis, Maroko itd.

Na području Republike Hrvatske Sporazum je potpisalo 88 gradova i općina koje obuhvaćaju preko 2,1 milijuna stanovnika.

## 1.2 Grad Vodnjan - Dignano i Sporazum gradonačelnika

Grad Vodnjan – Dignano je 7. prosinca 2017. godine pristupio Sporazumu gradonačelnika. Potpisivanjem Sporazuma, gradska uprava obvezala se na primjenu brojnih mjera energetske učinkovitosti kojima će u konačnici do 2020. godine smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za više od 20 %. 2018. godine Istarska razvojna agencija (IDA) izradila je Akcijski plan energetske održivog razvitka (engl. *Sustainable Energy Action Plan, SEAP*), dokument koji se sastoji od analize potrošnje energije na administrativnom području Grada i prijedloga mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Analiza potrošnje imala je za cilj pokazati postojeće stanje u glavnim sektorima/potrošačima energije: sektor zgradarstva, prometa i javne rasvjete, a podijeljena je na dva dijela – analizu potrošnje energije i analizu emisija ugljičnog dioksida.

Proširenjem inicijative Sporazum gradonačelnika i usvajanjem još ambicioznijih ciljeva, 2020. godine je Grad Vodnjan – Dignano, u suradnji sa Regionalnom energetske agencijom Sjever (REA Sjever), krenuo u izradu Akcijskog plana energetske i klimatske održivog razvitka s ciljem gospodarskog i energetske razvitka Grada Vodnjan - Dignano uz povećanje udjela energije proizvedenih iz obnovljivih izvora, dodatno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 40 % do 2030. godine, postizanje ekološke i energetske održivosti te adaptaciji na klimatske promjene na području Grada.

Važno je naglasiti da je ovo isključivo dragovoljna inicijativa i da Grad neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva.

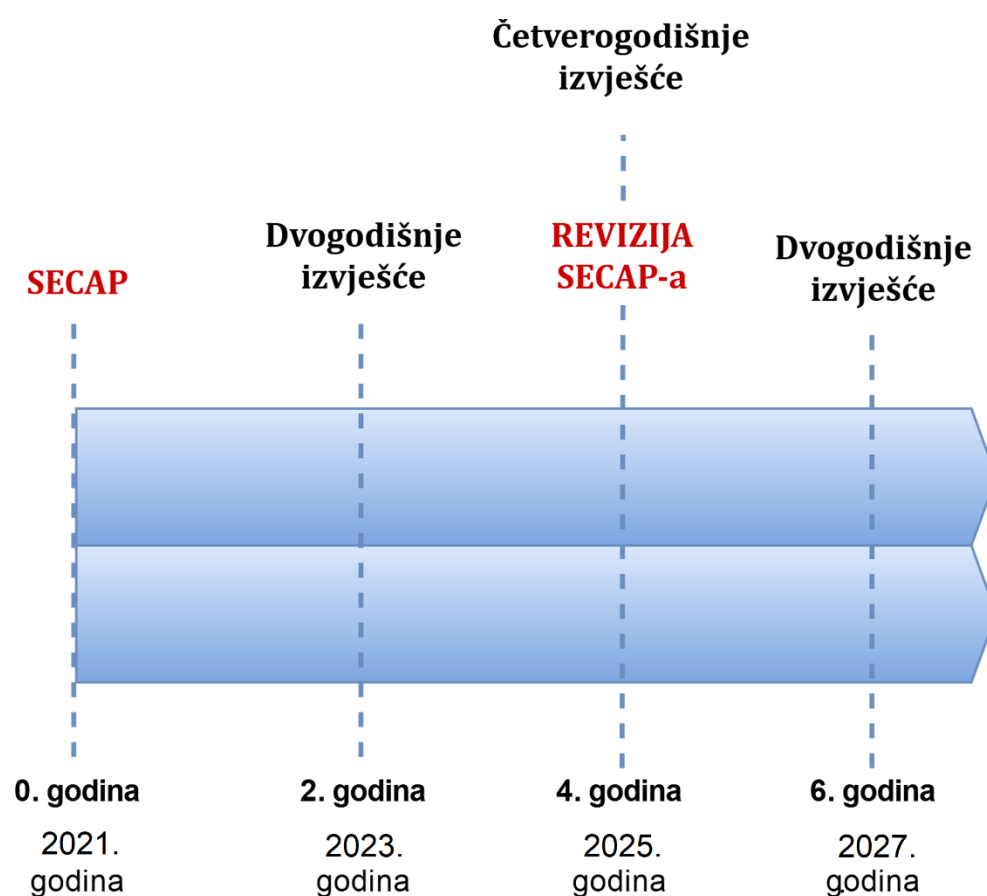
U tijeku izrade ovog Akcijskog plana, Europski Parlament je usvojio pregovaračko stajalište o europskom propisu o klimi. Cilj je tog propisa pretvoriti političko obećanje da će Unija postati klimatski neutralna do 2050. u pravnu obvezu. Time će se europskim građanima i poduzećima pružiti pravna sigurnost i predvidljivost koje su potrebne za planiranje tranzicije.

Trenutačni cilj smanjenja emisija za 2030. iznosi 40 % u odnosu na razine iz 1990. Kako bi se ostvario cilj da EU postane klimatski neutralna do 2050. u skladu s ciljevima Pariškog sporazuma, EU treba povećati svoje ambicije za nadolazeće desetljeće i ažurirati svoj okvir klimatske i energetske politike. U tu svrhu Europsko vijeće potvrđuje obvezujući cilj EU-a za domaće neto smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. u odnosu na 1990. Poziva suzakonodavce da taj novi cilj uzmu u obzir u prijedlogu europskog propisa o klimi i da taj propis brzo donesu.

Kako bi ovaj Akcijski plan bio održiv do 2030. godine Grad Vodnjan - Dignano će već sada ovim dokumentom predvidjeti mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 55 % do 2030. godine i na taj način biti u skladu sa propisima Europske unije.

## 2 Metodologija

Prema priručniku "How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)" (dalje u tekstu: Priručnik) izrađenom od strane Ureda Sporazuma gradonačelnika te Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar emisija u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene. Također, potpisnici su obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine. Ovisno o pristupu, potpisnici provode aktivnosti izvještavanja i kontrole provedbe (Slika 2).



Slika 2 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a

Dvogodišnje izvješće (engl. *Action reporting*) je usredotočeno na izvještavanje o provedbi aktivnosti, odnosno mjera energetske učinkovitosti i ne uključuje izradu Kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>. Za četverogodišnji izvještaj (engl. *Full reporting*), osim adresiranja provedenih aktivnosti, potrebno izraditi i Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> (engl. *Monitoring Emission Inventory* – MEI).

Na temelju analize potrošnje energije razvijen je Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> koji prikazuje količine emisija nastale potrošnjom energije na području Grada Vodnjana - Dignano u referentnoj godini. Referentni inventar emisija omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO<sub>2</sub> uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mjere za

smanjenje istih. Iako emisije CO<sub>2</sub> nisu jedini oblik emisija, uobičajeno je da se emisije odnose prvenstveno na njih. Analiza energetske potrošnje i pripadajućih emisija od iznimne je važnosti za gradsku upravu jer predstavlja instrument na temelju kojeg je moguće mjeriti učinak mjera propisanih Akcijskim planom. Referentni inventar emisija pokazuje gdje je Grad Vodnjan - Dignano bio na početku, a stalno nadgledanje emisija pokazat će napredak i poslužiti kao alat u motiviranju svih dionika koji su spremni pružiti doprinos nastojanjima gradske uprave u smanjenju emisija CO<sub>2</sub>.

Drugi dio sveobuhvatnog plana smanjenja emisija CO<sub>2</sub> čine mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 60 % do 2030. godine. Detaljnom razradom mjera analizirane su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO<sub>2</sub> u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mjera, razrađena je i metodologija provedbe Akcijskog plana kako bi se osiguralo kontinuirano i sustavno praćenje provedbe definiranih ciljeva.

Treći dio plana odnosi se na Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene Grada Vodnjana – Dignano pri čemu je analizirano stanje klime u Hrvatskoj i u Vodnjanu – Dignano, klimatske nepogode na području Grada te očekivani učinci. Na temelju cjelokupne analize, predložene su mjere prilagodbe klimatskim promjenama zajedno sa procijenjenim investicijskim troškovima i oblicima financiranja istih.

Općeniti cilj potpisnika Sporazuma gradonačelnika je smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 40 % u odnosu na referentnu godinu do 2030. godine. Iako je Sporazumom gradonačelnika preporučeno da referentna godina bude 1990. u skladu s Protokolom iz Kyota, odluka o određivanju referentne godine uvjetovana prije svega dostupnošću povijesnih podataka. U svrhu izrade analize energetske potrošnje i određivanje referentnog inventara emisija određeno je da će referentna godina biti **2017. godina**.

Prema načelima definiranim u Sporazumu gradonačelnika, svaki je potpisnik odgovoran za emisije nastale energetsom potrošnjom na svom području. Područje je u ovom slučaju određeno administrativnim granicama potpisnika Sporazuma, a energetska potrošnja u svom se najvećem dijelu temelji na finalnoj potrošnji koja uključuje sve oblike potrošnje na administrativnom području – izravnu potrošnju energije u sektorima zgradarstva, postrojenja i prometa i ostalu izravnu potrošnju ovisno o sektorima koji su odabrani.

Odabir sektora (definicija opsega analize energetske potrošnje i pripadajućih emisija) osigurava obuhvat svih relevantnih područja energetske potrošnje, pri čemu je osobita pažnja posvećena izbjegavanju dvostrukog računanja. Prema gore spomenutom priručniku u ovoj su analizi obuhvaćeni sektori zgradarstva koji uključuje zgrade gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora i stambene zgrade, sektor javne rasvjete i sektor prometa koji uključuje vozila gradske uprave i gradskih poduzeća i ustanova, vozila javnog cestovnog prijevoza i međugradski promet te gradski cestovni promet (vozila fizičkih i pravnih osoba registriranih na području Grada Vodnjana - Dignana). Za izračun emisija korišteni su standardni emisijski faktori usklađeni s načelima Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change – IPCC*), a koji su u skladu s faktorima koje Republika Hrvatska koristi u izradi nacionalnih energetskih i klimatskih planova i strategija.

### 3 Analiza energetske potrošnje i emisija CO<sub>2</sub> Grada Vodnjana – Dignano

Analiza energetske potrošnje Grada Vodnjana - Dignano podijeljena je na sljedeće sektore i podsektore:

- **Zgradarstvo**
  - zgrade gradske uprave i zgrade ustanova/poduzeća kojima je Grad Vodnjan – Dignano osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: zgrade u vlasništvu Grada)
  - zgrade komercijalnog i uslužnog sektora
  - stambeni objekti – kućanstva
- **Javna rasvjeta**
- **Promet**
  - vozila gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća kojima je Grad Vodnjan – Dignano osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: vozila u vlasništvu Grada)
  - javni prijevoz
  - gradski cestovni promet.

Izvori podataka o energetske potrošnji prikupljeni su iz više izvora podataka i institucija:

- Gradska uprava Grada Vodnjana – Dignano
- Informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE)
- Državni zavod za statistiku (DZS)
- Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP) Primorsko-goranske županije
- Centar za vozila Hrvatske d.d. (CVH)
- Računalni program za izračun emisija iz cestovnog prometa (engl. *COmputer Programme to calculate Emission from Road Traffic*, COPERT IV).

Emisijski faktori (Tablica 1) vezani uz potrošnju toplinske energije preuzeti su iz Priručnika, osim za električnu energiju za koju su vrijednosti preuzete iz hrvatskih emisijskih faktora.

**Tablica 1 Emisijski faktori prema vrsti goriva**

	tCO <sub>2</sub> /MWh
<b>Električna energija</b>	0,234
<b>Prirodni plin</b>	0,202
<b>Loživo ulje</b>	0,276
<b>UNP</b>	0,227
<b>Benzin</b>	0,249
<b>Dizel</b>	0,267
<b>Ogrjevno drvo</b>	0,000

#### 4 Potrošnja energije i emisije CO<sub>2</sub> u 2017. godini

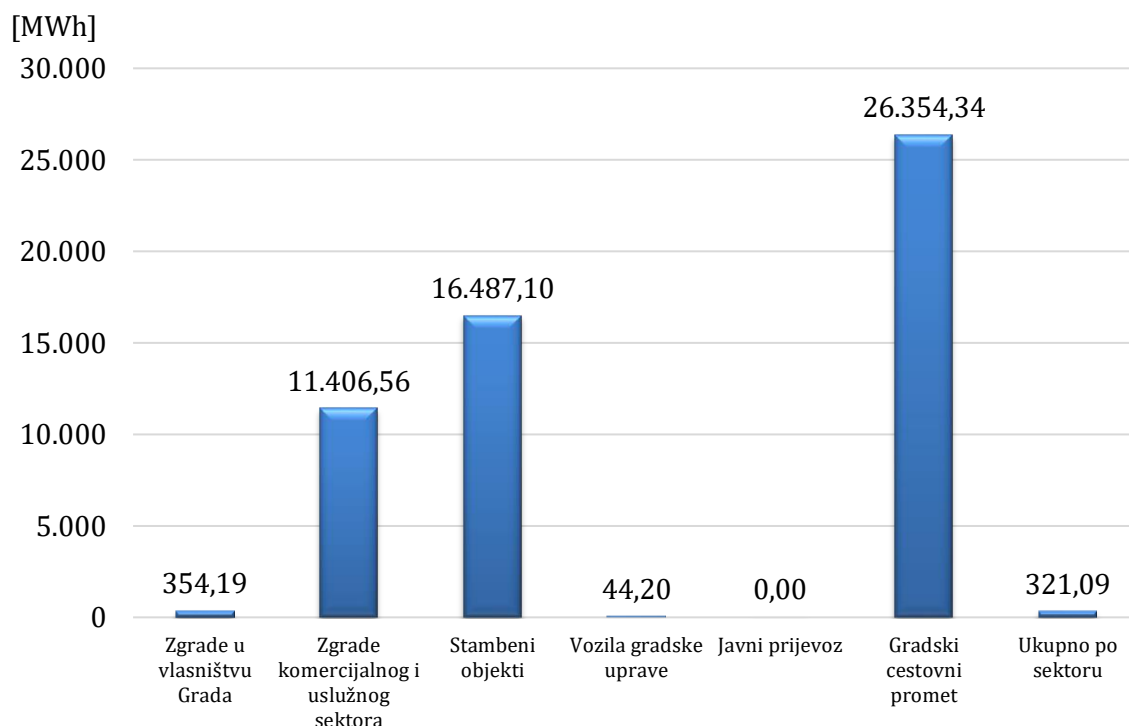
Tablica 2 Potrošnja energije po sektorima

Sektor	Potrošnja energije [MWh]						
	Električna energija	Loživo ulje	Ogrjevno drvo	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
<b>Zgradarstvo</b>							
Zgrade u vlasništvu Grada	206,02	108,18	0,00	0,00	0,00	39,99	<b>354,19</b>
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	4.682,77	2.006,90	4.716,89	0,00	0,00	0,00	<b>11.406,56</b>
Stambeni objekti	7.064,17	2.716,99	5.754,99	0,00	0,00	950,95	<b>16.487,10</b>
<b>Ukupno po sektoru</b>	<b>11.952,96</b>	<b>4.832,07</b>	<b>10.471,88</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>990,94</b>	<b>28.247,85</b>
<b>Promet</b>							
Vozila u vlasništvu Grada	0,00	0,00	0,00	0,00	44,20	0,00	<b>44,20</b>
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	12.952,88	12.022,59	1.378,87	<b>26.354,34</b>
<b>Ukupno po sektoru</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>12.952,88</b>	<b>12.066,79</b>	<b>1.378,87</b>	<b>26.398,54</b>
<b>Javna rasvjeta</b>							
<b>Ukupno po sektoru</b>	<b>321,09</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>321,09</b>
<b>Ukupno</b>	<b>12.274,05</b>	<b>4.832,07</b>	<b>10.471,88</b>	<b>12.952,88</b>	<b>12.066,79</b>	<b>2.369,81</b>	<b>54.967,48</b>

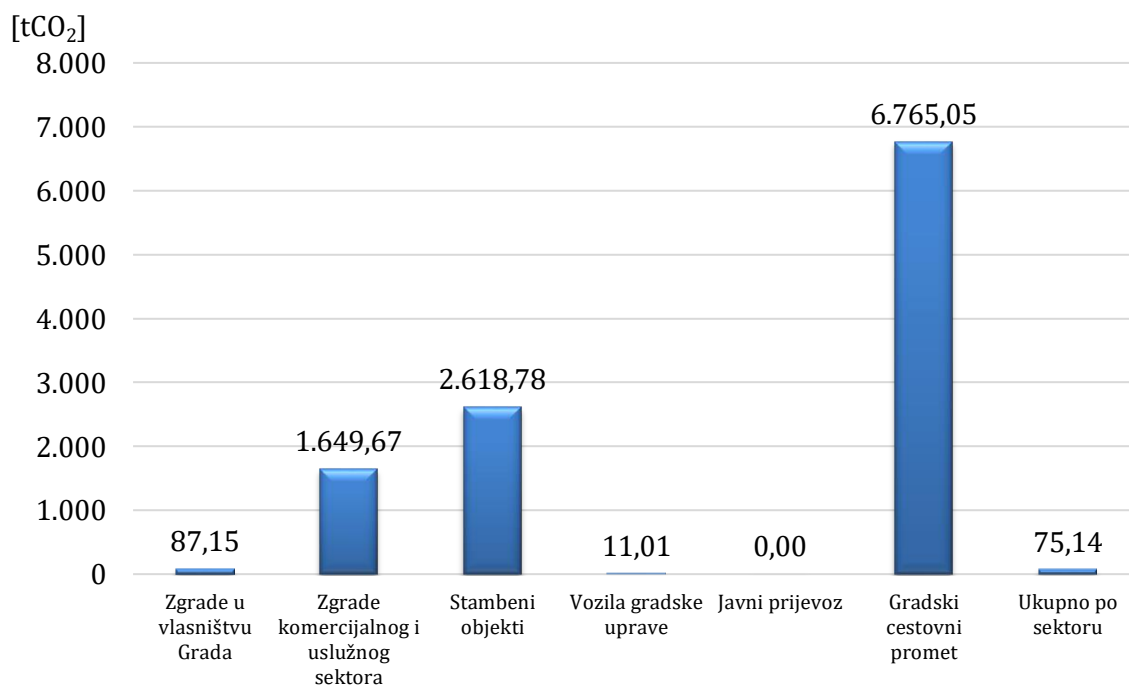
**Tablica 3 Emisija CO<sub>2</sub> po sektorima**

Sektor	Emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]					
	Električna energija	Loživo ulje	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
<b>Zgradarstvo</b>						
Zgrade u vlasništvu Grada	48,21	29,86	0,00	0,00	9,08	<b>87,15</b>
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	1.095,77	553,90	0,00	0,00	0,00	<b>1.649,67</b>
Stambeni objekti	1.653,02	749,89	0,00	0,00	215,87	<b>2.618,78</b>
<b>Ukupno po sektoru</b>	<b>2.796,99</b>	<b>1.333,65</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>224,94</b>	<b>4.355,59</b>
<b>Promet</b>						
Vozila u vlasništvu Grada	0,00	0,00	0,00	11,01	0,00	<b>11,01</b>
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	3.458,42	2.993,62	313,00	<b>6.765,05</b>
<b>Ukupno po sektoru</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3.458,42</b>	<b>3.004,63</b>	<b>313,00</b>	<b>6.776,06</b>
<b>Javna rasvjeta</b>						
<b>Ukupno po sektoru</b>	<b>75,14</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>75,14</b>
<b>Ukupno</b>	<b>2.872,13</b>	<b>1.333,65</b>	<b>3.458,42</b>	<b>3.004,63</b>	<b>537,95</b>	<b>11.206,77</b>

Slika 3 i Slika 4 prikazuju ukupnu potrošnju energije po pojedinim sektorima te ukupnu emisiju CO<sub>2</sub> na području Grada Vodnjana - Dignano.



**Slika 3 Ukupna potrošnja energije prema podsektorima u MWh**



**Slika 4 Ukupna emisija CO<sub>2</sub> prema podsektorima**

## 5 Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene

Klimatske promjene jedan su od najvećih izazova s kojim se danas suočavamo. Utjecaji klimatskih promjena se osjećaju u svim dijelovima svijeta. Hrvatska se u ovom trenutku možda već suočava s posljedicama klimatskih promjena, a vjerojatno će ih osjećati i u budućnosti. Globalno izvješće UNDP-a o društvenom razvoju za 2007./2008. godinu (engl. *Human Development Report*, HDR) pod nazivom: **Borba protiv klimatskih promjena: Ljudska solidarnost u podijeljenom svijetu**, pokazalo je da se klima mijenja i da je potrebno poduzeti značajne korake kako bi se smanjile posljedice i opseg promjena. Očekuje se da će klimatske promjene, uzrokovane povišenim razinama stakleničkih plinova (engl. *greenhouse gases*, GHG) u atmosferi, dovesti do niza problema koji će imati utjecaja na razvoj društva. Negativni utjecaji, među ostalim, mogu uključivati štete prouzrokovane sve češćim prirodnim katastrofama i porastom razine mora, pritisak na proizvodnju hrane, negativne posljedice na zdravlje ljudi i mnoge druge. Ako im se ne obrati pozornost, klimatske promjene u Hrvatskoj mogu ograničiti mogućnosti izbora građana na poboljšanje uvjeta života, usporiti i negativno se odraziti na pozitivne aspekte razvoja te imati negativan utjecaj na razvoj društva općenito.

Na razvoj društva utječu tri izravne značajke klime i njihove promjene, a to su:

- temperatura koja je, prema prijašnjim analizama i budućim projekcijama, u porastu u Republici Hrvatskoj
- oborine, koje su, prema prijašnjim analizama i budućim projekcijama, u nekim dijelovima Hrvatske u padu, a u nekima u porastu
- ekstremne vremenske pojave, kao što su oluje, toplinski udari i suše, pojavljuju se sve češće i već u značajnoj mjeri utječu na razvoj društva.

Tijekom 20. stoljeća u većini regija Republike Hrvatske došlo je do pada količine oborina i porasta temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Nije bilo moguće odrediti koliko se ta činjenica može pripisati prirodnim klimatskim kolebanjima, a koliko utjecaju čovjeka, no klimatski modeli za Republiku Hrvatsku upućuju na značajne promjene klimatskih uvjeta u budućnosti ne dođe li do značajnog smanjenja emisija stakleničkih plinova.

Očekuje se da će Republika Hrvatska u budućnosti biti toplija i sušnija, posebice ljeti. Više temperature diljem zemlje, očekuje se, imat će značajan utjecaj na porast temperature mora i kopnenih voda, porast temperature tla, porast temperature podzemnih voda koji može dovesti do viših stopa isparavanja i smanjenja površinskog sloja podzemnih voda, smanjenje razine jezera i rijeka, smanjenje vlažnosti tla koje dovodi do suša, više toplinskih udara koji utječu na zdravlje i brojni drugi.

Iako je suradnja Državnog hidrometeorološkog zavoda s krajnjim korisnicima njihovih usluga i regionalnim partnerima dobra, potrebno je učiniti više kako bi se informacije o klimi integrirale u kratkoročnu spremnost u hitnim slučajevima, sezonsku pripremljenost i dugoročno predviđanje klime u Republici Hrvatskoj.

## 5.1 Klima u Hrvatskoj<sup>2</sup>

Klimu Hrvatske određuje njezin položaj u sjevernim umjerenim širinama (42°23' – 46°33') i pripadni vremenski procesi velikih i srednjih razmjera. Najvažniji modifikatori klime na području Hrvatske jesu Jadransko more i šire Sredozemno more, orografija Dinarida sa svojim oblikom, nadmorskom visinom i položajem prema prevladavajućem strujanju, otvorenost sjeveroistočnih krajeva prema Panonskoj ravnici, te raznolikost biljnog pokrova. Stoga u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja: **kontinentalna**, **planinska** i **primorska** klima.

**Kontinentalna** klima prevladava u kontinentalnom (panonsko-peripanonskom) području Hrvatske gdje je stanje atmosfere obilježeno raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine. 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 navjetrinskoj strani prepreke ili stvarati oborinske sjene u zavjetrini.

**Planinska** klima prevladava na višim nadmorskim visinama (brdsko-planinski prostor) u Gorskom kotaru, Lici i dalmatinskom zaleđu koja se od ostalih klima razlikuje prvenstveno po temperaturnom i snježnom režimu koje karakteriziraju niske temperature zraka i dugotrajnije i obilnije snježne oborine.

**Primorska** klima prevladava u primorskoj Hrvatskoj, također s čestim i intenzivnim promjenama vremena, osim ljeti kada pod utjecajem azorske anticiklone koja sprečava prodore hladnog zraka na Jadran to područje dolazi pod utjecaj subtropskog pojasa. Jedan od najvažnijih modifikatora klime tog područja jest more, ali i jako razvijena orografija dinarskog planinskog lanca. Ciklonalna aktivnost tipična za zimu, rano proljeće i kasnu jesen jednako je značajna za oblačni i oborinski režim obale i zaleđa, s tim da u najhladnijem razdoblju godine ciklone uglavnom ne prelaze s Jadrana na kopno.

Na **temperature zraka** u Hrvatskoj utječu geografska širina, nadmorska visina, raspodjela i odnos kopna i mora, te horizontalna izmjena zračnih masa. Prema prosječnom trajanju insolacije razlikuju se dva velika područja: **primorska** Hrvatska (uključujući i cijelu Dalmaciju) sa godišnjom insolacijom i do 2.700 sati godišnje i **nizinska** i **gorska** Hrvatska sa manje od 2.000 sunčanih sati godišnje.

Srednji iznosi i godišnji hod temperature zraka uvelike se razlikuju u pojedinim regijama Hrvatske. Geografski položaj i reljef također utječu na znatne lokalne razlike. U Hrvatskoj zime nisu jako hladne, niti su ljeta previše vruća. Maksimalne godišnje temperaturne razlike ili amplitude u Hrvatskoj iznose i više od 50 °C. Amplitude su najviše u kontinentalnim nizinama i na najvišim planinama. Zbog blagog utjecaja mora u primorskoj Hrvatskoj temperature su stabilnije.

Raspodjelu oborina u Hrvatskoj određuju tri glavna faktora: snaga i učestalost prolaza ciklona i anticiklona, utjecaj reljefa te razvoj termičke konvekcije. Hrvatska s godišnjim prosjekom između 800 i 1.000 mm oborina spada u umjereno humidne (semihumidne) zemlje. Godišnji raspored (hod) oborina je različit u pojedinim regijama Hrvatske. U nizinskoj Hrvatskoj je veći udio oborina u toplom dijelu godine – tzv. kontinentalni maksimum od travnja do rujna. Riječ je uglavnom o konvekcijskim kišama, često uz grmljavinu i vjetrove. Primorska i gorska Hrvatska glavninu oborina dobiva u hladnijem dijelu godine (tzv. maritimni maksimum od listopada do ožujka). Riječ

---

<sup>2</sup>Izvor: DHMZ

je uglavnom o oborinama ciklonskog porijekla koje donose najviše zapadni vjetrovi. Zamišljena granica između navedena dva područja oborina – tzv. crta kontinentalnosti nalazi se nešto južnije od Karlovca, do Gline i Dvora na Uni.

Od velike važnosti za klimu i klimatske promjene su i vjetrovi. Najjači su u zimskom dijelu godine, osobito u primorskoj i gorskoj Hrvatskoj, gdje ih značajno modificiraju i orografski odnosi. Na jadranskom obalnom području najpoznatiji vjetar je **bura**. Puše s kopna na more, hladan je i suh, izrazito mahovit vjetar koji traje nekoliko dana. Bura nastaje prelijevanjem hladnog zraka iz Panonske zavale preko Dinarida na obalu. Po snazi i brzini bure posebno se ističu Rijeka, Senj, Maslenica, Split, Vrulja i Makarska, a njena učestalost opada od sjevernog prema južnom Jadranu. Najjača bura nastaju pri prijelazu kroz planinske prijevoje, kroz koje se hladni zrak kanalizira. Jačina bure znatno ovisi i o lokalnoj topografiji, a udaljavanjem od obale slabi. Bura najčešće puše u hladnom dijelu godine, često izaziva teškoće u prometu. Ponekad i ljeti može biti jaka, a tada često zbog mahovitosti pridonosi širenju šumskih požara. **Jugo** najčešće puše kao jugoistočni vjetar. Najčešće nastaje tako da se zračna masa sa sjeverne Afrike prolazeći preko Sredozemlja obogati vlagom, pa kod nas dolazi kao topao i vlažan zrak. Često tada padnu i priljave (blatne) kiše. U toplom dijelu godine u primorju često puše i **maestral**. Riječ je o vjetru sjeverozapadnog strujanja između azorskog maksimuma i polja niskog tlaka na istoku. Maestral koji puše ujednačenom, malom brzinom za vedrog vremena je klimatski koristan jer ublažava dnevne vrućine na otocima i uz obalu. Vjetrovi u kopnenoj Hrvatskoj imaju nazive prema stranama svijeta.

### 5.1.1 Projicirane promjene temperature zraka<sup>3</sup>

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene su simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM (engl. *Regional Climate Model*) prema A2 scenariju, a analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja:

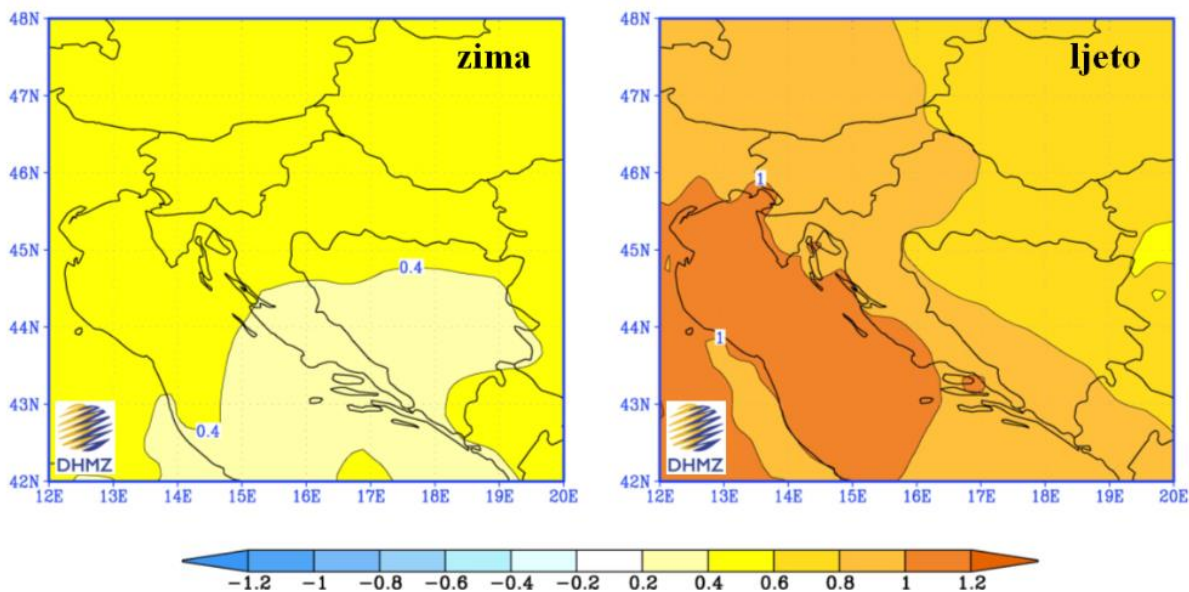
1. Razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
2. Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

Prema rezultatima RegCM-a za područje Hrvatske, srednjak ansambla simulacija upućuje na povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je ljeti (lipanj – kolovoz) nego zimi (prosinac – veljača).

U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040.) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0,6 °C, a ljeti do 1 °C (Slika 5).

---

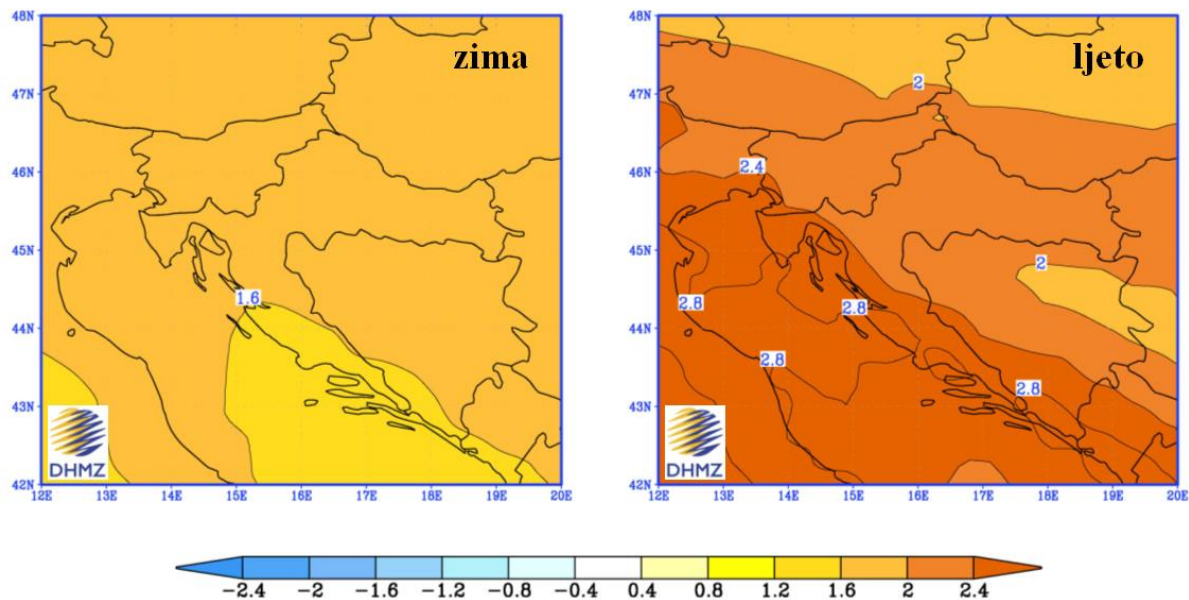
<sup>3</sup>Izvor: DHMZ



**Slika 5 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno)**

Izvor: DHMZ

U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) očekivana amplituda porasta u kontinentalnom području Hrvatske iznosi do 2 °C zimi i do 2,4 °C ljeti. Što se tiče priobalnog područja, očekivana amplituda porasta iznosi do 1,6 °C zimi, te do 3 °C ljeti (Slika 6).

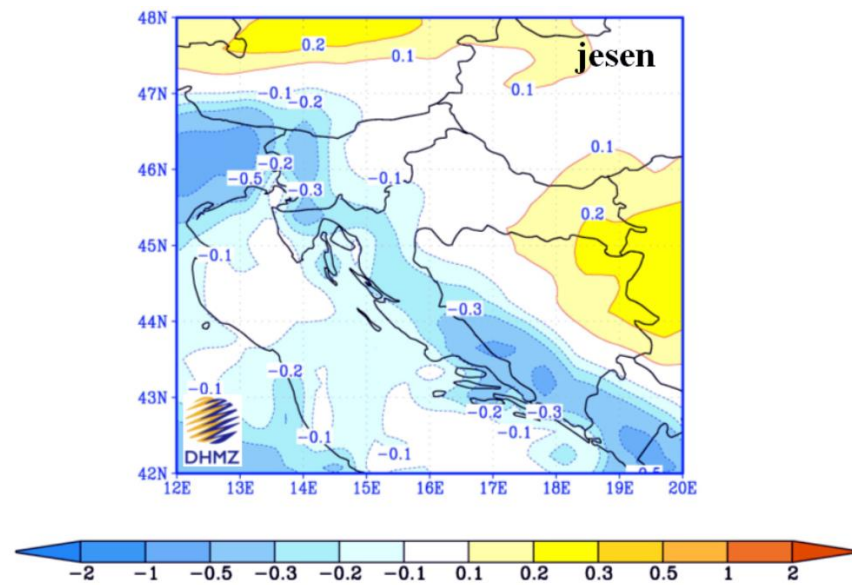


**Slika 6 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).**

Izvor: DHMZ

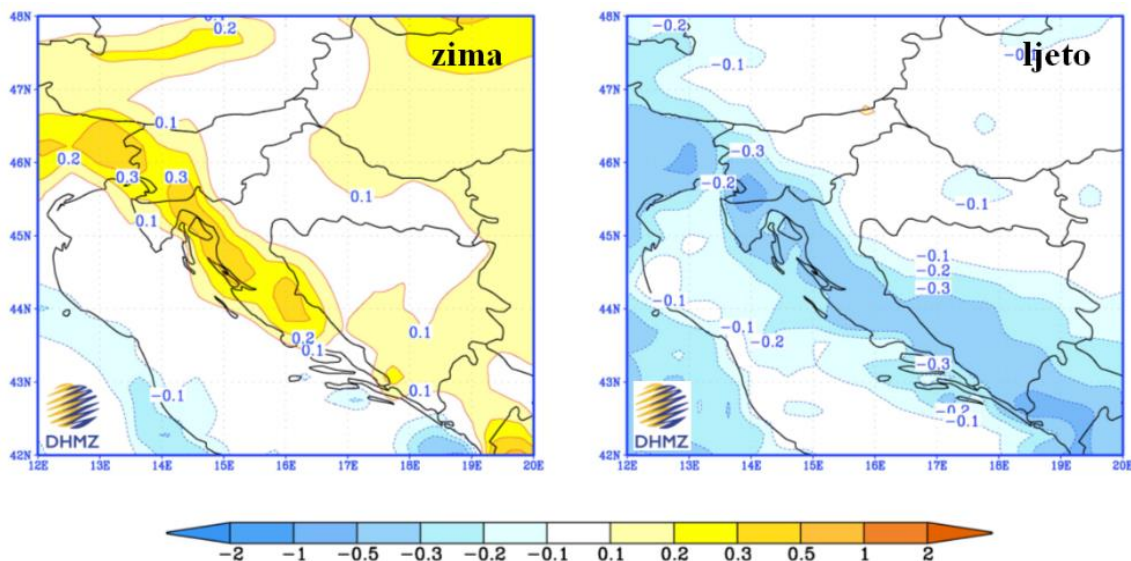
### 5.1.2 Projicirane promjene količine oborina

Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011. – 2040.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45 – 50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno (Slika 7). U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene (Slika 8).



Slika 7 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.

Izvor: DHMZ



Slika 8 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).

Izvor: DHMZ

Tako se ljeti u gorskoj Hrvatskoj te u priobalnom području očekuje smanjenje oborine. Smanjenja dostižu vrijednost od 45 – 50 mm i statistički su značajna. Zimi se može očekivati povećanje oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.

Pored općih trendova prethodno navedenih, važno je naglasiti da su konvektivne oborine (za vrijeme olujnih nevremena) važne za opskrbu vodom i vlažnost (tla), osobito ljeti. Ljetne se konvektivne oborine obično povezuju s frontama koje brzo prelaze iznad Republike Hrvatske ili s razvojem lokalnih nestabilnosti i olujnih nevremena. U slučaju olujnog nevremena, prekomjerna količina oborina u kombinaciji s jakim vjetrom može prouzročiti materijalnu štetu. Promjene koje se očekuju u količini konvektivnih oborina su statistički značajne. Kako su konvektivne oborine u ljetnim razdobljima povezane s relativno kratkim pljuskovima, neki dijelovi Republike Hrvatske (posebice priobalna područja) ostat će, prema budućim klimatskim projekcijama, čak i bez ovakvog neredovitog nadopunjavanja svojih izvora vode.

## **5.2 Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene na području Grada Vodnjana – Dignano**

Postojeća klimatska varijabilnost, čiji se određeni aspekti u posljednje vrijeme mogu pripisati klimatskim promjenama, premda je to teško odrediti, već uvelike utječe na Republiku Hrvatsku. Značajni segmenti društva i gospodarstva ranjivi su na već postojeću klimatsku varijabilnost, a vjerojatno će biti ranjivi i na 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 vlastitu prehranu, 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. Suša iz 2003. Republiku Hrvatsku koštala je između 63 i 96 milijuna eura u naknadama za gubitke u proizvodnji električne energije uslijed smanjenih riječnih tokova.

Buduće klimatske promjene potencijalno bi mogle imati povećane negativne učinke na različite sustave u Republici Hrvatskoj pa tako i na Grad Vodnjan – Dignano, uz tek nekoliko dugoročnih pozitivnih učinaka kojih u pojedinim sektorima gotovo da i nema.

Tablica 4 prikazuje negativne i pozitivne učinke klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva Grada Vodnjana - Dignano.

**Tablica 4 Izvori učinka klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva**

Sektor	Izvor učinka	
	Negativan	Pozitivan
<b>Zgradarstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toplinski valovi utječu na povećanje temperature u zgradama bez ili s vrlo malom izolacijom – narušavanje komfora korisnika zgrada</li> <li>• ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje (povezano se sektorom energetike)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zbog smanjenja broja ekstremno hladnih dana i povećanja temperature, smanjena je potreba za energijom za grijanje</li> </ul>
<b>Promet</b>	<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 usporava završetak radova</li> <li>• visoke temperature uzrokuju savijanje tračnica (novi troškovi održavanja ili ograničenja brzine vlakova)</li> <li>• obilne oborine mogu uzrokovati prekinde u prometu, oštećenja prometnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• blaže zime bez puno snijega smanjuju troškove za čišćenje ulica</li> </ul>
<b>Energetika</b>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• više temperature kroz kalendarsku godinu (uz povećanje insolacije) može utjecati na povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije</li> </ul>
<b>Voda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• više temperature uzrokuju veću potrošnju vode</li> <li>• češća olujna nevremena praćena jakom kišom uzrokuju poplave na poljoprivrednim površinama, plavljenje podruma u stambenim objektima te prometnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica</li> </ul>
<b>Gospodarenje otpadom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• više temperature uzrokuju nekontroliranu razgradnju što dovodi do širenja neugodnog mirisa i emisija štetnih nusprodukata (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, dioksini, čestice)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica</li> </ul>
<b>Planiranje korištenja zemljišta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ekstremni vremenski uvjeti (ekstremne oborine, suše, oluje) mogu uzrokovati velike štete na građevinskim i dr. zemljištima</li> <li>• zbog ekstremnih vremenskih uvjeta potrebna je prenamjena zemljišta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica</li> </ul>
<b>Poljoprivreda i šumarstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• učestali ekstremni vremenski uvjeti (suše, oluje) uzrokuju smanjenje uroda pojedinih kultura</li> <li>• orkanski vjetar uzrokuje čupanje stabala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• više temperature kroz kalendarsku godinu omogućuju dulju sezonu rasta, produljenje vegetacijske sezone nekih kultura</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ledolom fiziološki oštećuje stabla što ih čini pogodnim medijem za sekundarne štetnike</li> <li>• povišene temperature mogu uzrokovati šumske požare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ekstremni vremenski uvjeti 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 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>• blaže zime mogu uzrokovati povećani razvoj bakterija i virusa – može doći do epidemija</li> <li>• ekstremni vremenski uvjeti koji smanjuju urode poljoprivrednih kultura mogu uzrokovati pomanjkanje hrane u siromašnim kućanstvima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• blaže zime smanjuju zdravstvene probleme uzrokovane hladnim vremenom</li> </ul>
<b>Civilna zaštita i hitne službe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ekstremni vremenski uvjeti (toplinski valovi, oluje) uzrokuju povećanje broja intervencija – dodatni troškovi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• česte pojave ekstremnih vremenskih uvjeta uzrokuju stalnu pripravnost službi na intervencije</li> </ul>
<b>Industrija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• povećani troškovi proizvodnje zbog povećanog utroška energenata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica</li> </ul>

## 5.2.1 Ocjena trenutnog stanja klime<sup>4</sup>

Grad Vodnjan – Dignano reljefno, pedološki i geomorfološki pripada „Crvenoj Istri“, koju karakteriziraju crvena tla, krški porozna, a što upućuje na nedostatak površinskih vodotoka. Grad Vodnjan – Dignano smješten je na ravnjaku koji se blago uzdiže od mora, pa na svojim rubnim područjima prelazi nadmorsku visinu od 150 m. Obalni dio grada dug je gotovo 9 km, a dubina pripadajućeg akvatorija je srednje dubine (35 m do 40 m).

Na cijelom administrativnom području grada prevladava mediteranska klima, prosječne temperature 14 °C. Obilježja mediteranskog tipa klime karakteriziraju vruća, suha ljeta i pro hladne, vlažne zime. Najsušniji dio godine je ožujak i ljetni mjeseci, a najkišovitiije razdoblje je u listopadu i studenom. Najčešći vjetrovi su sjeveroistočnjak (bura), jugoistočnjak (jugo) i jugozapadnjak (garbinada).

Predmetno područje također karakteriziraju i zamjetne oscilacije u količini padalina i blago povećanje prosječne godišnje temperature zraka u zadnjih nekoliko godina, a što neposredno utječe na razvoj poljoprivrede i turizma na području grada.

Ocjena trenutnog stanja klime na području grada Vodnjana – Dignano provedena je na temelju praćenja kvalitete zraka i meteoroloških podataka (temperatura zraka, količina oborina, broj vrućih, studenih, kišnih i snježnih dana te brzine vjetra).

### 5.2.1.1 Praćenje kvalitete zraka<sup>5,6,7,8</sup>

Na području grada Vodnjana - Dignano nije uspostavljena državna mreža za praćenje kvalitete zraka, a najbliža postaja gradu nalazi se u Puli (Fižela). Mjerna postaja Pula Fižela aktivna je od 01.01.2018. godine, a omogućuje praćenje koncentracija prizemnog ozona (O<sub>3</sub>), dušikovog dioksida (NO<sub>2</sub>) i dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>) izraženih kao NO<sub>2</sub>.

Prema razinama onečišćenosti, a s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljane vrijednosti i ciljane vrijednosti za prizemni ozon određene su slijedeće kategorije kvalitete zraka:

- **I. kategorija kvalitete zraka** – čisti ili neznatno onečišćen zrak – nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljane vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon
- **II. kategorija kvalitete zraka** – onečišćen zrak – prekoračene su granične vrijednosti (GV) ciljane vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon.

S obzirom na mjerenja provedena na gore navedenoj mjernoj postaji, Tablica 5 prikazuje kategoriju kvalitete zraka za onečišćujuće tvari u 2018. godini (s obzirom da je postaja aktivna tek drugu godinu).

<sup>4</sup> **Izvor:** IDEO PLAN Pula, Strategija razvoja Grada Vodnjana – Dignano 2015. – 2020.

<sup>5</sup> **Izvor:** Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

<sup>6</sup> **Izvor:** Britvec, M., Vitasović, I., Ozon u troposferi i njegov utjecaj na poljoprivredne kulture, *I. hrvatska konferencija Ekoinženjerstvo: Knjiga sažetaka /* Koprivanac, Natalija (ur.); Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Hrvatski inženjerski savez, 2002., str. 123-123 (poster, domaća recenzija, sažetak, stručni)

<sup>7</sup> **Izvor:** <https://zrak.imi.hr/Kvaliteta> (pristup 11. rujna 2019.)

<sup>8</sup> **Izvor:** Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11)

**Tablica 5 Kvaliteta zraka na mjernoj postaji Pula Fižela u 2018. godini**

Onečišćujuća tvar	Godina
	2018.
Mjerna postaja Pula Fižela	
NO <sub>2</sub>	I. kategorija
O <sub>3</sub>	II. kategorija

Iz tablice je vidljivo da, s obzirom na izmjerene koncentracije ozona na praćenom području, kvaliteta zraka je druge kategorije – onečišćen zrak, što znači da su prekoračene granične vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Prizemni ozon (često zvan i fotokemijski ozon) se formira prvenstveno od fotokemijskih reakcija između dvije glavne skupine onečišćujućih tvari u zraku, hlapljivih organskih spojeva (VOC) i dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>) uz prisustvo Sunčeve energije. Najveće koncentracije prizemnog ozona su u ljetnim mjesecima kada najčešće i dolazi do prekoračenja graničnih vrijednosti. Prekomjerno onečišćenje prizemnim ozonom nije samo problem na području ovog dijela Hrvatske, nego na području cijele Hrvatske i to prvenstveno zbog zemljopisnog položaja Hrvatske, gdje zbog karakteristika strujanja zraka nad europskim kontinentom dolazi do transporta prizemnog ozona iz drugih europskih područja. Međutim, iako je stvaranje povećanih koncentracija prizemnog ozona tipično za urbana područja s gustim automobilskim prometom i jakom industrijom, zrak onečišćen ozonom, nošen vjetrom, širi se iz urbanih i na druga područja obuhvaćajući pri tom poljoprivredne i šumske predjele, pa u ruralnim područjima koncentracija ozona može biti veća nego u atmosferi urbanih područja.

#### 5.2.1.2 Meteorološki podaci<sup>9,10</sup>

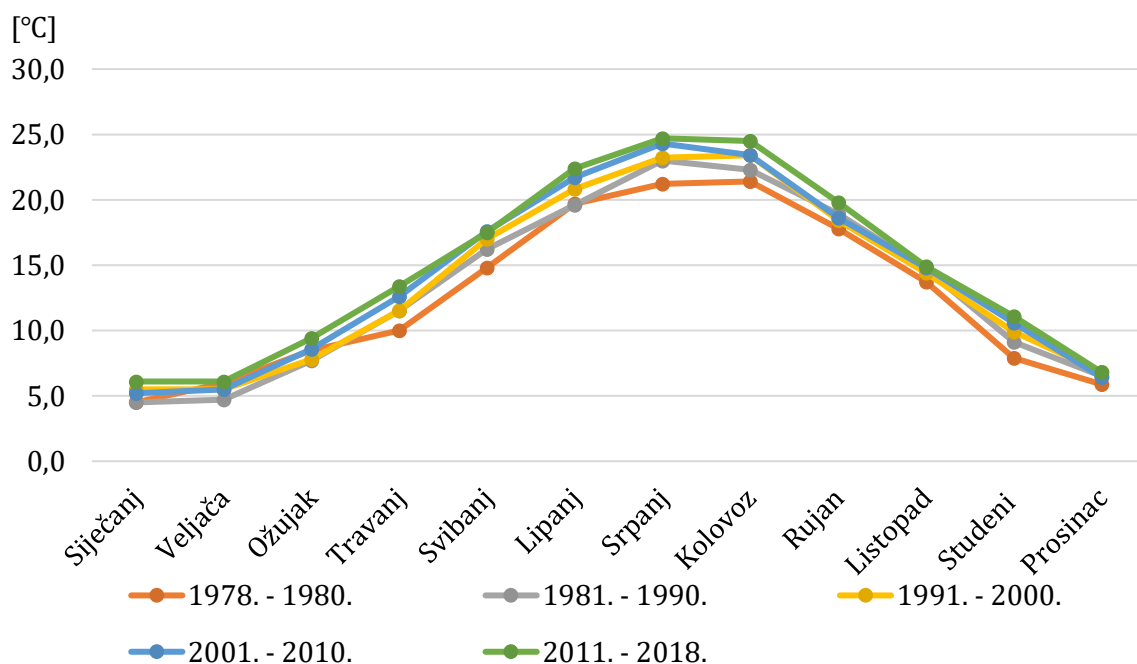
Za analizu meteoroloških podataka na području Grada Vodnjana – Dignano korištena je meteorološka postaja Pula – aerodrom kao najbliža meteorološka postaja Gradu, obzirom da na području Grada Vodnjana – Dignano ista nije instalirana.

Analizom temperatura zraka zabilježenih na meteorološkoj postaji Pula u razdoblju od 1978. (od kada se provode mjerenja) do 2018. godine utvrđeno je da je najviša temperatura zraka iznosila 38,2 °C, izmjerena 5.8.2017. godine, dok je najniža izmjerena 8.1.1985. godine i iznosila je -10,3 °C.

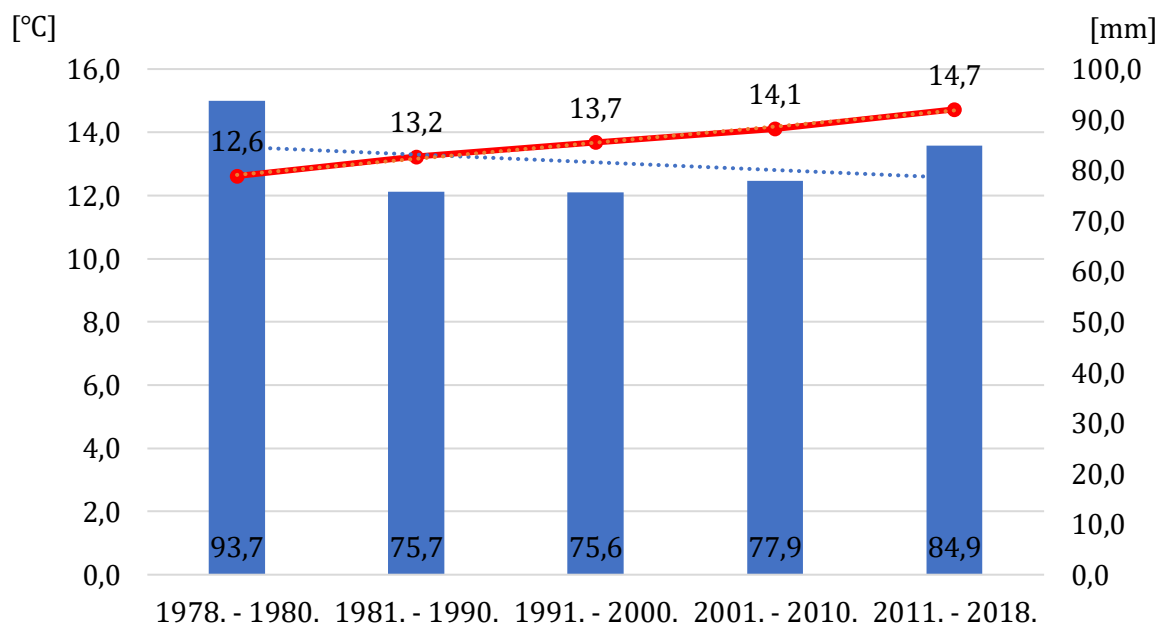
Slika 9 prikazuje srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1978. do 2018. godine, dok Slika 10 prikazuje srednje temperature zraka i količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1978. do 2018. godine.

<sup>9</sup> Izvor: DHMZ

<sup>10</sup> Izvor : <https://en.tutiempo.net/climate/ws-143080.html>



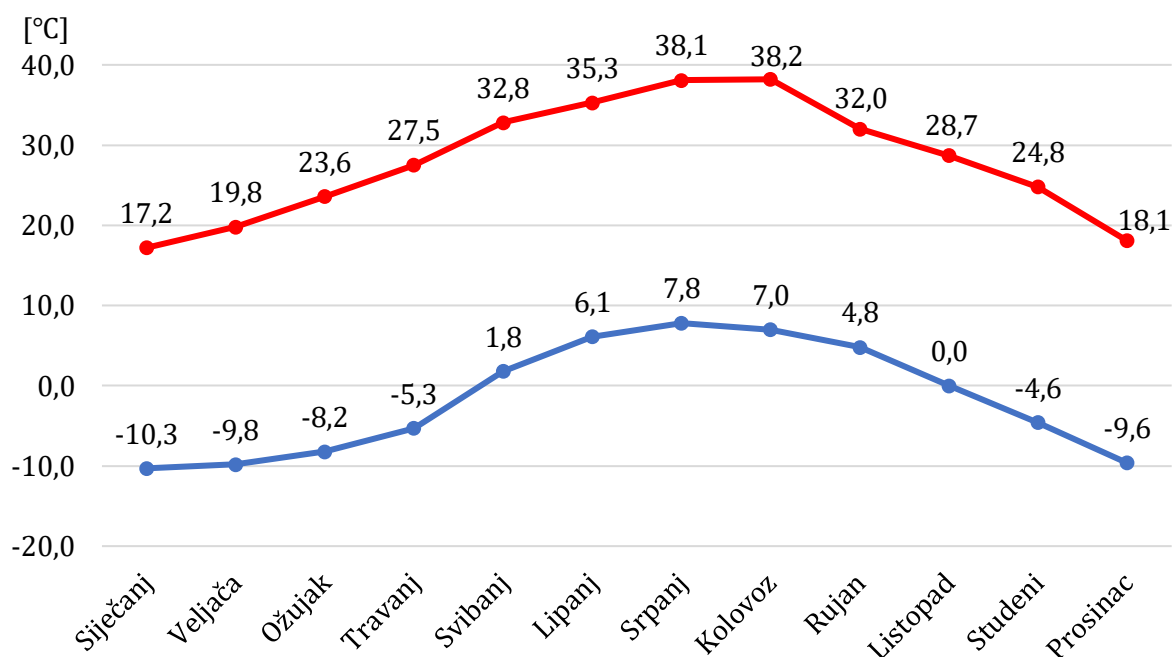
**Slika 9 Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1978. do 2018. godine**



**Slika 10 Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1978. do 2018. godine**

Analiza klimatskih uvjeta u Hrvatskoj tijekom referentnog razdoblja od 1961. – 2018. pokazuje umjereno tople temperature ljeti i umjereno hladne temperature zimi, s razlikama u godišnjim dobima. Uočen je trend porasta temperature zraka i količine oborina. Nije moguće razlučiti koliko su ovakvi trendovi posljedica prirodnih klimatskih kolebanja, a koliko ljudskog utjecaja, međutim modeli klimatske budućnosti za Republiku Hrvatsku ukazuju na značajne promjene u klimatskim prilikama.

Slika 11 prikazuje maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1978. do 2018. godine utvrđene na meteorološkoj postaji Pula – aerodrom, a Tablica 6 godine u kojima su zabilježene minimalne i maksimalne temperature zraka pojedinih mjeseci.



**Slika 11 Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1978. do 2018. godine**

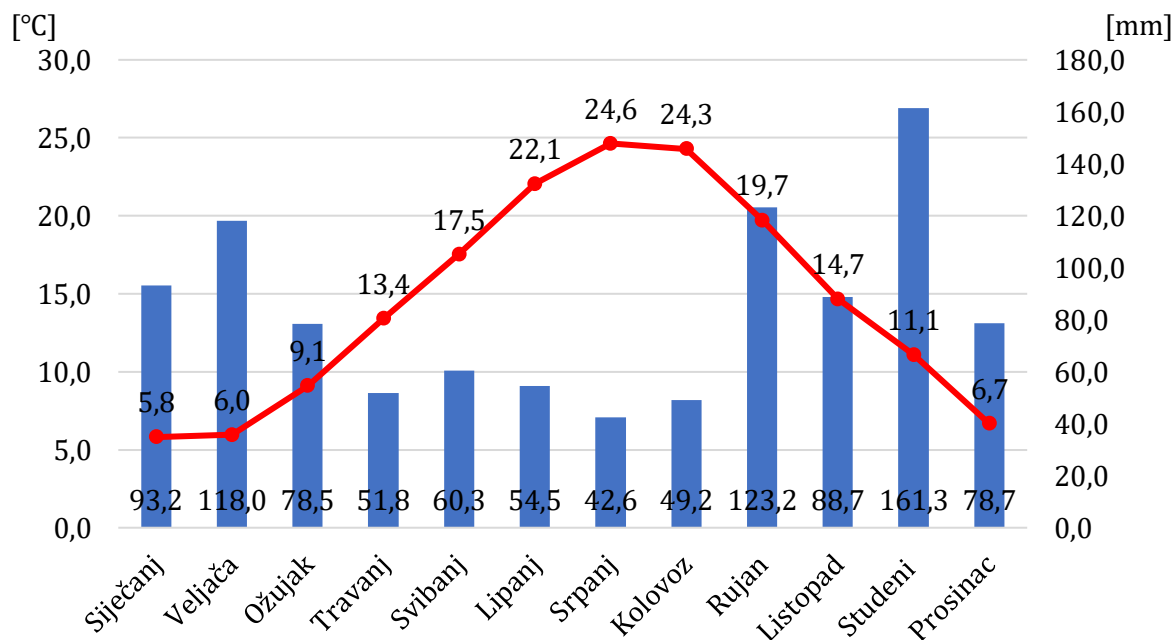
**Tablica 6 Godine u kojima su zabilježene maksimalne i minimalne temperature zraka**

	Maksimalna temperatura zraka	Minimalna temperatura zraka
<b>Siječanj</b>	1994.	1985.
<b>Veljača</b>	1990.	2005.
<b>Ožujak</b>	2017.	1987.
<b>Travanj</b>	2018.	2003.
<b>Svibanj</b>	2009.	1979.
<b>Lipanj</b>	2012.	2010.
<b>Srpanj</b>	2015.	2000.
<b>Kolovoz</b>	2017.	2010.
<b>Rujan</b>	2011.	2018.
<b>Listopad</b>	2011.	2012.
<b>Studeni</b>	2015.	2001.
<b>Prosinac</b>	2014.	2009.

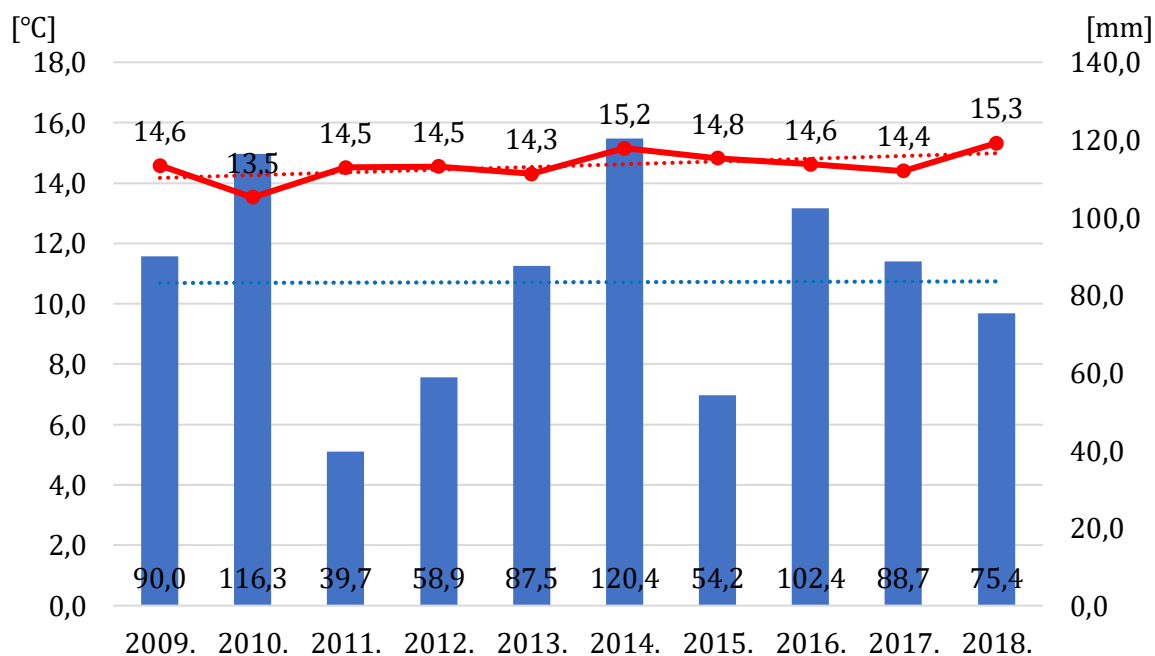
U promatranom vremenskom intervalu od 40 godina uočava se da je glavnina najviših mjesečnih temperatura zabilježena u posljednjih 20 godina (10/12), ali je isto tako i glavnina najnižih mjesečnih temperatura zabilježena u tom razdoblju (9/12).

Analiza mjesečnih i godišnjih vrijednosti srednje temperature zraka i količine oborina izmjerenih na meteorološkoj postaji Pula u razdoblju od 2009. do 2018. godine (desetogodišnje razdoblje) prikazana je u nastavku (Slika 12 i Slika 13). Najtopliji mjeseci u godini su lipanj, srpanj i kolovoz s umjereno toplim temperaturama zraka. U zimskim mjesecima srednja temperatura zraka je rijetko kada ispod 3 °C (u glavnini slučajeva tijekom siječnja) što upućuje na blage zime. Tijekom zadnjih 10 godina srednje godišnje temperature zraka iz godine u godinu variraju od 13,5 °C do

15,3 °C, ali se generalno može zaključiti da je temperatura zraka u blagom porastu, a što je i u skladu s trendom porasta temperatura u razdoblju od 1978. do 2018. godine (Slika 10). Trend kretanja količina oborina je u blagom padu (a koje također značajno variraju kroz godine), a što je karakteristično samo za ovo zadnje desetogodišnje razdoblje, s obzirom da je za vremensko razdoblje od 1981. do 2018. godine vidljiv trend rasta količina oborina (Slika 10).

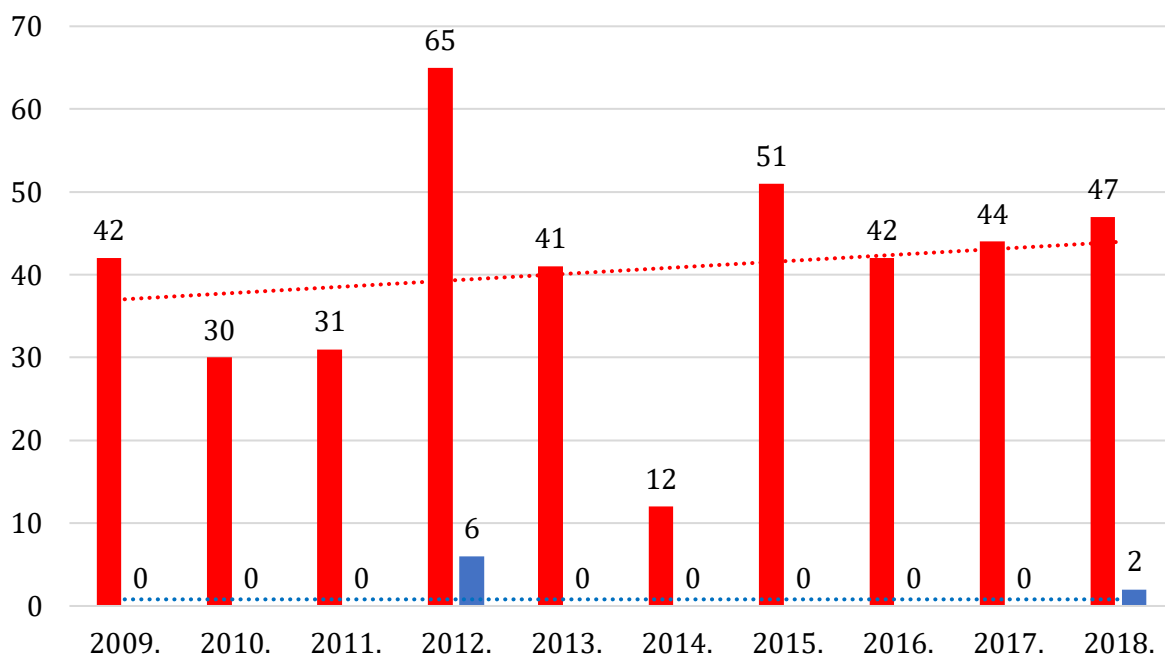


**Slika 12 Srednje mjesečne temperature zraka i srednje mjesečne količine oborina od 2009. do 2018. godine**



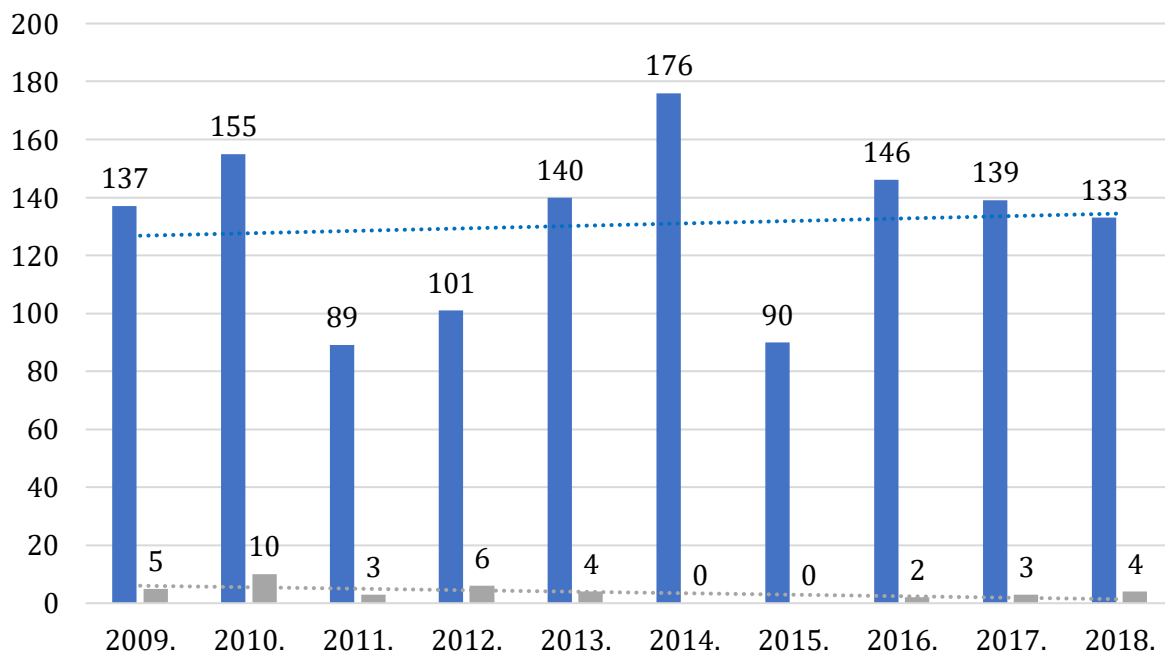
**Slika 13 Srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje količine oborina od 2009. do 2018. godine**

Slika 14 prikazuje broj vrućih i studenih dana u razdoblju od 2009. do 2018. godine. Na slici je vidljiv porast broja vrućih dana tijekom zadnjih godina, dok se studeni dani vrlo rijetko ili uopće ne pojavljuju tijekom godine.



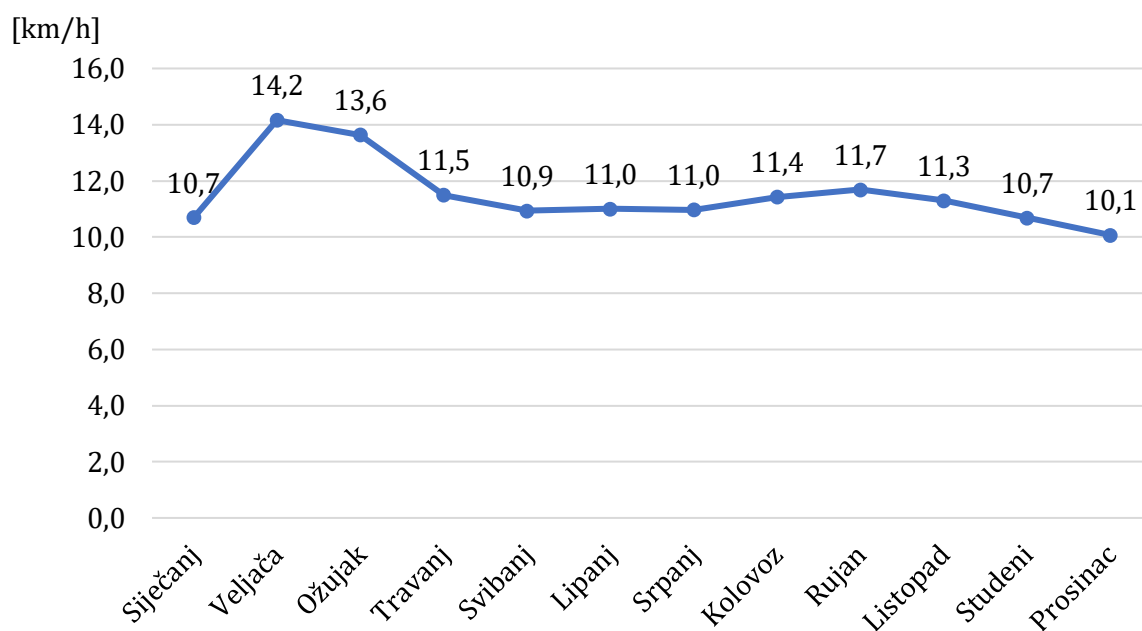
**Slika 14 Broj vrućih (maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 30 °C) i studenih dana (maksimalna temperatura zraka manja od 0 °C) od 2009. do 2018. godine**

Slika 15 prikazuje broj kišnih i snježnih dana u promatranom razdoblju od 2009. do 2018. godine. Broj kišnih, odnosno, snježnih dana tijekom godina varira, ali trend pokazuje da se broj istih s godinama povećava.

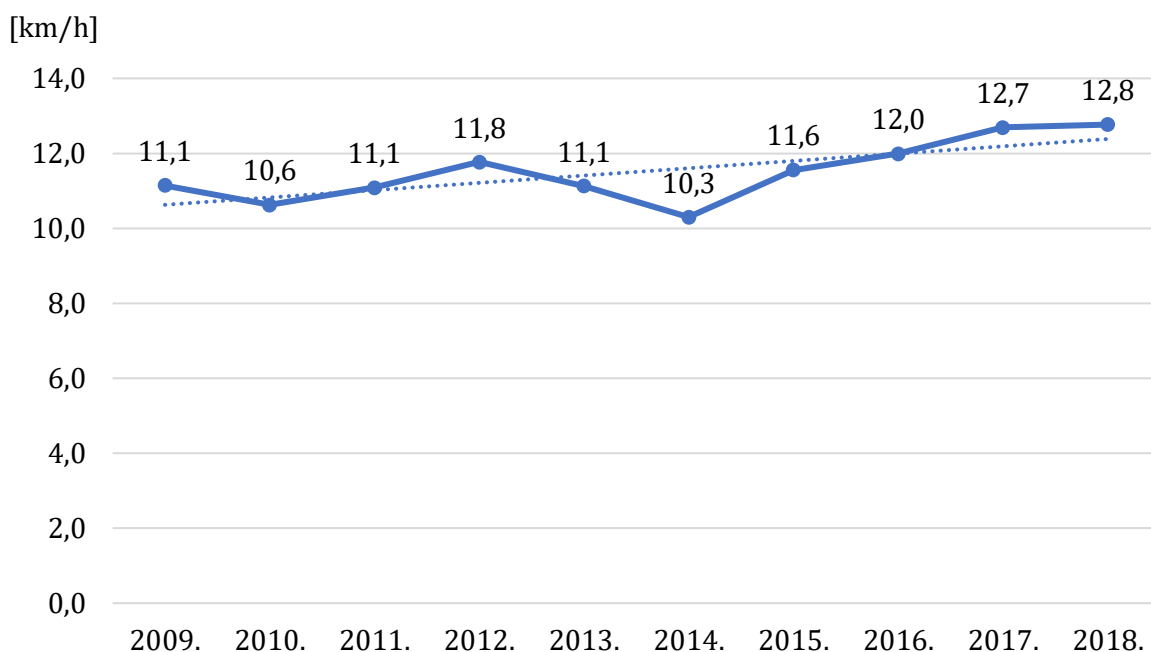


**Slika 15 Broj kišnih i snježnih dana (oborine veće ili jednake 10 mm) od 2009. do 2018. godine**

Što se tiče srednje brzine vjetra u promatranom razdoblju, Slika 16 prikazuje kako su najveće srednje brzine vjetra tijekom veljače i ožujka. Kroz godine, srednja brzina vjetra ima trend blagog rasta, a što se posebno uočava za razdoblje od 2014. godine (Slika 17).



**Slika 16 Srednja mjesečna brzina vjetra od 2009. do 2018. godine**



**Slika 17 Srednja godišnja brzina vjetra od 2009. do 2018. godine**

## 5.2.2 Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena

Temeljem prethodno provedene analize kroz Poglavlje 5.1 i Potpoglavlje 5.2.1, uočava se trend promjene klime i na području Grada Vodnjana – Dignano. Sve su učestaliji rizici od elementarnih nepogoda koji se na promatranom području manifestiraju kroz pojave ekstremno visokih i niskih temperatura, kratkotrajnih i obilnih oborina uz kratkotrajno poplavljanje određenih stambenih i drugih područja Grada te kroz suše i olujne nalete vjetra.

Prema provedenim analizama DHMZ-a za povratno razdoblje od 50 godina, na području Grada Vodnjana - Dignano očekuju se sljedeći klimatski ekstremi:

- Minimalne temperature zraka od -15 °C do -10 °C
- Maksimalne temperature zraka od 35 °C do 40 °C
- Karakteristično opterećenje snijegom do 0,5 kN/m<sup>2</sup>.
- Osnovna brzina vjetra do 30 m/s (110 km/h) (najveća očekivana 10-minutna brzina vjetra iznad ravnog tla kategorije hrapavosti II).

Analiza klimatskih nepogoda po tipovima u Gradu Vodnjanu – Dignano prikazana je u nastavku

### 5.2.2.1 Ekstremno visoke i niske temperature zraka<sup>11,12</sup>

Visoke temperature zraka u pravilu se javljaju tijekom lipnja, srpnja i kolovoza s više uzastopnih toplih (temperature od 25 °C) i vrućih (temperature iznad 30 °C) dana u nizu. Toplinski ekstremi (temperature iznad 35 °C) najčešći su krajem srpnja i početkom kolovoza. Tijekom zadnjih godina DHMZ je u nekoliko navrata objavljivao upozorenja na toplinske valove na istarskom području, a koje je uključivalo i Grad Vodnjan – Dignano u kojem su temperature dosizale i 40 °C.

Niske temperature zraka najčešće se javljaju tijekom prosinca, siječnja i veljače, ali iste rijetko padaju ispod 0 °C. Srednje mjesečne temperature zraka i u tim najhladnijim mjesecima su iznad 5 °C (Slika 5 i Slika 12).

Sukladno navedenom, Grad Vodnjan - Dignano je podložan učestalim ekstremno visokim temperaturama koje se mogu javiti i u mjesecima u kojima se ne očekuju takve temperature. Nadalje, nema postupnog zatopljivanja/zahlađenja u proljeće/jesen, već se javljaju učestali temperaturni skokovi koji vrlo loše djeluju na ljudsko zdravlje, a na biljnim kulturama ostavljaju trajne posljedice.

### 5.2.2.2 Ekstremne oborine

Kako prikazuje Slika 10, na području Grada Vodnjana – Dignano količina oborina u posljednje tri godine značajno opada i oborine nisu jednoliko raspoređene po mjesecima već su najkišovitiiji mjeseci veljača, rujan, a osobito studeni. Isto tako, sve učestalija su olujna nevremena praćena jakom kišom i/ili tučom prilikom kojih u kratkom roku padne vrlo velika količina oborina.

U proteklih desetak godina područje Grada Vodnjana – Dignano nekoliko puta su zahvatila olujna nevremena praćena obilnom kišom i jakim vjetrom, a ponekad i tučom, s izazvanom značajnom materijalnom štetom. Jedno takvo nevrijeme praćeno obilnom kišom dogodilo se je u kolovoza

<sup>11</sup> Izvor: <https://en.tutiempo.net/climate/ws-143070.html>

<sup>12</sup> Izvor: DHMZ

2018. godine kada je samo u 24 sata na području Grada Vodnjana – Dignano palo 64 mm kiše. Slična nevremena događala su se u pravilu u kolovozu i 2017. i 2019. godine.

Iznimno rijetka, međutim vrlo opasna meteorološka pojava, koja je 2014. godine zadesila velik dio Hrvatske, poglavito primorski dio, Gorski kotar i unutrašnjost Hrvatske je ledena kiša. Osim velikih materijalnih šteta (više od 80 mil. kn), kiša je stvorila probleme u prometu pa se u školama nije mogla održati nastava, a popucali su i mnogi dalekovodi pa je taj dio Hrvatske bio jedno vrijeme bez električne energije.

Područje Grada Vodnjana – Dignano je, iz svega navedenog, podložno ekstremnim oborinama koje u kratkom roku mogu uzrokovati vrlo velike štete.

### **5.2.2.3 Poplave<sup>13</sup>**

U dokumentu pod nazivom „Prethodna procjena rizika od poplava“ kojeg su izradile Hrvatske vode u siječnju 2013. godine korištenjem dostupnih informacija i podataka, određena su sva područja u Republici Hrvatskoj gdje postoje ili bi se vjerojatno mogli pojaviti potencijalno značajni rizici od poplava.

Za prikaz vjerojatnosti plavljenja područja Grada Vodnjana – Dignano korišteni su rezultati iz Plana upravljanja rizicima od poplava u RH 2015, dati u:

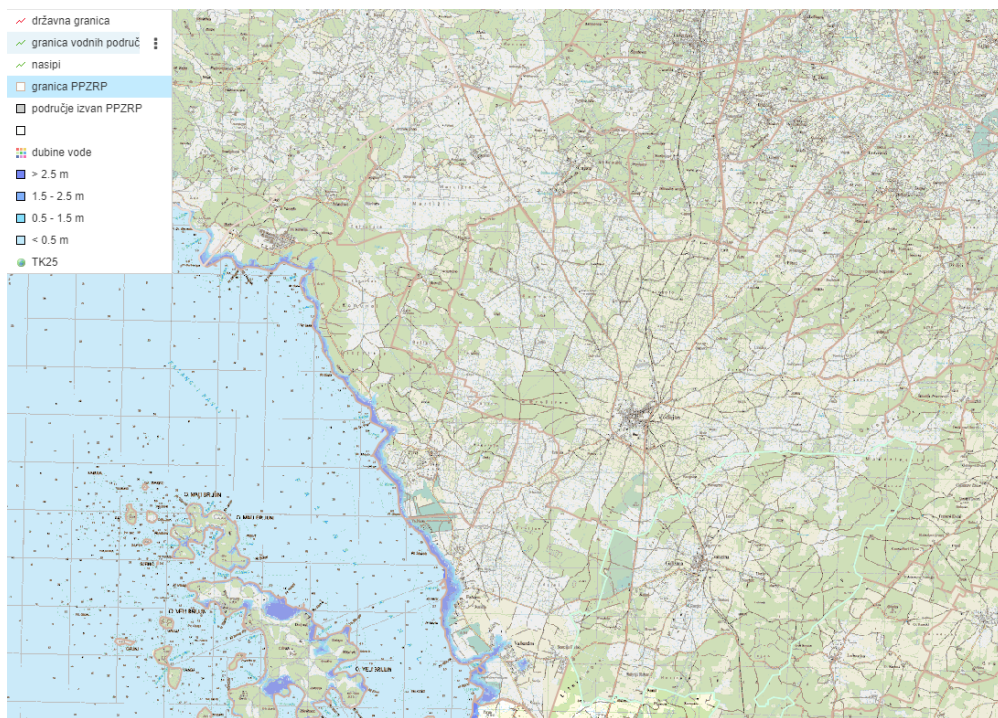
- Karte opasnosti od poplava
- Karte rizika od poplava.

Karte u nastavku prikazuju dijelove Grada Vodnjana - Dignano koji bi bili poplavljene uslijed djelovanja plimnih valova i to za vjerojatnost pojavljivanja događaja jednom u 1000 godina (Slika 18), jednom u 100 godina (Slika 19) i jednom u 25 godina (Slika 20).

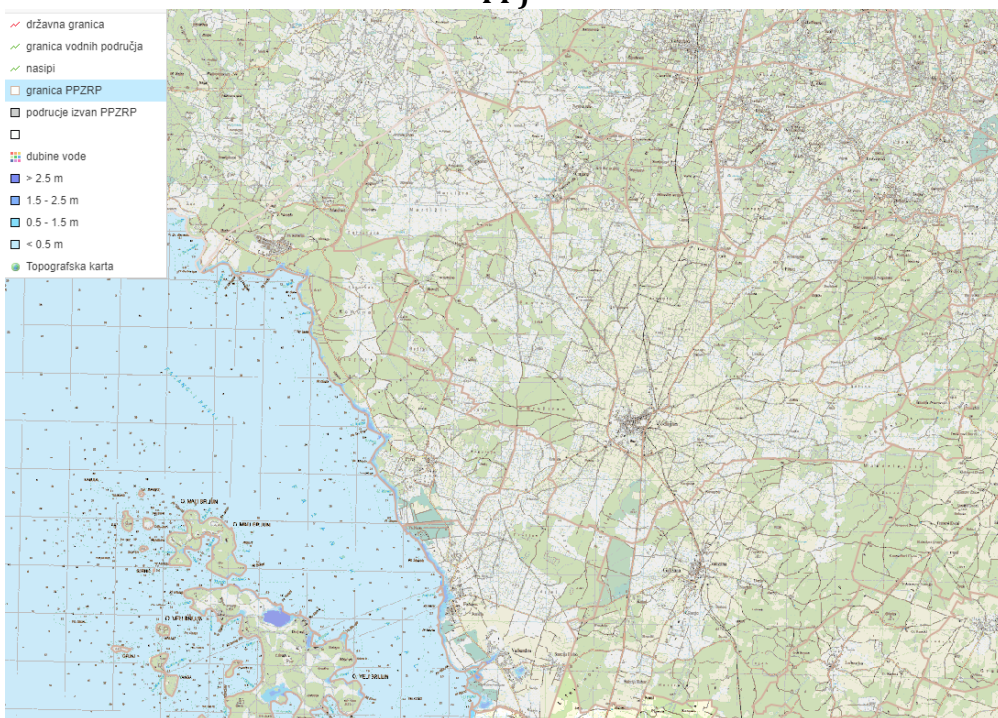
Na području Grada Vodnjana - Dignano nema površinskih vodotoka stoga na ovom području ne postoji opasnost i posljedice po stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš od djelovanja klasičnog oblika poplave (izlijevanje vodotoka).

---

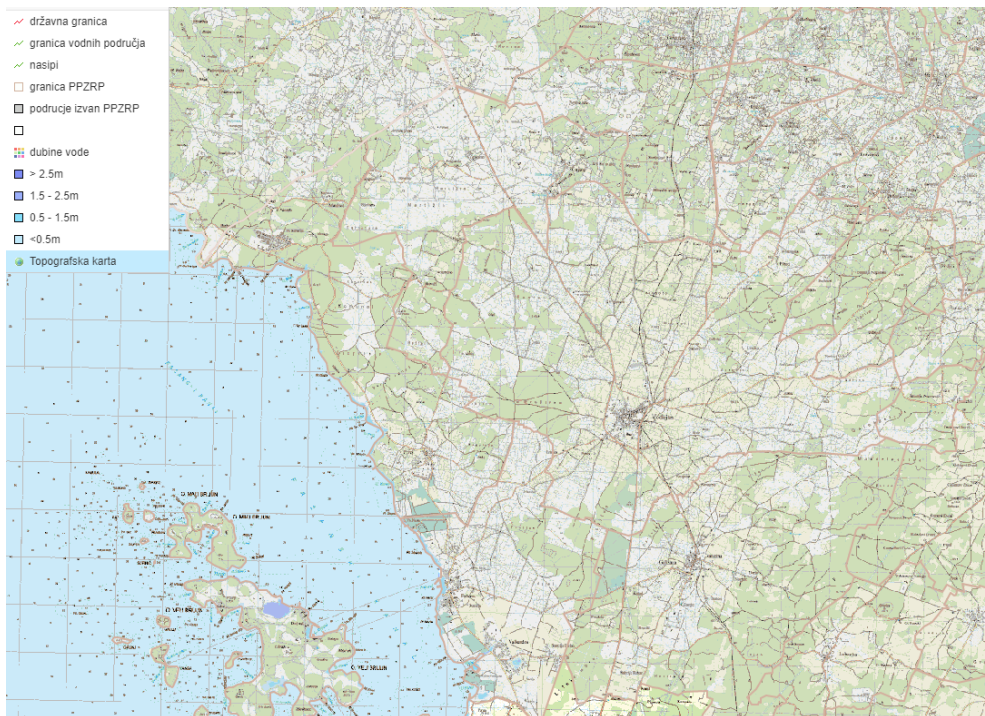
<sup>13</sup> Izvor: <http://korp.voda.hr/>



**Slika 18 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP)**



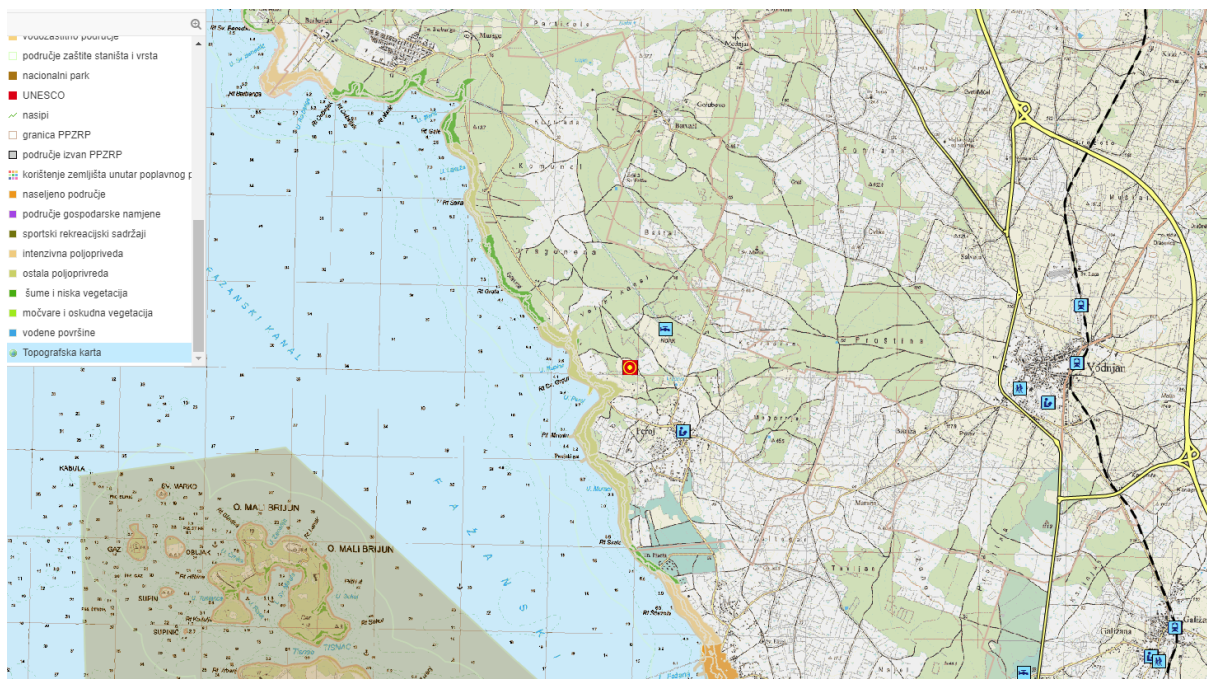
**Slika 19 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100-godišnji PP)**



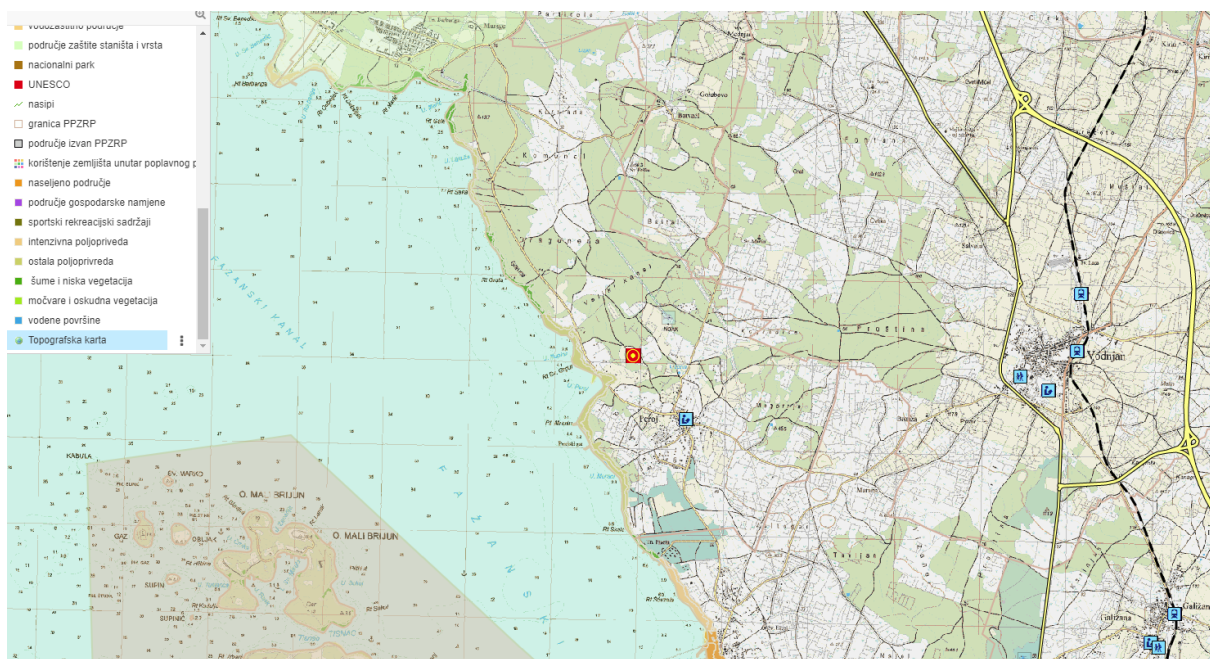
**Slika 20 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25-godišnji PP)**

Sljedeće tri karte rizika od poplava prikazuju ugrožena područja Grada Vodnjana - Dignano za tri vjerojatnosti pojavljivanja događaja, a prema namjeni površina. Predmetno se odnosi isključivo na naselje Peroj, a opasnost predstavlja djelovanje plimnog vala u priobalnom području.

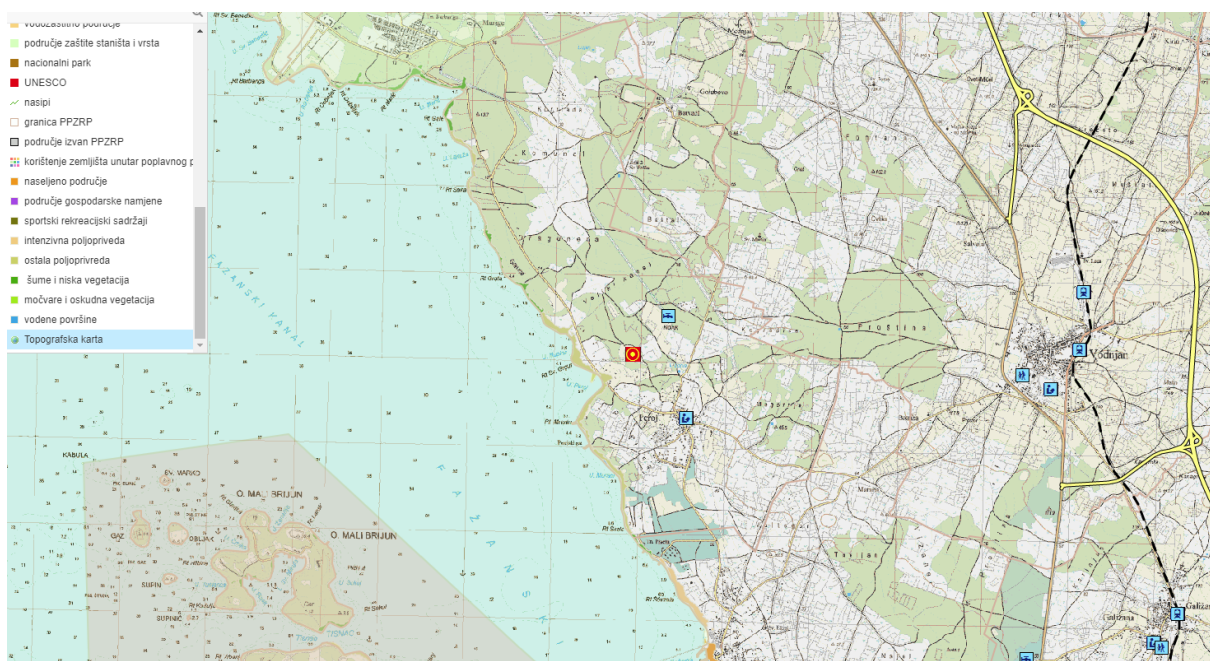
U sve tri varijante (povratna perioda) ugrožena će biti šumska područja i područja niske vegetacije te poljoprivredna područja, kao i objekti koji su se smjestili uz samu obalu (pretežito ugostiteljski objekti). Za 1000-godišnji povratni period ugroženi će biti maslinici na području Barbarige.



**Slika 21 Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP)**



**Slika 22 Karta rizika od poplava za srednju vrijednost pojavljivanja (100-godišnji PP)**



**Slika 23 Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25-godišnji PP)**

Kao što je gore već i spomenuto, ugroženost Grada Vodnjana – Dignano od poplavnog djelovanja može biti uzrokovana pojavom plimnog vala (naselje Peroj) ili pak kratkotrajnim oborinama velikog intenziteta.

Na području Grada Vodnjana – Dignano nisu u prošlosti proglašavane elementarne nepogode uzrokovane poplavom, ali je bilo nekoliko slučajeva kada su, uslijed obilnih kiša, bile poplavljene prometnice i poljoprivredne površine.

#### **5.2.2.4 Suše**

U zadnjih petnaestak godina istarsko područje, a time i područje Grada Vodnjana – Dignano više puta je pogodila nepogoda suše. Elementarna nepogoda suša za Istarsku županiju proglašena je u kolovozu 2007., travnju 2011. i 2012. te kolovozu 2015. godine, a uključivala je i Grad Vodnjan – Dignano. Štete su u glavnini pretrpjela obiteljska poljoprivredna gospodarstva, odnosno, štete su nastale na poljoprivrednim kulturama.

Suša je također jedna od elementarnih nepogoda koja je zadnjih godina u više navrata pogodila područje Grada Vodnjana – Dignano te predstavlja rizik od štetnog djelovanja, pogotovo na poljoprivredne kulture. U pravilu je pojava suše usko vezana uz pojavu vrućih dana i smanjenje količine oborina.

#### **5.2.2.5 Oluje**

Posljednjih godina je na području Grada Vodnjana – Dignano zabilježeno nekoliko olujnih nevremena. Uglavnom se radilo o ljetnim olujama. Najčešće je puhao jak vjetar, praćen pljuskom i grmljavinom, a nerijetko i tučom. Olujno nevrijeme iz listopada 2016. godine prouzročilo je ogromnu štetu rušeći stabla.

Olujno nevrijeme nije učestali događaj na području Grada Vodnjana – Dignano, međutim, kada se dogodi, može izazvati popriličnu materijalnu štetu na imovini i poljoprivrednim kulturama, ali može ugroziti i ljudske živote.

#### **5.2.2.6 Šumski požari**

Značajan dio područja Grada Vodnjana – Dignano nalazi se pod šumskim površinama (oko 3.870 ha ili oko 37 % ukupne površine), a u istima prevladavaju hrast crnika i crni jasen.

Kategorizacija ugroženosti šuma od požara provodi se u četiri stupnja. Šuma vrlo velike (I stupanj) i velike (II stupanj) te šume umjerene (III stupanj) i male (IV stupanj) opasnosti. Šumska područja na području Grada Vodnjana – Dignano razvrstana su u II stupanj ugroženosti te manjim dijelom u III stupanj ugroženosti.

Uzrok požara na otvorenom prostoru uglavnom je ljski faktor (nedovoljno kontrolirano spaljivanje korova, suhe trave i biljnog otpada na poljoprivrednim površinama). Najviše požara nastaje u dva mjesečna ciklusa, veljača, ožujak i travanj te srpanj, kolovoz i rujan.

Ekstremno visoka temperatura i niska vlažnost zraka pospješuju isušivanju mrtvog gorivog materijala na tlu, ali i vegetacije općenito, te se tako povećava potencijalna opasnost od požara raslinja u toplom dijelu godine. Nadalje, vrućine koje djeluju u sprezi sa sušnim razdobljima stvaraju povoljne vremenske uvjete za nastanak i širenje požara raslinja.

Tijekom proteklog vremena bilo je nekoliko šumskih požara pa valja biti pripravan i na pojavu istih u budućnosti.

#### **5.2.2.7 Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda**

Prema nabrojanim elementarnim nepogodama koje su posebno značajne (pojavljuju se) na području Grada Vodnjana – Dignano, u Tablica 7 analizirani su postojeći i očekivani rizici mogućih nastanaka događaja, trendova ili fizičkih učinaka uzrokovanih djelovanjem prirode ili ljudskom aktivnošću, koji mogu dovesti do smrtnih ishoda, ozljeda i drugih zdravstvenih tegoba, kao i do oštećenja ili gubitka imovine, infrastrukture, itd. Vremenski okvir prikazuje u kojem vremenskom

periodu je moguće očekivati promjenu učestalosti (tekući – promjene se događaju sada, kratkoročni za 0 – 5 godina, srednjoročni za 5 – 15 godina, dugoročni za > 15 godina).

Ekstremno visoke temperature, obilne oborine, suša i šumski požari procijenjeni su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju. Nadalje, za te iste nepogode se predviđa povećanje intenziteta djelovanja u budućnosti. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča, kao i opasnost od velikih količina oborina koje padnu u vrlo kratkom vremenu, a što predstavlja čestu pojavu na promatranom području Grada Vodnjana - Dignano.

Oluje su okarakterizirane kao nepogode s umjerenim rizikom od pojavljivanja, dok su ekstremno niske temperature i poplave okarakterizirane kao nepogode s niskim stupnjem rizika od pojavljivanja. Za navedene nepogode ne predviđa se promjena intenziteta, kao ni povećanje učestalosti pojavljivanja u budućnosti, osim oluja za koje se predviđa povećanje intenziteta i učestalosti.

**Tablica 7 Rizici od elementarnih nepogoda koji su značajni za Grad Vodnjana – Dignano**

Vrsta elementarne nepogode	Postojeći rizici		Očekivani rizici	
	Postojeći stupanj rizika od nepogoda	Očekivana promjena intenziteta	Očekivana promjena učestalosti	Vremenski okvir
<b>Ekstremno visoke temperature</b>	Visok	Povećanje	Bez promjene	Srednjoročni
<b>Ekstremno niske temperature</b>	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Srednjoročni
<b>Ekstremne oborine</b>	Visok	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
<b>Poplave</b>	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročni
<b>Suše</b>	Visok	Povećanje	Bez promjene	Srednjoročni
<b>Oluje</b>	Umjeren	Povećanje	Povećanje	Srednjoročni
<b>Šumski požari</b>	Visok	Povećanje	Bez promjene	Dugoročni

### 5.2.3 Ranjivost na klimatske promjene Grada Vodnjana – Dignano<sup>14,15</sup>

Tablica 8 prikazuje sumarni prikaz socio-ekonomskih i fizičkih i okolišnih ranjivosti Grada Vodnjana – Dignano na klimatske promjene, kao i pokazatelji koji upućuju na pojavu pojedinih rizika.

<sup>14</sup> **Izvor:** Državni zavod za statistiku

<sup>15</sup> **Izvor:** Procjena rizika od velikih nesreća Grada Vodnjana – Dignano

**Tablica 8 Sumarni prikaz socio-ekonomskih i fizičkih i okolišnih ranjivosti Grada Vodnjana – Dignano**

Vrsta ranjivosti	Opis ranjivosti	Pokazatelji vezani uz ranjivost
<b>Socio-ekonomska</b>	Najosjetljivije skupine stanovništva su samačka domaćinstva, nezaposlene osobe, umirovljenici te primatelji socijalnih pomoći. Glavni faktor je porast temperature, a utjecat će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva, također i na potrošnju energije za hlađenje ljeti. Suša će, zajedno s ekstremnim oborinama (tučom) utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane.	23 % samačkih domaćinstava, 15 % stanovništva starijeg od 65 godina, 24 % umirovljenika od ukupnog broja stanovnika, 13 % stanovništva ovisno o pomoći drugih.
<b>Fizička i okolišna</b>	Južni dio istarskog područja bogati biljnim i životinjskim vrstama. U gospodarskoj strukturi dominira poljoprivreda i turizam, a zatim metaloprerađivačka, prehrambena i trgovačka djelatnost.	37 % ukupne površine Grada čine šumske, a 32 % poljoprivredne površine, povećanje potreba za električnom energijom, povećanje potrošnje vode.

### 5.2.3.1 Socio-ekonomska ranjivost

Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine, u Gradu Vodnjanu – Dignano živjelo je 6.119 stanovnika, dok je prema popisu iz 2001. godine u Gradu živio 5.651 stanovnik. Grad Vodnjan – Dignano jedan je od rijetkih Gradova/Općina u Hrvatskoj koji bilježi porast broja stanovnika između dva popisa. Tablica 9 prikazuje stanovništvo Grada Vodnjana - Dignano po dobnim skupinama i spolu.

**Tablica 9 Stanovništvo Grada Vodnjana - Dignano po dobnim skupinama i spolu**

Grad Vodnjan - Dignano	Popis stanovništava iz 2001. godine				Popis stanovništava iz 2011. godine			
	Dob	m.	ž.	uk.	(%)	m.	ž.	uk.
<b>0-24</b>	881	896	1.777	31,4	872	824	1.696	27,7
<b>25-64</b>	1.523	1.544	3.067	54,3	1.763	1.734	3.497	57,1
<b>65 godina i više</b>	330	477	807	14,3	376	550	926	15,1
<b>Ukupno</b>	<b>2.734</b>	<b>2.917</b>	<b>5.651</b>	<b>100</b>	<b>3.011</b>	<b>3.108</b>	<b>6.119</b>	<b>100</b>

Iz tablice je vidljivo da je udio starog stanovništva (iznad 65 godina) u Gradu Vodnjanu - Dignano neznatno porastao s 14,3 % u 2001. godini na 15,1 % u 2011. godini. Istovremeno je udio mladog stanovništva (do 25 godina) pao s 31,4 % u 2001. godini na 27,7 % u 2011. godini. Također se uočava i razlika u broju stanovnika ženskog i muškog spola kod stanovnika starije dobne skupine, a što kazuje na duži životni vijek žena.

Usporedbom dva zadnja popisa stanovništva uočava se rast broja stanovništva Grada od oko 1 %, ali se rast broja stanovništva Grada bilježi kontinuirano od 1981. godine sa stopom od 0,5 % u desetogodišnjem razdoblju. Predmetno je trenutno u suprotnosti od trenda na državnoj razini. Pretpostavka je da će se lagani trend povećanja broja stanovništva Grada zadržati i u narednim periodima.

Gustoća naseljenosti na području Grada Vodnjana – Dignano iznosi 58 st./km<sup>2</sup>. Gustoća naseljenosti na nivou županije iznosi 74 st./km<sup>2</sup>, a na nivou Republike Hrvatske 76 st./km<sup>2</sup>.

Na području Grada je 2.219 privatnih kućanstava (prema popisu stanovništva iz 2011. godine), od toga 505 samačkih, a što iznosi oko 23 % dok je državni prosjek oko 25 %. Također je na području Grada 787 stanovnika koji imaju teškoće u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te trebaju pomoć druge osobe ili koriste pomoć druge osobe (oko 13 % stanovništva, dok je državni prosjek oko 18 %). Nezaposlenost u Gradu Vodnjanu - Dignano je na kraju 2018. godine bila oko 2 % (142 osobe), dok je RH prosjek bio oko 8 %. Na području Grada je na kraju 2018. godine bilo 1.470 umirovljenika (24 % od ukupnog broja stanovnika, 28 % na nivou RH).

Samačka domaćinstva, nezaposlene osobe, umirovljenici, primatelji socijalnih pomoći spadaju u skupinu osjetljivog stanovništva na koje će klimatske promjene najviše utjecati. Porast temperature utjecat će na potrošnju energije za hlađenje ljeti, dok će suša, zajedno s oborinama (tučom) utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane. Povišene temperature utjecat će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva.

### 5.2.3.2 Fizička i okolišna ranjivost<sup>16,17,18</sup>

Analizirajući klimu u Hrvatskoj i uspoređujući pri tome predviđanja promjena u srednjoj temperaturi zraka i srednjoj količini oborina za razdoblje od 1961. do 1990. godine s razdobljem od 2041. do 2070. godine možemo zaključiti da su predviđanja da će temperature zraka na području Grada Vodnjana – Dignano u ljeti porasti do 3 °C, a u zimi do 2 °C. Uspoređujući srednju količinu oborina, predviđanja su da će se u zimi zadržati na nivou sadašnjih količina, dok će se u ljeto smanjiti za 0,5 mm/danu.

Povećanje srednje temperature zraka direktno će imati utjecaja na šumske površine koje na području Grada Vodnjana - Dignano zauzimaju površinu od oko 3.870 ha, ali i na poljoprivredne površine (3.330 ha, od čega 350 ha čine oranice). Poljoprivredna proizvodnja također je izrazito osjetljiva na elementarne nepogode u vidu tuče i mraza koji već nekoliko godina u nazad direktno utječu na prinose kultura i njihovu kvalitetu.

Ukupno gospodarstvo pod direktnim je utjecajem nepovoljnog djelovanja visokih temperatura kroz povećane troškove za hlađenje proizvodnih hala, troškove hlađenja u proizvodnim procesima prehrambene industrije, skladištima, hladnjačama,... Ekstremne oborine u kombinaciji s olujnim vjetrovima oštećuju objekte i otvorene proizvodne površine i pristupne putove.

Suša direktno utječe na bioraznolikost biljnih i životinjskih vrsta. U Gradu Vodnjanu - Dignano pretjeranim sušnim razdobljem ugroženo je područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove – lokalitet akvatorij zapadne Istre u obalnom području. Također, ugrožene su i lokve, prirodna močvarna područja, a koje predstavljaju izvor pitke vode za mnoštvo životinjskih vrsta, ali su također i staništa za pojedine biljne i životinjske vrste. Iste, osim toga, predstavljaju i izuzetnu prirodnu i kulturnu baštinu vodnjanskog kraja.

Duga sušna razdoblja praćena visokim temperaturama utjecat će na potrošnju vode, kako za ljudsku upotrebu, tako i u druge svrhe (prvenstveno zalijevanje) pa je pretpostavka da će godišnje potrebe za vodom rasti.

Porast temperature u direktnoj je vezi i s potrošnjom električne energije pa je tako za očekivati da će i potrošnja električne energije u narednom razdoblju biti u porastu.

<sup>16</sup> **Izvor:** Državni zavod za statistiku

<sup>17</sup> **Izvor:** Godišnje izvješće o radu Hrvatske regulatorne agencije za 2016. godinu

<sup>18</sup> **Izvor:** Godišnje izvješće o radu Hrvatske regulatorne agencije za 2017. godinu

## 5.2.4 Očekivani učinci klimatskih promjena

Temeljem analiziranih rizika od mogućih elementarnih nepogoda koje se rjeđe ili češće javljaju na području Grada Vodnjana – Dignano i osjetljivosti promatranog područja na pojavljivanje rizike, u ovom poglavlju će se razmatrati očekivani učinci klimatskih promjena na sektore na koje je djelovanje utjecalo. Učinci se razmatraju kroz djelovanje klimatskih promjena na život, prihode i zdravlje ljudi te na ekosustave, gospodarstva, društva, kulture, usluge i infrastrukturu uslijed interakcije klimatskih promjena ili štetnih klimatskih događaja koji nisu popraćeni mjerama prilagodbe.

Zahvaćeni sektori na koje klimatske promjene imaju direktan utjecaj, s prikazom vjerojatnosti pojave učinka, očekivane razine učinka i vremenskog okvira, prikazuje Tablica 10.

**Tablica 10 Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore u Gradu Vodnjanu – Dignano**

Sektor	Vjerojatnost pojave učinka	Očekivana razina učinka	Vremenski okvir
<b>Zgradarstvo</b>	Vjerojatno	Umjerena	Trenutni
<b>Promet</b>	Malo vjerojatno	Niska	Dugoročni
<b>Energetika</b>	Vrlo vjerojatno	Umjerena	Kratkoročni
<b>Voda</b>	Vrlo vjerojatno	Visoka	Kratkoročni
<b>Gospodarenje otpadom</b>	Vjerojatno	Umjerena	Dugoročni
<b>Planiranje korištenja zemljišta</b>	Vrlo vjerojatno	Visoka	Dugoročni
<b>Poljoprivreda i šumarstvo</b>	Vrlo vjerojatno	Visoka	Kratkoročni
<b>Okoliš i bioraznolikost</b>	Vjerojatno	Umjerena	Srednjoročni
<b>Zdravstvo</b>	Vrlo vjerojatno	Umjerena	Srednjoročni
<b>Civilna zaštita i hitne službe</b>	Malo vjerojatno	Niska	Dugoročni
<b>Industrija</b>	Vjerojatno	Umjerena	Kratkoročni

Pretpostavka je da će najveći učinci biti u sektoru poljoprivrede i šumarstva s obzirom na dosadašnje događaje vezane uz elementarne nepogode, prvenstveno oluje, tuče i suše. Visoka razina učinka očekuje se i u sektoru voda i to u pogledu povećane potrošnje iste za potrebe kućanstava te u sektoru planiranja korištenja zemljišta. Umjerena razina učinka očekuje se u sektoru zgradarstva (s obzirom na zgrade oštećene tijekom nevremena), energetike (povećana potrošnja električne energije za potrebe hlađenja u kućanstvima i proizvodnim procesima), gospodarenja otpadom (visoke temperature uzrokuju ubranu razgradnju otpada praćena neugodnim mirisom), okoliša i bioraznolikosti (isušivanje prirodnih vodenih površina tijekom sušnih razdoblja i visokih temperatura), zdravstva (opasnost po zdravlje za osjetljive skupine ljudi tijekom ekstremnih vremenskih prilika) i industrije (povećani troškovi proizvodnje zbog povećanog utroška energenata). Niska razina učinka očekuje se u sektoru prometa obzirom da se ceste na području Grada redovito održavaju te u sektoru civilne zaštite i hitne službe.

### 5.3 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

1. Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	
<b>Sektor</b>	Zgradarstvo
<b>Opis mjere</b>	<p>Provođenje informiranja i edukacije stanovništva za primjenu koncepta klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), o mogućnostima uštede energenata i proizvodnji energije za vlastite potrebe i u komercijalne svrhe. Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana.</p> <p>Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• izrada informativnih letaka, vodiča, promotivnih kampanja</li> <li>• promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške građanima i svim ostalim relevantnim dionicima (upravitelji zgrada) u pogledu pružanja informacija o mogućnostima energetske obnove, prednostima ulaganja u energetske učinkovitost i načinima (su)financiranja u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE</li> <li>• prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini</li> </ul> <p>informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE.</p>
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	-
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	200.000
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada ESI fondovi

<b>2. Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu</b>	
<b>Sektor</b>	Zgradarstvo
<b>Opis mjere</b>	<p>Provođenje energetske obnove postojećih zgrada te izgradnja novih prema najnovijim standardima održive gradnje. Veća učinkovitost u zgradarstvu očituje se u smanjenju potrošnje energije i vode, ali i povećanju udobnosti korisnika zgrade (zaštita od toplinskih udara ljeti i hladnoće zimi).</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi prema nZEB i ZEB 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> </ul> <p>uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.</p>
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, građani
<b>Period provedbe</b>	2020. – 2050.
<b>Status provedbe</b>	U tijeku
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 6
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	-
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Državni proračun ESI fondovi EPC (ESCO) JPP HBOR Kreditna zaduženja

<b>3. Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Pula - sjever</b>	
<b>Sektor</b>	Voda
<b>Opis mjere</b>	Izgradnja novog i rekonstrukcija postojećeg kanalizacijskog sustava te proširenje i rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog sustava, kao i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s ciljem osiguranja višeg standarda usluga, bolje kvalitete života i povećanja standarda očuvanja okoliša. Ciljevi mjere su povećati priključenost na javni sustav odvodnje otpadnih voda, osigurati adekvatno pročišćavanje otpadnih voda, povećati učinkovitost i pouzdanost javnog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, smanjiti infiltraciju u sustav odvodnje na prihvatljivu razinu čime će se pridonijeti zaštiti podzemnih voda te osigurati pročišćavanje prikupljenih otpadnih voda u skladu s hrvatskim propisima i propisima Europske unije. Budući da je mjerom predviđeno širenje, nije izgledno kumulativno smanjenje operativnih troškova osim u segmentu rekonstrukcije vodoopskrbe čime se smanjuju gubici i intervencije na puknućima.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Pragrande d.o.o. Pula
<b>Uključeni dionici</b>	Hrvatske vode, Grad Vodnjan - Dignano, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU
<b>Period provedbe</b>	2020.- 2023.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	427.500.000
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	-
<b>Izvori financiranja</b>	ESI fondovi MGOR Državni proračun Hrvatske vode Pragrande d.o.o. Pula

4. Razvoj sustava navodnjavanja	
<b>Sektor</b>	Voda
<b>Opis mjere</b>	Razvoj jedinstvenog sustava navodnjavanja poljoprivrednih kultura u svrhu produktivnije proizvodnje. Takvim sustavom značajno će se smanjiti utjecaj suše na poljoprivrednu proizvodnju. Potreba navodnjavanja pojedinih kultura pratit će se putem odgovarajuće službe (npr. Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva). Također, potrebno je educirati poljoprivrednike o važnosti sustava za navodnjavanje i pravilnom navodnjavanju s ciljem rješavanja nedostatka vlage u tlu.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Hrvatske vode, Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, poljoprivrednici, znanstvene organizacije, strukovne komore
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	20.000.000
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	
<b>Izvori financiranja</b>	Hrvatske vode Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Krajnji korisnik

## 5. Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda

<b>Sektor</b>	Voda
<b>Opis mjere</b>	Sustavi odvodnje oborinskih voda u urbanim sredinama većinom se izvode na tradicionalan hidrotehnički način. Takvi koncepti odvodnje imaju niz nedostataka pa su za suvremene potrebe odvodnje osmišljeni i novi koncepti koji se sve više primjenjuju – integralni koncept odvodnje oborinskih voda, zelena infrastruktura ili pak urbanistički plan koji bolje upravlja vodnim resursima (eng. Water sensitive urban design), koncept planiranja izgradnje vodno osviještenih urbanih cjelina s integralnim pristupom odvodnji, zaštita i višekratno korištenje vodnih resursa – decentralizirani pristup. Osim tih koncepata "održivosti" potrebno je koristiti moderna tehnička rješenja pri projektiranju sustava odvodnje kao i zamjena postojećih neadekvatnih sustava odvodnje vode s modernima. Potrebno je sagledati trenutni sustav odvodnje površinskih voda i predložiti mjere sanacije u duhu zadržavanja oborinskih voda što bliže mjestu njihova nastanka.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Hrvatske vode, Pragrande d.o.o. Pula, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	-
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	250.000
<b>Izvori financiranja</b>	Hrvatske vode Proračun Grada Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi

6. Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	
<b>Sektor</b>	Upravljanje otpadom
<b>Opis mjere</b>	Provedba radionica i edukacija o smanjenju količine otpada, prvenstveno u odgojno-obrazovnim institucijama gdje će djeca kroz različita natjecanja i igre učiti kako smanjiti količinu otpada, pravilno razvrstavati otpad i/ili ponovo iskoristiti stari proizvod (oporaba). Cilj radionica je da djeca od malena uče o navikama smanjenja odlaganja količine otpada, a i prenesu novostečene navike na svoje obitelji. Također, moguće je uvođenje modela „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Obrazovne institucije, mediji, Contrada d.o.o. Vodnjan
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2050.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	-
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	1.500.000
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični, međuregionalni programi

7. Prenamjena dijela zemljišta u retencije	
<b>Sektor</b>	Planiranje korištenja zemljišta
<b>Opis mjere</b>	Cilj mjere je prenamijeniti nekorištena zemljišta u retencije koje će, prilikom jačih kiša, prihvaćati višak vode koja će služiti za navodnjavanje poljoprivrednih površina. Urediti okolno područje za rekreaciju građana (staze za trčanje, biciklističke staze, dječja igrališta i sl.). Projekt izgradnje retencije, osim svojih primarnih zadaća (obrana nizvodnog područja od poplava, navodnjavanje poljoprivrednih površina i osiguranje ekološki prihvatljivog protoka za vrijeme sušnih razdoblja), otvara i mogućnost korištenja akumulacije za sport i rekreaciju.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	3.500.000
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	-
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Proračun Županije ESI fondovi Hrvatske vode

**8. Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja**

<b>Sektor</b>	Planiranje korištenja zemljišta
<b>Opis mjere</b>	Nužno je integrirati koncept zelene infrastrukture u procese i politike prostornog planiranja i druge strateške dokumente. Preporuka je da se prilikom izmjena i dopuna dokumenata kao što su prostorni i urbanistički planovi posebna pozornost posveti zelenoj infrastrukturi kao elementu u organizaciji prostora. Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu infrastrukturu na području Grada, posebice na kritičnim točkama gdje je ista slabo razvijena, u prvom redu kako bi se umanjio efekt postojećih te spriječio nastanak novih toplinskih otoka na području Grada, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena. Elemente zelene infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2023.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	-
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	200.000
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Proračun Županije

**9. Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka**

<b>Sektor</b>	Planiranje korištenja zemljišta
<b>Opis mjere</b>	Cilj mjere je uspostaviti zelenu infrastrukturu na područjima urbanih toplinskih otoka, kako bi se ublažio njihov učinak. Odabrana vegetacija bi trebala imati, uz adaptivni učinak, i visoku otpornost na klimatske promjene. Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke te po potrebi reagirati i modulirati primjenu.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	Troškovi se ne mogu procijeniti
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	-
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi

<b>10. Informiranje i edukacija korisnika poljoprivrednog zemljišta</b>	
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda i šumarstvo
<b>Opis mjere</b>	Cilj je informirati i educirati poljoprivrednike o utjecajima promjene klime na urod usjeva, upoznati ih s novim vrstama usjeva otpornih na predvidivu klimu u budućnosti, invazivnim vrstama korova koje se mogu razviti pod utjecajem promjene klime i vremenskom rasporedu njihovog razvoja te ih uključiti u razmjenu znanja i iskustva s drugim poljoprivrednicima.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, znanstvene organizacije, poljoprivrednici
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	-
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	100.000
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Proračun Županije Ministarstvo poljoprivrede

<b>11. Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih gradskih površina</b>	
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda i šumarstvo
<b>Opis mjere</b>	Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina autohtonim vrstama drveća, a u svrhu sprečavanja širenja invazivnih biljnih vrsta (nisko raslinje i grmlje) podložnih zapaljenju i širenju požara. Uređenje i održavanje postojećih te stvaranje novih zelenih gradskih površina (drvoredi, parkovi).
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, vlasnici zemljišta, ekološke udruge, lovačka društva
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	3.000.000
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	-
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Proračun Županije Ministarstvo poljoprivrede

## 12. Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma

<b>Sektor</b>	Gospodarstvo i turizam
<b>Opis mjere</b>	<p>Aktivnosti unutar ove mjere usmjerene na povećanje otpornosti sektora na klimatske promjene su:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Edukativne mjere – potrebno je educirati turističke djelatnike o mogućim utjecajima klimatskih promjena na turizam radi njihove pravovremene prilagodbe.</li><li>• Izgradnja infrastrukture za ugodni boravak na gradskim površinama (npr. točke s pitkom vodom na čestim rutama turista ili izgradnja rashladnih evaporacijskih uređaja).</li></ul> <p>Edukativni višjejezični s preporukama o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu odnosno ponašanju prilikom izlaganja toplinskim valovima s informacija o mjestima pitke vode</p>
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Ministarstvo turizma, turističke zajednice, turistički djelatnici, DHMZ, znanstvene organizacije, strukovne komore
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	-
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	250.000
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Proračun Županije Ministarstvo turizma

## 13. Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata

<b>Sektor</b>	Industrija
<b>Opis mjere</b>	<p>Provođenje edukacije poduzetnika o mogućnostima uštede energenata kroz izgradnju energetski učinkovitih poslovnih objekata i modernizaciju industrijskih procesa te proizvodnju energije iz obnovljivih izvora za vlastite potrebe. Izrada informativnih listića. U suradnji s lokalnim i državnim vlastima poticati energetska obnova poslovnih zgrada, izgradnju NZEB poslovnih zgrada i poticati ulaganja u modernizaciju procesa i proizvodnju energije iz obnovljivih izvora.</p>
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Upravni odjeli Grada
<b>Uključeni dionici</b>	Gospodarske komore, mediji, vlasnici tvrtki, strukovne komore
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2030.
<b>Status provedbe</b>	Nije započelo
<b>Investicijski troškovi provedbe [kn]</b>	-
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	150.000
<b>Izvori financiranja</b>	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi

**Tablica 11 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama**

#	Sektor	Naziv mjere	Trošak mjere [kn]
1	Zgradarstvo	Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	200.000
2	Zgradarstvo	Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 6
3	Voda	Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Pula - sjever	427.500.000
4	Voda	Razvoj sustava navodnjavanja	20.000.000
5	Voda	Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda	250.000
6	Upravljanje otpadom	Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	1.500.000
7	Planiranje korištenja zemljišta	Prenamjena dijela zemljišta u retencije	3.500.000
8	Planiranje korištenja zemljišta	Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	200.000
9	Planiranje korištenja zemljišta	Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka	Troškovi se ne mogu procijeniti
10	Poljoprivreda i šumarstvo	Informiranje i edukacija korisnika poljoprivrednog zemljišta	100.000
11	Poljoprivreda i šumarstvo	Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih gradskih površina	3.000.000
12	Gospodarstvo i turizam	Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma	250.000
13	Industrija	Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	150.000
<b>UKUPNO</b>			<b>456.650.000</b>

## 6 Akcijski plan

Akcijski plan predstavlja niz mjera (aktivnosti, programa ili projekata) koje imaju za cilj smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za minimalno 55 % do 2030. godine. Svaka mjera prikazana je u tablici sa sljedećim parametrima:

- naziv mjere
- sektor kojem mjera pripada
- opis mjere
- očekivane energetske uštede
- procjena ukupnih investicijskih troškova potrebnih za provedbu mjere
- očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub>
- procjena ukupnih investicijskih troškova po uštedenoj toni CO<sub>2</sub>
- period provedbe mjere
- mogući izvori financiranja.

Provedbom svih mjera u predviđenom opsegu navedenih u nastavku ovog poglavlja, Grad Vodnjan – Dignano može smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za 55,07 % što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine i omogućuje Gradu određivanje prioriteta prilikom provedbe programa odnosno mjera.

Ukupne uštede energije koje je moguće ostvariti provedbom svih definiranih mjera u sektoru zgradarstva iznose 57,88 %, u sektoru javne rasvjete 58,99 %, dok se u sektoru prometa mogu ostvariti uštede od 53,21 %.

Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti Grada Vodnjana – Dignano, dio sredstava bit će potrebno osigurati iz mogućih izvora financiranja koji su navedeni u okviru svake mjere. Predviđeni globalni rast cijena energenata i električne energije dodatno će potaknuti građane da investiraju u povećanje energetske učinkovitosti objekata i smanjenje potrošnje energije u prometu.

Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> podijeljene su u četiri sektora:

- sektor zgradarstva
- sektor javne rasvjete
- sektor prometa
- horizontalne mjere.

Važno je napomenuti da su za neke mjere korištene procjene utemeljene na procjenama sličnih ili istih mjera u drugim državama odnosno gradovima, a neke od mjera rezultat su zakonskih obveza propisanih na razini EU ili Hrvatske.

Tablica 12 daje sumarni prikaz mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> prema podsektorima, a same mjere detaljnije su razrađene u poglavljima 6.1, 6.2 i 6.3. Tablica 13 prikazuje sumarni prikaz ušteda prema sektorima, a Slika 24 udjele izvora energije prema uštedenoj emisiji CO<sub>2</sub>.

**Tablica 12 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima**

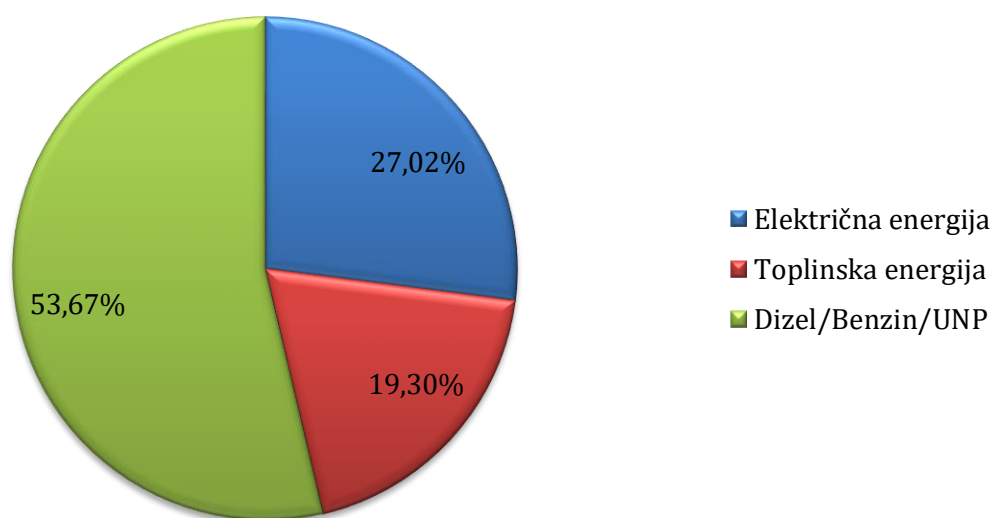
#	Mjera	Područje intervencije	Instrument politike	Inicijator aktivnosti	Nadležno tijelo	Vremenski okvir provedbe		Ukupni trošak provedbe [kn]	Procjena do 2030.		Procjena do 2050.	
						Početak	Završetak		Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO2 [t]	Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO2 [t]
1	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Grada	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	300.000	35,65	8,58	39,78	9,44
2	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	17.570.000	105,74	26,25	147,38	36,74
3	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	Ostalo	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	940.000	53,63	12,84	95,36	23,24
4	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	150.000	1.275,13	209,01	1.503,26	247,50
5	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2021.	2050.	160.820.000	3.027,20	529,46	4.334,70	768,15
6	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	150.000	1.907,81	297,70	2.237,55	350,07
7	Energetska obnova obiteljskih kuća	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Gradani	2021.	2050.	373.140.000	5.957,70	1.130,41	7.187,93	1.310,57
8	Energetska obnova višestambenih zgrada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Gradani	2021.	2050.	26.020.000	532,39	105,82	662,14	127,91
9	Rekonstrukcija javne rasvjete na području Grada	Energetska učinkovitost	Javna nabava, Financijska sredstva trećih strana (ESCO)	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2016.	2017.	0	218,34	51,09	218,34	51,09
10	Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	500.000	7.910,61	2.030,52	8.629,17	2.214,96

11	<b>Razvoj prometne infrastrukture</b>	Električna vozila (uklj. infrastrukturu), Optimizacija cestovne mreže	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	3.275.000	2.305,50	602,56	2.804,28	739,68
12	<b>Zamjena postojećih službenih vozila Grada i Gradskih poduzeća vozilima na alternativna goriva</b>	Čišća/učinkovita vozila	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	250.000	5,48	1,39	5,48	1,39
13	<b>Primjena načela kružnog gospodarstva</b>	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka, Upravljanje energijom	Lokalna vlast	Lokalna vlast, Komercijalni i uslužni sektor, Građani	2021.	2050.	150.000	3.552,01	723,56	3.975,57	779,21
<b>Ukupno</b>								<b>583.265.000</b>	<b>26.887,19</b>	<b>5.729,17</b>	<b>31.840,95</b>	<b>6.659,96</b>

**Tablica 13 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima**

Izvor energije	Planirane uštede do 2030. godine [MWh]	Planirane uštede do 2030. godine [tCO <sub>2</sub> ]	Planirane uštede do 2050. [MWh]	Planirane uštede do 2050. godine [tCO <sub>2</sub> ]
<b>Električna energija</b>	6.616,66	1.548,30	7.678,28	1.796,72
<b>Toplinska energija</b>	8.333,04	1.105,96	10.875,84	1.432,89
<b>Dizel/Benzin/UNP</b>	11.937,49	3.074,91	13.286,83	3.430,36
<b>Ukupno</b>	<b>26.887,19</b>	<b>5.729,17</b>	<b>31.840,95</b>	<b>6.659,96</b>

Provedbom mjera opisanih u poglavljima 6.1, 6.2 i 6.3, moguće je ostvariti uštede od **26.887,19 MWh** energije, odnosno **5.729,17 tCO<sub>2</sub>**. Planirane uštede odnose se na stanje u 2030. godini, kada će se provedbom mjera ostvariti ukupno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> od **55,07 %**. Do 2050. godine moguće su uštede do čak i preko **80 %**. Slika 24 prikazuje udjele pojedinog sektora prema uštedenoj emisiji CO<sub>2</sub> do 2030. godine.



**Slika 24 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO<sub>2</sub> do 2030. godine**

## 6.1 Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva

### 6.1.1 Zgrade u vlasništvu Grada

1. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Grada		
Opis mjere	<p>Edukacija svih korisnika zgrada javnog sektora predstavlja temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub> u javnom sektoru i daje dobar primjer građanima u smislu provođenja jednostavnih mjera i promjene ponašanja koje rezultiraju znatnim energetske uštedama. Osnovna svrha edukacije je upoznavanje svih korisnika zgrada u vlasništvu Grada s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije te primjena savjeta stručnjaka (npr. energetske agencije) kako pridonijeti smanjenju potrošnje energije u zgradama u kojima rade i borave.</p> <p>Aktivnosti obuhvaćene ovom mjerom su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u školama i vrtićima s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije u ovim zgradama</li> <li>• objedinjavanje i promicanje zelene javne nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu javnu nabavu, uključujući energetska učinkovitost</li> <li>• promicanje alternativnih financijskih instrumenata i nabava inovativnih tehnologija</li> <li>• edukacija korisnika javnih zgrada o potencijalnim uštedama jer svaki + 1 °C povećava potrošnju energije za 6%.</li> </ul> <p>Kako bi se osigurala uspješna provedba lokalnih i nacionalnih politika, planova i strategija, te optimalno iskoristila javna sredstva, nužno je uvođenje koncepta integriranog energetske i klimatskog planiranja. Ovo će zahtijevati dubinsku analizu lokalnog i nacionalnog okruženja po pitanju energetike, klime i okoliša te kontinuiranu suradnju sa svim relevantnim dionicima iz javnog i privatnog sektora. Rezultati integriranog energetske i klimatskog planiranja moraju se formalizirati kroz gradske provedbene dokumente poput GUP-a te kroz sve lokalne akcijske planove, strategije i slično.</p>		
		2030.	2040.
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
<b>Električna energija</b>	22,32	23,64	24,96
<b>Toplinska energija</b>	13,34	14,08	14,82
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
<b>Električna energija</b>	5,22	5,53	5,84
<b>Toplinska energija</b>	3,36	3,48	3,60
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	300.000		
<b>Trošak po uštedenoj toni CO<sub>2</sub> [kn/tCO<sub>2</sub>]</b>	31.768,18		
<b>Period provedbe</b>	2021. – 2050.		
<b>Nadležna tijela</b>	Grad Vodnjan - Dignano		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Grada		

2. Energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Grada		
Opis mjere	<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 i ZEB 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>Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine</li> <li>• 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine</li> <li>• 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.</li> </ul>		
	2030.	2040.	2050.
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
Električna energija	22,17	22,17	22,17
Toplinska energija	83,57	105,51	125,22
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
Električna energija	5,19	5,19	5,19
Toplinska energija	21,06	26,59	31,55
Investicijski troškovi [kn]	17.570.000		
Trošak po uštedenoj toni CO <sub>2</sub> [kn/tCO <sub>2</sub> ]	478.246,56		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Vodnjan - Dignano		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Kreditni komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada Strukturni i kohezijski fondovi		

### 3. Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije

Podsektor	Zgradarstvo – Zgrade u vlasništvu Grada		
Opis mjere	<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 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</li> <li>• sustavi koji koriste ostale OIE (vjetroatregati, geotermalna energija i sl.), a koji se mogu upotrijebiti na lokaciji.</li> </ul>		
	2030.	2040.	2050.
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
Električna energija	37,50	40,00	43,75
Toplinska energija	16,13	35,48	51,61
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
Električna energija	8,78	9,36	10,24
Toplinska energija	4,06	8,94	13,00
Investicijski troškovi [kn]	940.000		
Trošak po uštedenoj toni CO <sub>2</sub> [kn/tCO <sub>2</sub> ]	40.445,16		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Vodnjan - Dignano		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada Strukturni i kohezijski fondovi		

## 6.1.2 Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

4. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru			
<b>Podsektor</b>	Zgradarstvo – komercijalni i uslužni sektor		
<b>Opis mjere</b>	<p>Zbog značajnog udjela zgrada komercijalnog i uslužnog sektora na području Grada, ovaj sektor predstavlja velik potencijal za smanjenje potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub>.</p> <p>Aktivnosti koje su obuhvaćane ovom mjerom su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• upoznavanje korisnika zgrada komercijalnog i uslužnog sektora s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije</li> <li>• pružanje sustavne savjetodavne podrške uključivanjem energetskih agencija i drugih savjetodavnih institucija i tvrtki</li> <li>• podržavanje razvoja edukativnih programa za povećanje broja radnika u zanimanjima vezanim uz OIE (npr. instalateri fotonaponskih modula, instalateri solarnih kolektora i sl.)</li> <li>• poticanje suradnje s institucijama poput Hrvatske gospodarske komore, Hrvatske obrtničke komore i sl. u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje obnovljivih izvora energije.</li> </ul>		
	2030.	2040.	2050.
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
<b>Električna energija</b>	468,28	515,10	561,93
<b>Toplinska energija</b>	806,85	874,09	941,33
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
<b>Električna energija</b>	109,58	120,53	131,49
<b>Toplinska energija</b>	99,43	107,72	116,01
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>		150.000	
<b>Trošak po uštedenoj toni CO<sub>2</sub> [kn/tCO<sub>2</sub>]</b>		606,07	
<b>Period provedbe</b>	2021.-2050.		
<b>Nadležna tijela</b>	Grad Vodnjan - Dignano		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Grada FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun		

## 5. Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

<b>Podsektor</b>	Zgradarstvo – komercijalni i uslužni sektor		
<b>Opis mjere</b>	<p>Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</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>Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine</li> <li>• 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine</li> <li>• 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.</li> </ul>		
	2030.	2040.	2050.
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
<b>Električna energija</b>	1.412,05	1.762,16	2.112,26
<b>Toplinska energija</b>	1.615,15	1.927,60	2.222,44
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
<b>Električna energija</b>	330,42	412,34	494,27
<b>Toplinska energija</b>	199,04	237,55	273,88
<b>Investicijski troškovi [kn]</b>	160.820.000		
<b>Trošak po uštedenoj toni CO<sub>2</sub> [kn/tCO<sub>2</sub>]</b>	209.359,80		
<b>Period provedbe</b>	2021.-2050.		
<b>Nadležna tijela</b>	Grad Vodnjan - Dignano		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Grada Vlastita sredstva sektora FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi		

### 6.1.3 Stambeni sektor

6. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru			
<b>Podsektor</b>	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
<b>Opis mjere</b>	<p>Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana.</p> <p>Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške građanima i svim ostalim relevantnim dionicima (upravitelji zgrada) u pogledu pružanja informacija o mogućnostima energetske obnove, prednostima ulaganja u energetske učinkovitost i načinima (su)financiranja u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE</li> <li>• uspostava one-stop-shop koncepta* za pomoć građanima u realizaciji projekata koji koriste OIE i povećavaju energetske učinkovitost</li> <li>• prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini</li> <li>• informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE.</li> </ul> <p>*One-stop-shop koncept je koncept koji omogućava da zainteresirana osoba za energetske obnovu ili neki projekt na jednom mjestu može dobiti sve informacije koje ju zanimaju i koje su važne za provedbu namjeravanog postupka, uključivo s mogućnošću ugovaranja cjelokupne usluge... (skupljanje potrebne dokumentacije za izradu projekta - izrada projekta - predaja projekta i svih potrebnih popratnih dokumenata i izjava u svrhu ishoda potrebnih dozvola i suglasnosti - provođenje projekta i predaja radova).</p>		
	<b>2030.</b>	<b>2040.</b>	<b>2050.</b>
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
<b>Električna energija</b>	353,21	388,53	423,85
<b>Toplinska energija</b>	1.554,60	1.684,15	1.813,70
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
<b>Električna energija</b>	82,65	90,92	99,18
<b>Toplinska energija</b>	215,04	232,96	250,88
<b>Neinvesticijski troškovi [kn]</b>	150.000		
<b>Trošak po uštedenoj toni CO<sub>2</sub> [kn/tCO<sub>2</sub>]</b>	428,49		
<b>Period provedbe</b>	2021.-2050.		
<b>Nadležna tijela</b>	Energetske agencije uz podršku Grada Vodnjana - Dignano		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Grada FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun		

7. Energetska obnova obiteljskih kuća			
<b>Podsektor</b>	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
<b>Opis mjere</b>	<p>Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</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> </ul> <p>Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine</li> <li>• 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine</li> <li>• 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.</li> </ul>		
	<b>2030.</b>	<b>2040.</b>	<b>2050.</b>
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
<b>Električna energija</b>	3.201,49	3.245,98	3.305,92
<b>Toplinska energija</b>	2.756,21	3.340,26	3.882,01
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
<b>Električna energija</b>	749,15	759,56	773,59
<b>Toplinska energija</b>	381,26	462,05	536,99
<b>Investicijski troškovi [kn]</b>	373.140.000		
<b>Trošak po uštedenoj toni CO<sub>2</sub> [kn/tCO<sub>2</sub>]</b>	284.715,03		
<b>Period provedbe</b>	2021.-2050.		
<b>Nadležna tijela</b>	Građani, Grad Vodnjan - Dignano		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	FZOEU Proračun Grada EU fondovi i programi Državni proračun Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana Sustav obveza energetske učinkovitosti prema prema Pravilniku (NN 41/19)		

8. Energetska obnova višestambenih zgrada			
<b>Podsektor</b>	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
<b>Opis mjere</b>	<p>Ova mjera se odnosi na višestambene zgrade koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</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, prozornih 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>Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine</li> <li>• 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine</li> <li>• 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.</li> </ul>		
	2030.	2040.	2050.
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
<b>Električna energija</b>	104,37	114,59	128,39
<b>Toplinska energija</b>	428,02	493,67	533,75
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
<b>Električna energija</b>	24,42	26,81	30,04
<b>Toplinska energija</b>	81,39	91,40	97,87
<b>Investicijski troškovi [kn]</b>	26.020.000		
<b>Trošak po uštedenoj toni CO<sub>2</sub> [kn/tCO<sub>2</sub>]</b>	203.424,36		
<b>Period provedbe</b>	2021.-2050.		
<b>Nadležna tijela</b>	Građani, Grad Vodnjan - Dignano		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	FZOEU Proračun Grada EU fondovi i programi Državni proračun Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana		

## 6.2 Mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u sektoru javne rasvjete

9. Rekonstrukcija javne rasvjete na području Grada			
<b>Sektor</b>	Javna rasvjeta		
<b>Opis mjere</b>	Tijekom 2016. i 2017. godine je postavljena energetske učinkovita i ekološki prihvatljiva javna rasvjeta na cijelom području Grada. Postavljeno je 1528 suvremenih svjetiljki baziranih na LED tehnologiji koje su zamijenile natrijeve i živine svjetiljke. Ova mjera je rezultirala povećanjem uvjeta prometne sigurnosti, usklađenjem javne rasvjete s normiranim svjetlotehničkim normama (HRN EN 13 201), smanjenjem svjetlosnog onečišćenja, uštedama u potrošnji električne energije i indirektnim smanjenjem emisija CO <sub>2</sub> te smanjenjem instalirane snage javne rasvjete. Dodatna mogućnost efikasnijeg gospodarenja energijom je implementacija sustava održivog gospodarenja energijom i resursima kao jedan od početnih koraka u implementaciji budućih projekata pametnog Grada. Nadzorom potrošnje električne energije ostvaruju se ciljevi ekonomičnog upravljanja potrošnjom uz mogućnost detekcije kvarova i nepravilnosti u radu sustava te efikasnijeg načina upravljanja javnom rasvjetom.		
	2030.	2040.	2050.
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
<b>Električna energija</b>	218,34	218,34	218,34
<b>Toplinska energija</b>	0,00	0,00	0,00
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
<b>Električna energija</b>	51,09	51,09	51,09
<b>Toplinska energija</b>	0,00	0,00	0,00
<b>Investicijski troškovi [kn]</b>	0		
<b>Trošak po uštedenoj toni CO<sub>2</sub> [kn/tCO<sub>2</sub>]</b>	0,00		
<b>Period provedbe</b>	2016. – 2017.		
<b>Nadležna tijela</b>	Grad Vodnjan - Dignano		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Grada		

### 6.3 Mjere za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> u sektoru prometa

10. Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva			
Sektor	Promet		
Opis mjere	<p>Promet ima veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji Grada te u emisijama stakleničkih plinova. S druge strane, provođenje aktivnosti i mjera u sektoru prometa je preduvjet mobilnosti i razmjene dobara. Mjerama energetske učinkovitosti u prometu smanjuje se utjecaj prometa na okoliš, bez smanjenja razine kvalitete i mobilnosti.</p> <p>Također, prometne gužve postaju sve veći problem koji utječe na nepotrebno povećanje potrošnje goriva. Ova mjera obuhvaća sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• promocija održivog razvoja gradskih prometnih sustava</li> <li>• poticanje razvoja inovativnih tehnologija</li> <li>• poticanje korištenja bicikala i car-sharing sustava s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno povećanja integriranog prijevoza putnika*</li> <li>• promocija eko-vožnje u gradovima</li> <li>• promocija razvoja infrastrukture za alternativna goriva na području Grada</li> <li>• uvođenje povlaštenog parkiranja za vozila nultih emisija ili ograničavanje pristupa parkirnom mjestu vozilima s motorima na unutrašnje izgaranje</li> <li>• izrada i kontinuirana provedba Planova održive mobilnosti u Gradu i ostalih strateških planova Grada koji se nadovezuju na postojeću praksu u planiranju, a uzimaju u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi se zadovoljile potrebe stanovnika gradova za mobilnošću, sada i u budućnosti, te osigurala bolja kvaliteta života u gradovima i njihovoj okolini.</li> </ul> <p>*Ovisno o epidemiološkoj situaciji u budućnosti, potrebno je osigurati adekvatnu higijenu transportnih sredstava koja se koriste u sharing sustavima, s ciljem povećanja sigurnosti građana koji ih koriste.</p>		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	7.910,61	8.269,89	8.629,17
Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]	2.030,52	2.122,74	2.214,96
Neinvesticijski troškovi [kn]	500.000		
Trošak po uštedenoj toni CO <sub>2</sub> [kn/tCO <sub>2</sub> ]	225,74		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Vodnjan - Dignano		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Vlastita sredstva građana		

11. Razvoj prometne infrastrukture u Gradu			
Sektor	Promet		
Opis mjere	<p>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.</p> <p>Aktivnosti koje su obuhvaćene ovom mjerom su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osiguravanje adekvatne pješačko-biciklističke infrastrukture koja će omogućiti sigurnost pješaka i biciklista</li> <li>• izrada Strategije razvoja energetske infrastrukture za napajanje električnih vozila ili uključivanje mjera razvoja infrastrukture za alternativna goriva u urbanim područjima u druge lokalne strategije i planove</li> <li>• instalacija punionica za e-vozila na svim atraktivnim lokacijama te na području stambenih zona kako bi se stimulirao veći broj vlasnika i korisnika e-vozila</li> <li>• integracija punionica za električna vozila u infrastrukturu javne rasvjete u zonama višestambenih zgrada</li> <li>• uvođenje inteligentnog upravljanja u prometu (semafori sa senzorima ili brojačima vremena)</li> <li>• uvođenje mogućnosti izgradnje punionica za električna vozila na površinama svih namjena u Prostorni plan uređenja i Generalni urbanistički plan uređenja. Točne lokacije punionica i njihov broj potrebno je dodatno analizirati i predložiti putem prometnog elaborata. Prema EU Direktivi 2014/94/EU o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, na 10 električnih automobila trebala bi biti instalirana barem jedna punionica. Nadalje, kako postoji potreba i za brzim (50 kW) i sporim punionicama (do 11 kW), procjenjuje se omjer brzih i sporih punionica 1:10.</li> </ul>		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	2.305,50	2.473,23	2.804,28
Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]	602,56	650,50	739,68
Investicijski troškovi [kn]	3.275.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO <sub>2</sub> [kn/tCO <sub>2</sub> ]	4.427,59		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Vodnjan - Dignano		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije FZOEU		

12. Zamjena postojećih službenih vozila Grada i gradskih poduzeća vozilima na alternativna goriva			
<b>Sektor</b>	Promet		
<b>Opis mjere</b>	<p>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. Analiza predstavlja poticaj gradskoj upravi za uvođenje električnih vozila u svoju flotu službenih vozila, ali i poticaj za razvoj elektromobilnosti i održive energetike u prometu u Gradu. Također je prilikom nabave novih vozila, potrebno definirati i primijeniti kriterije zelene javne nabave gdje je to moguće.</p> <p>Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza postojećeg voznog parka te analiza mogućnosti korištenja vozila s alternativnim pogonima s projekcijama ušteda.</li> <li>• postupna zamjena postojećeg voznog parka vozilima na alternativni pogon.</li> </ul>		
	<b>2030.</b>	<b>2040.</b>	<b>2050.</b>
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>	5,48	5,48	5,48
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>	1,39	1,39	1,39
<b>Investicijski troškovi [kn]</b>	250.000		
<b>Trošak po uštedenoj toni CO<sub>2</sub> [kn/tCO<sub>2</sub>]</b>	179.659,63		
<b>Period provedbe</b>	2021.-2050.		
<b>Nadležna tijela</b>	Grad Vodnjan - Dignano		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Grada i gradskih poduzeća		

## 6.4 Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO<sub>2</sub>

13. Primjena načela kružnog gospodarstva			
Podsektor	Horizontalne mjere		
Opis mjere	<p>Primjena načela kružnog gospodarstva gdje se vrijednost proizvoda, materijala i resursa maksimalno zadržava u proizvodnom procesu uz istovremeno smanjenje otpada ključni je doprinos naporima Europske unije ka održivom gospodarstvu s niskim udjelom ugljika i predstavlja osnovu za konkurentno gospodarstvo. Potrebno je izraditi Strategiju cirkularne ekonomije koja bi se doticala sljedećih 6 ciljeva:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom.</li> <li>2. Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje.</li> <li>3. Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu.</li> <li>4. Učinkovito korištenje i upravljanje energijom.</li> <li>5. Kružna nabava materijala.</li> <li>6. Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona.</li> </ol> <p>Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu.</p>		
	2030.	2040.	2050.
<b>Očekivane energetske uštede [MWh]</b>			
Električna energija	776,94	806,82	836,71
Toplinska energija	1.059,16	1.244,86	1.290,96
Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)	1.715,90	1.781,90	1.847,90
<b>Smanjenje emisija CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>]</b>			
Električna energija	181,80	188,80	195,79
Toplinska energija	101,31	105,20	109,10
Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)	440,44	457,38	474,32
Neinvesticijski troškovi [kn]	150.000		
Investicijski troškovi [kn]	Troškovi se ne mogu procijeniti		
Trošak po uštedenoj toni CO <sub>2</sub> [kn/tCO <sub>2</sub> ]	-		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Vodnjan - Dignano		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi		

## 6.5 Mobilizacija stanovništva

Za uspješnu provedbu mjera definiranih u Akcijskom planu i postizanje zacrtanih ciljeva bit će uključeni različiti dionici pri čemu će posebna pozornost biti posvećena stanovništvu. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija štetnih stakleničkih plinova. Grad Vodnjan – Dignano ima u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova. Stoga će Grad Vodnjan – Dignano kao lokalna samouprava iskoristiti svoj utjecaj u onom dijelu na koji može utjecati te će za uspješnu provedbu i postizanje zacrtanih ciljeva također motivirati stanovništvo na značajne promjene.

Postoje različiti načini na koje je moguće potaknuti stanovništvo na promjene, a neki od načina opisani su u mjerama. Za takvu vrstu poticanja promjena u ponašanju uglavnom nisu potrebna značajna financijska ulaganja, a same promjene u ponašanju u kombinaciji s drugim mjerama kasnije će potaknuti građane Vodnjana – Dignano i na konkretne pojedinačne mjere koje će rezultirati osjetnim smanjenjem emisija stakleničkih plinova.

Komunikacijska strategija na temelju koje će Grad Vodnjan – Dignano nastojati aktivno uključiti svoje građane u ovaj sveobuhvatni program provodit će se putem niza aktivnosti. Građani će biti uključeni u provedbu Akcijskog plana na izravan način kroz istraživanja javnog mnijenja, javne rasprave, referendum, fokus grupe, ali i procese odlučivanja o pojedinim energetske projektima ili politikama. Za postizanje ciljeva Akcijskog plana značajan je pristanak i sudjelovanje civilnog društva. Mobilizacija civilnog društva dio je obveza iz Sporazuma gradonačelnika. Stoga Akcijski plan treba opisati na koji način je civilno društvo sudjelovalo u njegovoj izradi i kako će biti uključeno u provedbu i praćenje.

Grad Vodnjan – Dignano aktivno sudjeluje/je sudjelovao u nizu projekata i inicijativa koje potiču stanovništvo na promjene i smanjenje potrošnje energije. Neki od provedenih i aktualnih EU projekata su:

- program povećanja energetske učinkovitosti obiteljskih kuća i program korištenja obnovljivih izvora energije u obiteljskim kućama
- izgradnja prometnica s komunalnom infrastrukturom („Prometnica – cesta 2 u građevinskom području gospodarske namjene Vodnjan – sjever“ i „Industrijska zona Galižana - Prometnice s komunalnom infrastrukturom“)
- poticanje održivog turističkog razvoja Vodnjana (REVITAS I i REVITAS II)
- smanjenje zagađenja i očuvanje bioraznolikosti u poljoprivredi (ZOOB)
- razvoj ruralne ekonomije kroz poboljšanje osnovne infrastrukture (IPARD MJERA 301)
- organizacija sustava izravne prodaje poljoprivrednih proizvoda korištenjem Internet tehnologije (OSIPPPIT)
- podizanje kvalitete urbanog i ruralnog prostora kroz izradu metodologije učinkovitog upravljanja vizualnim izgledom urbanog i ruralnog prostora (RURAL DESIGN)
- uključivanje mladih u valorizaciju kulturne baštine i starih zanata (YOUINHERIT)
- izgradnja reciklažnog dvorišta Grada Vodnjana – Dignano.

## 7 Procjena smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za identificirane mjere do 2030. godine

U svrhu procjena smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine izrađene su projekcije energetske potrošnje te emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine za dva scenarija, bez mjera i s mjerama.

Temeljni scenarij koji predstavlja promjenu energetske potrošnje ovisno o tržišnim kretanjima i navikama potrošača jest scenarij bez mjera. Scenarij bez mjera prikazan je s pretpostavkom uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda koji se s vremenom pojavljuju na tržištu, ali bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti (engl. *Business as usual*, BAU). Scenarij bez mjera izračunat je primjenom programskog paketa LEAP (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*).

Smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine provedbom predloženih mjera energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete prikazano je scenarijem s mjerama. Prema procijenjenim uštedama te dokumentima „Analize i podloge za izradu Strategije energetske razvoja Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Zelena knjiga) i „Analize i podloge za izradu Strategije energetske razvoja Republike Hrvatske, BIJELA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Bijela knjiga), scenarij s mjerama najviše odgovara scenariju umjerene tranzicije.

### 7.1 Projekcije emisija CO<sub>2</sub> za sektor zgradarstva

#### 7.1.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor zgradarstva izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2017. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 14 prikazuje projiciranu potrošnju energije, a Tablica 15 emisije CO<sub>2</sub> za scenarij bez primijenjenih mjera.

Tablica 14 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	127,19	225,44	352,62
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	2.402,35	9.764,50	12.166,84
Stambeni objekti	3.850,50	13.387,67	17.238,17
<b>Ukupno</b>	<b>6.380,03</b>	<b>23.377,60</b>	<b>29.757,64</b>

Tablica 15 Projekcije emisije CO<sub>2</sub> za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Emisije CO <sub>2</sub> 2030. godine [tCO <sub>2</sub> ]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	29,76	56,74	86,50
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	562,15	1.142,90	1.705,05
Stambeni objekti	901,02	1.745,07	2.646,08
<b>Ukupno</b>	<b>1.492,93</b>	<b>2.944,71</b>	<b>4.437,64</b>

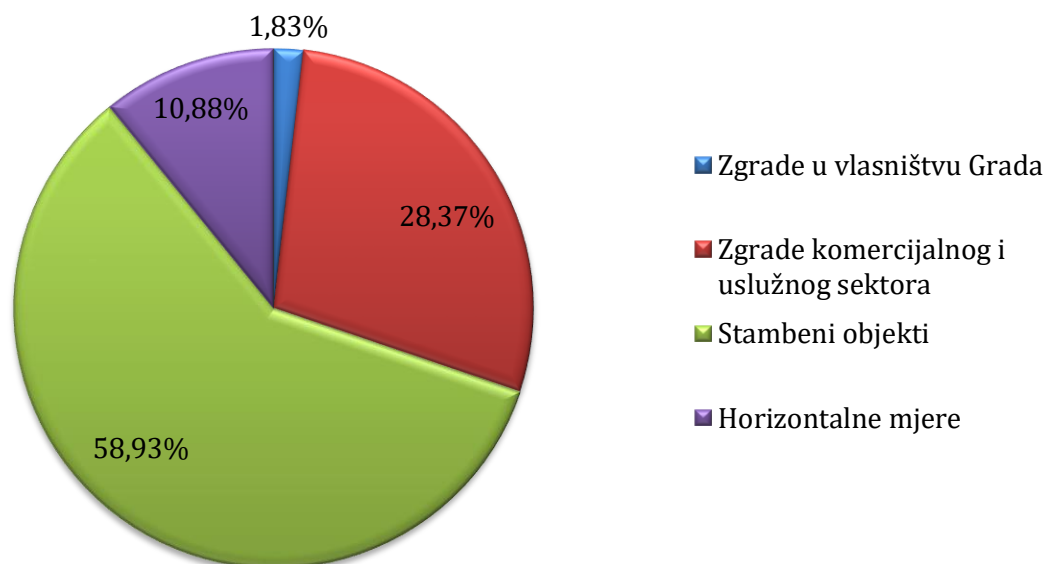
### 7.1.2 Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>

Scenarij s mjerama izrađen je na temelju ušteta u energiji ostvarivih do 2030. godine provedbom mjera izrađenih u prethodnom poglavlju. Tablica 16 prikazuje uštete energije te potencijal smanjenja emisije CO<sub>2</sub>.

**Tablica 16 Uštete energije u odnosu na scenarij bez mjera**

Podsektor	Mjera	Uštete energije [MWh]		Smanjenje CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]	
		Električna energija	Toplinska energija	Električna energija	Toplinska energija
<b>Zgrade u vlasništvu Grada</b>	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Grada	22,32	13,34	5,22	3,36
	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada	22,17	83,57	5,19	21,06
	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	37,50	16,13	8,78	4,06
	<b>Ukupno</b>	<b>81,98</b>	<b>113,03</b>	<b>19,18</b>	<b>28,48</b>
<b>Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora</b>	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru	468,28	806,85	109,58	99,43
	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	1.412,05	1.615,15	330,42	199,04
	<b>Ukupno</b>	<b>1.880,33</b>	<b>2.422,01</b>	<b>440,00</b>	<b>298,48</b>
<b>Stambeni objekti</b>	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru	353,21	1.554,60	82,65	215,04
	Energetska obnova obiteljskih kuća	3.201,49	2.756,21	749,15	381,26
	Energetska obnova višestambenih zgrada	104,37	428,02	24,42	81,39
	<b>Ukupno</b>	<b>3.659,07</b>	<b>4.738,83</b>	<b>856,22</b>	<b>677,70</b>
<b>Horizontalne mjere</b>	Primjena načela kružnog gospodarstva	<b>776,94</b>	<b>1.059,16</b>	<b>181,80</b>	<b>101,31</b>
<b>Ukupno sektor zgradarstva</b>		<b>6.398,32</b>	<b>8.333,04</b>	<b>1.497,21</b>	<b>1.105,96</b>

Slika 25 prikazuje raspodjelu potencijala smanjenja emisije CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva. Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 2.603,17 tona CO<sub>2</sub>. Najveći doprinos u ukupnom potencijalu smanjenja emisija sektora zgradarstvo ima stambeni podsektor s 58,93 %. Tablica 17 prikazuje uštedu energije u scenariju s mjerama, a Tablica 18 projekcije uštede emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine u scenariju s mjerama.



**Slika 25 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva**

**Tablica 17 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama**

Kategorija	Ušteda energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	29,72	102,19	131,91
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	229,47	6.900,09	7.129,56
Stambeni objekti	-277,47 <sup>19</sup>	8.042,29	7.764,82
<b>Ukupno</b>	<b>-18,29</b>	<b>15.044,57</b>	<b>15.026,28</b>

<sup>19</sup> Zbog planiranih ambicioznih projekata povećanja iskorištavanja OIE dolazi do veće proizvodnje energije iz OIE u odnosu na potrošnju električne energije

**Tablica 18 Ušteda emisija CO<sub>2</sub> za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama**

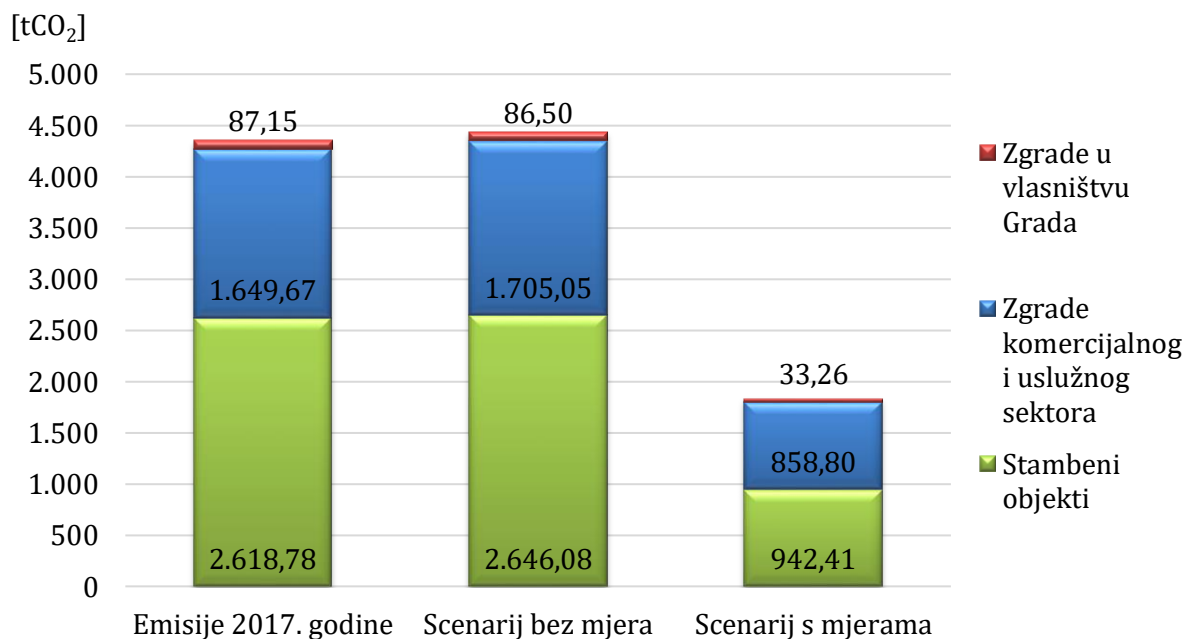
Kategorija	Ušteda emisija CO <sub>2</sub> 2030. godine [tCO <sub>2</sub> ]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	6,95	26,31	33,26
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	53,70	805,10	858,80
Stambeni objekti	-64,93 <sup>19</sup>	1.007,33	942,41
<b>Ukupno</b>	<b>-4,28</b>	<b>1.838,75</b>	<b>1.834,47</b>

Tablica 19 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO<sub>2</sub> u scenariju s mjerama za 57,88 % manja od emisije iz 2017. godine.

**Tablica 19 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima**

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2017.	Emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]		% u odnosu na 2017.
	2017.	2030.		2017.	2030.	
Scenarij bez mjera	28.247,85	29.757,64	5,34%	4.355,59	4.437,64	1,88%
Scenarij s mjerama	28.247,85	15.026,28	-46,81%	4.355,59	1.834,47	-57,88%

Slika 26 prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora zgradarstva s emisijom iz 2017. godine. Usporedbom ova dva scenarija s emisijama iz 2017. godine, vidljivo je najveće smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u scenariju s predloženom mjerama zbog ambicioznih planova Grada da se emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva što više smanji.



**Slika 26 Usporedba emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva prema scenarijima**

## 7.2 Projekcije emisije CO<sub>2</sub> u sektoru javne rasvjete

### 7.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor javne rasvjete izrađen je preko poznate potrošnje električne energije u 2017. godini te očekivanog smanjenja potrošnje električne energije do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 20 prikazuje potrošnju električne energije te projekciju smanjenja emisije CO<sub>2</sub> bez primijenjenih mjera do 2030. godine.

**Tablica 20 Projekcije potrošnje energije i emisije CO<sub>2</sub> sektora javne rasvjete – scenarij bez mjera**

Kategorija	Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]	Emisije CO <sub>2</sub> 2030. godine [tCO <sub>2</sub> ]
Javna rasvjeta	350,04	81,91

### 7.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Temeljem predloženih mjera u sektoru javne rasvjete, očekuje se smanjenje potrošnje električne energije, odnosno emisije CO<sub>2</sub> za 58,99 % u odnosu na 2017. godinu. Za svaku mjeru izračunate su uštede i potencijali smanjenja emisija CO<sub>2</sub> (Tablica 21).

**Tablica 21 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete**

Mjere	Uštede energije [MWh]	Ušteda emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]
Rekonstrukcija javne rasvjete na području Grada	218,34	51,09
<b>Ukupno</b>	<b>218,34</b>	<b>51,09</b>

Tablica 22 prikazuje projekcije potrošnje energije i emisije CO<sub>2</sub> do 2030. godine u scenariju s mjerama.

**Tablica 22 Projekcije potrošnje energije i emisije CO<sub>2</sub> sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama**

Kategorija	Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]	Emisije CO <sub>2</sub> 2030. godine [tCO <sub>2</sub> ]
Javna rasvjeta	131,69	30,82

Tablica 23 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera.

**Tablica 23 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima**

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2017.	Emisija CO <sub>2</sub> [t]		% u odnosu na 2017.
	2017.	2030.		2017.	2030.	
Scenarij bez mjera	321,09	350,04	9,01%	75,14	81,91	9,01%
Scenarij s mjerama	321,09	131,69	-58,99%	75,14	30,82	-58,99%

## 7.3 Projekcije emisije CO<sub>2</sub> u sektoru prometa

### 7.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2017. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 24 prikazuje potrošnju energije sektora prometa do 2030. godine, a Tablica 25 pripadajuće emisije CO<sub>2</sub> bez primijenjenih mjera.

**Tablica 24 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera**

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]			
	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Vozila Grada	0,00	40,74	0,00	40,74
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00
Gradski cestovni promet	11.937,91	11.080,51	1.270,82	24.289,25
<b>Ukupno</b>	<b>11.937,91</b>	<b>11.121,25</b>	<b>1.270,82</b>	<b>24.329,98</b>

**Tablica 25 Projekcija emisije CO<sub>2</sub> za sektor prometa – scenarij bez mjera**

Kategorija	Emisije CO <sub>2</sub> 2030. godine [tCO <sub>2</sub> ]			
	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Vozila Grada	0,00	10,14	0,00	10,14
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00
Gradski cestovni promet	3.187,42	2.759,05	288,48	6.234,95
<b>Ukupno</b>	<b>3.187,42</b>	<b>2.769,19</b>	<b>288,48</b>	<b>6.245,09</b>

### 7.3.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Scenarij s mjerama izrađen je na temelju procjene smanjenja energetske potrošnje sektora prometa u 2030. godini prema mjerama prikazanim u poglavlju 6.3. Tablica 26 prikazuje uštede energije te potencijale smanjenja emisija CO<sub>2</sub>.

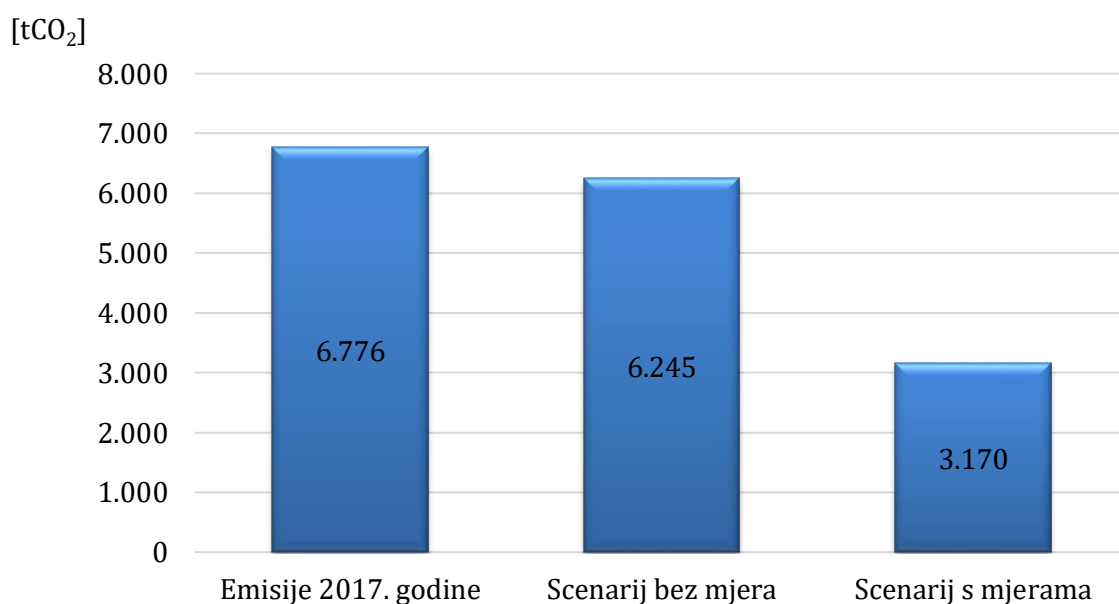
**Tablica 26 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO<sub>2</sub> prema predloženim mjerama**

Mjere za smanjenje CO <sub>2</sub>	Uštede [MWh]	Smanjenje emisija [tCO <sub>2</sub> ]
Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	7.910,61	2.030,52
Razvoj prometne infrastrukture	2.305,50	602,56
Zamjena postojećih službenih vozila Grada i gradskih poduzeća vozilima na alternativna goriva	5,48	1,39
Primjena načela kružnog gospodarstva	1.715,90	440,44
<b>Ukupno</b>	<b>11.937,49</b>	<b>3.074,91</b>

Ukupni potencijal smanjenja emisija sektora prometa iznosi **3.074,91 tCO<sub>2</sub>**. Tablica 27 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO<sub>2</sub> u scenariju s mjerama za 53,21 % manja od emisije iz 2017. godine. Slika 27 prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora prometa s emisijom iz 2017. godine.

**Tablica 27 Projekcije sektora prometa po scenarijima**

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2017.	Emisija CO <sub>2</sub> [t]		% u odnosu na 2017.
	2017.	2030.		2017.	2030.	
<b>Scenarij bez mjera</b>	26.398,54	24.329,98	-7,84%	6.776,05	6.245,09	-7,84%
<b>Scenarij s mjerama</b>	26.398,54	12.392,49	-53,06%	6.776,05	3.170,18	-53,21%

**Slika 27 Usporedba emisija CO<sub>2</sub> u sektoru prometa prema scenarijima**

#### 7.4 Ukupne projekcije emisije CO<sub>2</sub> Grada Vodnjana – Dignano

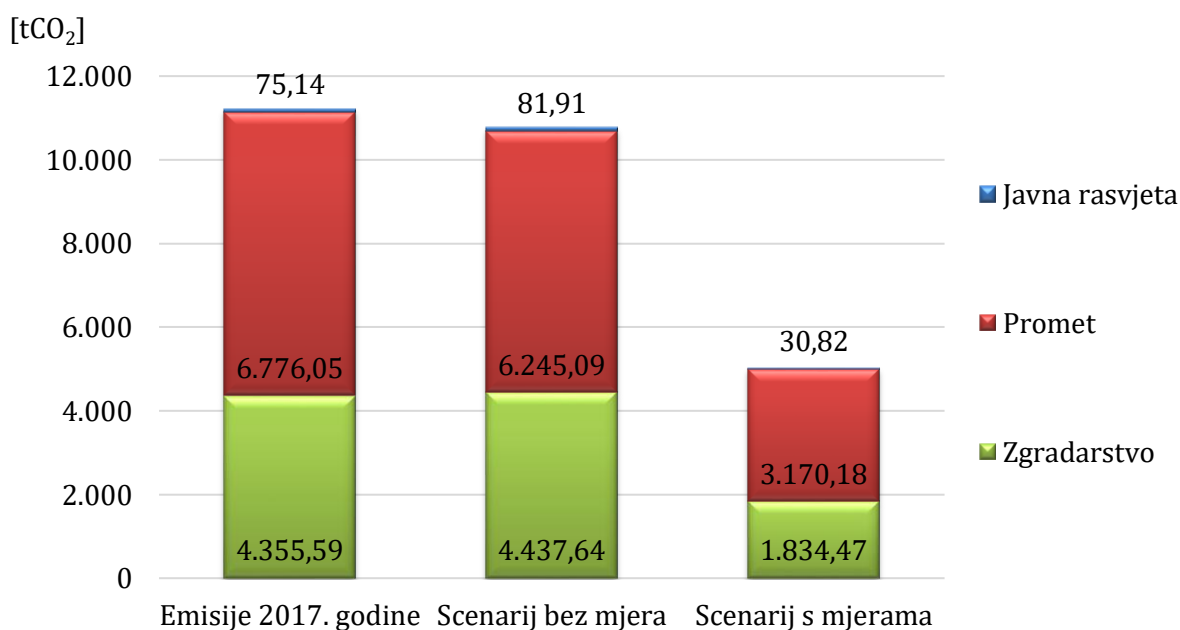
Procjena emisija CO<sub>2</sub> do 2030. godine izrađena je za sva tri sektora finalne potrošnje energije Grada Vodnjana - Dignano:

- Zgradarstvo
- Promet
- Javna rasvjeta.

Projekcije emisija CO<sub>2</sub> izrađene su na temelju poznatih podataka o energetske potrošnje pojedinih sektora. Prilikom izrade projekcija, korišteni su emisijski faktori istovjetni onima pri izradi baznog inventara emisija. Ukupne emisije po sektorima za oba scenarija prikazane su sljedećom tablicom (Tablica 28). Slika 28 prikazuje usporedbu emisija CO<sub>2</sub> svih sektora prema analiziranim scenarijima.

**Tablica 28 Projekcije emisije CO<sub>2</sub> po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama**

Scenarij	Sektor	Emisija CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]		% u odnosu na 2017
		2017.	2030.	
<b>Scenarij bez mjera</b>	Zgradarstvo	4.355,59	4.437,64	1,88%
	Javna rasvjeta	75,14	81,91	9,01%
	Promet	6.776,05	6.245,09	-7,84%
	<b>Ukupno</b>	<b>11.206,79</b>	<b>10.764,63</b>	<b>-3,95%</b>
<b>Scenarij s mjerama</b>	Zgradarstvo	4.355,59	1.834,47	-57,88%
	Javna rasvjeta	75,14	30,82	-58,99%
	Promet	6.776,05	3.170,18	-53,21%
	<b>Ukupno</b>	<b>11.206,79</b>	<b>5.035,46</b>	<b>-55,07%</b>



**Slika 28 Usporedba emisija CO<sub>2</sub> svih sektora prema scenarijima**

## 7.5 Zaključak

S ciljem smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 55 % do 2030. godine, identificirane su mjere energetske učinkovitosti i implementacije OIE za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete, te su izrađena dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Emisija CO<sub>2</sub> za **scenarij bez mjera** u 2030. godini iznosit će 10.764,63 t, što je za 3,95 % manje od emisija u 2017. godini.

Za **scenarij s primijenjenim mjerama** za smanjenje emisija, ukupne emisije CO<sub>2</sub> u 2030. godini iznose 5.035,46 t, što je za 55,07 % manje u odnosu na stanje u 2017. godini.

## 8 Provedba akcijskog plana

Za uspješnu provedbu Akcijskog plana poduzet će se niz mjera koje se mogu grupirati u sljedeće cjeline:

- Organizaciju provedbe
- Praćenje provedbe i izvještavanje
- Strukturnu prilagodbu.

Svaka od mjera posebno je objašnjena u nastavku.

### 8.1 Organizacija provedbe

Provedba programa bit će povjerena jednom zaposleniku iz Grada Vodnjana - Dignano koji će biti zadužen za operativnu provedbu mjera. U operativnu provedbu mjera bit će uključeni upravni odjeli i agencije čiji će predstavnici biti zaduženi za sektore sukladno kompetencijama. Osoba zadužena za provedbu Akcijskog plana ima iskustvo i znanje povezano sa problematikom energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, ali isto tako i dobar pregled funkcioniranja gradske uprave i znanje iz područja vođenja projekata.

### 8.2 Praćenje provedbe i izvještavanje

Usvajanjem ovog novog Akcijskog plana počinje novi, znatno zahtjevniji period pun izazova. Ovaj Akcijski plan, zajedno s osnovnim pregledom emisija CO<sub>2</sub> (BEI), predstavlja početnu točku prema kojoj će se mjeriti napredak Grada Vodnjana – Dignano u svojim nastojanjima da postane „zeleni Grad“. Svaka predložena mjera doprinijet će smanjenju emisija CO<sub>2</sub>. Međutim, da bi Grad Vodnjan – Dignano imao mogućnost uvida u uspješnost provedbe svake od mjera te rane i brze prilagodbe svake od mjera (npr. provedba mjera kasni, stvarni učinak mjera razlikuje se od očekivanog i sl.), potrebno je definirati i primijeniti niz mjera za praćenje provedbe Akcijskog plana. Predviđene mjere obuhvaćaju aspekt koordinacije, izvještavanja i sustava za podršku.

#### 8.2.1 Izvještavanje

Nakon što Gradsko vijeće Grada Vodnjana - Dignano prihvati Akcijski plan i nakon što je Akcijski plan poslan u Ured Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, započinje provedba Akcijskog plana.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, Grad Vodnjan - Dignano obvezao se dostavljati izvještaj prema Uredu Sporazuma gradonačelnika (CoMO) svake dvije godine.

#### 8.2.2 Sustavi za podršku

Pod sustavima za podršku podrazumijevaju se uglavnom informatički sustavi čija je zadaća olakšati koordinaciju i donošenje odluka tijekom provedbe Akcijskog plana.

Informacijski sustav za gospodarenje energijom – ISGE je internetska aplikacija koja omogućuje uvid u potrošnju električne i toplinske energije za svaku od zgrada gradske uprave i ustanova/poduzeća kojima je Grad Vodnjan – Dignano osnivač, vlasnik ili suvlasnik. Na temelju podataka koji se/će se unositi minimalno na mjesečnoj razini bit će moguće utvrditi potencijalne kvarove, a detaljnom analizom podataka moći će se izraditi plan sanacije objekata.

Proces praćenja provedbe Akcijskog plana zahtijevat će u početnoj fazi obradu i skladištenje podataka koji su prikupljeni u procesu njegove izrade.

U fazi provedbe pojavit će se potreba za prikupljanjem znatne količine podataka i njihovu obradu te proširenjem dostupnih izvora podataka. Kako bi se olakšalo rukovanje, praćenje, izvještavanje i donošenje odluka, podatke je potrebno pažljivo obraditi, skladištiti i pripremiti za prezentaciju.

### **8.3 Strukturna prilagodba**

Grad Vodnjan – Dignano organiziran je kroz upravne odjele i gradske ustanove/poduzeća. 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 biti poduzete aktivnosti koje neće zahtijevati nikakve promjene organizacijske strukture gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća. Dugoročno bi se mogla pokazati potreba za usklađivanjem koje će biti potaknuto potrebom za jačanje kapaciteta kroz koncentraciju aktivnosti.

Provedba Akcijskog plana zahtijevat će povremeno intenzivno uključivanje, odnosno „izvlačenje“ zaposlenika iz linijske organizacije. Grad Vodnjan – Dignano pojačat će naglasak na rad u matičnoj organizaciji gdje će resursi privremeno biti dodijeljeni na projekte u sklopu provedbe Akcijskog plana.

Za svaku od organizacijskih jedinica koje će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana bit će potrebno razmotriti novu definiciju uloga koja će uključivati aktivnosti na poslovima njegove provedbe.

Prema potrebi, u organizacijskim jedinicama u kojima će provedba Akcijskog plana inicirati nove aktivnosti, obuhvatiti veći broj zaposlenika i veći angažman, bit će potrebno razmotriti uvođenje novog radnog mjesta ili novog opisa radnog mjesta koje će obuhvatiti aktivnosti u nadležnosti organizacijske jedinice. 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 se radi o procesima unutar gradske uprave ili procesima koji uključuju gradske ustanove/poduzeća, bit će detaljno provjerena i prema potrebi promijenjena kako bi se postigao lakši protok informacija, smanjilo vrijeme za donošenje odluka i povećala cjelokupna „vidljivost“ provedbe programa odnosno mjera. Procesi će biti konstantno preispitivani budući da se očekuje da će s vremenom doći do promjena koje će u većoj ili manjoj mjeri utjecati na provedbu Akcijskog plana. Koordinator programa provedbe Akcijskog plana mora inicirati promjene.

## 9 Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana

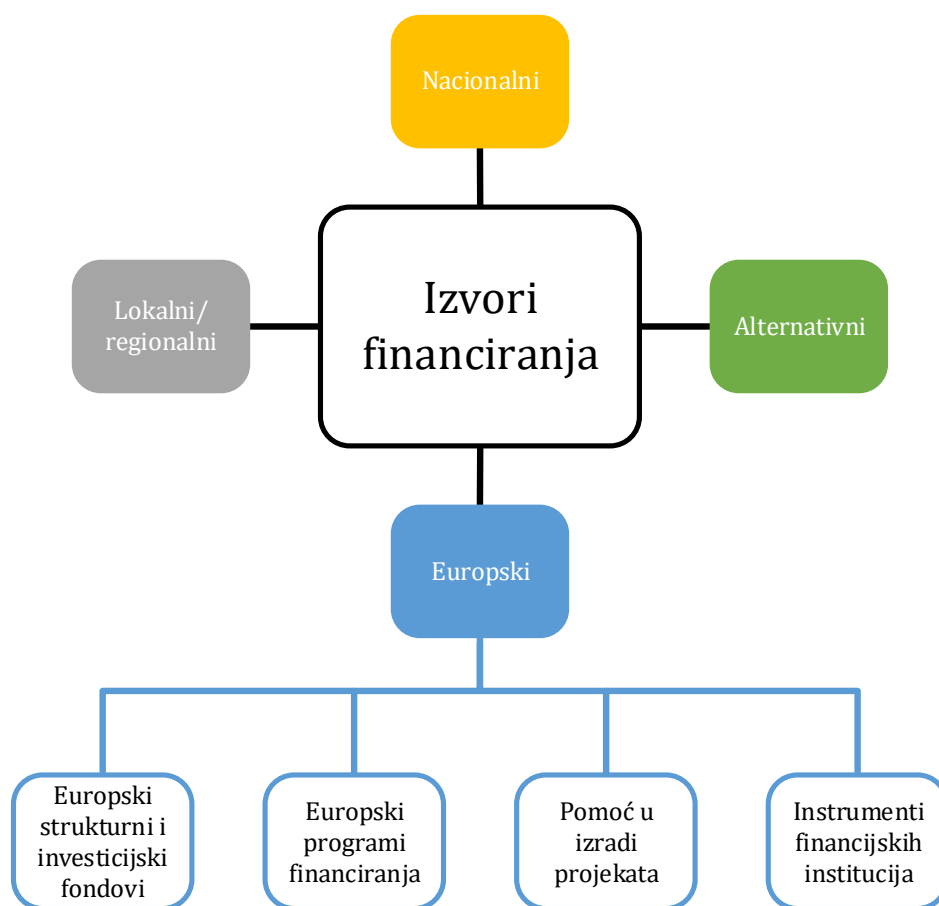
### 9.1 Ljudski resursi

Prema broju, opsegu i složenosti predloženih mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>, predviđeno je da će u provedbi Akcijskog plana biti uključena jedna osoba iz Grada Vodnjana - Dignano koja će provesti dio radnog vremena za koordinaciju i implementaciju mjera.

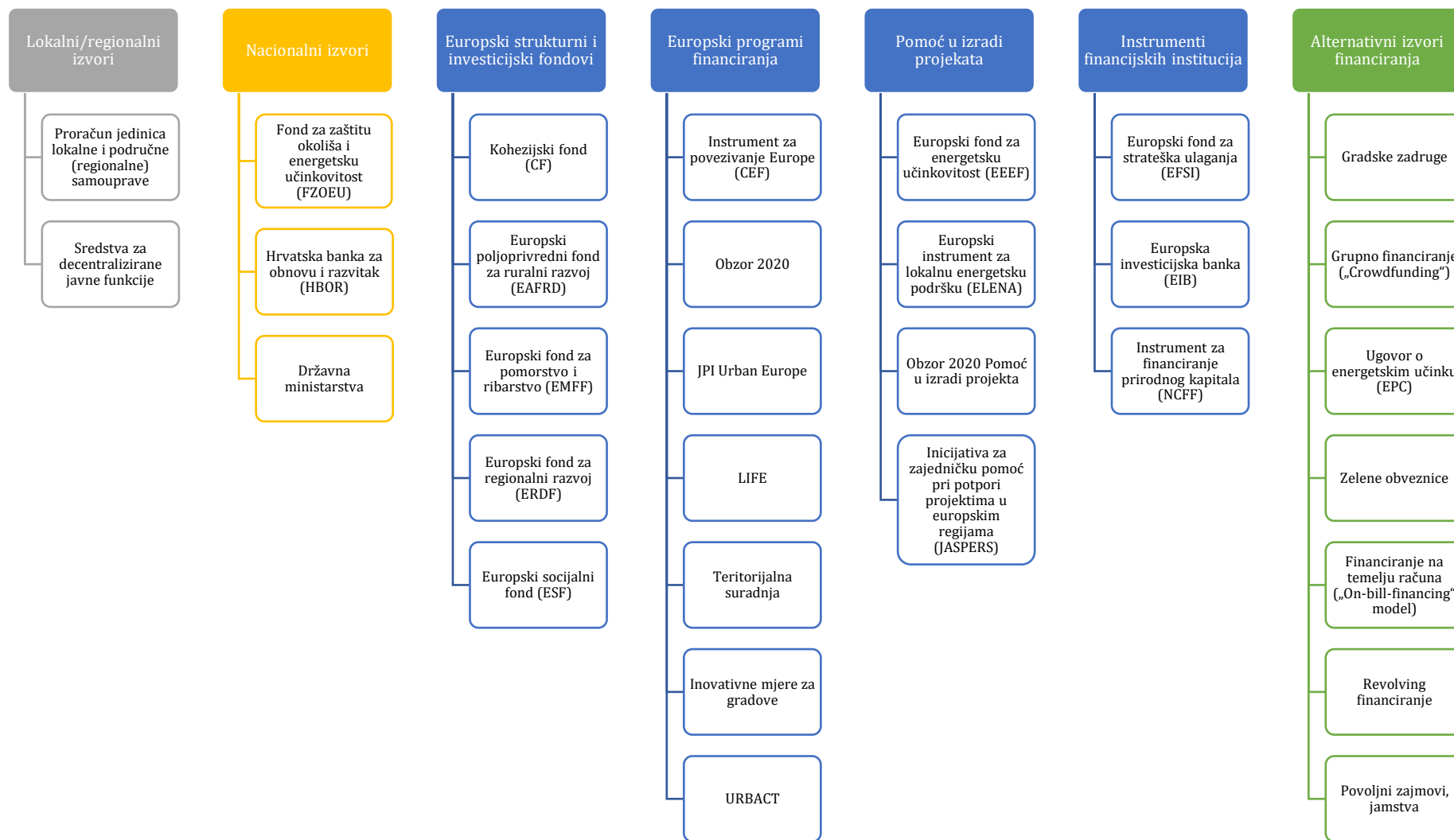
### 9.2 Izvori financiranja

Realizacija predloženih mjera može zahtijevati značajna ulaganja. 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.

Osnovna i detaljna podjela izvora financiranja prikazana je u nastavku, Slika 29, Slika 30.



Slika 29 Izvori financiranja



Slika 30 Podjela glavnih izvora financiranja

## 10 Zaključak

Grad Vodnjan - Dignano je 2017. godine pristupio europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika čime se obvezao na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 20 % do 2020. godine. 2020. godine, pristupanjem novoj, proširenoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, iste godine je izrađen Akcijski plan energetske i klimatski održivog razvitka kojim je analizirana energetska potrošnja na području Grada te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO<sub>2</sub> u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području Grada.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u nastavku dugotrajnog procesa smanjenja emisija CO<sub>2</sub> i ostalih stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine, a u skladu s ciljevima EU.

Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO<sub>2</sub> stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva u kojem se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Grad Vodnjan - Dignano 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 s tzv. „soft“ mjerama, Grad Vodnjan - Dignano će razvijati i poticati smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu, prvenstveno energetske obnovama zgrada u vlasništvu Grada te privatnim, uslužnim i komercijalnim objektima. U sektoru prometa zasigurno će veliku ulogu imati daljnji razvoj tehnologije i povećanje udjela električnih i hibridnih vozila. Prometna infrastruktura Grada, iako relativno razvijena, s mnoštvom pješačkih i biciklističkih staza, nije u dovoljnoj mjeri utjecala na promjenu ponašanja građana koji još uvijek u velikoj mjeri koriste vozila.

Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, ali su financijske uštede značajne i stoga će Grad Vodnjan - Dignano i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju modernizaciju zamjenom rasvjetnih tijela i regulacijom svjetlosnog toka.

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Grada Kastva **ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava**, već je njegova primarna uloga da svojim djelovanjem pomogne u provedbi definiranih mjera kroz niz aktivnosti koje uključuju informiranje, komunikaciju s različitim dionicima, preuzimanje uloge moderatora itd., Tek je manji 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. Upravo u tome je važno naglasiti ulogu koordinacijskog tijela koje će imati važnu ulogu u provođenju ovog Akcijskog plana.

## Popis slika

Slika 1 Grad Vodnjan - Dignano.....	1
Slika 2 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a.....	4
Slika 3 Ukupna potrošnja energije prema podsektorima u MWh .....	9
Slika 4 Ukupna emisija CO <sub>2</sub> prema podsektorima .....	9
Slika 5 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno) .....	13
Slika 6 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).....	13
Slika 7 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.....	14
Slika 8 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).....	14
Slika 9 Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1978. do 2018. godine .....	20
Slika 10 Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1978. do 2018. godine.....	20
Slika 11 Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1978. do 2018. godine .....	21
Slika 12 Srednje mjesečne temperature zraka i srednje mjesečne količine oborina od 2009. do 2018. godine.....	22
Slika 13 Srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje količine oborina od 2009. do 2018. godine .....	22
Slika 14 Broj vrućih (maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 30 °C) i studenih dana (maksimalna temperatura zraka manja od 0 °C) od 2009. do 2018. godine .....	23
Slika 15 Broj kišnih i snježnih dana (oborine veće ili jednake 10 mm) od 2009. do 2018. godine .....	23
Slika 16 Srednja mjesečna brzina vjetra od 2009. do 2018. godine.....	24
Slika 17 Srednja godišnja brzina vjetra od 2009. do 2018. godine.....	24
Slika 18 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP) .....	27
Slika 19 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100-godišnji PP) .....	27
Slika 20 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25-godišnji PP) .....	28
Slika 21 Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP).....	28
Slika 22 Karta rizika od poplava za srednju vrijednost pojavljivanja (100-godišnji PP) .....	29
Slika 23 Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25-godišnji PP) .....	29
Slika 24 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO <sub>2</sub> do 2030. godine .....	48
Slika 25 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO <sub>2</sub> sektora zgradarstva .....	65
Slika 26 Usporedba emisija CO <sub>2</sub> u sektoru zgradarstva prema scenarijima .....	66
Slika 27 Usporedba emisija CO <sub>2</sub> u sektoru prometa prema scenarijima .....	69
Slika 28 Usporedba emisija CO <sub>2</sub> svih sektora prema scenarijima .....	70

Slika 29 Izvori financiranja.....	73
Slika 30 Podjela glavnih izvora financiranja.....	74

## Popis tablica

Tablica 1 Emisijski faktori prema vrsti goriva .....	6
Tablica 2 Potrošnja energije po sektorima.....	7
Tablica 3 Emisija CO <sub>2</sub> po sektorima .....	8
Tablica 4 Izvori učinka klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva .....	16
Tablica 5 Kvaliteta zraka na mjernoj postaji Pula Fižela u 2018. godini .....	19
Tablica 6 Godine u kojima su zabilježene maksimalne i minimalne temperature zraka .....	21
Tablica 7 Rizici od elementarnih nepogoda koji su značajni za Grad Vodnjana – Dignano .....	31
Tablica 8 Sumarni prikaz socio-ekonomskih i fizičkih i okolišnih ranjivosti Grada Vodnjana – Dignano .....	32
Tablica 9 Stanovništvo Grada Vodnjana - Dignano po dobnim skupinama i spolu.....	32
Tablica 10 Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore u Gradu Vodnjanu – Dignano .....	34
Tablica 11 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama .....	44
Tablica 12 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima.....	46
Tablica 13 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima.....	48
Tablica 14 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera .....	63
Tablica 15 Projekcije emisije CO <sub>2</sub> za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera .....	63
Tablica 16 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera .....	64
Tablica 17 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama .....	65
Tablica 18 Ušteda emisija CO <sub>2</sub> za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama .....	66
Tablica 19 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima .....	66
Tablica 20 Projekcije potrošnje energije i emisije CO <sub>2</sub> sektora javne rasvjete – scenarij bez mjera .....	67
Tablica 21 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete .....	67
Tablica 22 Projekcije potrošnje energije i emisije CO <sub>2</sub> sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama .....	67
Tablica 23 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima .....	67
Tablica 24 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera .....	68
Tablica 25 Projekcija emisije CO <sub>2</sub> za sektor prometa – scenarij bez mjera .....	68
Tablica 26 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO <sub>2</sub> prema predloženim mjerama .....	68
Tablica 27 Projekcije sektora prometa po scenarijima.....	69
Tablica 28 Projekcije emisije CO <sub>2</sub> po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.....	70

## Popis kratica

- BAU** – scenarij bez mjera (engl. *Business as usual*)
- BEI** – Referentni inventar emisija (engl. *Baseline Emission Inventory*)
- CEF** – Instrument za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility*)
- CF** – Kohezijski fond (engl. *Cohesion Fund*)
- CH<sub>4</sub>** - metan
- CO** – ugljikov monoksid
- CO<sub>2</sub>** – ugljikov dioksid
- CoMO** – ured Sporazuma gradonačelnika (engl. *Covenant of Mayors Office*)
- COPERT IV** – Računalni program za izračun emisija iz cestovnog prometa (engl. *Computer Programme to calculate Emission from Road Traffic*)
- CZGO** – Centar za gospodarenje otpadom
- DHMZ** – Državni hidrometeorološki zavod
- DZS** – Državni zavod za statistiku
- EAFRD** – Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. *European Agricultural Fund for Rural Development*)
- EEEF** – Europski fond za energetske učinkovitost (engl. *European Energy Efficiency Fund*)
- EFSI** – Europski fond za strateška ulaganja (engl. *European Fund for Strategic Investments*)
- EIB** – Europska investicijska banka (engl. *European Investment Bank*)
- ELENA** – Europski instrument za lokalnu energetske podršku (engl. *European Local Energy Assistance*)
- EMFF** – Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (engl. *European Maritime Fisheries Fund*)
- EPC** – Ugovor o energetske učinku (engl. *Energy Performance Contracting*)
- ERDF** – Europski fond za regionalni razvoj (engl. *European Regional Development Fund*)
- ESCO** – Poduzeće za energetske usluge (engl. *Energy Service Company*)
- ESF** – Europski socijalni fond (engl. *European Social Fund*)
- ESI fond** – Europski strukturni i investicijski fond (engl. *European Structural and Investment Fund*)
- EU** – Europska unija
- FTE** – puno radno vrijeme zaposlenika (engl. *Full time equivalent*)
- FZOEU** – Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
- GHG** – staklenički plin (engl. *Greenhouse Gas*)
- GUP** – generalni urbanistički plan
- GV** – granična vrijednost
- H<sub>2</sub>S** – sumporovodik
- HBOR** – Hrvatska banka za obnovu i razvitak
- HDR** – Izvješće UNDP-a o društvenom razvoju (engl. *Human Development Report*)
- HEP ODS** – Hrvatska elektroprivreda Operator distribucijskog sustava
- HROTE** – Hrvatski operator tržišta energijom
- IPCC** – Međuvladin panel o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change*)
- ISGE** – Informacijski sustav za gospodarenje energijom
- JASPERS** – Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u europskim regijama (engl. *Joint Assistance to Support Projects in European Region*)
- JPI** – Zajednička inicijativa za donošenje programa (engl. *Joint Programming Initiative*)

**JPP** – Javno-privatno partnerstvo  
**KD** – komunalno društvo  
**LEAP** – Sistem za dugoročno planiranje energetske alternative (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*)  
**LED** – svjetleća dioda (engl. *Light emitting diode*)  
**MEI** – Kontrolni inventar emisija (engl. *Monitoring Emission Inventory*)  
**MPUGDI** – Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine  
**MUP** – Ministarstvo unutarnjih poslova  
**MGOR** – Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja  
**NCFF** – Instrument za financiranje prirodnog kapitala (engl. *Natural Capital Financing Facility*)  
**NH<sub>3</sub>** – amonijak  
**NO<sub>2</sub>** – dušikov dioksid  
**NO<sub>x</sub>** – dušikovi oksidi  
**nZEB** – zgrada gotovo nulte potrošnje energije (engl. *Nearly Zero Energy Building*)  
**O<sub>3</sub>** – ozon  
**OIE** – obnovljivi izvori energije (engl. *Renewable Energy Sources, RES*)  
**OPPS** – Odbor za praćenje provedbe SECAP-a  
**PM<sub>10</sub>** – lebdeće čestice promjera manjeg od 10 μm  
**PP** – period pojavljivanja  
**REA Sjever** – Regionalna energetska agencija Sjever  
**RegCM** – regionalni klimatski model (engl. *Regional Climate Model*)  
**RH** – Republika Hrvatska  
**RVA** – ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*)  
**SEAP** – Akcijski plan energetske održivosti (engl. *Sustainable Energy Action Plan*)  
**SECAP** – Akcijski plan energetske i klimatske održivosti (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan*)  
**SO<sub>2</sub>** – sumporov dioksid  
**UNDP** – Program Ujedinjenih naroda za razvoj (engl. *United Nations Development Programme*)  
**UNP** – ukapljeni naftni plin (engl. *Liquid Petroleum Gas, LPG*)  
**UPOV** – uređaj za pročišćavanje otpadnih voda  
**VOC** – hlapljivi organski spojevi (engl. *Volatile Organic Compounds*)  
**ZEB** – zgrade nulte potrošnje energije (engl. *Zero Energy Building*)