



GRAD
VINKOVCI

Akcijski plan energetske i klimatski održivog razvitka **SECAP**



Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca napravljen je od strane Green Zone Lab j.d.o.o. (OIB: 26599571763) u suradnji s Gradom Vinkovcima.

Sadržaj

1.	Uvod	15
1.1.	Grad Vinkovci	16
2.	Vizija i strategija	18
2.1.	Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju	19
2.2.	SECAP Vinkovci.....	21
2.3.	Metodologija.....	21
2.4.	Energetska i klimatska politika Grada Vinkovaca.....	23
2.5.	Zakonodavni okvir i provedba relevantnih politika.....	24
2.6.	Strategija za ublažavanje klimatskih promjena	25
2.7.	Strategija za prilagodbu klimatskim promjenama.....	25
2.8.	Organizacijska struktura i kapaciteti Grada Vinkovaca.....	25
2.9.	Uključenost dionika i građana	26
2.10.	Djelovanje u slučaju prirodnih nepogoda.....	26
2.11.	Provedba i proces praćenja i izvještavanja	27
3.	Inventar emisija CO ₂	30
3.1.	Bazni inventar – 2011. godina.....	31
3.1.1.	Sektor zgradarstva.....	31
3.1.2.	Potrošnja energije u sektoru zgradarstva	31
3.1.3.	Emisije CO ₂ iz potrošnje energije u zgradarstvu.....	33
3.1.4.	Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva.....	35
3.1.5.	Emisije CO ₂ iz potrošnje električne energije.....	37
3.1.6.	Potrošnja energije u sektoru prometa	39
3.1.7.	Bazni inventar emisija CO ₂ u sektoru prometa	41
3.1.8.	Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete.....	42
3.1.9.	Emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete	42
3.1.10.	Ukupna potrošnja energije 2011. godine	43
3.1.11.	Ukupne emisije CO ₂ 2011. godine	44
3.2.	Kontrolni inventar – 2019. godina.....	47
3.2.1.	Sektor zgradarstva.....	47
3.2.2.	Potrošnja energije u sektoru zgradarstva	47
3.2.3.	Emisije CO ₂ iz potrošnje energije u zgradarstvu.....	49
3.2.4.	Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva.....	51
3.2.5.	Emisije CO ₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva	53
3.2.6.	Proizvodnja električne energije	55
3.2.7.	Uštede CO ₂ proizvodnjom električne energije.....	56
3.2.8.	Potrošnja energije u sektoru prometa	56

3.2.9.	Kontrolni inventar emisija CO ₂ u sektoru prometa.....	58
3.2.10.	Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete.....	60
3.2.11.	Emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete	60
3.2.12.	Ukupna potrošnja energije 2019. godine	61
3.2.13.	Ukupne emisije CO ₂ 2019. godine.....	62
3.3.	Usporedba baznog i kontrolnog inventara	65
3.3.1.	Razlika potrošnje toplinske energije u sektoru zgradarstva.....	65
3.3.2.	Razlika emisija CO ₂ iz potrošnje energije u zgradarstvu	66
3.3.3.	Razlika potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva	68
3.3.4.	Razlika emisija CO ₂ iz potrošnje električne energije između baznog i kontrolnog inventara	69
3.3.5.	Razlika potrošnje energije u sektoru prometa.....	70
3.3.6.	Razlika emisija CO ₂ u sektoru prometa.....	72
3.3.7.	Razlika potrošnje energije u sektoru javne rasvjete	73
3.3.8.	Razlika emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete	74
3.3.9.	Razlika u ukupnoj potrošnji energije.....	75
3.3.10.	Razlika ukupnih emisija CO ₂	77
4.	Mjere ublažavanja klimatskih promjena	80
4.1.	Informativne i organizacijske mjere.....	81
4.2.	Mjere iz sektora zgradarstva Grada Vinkovaca	82
4.3.	Mjere iz sektora javne rasvjete Grada Vinkovaca.....	89
4.4.	Mjere iz sektora prometa Grada Vinkovaca	90
4.5.	Sumarni prikaz mjera ublažavanja klimatskih promjena	94
4.6.	Projekcije potrošnje energije i emisija CO ₂ do 2030. godine	96
4.6.1.	Scenarij smanjenja potrošnje energije i emisija CO ₂ do 2030. – Business as usual.....	96
4.6.2.	Scenarij smanjenja potrošnje energije i emisija CO ₂ do 2030. – Sporazum gradonačelnika	97
5.	Analiza ranjivosti i rizika od klimatskih promjena	100
5.1.	Klima i klimatski utjecaji na području grada Vinkovaca.....	101
5.2.	Projekcija klime i očekivane klimatske promjene u Hrvatskoj.....	101
5.2.1.	Temperatura zraka	102
5.2.2.	Oborine	103
5.2.3.	Ekstremne vremenske prilike	104
5.2.4.	Modelirani klimatski indikatori za grad Vinkovce	105
5.3.	Metodologija izrade procjene rizika i ranjivosti od klimatskih promjena	110
5.4.	Mape učinka	115
6.	Analiza rizika pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	118
6.1.	Zdravlje – toplinski val.....	120

6.1.1.	Analiza prijetnje opasnog događaja toplinskog vala na sektor zdravlja	124
6.1.2.	Analiza osjetljivosti sektora zdravlja na toplinski val	125
6.1.3.	Analiza izloženosti sektora zdravlja na toplinski val.....	128
6.1.4.	Analiza kapaciteta prilagodbe sektora zdravlja na toplinski val.....	129
6.1.5.	Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora zdravlja na toplinski val.....	132
6.2.	Poljoprivreda – suša	133
6.2.1.	Analiza prijetnje opasnog događaja suše na sektor poljoprivrede	138
6.2.2.	Analiza osjetljivosti sektora poljoprivrede na sušu	138
6.2.3.	Analiza izloženosti sektora poljoprivrede na sušu	142
6.2.4.	Analiza kapaciteta prilagodbe sektora poljoprivrede na sušu.....	143
6.2.5.	Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora poljoprivrede na sušu	147
6.3.	Turizam - duži kišni period	149
6.3.1.	Analiza prijetnje opasnog događaja dužeg kišnog perioda na sektor turizma 153	
6.3.2.	Analiza osjetljivosti sektora turizma na duži kišni period	155
6.3.3.	Analiza izloženosti sektora turizma na duži kišni period.....	157
6.3.4.	Analiza kapaciteta prilagodbe sektora turizma na duži kišni period	158
6.3.5.	Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora turizma na duži kišni period.....	160
6.4.	Vodoopskrba - suša.....	162
6.4.1.	Analiza prijetnje opasnog događaja suše na sektor vodoopskrbe	166
6.4.2.	Analiza osjetljivosti sektora vodoopskrbe na utjecaj suše	166
6.4.3.	Analiza izloženosti sektora vodoopskrbe na sušu	169
6.4.4.	Analiza kapaciteta prilagodbe sektora vodoopskrbe na sušu	170
6.4.5.	Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora vodoopskrbe na sušu	170
6.5.	Vodoopskrba – poplava	172
6.5.1.	Analiza prijetnje opasnog događaja poplave na sektor vodoopskrbe	175
6.5.2.	Analiza osjetljivosti sektora vodoopskrbe na utjecaj poplave	175
6.5.3.	Analiza izloženosti sektora vodoopskrbe na poplavu	176
6.5.4.	Analiza kapaciteta prilagodbe sektora vodoopskrbe na poplavu	177
6.5.5.	Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora vodoopskrbe na poplavu	178
6.6.	Rezultati analize rizika i ranjivosti	179
7.	Mjere prilagodbe na klimatske promjene	181
7.1.	Mjere u sektoru zdravlja	181
7.2.	Mjere u sektoru vodoopskrbe.....	187
7.3.	Mjere u sektora poljoprivrede	189
7.4.	Mjere u sektora turizma	192
7.5.	Ostale mjere prilagodbe	193
7.6.	Sumarni prikaz mjera prilagodbe.....	196
8.	Energetsko siromaštvo	199

8.1.	Mjere ublažavanja energetske siromaštva	201
9.	Izvor financiranja mjera	203
9.1.	Nacionalni izvori financiranja.....	203
9.1.1.	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.....	203
9.1.2.	Hrvatska banka za obnovu i razvoj (HBOR).....	204
9.1.3.	Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG BICRO) 204	
9.1.4.	Mehanizam za oporavak i otpornost i Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO) 204	
9.2.	Europski izvori financiranja.....	205
9.2.1.	Europski strukturni i investicijski fondovi.....	205
9.2.2.	Integrirani teritorijalni program (ITP) 2021. - 2027.	206
9.2.3.	Modernizacijski fond	207
9.2.4.	Europska teritorijalna mreža	207
9.2.6.	Program Life.....	208
9.2.7.	Obzor Europa	209
9.2.8.	Instrumenti financijskih institucija	210
9.2.9.	Ostale potpore.....	211
9.2.10.	Alternativni izvori financiranja	212
10.	Zaključak	215
	Prilog.....	216
	Reference.....	222

Popis tablica

Tablica 1. Bazni inventar: Potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva baznog inventara.....	32
Tablica 2. Bazni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru zgradarstva	34
Tablica 3. Bazni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva	36
Tablica 4. Bazni inventar: Emisije CO ₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva	37
Tablica 5. Bazni inventar: Potrošnja goriva i energije u sektoru prometa	39
Tablica 6. Bazni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru prometa	41
Tablica 7. Bazni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru javne rasvjete.....	42
Tablica 8. Bazni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete	43
Tablica 9. Bazni inventar: Ukupna potrošnja energije	43
Tablica 10. Bazni inventar: Ukupne emisije CO ₂	45
Tablica 11. Kontrolni inventar: Potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva	48
Tablica 12. Kontrolni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru zgradarstva	50
Tablica 13. Kontrolni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva	52
Tablica 14. Kontrolni inventar: Emisije CO ₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva.....	54
Tablica 15. Kontrolni inventar: Fotonaponske elektrane u pogonu.....	56
Tablica 16. Kontrolni inventar: Uštede CO ₂ proizvodnjom električne energije.....	56
Tablica 17. Kontrolni inventar: Vozila registrirana na području Vinkovaca	57
Tablica 18. Kontrolni inventar: Potrošnja goriva i energije u sektoru prometa	57
Tablica 19. Kontrolni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	59
Tablica 20. Kontrolni inventar: Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete	60
Tablica 21. Kontrolni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete	60
Tablica 22. Kontrolni inventar: Ukupna potrošnja energije	61
Tablica 23. Kontrolni inventar: Ukupne emisije CO ₂	63
Tablica 24. Usporedba inventara: Razlika potrošnje energije za grijanje u sektoru zgradarstva.....	65
Tablica 25. Usporedba inventara: Emisije CO ₂ iz potrošnje energije za grijanje u sektoru zgradarstva.....	66
Tablica 26. Usporedba inventara: Potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva	68
Tablica 27. Usporedba inventara: Emisije CO ₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva.....	69
Tablica 28. Usporedba inventara: Vrsta i broj vozila	71
Tablica 29. Usporedba inventara: Potrošnja energije u sektoru prometa	71
Tablica 30. Usporedba inventara: Emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	72
Tablica 31. Usporedba inventara: Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete	73
Tablica 32. Usporedba inventara: Emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete.....	74
Tablica 31. Usporedba inventara: Ukupna potrošnja energije po sektoru	75
Tablica 32. Usporedba inventara: Ukupna potrošnja energije po energentu	76
Tablica 33. Usporedba inventara: Ukupne emisije CO ₂ po sektoru	77
Tablica 34. Usporedba inventara: Ukupne emisije CO ₂ po energentu.....	77
Tablica 35. Mjera: Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije za građane i djelatnike gradske uprave Grada Vinkovaca	81
Tablica 36. Mjera: Integralna energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada Vinkovaca	82
Tablica 37. Integralna energetska obnova obiteljskih kuća na području Grada Vinkovaca	83

Tablica 38. Mjera: Integralna energetska obnova višestambenih zgrada na području Grada Vinkovaca.....	84
Tablica 39. Mjera: Poticanje novogradnje gotovo nulte energije nZEB.....	85
Tablica 40. Mjera: Ugradnja fotonaponskih sustava na objekte u vlasništvu Grada Vinkovaca.....	85
Tablica 41. Mjera: Instalacija sustava dizalica topline u zgradama u vlasništvu Grada Vinkovaca.....	86
Tablica 42. Mjera: Suvremeni energetske učinkoviti sustav grijanja u Gradu Vinkovcima ..	87
Tablica 43. Mjera: Iskorištavanje potencijala energije iz geotermalnih izvora	87
Tablica 44. Mjera: Modernizacija javne rasvjete	89
Tablica 45. Mjera: Instalacija novog sustava javne rasvjete	89
Tablica 46. Mjera: Poticanje eko-vožnje	90
Tablica 47. Mjera: Poticanje elektromobilnosti.....	91
Tablica 48. Mjera: Postavljanje punionica za električna vozila	91
Tablica 49. Mjera: Poticanje korištenja bicikala, e-bicikala i unaprjeđivanje biciklističkog prometa.....	92
Tablica 50. Mjera: Zamjena postojećih ili kupnja novih vozila u vlasništvu Grada Vinkovaca	93
Tablica 51. Mjera: Zamjena postojećih ili kupnja novih osobnih vozila.....	93
Tablica 52. Mjera: Iskorištavanje potencijala zelenog vodika kao novog energenta.....	93
Tablica 53. Mjera: Sumarni prikaz mjera ublažavanja klimatskih promjena	94
Tablica 54. Klimatski indikatori	106
Tablica 55. Prosječne modelirane vrijednosti klimatskih indikatora za područje grada Vinkovaca.....	106
Tablica 56. Prikaz numeričkih vrijednosti i ranjivosti/rizika prema skali 0-1	115
Tablica 57. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru zdravlja	121
Tablica 58. Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 za razdoblje od 2011. do 2040. godine (P1) u odnosu na razdoblje 1971. - 2000. godine (P0).....	125
Tablica 59. Broj stanovnika po godinama za Republiku Hrvatsku, Vukovarsko-srijemsku županiju i Grad Vinkovce za 2011. godinu.....	126
Tablica 60. Broj stanovnika po godinama za Republiku Hrvatsku, Vukovarsko-srijemsku županiju i Grad Vinkovce za 2021. godinu.....	126
Tablica 61. Gustoća naseljenosti na području Grada Vinkovaca za 2021. godinu	128
Tablica 62. Broj umrlih po skupinama bolesti na području Vukovarsko-srijemske županije u 2019. godini.....	130
Tablica 63. Struktura zdravstvene zaštite na području Grada Vinkovaca	131
Tablica 64. Procjena rizika toplinskog vala u sektoru zdravlja.....	132
Tablica 65. Prikaz utjecaja i izazove prilagodbe klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede	134
Tablica 66. Popis prijetnji i rizika te njihovih utjecaja na sektor poljoprivrede	135
Tablica 67. Podjela tla prema udjelu humusa tlu	140
Tablica 68. Program mjera potpora u poljoprivredi za područje Vukovarsko-srijemske županije za 2021. do 2023. godinu	144
Tablica 69. Procjena rizika suše na sektor poljoprivrede.....	147
Tablica 70. Utjecaji i izazovi koji uzrokuju ranjivost sektora turizma kao i mogući odgovori	150
Tablica 71. Prihodi od turizma i ukupni prihodi Grada Vinkovaca.....	156
Tablica 72. Povećanje broja stanovnika Grada Vinkovaca u 2021. godini	158
Tablica 73. Raznovrsnost turističke ponude na području Grada Vinkovaca	159

Tablica 74. Ulaganje u komunikaciju i oglašavanje Turističke zajednice Grada Vinkovaca	160
Tablica 75. Procjena rizika dužeg kišnog perioda na sektor turizma	160
Tablica 76. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području vodnih resursa	164
Tablica 77. Procjena rizika suše na sektor vodoopskrbe	170
Tablica 78. Procjena rizika poplave na sektor vodoopskrbe	178
Tablica 79. Mjera: Povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta	181
Tablica 80. Mjera: Povećanje broja zelenih oaza	182
Tablica 81. Mjera: Izrada Strategije zelene urbane obnove	183
Tablica 82. Mjera: Strateška sadnja drveća i drvenastih vrsta	183
Tablica 83. Mjera: Izgradnja sportsko-rekreacijskog parka na saniranom odlagalištu otpada Papuk	184
Tablica 84. Mjera: Edukacija učenika o okolišu i klimatskim promjenama	185
Tablica 85. Mjera: Edukacija građana o klimatskim promjenama i mjerama prilagodbe	186
Tablica 86. Mjera: Umrežavanje i nadogradnja sustava monitoringa indikatora u okolišu povezanih s klimatskim promjenama	187
Tablica 87. Mjera: Ušteda potrošnje vode u objektima u vlasništvu Grada Vinkovaca	187
Tablica 88. Mjera: Saniranje gubitaka vode u vodoopskrbnom sustavu	188
Tablica 89. Mjera: Razvoj sustava navodnjavanja	189
Tablica 90. Mjera: Edukacija poljoprivrednika o prilagodbama na klimatske promjene	190
Tablica 91. Mjera: Financijska potpora poljoprivrednicima u slučaju prirodnih katastrofa i nepovoljnih klimatskih događaja	190
Tablica 92. Mjera: Poticanje poljoprivredne proizvodnje i prodaje poljoprivrednih proizvoda	191
Tablica 93. Mjera: Poticanje razvoja i diversifikacije turizma	192
Tablica 94. Mjera: Poticanje razvoja kulturnog turizma	192
Tablica 95. Mjera: Integracija mjera prilagodbe u buduće dokumente Grada Vinkovaca	193
Tablica 96. Mjera: Provedba zelene javne nabave	194
Tablica 97. Mjera: Mapiranje energetske potencijala objekata	195
Tablica 98. Mjera: Postavljanje polupodzemnih spremnika za odvojeno prikupljanje otpada	195
Tablica 99. Mjera: Sumarni prikaz mjera prilagodbe na klimatske promjene	196
Tablica 100. Mjera: Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za ranjive skupine građana	201
Tablica 101. Neto kalorijske vrijednosti energenata	216
Tablica 102. Emisijski faktori energenata	216
Tablica 103. Emisijski faktori električne energije po godinama	216
Tablica 104. Ostali fizikalni faktori	217
Tablica 105. Specifična potrošnja motora po godinama	217
Tablica 106. Prijedeženi kilometri godišnje prema vrsti vozila	218
Tablica 107. Udjeli energenata za grijanje	218

Popis slika

Slika 1. Bazni inventar: Potrošnja energije za grijanje.....	33
Slika 2. Bazni inventar: Udjeli energenata i sektora u potrošnji energije za grijanje	33
Slika 3. Bazni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru zgradarstva.....	35
Slika 4. Bazni inventar: Udjeli energenata i sektora u emisijama CO ₂ u sektoru zgradarstva	35
Slika 5. Bazni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva.....	36
Slika 6. Bazni inventar: Udio sektora u potrošnji električne energije u sektoru zgradarstva.....	37
Slika 7. Bazni inventar: Emisije CO ₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva.....	38
Slika 8. Bazni inventar: Udio sektora u emisijama CO ₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva.....	38
Slika 9. Bazni inventar: Potrošnja energije u sektoru prometa.....	40
Slika 10. Bazni inventar: Udio goriva i vrste vozila u potrošnji energije u sektoru prometa	40
Slika 11. Bazni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru prometa	41
Slika 12. Bazni inventar: Udio goriva i vrste vozila u emisijama CO ₂ u sektoru prometa	42
Slika 13. Bazni inventar: Ukupna potrošnja energije	44
Slika 14. Bazni inventar: Udio energenata i sektora u ukupnoj potrošnji energije	44
Slika 15. Bazni inventar: Ukupne emisije CO ₂	45
Slika 16. Bazni inventar: Udio sektora i energenata u ukupnim emisijama CO ₂	46
Slika 17. Kontrolni inventar: Potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva.....	49
Slika 18. Kontrolni inventar: Udio energenata i sektora u potrošnji energije za grijanje u sektoru zgradarstva.....	49
Slika 19. Kontrolni inventar: Emisije CO ₂ sektora zgradarstva.....	51
Slika 20. Kontrolni inventar: Udio energenata i sektora u emisijama CO ₂ sektora zgradarstva.....	51
Slika 21. Kontrolni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva.....	53
Slika 22. Kontrolni inventar: Udjeli podsektora u potrošnji električne energije u sektoru zgradarstva.....	53
Slika 23. Kontrolni inventar: Emisije CO ₂ iz potrošnje električne energije u zgradarstvu	55
Slika 24. Kontrolni inventar: Udio podsektora u emisijama CO ₂ u zgradarstvu	55
Slika 25. Kontrolni inventar: Potrošnja energije u sektoru prometa.....	58
Slika 26. Kontrolni inventar: Udio goriva i vrste vozila u potrošnji energije u sektoru prometa.....	58
Slika 27. Kontrolni inventar: Emisije CO ₂ u sektoru prometa	59
Slika 28. Udjeli vrste goriva i vozila u emisijama CO ₂ u sektoru prometa	60
Slika 29. Kontrolni inventar: Ukupna potrošnja energije.....	62
Slika 30. Kontrolni inventar: Udio energenata i sektora u ukupnoj potrošnji energije	62
Slika 31. Kontrolni inventar: Ukupne emisije CO ₂	63
Slika 32. Kontrolni inventar: Udio energenata i sektora u ukupnim emisijama CO ₂	64
Slika 33. Usporedba inventara: Potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva	66
Slika 34. Usporedba inventara: Emisije CO ₂ iz potrošnje energije za grijanje sektoru zgradarstva.....	67
Slika 35. Usporedba inventara: Potrošnja električne energije u zgradarstvu	69
Slika 36. Usporedba inventara: Emisije CO ₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva.....	70
Slika 37. Usporedba inventara: Potrošnja energije u sektoru transporta.....	72
Slika 38. Usporedba inventara: Emisije CO ₂ u sektoru prometa	73
Slika 39. Usporedba inventara: Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete	74

Slika 40. Usporedba inventara: Emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete	75
Slika 39. Usporedba inventara: Ukupna potrošnja energije	76
Slika 40. Usporedba inventara: Ukupne emisije CO ₂	78
Slika 41. Scenarij: Smanjenje potrošnje energije do 2030. godine - Business as usual	97
Slika 42. Scenarij: Smanjenje emisija CO ₂ do 2030. godine - Business as usual	97
Slika 43. Scenarij: Smanjenje potrošnje energije do 2030. godine – Sporazum gradonačelnika.....	98
Slika 44. Scenarij: Smanjenje emisija CO ₂ do 2030. godine – Sporazum gradonačelnika.....	98
Slika 45. Koraci u procesu adaptacije	100
Slika 46. Rezultati klimatskog modeliranja promjene srednje godišnje temperature zraka (°C) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.-2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5	103
Slika 47. Rezultati klimatskog modeliranja promjene ukupne količine oborina (mm) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.-2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5	104
Slika 48. Broj dana s maksimalnom temperaturom većom od 30 °C u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.	105
Slika 49. Modelirana promjena temperature zraka na širem području Hrvatske u periodu 2021. - 2050. u odnosu na period 1971. - 2020.	107
Slika 50. Modelirana promjena količine oborina (mm/godišnje) na širem području Hrvatske u periodu 2021. - 2050. u odnosu na period 1971. - 2020.	108
Slika 51. Usporedba klimatskih indikatora za period 1971. - 2020. i 2021.-2050. (1. dio).....	109
Slika 52. Usporedba klimatskih indikatora za period 1971. - 2020. i 2021.-2050. (2. dio).....	109
Slika 53. Metoda analize rizika prema IPCC AR6 pristupu.....	114
Slika 54. Općenita mapa učinka prema literaturi (IVAVIA).....	116
Slika 55. Prikaz odabranih kombinacija prijetnji i izloženih sektora	119
Slika 56. Zbirna matrica rizika opasnog događaja toplinskog vala u sektoru zdravlja	122
Slika 57. Mapa učinka toplinskog vala na sektor zdravlja	123
Slika 58. Struktura građevinskih područja Grada Vinkovaca	127
Slika 59. Struktura građevinskog područja naselja grada Vinkovaca.....	128
Slika 60. Struktura površine grada Vinkovaca.....	130
Slika 61. Struktura poljoprivredne površine na području grada Vinkovaca	133
Slika 62. Zbirna matrica rizika događaja suše u sektoru poljoprivrede	136
Slika 63. Mapa učinka suše na sektor poljoprivrede.....	137
Slika 64. Struktura poljoprivredne površine po vrsti uporabe na području grada Vinkovaca	139
Slika 65. Prikaz nedostatka vode u poljoprivrednoj proizvodnji za prosječnu i sušnu godinu	140
Slika 66. Prosječna količina humusa po županijama.....	141
Slika 67. Starosna struktura zaposlenih u sektoru poljoprivrede.....	142
Slika 68. Struktura zaposlenih osoba po sektorima na području grada Vinkovaca	143
Slika 69. Indeks BDP-a po stanovniku.....	146
Slika 70. Struktura obrazovanja zaposlenih u poljoprivredi za 2022. godinu na području grada Vinkovaca i Vukovarsko-srijemske županije	147
Slika 71. Mapa učinka turizam - duži kišni period.....	152
Slika 72. Sezonalnost turističkih posjeta na području grada Vinkovaca za razdoblje od 2019. do 2022. godine.....	154
Slika 73. Prikaz rasporeda ukupne količine oborina na području grada Vinkovaca za razdoblje 2019. do 2022.....	155

Slika 74. Broj dolazaka i broj noćenja turista na području grada Vinkovaca od 2016. do 2022. godine	156
Slika 75. Indeks udjela zaposlenih u UGT djelatnosti grada Vinkovaca za razdoblje od 2018. do 2022. godine	157
Slika 76. Indeks broja turista i noćenja po stanovniku na području grada Vinkovaca u razdoblju od 2018. do 2022. godine	158
Slika 77. Fakturirana količina vode iz vodozahvata za grad Vinkovce u 2021. godini	163
Slika 78. Mapa učinka vodoopskrba - suša.....	165
Slika 79. Broj kvarova na vodovodnoj mreži za grad Vinkovce i ostala priključena područja od 2016. do 2022. godine	167
Slika 80. Gubici vode u vodoopskrbnom sustavu društva Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije u razdoblju od 2019. do 2022. godine	168
Slika 81. Potrebe za vodom u odnosu na raspoložive resurse crpilišta Sikirevci za 2021. godinu	169
Slika 82. Matrica rizika događaja poplave u sektoru vodoopskrbe.....	173
Slika 83. Mapa učinka događaja poplave na sektor vodoopskrbe	174
Slika 84. Broj nesukladnih analiza kvalitete vode za područje grada Vinkovaca u 2021. i 2022. godini.....	176
Slika 85. Matrica odnosa prijetnje/rizika i sastavnica sustava civilne zaštite	178
Slika 86. Prikaz namjene površina na području grada Vinkovaca	178
Slika 87. Ukupna matrica rizika i ranjivosti za sve promatrane sektore	179
Slika 88. Projekcija specifične potrošnje (l/km) motora s unutrašnjim izgaranjem do 2030. godine	219

Sažetak

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca za razdoblje do 2030. godine (dalje u tekstu: SECAP) strateški je dokument koji sadrži smjernice vezane za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. Grad Vinkovci je kroz europsku inicijativu Sporazum gradonačelnika ujedinjen s ostalim gradovima i općinama Europe u namjeri ostvarivanja smanjenja emisija stakleničkih plinova i postizanja klimatski neutralne Europe.

Akcijski plan obuhvaća izradu baznog i kontrolnog inventara emisija CO₂ za promatrane godine kako bi se dobio uvid u trenutno stanje potrošnje energije u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete. S obzirom na potrošnju energije u primarnim sektorima, SECAP donosi grupu mjera za ublažavanje klimatskih promjena, čijom se implementacijom djeluje na smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂.

Plan sadrži i Analizu rizika i ranjivosti od klimatskih promjena koja promatra moguće utjecaje i rizike od klimatskih promjena na najugroženije sektore zdravlja, poljoprivrede, turizma i vodoopskrbe. Na temelju Analize ranjivosti i rizika donose se mjere prilagodbe klimatskim promjenama na ranjive sektore.

Cilj Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvoja je postizanje klimatske neutralnosti i otpornosti na klimatske promjene, omogućavanje niskougljičnog razvoja, energetske održivosti te suzbijanje energetske siromaštva.



1. Uvod

Svijet se trenutno suočava sa sve većim izazovima klimatskih promjena koje mogu ostaviti neizmjerne posljedice na prirodu i čovječanstvo. Ljudske aktivnosti, prvenstveno kroz povećanje emisija stakleničkih plinova, su jedan od mogućih uzročnika klimatskih promjena. Izgaranje fosilnih goriva, deforestacija, neodrživo korištenje energije i zemljišta, promjena životnog stila u proizvodnji i potrošnji dobara potencijalni su uzroci rasta globalnih emisija stakleničkih plinova te porasta površinske temperature zemlje. [1] [2]

Učinci klimatskih promjena osjećaju se kroz porast prosječnih globalnih temperatura, češće i intenzivnije toplinske valove, porast razine mora i oceana, promjenu učestalosti i intenziteta oborina te ekstremnih vremenskih prilika u mnogim dijelovima svijeta. [3] Klimatski ekstremi dovode do širenja negativnih posljedica na sigurnost vode i hrane, na gospodarstvo i društvo te na ljudsko zdravlje.

Suočena s novim izazovima klimatskih promjena, globalna zajednica prepoznaje nužnost hitnog djelovanja kako bi se zaštitio okoliš i osigurala održiva budućnost za generacije koje dolaze.

Potreban je integrirani pristup koji obuhvaća sve aspekte društva - od političkih i gospodarskih odluka do promjena u načinu proizvodnje i potrošnje energije, transportu, urbanom planiranju, poljoprivredi i svakodnevnim životnim navikama.

Uz smanjenje emisija, prilagodba na klimatske promjene također je ključna. Izgradnja otpornosti na promjene u obliku bolje infrastrukture, upravljanja vodama, zaštite obalnih područja te agronomskih i ruralnih praksi pruža nam mogućnost adaptacije ekstremnim vremenskim uvjetima i smanjenje rizika za ljude i okoliš.

Međunarodna suradnja ima presudnu ulogu u suočavanju s klimatskim promjenama. Globalni sporazumi poput Pariškog sporazuma djeluju kao platforma za zajedničke napore svih zemalja u smanjenju emisija i prilagodbi na promjene. Razmjena znanja, tehnologija i financijska podrška između zemalja ključni su za ostvarenje ambicioznih ciljeva u borbi protiv klimatskih promjena.

Europska unija predvodi borbu protiv klimatskih promjena, a ključnu ulogu u postizanju ciljeva EU u toj borbi imaju lokalne vlasti koje razvijaju i implementiraju održive energetske i klimatske politike. Više od polovine emisija stakleničkih plinova nastaje u gradovima u kojima živi 80 % stanovništva i koji su odgovorni za potrošnju 80 % ukupne energije. Upravo iz tog razloga lokalne vlasti, poduzetnici i građani moraju biti uključeni u proces ublažavanja klimatskih promjena i smanjenja emisije stakleničkih plinova. [4]

No, klimatske promjene ne stvaraju samo izazove, već pružaju i prilike, poput produljenja turističke sezone ili stvaranja novih radnih mjesta povezanih s promijenjenim uvjetima, koje se trebaju uključiti u mjere prilagodbe lokalne zajednice na klimatske promjene.

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (The Covenant of Mayors for Climate and Energy – CoM) krovna je platforma EU koja uključuje lokalne vlasti i zajednicu u energetske i klimatske politike i procese. Pridruživanje ovoj inicijativi podrazumijeva izradu Akcijskog plana za energetske i klimatske održive razvoj (SECAP), koji uključuje mjere smanjenja emisija stakleničkih plinova, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe na iste, uključujući snažne obveze za borbu protiv energetske siromaštva.

Ukratko, SECAP je ključni alat u pokušaju prilagodbe na klimatske promjene na lokalnoj razini. Kroz strukturirani i ciljani pristup, SECAP omogućuje lokalnim vlastima poduzimanje djelotvornih mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova, lakšu prilagodbu promjenjivim klimatskim uvjetima, kao i borbu protiv energetske siromaštva.

1.1. Grad Vinkovci

Grad Vinkovci je najveći grad Vukovarsko-srijemske županije smješten uz rijeku Bosut te se zajedno s Vukovarom, Županjom i Ilokom nalazi na samome istoku Hrvatske.

Grad i njegovo šire područje smješteno je na prostoru koje obilježava blaga kontinentalna klima sa dovoljnim i povoljnim rasporedom oborina. Prostire se uz Bosutsku nizinu te autoput i željezničku prugu. Grad ima znatne i kvalitetne prirodne resurse te razvijenu infrastrukturu. Sve to je rezultiralo tradicionalnom ratarsko-stočarskom proizvodnjom i razvijenim šumarstvom, razvitkom industrije i trgovine te bogate tradicionalne kulture.

Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2021. godine na području grada Vinkovaca živi 30.842 stanovnika. U odnosu na 2011. godinu broj stanovnika je manji za 12,66 % kada je u gradu živjelo 35.312 stanovnika. [5]



2. Vizija i strategija

Grad Vinkovci na čelu sa svojim gradonačelnikom potpisnik je Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju. Zajedno sa ostalim gradovima i općinama potpisnicima Sporazuma, dijeli viziju održive budućnosti Europe i ostatka svijeta. Potpisnici Sporazuma snažno se obvezuju na stvaranje održivih, niskougličnih i otpornih sredina koje pružaju visokokvalitetan život svojim građanima. Zajednička vizija je stvoriti gradove koji svjesno smanjuju emisije stakleničkih plinova, osiguravaju energetske neovisnost, promiču održivu urbanu mobilnost i rade na ublažavanju i prilagođavanju klimatskim promjenama. U međusobnoj suradnji gradova potpisnika donose se i implementiraju kratkoročne i dugoročne konkretne mjere koje osiguravaju ekološku, društveno i gospodarsku stabilnost svoje sredine.

Gradovi potpisnici Sporazuma za klimu i energiju postavljaju ambiciozne ciljeve za smanjenje stakleničkih plinova. To uključuje promicanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu, industriji i prometu te povećanje udjela obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji energije. Snažno podržavaju razvoj i implementaciju obnovljivih izvora energije u svojim gradovima i općinama kako bi se smanjila ovisnost o fosilnim izvorima energije i postigla energetska neovisnost. Promiče se održiva urbana mobilnost kroz biciklizam, pješačenje i javni prijevoz te razvoj infrastrukture za električna i druga čista vozila.

Ključnu ulogu u energetske tranziciji Europe te prilagodbi na klimatske promjene imaju jedinice lokalne samouprave zbog uske povezanosti sa svojim građanima. Preko jedinica lokalne samouprave na klimatske promjene moguće je djelovati i na regionalnoj, nacionalnoj te globalnoj razini. Zajedničkom vizijom i snažnim djelovanjem za ostvarenje iste, ostvaruju se ciljevi ublažavanja i prilagođavanja klimatskim promjenama na svim razinama samouprava. Tada zajednice postaju otporne na promjene, energetske održivije te je kvaliteta života poboljšana. S obzirom da novonastala situacija može dovesti i do novih prilika, dolazi do novih ulaganja i inovacija, otvaranja novih radnih mjesta te mogućeg rasta gospodarstva na lokalnoj razini.

Gradovi potpisnici Sporazuma, osim ublažavanja klimatskih promjena, velike napore ulažu i u mjere prilagodbe klimatskim promjenama. To uključuje poboljšanje infrastrukture za upravljanje oborinskim vodama, izgradnju zelenih površina, planiranje urbanog razvoja s obzirom na klimatske rizike i osiguranje otpornosti na ekstremne vremenske uvjete.

Kroz partnerstva, gradovi s građanima, privatnim sektorom i ostalim dionicima, zajedno rade na ostvarenju vizije održivih gradova. Uz podršku napredne tehnologije, inovacija i integriranih strategija, gradovi potpisnici Sporazuma za klimu i energiju postaju predvodnici u borbi protiv klimatskih promjena, stvarajući bolju i prosperitetniju budućnost za društvo i okoliš. [4]

Zajednička vizija gradonačelnika potpisnika Sporazuma za klimu i energiju za 2050. godinu obuhvaća:

- provođenje dekarbonizacije lokalnog područja, čime se pridonosi ograničavanju prosječnog globalnog porasta temperature ispod 1,5 °C što je u skladu s Međunarodnim sporazumom o klimi donesenim na konferenciji COP 21 u Parizu, u prosincu 2015.,

- povećanje otpornosti lokalnog područja, čime se priprema na neizbježne nepovoljne posljedice klimatskih promjena,
- omogućavanje univerzalnog pristupa sigurnim, održivim energetske uslugama pristupačnih cijena za svakoga, čime se povećavaju kvaliteta života i sigurnost opskrbe energijom. [6]

Kako bi se ta vizija uspješno ostvarila, potpisnici Sporazuma za klimu i energiju:

- Obvezuju se postaviti srednjoročne i dugoročne ciljeve u skladu s EU ciljevima, na način da budu usklađeni ili ambiciozniji od nacionalnih ciljeva. Cilj je postići klimatsku neutralnost do 2050.,
- Uključit će građane, poslovni i javni sektor na svim razinama kako bi se ostvarila ova vizija i transformirao društveni i ekonomski sustav. Potrebno je postići lokalni klimatski sporazum sa svim dionicima koji će pomoći u ostvarivanju ciljeva,
- Obvezuju se djelovati kako bi se neophodna tranzicija pokrenula i ubrzala. Razvit će, primijeniti i izvijestiti u skladu s postavljenim ciljevima, akcijski plan kako bi se postigli ciljevi. Plan će sadržavati smjernice kako ublažiti i prilagoditi se na klimatske promjene, a istovremeno će biti uključiv.
- Povezati se sa kolegama gradonačelnicima i lokalnim vođama u Europi i drugdje, kako bi se inspirirali međusobno, uz poticaj na pridruživanje Globalnom poretku Sporazuma gradonačelnika. [7]

2.1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju

Sporazum gradonačelnika (engl. „The Covenant of Mayors”) najveći je svjetski volonterski pokret koji uključuje lokalnu zajednicu u razvijanje i implementiranje održivih energetske i klimatske politike. Inicijativa okuplja gradove i regije diljem svijeta te je usmjerena na lokalne energetske i klimatske aktivnosti s ciljem smanjenja energetske potrošnje, emisija CO₂ te ublažavanja utjecaja klimatske promjene i prilagodbe klimatske promjenama.

Europska komisija pokrenula je 2008. godine Sporazum gradonačelnika kao odgovor na izazove klimatske promjene i potrebu za djelovanjem na lokalnoj razini. Ideja je bila okupiti i umrežiti lokalne vlasti diljem Europe koje bi se povezale u zajedničkom ostvarenju postavljenih energetske i klimatske ciljeva Sporazuma gradonačelnika. Inicijalno je okupljeno više od 7.000 jedinica lokalne i regionalne samouprave u 57 zemalja koje razmjennom iskustava utječu na poboljšanje energetske učinkovitosti urbanih sredina. Inicijativa je uvela novi pristup u provedbi energetske i klimatske politike, odnosno metodu „bottom-up”. Prema navedenoj metodi, djelovanje u energetske i klimatske tranziciji započinje od dolje, odnosno od lokalne razine prema višim razinama vlasti.

Potpisivanjem Sporazuma iz 2008. godine, gradonačelnici su se obvezali na provedbu konkretnih mjera energetske učinkovitosti koje omogućavaju ispunjavanje osnovnih ciljeva Europske energetske politike do 2020. godine. Obvezali su se na smanjenje emisija stakleničkih plinova za 20 % u usporedbi sa 1990. kao baznom godinom, na povećanje energetske učinkovitosti za 20 % te povećanje udjela obnovljivih izvora energije na 20 % od

ukupne potrošnje energije. Zacrtni ciljevi za 2020. godinu postižu se izradom i implementacijom tadašnjeg Akcijskog plana energetske održivosti razvoja (engl. „Sustainable Energy Action Plan” – SEAP) sa razrađenim konkretnim mjerama na području lokalne zajednice. Rezultati su prema planovima praćenja i izvješćima pokazali da je postignuto ukupno smanjenje stakleničkih plinova za 23 % u odnosu na baznu godinu. Zajedničkim mjerama energetske i klimatske politike gradovi potpisnici Sporazuma gradonačelnika ostvarili su ciljeve zadane Sporazumom.

Paralelno 2014. godine nakon usvajanja Europske strategije prilagodbe na klimatske promjene od strane Europske komisije, osnovana je nova inicijativa „Mayors Adapt“, koja počiva na istim principima kao Sporazum gradonačelnika. Nova inicijativa se fokusirala na potporu lokalnoj zajednici u prilagodbi klimatskim promjenama. Godinu dana poslije, 2015. inicijative su se udružile te je osnovana nova inicijativa nazvana „Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju“. Potpisnici novog Sporazuma obvezuju se na smanjenje emisija stakleničkih plinova te na provođenje mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama kako bi se ostvarili novo postavljene ciljevi do 2030. godine.

Također, potpisnici Sporazuma u roku od dvije godine od datuma odluke lokalnog vijeća o priključenju Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju moraju donijeti Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja (engl. „Sustainable Energy and Climate Action Plan” – SECAP). SECAP treba sadržavati konkretne mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova, kao i jasne smjernice za ublažavanje i prilagodbu učincima klimatskih promjena. Plan se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice na koje se djeluje kratkoročnim i dugoročnim aktivnostima. Aktivnosti daju mjerljive ciljeve i rezultate vezane za smanjenje potrošnje energije i emisija stakleničkih plinova. [4]

Od osnivanja inicijalnog Sporazuma gradonačelnika 2008. godine, inicijativa je okupila preko 10.000 lokalnih vlasti u Europi, što čini trećinu populacije Europske unije. Zbog velike zainteresiranosti, Sporazum se proširio izvan EU te je sada dio Globalnog sporazuma gradonačelnika.

Članice EU, gradovi i općine nalaze se u različitim fazama energetske tranzicije te imaju vlastita sredstva kojima raspolažu u ispunjavanju ambicija Pariškog sporazuma. Zbog toga, Sporazum gradonačelnika za energiju i klimu daje mogućnost pojedinačnog pristupa lokalnoj vlasti. Gradovi potpisnici sami postavljaju svoj put do ostvarenja zajedničke vizije klimatski neutralne Europe do 2050. godine.

Europska unija obnovila je svoje ambiciozne ciljeve usvajanjem EU Green Deal-a. Unutar tog okvira, točnije unutar okvira Europskog zakona o klimi, postavljen je cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine u usporedbi s razinama iz 1990. godine. Dugoročna vizija je postizanje klimatske neutralnosti u Europi do 2050. godine. Ciljevi se trebaju postići kroz transformacijske promjene u svim sektorima društva. Također su uključeni i ciljevi za postizanje energetske učinkovitosti od 36 % te 40 % udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije

Potpisnici Sporazuma snažno podupiru ambiciozne ciljeve postavljene od strane Europske komisije te se sami obvezuju da će postavljenjem kratkoročnih i dugoročnih ciljeva i mjera na područjima lokalnih vlasti smanjiti emisije stakleničkih plinova za 55 % do 2030. godine. [4] [6]

2.2. SECAP Vinkovci

Grad Vinkovci potpisnik je Sporazuma gradonačelnika od 2011. godine te je izradom prvog SEAP-a s jasno definiranim mjerama sudjelovao u postizanju ciljeva do 2020. godine. Sada je Grad potpisnik obnovljenog Sporazuma gradonačelnika za energiju i klimu te se obvezuje unutar dvije godine izraditi SECAP. Izradom SECAP-a kao strateškog dokumenta na području energije i klime, sudjeluje u ostvarivanju zajedničke vizije Sporazuma da će do 2050. godine ostvariti život u dekarboniziranim i otpornim gradovima s pristupačnijom, sigurnom i održivom energijom te se obvezuje na sljedeće:

- smanjenje emisija CO₂ na lokalnom području za najmanje 55 % do 2030. godine s obzirom na referentnu godinu, kroz unaprijeđenu energetske učinkovitost te povećanje korištenja obnovljivih izvora energije,
- povećanje otpornosti na klimatske promjene i pripremu na nepoželjne učinke klimatskih promjena primjenom mjera prilagodbe klimatskim promjenama,
- suzbijanje energetske siromaštva, kao jednu od ključnih aktivnosti za osiguravanje pravedne energetske tranzicije.

Kako bi se postigli ciljevi ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene, potpisnici Sporazuma gradonačelnika obvezuju se poduzeti niz koraka:

1. Pregled početnog stanja – priprema inventara početnih emisija te priprema procjene rizika od klimatskih promjena i osjetljivosti,
2. Utvrđivanje strateških ciljeva i planiranje – podnošenje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvoja i uključivanje razmatranja ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene u politike, strategije i planove kroz mjerljive mjere u roku od dvije godine nakon pristupanja Sporazumu,
3. Provedba, praćenje i izvještavanje – nakon izrade SECAP-a predaje se izvješće o napretku na platformi Sporazuma te kontrolni inventar emisija četiri godine od izrade SECAP-a.

S obzirom da svi potpisnici Sporazuma kreću s različitih početnih točaka energetske tranzicije, lokalnoj vlasti daje se fleksibilnost u odabiru načina provedbe mjera za postizanje zadanih ciljeva. Važno je da su mjere konkretne, ostvarive, vremenski definirane te da se provode na cjelovit način.

2.3. Metodologija

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca (engl. „Sustainable Energy and Climate Action Plan” – SECAP) ključni je dokument Grada Vinkovaca koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje jasne i precizne odrednice za provedbu mjera energetske učinkovitosti, mjere ublažavanja i prilagodbe na učinke klimatskih promjena te suzbijanja energetske siromaštva. Izrađen je u skladu sa smjernicama izrađenim u sklopu Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju te predložkom Akcijskog plana za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena koje su

izradili Ured Sporazum gradonačelnika i Ured inicijative Mayors Adapt u suradnji sa Zajedničkim istraživačkim centrom Europske komisije.

Izrada Strateškog energetske i klimatske plana (SECAP) od strane Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju uključuje niz smjernica i koraka kako bi se postigao održivi razvoj i smanjile emisije stakleničkih plinova. U nastavku su navedene smjernice za izradu SECAP-a:

1. Procjena postojećeg stanja: Prvi korak je provođenje temeljite procjene postojećeg stanja energetike i emisija stakleničkih plinova u gradu ili regiji. To uključuje prikupljanje podataka o potrošnji energije, izvorima energije, emisijama i drugim relevantnim informacijama.
2. Postavljanje ciljeva: Nakon procjene postojećeg stanja, treba postaviti ciljeve smanjenja emisija stakleničkih plinova i povećanja udjela obnovljivih izvora energije. Ti ciljevi trebaju biti ambiciozni, mjerljivi i vremenski određeni kako bi se osigurala usklađenost s nacionalnim i međunarodnim obvezama.
3. Akcijski plan: Izrada detaljnog akcijske plana ključan je korak u izradi SECAP-a. Ovaj plan treba sadržavati konkretne mjere i projekte za postizanje postavljenih ciljeva, uključujući područja kao što su energetska učinkovitost, obnovljivi izvori energije, održiva mobilnost, prilagodba klimatskim promjenama i druge relevantne teme.
4. Suradnja s dionicima: Uključivanje svih relevantnih dionika, uključujući građane, privatni sektor, organizacije civilnog društva i akademske institucije, ključno je za uspješno provođenje SECAP-a. Suradnja i partnerstvo s tim dionicima mogu pružiti podršku, resurse i stručnost za provedbu mjera i projekata.
5. Praćenje i izvještavanje: Redovito praćenje napretka i izvještavanje o provedbi SECAP-a važno je za procjenu učinkovitosti mjera i identifikaciju potrebnih prilagodbi. Redovito ažuriranje SECAP-a omogućuje praćenje postignutih rezultata i usklađivanje s promjenjivim okruženjem.

Važno je napomenuti da se smjernice za izradu SECAP-a mogu prilagođavati lokalnim uvjetima i potrebama te se mogu pridržavati specifičnih smjernica i preporuka koje nudi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju. [4]

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca izrađen je u skladu sa uputama danim unutar sljedećih dokumenata:

- Priručnik za izradu Akcijske plana energetske održivosti razvoja grada, [4]
- Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, [8]
- Alati dostupni na platformi Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST) [9]

Prema Priručniku za izradu Akcijske plana energetske održivosti razvoja te s obzirom na prihvaćene obveze potpisivanjem Sporazuma SECAP treba sadržavati:

- Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena koji se bazira na izravnim i neizravnim emisijama uslijed krajnje potrošnje energije u odabranoj referentnoj godini te u sektorima sukladno preporukama Europske komisije. Ključni sektori na osnovu kojih se radi bazni inventar emisija i kasnije prati smanjenje emisija su:
 - Zgradarstvo (zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave, stambene zgrade – obiteljske kuće i višestambene zgrade, zgrade tercijarnih djelatnosti – zgrade uslužne djelatnosti)

- Promet (vozila u vlasništvu jedinica lokalne samouprave, komercijalna vozila i osobna vozila)
- Javna rasvjeta
- SECAP na temelju baznog inventara emisija mora sadržavati i:
 - Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (engl. „Mitigation“);
 - Analizu klimatskih rizika i procjenu ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena (engl. „Risk and Vulnerability Assessment“ – RVA)
 - Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (engl. „Adaptation“)
 - Mjere suzbijanja energetske siromaštva (engl. „Energy poverty“)

Analiza podataka i mjere iz Akcijskog plana odnose se na cijeli teritorij Grada Vinkovaca te na javni i privatni sektor po svim navedenim kategorijama. Plan definira aktivnosti u raznim sektorima stavljajući naglasak na sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete kao sektore na koje lokalna vlast ima najviše utjecaja te koji najviše doprinose ukupnoj potrošnji energije i emisijama CO₂. [4]

2.4. Energetska i klimatska politika Grada Vinkovaca

Politika Grada Vinkovaca dugi niz godina aktivno je usmjerena na stvaranje energetske i klimatske održivosti gradskog područja s krajnjim ciljem zaštite okoliša i poboljšanja uvjeta života građana. Grad provodi različite programe i projekte usmjerene na energetske učinkovitost, korištenje obnovljivih izvora energije, održive gradnje te ublažavanje i prilagodbe učincima klimatskih promjena. Upravo s tim ciljem ublažavanja klimatskih promjena, Grad Vinkovci postao je potpisnik Sporazuma gradonačelnika 2011. godine te je tada izrađen Akcijski plan energetske održivosti razvoja Grada Vinkovaca (SEAP). SEAP je sadržavao bazni inventar emisija CO₂ iz 2011. godine te niz mjera na gradskom području za smanjenje emisija CO₂ te ublažavanja klimatskih promjena. Grad Vinkovci time je pridonio ostvarivanju zajedničke vizije potpisnika Sporazuma te smanjio emisije CO₂ za više od ciljanih 20 % u odnosu na razdoblje referentne 1990. godine. [10]

Strategija Grada Vinkovaca uključuje i aspekte energetske učinkovitosti. Do sada je realizirana energetska obnova velikog dijela zgrada u vlasništvu Grada, višestambenih zgrada i obiteljskih kuća, osnovnih škola te dječjih vrtića.

Grad Vinkovci odabrani su kao područje za provedbu mehanizama integriranog teritorijalnog ulaganja (ITU mehanizam) za razdoblje od 2021. do 2027. godine. ITU mehanizam omogućava financiranje projekata u urbanim sredinama na temelju prioritetnih područja utvrđenih u Strategiji razvoja. Kroz ITU mehanizam, urbano područje Vinkovaca dobiva priliku za financiranje i provedbu projekata koji doprinose razvoju i unaprjeđenju infrastrukture, gospodarstva, socijalnih usluga, okoliša i drugih područja od interesa za lokalnu zajednicu. [11]

2.5. Zakonodavni okvir i provedba relevantnih politika

Sukladno odredbama Zakona o energetske učinkovitosti (Narodne novine, br. 127/14 i 116/18, 25/20, 41/21), sve županije i veliki gradovi u Republici Hrvatskoj obvezni su izraditi Akcijski plan energetske učinkovitosti za trogodišnje razdoblje. Grad Vinkovci je u godini izrade Akcijskog plana energetske učinkovitosti po klasifikaciji gradova pripadao kategoriji velikih gradova. Akcijski plan energetske učinkovitosti planski je dokument kojim se utvrđuje provedba politike za poboljšanje energetske učinkovitosti na području jedinica područne (regionalne) samouprave, odnosno velikog grada u skladu sa Strategijom energetskog razvoja Republike Hrvatske. Akcijski plan uz suglasnost Nacionalnog koordinacijskog tijela donosi predstavničko tijelo grada. Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Vinkovaca za razdoblje od 2022. do 2024. godine donesen je na sjednici Gradskog vijeća 2022. godine. Sadrži niz mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenja emisija CO₂ u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Mjere se provode samo za objekte u vlasništvu i objekte koji su u korištenju Grada. Zakonom je također propisana obveza izrade Godišnjeg izvješća provedbe mjera akcijskog plana energetske učinkovitosti. Sukladno odredbama zakona i Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije. Izrađeno je Godišnje izvješće o provedbi mjera energetske učinkovitosti Grada Vinkovaca za 2022. godinu. [12]

Za područje grada važeći je i Akcijski plan energetske učinkovitosti Vukovarsko-srijemske županije za razdoblje od 2022. do 2024. godine. [13]

Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine 127/19 i 57/22) propisuje velikim gradovima izradu Programa zaštite zraka, dok Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19) propisuje izradu Programa ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja. Grad Vinkovci 2021. godine donio je Program zaštite zraka, ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja za Grad Vinkovce za razdoblje 2021. do 2024. godine. Navedeni program sastavni je dio Programa zaštite okoliša za područja koji se donosi na razdoblje od četiri godine. Program definira mjere koje se primjenjuju kako bi se izbjegao, smanjio i/ili uklonio negativni, najčešće antropogeni utjecaj na kvalitetu zraka, ozonski sloj i klimatske promjene te kako bi se ublažile negativne posljedice koje klimatske promjene mogu uzrokovati. [14]

Na temelju Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/189) donesen je Program zaštite okoliša Grada Vinkovaca za razdoblje od 2022. do 2025. godine koji sadrži uvjete i mjere zaštite okoliša po sastavnicama okoliša i pojedinim prostornim cjelinama na području grada. [15]

Grad Vinkovci u svim svojim objektima sustavno prati potrošnju vode i energije kroz uvedeni Informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE).

Uz sve navedeno, potpisivanjem obnovljenog Sporazuma gradonačelnika za energiju i klimu, Grad Vinkovci se obvezao na izradu Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvoja (SECAP), implementaciju njegovih mjera za ostvarenje ciljeva do 2030. godine te redovno praćenje i izvještavanje.

2.6. Strategija za ublažavanje klimatskih promjena

Strateški ciljevi Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca su:

- smanjenje emisija CO₂ za najmanje 55 % do 2030. godine,
- smanjenje potrošnje energije,
- investiranje u projekte energetske obnove i održive gradnje radi povećanja energetske učinkovitosti,
- povećanje udjela obnovljivih izvora energije u ukupnom udjelu potrošnje energije,
- unapređenje sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete provedbom 18 mjera na području Grada Vinkovaca,
- smanjenje energetske siromaštva,
- postizanje klimatske neutralnosti do 2050. godine.

2.7. Strategija za prilagodbu klimatskim promjenama

Strateški ciljevi plana prilagodbe klimatskim promjenama u okviru SECAP-a Grada Vinkovaca su:

- procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene u odabranim sektorima,
- smanjenje ranjivosti prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena,
- povećanje otpornosti na klimatske promjene i sposobnosti oporavka od negativnih utjecaja,
- prepoznavanje i iskorištavanje pozitivnih učinaka nastalih kao posljedica klimatskih promjena,
- prilagodba odabranih sektora zdravlja, poljoprivrede, turizma i vodoopskrbe na klimatske promjene kroz definirane mjere ublažavanja klimatskih promjena

2.8. Organizacijska struktura i kapaciteti Grada Vinkovaca

Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Grada Vinkovaca ima važnu ulogu u izradi i provedbi SECAP-a. U kontekstu SECAP-a, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša osigurava uvjete za provedbu programa i mjera zaštite okoliša. To uključuje praćenje stanja okoliša i mjerenje emisija, provođenje mjera zaštite okoliša te obavještanje javnosti o tim pitanjima. S obzirom na SECAP, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Grada Vinkovaca ima ključnu ulogu u osiguravanju koordinacije i provedbi mjera energetske učinkovitosti i smanjenju emisija stakleničkih plinova na lokalnoj razini.

S obzirom da Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja zahtjeva interdisciplinarni pristup kako bi se postigla cjelovita i sveobuhvatna analiza i rješenje problema, uz Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, u izradi i provedbi istog sudjeluje velik broj dionika i svi upravni odjeli Grada Vinkovaca.

Uprava Grada Vinkovaca sastoji se od sljedećih jedinica:

- Gradonačelnik
- Zamjenik gradonačelnika
- Upravni odjel za poslove gradonačelnika i mjesnu samoupravu
- Upravni odjel za normativnu djelatnost i opće poslove
- Upravni odjel za investicije, fondove Europske unije i imovinu
- Upravni odjel društvenih djelatnosti
- Upravni odjel za kulturu i turizam
- Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada
- Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša
- Upravni odjel gospodarstva
- Upravni odjel za proračun i financije
- Služba za pravne poslove
- Služba za protokol i informiranje
- Služba unutarnje revizije [5]

2.9. Uključenost dionika i građana

Gradonačelnik Grada Vinkovaca jednom godišnje organizira rasprave u svim mjesnim zajednicama na području grada, gdje građani daju svoje prijedloge o rješavanju problematike zajednica.

Također, na području grada u suradnji s drugim ustanovama organiziraju se predavanja i edukacijske radionice za stanovnike. Svi dokumenti koje Grad donosi prolaze kroz javnu raspravu te su dostupni na web stranicama Grada Vinkovaca.

2.10. Djelovanje u slučaju prirodnih nepogoda

Grad Vinkovci poduzima mjere u cilju prilagodbe na učinke klimatskih promjena i smanjenja rizika od prirodnih nepogoda. U tu svrhu, provedena je Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena, kao i odabir mjera prilagodbe.

Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda (NN 16/19) propisuju se kriteriji i ovlasti za proglašenje prirodne nepogode, procjena štete od prirodnih nepogoda te dodjela pomoći za ublažavanje i djelomično uklanjanje njihovih posljedica. U skladu s tim Zakonom, predstavničko tijelo lokalne i područne samouprave, donosi plan djelovanja za sljedeću kalendarsku godinu radi određivanja mjera i postupanja u djelomičnoj sanaciji šteta od prirodnih nepogoda. Izrađen je Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda za 2023. godinu za područje Grada Vinkovaca.

Prirodne nepogode, prema definiciji Zakona, obuhvaćaju iznenadne okolnosti uzrokovane nepovoljnim vremenskim prilikama, seizmičkim uzrocima i drugim prirodnim uzrocima koji prekidaju normalno odvijanje života, uzrokuju žrtve, štetu na imovini, štetu na javnoj infrastrukturi i u okolišu. To uključuje potrese, olujni i orkanski vjetar, požare, poplave, sušu, tuču, smrzavanje kiše u dodiru s podlogom, mraz, izvanredno veliku količinu snijega,

klizanje, odronjavanje zemljišta te druge pojave koje uzrokuju bitne poremećaje u životu ljudi na određenom području.

Opće mjere za ublažavanje i uklanjanje izravnih posljedica prirodnih nepogoda uključuju procjenu štete i posljedica, sanaciju zahvaćenih područja, prikupljanje i raspodjelu pomoći stradalom i ugroženom stanovništvu, provođenje zdravstvenih i higijensko-epidemioloških mjera, provođenje veterinarskih mjera te organizaciju prometa i komunalnih usluga radi žurne normalizacije života. Ove mjere provode se organizirano na državnoj, područnoj i lokalnoj razini u skladu s pravima i obvezama sudionika. Procjena štete od ekstremnih prirodnih nepogoda u pravilu se obavlja odmah ili u najkraćem roku kako bi se osiguralo pravovremeno i učinkovito ublažavanje i uklanjanje izravnih posljedica.

Za područje Vukovarsko-srijemske županije izrađen je i prihvaćen Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda za područje VSŽ za 2022. godinu te Procjena rizika od velikih nesreća za područje VSŽ. [16] [17] [18]

2.11. Provedba i proces praćenja i izvještavanja

Provedba i implementacija SECAP-a zahtijeva puno vremena, napora i financijskih sredstava. Tijekom faze provedbe, bitno je osigurati dobru komunikaciju između lokalne vlasti, odjela unutar jedinica lokalne samouprave kao i zainteresirane javnosti radi osvješćivanja o trenutnim problemima te lakšem dobivanju potpore od uključenih dionika.

Za izradu, provedbu, implementaciju i za praćenje SECAP-a Grada Vinkovaca zaduženi su Upravni odjeli Grada Vinkovaca.

Kako bi se SECAP uspješno proveo na području grada, potrebno je provesti niz predradnji. Da bi se napravila procjena trenutnog stanja energetske i klimatske izazova na području grada, prikupljaju se i obrađuju podaci po potrošnji energije u ključnim sektorima. Analizom prikupljenih podataka mogu se identificirati ključni sektori koji doprinose rastu emisija CO₂ na temelju čega se razmatra mogući smjer djelovanja. U ključnim sektorima definiraju se ciljevi i ambicije koji se trebaju postići implementacijom mjera, kao i rizici koje je potrebno minimizirati. Mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama moraju biti specifične, mjerljive, ostvarive, relevantne te vremenski ograničene. Grad mora osigurati stručni kadar te dovoljna financijska sredstva za ostvarenje tih mjera. Provođenje mjera kontinuirano se treba podupirati kroz čitavo razdoblje implementacije te pravovremeno komunicirati i izvještavati sve dionike i građane. Na temelju povratnih informacija i sugestija dionika, strategije i planovi mogu se prilagođavati. Također, dinamika provedbe mjera provjerava se periodički što omogućava procjenu stanja ciljeva i mjera. Praćenjem i kontrolom uspješnosti provedbe mjera prati se postignuto smanjenje emisija CO₂ za pojedinu mjeru. Kontrolni inventar emisija najbolje pokazuje postignute rezultate ušteda u različitim sektorima. [4]

Potpisnici Sporazuma gradonačelnika za energiju i klimu obvezali su se na kontinuirano izvještavanje o uspješnosti provedbe svojih SECAP-a na području lokalnih vlasti.

S obzirom da redovito izvještavanje Sporazumu gradonačelnika zahtijeva velike financijske i ljudske resurse, od lokalnih vlasti se traži izvješće o aktivnostima svake dvije godine nakon

podnošenja SECAP-a (bez kontrolnog inventara emisija) te Potpuno izvješće svake četiri godine sa kontrolnim inventarom emisija (MEI).

Izvješće o statusu aktivnosti sadrži kvalitativne informacije o implementaciji SECAP-a, uključujući status pojedine mjere, dok Ukupno izvješće kroz kontrolni inventar emisija daje uvid u kvantitativno stanje mjere uspoređujući kontrolni inventar emisija sa baznim. Rezultati provedbe koje je potrebno naznačiti u izvješću nakon četiri godine od potpisivanja Sporazuma su barem tri aktivnosti prilagodbe klimi i jedna za suzbijanje energetske siromaštva. [8]

SECAP je živi dokument koji se periodično na temelju izvješća može nadopunjavati i mijenjati.



3. Inventar emisija CO₂

Bazni inventar prikazuje potrošnju energije i emisija CO₂ kao rezultat potrošnje energije za odabranu bazu godinu. Bazni inventar omogućava pregled glavnih uzroka antropoloških emisija te planiranje odgovarajućih mjera.

Inventar emisija uključuje direktne i indirektne emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, objekata javne namjene, komercijalnih i uslužnih djelatnosti, prometa te javne rasvjete. Emisije CO₂ iz potrošnje energije dobivenih sagorijevanjem biomase ne ulaze u ukupan izračun, nego se smatra da ti izvori emitiraju 0 CO₂ zbog iskorištavanja CO₂ potrebnog za rast biomase.

Pri izradi Akcijskog plana energetske održivosti razvoja Grada Vinkovaca (SEAP) izabrana je 2011. godina kao bazna godina te je zbog toga prema uputama za izradu SECAP-a korištena ta godina kao bazna [4]. Za kontrolnu godinu izabrana je 2019. iz koje će biti vidljivi rezultati uvedenih mjera u periodu 2011.-2019. Ukupna populacija grada Vinkovaca prema popisu stanovništva 2011. iznosila je 35.312 stanovnika. Zbog nepostojanja podataka za broj stanovnika grada u 2019. godini, referentni broj je dobiven iz popisa 2021. kada se na području Vinkovaca nalazilo 30.842 stanovnika.

3.1. Bazni inventar – 2011. godina

Izvor podataka za bazni inventar je Akcijski plan energetske održivosti razvoja Grada Vinkovaca (SEAP) iz 2011. godine [10].

Korišteni emisijski i pretvorbeni faktori dani su u *Prilogu*.

3.1.1. Sektor zgradarstva

Sektor zgradarstva je podijeljen na kategorije zgrada javne namjene kojima pripadaju školstvo, uprava i uredi gradskih tvrtki, kulturne ustanove te na stambene objekte i zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera.

Kategoriji školstva pripadaju 6 dječjih vrtića (Naša radost, Vladimir Nazor, Lenije, Pčelica, Stribor, Budućnost) i 9 školskih objekata (A.G. Matoša, I. G. Kovačića, I. G. Kovačića sportska dvorana, Josipa Kozarca, Vladimira Nazora, Ivana Mažuranića, Bartola Kašića, Bartola Kašića sportska dvorana, Nikole Tesle u Mirkovcima).

Kategorija uprava i uredi gradskih tvrtki se sastoji od dvije zgrade gradske uprave (Grad Vinkovci, Gradska uprava Tena), 12 zgrada mjesnih odbora i 6 objekata ureda gradskih tvrtki (Tehnološki park i uredi, Sokolski dom, 4 zgrade javne vatrogasne postaje).

Kategoriji kulturne ustanove pripada 8 objekata (Gradski muzej Vinkovci, Gradski muzej Vinkovci uprava, Gradski muzej – Galerija likovnih umjetnosti Slavko Kopač, Zgrada HAZU, Gradsko kazalište Joza Ivakić, Gradska knjižnica i čitaonica Vinkovci, Glazbena škola Josipa Runjanina i Zgrada Crvenog križa Vinkovci).

Ukupan broj stambenih objekata je 13.326 dok je broj zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti 397.

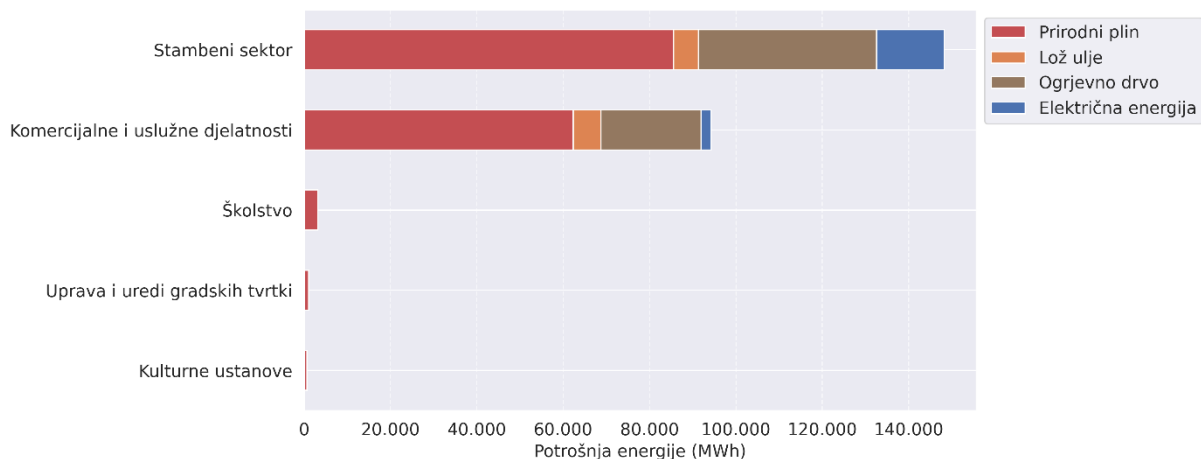
3.1.2. Potrošnja energije u sektoru zgradarstva

Izvor podataka za potrošnju energenata u sektoru zgradarstva dobiven je od Plinare istočne Slavonije, dok je potrošnja ostalih energenata procijenjena sukladno podacima o strukturi energenata za grijanje Državnog zavoda za statistiku iz 2011. godine.

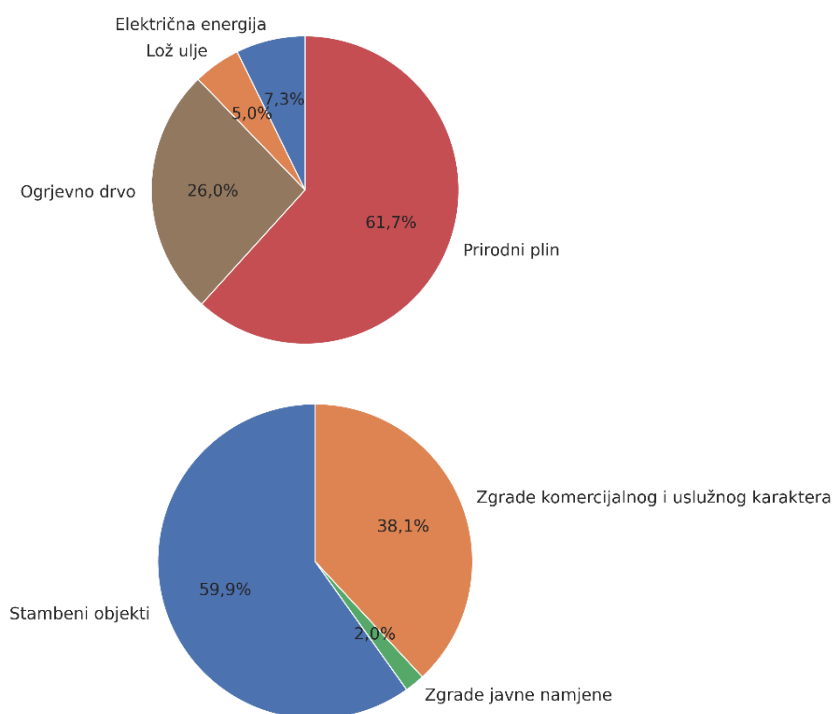
Kada je riječ o potrošnji toplinske energije za grijanje, ukupna potrošnja iz svih izvora iznosila je 247.558,3 MWh. Analiza potrošnje po energentu je pokazala da 26 % udjela (64.439,4 MWh) čini ogrjevno drvo, dok se 5,0 % (12.279,8 MWh) odnosi na lož ulje, električna energija kao izvor toplinske energije koristi se s udjelom od 7,3 % (18.024,4 MWh), dok većinu, točnije 61,7 % (152.814,7 MWh), zauzima prirodni plin. Najveći udio topline za grijanja se koristi u stambenim objektima, koji čine 59,9 % (148.220,0 MWh) ukupne potrošnje toplinske energije, dok zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera čine 38,1 % (94.277,9 MWh), a ostatak od 2,0 % (5.060,3 MWh) čine zgrade javne namjene.

Tablica 1. Bazni inventar: Potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva baznog inventara

Kategorija	Potrošnja prirodnog plina (MWh)	Potrošnja električne energije (MWh)	Potrošnja lož ulja (MWh)	Ogrjevno drvo (MWh)	Ukupno po sektoru (MWh)
Zgrade javne namjene					
Školstvo	3.219,4	/	15,3	/	3.234,7
Uprava i uredi gradskih tvrtki	1.066,9	37,8	/	/	1.104,7
Kulturne ustanove	657,7	/	63,3	/	720,9
Stambeni objekti					
Stambeni objekti	85.563,1	15.646,1	5.760,0	4.1250,8	148.220,0
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera					
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	62.307,6	2.340,4	6.441,3	23.188,6	94.277,9
Ukupno					
	152.814,7	18.024,4	12.279,8	64.439,4	247.558,3



Slika 1. Bazni inventar: Potrošnja energije za grijanje



Slika 2. Bazni inventar: Udjeli energenata i sektora u potrošnji energije za grijanje

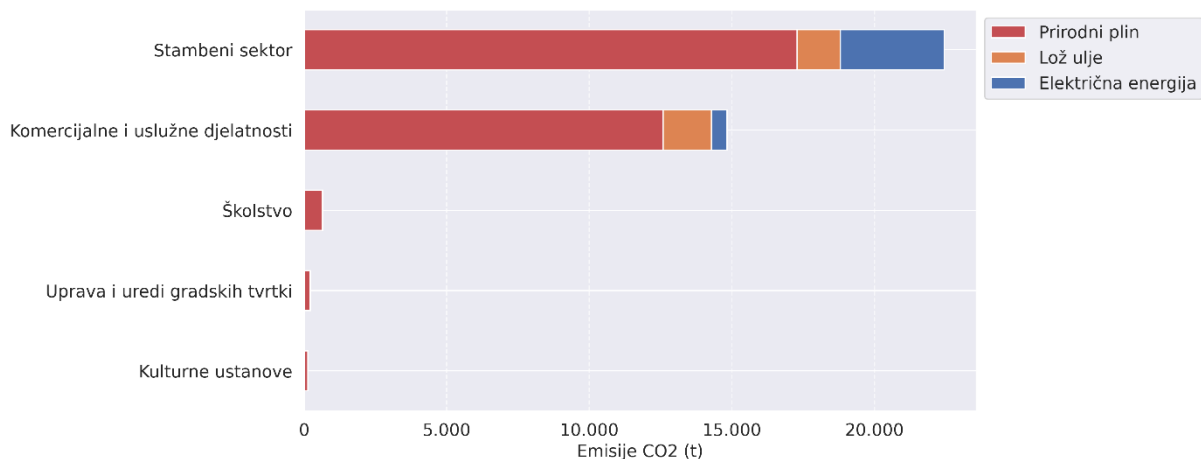
3.1.3. Emisije CO₂ iz potrošnje energije u zgradarstvu

Kao rezultat potrošnje energije za grijanje, ukupne emisije CO₂ u zgradarstvu iznosile su 38297,9 tona CO₂. Iako se ogrjevno drvo koristi za grijanje, emisije CO₂ proizašle iz potrošnje biomase ne ulaze u izračun ukupnih emisija CO₂. Stoga je potrošnja prirodnog plina odgovorna za 80,6 % (30.868,6 t) ukupnih emisija CO₂ u sektoru zgradarstva, dok 10,9 % (4.187,4 t) opada na električnu energiju za grijanje i 8,5 % (3.241,9 t) na lož ulje. Najviše CO₂ je

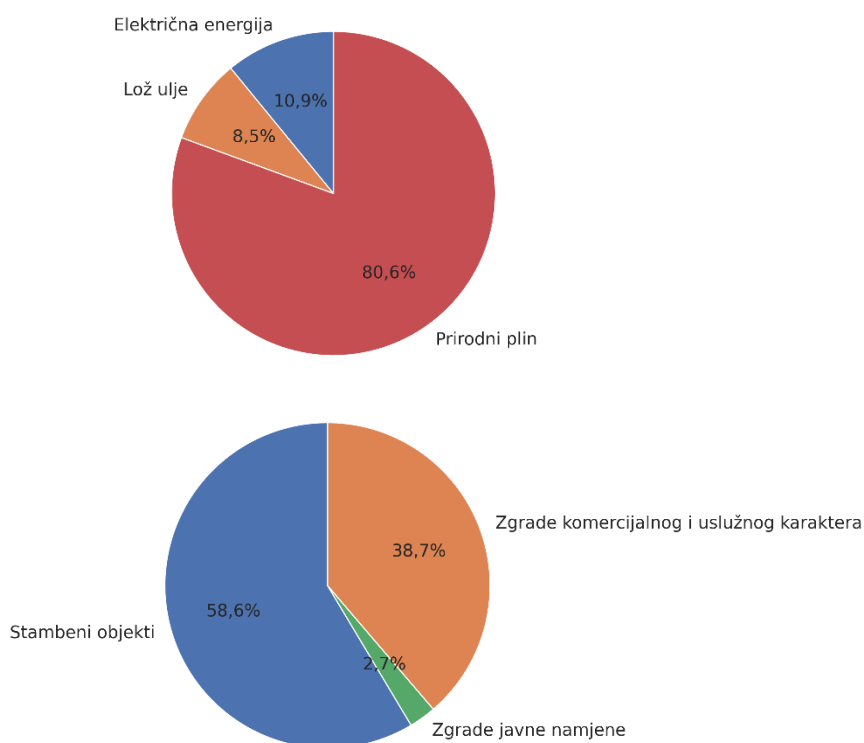
proizvedeno za zagrijavanje stambenih objekata sa udjelom od 58,6 % (22.439,3 MWh), zatim 38,7 % (14.830,4) za zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera te 2,7 % (1.028,2 MWh) za zgrade javne namjene.

Tablica 2. Bazni inventar: Emisije CO₂ u sektoru zgradarstva

Kategorija	Emisije CO ₂ prirodnog plina (t)	Emisije CO ₂ električne energije (t)	Emisije CO ₂ lož ulja (t)	Emisije CO ₂ ogrjevnog drva (t)	Ukupne emisije po sektoru (t)
Zgrade javne namjene					
Školstvo	650,3	/	4,0	/	654,4
Uprava i uredi gradskih tvrtki	215,5	8,8	/	/	224,3
Kulturne ustanove	132,9	/	16,7	/	149,6
Stambeni objekti					
Stambeni objekti	17.283,7	3.634,9	1.520,6	/	22.439,3
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera					
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	12.586,1	543,7	1.700,5	/	14.830,4
UKUPNO					
	30.868,6	4.187,4	3.241,9	/	38.297,9



Slika 3. Bazni inventar: Emisije CO₂ u sektoru zgradarstva



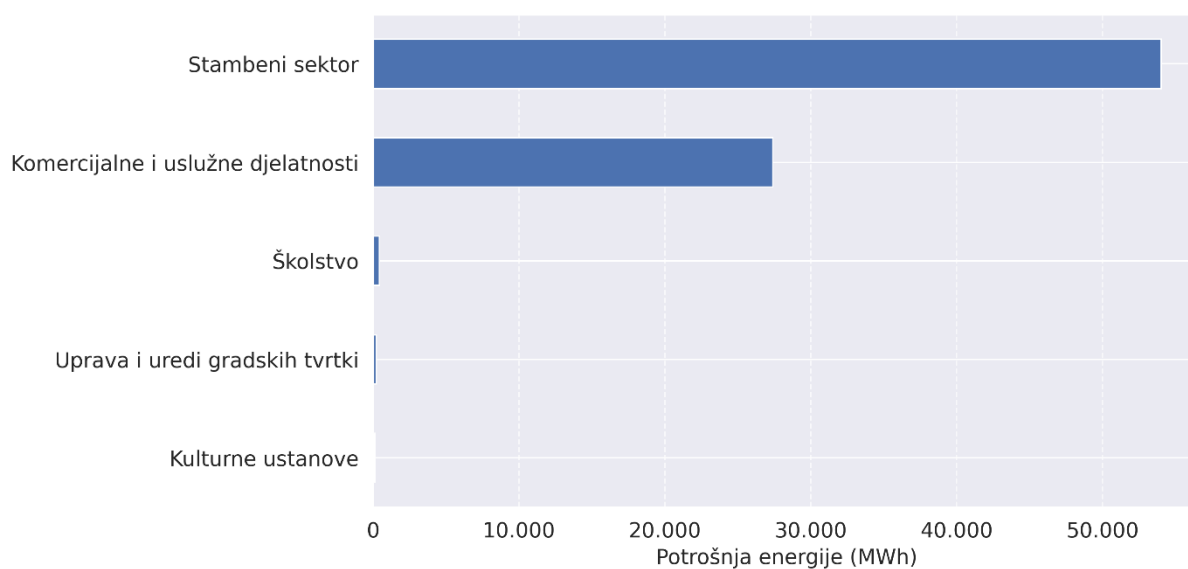
Slika 4. Bazni inventar: Udjeli energenata i sektora u emisijama CO₂ u sektoru zgradarstva

3.1.4. Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva

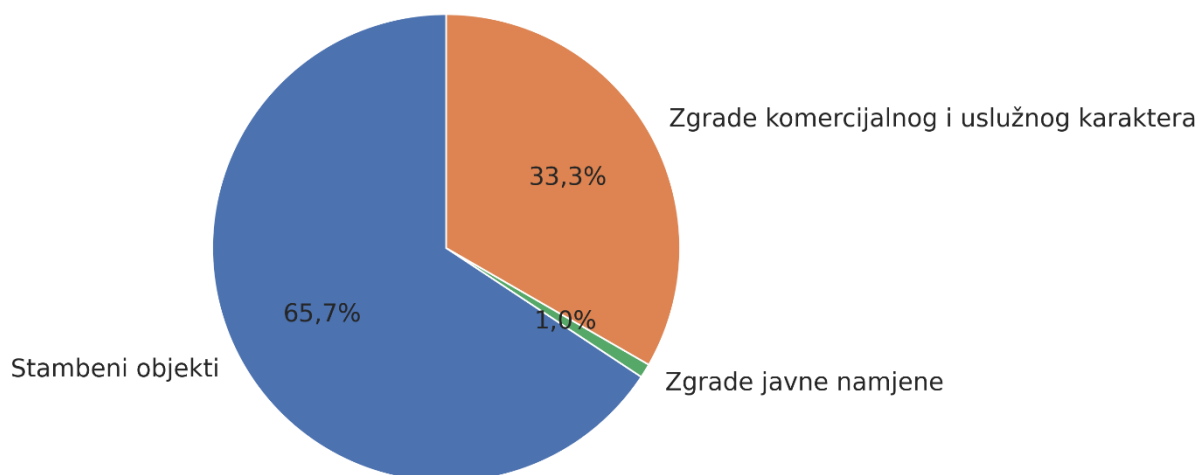
Ukupni utrošak električne energije za 2011. godinu je iznosio 82.205,9 MWh. Najveći dio potrošnje električne energije čine stambeni objekti sa 65,7 % (54.014,0 MWh) ukupne potrošnje. Zgrade javne namjene koriste samo 1,0 % (801,9 MWh) električne energije, dok zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera koriste preostalih 33,3 % (27.390,0 MWh).

Tablica 3. Bazni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva

Kategorija	Potrošnja električne energije (MWh)
Zgrade javne namjene	
Školstvo	455,9
Uprava i uredi gradskih tvrtki	220,3
Kulturne ustanove	125,7
Stambeni objekti	
Stambeni objekti	54.014,0
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera	
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	27.390,0
UKUPNO	
	82.205,9



Slika 5. Bazni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva



Slika 6. Bazni inventar: Udio sektora u potrošnji električne energije u sektoru zgradarstva

3.1.5. Emisije CO₂ iz potrošnje električne energije

Prema Zajedničkom istraživačkom centru Europske Unije, 2011. godine emisijski faktor za električnu energiju u Hrvatskoj je iznosio otprilike 0,232 MWh/t CO₂ [19].¹

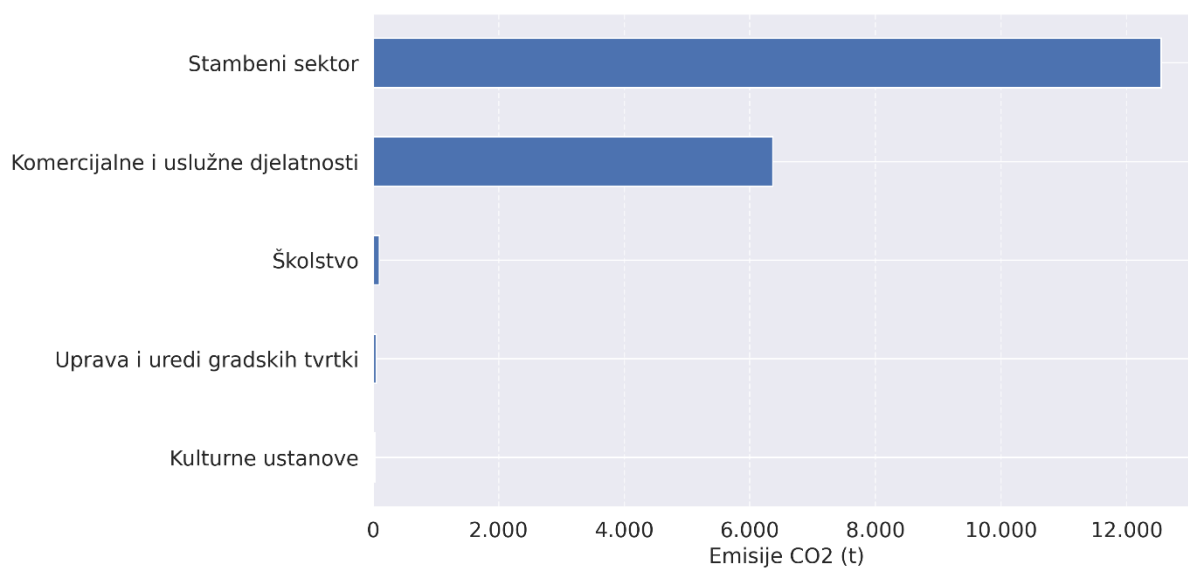
Na temelju toga i potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva, emisije CO₂ iznosile su 19.098,1 t. Stambeni objekti činili su 65,7 % (12.548,5 t) ukupnih emisija, zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera 33,3 % (6.363,2 t), a zgrade javne namjene preostalih 1,0 % (186,3 t).

Tablica 4. Bazni inventar: Emisije CO₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva

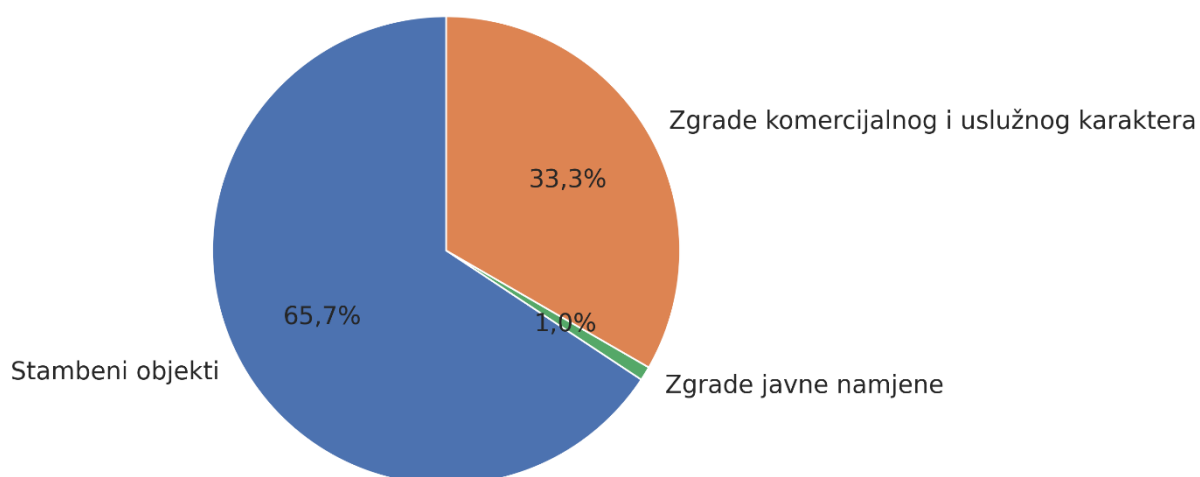
Kategorija	Emisije CO ₂ (t)
Zgrade javne namjene	
Školstvo	105,9
Uprava i uredi gradskih tvrtki	51,2
Kulturne ustanove	29,2
Stambeni objekti	
Stambeni objekti	12.548,5

¹ Tablica 103. Emisijski faktori električne energije po godinama ,

Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera	
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	6.363,2
UKUPNO	
	19.098,1



Slika 7. Bazni inventar: Emisije CO₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva



Slika 8. Bazni inventar: Udio sektora u emisijama CO₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva

3.1.6. Potrošnja energije u sektoru prometa

Sektor prometa 2011. godine brojao je ukupno 13.024 vozila. Na promet vozila u vlasništvu Grada 2011. godine utrošeno je 7.159,3 l benzina i 5.767 l dizelskog goriva.

U izvornom akcijskom planu (SEAP 2011.), broj vozila dobiven je iz podataka MUP-a kao ukupan broj registriranih vozila na području Vinkovaca. Zbog nedostupnosti podataka o vrsti motora i potrošnji goriva podaci su modelirani računalnim programom Copert IV te su kao rezultata toga u akcijskom planu dobiveni podaci ispod očekivane prosječne godišnje potrošnje goriva. Na temelju broja vozila i originalnih podataka procjene potrošnje dizelskog i benzinskog goriva te ukapljenog naftnog plina, dolje dani podaci su obrađeni metodologijom koja je korištena i za obradu podataka iz 2019.

Udjeli benzinskih, dizelskih i UNP motora dobiveni su iz originalnih podataka procjene potrošnje u SEAP-u 2011. Prosječna starost vozila dobivena je iz Centra za vozila Hrvatske te je za 2011. godinu iznosila otprilike 11 godina za osobna vozila [20]. Na temelju toga iz vodiča Europske Komisije za izradu SECAP-a [4] dobiveni su faktori potrošnje goriva za dizelske i benzinske motore stare 11 godina, koji iznose 0,0691 l/km za dizel te 0,0813 l/km za benzin.² Prosječan broj prijeđenih kilometara je dobiven iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije [21] te je korišten prosjek prema kategoriji, odnosno vrsti vozila.³ Na temelju tih podataka dobivene su procjene potrošnje UNP-a, dizela i benzina.

U sektoru prometa ukupno je utrošeno 133.946,1 MWh energije. Udio dizelskog goriva u ukupnoj potrošnji iznosio je 63,4 %, benzina 35,5 %, a ukapljenog naftnog plina otprilike 1,0 %. Najviše ukupne potrošnje energije je utrošeno za osobna, 62,9 % (91.944,5 MWh) te teretna i radna vozila, 35,4 % (19.198,9 MWh), dok je 1,6 % (8.576,9) utrošeno na autobuse, mopede i motocikle ukupno. Vozila u vlasništvu grada sudjelovala su u potrošnji dizelskog goriva osobnih vozila sa 5.767,0 l te 7.159,3 l u ukupnoj potrošnji benzinskog goriva, što čini ukupan utrošak energije od 132,0 MWh, odnosno otprilike 0,1 % ukupne potrošnje energije.

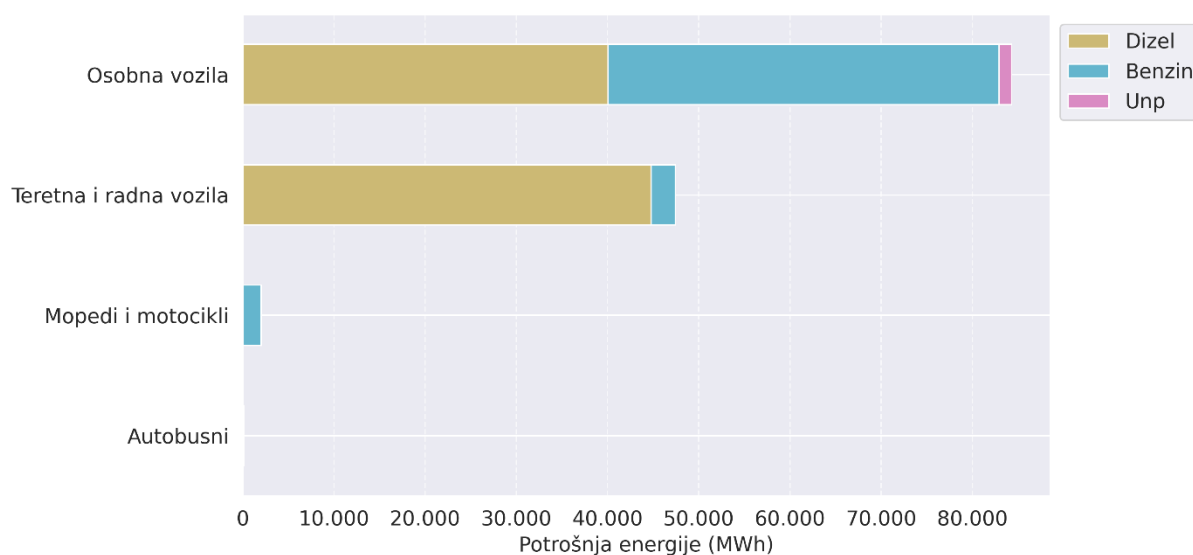
Tablica 5. Bazni inventar: Potrošnja goriva i energije u sektoru prometa

Vrsta vozila	Broj vozila	Potrošnja ukapljenog naftnog plina (t)	Potrošnja dizelskog goriva (t)	Potrošnja benzinskog goriva (t)	Ukupna potrošnja energije (MWh)
Autobusni	6	/	13,9	/	165,4
Osobna vozila	10.005	105,4	3.365,2	3.486,9	91.944,5
Teretna i radna vozila	2.102	/	3.762,8	217,6	19.198,9
Mopedi i motocikli	910	/	/	163,6	8.411,5

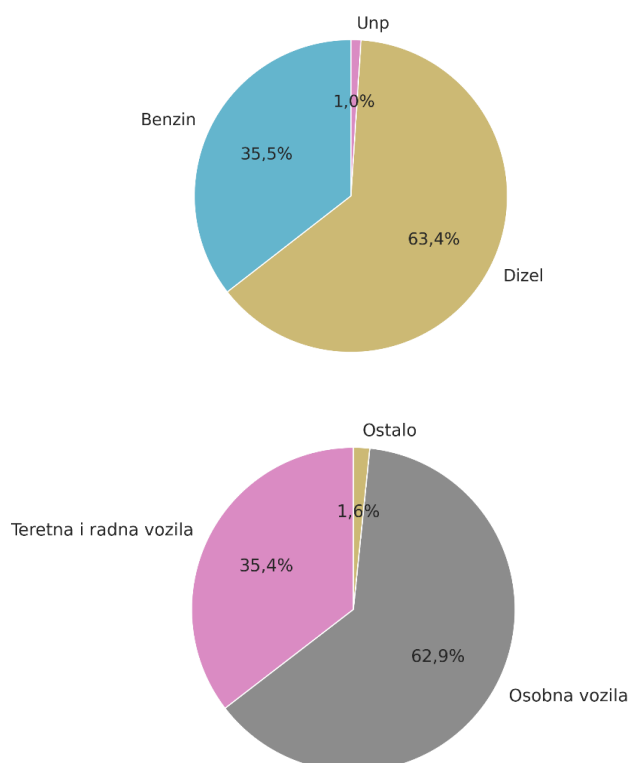
² Tablica 105. Specifična potrošnja motora po godinama

³ Tablica 106. Prijeđeni kilometri godišnje prema vrsti vozila

UKUPNO					
	13.024	105,4	7.143,5	3.868,0	133.946,1



Slika 9. Bazni inventar: Potrošnja energije u sektoru prometa



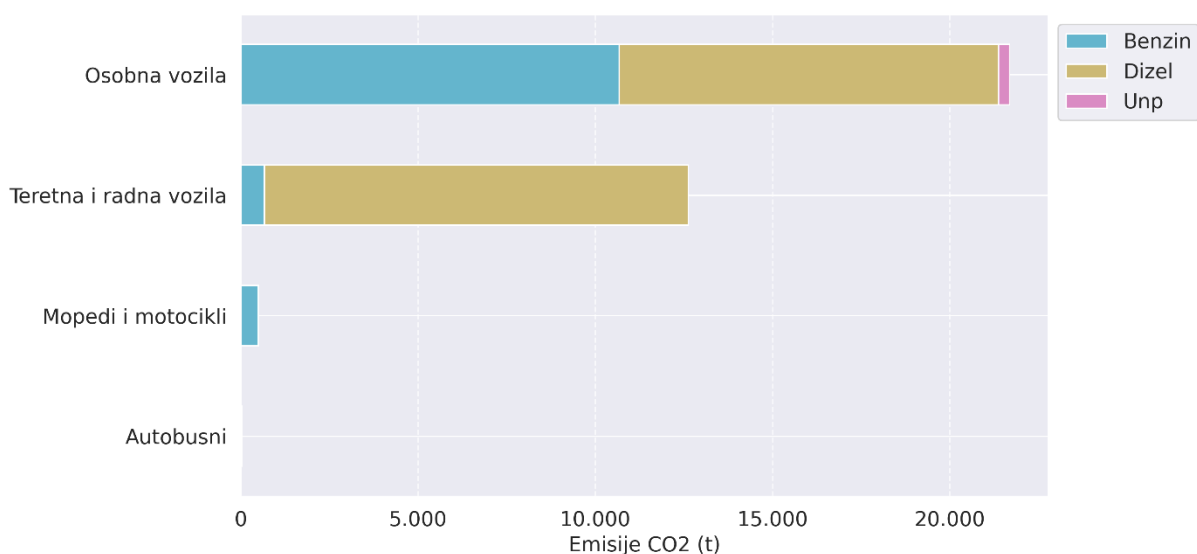
Slika 10. Bazni inventar: Udio goriva i vrste vozila u potrošnji energije u sektoru prometa

3.1.7. Bazni inventar emisija CO₂ u sektoru prometa

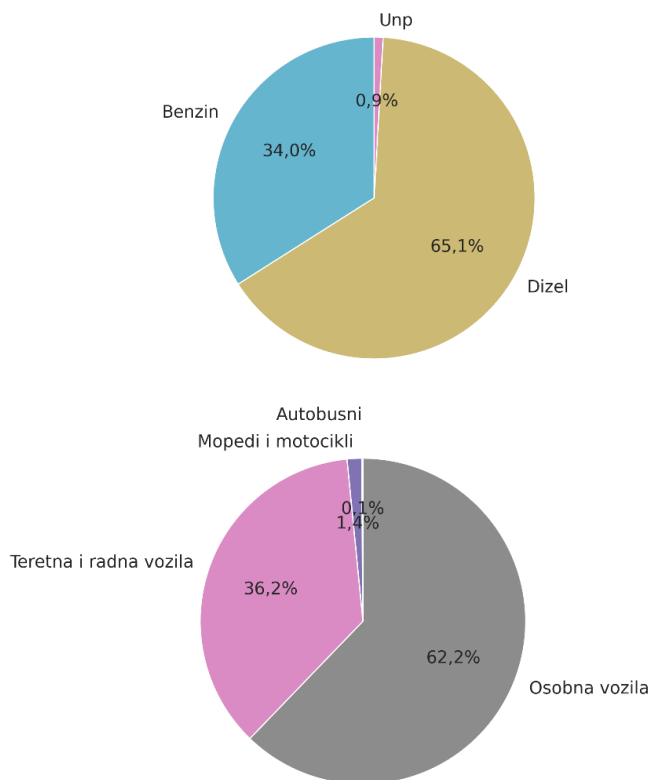
Ukupne emisije CO₂ u sektoru prometa iznosile su 34.852,0 t odnosno 2,7 t po vozilu. Najveći dio emisija proizvode osobna vozila sa 62,2 % (21.684,9 t), zatim teretna i radna vozila sa 36,2 % (12.622,0 t), mopedi i motocikli 1,4 % (501,0 t), a autobusi tek otprilike 0,1 % (44,2 t). U ukupnim emisijama, dizelsko gorivo je odgovorno za 65,1 % (22.691,9 t) emisija, benzin za 34,0 % (11.846,5 t) a ukapljeni naftni plin za preostalih 0,9 % (313,5 t).

Tablica 6. Bazni inventar: Emisije CO₂ u sektoru prometa

Vrsta vozila	Broj vozila	Emisije CO ₂ (t) iz ukapljenog naftnog plina	Emisije CO ₂ (t) iz dizelskog goriva	Emisije CO ₂ (t) iz benzinskog goriva	Ukupne emisije CO ₂ (t)
Autobusni	6	/	44,2	/	44,2
Osobna vozila	10.005	313,5	10.692,1	10.679,2	21.684,9
Teretna i radna vozila	2.102	/	11.955,7	666,3	12.622,0
Mopedi i motocikli	910	/	/	501,0	501,0
UKUPNO					
	13.024	313,5	22.691,9	11.846,5	34.852,0



Slika 11. Bazni inventar: Emisije CO₂ u sektoru prometa



Slika 12. Bazi inventar: Udio goriva i vrste vozila u emisijama CO₂ u sektoru prometa

3.1.8. Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete

Za napajanje javne rasvjete u 2011. godini ukupno je potrošeno 2.922,5 MWh električne energije. 98 % ukupno instalirane javne rasvjete činile su natrijeve žarulje, a 2 % metal halogene sijalice.

Tablica 7. Bazi inventar: Potrošnja električne energije u sektoru javne rasvjete

Sektor	Potrošnja električne energije (MWh)
Javna rasvjeta	
Ukupno	2.922,5

3.1.9. Emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

Emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete 2011. godine iznosile su 678,0 t.

Tablica 8. Bazni inventar: Emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

Sektor	Emisije CO ₂ (t)
Javna rasvjeta	
Ukupno	678,0

3.1.10. Ukupna potrošnja energije 2011. godine

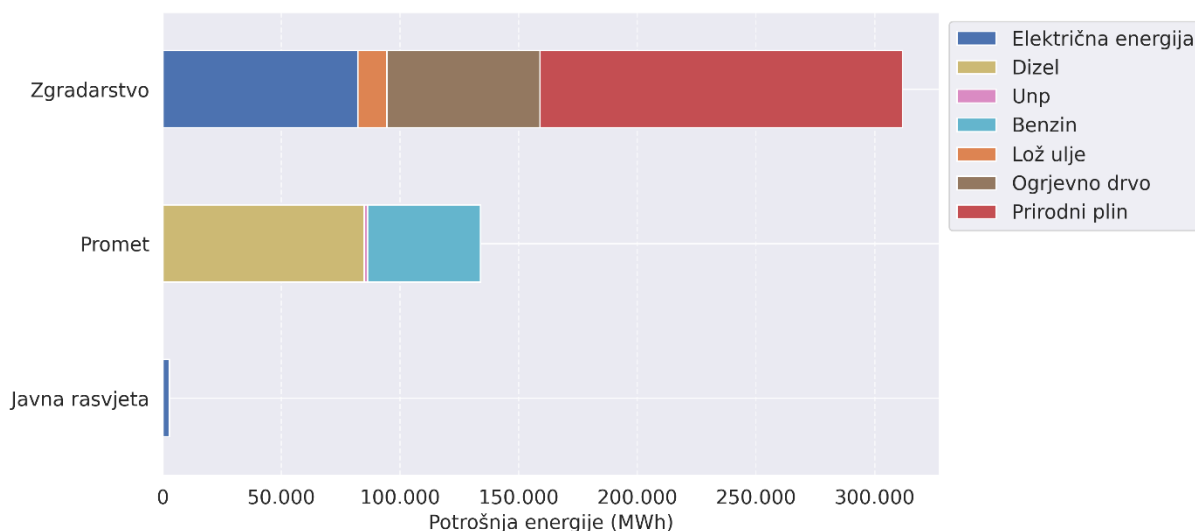
Ukupna potrošnja energije promatranih sektora prema dostupnim podacima 2011. godine iznosila je 448.608,5 MWh. Najveći udio u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva na kojeg opada 69,5 % (311.739,9 MWh), zatim sektor prometa čiji je udio 29,9 % (133.946,1 MWh) i na kraju, otprilike 0,7 % (2.922,5 MWh) ukupne energije troši se u sektoru javne rasvjete.

Prema udjelima energenata, najveći udio u potrošnji ima prirodni plin sa 34,1 % (152.814,7 MWh), zatim električna energija sa 19,0 % (85.128,4 MWh), dizel sa 18,9% (84.988,6 MWh), benzin sa 10,6 % (47.576,3 MWh), ogrjevno drvo sa 14,4 % (64.439,4 MWh), lož ulje sa 2,7 % (12.279,8 MWh) i naposljetku ukapljeni naftni plin koji čini 0,3 % (1.381,3 MWh) ukupne potrošnje energije.

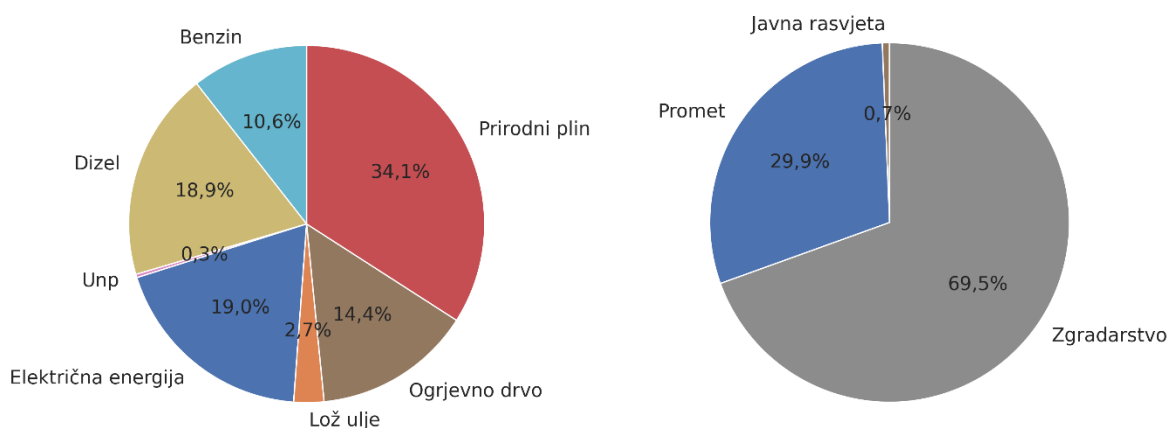
Tablica 9. Bazni inventar: Ukupna potrošnja energije

Energent	Potrošnja energije po sektoru (MWh)			
	Zgradarstvo	Promet	Javna rasvjeta	UKUPNO
Prirodni plin	152.814,7	/	/	152.814,7
Električna energija	82.205,9	/	2.922,5	85.128,4
Ogrjevno drvo	64.439,4	/	/	64.439,4
Lož ulje	12.279,8	/	/	12.279,8
Benzin	/	47.576,3	/	47.576,3
Dizel	/	84.988,6	/	84.988,6
Ukapljeni naftni plin	/	1.381,3	/	1.381,3

UKUPNO				
	311.739,9	133.946,1	2.922,5	448.608,5



Slika 13. Bazni inventar: Ukupna potrošnja energije



Slika 14. Bazni inventar: Udio energenata i sektora u ukupnoj potrošnji energije

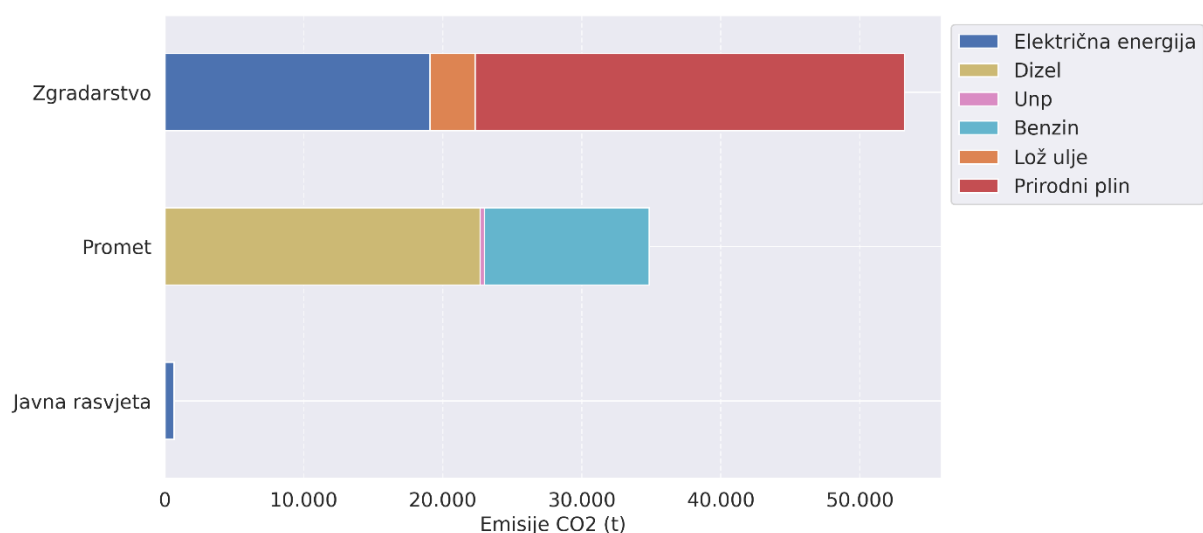
3.1.11. Ukupne emisije CO₂ 2011. godine

Ukupne emisije CO₂ promatranih sektora u 2011. godini iznosile su 88.738,5 t. U sektoru zgradarstva se proizvodi 60,0 % (53.208,5 t) ukupnih emisija CO₂, u sektoru prometa 39,3 % (34.852,0 t), a u sektoru javne rasvjete otprilike 0,8 % (678,0 t).

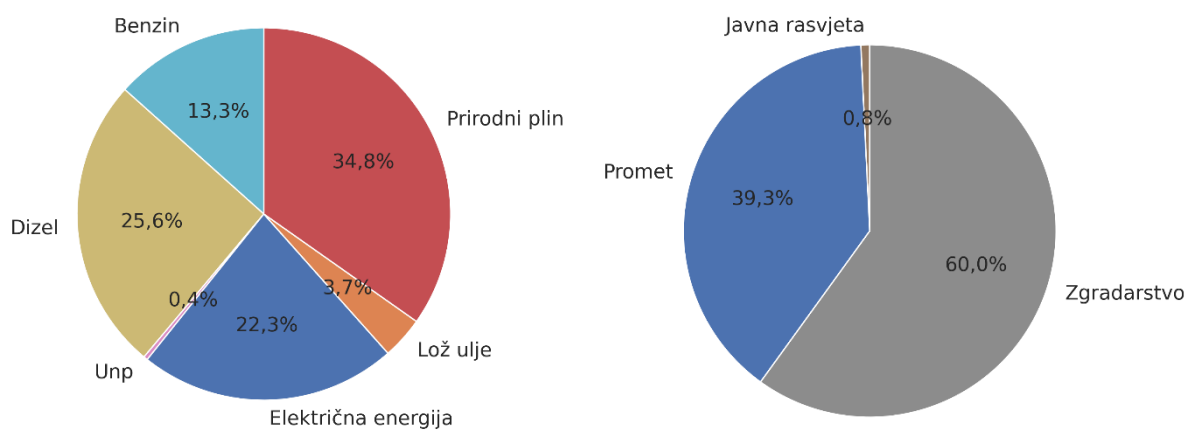
Prirodni plin je glavni izvor emisija sa udjelom od 34,8 % (30.868,6 t), zatim dizel sa 25,6 % (22.691,9 t), električna energija sa 22,3 % (19.776,1 t), benzin sa 13,3 % (11.846,5 t), lož ulje sa 3,7 % (3.241,9) i ukapljeni naftni plin sa 0,4 % (313,5 t).

Tablica 10. Bazni inventar: Ukupne emisije CO₂

Energent	Emisije CO ₂ po sektoru (t)			
	Zgradarstvo	Promet	Javna rasvjeta	UKUPNO
Prirodni plin	30.868,6	/	/	30.868,6
Električna energija	19.098,1	/	678,0	19.776,1
Ogrjevno drvo	0,0	/	/	0,0
Lož ulje	3.241,9	/	/	3.241,9
Benzin	/	11.846,5	/	11.846,5
Dizel	/	22.691,9	/	22.691,9
Ukapljeni naftni plin	/	313,5	/	313,5
UKUPNO				
	53.208,5	34.852,0	678,0	88.738,5



Slika 15. Bazni inventar: Ukupne emisije CO₂



Slika 16. Bazni inventar: Udio sektora i energenata u ukupnim emisijama CO₂

3.2. Kontrolni inventar – 2019. godina

Kao kontrolni inventar izabrana je 2019. godina zbog dostupnosti podataka i izostanka poremećaja za razliku od perioda 2020.-2022. godine. Izvor podatak za potrošnju energije je Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Vinkovaca za razdoblje 2022. do 2024. godine te ISGE, podaci o potrošnji električne energije i izgrađenim fotonaponskim elektranama dobiveni su od HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o., potrošnja prirodnog plina je dobivena od GTG Vinkovci d.o.o. i Plinare istočne Slavonije d.o.o., a popis registriranih vozila od Centra za vozila Hrvatske.

Korišteni emisijski i pretvorbeni faktori dani su u *Prilogu*.

3.2.1. Sektor zgradarstva

Sektor zgradarstva podijeljen je na kategorije zgrada javne namjene kojima pripadaju školstvo, uprava i uredi gradskih tvrtki, kulturne ustanove te na stambene objekte i zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera. Individualni objekti su dodijeljeni kategorijama prema ISGE-u zbog skladnosti sa budućim kontrolnim inventarima te se zbog toga mogu razlikovati prema baznom inventaru iz 2011.

Kategoriji školstva pripada ukupno 17 zgrada, 6 dječjih vrtića (Naša radost, Vladimir Nazor, Lenije, Pčelica, Stribor, Budućnost), 10 osnovnih škola i sportskih dvorana (A.G. Matoša, I. G. Kovačića, I. G. Kovačića sportska dvorana, Josipa Kozarca, Vladimira Nazora, Ivana Mažuranića, Bartola Kašića, Bartola Kašića sportska dvorana, Glazbena škola Josipa Runjanina, Plivalište Lenije).

Kategorija uprava i uredi gradskih tvrtki se sastoji od ukupno 20 objekata, a to su zgrade gradske uprave (Grad Vinkovci, Gradska uprava Tena, Gradsko poglavarstvo Tena), 12 zgrada mjesnih odbora i objekti i uredi gradskih tvrtki (Tehnološki park i uredi, Poduzetnički inkubator, Javna Zgrada – Zgrada arhiva).

Kategoriji kulturne ustanove pripada 8 objekata (Gradski muzej Vinkovci, Gradski muzej Vinkovci uprava, Gradski muzej – Galerija likovnih umjetnosti Slavko Kopač, Zgrada HAZU/Matica Hrvatska, Gradsko kazalište Joza Ivakić, Gradska knjižnica i čitaonica Vinkovci, Sokolski dom, Zgrade javne i društvene namjene – prostor za umjetnike).

Kategoriji ostalo pripada 5 objekata (Zgrada Crvenog križa, Javna vatrogasna postrojba, Javna vatrogasna postrojba zgrade 1-3).

Ukupan broj stambenih objekata, iznosi 14.203 dok je broj zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti 1.981

3.2.2. Potrošnja energije u sektoru zgradarstva

Izvor podataka za potrošnju prirodnog plina u stambenim objektima i objektima komercijalnih i uslužnih djelatnosti dobiven je od GTG Vinkovci d.o.o. te Plinare istočne Slavonije d.o.o, dok je potrošnja ostalih energenata procijenjena sukladno podacima o

strukturi energenata za grijanje Državnog zavoda za statistiku iz 2011. godine, zbog nedostupnosti podataka za 2019. godinu. Izvor podataka za kategorije Zgrade javne namjene i Ostalo je ISGE.

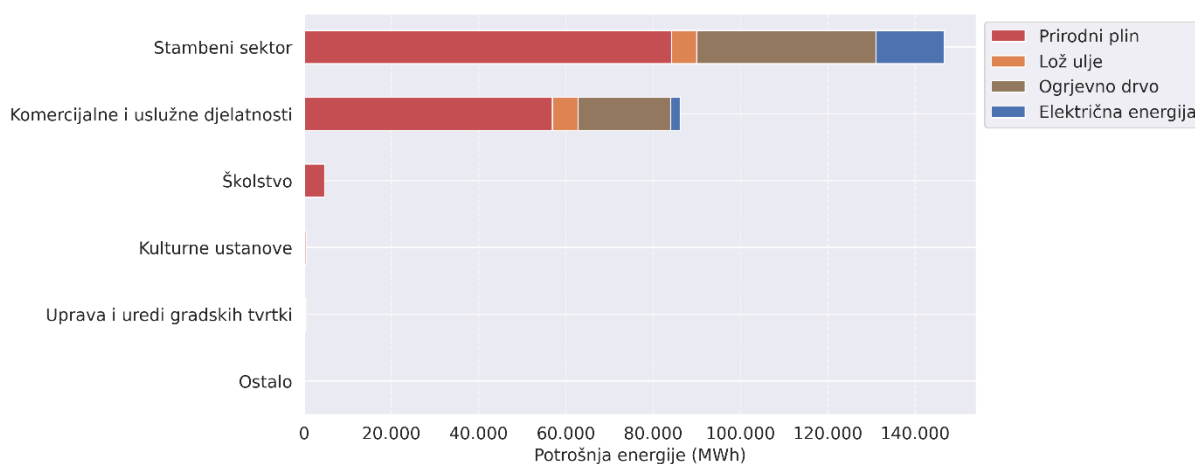
Ukupna potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva iznosila je 238.643,4 MWh. U stambenim objektima potrošeno je 61,5 % (146.659,5 MWh) energije, 36,1 % (86.162,9 MWh) u zgradama komercijalnog i uslužnog karaktera, 2,4 % (47.880,9 MWh) u zgradama javne namjene te otprilike 0,1 % (147,1 MWh) u zgradama klasificiranim pod ostalo.

Najkorišteniji energent za grijanje je očekivano prirodni plin sa udjelom 61,6 % (146.927,7 MWh), zatim ogrjevno drvo sa 26,1 % (62.307,4 MWh), električna energija sa 7,4 % (17.736,6 MWh) i naposljetku lož ulje sa 4,9 % (11.671,9 MWh).

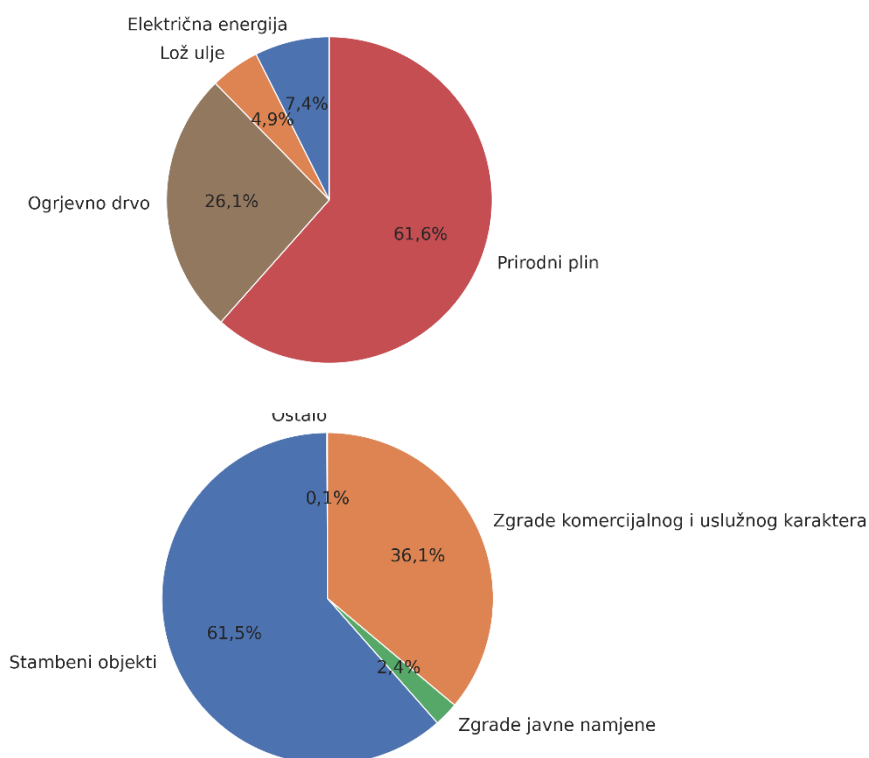
Tablica 11. Kontrolni inventar: Potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva

Kategorija	Potrošnja prirodnog plina (MWh)	Potrošnja električne energije (MWh)	Potrošnja lož ulja (MWh)	Ogrjevno drvo (MWh)	Ukupno po sektoru (MWh)
Zgrade javne namjene					
Školstvo	46.896,6	/	/	/	46.896,6
Uprava i uredi gradskih tvrtki	445,2	/	/	/	445,2
Kulturne ustanove	498,6	/	40,6	/	539,1
Stambeni objekti					
Stambeni objekti	84.202,2	15.599,6	5.746,4	41.111,3	146.659,5
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera					
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	56.945,1	2.136,8	5.884,9	21.196,1	86.162,9
Ostalo					
Ostalo	147,1	/	/	/	147,1
Ukupno					

	146.927,7	17.736,6	11.671,9	62.307,4	238.643,4
--	-----------	----------	----------	----------	------------------



Slika 17. Kontrolni inventar: Potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva



Slika 18. Kontrolni inventar: Udio energenata i sektora u potrošnji energije za grijanje u sektoru zgradarstva

3.2.3. Emisije CO₂ iz potrošnje energije u zgradarstvu

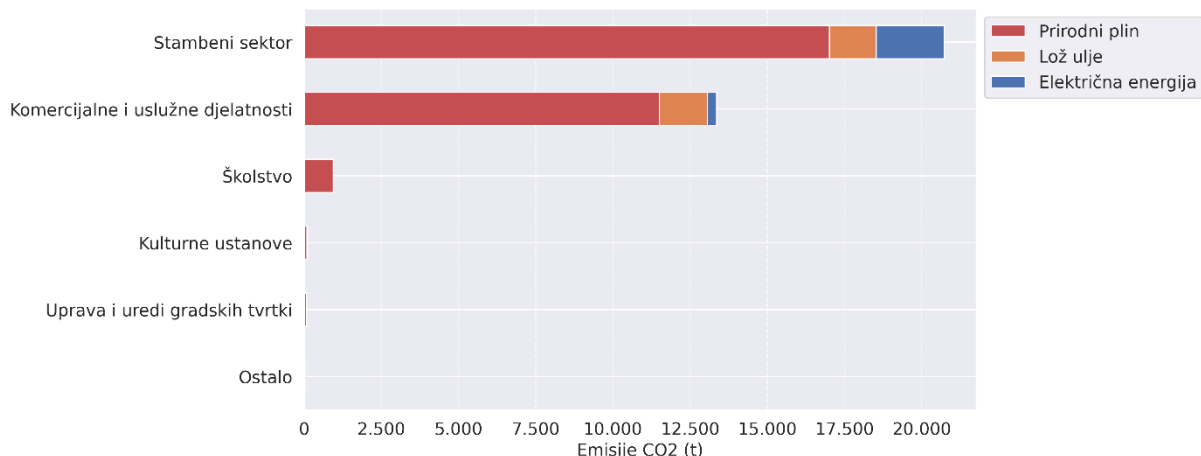
Ukupne emisije CO₂ u sektoru zgradarstva iznosile su 35.261,7 t CO₂. Stambeni objekti proizveli su 58,8 % (20.725,5 t) ukupnih emisija, zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera

37,9 % (13.357,8 t), zgrade javne namjene 3,3 % (1.148,6 t), a ostale zgrade otprilike 0,1 % (29,7 t).

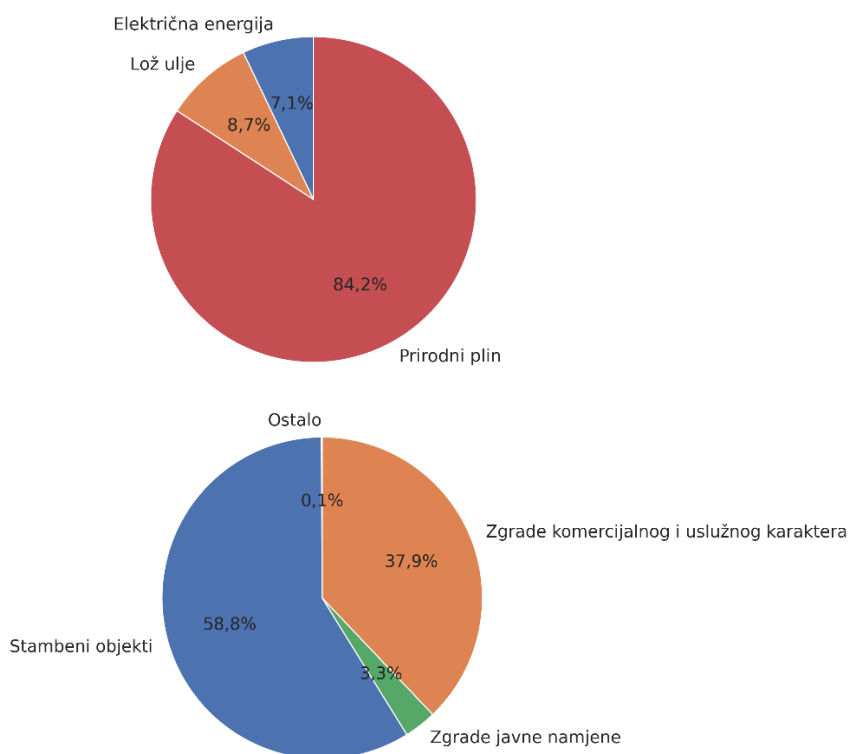
Energent s najvećim udjelom emisija CO₂ je prirodni plin sa 84,2 % (29.679,4 t), zatim slijedi lož ulje sa 8,7 % (3.081,4 t) i električna energija sa 7,1 % (2.500,9 t).

Tablica 12. Kontrolni inventar: Emisije CO₂ u sektoru zgradarstva

Kategorija	Emisije CO ₂ prirodnog plina (t)	Emisije CO ₂ električne energije (t)	Emisije CO ₂ lož ulja (t)	Emisije CO ₂ ogrjevnog drva (t)	Ukupne emisije po sektoru (t)
Zgrade javne namjene					
Školstvo	947,3	/	/	/	947,3
Uprava i uredi gradskih tvrtki	89,9	/	/	/	89,9
Kulturne ustanove	100,7	/	10,7	/	111,4
Stambeni objekti					
Stambeni objekti	17.008,8	2.199,6	1.517,1	0	20.725,5
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera					
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	11.502,9	301,3	1.553,6	0	13.357,8
Ostalo					
Ostalo	29,7	/	/	/	29,7
UKUPNO					
	29.679,4	2.500,9	3.081,4	0	35.261,7



Slika 19. Kontrolni inventar: Emisije CO₂ sektora zgradarstva



Slika 20. Kontrolni inventar: Udio energenata i sektora u emisijama CO₂ sektora zgradarstva

3.2.4. Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva

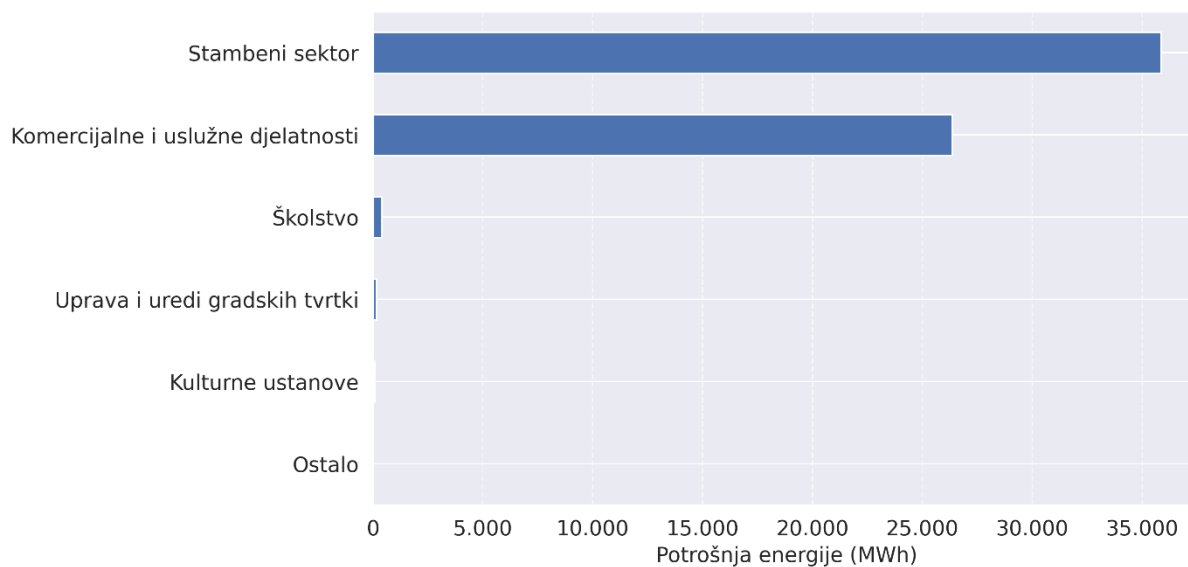
Podaci o potrošnji energije zgrada javne namjene i ostalih zgrada su dobiveni iz ISGE-a, dok su podaci za stambene objekte i objekte komercijalnog i uslužnog karaktera dobiveni od HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o.

Ukupni utrošak električne energije godinu je iznosio 62.897,5 MWh. Najveći dio potrošnje električne energije čine stambeni objekti sa 57,0 % (35.864,4 MWh) ukupne potrošnje.

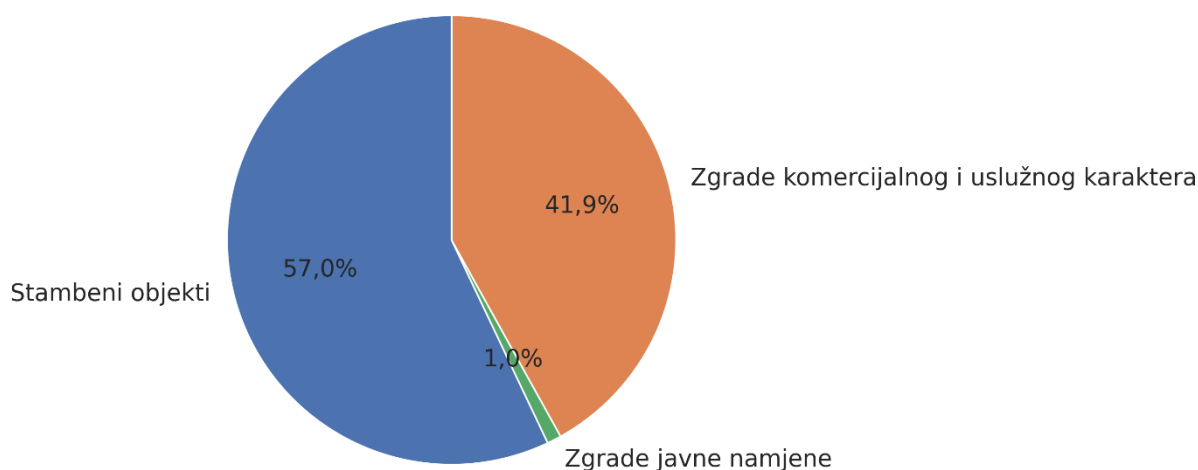
Zgrade javne namjene čine samo 1,0 % (643,7 MWh) ukupne potrošnje električne energije, zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera čine otprilike 41,9 % (26.362,5 MWh), dok ostale zgrade troše zanemarivi udio sa potrošnjom od 27,0 MWh.

Tablica 13. Kontrolni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva

Kategorija	Potrošnja električne energije (MWh)
Zgrade javne namjene	
Školstvo	403,6
Uprava i uredi gradskih tvrtki	160,0
Kulturne ustanove	80,1
Stambeni objekti	
Stambeni objekti	35.864,4
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera	
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	26.362,5
Ostalo	
Ostalo	27,0
UKUPNO	
	62.897,5



Slika 21. Kontrolni inventar: Potrošnja električne energije u sektoru zgradarstva



Slika 22. Kontrolni inventar: Udjeli podsektora u potrošnji električne energije u sektoru zgradarstva

3.2.5. Emisije CO₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva

Prema Zajedničkom istraživačkom centru Europske Unije, 2019. godine emisijski faktor za električnu energiju u Hrvatskoj iznosio je otprilike 0,141 MWh/t CO₂ [19].⁴

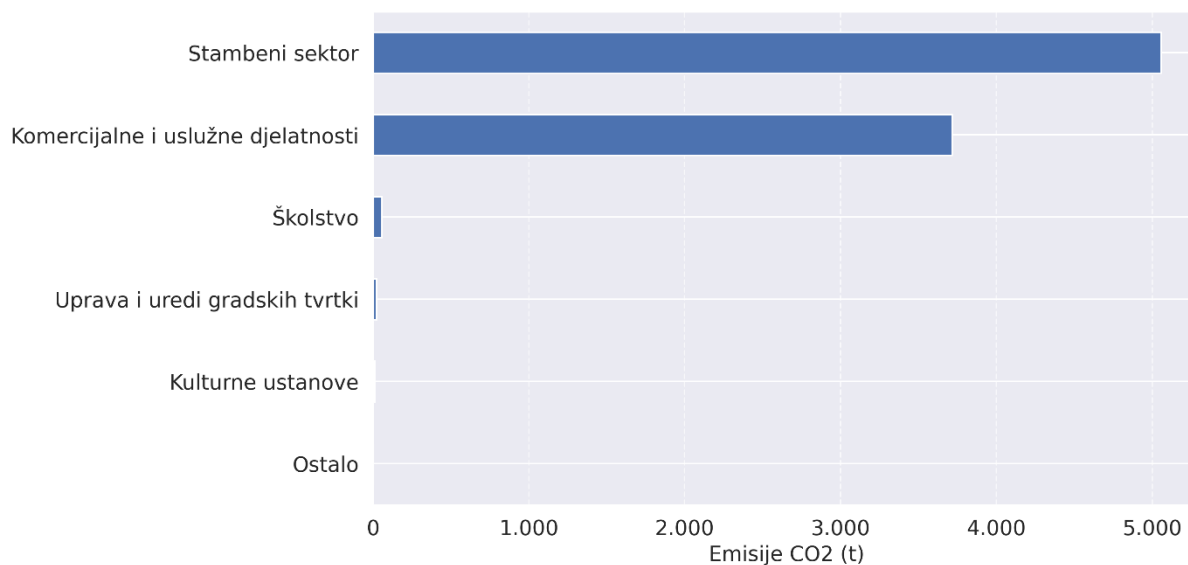
Na temelju toga i potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva, emisije CO₂ iznosile su 8.868,7 t. Stambeni objekti činili su 57,0 % (5.057,0 t) ukupnih emisija, zgrade

⁴ Tablica 103. Emisijski faktori električne energije po godinama ,

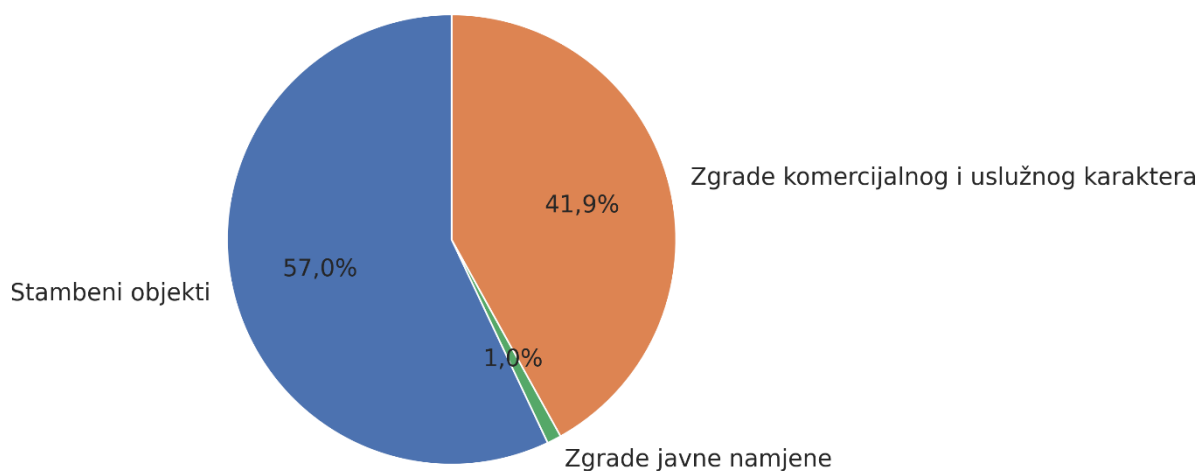
komercijalnog i uslužnog karaktera 41,9 % (3.717,2 t), a zgrade javne namjene preostalih 1,0 % (90.8 MWh). Objekti klasificirani pod ostalo bili su odgovorni za 3,8 t emisija CO₂.

Tablica 14. Kontrolni inventar: Emisije CO₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva

Kategorija	Emisije CO ₂ (t)
Zgrade javne namjene	
Školstvo	56,9
Uprava i uredi gradskih tvrtki	22,6
Kulturne ustanove	11,3
Stambeni objekti	
Stambeni objekti	5.057,0
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera	
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	3.717,2
Ostalo	
Ostalo	3,8
UKUPNO	
	8.868,7



Slika 23. Kontrolni inventar: Emisije CO₂ iz potrošnje električne energije u zgradarstvu



Slika 24. Kontrolni inventar: Udio podsektora u emisijama CO₂ u zgradarstvu

3.2.6. Proizvodnja električne energije

Iz DeGIS-a je dobiven popis fotonaponskih elektrana u pogonu u Vinkovcima 2019. godine. Ukupno je u pogonu bilo 37 fotonaponski elektrana.

Ukupno projektirana snaga elektrana u pogonu iznosi 1,3 MW, od toga je 31 elektrana u vlasništvu pravnih osoba, 4 u vlasništvu fizičkih osoba i 2 u javnom vlasništvu.

Proizvedena električna energija 2019. iznosila je 2.206,3 MWh.

Tablica 15. Kontrolni inventar: Fotonaponske elektrane u pogonu

Broj elektrana	Projektirana snaga (MW)	Proizvedena energija (MWh) ⁵
37	1,3	2.206,3

3.2.7. Uštede CO₂ proizvodnjom električne energije

Na temelju projektirane snage solarnih elektrana u pogonu 2019. godine, ukupne uštede u emisijama CO₂ proizvodnjom električne energije iznosile su 311 t.

Tablica 16. Kontrolni inventar: Uštede CO₂ proizvodnjom električne energije

Broj elektrana	Proizvedena energija (MWh)	Uštede CO ₂ (t) ⁶
37	22.062,9	311 t

3.2.8. Potrošnja energije u sektoru prometa

Podaci o ukupnom broju registriranih vozila na području Vinkovaca dobiveni su od Centra za vozila Hrvatske.

Sektor prometa 2019. godine brojao je ukupno 25.028 vozila. Na prometovanje 5 vozila u vlasništvu Grada 2019. godine utrošeno je 2.107,8 l benzina i 13.629,8 l dizelskog goriva, što je otprilike 0,06% ukupne potrošnje energije u sektoru prometa.

Prosječna starost vozila dobivena je iz Centra za vozila Hrvatske te je za 2019. godinu iznosila otprilike 14 godina za osobna vozila [20]. Na temelju toga iz vodiča Europske Komisije za izradu SECAP-a [4] dobiveni su faktori potrošnje goriva za dizelske i benzinske motore stare 14 godina, koji iznose 0,0663 l/km za dizel te 0,0781 l/km za benzin.⁷ Prosječan broj prijeđenih kilometara je dobiven iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije [21] te je korišten prosjek prema kategoriji, odnosno vrsti vozila.⁸ Na temelju tih podataka dobivene su procjene potrošnje UNP-a, dizela i benzina.

⁵ Za procjenu proizvedene energije korišten je faktor kapaciteta od 20%

⁶ Tablica 103. Emisijski faktori električne energije po godinama ,

⁷ Tablica 105. Specifična potrošnja motora po godinama

⁸ Tablica 106. Prijeđeni kilometri godišnje prema vrsti vozila

Prema podacima Centra za vozila Hrvatske u 2019. u Hrvatskoj je bilo 6.629 osobnih vozila sa električnim i hibridnim pogonom, dok je na području Vinkovaca bilo 30 osobnih vozila, dva mopeda i motocikla te jedno teretno radno vozilo na električni i hibridni pogon. [22]

Prema takvom izračunu, u sektoru prometa ukupno je utrošeno 287.020,4 MWh energije. Udio dizelskog goriva u ukupnoj potrošnji iznosio je 79,3 %, benzina 18,8 %, a ukapljenog naftnog plina otprilike 2,0 %. Najveći udio ukupne potrošnje energije utrošen je za osobna - 60,8 % (174.413,3 MWh) te teretna i radna vozila – 38,3 % (110.027,8 MWh), dok je 0,9 % (2.579,3 MWh) utrošeno na autobuse, mopede i motocikle zajedno.

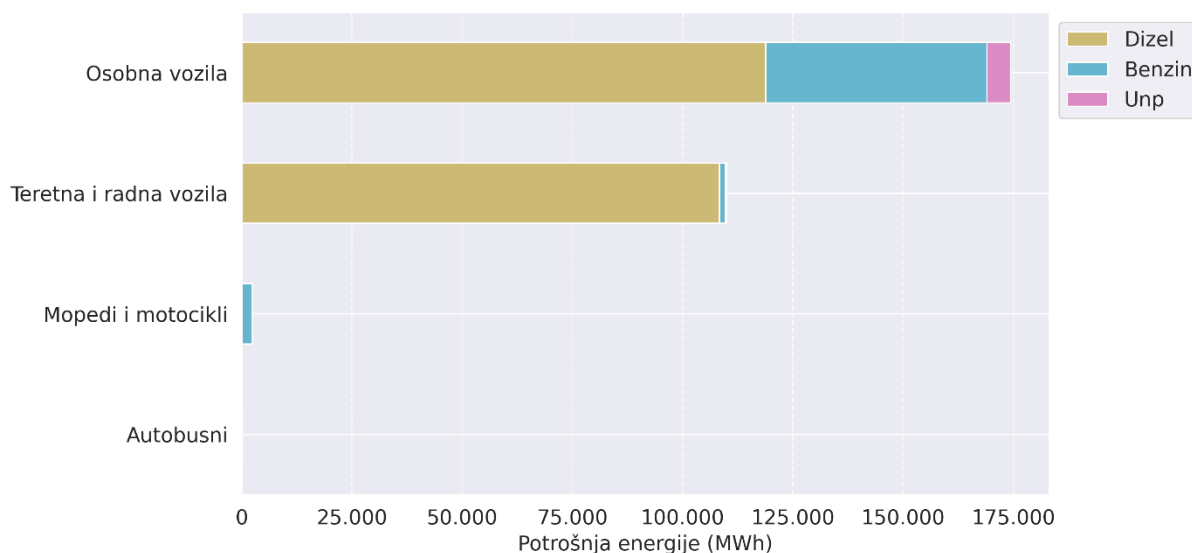
Tablica 17. Kontrolni inventar: Vozila registrirana na području Vinkovaca

Vrsta vozila	Broj benzinskih vozila	Broj vozila s UNP	Broj dizelskih vozila	Broj električnih vozila	Broj hibridnih vozila
Autobusni	0	0	4	0	0
Osobna vozila	6.935	910	10.986	1	29
Teretna i radna vozila	47	15	5.009	1	0
Mopedi i motocikli	1.089	0	0	2	0
UKUPNO					
	8.071	925	15.999	4	29

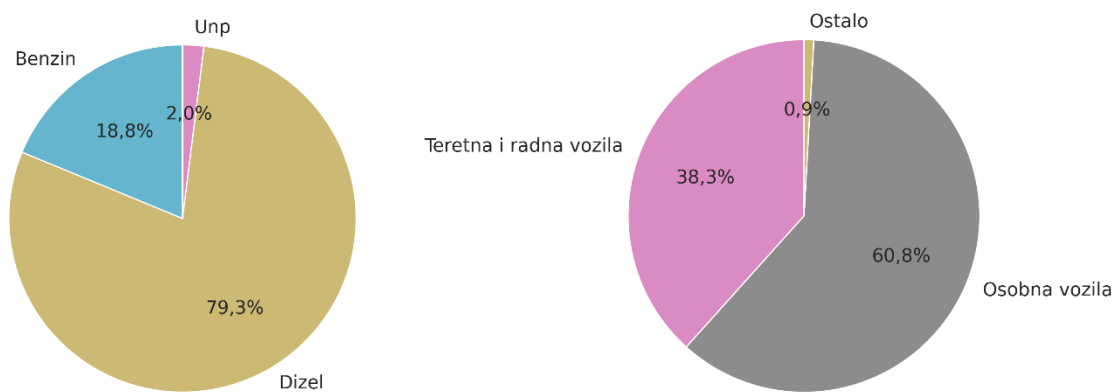
Tablica 18. Kontrolni inventar: Potrošnja goriva i energije u sektoru prometa

Vrsta vozila	Broj vozila	Potrošnja ukapljenog naftnog plina (t)	Potrošnja dizelskog goriva (t)	Potrošnja benzinskog goriva (t)	Ukupna potrošnja energije (MWh)
Autobusni	4	0	14,4	/	171,5
Osobna vozila	18.859	409,6	9.991,4	4.077,2	174.413,3
Teretna i radna vozila	5.072	22,7	9.111,1	106,3	110.027,8
Mopedi i	1.091	/	/	195,8	2.407,8

motocikli					
UKUPNO					
	25.026	432,3	19.116,9	4.379,3	287.020,4



Slika 25. Kontrolni inventar: Potrošnja energije u sektoru prometa



Slika 26. Kontrolni inventar: Udio goriva i vrste vozila u potrošnji energije u sektoru prometa

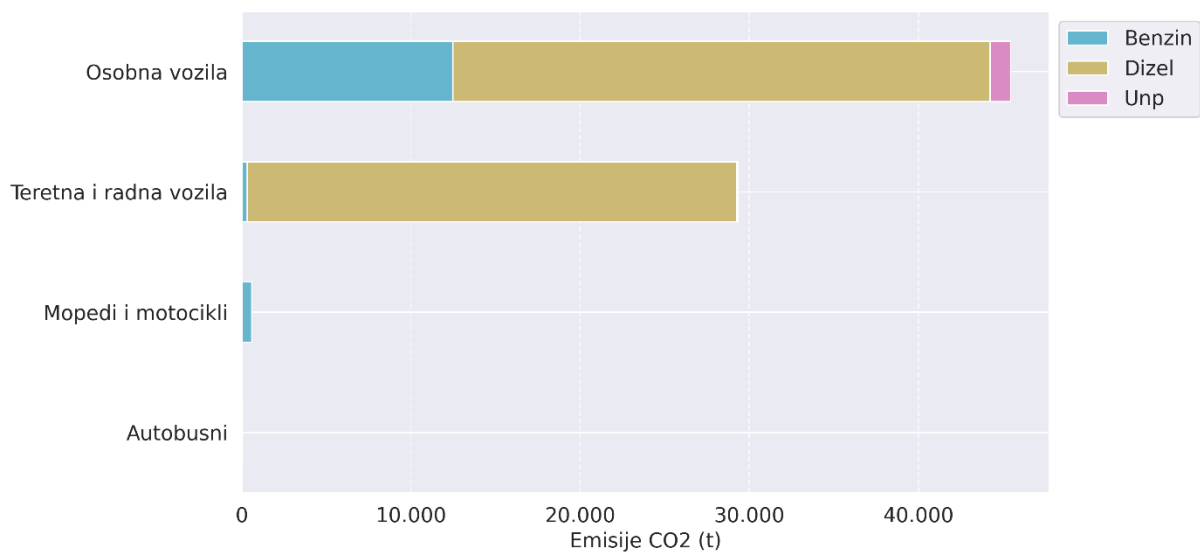
3.2.9. Kontrolni inventar emisija CO₂ u sektoru prometa

Ukupne emisije CO₂ u sektoru prometa iznosile su 75.438,3 t odnosno 3,0 t CO₂ po jediničnom prijevoznom sredstvu. Dizelsko gorivo izvor je 80,5 % (60.740,2 t) emisija, benzinsko 17,8 % (13.412,5 t), a ukapljeni naftni plin 1,7 % (1.285,6 t) emisija.

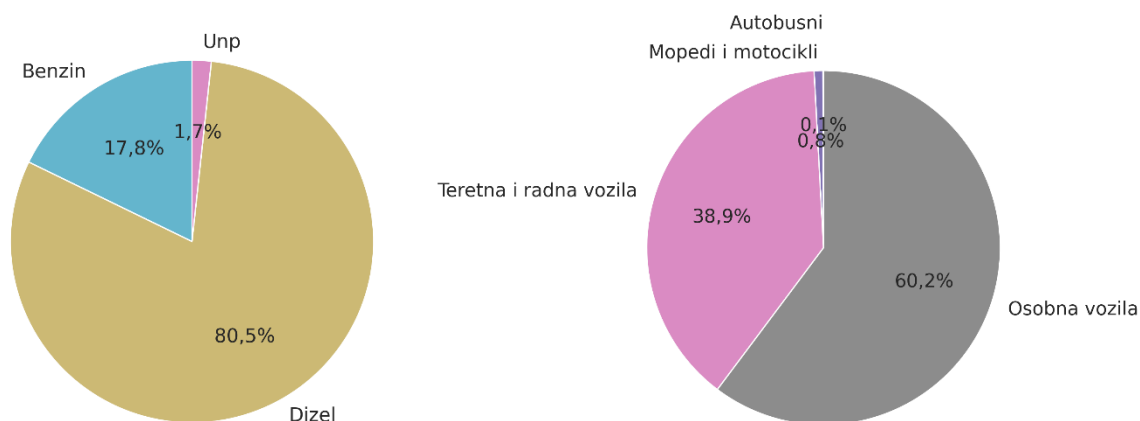
60,2 % (45.451,5 t) emisija opada na osobna vozila, 38,9 % (29.342,0 t) na teretna i radna vozila, dok su za manje od 1 % (645,3 t) odgovorni autobusi, mopedi i motocikli zajedno.

Tablica 19. Kontrolni inventar: Emisije CO₂ u sektoru prometa

Vrsta vozila	Emisije CO ₂ (t) iz ukapljenog naftnog plina	Emisije CO ₂ (t) iz dizelskog goriva	Emisije CO ₂ (t) iz benzinskog goriva	Ukupne emisije CO ₂ (t)
Autobusni	/	45,8	/	45,8
Osobna vozila	1.217,9	31.745,8	12.487,3	45.451,5
Teretna i radna vozila	67,6	28.948,6	325,7	29.342,0
Mopedi i motocikli	/	/	599,5	599,5
UKUPNO				
	1.285,6	60.740,2	13.412,5	75.438,3



Slika 27. Kontrolni inventar: Emisije CO₂ u sektoru prometa



Slika 28. Udjeli vrste goriva i vozila u emisijama CO₂ u sektoru prometa

3.2.10. Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete

Za napajanje javne rasvjete u 2019. godini ukupno je potrošeno 2.008,7 MWh električne energije.

Tablica 20. Kontrolni inventar: Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete

Sektor	Potrošnja električne energije (MWh)
Javna rasvjeta	
Ukupno	2.008,7

3.2.11. Emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

Emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete 2019. godine iznosile su 283,2 t.

Tablica 21. Kontrolni inventar: Emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

Sektor	Emisije CO ₂ (t)
Javna rasvjeta	
Ukupno	283,2

3.2.12. Ukupna potrošnja energije 2019. godine

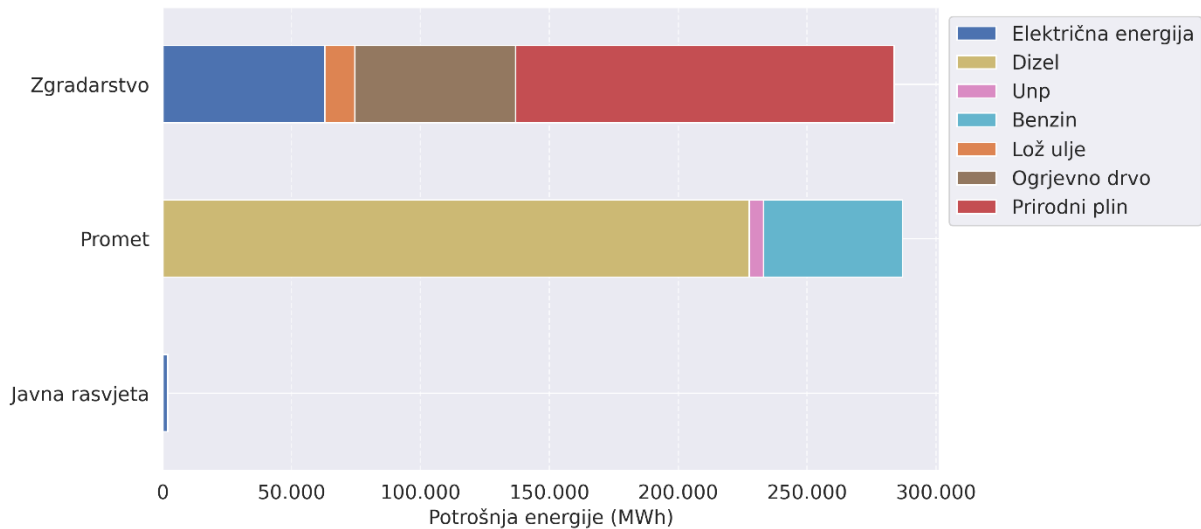
Ukupna potrošnja energije promatranih sektora prema dostupnim podacima 2019. godine iznosila je 572.833,6 MWh. Najveći udio u ukupnoj potrošnji energije ima sektor prometa, s udjelom od 50,1 % (287.020,4 MWh), zatim sektor zgradarstva čiji je udio 49,5 % (283.804,5 MWh) i na kraju, otprilike 0,4 % (2.008,7 MWh) ukupne energije troši se u sektoru javne rasvjete.

Prema udjelima energenata, najveći udio u potrošnji ima dizel sa 39,7 % (227.491,4 MWh), zatim prirodni plin sa 25,6 % (146.927,7 MWh), električna energija sa 11,0 % (64.906,1 MWh), ogrjevno drvo 10,9 % (62.307,4 MWh), benzin sa 9,4 % (53.865,5 MWh), lož ulje sa 2,0% (11.671,9 MWh) i naposljetku ukapljeni naftni plin koji čini 1,0 % (5.663,4 MWh) ukupne potrošnje energije.

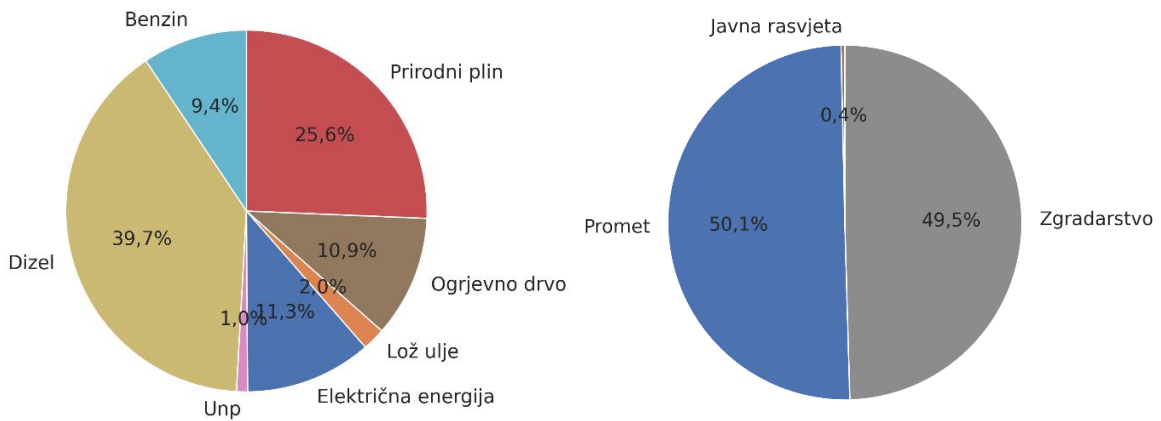
Ukupna proizvodnja električne energije iz fotonaponskih elektrana je iznosila 2.206,3 MWh, odnosno 3,4 % ukupne potrošnje električne energije.

Tablica 22. Kontrolni inventar: Ukupna potrošnja energije

Energent	Potrošnja energije po sektoru (MWh)			
	Zgradarstvo	Promet	Javna rasvjeta	UKUPNO
Prirodni plin	146.927,7	/	/	146.927,7
Električna energija	62.897,5	/	2008,7	64.906,1
Ogrjevno drvo	62.307,4	/	/	62.307,4
Lož ulje	11.671,9	/	/	11.671,9
Benzin	/	53.865,5	/	53.865,5
Dizel	/	227.491,4	/	227.491,4
Ukapljeni naftni plin	/	5.663,4	/	5.663,4
UKUPNO				
	283.804,5	287.020,4	2.008,7	572.833,6



Slika 29. Kontrolni inventar: Ukupna potrošnja energije



Slika 30. Kontrolni inventar: Udio energenata i sektora u ukupnoj potrošnji energije

3.2.13. Ukupne emisije CO₂ 2019. godine

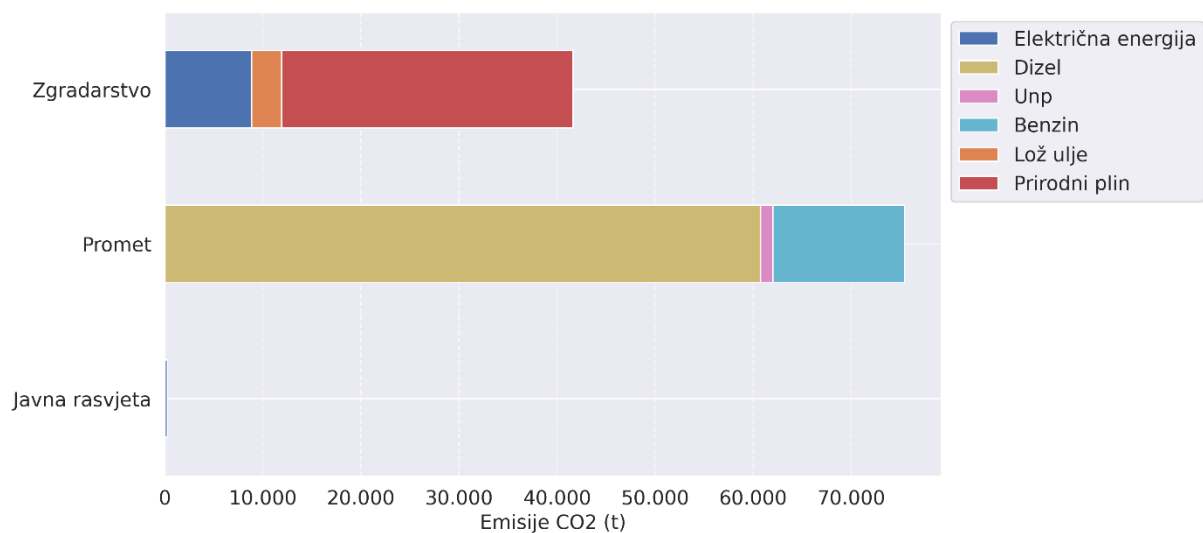
Ukupne emisije CO₂ promatranih sektora u 2019. godini iznosile su 117.351,0 t. U sektoru prometa proizvodi se 64,3 % (75.438,3 t) ukupnih emisija CO₂, u sektoru zgradarstva 35,5 % (41.629,5 t), a u sektoru javne rasvjete otprilike 0,2 % (283,2 t).

Dizel je glavni izvor emisija sa udjelom od 51,8 % (60.740,2 t), zatim slijedi prirodni plin sa 25,3 % (29.679,4 t), benzin sa 11,4 % (13.412,5 t), električna energija sa 7,8 % (9.151,9 t), lož ulje sa 2,6 % (3.081,4 t) i ukapljeni naftni plin sa 1,1 % (1.285,6 t).

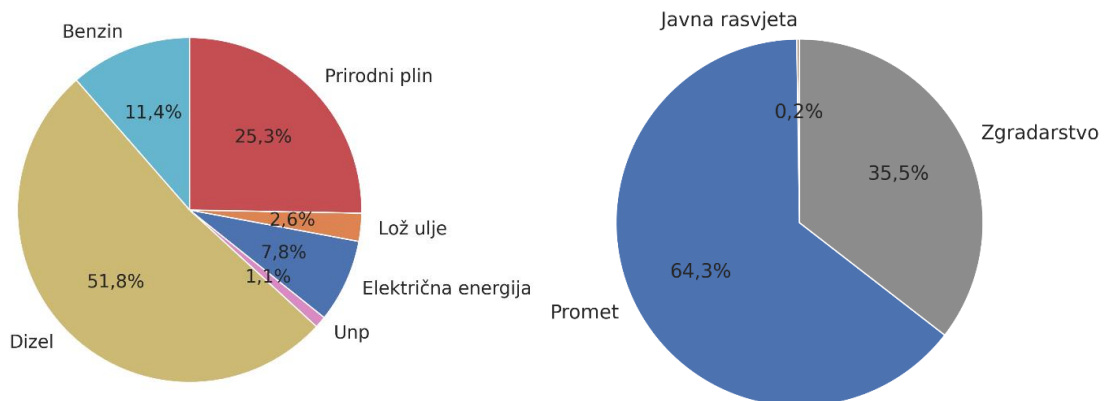
Ukupne uštede CO₂ iz proizvodnje električne energije 2019. godine iznosile su 311 t, što je 3,4 % ukupnih emisija u potrošnji električne energije.

Tablica 23. Kontrolni inventar: Ukupne emisije CO₂

Energent	Emisije CO ₂ po sektoru (t)			
	Zgradarstvo	Promet	Javna rasvjeta	UKUPNO
Prirodni plin	29.679,4	/	/	29.679,4
Električna energija	8.868,7	/	283,2	9.151,9
Ogrjevno drvo	0	/	/	0
Lož ulje	3.081,4	/	/	3.081,4
Benzin	/	13.412,5	/	13.412,5
Dizel	/	60.740,2	/	60.740,2
Ukapljeni naftni plin	/	1.285,6	/	1.285,6
UKUPNO				
	41.629,5	75.438,3	283,2	117.351,0



Slika 31. Kontrolni inventar: Ukupne emisije CO₂



Slika 32. Kontrolni inventar: Udio energenata i sektora u ukupnim emisijama CO₂

3.3. Usporedba baznog i kontrolnog inventara

Od popisa stanovništva 2011. godine do popisa 2021. godine na području Grada Vinkovaca, nalazilo se gotovo 12,7 % manje stanovnika, 35.312 stanovnika 2011., odnosno 30.842 stanovnika 2021. godine. Zbog nepostojanja podataka za broj stanovnika Grada u 2019. godini koristit će se podaci o broju stanovnika prema zadnjem popisu iz 2021. godine kao procjena zbog kraće vremenske razlike između kontrolne godine i godine kada je proveden popis stanovništva.

3.3.1. Razlika potrošnje toplinske energije u sektoru zgradarstva

Unatoč smanjenju broja stanovnika za gotovo 12 %, narastao je broj stambenih objekata sa 13.326 na 14.203. Najveće promjene između baznog i kontrolnog inventara su u promjenama klasifikacija pojedinih zgrada između podsektora zbog unosa podataka u ISGE-u.

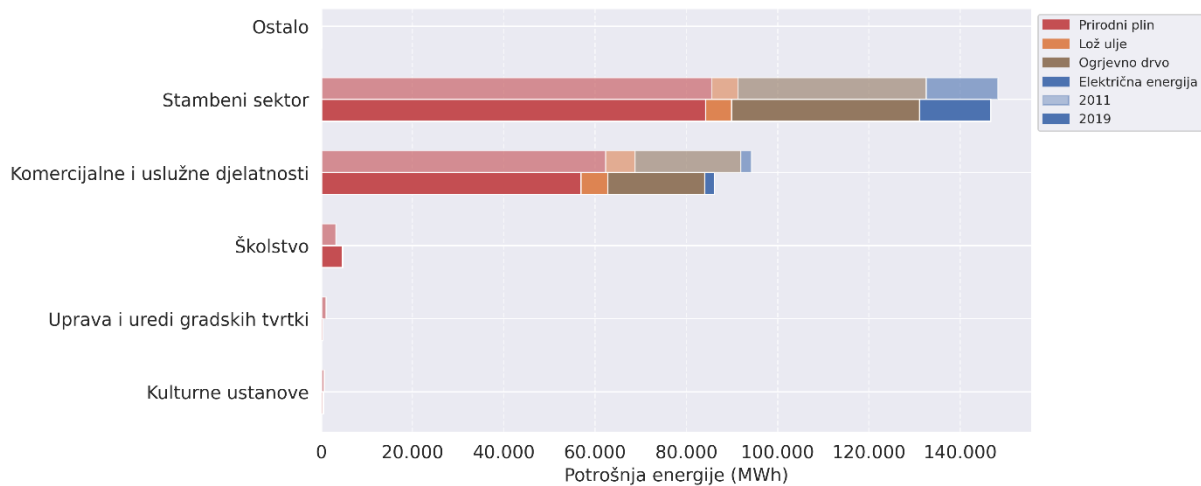
U većini podsektora je vidljivo smanjenje potrošnje energije, potrošnja u upravi i uredima gradskih tvrtki je smanjena za 59,7% (659,5 MWh), u kulturnim ustanovama za 25,2% (181,8 MWh), u stambenim objektima za 1,1% (1.560,5 MWh) unatoč povećanju broja objekata te u objektima komercijalnih i uslužnih djelatnosti za 8,6% (8.115,0 MWh). Međutim, u školstvu je povećana potrošnja energije za 45,0% (1.454,9 MWh) u odnosu na 2011. godinu.

Ukupno je u 2019. potrošeno 3,6% (8.914,9 MWh) manje energije za grijanje u sektoru zgradarstva.

Tablica 24. Usporedba inventara: Razlika potrošnje energije za grijanje u sektoru zgradarstva

Kategorija	Potrošnja energije (MWh)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Zgrade javne namjene			
Školstvo	3.234,7	4.689,6	+45,0
Uprava i uredi gradskih tvrtki	1.104,7	445,2	-59,7
Kulturne ustanove	720,9	539,1	-25,2
Stambeni objekti			
Stambeni objekti	148.220,0	146.659,5	-1,1

Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera			
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	94.277,9	86.162,9	-8,6
Ostalo			
Ostalo	/	147,1	/
Ukupno	247.558,3	238.643,4	-3,6



Slika 33. Usporedba inventara: Potrošnja energije za grijanje u sektoru zgradarstva

3.3.2. Razlika emisija CO₂ iz potrošnje energije u zgradarstvu

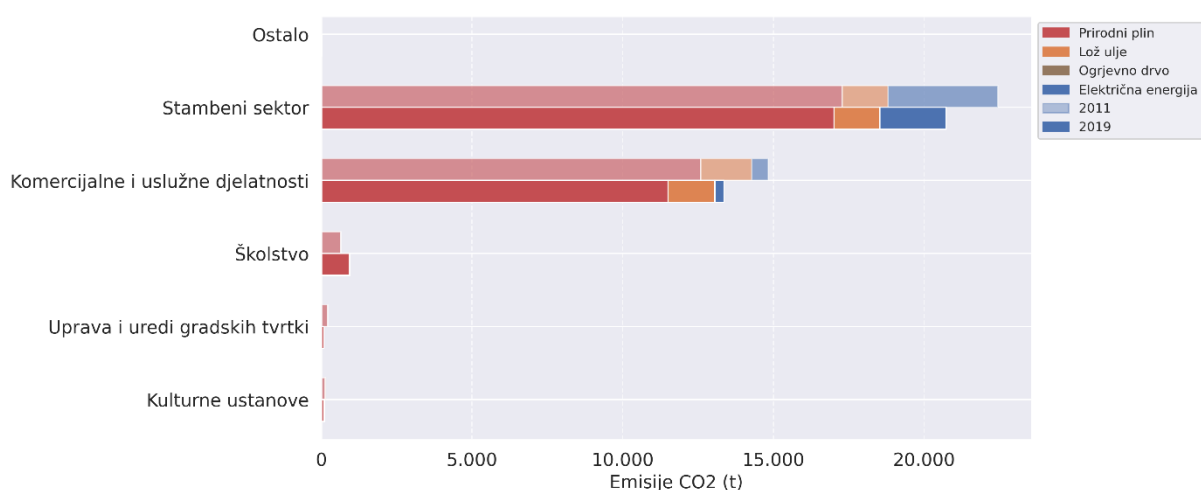
Kada je u pitanju razlika u emisijama CO₂ baznog i kontrolnog inventara situacija je slična kao i u potrošnji energije. Podsektori gdje je vidljivo smanjenje emisija CO₂ su uprava i uredi gradskih tvrtki sa 59,9 % (134,4 t) smanjenja, kulturne ustanove sa 25,5 % (38,2 t) smanjenja, stambeni objekti sa 7,6 % (1.713,8 t) smanjenja, objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti sa 9,9 % (1.472,6 t) smanjenja. U podsektoru školstva emisije su povećane za 44,8 % (292,9 t).

Ukupno smanjenje emisija CO₂ u 2019. u odnosu na 2011. je iznosilo 3,6% (3.036,2 t).

Tablica 25. Usporedba inventara: Emisije CO₂ iz potrošnje energije za grijanje u sektoru zgradarstva

Kategorija	Emisije CO ₂ (t)		stanje 2019. u odnosu na 2011.
	2011.	2019.	
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	94.277,9	86.162,9	-8,6
Ostalo	/	147,1	/
Ukupno	247.558,3	238.643,4	-3,6

			(%)
Zgrade javne namjene			
Školstvo	654,4	947,3	+44,8
Uprava i uredi gradskih tvrtki	224,3	89,9	-59,9
Kulturne ustanove	149,6	111,4	-25,5
Stambeni objekti			
Stambeni objekti	22.439,3	20.725,5	-7,6
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera			
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	14.830,4	13.357,8	-9,9
Ostalo			
Ostalo	29,7	/	/
Ukupno	38.297,9	35.261,7	-3,6



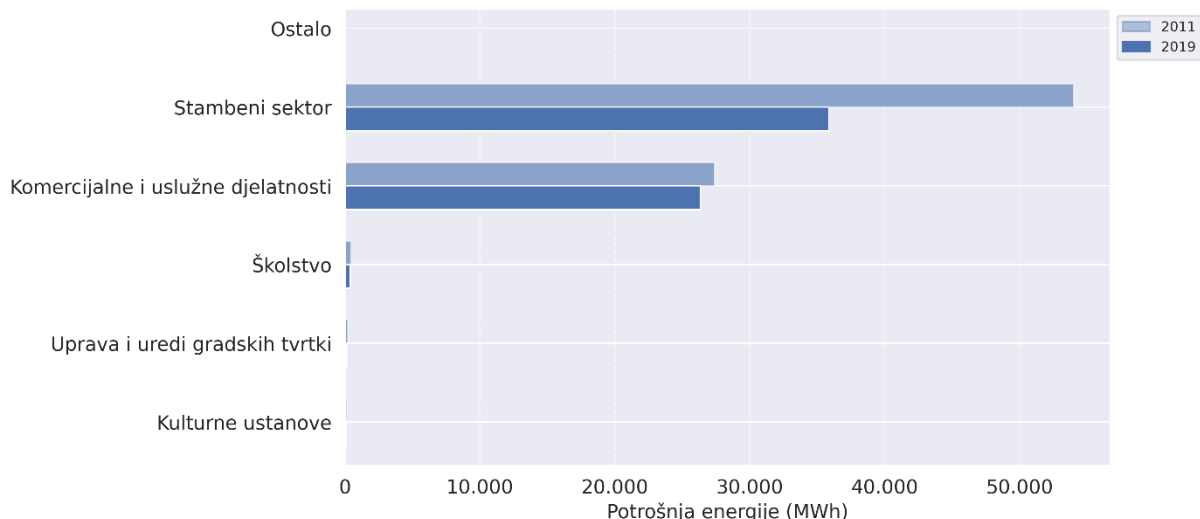
Slika 34. Usporedba inventara: Emisije CO₂ iz potrošnje energije za grijanje sektoru zgradarstva

3.3.3. Razlika potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva

Potrošnja električne energije 2019. u odnosu na 2011. pala je za ukupnih 23,5 % (19.308,4 MWh), sa 82205,9 MWh na 62897,5 MWh. U svim sektorima je zabilježeno smanjenje potrošnje električne energije. U školstvu je smanjenje iznosilo 11,5 % (52,3 MWh), 27,4 % (60.3 MWh) u upravi i uredima gradskih tvrtki, 36,3 % (45,6 MWh) u kulturnim ustanovama, 33,6 % (18.149,6 MWh) u stambenim objektima, 3,8 % (1.027,5 MWh) u zgradama komercijalnog i uslužnog karaktera.

Tablica 26. Usporedba inventara: Potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva

Kategorija	Potrošnja energije (MWh)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Zgrade javne namjene			
Školstvo	455,9	403,6	-11,5
Uprava i uredi gradskih tvrtki	220,3	160,0	-27,4
Kulturne ustanove	125,7	80,1	-36,3
Stambeni objekti			
Stambeni objekti	54.014,0	35.864,4	-33,6
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera			
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	27.390,0	26.362,5	-3,8
Ostalo			
Ostalo	/	27,0	/
Ukupno	82.205,9	62.897,5	-23,5



Slika 35. Usporedba inventara: Potrošnja električne energije u zgradarstvu

3.3.4. Razlika emisija CO₂ iz potrošnje električne energije između baznog i kontrolnog inventara

Prema Zajedničkom istraživačkom centru Europske Unije, 2019. godine emisijski faktor za električnu energiju u Hrvatskoj je iznosio otprilike 0,141 MWh/t CO₂ [19], što je smanjenje u emisijskom faktoru od otprilike 39 % u odnosu na 2011. godinu.⁹ Samo na temelju toga, očekivano smanjenje emisija CO₂ iznosi 39 % u odnosu na 2011. godinu.

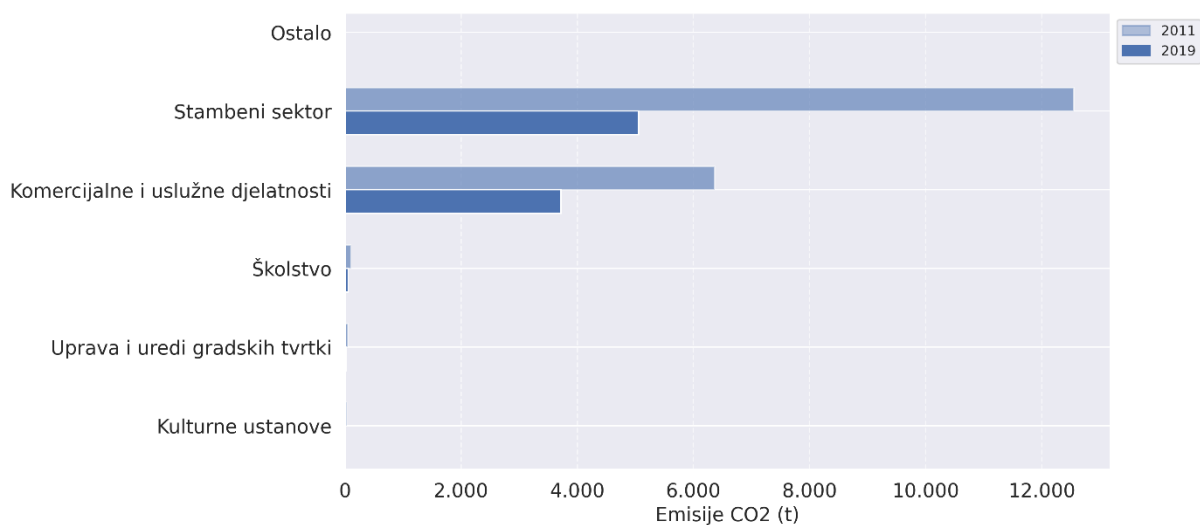
U svim podsektorima je zabilježeno značajno smanjenje emisija CO₂ te je ukupno smanjenje iznosilo 53,56 % (10.229,4 t), sa 19.098,1 t na 8.868,7 t. U školstvu, emisije su smanjene za 46,3 % (49,0 t), 55,9 % (28,6 t) u upravi i uredu gradskih tvrtki, 61,3 % (17,9 t) u kulturnim ustanovama, 59,7 % (7.491,5 t) u stambenim objektima, 41,6 % (2.646 t) u zgradama komercijalnog i uslužnog karaktera.

Tablica 27. Usporedba inventara: Emisije CO₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva

Kategorija	Emisije CO ₂ (t)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Zgrade javne namjene			
Školstvo	105,9	56,9	-46,3
Uprava i uredi gradskih tvrtki	51,2	22,6	-55,9

⁹ Tablica 103. Emisijski faktori električne energije po godinama ,

Kulturne ustanove	29,2	11,3	-61,3
Stambeni objekti			
Stambeni objekti	12.548,5	5.057,0	-59,7
Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera			
Objekti komercijalnih i uslužnih djelatnosti	6.363,2	3.717,2	-41,6
Ostalo			
Ostalo	/	3,8	/
Ukupno	19.098,1	8.868,7	-53,56



Slika 36. Usporedba inventara: Emisije CO₂ iz potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva

3.3.5. Razlika potrošnje energije u sektoru prometa

Unatoč velikom padu broja stanovnika u periodu od 2011. do 2019. sektor transporta zabilježio je ogroman rast broja vozila.

Porast broj vozila iznosio je 92,2 %, sa 13.032 vozila 2011. na 25.026 vozila 2019. godine, od čega su najveći rast imala teretna i radna vozila od 141,3 % (2.970), zatim osobna vozila 88,5 % (8.854) te najmanji rast od 19,9 % (181) u broju mopeda i motocikala. Broj autobusa koji voze isključivo gradske linije se smanjio sa 6 na 4.

Zbog toga je sektor prometa imao veliki rast potrošnje energije koja se povećala sa 133.946,1 MWh u 2011. godini na 287.020,4 MWh u 2019. godini, što je razlika od 114,3 % (153.074,3 MWh). U apsolutnom iznosu najviše je porasla potrošnja dizela te je povećanje iznosilo 167,7 % (142.502,8 MWh). Potrošnja benzina je porasla za 13,2 % (6.289,2 MWh), a ukapljenog naftnog plina za 310 % (4.282,1 MWh), iako je u apsolutnom iznosu povećanje bilo samo 4.282,1 MWh.

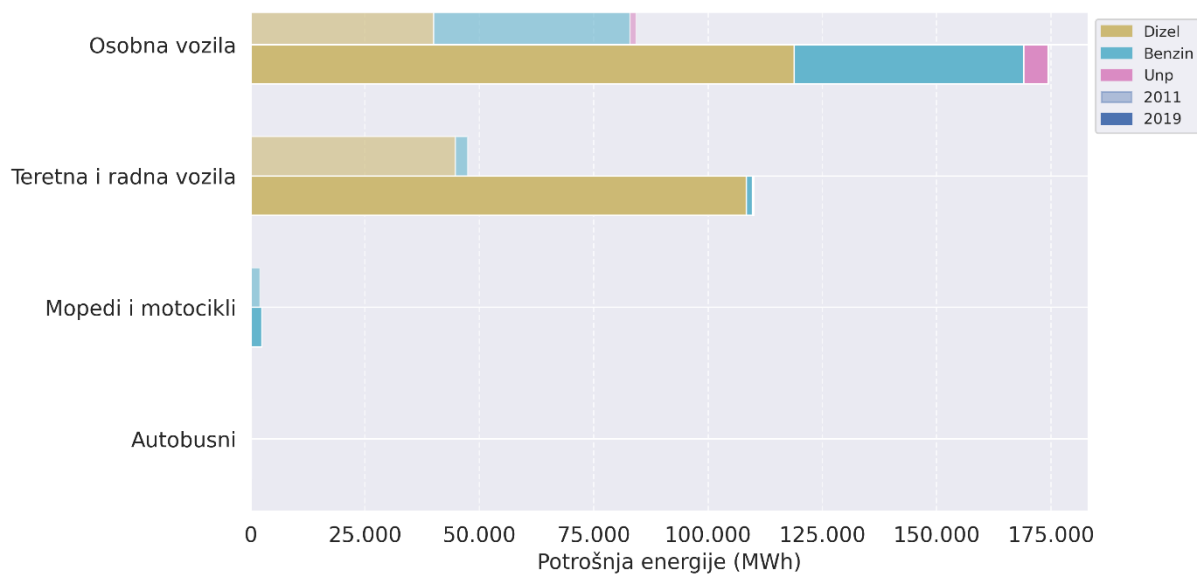
Broj električnih i hibridnih automobila u Vinkovcima do 2019. godine nije pratio nacionalne i europske trendove pa je na vinkovačkim prometnicama bilo registrirano tek 30 električnih i hibridnih osobnih automobila.

Tablica 28. Usporedba inventara: Vrsta i broj vozila

Vrsta vozila	Broj vozila 2011.	Broj vozila 2019.	stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
Autobusni	6	4	-33,3
Osobna vozila	10.005	18.859	+88,5
Teretna i radna vozila	2.102	5.072	+141,3
Mopedi i motocikli	910	1.091	+19,9
UKUPNO	13.023	25.026	+92,2

Tablica 29. Usporedba inventara: Potrošnja energije u sektoru prometa

Energent	Potrošnja energije (MWh)		% razlike
	2011.	2019.	
Dizel	84.988,6	227.491,4	+167,7
Benzin	47.576,3	53.865,5	+13,2
UNP	1.381,3	5.663,4	+310,0
UKUPNO	133.946,1	287.020,4	+114,3



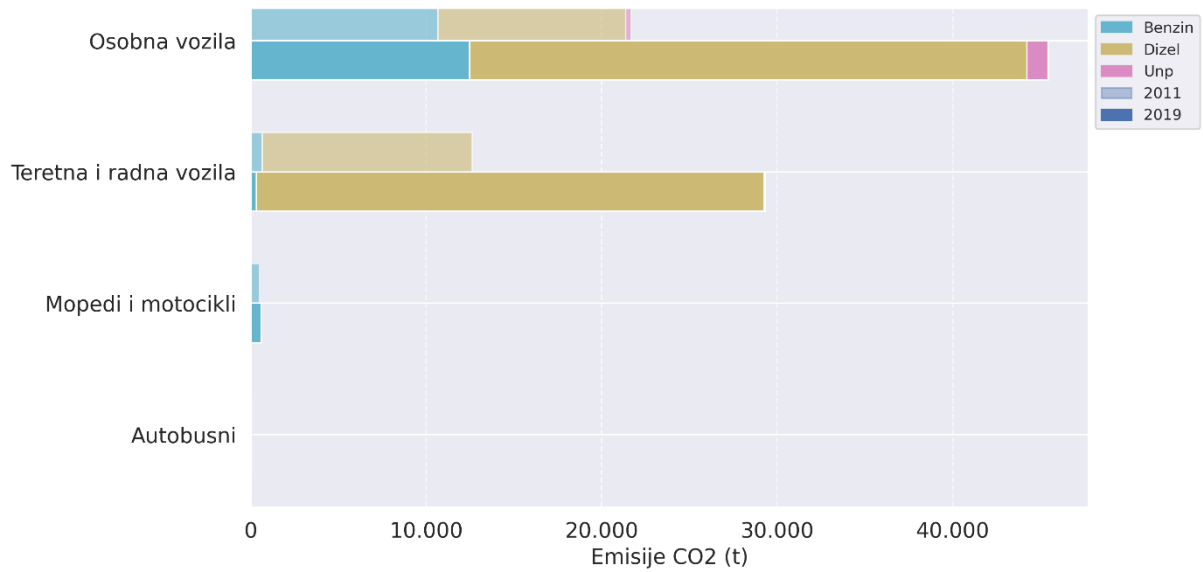
Slika 37. Usporedba inventara: Potrošnja energije u sektoru transporta

3.3.6. Razlika emisija CO₂ u sektoru prometa

Zbog povećanja potrošnje energije u sektoru prometa 2019. godine, također su povećane i emisije CO₂. Ukupne emisije su se povećale na 75.438,3 t CO₂ sa prethodne razine od 34.852,0 t 2011. godine, što je povećanje od 116,5 % (40.586,3 t). Emisije CO₂ iz potrošnje dizela su povećane za 166,7 % (38.048,3 t), iz benzina na 13,2 % (1.566,0 t) te ukapljenog naftnog plina za 310,0 % (972,1 t), iako su apsolutne emisije ukapljenog naftnog plina na niskim razinama u odnosu na benzin i dizel.

Tablica 30. Usporedba inventara: Emisije CO₂ u sektoru prometa

Energent	Emisije CO ₂ (t)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Dizel	22.691,9	60.740,2	+167,7
Benzin	11.846,5	13.412,5	+13,2
UNP	313,5	1.285,6	+310,0
Ukupno	34.852,0	75.438,3	+116,5



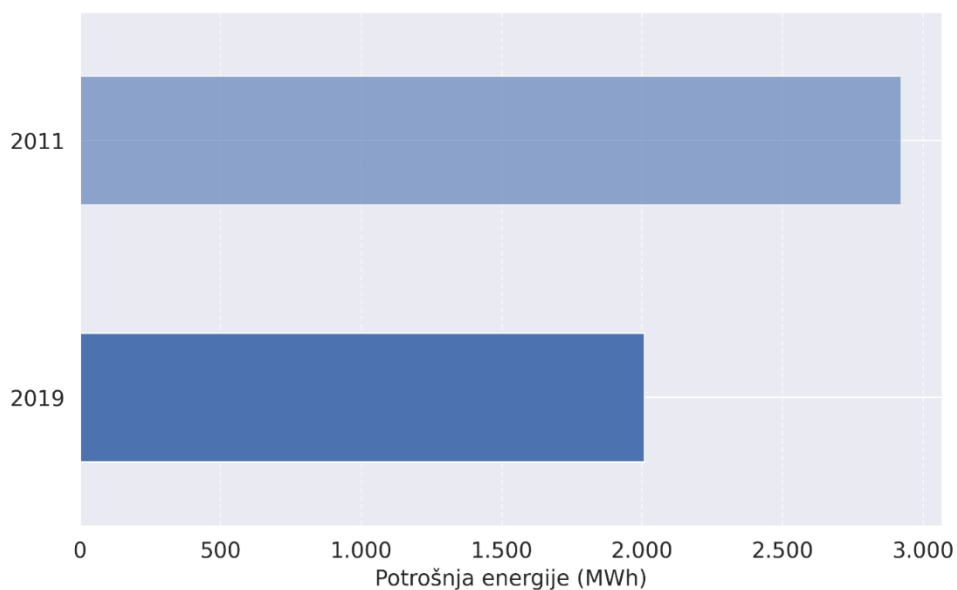
Slika 38. Usporedba inventara: Emisije CO₂ u sektoru prometa

3.3.7. Razlika potrošnje energije u sektoru javne rasvjete

Potrošnja električne energije u sektoru javne rasvjete 2019. godine iznosila je 2.008,7 MWh, što u odnosu na 2011. godinu i potrošnju 2.922,5 MWh, predstavlja smanjenje od 31,3 %.

Tablica 31. Usporedba inventara: Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete

Energent	Potrošnja energije (MWh)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Električna energija	2.922,5	2.008,7	-31,3
Ukupno	2.922,5	2.008,7	-31,3



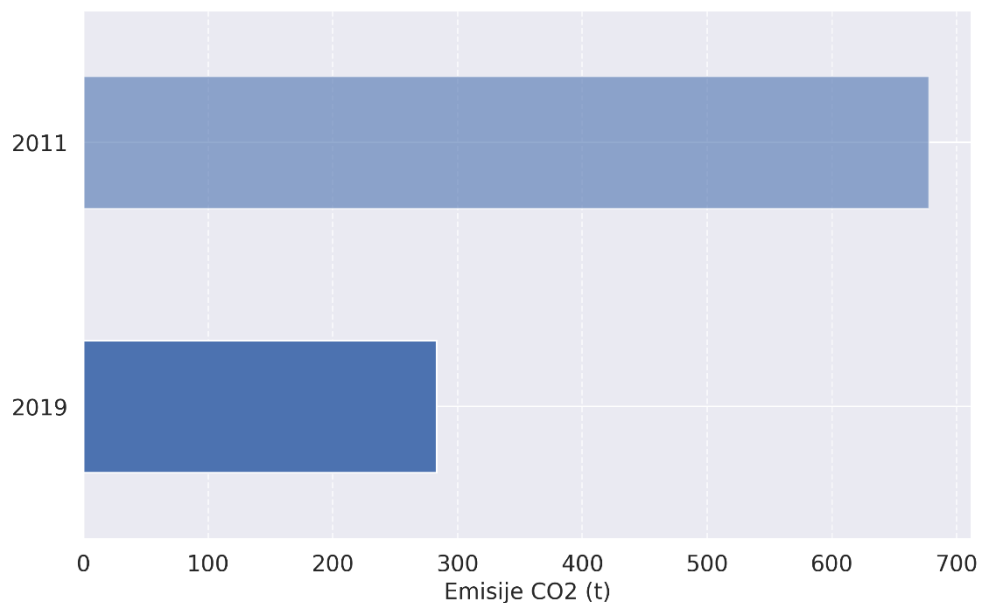
Slika 39. Usporedba inventara: Potrošnja energije u sektoru javne rasvjete

3.3.8. Razlika emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete

U sektoru javne rasvjete u periodu od 2011. do 2019. godine postignuto je smanjenje emisija CO₂ od 58,2 %, sa 678,0 t u 2011. godini na 283,2 t CO₂ u 2019. godini.

Tablica 32. Usporedba inventara: Emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

Energent	Potrošnja energije (MWh)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Električna energija	678,0	283,2	-58,2
Ukupno	678,0	283,2	-58,2

Slika 40. Usporedba inventara: Emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

3.3.9. Razlika u ukupnoj potrošnji energije

U odnosu na 2011. sektori sa smanjenjem potrošnje energije su zgradarstvo i javna rasvjeta, dok je u prometu zabilježen veliki porast potrošnje energije. Ukupna potrošnja energije je povećana za 27,7 % (129.625,1 MWh), na 578.233,6 MWh sa 448.608,5 MWh, što je rezultat povećanja potrošnje energije u sektoru prometa od 114,3 % (153.074,3 MWh), dok je u zgradarstvu potrošnja smanjena za 9,0 % (27.935,9 MWh), a u sektoru javne rasvjete za 31,3 % (913,8 MWh).

Potrošnja energije po energentu je smanjena za sve energente koji se ne koriste u sektoru prometa. Tako je potrošnja prirodnog plina smanjena za 3,9 % (5.887,0 MWh), električne energije 23,8 % (20.222,3 MWh), ogrjevnog drva za 3,3 % (2.132,0 MWh), lož ulja za 5,0 % (607,9 MWh). Povećana je potrošnja benzina za 13,2 % (6.289,2 MWh), dizela za 167,7 % (142.502,8 MWh) te ukapljenog naftnog plina za 310,0 % (4.282,1 MWh).

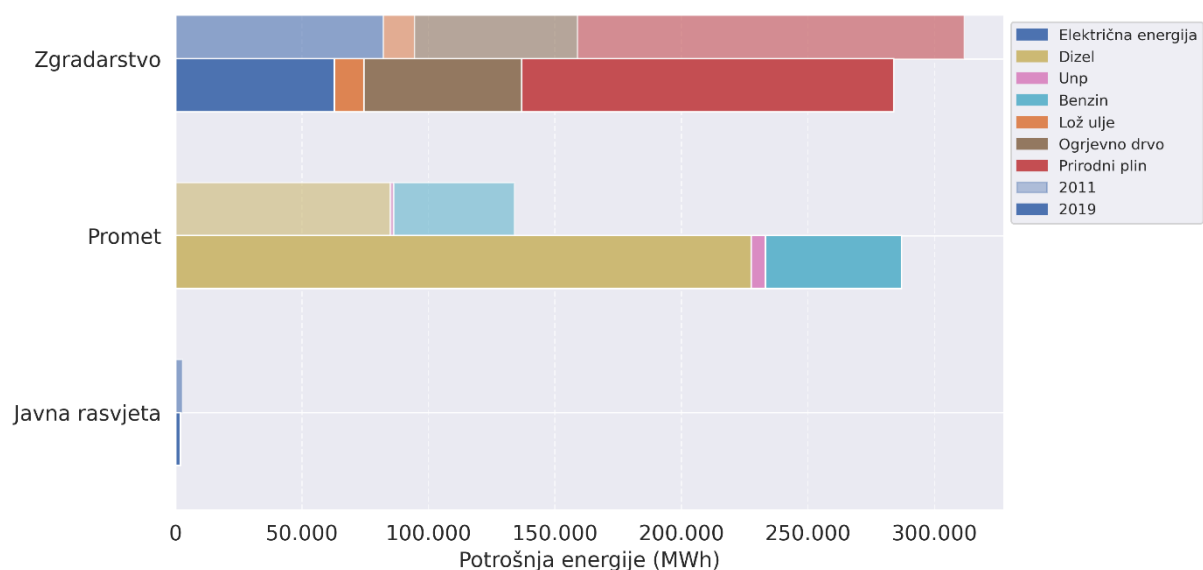
Tablica 31. Usporedba inventara: Ukupna potrošnja energije po sektoru

Sektor	Potrošnja energije (MWh)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Zgradarstvo	311.739,9	283.804,0	-9,0
Promet	133.946,1	287.020,4	+114,3
Javna rasvjeta	2.922,5	2.008,7	-31,3

Ukupno	448.608,5	572.833,6	+27,7
---------------	-----------	-----------	--------------

Tablica 32. Usporedba inventara: Ukupna potrošnja energije po energentu

Energent	Potrošnja energije (MWh)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Prirodni plin	152.814,7	146.927,7	-3,9
Električna energija	85.128,4	64.906,1	-23,8
Ogrjevno drvo	64.439,4	62.307,4	-3,3
Lož ulje	12.279,8	11.671,9	-5,0
Benzin	47.576,3	53.865,5	+13,2
Dizel	84.988,6	227.491,4	+167,7
Ukapljeni naftni plin	1.381,3	5.663,4	+310,0
Ukupno	448.608,5	572.833,6	+27,7



Slika 39. Usporedba inventara: Ukupna potrošnja energije

3.3.10. Razlika ukupnih emisija CO₂

Ukupne emisije CO₂ 2019. su povećane za 32,2 % (28.612,5 t) u odnosu na 2011. godinu sa 88.738,5 t 2011. na 117.351,0 t 2019. godine, također kao rezultat povećanih emisija u prometu.

Emisije CO₂ u sektoru prometa povećane su za 116,5 % (40.586,3 t), dok su u zgradarstvu smanjene za 21,8 % (11.579,0 t), a u javnoj rasvjeti za 58,2 % (394,8 t).

Emisije CO₂ po energentu su se smanjile za energente korištene u zgradarstvu, a to su smanjenje emisija prirodnog plina za 3,9 % (1.189,2 t), električne energije za 53,7 % (10.624,2 t), lož ulja za 5,0 % (160,5 t). Potrošnja energenata u sektoru prometa uzrokovala je povećanje emisija CO₂, tako je potrošnjom dizela emitirano 167,7 % (38.048,3 t), potrošnjom benzina 13,2 % (1.566,0 t) i potrošnjom ukapljenog naftnog plina 310,0 % (972,1 t) više CO₂ u odnosu na 2011. godinu.

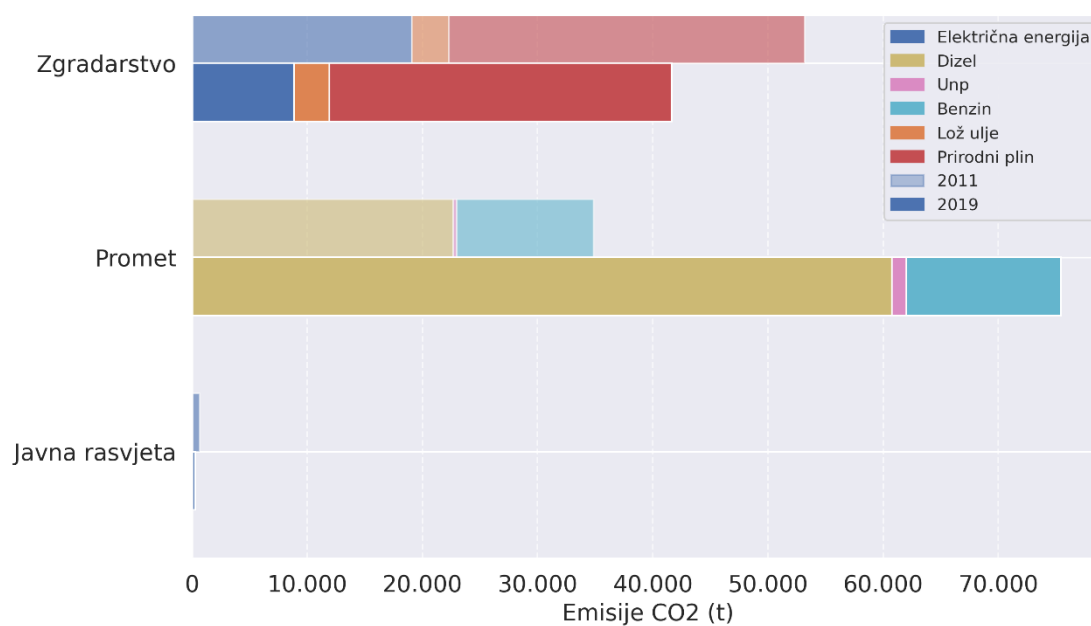
Tablica 33. Usporedba inventara: Ukupne emisije CO₂ po sektoru

Sektor	Emisije CO ₂ (t)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Zgradarstvo	53.208,5	41.629,5	-21,8
Promet	34.852,0	75.438,3	+116,5
Javna rasvjeta	678,0	283,2	-58,2
Ukupno	88.738,5	117.351,0	+32,2

Tablica 34. Usporedba inventara: Ukupne emisije CO₂ po energentu

Energent	Emisije CO ₂ (t)		stanje 2019. u odnosu na 2011. (%)
	2011.	2019.	
Prirodni plin	30.868,6	29.679,4	-3,9
Električna energija	19.776,1	9.151,9	-53,7
Ogrjevno drvo	0,0	0,0	0

Lož ulje	3.241,9	3.081,4	-5,0
Benzin	11.846,5	13.412,5	+13,2
Dizel	22.691,9	60.740,2	+167,7
Ukapljeni naftni plin	313,5	1.285,6	+310,0
Ukupno	88.738,5	117.351,0	+32,2



Slika 40. Usporedba inventara: Ukupne emisije CO₂

4

Mjere
ublažavanja
klimatskih
promjena



4. Mjere ublažavanja klimatskih promjena

Mjere ublažavanja klimatskih promjena Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca imaju za cilj smanjenje emisija CO₂ i ukupne potrošnje energije do 2030. godine. Također je potrebno uključiti i aktivnosti prilagodbe kao odgovor na utjecaje klimatskih promjena. Glavni sektori koji imaju najveći utjecaj na ublažavanje klimatskih promjena, odnosno na smanjenje emisija CO₂ su zgradarstvo, promet i javna rasvjeta.

U ovom poglavlju dan je prikaz 18 mjera čija će provedba rezultirati smanjenjem emisija CO₂ na području Grada Vinkovaca za 55,85 % u usporedbi sa promatranom referentnom 2019. godinom.

Planirano smanjenje emisija iznosi 43.113,49 t CO₂, te ušteda 186.957,20 MWh energije.

Ukupnim smanjenjem emisija CO₂ za 55,85 %, ostvarit će se cilj Sporazuma gradonačelnika za smanjenje emisija CO₂ od najmanje 55 % do 2030. godine.

Mjere za smanjenje emisija CO₂ podijeljene su na sljedeće kategorije:

- Informativne i organizacijske mjere;
- Mjere iz sektora zgradarstva Grada Vinkovaca;
- Mjere iz sektora prometa Grada Vinkovaca;
- Mjere iz sektora javne rasvjete Grada Vinkovaca.

Mjere za ublažavanje klimatskih promjena prikazane su po sektorima u tabličnom prikazu, a sadrže potrebne podatke:

- Naziv mjere;
- Opis mjere;
- Nositelj aktivnosti,
- Rokovi provedbe;
- Procjena troškova (EUR);
- Izvori financiranja;
- Procjena uštede/proizvodnje energije (iz obnovljivih izvora energije) (MWh);
- Procjena smanjenja emisija (t CO₂)
- Način praćenja

Podaci korišteni za izračun ušteda energije (MWh) i smanjenja emisija CO₂ preuzeti su iz projektne dokumentacije dostavljene od strane Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, za određivanje mjera, dok su za ostale mjere uštede na temelju dostupnih podataka izračunate prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije.

4.1. Informativne i organizacijske mjere

U svrhu uspješne definicije i implementacije mjera potrebno je komunicirati s lokalnom zajednicom o potrošnji energije te načinu života i njegovom utjecaju na smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Organizacijske mjere mogu motivirati i poticati građane, lokalne organizacije i poduzeća da se aktivno uključe u inicijative smanjenja emisija.

U okviru mjera za ublažavanje klimatskih promjena unutar SECAP-a planirana je provedba jedne informativne i obrazovne mjere.

Tablica 35. Mjera: Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije za građane i djelatnike gradske uprave Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	1.	Naziv mjere	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije za građane i djelatnike gradske uprave Grada Vinkovaca
Opis mjere			Mjerom je obuhvaćeno održavanje „Energetskog dana” u organizaciji Grada Vinkovaca u suradnji s energetske agencijama, udrugama i društvima. Predviđene aktivnosti unutar mjere su: <ul style="list-style-type: none"> • organizacija sajma sa temama energetike, energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i drugim vezanim temama, • informiranje građana putem edukacija, predavanja i radionica o načinima ušteda energije, o obnovljivim izvorima energije, o nZEB gradnji, konceptima čiste energije, o mogućnostima ostvarivanja sufinanciranja preko javnih poziva Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti i drugim aktualnim energetske temama. Uštede energije izračunate su prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije.
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)			10.000,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Operativni program Konkurentnost i kohezija, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, EUKI - Europska klimatska inicijativa
Procjena uštede energije (MWh)			7,96
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			0,98
Način praćenja			Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Upravni odjel gospodarstva, VIA d.o.o.

4.2. Mjere iz sektora zgradarstva Grada Vinkovaca

Sektor zgradarstva ima velik potencijal za energetske uštede i povećanje energetske učinkovitosti. U Europskoj uniji energija utrošena u zgradarstvu čini 40 % ukupno potrošene energije i 36 % emisija CO₂. [25]

Energetskom obnovom zgrada te uvođenjem obnovljivih izvora energije moguće je znatno smanjiti potrošnju energije i energenata te smanjiti emisije CO₂. Integralna energetska obnova obuhvaća kombinaciju više mjera energetske obnove te obavezno uključuje i mjere na ovojnici zgrade čime se postižu velike uštede energije i emisija CO₂.

U sektoru zgradarstva Grada Vinkovaca provodi se osam mjera za ublažavanje klimatskih promjena u zgradama u vlasništvu Grada, u stambenim zgradama i kućanstvima.

Tablica 36. Mjera: Integralna energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	2.	Naziv mjere	Integralna energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada Vinkovaca
			<p>Države članice EU obvezale su se svake godine obnoviti 3% ukupne površine zgrada u vlasništvu ili uporabi središnje vlasti. Cilj je potaknuti obnovu energetske neučinkovitih građevinskih objekata u javnom vlasništvu kako bi se smanjili troškovi održavanja te ostvarile energetske uštede.</p> <p>Projekt energetske obnove obuhvaća građevinske, strojarske i elektrotehničke mjere.</p> <p>Mjera energetske obnove obuhvaća aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obnova ovojnice zgrade – izvedba toplinske izolacije na građevnim dijelovima zgrade, • zamjena vanjske stolarije energetske učinkovitijom, • ugradnja novog ili zamjena postojećeg sustava grijanja i pripreme potrošne tople vode (PTV) sa visokoučinkovitim kondenzacijskim kotlovima, sustavom grijanja i pripreme PTV s prirodnim plinom kao izvorom topline, • priključenje na učinkoviti centralizirani toplinski sustav (toplana, kotlovi na biomasu) za grijanje i/ili pripremu PTV, uključuje rekonstrukciju toplinskih podstanica s balansiranjem sustava grijanja, ugradnje novih ili zamjenu postojećih izmjenjivača topline i pripremu PTV, • ugradnja centraliziranog sustava dizalica topline i sustava za grijanje novim VRF, • ugradnja novog ili zamjena postojećeg sustava hlađenja, • ugradnja fotonaponske elektrane i solarnih kolektora, • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom, • uvođenje sustava daljinskog očitavanja potrošnje energenata vode i povezivanja daljinskog očitavanja na ISGE, • uvođenje sustava smanjenja potrošnje vode, • uvođenje pametnih sustava upravljanja. <p>Mjerom je predviđena energetska obnova dvije osnove škole (OŠ „Ivana Gorana Kovačića”, OŠ „Josipa Kozarca” i zajedničke sportske dvorane), sedam objekata kulture Grada Vinkovaca (stara Gradska knjižnica i čitaonica, Galerija likovnih umjetnosti „Slavko Kopač”, Atelje umjetnika u Lenijama, Matica Hrvatska, Gradsko kazalište „Joza Ivakić”, Mađarska škola), Šokačkog stana te Vinkovačkog dvoranskog plivališta „Lenije”.</p> <p>Planirana je energetska obnova i ostalih objekata u vlasništvu Grada Vinkovaca do 2030. godine.</p>
		Opis mjere	
		Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci

Rokovi provedbe	2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)	10.762.329,97
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, EU fondovi, Kohezijski fond, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, Europski strukturni i investicijski fondovi, Fond solidarnosti EU (FSEU)
Procjena uštede energije (MWh)	6.048,45
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	454,36
Način praćenja	Upravni odjeli Grada Vinkovaca, VIA d.o.o., ISGE

Tablica 37. Integralna energetska obnova obiteljskih kuća na području Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	3.	Naziv mjere	Integralna energetska obnova obiteljskih kuća na području grada Vinkovaca
Opis mjere			<p>Obiteljska kuća je zgrada u kojoj je više od 50% bruto podne površine namijenjeno za stanovanje. Obiteljske kuće čine 65% stambenog fonda u Hrvatskoj koji je odgovoran za 40% ukupne potrošnje energije na nacionalnoj razini. Najviše obiteljskih kuća izgrađeno je prije 1987. godine te nemaju nikakvu ili samo minimalnu toplinsku izolaciju. Takve kuće troše 70% energije za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode, a mjere energetske učinkovitosti mogu značajno smanjiti njihovu potrošnju, u nekim slučajevima i do 60% u odnosu na trenutnu.</p> <p>Na području grada Vinkovaca planirana je energetska obnova 40% fonda obiteljskih kuća.</p> <p>Mjera energetske obnove obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zamjenu vanjske stolarije, • toplinsku izolaciju vanjske ovojnice, • zamjenu energenata za grijanje i PTV s obnovljivim izvorima energije, • ugradnja fotonaponskih sustava. <p>Grad Vinkovci planira dodatno sufinancirati energetske obnovu i ugradnju obnovljivih izvora energije obiteljskih kuća kojima je odobreno sufinanciranje od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti.</p> <p>Ušteda je izračunata prema uputama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije te je prikazana kumulativna vrijednost do 2030. godine. Pretpostavljeni jedinični trošak prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske je 200 EUR/m².</p>
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			3.467.800,00
Izvori financiranja			Vlastita sredstva građana, Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, EU fondovi, Nacionalni plan oporavka i otpornosti

Procjena uštede energije (MWh)	60.438,2
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	12.933,77
Način praćenja	Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša

Tablica 38. Mjera: Integralna energetska obnova višestambenih zgrada na području Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	4.	Naziv mjere	Integralna energetska obnova višestambenih zgrada na području Grada Vinkovaca
Opis mjere			<p>Višestambene zgrade su većinom izgrađene prije 1987. godine, što znači da otprilike troše 200-250 kWh/m² toplinske energije za grijanje. Primjenom mjera povećanja energetske učinkovitosti, potrošnju višestambenih zgrada moguće je smanjiti na 50 kWh/m². Na području grada Vinkovaca većina višestambenih zgrada sustavno je obnavljana i prošle su energetske obnove.</p> <p>Mjera obuhvaća provođenje mjera integralne energetske obnove za približno 30 % fonda višestambenih zgrada koji nije energetski obnovljen.</p> <p>Na području grada Vinkovaca planirana je energetska obnova 30 % fonda višestambenih zgrada.</p> <p>Mjera energetske obnove obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zamjenu vanjske stolarije, • toplinsku izolaciju vanjske ovojnice, • zamjenu energenata za grijanje i PTV s obnovljivim izvorima energije. <p>Grad Vinkovci planira dodatno sufinancirati energetske obnove višestambenih zgrada sa udjelom od 3 % kamata na kredite višestambenih zgrada za energetske obnove.</p> <p>Ušteda je izračunata prema uputama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije. Pretpostavljeni jedinični trošak prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine je 200 EUR/m².</p>
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			8.150.710,00
Izvori financiranja			Vlastita sredstva građana, Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, EU fondovi, Socijalni fond za klimatsku politiku, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
Procjena uštede energije (MWh)			3.756,69
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			803,93
Način praćenja			Upravni odjel za investicije, fondove EU i imovinu, Gradsko gospodarstvo Vinkovci d.o.o.

Tablica 39. Mjera: Poticanje novogradnje gotovo nulte energije nZEB

Rn.br. mjere	5.	Naziv mjere	Poticanje novogradnje gotovo nulte energije nZEB
Opis mjere			<p>Zgrade gotovo nulte energije (nZEB) imaju visoka energetska svojstva, koriste malu količinu energije koja se u značajnoj mjeri dobiva iz obnovljivih izvora energije. Nove zgrade koje kao vlasnici koriste tijela javne vlasti trebaju biti projektirane kao zgrade gotovo nulte energije (ako je zahtjev za izdavanje lokacijske ili građevinske dozvole za koju ne treba lokacijska dozvola podnesen nakon 31. prosinca 2017. godine).</p> <p>Mjera obuhvaća aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informiranje građana o uvjetima nZEB gradnje u sklopu Energetskog dana, • buduća izgradnja i moguća obnova zgrada javne namjene prema kriterijima za nZEB gradnju, • predviđena je izgradnja novog vrtića, nove osnovne škole, dogradnja postojećih vrtića i škole prema uvjetima nZEB gradnje te izgradnja objekta akceleratora „InnoTech centar“. <p>Ušteda je izračunata prema uputama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije.</p>
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			4.220.625,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljska i državne imovine, EU fondovi, Konkurentnost i kohezija, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
Procjena uštede energije (MWh)			111,92
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			23,94
Način praćenja			Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, ISGE, Upravni odjel društvenih djelatnosti, Upravni odjel za investicije, fondove Europske unije i imovinu

Tablica 40. Mjera: Ugradnja fotonaponskih sustava na objekte u vlasništvu Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	6.	Naziv mjere	Ugradnja fotonaponskih sustava na objekte u vlasništvu Grada Vinkovaca
Opis mjere			<p>Mjerom je predviđena ugradnja fotonaponskih elektrana na objekte u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća. Energija proizvedena fotonaponskim ćelijama koristi se za vlastitu potrošnju, dok se višak proizvedene energije vraća u distribucijsku mrežu. Korištenjem obnovljivih izvora energije, odnosno solarne energije, omogućena je ušteda energije u odnosu na konvencionalne izvora.</p> <p>Mjera obuhvaća ugradnju fotonaponskih elektrana na krovove tri osnovne škole sa dvije pripadajuće sportske dvorane (OŠ „Antun Gustav Matoš” i dvorana, OŠ „Vladimira Nazora”, OŠ „Nikole Tesle”, OŠ „Josipa Kozarca” i OŠ „Ivana Gorana Kovačića” sa zajedničkom dvoranom – fotonaponska elektrana postavlja se na krov sportske dvorane, ali će proizvedenu energiju za vlastite potrebe koristi koristiti OŠ „Josipa Kozarca” i OŠ „Ivana Gorana Kovačića”), tri</p>

	<p>dječja vrtića (DV „Stribor”, DV „Budućnost”, DV „Pčelica”), Vinkovačkog dvoranskog plivališta „Lenije”, dvije zgrade kulture (stara Gradska knjižnica i čitaonica i nova Gradska knjižnica i čitaonica Vinkovci) te zgradu Tehnološkog parka.</p> <p>U sklopu mjere Grad Vinkovci planira uvođenje fotonaponskih sustava na većinu objekata u vlasništvu Grada, gradskih poduzeća i institucija do 2030. godine.</p>
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Rokovi provedbe	2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)	956.760,54
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljska i državne imovine, EU fondovi, Konkurentnost i kohezija, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
Procjena uštede energije (MWh)	360,00
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	105,39
Način praćenja	Upravni odjeli Grada Vinkovaca, ISGE

Tablica 41. Mjera: Instalacija sustava dizalica topline u zgradama u vlasništvu Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	7.	Naziv mjere	Instalacija sustava dizalica topline u zgradama u vlasništvu Grada Vinkovaca
		Opis mjere	<p>Mjerom je predviđena ugradnja sustava dizalica topline u objekte u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća. Postojeći sustavi grijanja i hlađenja mijenjaju se sa sustavima koji koriste obnovljive izvore energije, za potrebe grijanja, pripreme PTV, te za hlađenje.</p> <p>Mjera obuhvaća instalaciju sustava dizalica topline u objekte koji se planiraju obnavljati i dograđivati te u nove objekte.</p>
		Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
		Rokovi provedbe	2023. - 2030.
		Procjena troškova (EUR)	1.196.423,72
		Izvori financiranja	Grad Vinkovci, EU fondovi, Konkurentnost i kohezija, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
		Procjena uštede energije (MWh)	323,54
		Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	93,19
		Način praćenja	Upravni odjeli Grada Vinkovaca, ISGE

Tablica 42. Mjera: Suvremeni energetske učinkoviti sustav grijanja u Gradu Vinkovcima

Rn.br. mjere	8.	Naziv mjere	Suvremeni energetske učinkoviti sustav grijanja u Gradu Vinkovcima
Opis mjere			<p>Mjerom je planirana rekonstrukcija trenutnog toplinskog sustava i pripadajućih toplovođa u zatvoreni toplinski sustav.</p> <p>Predviđena je izgradnja nove samostojeće kotlovnice „A“ (Nazorov blok) u zamjenu za postojeću kotlovnicu "A" i pripadajući toplovod te za renovaciju i modernizaciju 5 postojećih kotlovnica S122, S108, S103, S96, HŽ i pripadajućih toplovođa kojima je postojeća oprema dotrajala kako bi se postigle uštede u finalnoj potrošnji krajnjih korisnika.</p> <p>Projektom je predviđena i zamjena distribucijskog toplovođa pojedine kotlovnice za napajanje krajnjih potrošača, kao i prijelaz s direktnog sustava grijanja u indirektni sustav grijanja gdje bi rad podstanica bio neovisan o sustavu. Ugradnjom novih plinskih kondenzacijskih kotlova umjesto do sada ugrađenih i dotrajalih kotlova, zbog načina rada kondenzacijskih kotlova te visokog stupnja iskoristivosti, doći će do smanjenja utroška goriva, a samim time i smanjenja emisija CO₂.</p> <p>U sklopu prijave na projekt LIFE, koji za cilj ima izraditi kratkoročne i dugoročne investicijske planove za integraciju obnovljivih izvora energije i kogeneracije u sustave toplinarstva, provest će se tehničko-ekonomska analiza kroz nekoliko scenarija, pri čemu se očekuje uska suradnja između dionika u toplinarstvu i projektnih partnera. Projektni konzorcij je međunarodan s talijanskim koordinatorom R2M Solution te Energetskim institutom Hrvoje Požar u ulozi partnera.</p> <p>Kao potencijalni energenti razmatraju se geotermalni izvori u blizini grada Vinkovaca te zeleni vodik.</p>
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci GTG Vinkovci d.o.o., R2M Solution, Energetski institut Hrvoje Požar
Rokovi provedbe			2024. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			6.091.234,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, GTG Vinkovci d.o.o. EU fondovi, Program LIFE, Konkurentnost i kohezija, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, Modernizacijski fond
Procjena uštede energije (MWh)			4.012,93
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			914,78
Način praćenja			Upravni odjel gospodarstva, GTG Vinkovci d.o.o.

Tablica 43. Mjera: Iskorištavanje potencijala energije iz geotermalnih izvora

Rn.br. mjere	9.	Naziv mjere	Iskorištavanje potencijala energije iz geotermalnih izvora
Opis mjere			Na području grada Vinkovaca razmatra se direktno korištenje geotermalne energije na temelju analize „Studije procjene geotermalnog potencijala na području grada Vinkovaca“. Mjera je dio dugoročne strategije energetske tranzicije Grada s provedbom do 2050. godine.

	<p>Cilj studije je procjena stupnja geotermalnog potencijala u podzemlju na području grada i mogućnosti korištenja geotermalne energije kao alternativnog i obnovljivog izvora energije u sustavima potrošnje energije sadašnjih i budućih potrošača.</p> <p>Izradom nove proizvodne bušotine i ugradnjom adekvatne proizvodne opreme moguće je ostvariti količinu pridobivanja geotermalne vode do $Q_w = 3000 \text{ m}^3/\text{dan}$ (35 l/s) s temperaturom geotermalne vode na ušću bušotine $T_u = 65 - 70 \text{ }^\circ\text{C}$. Navedeni podaci koriste se za termodinamički izračun toplinske snage koja se može proizvesti tom proizvodnjom.</p> <p>Toplinska snaga koja se može ostvariti iz geotermalne vode varira ovisno o količini proizvodnje i iskorištenoj temperaturi geotermalne vode. Za proizvodnju za grad Vinkovce prosječna toplinska snaga uz iskorištenje temperature geotermalne vode od $40 \text{ }^\circ\text{C}$ iznosi 5,6 MWt. Ekonomska ocjena učinkovitosti pridobivanja geotermalne energije je na bazi da cijena toplinske energije bude 30% niža od klasičnog grijanja s kotlovnicom na plin.</p> <p>Nakon povrata uloženi sredstva, geotermalna energija bila bi najjeftiniji energent koji korisniku osigurava dugogodišnju sigurnu opskrbu energijom.</p>
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci Vukovarsko – srijemska županija
Rokovi provedbe	2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)	--
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Vukovarsko - srijemska županija Agencija za ugljikovodike, EU fondovi, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Državni proračun
Procjena proizvedene energije (MWh)	32.544,00
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	6.964,42
Način praćenja	Upravni odjeli Grada Vinkovaca, Upravni odjeli Vukovarsko-srijemske županije

4.3. Mjere iz sektora javne rasvjete Grada Vinkovaca

Na javnu rasvjetu otpada oko 3 % ukupne potrošnje energije u Hrvatskoj. Javna rasvjeta obično je u vlasništvu lokalnih jedinica i njeno održavanje, odnosno unapređivanje financira se iz lokalnog proračuna. Samo drugačijom regulacijom (smanjenjem intenziteta) javne rasvjete može se uštedjeti i do 50 % energije, a sustavom daljinskog upravljanja i nadzora značajno smanjiti troškovi održavanja. S druge strane, zamjena svjetiljki i prilagodba rasvjetnih tijela također može osigurati značajne uštede. Javnu rasvjetu moguće je kombinirati i sa obnovljivim izvorima energije. [26]

Na području grada Vinkovaca planirane su dvije mjere u sektoru javne rasvjete za ublažavanje klimatskih promjena, smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂.

Tablica 44. Mjera: Modernizacija javne rasvjete

Rn.br. mjere	10.	Naziv mjere	Modernizacija javne rasvjete
Opis mjere			Trenutni sustav javne rasvjete sastoji se od velikog dijela novih i moderniziranih rasvjetnih tijela te jednog dijela neefikasnih rasvjetnih tijela koja su opremljena visokotlačnim natrijevim žaruljama (NaVT). Mjerom je predviđena zamjena 838 rasvjetnih tijela.
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			111.221,71
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Kohezijski fond, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, ESCO modeli
Procjena uštede energije (MWh)			281,57
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			44,77
Način praćenja			Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada, Izvješće o provedenom energetskom pregledu javne rasvjete nakon provedbe mjera

Tablica 45. Mjera: Instalacija novog sustava javne rasvjete

Rn.br. mjere	11.	Naziv mjere	Instalacija novog sustava javne rasvjete
Opis mjere			U planu je izgradnja nove moderne LED javne rasvjete sukladno izrađenoj projektno-tehničkoj dokumentaciji te su ishođene pripadajuće građevinske dozvole za izgradnju. Uz izgradnju, planirano je i uvođenje novog sustava centraliziranog pametnog upravljanja.
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			1.333.000,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci,

	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Kohezijski fond, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, ESCO modeli
Procjena uštede energije (MWh)	84,00
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	13,36
Način praćenja	Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada, Izvješće o provedenom energetskom pregledu javne rasvjete nakon provedbe mjera

4.4. Mjere iz sektora prometa Grada Vinkovaca

Promet u ukupnoj energetskej potrošnji ima udio od 30 %, a u emisijama stakleničkih plinova u Europskoj uniji oko 25 %, od čega 71,3 % generira cestovni promet. Radi ostvarenja ciljeva smanjenja emisija CO₂ te sve većeg onečišćenja zraka, nužno je isticati važnost čistijeg transporta, odnosno energetske učinkovitosti u prometu te poticati korištenje učinkovitijih vozila koja u većoj mjeri koriste obnovljive izvore energije.

Kroz planiranih sedam mjera u sektoru prometa Grada Vinkovaca, između ostaloga, planirano je poticanje električnih vozila, javnog prometa te korištenje biciklističkog prometa kako za građane, tako i za djelatnike javne uprave.

Tablica 46. Mjera: Poticanje eko-vožnje

Rn.br. mjere	12.	Naziv mjere	Poticanje eko-vožnje
			Mjerom se utječe na postizanje veće uštede energije u prometu promjenom načina vožnje ili promjenom energenata za pogon automobila. Mjera obuhvaća aktivnosti: <ul style="list-style-type: none"> • informiranja i edukacija vozača o ekološki prihvatljivim načinima vožnje • promoviranje bicikala kao prijevoznog sredstva, • organiziranje popusta za korištenje sustava javnih bicikala, • promoviranje vozila na električni i hibridni pogon. Uštede su izračunate prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije gdje stopa učinkovitosti, odnosno udio ušteda energije u prometu iznosi 10 %.
Opis mjere			
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			5.000,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Kohezijski fond, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, Europska klimatska inicijativa
Procjena uštede energije (MWh)			28.702,04

Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	7.543,83
Način praćenja	Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada, VIA d.o.o.

Tablica 47. Mjera: Poticanje elektromobilnosti

Rn.br. mjere	13.	Naziv mjere	Poticanje elektromobilnosti
Opis mjere			<p>Poticanje građana na korištenje električnih vozila (električnih bicikala, mopeda i romobila) ključna je mjera energetske učinkovitosti u gradskom prometu.</p> <p>Mjerom se potiče čišći transport te se smanjuje onečišćenje zraka zbog izostanka štetnih emisija električnih prijevoznih sredstava.</p> <p>Mjerom je predviđeno ponovno poticanje korištenje e-vozila. Planirana je ponovna uspostava sustava gradskih e-romobila za građane na području grada Vinkovaca.</p>
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			200.000,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, EU fondovi, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, Vanjski partneri
Procjena uštede energije (MWh)			21.526,52
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			5.657,87
Način praćenja			Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

Tablica 48. Mjera: Postavljanje punionica za električna vozila

Rn.br. mjere	14.	Naziv mjere	Postavljanje punionica za električna vozila
Opis mjere			<p>S povećanjem broja e-vozila na području grada Vinkovaca neophodan je razvoj infrastrukture sa e-punionicama za električna vozila.</p> <p>Mjerom su predviđene brze e-punionice na više lokacija na frekventnim mjestima na području grada.</p>
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			90.000,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Kohezijski fond, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
Procjena uštede energije (MWh)			Nije primjenjivo

Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	Nije primjenjivo
Način praćenja	Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada, Upravni odjel za investicije, fondove Europske unije i imovinu

Tablica 49. Mjera: Poticanje korištenja bicikala, e-bicikala i unaprjeđivanje biciklističkog prometa

Rn.br. mjere	15.	Naziv mjere	Poticanje korištenja bicikala, e-bicikala i unaprjeđivanje biciklističkog prometa
			<p>U gradu Vinkovcima postoji sustav javnih bicikala i e-bicikala koji je proširen 2023. godine. Sustav ukupno ima 28 javno dostupnih bicikala i e-bicikala s punjačima.</p> <p>Mjera obuhvaća aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • osiguravanje dodatnog broja javnih bicikala, • promocija korištenja bicikala kao prijevoznog sredstva, • poticanje korištenja bicikala kroz osiguravanje popusta za korištenje javnih bicikala, • provođenje programa i edukacija o prednostima biciklističkog prijevoza i sigurnosti u vožnji u školama i vrtićima, • održavanje biciklističkih staza čistima, • uspostavljanje biciklističke prometne mreže. <p>U svrhu unaprjeđenja biciklističkog prometa planirana je izgradnja biciklističkih staza koja je podijeljena u dvije faze (BIC1 i BIC2). Projekt BIC1 obuhvaća izgradnju koridora cesta koje su u nadležnosti Grada Vinkovaca te za koje su ishođene građevinske dozvole. Uz prometnice planirana je i sadnja stabala, drvoreda i grmlja.</p> <p>BIC2 strateški je projekt Vukovarsko-srijemske županije i obuhvaća koridore cesta koje nisu u vlasništvu Grada te je dokumentacija u postupku izrade. Predviđena je izgradnja nove i obnova postojeće biciklističke infrastrukture, biciklističkih traka, biciklističkih staza, pješačko-biciklističkih staza te cesta za mješoviti promet s izvedbom signalizacije.</p> <p>Uz promicanje zdravog načina života, cilj mjere je smanjenje potrošnje energije u cestovnom prometu zamjenom s biciklističkim prijevozom za dodatne uštede u iznosu od 10%.</p>
Opis mjere			
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			6.578.827,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Vukovarsko-srijemska županija, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, EU fondovi, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
Procjena uštede energije (MWh)			28.702,04
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			7.543,83
Način praćenja			Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

Tablica 50. Mjera: Zamjena postojećih ili kupnja novih vozila u vlasništvu Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	16.	Naziv mjere	Zamjena postojećih ili kupnja novih vozila u vlasništvu Grada Vinkovaca
Opis mjere			Do 2030. godine je planirana zamjena postojećih vozila u vlasništvu Grada s novim energetski učinkovitijim vozilima ili električnim vozilima.
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			150.000,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, EU fondovi
Procjena uštede energije (MWh)			57,34
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			15,07
Način praćenja			Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

Tablica 51. Mjera: Zamjena postojećih ili kupnja novih osobnih vozila

Rn.br. mjere	17.	Naziv mjere	Zamjena postojećih ili kupnja novih osobnih vozila
Opis mjere			Do 2030. godine predviđa se da će na području grada Vinkovaca doći do postupne zamjene postojećih vozila novim energetski učinkovitijim i štedljivijim vozilima te do povećanja udjela električnih i hibridnih osobnih vozila. Zbog većeg udjela energetski učinkovitih vozila i vozila sa niskim razinama emisija, dolazi do smanjenja potrošnje energije u prometu i smanjenja emisija CO ₂ za 15 %.
Nositelj aktivnosti			Građani
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			30.174.400,00
Izvori financiranja			Vlastita sredstva građana, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti
Procjena uštede energije (MWh)			43.053,06
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)			11.315,75
Način praćenja			Centar za vozila Hrvatske

Tablica 52. Mjera: Iskorištavanje potencijala zelenog vodika kao novog energenta

Rn.br. mjere	18.	Naziv mjere	Iskorištavanje potencijala zelenog vodika kao novog energenta
Opis mjere			Mjera iskorištavanja potencijala zelenog vodika kao novog energenta dio je dugoročne strategije energetske tranzicije Grada Vinkovaca i provedba je planirana za dalji vremenski period do 2050. godine.

	<p>Na temelju izrađene studije predizvodljivosti projekta ZEMC - Zero Emission Mobility Corridor) H2 za područje grada Vinkovaca analizirana je mogućnost tranzicije Grada Vinkovaca na korištenje zelenog vodika kao izvora energije. Važan je učinak navedene tranzicije na okoliš, energetske održivosti, gospodarstvo i kvalitetu života stanovnika.</p> <p>Projektom se analiziraju tehnologije proizvodnje vodika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektroliza vode gdje bi se električnom energijom iz obnovljivih izvora energije dobivao čisti vodik te • ultra visokom temperaturnom hidrolizom otpada koji nastaje na području grada. <p>Prema procjenama trenutnog stanja, potrebama gradskog autobusnog prometa i komunalnih vozila, analizirane tehničke izvodivosti, ekonomske održivosti i isplativosti, potrebno je identificirati infrastrukturne promjene i prilagodbe za podršku uvođenja i korištenja zelenog vodika kao energenta u prometu.</p> <p>Proizvedeni vodik koristio bi se za:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promet - gradski autobusni prijevoz društva Polet d.o.o., komunalna vozila za zbrinjavanje komunalnog otpada, • Energija - troškove električne energije 171 objekta grada, • Toplinski sustav Grada Vinkovaca
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Rokovi provedbe	2024. - 2030.
Procjena troškova (EUR)	-
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, EU fondovi
Procjena uštede energije (MWh)	-
Procjena smanjenja emisija (tCO₂)	-
Način praćenja	Upravni odjeli Grada Vinkovaca

4.5. Sumarni prikaz mjera ublažavanja klimatskih promjena

U tablici *Tablica 53* sumarno su prikazane mjere ublažavanja klimatskih promjena sa procjenama ušteda energije (MWh) i smanjenja emisija CO₂ (t CO₂). Grad Vinkovci planira provedbu ukupno 18 mjera koje trebaju utjecati na smanjenje emisija CO₂. Ukupno procijenjene uštede energije iznose 186.957,20 MWh sa smanjenjem emisija CO₂ od 43.113,49 t uz ukupan trošak investicija od 73.498.331,94 eura.

Tablica 53. Mjera: Sumarni prikaz mjera ublažavanja klimatskih promjena

Rn.br. mjere	Naziv mjere	Procjena uštede energije (MWh)	Procjena smanjenja emisija (t CO ₂)	Procjena troškova (EUR)
Informativne i organizacijske mjere				

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvitka Grada Vinkovaca

1.	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije za građane i djelatnike gradske uprave Grada Vinkovaca	7,96	0,98	10.000,00
Ukupno		7,96	0,98	10.000,00
Sektor zgradarstva				
2.	Integralna energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada Vinkovaca	6.048,45	454,36	10.762.329,97
3.	Integralna energetska obnova obiteljskih kuća na području Grada Vinkovaca	60.438,20	12.933,77	3.467.800,00
4.	Integralna energetska obnova višestambenih zgrada na području Grada Vinkovaca	3.756,69	803,93	8.150.710,00
5.	Poticanje novogradnje gotovo nulte energije nZEB	111,92	23,94	4.220.625,00
6.	Ugradnja fotonaponskih sustava na objekte u vlasništvu Grada Vinkovaca	360,00	105,39	956.760,54
7.	Instalacija sustava dizalica topline u zgradama u vlasništvu Grada Vinkovaca	323,54	93,19	1.196.423,72
8.	Suvremeni energetske učinkoviti sustav grijanja u Gradu Vinkovcima	4.012,93	914,78	6.091.234,00
9.	Iskorištavanje potencijala energije iz geotermalnih izvora	32.544,00	6.964,42	--
Ukupno		107.595,73	22.293,78	34.845.883,23
Sektor javne rasvjete				
10.	Modernizacija javne rasvjete	281,57	44,77	111.221,71
11.	Instalacija novog sustava javne rasvjete	84,00	13,36	1.333.000,00
Ukupno		365,57	58,13	1.444.221,71
Sektor prometa				
12.	Poticanje eko-vožnje	28.702,04	7.543,83	5.000,00
13.	Poticanje elektromobilnosti	21.526,52	5.657,87	200.000,00
14.	Postavljanje punionica za električna vozila	--	--	90.000,00
15.	Poticanje korištenja bicikala, e-bicikala i unapređivanje biciklističkog prometa	28.702,04	7.543,83	6.578.827,00
16.	Zamjena postojećih ili kupnja novih vozila u vlasništvu Grada Vinkovaca	57,34	15,07	150.000,00
17.	Zamjena postojećih ili kupnja novih osobnih vozila	43.053,06	11.315,75	30.174.400,00
18.	Iskorištavanje potencijala zelenog vodika kao novog energenta	--	--	--
Ukupno		78.987,94	20.760,60	37.198.227,00
Energetsko siromaštvo				
Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za ranjive skupine građana		--	--	--
UKUPNO		186.957,20	43.113,49	73.498.331,94

4.6. Projekcije potrošnje energije i emisija CO₂ do 2030. godine

Kako bi se uspješno ispunile obveze Sporazuma gradonačelnika o smanjenju emisija CO₂ od 55 %, potrebno je donijeti mjere uštede potrošnje energije i emisija CO₂ te procijeniti njihov utjecaj u ukupnom smanjenju u ciljnoj godini 2030.

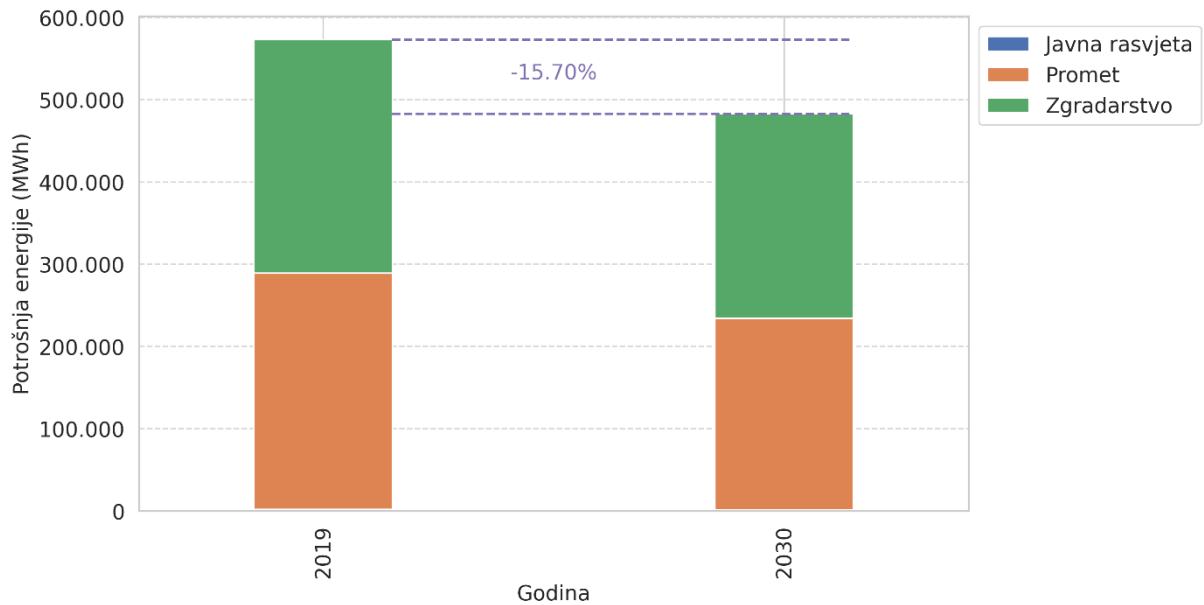
Prema uputama pravilnika [4] [23], kao referentna godina izabrana je kontrolna godina 2019. umjesto 2011., zbog velikog povećanja potrošnje energije u sektoru prometa, odnosno porasta broja vozila te automatiziranog prikupljanja podataka potrošnje energije zgrada u vlasništvu Grada putem ISGE-a, čime će budući izračuni u 2030. godini biti jednostavniji i točniji.

Izrađena su dva scenarija smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂, a to su scenarij bez dodatnih mjera – „Business as usual“ (BAU) te scenarij ubrzanice tranzicije sa dodatnim mjerama ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene – „Sporazum gradonačelnika“ (COM).

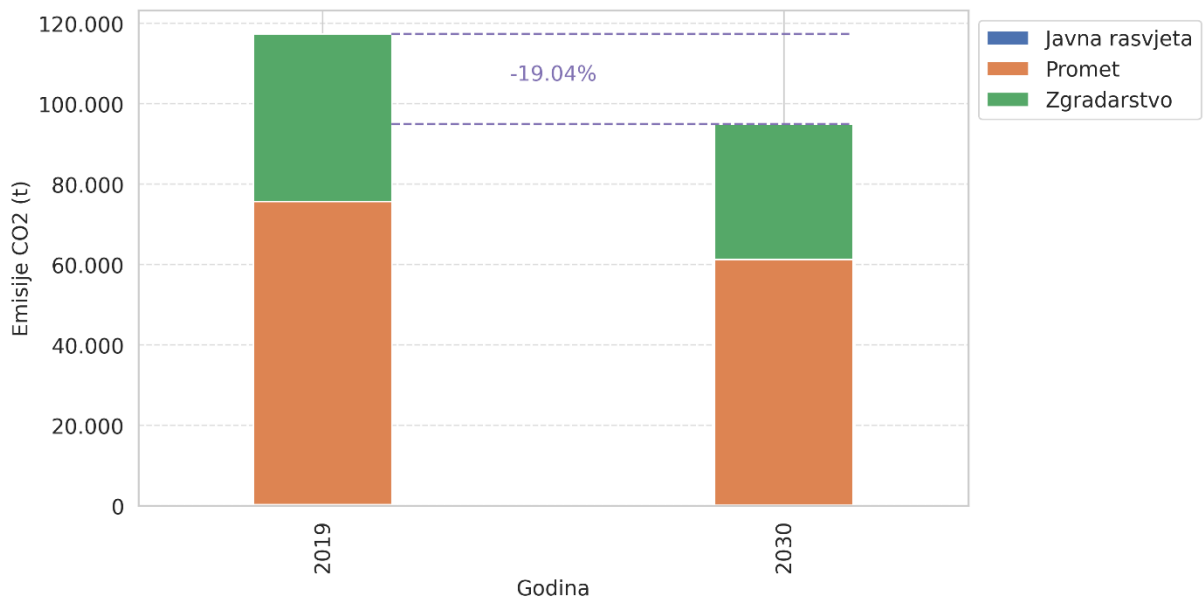
4.6.1. Scenarij smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂ do 2030. – Business as usual

Scenarij „Business as usual“ uključuje trend smanjenja energije, u sektorima zgradarstva i javne rasvjete od 2011. do 2019., projiciran na 2030. godinu. Zbog velike povećanje osobnih vozila, a time potrošnje energije i emisija CO₂ 2019. u odnosu na 2011. godinu, u sektoru prometa nije projiciran trend od 2011. do 2019. godine. U sektoru prometa je projiciran udio električnih i hibridnih vozila u ukupnoj putničkoj aktivnosti od 2,5 % prema scenariju Scenarij razvoja uz primjenu postojećih mjera, iz Strategije energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu [24]. Također je projicirana modernizacija voznog parka i smanjenje specifične potrošnje motora za 2030. godinu, prikazana na slici [Slika 88](#) u [Prilogu](#). Zbog predviđenog porasta udjela obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije, projiciran je emisijski faktor električne energije od 0,09 t CO₂/MWh za 2030. godinu, prema „Analiza i podloge za izradu Strategije energetske razvoja Republike Hrvatske“ [3].

Projekcija s ovim parametrima dana je na slici [Slika 41](#), iz čega je vidljivo da je procijenjeno smanjenje energije od 15,70 % u 2030. godini u odnosu na 2019. godinu, što rezultira smanjenjem emisija CO₂ od 19,04 %, prikazano na slici [Slika 42](#).



Slika 41. Scenarij: Smanjenje potrošnje energije do 2030. godine - Business as usual

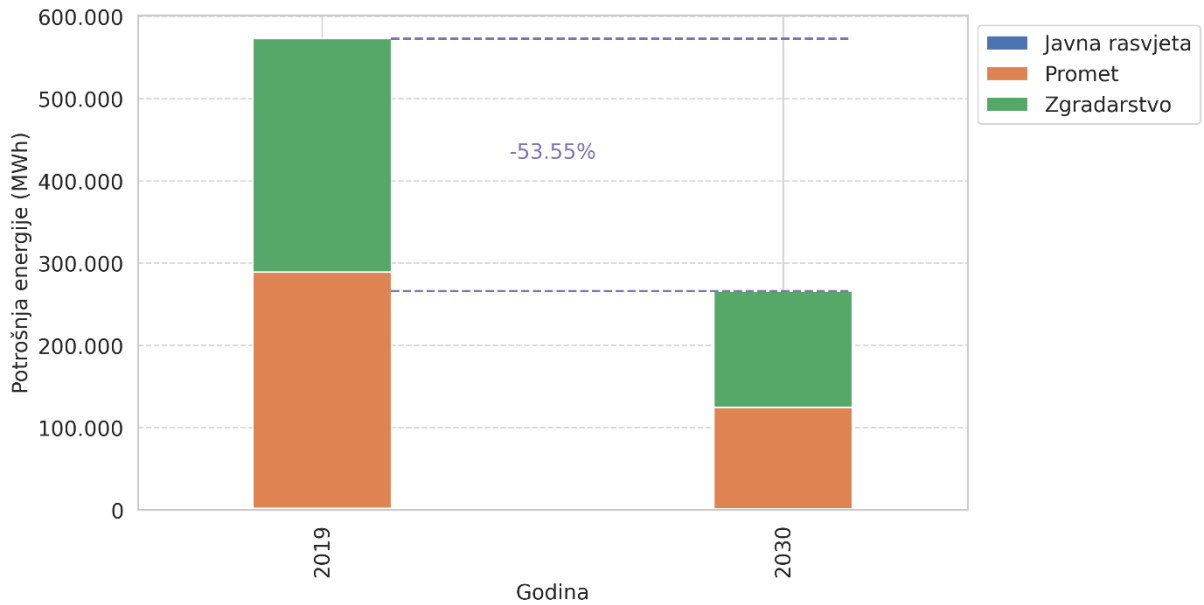


Slika 42. Scenarij: Smanjenje emisija CO₂ do 2030. godine - Business as usual

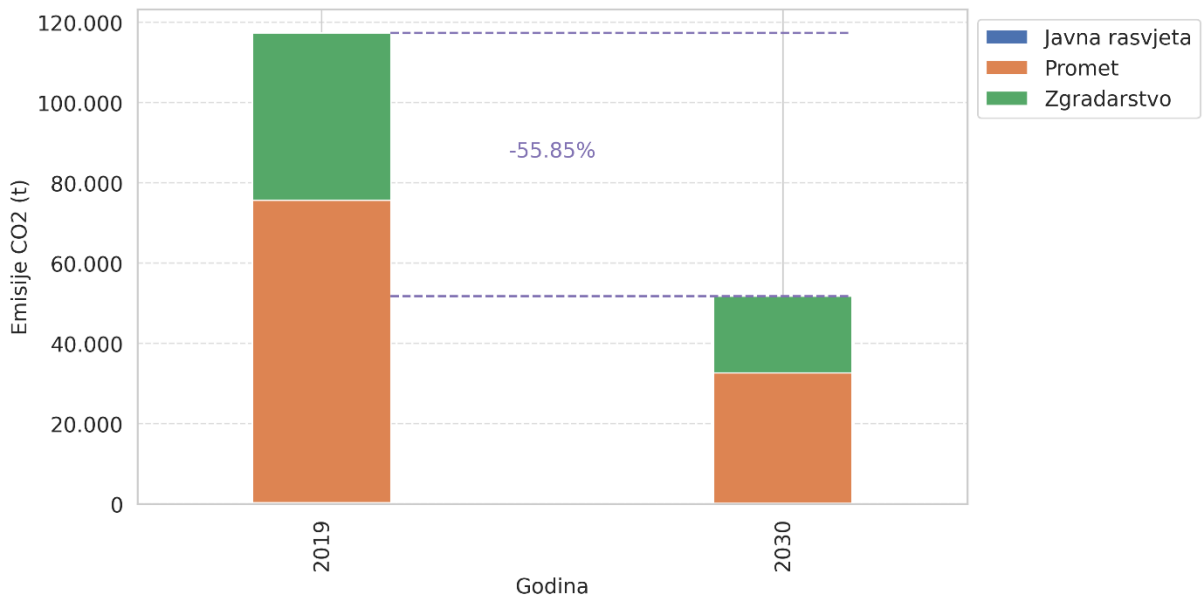
4.6.2. Scenarij smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂ do 2030. – Sporazum gradonačelnika

Scenarij Sporazum gradonačelnika uključuje pretpostavke ubrzane energetske tranzicije. Projekcije se zasnivaju na trendovima smanjenja potrošnje energije scenarija Business as usual, uz dodatne mjere ublažavanja klimatskih promjena, koje su navedene i obrazložene u nastavku poglavlja.

Ukupno smanjenje potrošnje energije, *Slika 43*, prema ovim parametrima procijenjeno je na 53,55 % u 2030. u odnosu na 2019. godinu, što rezultira smanjenjem emisija CO₂ od 55,85 %, vidljivo na slici *Slika 44*, te ispunjava obveze iz Sporazuma gradonačelnika.



Slika 43. Scenarij: Smanjenje potrošnje energije do 2030. godine – Sporazum gradonačelnika



Slika 44. Scenarij: Smanjenje emisija CO₂ do 2030. godine – Sporazum gradonačelnika

5

Analiza ranjivosti i rizika

5. Analiza ranjivosti i rizika od klimatskih promjena

Klimatske promjene donose niz izazova i rizika koji zahtijevaju pažljivo praćenje i procjenu njihovog utjecaja. Jedan od ključnih alata za razumijevanje rizika i ranjivosti na klimatske promjene je procjena rizika i ranjivosti. (engl. „Risk and Vulnerability Assessment” – RVA). RVA pruža temeljne informacije o potencijalnim opasnostima, ranjivim sektorima i regijama te identificira ključne faktore koji utječu na sposobnost društva i ekosustava da se prilagode klimatskim promjenama.

U kontekstu SECAP-a, RVA na klimatske promjene ključan je alat za razumijevanje specifičnih prijetnji i ranjivosti s kojima se područje Grada Vinkovaca suočava. Pojave kao što su povećanje temperature te ekstremni vremenski događaji poput toplinskih valova, suša, poplava i oluja mogu imati ozbiljne posljedice na poljoprivredu, šumarstvo, vodne resurse, turizam i društveno – ekonomski razvoj.

Važnost RVA za klimatske promjene leži u tome što pruža temelj za razvoj i implementaciju strategije prilagodbe. Kroz analizu rizika i ranjivosti, mogu se identificirati ključne mjere prilagodbe i smanjiti potencijalne štete uzrokovane klimatskim promjenama. Osim toga, RVA omogućuje lokalnim zajednicama i relevantnim dionicima da donose informativne odluke i planiraju dugoročne strategije usmjeravanja resursa na područja koja su najugroženija.



Slika 45. Koraci u procesu adaptacije [9]

Uzimajući u obzir brzinu i intenzitet klimatskih promjena, redovito ažuriranje RVA postaje neophodno kako bi se pratili novi trendovi i procijenili novi rizici. Kontinuirana procjena i nadogradnja RVA omogućuje pravovremeno djelovanje i osigurava održivost i otpornost društva na klimatske promjene.

Kako bi se napravila detaljna analiza rizika i ranjivosti na klimatske promjene, potrebno je definirati klimatske uvjete na području Grada Vinkovaca te očekivane opasnosti od vremenskih uvjeta i klimatskog utjecaja.

5.1. Klima i klimatski utjecaji na području grada Vinkovaca

Klimu Hrvatske određuje njezin položaj u sjevernim umjerenim širinama i pripadni vremenski procesi velikih i srednjih razmjera. Najvažniji modifikatori klime na području Hrvatske jesu Jadransko i šire Sredozemno more, orografija Dinarida sa svojim oblikom, nadmorskom visinom i položajem prema prevladavajućem strujanju, otvorenost sjeveroistočnih krajeva prema Panonskoj ravnici te raznolikost biljnog pokriva. Stoga u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja, kontinentalna, planinska i primorska klima. Klasifikacije klime najčešće se provode prema Koppenovoj klasifikaciji s obzirom na srednji godišnji hod temperature zraka i količinu oborina. Prema navedenoj klasifikaciji najveći dio Hrvatske ima umjereno toplu kišnu klimu sa srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca višom od $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ i nižom od $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. [27]

Zbog male reljefne raščlanjenosti, prostor Vukovarsko-srijemske županije pokazuje izrazitu homogenost klimatskih prilika. U odnosu na ostali dio Istočnohrvatske ravnice taj kraj se donekle razlikuje po klimatskim značajkama prema Koppenovoj klasifikaciji cijeli prostor pripada tipu Cf – umjereno tople vlažne klime. Međutim, Vukovarsko-srijemska županija u potpunosti ima značajke podtipa Cfa – umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetom, dok zapadni dio istočnohrvatskog prostora ima značajke Cfb – umjereno tople vlažne klime s toplim ljetom.

Na području grada Vinkovaca ljeta su sunčana i vruća, a zime hladne i sa snijegom. Srednja godišnja temperatura kreće se oko $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa srednjim toplijim maksimumom od $29,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ i srednjim minimumom od $12,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Srednje godišnje oborine kreću se u relativno uskom rasponu, od 650 mm do 800 mm. Najviše oborina ima u proljeće i početkom ljeta što pogoduje usjevima. [14]

5.2. Projekcija klime i očekivane klimatske promjene u Hrvatskoj

Podaci projekcija klime su dobiveni iz dokumenta „Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)“, za potrebe izrade Strategije prilagodbe RH. U dokumentu su dane simulacije povijesne klime za razdoblje od 1971. do 2000. godine regionalnim klimatskim modelom RegCM, te promjene, odnosno projekcije za buduću klimu u dva razdoblja, od 2011. do 2040. godine i od 2041. do 2070. godine. Projekcije su rađene uz pretpostavke Međuvladinog panela za klimatske promjene (IPCC) scenarija rasta koncentracije stakleničkih plinova RCP4.5 i RCP8.5. Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine, dok ekstremniji scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova koja bi do 2100. godine bila i tri puta viša od današnje.

Za RegCM numeričke integracije upotrijebljeni su rubni i početni uvjeti četiriju različitih globalnih klimatskih modela (engl. Global Climate Model – GCM) koji su upotrijebljeni i u eksperimentima u petoj fazi Projekta međusobne usporedbe združenih modela (engl. Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 CMIP5) korištenog za izradu Petog izvješća

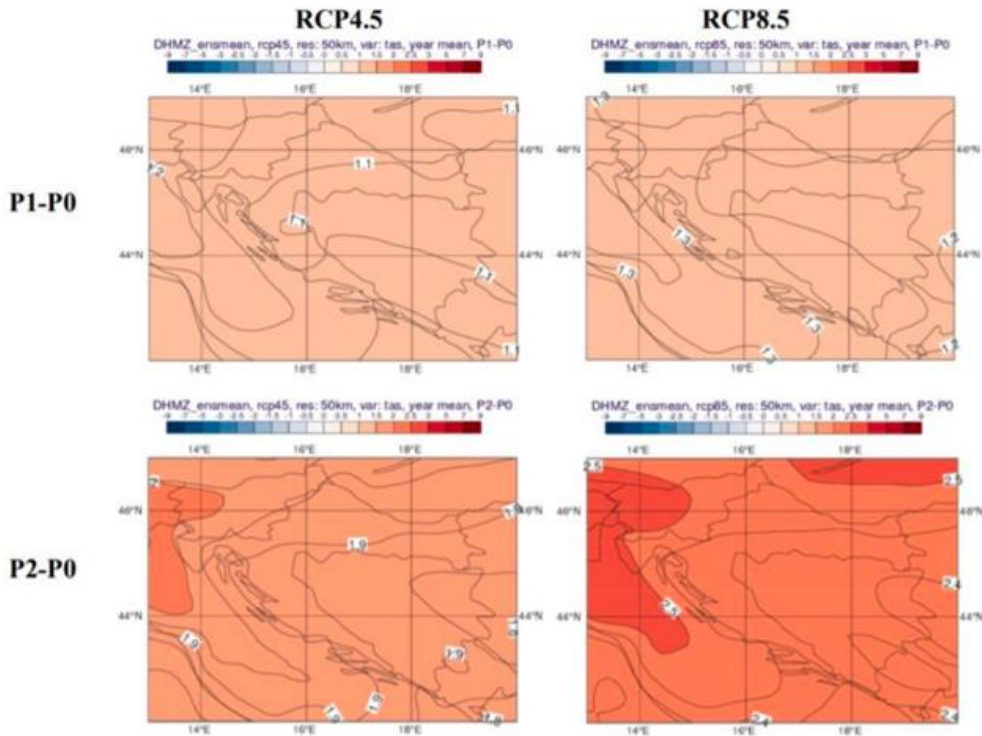
o procjeni klimatskih promjena (IPCC AR5). To su GCM modeli: CNRMCM5, EC-Earth, MPI-ESM i HadGEM2. Rezultati modela dani su za Hrvatsku u prostornoj rezoluciji od 12,5 km do 50 km. Razdoblje povijesne klime od 1971. do 2000. godine navodi se kao referentno klimatsko razdoblje ili referentna klima, te se označava kao razdoblje P0. Promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu klimu prikazana je i razmotrena u dva vremenska razdoblja kao što je navedeno. Razdoblje od 2011. do 2040. godine je neposredna budućnost ili P1, dok je razdoblje od 2041. do 2070. godine klima sredine 21. stoljeća ili P2. Klimatske promjene definirane su kao razlike klimatskih varijabli između razdoblja 2011.-2040. i 1971.-2000. (P1-P0) te razdoblja 2041.-2070. i 1971.-2000. (P2-P0). [28]

5.2.1. Temperatura zraka

Trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka u povijesnom razdoblju (P0) pokazuju zatopljenje na cijelom području Hrvatske. Prema scenariju RCP4.5 koji je izgledniji od ostalih, trendovi godišnje temperature zraka pozitivni su i statistički značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje u kojem se nalazi grad Vinkovci. U razdoblju P1 od 2011. do 2040. godine očekuje se gotovo jednoličan porast od 1,0 do 1,2 °C u čitavoj Hrvatskoj. U razdoblju P2 od 2041. do 2070. godine očekuje se veći rast srednje temperature zraka, odnosno oko 1,9 °C u kontinentalnim krajevima.

Projicirane promjene maksimalne temperature zraka u razdoblju P1 slične su onima za srednju temperaturu zraka i očekuje se porast u svim godišnjim dobima. Projiciran porast je veći od 1,0 °C, ali manji od 1,5 °C. U periodu P2 očekuje se daljnji rast maksimalne temperature, koji bi mogao dosegnuti i do 2,3 °C. Također se očekuje i porast minimalne temperature u budućnosti. U razdoblju P1 najveći porast minimalne temperature očekuje se tijekom zimskih mjeseci, za oko 1,2 °C, dok se u razdoblju P2 očekuje porast minimalne temperature u kontinentalnom dijelu od 2,1 °C do 2,4 °C.

Prema scenariju RCP8.5 za P1 razdoblje očekuje se povećanje srednje temperature od 1,2 °C, a za razdoblje P2 povećanje od 2,5 °C. [28]

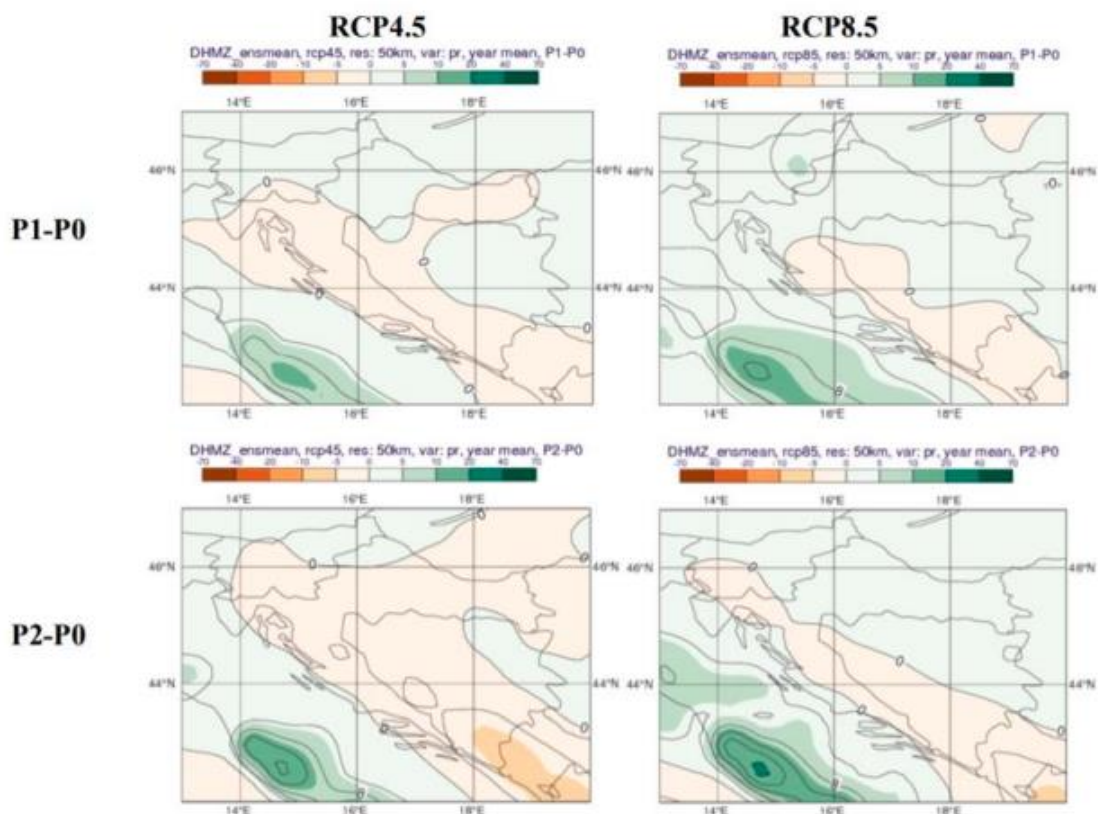


Slika 46. Rezultati klimatskog modeliranja promjene srednje godišnje temperature zraka (°C) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.-2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5 [28]

5.2.2. Oborine

Oborine su vrlo promjenjive tijekom godine i sezonske količine se znatno razlikuju u pojedinim krajevima Hrvatske. U budućoj klimi P1 projicirana je promjena ukupne količine oborina. Prema RCP4.5 scenariju, za veći dio Hrvatske u zimi i proljeće očekuje se manji porast količine oborina, a u ljeto i jesen prevladavat će smanjenje količine oborina u čitavoj zemlji. Smanjenje količine oborina u Slavoniji je manje od 5%. U razdoblju P2 u svim sezonama osim zimi se očekuje smanjenje količine oborina. Najveće smanjenje bit će u proljeće i ljeto, dok se najveće povećanje količine oborina očekuje u jesen i zimu.

Uz projekciju RCP8.5 do 2040. godine očekuje se povećanje ukupne količine oborina u zimi i u proljeće u većem dijelu zemlje za oko 5 %, dok je ljeti projicirano smanjenje količine oborina. U jesen je očekivano povećanje neznatno, u odnosu na referentnu klimu. Za razdoblje P2 očekuje se povećanje ukupne količine oborina (manje od 5%).



Slika 47. Rezultati klimatskog modeliranja promjene ukupne količine oborina (mm) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine (P1-P0) i za klimatsko razdoblje 2041.-2070. godine (P2-P0) za scenarije RCP4.5 i RCP8.5 [28]

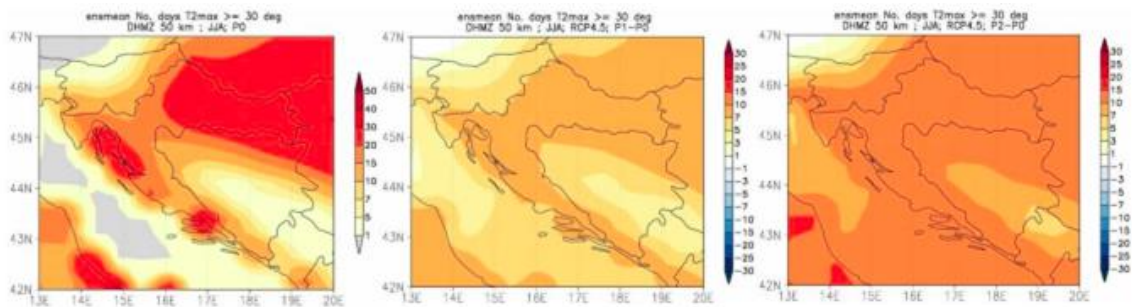
5.2.3. Ekstremne vremenske prilike

Za prikaz broja dana s maksimalnim temperaturama većim od 30 °C odnosno 35 °C odabrana je samo ljetna sezona jer su u ostalim sezonama takvi događaji zanemarivi osim u jesen za temperaturu od 30 °C. No, i u jesen, u usporedbi s ljetom, učestalost vrućih dana je mala. U većem dijelu Slavonije gdje su podaci mjerenja dobro simulirani, broj vrućih dana (temperatura veća od 30 °C) je između 20 i 30 (Osijek 23 vruća dana, Slavonski Brod 22 vruća dana). Broj vrućih dana tijekom ljeta do 2040. povećat će se u usporedbi s referentnim razdobljem za 7-10 dana. U razdoblju P2 do 2070. godine broj vrućih dana povećat će se između 10 i 15 dana, što bi u dijelu Hrvatske značilo dvostruko veći broj vrućih ljetnih dana. Broj dana s tropskim noćima (minimalna dnevna temperatura veća ili jednaka 20 °C) će isto rasti.

Također se očekuje i povećanje broja dana s temperaturom većom od 35 °C za 1 do 3 dana u P1 razdoblju, dok se u P2 očekuje povećanje broja vrućih dana za oko 3 do 5. Očekuje se smanjenje kišnih razdoblja, te povećanje broja sušnih razdoblja.

Prema projekciji RCP8.5, u istočnoj Slavoniji očekuje se značajan porast broja dana s tropskim noćima, osobito u razdoblju P2. Dolazi i do porasta broja vrućih dana do 2040. godine, a do 2070. godine najporast bio bi veći za oko 30 % u usporedbi sa RCP4.5 scenarijem.

Osim povećanja broja vrućih dana, u scenariju RCP4.5, u budućoj klimi moglo bi doći do smanjenja broja ledenih dana (kad je minimalna temperatura manja od -10 °C). Još veće smanjenje broja ledenih dana osobito u razdoblju do 2070. godine očekuje se uz ekstremniji scenarij RCP8.5 kao i porast broja dana s tropskim noćima. [28]



Slika 48. Broj dana s maksimalnom temperaturom većom od 30 °C u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070. [28]

5.2.4. Modelirani klimatski indikatori za grad Vinkovce

Za analizu ranjivosti i rizika klimatskih promjena ključno je koristiti klimatske modele jer omogućavaju prognozu mogućih budućih klimatskih scenarija na temelju trenutnih trendova. Modeli daju uvid u potencijalne posljedice klimatskih promjena na ekosustave, gospodarstvo i društvo te tako pomažu dionicama u oblikovanju strategije prilagodbe i smanjenja rizika. Kroz razumijevanje određenih sektora i regija, moguće je bolje alocirati resurse i planirati budućnost.

Za analizu ključnih varijabli korišten je skup podataka „Agroclimatic indicators from 1951 to 2099 derived from climate projections“ [29], dobivenih od ISIMIP-a (Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project), koji koristi dnevne podatke s prilagodbom pristranosti CMIP5 modela u periodu 1951. – 2099., od čega su povijesni podaci do 2005. Također uključuje podatke koristeći WFDEI (Watch Forcing Data methodology applied to ERA-Interim) za klimatološki period 1981. – 2010. Podaci su prostorne rezolucije 0.5°x0.5° rešetke zemljopisne širine-dužine te ovisno o indikatoru 10 uzastopnih dana, sezonske ili godišnje, vremenske rezolucije.

Analizirani indikatori dani su u tablici *Tablica 54*. Indikatori su definirani:

1. Sušno razdoblje (CDD) je definirano kao najdulji period uzastopnih dana gdje je količina oborina manja od 1 mm.
2. Vruća razdoblja (CSU) su definirana kao najdulji period uzastopnih dana kada je maksimalna dnevna temperatura viša od 25 °C.
3. Vrlo kišni dani (R20mm) su definirani kao broj dana u 10 dana gdje je količina oborina veća od 20mm.
4. Količina oborina (RR) je definirana kao suma oborina u 10 dana.
5. Topli dani (SU) su definirani kao broj dana u 10 dana gdje je maksimalna dnevna temperatura viša od 30 °C.
6. Srednja temperatura (TG) je definirana kao prosječna vrijednost srednje dnevne temperature u 10 dana.

7. Tropske noći (TR) su definirane kao broj dana u 10 dana gdje je minimalna dnevna temperatura viša od 20 °C.

Tablica 54. Klimatski indikatori

Simbol	Varijabla	Jedinica
CDD	Sušno razdoblje	Broj dana
CSU	Vruća razdoblja	Broj dana
R20mm	Vrlo kišni dani	Broj dana
RR	Količina oborina	mm
SU	Topli dani	Broj dana
TG	Srednja temperatura	°C
TR	Tropske noći	Broj dana

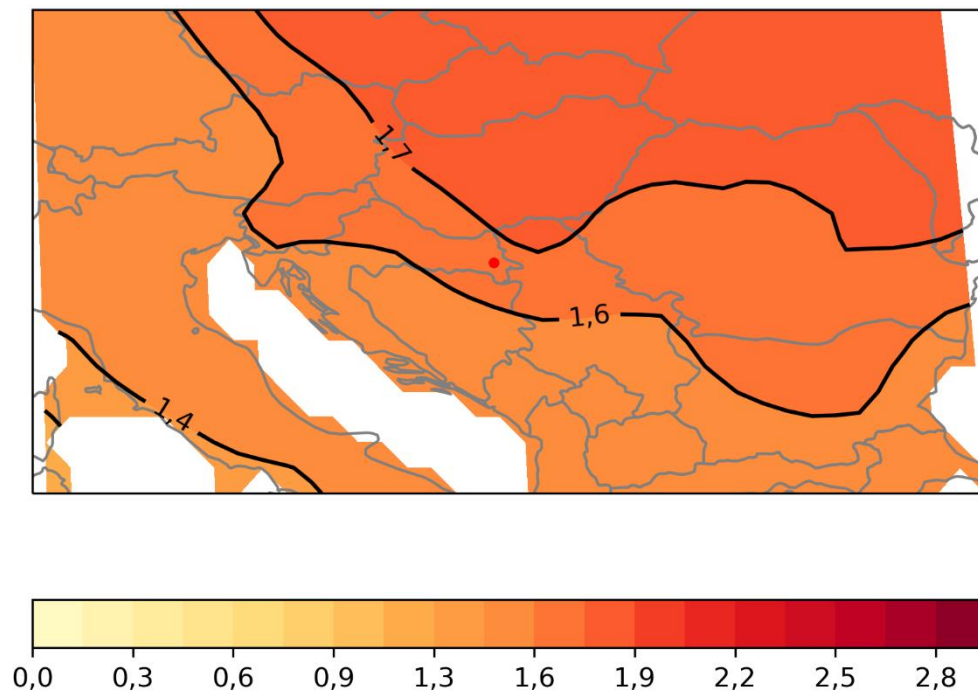
Klimatski indikatori dobiveni su iz 5 različitih skupova podataka, odnosno modela: GFDL-ESM2M, HadGEM2-ES, IPSL-CM5A-LR, MIROC-ESM-CHEM, NorESM1-M. Promatrana su dva perioda, povijesni od 1971. – 2020. i budući 2021. – 2050. Za buduće projekcije korišten je scenarij reprezentativnog put koncentracije RCP 4.5, koji predstavlja umjereni scenarij emisija stakleničkih plinova. Dobivene vrijednosti su prosječna vrijednosti indikatora iz gore navedenih modela. Korišten je T-test za procjenu signifikantnosti između povijesnih i modeliranih budućih vrijednosti indikatora.

Tablica 55. Prosječne modelirane vrijednosti klimatskih indikatora za područje grada Vinkovaca

Simbol	Vrijednost		p-vrijednost
	1971. - 2020.	2021. – 2050.	
CDD	13,02 ± 1,33	14,22 ± 2,14	0,2713
CSU	11,30 ± 1,82	17,35 ± 2,93	0,0016
R20mm	2,84 ± 2,31	2,60 ± 1,88	0,8477
RR	21,21 ± 0,21	20,66 ± 0,92	0,1829
SU	31,85 ± 5,57	57,31 ± 13,52	0,0017

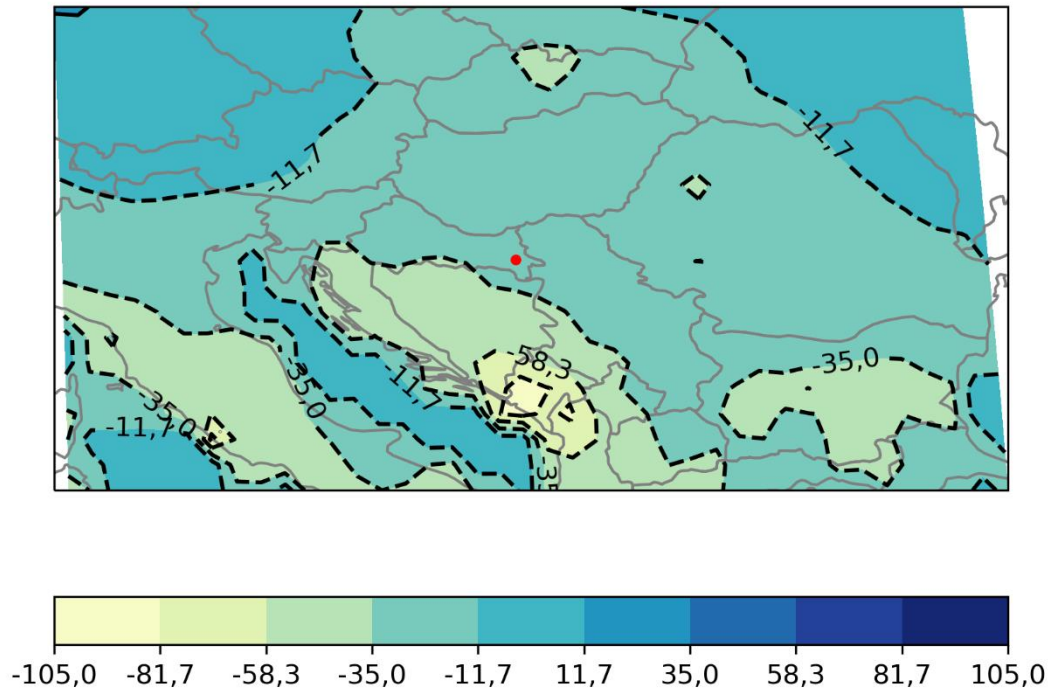
TG	$11,88 \pm 0,13$	$13,53 \pm 0,58$	0,0000
TR	$6,56 \pm 3,19$	$28,59 \pm 12,46$	0,0018

Prema rezultatima modela predviđeno je značajno povećanje srednje dnevne temperature sa $11,88 \pm 0,13$ °C na $13,53 \pm 0,58$ °C. Na slici [Slika 49](#) vidljivo je da se grad Vinkovci (označeno crveno) i središnji dio Hrvatske nalaze u pojasu povećanja između 1,60 °C i 1,70 °C, dok se gorski i obalni dio nalaze u pojasu između 1,40 °C i 1,60 °C



Slika 49. Modelirana promjena temperature zraka na širem području Hrvatske u periodu 2021. - 2050. u odnosu na period 1971. - 2020.

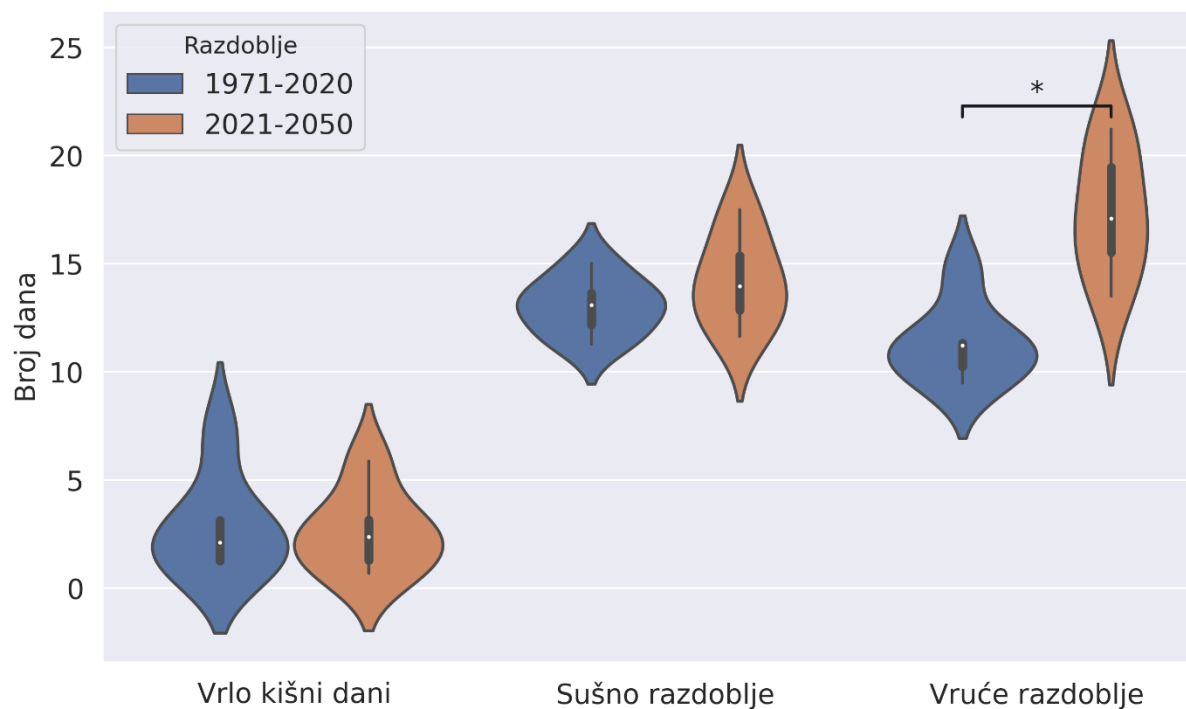
Predviđene promjene u količini oborina, [Slika 50](#), pokazuju smanjenje oborina sa $21,21 \pm 0,21$ mm/10 dana na $20,66 \pm 0,92$ mm/10 dana, no smanjenje nije značajno zbog velike varijacije između modela. Područje grada Vinkovaca se nalazi u pojasu smanjenja godišnje količine padalina između 35,00 i 11,70 mm/godišnje.



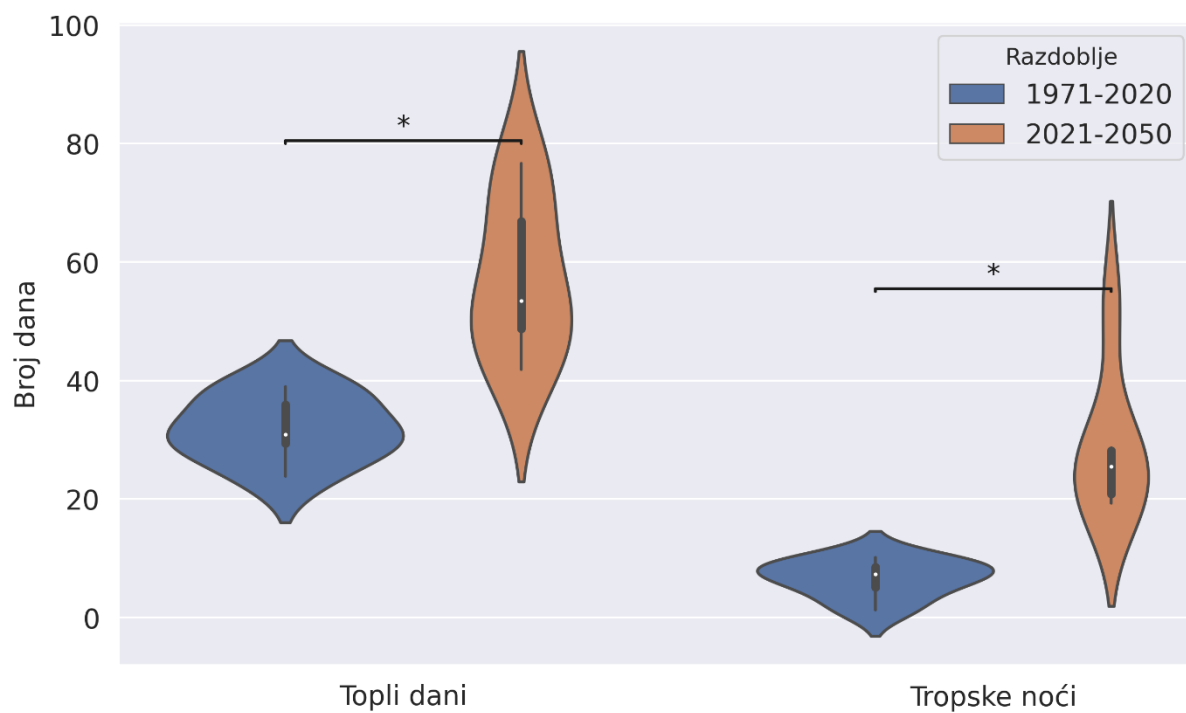
Slika 50. Modelirana promjena količine oborina (mm/godišnje) na širem području Hrvatske u periodu 2021. - 2050. u odnosu na period 1971. - 2020.

Iz slike [Slika 51](#), vidljivo je da broj vrlo kišnih dana pokazuje smanjenje sa $2,84 \pm 2,31$ na $2,60 \pm 1,88$, uz vrlo veliku varijancu povijesnih podataka te isto tako predviđanja različitih modela, što čini rezultate modeliranja nesignifikantnima. Također se očekuje blago povećanje u sušnim razdobljima sa $13,02 \pm 1,33$ na $14,22 \pm 2,14$ dana, pri čemu su rezultati također nesignifikantni. Modeli predviđaju veliko povećanje vrućih razdoblja sa $11,30 \pm 1,82$ na $17,35 \pm 2,93$ dana, pri čemu su rezultati signifikantni. Predviđeno je signifikantno povećanje broja toplih dana sa $31,85 \pm 5,57$ na $57,31 \pm 13,5$ te povećanje broja tropskih noći sa $6,56 \pm 3,19$ na $28,59 \pm 12,46$, što je vidljivo na slici [Slika 52](#).

U konačnici, modelima je predviđeno značajno povećanje toplih razdoblja te malo smanjenje ukupne količine oborina godišnje, ali bez velikih povećanja ekstremnih nepogoda kao što su dani s obilnim oborinama te duga sušna razdoblja.



Slika 51. Usporedba klimatskih indikatora za period 1971. - 2020. i 2021.-2050. (1. dio)



Slika 52. Usporedba klimatskih indikatora za period 1971. - 2020. i 2021.-2050. (2. dio)

5.3. Metodologija izrade procjene rizika i ranjivosti od klimatskih promjena

Prilagodba na klimatske promjene razlikuje se značajno između različitih lokacija, ljudi i sektora na koje imaju utjecaja. Učinkovito i strateško planiranje prilagodbe usmjereno je prema sustavima koji će biti najviše pogođeni nepovoljnim utjecajima klimatskih promjena. Kad govorimo o prilagodbi na klimatske promjene, koncept ranjivosti može nam pomoći razumjeti što se sve krije iza nepovoljnih utjecaja klimatskih promjena, ali i identificirati žarišta koja su najosjetljivija na promjene. Procjena rizika i ranjivosti omogućuje analizu različitih aspekata sustava kako bi se utvrdilo koliko su isti osjetljivi na klimatske promjene i rizike koji dolaze s njima te kako će biti pogođeni. [30]

Ovaj proces uključuje identifikaciju ključnih rizika te čimbenika ranjivosti uzimajući u obzir specifične potrebe te resurse različitih sektora. Prema novom izvješću Međuvladinog panela za klimatske promjene, IPCC AR6, u obzir treba uzeti i odgovor koji djelovanje na određen rizik daje.

Provođenje analize rizika i ranjivosti te razvoj strategije prilagodbe na klimatske promjene na temelju procesa djelovanja, ključni su koraci u suočavanju s izazovima klimatskih promjena. Analize rizika i ranjivosti omogućavaju bolje razumijevanje specifičnih potreba i rizika te se na temelju navedenog razvijaju prilagodbe koje su najučinkovitije i najodrživije za točno određene lokacije, ljude i sektore.

Analiza rizika i ranjivosti od klimatskih promjena za Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvitka Grada Vinkovaca uključuje procjenu rizika i ranjivosti za određene sektore na području grada koji su najizloženiji trenutnim i budućim utjecajima klimatskih promjena. Na temelju analize rizika i osjetljivosti definira se daljnji smjer planiranja strategije prilagodbe na utjecaje klimatskih promjena na području grada.

Za potrebe izrade analize rizika i ranjivosti za svaki pojedini sektor, analizirani su potencijalni:

- Opasni događaji
- Osjetljivost, odnosno ranjivost određenog sektora na utjecaje klimatskih promjena
- Kapacitet prilagodbe određenog sektora na utjecaje klimatskih promjena
- Rezultati procjene rizika pojedinih sektora od utjecaja klimatskih promjena

Ranjivost nije mjerljiva karakteristika sustava poput temperature ili oborina. To je koncept koji izražava kompleksnu interakciju između čimbenika koji određuju osjetljivost sustava na klimatske promjene. Međutim, ne postoji fiksno pravilo koje određuje čimbenike koje treba uzeti u obzir, niti metode koje se koriste za njihovo kvantificiranje. Zato se govori o analizi i procjeni, a ne o mjerenju ranjivosti. No, postoje metode za procjenu rizika i osjetljivosti na klimatske promjene koje mogu pomoći u identificiranju utjecaja na određene sektore i kvantificirati učinak definiranih opasnosti rizika.

Za izradu Analize rizika i ranjivosti na klimatske promjene kao sastavnog dijela Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvitka Grada Vinkovaca prema preporuci Urban Adaptation Support Tool-a od strane Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju korištena je metoda IVAVIA. To je metodologija koja je osmišljena u sklopu projekta RESIN za prilagodbu Priručnika ranjivosti (Vulnerability Sourcebook) na sve rizike klimatskih promjena, na temelju Izvješća o procjeni Međuvladinog tijela za klimatske promjene (IPCC

AR5). Analiza rizika i ranjivosti također se temelji i na integriranom pristupu dvaju smjernica, GIZ - The Vulnerability Sourcebook i GIZ - Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook, na temelju kojih je izrađena metodologija IVAVIA. Primijenjeni priručnici daju upute korak po korak za standardiziranu procjenu ranjivosti na klimatske promjene. Metodologija ima mogućnost široke primjene za procjenu ranjivosti i rizika koja se može implementirati na lokalnoj i nacionalnoj razini. [31]

Osnovni koncept izrade analize rizika i ranjivosti je izrada procjene rizika utjecaja klimatskih promjena, pri čemu je prema IPCC AR5 rizik funkcija tri komponente u međusobnoj interakciji, a to su: opasni događaj, izloženost te ranjivost (osjetljivost i kapacitet prilagodbe). Svaka od tri komponente rizika odražava jedan ili više specifičnih indikatora koje je potrebno identificirati na početku analize te za koje se prikupljaju podaci na temelju kojih se dobiva stupanj rizika od pojedinog opasnog događaja. U tom slučaju rizik se može odrediti kao kombinacija vjerojatnosti pojave određenog događaja koji predstavlja prijetnju za najznačajnije sektore te procijenjenog nepovoljnog utjecaja i posljedica koje može uzrokovati ranjivim i izloženim sektorima, objektima i ljudima unutar promatranog područja. [30]

Prema najnovijem izvješću IPCC AR6, važno je i kakav odgovor svaka od navedenih komponenti opasnih događaja, izloženosti te ranjivosti daje određenom riziku. Svaka komponenta je funkcija rizika, ali je također i zasebna komponenta.

Definicije rizika i komponenta rizika prema IPCC AR 6 Glossary [32]:

- **Rizik** (engl. „Risk”) – odnosi se na mogućnost pojave nepovoljnih posljedica za ljudske ili ekološke sustave, uzimajući u obzir raznolikost vrijednosti i ciljeva povezanih s takvim sustavima. U kontekstu klimatskih promjena, rizici mogu nastati uslijed potencijalnih utjecaja klimatskih promjena, kao i ljudskih odgovora na klimatske promjene. Relevantne nepovoljne posljedice uključuju one posljedice na život, izvore zarade, zdravlje, gospodarstvo, društvo, sredstva i ulaganja, infrastrukturu i usluge te na ekosustave. Rizici klimatskih promjena proizlaze iz dinamičnih interakcija između klimatske opasnosti, izloženosti i ranjivosti pogođenog ljudskog ili ekološkog sustava. Opasni događaj, izloženost i ranjivost mogu svaka biti izložene neizvjesnosti u pogledu veličine i vjerojatnosti pojavljivanja, a svaka se može mijenjati tijekom vremena i prostora prema socioekonomskim promjenama i ljudskim odlukama.
- **Ranjivost** (engl. „Vulnerability”) – sklonost ili predispozicija za negativne učinke. Ranjivost obuhvaća razne pojmove i elemente, uključujući osjetljivost ili podložnost štetama te nedostatak kapaciteta za suočavanje i prilagodbu.
- **Opasni događaj**, prijetnja (engl. „Hazard”) – moguća pojava fizičkog događaja ili trenda koji je nastao kao posljedica prirodnog ili ljudskog djelovanja te može prouzročiti gubitak života, ozljede ili druge zdravstvene posljedice, oštećenje i gubitak imovine, infrastrukture, izvora zarade pružanja usluga, štetu ekosustavu i drugim prirodnim resursima.
- **Izloženost** (engl. „Exposure”) – prisustvo ljudi, izvora zarade, ekosustava, ekoloških funkcija, usluga i resursa, infrastrukture, gospodarskih, društvenih ili kulturnih sredstava na mjestima i postavkama koje bi mogle biti nepovoljno pogođene.
- **Osjetljivost** (engl. „Sensitivity”) – stupanj kojim je promatrani sustav pogođen, nepovoljno ili povoljno, klimatskom varijabilnošću ili promjenama. Učinak može biti izravan (npr. promjena prinosa usjeva kao odgovor na promjenu srednje

temperature) ili neizravan (npr. štete uzrokovane povećanom učestalošću obalnih poplava zbog porasta razine mora).

- **Kapacitet** (sposobnost) prilagodbe (engl. „Adaptive capacity”) – sposobnost sustava, institucije, ljudi i drugih organizama da se prilagode potencijalnoj šteti, da iskoriste mogućnosti ili prilike ili da odgovore na posljedice.
- **Stresori** (engl. „Stressors”) – događaji i trendovi, često nevezani za klimu, koji imaju značajan utjecaj na izloženi sustav i mogu povećati ranjivost na rizik povezan s klimom.

Prilagodba na klimatske promjene može smanjiti rizik utječući na smanjenje ranjivosti i izloženosti opasnom događaju. Ranjivost se može smanjiti ili smanjenjem osjetljivosti ili povećanjem sposobnosti prilagodbe. Na slici je prikazan pojednostavljen odnos između rizika, opasnog događaja, izloženosti i ranjivosti prema IPCC AR5. [30]

Kako bi se napravila potpuna analiza i procjena rizika potrebno je uključiti podatke o opasnim događajima te uključiti komponentu vjerojatnosti pojave određenog događaja. Metodologija IVAVIA za procjenu ranjivosti i rizika sastoji se od više koraka, odnosno dijela koji se odnosi na kvalitativnu i kvantitativnu procjenu ranjivosti:

1. Odabir opasnih događaja i uzročnika
2. Priprema procjene ranjivosti („engl. „Vulnerability Assessment” – VA)
3. Izrada mape učinka
4. Identificiranje indikatora i prikupljanje podataka
5. Normalizacija i agregiranje indikatora
6. Agregiranje komponenti ranjivosti u procjenu rizika
7. Rezultati procjene

Procjena rizika i ranjivosti od klimatskih promjena prema IVAVIA metodologiji počinje s analizom i odabirom opasnih događaja, uzroka i trendova relevantnih za određeno područje promatranja. To je baza za detaljno planiranje procjene te se na taj način osigurava da potrebni resursi budu osigurani na najčešće trenutne i buduće opasnosti kako bi se mogli predvidjeti nepovoljni utjecaji. Nakon prvog koraka definiranja opasnih događaja, trendova i uzroka, razvijaju se mape učinka koje se koriste za opisivanje uzročno posljedičnih veza između svih elemenata koji su povezani sa kombinacijom opasnog događaja i promatranog izloženog objekta. Ako su dostupna dovoljna sredstva i izvori, sljedeći korak je definirati mjerljive indikatore za sve elemente iz razvijenih mapa učinka te prikupiti potrebne podatke za izračun. Potrebno je odabrati najmanje jedan indikator za svaku komponentu ranjivosti i rizika jer se vrijednosti pojedinih indikatora agregiraju i zajedno predstavljaju osnovu za izračun kompozitnih indikatora rizika. Indikatori su pokazatelji vrijednosti promatrane varijable pomoću koje se mogu opisati svojstva promatranog sustava. Koriste se za kvantificiranje komponenata promatranog sustava s obzirom na određene opasne događaje te njihove potencijalne utjecaje.

Izračunate vrijednosti indikatora trebaju se normalizirati, kako bi se vrijednosti različitih rizika mogle usporediti. Vrijednosti indikatora imaju različite jedinice i skale za mjerenje te se ne mogu uspoređivati bez normalizacije. Normalizacija je proces transformacije izmjerenih vrijednosti različitih skala i jedinica u bezjedinične vrijednosti zajedničke skale (0-1). S obzirom da se vrijednost ranjivosti računa na osnovi sposobnosti suočavanja (engl. „coping capacity”) i osjetljivosti, samo je te dvije komponente rizika potrebno normalizirati. Postoji više oblika postupka normalizacije, no za izradu Analize rizika i ranjivosti za područja

Grada Vinkovaca izabrana je metoda min-maks transformacije sa skalom vrijednosti od nula do jedan (0-1).

$$X_i^{Norm} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (1)$$

Gdje je:

X_i – vrijednost individualnog podatka koji se transformira

X_{min} – minimalna vrijednost indikatora

X_{max} – maksimalna vrijednost indikatora

X_i^{Norm} – normalizirana vrijednost podatka

Nakon što se svim vrijednostima indikatora dodijele definirani razredi, mogu se transformirati u normalizirane vrijednosti te se dobivena skala od 0 do 1 izjednačava sa razredima.

U analizi se za izračun rizika koristi niz kompozitnih indikatora, odnosno indikatora koji se sastoje od pojedinačnih indikatora i težinskih faktora koji se pridodaju svakom indikatoru ovisno o njegovom utjecaju na određeni rizik. Svi indikatori ne moraju nužno imati isti utjecaj na komponente rizika te bi se im se trebala odrediti težinska vrijednost. Dakle, indikatori sa većim težinskim faktorom imaju veći utjecaj na komponente rizika. No, mogu se dodijeliti i jednaki težinski faktori za sve indikatore ukoliko nema informacija o utjecaju indikatora ili je tako postignut dogovor između dionika. Normalizirane i težinske vrijednosti indikatora agregiraju se u kombinirani prikaz rezultata sposobnosti suočavanja i osjetljivosti na učinke klimatskih promjena. Bitno je tijekom cijele analize koristiti iste vrijednosti težinskih faktora. *Jednadžba 2* prikazuje metodu ponderiranja aritmetičke sredine:

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

Gdje je:

CRC – kompozitna vrijednost

I_i – normalizirana vrijednost indikatora

w_i – odgovarajući težinski faktor

Nakon što su vrijednosti sposobnosti prilagodbe i osjetljivosti izračunate, potrebno ih je agregirati u indikator ranjivosti kako bi se konačno došlo do procjene rizika. *Jednadžba 3* prikazuje metodu agregacije:

$$V = \frac{S * w_S + C * w_C}{w_S + w_C} \quad (3)$$

Gdje je:

V – ranjivost

S – kompozitna vrijednost osjetljivosti

C – kompozitna vrijednost sposobnosti prilagodbe

w_S, w_C – težinski faktori osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe

Prednost ove metode je što se može koristiti konstantno tijekom cijelog procesa procjene. Procjenu rizika i ranjivosti jednostavno je za pratiti. Kao konačan rezultat na kraju izračuna je procjena rizika prema *Jednadžbi 4*:

$$Rizik = \frac{(H * w_H) + (V * w_V) + (EX * w_{EX})}{w_H + w_V + w_{EX}} \quad (4)$$

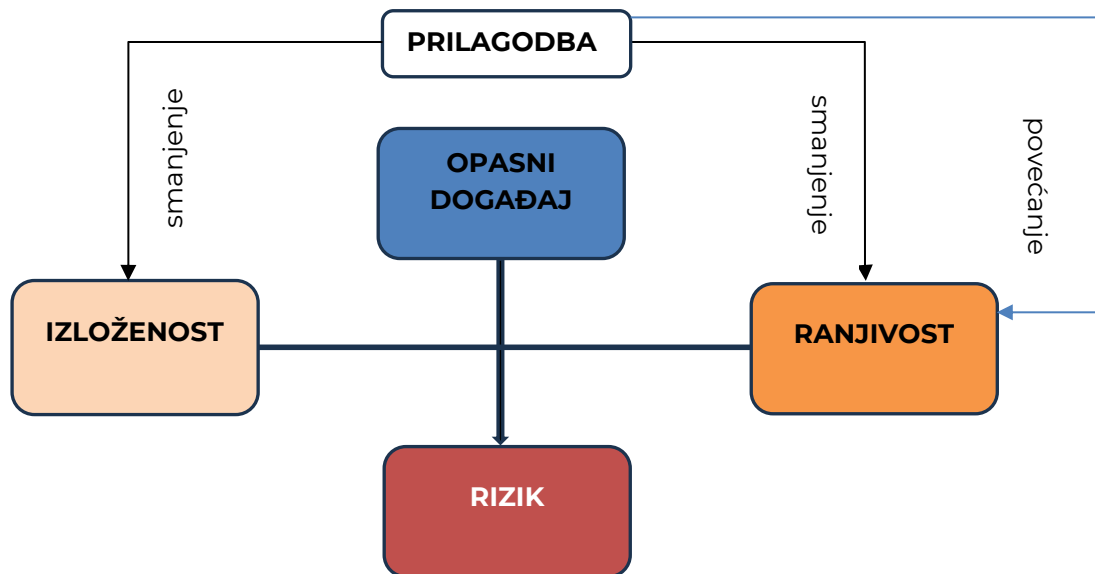
Gdje je:

H – opasni događaj

V – ranjivost

EX – izloženost

w_H, w_V, w_{EX} – težinski faktori za opasni događaj, ranjivost i izloženost.



Slika 53. Metoda analize rizika prema IPCC AR6 pristupu

Dobiveni rezultati u skali od 0 do 1 te u rasponu razreda od 1 – 5 grafički se prikazuju u tablicama gdje vrijednost 1 odgovara vrlo niskom riziku ili ranjivosti, nadalje 2 niskom, 3 umjerenom, 4 visokom te 5 iznimno visokom riziku ili ranjivosti.

Tablica 56. Prikaz numeričkih vrijednosti i ranjivosti/rizika prema skali 0-1

Numerička vrijednost 0-1	Rezultat u rasponu 1-5	Ranjivost/Rizik
0 – 0,19	1	Vrlo niska
0,2 – 0,39	2	Niska
0,4 – 0,59	3	Umjerena
0,6 – 0,79	4	Visoka
0,8 - 1	5	Iznimno visoka

5.4. Mape učinka

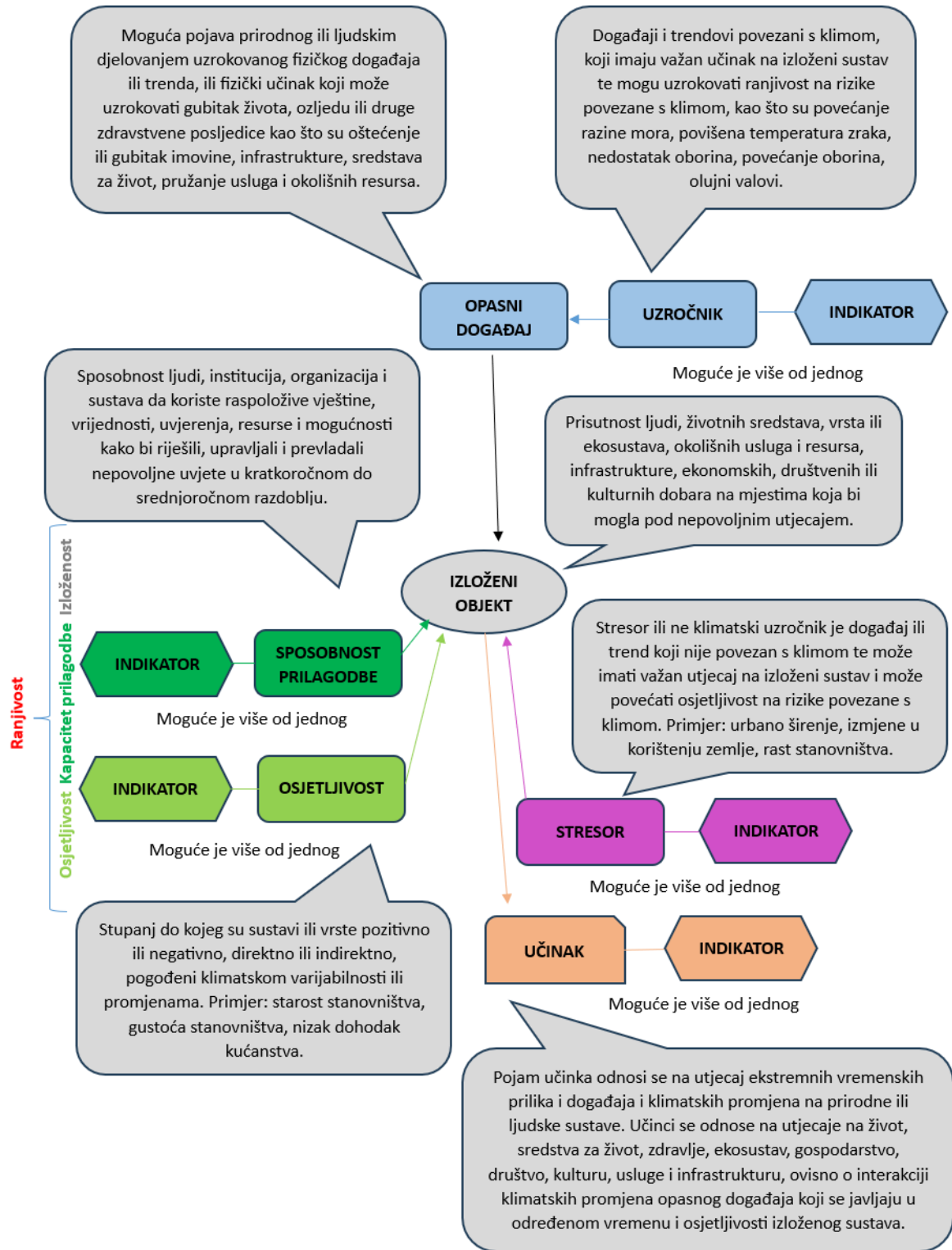
Sve komponente korištene za procjenu rizika i ranjivosti, intenzitet te vjerojatnost opasnog događaja temeljene na podacima za indikatore, moraju se slagati sa odgovarajućim mapama učinka. Mape učinka slikovito prikazuju kvalitativnu analizu ranjivosti opisujući uzroke i posljedice među komponentama koje doprinose posljedicama određenih prijetnji i izloženosti.

Mape učinka sadrže više različitih učinaka i očekivanih posljedica na promatrani događaj te odnose među komponentama. Za svaku pojedinu prijetnju koristi se posebna kombinacija događaja i izloženost. Broj mogućih kombinacija za promatrano područje može biti velik, no preporuča se određivanje prioriteta i tri do pet kombinacija. Izrada mape počinje sa određivanjem kombinacija prijetnji, odnosno opasnog događaja i izloženosti, zatim se identificiraju potencijalni utjecaji te sposobnost prilagodbe na određene utjecaje. Slijedi određivanje razine osjetljivosti promatranog sustava te klimatskih i ostalih uzročnika prijetnji.

Mapa prikazuje kombinacije utjecaja čimbenika koje će biti prikazane i pojedinačno u analizi rizika ranjivosti za pojedine sektore. U analizi će biti prikazane komponente:

- komponente rizika – izloženost (EX) i opasni događaj (HA)
- komponente ranjivosti – osjetljivost (SE) i sposobnost prilagodbe (C)

Na slici *Slika 54* prikazana je općenita mapa učinka prema literaturi (IVAVIA).



Slika 54. Općenita mapa učinka prema literaturi (IVAVIA)



6. Analiza rizika pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena

Klimatske promjene utječu na sve aspekte okoliša i gospodarstva te ugrožavaju održivi razvoj društva. Postepeno uzrokuju porast temperature zraka, tla i vodenih površina, podizanje razine mora te širenje sušnih područja te utječu na učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih nepogoda kao što su ekstremne padaline, poplave, bujice, oluje, suše, toplinski valovi te požari. Postoji znanstveni i politički konsenzus da se klimatske promjene u značajnoj mjeri već događaju, a potvrđen je usvajanjem niza međunarodnih rezolucija i sporazuma.

Utjecaj klimatskih promjena ovisi o čitavom nizu parametara te je intenzitet utjecaja različit ovisno o geografskom položaju, o stupnju razvijenosti te o ranjivosti. Ranjivost nekih gospodarskih sektora je značajna, osobito kad je riječ o poljoprivredi, šumarstvu, ribarstvu, energetici te turizmu, jer uspješnost tih sektora u velikoj mjeri ovisi o klimatskim čimbenicima. [33]

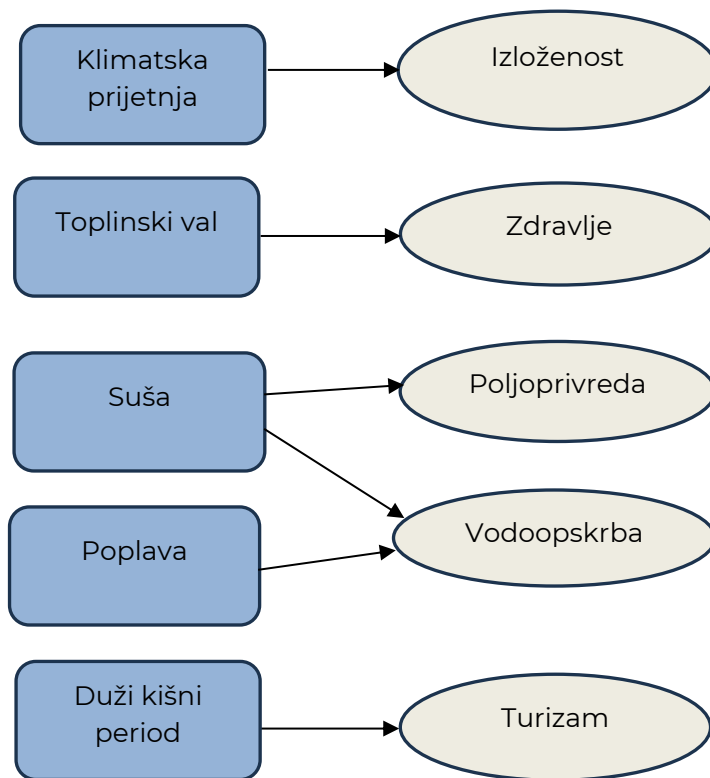
Za područje Grada Vinkovaca analizirani su ključni sektori koji su najranjiviji s obzirom na očekivane klimatske promjene u budućnosti te utjecaj istih na sektore poljoprivrede, zdravlja, vodoopskrbe i turizma.

Kako bi se odredio stupanj rizika za pojedini sektor, navedene su i procijenjene ranjivosti, odnosno osjetljivost i sposobnost prilagodbe te izloženost sektora na određeni opasni događaj.

Tijekom izrade analize rizika i ranjivosti od učinka klimatskih promjena u obzir su uzeti i postojeći lokalni, regionalni i nacionalni dokumenti:

- Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Vinkovaca
- Procjena rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije
- Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu

Slika 55 prikazuje kombinaciju prijetnji, odnosno opasnog događaja i izloženih sektora za područje Grada Vinkovaca.



Slika 55. Prikaz odabranih kombinacija prijetnji i izloženih sektora

6.1. Zdravlje – toplinski val

Srednja globalna temperatura raste u odnosu na predindustrijsko razdoblje te ekstremne vrućine postaju sve intenzivnije i učestalije. Kao posljedica klimatskih promjena, pretpostavka je da će temperature i dalje rasti te da će toplinski valoviti biti češći i jači. IPCC definira toplinski val kao razdoblje neuobičajeno vrućeg vremena, često definiranog u odnosu na relativni temperaturni prag, koji traje od dva dana do nekoliko mjeseci. Dakle, uvjetovan je temperaturom, intenzitetom te trajanjem. [34]

Atmosfera u kojoj živimo nužno utječe na čovjeka direktno i indirektno. Indirektni utjecaj klime na čovjeka očituje se kod meteoropatskih bolesti kao što su vaskularne bolesti, astma, reuma ili rak kože, dok direktni učinak klima može imati na čovjeka pri prijenosu zaraznih bolesti, utjecajem na proizvodnju hrane, dostupnosti pitke vode i drugo.

Toplina je dobro poznata opasnost za ljudsko zdravlje. Od svih ekstremnih meteoroloških događaja (nevremena, poplava) najštetniji utjecaj na čovjeka povezan je sa toplinskim valovima te je najveći broj smrtnih slučajeva upravo uzrokovan toplinskim valovima kao jednim segmentom klimatskih promjena. U okviru klimatskih promjena, porast temperature rezultira i većom učestalošću toplinskih valova ljeti, ali i smanjenjem broja zimskih hladnih epizoda. Iako toplinski valovi uzrokuju određenu smrtnost kod osjetljivih skupina ljudi, smatra se da se istovremeno smanjuje stopa smrtnosti tijekom zime, osobito kod kardiovaskularnih bolesti i astme što bi mogla biti korisna posljedica klimatskih promjena. [35]

Kada je ljudski organizam izložen toplini, termoregulacijski sustav reagira kako bi se neutralizirao negativan učinak topline. Međutim, kada toplina prijeđe određene granice prihvatljivosti, rizik od bolesti i smrti znatno se povećava. Učinci dugotrajne izloženosti visokim temperaturama za zdravlje su posebice opasni kod određenih populacija ljudi, kao što su starije osobe, trudnice, djeca i osobe s kroničnim bolestima, poput bolesti srca i pluća. Socijalni i ekonomski faktori također utječu na ranjivost na toplinske valove. Ljudi koji žive u urbanim sredinama mogu biti posebno osjetljivi zbog toga što beton i asfalt apsorbiraju i zadržavaju toplinu, stvarajući „urbane toplinske otoke”. Osim toga, ljudi koji žive u lošijim ekonomskim uvjetima, mogu biti pogođeni zbog nepostojanja pristupa adekvatnom hlađenju ili zdravstvenoj skrbi.

U kontekstu klimatskih promjena i starenja stanovništva, očekuje se da će se utjecaji toplinskih valova na zdravlje pojačati [36]. Svjetska zdravstvena organizacija (engl. „World Health Organization” – WHO) predviđa da će između 2030. i 2050. godine klimatske promjene uzrokovati 250.000 dodatnih smrtnih slučajeva godišnje. [37]

Prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru zdravlja zbog povećanja učestalosti i trajanja ekstremnih vremenskih uvjeta, ali i utjecaja ostalih važnih klimatskih parametara su: povećanje smrtnosti, promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih bolesti i akutnih raznih bolesti, sniženje kvalitete zraka, sigurnosti vode i hrane. Ranjivost u sektoru zdravlja najčešće se manifestira povećanjem broja oboljelih od akutnih i kroničnih bolesti, odnosno povećanje smrtnosti. [33]

U tablici [Tablica 57](#) prikazani su očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru zdravlja, kao i mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti. [33]

Tablica 57. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru zdravlja

Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
<ul style="list-style-type: none"> • povećanje smrtnosti stanovništva • promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih bolesti • promjene u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti • snižena kvaliteta vanjskog i unutrašnjeg zraka uslijed ekstremno visokih temperatura i količina oborina • češća i dugotrajnija razdoblja nedostupnosti zdravstveno ispravne vode za piće • porast razine kontaminata i onečišćujućih tvari u okolišu • utjecaj na epidemiologiju bolesti povezanih s klimatskim čimbenicima 	<ul style="list-style-type: none"> • jačanje kompetencija zdravstvenog sustava o utjecajima klimatskih promjena na zdravlje • jačanje kompetencija zdravstvenog sustava za odgovor tijekom buduće prilagodbe • utvrđivanje sektorskih prioriteta povezanih s klimatskim promjenama • proširenje sustava praćenja zdravstveno -ekoloških indikatora povezanih s klimatskim promjenama i sustava procjene rizika

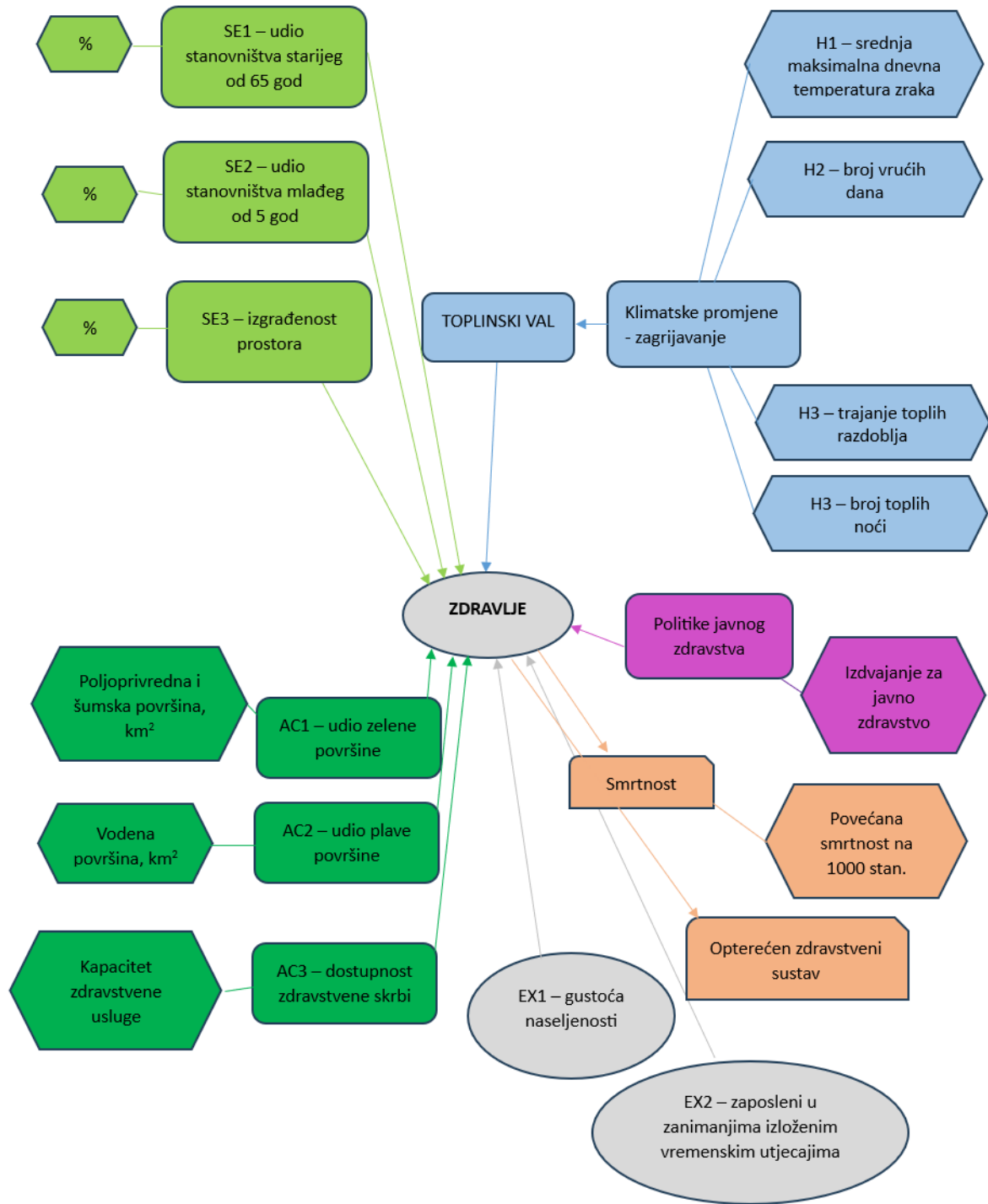
Prema Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije, na temelju analize rizika od ekstremnih vremenskih uvjeta, utvrđeno je da toplinski valovi ugrožavaju zdravlje, a posebice starijeg stanovništva. [16]

Sukladno članku 8. stavak 4. Pravilnika o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN 65/16), izrađen je prijedlog Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Vinkovaca. U sklopu analize navedenog dokumenta za pojavu toplinskog vala izražena je matrica rizika za tu prijetnju te je prema dobivenom rezultatu vjerojatnost od toplinskog vala iznimno velika, a posljedice umjerene, kao što je prikazano na slici [Slika 56](#). Toplinski val najveći utjecaj ima na zdravlje ljudi i na gospodarstvo.

Katastrofalne	<i>Posljedice</i>	5					
Značajne		4					
Umjerene		3					X
Malene		2					
Neznatne		1					
Rizik			1	2	3	4	5
		<i>Vjerojatnost</i>					
Vrlo visok		Iznimno mala	Mala	Umjerena	Velika	Iznimno velika	
Visok							
Umjeren							
Nizak							

Toplinski val, zbirna matrica rizika

Slika 56. Zbirna matrica rizika opasnog događaja toplinskog vala u sektoru zdravlja



Slika 57. Mapa učinka toplinskog vala na sektor zdravlja

6.1.1. Analiza prijetnje opasnog događaja toplinskog vala na sektor zdravlja

Prema Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije, cijelo područje Županije ugroženo je od pojave ekstremnih temperatura, što potvrđuju višegodišnji trendovi koje prati Državni hidrometeorološki zavod za klimatska područja u Republici Hrvatskoj. [16]

Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama zastupljena je u ravničarskom području Slavonije, koje je u rizičnom periodu često i najtoplije područje Republike Hrvatske. [16]

Sukladno Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, prag pojave toplinskog vala je prekoračenje temperature od 30 °C. To je kritična temperatura (engl. „Heat cut point“) iznad koje se pojavljuje povećana smrtnost. Pri temperaturi od 33,7 °C smrtnost stanovništva poraste za 5 % te se to smatra umjerenim rizikom. Pri temperaturi 35,1 °C porast smrtnosti je 7,5 % te se to rangira kao visoki rizik. Ekstremni rizik se proglašava pri temperaturi od 37,1 °C kada smrtnost poraste za 10 %. Takve temperature su primjerene kasnom proljetnom i ljetnom periodu pri čemu se prosječno godišnje pojavljuje 13 dana s umjerenim, 9 dana s jakom i do 6 dana s ekstremnim toplinskim valom. [16] [38]

Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti za odabrane indikatore između dva klimatska razdoblja. Za potrebe analize klimatskih promjena koriste se različiti klimatološki indeksi ekstrema te su za analizu rizika promatranog događaja toplinskog vala na sektor zdravlja u obzir su uzeti sljedeći indikatori:

- H1 – srednja maksimalna dnevna temperatura zraka
- H2 – broj toplih dana (broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 30 °C)
- H3 – trajanje toplih razdoblja (broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s dnevnom temperaturom zraka iznad određenog praga dobivenog iz referentnog razdoblja (1981.-2010.) za pojedini dan u godini)
- H4 – broj tropskih noći (broj noći sa temperaturom većom od 20 °C) [39]

U obzir je uzeta projekcija buduće klime prema scenariju RCP4.5 za period od 2011. do 2040. godine (P1) u odnosu na razdoblje od 1971. do 2000. godine (P0) kao što je prikazano u tablici [Tablica 58](#). [33]

Vrijednosti se normaliziraju prema navedenoj formuli:

$$x_i^{norm} = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (5)$$

Maksimalna vrijednost x_{max} je razlika između najvećih vrijednosti iz P1 i P0, dok je minimalna vrijednost, x_{min} razlika najnižih vrijednosti temperatura. Vrijednost x_i je prosječna razlika između dva promatrana razdoblja.

Tablica 58. Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 za razdoblje od 2011. do 2040. godine (P1) u odnosu na razdoblje 1971. - 2000. godine (P0)

Klimatski parametar	Razdoblje 2011. – 2040. godine (P1)
Temperatura zraka	Srednja: porast 1 – 1,4 °C (sva godišnja doba, cijela Hrvatska)
	Maksimalna: porast 1 – 1,4 °C (sva godišnja doba)
	Minimalna: 1,2 – 1,4°C (sva godišnja doba)
Vrući dani	6 – 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)
Tropske noći	U porastu

6.1.2. Analiza osjetljivosti sektora zdravlja na toplinski val

Dugotrajni periodi visokih temperatura posebno su opasni za starije osobe, malu djecu i osobe s kroničnim bolestima. Stariji ljudi imaju manju sposobnost prilagodbe na ekstremne temperature. Kombinacija slabljenja tjelesnih mehanizama i činjenice da često pate od kroničnih bolesti poput srčanih i plućnih bolesti čini ih posebno osjetljivima na toplinske valove.

Najrizičnije skupine stanovnika su:

- djeca,
- kronični bolesnici (hipertoničari, dijabetičari, bubrežni bolesnici i psihički bolesnici),
- osobe starije životne dobi, od 60 godina,
- sve osobe koje rade na otvorenom prostoru (poljoprivrednici, građevinski radnici i sl.).

Od ukupnog broja stanovnika rizičnu skupinu čini oko 65 % stanovništva Vukovarsko-srijemske županije. (procjena rizika VSŽ)

Prema navedenom definirani indikatori prema mapi utjecaja osjetljivosti (SE) u sektoru zdravlja su:

- SE1 - udio stanovništva starijeg od 65 godina
- SE2 - udio stanovništva mlađeg od 5 godina
- SE3 - izgrađenost prostora

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, Grad Vinkovci zajedno sa naseljem Mirkovci ukupno su imali 35.312 stanovnika, dok se prema popisu stanovništva iz 2021. godine, taj broj smanjio na 30.842. (DZS) Gustoća naseljenosti 2011. godine iznosila je 375 st/km², a prema popisu iz 2021. godine 327 st/km².

U gradu Vinkovcima prema popisu stanovništva iz 2011. godine udio populacije starije životne dobi (starije od 65 godine) u ukupnom broju stanovništva iznosio je 15,06 % što je u skladu sa strukturom stanovništva Vukovarsko-srijemske županije (17,09 %) i Republike Hrvatske (17,70 %) kao što je prikazano u tablici *Tablica 59*.

Prema novijem popisu stanovništva iz 2021. godine, kako je vidljivo iz tablice *Tablica 60* udio starijeg stanovništva koje je osjetljivo na negativne učinke toplinskih valova je veći u odnosu na prethodno desetljeće. Udio stanovnika starijih od 65 godina na području Grada Vinkovaca trenutno je 20,50 %, što čini čak petinu stanovništva Grada. Prosječna starost je 42,9 godina, dok koeficijent starosti iznosi 27,9, a indeks starenja 130.

Udio stanovništva mlađeg od 5 godina prema popisu iz 2021. godine na području grada Vinkovaca je 6,56 % što je nešto više od prosjeka Županije. [40]

Tablica 59. Broj stanovnika po godinama za Republiku Hrvatsku, Vukovarsko-srijemsku županiju i Grad Vinkovce za 2011. godinu

	Ukupno	0 – 5 godina	Udio st. (0-5 god.)	65 i više godina	Udio st. (65 i više god.)
Grad Vinkovci	35.312	2.847	8,06 %	5.319	15,06 %
Vukovarsko-srijemska	179.521	13.203	7,35 %	30.688	17,09 %
Republika Hrvatska	4.284.889	295.204	6,89 %	758.633	17,70 %

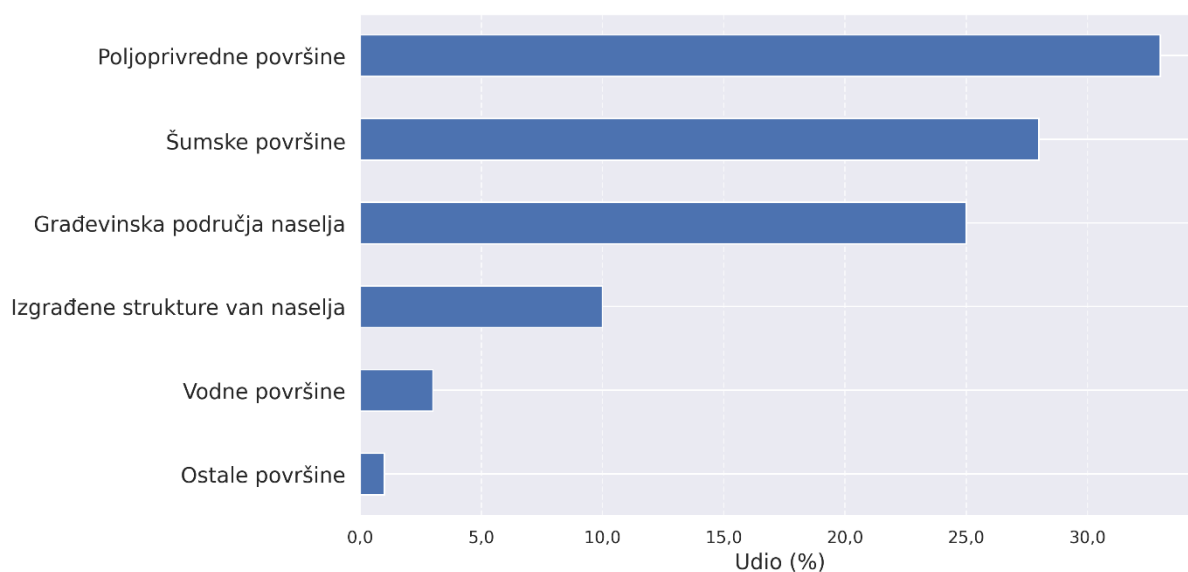
Tablica 60. Broj stanovnika po godinama za Republiku Hrvatsku, Vukovarsko-srijemsku županiju i Grad Vinkovce za 2021. godinu

	Ukupno	0 – 5 godina	Udio st. (0-5 god.)	65 i više godina	Udio st. (65 i više god.)
Grad Vinkovci	30.842	2.023	6,56 %	6.323	20,50 %
Vukovarsko-srijemska	143.113	6.085	4,25 %	32.692	22,84 %
Republika Hrvatska	3.871.833	245.699	6,35 %	869.239	22,45 %

U gradskim područjima dolazi do nastajanja efekta „urbanih toplinskih otoka” (engl. „Urban heat island”). Toplinski otok je gradsko područje koje je znatno toplije od okolnih ruralnih

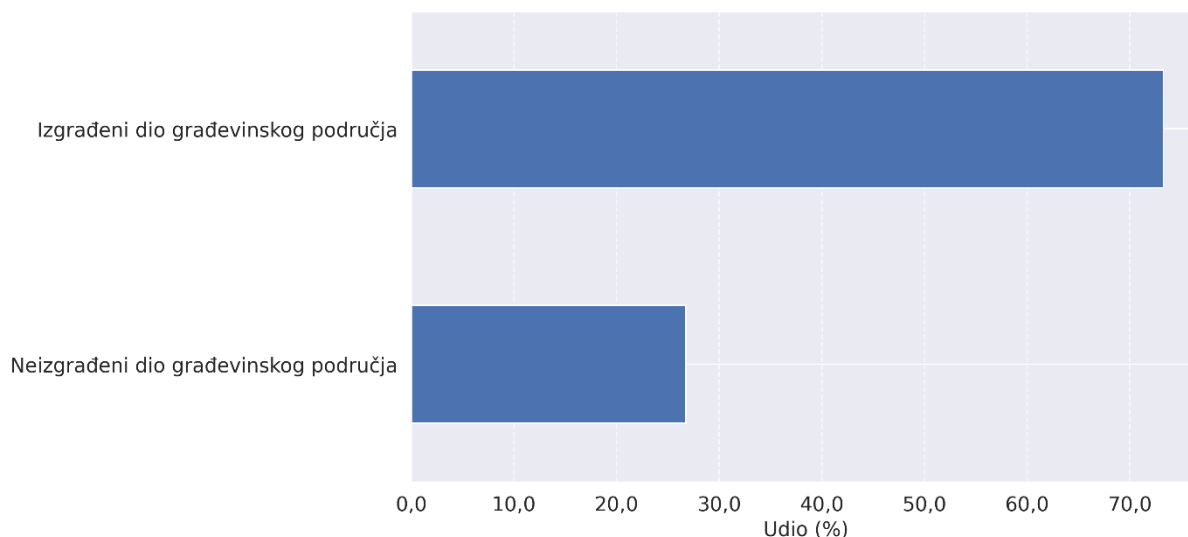
područja, a uglavnom je uzrokovano ljudskim djelovanjem. Glavni uzroci su veća gustoća kuća i zgrada, prometne i asfaltne površine. Dolazi do oslobađanja topline trošenjem fosilnih goriva te do smanjenja prirodnog strujanja zraka. Kompaktan, gust urbani razvoj može povećati učinak toplinskih otoka, što dovodi do viših temperatura i povećane izloženosti ljudi koji žive u gradskim područjima. [41]

Na području grada Vinkovaca 25 % ukupne gradske površine u iznosu od 2322,42 ha je iskorišteno građevinsko područje sa gustoćom naseljenosti od 15,2 stan/ha. Izgrađene strukture van građevinskog područja, odnosno, izdvojena građevinska područja izvan naselja zauzimaju 10 % površine, odnosno 976,28 ha. Poljoprivredne površine prostiru se na 3072,41 ha što iznosi 33 % ukupne površine. Na ostatak površine većim dijelom se prostiru šume (28 %), vodne površine (3 %) i 1 % ostalih površina (deponije, sanacije gliništa, polja) kao što je vidljivo na slici [Slika 58](#).



Slika 58. Struktura građevinskih područja Grada Vinkovaca

Građevinska područja na području grada na svojoj ukupnoj površini od 2.322,42 ha obuhvaćaju izgrađene površine (1.701,13 ha) koje zauzimaju 73,25 % građevinskog područja naselja i neizgrađene površine (621,29 ha) koje zauzimaju 26,75 % kako je prikazano na slici [Slika 59](#). [42]



Slika 59. Struktura građevinskog područja naselja grada Vinkovaca

6.1.3. Analiza izloženosti sektora zdravlja na toplinski val

Gustoća stanovništva može biti ključan faktor koji utječe na stupanj izloženosti toplinskim valovima i mogućim posljedicama. U gusto naseljenim urbanim područjima, toplinski valovi mogu biti posebno opasni, zbog stvaranja efekta urbanog toplotnog otoka. Gusta izgradnja, asfalt i beton, nedostatak zelenih površina i ograničen protok zraka u gradovima mogu dovesti do povišenja temperature. U analizi izloženosti (EX) stanovništva u sektoru zdravlja promatrani su indikatori:

- EX1 – gustoća naseljenosti na području grada Vinkovaca
- EX2 – zaposleni u zanimanjima izloženim vremenskim utjecajima

Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2021. godine u gradu Vinkovcima živi 30.842 stanovnika na površini od 94,21 km², odnosno gustoća stanovništva grada Vinkovaca iznosi 327,36 stan/km².

Na području Vukovarsko-srijemske županije od ukupnog broja zaposlenih osoba, u djelatnostima koje su više izložene negativnom utjecaju klimatskih promjena kao što su poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo te građevinarstvo radi 13,81 % ukupno zaposlenog stanovništva.

Podaci iz tablice *Tablica 61* ukazuju na to da je gustoća naseljenosti (327,36) veća od prosječne naseljenosti na području Vukovarsko-srijemske županije (60,62) i Republike Hrvatske (68,7) što upućuje na veću izloženost stanovništva na utjecaje klimatskih promjena.

Tablica 61. Gustoća naseljenosti na području Grada Vinkovaca za 2021. godinu

	Broj stanovnika	Površina, km ²	Gustoća naseljenosti, stan/km ²

Grad Vinkovci	30.842	94,21	327,36
Vukovarsko-srijemska županija	148.389	2.448	60,62
Republika Hrvatska	3.888.529	56.594	68,7

6.1.4. Analiza kapaciteta prilagodbe sektora zdravlja na toplinski val

U pravilu, ljudi se prilagođavaju klimi u kojoj žive. Što su promjenjiviji uvjeti, to se više prilagođavaju. Na području Hrvatske se kao relevantan prag može uzeti 35 °C jer je blizu srednje tjelesne temperature. Kada temperatura okoliša prijeđe taj prag, dolazi do težeg hlađenja tijela, a posebice ako temperatura prelazi 40 °C, što može izazvati toplinski udar i smrt. Povećana smrtnost može se primijetiti nakon prvih 3 - 5 dana toplinskog vala, nakon toga učinak opada i smrtnost pada ispod prosjeka. [35]

Indikatori promatrani u analizi kapaciteta prilagodbe sektora zdravlja na utjecaje toplinskog vala su:

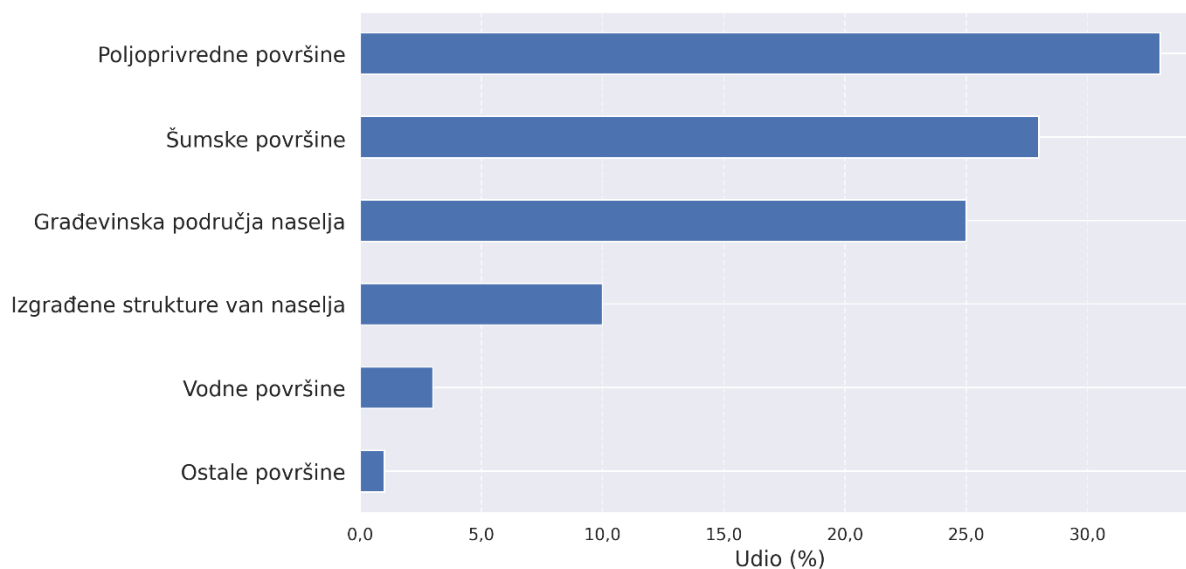
- AC1 – udio zelene površine
- AC2 – udio plave površine
- AC3 – dostupnost zdravstvene skrbi

Plave i zelene površine na području grada imaju ključnu ulogu u prilagodbi na klimatske promjene. Ne samo da poboljšavaju kvalitetu zraka i smanjuju buku, nego utječu i na smanjenje utjecaja urbanog toplinskog otoka na području grada. Zelene površine poput parkova, šuma i urbanih vrtova smanjuju temperaturu okoline te stvaraju ugodniju mikroklimu. S druge strane, plave površine poput rijeka, jezera i fontana također pomažu u hlađenju okoline te služe kao prirodni spremnici vode pomažući u održavanju vodnih resursa tijekom sušnih i vrućih perioda.

Kako je prikazano na slici [Slika 60](#), na prostoru grada Vinkovaca površinom od 3.072,41 ha najzastupljenije su poljoprivredne površine koje zauzimaju 33 % od ukupne površine. Šumsko zemljište na području grada zauzima 2.640,64 ha što predstavlja 28 % ukupne površine. Dakle, zelena infrastruktura čini više od polovine gradske površine što uvelike olakšava prilagodbu na negativne učinke klimatskih promjena.

Plave vodne površine na području grada su rijeka Bosut te višenamjenski kanal Dunav-Sava, koje čine oko 3 % od ukupne površine.

Ostatak se odnosi na građevinska područja naselja koja zauzimaju 25 % površine, odnosno 2.322,42 ha te izgrađene strukture van naselja i ostale površine. [42]



Slika 60. Struktura površine grada Vinkovaca

Toplinski valovi mogu pogoršati simptome mnogih kroničnih bolesti te može doći do povećanja rizika od srčanih napada i drugih kardiovaskularnih problema. Osim toga, osobe s kroničnim respiratornim smetnjama, poput astme i kronične opstruktivne plućne bolesti mogu doživjeti pogoršanje simptoma usred visokih temperatura. U tablici [Tablica 62](#) prikazane su skupine bolesti koje su bile najčešći uzročnik smrti na području Vukovarsko-srijemske županije u 2019. godini. [43]

Iz podataka u tablici [Tablica 62](#) vidljivo je da je najveći broj umrlih upravo od bolesti cirkulacijskog sustava, odnosno kardiovaskularnih bolesti, čak 45,51 %. Upravo je to dio udio stanovnika koji je najosjetljiviji na učinke toplinskog vala. Drugi najzastupljeniji uzročnik smrtnosti su novotvorine (22,39 %), a slijede endokrine bolesti, bolesti prehrane i metabolizma (10,03 %), ozljede i otrovanja (5,84 %), bolesti dišnog (4,47) i probavnog sustava (4,15 %).

Tablica 62. Broj umrlih po skupinama bolesti na području Vukovarsko-srijemske županije u 2019. godini

Skupine bolesti	Broj oboljelih	Udio	Stopa na 100.000 st.
Bolesti cirkulacijskog sustava	998	45,51 %	660,99
Novotvorine	491	22,39 %	325,20
Endokrine bolesti, bolesti prehrane i metabolizma	220	10,03 %	145,71
Ozljede, otrovanja	128	5,84 %	84,78
Bolesti dišnog sustava	98	4,47 %	64,91

Bolesti probavnog sustava	91	4,15 %	60,27
----------------------------------	----	--------	-------

Primarna zdravstvena zaštita ključna je u stvaranju otpornih i održivih zdravstvenih sustava koji mogu pravovremeno i efikasno odgovoriti na izazove koje donose klimatske promjene. S obzirom na zdravstvene poteškoće koje povišene temperature i toplinski valovi mogu uzrokovati kod osjetljivih skupina ljudi, lako može doći do većeg opterećenja zdravstvenog sustava, a posebice opće obiteljske medicine koja je prva točka kontakta između pojedinca i zdravstvenog sustava. Kao indikator može se uzeti broj liječnika opće prakse po broju stanovnika.

Zdravstvena zaštita na području Županije organizirana je na primarnoj i sekundarnoj razini zdravstvene djelatnosti. Primarna zdravstvena zaštita provodi se kroz bolničku zdravstvenu zaštitu (Opća županijska bolnica Vinkovci) i izvanbolničku specijalističko-konzilijarnu zaštitu kroz specijalističke ordinacije domova zdravlja i specijalističke ordinacije, poliklinike i ustanove za zdravstvenu njegu u privatnoj praksi.

Na području grada Vinkovaca prema podacima Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje godine djeluje 21 tim opće/obiteljske medicine. Prema tim podacima i zadnjem popisu stanovništva iz 2021. godine, jedan liječnik obiteljske medicine je raspoređen na 1467 pacijenata. Na području Vukovarsko-srijemske županije nalazi se 921 tima opće obiteljske medicine, odnosno 1 liječnik na 1613 pacijenata. [44]

Na području grada nalazi se i devet ljekarničkih praksi. [45]

Tablica 63. Struktura zdravstvene zaštite na području Grada Vinkovaca

Naziv ustanove	Adresa
Dom zdravlja Vinkovci	Ulica kralja Zvonimira 53
Zavod za javno zdravstvo Vukovarsko – srijemske županije	Zvonarska 57E
Zavod za hitnu medicinu Vukovarsko – srijemske županije	Vladimira Gortana 25
Opća Županijska bolnica Vinkovci	Zvonarska 57
Ljekarna DZ Vinkovci	Hrvatskih kraljeva 76F
Ljekarna DZ Vinkovci	Kralja Zvonimira 1
Ljekarna OB Vinkovci	Zvonimirska 57A
Ljekarne Iličić	Ante Starčevića 40
Ljekarne Kalenić	Duga 33
Ljekarne Kalenić	Kralja Zvonimira 45

Ljekarne Šibalić	Vladimira Gortana 11
Ljekarne Tripolski	Antuna Kačića Miošića 54
Ljekarne Tripolski	Hrvatskih žrtava 18

6.1.5. Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora zdravlja na toplinski val

Na temelju analize pojedinih indikatora utjecaja klimatskih promjena, odnosno toplinskog vala na zdravlje dobiveni su rezultati koji prema *Tablica 64* ukazuju na umjeren rizik i visoku ranjivost sektora zdravlja na toplinski val.

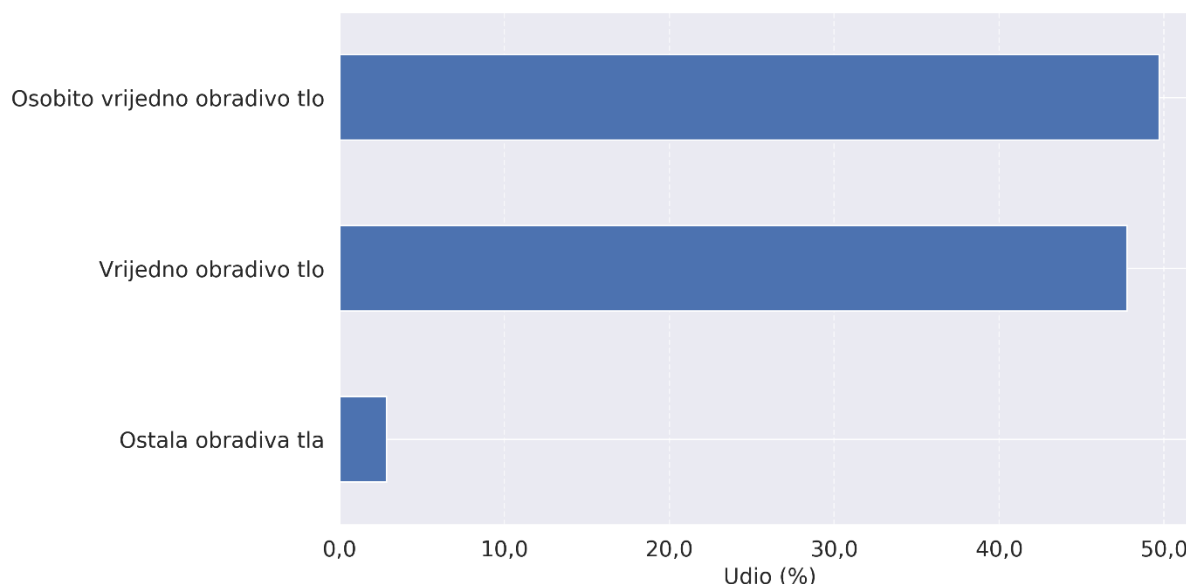
Tablica 64. Procjena rizika toplinskog vala u sektoru zdravlja

SEKTOR ZDRAVLJE		
Indikator	Normalizirana vrijednost indikatora	Ocjena komponente rizika
Opasni događaj (H) – Toplinski val		
H1 – Srednja maksimalna temperatura zraka	0,40	0,49
H2 – Broj toplih dana	0,44	
H3 – Trajanje vrućih razdoblja	0,35	
H4 – Broj tropskih noći	0,77	
Osjetljivost (SE)		
SE1 – Udio stanovništva starijeg od 65 god.	0,61	0,60
SE2 – Udio stanovništva mlađeg od 5 god.	0,51	
SE3 – Izgrađenost prostora	0,67	
Sposobnost prilagodbe (AC)		
AC1 – Udio zelene površine	0,50	0,73
AC2 – Udio plave površine	0,10	
AC3 – Dostupnost zdravstvene skrbi	0,20	
Indikator ranjivosti V = f (SE, AC)		0,67
Izloženost (EX)		
EX1 – Gustoća naseljenosti	0,34	0,37
EX2 – Zaposleni u zanimanjima izloženim vremenskim utjecajima	0,40	
Rizik = f(H, V, EX)		
Umjeren		0,51

6.2. Poljoprivreda – suša

Klimatske promjene mogu utjecati na sektor poljoprivrede na više načina. Promjene u temperaturama i oborinama, kao i vremenski i klimatski ekstremi već utječu na prinose usjeva i produktivnost stočarstva na području Europe. Ti utjecaji mogu biti pozitivni ili negativni, ovisno o vrstama i zemljopisnim regijama te ovisno o nizu čimbenika, te adaptivne reakcije sustava na klimatske promjene. Očekuje se da će predviđeni porast temperature te intenzivniji ekstremni vremenski događaji povećati gubitke u poljoprivredi. Konkretno, očekuje se da će sve veći rizik od suše negativno utjecati na produktivnost zemlje i zdravlje životinja. [46]

Poljoprivredna tla na ukupnom području grada Vinkovaca prostiru se na 3072,41 ha zauzimajući 33 % ukupne površine, što je ujedno i najveći postotak površine jedne namjene kako je prikazano na slici *Slika 60* u poglavlju 6.1.4. U poljoprivredne površine se ubrajaju osobito vrijedno obradivo tlo koje zauzima 1526,92 ha, vrijedno obradivo tlo na 1457,82 ha te ostala obradiva tla na 897,67 ha. Udijeli vrsta poljoprivrednog tla prikazani su na slici *Slika 61*. [42]



Slika 61. Struktura poljoprivredne površine na području grada Vinkovaca

Najzastupljenije poljoprivredne kulture na području Županije su kukuruz, pšenica, soja, šećerna repa, suncokret, uljana repica, ječam, zob, krumpir, krmne kulture i povrće. U zadnje vrijeme primjećuje se pojava novih kultura koje prije nisu bile prisutne na ovim područjima kao što su šparoge, aronija, batat, kupine i druge. Zastupljenost poljoprivrednih kultura na poljoprivrednim površinama ovisi o više čimbenika, prvenstveno o stanju na tržištu, ponudi i potražnji, cijeni proizvoda i organiziranosti otkupa te o tradicionalnoj zastupljenosti pojedinih kultura. [47]

Poljoprivredna gospodarstva najčešće djeluju u obliku obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava te kao samoopisna poljoprivredna gospodarstva, trgovačka društva, obrti te zadruge. [47]

Prema izvješću Europske agencije za okoliš (EEA) Republika Hrvatska spada u skupinu od tri europske zemlje s najvećim kumulativnim udjelom šteta od ekstremnih vremenski

prilika i klimatskih događaja u odnosu na bruto nacionalni proizvod (BNP). Pojedini gospodarski sektori bili su značajno pogođeni u prošlosti te su prema nekim procjenama između 2000. i 2007. godine ekstremni vremenski uvjeti nanijeli poljoprivrednom sektoru štetu od 173 milijuna eura.

Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivosti u sektoru poljoprivrede su promjena vegetacijskog razdoblja ratarskih kultura s naglaskom na žitarice i uljarice, niži prinosi svih kultura i veća potreba za vodom. Duži vegetacijski period omogućit će uzgoj novih sorti i hibrida. Potencijalno učestalije poplave i stagnacija površinske vode smanjivat će i uništavati prinose. Prema nekim predviđanjima poljoprivreda je sektor koji će pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena. Stoga se očekuje da će se prinosi trenutnih poljoprivrednih kultura u Republici Hrvatskoj do 2050. godine smanjiti za 3 – 8 %.

Suša u ljetnim mjesecima najveći je pojedinačni uzrok šteta koje hrvatskoj poljoprivredi nanosi klimatska varijabilnost. Manjak vode u tlu (suša) i povišene temperature zraka u nadolazećem vremenskom periodu bit će dva ključna problema u borbi poljoprivrede s klimatskim promjenama. [33]

U tablici *Tablica 65* prikazani su utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost sektora poljoprivrede, kao i mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti.

Tablica 65. Prikaz utjecaja i izazove prilagodbe klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede

Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
<ul style="list-style-type: none"> • promjena trajanja/duljine vegetacijskog razdoblja poljoprivrednih kultura i niži prinosi • veća potreba za vodom za navodnjavanje zbog učestalih suša • duži vegetacijski period omogućit će uzgoj novih sorti i hibrida • učestalije poplave i stagnacija površinske vode – koje će smanjiti ili posve uništiti prinose • smanjenje prirasta, kvalitete životinjskih proizvoda i poremećaji u reprodukciji, pojava novih bolesti 	<ul style="list-style-type: none"> • jačanje kapaciteta za razumijevanje i primjenu mjera prilagodbe klimatskim promjenama • povećanje prihvatnog kapaciteta tla za vodu na poljoprivrednim zemljištima • konzervacijska obrada tla i ostali načini reducirane obrade tla • uzgoj sorti, hibrida i pasmina otpornijih na klimatske promjene • navodnjavanje poljoprivrednih zemljišta • gradnja vodnih akumulacija • primjena bioinženjerskih antierozivnih mjera • obnova i/ili izgradnja drenažnih sustava • razvoj sustava za upozorenje na sušu

U Vukovarsko-srijemskoj županiji poljoprivreda je temeljni sektor gospodarstva, omogućava održivu proizvodnju hrane, zapošljavanje lokalne radne snage te doprinosi regionalnom razvitku. Površina namijenjena poljoprivredi obuhvaća velik dio teritorija Županije, a sam grad Vinkovci se nalazi u središtu plodnih polja.

Prema Procjeni rizika od katastrofa u Republici Hrvatskoj (2019. godina) rizik od suše na području Vukovarsko-srijemske županije je umjeren. [38]

Prema Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije, suša je elementarna nepogoda koja pogađa područje županije češće od svih drugih prirodnih katastrofa. Vjerojatnost pojave događaja prema vjerojatnijem scenariju je umjerena pa su i posljedice umjerene. Sukladno tome, ukupno procijenjen rizik je umjeren. [16]

U dokumentu Procjena rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije, sukladno državnoj procjeni rizika i smjernicama Županije, identificirani su određeni rizici za poljoprivredne površine. U tablici [Tablica 66](#) prikazane su identificirane prijetnje i rizici koji mogu utjecati na poljoprivredni sektor izravno ili neizravno. [16]

Tablica 66. Popis prijetnji i rizika te njihovih utjecaja na sektor poljoprivrede

Prijetnja	Kratak opis scenarija	Utjecaj na poljoprivredu
Suša	Duži sušni period uništava veći dio poljoprivrednih kultura na području grada.	Uništena proizvodnja hrane za ljude i stoku.
Ekstremne temperature	Visoke temperature u ljetnom periodu dovode do povećane evaporacije vlage iz tla, povećanje potrošnje vode iz vodovodnih sustava, dodatno opterećenje elektro-sustava. Bitno utječe na radnu sposobnost stanovništva, sa elementima ugrožavanja zdravlja.	Ugroženo zdravlje populacije stanovništva, povećano opterećenje komunalnih sustava.
Ekstremne vremenske prilike (tuča i mraz)	Ledonosni oblaci zahvatili cijelo područje u periodu bujne vegetacije te potpuno uništeni biljni pokrovi i poljoprivredne nasade. Mraz uništava veći dio poljoprivrednih kultura.	Uništena proizvodnja hrane za ljude i stoku.

Suša je analizirana kao prijetnja u Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Grada Vinkovaca na temelju ranije zabilježene elementarne nepogode sa utvrđenim materijalnim štetama. Najveći utjecaj suše je na poljoprivredni sektor, odnosno na gospodarstvo. Mjera pomoću koje bi se sektor prilagodio mogućoj prijetnji je izgradnja sustava za navodnjavanje. [16]

Vjerojatnost pojave suše na području Grada Vinkovaca je umjerena, dok su posljedice malene kako je prikazano u zbirnoj matrici rizika na slici [Slika 62](#). [16]

Katastrofalne	<i>Posljedice</i>	5					
Značajne		4					
Umjerene		3					
Malene		2			X		
Neznatne		1					
Rizik			1	2	3	4	5
		<i>Vjerojatnost</i>					
Vrlo visok			Iznimno mala	Mala	Umjerena	Velika	Iznimno velika
Visok							
Umjeren							
Nizak							

Suša, zbirna matrica rizika

Slika 62. Zbirna matrica rizika događaja suše u sektoru poljoprivrede



Slika 63. Mapa učinka suše na sektor poljoprivrede

6.2.1. Analiza prijetnje opasnog događaja suše na sektor poljoprivrede

Promjena klime može dovesti do pojave vrlo dugih perioda bez oborina, vrlo sušnih razdoblja praćenih vjetrom te do pojave visokih temperatura u dugom razdoblju što sve rezultira pojavom suše koja može negativno utjecati na poljoprivredni sektor. [16]

Stoga indikatori koji se analiziraju za procjenu rizika od suše u sektoru poljoprivrede su:

- H1 – trajanje vrućih razdoblja
- H2 – trajanje sušnih razdoblja
- H3 – srednja količina oborina

Procjenjuje se da će toplo razdoblje biti produženo, sušno razdoblje postati duže, što će biti posebice izraženo tijekom ljetnih mjeseci. Za grad Vinkovce se očekuje porast broja toplih dana sa 32 u razdoblju od 1971. do 2020. godine (P0), na otprilike 57 dana u razdoblju do 2050. godine (P1), prikazano u poglavlju [5.2.4.](#)

Za grad Vinkovce u promatranom razdoblju do 2050. godine (P1) očekuje se produljenje vrućih razdoblja do otprilike 17 dana u usporedbi sa 11 dana u promatranom razdoblju P0, što je prikazano u poglavlju [5.2.4.](#)

Broj sušnih dana u razdoblju P1 povećat će se u odnosu na broj sušnih dana u razdoblju P0, sa 13 na nešto više od 14 dana. Očekuje se i smanjenje srednje godišnje količine oborina sa 21,21 mm u 10 dana na 20,66 mm u 10 dana, u periodu (P1) u odnosu na period (P0), što je također prikazano u poglavlju [5.2.4.](#)

Vodna dostupnost je jedan do ključnih faktora za produktivan razvoj poljoprivrede te manjak iste može smanjiti prinos usjeva i zdravlje stoke.

6.2.2. Analiza osjetljivosti sektora poljoprivrede na sušu

Kvaliteta i tip tla, kao i njegova sposobnost zadržavanja vode, imaju ključnu ulogu u osjetljivosti usjeva na sušu. Kapacitet poljoprivrednika da se prilagode i ublaže učinke suše, uključujući financijske resurse, pristup tehnologiji i informacijama, također je važan faktor osjetljivosti.

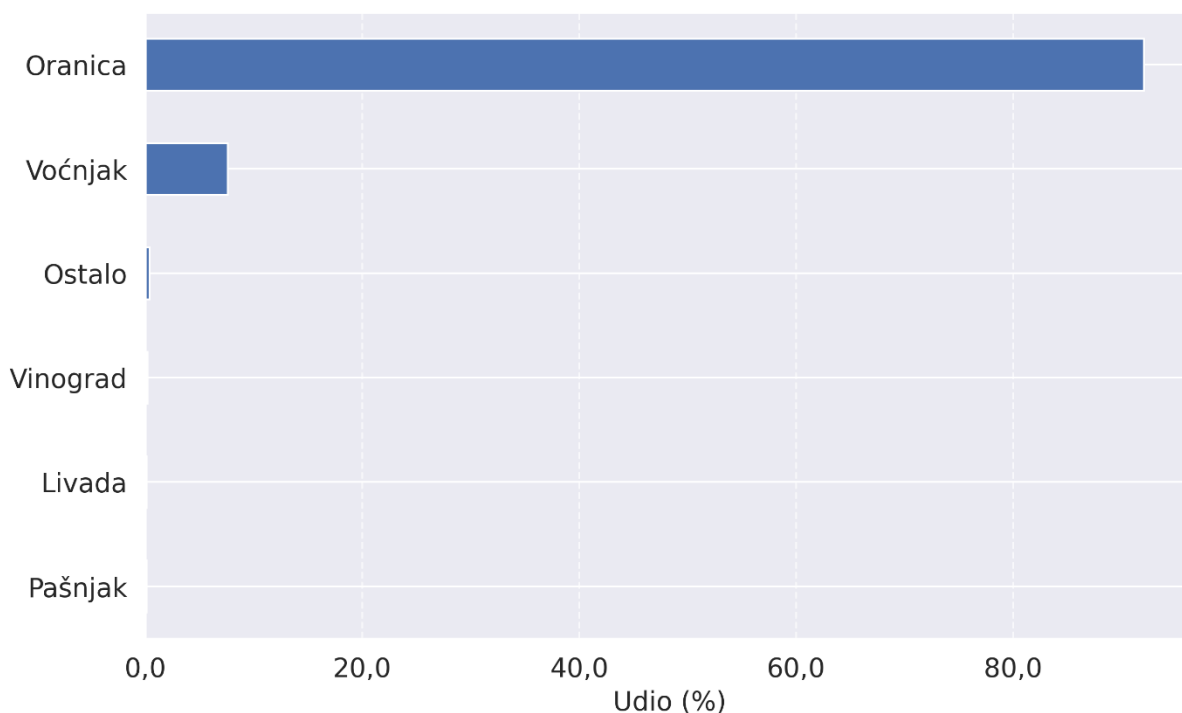
Analizirani indikatori osjetljivosti sektora poljoprivrede na sušu su:

- SE1 – struktura poljoprivrednog zemljišta i nedostatak vode
- SE2 – kvaliteta tla
- SE3 – struktura zaposlenih u poljoprivredi po godinama

Pregled uporabe poljoprivrednih površina prema Agenciji za plaćanje u poljoprivredi prikazan je na slici [Slika 64](#) (ARKOD). Prema podacima ARKOD za 2021. godinu najzastupljenije su oranice u ukupnoj poljoprivrednoj površini grada Vinkovaca kao i na području cijele županije. Na području grada 92 % poljoprivrednog zemljišta su oranice, a na području županije 96,17 %. Slijede voćnjaci, livade, pašnjaci, vinogradi, staklenici i ostali.

Na području Vukovarsko-srijemske županije značajna je razlika u površinama poljoprivrednog zemljišta evidentirana u katastru (148.886) u odnosu na onu u ARKOD sustavu te se ona odnosi na poljoprivredna zemljišta za koja se ne zna vlasnik. Riječ je uglavnom o vrtovima i okućnicama koji su male površine. [47]

Najzastupljenije kulture u poljoprivrednoj proizvodnji su kukuruz, pšenica, soja, šećerna repica, ječam, zob, krmne kulture i povrće uz pojavu novijih kultura u zadnje vrijeme.



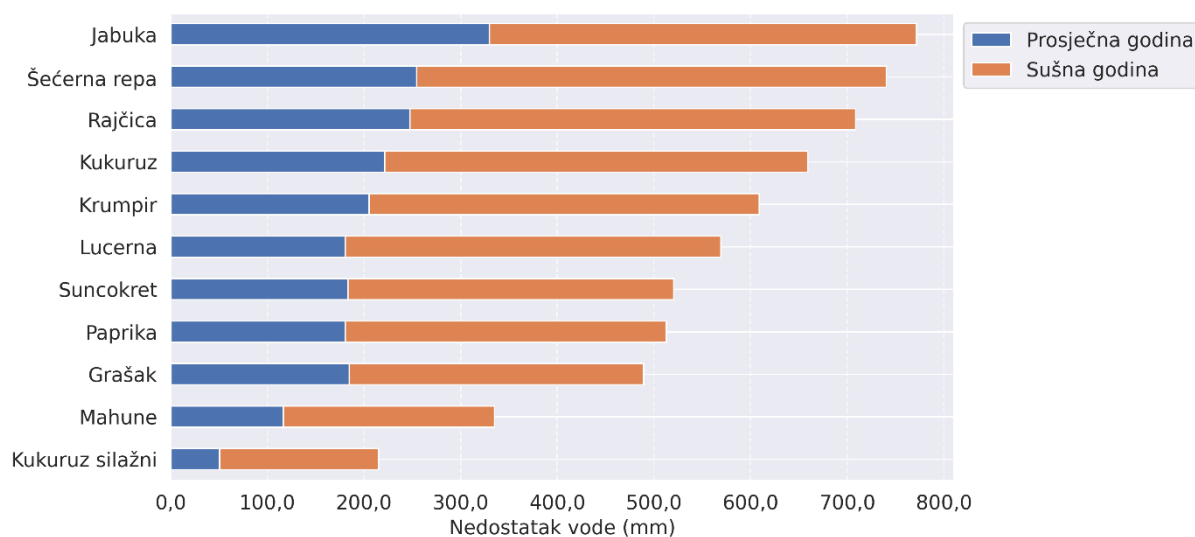
Slika 64. Struktura poljoprivredne površine po vrsti uporabe na području grada Vinkovaca

Problem navodnjavanja posebno je istaknut na području Vukovarsko-srijemske županije. Prema dostupnim pokazateljima, navodnjavane površine poljoprivrednih kućanstava iznose ukupno 166,96 ha, a navodnjavane površine u realizaciji poslovnih subjekata zauzimaju 605 ha, što ukupno iznosi 771,96 ha. Navedena površina čini samo 0,64 % u ukupnim navodnjavanim površinama na području Republike Hrvatske, što je značajno ispod razine potreba i zahtjeva za kvalitetnom poljoprivrednom proizvodnjom. [48]

Reguliranje prirodnog režima vlaženja umjetnim dodavanjem vode u trenutku podobnom za pravilan razvoj poljoprivredne kulture omogućit će podizanje dostignutog praga u proizvodnji i u godinama koje će bit pogođene sušom. U sušnim razdobljima potrebno je osigurati potrebne količine vode za navodnjavanje, koje se na području županije mogu planirati dovođenjem vode iz Save, Dunava, Bosuta, Vuke i Biđa, a posebno izgradnjom kanala Dunav – Sava te akumulacijom na vodotocima. [49]

S ciljem utvrđivanja potreba poljoprivrednih kultura za vodom, kao i s namjerom dobivanja podataka o detaljnim potrebama za vodom užih područja koje obuhvaćaju klimatske postaje na području Županije, napravljeni su proračuni za pojedine kulture. Nedostaci vode u prosječnoj (presjek 1971. - 2000. godine) i u sušnoj godini (2000. godina) za analizirane kulture za Grad Vinkovce prikazani su na slici [Slika 65](#).

Prema navedenim podacima pokazalo se da je najveća potreba za vodom za uzgoj jabuka, šećerne repe, rajčica te kukuruza u prosječnoj godini, tako i u sušnoj godini. U sušnoj godini potreba za vodom za sve navedene kulture puno je veća u usporedbi sa prosječnom godinom. Najmanje potrebe za vodom ima uzgoj silažnog kukuruza.



Slika 65. Prikaz nedostatka vode u poljoprivrednoj proizvodnji za prosječnu i sušnu godinu

Plodno tlo koje ima sposobnost zadržavanja vode temelj je za uspješni razvoj poljoprivrede, a ključni faktor koji doprinosi kvaliteti tla je humus. Humus je organski materijal nastao razgradnjom biljnih i životinjskih ostataka. U tlu poboljšava strukturu tla formiranjem agregata ili grudica što omogućava bolju prozračnost tla, sprječava koroziju te olakšava pristup biljaka hranjivima, a i sam je bogat hranjivim tvarima koje su neophodne za rast biljaka. Pomoću humusa može se stabilizirati pH tla te što je iznimno važno, humus može zadržavati vodu osiguravajući dovoljnu količinu vlage.

Prema Tehnološkim uputama za tumačenje rezultata analize tla za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta, obrađeni su podaci u tablici [Tablica 67](#), koji prikazuju podjelu tla prema sadržaju humusa. [50]

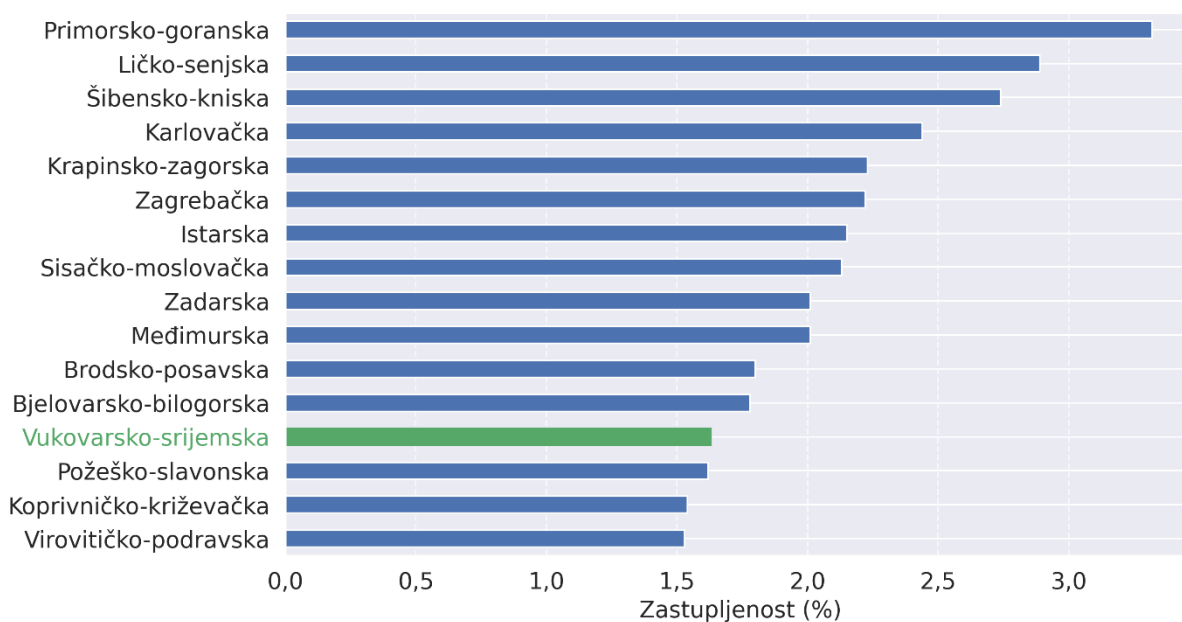
Tablica 67. Podjela tla prema udjelu humusa tlu

Vrijednost	Opis
≤0,5	Ekstremno slabo humusno tlo
0,6 – 1,0	Vrlo slabo humusno tlo
1,1 -2,0	Slabo humusno tlo
2,1 – 3,0	Umjereno/srednje humusno tlo
3,1 – 5,0	Dosta humusno tlo
5,1 – 10,0	Jako humusno tlo

10,1 – 30,0	Vrlo jako humusno tlo
>= 30,1	Tresetno tlo

Prema dostupnim podacima iz literature [51] postotni udio humusa u tlima na području Republike Hrvatske je nizak, što je posebice zabrinjavajuće kada je riječ o intenzivnijim nasadima. Utvrđena je značajna razlika u prosječnim količinama humusa ovisno o području istraživanja, odnosno između pojedinih županija. Relativna zastupljenost tla s količinom humusa >3,4 % (dosta humusno tlo, 2 % organskog ugljika) u oraničnom sloju tla pokazuje da se vrijednosti kreću oko 0,52 % u Vukovarsko-srijemskoj županiji, dok je prosjek za analizirane uzorke na području Republike Hrvatske 15,1 %.

Slika 66 prikazuje prosječnu vrijednost humusa oraničnog i podoraničnog sloja (0-60 cm) po županijama. Prosječna vrijednost humusa u tlu je 2,13 %. Vidljivo je da su prosječne vrijednosti bile značajno više u Primorsko-goranskoj i Ličko-senjskoj županiji koje imaju dosta humusno tlo. Prosječna vrijednost humusa u tlu na području Vukovarsko-srijemske županije iznosi 1,63 prema čemu tlo spada u slabo humusno tlo te je postotak manji od postotka humusa u tlu na nacionalnoj razini.

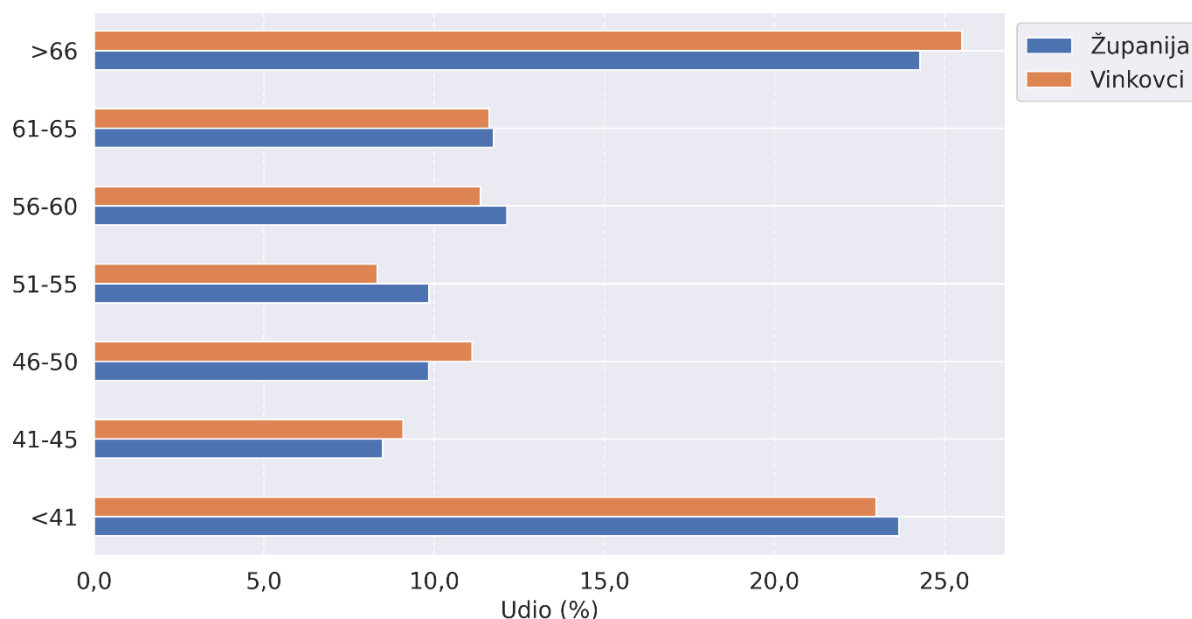


Slika 66. Prosječna količina humusa po županijama

Sljedeći promatrani indikator osjetljivosti na sektor poljoprivrede je starosna dob zaposlenih osoba u poljoprivredi. Starosna dob u sektoru poljoprivrede može imati značajne posljedice na produktivnosti, inovacije i održivost sektora. Iako zaposleni starije dobi posjeduju veliko iskustvo i znaju se nositi sa vremenskim uvjetima, s druge strane mogu biti manje skloni usvajanju novijih tehnologija i modernijih metoda obrade tla. Mlađe generacije su često više svjesne izazova klimatskih promjena te mogu biti sklonije usvajanju održivih i ekološki prihvatljivih praksi u poljoprivredi. Također, s obzirom da je poljoprivreda fizički zahtjevna djelatnost, stariji radnici mogu imati poteškoća u obavljanju istih.

Slika 67 prikazuje starosnu strukturu zaposlenih u sektoru poljoprivrede za područje Grada Vinkovaca i Vukovarsko-srijemske županije. Podaci o zaposlenima na području Grada slični su podacima na području cijele Županije. U sektoru poljoprivrede u Vinkovcima najviše je zaposlenih u dobnoj skupini od 66 do 100 godina (25,51 %) te u skupini mlađoj od 41 godine (22,98 %). Slijede dobne skupine od 61-65 godina (11,61 %) te skupina od 56 do 60 godina (11,36). Manje je zaposlenih u dobnoj skupini 45 do 50 godina (11,11 %) i u skupini 41 do 45 godina (9,09 %). Najmanje zaposlenih u poljoprivredi ima između 51 i 55 godina (8,33 %).

Sumarno, velik je udio zaposlenih u sektoru poljoprivrede u starijim dobnim skupinama što sektor poljoprivrede čini osjetljivim na negativne učinke klimatskih promjena. [52]



Slika 67. Starosna struktura zaposlenih u sektoru poljoprivrede

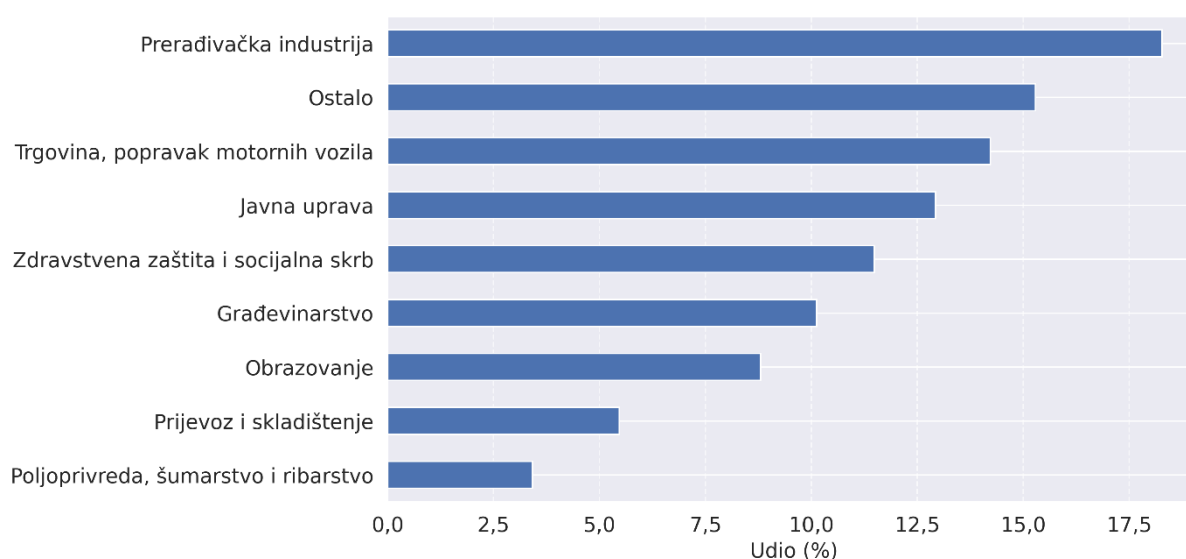
6.2.3. Analiza izloženosti sektora poljoprivrede na sušu

Izloženost sektora poljoprivrede na klimatske promjene i promatrani događaj suše može se opisati kroz indikatore:

- EX1 – udio poljoprivredne površine
- EX2 – broj zaposlenih u poljoprivredi

Poljoprivredna površina u ukupnoj površini grada Vinkovaca može biti izložena negativnim učincima klimatskih promjena kao što je suša. S obzirom na udio poljoprivredne površine može se odrediti rizik negativnog učinka suše na sektor poljoprivrede. Poljoprivredna površina prostire se na 33 % ukupne površine grada Vinkovaca [42], a prema podacima ARKOD-a o vrsti uporabe poljoprivrednog zemljišta na području Vukovarsko-srijemske županije na području grada Vinkovaca obrađuje se 3.898,92 ha poljoprivrednog zemljišta što je udio od 2,98 % od ukupne poljoprivredne površine cijele županije. [47] Podaci ukazuju na manju izloženost sektora poljoprivrede u Gradu Vinkovcima u odnosu na ostala naselja na području Županije.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku koji su prikazani na [Slika 55](#), (zaključno 31. svibnja 2023.) na području grada Vinkovaca od 14.353 ukupno zaposlenih, u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo zaposleno je 492 osoba što čini 3,43 % od ukupno zaposlenih, dok je na području Županije udio zaposlenih u navedenom sektoru bio 6,52 %. Najveći broj zaposlenih u Gradu Vinkovcima je u sektoru prerađivačke industrije, 18,27 %, dok je 14,22 % od ukupnog broja zaposleno u sektoru trgovine na veliko i malo, popravak motornih vozila i motocikala. U javnoj upravi i obrani te obveznom osiguranju zaposleno je 12,93 % od ukupnog broja zaposlenih i 11,48 % u djelatnostima zdravstvene zaštite i socijalne skrbi. Sljedeći zastupljeni je sektor građevinarstva sa udjelom od 10,12 %. U obrazovanju je zaposleno 8,80 % zaposlenih. Manji je broj zaposlenih na području Grada u sektorima prijevoza i skladištenja, poljoprivredi, uslužnim djelatnostima, djelatnostima opskrbe plinom i vodom i dr. Poljoprivreda kao djelatnost je po zastupljenosti na osmom mjestu, te prosječno ima 3 % manje zaposlenih u sektoru poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo, od prosjeka Vukovarsko-srijemske županije za isti sektor. [53]



Slika 68. Struktura zaposlenih osoba po sektorima na području grada Vinkovaca

S obzirom da se izloženost sektora poljoprivrede može promatrati kroz izloženost zaposlenih osoba u tom sektoru, kao i kroz površinu, odnosno udio poljoprivredne površine koja može biti izložena, iz navedenih podataka može se zaključiti da i površinom i udjelom zaposlenih u sektor poljoprivrede izloženost je manja u odnosu na prostor županije. Područje Grada Vinkovaca, stoga, ima relativno nisku izloženost.

6.2.4. Analiza kapaciteta prilagodbe sektora poljoprivrede na sušu

Promjene u temperaturama i oborinama, osim što direktno utječu na kvalitetu poljoprivrednih proizvoda, utječu na ekonomske i socijalne aspekte poljoprivrednih zajednica. Koliki će učinak klimatske promjene imati na određeni sektor ovisi o kapacitetu i mogućnostima sektora na prilagodbu. Kombinacija tehnoloških inovacija i istraživanja, obrazovanja i institucionalnih politika može pomoći u osiguranju održive budućnosti poljoprivrede unatoč prijetnjama.

Indikatori kapaciteta prilagodbe sektora poljoprivrede su:

- AC1 – mjere za poljoprivrednike
- AC2 – iznos BDP-a po stanovniku
- AC3 – razina obrazovanosti poljoprivrednika

Institucionalna pomoć je neizmjerljivo važna za održivost poljoprivredne proizvodnje, posebice kad se sektor poljoprivrede suočava sa problemima. Mjere poput subvencija i osiguranja usjeva omogućavaju smanjenje rizika od gubitaka tijekom nepredvidljivih okolnosti kao što su vremenski uvjeti. Uz mjere koje sufinanciraju direktna ulaganja u poljoprivredu, važne su i mjere edukacija, obrazovanja i stručne podrške poljoprivrednicima.

Mjere u poljoprivredi osiguravaju se kroz različite programe i inicijative na više razina, na razini grada, županije te države kroz jedinice lokalne samouprave, razne agencije i poljoprivredna udruženja. Grad Vinkovci osigurava niz mjera kao pomoć poljoprivrednicima, kao i Vukovarsko-srijemska županija. Može se reći da je pomoć zadovoljavajuća u kontekstu promatranog rizika za sektor poljoprivrede. Ulaganja se odnose na sve sektore u poljoprivredi, na postojeća poljoprivredna gospodarstva, na poticanje novih i mladih gospodarstava i poljoprivrednika, na usvajanje i razvoj novih tehnologija i znanja te mjere pomoći za štete od elementarnih nepogoda.

U periodu 2020.-2021. godine proveden je Program poticanja poljoprivrede na području grada Vinkovaca koji obuhvaća 7 mjera sa pripadajućim podmjerama u iznosu od 20.000,00 eura za pojedinog korisnika: [54]

- Mjera 1 – Ulaganje u sektore voćarstva, povrtlarstva i cvjećarstva
- Mjera 2 – Ulaganje u sektor stočarstva i peradarstva
- Mjera 3 – Ekološka proizvodnja u poljoprivredi
- Mjera 4 – Pčelarska proizvodnja
- Mjera 5 – Gljivarska proizvodnja
- Mjera 6 – Početnici
- Mjera 7 – Ulaganje u preradu i nova tržišta

Unutar navedenih mjera su podmjere ulaganja u nabavu opreme, u sustave navodnjavanja, ulaganje u marketing, prodaju i distribuciju.

Vukovarsko-srijemska županija provedbom Programa potpore poljoprivredi na području Vukovarsko-srijemske županije od 2021. - 2023. godine osigurava sredstva kroz sedam mjera prikazanih u [Tablica 68](#). [55]

Tablica 68¹⁰. Program mjera potpora u poljoprivredi za područje Vukovarsko-srijemske županije za 2021. do 2023. godinu

Mjera	Sredstva u eurima		
	2021. godina	2022. godina	2023. godina
Promocija i uvođenje profitabilnog načina	20.000,00	33.300,00	33.300,00

¹⁰ Izvorne vrijednosti preračunate su na okvirne vrijednosti u eurima

proizvodnje			
Potporna mladim poljoprivrednicima	13.300,00	20.000,00	26.700,00
Unapređenje genetskog potencijala u stočarstvu	26.700,00	26.700,00	26.700,00
Postizanje certificiranih standarda	13.300,00	20.000,00	26.700,00
Sufinanciranje analiza i popravka poljoprivrednog zemljišta	13.000,00	13.000,00	13.000,00
Unapređenje prerade poljoprivrednih proizvoda	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Potporna jačanju poljoprivrednog sektora i ruralnog razvoja stjecanjem znanja i vještina	7.000,00	7.000,00	7.000,00

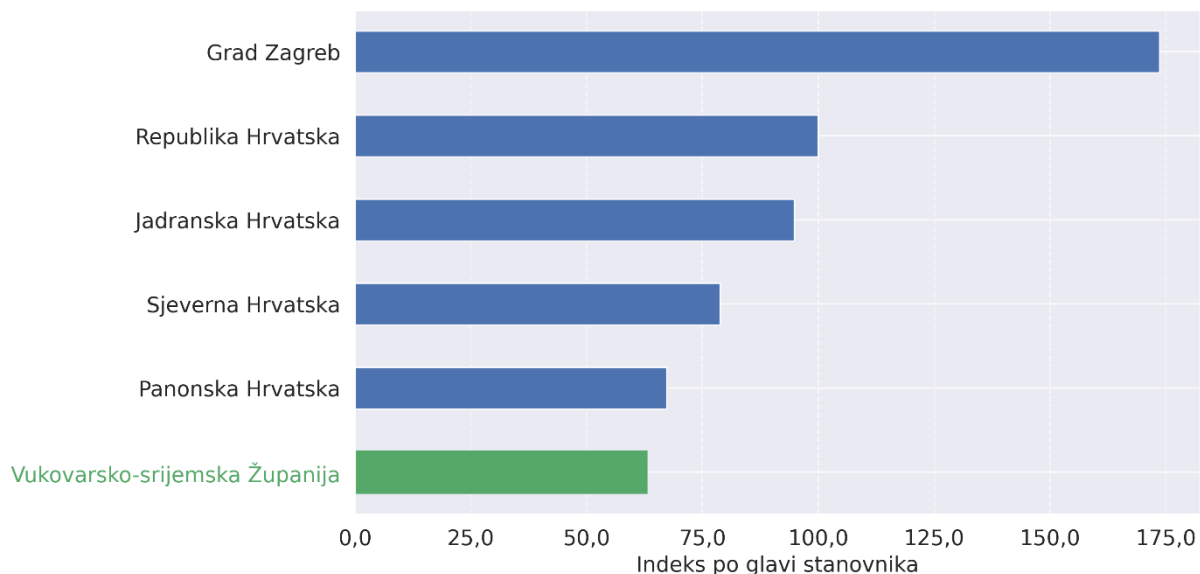
Ostale mjere i potpore poljoprivrednicima dijele se kroz druge lokalne i regionalne agencije, te državne potpore preko:

- Ministarstvo poljoprivrede
- Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR)
- Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH)

Kako bi se moglo pravovremeno djelovati na novonastalu situaciju u poljoprivredi, važna su financijska sredstva kao i sposobnost uvođenja novih tehnologija, što povećava mogućnosti prilagodbe na moguće promjene u proizvodnji. Financijska mogućnost poljoprivrednika prikazuje se kroz bruto domaći proizvod (BDP) po glavi stanovnika. [56]

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku za 2019. godinu, Vukovarsko-srijemska županija ostvarila je 8.467,98 eura po stanovniku, dok vrijednost BDP-a na razini države iznosi 13.671,00 eura po stanovniku. BDP po stanovniku na razini županije čini približno 62 % od prosjeka države.

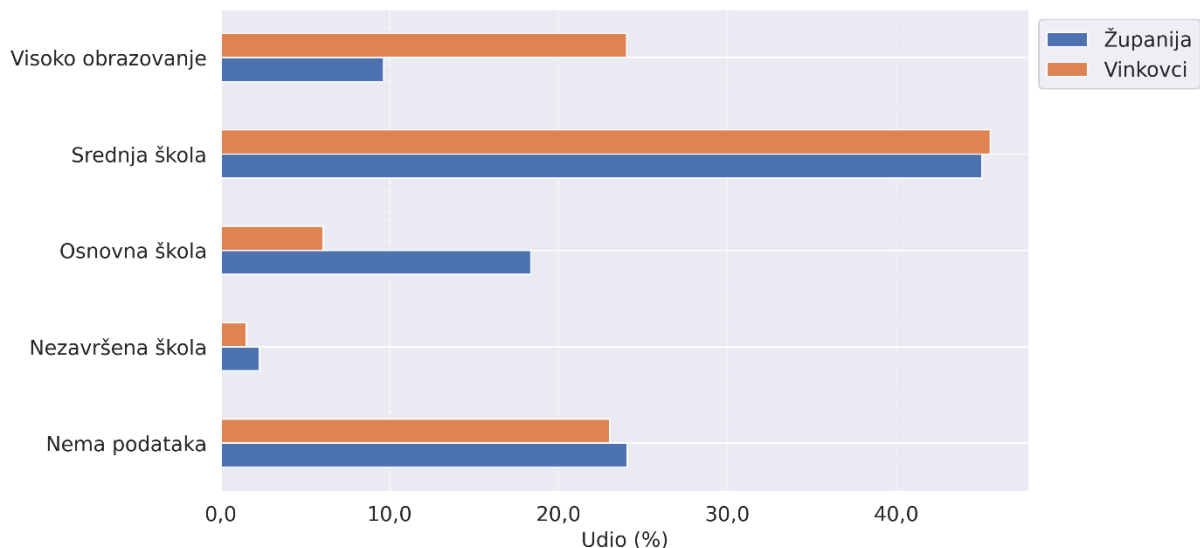
Promatrajući indekse BDP-a između županija i dijelova Hrvatske prikazane na slici [Slika 69](#), vidljivo je da Panonska Hrvatska ima najmanji BDP po stanovniku (67,3) u odnosu na ostatak Hrvatske (100). BDP indeks Vukovarsko-srijemske županije u 2019. godini iznosio je 62,95, što je za 37 % manje od prosjeka Hrvatske. Prema indeksu BDP-a, Vukovarsko-srijemska županija manje je razvijena od ostatka države.



Slika 69. Indeks BDP-a po stanovniku

Osim formalnog srednjoškolskog i visokog obrazovanja u poljoprivrednim školama i na fakultetima, poljoprivrednici se mogu educirati i kroz seminare, radionice i savjetodavne usluge što im može pomoći u stjecanju znanja o najboljim praksama, novim tehnologijama i održivim metodama proizvodnje. Prihvaćanjem novih saznanja i uvidom u nove tehnologije jednostavnije se može pristupiti metodama prilagodbe na nove situacije u poljoprivredi.

Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju za 2022. godinu prikazanim na slici [Slika 70](#), na području Grada Vinkovaca najveći udio zaposlenih u poljoprivredi srednjoškolskog je obrazovanja (45,57 %), kao i na području Vukovarsko-srijemske županije. Za jedan dio zaposlenih nema podataka (23,04 %), a najmanje zaposlenih u poljoprivredi nema završeno formalno obrazovanje te je na području Grada mali udio zaposlenih sa završenom samo osnovnom školom (6,08 %), što je manje od udjela zaposlenih sa završenom osnovnom školom na području Županije (18,37 %). U Vinkovcima je velik udio visokoobrazovanih nositelja poljoprivrednih gospodarstava (24,05 %), što je više od udjela u Županiji (9,65%). Na području Grada u sektoru poljoprivrede, visok je udio obrazovanog stanovništva što omogućava povećanje otpornosti na moguće rizike u tom sektoru.



Slika 70. Struktura obrazovanja zaposlenih u poljoprivredi za 2022. godinu na području grada Vinkovaca i Vukovarsko-srijemske županije

6.2.5. Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora poljoprivrede na sušu

Na temelju analize pojedinih indikatora utjecaja klimatskih promjena, odnosno suše na poljoprivredu dobiveni su rezultati koji prema *Tablica 69* ukazuju na umjeren rizik i umjerenu ranjivost sektora poljoprivrede na sušu.

Tablica 69. Procjena rizika suše na sektor poljoprivrede

SEKTOR POLJOPRIVREDA		
Indikator	Normalizirana vrijednost indikatora	Ocjena komponente rizika
Opasni događaj (H) – Suša		
H1 – Trajanje vrućih razdoblja	0,35	0,35
H2 – Trajanje sušnih razdoblja	0,40	
H3 – Srednja količina oborina	0,29	
Osjetljivost (SE)		
SE1 – Struktura poljoprivrednog zemljišta	0,75	0,63
SE2 – Kvaliteta tla	0,50	
SE3 – Starosna struktura zaposlenih u poljoprivredi	0,65	
Sposobnost prilagodbe (AC)		
AC1 – Mjere za poljoprivrednike	0,50	0,55
AC2 – Iznos BDP-a po stanovniku	0,20	
AC3 – Razina obrazovanosti poljoprivrednika	0,65	
Indikator ranjivosti V = f(SE, AC)		0,59
Izloženost (EX)		

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca

EX1 – Udio poljoprivredne površine	0,78	0,52
EX2 – Broj zaposlenih u poljoprivredi	0,25	
Rizik = f(H, V, EX)		
Umjeren		0,47

6.3. Turizam - duži kišni period

Iako je turizam snažan faktor gospodarskog i društvenog razvoja određenog područja s važnim aplikativnim učincima na sve ostale gospodarske sektore, na području Grada Vinkovaca, sektor turizma tek je u razvoju. Grad posjeduje izrazito bogate prirodne i kulturne potencijale te ga krase duga povijest postojanja. Vinkovci su poznati kao jedno od najstarijih naseljenih mjesta u Europi. Arheološki nalazi potvrđuju kontinuiranu naseljenost od 8200 godina, što pruža bogatu podlogu za arheološki i povijesni turizam. [57]

Povijesni razvoj Vinkovaca rezultirao je brojnim kulturnim dobrima na području grada i okolice. Zahvaljujući svojoj bogatoj povijesti, Grad Vinkovci se počeo brendirati kao najstariji grad u Europi. Arheološko nalazište Sopot nalazi se na lokalitetu tri kilometra jugozapadno od središta Vinkovaca i eponimni je lokalitet sopotske kulture na kojem je izgrađeno šest replika kućica iz mlađeg kamenog doba. Poznat je i po mnogobrojnim kulturološkim atrakcijama, od kojih su najpoznatije Vinkovačke jeseni, kao najveća folklorna manifestacija u ovom dijelu Europe. Organizira se od 1966. godine sa nizom događanja. Organiziraju se i Rimski dani kao manifestacija koja obuhvaća predavanja, radionice, izložbe i predstave kako bi se široj javnosti predstavila važnost rimske Cibalae.

Na području grada djeluju kulturne ustanove koje su i same važna zaštićena kulturna baština u staroj jezgri grada. Kulturno-povijesna cjelina grada barokna je jezgra Vinkovaca, vrijedan prostor obilježen znamenitostima od koji su neke: Gradski muzej Vinkovci, Crkva sv. Ilije na Meraji, Crkva sv. Euzebija i Poliona, Kip sv. Trojstva. Od prirodnih atrakcija ističe se rijeka Bosut koja teče vrlo mirno te je kao turistička atrakcija zanimljiva zbog ambijentalne vrijednosti. [58]

Bogata i zanimljiva resursna osnova grada pogodna je i za daljnji turistički razvoj koji se osobito temelji na povijesnoj i kulturnoj baštini. Polazeći od obilježja turističke ponude te od potencijala koji se temelji na resursima i prilikama koje proizlaze iz obilježja suvremenog tržišta za Grad Vinkovce moguće je govoriti o razvoju turističkih proizvoda po grupama: [58]

- proizvodi kulture
- proizvodi sporta i rekreacije
- posebni proizvodi

Turistička djelatnost vrlo je ovisna o aktivnostima koje se odvijaju na otvorenome, a one ovise o klimi. Zbog toga klima postaje najvažniji čimbenik kada se definira destinacija za odmor i direktno je povezana s okolicom, turističkim doživljajem i zadovoljstvom. Klima i klimatske varijacije imaju niz utjecaja na turističke destinacije, turistički promet i turizam kao ekonomsku granu. Naime, sve turističke destinacije osjetljive su na vremenske prilike koje klima određenog područja nosi sa sobom, a one uključuju razlike u temperaturama zraka koje variraju od ekstremno vrućih do nepodnošljivo hladnih, kao i sušnih razdoblja, ali i razdoblja oluja i kiša. Vremenske prilike ne utječu samo na udobnost i sigurnost turista, nego i na krajobraz destinacije. Kao posljedica klimatskih promjena, neke destinacije postat će manje atraktivne, a neke će dobiti na atraktivnosti. Turistički smjerovi znatno mijenjaju svoje tokove, pri čemu i nove i postojeće destinacije i aktivnosti prolaze kroz proces prilagodbe. [59]

Opće promjene klime i klimatskih prilika izravno djeluju na privlačnost određene lokacije, a neizravno utječu na specifične značajke klime, uključujući vegetaciju, životinjske vrste i

krajolik koji također utječe na turizam. S klimatskim promjenama povezane su i štete turističke infrastrukture zbog ekstremnih vremenskih prilika. Grupa neizravnih utjecaja klimatskih promjena na turizam veže se uz one promjene u okolišu koje su zbog količine padalina i porasta temperature povezane s promjenom u režimu i tokovima rijeka i potoka te posljedično promjenama u raspoloživoj količini, dostupnosti i kakvoći vode za piće. [59]

Kao direktna posljedica klimatskih promjena u raznim dijelovima svijeta može se uočiti porast količine oborina, posebice u kratkim razdobljima. Ako se ostvare procjene o nastavku rasta globalne temperature u budućnosti, procjenjuje se da će se i dalje povećavati učestalost velikih oborina u kratkim razdobljima, što može dovesti do poplava, dok se istovremeno povećava i broj sušnih perioda. [60]

Prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, promjene u klimatskim parametrima dovest će do različitih implikacija na pojedine turističke destinacije, koje mogu biti pozitivne i negativne. Turistički sektor bit će primoran obogatiti svoju ponudu i nuditi kvalitetne proizvode. Očekuje se smanjenje turističke potražnje u ljetnim mjesecima zbog visokih temperatura te veće učestalosti ekstremnih vremenskih prilika. Povećat će se mogućnost razvoja turizma u planinskom i kontinentalnom području. [33]

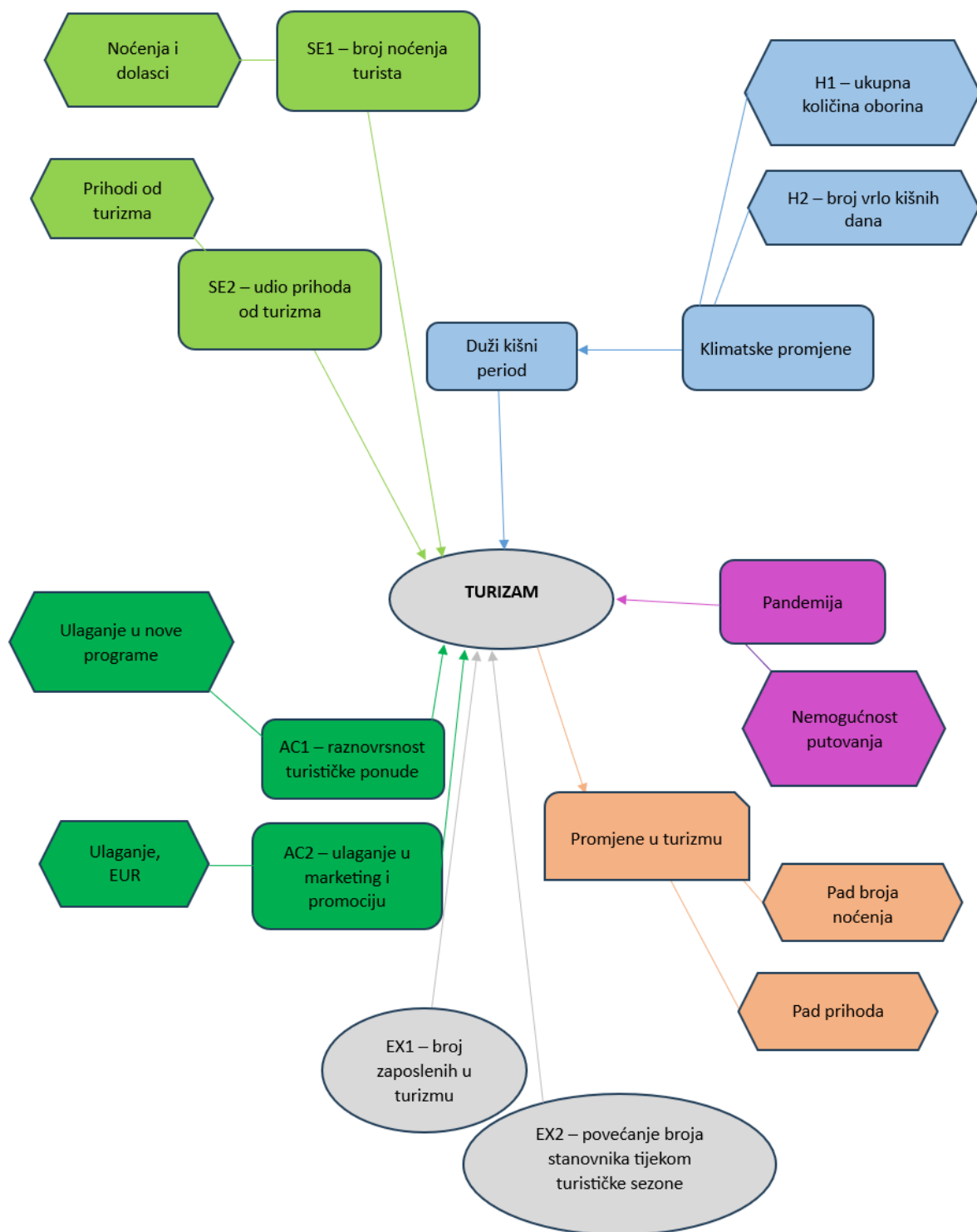
U tablici [Tablica 70](#) prikazani su utjecaji i izazovi koji uzrokuju ranjivost sektora turizma kao i mogući odgovori na ublažavanje ranjivosti.

Tablica 70. Utjecaji i izazovi koji uzrokuju ranjivost sektora turizma kao i mogući odgovori

Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
<ul style="list-style-type: none"> • neprilagođenost turističke ponude projiciranim klimatskim promjenama (visoke temperature, pojačano sunčevo zračenje, učestalost ekstremnih vremenskih uvjeta i dr.) • promjena atraktivnosti područja na obalnom dijelu i u unutrašnjosti Republike Hrvatske • nastanak šteta i/ili smanjena funkcionalnost različitih infrastrukturnih sustava (vodovod, odvodnja, infrastruktura plaža, hortikultura i dr.) • pogoršanje stanja ekosustava, bioraznolikosti i kulturne baštine važnih turističkih učinaka klimatskih promjena 	<ul style="list-style-type: none"> • prilagodba turističkog sektora na izmijenjene uvjete poslovanja uslijed utjecaja klimatskih promjena • usklađivanje turističkih aktivnosti s prognoziranim klimatskim promjenama • jačanje kompetencije vezano uz utjecaje i prilagodbu klimatskim promjenama stručnjaka direktno vezanih uz turistički sektor • uključivanje mjera prilagodbe klimatskim promjenama u sve segmente hrvatskog turizma • revitalizacija turističke ponude na cijelom teritoriju Republike Hrvatske te iskorištavanje do sada nedovoljno ili nikako iskorištenih potencijala • provedba prioritetnih programa sanacije kulturnih dobara uključivanjem prihvatljivih mjera smanjenja ranjivosti na klimatske promjene

Klimatski elementi poput temperature, broja sunčanih sati i kišnog razdoblja jednim dijelom određuju turističke tokove. Iako na nivou destinacija u Republici Hrvatskoj nisu provedena specifična istraživanja, moguće bi bilo očekivati nedostatak turista u kišnom razdoblju. [60]

Kontinentalni turizam na području Grada Vinkovaca svoj vrhunac doseže tijekom proljeća i jeseni [61], te je ranjiv zbog promjena u vremenskim obrascima, posebice suočen s dužim kišnim periodima. Kišni period može utjecati na smanjenje posjetitelja te na otkazivanje manifestacije Vinkovačke jeseni koja se odvija u rujnu. Posljedično, smanjen broj posjetitelja može rezultirati smanjenjem prihoda za lokalne ugostitelje, hotele, restorane i druge turističke objekte.



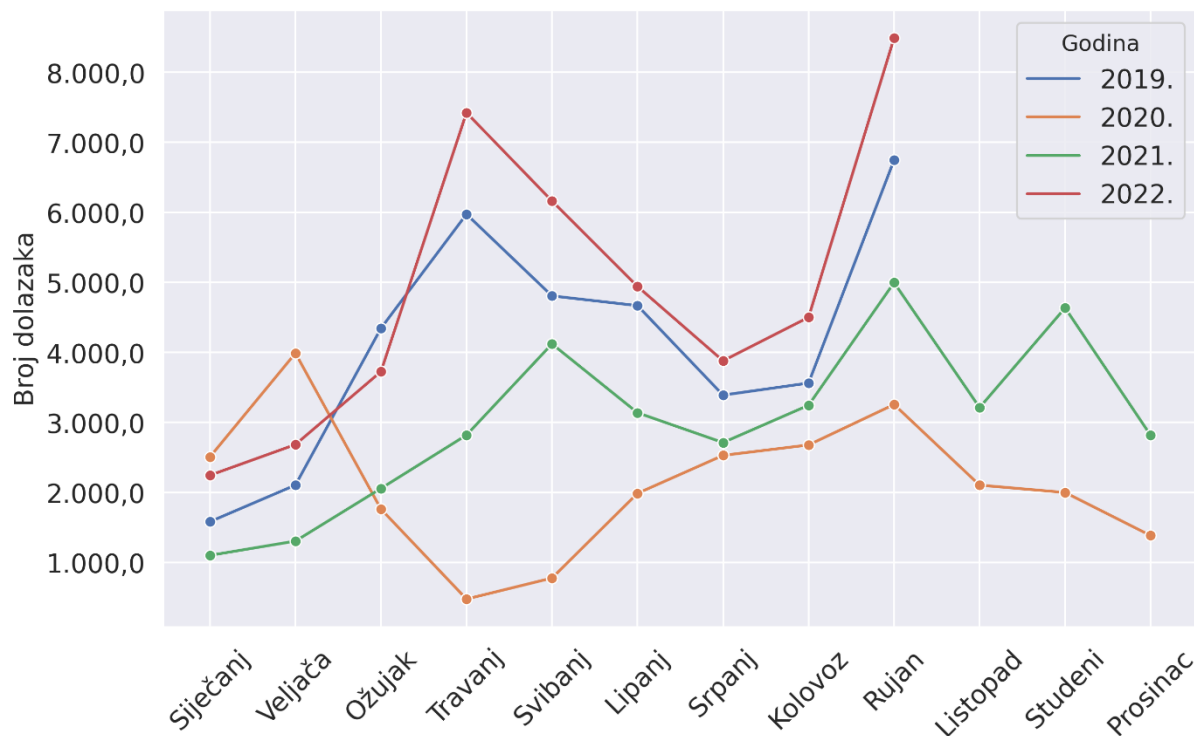
Slika 71. Mapa učinka turizam - duži kišni period

6.3.1. Analiza prijetnje opasnog događaja dužeg kišnog perioda na sektor turizma

Turizam i klimatske promjene povezani su na više načina. S jedne strane, turizam može direktno biti pogođen klimatskim promjenama, dok s druge strane, sektor turizma može doprinijeti emisijama stakleničkih plinova. Zračni prijevoz, smještaj, turističke aktivnosti i drugi aspekti turizma doprinose značajnom udjelu emisija. Svijest o utjecaju turizma na klimu dovodi do razvoja održivog turizma kroz zelene inicijative, ekoturizam, promicanje lokalnih putovanja ili kroz inovativne tehnologije. Mnoge turističke destinacije susreću se s izazovima prilagodbe klimatskim promjenama.

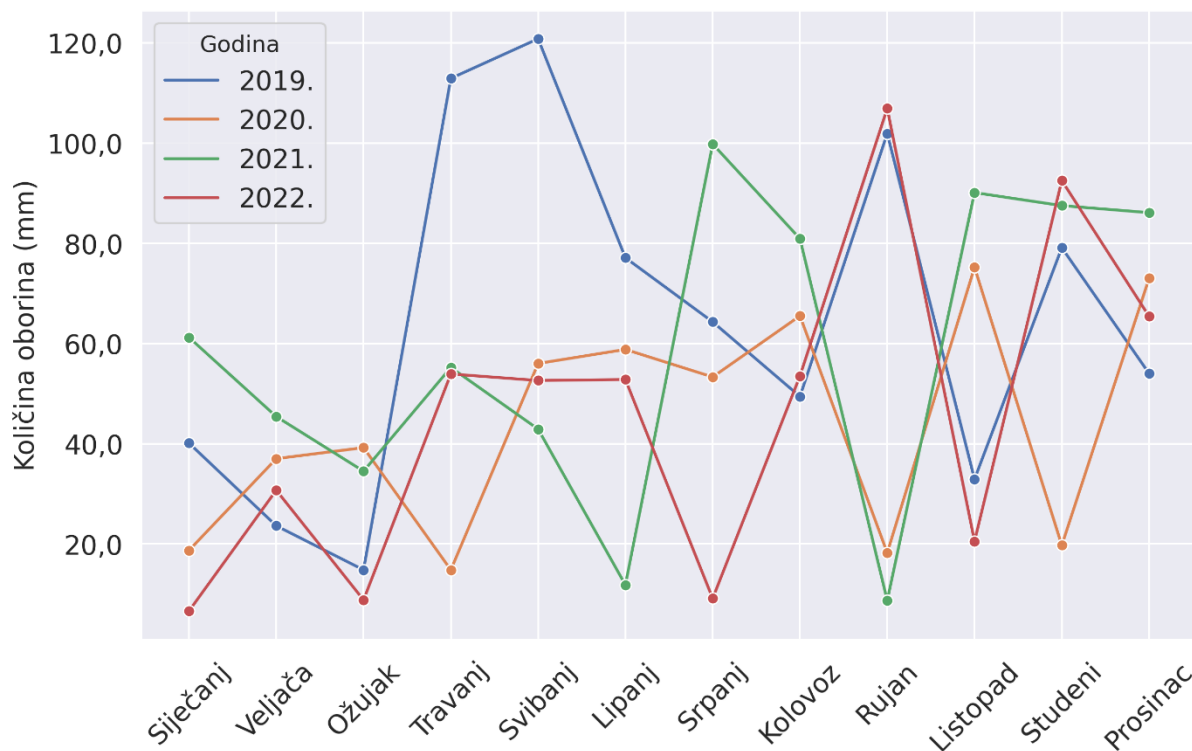
Grad Vinkovce, kao i ostatak Vukovarsko-srijemske županije odlikuju osobine umjerene kontinentalne klime sa vrućim i sunčanim ljetima, te hladnim zimama sa snijegom. Klimatske prilike ovog kraja odlikuje homogenost, a određena odstupanja javljaju se uslijed općih klimatskih promjena. Ovu klimu karakteriziraju srednje godišnje temperature od oko 11 °C sa srednjim najtoplijim maksimumom od oko 29,9 °C i srednjim minimumom od 12,2 °C. Prosječna temperatura zimi je 0,4 °C, a ljeti 20,3 °C. Godišnja količina oborina iznosi od 600 do 800 mm. Srednje godišnje količine padalina kreću se u relativno uskom rasponu. Najniže su u krajnjem istočnom dijelu gdje iznose oko 650 mm, a prema zapadu vrijednost srednjih godišnjih padalina postupno raste do 800 mm. Najviše padalina ima u proljeće i sredinom ljeta. Srednja vlaga iznosi 78 %. Glavni maksimum oborina je u lipnju 79 mm te sporedni maksimum u listopadu. [16]

Sezonalnost turističkog prometa na temelju broja noćenja na području Grada Vinkovaca za razdoblje od 2019. godine do 2022. godine prikazana je na slici [Slika 72](#), sa koje je vidljivo da je najveći broj noćenja zabilježen u jesen u mjesecu rujnu te u proljeće, u travnju i svibnju. Podaci za 2020. godinu odstupaju od trenda zbog pandemije koronavirusa. U rujnu se u Vinkovcima održava manifestacija Vinkovačke jeseni te je tada najveći broj posjetitelja. [62] [63]



Slika 72. Sezonalnost turističkih posjeta na području grada Vinkovaca za razdoblje od 2019. do 2022. godine

Na slici *Slika 73* za područje Grada Vinkovaca prema podacima DHMZ za ukupnu količinu oborina od 2019. do 2022. godine vidljivo je da je raspodjela količine oborina tijekom mjeseci varijabilna unazad promatrane četiri godine. Pretežito najveće količine oborina padnu u jesenskom vremenu, posebice u mjesecu rujnu. Veće količine oborina prisutne su i u proljeće, tijekom travnja i svibnja, što se slaže sa turističkom sezonom Vinkovaca.



Slika 73. Prikaz rasporeda ukupne količine oborina na području grada Vinkovaca za razdoblje 2019. do 2022.

S obzirom na posjećenost turista u Vinkovcima u određenim periodima tijekom godine, promatraju se indikatori na temelju kojih se procjenjuje rizik od opasnog događaja dužeg kišnog razdoblja na sektor turizma:

- H1 – srednja količina oborina
- H2 – broj vrlo kišnih dana

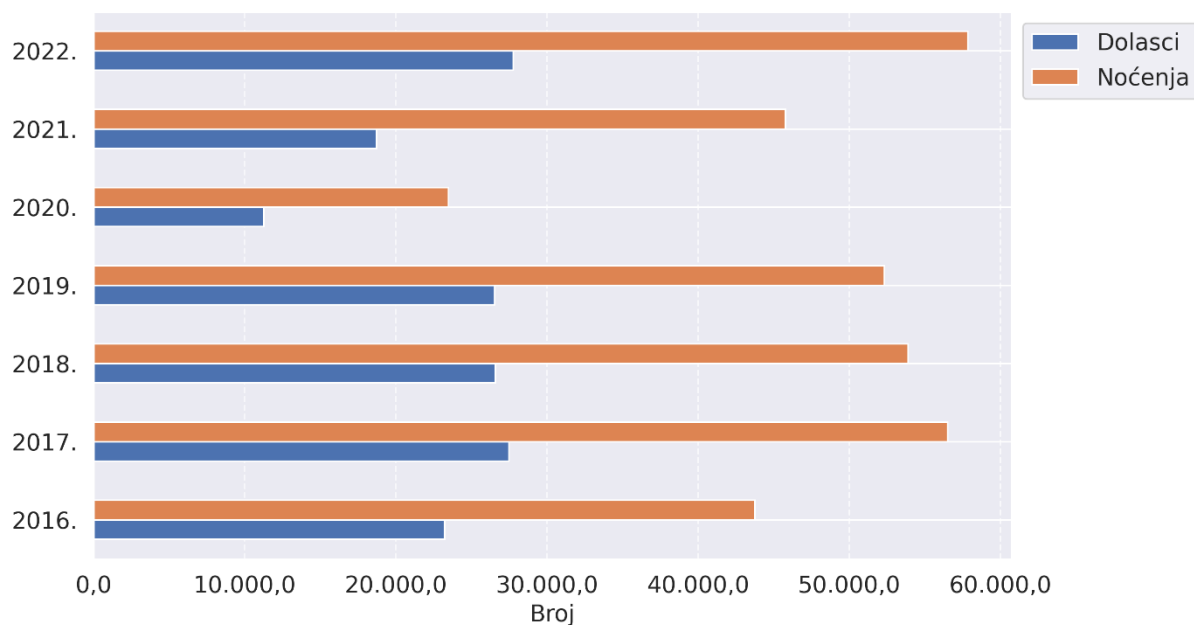
Navedeni podaci su detaljnije opisani u poglavlju 5.2.4.

6.3.2. Analiza osjetljivosti sektora turizma na duži kišni period

Turizam je dinamičan sektor koji je često osjetljiv na vanjske utjecaje. Kako bi razumjeli osjetljivost sektora turizma Vinkovaca na duže kišne periode, analiziramo dva ključna indikatora:

- SE1 – Broj noćenja turista
- SE2 – Udio prihoda od turizma

Indikator broja noćenja turista u određenom vremenskom razdoblju reflektira koliko je turistički promet bio stabilan ili varijabilan tijekom promatranog vremenskog razdoblja. Na slici Slika 74 vidljiv je blagi porast broja noćenja od 2016. do 2022. godine. Broj dolazaka turista približno je jednak u svim promatranim godinama. Iz slike je vidljivo da je do značajnog pada dolazaka i noćenja turista došlo 2020. godine te djelomično 2021. godine što se može povezati s ranije navedenim razdobljem pandemije koronavirusa.



Slika 74. Broj dolazaka i broj noćenja turista na području grada Vinkovaca od 2016. do 2022. godine

Dok broj noćenja pruža kvantitativni uvid u broj posjetitelja, udio prihoda od turizma pokazuje ekonomsku važnost sektora za grad. Ako udio prihoda padne zbog kišnih sezona, to sugerira da kišni periodi ne samo da mogu uzrokovati smanjenje broja gostiju, nego i potrošnju po posjetitelju. Prema tome, osjetljivost sektora turizma na promatrani događaj veća je s povećanjem udjela prihoda od turizma u ukupnom prihodu promatranog područja Grada Vinkovaca.

Udio prihoda od turizma u ukupnom udjelu prihoda Grada Vinkovaca prema podacima Grada Vinkovaca i Turističke zajednice Grada Vinkovaca za razdoblje od 2019. do 2022. godine prikazan je u tablici [Tablica 71](#). Prihodi od turizma uključuju prihode od turističke pristojbe, članarine, prihode iz proračuna grada, od sustava turističkih zajednica, izvornih prihoda te ostalo. Udio prihoda od turizma u ukupnom prihodu grada je manji od 1% za sve promatrane godine. [64]

Tablica 71. Prihodi od turizma i ukupni prihodi Grada Vinkovaca

Godina	2019.	2020.	2021.	2022.
Prihodi od turizma, EUR	189.176,19	94.485,22	181.237,58	227.846,91
Ukupni prihodi Grada Vinkovaca (EUR)	21.039.062,70	32.986.522,08	32.686.091,28	37.515.752,03
Udio (%)	0,90	0,29	0,55	0,61

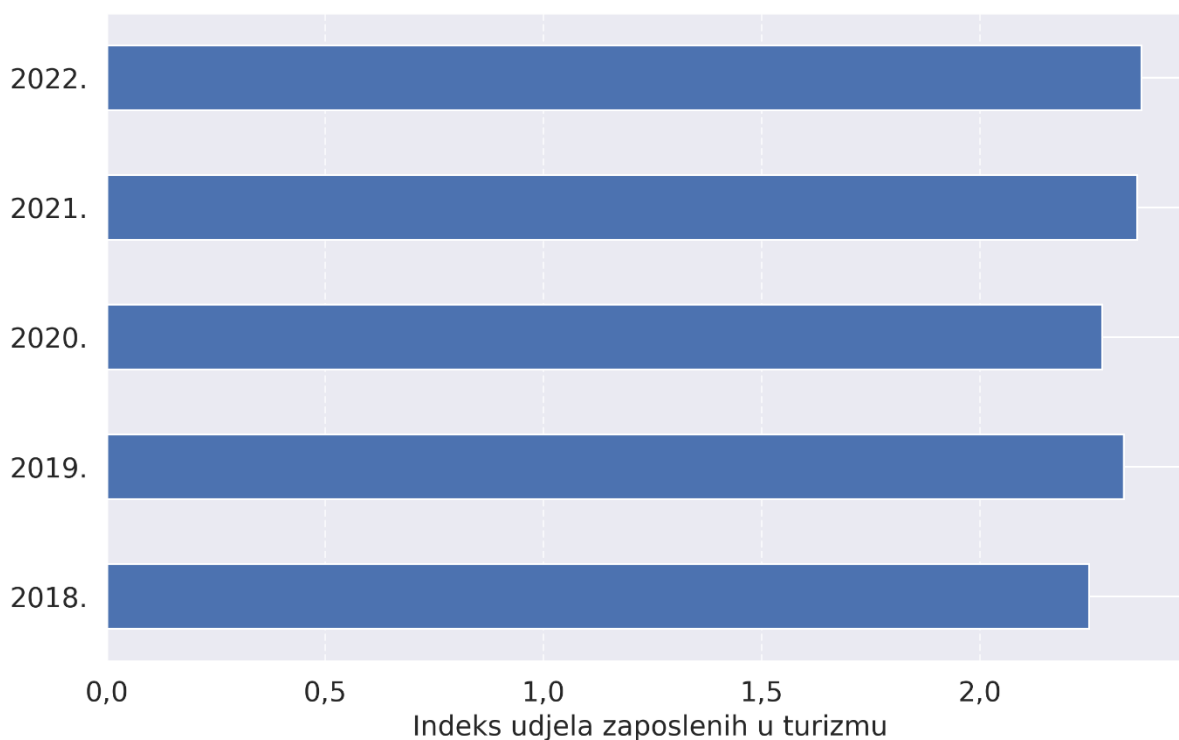
6.3.3. Analiza izloženosti sektora turizma na duži kišni period

Dva su glavna indikatora izloženosti sektora turizma na duži kišni period:

- EX1 – broj zaposlenih u turizmu
- EX2 – povećanje broja stanovnika tijekom turističke sezone

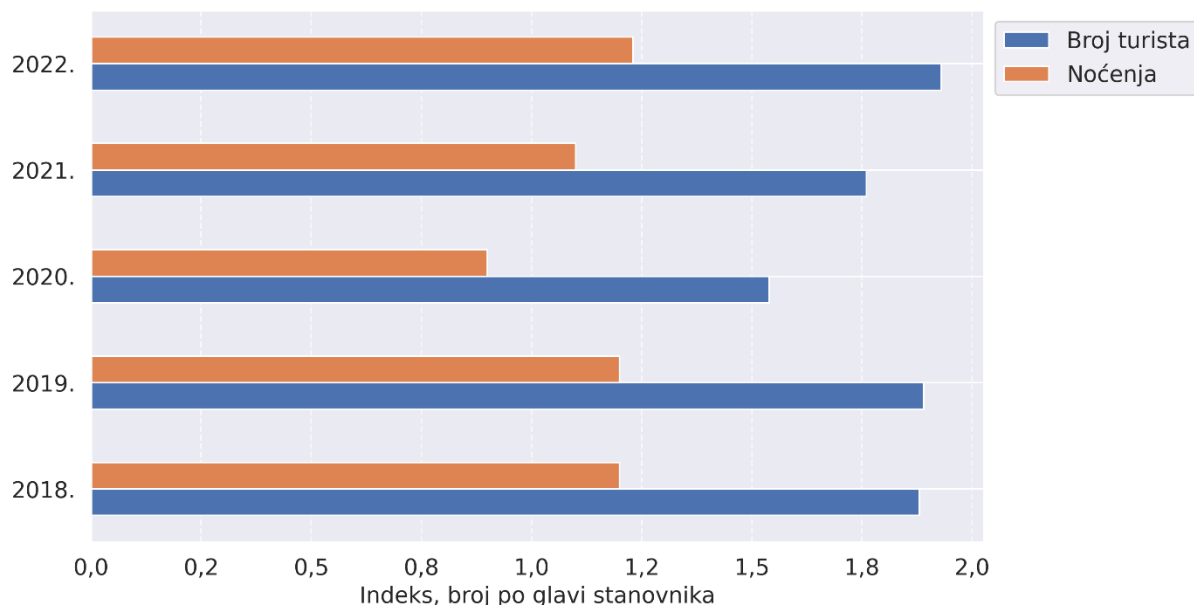
Duži kišni period može dovesti do smanjenja broja turista što direktno utječe na prihode lokalnog stanovništva. Kada velik dio lokalne zajednice postane ovisan o prihodima iz turizma, grad postaje ranjiv na bilo koji događaj koji može smanjiti broj posjetitelja. Zaposleni u sektoru turizma su direktno izloženi mogućoj ekonomskoj prijetnji uzrokovanoj promjenom klime.

Na temelju podataka Instituta za turizam, na slici *Slika 75* prikazane su normalizirane vrijednosti pokazatelja indeksa turizma za udio zaposlenih u sektoru turizma na području Grada Vinkovaca za razdoblje od 2018. do 2022. godine. Udio zaposlenih u turizmu s godinama je u blagom porastu, te je najviše zaposlenih bilo u 2022. godini, čak 29 % više u odnosu na 2018. godinu, s vrijednošću indeksa od 2,37, u odnosu na 2018. kada je indeks udjela zaposlenih iznosio 2,25. [65]



Slika 75. Indeks udjela zaposlenih u UGT djelatnosti grada Vinkovaca za razdoblje od 2018. do 2022. godine

U poglavlju 6.3.1 na slici *Slika 72* prikazana je sezonalnost prometa turista za razdoblje od 2018. do 2022. godine. Najveći broj turista u grad Vinkovce dolazi tijekom proljeća i jeseni, točnije u travnju, svibnju te rujnu. Prema podacima Instituta za turizam koji su prikazani na slici *Slika 76* indeks broja posjeta po stanovniku za razdoblje od 2018. do 2022. godine kreće se između 1,54 do 1,93. Najveći je u 2022. godini (1,83), a najmanji u pandemijskoj 2020 godini (1,54). Vrijednost indeksa broja noćenja po stanovniku kreće se od 0,90 za 2020. godine do 1,23 za 2022. godinu. [65]



Slika 76. Indeks broja turista i noćenja po stanovniku na području grada Vinkovaca u razdoblju od 2018. do 2022. godine

Povećani broj stanovnika zbog povećanog dolazaka turista više je izložen dužem kišnom periodu. Udio povećanja broja stanovnika u gradu Vinkovcima po mjesecima u 2021. godini prikazan je u tablici *Tablica 72*. Broj stanovnika prema popisu stanovništva u 2021. godini je 30.842. Najveći porast broja stanovnika prema podacima broja noćenja bio je u rujnu (16,20 %), studenom (15,03 %) te svibnju (13,37 %).

Tablica 72. Povećanje broja stanovnika Grada Vinkovaca u 2021. godini

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
Udio, %	3,57	4,23	6,67	9,14	13,37	10,17	8,79	10,52	16,20	10,41	15,03	9,13

6.3.4. Analiza kapaciteta prilagodbe sektora turizma na duži kišni period

Kako bi se turistički sektor održao konkurentnim, grad se mora prilagoditi novim okolnostima budućeg vremena. Potrebno je kontinuirano ulaganje u glavne indikatore kapaciteta prilagodbe:

- AC1 – raznovrsnost turistička ponuda
- AC2 – ulaganja u marketing i promociju

Diversifikacija ponude ključna je za turistički sektor, a pogotovo u uvjetima promjenjivih klimatskih uvjeta. Potrebno je prepoznati potrebu za širenjem turističke ponude kako bi se turisti privukli i zadržali unatoč kišnim danima.

Raznovrsnost ponude može se održati kroz:

- unutarnji prostor i atrakcije – ulaganje u razvoj muzeja, kulturnih centara, knjižnice, radionica i predavanja o lokalnoj povijesti i kulturi,
- kulturni i umjetnički događaji – održavanje koncerata, kazališnih predstava i drugih kulturnih manifestacija u zatvorenom prostoru,
- gastronomsko iskustvo – uz tradicionalne gastronomske delicije, široka ponuda kulinarskih radionica i degustacija.

Prema Master planu za razvoj turizma Grada Vinkovaca, bogata i zanimljiva resursna osnova grada i okolice pogodna je za razvoj brojnih turističkih ponuda, posebice onih temeljenih na povijesnoj i kulturnoj baštini. Polazeći od obilježja današnje ponude, ali još više od potencijala koji se temelji na prilikama koje proizlaze iz suvremenog tržišta, za Grad Vinkovce moguće je govoriti o sljedećem portfelju turističkih proizvoda prikazanih u tablici **Tablica 73**. Iz priloženog je vidljiva raznovrsnost turističke ponude, no većina ponude i događaja održava se na otvorenom što predstavlja veći rizik za promatrani događaj dužeg kišnog perioda. [58]

Tablica 73. Raznovrsnost turističke ponude na području Grada Vinkovaca

Grupa	Proizvodi
Proizvodi kulture	<ul style="list-style-type: none"> • Turizam baštine/arheološki turizam • Eno-gastro turizam • Kreativni turizam/kultura života i rada
Proizvodi sporta i rekreacije	<ul style="list-style-type: none"> • Pješaćenje / šetanje • Biciklizam • Jahanje • Lov • Sportski ribolov • Sportske pripreme (nogomet, judo)
Posebni proizvodi	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestacije • Sastanci/skupovi i team building

Jedna od ključnih zadaća turističke zajednice jesu komunikacija i oglašavanje. Turistička zajednica koordinira i komunicira s dionicima javnog i privatnog sektora, stvara, održava i redovito kreira, izrađuje i distribuira promotivni sadržaj destinacije putem offline i online kanala distribucije. Također, surađuje s regionalnom turističkom zajednicom pri pripremi materijala i podataka.

Turistička zajednica Grada Vinkovaca jedan dio prihoda osigurava iz proračuna Grada te sustava Turističke zajednice Vukovarsko-srijemske županije. Najveći dio financijskih sredstava ulaže u razvoj turističkog proizvoda te u oglašavanje i komunikaciju što je jedna od ključnih zadaća turističke zajednice. Oglašavanje se odvija kroz sajmove, prezentacije i

poslovne radionice, kreiranje promotivnog materijala, internetske stranice te kreiranje i upravljanje bazom podataka.

U tablici *Tablica 74* prikazana su ulaganja Turističke zajednice u komunikaciju i oglašavanje. Postotak ulaganja u marketing se povećavao iz godine u godinu. Najviše sredstava uloženo je tijekom 2021. godine, 21,99 % od ukupnog ulaganja Turističke zajednice, dok je najmanji udio ulaganja bio u 2022. godini (10,83%). Ulaganje u marketing, odnosno oglašavanje i vidljivost turističke ponude Grada Vinkovaca, visoko je na listi prioriteta zajednice, odmah iza stvaranja turističkog sadržaja.

Tablica 74. Ulaganje u komunikaciju i oglašavanje Turističke zajednice Grada Vinkovaca

	2019.	2020.	2021.	2022.
Ulaganje u komunikaciju i oglašavanje (EUR)	21.511,92	28.677,02	36.754,37	23.811,19
Ukupni prihodi (EUR)	186.828,38	197.353,686	167.142,42	219.394,42
Udio (%)	11,51	14,53	21,99	10,83

6.3.5. Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora turizma na duži kišni period

Na temelju analize pojedinih indikatora utjecaja klimatskih promjena, odnosno dužeg kišnog razdoblja na turizam dobiveni su rezultati koji prema tablici *Tablica 75* ukazuju na nizak rizik i umjerenu ranjivost sektora turizma duži kišni period.

Tablica 75. Procjena rizika dužeg kišnog perioda na sektor turizma

SEKTOR TURIZAM		
Indikator	Normalizirana vrijednost indikatora	Ocjena komponente rizika
Opasni događaj (H) – Duži kišni period		
H1 – Srednja količina oborina	0,29	0,29
H2 – Broj vrlo kišnih dana	0,29	
Osjetljivost (SE)		
SE1 – Broj noćenja turista	0,60	0,49
SE2 – Udio prihoda od turizma	0,37	
Sposobnost prilagodbe (AC)		
AC1 – Raznovrsnost turističke ponude	0,60	0,50
AC2 – Ulaganja u marketing i promociju	0,40	
Indikator ranjivosti $V = f(SE, AC)$	0,50	
Izloženost (EX)		
EX1 – Broj zaposlenih u turizmu	0,23	0,39

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca

EX2 – Povećanje broja stanovnika tijekom turističke sezone	0,54	
Rizik = f(H, V, EX)		
Nizak		0,39

6.4. Vodoopskrba - suša

Vodoopskrbnim sustavom Grada Vinkovaca upravlja i održava ga društvo Vinkovački vodovod i kanalizacija d.o.o. Djelatnosti društva čine javna vodoopskrba i javna odvodnja te briga za ispravnost vode za ljudsku potrošnju, tj. ispitivanje zdravstvene ispravnosti vode za piće za vlastite potrebe te izvođenje priključaka za komunalne vodne građevine. Svakodnevno se obavlja crpljenje, prijenos, distribucija vode te kontrola.

U okviru javne vodoopskrbe Društvo koristi i održava Regionalni vodovod Istočne Slavonije Sikirevci s trenutno četiri aktivna zdenca, sustav Tovarnik i dva lokalna vodocrpilišta.

Distribucijsko područje vodoopskrbnog sustava Grada Vinkovaca obuhvaća:

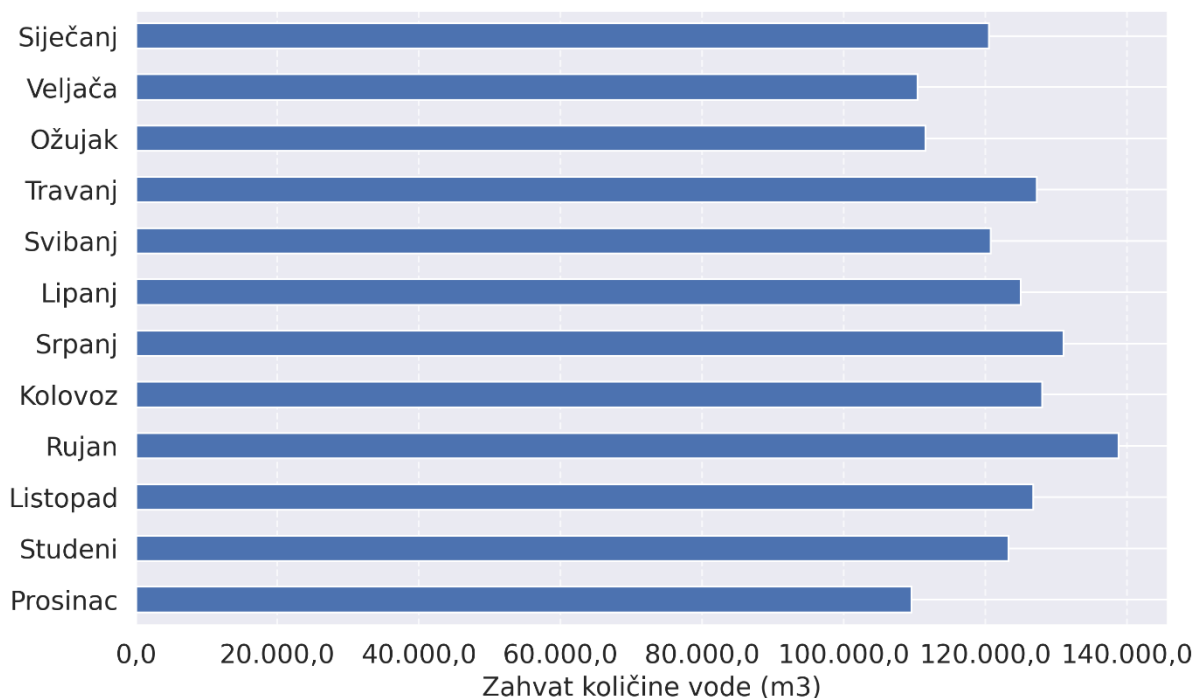
- **Regionalni vodovod Istočne Slavonije** – Vinkovci, Babina Greda, Nuštar, Cerić, Marinci, Cerna, Šiškovci, Andrijaševci, Rokovci, Stari Mikanovci, Novi Mikanovce, Vođinci, Retkovci, Ivankovo, Prkovci, Jarmina, Markušica, Gaboš, Ostrovo, Podrinje, Tordinci, Antin, Mlaka Antinska, Privlaka, Otok, Komletinci, Slakovci i Srijemske Laze,
- **Sustav Tovarnik** – Tovarnik, Ilača, Banovci, Vinkovački Banovci, Nijemci, Đeletovci, Donje Novo Selo, Lipovac, Apševci, granični prijelaz Bajakovo i hotel Spačva”),
- **Samostalno lokalni sustav** – Orolik, Stari Jankovci, Vrbanja, Soljani, Strošinci.

Distribucijsko područje Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije d.o.o. obuhvaća dužinu vodovodnih mreža od 631 km, te dužinom Regionalnog vodovoda Istočne Slavonije od 236 km koji obuhvaća približno 99.000 stanovnika i 32.518 vodovodnih priključaka u okviru javne vodoopskrbe. Od toga je u Gradu Vinkovcima cjevovod dužine približno 135 km te obuhvaća približno 30.000 stanovnika, što je pokrivenost od oko 97,3 %. Grad Vinkovci je na regionalni vodoopskrbni sustav povezan preko vodospremnika DC Kanovci.

Vodoopskrba se bazira na regionalnom vodoopskrbnom sustavu i vodocrpilištu u Sikirevcima na sva četiri zdenca (ZS-2, ZS-3, ZS-4, ZS-5) odakle se crpi oko 90 % svih količina zahvaćene vode. Na svim zdenecima su ugrađene istovrsne crpke snage 110 kW, osim zdenca ZS-5 čiji je kapacitet naknadno povećan na 185 kW.

Hidraulički proračun regionalnog cjevovoda rađen je na vrijednost protoka od 300 l/s, no za vrijeme ljeta količine s vodocrpilišta Sikirevci su povećane te se očekuje ljetni vršni protok od maksimalno 400 l/s. S obzirom na procjenu stanja cjevovoda, ne bi trebalo doći do većih problema.

U vrijeme ljetnih mjeseci očekuje se veća potrošnja vode što potvrđuju podaci Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije. Na slici *Slika 77.* prikazana je fakturirana količina vode iz vodozahvata za Grad Vinkovce u 2021. godini kada je ukupna količina fakturirane vode bila 1.472.948 m³. Iz podataka je vidljivo da je najveća potreba za vodom tijekom ljetnih mjeseci od srpnja do rujna. Najveći zahvat količine vode bio je u rujnu sa količinom od 138.839 m³ te srpnju sa 131.015 m³. Najmanja potreba za vodom bila je tijekom zimskih mjeseci, odnosno u prosincu 109.562 m³ te veljači 110.411 m³. [66]



Slika 77. Fakturirana količina vode iz vodozahvata za grad Vinkovce u 2021. godini

Prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, glavni očekivani utjecaji povezani sa pogoršanjem hidroloških prilika, a koji mogu dovesti do visokog stupnja ranjivosti vodnih resursa s jedne strane su uzrokovani povećanom učestalosti i trajanju sušnih razdoblja, a s druge strane povećanom učestalosti i intenzitetom poplavnih situacija. Projicirano povećanje temperature zraka za razdoblje do 2070. godine, kao i stagnacija ili minorno iskazani trendovi minimalnih promjena u ukupnim količinama vode, imat će za posljedicu povećanje evapotranspiracije, smanjenje površinskih i podzemnih otjecanja, a time i još naglašenije smanjenje vodnih zaliha. U takvim uvjetima očekuje se i sinergijski učinak utjecaja zbog povećanja antropogenih pritisaka, prije svega iskazanih u porastu potreba za vodom [33]. U tablici [Tablica 76](#) prikazani su utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost vodnih resursa te mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti promatranog sektora.

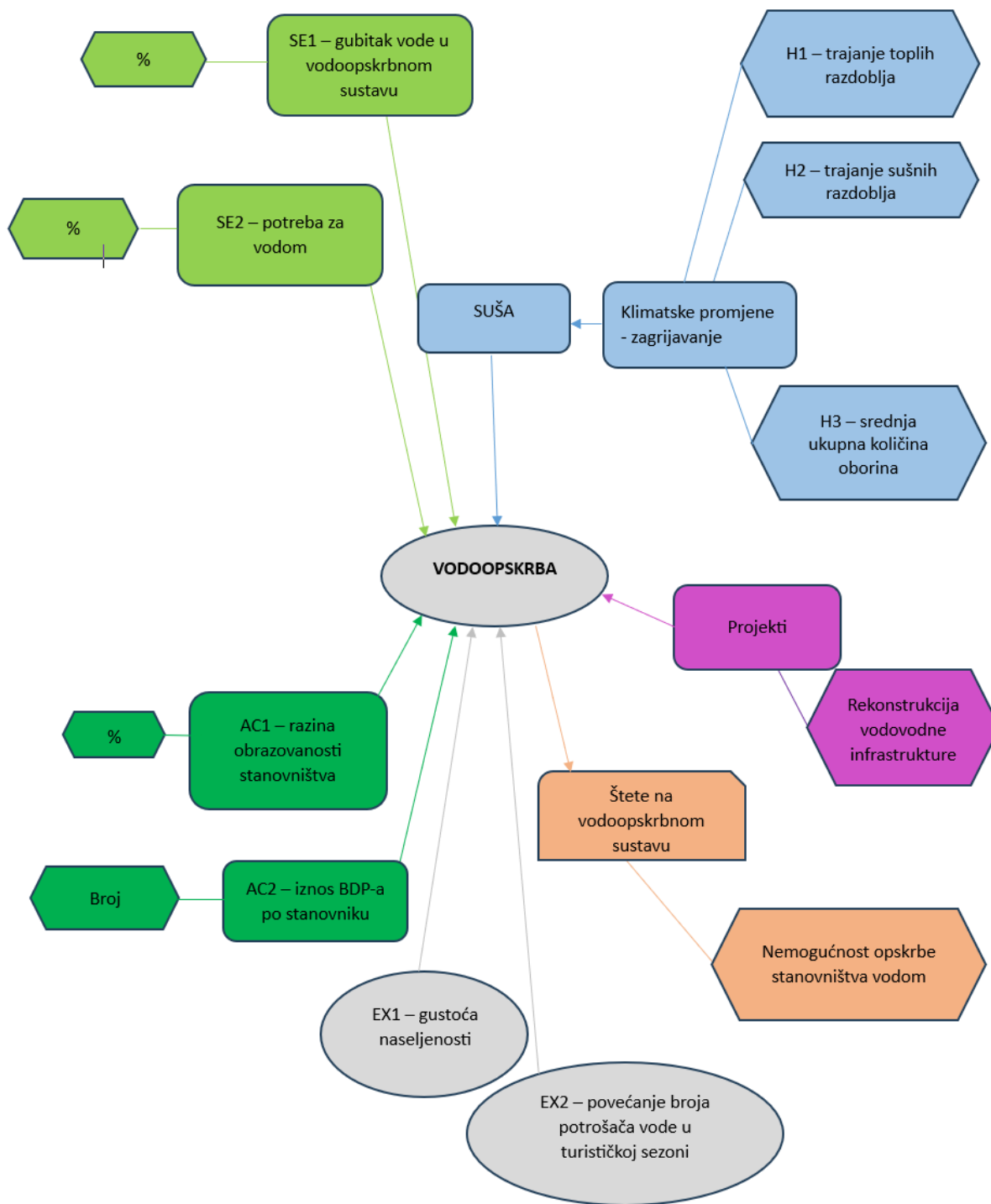
Tablica 76. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području vodnih resursa

Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
<ul style="list-style-type: none"> • smanjenje količine vode u vodotocima i izvorištima, • smanjenje vodnih zaliha u podzemlju i snižavanje razina podzemnih voda, • smanjenje razine vode u jezerima i drugim jezernim prirodnim, ili izgrađenim sustavima, porast razine mora i promjene njegovih termohalinih svojstava, • zaslanjivanje priobalnih vodonosnika i akvatičkih sustava, • porast temperatura vode praćen smanjenjem prihvatne sposobnosti akvatičkih prijemnika, • povećanje učestalosti i intenziteta poplava na ugroženim područjima, • povećanje učestalosti i intenziteta pojave bujica, • povećanje učestalosti i intenziteta poplava od oborinskih voda u urbanim područjima 	<ul style="list-style-type: none"> • jačanje stručnih, istraživačkih i upravljačkih kapaciteta za ocjenu pojavnosti i rizika negativnih utjecaja klimatskih promjena i prilagodbu slatkovodnih i morskih ekosustava, • izgradnja, rekonstrukcija i dogradnja postojećih sustava za zaštitu od štetnog djelovanja voda uz pristup davanja prostora rijekama i korištenja prirodnih retencija, sustava za korištenje voda i za zaštitu voda od ostalih višenamjenskih hidrotehničkih sustava u novim (budućim) klimatskim uvjetima, • jačanje otpornosti obalne vodno-komunalne infrastrukture na moguće utjecaje klimatskih promjena, • primjena integralnog pristupa u gospodarenju vodnim resursima i sustavima te intenziviranje međusektorskih sagledavanja i aktivnosti, • jačanje zaštite prirodnih vodnih i morskih sustava, a posebno zaštićenih područja i područja ekološke mreže od negativnih utjecaja klimatskih promjena kao i za njihovu prilagodbu

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije navodi učinak ekstremnih temperatura i suše na vodoopskrbni sustav. Visoke temperature u ljetnom periodu dovode do povećanog isparavanja vlage iz tla, povećanje potrošnje vode iz vodovodnih sustava, što bitno utječe na radnu sposobnost stanovništva i ugrožava zdravlje. Uz ugrožavanje zdravlja populacije, dolazi i do opterećenja vodoopskrbnog i komunalnog sustava. U slučaju navedenih prijetnji na sustav, potrebno je organizirati mjere štednje vode te osigurati dovoljne količine pitke vode u slučaju nestašice. [16]

U Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Grada Vinkovaca suša je utvrđena kao jedan od rizika sa umjerenom vjerojatnošću i malim rizikom. Zbirna matrica rizika prikazana je na slici *Slika 62* u poglavlju 6.2. [16]

Prilikom procjene ranjivosti i rizika sektora vodoopskrbe od klimatskih promjena, definirane su prijetnje suše i poplave sa izravnim učincima na sustav vodoopskrbe na području Grada Vinkovaca.



Slika 78. Mapa učinka vodoopskrba - suša

6.4.1. Analiza prijetnje opasnog događaja suše na sektor vodoopskrbe

Suša je česta posljedica nailaska i duljeg zadržavanja anticiklone nad nekim područjem, uslijed čega nastupa veća potražnja za vodom od opskrbe. Opskrba vodom definirana je meteorološkim uvjetima, a potražnja uključuje eko-sustave i ljudske aktivnosti.

Kritični mjeseci u kojima je suša najizgledniji opasni događaj su od svibnja do kolovoza sa čak do 90 sušnih dana. Prosječno trajanje suše na području Županije je 40 dana. Najmanji srednji broj dana bez oborina je u mjesecu travnju i lipnju (oko 18 dana mjesečno), dok je najveći srednji broj dana bez oborina u siječnju i kolovozu (oko 23 dana mjesečno).

Suša je elementarna nepogoda koja pogađa područje Vukovarsko-srijemske županije najčešće od svih prirodnih katastrofa. Suša kao elementarna nepogoda na području Vukovarsko-srijemske županije bila je proglašena 2007., 2011., 2012., 2015., 2017. i 2022. godine te je najčešća elementarna nepogoda sve jačeg intenziteta. Ugrožena kritična infrastruktura od suše je vodovodni sustav, kapaciteti te kanalski tokovi. Učinci suše uvjetovani su duljinom izostanka oborina, visokim temperaturama i niskom vlažnošću zraka, a očituju se ubrzanim isparavanjem vode iz zemljišta i biljaka, postupnim isušivanjem zemljišta, najprije površinskih slojeva, a kasnije i dubljih. Nedostatak oborina u duljem vremenskom periodu može uzrokovati i hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem površinskih i dubinskih zaliha vode.

Dugotrajna suša također može uzrokovati ozbiljne štete u vodnom gospodarstvu te se može negativno odraziti na opskrbu stanovništva vodom zbog smanjenja kapaciteta vodocrpilišta i presušivanjem bunara u privatnom vlasništvu. [16]

Analizom procjene rizika u sektoru vodoopskrbe od opasnog događaja suše promatrana su tri indikatora koja su ranije opisana u poglavlju 5.2.4:

- HA1 – trajanje vrućih razdoblja
- HA2 – trajanje sušnih razdoblja
- HA3 – srednja količina oborina

6.4.2. Analiza osjetljivosti sektora vodoopskrbe na utjecaj suše

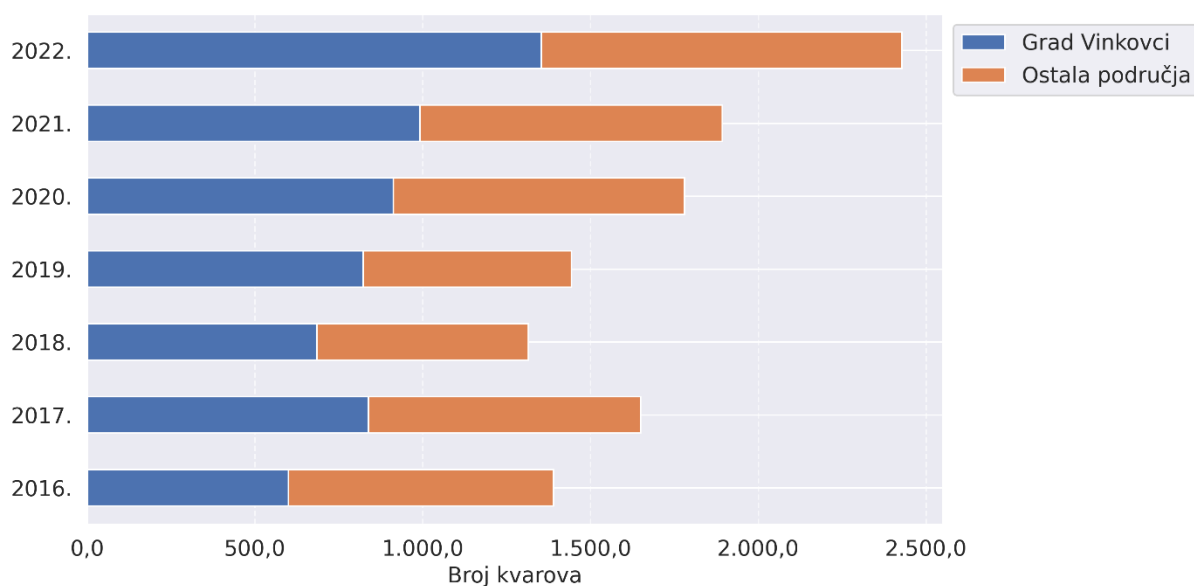
Dva su ključna indikatora osjetljivosti u sektoru vodoopskrbe koje treba analizirati:

- SE1 – gubitak vode u vodoopskrbnom sustavu
- SE2 – potreba za vodom na području grada Vinkovaca

Gubitak vode jedan je od ključnih indikatora osjetljivosti sektora vodoopskrbe. Povećanje gubitka može rezultirati smanjenjem kapaciteta za opskrbu vodom, što ima izravne posljedice na stanovnike, industriju i poljoprivredu. Zastarjeli sustavi vodoopskrbe često su podložni pucanju cijevi i drugim kvarovima, što dovodi do gubitaka vode. Također, suše mogu dodatno oslabiti sustave zbog promjena u tlu. Što su gubici vode iz sustava veći, veća je i osjetljivost sektora.

Prema podacima društva Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije iz 2022. godine, gdje se svakodnevno vodila evidencija na vodozahvatima, kroz sustav nadzora i upravljanja, korektivnih radnji i preventivnog održavanja, utvrđeno je da je ukupno zahvaćeno 11.370.226 m³ zdravstveno ispravne vode. Najviše zahvaćene vode je iz crpilišta Istočne Slavonije u Sikirevcima odakle vodu crpi i područje grada Vinkovaca, u iznosu 10.100.813 m³.

Na slici *Slika 79* prikazan je broj kvarova na području grada Vinkovaca i ostalim obuhvaćenim područjima gradskog vodoopskrbnog sustava od 2016. godine do 2022. godine. Prema podacima vidljivo je da se broj kvarova povećava na području grada Vinkovca i okolici u promatranom periodu. Najveći broj kvarova bio je u 2022. godini, ukupno 2.428, od čega je u gradu Vinkovcima bilo 1.354 kvara. Veći broj kvarova rezultira većim količinama vode koja se gubi te je sustav osjetljiviji na moguće promjene okoline. [67]

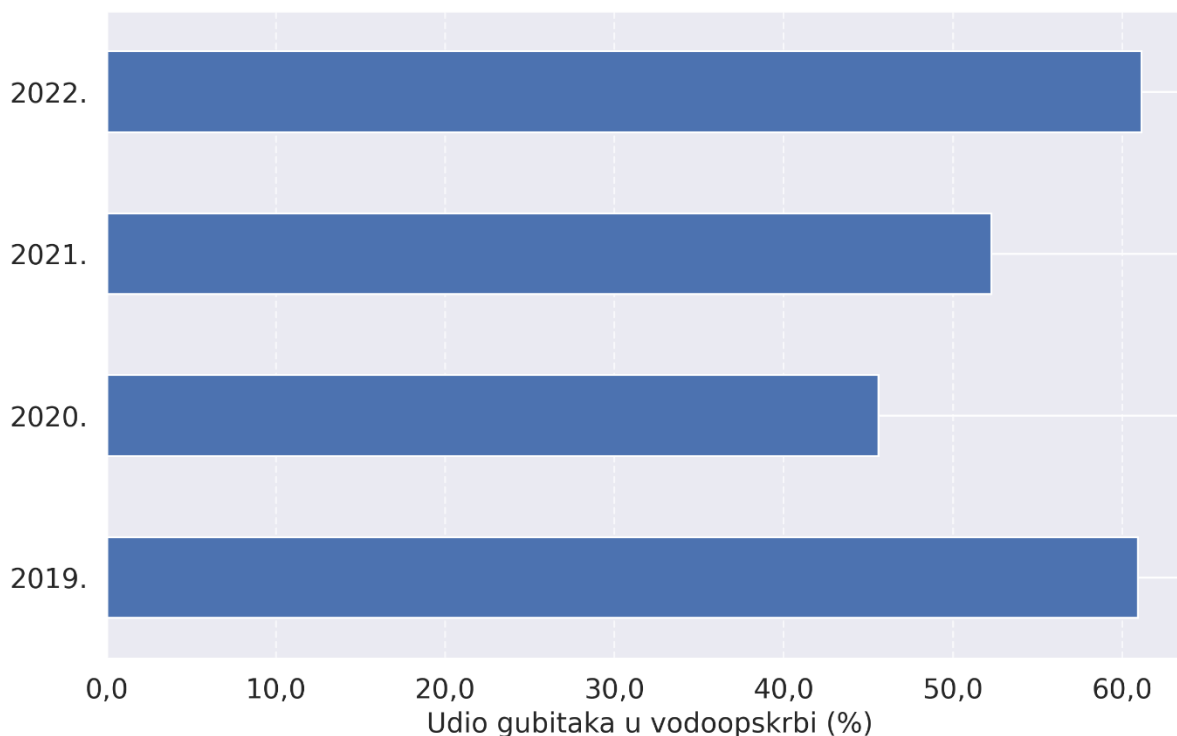


Slika 79. Broj kvarova na vodovodnoj mreži za grad Vinkovce i ostala priključena područja od 2016. do 2022. godine

Na području grada Vinkovaca gubici vode u vodoopskrbnom sustavu su veliki, a pretežito su uzrokovani kvarovima na vodovodnoj mreži. Najveći broj kvarova i najveći gubici vode u postotku, ali i količinama su u Vinkovcima te za 2022. godinu iznose čak 70,35 %.

Na slici *Slika 80* prikazani su ukupni gubici vode u vodoopskrbnom sustavu grada i naselja u razdoblju od 2019. do 2022. godine. Najveći gubitak vode iz sustava od 61,13 % bio je u 2022. godini unatoč kontinuiranom ulaganju u rekonstrukciju cijelog vodovodnog sustava i čestim popravcima koji se uglavnom odvijaju na području Grada. Najmanje gubitaka vode bilo je 2020. godine u udjelu od 45,6 % što se može povezati sa nižom razinom aktivnosti u navedenoj godini zbog pandemije koronavirusa. [67]

S obzirom da su prosječni gubici vode iz vodoopskrbnog sustava na razini Republike Hrvatske oko 40 %, što je manje od gubitaka na području grada Vinkovaca i okolice, pretpostavljena je veća osjetljivost sektora vodoopskrbe grada Vinkovaca. [68]

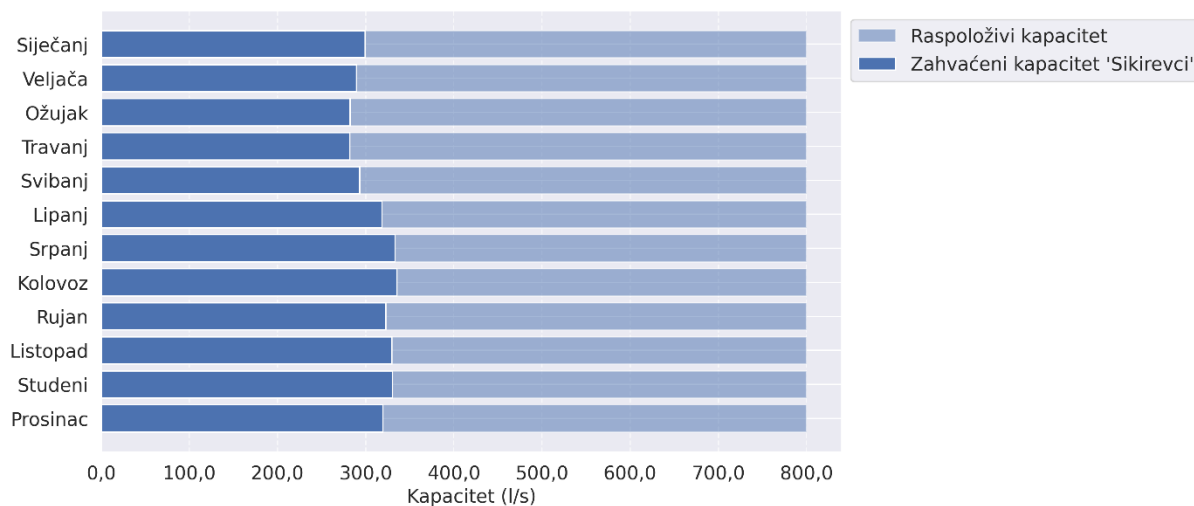


Slika 80. Gubici vode u vodoopskrbnom sustavu društva Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije u razdoblju od 2019. do 2022. godine

S promjenama klime raste i potreba za vodom. Tijekom ljetnog razdoblja potrošnja vode se može povećati zbog većih potreba za pićem, zalijevanjem zemlje ili korištenjem vode za rashlađivanje. Što su veće potrebe za vodom u odnosu na raspoložive resurse, veća je osjetljivost sektora vodoopskrbe.

Voda se trenutno crpi sa 11 vodozahvata, dok su u pripremi još dva, u Starim Mikanovcima te zamjenski u Oroliku, no do kraja 2022. godine još nisu bili pušteni u pogon. Vodocrpilište Sikirevci sastoji se od četiri crpne stanice, tj. zdenca (ZS-2, ZS-3, ZS-4 u ZS-5) odakle se crpi 90 % svih količina zahvaćene vode. Na Kanovcima se nalazi vodosprema kapaciteta 4x1.150 m³ sa crpnom stanicom koja se sastoji od 5 crpki te je na Kanovce spojen vodoopskrbni sustav Vinkovaca. [66]

Prema podacima Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije maksimalni kapacitet protoka vode na vodozahvatu Sikirevci, ukupno četiri zdenca, je 800 l/s [69]. Slika 81 prikazuje raspodjelu zahvaćene količine vode iz vodozahvata na lokaciji Sikirevci sa crpilišta „Istočna Slavonija” za razdoblje 2021. godine. Vidljivo je da tijekom ljetnih mjeseci dolazi do povećanja zahvata količine vode, te su najveće količine vode zahvaćene tijekom srpnja (333,35 l/s) i kolovoza (335,46 l/s). Najmanje količine vode zahvaćene su od siječnja do svinja (281,99 l/s – 299,44 l/s). Kapacitet protoka zahvaćene količine vode čini manje od 50 % kapaciteta protoka crpilišta „Istočna Slavonija” u Sikirevcima koji su dio regionalnog sustava vodoopskrbe, dok je najveći kapacitet ispunjen tijekom kolovoza sa udjelom od 42 % maksimalnog protoka vode. U slučaju sušnog razdoblja i većih količina zahvaćene vode, sustav vodoopskrbe bio bi osjetljiviji na navedenu prijetnju. Također, sva četiri zdenca na vodocrpilištu Sikirevci opremljeni su elektroagregatima te se ne očekuju veći problemi u vodoopskrbi u slučaju vremenskih neprilika. [66] [69]



Slika 81. Potrebe za vodom u odnosu na raspoložive resurse crpilišta Sikirevci za 2021. godinu

6.4.3. Analiza izloženosti sektora vodoopskrbe na sušu

Izloženost sektora vodoopskrbe na klimatske promjene promatrat će se kroz analizu dva indikatora:

- EX1 – gustoća naseljenosti na području Grada Vinkovaca
- EX2 – povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni

Gustoća stanovništva izravno je povezana sa potražnjom vode na određenom području. Područja s većom gustoćom stanovništva obično imaju veću potražnju za vodom koja raste eksponencijalno. U uvjetima suše, može doći do preopterećenja sustava vodoopskrbe, smanjujući dostupnost vode za sve korisnike. Gusto naseljena područja mogu osjetiti veći pritisak na infrastrukturu vodoopskrbnog sustava, posebice kada su rezerve vode smanjene uslijed čega može doći do većeg broja kvarova.

Prosječna gustoća naseljenosti na području Grada Vinkovaca prema popisu stanovništva iz 2021. godine je 327,36 st./km². Podaci su detaljnije opisani u poglavlju 5.7.

Dolaskom turističke sezone povećava se broj stanovnika na određenom području. U Republici Hrvatskoj ljetni mjeseci su periodi kada je najveća posjećenost turistima. Tada zbog povišenih temperatura, smanjene količine padalina i porasta broja potrošača vode, može doći do opterećenja sustava vodoopskrbe.

U gradu Vinkovcima turistički vršni mjeseci su tijekom proljeća i jeseni, tj. travnju, svibnju te posebice rujnu. U rujnu je prema podacima iz 2021. godine i najveća potreba za vodom. Povećan broj korisnika sustava vodoopskrbe utječe na povećanje pritiska sustava što ujedno utječe i na povećanu izloženost promatranog sektora. Sezonalnost dolazaka turista prikazana je na slici [Slika 74](#) u poglavlju 6.1.

6.4.4. Analiza kapaciteta prilagodbe sektora vodoopskrbe na sušu

U suočavanju s izazovima koje klimatske promjene mogu izazvati u vodoopskrbnom sustavu, ključna komponenta jest kapacitet prilagodbe sektora vodoopskrbe. Kapacitet prilagodbe odnosi se na sposobnost sustava da se nosi s negativnim posljedicama te da iskoristi potencijalne prilike. U ovom kontekstu razmatraju se dva indikatora kapaciteta prilagodbe sektora vodoopskrbe:

- AC1 – razina obrazovanosti i educiranosti
- AC2 – iznos BDP-a po stanovniku

Visoka razina obrazovanosti često rezultira boljim razumijevanjem i primjenom naprednih tehnologija i praksi, što može pomoći u smanjenju posljedica na vodoopskrbu. Obrazovane zajednice često su bolje opremljene za istraživanje i primjenu inovativnih rješenja.

Prema podacima Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske Unije, Vrijednosti indeksa razvijenosti i pokazatelja za izračun indeksa razvijenosti prema novom modelu izračuna na lokalnoj razini, stupanj obrazovanja Grada Vinkovaca je 112,87. Stupanj obrazovanja uzima u obzir stanovnike sa visokom stručnom spremom u dobi od 20 do 65 godina. Indeks obrazovanja Vukovarsko-srijemske županije je 91,96. Uspoređujući podatke, Grad Vinkovci ima veći udio visoko obrazovanog stanovništva u odnosu na područje županije, što ukazuje na veći kapacitet prilagodbe. [70]

Bruto domaći proizvod ekonomski je indikator snage i dobrobiti regije te može biti ključan faktor u kapacitetu prilagodbe. Regije s većim BDP-om po stanovniku imaju više financijskih sredstava na raspolaganju za ulaganje u infrastrukturu vodoopskrbe, tehnologije te istraživanja. Također, moguća je brža intervencija i učinkovita reakcija na krizu u vodoopskrbnom sektoru.

Detaljniji podaci o indikatoru BDP-a po stanovniku navedeni su u poglavlju 6.2.

6.4.5. Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora vodoopskrbe na sušu

Na temelju analize pojedinih indikatora utjecaja klimatskih promjena, odnosno suše na vodoopskrbu dobiveni su rezultati koji prema *Tablica 77* ukazuju na umjeren rizik i umjerenu ranjivost sektora vodoopskrbe na sušu.

Tablica 77. Procjena rizika suše na sektor vodoopskrbe

SEKTOR VODOOPSKRBA		
Indikator	Normalizirana vrijednost indikatora	Ocjena komponente rizika
Opasni događaj (H) – Suša		
H1 – Trajanje vrućih razdoblja	0,35	0,35
H2 – Trajanje sušnih razdoblja	0,40	
H3 – Srednja količina oborina	0,29	
Osjetljivost (SE)		

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvitka Grada Vinkovaca

SE1 – Gubitak vode u vodoopskrbnom sustavu	0,75	0,43
SE2 – Potrebe za vodom	0,10	
Sposobnost prilagodbe (AC)		
AC1 – Razina obrazovanosti i educiranosti stanovništva	0,55	0,63
AC2 – Iznos BDP-a po stanovniku	0,20	
Indikator ranjivosti $V = f(SE, AC)$	0,53	
Izloženost (EX)		
EX1 – Gustoća naseljenosti	0,34	0,44
EX2 – Povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni	0,54	
Rizik = f(H, V, EX)		
Umjeren	0,44	

6.5. Vodoopskrba – poplava

Uz sušu, poplave i kišno razdoblje također su ključni faktori koji utječu na sustav vodoopskrbe. Mogu izazvati pucanje cjevovoda, oštećenje postrojenja ili prekid opskrbe električnom energijom, što može dovesti do prekida u opskrbi vodom. Poplave često nose sa sobom i kontaminirane materijale te mogu onečistiti izvor vode, posebice ako je riječ o privatnim bunarima.

Učestaliji ekstremni vremenski uvjeti mogu izazvati promjene u obrascima oborina, s intenzivnijim i obilnijim kišama. Zbog rizika od pojave poplava, infrastruktura i resursi vodoopskrbnog sustava postaju ranjivi, zahtijevaju veća ulaganja u infrastrukturu i mjere prilagodbe i zaštite.

Prema Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije, u slučaju poplava katastrofalnih razmjera koje su malo vjerojatne, očitovano bi se destruktivno djelovanje vode plavljenjem naselja, industrijskih zona, poljoprivrednih zemljišta, prometnica i drugih objekata, uključujući sustav za snabdijevanje pitkom vodom.

Do poplava na području Biđ-Bosutskog polja može doći uslijed dugotrajno nepovoljnih hidroloških uvjeta, tj. prekomjernim oborinama i visokim vodostajem rijeka, ne samo na području čitave Županije, nego i na širem području Republike Hrvatske. Dio tog područja ugrožen je i unutarnjim vodama što se odnosi i na Spačvansko-studvanski bazen lociran uz nizvodni tok korita rijeke Bosut. Na ovim prostorima dolazi do zadržavanja znatne količine vode pri pojavi velikih voda te to područje ima veliku ulogu u formiranju vodnog režima. [16]

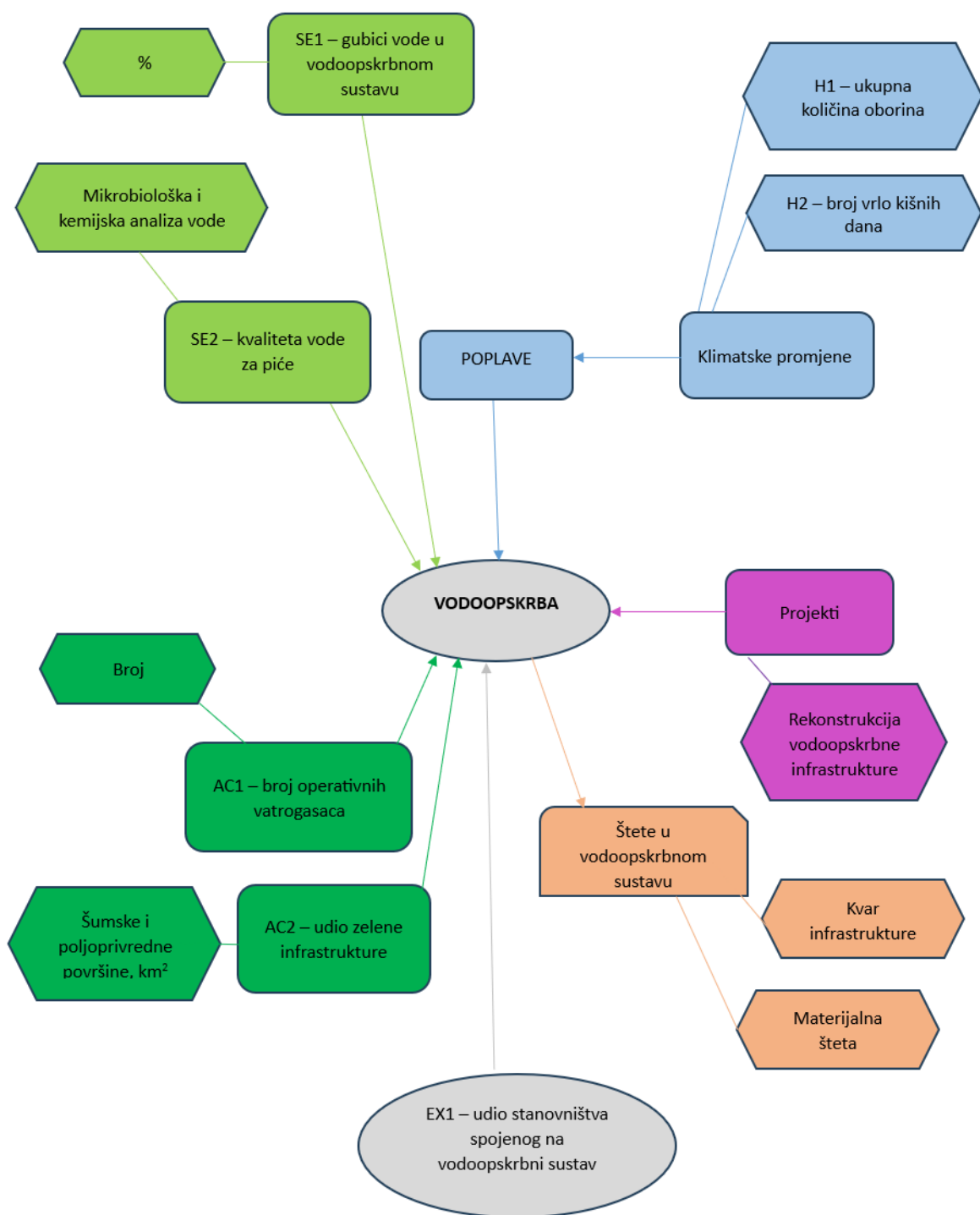
Vjerojatnost pojave opasnog događaja na području Biđ-Bosutskog polja je umjerena, a posljedice malene. [16]

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Vinkovaca navodi događaj poplave izlivanjem kopnenih vodnih tijela sa visokom razinom utvrđenog rizika. U prošlosti su zabilježene elementarne nepogode te je utvrđena materijalna šteta. Prema matrici rizika prikazanoj na slici *Slika 82*, vjerojatnost pojave rizika je umjerena te su posljedice uslijed pojave poplava umjerene. Najveću utjecaj je na stanovništvo i zdravlje. [17]

Katastrofalne	<i>Posljedice</i>	5					
Značajne		4					
Umjerene		3			X		
Malene		2					
Neznatne		1					
Rizik			<i>Vjerojatnost</i>				
Vrlo visok		1	2	3	4	5	
Visok		Iznimno mala	Mala	Umjerena	Velika	Iznimno velika	
Umjeren							
Nizak							

Poplava, zbirna matrica rizika

Slika 82. Matrica rizika događaja poplave u sektoru vodoopskrbe



Slika 83. Mapa učinka događaja poplave na sektor vodoopskrbe

6.5.1. Analiza prijetnje opasnog događaja poplave na sektor vodoopskrbe

Najveća prijetnja poplavama uzrokovanim povećanim količinama oborina i visokim vodostajem javlja se tijekom proljeća i rane jeseni. Tijekom proljeća dolazi do topljenja snijega s okolnih područja kao i povećanih količina oborina što može uzrokovati povećanje vodostaja rijeka. Intenzivnije kiše mogu se javiti i u jesenskom periodu kako je i prikazano na slici [Slika 73](#) u poglavlju [6.3](#)

Razmatrani indikatori opasnog događaja poplave na sektor vodoopskrbe na području Grada Vinkovaca su:

- HA1 – ukupna količina oborina (mm)
- HA2 – broj vrlo kišnih dana

Navedeni podaci o indikatorima opasnog događaja detaljnije su objašnjeni u poglavlju [5.3](#) za sektor Turizma.

6.5.2. Analiza osjetljivosti sektora vodoopskrbe na utjecaj poplave

Osjetljivost sektora vodoopskrbe na utjecaje mogućih poplava i velikih količina oborina analizira se kroz dva ključna indikatora osjetljivosti:

- SE1 - gubici vode u vodoopskrbnom sustavu
- SE2 - kvaliteta vode za piće

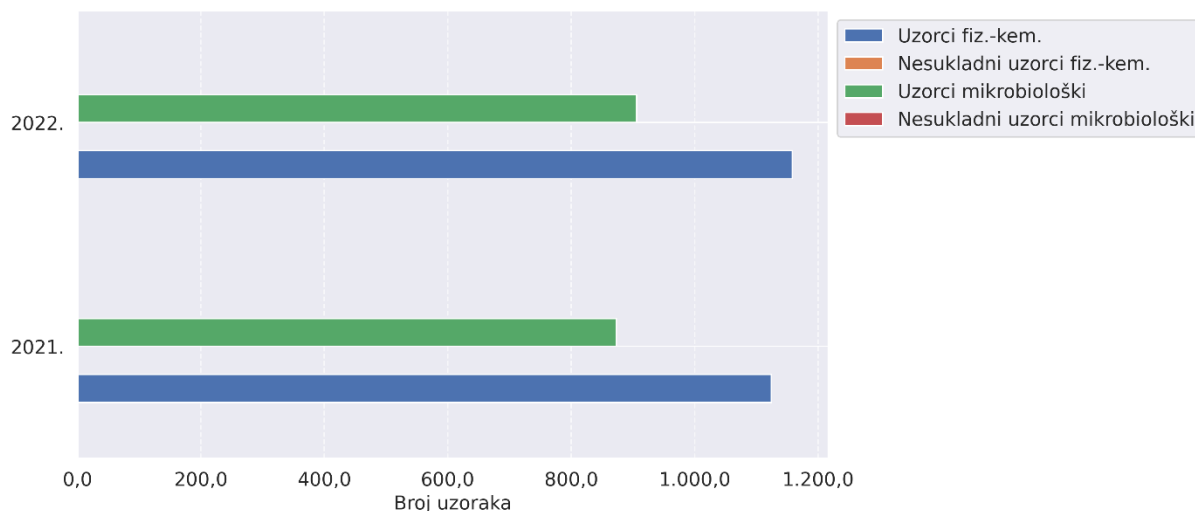
Gubici vode u vodoopskrbnom sustavu predstavljaju ozbiljan problem, a osobito onda kada je infrastruktura stara ili nedovoljno održavana. Gubici se odnose na vodu koja nestaje zbog kvara cjevovoda, curenja i neispravnosti opreme. Grad Vinkovci, kao i okolno područje koje je u nadležnosti društva Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije, trpi velike gubitke vode. Uz veće gubitke vode, veća je i osjetljivost vodoopskrbnog sustava. Detaljniji prikaz podataka o postotku gubitaka vode u vodoopskrbnom sustavu Vinkovaca nalazi se u prethodnom poglavlju [6.4](#).

Poplave i prekomjerne oborine mogu utjecati na upravljanje vodnim resursima, osobito u kontekstu osiguranja kvalitete i ispravnosti vode za piće. Vodoopskrbna postrojenja dizajnirana su da obrade određenu količinu vode, a kada su suočena s prevelikom količinom vode, mogu postati preopterećena te dolazi do smanjenja učinkovitosti u pročišćavanju vode do standarda ispravnosti. Poplave i obilne oborine mogu uzrokovati eroziju tla i pranje površinskih materijala u vodotokove, što može rezultirati povećanom mutnoćom vode zbog prisutnih čestica tla, organskog materijala i drugih čestica. Kada su sustavi odvodnje preopterećeni, postoji rizik i od prisutnosti patogenih mikroorganizama poput bakterija, virusa i parazita u izvorima vode.

Monitoring kvalitete vode, pravilno planiranje i održavanje sustava neke su od mjera predostrožnosti za osiguranje sigurne i zdrave vode za piće. Udio uzoraka za ispitivanje kvalitete vode za piće indikator je osjetljivosti sektora vodoopskrbe te je osjetljivost sektora veća, čim je veći broj uzoraka koji nije u skladu sa maksimalno dozvoljenim graničnim

vrijednostima promatranih faktora. Procesi kontrole kvalitete izrazito su bitni u osiguravanju kvalitetne i čiste vode te odvoza i prerade otpadnog mulja.

Prema podacima Analize internog laboratorija za regionalni vodovod i lokalne vodovode u 2021. i 2022. godini, kao i podacima Izvješća HZJZ RH – JIVU za isto razdoblje, na području Grada Vinkovaca i okolnim mjestima u vodovodnoj mreži nije bilo nesukladnih analiza, kako je prikazano na slici *Slika 84*. Ispitivanja se provode na fizikalno-kemijske pokazatelje vode te na mikrobiološke pokazatelje. Kvalitetna voda pokazatelj je niske razine osjetljivosti sektora vodoopskrbe. [71] [72] [69] [73]



Slika 84. Broj nesukladnih analiza kvalitete vode za područje grada Vinkovaca u 2021. i 2022. godini

6.5.3. Analiza izloženosti sektora vodoopskrbe na poplavu

Utjecaj učinka poplava i velikih količina oborina na sektor vodoopskrbe posebice je izražen u urbanim područjima gdje je veći dio stanovništva spojen na centraliziranu vodoopskrbnu mrežu. Kada se analizira izloženost sektora vodoopskrbe na poplave, ključni indikator koji se uzima u obzir u toj analizi je:

- EX1 – udio stanovništva spojenog na gradski vodoopskrbni sustav

U Gradu Vinkovcima, kao i u većini urbanih područja, velika većina stanovništva oslanja se na centralizirani sustav vodoopskrbe. S obzirom da je većina stanovnika priključena na sustav vodoopskrbe, u slučaju poplave velik udio stanovništva bit će izložen smanjenju kvalitete vode, mogućem prekidu opskrbe ili kvarovima. Oštećenje mreže može rezultirati i visokim troškovima popravaka i potrebom za alternativnim izvorima vode. Dio kućanstava ima privatne bunare kao jedini izvor vode ili kao alternativu uz priključak na vodovodnu mrežu, što smanjuje izloženost sektora mogućim promjenama.

Prema podacima izvješća Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije d.o.o. na području grada Vinkovaca više od 90 % stanovništva je priključeno na vodoopskrbnu mrežu. Na području Vukovarsko-srijemske županije udio priključenog stanovništva na sustav je 91,5 % [69]. S obzirom da gotovo 10 % stanovništva nije priključeno na vodovodnu mrežu te jedan dio stanovništva ima vlastite bunare i alternativni način dohvata vode, utjecaj nepovoljnih hidroloških uvjeta je manje izražen.

6.5.4. Analiza kapaciteta prilagodbe sektora vodoopskrbe na poplavu

U svrhu procjene kapaciteta prilagodbe sektora vodoopskrbe Grada Vinkovaca na utjecaj poplava analiziraju se indikatori kapaciteta prilagodbe:

- AC1 – broj operativnih vatrogasaca
- AC2 – udio zelene infrastrukture

Kako bi se sustav vodoopskrbe prilagodio mogućim nepovoljnim učincima i kako bi mogli reagirati na odgovarajući način, bitno je strateško i proaktivno planiranje i upravljanje sustavom. Sustav civilne zaštite te vatrogasci koji reagiraju u kriznim situacijama imaju važnu ulogu u odzivu na moguće prijetnje vodoopskrbnog sustava. Prisutnost dovoljnog broja ljudi može osigurati brz i koordiniran odgovor na poplavu, poput osiguranja postrojenja, procjene štete ili distribucije alternativnih izvora vode. Osim kvantitete, kvaliteta obuke i opremljenost vatrogasnog osoblja također je važna. Dobro obučeni timovi mogu efikasnije upravljati krizama i smanjiti potencijalnu štetu te je kapacitet prilagodbe veći.

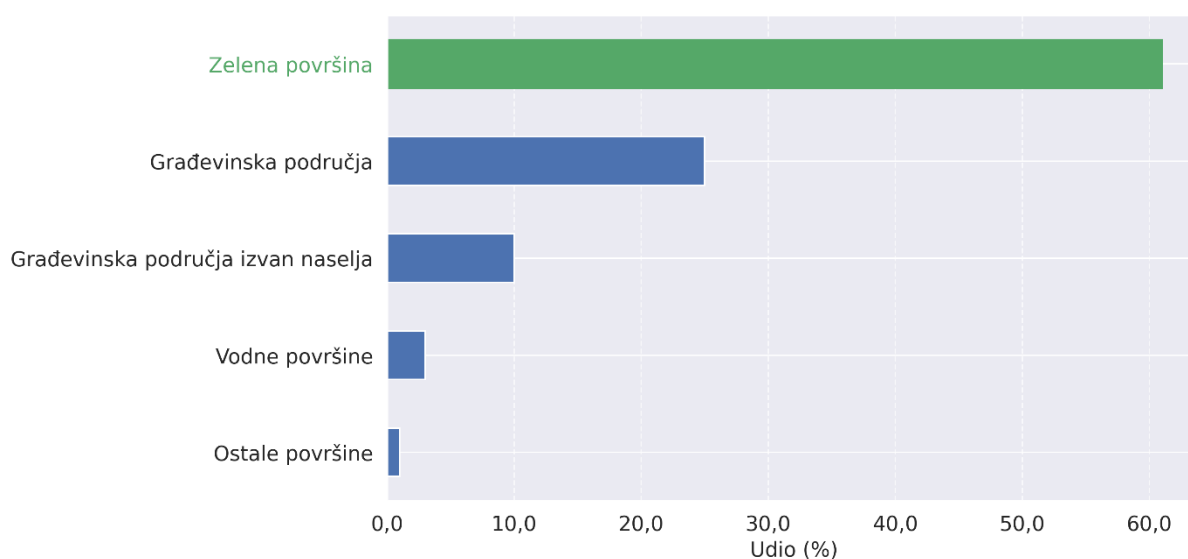
Prema podacima Procjene rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije, u slučaju prijetnje poplave, odnosno izlivanja kopnenih vodenih tijela, na području županije dostatan je broj svih službi koji su dužni reagirati. Matrica odnosa prijetnje/rizika i sastavnica sustava civilne zaštite prikazana je na [Slika 68](#). Na području Vukovarsko-srijemske županije djeluju javne vatrogasne postrojbe, postrojbe u gospodarstvu, središnji DVD-i te podupirući DVD-i. U slučaju nesreće na raspolaganju je 1.688 vatrogasaca te 1.012 osposobljenih pripadnika vatrogasnih jedinica. Grad Vinkovci ima vlastitu Javnu vatrogasnu postrojbu. Kapacitet prilagodbe je zadovoljavajući s obzirom na dostatan broj vatrogasne snage, HGSS-a te stožera civilne zaštite.

PRIJETNJA /RIZIK	STOŽER CZ	VATROGASNE SNAGE	CRVENI KRIŽ	HGSS	UDRUGE GRAĐANA	POSTROJBE CZ	POVJERENICI CZ	KOORDINATOR NA LOKACIJI	PRAVNE OSOBE U SUSTAVU CZ
Ekstremne temperature	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
Epidemije i pandemije	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Poplave, izlivanje kopnenih vodenih tijela	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Suša	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
Demografski rizik	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Tehničko-tehnološke u stacionarnim objektima	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Tehničko-tehnološke u cestovnom prometu	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red
Tehničko-tehnološke u željezničkom prometu	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red
Ekstremne vremenske prilike mraz	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
Ekstremne vremenske prilike ledotuča	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
AKTIVNOST	DOSTATNO	NIJE DOSTATNO			NE ANALIZIRA SE DOSTATNOST				

Slika 85. Matrica odnosa prijetnje/rizika i sastavnica sustava civilne zaštite

Zelene površine, kao što su parkovi, šume ili zeleni krovovi, mogu apsorbirati određene količine vode, smanjujući količine vode koja ulazi u vodoopskrbni i kanalizacijski sustav. Zelene površine mogu djelovati i kao filtri, smanjujući nečistoće i kontaminirajuće tvari.

Šumske površine čine 28 % od ukupne površine na području grada Vinkovaca sa 2.640,64 ha, dok poljoprivredne površine zauzimaju 33 % ukupne površine sa 3.072,41 ha. Ukupna zelena površina zauzima više od 60 % površine grada kako je prikazano na slici *Slika 86*. Veća zelena površina, koja uključuje šumsku i poljoprivrednu površinu na urbanom području omogućava veći kapacitet prilagodbe sektora vodoopskrbe na negativne posljedice koje mogu donijeti poplave i prekomjerne količine oborina. Zelene površine imaju veliki kapacitet apsorpcije vode te mogu prevenirati negativne posljedice i sačuvati vodoopskrbni sustav. [74]



Slika 86. Prikaz namjene površina na području grada Vinkovaca

6.5.5. Ukupna procjena rizika i ranjivosti sektora vodoopskrbe na poplavu

Na temelju analize pojedinih indikatora utjecaja klimatskih promjena, odnosno poplave na vodoopskrbu dobiveni su rezultati koji prema tablici *Tablica 78* ukazuju na umjeren rizik i nisku ranjivost sektora vodoopskrbe na poplave.

Tablica 78. Procjena rizika poplave na sektor vodoopskrbe

SEKTOR VODOOPSKRBA		
Indikator	Normalizirana vrijednost indikatora	Ocjena komponente rizika
Opasni događaj (H) – Poplava		
H1 – Srednja količina oborina	0,29	0,29
H2 – Broj vrlo kišnih dana	0,29	

Osjetljivost (SE)		
SE1 – Gubitak vode u vodoopskrbnom sustavu	0,75	0,43
SE2 – Kvaliteta vode za piće	0,10	
Sposobnost prilagodbe (AC)		
AC1 – Broj operativnih vatrogasaca	0,80	0,35
AC2 – Udio zelene infrastrukture	0,50	
Indikator ranjivosti V = f(SE, AC)	0,39	
Izloženost (EX)		
EX1 – Udio stanovništva spojenog na vodoopskrbni sustav	0,80	0,80
Rizik = f(H, V, EX)		
Nizak	0,49	

6.6. Rezultati analize rizika i ranjivosti

Na slici *Slika 87* prikazana je matrica rizika i ranjivosti za sve promatrane sektore i prijetnje u Analizi rizika i ranjivosti na klimatske promjene. Na temelju analize utvrđen je umjeren rizik u sektorima zdravlja, poljoprivrede te vodoopskrbe, dok je utvrđen nizak rizik od prijetnje dužeg kišnog perioda u sektoru turizma. Ranjivost sektora zdravlja na toplinski val je visoka. Procijenjena je umjereni ranjivost sektora turizma, poljoprivrede i vodoopskrbe na temelju kapaciteta prilagodbe navedenih sektora zahvaljujući stupnju obrazovanosti stanovništva i raznovrsnosti turističke ponude. Ranjivost sektora vodoopskrbe na poplave je niska.

Na temelju dobivenih rezultata analize rizika i ranjivosti određenih sektora predlažu se mjere prilagodbe na klimatske promjene u ključnim sektorima

Ranjivost	Vrlo visoka					
	Visoka			Zdravlje i toplinski val		
	Umjereni		Turizam i duži kišni period	Poljoprivreda i suša, Vodoopskrba i suša		
	Niska			Vodoopskrba i poplava		
	Vrlo visoka					
	Vrlo nizak	Nizak	Umjeren	Visok	Vrlo visok	
	Rizik					

Slika 87. Ukupna matrica rizika i ranjivosti za sve promatrane sektore



7. Mjere prilagodbe na klimatske promjene

Mjere prilagodbe na klimatske promjene na području Grada Vinkovaca predložene su kao odgovor na rezultate analize ranjivosti i rizika za pojedine sektore. U ovom poglavlju dan je prikaz 20 mjera prilagodbe koje se odnose na sljedeće analizirane sektore:

- Zdravlje;
- Poljoprivreda;
- Vodoopskrba;
- Turizam;
- Ostalo

Mjere su podijeljene prema tipu mjere:

- Edukacija i informiranost – educiranje i informiranje o energetske učinkovitosti i održivosti, klimatskim promjenama i zaštiti okoliša;
- Razvoj i unapređenje – integracija koncepta zelene i plave infrastrukture;
- Modernizacija – poboljšanje infrastrukture;
- Energetska učinkovitost – ušteda vode, energije i smanjenje emisija CO₂.

Izvor podataka za mjere su projektna dokumentacija za određene projekte te Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša.

7.1. Mjere u sektoru zdravlja

Tablica 79. Mjera: Povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta

Rn.br. mjere	1.	Naziv mjere	Povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta
Tip mjere		Razvoj i unapređenje	
Opis mjere		<p>Mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu – ZD-06 i obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiranje prioritarnih točaka s optimalnim rješenjem u odnosu na prostorni plan, mikroklimatske uvjete i arhitektonski mikrokoliš te s minimalno jednim izljevnom mjestom sa sigurnom vodom za ljudsku potrošnju u urbanim sredinama (točke javnih, masovnih okupljanja, područjima sportskih aktivnosti i rekreacije), • Planiranje i izgradnja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta (vrućina) na javnim površinama. <p>Kroz projekt u provedbi „Zelene oaze grada Vinkovaca” provode se aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uspostavljanje 14 lokacija na području grada Vinkovaca koje će biti sigurne točke za stanovništvo u slučaju ekstremnih vremenskih uvjeta uzrokovanih toplinskim valovima, • postavljanje nadstrešnica kao skloništa od nepovoljnih vremenskih uvjeta oko kojih je predviđena sadnja drveća radi stvaranja prirodnog hlada i protoka zraka te ublažavanja efekta urbanih otoka, • postavljanje sedam javnih slavina za pitku vodu za što je potrebno izgraditi šest novih priključaka za vodu kako bi se osigurala lakša dostupnost pitke vode na više lokacija na području grada. 	

	U slučaju potrebe planirano je povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta.
Utjecaji, ranjivost i rizik	Zdravlje
Utjecaj na ublažavanje	DA
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Uključeni dionici	VIA d.o.o., Zavod za javno zdravstvo Vukovarsko-srijemske županije, vanjski suradnici
Razdoblje provedbe	2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)	163.352,56
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Kohezijski fond
Način praćenja	VIA d.o.o., Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

Tablica 80. Mjera: Povećanje broja zelenih oaza

Rn.br. mjere	2.	Naziv mjere	Povećanje broja zelenih oaza
Tip mjere			Razvoj i unaprjeđenje
Opis mjere			<p>Mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu – HM-06 Jačanje otpornosti urbanih područja na antropogene pritiske uvjetovane klimatskim promjenama i obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formiranje zelenih površina unutar urbanih prostora namijenjenih privremenom ili trajnom zadržavanju i pročišćivanju oborinskih voda te rekreacijskim sadržajima. • Ulaganja u unaprjeđenje i povećanje zelenih i plavih površina na području grada Vinkovaca planirat će se na temelju Strategije zelene urbane obnove. Zelena infrastruktura obuhvaća urbane parkove i vrtove, zelene koridore, dvorišta te ozelenjavanje površina unutar grada. <p>Projekt „Oaze B” na području grada Vinkovaca planira se provesti s ciljem intenzivnog ozelenjavanja svih javnih površina. Uz navedeno planirana je i obnova i uređenje parkova u ulicama Ruđera Boškovića, Antuna Akšamovića i Kolodvorskoj ulici. U sklopu uređenja i rekonstrukcije projektom će se unaprijediti i infrastruktura parkova što uključuje postavljanje klupa, koševa i novih staza.</p> <p>U slučaju potrebe planirano je formiranje dodatnih zelenih i plavih površina.</p>
Utjecaji, ranjivost i rizik			Zdravlje
Utjecaj na ublažavanje			DA
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Uključeni dionici			VIA d.o.o., građani, vanjski suradnici
Razdoblje provedbe			2023.-2030.

Procjena troškova (EUR)	244.246,95
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Europski fond za regionalni razvoj, Kohezijski fond, Socijalni klimatski fond, Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj
Način praćenja	VIA d.o.o., Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

Tablica 81. Mjera: Izrada Strategije zelene urbane obnove

Rn.br. mjere	3.	Naziv mjere	Izrada Strategije zelene urbane obnove
Tip mjere			Razvoj i unaprjeđenje
Opis mjere			U sklopu projekta „Zelene oaze grada Vinkovaca” jedna od aktivnosti je izrada Strategije zelene urbane obnove Grada Vinkovaca. Strategija obuhvaća opsežnu analizu zelenih i drugih otvorenih objekata na području grada kao i zelene infrastrukture te izdvojenih objekata. Svrha je identifikacija potencijala za primjenu načela kružnog gospodarenja prostorom i zgradama, što predstavlja temelj za daljnje strateške korake prema sustavnom unaprjeđenju, zaštiti i daljnjem planiranju, upravljanju i ulaganju u zelenu infrastrukturu.
Utjecaji, ranjivost i rizik			Zdravlje, infrastruktura
Utjecaj na ublažavanje			DA
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Uključeni dionici			OIKON d.o.o., građani, vanjski suradnici
Razdoblje provedbe			2023.-2024.
Procjena troškova (EUR)			27.787,50
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi
Način praćenja			Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada, VIA d.o.o.

Tablica 82. Mjera: Strateška sadnja drveća i drvenastih vrsta

Rn.br. mjere	4.	Naziv mjere	Strateška sadnja drveća i drvenastih vrsta
Tip mjere			Razvoj i unaprjeđenje
Opis mjere			Mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu – ŠU-05 Provedba koncepta zelene infrastrukture u svrhu jačanja otpornosti na klimatske promjene u urbanim i ruralnim sredinama te obuhvaća: <ul style="list-style-type: none"> Izradu analize postojeće mreže zelenih i vodnih površina u urbanim i ruralnim sredinama i mogućnosti unaprjeđenja poveznica između pojedinih elemenata zelene i plave infrastrukture lokalnog i regionalnog značaja, Strateška sadnja drveća i ostalih drvenastih vrsta kako bi se ostvarila fizička i/ili funkcionalna povezanost između pojedinih elemenata zelene

	<p>infrastrukture, uključujući i osnivanje parkova te ekološku obnovu i revitalizaciju vodotoka u urbanim i ruralnim sredinama,</p> <ul style="list-style-type: none"> Prilikom planiranja novih zelenih površina dati prednost drvenastim vrstama pred travom koja zahtjeva veliku potrošnju vode za održavanje, a drveće bolje utječe na smanjenje učinka toplinskog vala <p>Na području grada Vinkovaca kroz više projekata planirana je sadnja drveća i drvenastih vrsta. Na temelju analize koje se provodi u Strategiji zelene urbane obnove Grada Vinkovaca kao jedna od aktivnosti projekta „Zelene oaze grada Vinkovaca” predviđa se sadnja 220 stabala i grmova.</p> <p>U projektu „Oaze B” predviđa se sadnja 75 stabala i 200 grmova.</p> <p>U sklopu projekta „Od izvora do mora” u kojem su u prvoj fazi građani sudjelovali u akciji čišćenja jezera Banja i okolnog područja, u drugoj fazi projekta planira se sadnja 90 stabala.</p> <p>Predviđa se sadnja dodatnih drvenastih struktura i stabala uz navedene.</p>
Utjecaji, ranjivost i rizik	Zdravlje
Utjecaj na ublažavanje	DA
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Uključeni dionici	Građani, OIKON d.o.o., VIA d.o.o., vanjski suradnici
Razdoblje provedbe	2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)	Financiranje uključeno kroz mjere „Povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta” i „Povećanje broja zelenih oaza”
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Europski fond za regionalni razvoj, Kohezijski fond, Socijalni klimatski fond
Način praćenja	VIA d.o.o., Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

Tablica 83. Mjera: Izgradnja sportsko-rekreacijskog parka na saniranom odlagalištu otpada Papuk

Rn.br. mjere	5.	Naziv mjere	Izgradnja sportsko-rekreacijskog parka na saniranom odlagalištu otpada Papuk
Tip mjere		Razvoj i unaprjeđenje	
Opis mjere		<p>Planirana je izgradnja sportsko-rekreacijskog parka na lokaciji prethodno saniranog odlagališta otpada „Papuk”. Uz vanjski dio sportsko-rekreacijskog parka predviđena je izgradnja i opremanje sportsko-rekreacijskog centra „Zelena digitalni park Papuk”.</p> <p>Projektom se ulaže u višenamjensku, sigurnu, zelenu i digitalnu infrastrukturu. Uz društveno korisnu prenamjenu saniranog odlagališta, promiče se zdravlje i aktivan život dionika projekta poboljšanjem kvalitete i lakšom dostupnosti sportsko-rekreacijske infrastrukture. Ključan je doprinos socijalnoj uključenosti, proširenju turističke ponude te doprinosu kulturi uz planirane edukativne sadržaje.</p> <p>Nizom aktivnosti unutar mjere doprinosi se jačanju otpornosti urbanih područja na rizike mogućih klimatskih promjena te na ublažavanje fenomena toplinskih urbanih otoka.</p> <p>U planu su aktivnosti: Sportsko-rekreacijska zona:</p> <ul style="list-style-type: none"> dva igrališta za mali nogomet s reflektorima, 	

	<ul style="list-style-type: none"> dva igrališta za 3x3 košarku s reflektorima i predviđenim prostorom oko svakog igrališta za opremu, stolovi za stolni tenis s reflektorima, bočalište s reflektorima, staze za rolanje i trčanje s reflektorima, vježbalište za odrasle na otvorenom s reflektorima, <p>Društveno – zabavna zona za djecu i mlade:</p> <ul style="list-style-type: none"> izgradnja dječjeg igrališta s igralima, <p>Digitalno – edukacijska zona:</p> <ul style="list-style-type: none"> postavljanje multimedijalne postave s aplikacijama „Sportom do zdravlja” (virtualna šetnja, mjerenje kilograma, tlaka i masti, kontakti trenera, edukativni tekstovi o zdravlju i sportu), <p>Ostalo:</p> <ul style="list-style-type: none"> postavljanje vanjske rasvjete uz solarno napajanje iz obnovljivih izvora energije, sigurnosti sustav video nadzora, otvorena bežična mreža, izgradnja pješačkih staza, parkirališta, sanitarnih čvorova, sjenica s roštiljem, klupa i stolova, postavljanje slavina za vodu na frekventnim mjestima, postavljanje kanti za odvojeno prikupljanje otpada.
Utjecaji, ranjivost i rizik	Zdravlje, turizam
Utjecaj na ublažavanje	DA
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Uključeni dionici	Građani, vanjski suradnici
Razdoblje provedbe	2024.-2030.
Procjena troškova (EUR)	1.327.228,00
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Europski fond za regionalni razvoj, Kohezijski fond
Način praćenja	Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

Tablica 84. Mjera: Edukacija učenika o okolišu i klimatskim promjenama

Rn.br. mjere	6.	Naziv mjere	Edukacija učenika o okolišu i klimatskim promjenama
Tip mjere		Edukacija i informiranost	
Opis mjere		<p>Mjerom je planirana provedba informiranja učenika o klimi i zaštiti okoliša. Kroz projekt „Zelene oaze Grada Vinkovaca” predviđene su edukacije za učenike osnovnih škola o atmosferi, zaštiti ozona i zraka, o klimi i klimatskim promjenama.</p> <p>Održavanje radionica i edukacija zamišljeno je na lokacijama na kojima će se saditi stabla u okviru istog projekta. Cilj održavanja edukacija je osvijestiti djecu od najranije dobi o važnosti okoliša i njegovoj zaštiti.</p> <p>Aktivnosti edukacije i radionica za djecu planiraju se provoditi svake godine na razne teme prilagođene mlađim dobnim skupinama.</p>	

Utjecaji, ranjivost i rizik	Zdravlje
Utjecaj na ublažavanje	DA
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Uključeni dionici	Građani, Vanjski suradnici, učitelji i nastavnici
Razdoblje provedbe	2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)	Financiranje uključeno kroz projekt „Zelene oaze Grada Vinkovaca”
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Kohezijski fond, Socijalni klimatski fond
Način praćenja	Upravni odjel društvenih djelatnosti, Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada, VIA d.o.o.

Tablica 85. Mjera: Edukacija građana o klimatskim promjenama i mjerama prilagodbe

Rn.br. mjere	7.	Naziv mjere	Edukacija građana o klimatskim promjenama i mjerama prilagodbe
Tip mjere			Edukacija i informiranost
Opis mjere			Mjerom je planirana provedba informiranja stanovnika o klimatskim promjenama i njihovom utjecaju na sve segmente društva. Grad Vinkovci planira provoditi edukacije na teme: <ul style="list-style-type: none"> • Klimatske promjene i utjecaj na zdravlje ljudi (toplinski valovi, lebdeće čestice), • Utjecaj klimatskih promjena na biljni i životinjski svijet, • Antropogeni doprinos klimatskim promjenama, • Korištenje obnovljivih izvora energije, • Prikupljanje i odvajanje otpada.
Utjecaji, ranjivost i rizik			Zdravlje
Utjecaj na ublažavanje			DA
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Uključeni dionici			Građani, vanjski suradnici, edukatori
Razdoblje provedbe			2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)			9.000,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, EU fondovi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Kohezijski fond, državni proračun
Način praćenja			Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada, VIA d.o.o.

Tablica 86. Mjera: Umrežavanje i nadogradnja sustava monitoringa indikatora u okolišu povezanih s klimatskim promjenama

Rn.br. mjere	8.	Naziv mjere	Umrežavanje i nadogradnja sustava monitoringa indikatora u okolišu povezanih s klimatskim promjenama
Tip mjere		Razvoj i unaprjeđenje	
Opis mjere		<p>Mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu – ZD-05 Umrežavanje i nadogradnja sustava monitoringa indikatora u okolišu povezanih s klimatskim promjenama i obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Povezivanje sustava svih postojećih indikatora, pripremu i donošenje planova, reviziju planova monitoringa, • Definiranje indikatora utjecaja meteoroloških/klimatskih parametara na zdravlje s pomoću okolišnih medija, • Evaluaciju uspješnosti provedbe zdravstvenih procjena rizika povezanih s klimatskim promjenama. <p>Kroz projekt „Siguran i pametan grad” uvodi se sustav praćenja kvalitete zraka. Na tri lokacije u gradu planirano je postavljanje senzora kvalitete zraka koji mjere koncentracije lebdećih čestica PM1, PM2.5 i PM10, kao i koncentraciju NO, NO₂, O₃ te temperaturu, vlagu, brzinu i smjer vjetera. Senzori se postavljaju s ciljem praćenja i kontrole kvalitete zraka. Sustavom će biti omogućeno uspoređivanje podataka sa drugim mjernim mjestima te pravovremena reakcija u slučaju onečišćenja zraka.</p>	
Utjecaji, ranjivost i rizik		Zdravlje	
Utjecaj na ublažavanje		DA	
Nositelj aktivnosti		Grad Vinkovci	
Uključeni dionici		Zavod za javno zdravstvo Vukovarsko-srijemske županije, Državni hidrometeorološki zavod	
Razdoblje provedbe		2024.-2025.	
Procjena troškova (EUR)		19.309,51	
Izvori financiranja		Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	
Način praćenja		Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, VIA d.o.o.	

7.2. Mjere u sektoru vodoopskrbe

Tablica 87. Mjera: Ušteda potrošnje vode u objektima u vlasništvu Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	9.	Naziv mjere	Ušteda potrošnje vode u objektima u vlasništvu Grada Vinkovaca
Tip mjere		Energetska učinkovitost	
Opis mjere		Mjera uštede potrošnje vode podrazumijeva smanjenje potrošnje vode u zgradama javne uprave Grada Vinkovaca te zgradama kojima je Grad osnivač (škole, vrtići, upravne zgrade). U projektima energetske obnove i izgradnje novih zgrada uključene su mjere uštede potrošnje vode sa slavinama i toaletima na kojima je ograničen protok vode.	

Utjecaji, ranjivost i rizik	Vodoopskrba
Utjecaj na ublažavanje	DA
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Uključeni dionici	Škole, vrtići, institucije, Vinkovački vodovod i kanalizacija, Hrvatske vode
Razdoblje provedbe	2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)	Financiranje uključeno kroz mjere ublažavanja klimatskih promjena koje sadrže mjere uštede potrošnje vode u objektima javne uprave
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU fondovi, Europski fond za regionalni razvoj, Kohezijski fond, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
Način praćenja	Upravni odjeli Grada Vinkovaca, ISGE

Tablica 88. Mjera: Saniranje gubitaka vode u vodoopskrbnom sustavu

Rn.br. mjere	10.	Naziv mjere	Saniranje gubitaka vode u vodoopskrbnom sustavu
Tip mjere			Energetska učinkovitost
Opis mjere			<p>Mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu – MH-08-01 Rekonstrukcija i sanacija vodno-komunalne infrastrukture i ostalih zahvaćanja vodnih resursa.</p> <p>Gubici u sustavu vodoopskrbe veliki su problem isporučitelja vodnih usluga te je potrebno provoditi održavanje sustava i rekonstrukciju dotrajalih vodoopskrbnih cjevovoda i priključaka na istima. Vinkovački vodovod i kanalizacija provodi projekt „Rekonstrukcija vodoopskrbnog sustava Grada Vinkovaca” kojim je predviđena rekonstrukcija cjevovoda ukupne duljine od 9,3 km koji ne zadovoljavaju minimalne tehničke uvjete sigurnosti vodoopskrbe, uz prespajanje postojećih vodoopskrbnih priključaka na dijelu od novog cjevovoda do vodomjera te rekonstrukcija 605 kućnih priključaka. Unutar projekta „Izgradnja i rekonstrukcija vodnokomunalne infrastrukture na distributivnom području Vinkovački vodovod i kanalizacija d.o.o.” planirana je rekonstrukcija 15,7 km vodoopskrbne mreže i 1.607 kućnih priključaka. Predviđena je i ugradnja 14 mjernih i regulacijskih okana, uspostava telemetrijskog nadzora te ugradnja rubnih zasuna na 33 pozicije u gradu.</p>
Utjecaji, ranjivost i rizik			Vodoopskrba
Utjecaj na ublažavanje			DA
Nositelj aktivnosti			Vinkovački vodovod i kanalizacija
Uključeni dionici			Hrvatske vode, Vodoprivreda, vanjski suradnici
Razdoblje provedbe			2019.-2025.
Procjena troškova (EUR)			7.320.812,88
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Hrvatske vode, Nacionalni plan oporavka i otpornosti, EU fondovi
Način praćenja			Vinkovački vodovod i kanalizacija, ISGE

7.3. Mjere u sektoru poljoprivrede

Tablica 89. Mjera: Razvoj sustava navodnjavanja

Rn.br. mjere	II.	Naziv mjere	Razvoj sustava navodnjavanja
Tip mjere		Razvoj i unaprjeđenje	
Opis mjere		<p>Mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu – P-05 Integriranje rizika od klimatskih promjena pri razvoju sustava navodnjavanja i obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizu mogućnosti izgradnje inovativnih sustava za navodnjavanje <p>Navodnjavanje poljoprivrednih zemljišta jedan je od mogućih odgovora na smanjenje visoke ranjivosti sektora poljoprivrede te je jedna od mjera učinkovite borbe protiv suše. Također, povećanje poljoprivredne površine s izgrađenom infrastrukturom navodnjavanja rezultirat će kvalitetnijom i stabilnijom poljoprivrednom proizvodnjom.</p> <p>Kroz mjeru Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. do 2020. 4.3.1. „Investicije u osnovnu infrastrukturu javnog navodnjavanja” financira se uvođenje i razvoj nekoliko sustava navodnjavanja na području Vukovarsko-srijemske županije.</p> <p>Sustav navodnjavanja Sopot – Vinkovci izgrađen na neto površini od 704 ha jedan je od projekata navodnjavanja na području Županije, a čiji je korisnik PIK Vinkovci d.o.o. Izvor vode za navodnjavanje je rijeka Bosut uz koju je smještena crpna stanica kapaciteta 480 l/s, odnosno četiri crpke kapaciteta 120 l/s te je planirano postavljenje još jedne rezervne crpke kapaciteta 120 l/s. Ukupna količina vode koju je potrebno dovesti do poljoprivrednih površina SN Sopot, uz procijenjene gubitke od 25 % prema planiranoj strukturi sjetve u sušnoj godini iznosi 2.356.525 m³, a u prosječnoj 1.570.015 m³.</p>	
Utjecaji, ranjivost i rizik		Poljoprivreda	
Utjecaj na ublažavanje		DA	
Nositelj aktivnosti		Vukovarsko-srijemska županija	
Uključeni dionici		Vinkovački vodovod i kanalizacija, PIK Vinkovci d.o.o., Eko-sustav d.o.o., vanjski suradnici	
Razdoblje provedbe		2019.-2030.	
Procjena troškova (EUR)		5.110.503,68	
Izvori financiranja		Vukovarsko-srijemska županija, Ministarstvo poljoprivrede, Program ruralnog razvoja, Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj, Državna sredstva	
Način praćenja		Upravni odjel za poljoprivredu Vukovarsko-srijemske županije	

Tablica 90. Mjera: Edukacija poljoprivrednika o prilagodbama na klimatske promjene

Rn.br. mjere	12.	Naziv mjere	Edukacija poljoprivrednika o prilagodbama na klimatske promjene
Tip mjere			Edukacija i informiranost
Opis mjere			Mjera obuhvaća educiranje i stručno osposobljavanje poljoprivrednika o temama ekološkog uzgoja, zaštite okoliša, klimatskim promjenama i prilagodbama na iste. Kao mjera za smanjivanje i ograničavanje emisije stakleničkih plinova predviđena je edukacija poljoprivrednika o pravilnoj uporabi stajskog gnojiva i racionalnom korištenju mineralnog gnojiva. Planirane su i edukacije o mogućnostima razvoja novih tehnologija proizvodnje i uvođenja obnovljivih izvora energije u proizvodnju kao odgovor prilagodbe na klimatske promjene.
Utjecaji, ranjivost i rizik			Poljoprivreda
Utjecaj na ublažavanje			DA
Nositelj aktivnosti			Ministarstvo poljoprivrede
Uključeni dionici			Grad Vinkovci, Vukovarsko-srijemska županija, Uprava za stručnu podršku Ministarstva poljoprivrede, Udruge poljoprivrednika, Poljoprivredna gospodarstva
Razdoblje provedbe			2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)			4.000,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, Ministarstvo poljoprivrede, Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske, ZPP 2021.-2027., Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj, Europski socijalni fond, EU fondovi, Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju
Način praćenja			Upravni odjel gospodarstva

Tablica 91. Mjera: Financijska potpora poljoprivrednicima u slučaju prirodnih katastrofa i nepovoljnih klimatskih događaja

Rn.br. mjere	13.	Naziv mjere	Financijska potpora poljoprivrednicima u slučaju prirodnih katastrofa i nepovoljnih klimatskih događaja
Tip mjere			Razvoj i unaprjeđenje
Opis mjere			Mjera obuhvaća dodjelu financijskih sredstava poljoprivrednim gospodarstvima, u slučaju proglašene elementarne nepogode ili katastrofalnog događaja, za obnovu poljoprivrednog potencijala narušenog elementarnim i prirodnim nepogodama, katastrofalnim događajima te osiguranje nastavka i održivosti poljoprivredne proizvodnje.
Utjecaji, ranjivost i rizik			Poljoprivreda
Utjecaj na ublažavanje			DA
Nositelj aktivnosti			Ministarstvo poljoprivrede
Uključeni dionici			Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, Ministarstvo poljoprivrede, Grad Vinkovci, Poljoprivredna gospodarstva

Razdoblje provedbe	2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)	Ukupan financijski iznos za RH 4.000.000,00
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, Vukovarsko-srijemska županija, Program ruralnog razvoja Republike Hrvatske, ZPP 2021.-2027., Ministarstvo poljoprivrede, Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj, Fond solidarnosti Europske Unije
Način praćenja	Upravni odjel gospodarstva Grada Vinkovaca, Upravni odjel za poljoprivredu Vukovarsko-srijemske županije

Tablica 92. Mjera: Poticanje poljoprivredne proizvodnje i prodaje poljoprivrednih proizvoda

Rn.br. mjere	14.	Naziv mjere	Poticanje poljoprivredne proizvodnje i prodaje poljoprivrednih proizvoda
Tip mjere			Razvoj i unaprjeđenje
Opis mjere			<p>Mjera je dio Strategije razvoja urbanog područja Grada Vinkovaca za financijsko razdoblje 2021. - 2027.</p> <p>Mjerom je planiran inovativni zeleni pilot projekt uređenja javne površine otvorene tržnice prilagođen potrebama lokalnog gospodarstva i stanovništva u cilju unaprjeđenja kratkih lanaca opskrbe, promidžbe i tražanja lokalnih proizvoda. Poticanje proizvodnje i prodaje lokalnih poljoprivrednih proizvoda osnažuje proizvođače, potiče zapošljavanje te pomaže održivosti malih poduzeća i gospodarstava. Mjerom se potiču kratki lanci opskrbe koji utječu na smanjenje emisija stakleničkih plinova skraćivanjem puta prijevoza proizvoda.</p> <p>Predviđena je transformacija postojeće tržnice u suvremeni prostor kako bi se omogućila implementacija strategije „Od polja do stola” i EU zelenog plana. Prilikom rekonstrukcije i dogradnje koristit će se lokalni materijali (drvo), uvode se obnovljivi izvori energije (fotonaponski sustavi za zasjenjivanje, korištenje dobivene energije za vlastite potrebe grijanja i hlađenja skladišnih prostora, punjenje električnih automobila) i sustav recikliranja (biootpad). Primjenom novih tehnologija potiče se razvoj novog poslovanja za poljoprivrednike i prilagodba na iste.</p>
Utjecaji, ranjivost i rizik			Poljoprivreda
Utjecaj na ublažavanje			DA
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Uključeni dionici			Vanjski suradnici, Poljoprivredna gospodarstva, Gradska poduzeća
Razdoblje provedbe			2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)			1.990.842,00
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, EU fondovi, državni proračun
Način praćenja			Upravni odjel gospodarstva

7.4. Mjere u sektoru turizma

Tablica 93. Mjera: Poticanje razvoja i diversifikacije turizma

Rn.br. mjere	15.	Naziv mjere	Poticanje razvoja i diversifikacije turizma
Tip mjere		Razvoj i unaprjeđenje	
Opis mjere		<p>Mjera obuhvaća aktivnosti koje su usmjerene na povećanje otpornosti sektora turizma na klimatske promjene kroz osnaživanje postojeće turističke ponude te razvoja novih turističkih proizvoda na području Grada Vinkovaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • integriranje klimatskih promjena i utjecaja istih na sektor turizma u buduće turističke planove i strateške dokumente, • diversifikacija turističke ponude, • integriranje nZEB gradnje u nove turističke objekte te provođenje energetske obnove s elementima obnovljivih izvora energije u postojeće objekte, • poticanje razvoja eno-gastro turizma. <p>Planirana je dogradnja smještajnih kapaciteta „Šokačkog stana” koji zadovoljavaju uvjete nZEB gradnje. Predviđena je i rekonstrukcija Interpretacijsko-edukacijskog centra sa suvenirnicom.</p> <p>U sklopu projekta rekonstrukcije i obnove plivališta „Lenije” s dodatnim sportsko-rekreacijskim sadržajem, planirani su i vanjski bazeni sa sunčalištem koji omogućuju rekreacijski i zabavni sadržaj za sve dobne skupine. Predviđen je i dječji bazen sa instaliranjem sadržaja za najmlađe te prskalište za djecu s atrakcijama.</p>	
Utjecaji, ranjivost i rizik		Turizam	
Utjecaj na ublažavanje		DA	
Nositelj aktivnosti		Grad Vinkovci	
Uključeni dionici		Turistička zajednica Grada Vinkovaca, turističke agencije, VIA d.o.o., udruge, građani	
Razdoblje provedbe		2023.-2030.	
Procjena troškova (EUR)		5.631.727,99	
Izvori financiranja		Grad Vinkovci, Turističke zajednice, EU fondovi, Proračun RH, Europski strukturni i investicijski fondovi, IPA program prekogranične suradnje Hrvatska, Srbija, Bosna i Hercegovina 2021.-2027., Nacionalni plan oporavka i otpornosti	
Način praćenja		Upravni odjel za kulturu i turizam, Upravni odjel društvenih djelatnosti, Upravni odjel za investicije, fondove Europske unije i imovinu, VIA d.o.o.	

Tablica 94. Mjera: Poticanje razvoja kulturnog turizma

Rn.br. mjere	16.	Naziv mjere	Poticanje razvoja kulturnog turizma
Tip mjere		Razvoj i unaprjeđenje	

Opis mjere	Mjera je dio „Strategije razvoja urbanog područja Grada Vinkovaca za financijsko razdoblje 2021. - 2027”. Planirana je rekonstrukcija Trga Vinkovačkih jeseni. Cilj projekta je rekonstrukcija javne površine i izgradnja multifunkcionalnog prostora na otvorenom za potrebe održavanja raznih manifestacija, kulturnih, sportskih i gospodarskih događanja. Planirana je realizacija zelenih krovova te ozelenjavanje površina sadnjom niskog raslinja i cvijeća na mjestu društvenih sadržaja – trenutačne sive infrastrukture, odnosno javnog parkinga. Mjera obuhvaća i plansko uređenje postojeće nefunkcionalne zelene površine iza objekta Galerije likovnih umjetnosti „Slavko Kopač“ površine 300 m ² sadnjom visokog i niskog raslinja te postavljanje urbane zelene opreme.
Utjecaji, ranjivost i rizik	Zdravlje, turizam
Utjecaj na ublažavanje	DA
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Uključeni dionici	Gradska poduzeća, Vanjski suradnici
Razdoblje provedbe	2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)	1.592.674,00
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, EU fondovi, državni proračun
Način praćenja	Upravni odjel za kulturu i turizam, Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

7.5. Ostale mjere prilagodbe

Tablica 95. Mjera: Integracija mjera prilagodbe u buduće dokumente Grada Vinkovaca

Rn.br. mjere	17.	Naziv mjere	Integracija mjera prilagodbe u buduće dokumente Grada Vinkovaca
Tip mjere			Razvoj i unaprjeđenje
Opis mjere			<p>Mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu – PP-03 Integracija mjera prilagodbe u sustav prostornog uređenja i planiranja te obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> Integriranje optimalnih rješenja dekarbonizacije, energetske tranzicije i prilagodbe klimatskim promjenama u funkciji zaštite zdravlja stanovnika i povećanja kvalitete zraka, odnosno života stanovnika, Analiza, razrada i provedba metoda praćenja i ocjenjivanja djelotvornosti i učinkovitosti prostornih planova u primjeni mjera prilagodbe klimatskim promjenama. <p>Grad Vinkovci provodi i planira provedbu integracije mjera prilagodbe na klimatske promjene u sustavima prostornog uređenja i planiranja. Mjere prilagodbe bit će dio budućih planskih i strateških dokumenata Grada. Prilikom izrade dokumenata ili izmjene i dopune potrebno je posebnu pozornost posvetiti plavoj i zelenoj infrastrukturi u organizaciji prostora, kao i o uvođenju obnovljivih izvora energije u objekte.</p>

Utjecaji, ranjivost i rizik	Zdravlje, Energetska učinkovitost
Utjecaj na ublažavanje	DA
Nositelj aktivnosti	Grad Vinkovci
Uključeni dionici	Vanjski suradnici
Razdoblje provedbe	2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)	--
Izvori financiranja	Grad Vinkovci, EU fondovi, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, državni proračun, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
Način praćenja	Upravni odjeli Grada Vinkovaca

Tablica 96. Mjera: Provedba zelene javne nabave

Rn.br. mjere	18.	Naziv mjere	Provedba zelene javne nabave
Tip mjere			Razvoj i unaprjeđenje
Opis mjere			Zelena javna nabava važan je alat za ostvarivanje ciljeva politika zaštite okoliša povezanih s klimatskim promjenama, uporabom resursa i održivom potrošnjom i proizvodnjom. Može biti pokretač inovacija pružajući industriji stvarne poticaje za razvoj zelenih proizvoda i usluga. Nabavom energetske učinkovitih proizvoda ili onih koji štede vodu može se doprinijeti znatnom smanjenju potrošnje energije i financijskih troškova. Mjera predviđa provedbu postupka zelene javne nabave prilikom nabave roba, radova i usluga koje su potrebne javnim tijelima.
Utjecaji, ranjivost i rizik			Infrastruktura
Utjecaj na ublažavanje			DA
Nositelj aktivnosti			Grad Vinkovci
Uključeni dionici			Vanjski suradnici
Razdoblje provedbe			2023.-2030.
Procjena troškova (EUR)			--
Izvori financiranja			Grad Vinkovci, EU fondovi, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, državni proračun
Način praćenja			Služba za pravne poslove

Tablica 97. Mjera: Mapiranje energetske potencijala objekata

Rn.br. mjere	19.	Naziv mjere	Mapiranje energetske potencijala objekata
Tip mjere		Energetska učinkovitost	
Opis mjere		<p>Mjera obuhvaća snimanje i mapiranje javnih, stambenih, komercijalnih i uslužnih objekata na području 23 km² u gradu Vinkovcima kako bi se utvrdio solarni potencijal objekata.</p> <p>Cilj mjere je analizirati i dokumentirati solarni potencijal objekata kako bi fizičke i pravne osobe mogle imati uvid u mogućnosti iskorištavanja obnovljivih izvora energije na svojim objektima. Na temelju dobivenih podataka zainteresirani dionici mogu donijeti odluku o ulaganju u obnovljive izvore energije.</p>	
Utjecaji, ranjivost i rizik		Energetska učinkovitosti	
Utjecaj na ublažavanje		DA	
Nositelj aktivnosti		Grad Vinkovci	
Uključeni dionici		Vanjski suradnici, Vlasnici kuća, Upravitelji zgrada	
Razdoblje provedbe		2023.-2024.	
Procjena troškova (EUR)		33.014,80	
Izvori financiranja		Grad Vinkovci, EU fondovi, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	
Način praćenja		Upravni odjel gospodarstva	

Tablica 98. Mjera: Postavljanje polupodzemnih spremnika za odvojeno prikupljanje otpada

Rn.br. mjere	20.	Naziv mjere	Postavljanje polupodzemnih spremnika za odvojeno prikupljanje otpada
Tip mjere		Modernizacija	
Opis mjere		<p>Mjerom je planirana nabava i postavljanje polupodzemnih spremnika za odvojeno prikupljanje otpada. Na 14 lokacija na području grada Vinkovaca predviđeno je postavljanje kompleta od tri spremnika za prikupljanje plastike, papira i stakla.</p> <p>Cilj mjere je smanjenje količine otpada koje završava na odlagalištu otpada, povećanje udjela recikliranog otpada, iskorištavanje sekundarnih sirovina iz otpadnog materijala, te smanjenje odlaganja otpada na nepropisnim mjestima.</p>	
Utjecaji, ranjivost i rizik		Okoliš, zdravlje	
Utjecaj na ublažavanje		DA	
Nositelj aktivnosti		Grad Vinkovci	
Uključeni dionici		Koncesionar, vanjski suradnici	
Razdoblje provedbe		2023.-2030.	
Procjena troškova (EUR)		Ovisno o projektu i mogućnostima	

Izvori financiranja	Grad Vinkovci, EU fondovi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, državni proračun
Način praćenja	Upravni odjel komunalnog gospodarstva i uređenja grada

7.6. Sumarni prikaz mjera prilagodbe

Na temelju provedene analize rizika i ranjivosti pojedinih sektora na klimatske promjene predloženo je ukupno 20 mjera prilagodbe klimatskim promjenama u sektorima zdravlja, poljoprivrede, turizma i vodoopskrbe, koji su direktno i indirektno izloženi mogućim promjenama u klimi. Ukupno procijenjene investicije iznose 23.474.499,87 eura.

Tablica 99 prikazuje mjere prilagodbe klimatskim promjenama na području Grada Vinkovaca sa procjenom troškova za većinu mjera.

Tablica 99. Mjera: Sumarni prikaz mjera prilagodbe na klimatske promjene

Rn.br. mjere	Naziv mjere	Procjena troškova (EUR)
Sektor zdravlja		
1.	Povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta	163.352,56
2.	Povećanje broja zelenih oaza	244.246,95
3.	Izrada „Strategije zelene urbane obnove,“	27.787,50
4.	Strateška sadnja drveća i drvenastih vrsta	Financiranje uključeno kroz mjere „Povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta“ i „Povećanje broja zelenih oaza“
5.	Izgradnja sportsko-rekreacijskog parka na saniranom odlagalištu otpada Papuk	1.327.228,00
6.	Edukacija učenika o okolišu i klimatskim promjenama	Financiranje uključeno kroz projekt „Zelene oaze Grada Vinkovaca“
7.	Edukacija građana o klimatskim promjenama i mjerama prilagodbe	9.000,00
8.	Umrežavanje i nadogradnja sustava monitoringa indikatora u okolišu povezanih s klimatskim promjenama	19.309,51
Sektor vodoopskrbe		
9.	Ušteda potrošnje vode u objektima u vlasništvu Grada Vinkovaca	Financiranje uključeno kroz mjere ublažavanja klimatskih promjena koje sadrže mjere uštede potrošnje vode u objektima javne uprave
10.	Saniranje gubitaka vode u vodoopskrbnom sustavu	7.320.812,88
Sektor poljoprivrede		
11.	Razvoj sustava navodnjavanja	5.110.503,68
12.	Edukacija poljoprivrednika o prilagodbama na klimatske promjene	4.000,00
13.	Financijska potpora poljoprivrednicima u slučaju prirodnih katastrofa i nepovoljnih klimatskih događaja	Ukupan financijski iznos za RH 4.000.000,00
14.	Poticanje poljoprivredne proizvodnje i prodaje poljoprivrednih proizvoda	1.990.842,00
Sektor turizma		

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca

15.	Poticanje razvoja i diversifikacije turizma	5.631.727,99
16.	Poticanje razvoja kulturnog turizma	1.592.674,00
Ostalo		
17.	Integracija mjera prilagodbe u buduće dokumente Grada Vinkovaca	--
18.	Provedba zelene javne nabave	--
19.	Mapiranje energetskeg potencijala objekata	33.014,80
20.	Postavljanje polupodzemnih spremnika za odvojeno prikupljanje otpada	--
UKUPNO		23.474.499,87



8. Energetsko siromaštvo

Energetsko siromaštvo jedan je od najvećih društvenih izazova koji izravno utječu na zdravlje. Visoke cijene energije, niski dohodi i loše izolirani, vlažni i nezdravi stambeni prostori uzrok su viših stopa energetske siromaštva. Cijena električne energije u većini zemalja se tijekom proteklog desetljeća znatno povećala, što u kombinaciji s nedavnom visokom stopom inflacije, gospodarskom i financijskom krizom, lošom energetskom učinkovitošću stambenog fonda u Europi, izaziva sve veću zabrinutost energetskim siromaštvom.

Dostatna količina energije za odgovarajuće grijanje, hlađenje, osvjetljenje te napajanje uređaja osnovne su usluge kojima se jamče pristojni životni standard i zdravlje građana. Energetsko siromaštvo prisutno je kada je kućanstvo pogođeno nedostatkom odgovarajućih energetskih usluga. Oko 11 % stanovništva EU-a, odnosno 54 milijuna Europljana, pogođeno je energetskim siromaštvom. Unatoč tome, većina zemalja i dalje ne evidentira i kvantificira osjetljive potrošače energije, niti usmjerava mjere protiv energetske siromaštva na zadovoljavajući način.

Prema definiciji iz Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, energetsko siromaštvo jest „situacija u kojoj kućanstvo ili pojedinac zbog kombinacije niskih prihoda, visokih energetskih troškova i niske energetske učinkovitosti stambenog objekta nemaju dostatna sredstva za plaćanje osnovnih energetskih usluga (rasvjete, grijanja, hlađenja, mobilnosti i električne energije) koje osiguravaju dostojan životni standard”. Energetsko siromaštvo treći je stup Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, koji ima vodeću ulogu u tome da ta tema ostane na dnevnom redu programa za 2030. godinu.

Iako pojam energetske siromaštva nema ujednačenu definiciju, prva mjerljiva definicija kaže da je kućanstvo energetski siromašno ako bi trebalo potrošiti više od 10 % dohotka na troškove energije potrebne da bi održalo odgovarajuću razinu topline u domu [75].

Energetsko siromaštvo poseban je oblik siromaštva kojemu je svojstven niz negativnih posljedica po zdravlje i dobrobit ljudi, pri čemu se respiratorna i kardiovaskularna oboljenja, ali i mentalno zdravlje, pogoršavaju zbog niskih temperatura i stresa povezanog s nepristupačnim cijenama energije. Time su pogođena i djeca, što se ogleda u njihovim lošijim obrazovnim rezultatima. Energetsko siromaštvo neizravno utječe na mnoga područja politike, uključujući zdravlje, okoliš i produktivnost. Borba protiv energetske siromaštva mogla bi donijeti višestruke koristi, uključujući smanjenje sredstava koje vlada izdvaja za zdravlje, onečišćenje zraka i emisija CO₂, povećanje udobnosti i dobrobiti te povećanje proračuna kućanstava i gospodarske aktivnosti.

U projektu „Čista energija za sve Europljane” Europska komisija preložila je niz mjera za borbu protiv energetske siromaštva uz pomoć energetske učinkovitosti, mehanizama za zaštitu protiv isključenja s mreže, kao i bolju definiciju i praćenje te teme na razini država članica uz pomoć integriranih nacionalnih i klimatskih planova. Zbog toga je pravni okvir EU-a koji se odnosi na energetsko siromaštvo podvrgnut određenim izmjenama [76]. Energetsko siromaštvo spominje se u novoj Direktivi 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća o energetskoj učinkovitosti koja navodi da zemlje članice moraju pri osmišljavanju svojih politika i programa mjera za ispunjavanje obveza postizanja ušteda energije uzeti u obzir potrebu za smanjenjem energetske siromaštva u skladu s kriterijima koje su same utvrdile. Pri tome moraju uzeti u obzir podatke dostupne na terenu, udio mjera energetske

učinkovitosti prema vlastitim nacionalnim programima i obvezama, mjere alternativnih politika te mjere financirane u okviru Nacionalnog fonda za energetske učinkovitost, a sve kako bi se odredio prioritet među ranjivim kućanstvima, uključujući ona pogođena energetske siromaštvom. Države članice moraju uključiti informacije o ishodu mjera za smanjenje energetske siromaštva u kontekstu Direktive u Integrirana nacionalna izvješća u području energije i klime. [77]

Na temelju odabranih indikatora, Energy Poverty Advisory Hub (EPAH) provodi istraživanje o energetske siromaštva među članicama EU-a. Prema podacima Izvješća o nacionalnim pokazateljima energetske siromaštva u 2021. godini 29,9 milijuna Europljana, odnosno 6,4 % populacije Europske unije u zadnjih 12 mjeseci imalo je dugove neplaćenih računa za energiju. 30,8 milijuna građana, što je 6,9 % populacije EU nije moglo održati svoje kućanstvo toplim. 2015. godine 14,6 % kućanstava EU-a na energiju je trošilo veliki udio svojih primanja.

Isto istraživanje pokazuje podatke grafički prikazane i za Republiku Hrvatsku. U 2021. godini oko 15 % građana RH je imalo neplaćene račune za energiju, malo više iznad 5 % građana nije moglo održati svoje kućanstvo toplim te je iznad 10 % građana moralo izdvojiti visok udio svojih primanja za pokrivanje troškova energije. [78]

Prema Pokazateljima siromaštva i socijalne isključivosti u 2022. godini, stopa razine siromaštva u Republici Hrvatskoj iznosila je 18 %, dok je 19,9 % stanovništva bilo u riziku od siromaštva ili socijalne isključivosti, što je manji udio nego ranijih godina. Također, prema podacima Indeksa potrošačkih cijena u 2023. godini, promatrano prema glavnim skupinama klasifikacije ECOICOP na godišnjoj razini, porast cijena za kategoriju Stanovanje, voda, električna energija, plin i ostala goriva iznosio je 6,9 %, što može negativno utjecati na energetske siromaštvo u Republici Hrvatskoj. [79]

Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine navodi da prvi problem u Republici Hrvatskoj koji se javlja kod utvrđivanja ciljeva i mjera borbe protiv energetske siromaštva jest definicija energetske siromaštva, odnosno koja se kućanstva trebaju smatrati energetske siromašnima. U RH energetske siromaštvo je definirano isključivo dohodovnim cenzusom. Stoga se kućanstva s razinom dohotka ispod određene razine smatraju energetske siromašnima (tj. socijalno ugrožena kućanstva). No, niski dohodak nije jedini uzrok energetske siromaštva koje je još uzrokovano nizom faktora kao što je niska energetske učinkovitost kućanstava što sa sobom povlači veliku potrošnju i trošak energije. Zbog toga je potrebno izraditi Program za suzbijanje energetske siromaštva. Planom korištenja financijskih sredstava dobivenih od prodaje emisijskih jedinica putem dražbi u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2020. godine planirano je sufinanciranje mjera za suzbijanje energetske siromaštva.

Integriranim nacionalnim energetske i klimatske planom za RH planirano je sufinanciranje provedbe mjera energetske učinkovitosti u energetske siromašnim kućanstvima, primjerice zamjena kućanskih uređaja po sistemu „staro za novo“, unapređenje ili zamjena sustava grijanja, zamjena energenata okolišno, energetske i ekonomski povoljnijima, a poglavito sustavima koji koriste obnovljive izvore energije te provedbu drugih mjera energetske učinkovitosti. U Dugoročnoj strategiji energetske obnove zgrada do 2050. godine bit će dane mjere za suzbijanje energetske siromaštva kroz energetske obnovu zgrada kao i kriteriji za određivanje ranjivih skupina građana ugroženih od energetske siromaštva. Također će se provoditi mjere obnove zgrada iz Programa suzbijanja energetske siromaštva koji uključuje korištenje obnovljivih izvora

energije u stambenim zgradama na potpomognutim područjima i područjima posebne državne skrbi za razdoblje do 2050. godine. [80]

S obzirom na predviđene mjere, lokalne jedinice bi trebale sudjelovati u identificiranju energetske siromašnih kućanstava te im osigurati podršku u borbi protiv siromaštva.

Na području Grada Vinkovaca planirana je jedna mjera za suzbijanje energetske siromaštva.

8.1. Mjere ublažavanja energetske siromaštva

U okviru mjera za ublažavanje klimatskih promjena unutar SECAP-a planirana je jedna mjera za ublažavanje energetske siromaštva.

Tablica 100. Mjera: Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za ranjive skupine građana

Rn.br. mjere	1.	Naziv mjere	Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za ranjive skupine građana
Opis mjere			Mjerom je predviđeno sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća u vlasništvu ranjivih skupina građana u opasnosti od energetske siromaštva. Uz mjere energetske obnove kuća, sufinancirat će se druge aktivnosti poput zamjene starih energetske neučinkovitih kućanskih uređaja ili zamjena sustava grijanja.
Nositelj aktivnosti			Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Rokovi provedbe			2023. - 2030.
Procjena troškova (EUR)			-
Izvori financiranja			Vlastita sredstva građana, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, EU fondovi, Nacionalni plan oporavka i otpornosti
Procjena uštede energije (MWh)			-
Procjena smanjenja emisija (t CO₂)			-
Način praćenja			Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša



9. Izvor financiranja mjera

Implementacija mjera ublažavanja i mjera prilagodbe na klimatske promjene na području grada Vinkovaca predviđenih SECAP-om zahtjeva određena ulaganja. Osim vlastitih sredstava, Republika Hrvatska kao punopravna članica Europske unije ima mogućnost povlačenja sredstava iz raznih fondova Europske unije.

Izvori financiranja na razini lokalne i područne (regionalne) samouprave

- Proračun Grada Vinkovaca
- Proračun institucija i poduzeća kojima je Grad osnivač, vlasnik ili suvlasnik
- Proračun Vukovarsko-srijemske županije

9.1. Nacionalni izvori financiranja

Nacionalni izvori financiranja uključuju proračune nadležnih ministarstava:

- Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
- Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije
- Ministarstvo poljoprivrede

Ministarstva raspisuju javne pozive i alociraju sredstva za financiranje aktivnosti povezanih sa smanjenjem utjecaja klimatskih promjena i povećanja energetske učinkovitosti u više različitih sektora djelovanja.

9.1.1. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) središnje je mjesto prikupljanja i ulaganja izvanproračunskih sredstava u programe i projekte zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. U sustavu upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata EU u RH, Fond ima ulogu Posredničkog tijela za pojedine specifične ciljeve iz područja zaštite okoliša i održivosti resursa, klimatskih promjena, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Sredstvima Fonda prvenstveno se financiraju programi, projekti i slične aktivnosti utvrđene sukladno Nacionalnoj strategiji zaštite okoliša i Nacionalnom planu djelovanja za okoliš, Strategiji energetske razvitka i Programu provedbe strategije energetske razvitka te nacionalnim energetske programima.

Djelatnost Fonda obuhvaća poslove u vezi s financiranjem pripreme, provedbe i razvoja programa, projekata i sličnih aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unapređivanja okoliša te u području energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije.

Sredstva za financiranje djelatnosti Fonda osiguravaju se iz namjenskih prihoda Fonda od naknada onečišćivača okoliša, naknada korisnika okoliša, naknada na opterećivanje okoliša otpadom te posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon. Ostala sredstva mogu

se ostvarivati i iz proračuna jedinice područne (regionalne) i lokalne samouprave sukladno zajednički utvrđenim programima, prihoda ostvarenih na temelju međunarodne bilateralne i multilateralne suradnje na programima, projektima i sličnim aktivnostima u području zaštite okoliša i energetske učinkovitosti te prihoda i primitaka od upravljanja slobodnim novčanim sredstvima Fonda, donacija, pomoći i sl. [81]

9.1.2. Hrvatska banka za obnovu i razvoj (HBOR)

Hrvatska banka za obnovu i razvoj je razvojna i izvozna banka te izvozno-kreditna agencija Republike Hrvatske čija je osnovna zadaća poticanje razvitka hrvatskog gospodarstva. Kreditiranjem, ulaganjem u fondove rizičnog kapitala, osiguranjem izvoza od političkih i komercijalnih rizika, izdavanjem garancija te poslovnim savjetovanjem, HBOR gradi mostove između poduzetničkih ideja i njihovih ostvarenja s ciljem osnaživanja konkurentnosti hrvatskog gospodarstva. Osnovni financijski instrumenti za potporu projekata su kroz kreditiranje, zajmove i jamstva, fondove rizičnog kapitala, kreditno osiguranje, leasinge te kroz suradnje s drugim fondovima.

9.1.3. Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG BICRO)

Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije osnovana je s ciljem pružanja podrške poduzetnicima kroz sve razvojne faze njihovog poslovanja, od istraživanja i razvoja ideje pa do komercijalizacije i plasmana na tržište. Financijski instrumenti kojima se osiguravaju novčana sredstva za poduzetnike su zajmovi i jamstva te bespovratne potpore putem EU fondova. [82]

9.1.4. Mehanizam za oporavak i otpornost i Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO)

Glavni cilj Mehanizma za oporavak i otpornost je ublažiti gospodarske i socijalne posljedice pandemije koronavirusa i učiniti europska gospodarstva i društva održivijima, otpornijima i spremnijima za izazove i prilike koje donose zelena i digitalna tranzicija.

Navedenim se Mehanizmom za provedbu reformi i povezanih ulaganja državama članicama na raspolaganje stavlja iznos od 672,5 milijardi eura koji čine bespovratna sredstva u iznosu od 312,5 milijardi eura i 360 milijardi eura najpovoljnijih zajmova, kroz koji Europska unija pozajmljuje sredstva uz povoljnije kamate od onih koje bi mogle dobiti mnoge države članice. Kako bi se iskoristila sredstva osigurana Mehanizmom za oporavak i otpornost, države članice moraju pripremiti planove oporavka i otpornosti čiji cilj je kroz javna ulaganja i strateške projekte podizati kvalitetu života i poslovanja. Provedba projekata u Hrvatskoj bit će zamašnjak za privatni sektor koji će kroz javne natječaje imati priliku oživotvoriti ove važne projekte, a time ostvariti rast u svom poslovanju. Planom oporavka i otpornosti cilj je horizontalnim ulaganjima pružiti priliku da tvrtke javljanjem na javni poziv

sudjeluju u reformama i investicijama važnima za poboljšanje gospodarske i društvene klime u Hrvatskoj i time potaknuti oporavak i stvaranje otpornijeg okruženja za moguća nadolazeća krizna razdoblja.

Nacionalnim planom za oporavak i otpornost države članice predlažu reforme i investicije koje primarno trebaju:

- prepoznati izazove koji su utvrđeni Posebnim preporukama Vijeća EU koje su države članice dobile u okviru Europskog semestra za 2019. i 2020. godinu,
- osigurati da se minimalno 20% ukupnih sredstava Plana usmjeri na ispunjavanje ciljeva digitalne tranzicije te minimalno 37% ukupnih sredstava namjeni za postizanje ciljeva zelene tranzicije.

Mehanizam uključuje područja politika od europske važnosti svrstana u šest stupova.

Provedba Mehanizma, kako na nacionalnoj tako i na europskoj razini, mora se oslanjati na sinergiji i usklađenosti djelovanja na području šest prioriteta:

- Zelena tranzicija
- Digitalna preobrazba
- Pametan, održiv i uključiv rast
- Socijalna i teritorijalna kohezija
- Zdravstvena, gospodarska i socijalna institucionalna otpornost
- Politike sljedeće generacije, djeca i mladež. [83]

9.2. Europski izvori financiranja

9.2.1. Europski strukturni i investicijski fondovi

Europska sredstva dodjeljuju se u sklopu sedmogodišnjih financijskih razdoblja ili perspektiva te je upravo početak novog financijskog razdoblja 2021.-2027. Omotnica proračuna Europske unije najveća je do sada te iznosi 1 824,3 milijardi eura, a za Republiku Hrvatsku na raspolaganju je više od 25 milijardi eura u tekućim cijenama.

Sredstva koja će državama članicama biti dostupna u financijskom razdoblju 2021.-2027. dodjeljuju se iz dva izvora. Jedan je uobičajen i nazivamo ga Višegodišnjim financijskim okvirom (VFO) koji se programira za sedmogodišnje razdoblje, dok je drugi izvor novina koja se pokazala potrebnom zbog krize uzrokovane koronavirusom. Taj je izvor EU sljedeće generacije (Next Generation EU; NGEU). Sredstva dodijeljena iz VFO-a iznose 1 074,3 milijardi eura, dok se 750 milijardi eura financira iz instrumenta NGEU-a. Od 750 milijardi eura u sklopu NGEU, 390 milijardi eura odnosi se na bespovratna sredstva dok se 360 milijardi eura odnosi na zajmove državama članicama.

Ova grupa financiranja usmjerena je kroz operativne programe u državama članicama a sastoji se od:

- Europski fond za regionalni razvoj (EFRR) - ulaganja u infrastrukturu; istraživanje i inovacije, produktivna ulaganja u MSP-ove i ulaganja usmjerena na očuvanje

postojećih i stvaranje novih radnih mjesta, opremu, softver i nematerijalnu imovinu te umrežavanje, suradnju i razmjenu iskustava.

- Kohezijski fond (KF) - ulaganja u području prometa i okoliša, uz poseban naglasak na obnovljivu energiju te ulaganja u TEN-T.
- Europski socijalni fond plus (ESF+) - podupire se veći pristup zaposlenju, modernizacija institucija i usluga tržišta rada, promicanje rodno uravnoteženog sudjelovanja na tržištu rada, promicanje prilagodbe radnika, poduzeća i poduzetnika promjenama, veća kvaliteta, uključivost i djelotvornost sustava obrazovanja i osposobljavanja te njihova relevantnost za tržište rada, promicanje jednakog pristupa kvalitetnom i uključivom obrazovanju i osposobljavanju s naglaskom na skupine u nepovoljnom položaju te promicanje cjeloživotnog učenja.
- Fond za pravednu tranziciju (FPT) – usmjeren na produktivna ulaganja u MSP-ove, ulaganja u aktivnosti istraživanja i inovacija te poticanje prijenosa naprednih tehnologija; ulaganja u uvođenje tehnologije i infrastrukture za čistu energiju po pristupačnoj cijeni i smanjenje emisija stakleničkih plinova; ulaganja u digitalizaciju; ulaganja u unapređenje kružnoga gospodarstva te ulaganja u dokvalifikaciju i prekvalifikaciju radnika.
- Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EFPR) - ribarima pomaže u prihvaćanju održivih ribolovnih praksi, a priobalnim zajednicama u diversifikaciji njihovih gospodarstava, čime se poboljšava kvaliteta života na europskim obalama.
- Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR) – usmjeren je na rješavanje posebnih izazova s kojima se suočavaju ruralna područja Europske unije.
- Instrument za povezivanje Europe (CEF)
- Europska teritorijalna suradnja
- Program konkurentnost i kohezija 2021. - 2027.

Program Konkurentnost i kohezija 2021.-2027. postavlja ciljeve i prioritete za učinkovito korištenje Europskog fonda za regionalni razvoj (ERDF) i Kohezijskog fonda (KF) za razdoblje 2021.-2027. Glavni cilj podržanih intervencija je ojačati gospodarstvo, poduprijeti digitalnu i zelenu tranziciju, digitalizacija za građane i poduzeća, poboljšati povezanost i mobilnost u cijeloj Republici Hrvatskoj i poboljšati kvalitetu života stanovništva. Program konkurentnosti i kohezije provest će se u okviru Kohezijske politike Europske unije kroz ciljane ulaganja u radna mjesta i rast te će pridonijeti ispunjenju ciljeva politike:

- Pametnija Europa
- Zelenija Europa
- Povezanija Europa
- Uključiva Europa
- Europa bliža građanima [84]

9.2.2. Integrirani teritorijalni program (ITP) 2021. - 2027.

Integrirani teritorijalni program 2021.-2027. uključuje korištenje Europskog fonda za regionalni razvoj (ERDF) i Fonda za pravednu tranziciju (FPT). Provodit će se u okviru cilja Ulaganje za radna mjesta i rast te će pridonijeti ispunjavanju ciljeva politike. Temelj ITP-a je Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske, koji određuje četiri smjera razvoja, od kojih se na ITP odnosi smjer za uravnoteženi regionalni razvoj koji će se postići putem industrijske tranzicije regija i gradova u okviru cilja politike, osnaživanjem zelenog i čistog

prometa u urbanim središtima, razvoja pametnih i održivih gradova i otoka te pravednom tranzicijom u Istarskoj županiji i Sisačko-moslavačkoj županiji putem FPT. Program Konkurentnost i kohezija 2021. – 2027. se fokusira na tradicionalne sektore, temeljeći svoju intervencijsku logiku na nacionalnim strategijama, dok ITP odgovara na razvojne izazove određenog područja, uključujući demografske trendove, koji se ne mogu riješiti samo nacionalnim politikama te integrira ulaganja temeljem pristupa „odozdo prema gore“, omogućujući regionalnoj i lokalnoj zajednici određivanje prioriteta, i to gradovima i otocima u skladu sa teritorijalnim strategijama, regijama u planovima industrijske tranzicije te IŽ i SMŽ za FPT u Teritorijalnom planu za pravednu tranziciju. [85]

9.2.3. Modernizacijski fond

Modernizacijski fond je financijski instrument uspostavljan Direktivom 2003/87/EZ o trgovanju emisijama stakleničkih plinova (EU ETS Direktiva) za razdoblje od 2021. do 2030. s ciljem postizanja klimatske neutralnosti u skladu s Pariškim sporazumom.

Modernizacijski fond se financira iz 2% od ukupne količine emisijskih jedinica koje će biti dostupne na tržištu u razdoblju od 2021.-2030. te iz dijela emisijskih jedinica koje mogu biti dodatno prebačene iz ukupne količine emisijskih jedinica namijenjenih prodaji na dražbi, predviđenih za raspodjelu u svrhu solidarnosti i rasta. Fond je namijenjen podršci deset država članica Europske unije s nižim dohodcima u svrhu postizanja ciljeva europskog zelenog plana podupiranjem zelene i socijalno pravedne tranzicije.

Prioritetna ulaganja iz sredstava Modernizacijskog fonda su usmjerena na:

- proizvodnju i korištenje energije iz obnovljivih izvora,
- povećanje energetske učinkovitosti,
- skladištenje energije, modernizacija energetske mreže,
- pravednu tranziciju regija ovisnim o ugljiku. [86]

9.2.4. Europska teritorijalna mreža

Kroz sudjelovanje u programima prekogranične, transnacionalne i međuregionalne suradnje doprinosi se sveukupnom razvoju teritorijalne suradnje, povećanju međunarodne konkurentnosti hrvatskih regija i ujednačavanju njihova razvoja te smanjenju društvene i gospodarske nejednakosti. Također, ugovoreni projekti doprinose zajedničkom rješavanju izazova koji nadilaze nacionalne granice i omogućuju povezivanje, odnosno sinergiju lokalnih i regionalnih politika s Kohezijskom politikom Europske unije.

Upravljanje programima europske teritorijalne suradnje, ali i provedba projekata od strane projektnih partnera omogućilo je akumulaciju institucionalnog znanja i iskustva koje će zasigurno biti iskorišteno za još kvalitetnije sudjelovanje u projektima europske teritorijalne suradnje u budućem programskom razdoblju. Naglasak će biti na većem broju strateških projekata usmjerenih na poboljšanje kapaciteta nacionalnih i regionalnih vlasti za doprinos procesu upravljanja u specifičnom sektoru (npr. turizam, promet, okoliš i sl.) na prekograničnom, transnacionalnom ili međuregionalnom području.

Prekogranični programi

Republika Hrvatska sudjeluje ukupno u 5 programa prekogranične suradnje, od čega u 3 programa sa zemljama članicama EU (Slovenija – Hrvatska, Mađarska – Hrvatska, Italija – Hrvatska) te 2 programa prekogranične suradnje sa zemljama nečlanicama EU, gdje Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova EU obavlja funkciju Upravljačkog tijela (Hrvatska – Srbija i Hrvatska – Bosna i Hercegovina – Crna Gora). U programima prekogranične suradnje hrvatski projektni partneri sudjeluju s partnerima iz susjedne zemlje kroz zajedničku provedbu projekata na programskom području programa.

Transnacionalna suradnja

Republika Hrvatska sudjeluje ukupno u 4 programa transnacionalne suradnje (Jadransko-jonski program transnacionalne suradnje - Adrion, Dunav, Središnja Europa te Euro-Mediteran). U programima transnacionalne suradnje hrvatski projektni partneri surađuju s partnerima iz više zemalja sudionica programa, a s obzirom da je programsko područje cijela Republika Hrvatska, nemaju teritorijalna ograničenja za provedbu aktivnosti.

Međuregionalna suradnja

Republika Hrvatska sudjeluje u 2 programa međuregionalne suradnje gdje je Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova EU Nacionalno tijelo, a to su programi INTERREG EUROPE i INTERACT. U programima međuregionalne suradnje hrvatski projektni partneri sudjeluju u suradnji s partnerima iz više zemalja sudionica programa, a s obzirom da je programsko područje cijela Republika Hrvatska, također nemaju teritorijalna ograničenja za provedbu aktivnosti.

Kroz Program međuregionalne suradnje INTERACT 2021.-2027. ne financiraju se projekti već se provodi harmonizacija provedbe europske teritorijalne suradnje na teritoriju EU, vanjskim granicama i udaljenim područjima te jačanje kapaciteta tijela u sustavu upravljanja i kontrole programa europske teritorijalne suradnje. Program pruža savjetodavne usluge putem treninga, seminara, radionica, sastanaka, konferencija i alata uključujući materijale kao što su udžbenici i studije, predlošci dokumenata, on-line informacije, baze podataka, e-alati i EU-promotivne kampanje. [84]

9.2.6. Program Life

Program LIFE je financijski instrument Europske unije namijenjen financiranju projektnih aktivnosti na području zaštite okoliša i klime. Cilj Programa LIFE je doprinijeti implementaciji, ažuriranju i razvoju EU politika i zakonodavstva iz područja okoliša i klime kroz sufinanciranje projekata koji imaju europsku dodanu vrijednost.

Europska unija kroz Program LIFE sufinancira pilot, demonstracijske, informacijske i projekte najbolje prakse iz područja okoliša, učinkovitosti resursa, prirode i bioraznolikosti kroz potprogram Okoliš te ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbu na njih kroz potprogram Klimatske aktivnosti. LIFE program doprinijeti će održivom razvoju i postizanju ciljeva iz Strategije Europa 2020, Sedmog Akcijskog plana za okoliš i drugih relevantnih EU strategija i planova na području okoliša i klimatskih aktivnosti. [87]

Opći ciljevi programa su:

- doprinijeti prelasku na gospodarstvo koje upotrebljava učinkovite resurse, ima nisku razinu emisije CO₂ i otporno je na klimatske promjene, doprinijeti zaštiti i poboljšanju kvalitete okoliša te zaustavljanju i smanjenju gubitka bioraznolikosti, uključujući davanje podrške mreži Natura 2000 i borbu protiv narušavanja ekosustava,
- poboljšati razvoj, provedbu i primjenu okolišne i klimatske politike i zakonodavstva unije te djelovati kao katalizator i promicati integraciju i uključivanje okolišnih i klimatskih ciljeva u druge politike Unije,
- podupirati bolje upravljanje u području okoliša i klime na svim razinama, uključujući bolje sudjelovanje civilnog društva, NVO-a i lokalnih aktera,
- podržati provedbu Sedmog akcijskog plana za okoliš.

Prioritetna područja su:

- okoliš i učinkovito korištenje resursa,
- priroda i bioraznolikost,
- okolišno upravljanje i informacije,
- ublažavanje klimatskih promjena,
- prilagođavanje klimatskim promjenama,
- upravljanje i informacije na području klime.

9.2.7. Obzor Europa

Obzor Europa je Okvirni program Europske unije za istraživanja i inovacije za razdoblje od 2021. do 2027. godine. Obzor Europa jedan je od ključnih instrumenata Unije za jačanje Europskog istraživačkog prostora, osnaživanje europske konkurentnosti, usmjeravanje i ubrzavanje digitalne i zelene tranzicije, europskog oporavka, pripravnosti i otpornosti. To ga čini najambicioznijim te ujedno i najvećim transnacionalnim okvirnim programom za istraživanje i inovacije u svijetu.

Specifični ciljevi programa su:

- razvijanje, promicanje i unapređenje znanstvene izvrsnosti, potpora stvaranju i širenju visokokvalitetnih novih temeljnih i primijenjenih znanja te stvaranju i širenju vještina, tehnologija i rješenja, potpora osposobljavanju i mobilnosti istraživača, privlačenje talenata na svim razinama i doprinos punom angažmanu kvalificiranog kadra Unije u djelovanjima koja se podupiru u okviru Programa,
- stvaranje znanja, jačanje učinka istraživanja i inovacija na razvoj, podupiranje i provedbu politika Unije te potpora pristupu inovativnim rješenjima i njihovom prihvaćanju u europskoj industriji, posebno MSP-ovima, i u društvu radi odgovora na globalne izazove, uključujući klimatske promjene i ciljeve održivog razvoja,
- poticanje svih oblika inovacija, olakšavanje tehnološkog razvoja, demonstracija i prijenos znanja i tehnologije, jačanje uvođenja i iskorištavanja inovativnih rješenja,
- optimiziranje rezultata Programa radi jačanja i povećavanja učinka i privlačnosti EIP-a, poticanje sudjelovanja u Programu te olakšavanje suradničkih veza u europskom sektoru istraživanja i inovacija.

Sukladno prethodno navedenim ciljevima i načelima aktivnosti, strukturu Programa čine sljedeći stupovi:

- Izvrsna znanost - aktivnosti unutar prvog stupa promiču izvrsnu znanost, privlače najbolje talente u Uniju te pružaju odgovarajuću potporu istraživačima na početku karijere s naglaskom na stvaranje i širenje znanstvene izvrsnosti, visokokvalitetnog znanja, vještina, tehnologije i rješenja za globalne izazove.
- Globalni izazovi i europska industrijska konkurentnost - drugi stup svojim aktivnostima podržava stvaranje i prijenos novih znanja, tehnologija i održivih rješenja s ciljem poticanja konkurentnosti industrije država članica te jačanja utjecaja istraživanja i inovacija u provedbi politika Unije. Posebno je naglašeno poticanje razvoja inovativnih rješenja u malim, srednjim i novoosnovanim poduzećima te u društvu, s ciljem rješavanja globalnih izazova.
- Inovativna Europa - aktivnosti unutar trećeg stupa potiču razvoj, prijenos i primjenu svih oblika inovacija, a posebno u malim i srednjim poduzećima, istodobno doprinoseći ostalim specifičnim ciljevima Programa. [88]

9.2.8. Instrumenti financijskih institucija

Europski fond za strateška ulaganja (EFSU)

Europski fond za strateška ulaganja (EFSU) ključan je element Plana ulaganja za Europu, čija je svrha poticanje dugoročnog gospodarskog rasta i konkurentnosti u Europskoj uniji. Cilj fonda je doprinijeti upotrebi javnih sredstava, među ostalim sredstava iz proračuna EU-a, kako bi se potaknula privatna ulaganja u širok raspon projekata u EU-u. Projektima su, među ostalim, obuhvaćena područja poput infrastrukture, istraživanja i inovacija, obrazovanja, zdravstva, informacijske i komunikacijske tehnologije.

Fond je zaseban i transparentan subjekt i ima zaseban račun kojim upravlja Europska investicijska banka (EIB). Uspostavljen je u srpnju 2015. Uredbom o Europskom fondu za strateška ulaganja, Europskom savjetodavnom centru za ulaganja i Europskom portalu projekata ulaganja. [89]

Europska investicijska banka (EIB)

Europska investicijska banka dugoročnim financiranjem projekata, jamstvima i savjetima promiče ciljeve Europske unije. Ona podupire projekte unutar i izvan EU-a, a njezini su dioničari države članice Unije. EIB je većinski dioničar Europskog investicijskog fonda (EIF), a te dvije organizacije zajedno čine Grupu EIB-a. U sklopu Komisijinog Plana ulaganja za Europu, Grupa EIB-a dio je šire strategije čiji je cilj premostiti veliki investicijski jaz na način da se smanje neki od rizika koje snose ulagači, a koji su povezani s projektima.

Zadaća Europske investicijske banke jest da u interesu Unije doprinosi uravnoteženom i kontinuiranom razvoju unutarnjeg tržišta. EIB u svim sektorima gospodarstva olakšava financiranje projekata koji su:

- usmjereni na razvoj slabije razvijenih regija;

- usmjereni na modernizaciju ili preustroj poduzeća, razvoj novih djelatnosti koje nije moguće u cijelosti financirati sredstvima kojima raspolažu pojedinačne države članice;
- od zajedničkog interesa za više država članica.

Aktivnosti EIB-a usmjerene su na šest prioritarnih područja: klima i okoliš, razvoj, inovacije i vještine, mala poduzeća, infrastruktura i kohezija. [90]

Instrument za povezivanje Europe (CEF)

Instrument za povezivanje Europe financijski je instrument osnovan za dodatna ulaganja u izgradnju nove te unaprjeđenje postojeće prometne, energetske i telekomunikacijske infrastrukture, iz kojeg države članice, osim iz postojećih Strukturnih i Kohezijskog fonda, mogu financirati projekte na devet koridora Osnovne mreže Transeuropske prometne mreže (TEN-T). Cilj mu je pomoći stvaranju međusobno povezanih mreža širom Europe, koje će biti visokih performansi i ekološki održive te pridonositi ekonomskom rastu, socijalnoj i teritorijalnoj koheziji unutar Europske unije. [91]

Europski fond za energetske učinkovitosti (EEEF)

Europski fond za energetske učinkovitosti je financijski instrument lokalnim, regionalnim i nacionalnim javnim vlastima, javnim ili privatnim osobama koje djeluju u njihovo ime. EEEF financira investicije i projekte u području energetske učinkovitosti (70%), obnovljivih izvora energije (20%) i čistog gradskog prijevoza (10%) putem inovativnih instrumenata. Darovnica u smislu tehničke podrške dostupna je za usluge razvojnih projekata (tehničke, financijske) povezane s ulaganjima financirane od strane Fonda. [92]

9.2.9. Ostale potpore

Europski instrument za lokalnu energetske podršku (ELENA)

ELENA je financijski instrument u smislu darovnica ili grantova lokalnim i regionalnim javnim vlastima za razvoj, strukturiranje i pokretanje investicija u energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije. Provedba se omogućuje kroz četiri međunarodne financijske institucije, Europsku investicijsku banku, vladinu razvojnu banku iz Frankfurta (Kreditanstalt für Wiederaufbau - KfW), razvojnu banku Vijeća Europe (Council of Europe Development Bank - CEB) i europsku banku za obnovu i razvoj (European Bank for Reconstruction and Development - EBRD).

ELENA instrument omogućava financiranje ulaganja privatnih i javnih izvora te olakšava povezivanje s drugim financijskim instrumentima. [92]

MLEI PDA

MLEI PDA je instrument usmjeren na manje projekte. Podupire razvoj samostalnih ili zajedničkih projekata za lokalne i regionalne javne vlasti koji surađuju s financijskim institucijama i menadžerima fondova na mobilizaciji sredstava za pokretanje investicija u projekte održive energije.

Projekti omogućavaju tri glavna cilja: poticanje energetske učinkovitosti i poticanje na racionalno korištenje izvora energije; povećanje korištenja novih i obnovljivih izvora energije, kao i poticanje energetske diversifikacije; poticanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u području prometa. Ovaj financijski instrument zapravo nadopunjuje financijski instrument ELENA-u. [92]

Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama (JASPERS)

JASPERS je financijski instrument kojemu je cilj pružiti podršku projektima u europskim regijama. Provodi ga Europska komisija u suradnji s Europskom investicijskom bankom i Europskom bankom za obnovu i razvoj. Cilj inicijative je pružiti tehničku/konzultantsku pomoć državama članicama u pripremi velikih infrastrukturnih projekata koji se financiraju iz Kohezijskog fonda. Usluge su besplatne i namijenjene ubrzanju realizacije dostupnih sredstava. [92]

9.2.10. Alternativni izvori financiranja

Energetske zadruge

Energetske zadruge su udruženja pojedinaca, kompanija, javnih ustanova, lokalnih samouprava povezanih na temelju lokacije koja zajedno razvijaju projekte obnovljivih izvora energije. Zajedničkim ulaganjem smanjuje se rizik investicije i dijeli se dobit od projekta.

Energetske zadruge organizirane su na način da se za sva pitanja upravljanja zadrugom vrši demokratski način odlučivanja. Cilj takvih zadruga je promovirati obnovljive izvore energije u vlasništvu lokalnih zajednica. Na taj način se omogućava jednostavnija implementacija mjera energetske učinkovitosti usmjerena na lokalnu zajednicu, zbog toga što zadruge mogu ostvariti veću pregovaračku moć, veći fond znanja i djelovati na višoj razini u odnosu na pojedinca. [93]

Javno-privatno partnerstvo (JPP)

Javno privatno partnerstvo je zajedničko, kooperativno djelovanje javnog sektora s privatnim sektorom u proizvodnji javnih proizvoda ili pružanju javnih usluga. Cilj javno privatnog partnerstva je ekonomičnija, djelotvornija i učinkovitija proizvodnja javnih proizvoda ili usluga u odnosu na tradicionalan način pružanja javnih usluga. Javni sektor se tom prilikom javlja kao proizvođač i ponuđač takve suradnje – kao partner koji ugovorno definira vrste i obim poslova ili usluga koje namjerava prenijeti na privatni sektor i koji obavljanje javnih poslova nudi privatnom sektoru. Privatni sektor se javlja kao partner koji potražuje takvu suradnju, ako može ostvariti poslovni interes (profit) i koji je dužan kvalitetno izvršavati ugovorno dobivene i definirane poslove. [94]

Ugovaranje energetske usluge (ESCO/EPC)

Ugovori o energetske učinku predstavlja ugovorni model u kojem pružatelj usluge, također poznat kao tvrtka za energetske usluge (ESCO), pruža uslugu energetske učinkovitosti svom klijentu. Ugovori o energetske učinku mogu

uključivati isporuku radova, zamjenu opreme, upravljanje energetskim sustavima i druge radnje koje se zajedničkim imenom obično nazivaju mjerama energetske učinkovitosti. Ove mjere moraju rezultirati uštedom energije bez utjecaja na tzv. normalno korištenje objekata ili infrastrukture od strane klijenta. Ugovori o energetskom učinku u biti su ugovori temeljeni na učinku, budući da je plaćanje tvrtki za pružanje energetskih usluga povezano s razinom uštede energije koju su klijentu pružili tijekom ugovornog razdoblja – a ne s izravnim troškovima energetskih mjera koje su proveli.

Sve provedene mjere financira ESCO, a otplaćuju se redovnim uplatama ESCO-u od strane klijenta, za ostvarene uštede energije tijekom ugovornog razdoblja. Ova vrsta ugovornog modela učinkovito povezuje željene rezultate s osiguranim plaćanjima, osiguravajući da klijenti plaćaju samo ono što stvarno dobiju uz dodjelu rizika izvedbe na ESCO. Za učinkovit prijenos rizika performansi, na tvrtku za pružanje energetskih usluga potrebno je implementirati robustan sustav praćenja. Mjerenje i provjera ostvarenih ušteda energije ključna je za svaki ugovor o energetskom učinku budući da se plaćanja oslanjaju na ostvarene uštede energije. [95]

Revolving fondovi

Revolving fond je financijski alat koji se temelji na korištenju sredstava koja se daju u zajam, umjesto tradicionalne ponude izravnih subvencija. Revolving fondovi mogu dati zajmove za projekte sa otežanim pristupom tradicionalnim zajmovima financijskih institucija ili mogu dati zajmove niže tržišne kamatne stope. Zahvaljujući obnavljajućem aspektu otplate zajma, središnji fond se ponovo puni, što stvara priliku da se novim projektima nude novi krediti. Može poslužiti kao podrška za više projekata održive energije: energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i drugih projekata održivosti koji ostvaruju uštedu troškova. Ove se uštede prate i koriste za nadopunu fonda za sljedeći krug ulaganja, uspostavljajući na taj način održivi ciklus financiranja, istovremeno smanjujući operativne troškove i smanjujući utjecaj na okoliš. [96]

Grupno prikupljanje sredstava (Crowdfunding)

Crowdfunding je način grupnog prikupljanja novca za financiranje projekata. Omogućuje prikupljačima sredstava da skupljaju novac od velikog broja ljudi putem online platformi. Crowdfunding se najčešće koristi od strane startup tvrtki ili rastućih poslovanja kao način pristupa alternativnim sredstvima. To je inovativan način pribavljanja financiranja za nove projekte. [97]

10

Zaključak

10. Zaključak

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja Grada Vinkovaca na temelju analize potrošnje energije i emisija CO₂ u ključnim sektorima, kao i na temelju analize rizika i ranjivosti od klimatskih promjena, donosi 18 mjera za ublažavanje klimatskih promjena, 20 mjera prilagodbe klimatskim promjenama te jednu mjeru za suzbijanje energetske siromaštva.

SECAP sadrži analizu potrošnje energije i emisija CO₂ u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete za baznu 2011. godinu, kao i za kontrolnu 2019. godinu. Najveća potrošnja energije je u sektoru zgradarstva. Nakon zgradarstva velika je potrošnja energije u sektoru prometa, dok je najmanja potrošnja u sektoru javne rasvjete.

Uspoređujući promatranu baznu 2011. i kontrolnu 2019. godinu, vidljivo je smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu i javnoj rasvjeti, dok su u prometu potrošnja energije i emisije CO₂ porasli. Razlog povećanja potrošnje energije u prometu je veći broj registriranih automobila na području Grada Vinkovaca u 2019. godinu u odnosu na baznu 2011. godinu. S obzirom da je Grad Vinkovci bio potpisnik Sporazuma gradonačelnika od 2011. godine i izrađen je Akcijski plan energetske održivosti razvoja (SEAP) za razdoblje do 2020. godine, može se zaključiti da je implementacijom mjera iz SEAP-a došlo do smanjenja emisija CO₂ u sektorima zgradarstva i javne rasvjete. Na temelju analize potrošnje energije i emisija CO₂ predloženo je osam mjera ublažavanja klimatskih promjena u sektoru zgradarstva, sedam mjera u sektoru prometa, dvije mjere u sektoru javne rasvjete, te jedna informativna mjera i jedna mjera suzbijanja energetske siromaštva. Implementacija navedenih mjera rezultirat će smanjenjem emisija CO₂ za 55,85 % u ključnim sektorima u odnosu na promatranu 2019. godinu čime se ostvaruju planirani ciljevi Sporazuma gradonačelnika.

U sklopu SECAP-a Grada Vinkovaca izrađena je analiza rizika i ranjivosti od klimatskih promjena za najugroženije sektore zdravlja, poljoprivrede, turizma i vodoopskrbe. Analiziran je utjecaj mogućih prijetnji klimatskih promjena te ranjivost promatranih sektora na iste. Na temelju analize rizika planirana je provedba osam mjera prilagodbe u sektoru zdravlja, dvije mjere u sektoru vodoopskrbe, četiri mjere u sektoru poljoprivrede, dvije mjere u sektoru turizma te četiri općenite mjere prilagodbe klimatskim promjenama.

Prilog

Tablica 101. Neto kalorijske vrijednosti energenata [4]

Energent	Neto kalorijska vrijednost (MWh/t)
Dizel	11,9
Benzin	12,3
Ukapljeni naftni plin	13,1
Prirodni plin	13,3

Tablica 102. Emisijski faktori energenata [4]

Energent	Emisijski faktor (t/MWh)
Dizel	0,267
Benzin	0,249
Ukapljeni naftni plin	0,227
Prirodni plin	0,202
Ogrjevno drvo	0,000
Lož ulje	0,264

Tablica 103. Emisijski faktori električne energije po godinama [19], [33]

Godina	Emisijski faktor (t/MWh)
2011.	0,232
2019.	0,141

2030. (projekcija [13])	0,092
Ukapljeni naftni plin	0,227
Prirodni plin	0,202
Ogrjevno drvo	0,000
Lož ulje	0,264

Tablica 104. Ostali fizikalni faktori

Opis	Vrijednost	Jedinica
Gustoća lož ulja	840	kg/m ³
Gornja ogrjevna vrijednost lož ulja	12,611	kWh/kg
Gornja ogrjevna vrijednost prirodnog plina	12,75	kWh/m ³
Gustoća dizela	0,000885	t/l
Gustoća benzina	0,000737	t/l
Gustoća ukapljenog naftnog plina	0,0054	t/l
Indeks omjera potrošnje UNP u odnosu na benzin	1,16	

Tablica 105. Specifična potrošnja motora po godinama [4]

Motor i godina	Specifična potrošnja (l/km)
Dizelski motor iz 2000. godine	0,0691
Benzinski motor iz 2000. godine	0,0813

Dizelski motor iz 2005. godine	0,0663
Benzinski motor iz 2005. godine	0,0781
Hibridna vozila	0,042

Tablica 106. Prijeđeni kilometri godišnje prema vrsti vozila [21]

Vrsta vozila	Prijeđeni kilometri godišnje (km/god)
Osobna vozila	12.650
Osobna vozila na benzin	9.200
Osobna vozila na dizel	15.500
Teretna i radna vozila	31.000
Mopedi i motocikli	3.000
Osobna vozila na ukapljeni naftni plin	16.000

Tablica 107. Udjeli energenata za grijanje [10]

Energent	Sektor	Udio
Prirodni plin	Stambeni objekti	0,5773
Lož ulje	Stambeni objekti	0,0389
Ogrjevno drvo	Stambeni objekti	0,2783
Električna energija	Stambeni objekti	0,1056
Prirodni plin	Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera	0,6609
Lož ulje	Zgrade komercijalnog	0,0683

	i uslužnog karaktera	
Ogrjevno drvo	Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera	0,2460
Električna energija	Zgrade komercijalnog i uslužnog karaktera	0,0248



Slika 88. Projekcija specifične potrošnje (l/km) motora s unutrašnjim izgaranjem do 2030. godine

Sporazum gradonačelnika



Sporazum gradonačelnika – Europa

Intenziviranje mjera za pravedniju, klimatski neutralnu Europu



Mi, gradonačelnici iz cijele Europe, ovime **intenziviramo svoje klimatske ambicije i obvezujemo se ovu mjeru provesti** brzinom koju nalaže znanost, ulaganjem zajedničkih napora u održavanje rasta globalnog zatopljenja nižim od 1,5 °C - najveću ambiciju Pariškog sporazuma.

Već više godina gradovi klimatske i okolišne izazove pretvaraju u prilike. Došao je trenutak da to postane sveobuhvatni prioritet.

Kao potpisnici Sporazuma gradonačelnika – Europa obvezujemo se na ovo putovanje povesti i sve vas zajedno. Pobrinit ćemo se da naše politike i programi na tom putu ne zaborave nijednu osobu niti mjesto.

Tranzicija na klimatski neutralnu Europu utjecat će na sva područja naših društava. Kao lokalni vođe moramo strogo paziti da ti učinci budu pravedni i uključivi. **Možemo samo predviđati tranziciju koja je pravedna, uključiva, koja poštuje nas, građane svijeta i resurse našeg planeta.**

Naša je vizija da do 2050. živimo u dekarboniziranim i otpornim gradovima s pristupom svima dostupnoj, sigurnoj i održivoj energiji. Kao dio Sporazuma gradonačelnika – Europa nastavit ćemo (1) smanjivati emisije stakleničkih plinova na svom teritoriju, (2) jačati otpornost i pripremati se za štetne učinke klimatskih promjena i (3) baviti se pitanjem energetske siromaštva kao ključnom mjerom omogućavanja pravedne tranzicije.

U potpunosti smo svjesni činjenice da se sve države članice EU-a, regije i gradovi nalaze u različitim fazama tranzicije i da svatko od njih posjeduje vlastite resurse kojima odgovara na ambicije utvrđene Pariškim sporazumom. Ponovno potvrđujemo svoju kolektivnu odgovornost za rješavanje klimatske krize. Brojni izazovi zahtijevaju i snažan odgovor politike, na svim razinama upravljanja. Sporazum gradonačelnika – Europa ponajprije je pokret odgovornih gradonačelnika koji razmjenjuju lokalna rješenja i nadahnjuju jedni druge s ciljem ostvarivanja ove vizije.

Obvezujemo se ispuniti svoj dio obveze poduzimanjem sljedećih radnji:

1. **PREUZIMANJE OBVEZE** postavljanja srednjoročnih i dugoročnih ciljeva koji su u skladu s ciljevima EU-a i barem su jednako ambiciozni kao i naši nacionalni ciljevi. Naš će cilj biti postizanje klimatske neutralnosti do 2050. Uzimajući u obzir trenutnu izvanrednu klimatsku situaciju, klimatsko djelovanje postat će naš prioritet koji ćemo prenijeti i svojim građanima.
2. **UKLJUČIVANJE** naših građana, poduzeća i vlada na svim razinama u ostvarivanje ove vizije i transformaciju naših društvenih i gospodarskih sustava.



Težimo razvoju lokalnog sporazuma o klimi, sa svim nositeljima koji će nam pomoći realizirati ove ciljeve.

- DJELOVANJE**, sada i zajedno, kako bismo krenuli pravim putem i ubrzali nužnu tranziciju. Razvit ćemo, provesti i izraditi izvješće za - i u okviru utvrđenih rokova, akcijski plan za ostvarivanje naših ciljeva. Naši će planovi obuhvatiti odredbe o tome kako ublažiti i prilagoditi se klimatskim promjenama, a da pritom i dalje budemo uključivi.
- UMREŽAVANJE** s kolegama gradonačelnicima i lokalnim vođama u Europi ali i izvan nje, kako bismo jedni druge bodrili svojim nadahnućima. Potaknut ćemo ih neka nam se pridruže u pokretu Globalnog Sporazuma gradonačelnika iz bilo kojeg kutka svijeta u kojem se nalaze, ako žele prihvatiti ovdje opisane ciljeve i viziju.

Mi, potpisnici Sporazuma gradonačelnika – Europa, potvrđujemo da s poduzimanjem ovih koraka (**preuzimanjem obveza, uključivanjem, djelovanjem, umrežavanjem**) možemo započeti već danas, kako bismo osigurali dobrobit današnje, ali i generacija koje tek dolaze. Radeći svi zajedno svoju ćemo viziju pretvoriti u stvarnost.

Računamo na podršku nacionalnih vlada i europskih institucija u izradi politika, osiguravanju tehničkih i financijskih resursa koji odgovaraju razini naših ambicija.

Gradonačelnik Grada Vinkovaca
Ivan Bosančić

Prema nalogu Gradskog vijeća Grada Vinkovaca dana 22/9/2023.



Grad Vinkovci, Bana Jelačića 1, 32100 Vinkovci
Irena Jurić, irena.juric@vinkovci.hr, +38532493318



Sporazum gradonačelnika - Ured za Europu financira Europska komisija.
© Europska unija, 2021.

Član



Reference

- [1] IPCC, »Climate Change 2023 Synthesis Report,« [Mrežno]. Available: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf.
- [2] European Commission, »Causes of climate change,« [Mrežno]. Available: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_en.
- [3] Energetski institut Hrvoje Požar, »Analiza i podloga za izradu Strategije energetske razvoja Republike Hrvatske,« [Mrežno]. Available: [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/Analiza%20i%20podloga%20za%20izradu%20Strategije%20energetske%20razvoja%20Republike%20Hrvatske%20-ZELENA%20KNJIGA%20_kona%C4%8Dna%20verzija%20\(002\).pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/Analiza%20i%20podloga%20za%20izradu%20Strategije%20energetske%20razvoja%20Republike%20Hrvatske%20-ZELENA%20KNJIGA%20_kona%C4%8Dna%20verzija%20(002).pdf).
- [4] K. Andreanidou, et al., »Guidebook `How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)` «.
- [5] Grad Vinkovci, »Grad Vinkovci,« [Mrežno]. Available: <https://www.grad-vinkovci.hr/hr>.
- [6] European Commission, »Why a Covenant of Mayors?,« [Mrežno]. Available: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/about>.
- [7] European Commission, »Covenant of Mayors - Objectives and key pillars,« [Mrežno]. Available: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/about/objectives-and-key-pillars>.
- [8] Covenant of Mayors for Climate & Energy Europe, »Reporting Guidelines,« [Mrežno]. Available: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-10/Covenant-reporting-guidelines-EN-final.pdf>.
- [9] Climate Adapt, »Urban Adaptation Support Tool,« [Mrežno]. Available: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/tools/urban-adaptation-support-tool>.
- [10] Službeni glasnik, službeno glasilo grada vinkovaca, »Akcijski plan energetske održivosti razvoja Grada Vinkovaca,« [Mrežno]. Available: <https://www.grad-vinkovci.hr/storage/app/media/SluzbeniGlasnik/2014/Vink2014br01.pdf>.
- [11] Grad Vinkovci, »Urbano područje Vinkovci - Strategija razvoja urbanog područja za financijsko razdoblje 2021.-2027.,« [Mrežno]. Available: <https://grad-vinkovci.hr/storage/app/media/SavjetovanjeJavnost/Savjetovanja/2023/Strategija%20Orazvoja%20urbanog%20podru%C4%8Dja%20za%20%20financijsko%20razdoblje/nacrt-strategije-razvoja-urbanog-podrucja-vinkovci-za-razdoblje-2021-2027.pdf>.
- [12] Eko-sustav d.o.o., »Akcijski plan energetske učinkovitosti za Grad Vinkovce za razdoblje 2022. – 2024. godine.«

- [13] Eko-sustav, »Akcijski plan energetske učinkovitosti Vukovarsko-srijemske županije za razdoblje od 2022. do 2024. godine,« [Mrežno]. Available: https://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni2/~contents/MDF2ZMSXNRUE2MZC/akcijski-plan-energetske-u-inkovitosti-vukovarsko-srijemske--upanije-za-razdoblje-od-2022.-do-2024..pdf.
- [14] Ekoneg - Institut za energetiku i zaštitu okoliša, »Program zaštite zraka, ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja za grad Vinkovce za razdoblje 2021.-2024. godine,« [Mrežno]. Available: https://grad-vinkovci.hr/storage/app/media/SavjetovanjeJavnost/2021/9_ODJEL/final-Program_zastite_zraka_ublazavanje_klim_promjena-Vinkovci_BB.pdf.
- [15] Ekoneg- Institut za energetiku i zaštitu okoliša, »Program zaštite okoliša grada Vinkovaca,« [Mrežno]. Available: https://grad-vinkovci.hr/storage/app/media/SavjetovanjeJavnost/2021/9_ODJEL/zastita%20okolisa/nacrtProgramZastiteOkolisaGradaVinkovci_2022-2025_20211227.pdf.
- [16] Vukovarsko-srijemska županija, »Procjena rizika od velikih nesreća za područje Vukovarsko-srijemske županije,« [Mrežno]. Available: https://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/zastita-i-spasavanje/~contents/88LJUCCZ4VJSPTBS/prijedlog-procjene-rizika-od-velikih-nesreca-za-podrucje-vsz.pdf.
- [17] Službeni glasnik, službeno glasilo grada Vinkovaca, »Izvod iz Procjene rizika od velikih nesreća za područje grada Vinkovaca,« [Mrežno]. Available: <https://grad-vinkovci.hr/storage/app/media/SluzbeniGlasnik/2021/Vink2021br11.pdf>.
- [18] Vukovarsko-srijemska županija, »Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda za područje Vukovarsko-srijemske županije u 2022. godini,« [Mrežno]. Available: https://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/sjednice/sjednica_2021/6-sjednica-skupstine-16-12-2021/~contents/WU42M3YQ9PYCQ769/tocka16.pdf.
- [19] J. Bastos, et al., »GHG Emission Factors for Electricity Consumption,« *European Commission, Joint Research Centre*, 2020.
- [20] Centar za vozila Hrvatske, »Prosječna starost po vrsti vozila 2007. do 2022.,« [Mrežno]. Available: https://www.cvh.hr/media/4924/s14__prosjecna_starost_po_vrstivozila_2007do2022.pdf.
- [21] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, »Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije,« 9 Rujan 2022.. [Mrežno]. Available: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_03_30_370.html.
- [22] Centar za vozila Hrvatske, »Broj vozila s električnim i hibridnim pogonom 2007. do 2022.,« [Mrežno]. Available:

https://www.cvh.hr/media/4922/s15__broj_vozila_s_elektricnim_i_hibridnim_pogonom_2007do2022.pdf.

- [23] Covenant of Mayors, »Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju - smjernice za izvješćivanje,« [Mrežno]. Available: <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/ac865f28-dedb-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-hr>.
- [24] Hrvatski Sabor, »Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu,« [Mrežno]. Available: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_03_25_602.html.
- [25] Europski parlament i vijeće Europske Unije, »Direktiva (EU) 2023/1791 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. rujna 2023. o energetske učinkovitosti i izmjeni uredbe (EU) 2023/955 (preinaka),« [Mrežno]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791>.
- [26] Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, [Mrežno]. Available: <https://www.fzoeu.hr/hr/javna-rasvjeta/7577>.
- [27] K. Zaninović, et al., »Klimatski atlas Hrvatske,« [Mrežno]. Available: https://klima.hr/razno/publikacije/klimatski_atlas_hrvatske.pdf.
- [28] Č. Branković, »Rezultati klimatske modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtne Strategije prilagodbe klimatske promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijske plana (Podaktivnost 2.2.1.),« [Mrežno]. Available: https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Klimatsko_modeliranje_P-2-2-1_31.03.2017.pdf.
- [29] »Agroclimatic indicators from 1951 to 2099 derived from climate projections,« [Mrežno]. Available: <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/sis-agroclimatic-indicators?tab=overview>.
- [30] Federal Ministry for Economic Cooperation and Development, »The Vulnerability Sourcebook,« [Mrežno]. Available: https://adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/vulnerability_sourcebook_guidelines_for_assessments_adelphi_giz_2014.pdf.
- [31] E. Rome, et al., »Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas.« *International Conference on Critical Information Infrastructures Security*.
- [32] IPCC, »IPCC AR6 Glossary,« [Mrežno]. Available: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Annex-II.pdf.
- [33] Hrvatski sabor, »Strategija prilagodbe klimatske promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu,« [Mrežno]. Available: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html.

- [34] IPCC, »Climate Change 2023, Synthesis Report,« [Mrežno]. Available: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf.
- [35] K. Zaninović, et al., »Impact of heat waves on mortality in Croatia«. *International Journal of Biometeorology*.
- [36] I. H. Silveira, et al., »Effects of heat waves on cardiovascular and respiratory mortality in Rio de Janeiro, Brazil«. *Plos One*.
- [37] World Health Organization, »Climate change and health,« [Mrežno]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.
- [38] Glavna radna skupina Hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa, »Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku,« [Mrežno]. Available: https://civilnazastita.gov.hr/UserDocsImages/CIVILNA%20ZA%20C5%A0TITA/PDF_ZA%20WEB/Procjena_rizika%20od%20katastrofa_2019.pdf.
- [39] Državni hidrometeorološki zavod, »Državni hidrometeorološki zavod,« [Mrežno]. Available: <https://meteo.hr/index.php>.
- [40] Državni zavod za statistiku, »Popisi stanovništva,« [Mrežno]. Available: <https://dzs.gov.hr/popisi-stanovnistva/421>.
- [41] K. Deilami, et al., »Urban heat island effect: A systematic review of spatio-temporal factors, data, methods, and mitigation measures«. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*.
- [42] Službeni glasnik, službeno glasilo Grada Vinkovaca, »Elaborat 2020/JP,« [Mrežno]. Available: <https://gradvinkovci.hr/storage/app/media/PlanoviWEB/PROSTORNI/plan2022/prostorni-plan-procisceni-tekst.pdf>.
- [43] Vukovarsko-srijemska županija, Upravni odjel za zdravstvo, »Plan zdravstvene zaštite Vukovarsko-srijemske županije,« [Mrežno]. Available: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Ljetopis_Yerabook_2019.pdf.
- [44] Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, »Zdravstvene ustanove i liječnici,« [Mrežno]. Available: <https://hzzo.hr/nacionalna-kontaktna-tocka-ncp/zdravstvene-ustanove-i-lijecnici>.
- [45] Hrvatska ljekarnička komora, »Registar ljekarni,« [Mrežno]. Available: <https://www.hljk.hr/registar-ljekarni-s35?city=VINKOVCI>.
- [46] European environment agency, »Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe,« [Mrežno]. Available: <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>.

- [47] Vukovarsko-srijemska županija, Upravni odjel za poljoprivredu, »Informacija o ostvarenjima biljne proizvodnje u 2021. godini,« [Mrežno]. Available: https://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/biljna_proizvodnja/~contents/AMT2WWQN8NR6284J/informacija-o-ostvarenjima-biljne-proizvodnje-u-2021.godini.pdf.
- [48] I. Bojić, »Potrebe za vodom i izbor sustava navodnjavanja na području "Penave"«. *Repozitorij Fakulteta agrobiotehničkih znanosti osijek*.
- [49] Hidrotehnika i geodezija d.o.o., »Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije,« [Mrežno]. Available: <https://voda.hr/sites/default/files/dokumenti/PUVP1%20-%20OUE%20-%200012.pdf>.
- [50] Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, »Tehnološke upute za tumačenje rezultata analiza tla za praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta,« [Mrežno]. Available: <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2020/03/Tehnolo%C5%A1ke-upute-14022020.pdf>.
- [51] A. Biško, et al., »Količina humusa u tlima za podizanje trajnih nasada u Hrvatskoj«. *Pomologia Croatica*.
- [52] Agencija za plaćanja u poljoprivredi ribarstvu i ruralnom razvoju, »Upisnik poljoprivrednika broj PG-a, 31.12.2022.,« [Mrežno]. Available: https://www.aprrr.hr/wp-content/uploads/2023/01/Upisnik_poljoprivrednika_broj_PG-a_2022_12_31.xlsx.
- [53] Državni zavod za statistiku, »Državni zavod za statistiku,« [Mrežno]. Available: <https://dzs.gov.hr/>.
- [54] Grad Vinkovci, »Program poticanja poljoprivrede na području Grada Vinkovaca za 2020.-2021. godinu,« [Mrežno]. Available: https://grad-vinkovci.hr/storage/app/media/2021/Odjel_8/16022021/Program%20poticanja%20poljoprivrede%202020.-2021_.pdf.
- [55] Vukovarsko-srijemska županija, »Program potpora poljoprivredi na području Vukovarsko-srijemske županije za 2021.-2023. godinu,« [Mrežno]. Available: https://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/ostalo/~contents/3BT28HCHST6PXMYS/program-potpore-poljoprivredi-2021.-2023_.pdf.
- [56] Državni zavod za statistiku, »Bruto domaći proizvod za Republiku Hrvatsku, HR_NUTS 2021. - HR NUTS 2 i Županije u 2019.,« [Mrežno]. Available: https://podaci.dzs.hr/media/yqudqbw/nr-2022-2-1-bruto-doma%C4%87i-proizvod-za-republiku-hrvatsku-hr_nuts-2021-hr-nuts-2-i-%C5%BEupanije-u-2019.pdf.
- [57] Grad Vinkovci, »Provedbeni program Grada Vinkovaca 2021.-2025.,« [Mrežno]. Available: <https://grad-vinkovci.hr/storage/app/media/2021/Gradonacelnik/PROVEDBENI%20PROGRAM%20GRADA%20VINKOVACA.pdf>.

- [58] S. Boranić-Živoder, et al., »Master plan razvoja turizma Grada Vinkovaca,« [Mrežno]. Available: <https://repozitorij.iztg.hr/islandora/object/iztg:194>.
- [59] A. Racz, »Međuutjecaj klimatskih promjena i turističke djelatnosti - narativni pregled«*J. appl. health sci.*
- [60] Z. Šverko Grdić, et al., »Utjecaj klimatskih promjena na turističke tijekova - primjer Republike Hrvatske.«*Zbornik Veleučilišta u Rijeci.*
- [61] Turistička zajednica Grada Vinkovaca, [Mrežno]. Available: <https://visitvinkovci.com/>.
- [62] Turistička zajednica grada Vinkovaca, »Program rada Turističke zajednice grada Vinkovaca za 2023. godinu,« [Mrežno]. Available: <https://visitvinkovci.com/wp-content/uploads/2023/01/Program-rada-za-2023.-godinu.pdf>.
- [63] Turistička zajednica grada Vinkovaca, »Izvešće o izvršenju programa rada za 2021. godinu,« [Mrežno]. Available: <https://visitvinkovci.com/wp-content/uploads/2022/06/Izvesce-o-izvršenju-programa-rada-za-2021-godinu.pdf>.
- [64] Turistička zajednica Grada Vinkovac, »Dokumenti Turističke zajednice Grada Vinkovaca, izvješća 2016. - 2023,« [Mrežno]. Available: <https://visitvinkovci.com/dokumenti/>.
- [65] Institut za turizam, »Indeks turističke razvijenosti,« [Mrežno]. Available: <https://www.iztg.hr/hr/itr/>.
- [66] Vinkovački vodovod i kanalizacija d.o.o., »Godišnji izvještaj o poslovanju 2021.,« [Mrežno]. Available: <https://vvk.hr/wp-content/uploads/2022/06/IZVJESTAJ-POSLOVANJA-ZA-2021..pdf>.
- [67] Vinkovački vodovod i kanalizacija d.o.o., »Godišnji izvještaj o poslovanju 2022.,« [Mrežno]. Available: <https://vvk.hr/wp-content/uploads/2023/07/SKRACENI-IZVJESTAJ-POSLOVANJA-ZA-2022.pdf>.
- [68] Hrvatske vode, »Strategija upravljanja vodama,« [Mrežno]. Available: https://voda.hr/sites/default/files/2022-04/strategija_upravljanja_vodama_0.pdf.
- [69] Hrvatski zavod za javno zdravstvo, »Izveštaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj za 2021. godinu,« [Mrežno]. Available: <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2022/08/IZVJESTAJ-O-ZDRAVSTVENOJ-ISPRAVNOSTI-VODE-ZA-LJUDSKU-POTROSNJU-U-REPUBLICI-HRVATSKOJ-ZA-2021.pdf>.
- [70] CLER d.o.o., Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, »Evaluacija postojećeg i prijedlog novog modela za izračun indeksa te izračun novog indeksa razvijenosti jedinica lokalne i područne samouprave u Republici Hrvatskoj,« [Mrežno]. Available: https://razvoj.gov.hr/UserDocsImages/O%20ministarstvu/Regionalni%20razvoj/indeks%20razvijenosti/Studija_novi%20model%20indeksa%20razvijenosti_CLER.pdf.

- [71] Vinkovački vodovod i kanalizacija d.o.o., »Analize vode za ljudsku potrošnju 2022. godina,« [Mrežno]. Available: <https://vkv.hr/wp-content/uploads/2017/03/Analize-vode-IZVJESCE-2022..pdf>.
- [72] Vinkovački vodovod i kanalizacija d.o.o., »Analiza vode za ljudsku potrošnju, 2021. godina,« [Mrežno]. Available: <https://vkv.hr/wp-content/uploads/2022/03/Analize-vode-IZVJESCE-2021.3.pdf>.
- [73] Hrvatski zavod za javno zdravstvo, »Izveštaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj za 2022. godinu,« [Mrežno]. Available: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/07/IZVJESTAJ-2022_final.pdf.
- [74] Grad Vinkovci, »ELABORAT 2021/JP,« [Mrežno]. Available: <https://www.grad-vinkovci.hr/storage/app/media/PlanoviWEB/GUP/IDGUPVK0521/1648643032365314.pdf>.
- [75] S. Robić, »Energetsko siromaštvo u hrvatskoj,« [Mrežno]. Available: <https://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/04/Energetsko-siromastvo-u-Hrvatskoj.pdf>.
- [76] Europski odbor regija, »Krajnje je vrijeme za iskorjenjivanje energetske siromaštva u Europi,« [Mrežno]. Available: <https://cor.europa.eu/hr/news/Pages/time-to-eradicate-energy-poverty-in-europe.aspx>.
- [77] Official Journal of the European Union, »DIRECTIVE 2012/27/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL,« [Mrežno]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:en:PDF>.
- [78] Europska Komisija, Energy Poverty Advisory Hub, »Energy Poverty, National Indicators, Insights for a more effective measuring,« [Mrežno]. Available: https://energy-poverty.ec.europa.eu/system/files/2023-01/EPAH_Energy%20Poverty%20National%20Indicators%20Report_0.pdf.
- [79] Državni zavod za statistiku, »Indeksi potrošačkih cijena u Lipnju 2023.,« [Mrežno]. Available: <https://podaci.dzs.hr/2023/hr/58315>.
- [80] EIHP, »Revizija integriranog nacionalnog energetske i klimatske plana RH za razdoblje 2021.-2030. "Energetska učinkovitost",« [Mrežno]. Available: https://mingor.gov.hr/UserDocImages//KLIMA//NECP_en_ucinkovitost.pdf.
- [81] Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, »Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost,« [Mrežno]. Available: <https://www.fzoeu.hr/>.
- [82] Hamag Bicro, »Hamag Bicro,« [Mrežno]. Available: <https://hamagbicro.hr/>.
- [83] Vlada Republike Hrvatske, »Mehanizam za oporavak i otpornost,« [Mrežno]. Available: <https://planoporavka.gov.hr/mehanizam-za-oporavak-i-otpornost/16>.

- [84] Europski strukturni i investicijski fondovi, »Europska teritorijalna suradnja 2021.-2027.,« [Mrežno]. Available: <https://strukturnifondovi.hr/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/>.
- [85] Europski strukturni i investicijski fondovi, »Integrirani teritorijalni program 2021.-2027.,« [Mrežno]. Available: <https://strukturnifondovi.hr/integrirani-teritorijalni-program-2021-2027/>.
- [86] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, [Mrežno]. Available: <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/modernizacijski-fond/9095>.
- [87] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, »Life program Hrvatska,« [Mrežno]. Available: <https://lifeprogramhrvatska.hr/hr/>.
- [88] Ministarstvo znanosti i obrazovanja i AMPEU, »Obzor Europa,« [Mrežno]. Available: <https://www.obzoreuropa.hr/>.
- [89] Vijeće Europske unije, »Europski fond za strateška ulaganja,« [Mrežno]. Available: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/investment-plan/strategic-investments-fund/>.
- [90] Službene internetske stranice Europske unije, »Europska investicijska banka (EIB),« [Mrežno]. Available: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-investment-bank-eib_hr.
- [91] Ministarstvo financija, Carinska uprava, »Instrument za povezivanje Europe – Connecting Europe Facility (CEF),« [Mrežno]. Available: <https://carina.gov.hr/istaknute-teme/eu-fondovi/financijski-okvir-2014-2020/instrument-za-povezivanje-europe-connecting-europe-facility-cef/6775>.
- [92] Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, »EU programi i fondovi vezani uz energetske učinkovitost,« [Mrežno]. Available: <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug/euopski-strukturni-i-investicijski-fondovi-8437/eu-programi-i-fondovi-vezani-uz-energetske-ucinkovitost-8532/8532>.
- [93] Nacionalni portal energetske učinkovitosti, »Energetske zadruge,« [Mrežno]. Available: <https://www.enue.hr/ee-u-hrvatskoj/tko-je-tko-ee-rh/energetske-zadruge/>.
- [94] Wikipedija, »Javno-privatno partnerstvo,« [Mrežno]. Available: https://hr.wikipedia.org/wiki/Javno-privatno_partnerstvo.
- [95] Regea, »Sve što trebate znati o ugovoru o energetske učinku,« [Mrežno]. Available: <https://regea.org/sve-sto-trebate-znati-o-ugovoru-o-energetskom-ucinku/>.

- [96] Compete4SECAP, »Fond revolving kredita,« [Mrežno]. Available: https://compete4secap.eu/fileadmin/user_upload/Fact_sheets_countries/Croatia/10_Fact_Sheet_RLF_v2_HR_final.pdf.
- [97] European Commission Web, »Crowdfunding explained,« [Mrežno]. Available: https://single-market-economy.ec.europa.eu/access-finance/guide-crowdfunding/what-crowdfunding/crowdfunding-explained_en.
- [98] Državni zavod za statistiku, [Mrežno]. Available: <https://dzs.gov.hr/istaknute-teme-162/popisi- stanovnistva-2/popis- stanovnistva-2011/196>.
- [99] Z. Xu, et al., »Impact of heatwave on mortality under different heatwave definitions: A systematic review and meta-analysis.« *Environment International*.
- [100] Mara Marić, et al., »Utjecaj tretiranja različitim koncentracijama fitohormona na oživljavanje reznica odabranih maslina Dubrovačko neretvanske županije.« *Pomologia Croatica*.
- [101] Grad Vinkovci, »Godišnji izvještaj o izvršenju proračuna grada Vinkovaca za 2019. godinu,« [Mrežno]. Available: https://www.grad-vinkovci.hr/storage/app/media/Proracun/2020/2019_Godisnje_Izvršenje/tocka1-tisak.pdf.
- [102] Grad Vinkovci, »Godišnji izvještaj o izvršenju proračuna grada Vinkovaca za 2020. godinu,« [Mrežno]. Available: <https://www.grad-vinkovci.hr/storage/app/media/Proracun/2021/2020-Godisnji/Tocka1.pdf>.
- [103] Grad Vinkovci, »Godišnji izvještaj o izvršenju proračuna Grada vinkovaca za 2022. godinu,« [Mrežno]. Available: https://www.grad-vinkovci.hr/storage/app/media/Proracun/2023/Izvršenje_2022/Tocka1.pdf.
- [104] Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, »Odabrana poglavlja osmog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema okvirnoj konvenciji Ujedinjenih Naroda o promjeni klime (UNFCCC),« [Mrežno]. Available: https://klima.hr/razno/publikacije/8NIKP_DHMZ.pdf.
- [105] Compete4SECAP, »Fond revolving kredita (RLF),« [Mrežno].

Autori fotografija naslovnih stranica poglavlja

Slika 1. poglavlja: visitvinkovci.com (Turistička zajednica grada Vinkovaca)

Slika 2. poglavlja: visitvinkovci.com (Turistička zajednica grada Vinkovaca)

Slika 3. poglavlja: novosti.hr (Novosti d.o.o.)

Slika 4. poglavlja: Facebook stranica grada Vinkovaca: "Grad Vinkovci službena stranica"

Slika 5. poglavlja: visitvinkovci.com (Turistička zajednica grada Vinkovaca)

Slika 6. poglavlja: novosti.hr (Novosti d.o.o.)

Slika 7. poglavlja: novosti.hr (Novosti d.o.o.)

Slika 8. poglavlja: Facebook stranica grada Vinkovaca: "Grad Vinkovci službena stranica"

Slika 9. poglavlja: vlada.gov.hr (Web stranica Vlade Republike Hrvatske)

Slika 10. poglavlja: muzejvk.hr (Gradski muzej Vinkovci)