



Ličko-senjska županija

Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštita ozonskog sloja



2022.

**Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe
klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja
Ličko-senjske županije**



2022. godina

Naziv projekta	<i>Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Ličko-senjske županije</i>
Vrijeme izrade	2022. godina
Naručitelj	Ličko-senjska županija
Nositelj projekta	iDeo Plan, Pula
Voditelj izrade Programa	Florijan Čelić mag.oec



SADRŽAJ

1. Opći podaci	1
1.1. Prostorna obilježja Ličko-senjske županije.....	1
1.2. Stanovništvo i demografska kretanja	3
1.3. Gospodarstvo	6
1.3.1. Ekonomska kretanja i gospodarski potencijali	6
1.3.2. Poduzetnička infrastruktura.....	10
1.3.3. Zaposlenost i nezaposlenost.....	10
2. Klimatska obilježja	13
3. Analiza stanja u ključnim ranjivim sektorima u kojem se naglašava integracija prilagodbe klimatskim promjenama	17
3.1. Prostorno planiranje.....	17
3.2. Hidrologija i vodni resursi.....	18
3.3. Poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo	23
3.4. Bioraznolikost	27
3.5. Energetika	32
3.6. Turizam	33
3.7. Ljudsko zdravlje.....	37
3.8. Scenariji klimatskih promjena	38
4. Energetski resursi.....	46
4.1. Sunčeva energija.....	46
4.2. Hidro energija	54
4.2.1. Energija mora	56
4.3. Energija vjetra.....	62
4.4. Bioenergija	73
4.5. Geotermalna energija	83
4.6. Zaključak	87
5. Prijenosna i distribucijska mreža.....	88
5.1. Prijenosna mreža.....	88
5.2. Distribucijska mreža.....	90
6. Proizvodnja električne energije i trenutni udio proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora	96
7. Potrošnja energije po sektorima i pojedinim oblicima energije	101
7.1. Kućanstva.....	103
7.2. Gospodarstvo	111
7.3. Javna rasvjeta	119
7.4. Promet.....	126

7.5. Toplinska energija.....	132
7.6. Potražnja za energijom u narednom razdoblju	135
8. Emisije CO ₂	137
9. Plan mjera za poticanje procesa energetske tranzicije i prilagodbe učincima klimatskih promjena	144
9.1. Mjere ublažavanja klimatskih promjena	149
9.1.1. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ temeljene na obrazovanju, promociju i promjeni modela ponašanja	149
9.1.2. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru zgradarstva.....	153
9.1.3. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru komunalnih usluga	165
9.1.4. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ iz sektora prometa	168
9.1.5. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ iz sektora poljoprivrede	172
9.1.6. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ iz sektora industrije	178
9.2. Mjere prilagodbe klimatskih promjena.....	184
10. Popis slika, tablica i grafikona.....	190

1. Opći podaci

1.1. Prostorna obilježja Ličko-senjske županije

Ličko-senjska županija najveća je hrvatska županija koja se prostire na 5.350,00 km² kopnene te 596,63 km² morske površine te kopno obuhvaća 9,46% državnog teritorija. Prostire se većim dijelom ličkog zaleđa te obuhvaća dio planine Velebit, njegovo Senjsko-karlobaško priobalje i sjeverozapadni dio otoka Paga. U ukupnom prostoru Republike Hrvatske Ličko-senjska županija ima vrlo značajan položaj budući da se nalazi na međi kopnene i primorske hrvatske te svojim položajem predstavlja geoprometno središte Republike Hrvatske. Županija graniči s Primorsko-goranskom županijom na sjeverozapadu, Karlovačkom županijom na sjeveru i Zadarskom županijom na jugu. Također, u dužini od 100,16 km dijeli državnu granicu sa Bosnom i Hercegovinom na istoku teritorija.

Slika 1: Ličko-senjska županija u prostoru



Izvor: <https://licko-senjska.hr/o-zupaniji/info/opci-podatci>

Ličko-senjska županija obuhvaća područje četiri grada i osam općina.

Gradovi na području Županije su:

1. Gospić,
2. Novalja,
3. Otočac

4. i Senj.

Općina na području Županije su:

1. Brinje,
2. Donji Lapac,
3. Karlobag,
4. Lovinac,
5. Perušić,
6. Plitvička Jezera,
7. Udbina
8. i Vrhovine.

Administrativno, kulturno i društveno središte Županije je Grad Gospić.

Kroz Ličko-senjsku županiju prolaze prometni koridori koji spajaju tri glavna središta Republike Hrvatske; Zagreb, Rijeku i Split (ali još i nekih drugih, kao što su Zadar i Karlovac). Kroz županiju prolaze jadransko-jonski cestovni pravac, te europski cestovni pravac Vb (dijelom se podudara s autocestom A1 – Zagreb- Split). Područjem Ličko-senjske županije prolaze razne kategorije prometnica za kretanje cestovnih motornih vozila u ukupnoj dužini od oko 123,29 km autocesta, 13,35 km brzih cesta i oko 7 km priključnih cesta.

Prostorom županije prolaze željezničke pruge državnog značaja:

- pruga Ogulin-Gospić-Knin (izvršena rekonstrukcija i modernizacija)
- pruga Sunja-Bihać-Knin.

Slika 2: Cestovna i željeznička infrastruktura na području Ličko-senjske županije



Izvor: <https://www.rc.licko-senjska.hr/wp-content/uploads/2021/03/brosura-za-investitore.pdf>

Na području županije postoje tri zračne luke:

- zračna luka Udbina i Otočac koje se koriste za sportsko-turističke potrebe,

- zračna luka Željava isključivo za vojne namjene.

Na području županije nalaze se dva trajektna pristaništa:

- Prizna-Žigljen (za otok Pag)
- i Stinica-Mišnjak (za otok Rab).

1.2. Stanovništvo i demografska kretanja

Prema podacima sa zadnjeg popisa stanovništva 2021. godine, na području Ličko-senjske županije prebiva 42.748 stanovnika, što čini 1,10% stanovništva Republike Hrvatske

U tablici 1 prikazano je kretanje broja stanovnika na području Ličko-Senjske županije u razdoblju od 2011. do 2021. godine.

Tablica 1: Kretanje broja stanovnika na području Ličko-Senjske županije u razdoblju od 2011. do 2021. godine

Starosna dob	2011		2021		Povećanje /Smanjenje	
	M	Ž	M	Ž	(M)	(Ž)
0-4	1.045	971	902	857	-143	-114
5-9	1.133	1.065	916	865	-217	-200
10-14	1.407	1.304	951	865	-456	-439
15-19	1.293	1.288	1.016	977	-277	-311
20-24	1.414	1.339	1.174	1.102	-240	-237
25-29	1.538	1.351	1.108	1.072	-430	-279
30-34	1.535	1.354	1.206	1.135	-329	-219
35-39	1.601	1.379	1.264	1.156	-337	-223
40-44	1.725	1.508	1.300	1.254	-425	-254
45-49	1.985	1.721	1.409	1.253	-576	-468
50-54	2.004	1.694	1.535	1.394	-469	-300
55-59	1.848	1.641	1.812	1.631	-36	-10
60-64	1.535	1.675	1.717	1.653	182	-22
65-69	1.227	1.502	1.674	1.638	447	136
70-74	1.624	1.995	1.193	1.440	-431	-555
75-79	1.403	1.943	776	1.073	-627	-870
80-84	801	1.189	726	1.152	-75	-37
85-89	181	530	378	765	197	235
90-94	41	103	123	230	82	127

95 i više	7	28	12	44	5	16
UKUPNO	25.347	25.580	21.192	21.556	-4.155	-4.024
SVEUKUPNO	50.927		42.748		-8.179	

Izvor: DZS, 2022.

Prema prikazanom u tablici 1 u međupopisnom razdoblju broj stanovnika Ličko-senjske županije smanjen je za 16,06% (-8.179 stanovnika). Smanjenje broja stanovnika bilježi se kod oba spola i u svim dobnim skupinama populacije mlađih od 60 godina. Povećanje broja stanovnika bilježi se isključivo u dobnim skupinama populacije starije populacije, što ukazuje na povećanje udjela starijeg stanovništva u populacije (u odnosu na 2011. godinu udio starijeg stanovništva od 65 godina povećan je sa 24,69% na 26,25%).

Značajno smanjenje broja stanovnika na području Ličko-senjske županije predstavlja nastavak desetljetnog negativnog trenda.

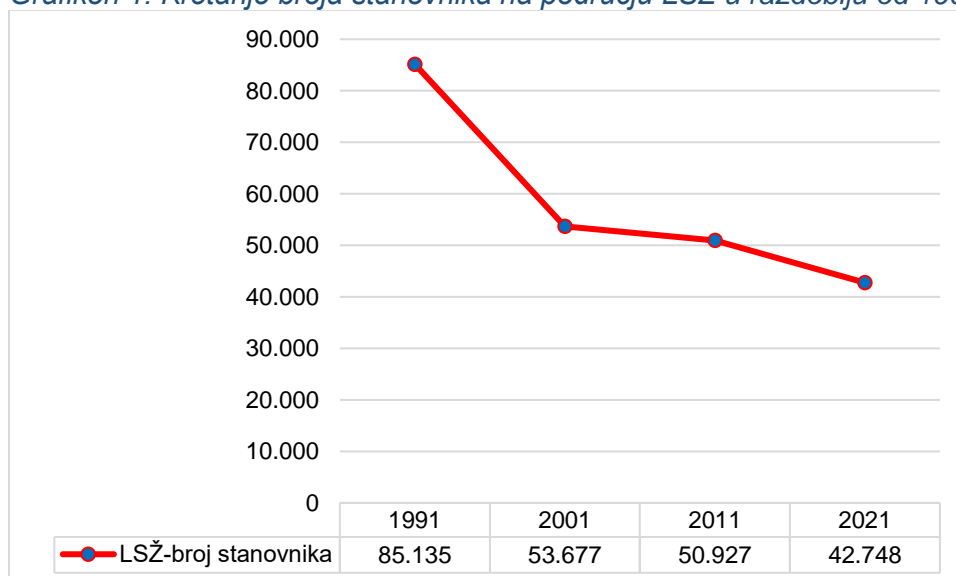
Značajan pad broja stanovnika prvenstveno je determiniran:

- ✓ Domovinskim ratom i njegovim gospodarsko-društvenim posljedicama,
- ✓ niskom razinom fertiliteta,
- ✓ usporenom i neadekvatnom obnovom ratom razrušenih područja,
- ✓ ekonomskim migracijama u veće gradove i inozemstvo (posebno od ulaska Hrvatske u EU),
- ✓ te globalnim trendom iseljavanja stanovništva iz ruralnih područja.

U kojim su razmjerima navedeni čimbenici rezultirali smanjenjem broja stanovnika na području Ličko-senjske županije relevantno ukazuju sljedeći podaci popisnih razdoblja.

Prema popisu stanovništva iz 1991. godine na području Ličko-senjske županije prebivalo je 85.135 stanovnika, 2001. godine 53.677 stanovnika, 2011. godine 50.927 stanovnika, a 2021. godine 42.748 stanovnika.

Grafikon 1: Kretanje broja stanovnika na području LSŽ u razdoblju od 1991. do 2021. godine



Izvor: DZS, 2022.

Prema prikazanom u grafikonu 1, od 1991. do 2021. godine broj stanovnika na području Ličko-senjske županije smanjen je za 49,79%.

Jedno od ključnih demografskih obilježja u međupopisnom razdoblju koji će vrlo vjerojatno i u narednom razdoblju rezultirati nastavkom smanjenja broja stanovnika i povećanjem udjela starog stanovništva u budućem razdoblju je negativni prirodni prirast.

Tablica 2: Kretanje prirodnog prirasta na području LSŽ u razdoblju od 2011. do 2020. godine

Godina	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Broj živorođene djece	361	400	396	377	386	370	377	361	368	368	395
Broj umrlih	808	893	842	899	919	839	855	846	867	894	1.030
Razlika	-447	-493	-446	-522	-533	-469	-478	-485	-499	-526	-635
UKUPNO	-5.533										

Izvor: DZS, 2022.

Kao što je prikazano u tablici 2, u međupopisnom razdoblju po osnovi prirodnog prirasta bilježi se negativna bilanca od 5.533 stanovnika.

Negativni prirodni prirast kontinuirano prati negativna bilanca migracija stanovništva. U tablici 3 prikazano je kretanje migracija stanovništva na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2011. do 2021. godine.

Tablica 3: Kretanje migracija stanovništva na području LSŽ u razdoblju od 2011. do 2021. godine

Godina	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Doseljeni	1.150	1.056	1.279	1.436	1.184	1.244	1.193	1.313	1.429	1.082	1.315
Odseljeni	1.447	1.391	1.362	1.740	1.588	1.503	1.750	1.444	1.418	1.142	1.342
Razlika	-297	-335	-83	-304	-404	-259	-557	-131	11	-60	-27
UKUPNO	-2.446										

Izvor: DZS, 2022.

Prema prikazanom u tablici 3, negativni saldo migracija na području Ličko-senjske županije rezultirao je smanjenjem od 2.446 stanovnika.

Prema popisu stanovništva iz 2021. godine Ličko-senjska županija broji 17.414 kućanstava, što predstavlja prosječno 2,45 stanovnika po kućanstvu.

Na području županije bilježi se 48.232 stambenih jedinica, od kojih se 34.269 stambenih jedinice koriste za stalno stanovanje.

Statistički podatci popisa stanovništva iz 2021. godine još su u obradi pa nije moguća detaljnija analiza demografskih značajki Ličko-senjske županije.

1.3. Gospodarstvo

1.3.1. Ekonomska kretanja i gospodarski potencijali

Ličko-senjsku županiju, u odnosu na dostignuti stupanj gospodarske razvijenosti Republike Hrvatske, obilježava gospodarska i socijalna nerazvijenost. Gacka, Lika, Krbava i Pounje, kao planinski prostor, desetljećima i stoljećima bili su emigracijsko izvorište.

Jednaka situacija bila je i s Hrvatskim primorjem, Podgorjem i otočnim prostorom županije. I dalje je prisutna tendencija izrazite depopulacije kao posljedica negativne stope prirodnoga kretanja stanovništva i negativnoga migracijskog salda. Relativno visoka stopa nezaposlenosti, malen i nerazvijen gospodarski sektor, prosječne plaće ispod hrvatskoga prosjeka karakteriziraju gospodarstvo županije. S obzirom na to da većina stanovnika županije ima otežane mogućnosti za prekvalifikaciju, odnosno za korištenje novim tehnologijama, razvoj gospodarstva može se zasnivati na djelatnostima koje upotrebljavaju prirodni potencijal, poput čistog okoliša te prirodne i kulturne baštine. Ove prednosti otvaraju mogućnost razvitka komplementarne djelatnosti poput seoskog i izletničkog turizma, spomeničkog i povijesnog turizma, izrade raznih tradicijskih predmeta, predstavljanja tradicionalnih običaja i slično. Razvojem ovih djelatnosti umanjile bi se teškoće u poljoprivredi, a povećale gospodarske i životne mogućnosti stanovništva. Navedeni pristup rezultirao bi jačanjem policentričnog razvoja i čvršćoj vezi stanovništva s ruralnim prostorom, stvorilo veću koheziju prostora i pripomoglo provedbi politike ravnomyernog razvoja. Niska razina zagađenosti okoliša omogućava razvitak ekološke proizvodnje kao osnovicu za razvitak kvalitetne turističke ponude. Gospodarski razvitak, osobito kontinentalnog dijela županije, može se zasnivati na visokoj kvaliteti i atraktivnosti prirodnoga prostora, pa bi ovaj prostor, u ekološkome smislu, morao zadržati visoku razinu. Pojedini resursi (rijeka Gacka, NP Plitvička jezera, NP Sjeverni Velebit, NP Paklenica) imaju ne samo lokalni već i državni i europski značaj.¹

Pandemija COVID-a 19 i nastavak negativnih demografskih trendova dodatno su pogoršali stabilnost i strukturu gospodarstva u posljednje dvije godine. Stoga je za razvoj županije nužno efikasno korištenje EU fondova, posebno Fonda za solidarnost, te sredstava iz Nacionalnog plana oporavka i otpornost s ciljem implementacije novih tehnologija, osobito u proizvodno-prerađivačkim djelatnostima, te stvaranje novih visokovrijednih proizvoda i usluga.

BDP Ličko-senjske županije u 2019. godini iznosio je 3,545 milijardi kuna. U odnosu na 2015. godinu riječ je o povećanju BDP-a od 18,26%. BDP po stanovniku Ličko-senjske županije u 2019. godini iznosio je 79.509,00 kuna, što predstavlja 52,22% EU prosjeka.

Tablica 4: Makroekonomska kretanja u razdoblju od 2015. do 2019. godine

Prostorna jedinica/Godina	Bruto domaći proizvod, tis. HRK	Bruto domaći	Stanovništvo, tis.)	Bruto domaći proizvod	Bruto domaći proizvod	Bruto domaći proizvod
---------------------------	---------------------------------	--------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

¹ Obrada autora prema Županije-razvojna raznolikost i gospodarski potencijali, HGK, 2022.

	proizvod, tis. EUR1)			po stanovniku, HRK	po stanovniku, EUR	po stanovniku po SKM3) (EU27=100)
Republika Hrvatska						
2015	344.034.413,86	45.210.571,99	4.207,99	81.757,37	10.743,98	60,85
2016	355.920.333,46	47.270.849,88	4.172,44	85.302,66	11.329,30	62,10
2017	372.354.867,07	49.912.851,98	4.129,85	90.161,77	12.085,87	63,56
2018	390.855.978,56	52.717.848,24	4.090,87	95.543,50	12.886,71	64,80
2019	412.228.312,95	55.604.299,52	4.067,21	101.354,19	13.671,38	66,57
Ličko-senjska županija						
2015	2.997.957,16	393.970,35	47,68	62.874,64	8.262,54	46,79
2016	3.076.964,74	408.660,94	46,85	65.678,34	8.722,94	47,82
2017	3.242.665,47	434.667,83	45,97	70.542,57	9.455,98	49,73
2018	3.355.909,20	452.638,11	45,14	74.341,17	10.026,98	50,42
2019	3.545.311,61	478.216,96	44,59	79.509,12	10.724,76	52,22

Izvor: DZS, 2022.

U promatranom razdoblju bilježi se povećanje vrijednosti nominalnog BDP-a i BDP-a po glavi stanovnika Ličko-senjske županije. Usporedno s kretanjem makroekonomskih pokazatelja na nacionalnoj razini, vidljivo je odstupanje u brzini gospodarskog rasta Ličko-senjske županije. Tako se na nacionalnoj razini bilježi rast BDP-a od 19,82%, rast BDP-a po glavi stanovnika od 23,96%, rast u odnosu na EU prosjek od 9,40%, dok se u istom razdoblju na županijskoj razini bilježi rast BDP-a od 18,26%, rast BDP-a po glavi stanovnika od 26,45%, rast u odnosu na EU prosjek od 11,60%. S obzirom da je riječ o razdoblju prije pandemije COVID-19, energetskih šokova i inflatornih pritisaka, u narednom razdoblju može se očekivati usporavanje gospodarskog rasta u odnosu na nacionalni prosjek.

U tablici 5 prikazana je struktura BDV-a Ličko-senjske županije po djelatnostima NKD-2007 u 2019. godini (u milijunima kuna).

Tablica 5: Struktura BDV-a Ličko-senjske županije po djelatnostima NKD-2007 u 2019. godini (u milijunima kuna)

Djelatnosti	Republika Hrvatska	Ličko- senjska	Udio djelatnosti u BDV-u Županije	Udio BDV-a Županije u nacionalnom BDV-u
A	11.825,86	368,60	12,63%	0,11%
B, C, D, E	64.061,52	327,61	11,22%	0,10%
od toga C	49.120,86	123,37	4,23%	0,04%
F	18.189,41	260,90	8,94%	0,08%
G, H, I	80.995,19	613,94	21,03%	0,18%
J	16.687,52	26,07	0,89%	0,01%
K	18.549,34	54,43	1,86%	0,02%
L	31.149,51	473,39	16,22%	0,14%

M, N	27.897,82	100,35	3,44%	0,03%
O, P, Q	56.190,28	615,67	21,09%	0,18%
R, S, T, U	13.854,01	77,99	2,67%	0,02%
Bruto dodana vrijednost (bazične cijene)	339.400,46	2.918,97	100,00%	0,86%

Izvor: HNB, 2022.

BDV Ličko-senjske županije iznosi 2,919 milijardi kuna, što predstavlja 0,86% nacionalne BDV. Prema prikazanoj strukturi BDV-a sa 21,03% vrijednosti najveći udio čine trgovina, turizam, ugostiteljstvo, prijevoz i skladištenje. Djelatnost poslovanja nekretninama generira 16,22%, poljoprivreda 12,63%, a građevinarstvo 8,94% BDV-a. Također se bilježi izrazito nizak udio prerađivačke industrije sa tek 4,23% udjela u BDV-u i visok udio javnih djelatnosti od čak 21,09% (obrazovanje, zdravstvo, javna obrana, umjetnost i sl.). Struktura BDV-a Ličko-senjske županije u značajnoj mjeri odstupa od nacionalne strukture gospodarstva, što je rezultat imanentnih prostornih specifičnosti Ličko-senjske županije, desetljetne deindustrijalizacije, niske razine konkurentnosti tržišta rada i sve većeg gospodarskog značaja turizma i njemu komplementarnih djelatnosti.

U 2020. godini na području Ličko-senjske županije poslovalo je 968 poduzetnika, koji su zapošljavali 4.693 zaposlenih.

Tablica 6: Broj poduzetnika, zaposlenih i prosječne neto plaće u Ličko-senjskoj županiji tijekom razdoblja od 2015. do 2020. godine

Godina	Broj poduzetnika	Broj zaposlenih	Prosječna neto plaća
2016	765	4.150	4.043
2017	832	4.517	4.130
2018	930	4.796	4.796
2019	980	5.009	4.806
2020	968	4.693	4.767

Izvor: LSŽ, 2022.

Prema prikazanom u tablici 6 razvidan je trend rasta broja poduzetnika, broja zaposlenih i prosječne neto plaće do kraja 2019. godine. U ovom razdoblju broj poduzetnika povećan je za 28,10%, broj zaposlenih za 20,70%, a neto plaće za 18,87%. Pojava pandemije COVID-19 i primjena strogih epidemioloških mjera od sredine ožujka 2020. godine, rezultirala je smanjenjem ekonomskih aktivnosti, na što ukazuje smanjenje broja poduzetnika, zaposlenih i neto plaća u odnosu na 2019. godinu. Broj poduzetnika smanjen je za 1,22%, a broj zaposlenih za 6,31%- Prosječna neto plaća iznosila je 4.767, što predstavlja smanjenje od 0,81% u odnosu na 2019. godinu.

U 2020. godini poduzetnici s područja županije ostvarili su 2,482 milijardi kuna poslovnih prihoda i 2,456 milijardi kuna poslovnih rashoda. U odnosu na 2016. godinu navedene

vrijednosti predstavljaju povećanje poslovnih prihoda od 20,54% i poslovnih rashoda od 28,86%, što ukazuje na intenzivniji rast poslovnih rashoda u odnosu na poslovne prihode. U tablici 7 prikazani su osnovni rezultati poslovanja poduzetnika na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine (u milijunima kuna).

Tablica 7: Osnovni rezultati poslovanja poduzetnika na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine (u milijunima kuna)

Godina	Ukupni prihodi	Ukupni rashodi	Dobit razdoblja	Gubitak razdoblja
2016	2.059	1.906	186	61
2017	2.267	2.206	130	93
2018	2.575	2.439	164	55
2019	2.715	2.659	142	106
2020	2.482	2.456	121	108

Izvor: LSŽ, 2022.

Na relativno nisku rentabilnost poslovanja poduzetnika ukazuje omjer ostvarene poslovne dobiti i gubitka (1,12). Naime, poduzetnici su ostvarili 121 milijuna kuna poslovne dobiti i 108 milijuna kuna poslovnih gubitaka. Ukoliko navedene pokazatelje poslovanja usporedimo s prethodnim godinama promatranog razdoblja, razvidan je negativan učinak pandemije COVID-19 i primjene strogih epidemioloških mjera odnosno brojnih ograničenja, na poslovanje poduzetnika i gospodarstvo Ličko-senjske županije u cjelini.

U 2020. godini na području Ličko-senjske županije bilježi se 1.152 obrta, koji zapošljavaju 2.375 zaposlenih.

Tablica 8: Obrti prema djelatnostima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine

Djelatnost	2016	2017	2018	2019	2020
Proizvodni obrti	73	84	81	96	105
Ostali uslužni obrti	449	422	436	466	444
Prijevoz	133	124	131	130	131
Ugostitelji	287	286	293	278	279
Trgovina	119	129	136	124	121
Ribarstvo	67	67	63	72	72
UKUPNO	1.128	1.112	1.140	1.166	1.152

Izvor: LSŽ, 2022.

Promatrano prema udjelu, Ostali uslužni obrti prosječno čine 38,91% obrtništva županije. Zatim slijede Ugostiteljski obrti sa 24,97%, Prijevozniki obrti sa 11,39%, Trgovački obrti sa 11,04%, Proizvodni obrti sa 7,70% i Ribarski obrti sa 5,98%.

1.3.2. Poduzetnička infrastruktura

Kako bi se osigurao daljnji razvoj gospodarstva u Ličko-senjskoj županiji, JLS-ovi (Ličko senjska županija, gradovi i općine), kao i potporne institucije i udruženja provode različite programe i mjere za poticanje razvoja gospodarstva. Prema Upisniku regionalnih koordinatora i lokalnih razvojnih agencija Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije JU Razvojna agencija Ličko-senjske županije – LIRA je akreditirana razvojna agencija Ličko-senjske županije sa zadaćom poticanja, provedbe i koordinacije aktivnosti regionalnog razvoja, stvaranja pozitivne klime za ulaganje i poduzetništvo s ciljem ostvarenja gospodarskog i društvenog razvitka Ličko-senjske županije. Postoje još i ustanove za razvoj gradova, a to su Ustanova za razvoj Grada Senja, Odsjek za gospodarstvo i ruralni razvoj Grada Gospića, Upravni odjel za komunalni sustav – europski fondovi i javna nabava i europske integracije i gospodarstvo Grada Novalje. Na području Ličko-senjske županije trenutno ima 13 poduzetničkih/poslovnih zona. Prema dostupnim podacima (HGK Otočac) u ovom trenutku za zakup/kupnju je slobodno 10 poduzetničkih zona, što predstavlja velik potencijal za nove investicije koje mogu proizvesti nova radna mjesta i dobit u Ličko-senjskoj županiji.

Slika 3: Popis i raspoložive površine poduzetničkih zona na području Ličko-senjske županije

Poduzetničke zone	Površina m ²	JLS
Zona poslovnih namjena Smiljansko Polje	240.000	Grad Gospić
Poduzetnička zona Otočac	130.563	Grad Otočac
Poduzetnička zona Čiponjac	188.000	Grad Novalja
Poduzetnička zona Žuta Lokva - Križopolje	146.091	Općina Brinje
Poduzetnička zona Križopolje	283.222	Općina Brinje
Poduzetnika zona Konjsko Brdo	220.000	Općina Perušić
Poduzetnička zona Podudbina Mrežničko	978.000	Općina Udbina
Poduzetnička zona Porat	256.000	Općina Karlobag
Poslovno razvojni park Zir	453.038	Općina Lovinac
Poduzetnička zona Zalužnica	169.213	Općina Vrhovine
UKUPNO:	3.064.127	

Izvor: HGK Otočac, 2021.

1.3.3. Zaposlenost i nezaposlenost

Prema podacima HZMO-a na području Ličko-senjske županije na dan 31.12.2021. godine status zaposlenih imalo je 2.140 osoba.

Najveći broj zaposlenih bilježi se kod pravnih osoba (12.270 zaposlenih). Kod fizičkih osoba zaposleno je 1.417 osoba, kod obrtnika 752 osobe, kod poljoprivrednika 473 osobe, a u samostalnim profesijama 80 osoba.

Tablica 9: Zaposleni na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2021. godine (na dan 31. 12. godine)

Pozicija	Radnici kod pravnih osoba	Obrtnici	Poljoprivrednici	Samostalne profesionalne djelatnosti	Radnici kod fizičkih osoba	Osig. zaposleni kod međunarodnih	Osiguranici - Produženo osiguranje	UKUPNO
----------	---------------------------	----------	------------------	--------------------------------------	----------------------------	----------------------------------	------------------------------------	--------

org. I u inozemstvu								
2016	10.848	730	242	108	1.431	1	72	13.432
2017	11.630	729	306	94	1.444	1	74	14.278
2018	11.955	729	389	100	1.498	0	71	14.742
2019	12.413	746	414	92	1.544	0	74	15.283
2020	12.026	748	450	86	1.393	0	71	14.774
2021	12.270	752	473	80	1.417	0	117	15.109

Izvor: HZMO, 2022.

Prema prikazanom kretanju broja zaposlenih na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2019. godine vidljiv je trend značajnog rasta broja zaposlenih. Tako je broj zaposlenih u promatranom razdoblju povećan za 13,78% (+1.851 zaposlenih). U prvoj pandemijskoj 2020. godini bilježi se smanjenje broja zaposlenih u odnosu na 2019. godinu za 3,33% (-509 zaposlenih). Naredne 2021. godine bilježi se povećanje broja zaposlenih od 2,27% (+335 zaposlenih), što je rezultanta poboljšanja epidemiološke situacije i posljedičnog povećanja ekonomskih aktivnosti.

Na području Ličko-senjske županije od 2016. do 2019. godine bilježi se trend smanjenja broja nezaposlenih, što je u korelaciji s prethodno prikazanim rezultatima analize broja zaposlenih i negativnim demografskim kretanjima. Broj zaposlenih u navedenom razdoblju smanjen je za 45,88% (-1.444 nezaposlenih osoba). Kao i kod zaposlenosti, pozitivan trend zaustavlja se u pandemijskoj 2020. godini kada se broj nezaposlenih povećava 16,31% (+238 nezaposlenih osoba). U 2021. godini broj nezaposlenih smanjen je za 15,59% (-509 nezaposlenih osoba) u odnosu na 2020. godinu, što predstavlja najmanju broj nezaposlenih tijekom referentnog razdoblja (1.673 nezaposlene osobe).

Tablica 10: Kretanja broja nezaposlenih na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do svibnja 2022. godine

Pozicija	Godina	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bez škole i nezavršena osnovna škola		179	167	142	142	123	98
Muškarci		84	74	56	60	53	45
Žene		95	93	86	82	70	53
Završena osnovna škola		794	646	488	418	454	399
Muškarci		405	328	251	223	228	204

Žene	389	318	237	195	226	195
Srednja škola	1.867	1.532	1.149	955	1.184	969
Muškarci	963	765	547	470	578	465
Žene	904	767	602	485	606	504
Prvi stupanj fakulteta, stručni studij i viša škola	186	177	158	118	139	136
Muškarci	46	46	39	30	35	34
Žene	140	131	119	88	104	102
Fakultet, akademija, magisterij, doktorat	122	110	97	71	82	71
Muškarci	37	37	36	22	26	24
Žene	85	73	61	49	56	47
UKUPNO	3.148	2.632	2.034	1.704	1.982	1.673

Izvor: HZZ, 2022.

Promatrano prema spolu, u populaciji nezaposlenih muškarci čine 47,15%, a žene 52,85%. Najveća broj nezaposlenih bilježi se kod osoba bez škole i sa završenom osnovnom školom te na njih otpada čak 58,12% nezaposlenih, dok osobe bez škole i završenom srednjom 30,74% nezaposlenih. Ističemo da je udio nezaposlenih sa završenim višim i visokim obrazovanjem značajno manji u odnosu na nacionalni prosjek (15,32%) i iznosi 11,14%.

2. Klimatska obilježja

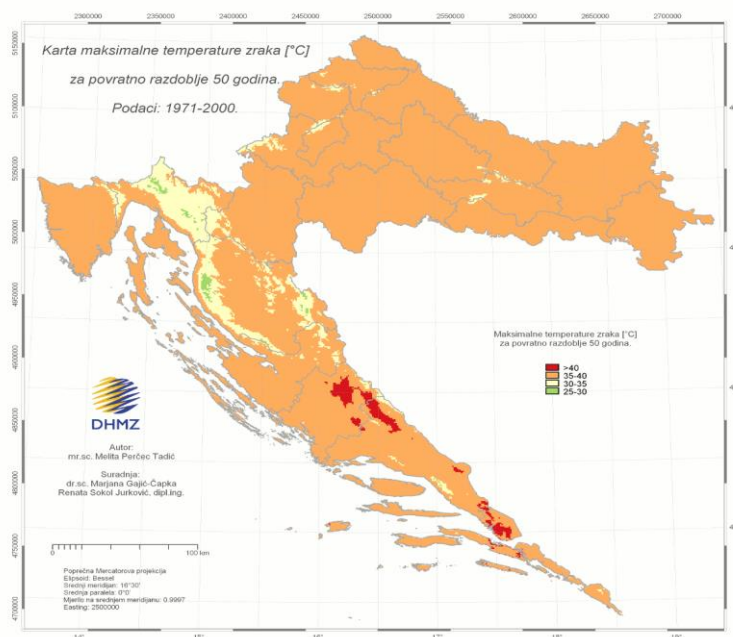
Klimatska obilježja prostora Ličko-senjske županije determinirana je prostornim, reljefnim i drugim specifičnostima.

U ličkom zaleđu ističu se umjereno kontinentalna i planinska, a u primorskom prostoru submediteranska i mediteranska klimatska obilježja. Unutar ličkog zaleđa velika raznolikost klime osobito dolazi do izražaja pod modifikatorskim utjecajem reljefa, jer su velike razlike između zatvorenih depresija (zavala, polja) i planina, prisojnih i osojnih padina, privjetrine i zavjetrine. Klima je oštrija i negostoljubivija od sjeverozapada prema jugoistoku. Tu su i niske zimske temperature, veće količine padalina, znatni snježni nanosi. Planinska klima prisutna je iznad 1.500 m/nv.

Lička zavala veliki predstavlja spremnik hladnog zraka odakle, osobito zimi, prema obali i moru puše snažna i hladna bura. Podvelebitsko podgorje i dijelovi otoka Paga imaju prevladavajuća submediteranska i mediteranska klimatska obilježja (manje padalina, ljetne suše, blaže zime), ali su pod negativnim utjecajem jake i hladne bure, osobito u zimsko doba godine. U Velebitskom je kanalu slabiji utjecaj maestrala i juga nego na otvorenom moru. Područje priobalja i otok Pag su u primorskoj klimatskoj regiji sa blagim i kišnim zimama i toplim i suhim ljetima te s mnogo sunčanih sati.

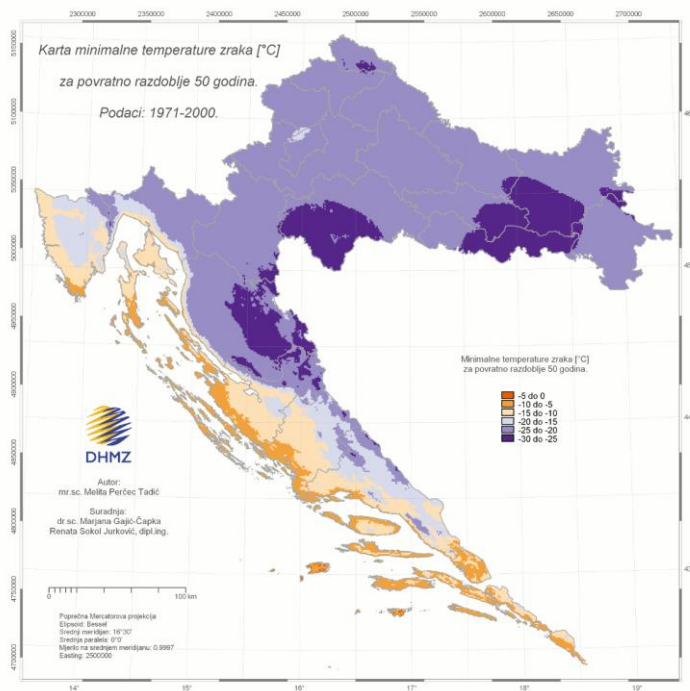
Prema dostupnim podacima DHMZ, prosječna godišnja temperatura kreće se u rasponu od 10°C do 15°C, dok se temperaturne vrijednosti temperature kreću u rasponu od -10 do +35°C. Najhladniji mjeseci su siječanj i veljača s prosječnih 5,5°C, a najtopliji srpanj i kolovoz s oko 23 do 24°C.

Slika 4: Karta maksimalne temperature zraka u RH u razdoblju između 1971. – 2000.



Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Slika 5: Karta minimalne temperature zraka u RH u razdoblju između 1971. – 2000.



Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Prema prikazanim rasponima temperaturnih vrijednosti na prethodnim slikama, razvidna su značajna temperaturna odstupanja na području županije. Središnja siječanjska temperatura naglo opada od morske obale prema grebenu Velebita i predgorju Velike Kapele, tako da su izotermne od -2°C do -5°C . Dio zaravni i polja imaju srednju siječanjsku temperaturu od oko -2°C , a planine od -4°C do -5°C . Pet mjeseci godišnje minimalna temperatura se spušta ispod 0°C . Snježni pokrivač može se zadržavati i do 4 mjeseca. U srpnju u zaravnima srednja temperatura je 18°C , a opada s povišenjem reljefa, tako da najviši planinski dijelovi imaju temperaturu od 12°C do 14°C . Godišnja amplituda temperatura iznosi malo više od 19°C u višem dijelu, a u nižem više od 20°C . U Gospiću srednja temperatura u siječnju iznosi $-1,9^{\circ}\text{C}$. Apsolutne maksimalne temperature najviše su u dnu polja u kršu i dolinama, a mogu biti vrlo visoke (do 35°C).

Značajne klimatološke razlike kontinentalnog i primorskog područja županije najvidljivije su kroz usporedbu temperaturnih i drugih vrijednosti. Na slikama 6 i 7 kao referentne lokacije spomenutih područja prikazani su gradovi Gospić i Senj.

Slika 6: Klimatološki podaci za Grad Gospić u razdoblju 1872-2020.

Klimatološki podaci za Grad Gospić u razdoblju 1872.-2020.												
	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
Temperatura zraka												
Srednja [°C]	-1.7	-0.4	3.9	8.5	13.2	16.9	19.1	18.4	14.1	9.2	4.4	0.2
Aps. maksimum [°C]	16	20.1	23.4	27.9	31.6	35.4	38.7	37.5	33.3	28.8	25.7	16.9
Datum (dan/godina)	19/2007	29/1960	23/1990	28/2012	25/2009	28/1935	30/1947	5/2017	7/1946	1/1932	1/2004	18/1989
Aps. minimum [°C]	-32.6	-33.5	-23.6	-10.5	-7	-1.8	2.4	0	-5.6	-13.7	-23.2	-27
Datum (dan/godina)	24/1942	17/1956	2/2005	10/1911	8/1957	1/1955	22/1968	23/1940	30/1970	28/1905	25/1965	30/1941
Trajanje osunčanja												
Suma [sati]	69	95.7	142.8	176.2	231.4	259.2	311.4	278.9	190.8	134.6	68.6	55.2
Oborina												
Količina [mm]	113.9	114.9	112.2	119.2	110.2	96.5	70.7	82.9	134.6	187.5	190.4	164.4
Maks. vis. snijega [cm]	105	285	110	62	24	-	-	-	3	25	95	100
Datum (dan/godina)	27/1929	16/1929	9/1924	15/1982	2/1960	-/-	-/-	-/-	30/1936	17/1879	30/1980	28/1917

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, obrada autora

Slika 7: Klimatološki podaci za Grad Senj u razdoblju 1948.-2020.

Klimatološki podaci za Grad Senj u razdoblju 1948.-2020.												
	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
Temperatura zraka												
Srednja [°C]	6.2	6.8	9.6	13.5	18	22	24.7	24.4	20.2	15.7	11.2	7.6
Aps. maksimum [°C]	20.3	22.2	25.9	29.5	33.6	36.3	39.7	39.1	35.6	29.9	26.9	20.9
Datum (dan/godina)	20/1974	15/1998	29/2017	28/2012	25/2009	12/2003	22/2015	5/2017	4/1949	5/2011	16/2002	13/1957
Aps. minimum [°C]	-11.8	-16.6	-9.3	-0.8	3.4	7.6	10.5	8.2	6.7	1.6	-4.9	-10.4
Datum (dan/godina)	19/1963	10/1956	1/1963	13/1986	7/1957	4/2001	16/1970	28/1995	18/1977	28/1997	20/1993	27/1996
Trajanje osunčanja												
Suma [sati]	101.9	122.7	159.8	190.8	241.5	268.2	312.1	289.1	215.4	167.3	102.2	91
Oborina												
Količina [mm]	93.5	92.4	85.8	94.9	91.7	83.5	64.1	91.3	139.4	150.2	165.7	123.5
Maks. vis. snijega [cm]	30	50	14	-	-	-	-	-	-	-	6	7
Datum (dan/godina)	22/1958	20/1958	25/1962	-	-	-	-	-	-	-	22/1999	20/1978

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, obrada autora

Na području županije najtopliji grad je Senj, s prosječnom godišnjom temperaturom od 16°C, dok najnižu temperaturu ima općina Lovinac, s prosjekom od oko 9,9°C.

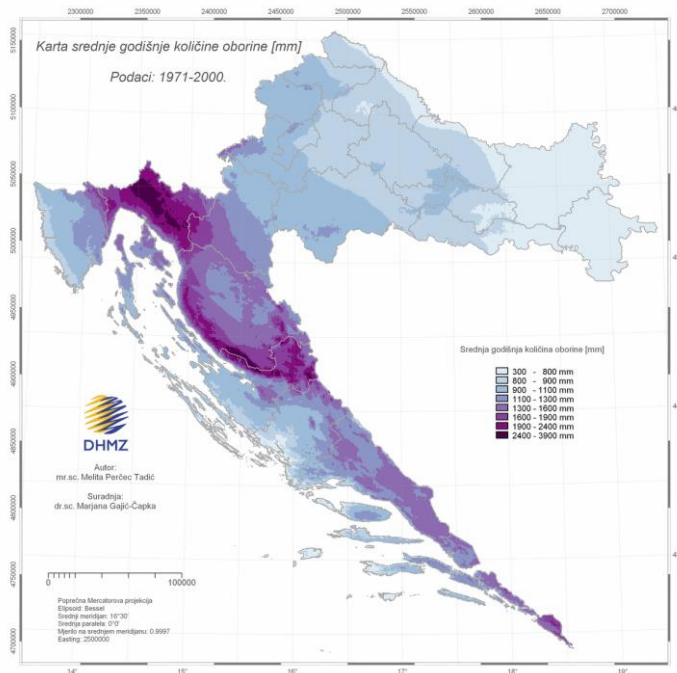
Važno je istaknuti da je Senj drugi grad u Hrvatskoj po broju sunčanih dana, s prosječno 2.338 sati sunčanog sjaja. Broj sunčanih sati je dvostruko veći u ljetnoj polovici godine, nego u zimskoj.

Područje Ličko-senjske županije se svrstava u umjereno vlažne prostore, ugodne za život ljudi, a vrlo pogodne za biljni svijet.

Najmanje naoblake ima u kolovozu te tijekom ljetnih mjeseci, dok je najviše naoblake bilježi tijekom studenog. Prosječna godišnja količina padalina je veća od prosjeka u Hrvatskoj te na nižim i središnjim dijelovima Ličke zavale uglavnom iznosi između 1.000 i 1.500 mm, dok na rubnim i planinskim dijelovima Velebita i Plješivice iznosi između 1.500 i 2.000 mm. Najviši obronci planina godišnje prime više od 2.000 mm padalina. Lovinački kraj jedan je od najkišovitijih u Hrvatskoj, s oko 3.000 mm padalina godišnje.

Snijeg uglavnom pada u razdoblju od listopada do svibnja (najčešće u siječnju i veljači), te snježni pokrivač na ličkoj strani Velebita prelazi 30 cm i zadržava se prosječno od 20 do 40 dana (na Sjevernom Velebitu 70 dana), dok je na primorskoj strani Velebita zanemariv.

Slika 8: Karta srednje godišnje količine oborina u RH u razdoblju između 1971. – 2000.



Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Od vjetrova su karakteristični bura i jugo, a brzina im je veća na obalnom području. Bura je karakterističan vjetar podvelebitskog područja, puše sa sjeveroistoka prema jugoistoku. Zbog olakšanog prodora vjeta iz unutrašnjosti na more, bura je česta i jaka. Bura je izrazito jaka na području Velebitskog kanala (oko 50 m/s).

Bitno klimatsko obilježje je postojanje pravilnog ritma izmjene godišnjih doba.

U dolinama rijeka vrlo je česta temperaturna inverzija, posebno zimi, kada je zemlja pod snijegom, a iznad porječja je razvijeno područje visokog tlaka.

Uz rijeku Liku često se javlja mraz i magla (rujan-svibanj), dok je na vrhovima brda vedro. Prosječna godišnja relativna vlaga je 73%, s variranjem između srednje i jako visoke tijekom godine.

Prema izmjerenim temperaturama posljednjih godina može se uočiti konstantni trend povećanja temperature pa je tako u posljednjih nekoliko godina najviša izmjerena temperatura slična ili viša od izmjerenih rekorda.

Značajan problem predstavljaju kisele kiše, koje uništavaju šume, biljnu vegetaciju i kulturne spomenike, a njihov negativan učinak na vegetaciju pospješila je i izgradnja autoceste A1, uz koju se protežu najugroženija šumska područja, u kojima uglavnom prevladavaju guste šume bukve i jele.

3. Analiza stanja u ključnim ranjivim sektorima u kojem se naglašava integracija prilagodbe klimatskim promjenama

Utjecaj klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama važno je pratiti za ključna ranjiva područja:

- ✓ Prostorno planiranje i upravljanje prostorom
- ✓ Hidrologija i vodni resursi
- ✓ Poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo
- ✓ Bioraznolikost
- ✓ Energetika
- ✓ Turizam
- ✓ Ljudsko zdravlje

3.1. Prostorno planiranje

Prostorno planiranje i upravljanje područjem ima integrativnu funkciju u planiranju prostornog razvoja i namjene zemljišta, a s druge strane, bavi se konkretnim mjerama koje su u funkciji prilagodbe izgrađenog okoliša na klimatske promjene. Promjena namjene zemljišta smatra se jednim od najvažnijih uzroka povećanja emisija stakleničkih plinova. Integracija mjera u prostorne planove je podijeljena odgovornost brojnih struka koja se od strane prostornih planera realizira na dva načina. Direktno, kroz planska rješenja koja su primarna odgovornost prostornih planera i indirektno, na način da stručnjaci u postupku izrade prostornih planova dostavljaju svoje zahtjeve i ulazne podatke koje planeri, nakon usklađivanja i rješavanja mogućih konflikata, ugrađuju u prostorno planska rješenja.

Izvešće **UN-ova Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC))**, objavljeno u kolovozu 2021. godine, navodi da klimatske promjene izravno ovise o jačini globalnog zatopljenja i ne manifestiraju se jednako u svakoj regiji - primjerice, povećanje temperature tla jače je od globalnog prosjeka i više nego dvostruko izraženije na području Arktika.

Projekcije znanstvenika su da će se u bliskoj budućnosti povećati broj toplinskih valova i duljih toplih godišnjih doba, a da će hladna godišnja doba biti kraća. Globalnim zagrijavanjem od 2°C toplinski ekstremi češće će dostizati kritični prag tolerancije za poljoprivredu i zdravlje.

Globalno zagrijavanje utjecat će i na promjenu vlage i suša, vjetrova, snijega i leda, obalnih područja i oceana.

Temeljem znanstvenih istraživanja, navodi se šest zaključaka vezano uz utjecaje klimatskih promjena koji su relevantni i za Republiku Hrvatsku:

- ✓ Pojačavaju vodene cikluse što donosi intenzivnije kiše i povezane poplave, kao i intenzivnije suše u mnogim područjima;
- ✓ Utječu na obrasce padalina. Povećanje količine oborina očekuje se u područjima velikih geografskih širina, a u velikim dijelovima suptropskih područja

procjena je da će se one smanjiti. Očekuju se promjene i s monsunima pa će oborine varirati po regijama;

- ✓ U primorskim područjima pridonose stalnom porastu razine mora pa su ondje učestalije i poplave te je i erozija priobalnih područja izraženija. Ekstremni rast razine mora koji se u prošlosti događao jednom u stotinu godina mogao bi se događati svake godine do kraja ovog stoljeća;
- ✓ Pojačavaju odmrzavanje područja pod stalnim ledom i gubitak sezonskog snježnog pokrova, topljenje ledenjaka i ledenih pokrova;
- ✓ Donose promjene u oceanima, uključujući zagrijavanje, učestalije morske toplinske valove, zakiseljavanje i smanjene razine kisika u moru, a utječu na oceanske ekosustave i na ljude koji se na njih oslanjaju;
- ✓ Dodatno zagrijavaju gradove jer su urbana područja i inače toplija od ruralnog područja. Očekuju se i poplave zbog iznenadnih i snažnih oborina kao i porast razine mora u priobalnim gradovima.

Postojeće stanje na području Ličko-senjske županije

Za područje Ličko-senjske županije na snazi je Prostorni plan Ličko-senjske županije sa pripadajućim izmjenama i dopunama (Županijski glasnik broj 5/17) kojima se definira urbanističko uređenje. Obuhvat Plana utvrđen je Zakonom o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj (NN 10/97; 124/97; 50/98-Odluka USRH, 68/98; 22/99; 42/99-Odluka USRH, 117/99, 128/99, 44/00, 129/00 i 92/01), površine 5.350,50 km² i s 225 naselja.

3.2. Hidrologija i vodni resursi

Vode su značajan prirodni resurs Republike Hrvatske, koja pripada skupini zemalja gdje problemi s vodom nisu ograničavajući faktor razvoja.

Promjene ili varijacije klime u kombinaciji s antropogenim zahvatima značajno utječu na promjenu hidrološkog režima otvorenih vodotoka. Različiti slivovi drugačije reagiraju na klimatske promjene ovisno o svojoj veličini, geološkoj i pedološkoj podlozi te o biljnom pokrivaču. Istraživanja pokazuju da su vodni resursi u Republici Hrvatskoj pod utjecajem klimatskih promjena budući da se očituju promjene u pogledu protoka vode, evapotranspiracije, dotoka podzemnih voda, razine vode u rijekama i jezerima te temperaturi vode.

Promjene u obrascu oborina utječu, ne samo na otjecanje, već i na intenzitet, vremensko razdoblje te učestalost poplava i suša. Neki izvori procjenjuju da će se otjecanja u najvećim slivovima Republike Hrvatske smanjiti za 10 do 20% te da će u istočnom dijelu Hrvatske promjena biti manja od 10%. Rezultati globalnih i regionalnih modela promjene klime ne ukazuju na velike promjene u količinama oborina u Republici Hrvatskoj, međutim, na navedeno smanjenje otjecanja utjecati će povećanje evapotranspiracije uslijed porasta temperature.

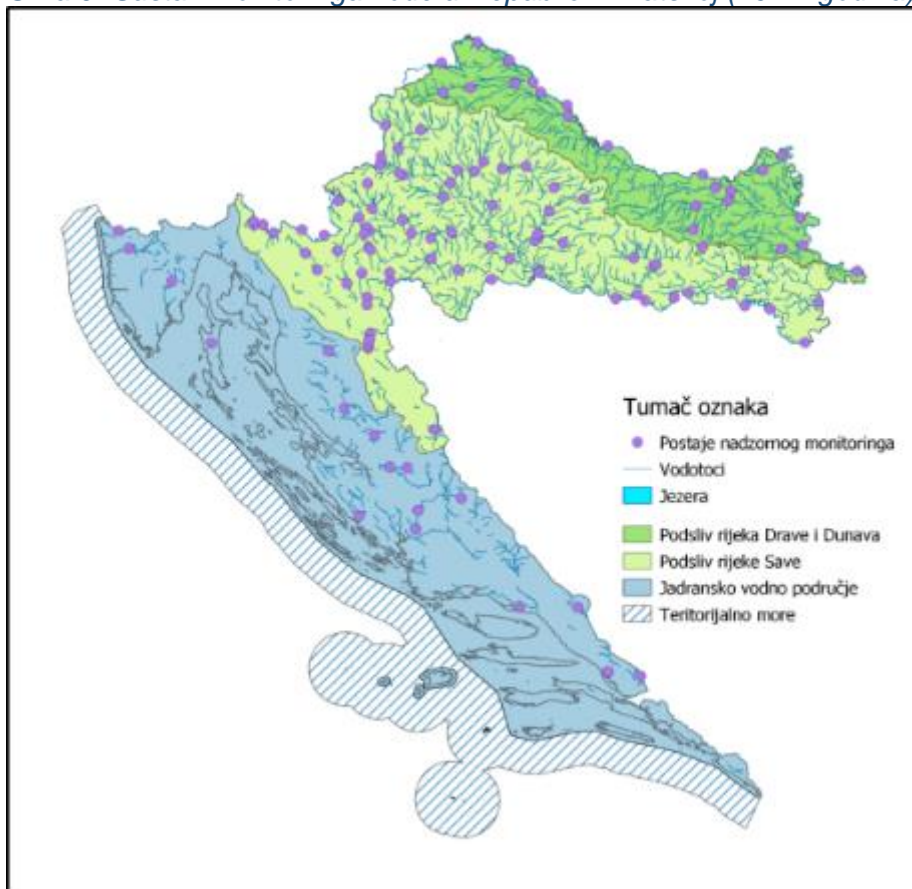
Lika spada u geomorfološku cjelinu - Dinarsko gorje i to visoko krški pojas Vanjskih Dinarida, kojim dominiraju planinski nizovi Mala Kapela – Lička Plješevica – Čemernica. To je područje visokog razvoja krških formi i tipične krške hidrogeologije s pojavama velikih krških polja (Gacko, Ličko, Koreničko), velikih izviranja iz Krškog podzemlja (Gacka, Una) i poniranja u krško podzemlje. Polja su plodna ali podložna poplavama u jesen i zimu.

Vode Ličko – senjske županije pripadaju djelomično jadranskom i djelomično crnomorskom slivu. Najznačajnije rijeke jadranskog sliva su Lika i Gacka, a formiraju i vlastite slivove u koje spadaju manji vodotoci. Glavne rijeke crnomorskog sliva u Ličko-senjskoj županiji su Una, Krbava, Krbavica i Korana. Jedino se rijeka Korana ulijeva u Kupu. Prirodna jezera od izrazitog značaja za županiju čini 16 jezera u sastavu Plitvičkih jezera i jezero Murtino jezero.

Kroz nacionalni nadzorni monitoring površinskih kopnenih voda redovno se prati stanje površinskih voda na lokacijama:

- ✓ Plitvička jezera, Proščansko jezero
- ✓ Plitvička jezera, jezero Kozjak

Slika 9: Sustav monitoringa vode u Republici Hrvatskoj (2021. godina)



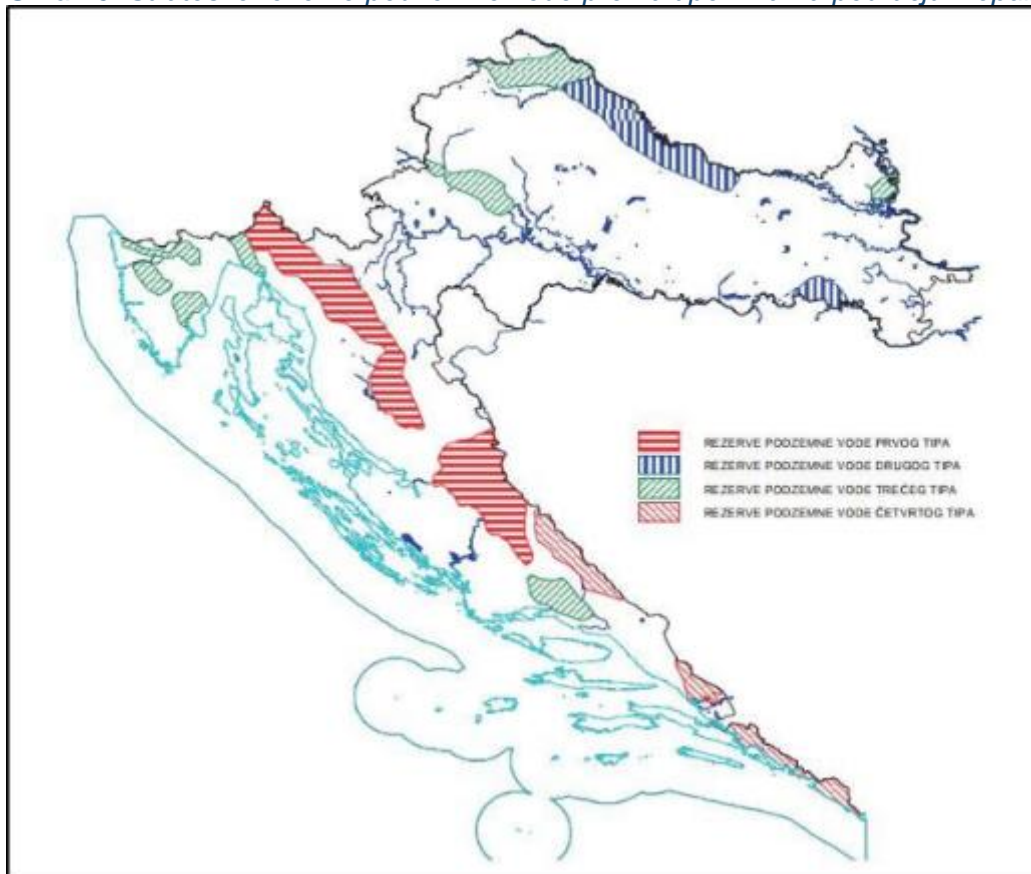
Izvor: Plan monitoringa stanja voda u Republici Hrvatskoj u 2021. godini

Izgradnjom hidroenergetskog sustava „Senj“ u koritu rijeke Like nastalo je umjetno jezero „Kruščica“, kao i retencija „Gušić polje“ na rijeci Gacka.

Na izvorima u slivu rijeke Like je kaptirano više izvora (Mrđenovac, Trnovac, Košna Voda, Brušani, Crno vrilo).

Vodno-gospodarstvo u Ličko-senjskoj županiji izuzetno je važno i ima veliki utjecaj na sve ostale segmente gospodarstva. Ističemo da se na sjeverozapadnom području županije nalaze iznimno vrijedne strateške rezerve podzemne vode prvog tipa.

Slika 10: Strateške rezerve podzemne vode prema tipovima na području Republike Hrvatske



Izvor: Strategija upravljanja vodama, 2009.

Na području Ličko-senjske županije postoji 9 značajnih vodovoda, te niz malih i vrlo malih lokalnih vodovoda s vlastitim izvorištima.

Tablica 11: Duljine vodovodne mreže i broj priključaka na području Ličko-senjske županije

Vodovod	Dužina cjevovoda (m)	Broj priključaka
Senj	24.200	3.526
Brinje	38.780	663
Otočac	273.230	2.653
Gospić	400.000	5.967
Karlobag	53.000	622
Novalja	79.270	961
Plitvička jezera	25.000	912
Udbina	55.000	689
Donji Lapac	70.000	411

Izvor: LSŽ, 2022.

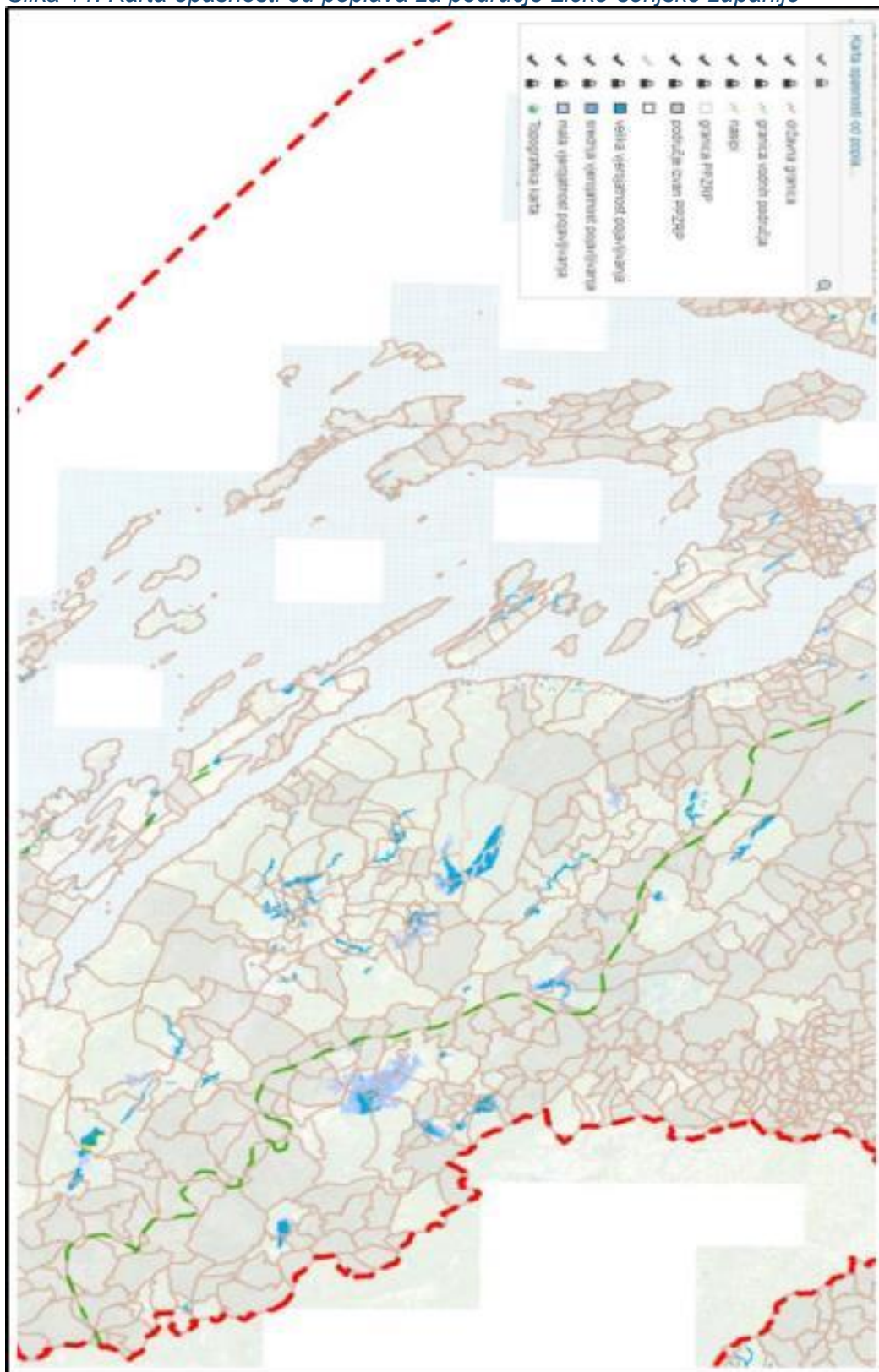
Na području Ličko-senjske županije 75% kućanstava ima priključak na sustav vodoopskrbe, koji se temelji na vodocrpilištima Lička Jasenica, Žižića vrelo, vrela Stajničkog polja, Koreničko vrelo, Krbavica, Mrđenovac te Košna voda. Karlobag je spojen na vodoopskrbni sustav Senj,

koji se napaja iz izvorišta Velika Rudanka i Crno Vrelo i dio je regionalnog vodoopskrbnog sustava koji se napaja iz rijeke Zrmanje. Sustav odvodnje u Ličko-senjskoj županiji nije do kraja izgrađen, stoga tek 30% kućanstava ima priključak na sustav odvodnje. U Gospiću, Senju, Rakovici, Plitvičkim Jezerima, Vrhovinama i Perušiću postoje sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, dok su na području Općina Brinje, Udbina, Donji Lapac i Lovinac u tijeku projekti izgradnje uređaja za pročišćavanje voda i sustava odvodnje otpadnih voda, a na području Općine Karlobag se planira izgradnja sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda. JLS koje nemaju izgrađen sustav odvodnje, otpadne vode ispuštaju u individualne septičke jame uz ispuštanje preljevnih voda u okoliš, čime dolazi do zagađenja okoliša, a posebice vodotoka i mora.

Dodatan problem za okoliš i vodne resurse predstavljaju i nesanirana odlagališta otpada. U prostoru Ličko-senjskoj županiji nalazi se čak dvanaest nesaniranih odlagališta otpada na koja se još uvijek aktivno odlaže otpad. Problem odlaganja otpada trebao bi se riješiti uspostavom Centara za gospodarenje otpadom.

Na području Ličko-senjske županije uz većinu vodotoka postoje sadržaji na koje poplave negativno utječu, a daljnjom urbanizacijom područja povećava se i broj i dužina vodotoka koji predstavljaju stvarnu ili potencijalnu opasnost za okolni prostor. Klimatske promjene u budućim razdobljima mogle bi uzrokovati probleme u vodoopskrbi, te sezonalno povećavati rizike od poplava.

Slika 11: Karta opasnosti od poplava za područje Ličko-senjske županije



Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Ličko-senjsku županiju, 2020.

Ističemo da će oscilacije u količini padalina koje su u korelaciji s klimatskim promjenama uz rizike od poplava, u izvjesnoj mjeri u budućnosti utjecati na energetski potencijal u hidroelektranama na području Ličko-senjske županije.

3.3. Poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo

Klimatske promjene mogu uzrokovati promjene u prostornoj razdiobi šumske vegetacije, što se može očitovati:

- ✓ u zastupljenosti sadašnjih tipova šuma,
- ✓ mogućem nestajanju postojećih ili pojavi novih tipova,
- ✓ promjeni gustoće populacije pojedinih vrsta drveća,
- ✓ proizvodnosti šumskih ekosustava,
- ✓ ekološke stabilnosti i zdravstvenog stanja šuma,
- ✓ promjeni ukupne proizvodne i opće-korisne vrijednosti šuma.

Prema mogućim scenarijima klimatskih promjena, koje predviđaju stručnjaci meteorološke struke, očekuje se promjena klime takvog intenziteta i smjera da će postupno utjecati na promjene u sustavima uzgoja bilja te u određenoj mjeri i u sustavima uzgoja domaćih životinja.

Na promjene okolišnih uvjeta utjecati će:

- ✓ povećanje koncentracije CO₂ u atmosferi,
- ✓ povećanju prosječne godišnje temperature,
- ✓ povećanje vjerojatnosti pojave suša tijekom ljetnih mjeseci praćenih manjkom vode od 30-60% u odnosu na sadašnju situaciju,
- ✓ pojava ekstrema u smislu količine, rasporeda i intenziteta oborina, temperatura zraka i tla, snage vjetrova i pojave tuča.

Prema mogućim scenarijima klimatskih promjena, godišnji broj dana aktivne vegetacije (s temperaturom iznad 5°C) do kraja 21. stoljeća povećao bi se u nizinskim područjima Hrvatske za 35-84 dana, a razdoblje trajanja s temperaturom iznad 20°C za 45-73 dana. Posljedično, područja za uzgoj pojedinih kultura pomicati će se ovisno o potrebama tih kultura za toplinom, svjetlom i vodom. Doći će do promjene plodoreda u ratarskim područjima, pomicati će se i povoljni areali za voćnjake, vinograde i maslinike. Očekuje se da bi područja koja su danas nepovoljna za poljoprivredu mogla postati atraktivna, a neka od onih koja su danas uobičajena postat će ili nepovoljna ili manje povoljna za sustav uzgoja bilja koji se danas prakticira. Moguće su promjene u rokovima sjetve jarih kultura, koji će biti raniji s čime se djelomično može umanjiti rizik od suše, premda će osiguranje vode za navodnjavanje dobivati sve više na važnosti. U uvjetima navodnjavanja mogu se očekivati viši prinosi, a ponekad i bolja kakvoća uzgojenih poljoprivrednih kultura.

Predviđene klimatske promjene mogu imati i brojne negativne učinke, od kojih su samo neki predvidivi, a obzirom na prosječne iznose šteta koje se bilježe u današnjici, najznačajnije su opasnosti od suše, tuče, poplava, mraza te požara.

Poljoprivredno zemljište Ličko-senjske županije obuhvaća 235.738 hektara. Na obradive površine otpada 79.550 hektara (oranice i vrtovi) dok pašnjaci čine 156.188 hektara.

Dio pašnjaka je obuhvaćen šumsko-gospodarskim osnovama Hrvatskih šuma d.o.o. odnosno tretira se kao šumsko zemljište.

Poljoprivredna proizvodnja organizirana je u nizu malih parcela što ima za posljedicu izrazito ekstenzivan način proizvodnje. Iz navedenog proizlazi da poljoprivredna proizvodnja po kvantiteti i kvaliteti nema velikog značaja u odnosu na druga područja u Republici Hrvatskoj, ali postoje veliki prirodni resursi kao osnova na kojima se može razvijati prvenstveno stočarstvo i ratarstvo u funkciji stočarstva.

Izostanak intenzivnije gospodarske aktivnosti u proteklim desetljećima doveo je do ekološke očuvanosti područja pogodnoga za razvoj ekološke poljoprivrede i stočarstva.

U 2021. godini na području Ličko-senjske županije bilo je 5.195 poljoprivrednih gospodarstava. Najveći broj poljoprivrednih subjekata registriran je kao OPG (75,80%).

Tablica 12: Poljoprivredna gospodarstva na području Ličko-senjske županije prema pravnim oblicima

	Obiteljsko gospodarstvo	Obrt	Samoopkrbno obiteljsko gospodarstvo	Trgovačko društvo	Zadruga	Ostali pravni oblici
Broj PG	3.938	18	1.173	58	7	1
UKUPNO	5.195					

Izvor: APPRRR, 2022.

Promatrano prema dobi osnivača OPG-a, mladi poljoprivrednici čine 16,75% poljoprivrednih subjekata dok su ostali osnivači stariji od 41 godine.

Tablica 13: Poljoprivredna gospodarstva na području Ličko-senjske županije prema dobi osnivača

Dob osnivača	Obiteljsko gospodarstvo	Obrt	Samoopkrbno obiteljsko gospodarstvo	Trgovačko društvo	Zadruga	Ostali pravni oblici
Mladi poljoprivrednici (do 41 godinu)	629	4	220	16	1	0
Stariji od 41 godine	3.309	14	953	42	6	1
UKUPNO	5.195					

Izvor: APPRRR, 2022.

Na području Ličko-senjske županije od ukupno 3.938 OPG-ova njih čak 58,23% broji 0 članova.

Tablica 14: OPG-ovi na području Ličko-senjske županije prema broju članova

Pozicija								Ukupno
Broj članova OPG-a	0	1	2	3	4	5	6 i više	
Broj OPG-a	2.293	1.191	338	94	20	1	1	3.938
UKUPNO	- 0	1.191	676	282	80	5	6	2.240

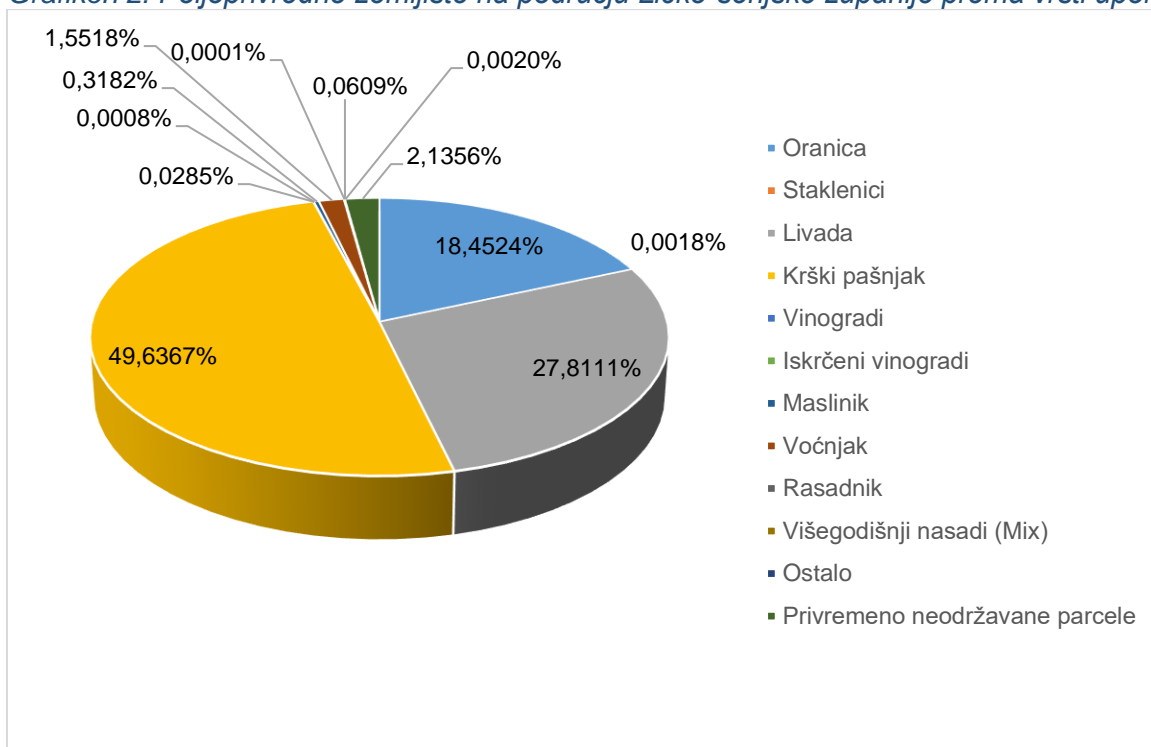
Izvor: APPRRR, 2022.

OPG-ovi na području Ličko-senjske županije broje 2.240 članova pri čemu ih je 53,17% koncentrirano u OPG-ovima s jednim članom. Tek 11,53% OPG-ova broji više 2 i više članova.

Na području Ličko-senjske županije u ARKOD-u je upisano 81.044 poljoprivrednih parcela, ukupne površine 55.313,14 ha.

Analiza upotrebe poljoprivrednog zemljišta prema vrsti odnosno kulturama, pokazuje da se najveći udio poljoprivrednog zemljišta primarno koristi za ispašu odnosno potrebe stočara. Naime, čak 49,64% poljoprivrednih površina registriranih u ARKOD-u klasificirano je kao krški pašnjak, a dodatnih 27,81% kao livada.

Grafikon 2: Poljoprivredno zemljište na području Ličko-senjske županije prema vrsti uporabe



Izvor: APPRRR, 2022.

10.206,61 ha odnosno 18,45% poljoprivrednog zemljišta koristi se kao oranice za uzgoj različitih poljoprivrednih kultura. Svakako vrijedi istaknuti 858,35 ha voćnjaka, 175,98 ha maslinika i 15,74 ha vinograda. Iznenađuju skromne poljoprivredne površine koji se koriste za stakleničku proizvodnju (0,98 ha) i uzgoj rasada (0,07 ha).

Prema istim podacima, najveći broj poljoprivrednih gospodarstava ima veličinu od 3 do 20 ha, dok prosječna veličina PG-a iznosi 10,63 ha, s prosječno 14,32 parcele po poljoprivrednom gospodarstvu.

Na području Ličko-senjske županije prema podacima Uprave za veterinarstvo i sigurnost hrane registrirani su proizvođači: sira, vrhnja, ličkog krumpira, rakije, prerada mesa, meda i ribe.

U strukturi korištenja poljoprivrednog zemljišta s najvećim udjelom sudjelovalo je krmno bilje i krški pašnjaci. Najzastupljenije žitarice u uzgoju su zob, kukuruz i tritikale - žitarice koje se koriste prvenstveno u ishrani životinja.

Tradicionalno najzastupljenija povrtlarska kultura na području Like je krumpir koji zauzima preko 340 ha, a prema površinama u voćarskoj proizvodnji najzastupljenija je šljiva, koja se uzgaja na površini od preko 440 ha.

Najvažnije grane stočarstva na područja Ličko-senjske županije su govedarstvo (proizvodnja mlijeka i mesa) i ovčarstvo (prvenstveno za proizvodnju mesa). Proteklih godina najznačajniji porast stočarskog fonda odnosi se na uzgoj koza i uzgoj svinja.

Područje Like ima dugu tradiciju pčelarske proizvodnje, te je udio poljoprivrednih gospodarstava s pčelarskom proizvodnjom značajan. Prema podacima APPRRR na području Ličko-senjske županije registriran je 101 pčelar, sa 4.678 pčelinjih zajednica (Najzastupljenija je proizvodnja cvjetnog meda, te meda od kadulje, primorskog vrieska i mediljkovca.

Lički kraj također je poznat jpo visokokvalitetnim (tradicijskim) proizvodima: lički krumpir, lička janjetina, sir škripavac, basa, kiselina, štruklje, uštupci, štrudla od sira, štrudla od jabuke, med, šljivovica te suhomesnati proizvodi (pršut, slanina, čvarci, kobasice, krvavice, bezbušt, dželadija i sl.), koji uz razvoj ekstenzivnog stočarstva, ratarstva i voćarstva (prvenstveno uzgoja šljive) mogu biti daljnji nositelji razvoja kraja.

Temeljem prikazanih pokazatelja, može se zaključiti da se poljoprivreda Ličko-senjske županije prvenstveno zasniva na stočarstvu. Raspoložive poljoprivredne površine nedostatno su iskorištene za intenzivniju poljoprivrednu proizvodnju proizvoda veće dodane vrijednosti, a posebno u smislu organskog i/ili ekološkog uzgoja. Stoga se preporučuje povezivanje i udruživanje poljoprivrednih proizvođača, te brendiranje proizvoda, posebno ekološki i/ili organski uzgojenih.

Šumarstvo i drvna industrija

Prema dostupnim podacima, površina šumskog područja u Ličko-senjskoj županiji pokriva 45% ukupne površine (2.646,89 km²), a veći dio tog područja odnosi se na državno šumsko zemljište kojim gospodare Hrvatske šume. Prema podacima Ministarstva poljoprivrede registriran je 36 šumo-posjednika, najviše u Općini Brinje (11).

Prema podacima Hrvatske obrtničke komore na području Like posluje cca 50 obrtnika, koji se bave šumarstvom i obradom drveta.

Gospodarske šume na području Ličko-senjske županije predstavljaju sirovinsku osnovu drvne industrije, koja ima veliki potencijal za razvitak. Prema izvješću o stanju u prostoru Ličko-senjske županije najviše su zastupljene šume bukve i jele, koje ujedno imaju i najveći značaj za industrijsku preradu. Ukupni dozvoljeni etat šuma nije maksimalno iskorišten zbog miniranosti šumskog područja i nedostupnosti terena, što ukazuje na nedostatak šumskih putova, koji bi omogućili pristup drvnoj masi.

Na području Ličko-senjske županije nalaze se tvornice peleta; u Gospiću, Perušiću i Udbini. Potencijal korištenja drvne mase za preradu i proizvodnju finalnih proizvoda visoke dodane vrijednosti već desetljećima ostaje nedovoljno iskorišten.

Unatoč iznimnim potencijalima za jačanje gospodarskih aktivnosti u djelatnostima poljoprivrede, ribarstva i šumarstva, neophodno se voditi načelima održivog razvoja, koji gospodarski razvoj pretpostavlja očuvanju okoliša i prirodnih resursa za buduće generacije.

Globalno zagrijavanje utjecat će i na promjenu vlage i suša, te snijega i leda, stoga se može očekivati gubitak ekosustava, a suše uzrokovane klimatskim promjenama mogle bi dovesti do pojave šumskih požara i nestanka šumskog područja.

3.4. Bioraznolikost

Biološku raznolikost čine genetska raznolikost, raznolikost svojiti te raznolikost staništa i ekosustava. Na području Republike Hrvatske očekuju se tri različita, uzajamno povezana utjecaja klimatskih promjena na svojiti:

- **Fenološki utjecaj** - U Europi su zabilježene fenološke promjene poput pomaka u razdoblju mriještenja slatkovodnih riba te ranijeg povratka migratornih ptica sa zimovališta, a slične promjene događaju se i u Republici Hrvatskoj. Istraživanje utjecaja klimatskih promjena na biljne vrste zasniva se na ideji da iste prve reagiraju na vremenske i klimatske promjene, a u tu svrhu pogodni su fenološki podaci kojima se prate razvojne faze određenih biljnih vrsta. Analiza utjecaja klimatskih promjena na biljne vrste pokazala je u svim klimatskim zonama raniji početak cvjetanja promatranih biljnih vrsta u proljeće što je posljedica toplije zime i proljeća. U jesenskom razdoblju nije uočeno tako jednoznačno kašnjenje žućenja i opadanja lišća u svim klimatskim zonama, odnosno, produljenje vegetacijskog razdoblja zapaženo je u nizinskoj Hrvatskoj, ali ne i u gorskoj. Navedeni rezultati su u skladu s izraženijim porastom srednje temperature zraka u proljeće nego u jesen.
- **Distribucijski utjecaj** - U pogledu utjecaja klimatskih promjena na distribuciju svojiti, primjenjujući Hopkinsov bioklimatski zakon po kojem porast temperature od 3°C odgovara visinskom pomaku vegetacije od 500m nadmorske visine, predviđa se zamjena vegetacije u pretplaninskom području Dinarida vegetacijom umjerenog klimazonalnog pojasa. Pritom će najugroženije biti 40 svojiti cirkumpolarne, 266 svojiti predalpske i 607 svojiti alpske rasprostranjenosti. Riječ je o zeljastim svojitama uske ekološke valence koje neće moći prilagoditi svoj areal dovoljno brzo. Uspješna prilagodba moguća je samo uz sporu promjenu klime do 0,1°C/10 god i apsolutnu promjenu klime nižu od 1°C. Eliminatorski ekološki faktor u višim područjima vjerojatno

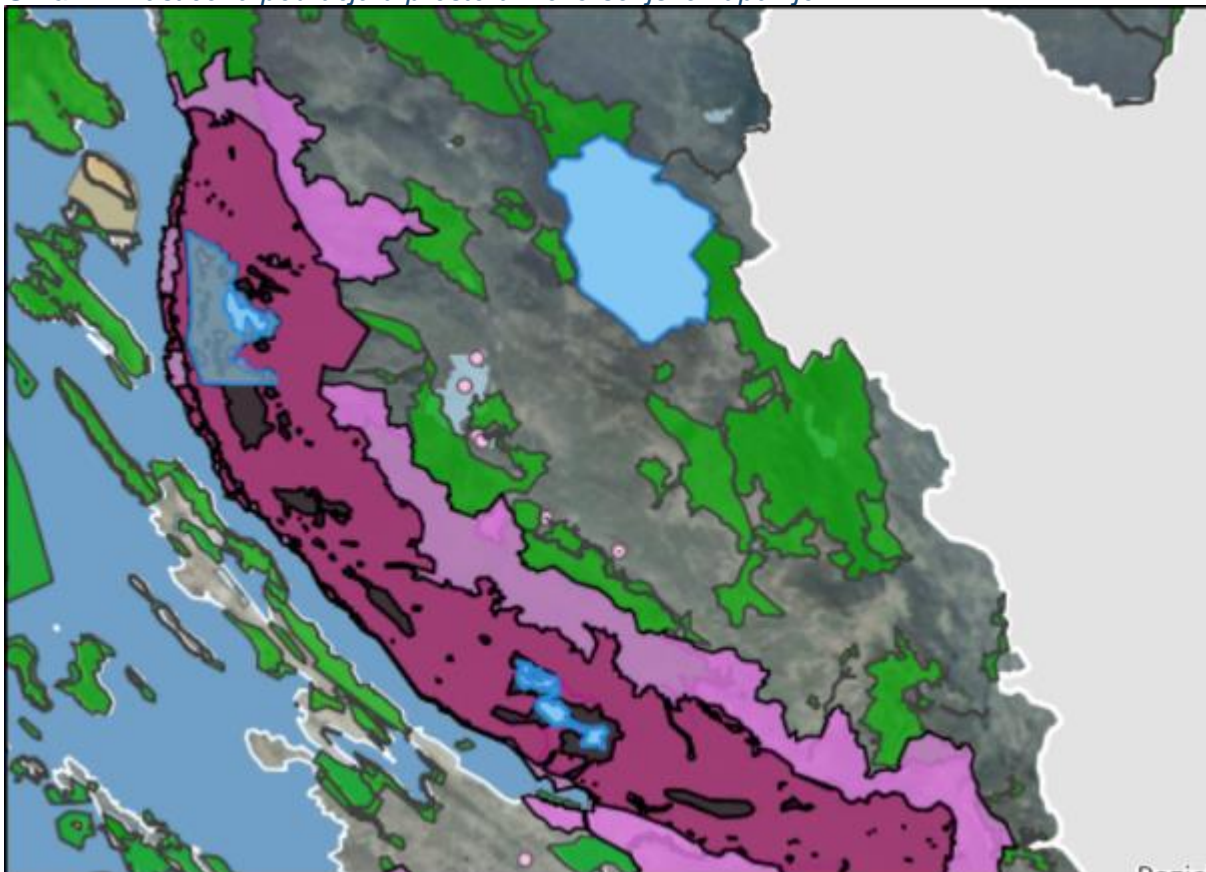
će biti temperatura, a u nizinskim kontinentalnim područjima oborine. Uz pomicanje klimazonalnih vegetacijskih pojaseva može se očekivati nestanak slabo prilagodljivih vrsta. Dinamika prodora alohtonih vrsta može se povećati, a agresivnije mogu istisnuti autohtone vrste iz prirodnih staništa.

- **Genetski utjecaj** - Utjecajem klimatskih promjena, predviđa se izloženost populacija mnogih vrsta fragmentaciji na manje subpopulacije, posebice na rubnim dijelovima areala. Populacije koje posjeduju velike i brojne subpopulacije te sporu migracijsku sposobnost izgubit će najmanje genetske raznolikosti i obratno. Ukoliko dođe do porasta razine mora, močvare i bare kao vrijedna staništa visokog stupnja bioraznolikosti, mogle bi se naći pred velikim izazovom.

Područje Ličko-senjske županije ima neprocjenjivo vrijednu prirodnu baštinu, što najbolje pokazuje podatak da je 30,94% površine zaštićeno nekim oblikom prostorne zaštite temeljem Zakona o zaštiti prirode, dok površina NATURA 2000 zauzima 55,36% područja Ličko-senjske županije. Od osam nacionalnih parkova u Hrvatskoj, tri su na području Ličko-senjske županije. Područje je prepoznatljivo po Velebitu, najdužoj hrvatskoj planini (145 km). Najviši vrh Velebita je Vaganski vrh (1.757 m), a Lukina jama, jedna je od najdubljih jama na svijetu istražena do 1.421 m dubine. Područje Velebita je krško područje. Podzemna cirkulacija vode u karbonatnim stijenama stvara karakteristične površinske i podzemne oblike prilikom otapanja kalcijevog karbonata. Zbog dobre propusnosti krškog tla voda se gubi s površine, pa je podzemlje bogato vodom, dok na površini vlada suša.

Područje Planine Velebit proglašeno je svjetskim rezervatom biosfere u okviru UNESCO programa „*Man and biosphere*“ (MaB) 1978. godine. Na području Velebita nalaze se Nacionalni park „Sjeverni Velebit“, Park prirode Velebit i Nacionalni park „Paklenica“. Na području Ličko-senjske županije nalazi se i Nacionalni park „Plitvička jezera“, koji se nalazi na UNESCO Popisu svjetske prirodne baštine. Bukove šume u nacionalnim parkovima Sjeverni Velebit i Paklenica također su nominirane za upis na popis svjetske baštine UNESCO-a.

Slika 12: Zaštićena područja u prostoru Ličko-senjske županije



Izvor: Bioportal, 2022.

U području NATURA 2000 ubraja se 58 područja, od kojih su 54 područja očuvanja za vrste i stanišne tipove (POVS), te 4 područja očuvanja značajnih za ptice (POP).

Na području Ličko-senjske županije nalazi se i zaštićena geobaština, od koje je najznačajnija: Posebni geomorfološki rezervat Cerovačke pećine, geomorfološki spomenici prirode špilje Samograd, Medina i Amidžina, kojima upravlja Javna ustanova, Pećinski park Grabovača te geološko-paleontološki spomenik prirode Velnačka glavica.

Područje Ličko-senjske županije karakterizira iznimno bogatstvo faune jer se u Lici nalaze prirodna staništa medvjeda, vuka, risa, surog orla i vidre.

U tablici 15 prikazana su područja očuvanja za vrste i stanišne tipove na području Ličko-senjske županije.

Tablica 15: Područja očuvanja za vrste i stanišne tipove

Redni broj	Zaštićeno područje
1.	NP Paklenica
2.	NP Plitvička jezera
3.	NP Sjeverni Velebit
4.	PP Velebit
5.	Gorski kotar i sjeverna Lika
6.	Kanjon Une

7.	Zrmanja
8.	Uvala Vrulja u Velebitskom kanalu
9.	Uvala Krivača
10.	Uvala Zavrtnica
11.	Uvala Malin; uvala Duboka
12.	Uvala Ivanča
13.	Sv. Juraj – otočić Lisac
14.	Lasića špilja
15.	Kobilica
16.	Dabašnica –Srebrenica
17.	Suđerac
18.	Lisac
19.	Vrhovinsko polje
20.	Bjelopolje
21.	Cret kod Klepine dulibe
22.	Podbilo
23.	Jezerane
24.	Bravno
25.	Jadova
26.	Obsenica
27.	Otuča
28.	Ričica
29.	Međugorje – Stružnica
30.	Bulji
31.	Dolac Sekulića
32.	Poštak
33.	Izvor Bakovac
34.	Orlovac špilja
35.	Markarova špilja
36.	Rokina bezdana
37.	Kukuruzovićeve špilje
38.	Siničić špilja
39.	Samogradić špilja
40.	Pčelinja špilja
41.	Ostrička špilja
42.	Budina špilja
43.	Baračeva špilja donja
44.	Lička Plješivica
45.	Krbavica
46.	Ličko polje
47.	Lapačko polje
48.	Gacko polje
49.	Stajničko polje
50.	Crnačko polje
51.	Krbavsko polje
52.	Izvor Jablan
53.	Crni vrh kod Vrhovina
54.	Marko ponor

Izvor: Bioportal, 2022.

Područja očuvanja značajnih za ptice na području županije su:

1. NP Plitvička jezera
2. Gorski kotar i sjeverna Lika
3. Velebit
4. Lička krška polja

Popis prirodne baštine zaštićene na području Ličko-senjske županije prema Zakonu o zaštiti okoliša nalazi se u nastavku u tablici 16.

Tablica 16: Popis prirodne baštine zaštićene Zakonom o zaštiti okoliša

Oblik zaštite	Područje	Površina km ²	Godina zaštite
Nacionalni park	Plitvička jezera	296,3	1949.
	Sjeverni velebit	115,57	1999.
	Paklenica	95,07	1949.
Park prirode	Velebit	2.035,51	1981.
Posebni rezervat	Velika Plješivica - Drenovača	0,03	1962.
	Laudonov gaj	0,29	1965.
	Visibaba rezervat	0,78	1986.
	Zavižan, Balinovac, Zavižanska kosa	1,21	1971.
	Čorkova uvala	0,73	1965.
	Štirovača	1,23	1965.
Značajni krajobraz	Bijeli potoci Kamensko	11,48	1972.
	Zavratnica	0,41	1964.
Strogi rezervat	Hajdučki i rožanski kukovi	12,97	1969.
Spomenik parkovne arhitekture	Velebitski botanički vrt	0,49	1969.
Spomenik prirode	Velnička glavica	0,06	1970.
	Vrelo Une	0,09	1968.
	Pčelinja pećina		1970.
	Ostrovica		1970.
	Ledenica		1970.
	Petrićeva pećina		1970.
	Crna pećina		1964.
	Golubnjača		1964.
	Šupljara		1964.
	Cerovačke pećine		1961.

Izvor: Državni zavod za zaštitu okoliša, obrada autora

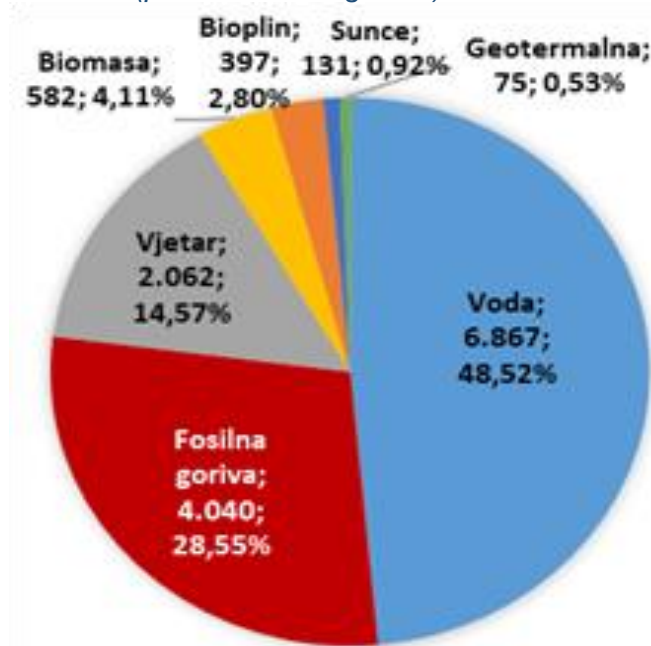
3.5. Energetika

Glavni očekivani utjecaji koju uzrokuju ranjivost u sektoru energetike su: smanjenje proizvodnje električne energije u hidroelektranama zbog promjene vremenske raspodjele godišnje količine oborina (na srednjoj godišnjoj razini nisu projicirane značajnije promjene – uz moguće manje smanjenje, ali dolazi do promjena kišnih i sušnih razdoblja, pri čemu raste trend sušnih razdoblja); povećanje potrošnje električne energije za potrebe hlađenja zbog povećanja srednje temperature zraka; smanjenje proizvodnje energije u termoelektranama radi nedovoljno učinkovitog hlađenja postrojenja zbog smanjenja srednje godišnje količine oborina; oštećenje energetskih postrojenja i infrastrukture zbog ekstremnih vremenskih događaja poput ledoloma i poplava; smanjenje proizvodnje električne energije u hidroelektranama zbog suše. Klimatski ekstremi i prirodne katastrofe značajno će poremetiti sigurnu opskrbu energijom. Globalni porast temperature u svim sezonama uzrokovati će povećanje potrošnje energije za hlađenje u ljetnom periodu i smanjenje energije potrebne za grijanje u zimskom periodu. Ekstremni klimatski događaji negativno će utjecati na proizvodnju, prijenos i distribuciju energije. Smanjenja količina oborina u ljetnom periodu dovest će do smanjenja doprinosa hidroelektrana uz istovremeno povećanje potrebe za električnom energijom u ljetnim mjesecima.

Prema podacima iz Godišnjeg izvješća HERA-e proizvedena energija u Hrvatskoj u 2021. godini iznosila je 14,154 TWh.

Slika 13 prikazuje udjele pojedinih primarnih izvora energije u proizvodnji elektrana na području Republike Hrvatske krajem 2021. godine (uključuje i elektrane koje su bile u pokusnom radu). Vidi se udjel obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji od preko 70%.

Slika 13: Udjeli pojedinih primarnih izvora energije u proizvodnji elektrana na području Hrvatske (prosinac 2021. godine)



Izvor: Godišnje izvješće HERA, 2022.

Na području Ličko-senjske županije opskrbu električnom energijom vrši Elektrolika Gospić (HEP) koja upravlja s 5.648 kilometara mreže svih naponskih razina i priključaka te 1.100 trafostanica. Mreža se sastoji od dva pogona (Karlobag, Plitvička jezera), četiri pogonskih ureda (Senj, Brinje, Gračac i Donji Lapac) te pogonom u sjedištu (Gospić). Pokriveno je 99,9% potreba za električnom energijom u svim kategorijama potreba. Električna energija se proizvodi iz OIE, odnosno iz hidroelektrana, vjetroelektrana, biomase i solarnih panela. Na području općina Gračac i Lovinac izrađena su 2 akumulacijska jezera za potrebe proizvodnog elektroenergetskog postrojenja RHE Velebit snage 135 MW. Dominira HE Senj sa snagom od 217 MW, a tu su i HE Kosinjski, Sklope, Sinac te Mala HE Otočac. Vrijedno je spomenuti proizvodne pogone na području Ličko-senjske županije: vjetropark VE Vrataruša - Štura - Pekin Dolac (Grad Senj) snage 42 MW, VE Velika Popina (općina Gračac) snage 9,2 MW, VE Poštak (općina Gračac) snage 44 MW, VE Udbina snage 114 MW. Na području Ličko-senjske županije izgrađeno je 13 kogeneracijskih postrojenja ukupno instalirane snage 20,4 MW električne energije i 23,7 MW toplinske energije. Planirana je izgradnja HE Senj II te izgradnja MHE na području Općine Gračac, te nekoliko vjetroparkova. U različitim fazama realizacije je izradnja fotonaponskih sustava, a instalirano je ukupno 17 fotonaponskih elektrana koje čine samo 0,4% ukupno proizvedene električne energije. Planirana je izgradnja fotonaponske sunčane elektrane na području Grada Novalje koja će proizvoditi 25GWh električne energije godišnje.

Razina potrošnje električne energije na području Ličko-senjske županije iznosi približno 130.000 MWh i raste stopom od 2% godišnje, a proizvodnja električne energije je 10 puta veća od potrošnje.

Područjem Ličko-senjske županije prolazi plinski transportni sustav Lika Dalmacija maksimalnog radnog tlaka 75 bara (Mirkovica – ST. Grič – Gospić – Čelevac). U Općini Rakovica postoji županijska plinska mreža (20 bar) – opskrbni sustav Karlovac - Ogulin - Slunj - Rakovica.

Zahvaljujući pogodnim uvjetima za korištenje obnovljivih izvora energije na području Ličko-senjske županije dominantna je proizvodnja energije iz obnovljivih izvora, čak 96% instalirane snage u Ličko-senjskoj županiji dolazi iz OIE. Prostornim planovima pojedinih JLS omogućena je izgradnja energetske građevine koje koriste obnovljive izvore energije (sunce, biomasu i sl.) unutar zona gospodarske namjene ili kao pojedinačne energetske građevine. Izgradnja energetske građevine nije dozvoljena unutar zaštićenog obalnog područja, unutar zaštićenih i za zaštitu predloženih dijelova prirode, unutar infrastrukturnih koridora, šuma i vrijednog poljoprivrednog zemljišta.

3.6. Turizam

Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena u sektoru turizma su:

- ✓ smanjenje turističke potražnje u ljetnim mjesecima zbog visokih temperatura, pojačanog UV zračenja, veće učestalosti i snage ekstremnih vremenskih događaja;
- ✓ smanjenje ili gubitak atraktivnosti ekosustava i bioraznolikosti kao elemenata privlačnosti u turizmu;
- ✓ smanjenje raspoloživosti vode te nastanak šteta na različitim infrastrukturnim sustavima (odvodnja otpadnih voda, odlaganje krutog otpada, smještajna

infrastruktura, hortikultura hotelskih kompleksa plažna infrastruktura i dr.) i/ili njihova smanjena funkcionalnost.

Promjene u klimatskim parametrima mogu dovesti i do pozitivnih implikacija, npr. povoljniji klimatski uvjeti u posezoni i predsezoni mogu pozitivno djelovati na smanjenje utjecaja sezonalnosti i produljenja sezone.

Područje Ličko-senjske županije je zbog bogate prirodne i kulturno povijesne baštine te povoljnog geografsko prometnog položaja, spoja mora i kontinenta, pogodno za razvoj širokog spektra specifičnih oblika turizma.

Glavna koncentracija turističke aktivnosti i ugostiteljske ponude odvija se u svjetski prepoznatljivoj destinaciji NP Plitvička jezera, te u priobalnom području Jadranskog mora (Novalja, Senj i Karlobag).

Najzastupljeniji oblici turizma na području Ličko-senjske županije su:

- ✓ izletnički turizam u nacionalnim parkovima,
- ✓ stacionarni, rekreacijski i nautički turizam u priobalnom području,
- ✓ lovni turizam,
- ✓ ribolovni turizam na većim rijekama (Lika, Una, jezero Krušćica, itd.) i Jadranu,
- ✓ vjerski turizam na Krasnu i Udbini,
- ✓ seoski turizam na Velebitu.

Posljednjih desetak godina turizam postaje sve značajniji ekonomski i socio-ekonomski čimbenik Ličko-senjske županije. Navedeno je prvenstveno rezultat povoljnog geografskog i prometnog položaja, brojnih prirodnih ljepota i različitosti kontinentalnog, planinskog i priobalnog područja županije, bogate i uglavnom očuvane kulturne baštine, te kontinuiranog ulaganja Županije, gradova, općina i poduzetnika u poboljšanje kvalitete turističke infrastrukture i suprastrukture.

U smislu turističkih atrakcija i jedinstvenosti turističke ponude izdvajaju se nacionalni parkovi:

- Nacionalni park „Plitvička jezera“,
- Nacionalni park „Paklenica“,
- Nacionalni park „Sjeverni Velebit“,

te „Park prirode Velebit“.

Turistički najznačajnije destinacije su Plitvička jezera i Novalja.

Nacionalni park Plitvička jezera jedna je od najpoznatijih hrvatskih turističkih destinacija u svijetu. Plitvička jezera 2019. godine posjetilo je rekordnih 1.771.523 posjetitelja. Pandemija COVID-19 negativno je utjecala na sve vrste putovanja i smanjenje ekonomskih aktivnosti u djelatnostima prijevoza i turizma pa 2020. godine Plitvička jezera bilježe tek 445.841 posjetitelja. Naredne 2021. godine zahvaljujući poboljšanju epidemiološke situacije bilježi se povećanje broja posjetitelja od 80,51% (ostvareno 804.800 posjeta). U tekućoj 2022. godini globalno turističko tržište bilježi trendove oporavka pa tako i Plitvička jezera bilježe rast broja posjetitelja u odnosu na prethodne dvije godine.

Posjetitelji nacionalnog parka Plitvička jezera predstavljaju izniman potencijal za daljnji razvoj turizma i snažnije pozicioniranje kontinentalnog dijela županije kao vrhunske eko i gastro destinacije.

Zbog mediteranske klime i morfoloških struktura na obalnom dijelu županije (uključujući otok Pag) prevladava turistički proizvod „sunce i more“. Najpoznatija destinacija je Novalja na otoku Pagu, koja je u posljednjih desetak godina globalno prepoznata kao vrhunska destinacija

zabave za mlade. U 2021. godini u destinaciji je ostvareno 211.173 turističkih dolazaka i 1.373.318 turističkih noćenja.

Tri osnovne vrste komercijalnog smještaja (hoteli, kampovi i objekti u domaćinstvu) na području Ličko-senjske županije u kojima se ostvaruje najveći broj noćenja čine 58,36% raspoloživih smještajnih kapaciteta, odnosno po vrsti smještaja hoteli raspolažu sa 3,72% ukupno raspoloživih smještajnih kapaciteta, kampovi sa 11,90%, a objekti u domaćinstvu sa 42,74%.

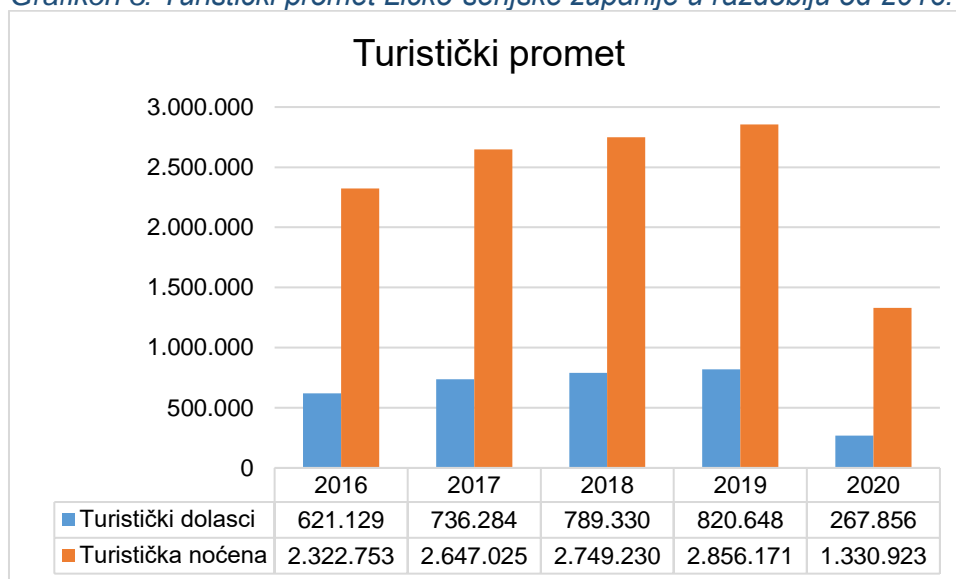
Slika 14: Smještajni kapaciteti na području Ličko-senjske županije (2020. godina)

Objekt Podvrsta objekta	Broj objekata	Udio	Broj kreveta	Udio
Aparthotel	1	0,01	32	0,05
Apartman	151	1,61	1.486	2,46
Hostel	12	0,13	776	1,29
Hotel	21	0,22	2.242	3,72
Izborna stara obiteljska kuća (vikendica)	46	0,49	233	0,39
Kamp	7	0,07	7.179	11,90
Kamp odmorište	6	0,06	888	1,47
Kampiralište	3	0,03	264	0,44
Kuća stanovnika općine/grada	375	4,01	1.667	2,76
Kuća za odmor	18	0,19	107	0,18
Kuća za odmor (vikendica)	1.387	14,83	6.367	10,56
Objekt za robinzonski smještaj	6	0,06	111	0,18
Objekti na OPG-u (seljačkom domaćinstvu)	10	0,11	62	0,10
Objekti u domaćinstvu	4.081	43,63	25.773	42,74
Odmaralište za djecu	1	0,01	20	0,03
Organizirano kampiranje	2	0,02	90	0,15
Pansion	12	0,13	441	0,73
Planinarski dom	5	0,05	165	0,27
Soba za iznajmljivanje	56	0,60	1.448	2,40
Stan stanovnika općine/grada	60	0,64	245	0,41
Stan za odmor (vikendica)	2.917	31,19	9.646	16,00
Studio apartman	171	1,83	725	1,20
Turistički apartmani	1	0,01	30	0,05
Turističko naselje	2	0,02	160	0,27
Učenički/studentски dom	2	0,02	148	0,25
Ukupno	9.353	100,00	60.305	100,00

Izvor: Turizam Ličko-senjske županije u brojkama, HGK, 2021.

Ličko-senjska županija do kraja 2019. godine bilježi trend rasta turističkih dolazaka i noćenja. Tako se od 2016. godine bilježi rast turističkih dolazaka od 32,12% (+199.519 dolazaka) i turističkih noćenja od 22,96% (+533.418 noćenja).

Grafikon 3: Turistički promet Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine

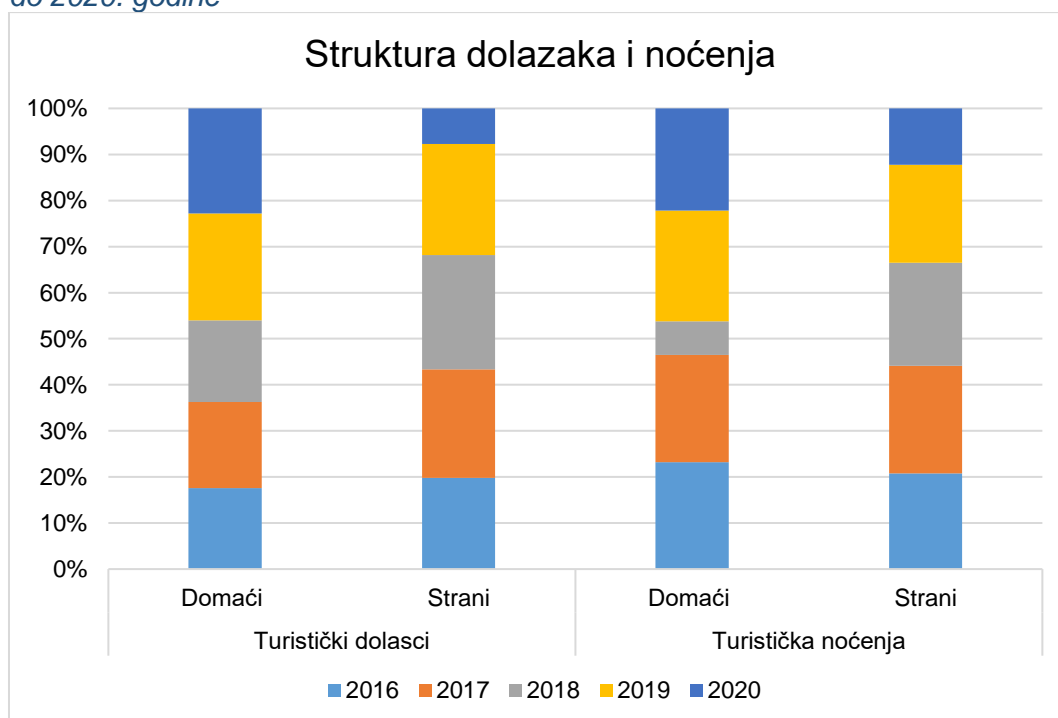


Izvor: LSŽ, 2022.

U 2020. godini bilježi se snažan pad turističkog prometa, a razlog je pojava pandemije COVID-19 odnosno restriktivnih epidemioloških mjera. Promatrano u odnosu na rekordnu 2019. godinu, bilježi se smanjenje turističkih dolazaka od 67,36% (-552.792 dolazaka) i turističkih noćenja od 53,40% (-1.525.248 noćenja).

Strani turisti tijekom promatranog razdoblja ostvaruju prosječno 90,94% turističkih dolazaka i 85,49% turističkih noćenja.

Grafikon 4: Struktura turističkih dolazaka i noćenja Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine



Izvor: LSŽ, 2022.

Najvažnije emitivno tržište je Njemačka čiji rezidenti ostvaruju prosječno 25,00% turističkih dolazaka. Zatim slijede rezidenti Italije, Slovenije, Poljske, Koreje i Francuske. Turisti iz Njemačke također ostvaruju i najveći broj turističkih noćenja (prosječno ostvaruju 23,00% noćenja i borave prosječno 6,9 dana), dok za razliku od turističkih dolazaka, redosljedno slijede turisti iz Slovenije, Austrije, Poljske i Italije.

Sažeti prikaz analize rezultata i značajki turističkog prometa i infrastrukture, ukazuje da na području Ličko-senjske županije kronično nedostaje kvalitetna turistička ponuda, posebno izvan turističke sezone (poput kulturno-turističkih sadržaja i gastronomske ponude). Za željeni dugoročno održiv razvoj turizma koji generira sve veći udio bruto dodane vrijednosti, neophodna su ciljana ulaganja u strateško oblikovanje sadržajnosti i brendiranja ukupne turističke ponude.

3.7. Ljudsko zdravlje

Klimatske promjene utječu neposredno na ljudsko zdravlje, prije svega zbog klimatskih varijabilnosti i ekstremnih vremenskih prilika te posredno zbog utjecaja na dostupnost, količinu i/ili kvalitetu pitke vode, hrane i zraka te negativnih promjena u pojedinim ekosustavima i infrastrukturi koji su važni za kvalitetu života. Brojna znanstvena istraživanja dokazala su da klimatske varijabilnosti i ekstremne vremenske prilike utječu na pojavu:

- ✓ novih bolesti,
- ✓ povećanje učestalosti postojećih, posebice zaraznih bolesti i slučajeve prerane smrti što u konačnici povećava ranjivost određenih grupa ljudi (starije osobe, djeca, kronični bolesnici, stanovništvo u urbanim sredinama) i
- ✓ smanjuje kapacitet prilagodbe klimatskim promjenama pojedinca ali i društva u cjelini.

Prema scenarijima klimatskih promjena očekuje se povećanje učestalosti ekstremnih vremenskih prilika, primjerice vrućih i sušnih ljeta s maksimalnim dnevnim i visokim noćnim temperaturama (iznad 25°C). Učestalija pojava toplinskih valova ozbiljna je opasnost za ljudsko zdravlje, osobito za starije osobe i kronične bolesnike koji boluju od kardiovaskularnih bolesti. Nepovoljne vremenske prilike zimi, s niskim tlakom zraka, južnim strujanjem i nestabilnim vremenom s kišom, oblacima i vjetrom ne pogoduju bolesnicima s bolestima krvožilnog sustava.

Predviđeno smanjenje učestalosti zimskih hladnoća utjecat će na smanjenje broja infarkta miokarda, cerebrovaskularnih inzulta i astmatičnih napadaja zimi. Na bolesti dišnih organa nepovoljno utječu niske temperature zraka. Astmatični napadaji češći su zimi u hladnim anticiklonalnim situacijama, a u ostalim sezonama, osobito ljeti, vezani su s prolaskom hladne fronte popraćene zahlađenjem.

Topliji i vlažniji uvjeti, kakve predviđaju klimatski scenariji mogu pogodovati širenju bolesti koje se prenose hranom ili vodom, kao što su dijareja i dizenterija. Toplija ljeta i produžena vegetacijska sezona utjecat će na porast broja senzibiliziranih i oboljelih od alergijskih bolesti dišnog sustava: sezonskog alergijskog rinitisa i alergijske astme, koje uzrokuju peludi stabala,

trava i korova. Procijenjeno je da svaki deseti stanovnik Republike Hrvatske boluje od peludne alergije na ambroziju.

Ranjivost na klimatske promjene služi razumijevanju međusobne povezanosti uzroka i posljedica klimatskih promjena te utjecaja na ljude, gospodarstvo, društvo i ekosustav.

Temeljem analize stanja na području Ličko-senjske županije, izrađena je identifikacija očekivanih izazova kao posljedica klimatskih promjena za Ličko-senjsku županiju.

Tablica 17: Identifikacija očekivanih izazova kao posljedica klimatskih promjena po zdravlje na području Ličko-senjske županije

Rezultat klimatskih promjena	Intenzitet	Utjecaj
Ekstremne vrućine	Srednji	Veliki
Ekstremne hladnoće	Srednji	Veliki
Ekstremne oborine	Mali	Mali
Oluje	Mali	Mali
Poplave rijeka	Srednji	Srednji
Poplave površinskih voda	Mali	Mali
Suša, nestašica vode	Veliki	Veliki
Šumski požari	Srednji	Srednji
Klizišta	Srednji	Srednji

Izvor: Obrada autora, 2022.

3.8. Scenariji klimatskih promjena

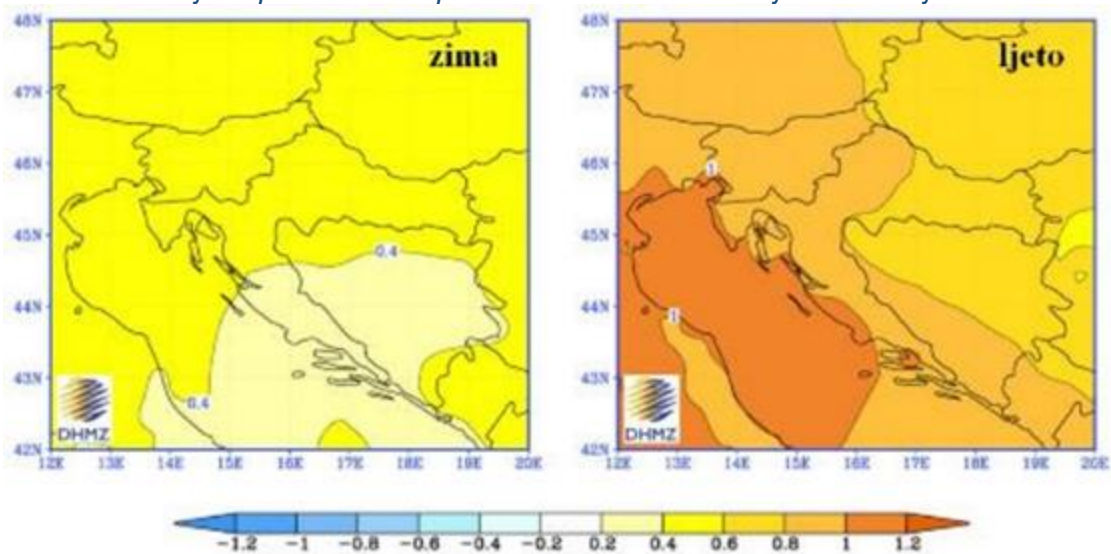
U nastavku su prikazane DHMZ-ove projekcije promjene prizemne temperature zraka i oborina u Hrvatskoj, koje su dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM, prema A2 scenariju za dva 30-godišnja razdoblja.² Pritom razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene. Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojemu je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) u atmosferi, te je signal klimatskih promjena jači. Kako bi se mogle procijeniti promjene klime u budućnosti, potrebno je definirati buduće emisije ugljikovog dioksida (CO₂) i drugih stakleničkih plinova u atmosferu. Stoga je Međuvladin panel za klimatske promjene (engl. *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) u svom Posebnom izvješću o emisijskim scenarijima (engl. *Special report on emission scenarios - SRES, Nakićenović i sur., 2000*) definirao scenarije emisije stakleničkih plinova uzimajući u obzir pretpostavke o budućem demografskom, socijalnom, gospodarskom i tehnološkom razvoju na globalnoj i regionalnoj razini.

² Kako bi se mogle procijeniti promjene klime i njeni efekti u budućnosti, definirane su buduće emisije ugljikovog dioksida (CO₂) i drugih stakleničkih plinova u atmosferu.

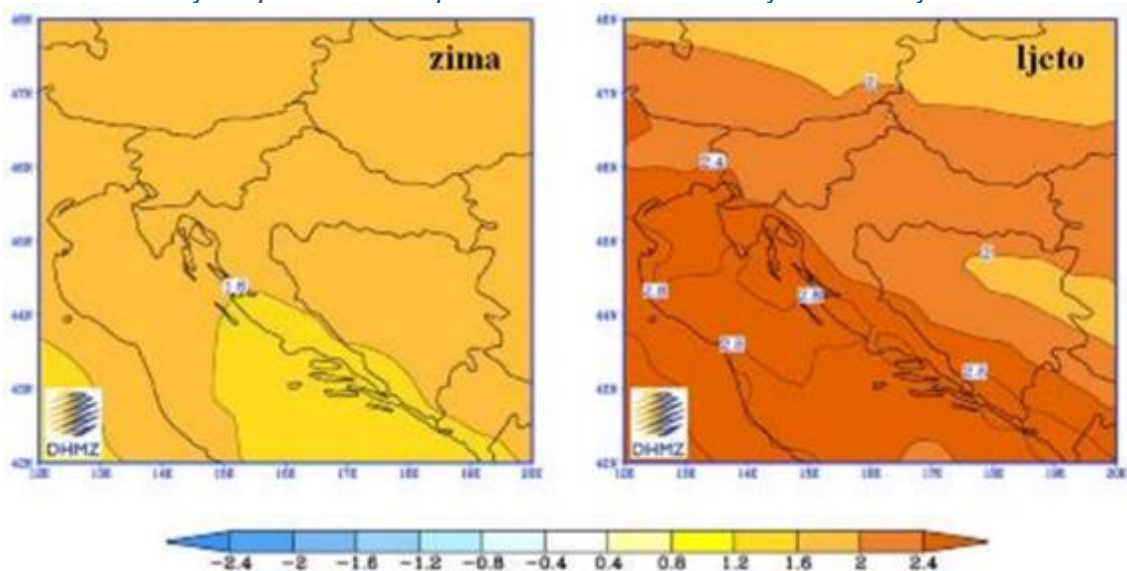
S obzirom da razvoj nije moguće točno predvidjeti, scenariji budućnosti podijeljeni su u četiri grupe mogućih kretanja faktora od značaja: A1, A2, B1 i B2.

A2 scenarij predviđa svijet u budućnosti koji karakterizira velika heterogenost sa stalnim povećanjem svjetske populacije. Gospodarski razvoj, kao i tehnološke promjene, regionalno su orijentirani i sporiji nego u drugim grupama scenarija. Na slikama 15 (prvo razdoblje) i 16 (drugo razdoblje) prikazani su rezultati RegCM modela za područje cijele Hrvatske, iz kojih se može primijetiti da se predviđa povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama.

Slika 15: Promjena prizemne temperature zraka u Hrvatskoj za razdoblje 2011. – 2040.



Slika 16: Promjena prizemne temperature zraka u hrvatskoj za razdoblje 2041. – 2070.

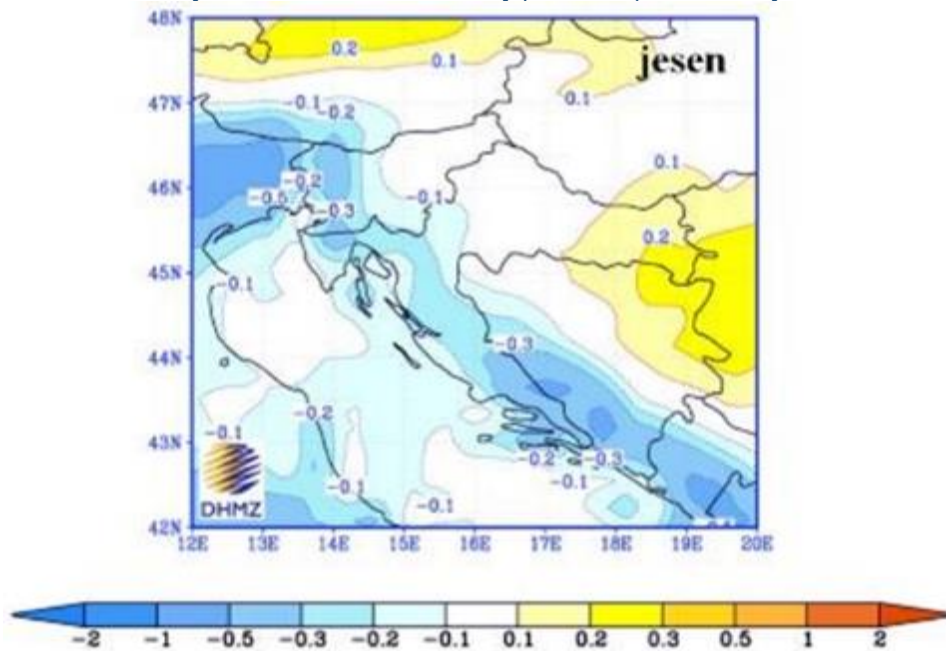


U prvom razdoblju buduće klime (2011.-2040.) na području Hrvatske očekuje se zimi porast temperature do 0.6 °C, a ljeti do 1 °C, dok se u drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.) očekuje amplituda porasta u Hrvatskoj, zimi do 2 °C u kontinentalnom dijelu i do 1.6 °C na jugu, a ljeti do 2.4 °C u kontinentalnom dijelu Hrvatske, odnosno do 3 °C u priobalju.

Za područje Ličko-senjske županije, prema spomenutom RegCM modelu, scenarij A2, predviđen je porast temperature zimi za razdoblje 2011. – 2040. od maksimalno 0,6 °C, te za isto razdoblje ljeti između 0,6 – 1 °C . Porast temperature za razdoblje 2041.-2070. iznosio bi zimi i do 2 °C, a ljeti i do 2,4 °C. U prvom razdoblju je na području zahvata modelirano smanjenje broja hladnih dana za 4 do 5 dana, te povećanje broja toplih dana za 4 do 6 dana.³

Promjene količine oborine u bližoj budućnosti od 2011. do 2040. godine vrlo su male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45 – 50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno.

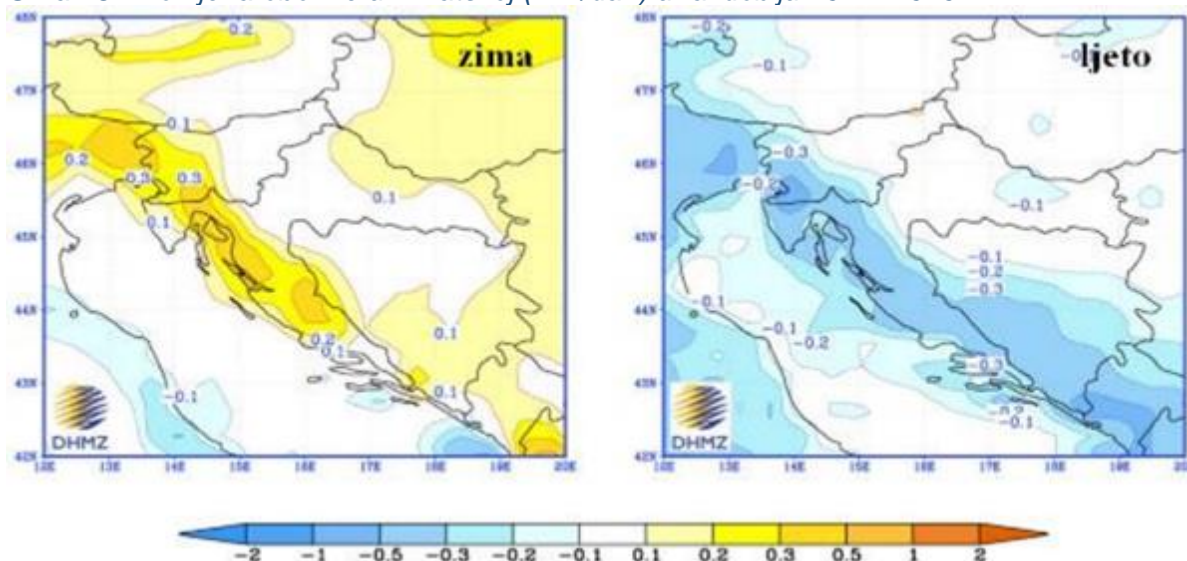
Slika 17: Promjena oborine u Hrvatskoj (mm/dan) u razdoblju 2011.-2040.



U drugom su razdoblju buduće klime od 2041. do 2070. godine promjene oborine u Hrvatskoj nešto jače izražene. Tako se ljeti u gorskoj Hrvatskoj te u obalnom području očekuje smanjenje oborine. Smanjenja dostižu vrijednost od 45 – 50 mm i statistički su značajna. Zimi se može očekivati povećanje oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.

³ Hladni dani su dani kada je minimalna temperatura zraka niža od 0 °C, dok su topli dani definirani kao oni u kojima je maksimalna dnevna temperatura viša od 25 °C

Slika 18: Promjena oborine u Hrvatskoj (mm/dan) u razdoblju 2041.-2070.



Na području Ličko-senjske županije u bližoj se budućnosti (razdoblje 2011. – 2040.) očekuje blago smanjenje količina oborine (od -0,1 do -0,2 mm/dan) u odnosu na referentno razdoblje (sadašnja klima, razdoblje 1961. – 1990.). U daljnjoj budućnosti očekuje se smanjenje količine ljetnih oborina do -0,5 mm/dan i povećanje zimskih oborina u rasponu od 0,2 do 0,3 mm/dan (razdoblje 2041. – 2070.).

Gledajući projekcije istog modela, ali u postotnoj skali, uočljivo je kako je najveća vjerojatnost porasta količine oborina na području Ličko-senjske županije u proljeće za prvo razdoblje iznosi od 4% do 8%.

Promjena broja suhih dana za navedeno razdoblje na godišnjoj bazi nije značajna i kreće se između smanjenja broja suhih dana za dva dana i povećanja broja suhih dana za dva dana. Procijenjen je broj porasta vlažnih dana za prvo razdoblje (na godišnjoj bazi) između 1 i 3, od kojih je povećanje između 2 i 3 dana statistički značajno (95% razina povjerenja). Gledajući promjenu (porast) dnevnog intenziteta oborine (SDII) u bližoj budućnosti, ona je najznačajnija i statistički značajna za proljeće, kada na području zahvata iznosi i iznad 6%. Na godišnjoj bazi, ona se također smatra statistički značajnom i iznosi između 3% i 5%.

Kao što je prethodno obrazloženo, ranjivost na klimatske promjene služi razumijevanju međusobne povezanosti uzroka i posljedica klimatskih promjena te utjecaja na ljude, gospodarstvo, društvo i ekosustav.

Temeljem analize stanja na području Ličko-senjske županije, kvalitativnih procjena u prethodnim poglavljima i statističkih projekcija, izrađena je identifikacija očekivanih izazova kao posljedica klimatskih promjena za Ličko-senjsku županiju.

Osjetljivost područja određuje se s obzirom na klimatske varijable i sekundarnih učinaka prema sljedećim temama:

1. Hidrologija i vodni resursi
2. Poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo
3. Bioraznolikost

4. Energetika
5. Turizam
6. Ljudsko zdravlje

Osjetljivost se vrednuje ocjenama: „visoka“, „umjerena“ i „nema ili neznatna“ pri čemu su u tablici osjetljivosti korištene odgovarajuće boje:

Osjetljivost	
3	Visoka
	Umjerena
	Nema ili neznatna

U sljedećoj tablici ocijenjena je osjetljivost područja obuhvata na klimatske promjene.

Tablica 18: Osjetljivost područja obuhvata na klimatske promjene

Hidrologija i vodni resursi	Poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo	Bioraznolikost	Energetika	Turizam	Ljudsko zdravlje		Osjetljivost
Primarni efekti							
						1	Povišenje srednje temperature
						2	Povišenje ekstremnih temperatura
						3	Promjena u srednjaku oborine
						4	Promjena u ekstremima oborine
						5	Promjena srednje brzine vjetra
						6	Promjena maksimalnih brzina vjetra
						7	Vlažnost
						8	Sunčevo zračenje
Sekundarni efekti							
						9	Promjena duljine sušnih razdoblja
						10	Promjena razine mora
						11	Promjena temperature mora
						12	Dostupnost vode
						13	Nevremena
						14	Plavljenje morem
						15	Promjena pH mora
						16	Pješčane oluje

						17	Ostale poplave
						18	Obalna erozija
						19	Erozija tla
						20	Zaslanjivanje tla
						21	Šumski požari
						22	Nestabilnost tla/klizišta
						23	Kvaliteta zraka
						24	Urbani otoci topline
						25	Kakvoća vode za kupanje
						26	Promjena duljine godišnjih doba

Prema prikazanom u tablici 18, osjetljivost učinaka klimatskih promjena na ranjiva područja razlikuje se prema vjerojatnosti pojave, intenzitetu utjecaja i socio-ekonomskom značaju za Ličko-senjsku županiju.

Promjene klimatskih parametara temperature zraka i oborina najvažniji su pokazatelji za planiranje prilagodbe na klimatske promjene na regionalnoj i lokalnoj razini, za koje je posebno važno pratiti indekse ekstrema. Ti parametri su direktno ili indirektno povezani sa sekundarnim efektima koji su analizirani u nastavku.

Područja u kontinentalnom dijelu Županije najosjetljivija su na:

- ✓ promjene vrijednosti temperatura zraka i količina oborina te promjene maksimalne brzine vjetera (primarni efekti)
- ✓ dostupnost vode, produljenje sušnih razdoblja, šumski požari te kvaliteta zraka i vode za kupanje (sekundarni efekti).

Područja u priobalnom i obalnom dijelu Županije najosjetljivija su na:

- ✓ povišenje ekstremnih temperatura i promjene u ekstremima oborina (primarni efekti)
- ✓ promjene razine i temperature mora, plavljenje morem, dostupnost vode te nevremena (sekundarni efekti)

Za one efekte klimatskih promjena za koje je u prethodnom koraku procijenjeno da je osjetljivost umjerena ili visoka određuje se izloženost projekta klimatskim promjenama.

Izloženost se vrednuje ocjenama:

- ✓ nema izloženosti ili je neznatna,
- ✓ umjerena
- ✓ i visoka,

te su u nastavku korištene odgovarajuće oznake u boji:

Izloženost		
Nema/Neznatna	Umjerena	Visoka
1	2	3

U sljedećoj tablici prikazana je sadašnja i buduća izloženost područja Ličko-senjske Županije efektima klimatskih promjena.

Tablica 19: Ocjena sadašnje i buduće izloženosti zahvata efektima klimatskih promjena

	Osjetljivost	Sadašnja izloženost lokacije		Buduća izloženost lokacije	
Primarni efekti					
1	Povišenje srednje temperature	Na području obuhvata bilježi se umjereni trend rasta temperature.		Za područje zahvata, prema RegCM modelu, scenarij A2, predviđen je porast temperature zimi za razdoblje 2011.-2040. od maksimalno 0,6 °C te za isto razdoblje ljeti između 0,6-1 °C. Porast temperature za razdoblje 2041.-2070. iznosio bi zimi i do 2°C, a ljeti i do 2,4 °C.	
2	Povišenje ekstremnih temperatura	Područje obuhvata izloženo je povremenom povišenju ekstremnih temperatura.		Očekuje se povišenje ekstremnih temperatura i broja ekstremno vrućih dana, odnosno učestalija pojava toplinski valovi.	
4	Promjena u ekstremima oborina	Područje obuhvata izloženo je povremenim ekstremnim oborinama.		Prema RegCM modelu očekuje se blagi porast količine oborina zimi te smanjenje količine oborina ljeti, što dovodi do sušnih i kišnih razdoblja. Očekuje se povremeno jake kratkotrajne oborine praćene poplavama rijeka te problemima s odvodnjom oborinskih voda.	
6	Promjena maksimalnih brzina vjetra	Područje obuhvata izloženo je promjenama maksimalnih brzina vjetra.		Očekuju se promjene maksimalnih brzina vjetra, posebno u obalnom dijelu županije gdje se bilježe maksimalne brzine	
Sekundarni efekti					
9	Promjena duljine sušnih razdoblja	Područje obuhvata izloženo je pojavi sušnih razdoblja radi promjeni u oborinama i temperaturi.		Prema RegCM modelu očekuje se blagi porast količine oborina zimi te smanjenje količine oborina ljeti, što dovodi do sušnih i kišnih razdoblja koji imaju značajan utjecaj na nekoliko ranjivih sektora.	
10	Promjena razine mora	Obalno područje županije umjereno je izloženo promjenama razine mora jer Jadransko more ne bilježi velike promjene plime i oseke.		Dugoročno se mogu očekivati promjene razine mora ukoliko se ne zaustavi rast temperature.	
11	Promjena temperature mora	Obalno područje županije umjereno je izloženo promjenama temperature mora kao posljedice promjene temperature zraka.		Dugoročno se mogu očekivati promjene razine mora ukoliko se ne zaustavi rast temperature.	
12	Dostupnost vode	Županija obiluje vodnim resursima pa je time i umjereno izložena dostupnošću vode.		Županija obiluje vodnim resursima, a uslijed značajnih promjena u povećanju temperatura, slabljenju oborina i dužim sušnim razdobljima područje obuhvata značajno izlažu riziku dostupnosti vode, koji ima utjecaj na sve ranjive sektore.	
13	Nevremena	Područje obuhvata izloženo e sporadično nevremenu praćenom grmljavinskim pljuskovima i tučom. Obalni pojas je značajnije izložen nevremenu posebno tijekom ljetnih mjeseci.		U ljetnim mjesecima očekuje se povremeno i kratkotrajno nevreme praćeno jakom kišom, snažnim vjetrovom i olujom, posebno izraženo u obalnom pojasu županije.	
14	Plavljenje morem	Obalno područje županije umjereno je izloženo promjenama razine mora jer Jadransko more ne bilježi velike promjene plime i oseke, pa nema izraženog plavljenja morem.		Dugoročno se mogu očekivati promjene razine mora i plavljenje morem ukoliko se ne zaustavi rast temperature.	
17	Ostale poplave	Područje obuhvata izloženo je povremenim ekstremnim oborinama ili dužim kišnim		Županija obiluje vodnim resursima i mogu se očekivati povremene ekstremne oborine ili duža kišna	

		razdobljima koje mogu prouzročiti poplave.		razdoblja koja mogu prouzročiti poplave.	
19	Erozija tla	Područje obuhvata povremeno je izloženo eroziji tla kao posljedici bujičnih poplava.		Očekuju se povremeno pojave erozije tla i klizišta	
21	Šumski požari	Područje obuhvata izloženo je povremenoj pojavi ekstremno visokih temperatura i dužih sušnih razdoblja te vjetru koji uzrokuju šumske požare.		Prema RegCM modelu očekuje se porast temperature te smanjenje količine oborina ljeti, što dovodi do sušnih razdoblja i šumskih požara koji imaju značajan utjecaj na bioraznolikost i šumarstvo.	
26	Promjena duljine godišnjih doba	Na većem djelu područja obuhvata bilježi se pravilan ciklus izmjene godišnjih doba.		Prema RegCM modelu očekuje se promjena u ciklusu izmjene godišnjih doba odnosno raniji dolazak proljeća i ljeta.	

4. Energetski resursi

Republika Hrvatska usvojila je *Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan za razdoblje od 2021. do 2030. godine*, te on predstavlja temeljni planski dokument energetske i klimatske politike Republike Hrvatske koji definira ciljeve povećanja obnovljive energije i postizanje zacrtanog udjela obnovljive energije u konačnoj bruto potrošnji energije u promatranom desetogodišnjem razdoblju.⁴

S obzirom na obveze koje je Republika Hrvatska preuzela kao članica Europske unije vezano uz Zeleni plan i relevantne Uredbe, te u skladu sa Nacionalnom razvojnom strategijom Republike Hrvatske do 2030., fosilni izvori moraju biti zamijenjeni obnovljivim izvorima energije kako bi se ostvarili ciljevi smanjenja emisija CO₂. Korištenjem energije iz obnovljivih izvora energije ostvaruju se interesi Republike Hrvatske u području energetike utvrđeni strateškim dokumentima energetske i klimatske politike, zakonima i drugim propisima kojima se uređuje obavljanje energetskih djelatnosti. Pri tome je nacionalni cilj Republike Hrvatske korištenje energije iz obnovljivih izvora od najmanje 36,6% udjela obnovljivih izvora u konačnoj bruto potrošnji energije do 2030. godine. Stoga je u nastavku prikazan potencijal obnovljivih izvora energije:

- sunčeve energije (Fotonaponski sustavi (PV) i Solarna termalna energija (CSP)),
- hidroenergije,
- energije vjetra,
- geotermalne energije,
- bioenergije (biomasa i bioplin) i drugih izvora energije.

4.1. Sunčeva energija

Energija sunca ili solarna energija koristi se širom svijeta i sve je popularnija za proizvodnju električne energije ili grijanje i desalinizaciju vode. Solarnu energiju moguće je transformirati u toplinsku ili električnu energiju. Transformacija solarne energije u električnu energiju odvija se na dva glavna načina:

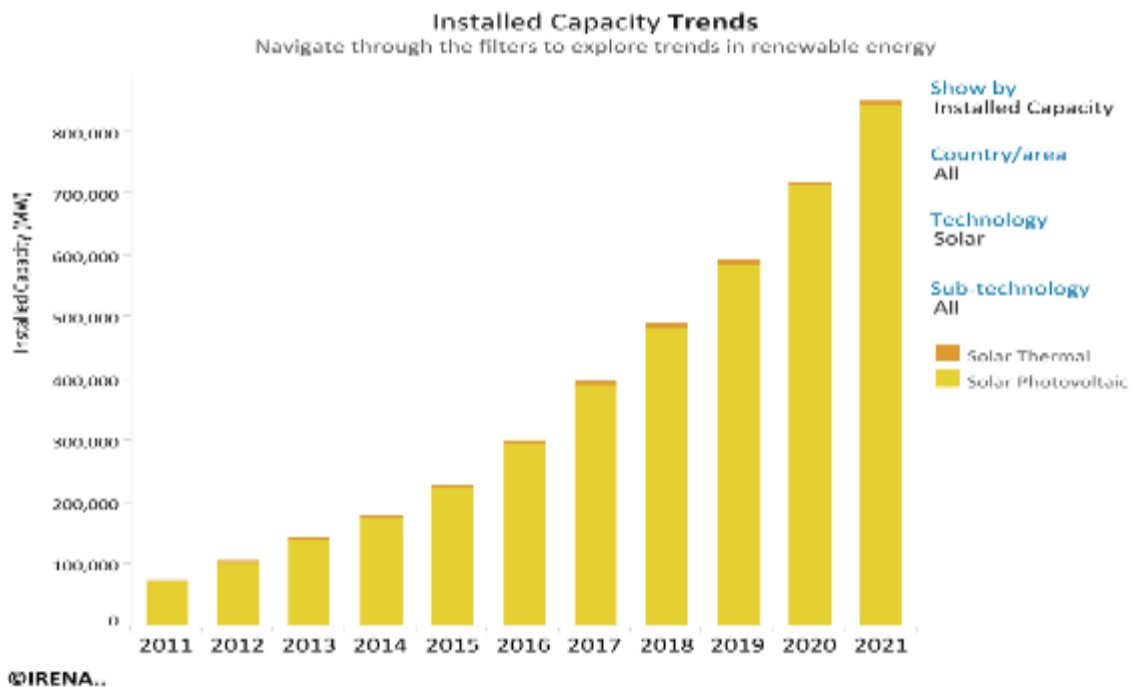
- Fotonaponski sustavi (PV) koji se nazivaju i solarne ćelije, elektronički su uređaji koji sunčevu svjetlost pretvaraju izravno u električnu energiju. Danas su fotonaponski sustavi jedna od najbrže rastućih tehnologija obnovljive energije te igraju jednu od glavnih uloga u budućem globalnom miksu proizvodnje električne energije. Solarni fotonaponski sustavi mogu se kombinirati za pružanje električne energije u komercijalnim razmjerima ili se mogu rasporediti u manje konfiguracije za mini mreže ili za osobnu upotrebu. Korištenje fotonapona za napajanje mini-mreža izvrstan je način za osiguranje pristupa električnoj energiji ljudima koji ne žive u blizini dalekovoda, posebno u zemljama u razvoju s izvrsnim potencijalima izvora sunčeve energije. Troškovi proizvodnje solarnih panela u posljednjem desetljeću dramatično su naglo padali, čineći ih pristupačnim i jeftinim oblikom električne energije.
- Solarna termalna energija (CSP) koristi zrcala za koncentriranje sunčevih zraka, koje zagrijavaju fluid, koji stvara paru za pogon turbine i proizvodnju električne energije.

⁴ Isti je u skladu s Uredbom (EU) 2018/1999 i 2018/2001 o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora.

Koncentrirana solarna energija se koristi za proizvodnju električne energije u velikim elektranama. Jedna od glavnih prednosti CSP elektrane u odnosu na solarnu PV elektranu je u tome što može biti opremljena rastopljenim solima u kojima se može skladištiti toplina, što omogućava proizvodnju električne energije nakon zalaska sunca.

Svakako je vrijedno istaknuti i sunčane toplinske sustave koji se u najvećoj mjeri koriste za grijanje potrošne tople vode, a u nešto manjoj mjeri i kao podrška grijanju (gdje je to tehnološki i ekonomski opravdano, kao npr. u niskotemperaturnom grijanju).

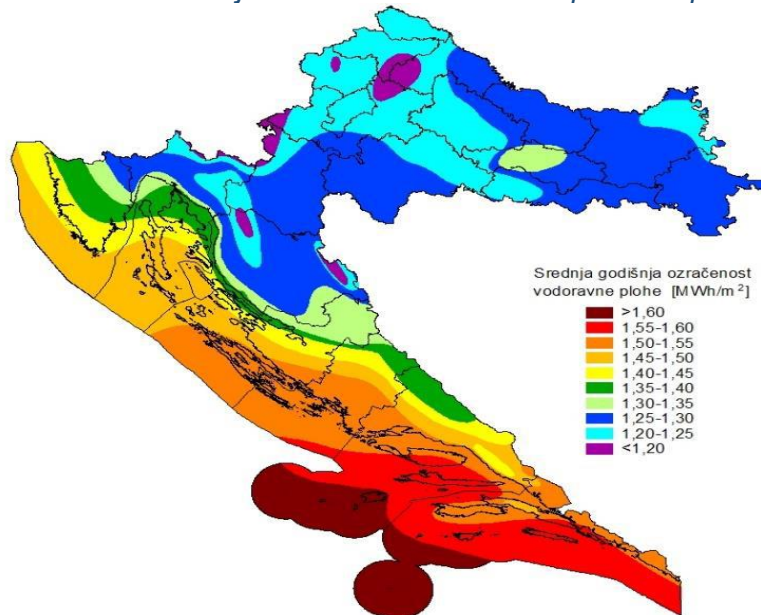
Slika 19: Globalni trend ulaganja u solarnu energiju



Izvor: IRENA

Srednja godišnja ozračenost vodoravne plohe Sunčevim zračenjem za područje Republike Hrvatske kreće se između 1,20 MWh/m² za planinske krajeve do 1,60 MWh/m² za područje vanjskih otoka. Na području primorske Hrvatske izraženiji je potencijal u odnosu na kontinentalni dio, s uočljivim utjecajem obale linije na prostorni gradijent ozračenosti. Slika 20 prikazuje prostornu razdiobu srednje godišnje ozračenosti za područje Republike Hrvatske.

Slika 20: Prostorna razdioba srednje ozračenosti vodoravne plohe za područje Hrvatske



Izvor: Priručnik za energetska korištenje Sunčevog zračenja

Godišnja ozračenost vodoravne plohe osnovni je parametar kojim se može procijeniti prirodni potencijal energije Sunca na nekoj lokaciji ili širem području. Ozračenost vodoravne plohe na nekom širem području (poput područja županije) je prostorno distribuirana ovisno o zemljopisnoj dužini (povećava se u smjeru sjever-jug), topografiji terena (smanjuje se u smjeru od mora prema kopnu) te klimatološkim značajkama samog prostora.

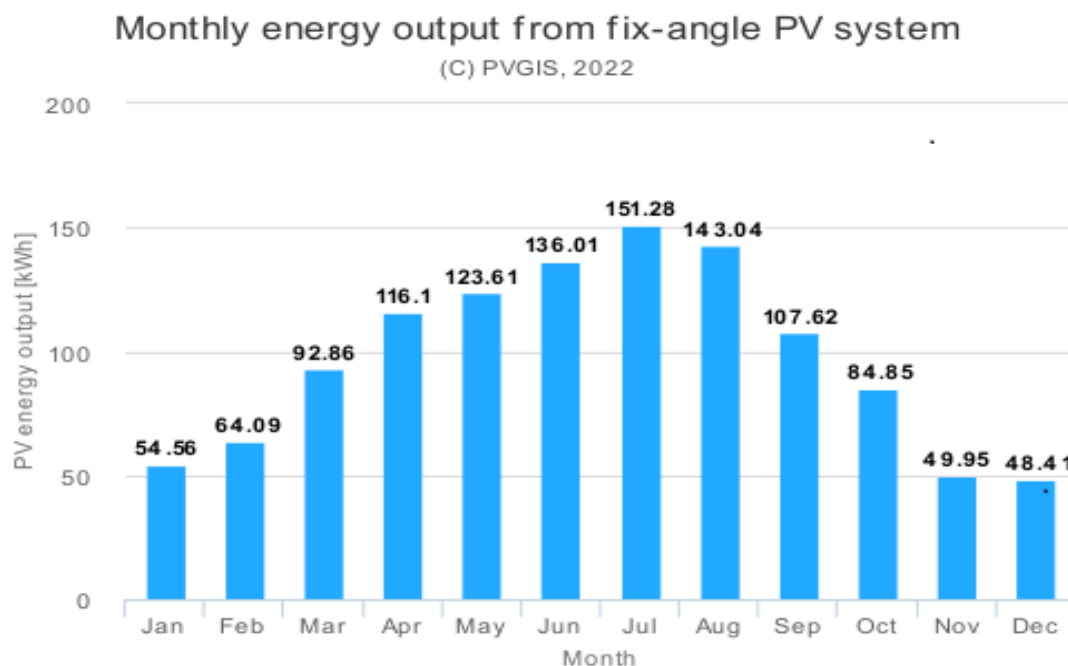
Kapacitet proizvodnje fotonaponskog sustava u najvećoj mjeri ovisi upravo o dozračenosti energiji, te za područje Republike Hrvatske očekivani kapacitet iznosi između 1000 kWh/kWp do 1400 kWh/kWp.

Temeljni podatak za projektiranje sustava za pretvorbu Sunčeve energije je srednja dnevna ozračenost vodoravne plohe ukupnim Sunčevim zračenjem (ukupna ozračenost).

U svrhu sagledavanja potencijala korištenja sunčeve energije u nastavku se nalaze podaci za referentne gradove na području Ličko-senjske županije:

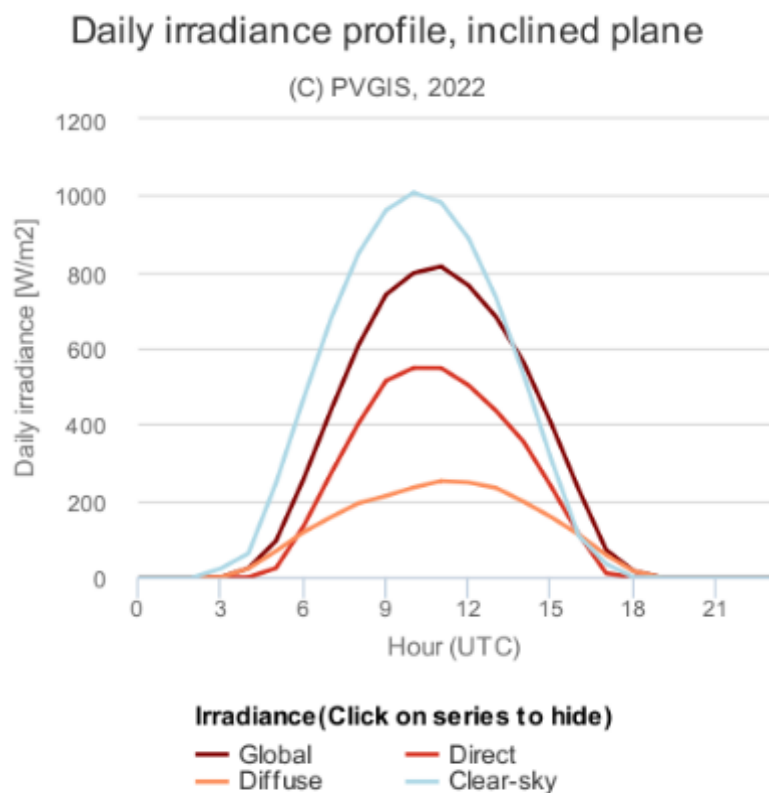
- ✓ Gospić,
- ✓ Otočac,
- ✓ Senj
- ✓ i Novalja.

Slika 21: Outputi FN energije za 1kW instaliranih panela za područje grada Gospića po mjesecima u 2020. godini



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

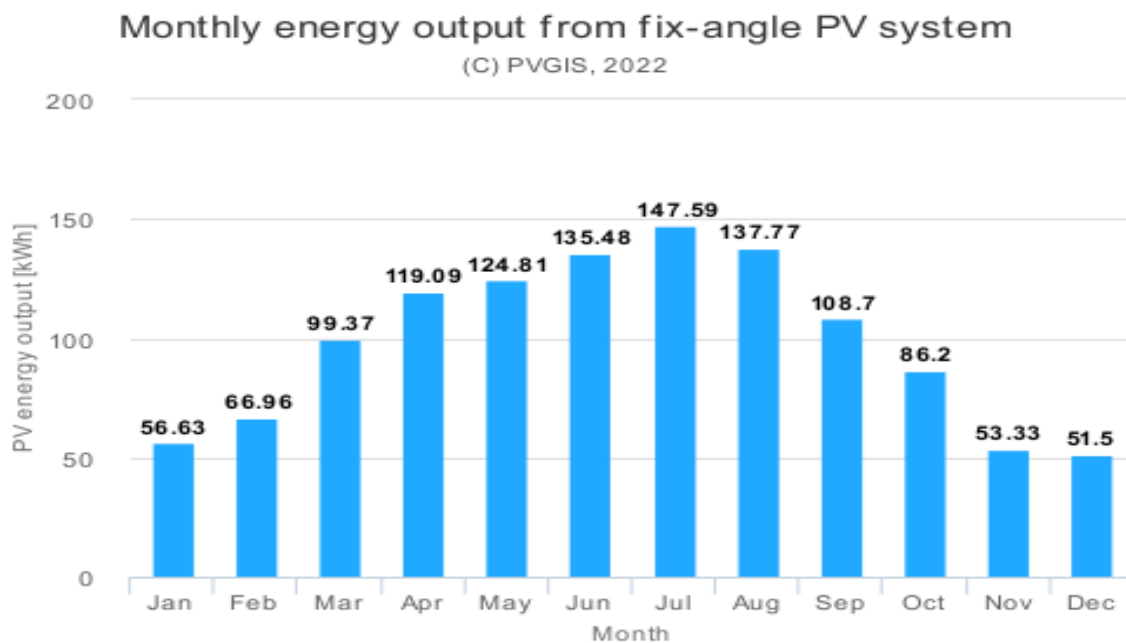
Slika 22: Prosječna dnevna ozračenost tijekom srpnja za područje grada Gospića



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

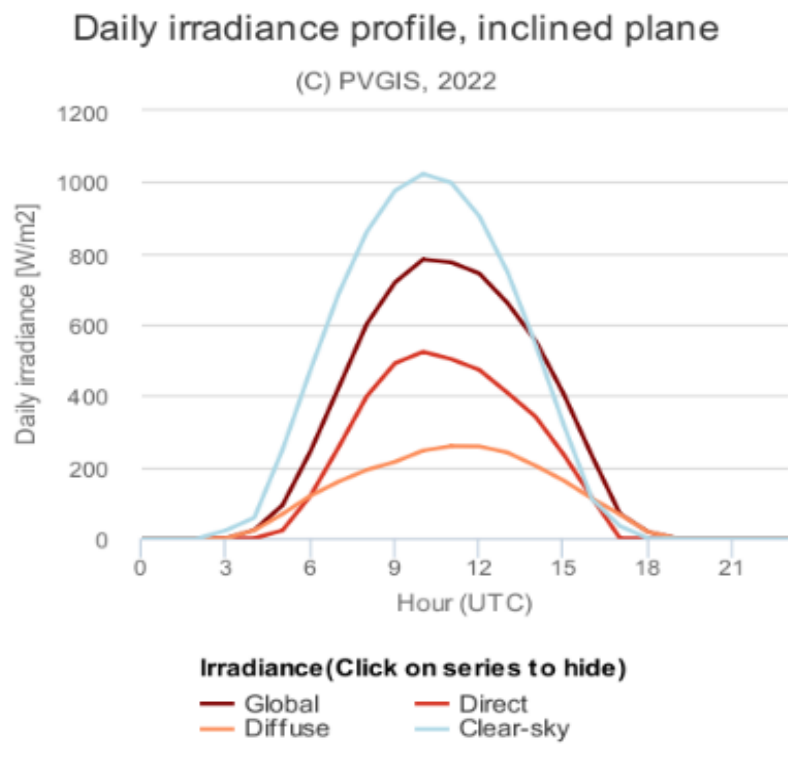
Za područje grada Gospića procjenjuje se godišnja proizvodnja energije iz fotonapona na 1.197,56 kWh za 1kW instaliranih panela, a godišnja ozračenost 1.519,97 kWh/m².

Slika 23: Outputi FN energije za 1kW instaliranih panela za područje grada Otočca po mjesecima u 2020. godini



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

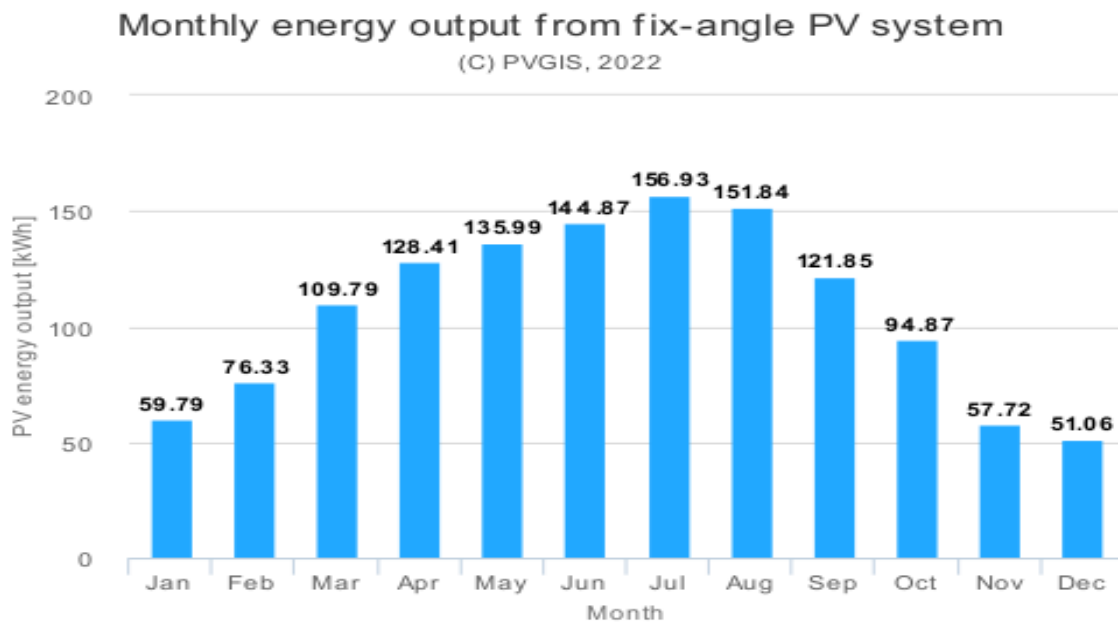
Slika 24: Prosječna dnevna ozračenost tijekom srpnja za područje grada Otočca



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

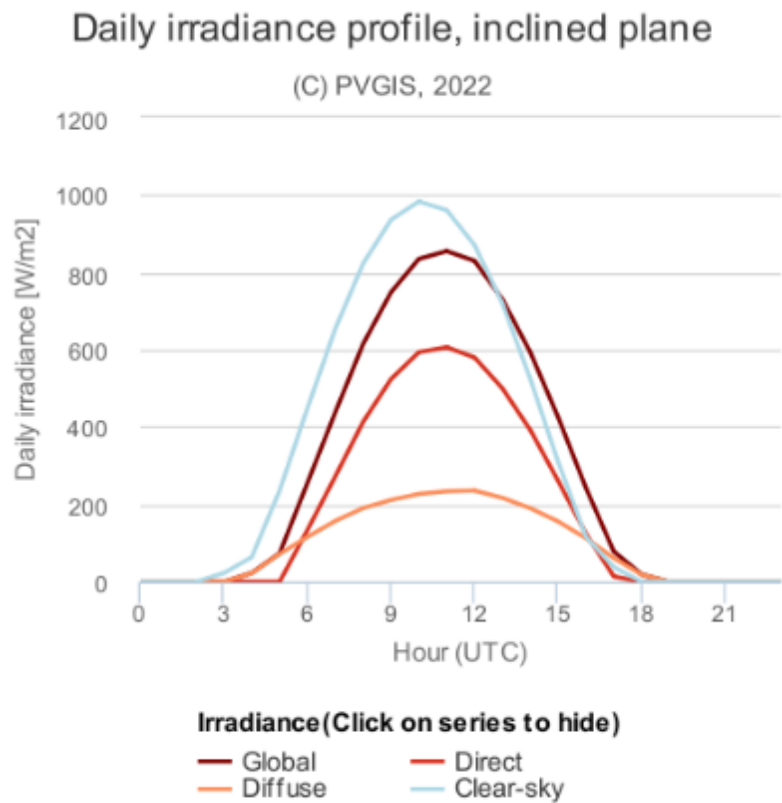
Za područje grada Otočca procjenjuje se godišnja proizvodnja energije iz fotonapona na 1.165,42 kWh za 1kW instaliranih panela, a godišnja ozračenost 1.477,25 kWh/m².

Slika 25: Outputi FN energije za 1kW instaliranih panela za područje grada Senja po mjesecima u 2020. godini



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

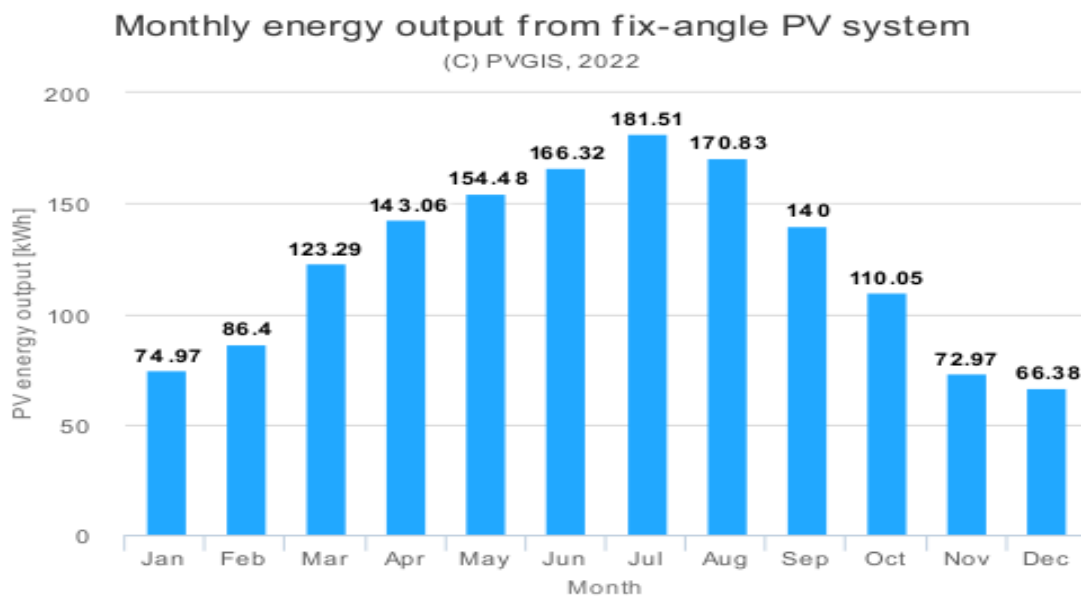
Slika 26: Prosječna dnevna ozračenost tijekom srpnja za područje grada Senja



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

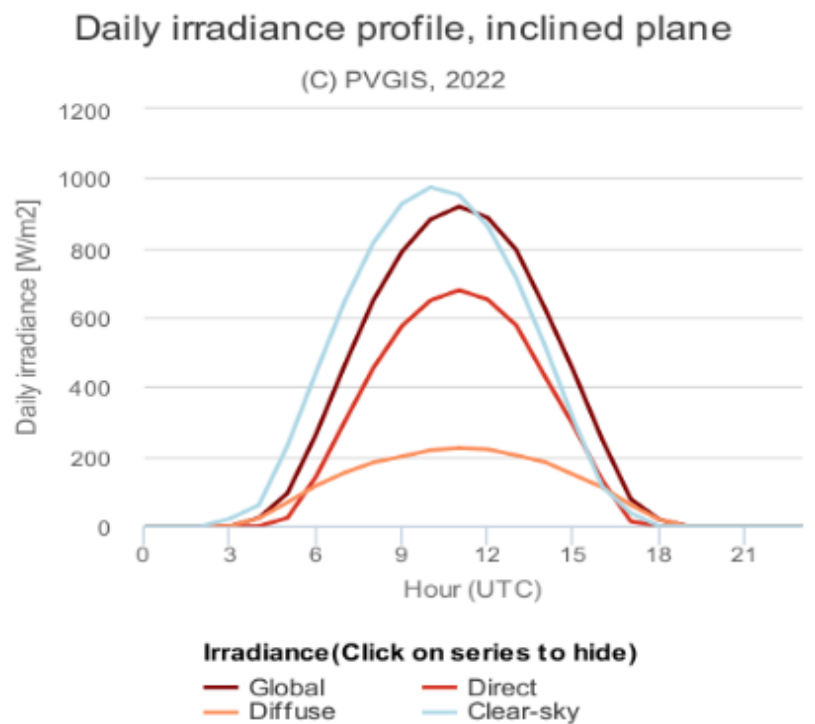
Za područje grada Senja procjenjuje se godišnja proizvodnja energije iz fotonapona na 1.289,45 kWh za 1kW instaliranih panela, a godišnja ozračenost 1.636,9 kWh/m².

Slika 27: Outputi FN energije za 1kW instaliranih panela za područje grada Novalje po mjesecima u 2020. godini



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Slika 28: Prosječna dnevna ozračenost tijekom srpnja za područje grada Novalje



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Za područje grada Novalje procjenjuje se godišnja proizvodnja energije iz fotonapona na 1.490,69 kWh za 1kW instaliranih panela, a godišnja ozračenost 1.810,28 kWh/m².

Procjena tehničkog potencijala centraliziranih fotonaponskih elektrana za područje Ličko-senjske županije prikazano je u Analizi i podlogama za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA (izrađivač EIHP) i navodi snagu od 533 MW. Ovoj procjeni treba dodati i potencijal fotonaponskih (FN) sustava na građevinama koji čine primarnu nišu tržišta fotonaponskih sustava. Prednosti ovih sustava su proizvodnja električne energije na mjestu potrošnje, zauzeće postojeće površine (krova) te korištenje postojeće infrastrukture.

U Ličko-senjskoj županiji značajan je potencijal u instaliranju solarnih sustava na objektima turističke namjene, te u uslužnom sektoru. U kućanstvima se koriste najmanji sustavi koje je preporučljivo dimenzionirati u skladu s godišnjom potrošnjom električne energije kućanstva i pokušavajući ujednačiti količinu energije koja se preuzima iz mreže i koja se u nju prebacuje na godišnjoj razini. Primjerice, za kućanstvo na području grada Senja godišnje troši 6.500 kWh, dovoljna je elektrana od 5 kW. Potrebno je napomenuti i da je snaga elektrane koja se može priključiti na mrežu limitirana s obzirom na vrstu priključka. Kada je u pitanju jednofazni priključak, maksimalna priključna snaga elektrane prema mreži je 3,68 kW, dok je kod trofaznog maksimalna priključna snaga elektrane priključna snaga objekta.

Prema podacima iz Registra projekata OIEVUK, na području Ličko-senjske županije instalirano je ukupno 17 fotonaponskih elektrana, 8 na području Novalje, po 3 u Senju i Gospiću, 2 u Udbini i 1 u Karlobagu. Najznačajnija je „SE Moderator“ u Udbini sa 1,4 MW

instalirane snage. Ukupno instalirana snaga u svim solarnim elektranama iznosi 2,6366 MW električne energije, što čini tek 0,43% ukupno proizvedene električne energije u Lici. U različitim fazama realizacije je izgradnja drugih fotonaponskih sustava, a planirana je izgradnja fotonaponske sunčane elektrane na području grada Novalje koja bi trebala proizvoditi 25 GWh električne energije godišnje.

Porastom cijene električne energije, te smanjenjem cijene fotonaponskih panela kao i mogućnošću dobivanja državnih poticaja za instalaciju sunčanih elektrana na obiteljskim kućama, javnim zgradama, uslužnim objektima te industrijskim postrojenjima postaje isplativo investiranje u korištenje solarne energije, posebice ako je elektrana spojena na potrošnju objekta.

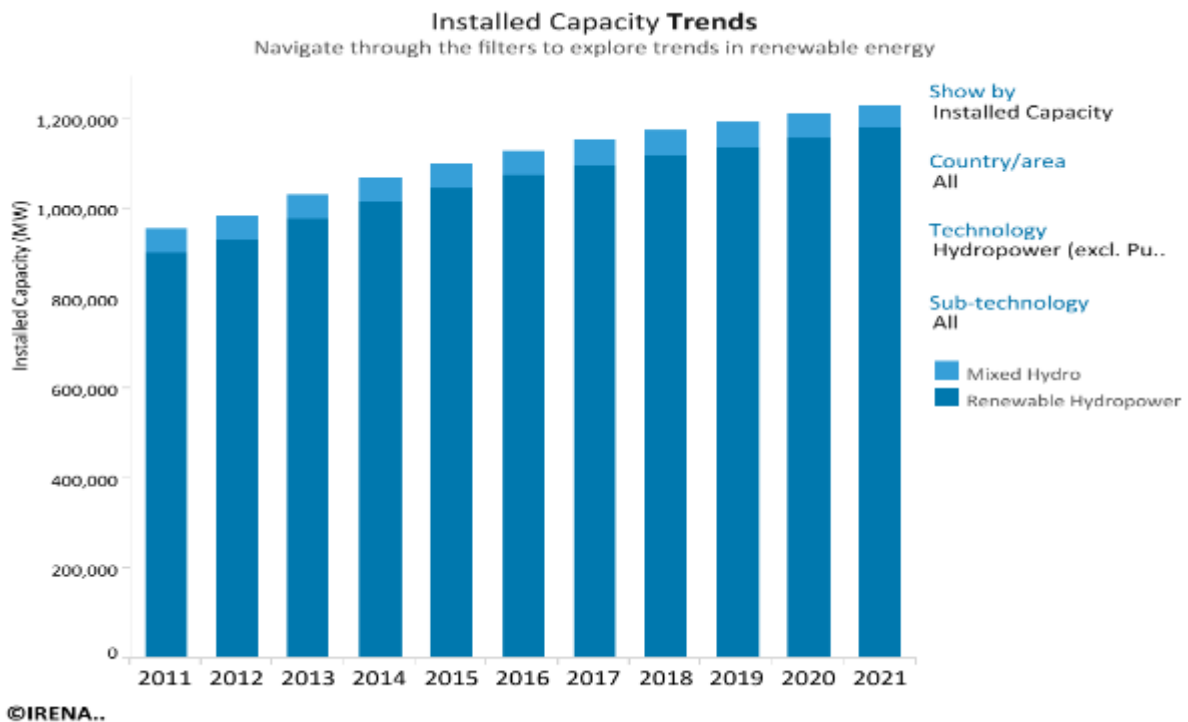
U cilju izgradnje novih sunčanih elektrana na stambenim i javnim zgradama, potrebno je provesti intenzivnu kampanju senzibiliziranja i informiranja građana o uvjetima i isplativosti takve vrste investicija. Kampanju je najbolje provesti korištenjem lokalnih informativnih medija (radio, web portali), društvenih mreža i predavanja.

4.2. Hidro energija

Hidroenergija je energija dobivena iz vode koja teče i danas spada među najisplativije načine proizvodnje električne energije.

Voda koja teče se koristi za pogon turbina. Hidroelektrane se sastoje od dvije osnovne konfiguracije: s branama i rezervoarima ili bez njih. Brane s velikim rezervoarom mogu skladištiti vodu tijekom kratkog ili dužeg razdoblja kako bi zadovoljile najveću potražnju. Postrojenja se također mogu podijeliti u manje brane za različite svrhe, poput noćne ili dnevne upotrebe, sezonskog skladišta ili reverzibilnih postrojenja s pumpnim skladištem, kako za crpljenje tako i za proizvodnju električne energije. Hidroenergija bez brana i rezervoara znači proizvodnju u manjim razmjerima, obično iz postrojenja dizajniranog za rad u rijeci bez uplitanja u njezin protok. Iz tog razloga mnogi male hidroelektrane smatraju ekološki prihvatljivijom opcijom.

Slika 29: Globalni trend ulaganja u hidroelektrane



Izvor: IRENA

Važno je istaknuti da je u Hrvatskoj u rad puštena druga po redu hidroelektrana u povijesti (Jaruga, Šibenik, 1895. godine), samo dva dana nakon početka rada hidroelektrane Niagare.

Većina do sada provedenih istraživanja i analiza hidropotencijala u Republici Hrvatskoj vezana je za određivanje potencijala srednjih i većih vodotoka. Te analize pokazuju da je na njima moguća izgradnja dodatnih velikih hidroelektrana, ali isto tako i malih. Male hidroelektrane su objekti instalirane snage do 10 MW s obzirom da je to kriterij za korištenje sustava poticaja. U Hrvatskoj se sustavno počeo istraživati hidro potencijal malih hidroelektrana tijekom 80-tih godina 20. stoljeća. Tada su se malim hidroelektranama smatrale elektrane instalirane snage do 5 MW. U ovom razdoblju izrađen je Katastar malih vodnih snaga⁵, u kojem je analizirano 130 vodotoka. Krajem 90-tih godina nastavljena su istraživanja potencijala za izgradnju malih hidroelektrana u sklopu Nacionalnog energetskeg programa izgradnje malih hidroelektrana⁶ uzimajući u obzir nove, strože zahtjeve vezane uz zaštitu okoliša. Zbog toga su neki potencijali smanjeni, odnosno odustalo se od nekih projekata zbog negativnih zaključaka studija o procjeni utjecaja na okoliš, a neke nove lokacije su uzete u obzir kao rezultat interesa privatnih investitora.

Dosadašnje analize definirale su dvije velike skupine promatranih vodotoka: u prvoj skupini su, s energetskeg stajališta, interesantniji vodotoci (sa specifičnom snagom većom od 50 kW/km), a u drugoj skupini su vodotoci sa skromnijim mogućnostima energetskeg korištenja. Prema zadnjim dostupnim podacima (Analize i podloge za izradu energetske strategije Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA, EIHP, 2018.), navodi se potencijal vodotoka za izgradnju projekata velikih hidroelektrana gdje se za vodotok Like i Gacke procjenjuje kapacitet 394 MW instalirane snage što bi rezultiralo mogućnošću proizvodnje energije od 402 GWh/godišnje. U

⁵ Katastar malih vodnih snaga u Hrvatskoj, Elektroprojekt inženjering, Zagreb, 1985.

⁶ Program MAHE

istoj tablici navodi se i vodotok Korane koji se nalazi u Ličko-senjskoj i Karlovačkoj županiji s potencijalnim kapacitetom od 43,2 MW instalirane snage i mogućnošću proizvodnje energije od 92,1 GWh/godišnje.

Isti izvor daje pregled potencijala vodotoka za izgradnju projekata malih hidroelektrana gdje se navode sljedeće rijeke Ličko-senjske županije:

Tablica 20: Potencijal vodotoka za izgradnju projekata malih hidroelektrana

Vodotok	Instalirana snaga [MW]	Moguća proizvodnja el. energije [GWh/god]
Gacka	1,8	6
Lika	1,56	4,7
Korana*	15,53	47,78
Una**	0,16	0,5

Napomena: *Dio vodotoka Korana nalazi se u Karlovačkoj županiji, **dio vodotoka Una nalazi se u BiH.

REPAM studija daje detaljniji pogled na hidro potencijal na području Ličko-senjske županije koji se procjenjuje za 11 vodotoka i to: Bijela Rijeka, Bužimnica, Crna Rijeka, Jadova, Korana Gornja, Korenički potok, Lika Gornja, Otešica, Ričica i Tisovac s ukupno 110 poteza korištenja na vodotocima te ukupnim potencijalnim kapacitetom od 15,508 MW instalirane snage i mogućnošću proizvodnje energije od 53,14 GWh/godišnje. Isti izvor navodi i potencijal za vodotoke bez definiranih poteza korištenja na području Ličko-senjske županije za vodotoke Krbava, Krbavica i Opsenica čiji ukupni procijenjeni kapacitet iznosi 573 kW s mogućnošću proizvodnje električne energije od 5,01 GWh godišnje.

Na području Ličko-senjske županije izgrađene su tri hidrocentrale i dvije male hidroelektrane:

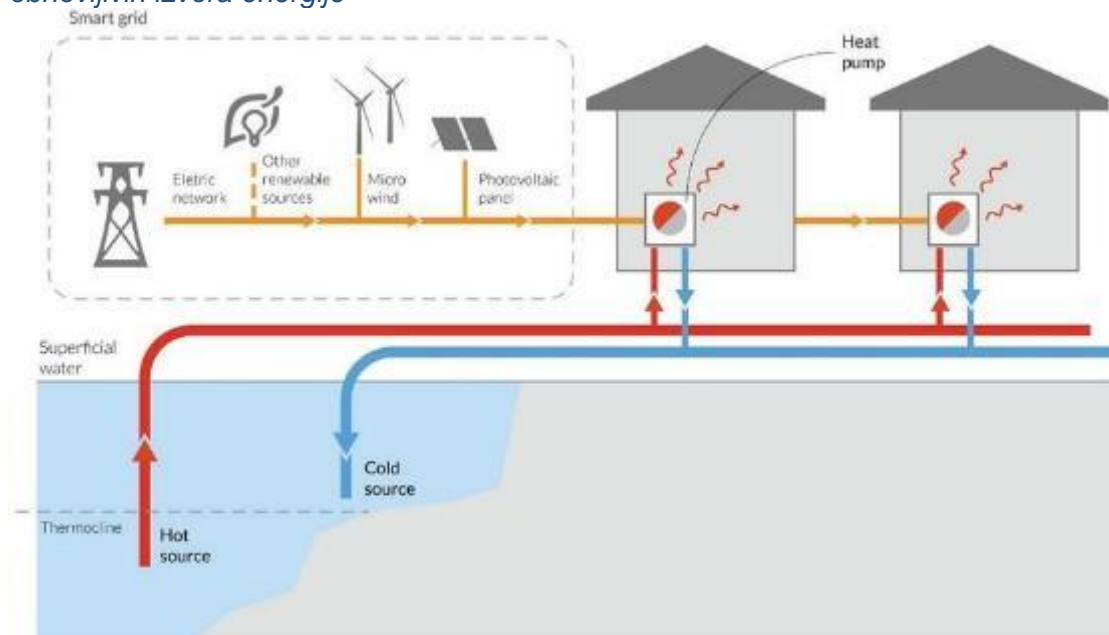
- ✓ HE Senj – instalirane snage 217 MW
- ✓ HE Kosinj – instalirane snage 33,7 MW
- ✓ HE Sklope - instalirane snage 24 MW
- ✓ MHE Otočac - instalirane snage 1,5 MW
- ✓ MHE Sinac - instalirane snage 0,5 MW

4.2.1. Energija mora

Hrvatska obala duga je 1.777 km, a s otocima obalna crta duga je 5.835 km. Energetski potencijal korištenja mora kao obnovljivog izvora energije za toplinsku i električnu energiju u Hrvatskoj još nije prepoznat kao jedan od izdašnih energetskih potencijala. Hrvatska obala duga je 1.777 km, a s otocima obalna crta duga je 5.835 km. Međutim, tek se na ograničenom broju, priobalnih lokacija koristi energetski potencijal mora (Split, Petřčane, Poreč, Rovinj, Crikvenica, Zadar, Dubrovnik) za potrebe grijanja i hlađenja.

Toplinska energija mora može se koristiti za potrebe grijanja i hlađenja objekata uz/blizu obale primjenom sustava dizalica topline s morskom vodom kao izvorom toplinske energije ili toplinskim ponorom.

Slika 30: Korištenje toplinske energije mora i mogućnost integracije s drugim izvorima obnovljivih izvora energije

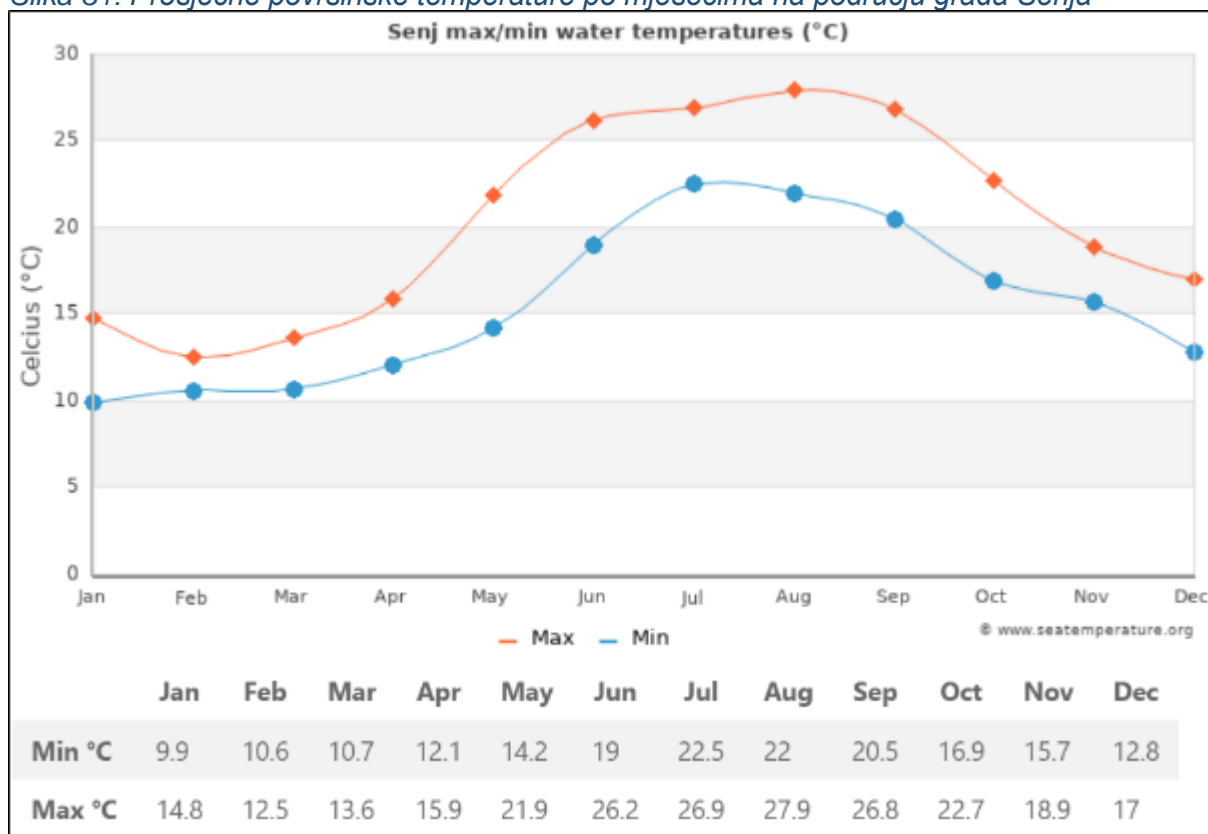


Izvor: Methodological Approach for Recovery and Energetic Requalification of Historical Buildings, 2014.

Optimalna dubina uzimanja morske vode za rad dizalica topline morska voda determinirana je značajkama mikrolokacije. Što je dubina mora veća, to su godišnje temperaturne promjene vode manje pa se preporučuju dubine najmanje 20 m. Razmatrana dubina mora smatra se površinskim slojem mora, a temperaturne promjene u tom sloju nazivaju se termohalnim osobinama mora. Termohaline osobine površinskog sloja mora ovise o nizu fizikalnih čimbenika koji su dijelom posljedica procesa u moru, te procesa na granici s atmosferom. Ukoliko ne postoji mogućnost zahvata iz veće dubine treba razmatrati uzimanje s obale u vidu zdenaca s kojima se može zahvaćati iz veće dubine. Ovim tehnološkim modelom u većoj se mjeri izbjegavaju problemi otvorenog (direktnog) zahvata kao što su: mulj, školjke, alge, smetnje u odvijanju pomorskog prometa i sl.

U nastavku su prikazane prosječne površinske temperature mora na referentnim lokacijama Ličko-senjske županije odnosno na lokacijama kod kojih je identificiran najveći potencijal korištenja morske vode za potrebe grijanja i/ili hlađenja stambenih i poslovnih prostora.

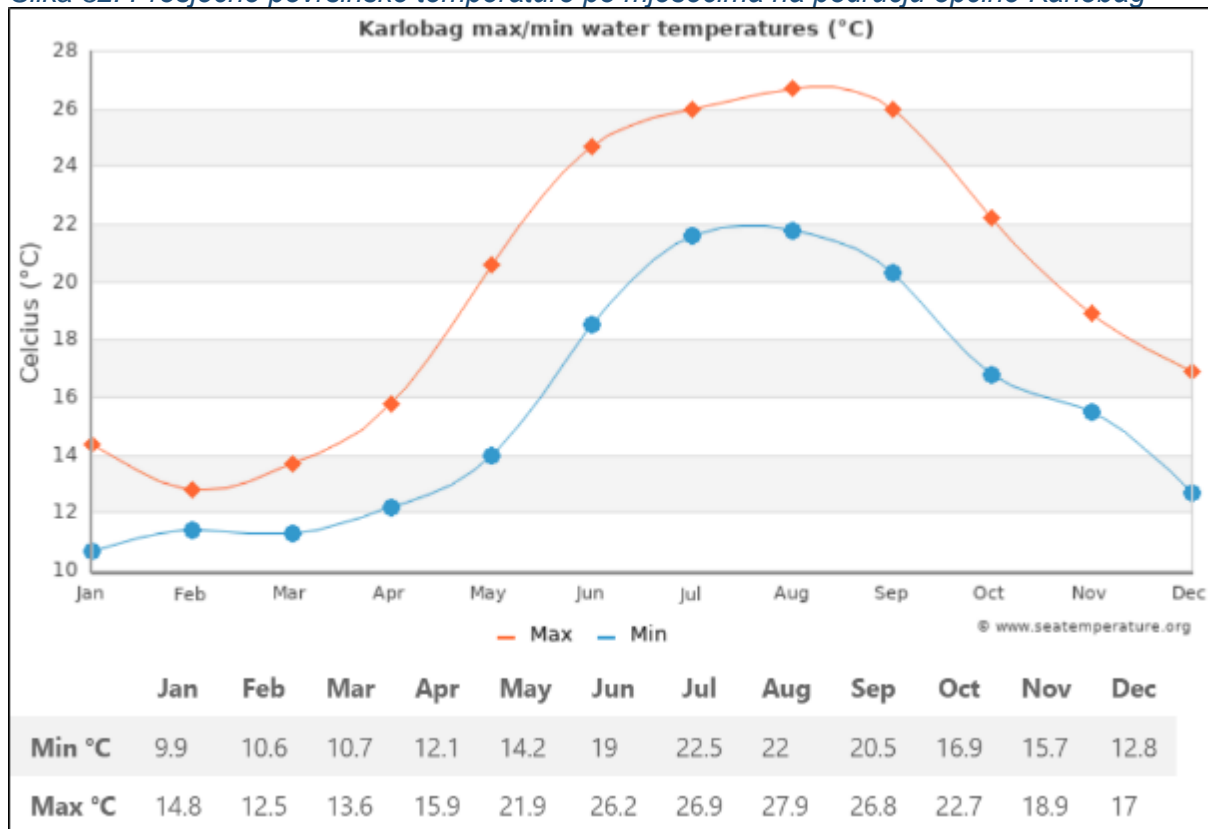
Slika 31: Prosječne površinske temperature po mjesecima na području grada Senja



Izvor: SeaTemperature, 2022.

Najniže površinske temperature mora bilježe se u siječnju (9,9 °C), a najviše u kolovozu (27,9 °C).

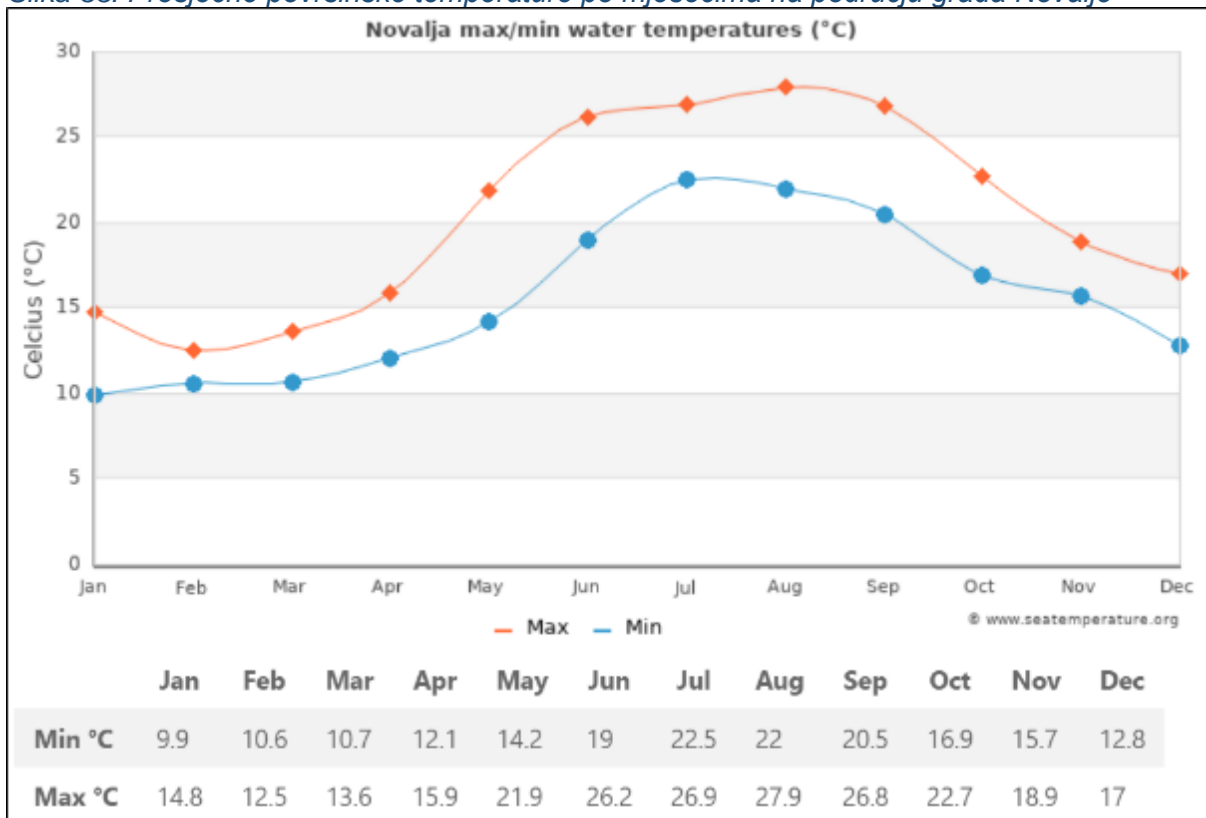
Slika 32: Prosječne površinske temperature po mjesecima na području općine Karlobag



Izvor: SeaTemperature, 2022.

Najniže površinske temperature mora bilježe se u siječnju (9,9 °C), a najviše u kolovozu (27,9 °C).

Slika 33: Prosječne površinske temperature po mjesecima na području grada Novalje



Izvor: SeaTemperature, 2022.

Najniže površinske temperature mora bilježe se u siječnju (9,9 °C), a najviše u kolovozu (27,9 °C).

Korištenje energije valova za proizvodnju električne energije omogućuju instalacije pretvarača energije valova (eng. Wave Energy Converters).

Pretvarači energije valova dijele se u više kategorija, prvenstveno prema modelu apsorpcije energije i dizajnu. Iako se tehnologija intenzivno razvija već 15-ak godina, optimalnog dizajna u komercijalno isplativom smislu, još uvijek nema na tržištu.

Integrirana tehnološka rješenja svode se na istraživačke pilot projekte. Ipak, zahvaljujući istraživačkim projektima u posljednjih nekoliko godina vidljivi su značajni pozitivni pomaci u pronalasku tehnoloških rješenja.

U našem okruženju najpoznatiji pilot projekti u različitim fazama implementacije nalaze se u Anconi i Pescari. Očekuje se da će sustav u Anconi proizvesti godišnje najmanje 670.000 kWh i smanjiti emisije CO₂ za 228 t.

Slika 34: Korištenje energije valova za proizvodnju električne energije – Luka Ancona



Izvor: Obrada autora prema BlueEnergy projektu, 2022.

Pilot projekt u Marini Pescara predviđa integrirani sustav korištenja mora za toplinsku i električnu energiju. Sustav bi trebao zadovoljiti godišnje potrebe toplinske energije koje prosječno iznose 120.697 kWh i električne energije do 880.000 kWh.

Slika 35: Pilot projekt korištenja energije mora - Marina Pescara



Izvor: Obrada autora prema BlueEnergy projektu, 2022.

Senj, Karlobag i Novalja identificirani su kao potencijalne lokacije za korištenje energije mora, prvenstveno za potrebe grijanja i/ili hlađenja pa se kod definiranja mjera Programa preporučuju mjere koje će doprinijeti korištenju energije mora na području Ličko-senjske županije.

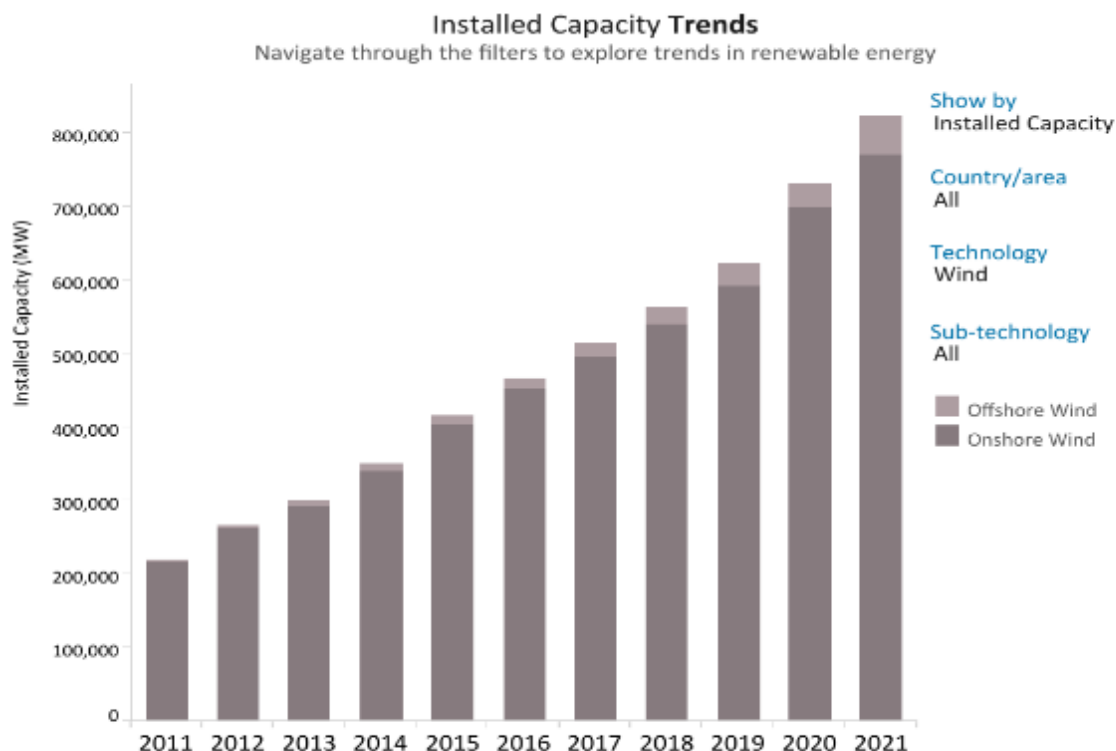
4.3. Energija vjetra

Korištenje snage vjetra je u porastu u cijelom svijetu i jedna od najbrže rastućih tehnologija. Prema podacima IRENA-e proizvodnja električne energije iz vjetra udvostručila se između 2009. i 2013. godine, a 2016. godine energija vjetra činila je 16% električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora. Energija vjetra u obalnom pojasu Ličko-senjske županije predstavlja veliki i dosad u manjoj mjeri iskorišten potencijal.

Vjetar se koristi za proizvodnju električne energije koristeći kinetičku energiju koju stvara zrak u pokretu. Transformacija u električnu energiju se obavlja pomoću vjetroagregata ili sustava za pretvorbu energije vjetra.

Novi projekti danas imaju turbinske snage od oko 3 MW na kopnu i od 8 do 12 MW na moru.⁷

Slika 36: Globalni trend ulaganja u vjetroelektrane



©IRENA..

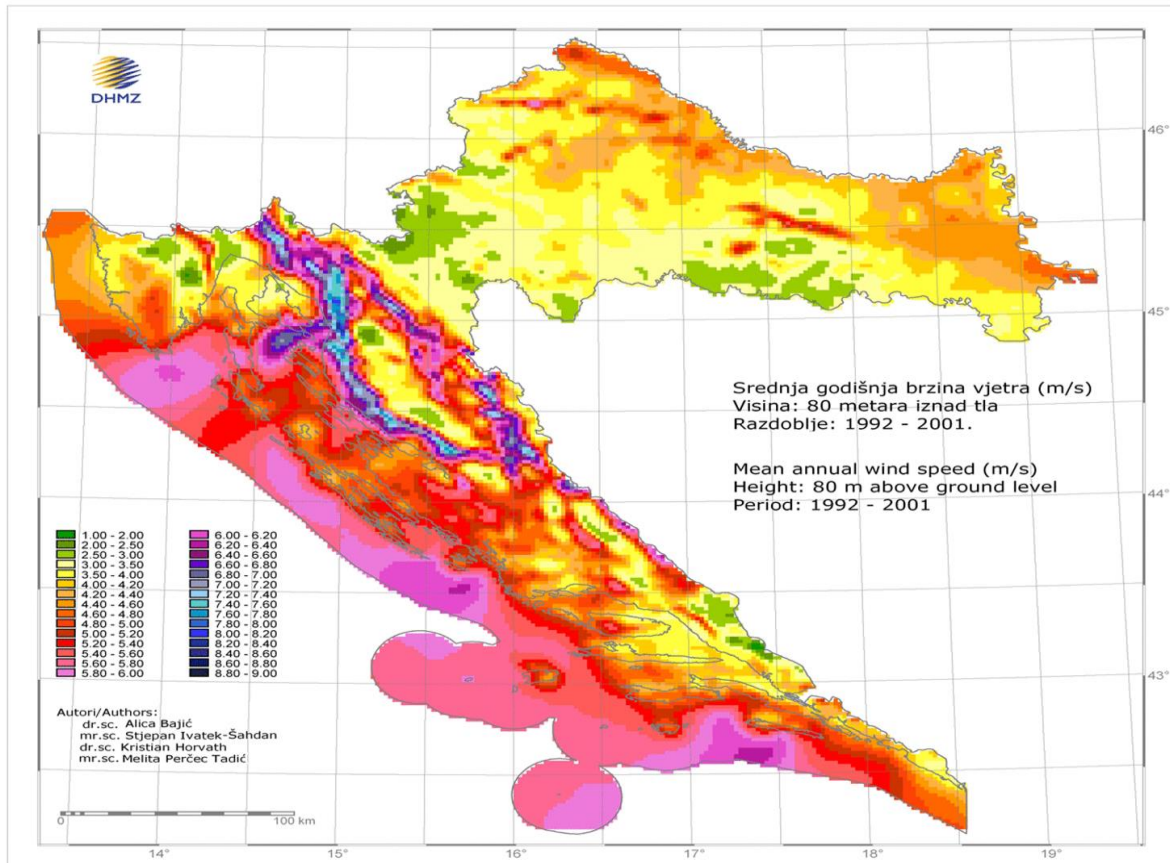
Izvor: IRENA

Korištenje energije vjetra za proizvodnju električne energije u Republici Hrvatskoj započelo je 2004. godine izgradnjom prve komercijalne vjetroelektrane. Vjetroelektrane su promjenjiv izvor energije čija proizvodnja ovisi o značajkama i režimu vjetra. Ipak, specifična varijabilnost ukupne proizvodnje (po jedinici snage) većeg broja prostorno dislociranih vjetroelektrana je uobičajeno manja nego pojedinačne elektrane. Na godišnjoj razini, vjetroelektrane su stabilan izvor energije, dok na dnevnoj i satnoj razini njihova proizvodnja može značajno varirati što predstavlja određeni izazov sa stanovišta uravnoteženja i vođenja sustava u cjelini.

Kao mjerilo izdašnosti resursa vjetra na nekom području uobičajeno se uzima srednja godišnja brzina odnosno specifična snaga vjetra iako je ovakav pristup tek aproksimativan. Povijesno, kao granično iskoristive lokacije uzimalo se lokacije sa srednjom godišnjom brzinom vjetra iznad 8 m/s na visini osi rotora. Porastom visine i površine rotora vjetroagregata, postaju prihvatljive lokacije s brzinom vjetra od 6 m/s i niže. U nastavku je prikazana pregledna karta Hrvatske.

⁷ Offshore Wind Market Report: 2022 Edition, U.S. Department of Energy, Dostupno na: <https://www.energy.gov/eere/articles/wind-turbines-bigger-better>

Karta 1: Srednja godišnja brzina vjetra u Hrvatskoj na visini od 80 m iznad tla



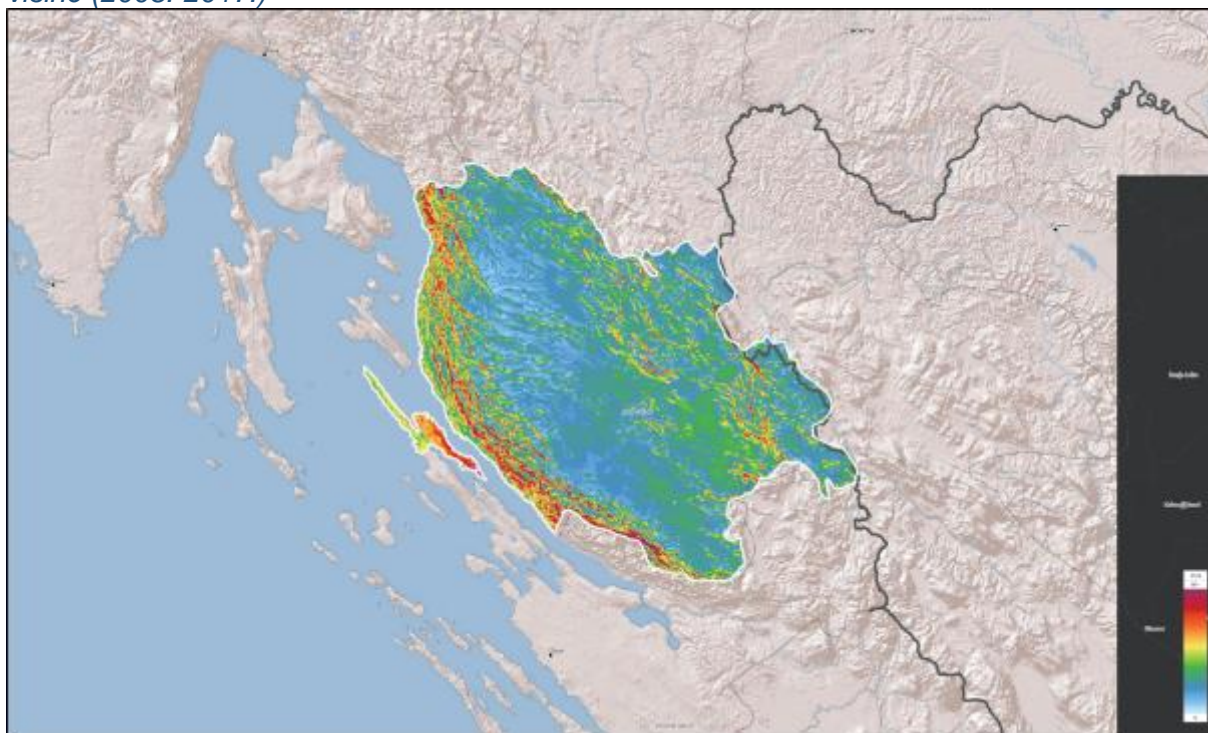
Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Područje Ličko-senjske županije ima stalne vjetrove, prevladavaju vjetrovi iz sjevernog, sjeveroistočnog i jugoistočnog kvadranta/smjera. Lička zavala je veliki rezervoar hladnog zraka odakle, osobito zimi, prema obali i moru puše snažna i hladna bura. Podvelebitsko podgorje i dijelovi otoka Paga imaju prevladavajuća submediteranska i mediteranska klimatska obilježja (manje padalina, ljetne suše, blaže zime), ali su pod negativnim utjecajem jake i hladne bure, osobito u zimsko doba godine. U Velebitskom kanalu je slabiji utjecaj maestrala i juga nego na otvorenom moru. Intenzitet vjetrova je jači zimi nego ljeti, posebice u siječnju i veljači kada je bura najučestaliji vjetar, dok je jugo karakterističan za početak proljeća i jeseni. Za korištenje energije vjetra najpovoljnija je snaga koju nose stalni i umjereni vjetrovi. Lokalna obalna cirkulacija pokretač je vjetrova koji noću pušu s kopna prema moru, a danju s mora prema kopnu.

U Ličko-senjskoj županiji navedeni povoljni faktori nalaze se na lokacijama u širem području obalne i priobalne linije, te kontinentalnog područja.

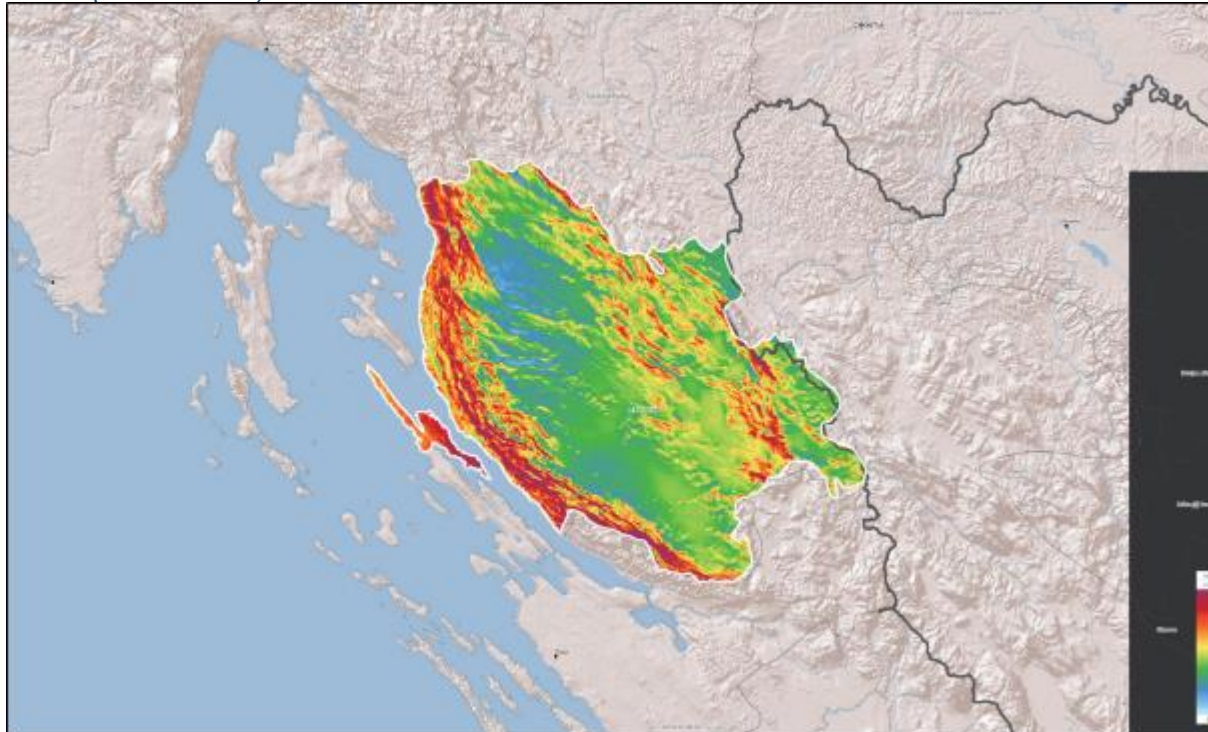
U nastavku su prikazane međugodišnje srednje brzine vjetra na području Ličko-senjske županije.

Slika 37: Međugodišnja srednja brzina vjetra na području Ličko-senjske županije na 10 m visine (2008.-2017.)



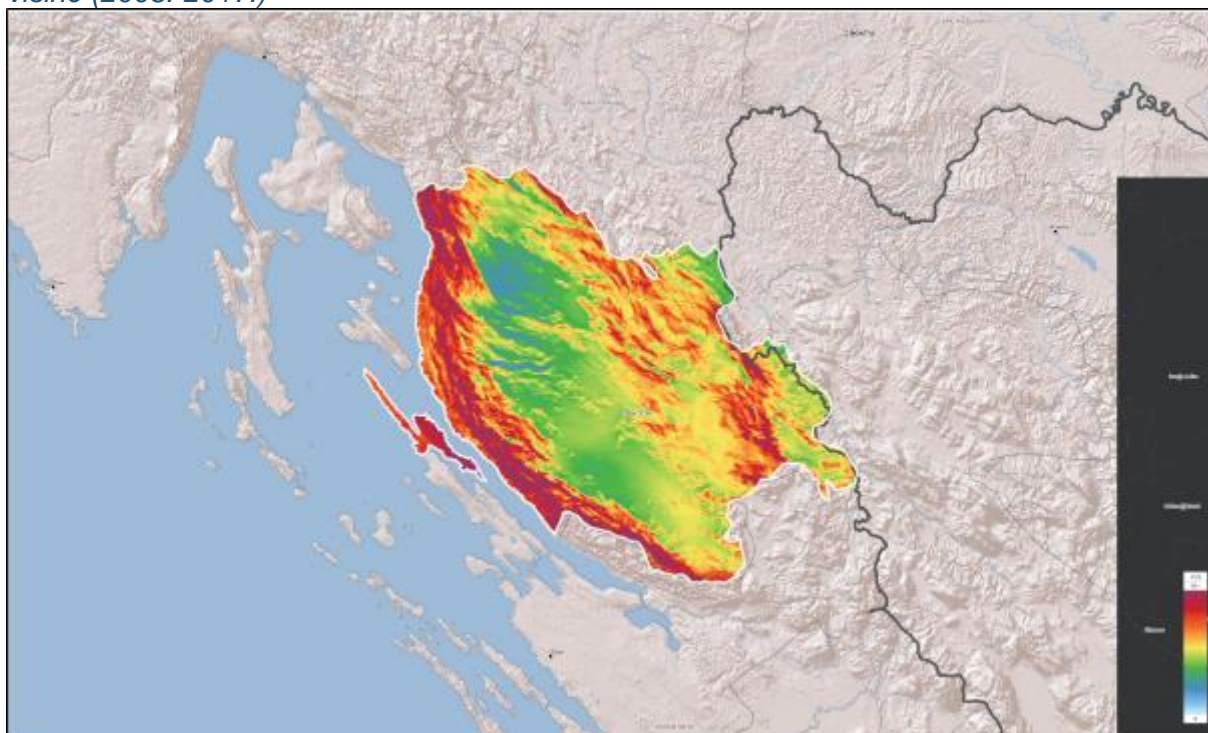
Izvor: Global wind atlas, 2022.

Slika 38: Međugodišnja srednja brzina vjetra na području Ličko-senjske županije na 50 m visine (2008.-2017.)



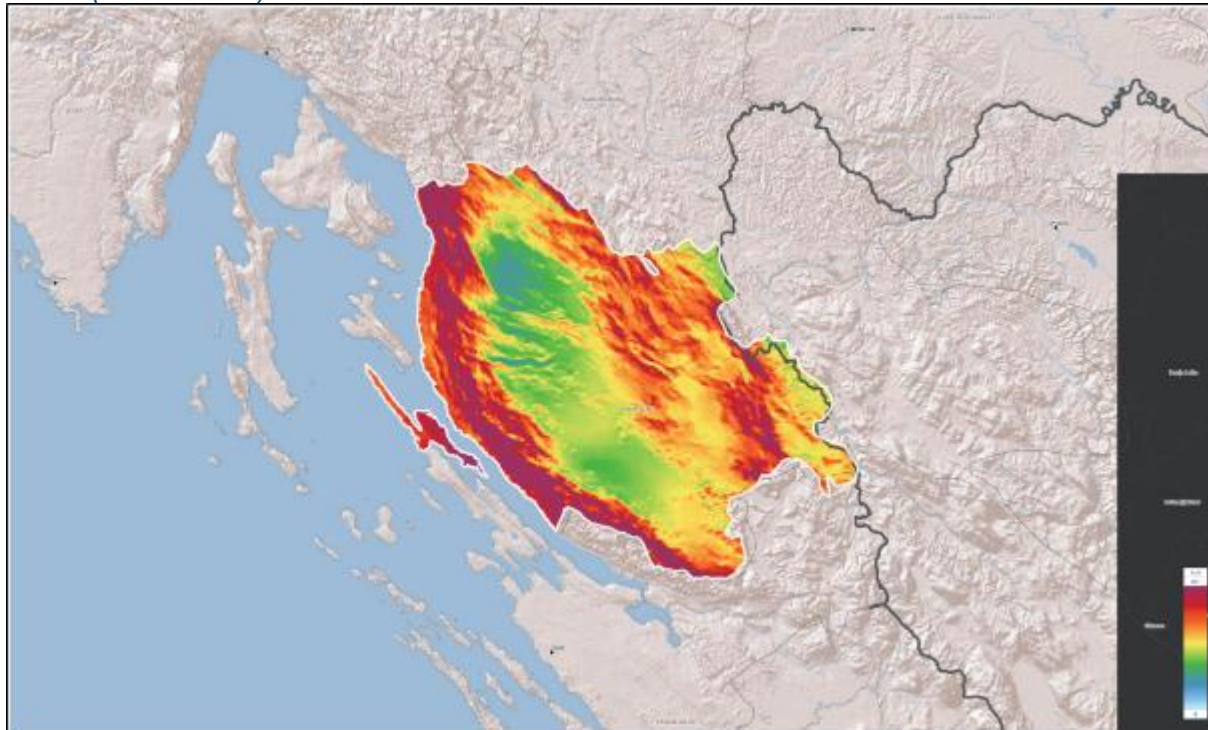
Izvor: Global wind atlas, 2022.

Slika 39: Međugodišnja srednja brzina vjetra na području Ličko-senjske županije na 100 m visine (2008.-2017.)



Izvor: Global wind atlas, 2022.

Slika 40: Međugodišnja srednja brzina vjetra na području Ličko-senjske županije na 150 m visine (2008.-2017.)



Izvor: Global wind atlas, 2022.

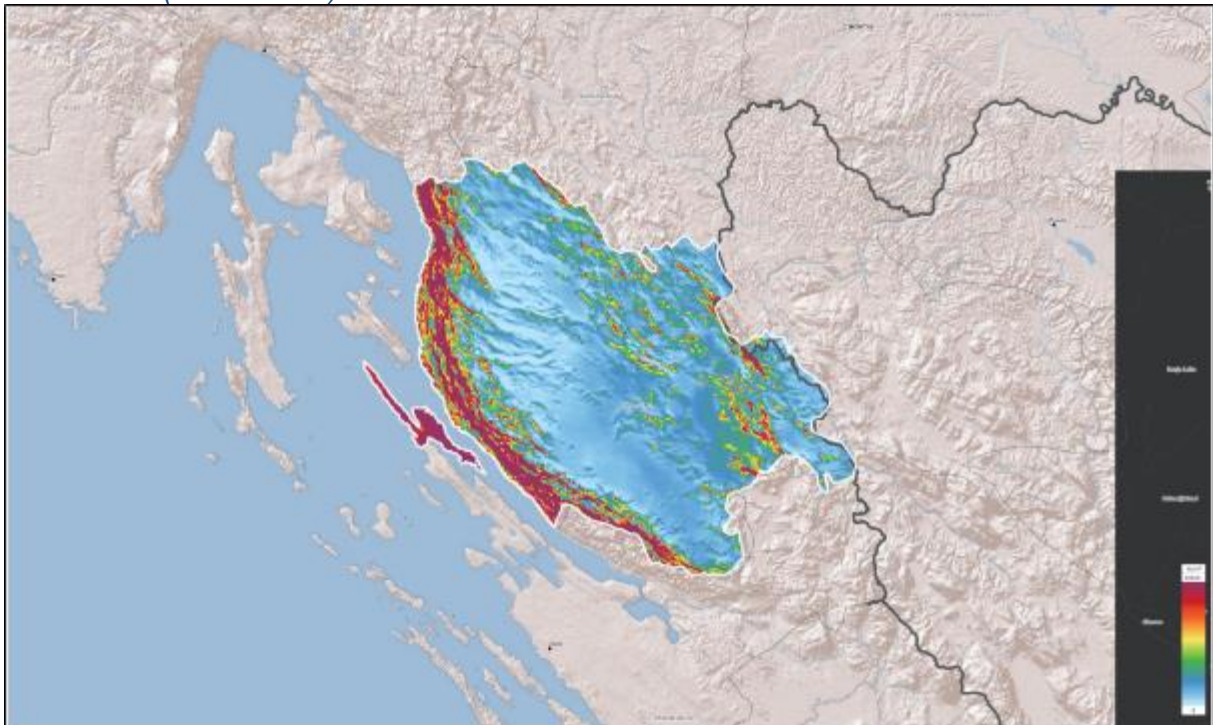
U nastavku su prikazane srednje gustoće snage vjetra na području Ličko-senjske županije.

Slika 41: Međugodišnja srednja gustoća snage vjetra na području Ličko-senjske županije na 10 m visine (2008.-2017.)



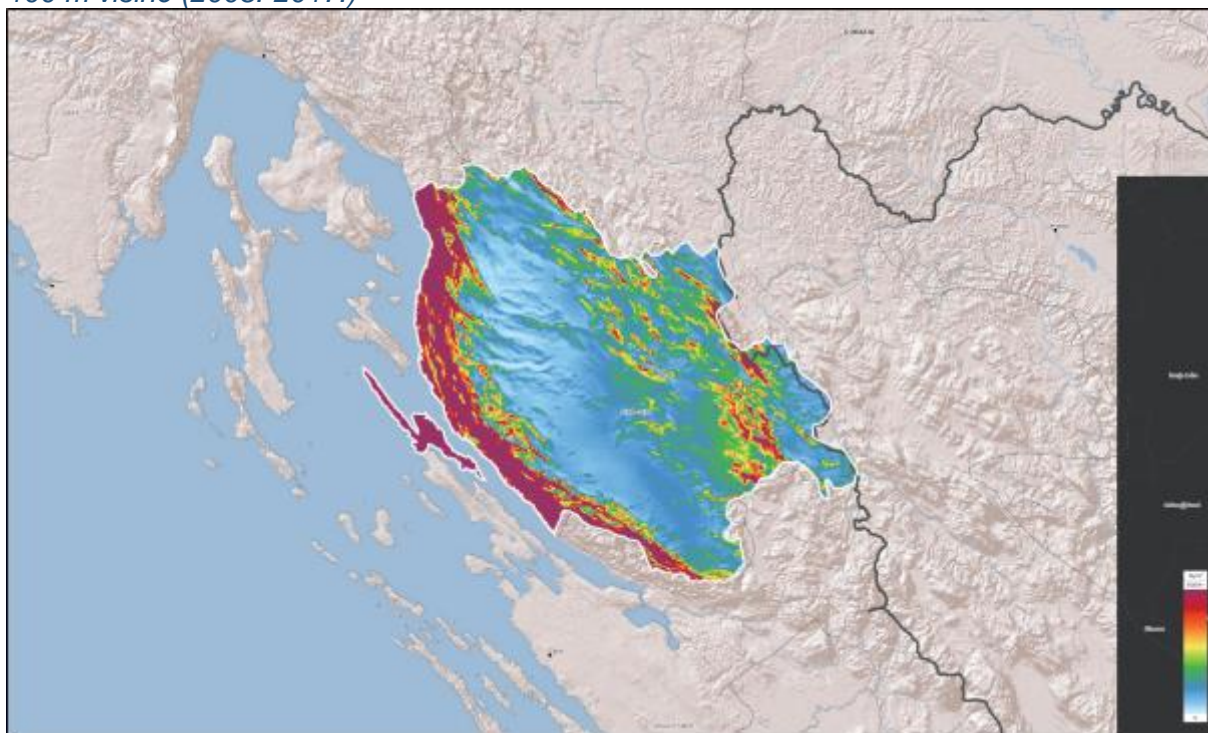
Izvor: Global wind atlas, 2022.

Slika 42: Međugodišnja srednja gustoća snage vjetra na području Ličko-senjske županije na 50 m visine (2008.-2017.)



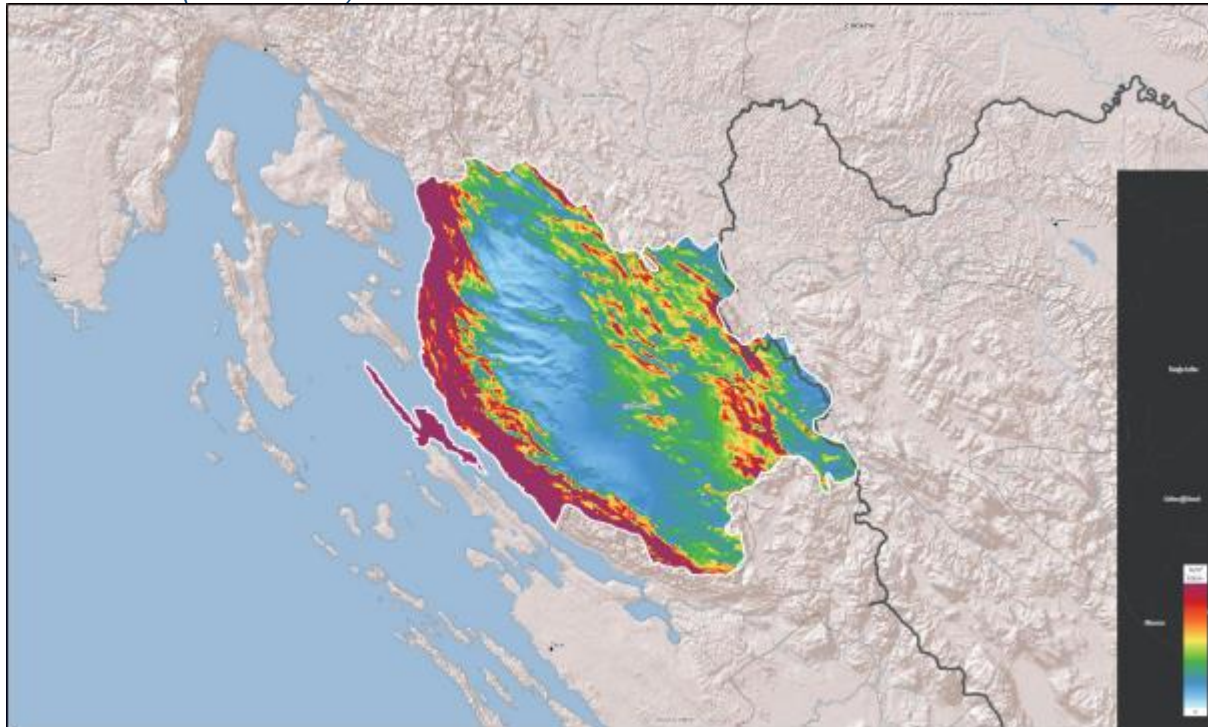
Izvor: Global wind atlas, 2022.

Slika 43: Međugodišnja srednja gustoća snage vjetra na području Ličko-senjske županije na 100 m visine (2008.-2017.)



Izvor: Global wind atlas, 2022.

Slika 44: Međugodišnja srednja gustoća snage vjetra na području Ličko-senjske županije na 150 m visine (2008.-2017.)

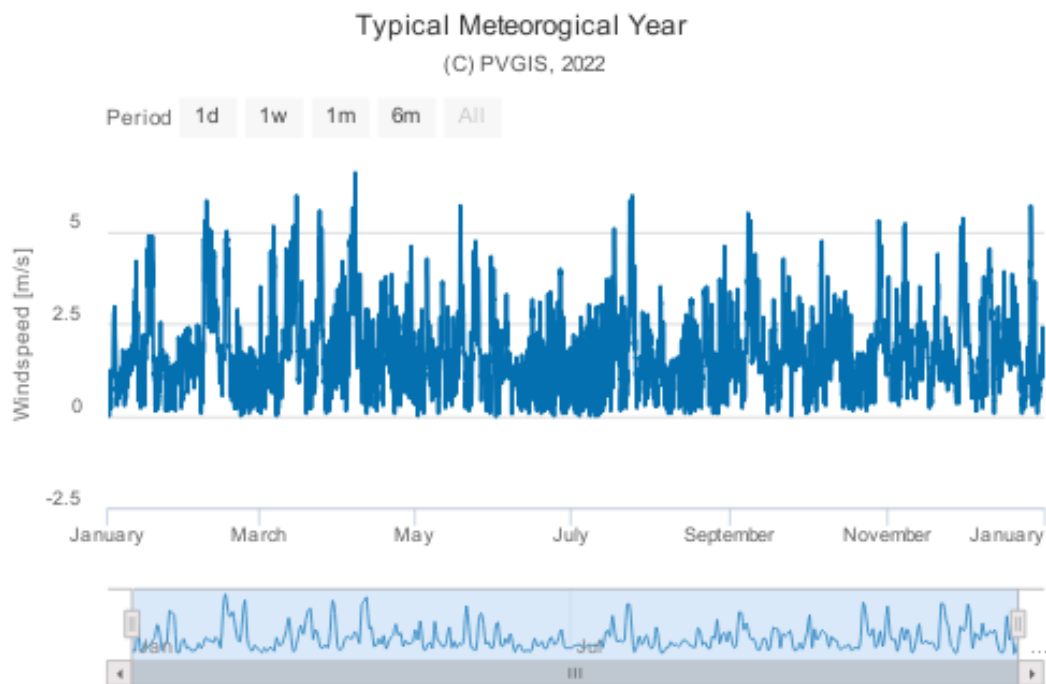


Izvor: Global wind atlas, 2022.

Kao što je prethodno navedeno, potencijal korištenja vjetra kao obnovljivog izvora energije determiniran je brojnim faktorima, a osnovni su brzina, gustoća i smjer vjetra. U svrhu sagledavanja potencijala korištenja energije vjetra u urbanim prostorima za instalaciju vjetroturbina manjih dimenzija i instalirane snage, u nastavku su prikazani podaci za referentne gradove na području Ličko-senjske županije:

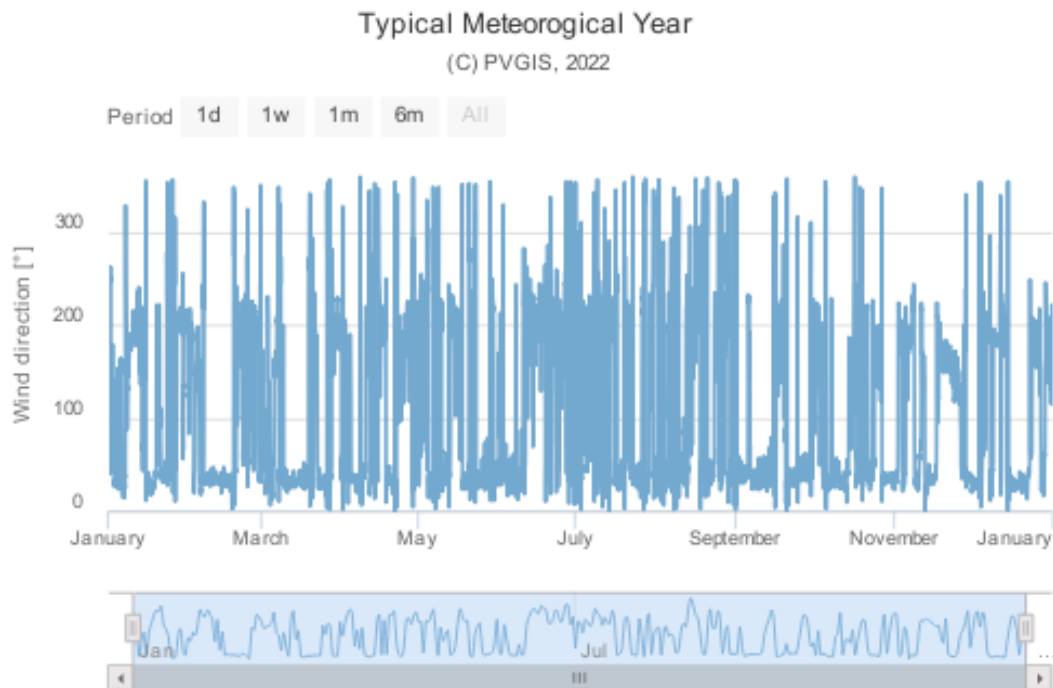
- ✓ Gospić,
- ✓ Otočac,
- ✓ Senj
- ✓ i Novalja.

Slika 45: Prosječne brzine vjetra po mjesecima na području grada Gospića



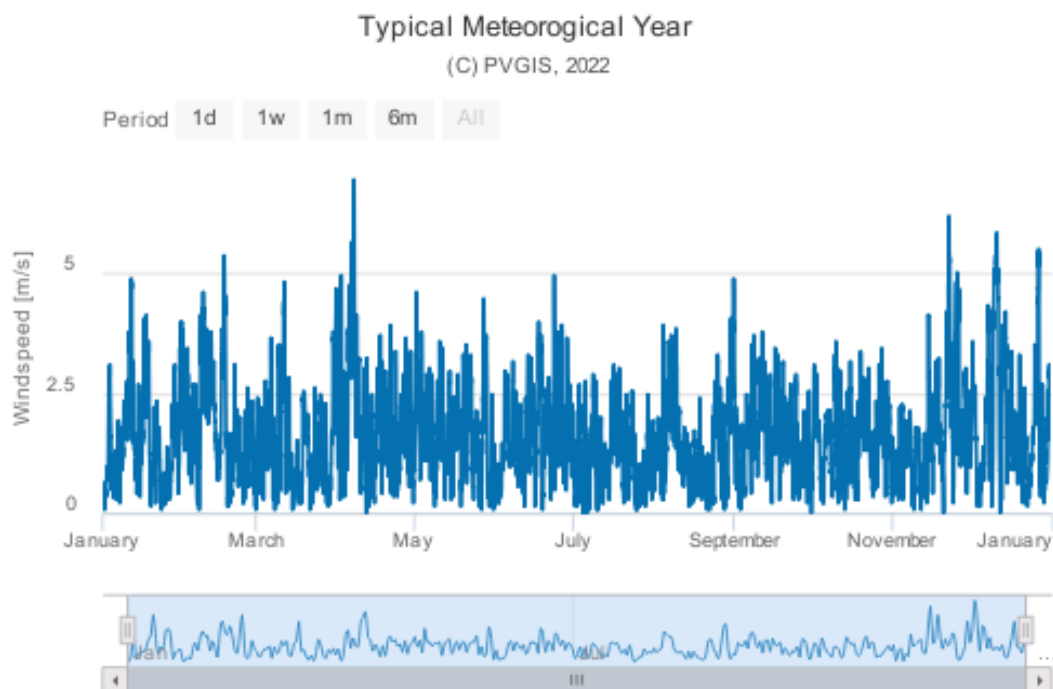
Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Slika 46: Smjer vjetra po mjesecima na području grada Gospića



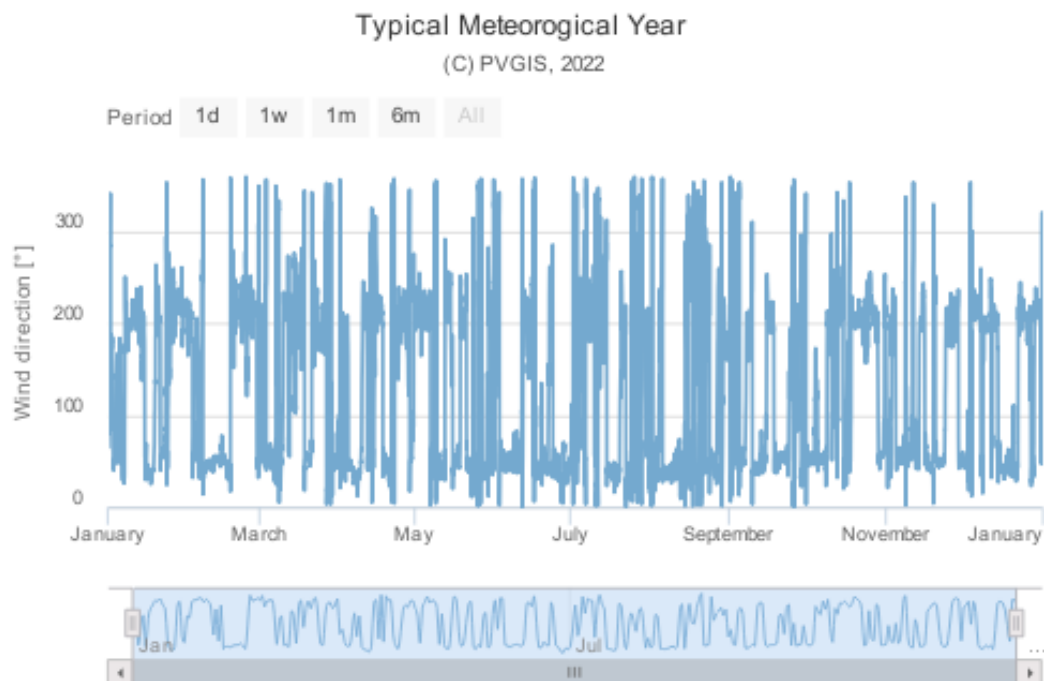
Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Slika 47: Prosječne brzine vjetra po mjesecima na području grada Otočca



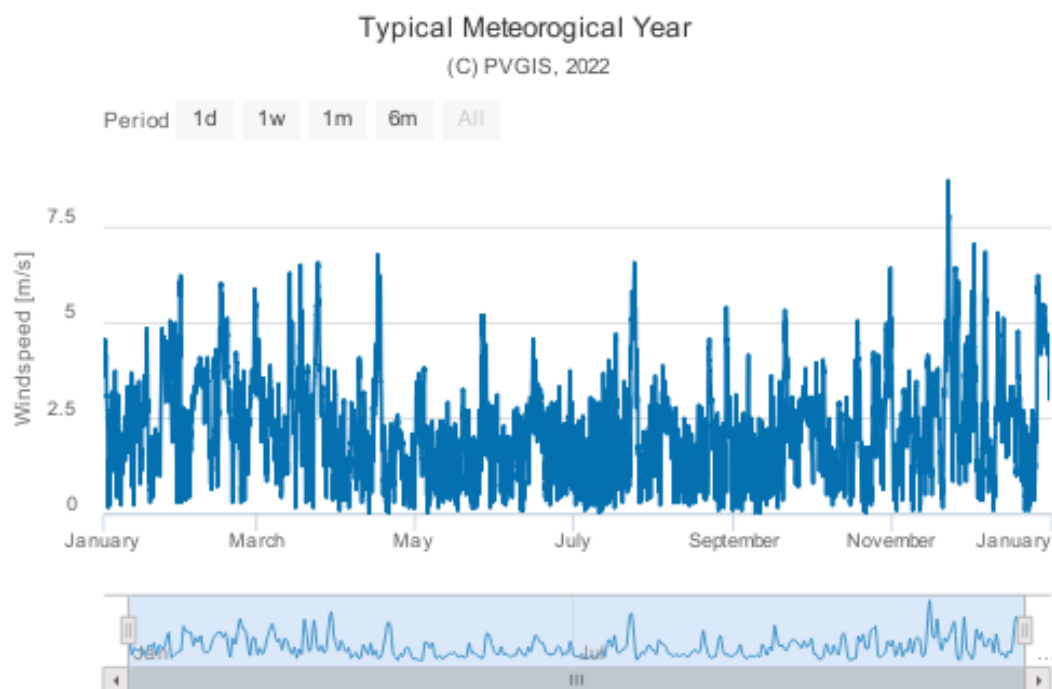
Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Slika 48: Smjer vjetra po mjesecima na području grada Otočca



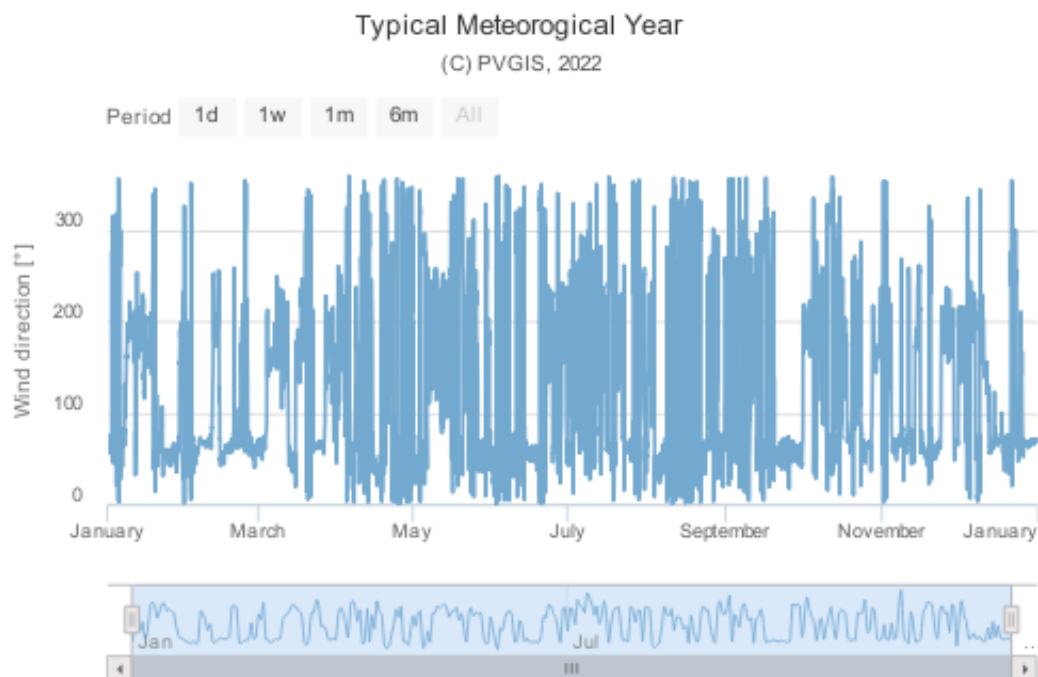
Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Slika 49: Prosječne brzine vjetra po mjesecima na području grada Senja



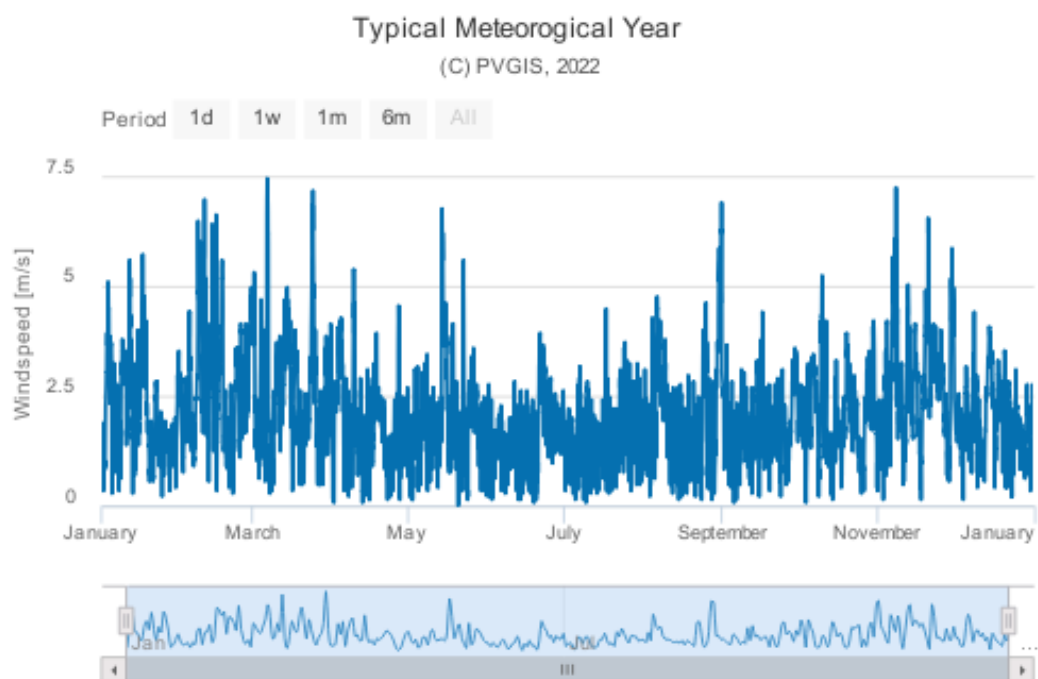
Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Slika 50: Smjer vjetra po mjesecima na području grada Senja



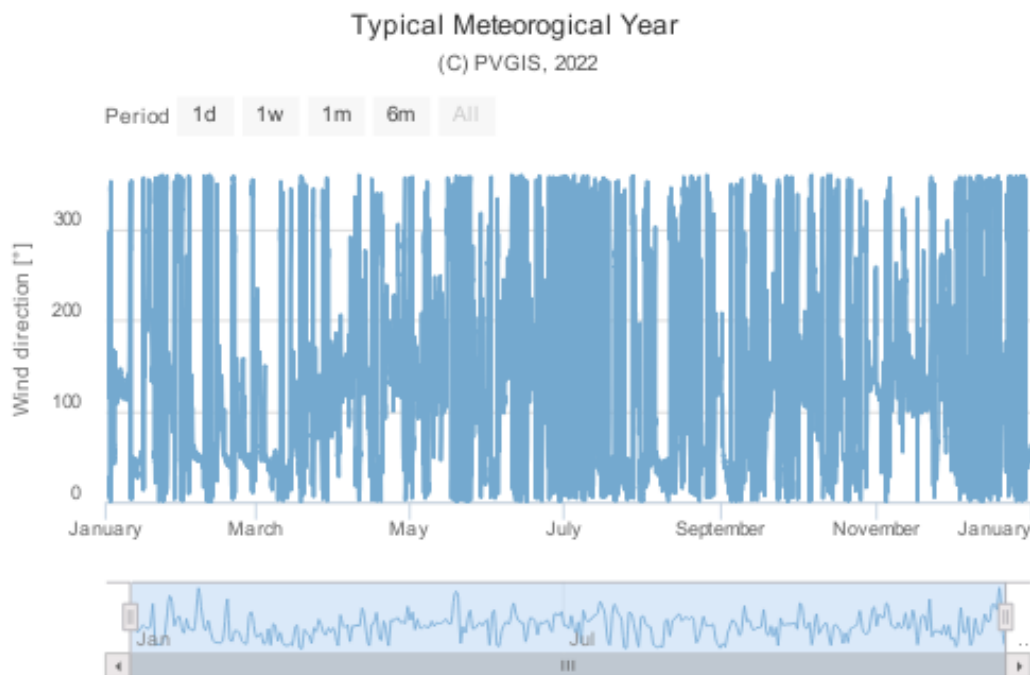
Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Slika 51: Prosječne brzine vjetra po mjesecima na području grada Novalje



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

Slika 52: Smjer vjetra po mjesecima na području grada Novalje



Izvor: Europska komisija (PVGIS-5 geo-temporal irradiation database)

U Analizi i podlogama za izradu Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA (izrađivač EIHP) područje Ličko-senjske županije označeno je s 292 km² raspoloživost prostora s minimalno prihvatljivim vjetro-potencijalom, na kojima je opravdano razmatrati mogućnost razvoja vjetroelektrana. Izrađivač navodi da su prostori koji udovoljavaju tehničkim uvjetima, a iz kojih su izuzeti prostori s poznatim ograničenjima za smještaj vjetroelektrana:

- ✓ Nacionalni parkovi,
- ✓ Parkovi prirode,
- ✓ Regionalni parkovi,
- ✓ SPA područja važna za ptice,
- ✓ 600 m oko izgrađenih zona (kuća, naselja, industrijskih zona itd.), 200 m oko stalnih vodotoka, 1.000 m od obalne linije, te dodatni kriteriji koji se odnose na šume.

Prema podacima iz Registra projekata OIEVUK, na području Ličko-senjske županije nalaze se 3 vjetroelektrane, ukupno instalirane snage 312 MW. Najveća je VE Senj sa 156 MW instalirane snage, zatim slijede VE Udbina sa 114 MW i VE Vrataruša (kod Senja) sa 42 MW.

4.4. Bioenergija

Korištenje bioenergije dijeli se u dvije glavne kategorije: „tradicionalno“ i „moderno“.

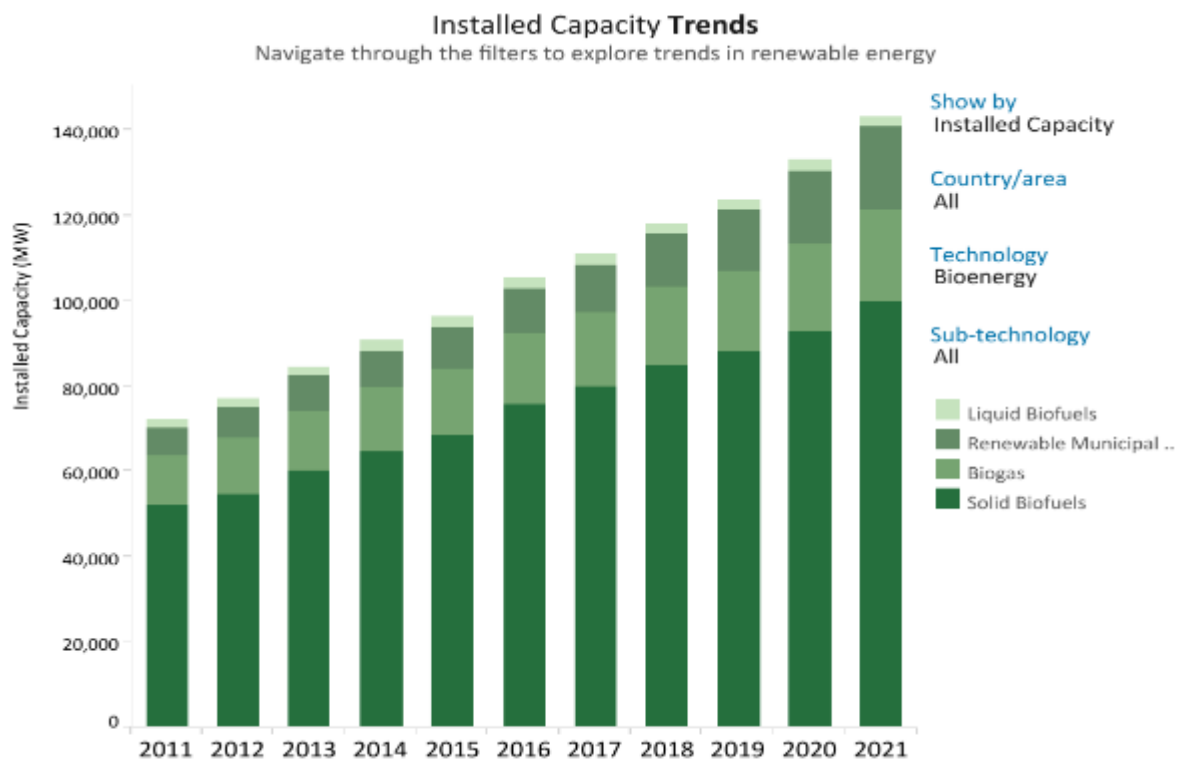
Tradicionalna upotreba odnosi se na izgaranje biomase u takvim oblicima kao što su drvo, životinjski otpad i tradicionalni ugljen.

Suvremene bioenergetske tehnologije uključuju tekuća biogoriva proizvedena iz mesnih i drugih biljaka; biorafinerije; bioplina proizveden anaerobnom digestijom; sustavi grijanja na drvene pelete; i druge tehnologije.

Oko ¼ svjetske upotrebe energije iz obnovljivih izvora uključuje bioenergiju. Biomasa ima značajan potencijal za jačanje opskrbe energijom u naseljenim zemljama s rastućom potražnjom, dok se tekuća biogoriva, uglavnom koriste u prometnom sektoru.

Na globalnoj razini potencijal proizvodnje energije iz biomase smatra se vrlo visokim, a u nastavku je prikazan trend ulaganja u bioenergiju.

Slika 53: Globalni trend ulaganja u bioelektrane



©IRENA..

Izvor: IRENA

Biomasa je biorazgradiv dio proizvoda, otpada i ostataka biološkog podrijetla iz poljoprivrede, uključujući tvari biljnog i životinjskog podrijetla, iz šumarstva i s njima povezanih proizvodnih djelatnosti, uključujući ribarstvo i akvakulturu, te biorazgradiv udio otpada, uključujući industrijski i komunalni otpad biološkog podrijetla.

Sastav biomase bez pepela manje-više je konstantan. Osnovne komponente su: ugljik - C, kisik - O, vodik – H, mala količina dušika - N, i vrlo mala količina sumpora – S, a težinski udjeli svedeni na suhu tvar bez pepela prikazani su u tablici 21.

Tablica 21: Sastav biomase

Kemijski element	Simbol	Težinski udio sveden na suhu tvar bez pepela
Ugljik	C	44 – 51
Kisik	O	41 – 50
Vodik	H	5,5 – 6,7
Dušik	N	0,12 – 0,6
Sumpor	S	0,0 - 0,2

Bioplin je zapaljivi plin koji se sastoji od metana (CH₄), ugljikovog dioksida (CO₂), ostalih plinova i elemenata u tragovima. Bioplin predstavlja jeftin i CO₂ neutralan izvor obnovljive energije, koji daje mogućnost prerade i recikliranja ostataka od hrane te raznih poljoprivrednih proizvoda na održiv i ekološki prihvatljiv način.

Bioplin je fleksibilan energent primjenjiv za različite potrebe, primjerice bioplin se koristiti kao energent za kogeneracijsku proizvodnju topline i električne energije. Također, bioplin se uz doradu i pročišćavanje može uključiti i u sustav postojeće mreže prirodnog plina ili koristiti kao pogonsko gorivo u vozilima.

Za proizvodnju bioplina mogu se koristiti različite sirovine: stajski gnoj, gnojovka i gnojnica, žetveni ostatak, organski otpad iz mliječne industrije, organski otpad iz prehrambeno-prerađivačke industrije, organska frakcija mulja nastala pročišćavanjem otpadnih voda, organski otpad iz kućanstava i ugostiteljske djelatnosti, biljke proizvedene kao energetski nasadi i ostalo. Bioplin se može prikupljati i s odlagališta otpada.

Jedna od glavnih prednosti proizvodnje bioplina je mogućnost korištenja tzv. mokre biomase kao sirovine. Primjeri mokre biomase su otpadni mulj od pročišćavanja otpadnih voda, muljeviti ostaci iz mljekarskih i svinjogojskih farmi ili flotacijski mulj iz prehrambene industrije u kojem je udio vlage veći od 60 – 70%.

Pored ekoloških prednosti u komparaciji s drugim obnovljivim izvorima energije postrojenja na biomasu i bioplin mogu proizvoditi energiju 24 sata dnevno i vrlo su pouzdani kao stalan izvor energije za elektro mrežu.

Korištenja biomase za energetske potrebe – proizvodnja krutih, tekućih i plinovitih goriva te energije iz biomase (bioenergije) započinju značajnije sudjelovati u energetskim bilancama Republike Hrvatske tek unazad petnaestak godina.

Biomasa je jedini obnovljivi energent čije korištenje nije vezano za lokaciju i vrijeme što omogućava upravljanje tim resursom prema potrebama sustava i potražnje.

Raspoloživost biomase za potrebe bioekonomije i bioenergije je usko vezano s kretanjima u sektorima na koje se naslanja: šumarstvo, poljoprivreda, akvakultura, gospodarenje otpadom i prerađivačka industrija.

Šumska bogatstva velebitskoga, plješivičkog, kapelskog i sredogorskog dijela Ličko-senjske županije temelj su iskorištavanja i prerade drva, kao jedne od temeljnih djelatnosti u ovom dijelu ličkog zaleđa. Prema REPAM studiji teoretski energetski potencijal godišnjeg etata prostornog drva na području Ličko-senjske županije za proizvodnju energije iz drvene biomase iznosi 500 GWh odnosno 1.800TJ.

REPAM studija također navodi i energetska potencijal proizvodnje bioplina u Ličko-senjskoj županiji na godišnjoj razini od 140 GWh odnosno 530 TJ te potencijal proizvodnje biogoriva (bioetanola) na godišnjoj razini od 1.017 TJ.

Na području Ličko-senjske županije u funkciji je 13 kogeneracijskih postrojenja koje koriste drveni otpad i drvenu sječku za proizvodnju električne i toplinske energije. Ukupno instalirana snaga iznosi 20,36 MW električne energije i 33,704 MW toplinske energije.

Lokacije i kapaciteti bioelektrana na području Ličko-senjske županije prikazane su u tablici 22.

Tablica 22: Lokacije i kapaciteti bioelektrana na području Ličko-senjske županije

Naziv postrojenja	Lokacija	Instalirana snaga – električna energija [MW]	Instalirana snaga – toplinska energija [MW]
BE-TO Brinje	Brinje	5	10
Kogeneracija EG1	Gospić	4,96	8,764
Kogeneracija na biomasu Otočac	Otočac	1,99	3,99
Biomasa Gacka	Otočac	1,2	1,5
Kogeneracija Bjelopolje	Plitvička jezera	1	1,45
Kogeneracija IGS	Gospić	1	1,5
Viševica Energo	Perušić	2	
Energolov Štikada	Lovinac	0,5	2,77
Lika Energo Eko	Udbina	0,95	
Lika Energo Eko 2	Udbina	0,35	1,4
Kogeneracija Pilana Krasno	Senj	0,5	2
Biovelekom	Karlobag	0,61	
Vitalenergo	Otočac	0,3	0,33
UKUPNO		20,36	33,704

Izvor: Registar projekata OIEVUK, obrada autora

Organizirano prikupljanje, odvoz i deponiranje komunalnog otpada na području Ličko-senjske županije obavlja 11 komunalnih poduzeća. Prikupljeni komunalni otpad deponira se na 10 odlagališta otpada.

U proteklom razdoblju zatvorena su i sanirana sljedeća odlagališta na području županije:

- ✓ Bajino brdo,
- ✓ Kik,
- ✓ Preboj.

Strateško opredjeljenje Hrvatske je i sanirati i zatvoriti sva postojeća odlagališta otpada, te istovremeno uspostaviti mrežu županijskih i regionalnih Centara za gospodarenje otpadom (CGO) i time ostvariti cjeloviti sustav gospodarenja otpadom na području Hrvatske. Ličko-senjska županija sklopila je sporazume o zajedničkom korištenju CGO sa Zadarskom županijom i CGO Biljane Donje, te o zajedničkom korištenju CGO Babina Gora u Karlovačkoj županiji sa Karlovačkom županijom i tvrtkom „Kodos“.

Područje Županije relativno je pokriveno sustavom skupljanja otpada. Posljednjih nekoliko godina Županija u suradnji s gradovima i općinama ulaže iznimne financijske i organizacijske napore u rješavanju problema divljih odlagališta otpada. Iako je vidljiv pozitivan pomak, njihov broj je i dalje značajan.

Prema podacima Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja na području Ličko-senjske županije u 2020. godini bilježi se 29.492 korisnika usluga prikupljanja otpada. Korisnicima je u istoj godini podijeljeno 26.120 spremnika za otpad (uključuje kontejnere, kante i vrećice) i 1.190 kompostora za biootpad. Na području županije u 2020. godini bilježi se 5 funkcionalnih reciklažnih dvorišta i 5 mobilnih reciklažnih dvorišta.

Tablica 23: Pregled osnovnih pokazatelja komunalne usluge prikupljanja otpada na području Ličko-senjske županije (2020. godina)

JLS	Broj stanovnika obuhvaćen javnom uslugom	Broj korisnika usluge	Broj spremnika za otpad	Broj reciklažnih dvorišta	Broj mobilnih reciklažnih dvorišta	Broj kompostora u kućanstvima
Grad Novalja	4.000	9.092	1.885	1	0	50
Grad Otočac	9.500	4.000	12.000	1	1	100
Grad Senj	7.182	4.137	5.107	0	0	0
Općina Plitvička Jezera	4.200	4.200	3.253	0	2	0
Grad Gospić	10.747	3.870	1.650	1	1	310
Općina Udbina	1.050	575	\	0	0	0
Općina Brinje	2.500	1.300	\	1	0	270
Općina Perušić	2.638	0	\	1	1	0
Općina Karlobag	1.500	1.500	1.300	0	0	0
Općina Vrhovine	1.340	478	925	0	0	10
Općina Lovinac	580	340	\	0	0	450

Izvor: Registar onečišćavanja okoliša, 2022.

Na području Ličko-senjske županije u 2021. godini prikupljeno je 20.056,38 t komunalnog otpada, što je u odnosu na 2020. godinu povećanje prikupljene količine otpada od 5,53%. Prema podacima za 2021. godinu, miješani komunalni otpad u ukupno prikupljenom komunalnom otpadu čini 90,10%.

U tablici 24 prikazane su količine prikupljenog komunalnog otpada na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2018. do 2021. godine.

Tablica 24: Količine prikupljenog komunalnog otpada na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2018. do 2021. godine

Operater	Naziv organizacijske jedinice na lokaciji	Grad/naselje organizacijske jedinice	Općina/grad sakupljanja otpada	Naziv otpada	Ukupno preuzeto (t)
2018					
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	biorazgradiv i otpad	213,00
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	metalna ambalaža	4,20
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	miješani komunalni otpad	5.447,14
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	papirna i kartonska ambalaža	284,00
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	plastična ambalaža	29,00
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	plastika	18,00
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	staklena ambalaža	61,00
GACKA društvo s ograničenom odgovornošću za komunalne djelatnosti, zaštitu i gospodarenje rijekom Gackom i turistička agencija	Odlagalište otpada Podum	Otočac	Otočac	glomazni otpad	18,56
GACKA društvo s ograničenom odgovornošću za komunalne djelatnosti, zaštitu i gospodarenje rijekom Gackom i turistička agencija	Odlagalište otpada Podum	Otočac	Otočac	miješani komunalni otpad	2.679,92
GACKA društvo s ograničenom odgovornošću za komunalne djelatnosti, zaštitu i gospodarenje rijekom Gackom i turistička agencija	Odlagalište otpada Podum	Otočac	Vrhovine	miješani komunalni otpad	104,00
GRADSKO KOMUNALNO DRUŠTVO SENJ d.o.o.	Odlagalište komunalnog otpada Sv. Juraj	Senj	Senj	miješani komunalni otpad	2.925,15
Komunalac d.o.o. Korenica	Odlagalište otpada Vrpile	Korenica	Plitvička Jezera	miješani komunalni otpad	1.691,10
Komunalac Gospić d.o.o.	Odlagalište otpada Rakitovac	Gospić	Gospić	miješani komunalni otpad	3.995,68
Komunalac Udbina d.o.o.	Čojluk	Udbina	Lovinac	miješani komunalni otpad	260,50
Komunalac Udbina d.o.o.	Čojluk	Udbina	Udbina	miješani komunalni otpad	260,50
Komunalno Društvo Brinje d.o.o	Komunalno društvo Brinje	Brinje	Brinje	miješani komunalni otpad	512,08

Komunalno Društvo Brinje d.o.o	Komunalno društvo Brinje	Brinje	Brinje	papir i karton	7,35
Perušić d.o.o.	Odlagalište otpada Razbojište	Perušić	Perušić	miješani komunalni otpad	1.150,96
UNIJA NOVA društvo s ograničenom odgovornošću za reciklažu otpadaka	Pogon Zagreb	Sesvete-Kraljevec	Novalja	staklena ambalaža	47,13
Vegium d.o.o.	Vegium d.o.o.	Karlobag	Karlobag	miješani komunalni otpad	405,52
Visočica Komunalac d.o.o.	odlagalište otpada Bare	Donji Lapac	Donji Lapac	miješani komunalni otpad	479,00
Vrhkom d.o.o. za komunalne djelatnosti	Radna jedinica prijevoz	Vrhovine	Vrhovine	miješani komunalni otpad	108,89
Ukupno (miješani)					20.020,44
Ukupno (papir i karton)					291,35
Ukupno (staklo)					108,13
Ukupno (plastika)					47,00
Ukupno (glomazni)					18,56
Ukupno (biorazgradivi)					213,00
Ukupno (metal)					4,20
SVEUKUPNO					20.702,68
2019					
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	biorazgradiv i otpad	541,50
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	glomazni otpad	629,46
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	metalna ambalaža	4,80
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	miješani komunalni otpad	5.161,30
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	papirna i kartonska ambalaža	326,50
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	plastična ambalaža	89,66
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	plastika	28,38
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	staklena ambalaža	46,20
GACKA društvo s ograničenom odgovornošću za komunalne djelatnosti, zaštitu i gospodarenje rijekom Gackom i turistička agencija	Odlagalište otpada Podum	Otočac	Otočac	glomazni otpad	12,32
GACKA društvo s ograničenom odgovornošću za komunalne djelatnosti, zaštitu i gospodarenje rijekom Gackom i turistička agencija	Odlagalište otpada Podum	Otočac	Otočac	miješani komunalni otpad	1.707,00

GACKA društvo s ograničenom odgovornošću za komunalne djelatnosti, zaštitu i gospodarenje rijekom Gackom i turistička agencija	Odlagalište otpada Podum	Otočac	Vrhovine	miješani komunalni otpad	26,00
GRADSKO KOMUNALNO DRUŠTVO SENJ d.o.o.	Odlagalište komunalnog otpada Sv. Juraj	Senj	Senj	miješani komunalni otpad	3.604,40
Komunalac d.o.o. Korenica	Odlagalište otpada Vrpile	Korenica	Plitvička Jezera	miješani komunalni otpad	1.270,82
Komunalac Gospić d.o.o.	Odlagalište otpada Rakitovac	Gospić	Gospić	miješani komunalni otpad	5.553,44
Komunalac Gospić d.o.o.	Odlagalište otpada Rakitovac	Gospić	Gospić	papir i karton	17,17
Komunalac Udbina d.o.o.	Čojluk	Udbina	Lovinac	miješani komunalni otpad	256,00
Komunalac Udbina d.o.o.	Čojluk	Udbina	Udbina	miješani komunalni otpad	254,00
Komunalno Društvo Brinje d.o.o	Komunalno društvo Brinje	Brinje	Brinje	miješani komunalni otpad	487,72
Komunalno Društvo Brinje d.o.o	Komunalno društvo Brinje	Brinje	Brinje	papir i karton	3,40
Perušić d.o.o.	Odlagalište otpada Razbojište	Perušić	Perušić	miješani komunalni otpad	546,26
UNIJA NOVA društvo s ograničenom odgovornošću za reciklažu otpadaka	Pogon Zagreb	Sesvete-Kraljevec	Brinje	staklena ambalaža	1,35
Vegium d.o.o.	Vegium d.o.o.	Karlobag	Karlobag	miješani komunalni otpad	9,54
Vegium d.o.o.	Vegium d.o.o.	Karlobag	Karlobag	miješani komunalni otpad	403,00
Visočica Komunalac d.o.o.	odlagalište otpada Bare	Donji Lapac	Donji Lapac	miješani komunalni otpad	312,00
Vrhkom d.o.o. za komunalne djelatnosti	Radna jedinica prijevoz	Vrhovine	Vrhovine	miješani komunalni otpad	126,27
Ukupno (miješani)					19.717,75
Ukupno (papir i karton)					347,07
Ukupno (staklo)					47,55
Ukupno (plastika)					118,04
Ukupno (glomazni)					641,78
Ukupno (biorazgradivi)					541,50
Ukupno (metal)					4,80
SVEUKUPNO					21.418,49
2020					
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	biorazgradiv i otpad	644,84

ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	glomazni otpad	585,28
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	metali	41,30
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	miješani komunalni otpad	3.146,70
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	papirna i kartonska ambalaža	250,31
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	plastična ambalaža	58,48
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	plastika	11,49
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	staklena ambalaža	31,00
GACKA društvo s ograničenom odgovornošću za komunalne djelatnosti, zaštitu i gospodarenje rijekom Gackom i turistička agencija	Odlagalište otpada Podum	Otočac	Otočac	miješani komunalni otpad	1.865,16
GRADSKO KOMUNALNO DRUŠTVO SENJ d.o.o.	Odlagalište komunalnog otpada Sv. Juraj	Senj	Senj	miješani komunalni otpad	3.526,00
Komunalac d.o.o. Korenica	Odlagalište otpada Vrpile	Korenica	Plitvička Jezera	miješani komunalni otpad	1.094,90
Komunalac Gospić d.o.o.	Odlagalište otpada Rakitovac	Gospić	Gospić	miješani komunalni otpad	5.722,24
Komunalac Udbina d.o.o.	Čojluk	Udbina	Lovinac	miješani komunalni otpad	258,00
Komunalac Udbina d.o.o.	Čojluk	Udbina	Udbina	miješani komunalni otpad	279,60
Komunalno Društvo Brinje d.o.o.	Komunalno društvo Brinje	Brinje	Brinje	miješani komunalni otpad	443,97
Perušić d.o.o.	Odlagalište otpada Razbojište	Perušić	Perušić	miješani komunalni otpad	651,39
Vegium d.o.o.	Vegium d.o.o.	Karlobag	Karlobag	miješani komunalni otpad	139,08
Visočica Komunalac d.o.o.	odlagalište otpada Bare	Donji Lapac	Donji Lapac	miješani komunalni otpad	139,76
Vrhkom d.o.o. za komunalne djelatnosti	Radna jedinica prijevoz	Vrhovine	Vrhovine	miješani komunalni otpad	115,82
Ukupno (miješani)					17.382,62
Ukupno (papir i karton)					250,31
Ukupno (staklo)					31,00
Ukupno (plastika)					69,97
Ukupno (glomazni)					585,28
Ukupno (biorazgradivi)					644,84
Ukupno (metal)					41,30
SVEUKUPNO					19.005,32

2021					
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	biorazgradivi otpad	916,80
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	drvena ambalaža	4,80
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	glomazni otpad	608,10
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	metalna ambalaža	1,28
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	miješani komunalni otpad	4.081,55
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	papirna i kartonska ambalaža	328,00
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	plastična ambalaža	70,85
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	plastika	40,60
ARBUROŽA d.o.o.	Odlagalište otpada	Novalja	Novalja	staklena ambalaža	15,00
GACKA društvo s ograničenom odgovornošću za komunalne djelatnosti, zaštitu i gospodarenje rijekom Gackom i turistička agencija	Odlagalište otpada Podum	Otočac	Otočac	miješani komunalni otpad	1.847,56
GRADSKO KOMUNALNO DRUŠTVO SENJ d.o.o.	Odlagalište komunalnog otpada Sv. Juraj	Senj	Senj	miješani komunalni otpad	3.410,80
Komunalac d.o.o. Korenica	Odlagalište otpada Vrpile	Korenica	Plitvička Jezera	miješani komunalni otpad	1.156,77
Komunalac Gospić d.o.o.	Odlagalište otpada Rakitovac	Gospić	Gospić	miješani komunalni otpad	5.569,96
Komunalac Udbina d.o.o.	Čojluk	Udbina	Lovinac	miješani komunalni otpad	243,50
Komunalac Udbina d.o.o.	Čojluk	Udbina	Udbina	miješani komunalni otpad	289,40
Komunalno Društvo Brinje d.o.o.	Komunalno društvo Brinje	Brinje	Brinje	miješani komunalni otpad	498,82
Perušić d.o.o.	Perušić d.o.o.	Perušić	Perušić	miješani komunalni otpad	471,00
Vegium d.o.o.	Vegium d.o.o.	Karlobag	Karlobag	miješani komunalni otpad	184,90
Visočica Komunalac d.o.o.	odlagalište otpada Bare	Donji Lapac	Donji Lapac	miješani komunalni otpad	191,01
Vrhkom d.o.o. za komunalne djelatnosti	Radna jedinica prijevoz	Vrhovine	Vrhovine	miješani komunalni otpad	125,68
Ukupno (drvo)					4,80
Ukupno (miješani)					18.070,95

Ukupno (papir i karton)					328,00
Ukupno (staklo)					15,00
Ukupno (plastika)					111,45
Ukupno (glomazni)					608,10
Ukupno (biorazgradivi)					916,80
Ukupno (metal)					1,28
SVEUKUPNO					20.056,38

Izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2022.

Prema prikazanom u tablici 24, na području Ličko-senjske županije najveća količina prikupljenog otpada tijekom promatranog razdoblja bilježi se u 2019. godini (21.418,49 t komunalnog otpada). Manje prikupljene količine otpada u 2020. i 2021. godini vrlo vjerojatno su rezultat pandemije COVID-19 koja je rezultirala smanjenjem kretanja ljudi, roba i usluga pa i svih ekonomskih aktivnosti.

Na području Ličko-senjske županije u tijeku su provedbe projekata modernizacije postojeće i izgradnje nove vodoopskrbne mreže i sustava odvodnje (aglomeracije Plitvička jezera i Novalja). Također su u pripremi aglomeracijski projekti za područje Gospića i Otočca. Ističemo da se Ličko-senjska županija kao i sve ostale hrvatske županije suočava s problemom zbrinjavanja mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV). Implementacijom navedenih aglomeracijskih projekata i stavljanja u funkciju pročištača otpadnih voda, problem zbrinjavanja mulja s UPOV-a u budućem razdoblju će se povećavati do razine ugroze financijske održivosti poslovanja komunalnih poduzeća koja obavljaju usluge zbrinjavanja otpadnih voda. Naime, u Hrvatskoj još uvijek nije usvojen standard zbrinjavanja mulja s UPOV-a, a jedan od prijedloga tehnoloških rješenja kojeg su odlučile integrirati većine novih aglomeracija, predviđa postupak solarne obrade mulja i njegovog spaljivanja na nekoliko lokacija u Hrvatskoj. S obzirom na eksponencijalni rast troškova transporta i energije, troškovi zbrinjavanja mulja s UPOV-a značajno će se povećati u odnosu na kalkulacije iz prethodnih godina i negativno utjecati na poslovanje komunalnih poduzeća, te financijsku održivost projekata. Ukoliko aglomeracijski projekti na području Ličko-senjske županije

S obzirom na trend rasta povećanja prikupljenih količina biorazgradivog otpada i potencijal dodatnih količina biorazgradivog otpada (selektivno se prikuplja samo na području grada Novalje), te sadašnjih i očekivanih količina mulja s UPOV-a, postoji relevantna osnova za izradu analize socio-ekonomske isplativosti gradnje posebnog postrojenja za proizvodnju bioplina.

4.5. Geotermalna energija

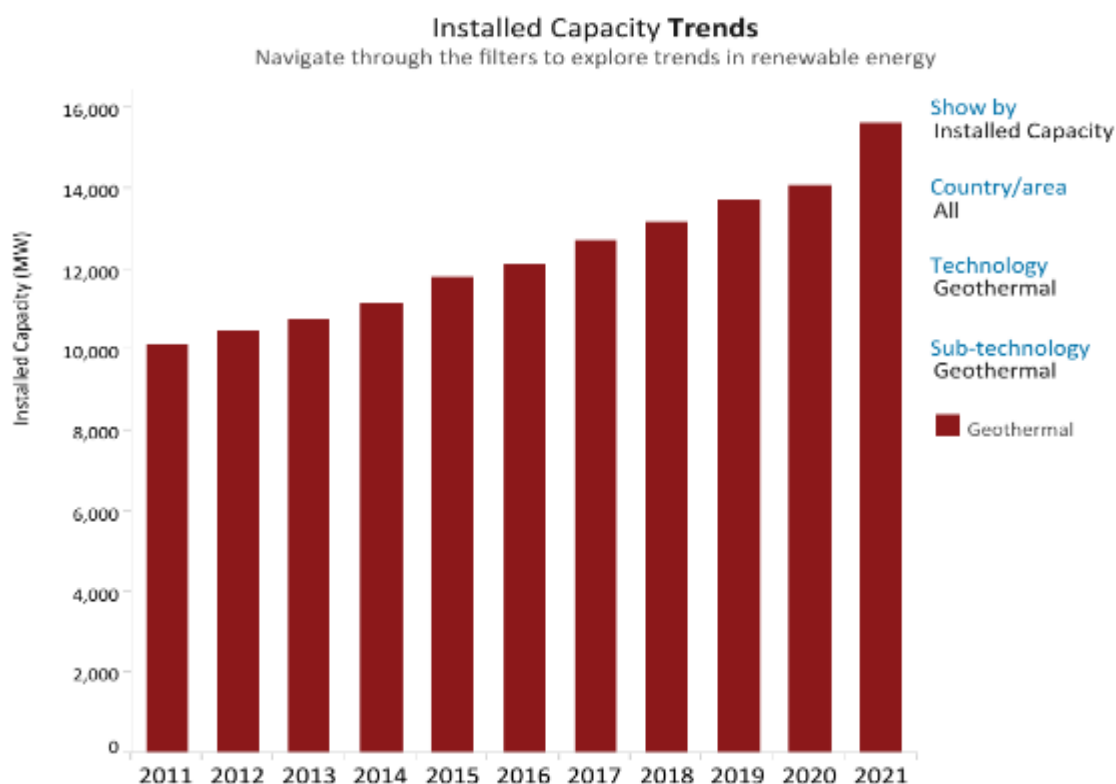
Geotermalna energija je toplina dobivena iz zemlje, koja se uglavnom na površinu prenosi vodom ili vodenom parom, a može se koristiti za grijanje i hlađenje, kao i za proizvodnju električne energije.

Načelno, geotermalne izvore energije je moguće podijeliti na one visoke i niske entalpije. U slučaju korištenja izvora visoke entalpije, temperatura fluida je dostatna za izravno korištenje u sustavima grijanja (npr. u sustavima daljinskog grijanja). Kod energije niske entalpije

potreban je posredni proces u vidu korištenja dizalica topline kako bi se dobilo fluid čija temperatura zadovoljava potrebe sustava za grijanje.

Tehnologija za proizvodnju električne energije iz hidrotermalnih ležišta s prirodno velikom propusnošću također je sve dostupnija u tehnološkom i investicijski prihvatljivom smislu. Većina elektrana koje su danas u pogonu su suhe parne elektrane ili termoelektrane (jednostruke, dvostruke i trostruke), a koriste temperature više od 180°C. Također, polja srednje temperature se sve više koriste za proizvodnju električne energije ili za kombiniranu toplinu i energiju zahvaljujući razvoju tehnologije binarnog ciklusa, u kojoj se geotermalna tekućina koristi putem izmjenjivača topline za zagrijavanje procesne tekućine u zatvorenom krugu.

Slika 54: Globalni trend ulaganja u geotermalne elektrane

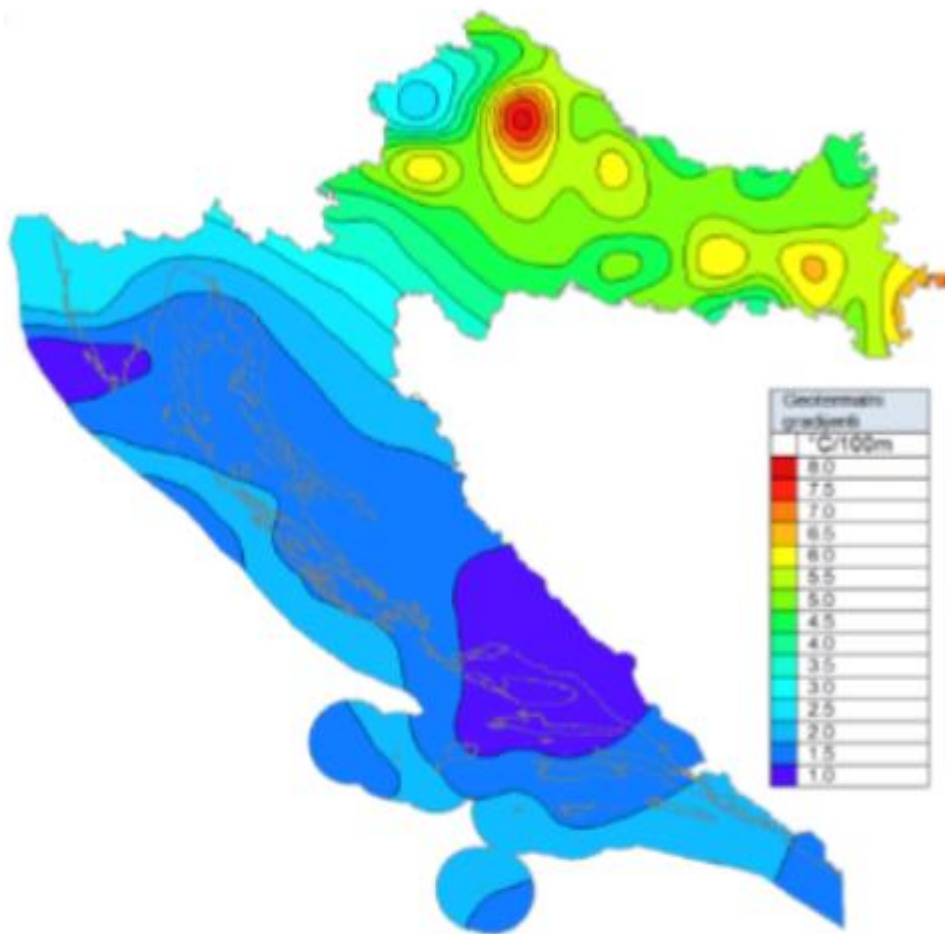


©IRENA..

Izvor: IRENA

Hrvatska se s obzirom na geotermalni gradijent može podijeliti na dva osnovna područja: Panonsko, koje karakteriziraju visoke vrijednosti gustoće toplinskog toka i visoki geotermalni gradijent i područje Dinarida karakterizirano s niskim vrijednostima. U području Panonskom, te u središnjoj Hrvatskoj geotermalni gradijent iznosi preko 4°C na 100 m, dok u Dinaridima doseže samo do 2,5°C/100 m.

Slika 55: Geotermalni gradijent za Hrvatsku



Izvor: Institut za geološka istraživanja

U Zelenoj knjizi procijenjen je potencijal geotermalne energije do 2050. godine na temelju dostupnih i publiciranih podataka, uz procjenu dugotrajnosti postupaka ishođenja potrebnih dozvola. Za određivanje moguće neto snage postrojenja za proizvodnju energije uzeti su u obzir podaci o temperaturi pronađene geotermalne vode i izmjereni ili procijenjeni protok (l/s), procijenjena izlazna temperatura (80°C), procjena broja bušotina, konzervativno procijenjena termička iskoristivost proizvodnje električne energije te procijenjeni broj sati rada godišnje (7.900 za električnu energiju; 4.000 za toplinsku energiju). U izračun potencijala uzeto je u obzir 17 lokacija u Panonskom dijelu Hrvatske za koje se smatra da ih je realno moguće staviti u proizvodnju do 2050. godine.

Slika 56: Procjena potencijala geotermalne energije u Republici Hrvatskoj

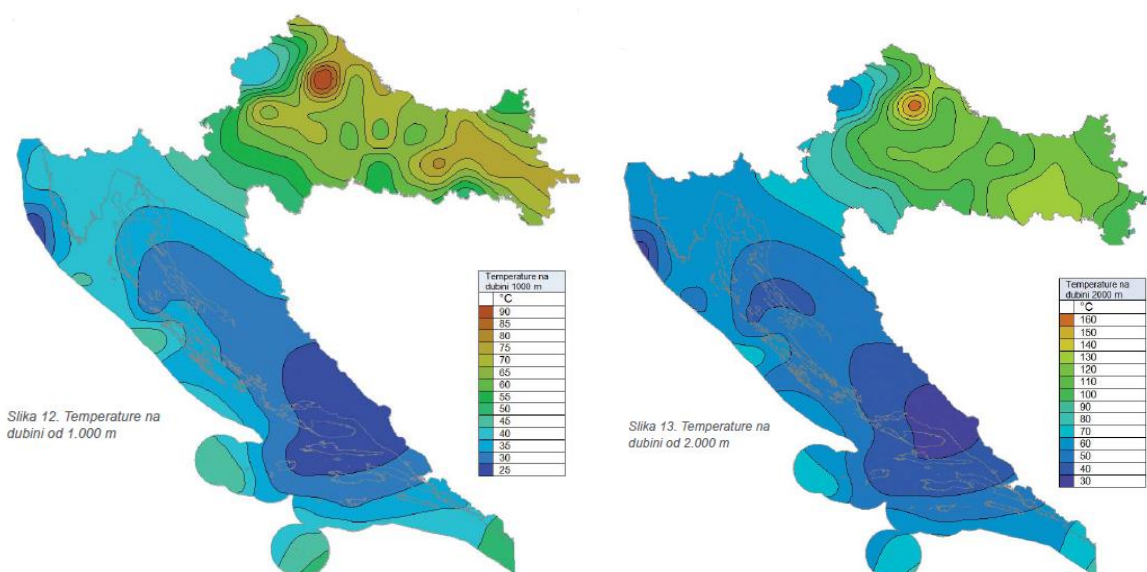
Županija	Moguća neto snaga proizvodnje električne energije (MWe)	Procijenjena moguća proizvodnja električne energije (GWh/god)	Moguća neto snaga proizvodnje toplinske energije (MWe)	Procijenjena moguća proizvodnja toplinske energije (TJ/god)
Bjelovarsko-bilogorska	10,0	86,0	35,4	509,2
Grad Zagreb	-	-	13,1	188,5
Karlovačka	0,8	6,5	8,5	122,4
Koprivničko-križevačka	12,8	110,1	115,9	1669,5
Međimurska	19,5	167,8	155,6	2240,6
Osječko-baranjska	1,2	10,2	17,0	244,8
Sisačko-moslavačka	1,2	10,2	17,0	244,8
Varaždinska	4,8	41,6	27,2	391,7
Virovitičko-podravska	2,7	23,2	17,0	244,8
Vukovarsko-srijemska	2,4	20,2	32,3	465,1
Zagrebačka	1,2	10,2	17,0	244,8
UKUPNO	56,5	486,0	456,0	6 566,3

Izvor: EIHP, Zelena knjiga, 2018. i podaci Agencije za ugljikovodike 2021.

Na području Ličko-senjske županije nisu zabilježeni prirodni termalni izvori. Ličko-senjska županija pripada području Dinarida, odnosno području jadranskog priobalja i otoka koje karakterizira niski geotermalni gradijent i niske vrijednosti gustoće toplinskog toka, stoga procjene potencijala geotermalne energije za područje Ličko-senjske županije u Analizi i podlogama za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA (izrađivač EIHP) iznosi 0 GWh/godišnje proizvodnje električne energije.

Prema procjenama REPAM studije, na prostoru Ličko-senjske županije je geotermalni gradijent, odnosno stopa promjene temperature s dubinom, razmjerno nizak i iznosi između 10 i 20°C/km.

Slika 57: Temperature po dubinama



Prema najnovijim podacima Agencije za ugljikovodike (AZU, 2021.), na području Ličko-senjske županije nema eksploatacijskih polja geotermalne energije.

U Ličko-senjskoj županiji geotermalna energija može se koristiti putem dizalica topline koje su pogodne za nisko-temperaturne sustave grijanja i/ili hlađenja te zagrijavanja potrošne tople vode. Primjena dizalica topline je pogodna za korištenje u objektima te u industrijskim ili poljoprivrednim procesima. Dizalice topline koriste stalnu temperaturu tla na dubini od oko 2 m ili iz podzemne vode te ju koriste za potrebno dogrijavanje prostora (zimi), odnosno hlađenje (ljeti) i/ili za pripremu potrošne tople vode. Dizalice topline mogu se postavljati i u plitkim bušotinama sa sondom, najčešće na dubini od 15 do 400 m.

4.6. Zaključak

Od svih razmatranih obnovljivih izvora energije na području Ličko-senjske županije potencijal za energetske pretvorbe se nalazi u vjetru, suncu, hidro energiji i biomasi. Nužno je osigurati održivo upravljanje prirodnim resursima kako se prekomjernom eksploatacijom drvene mase ne bi narušio balans u ukupnim CO₂ emisijama, te došlo do neželjenih posljedica na bioraznolikost uslijed gradnje dodatnih hidrocentrala.

Evidentan je potencijal u sunčevoj energiji i energiji vjetra koje treba početi intenzivnije koristiti za instaliranje na postojećim i novim građevinama, kako bi se osigurala energija na mjestu potrošnje i što veća razina energetske samodostatnosti.

Kroz energetske obnovu javnih i privatnih zgrada potrebno je razmotriti postavljanje solarnih kolektora na krovove gdje god je to tehnički izvedivo.

Također se preporučuje instalacija vjetrogeneratora manjih kapaciteta, pogodnih za urbana i suburbana područja. Jedna od prednosti korištenja vjetra u odnosu na fotonaponske elektrane je što proizvode električnu energiju i noću, pa u kontinentalnom području županije daju veću mogućnost primjene i autonomije.

S obzirom na potencijal i sve dostupniju tehnologiju, u priobalnom području županije preporučuje se promocija korištenja energije mora za grijanje i/ili hlađenje prostora i pripremu potrošne tople vode. Posebno kad je riječ o javnim objektima poput škola, dječjih vrtića, gradskih uprava, sportskih dvorana i sl.

Izgradnju novih zgrada potrebno je uskladiti s postojećim propisima o zgradama „gotovo nulte potrošnje energije“, u kojima je obvezno korištenje OIE, te centraliziranih sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i praćenja potrošnje energije, kako bi se postigla visoka razina energetske učinkovitosti i smanjenja troškova energije.

Ličko-senjska županija izdvaja značajna proračunska sredstva za potrošnju energije u zgradama javne namjene, kao što i veliki broj kućanstava sve veći dio svog budžeta izdvaja za energetske potrebe. S obzirom na socio-ekonomske značajke prostora obuhvata među kojima se posebno ističe visoki rizik energetske siromaštva, povećanje energetske učinkovitosti i korištenje OIE predstavlja izazov budućnosti u kojeg je potrebno i poželjno usmjeriti sinergijsko djelovanje svih društvenih dionika (Županije, gradova i općina, poduzetnika, organizacija civilnog društva i građana).

5. Prijenosna i distribucijska mreža

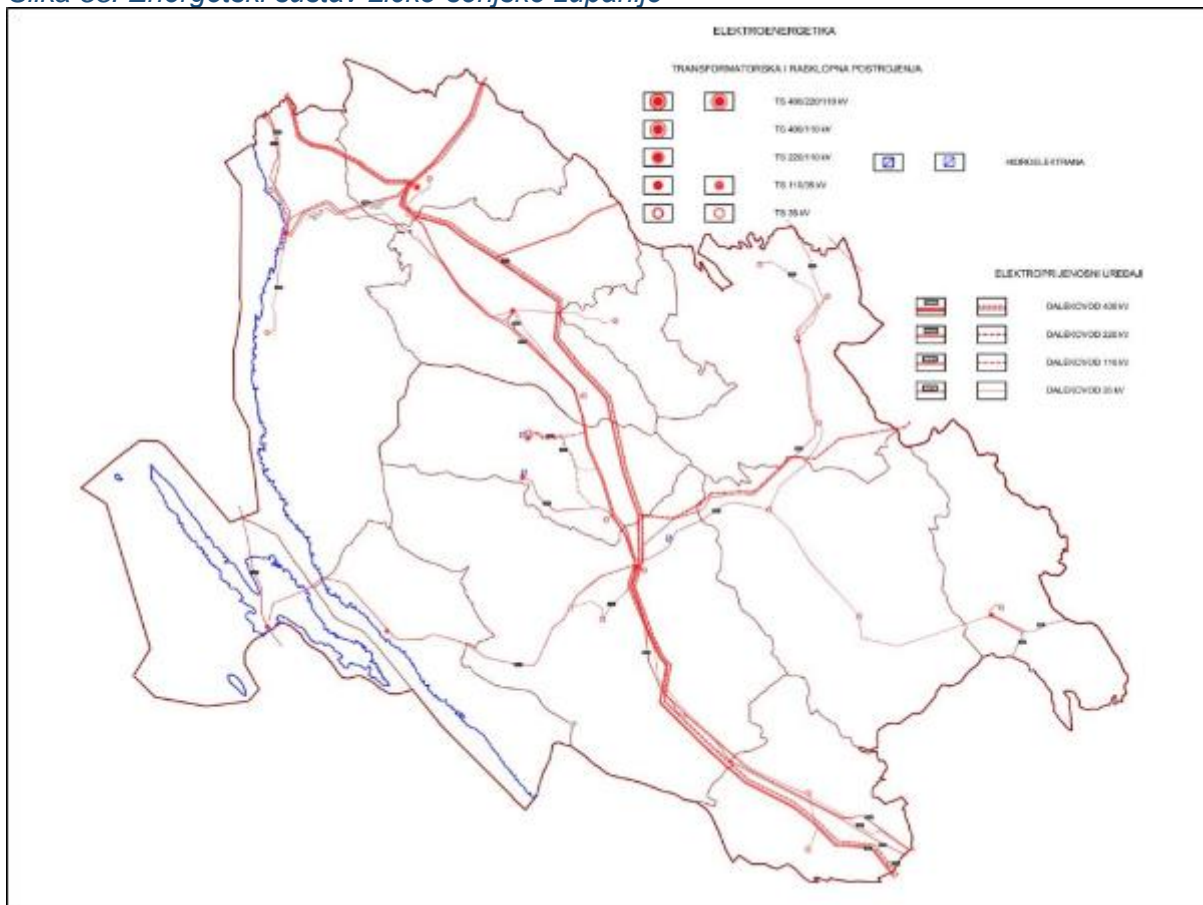
5.1. Prijenosna mreža

Prijenosna mreža dio je hrvatskog elektroenergetskog sustava koju čine transformatorske stanice, rasklopna prijenosna postrojenja te zračni vodovi i kabeli. Električna energija prenosi se mrežom naponskih razina 400, 220 i 110 kV.

Prijenosna elektroenergetska mreža na području Ličko-senjske županije većim dijelom spada u prijenosno područje Rijeka i jednim manjim dijelom u prijenosno područje Split.

Dosadašnja energetska politika Europske unije i Republike Hrvatske temeljila se, između ostaloga, na povećanju udjela obnovljivih izvora te putem različitih mjera potiče izgradnju elektrana koje proizvode električnu energiju iz obnovljivih izvora. Veliki dio priključen je na distribucijsku mrežu (solarni sustavi, manje elektrane na biomasu, male HE, manje VE i slično) te još uvijek ne utječe značajnije na potreban razvoj prijenosne mreže (HOPS, Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2021.-2030.). Ipak, s obzirom na iskazani interes za izgradnju obnovljivih izvora koji će se priključiti na distribucijsku i prijenosnu mrežu, prvenstveno vjetroelektrane, sunčane elektrane, elektrane na biomasu ili bioplin, te kogeneracijske elektrane, može se očekivati smanjenje opterećenja (potrošnje) preko pojedinih čvorišta 110 kV mreže, a time i do posljedično smanjenih opterećenja pojedinih visokonaponskih vodova. Dugoročno se očekuje da bi veliki broj distribuiranih izvora električne energije u kombinaciji s većim brojem OIE (VE i SE) priključenih na prijenosnu mrežu mogao dovesti do potrebe pojačanja pojedinih pravaca 400 kV mreže, posebno između južnog dijela EES i šireg riječkog područja.

Slika 58: Energetski sustav Ličko-senjske županije



Izvor: Izvješće o stanju u prostoru LSŽ, 2017.

U smislu razvoja prijenosne mreže, područje Ličko-senjske županije karakterizira vrlo mala potrošnja električne energije s izuzetkom Novalje tijekom ljetnih mjeseci te područja TS Lički Osik gdje je došlo do značajnijeg povećanja potrošnje otvaranjem cinčaone CALCIT LIKA u Širokoj Kuli (Gospiću). S obzirom na porast potrošnje električne energije u središnjoj Lici, postojeći energetski transformatori nazivne snage 20 MVA pokazali su se nedostatni za pokrivanje konzuma te su ugrađeni novi transformatori nazivne snage 40 MVA. Također treba napomenuti da područje središnje Like karakterizira i relativno loša povezanost 35 kV srednjenaponske mreže.

Elektroenergetski sustav središnje Like čine tri 110 kV čvorišta, a to su TS Otočac (2 x TR 20 MVA), TS Lički Osik (2 x TR 20 MVA) i TS Gračac (2 x TR 20 MVA), i jedno 220 kV čvorište TS Brinje (TR 20 MVA). Srednjenaponska 35 kV mreža Like koncipirana je na način da se središnja točka napajanja nalazi u geografskom i stvarnom središtu Like u TS 110/35 kV Lički Osik. Iz te središnje točke se napaja gotovo cjelokupna 35 kV mreža Like. Problematičnost u vođenju pogona predmetnog područja proizlazi iz relativno loše povezanosti upravo TS Lički Osik, TS Otočac i TS Gračac. Naime, TS 110/35 kV Otočac je s TS 110/35 kV Ličkim Osikom povezana 35 kV dalekovodom Al/Če 95/15 (Otočac-Ličko Lešće-Perušić-Lički Osik) čija prijenosna snaga, umanjena za otcjepne terete, omogućuje transfer od 8 MVA. Na istočnoj strani Like locirana je TS 110/35 kV Gračac, čija je veza između TS 35/10 kV Ličkog Cerja i TS 110/35 kV Ličkog Osika prekinuta za vrijeme Domovinskog rata i nije u međuvremenu revitalizirana, već se očekuje drugačije rješenje. Posljedično, jedina mogućnost napajanja konzuma Ličkog Osika, u slučaju ispada lokalne transformacije 110/35 kV, je 35 kV veza iz TS

110/35 kV Otočca. Međutim, prema analizama (Valentić et.al., 2021.), pokazalo se da ova 35 kV veza nije dostatna kao rezerva za vrijeme radova u TS 110/35 kV Ličkom Osiku s obzirom na konzum koji premašuje 23 MVA.

Prijenosna mreža 110 kV iz koje se napaja DP Elektrolika Gospić obuhvaća sljedeće objekte odnosno dalekovode:

- DV 110 kV Vrataruša-Senj kojim se električna energija iz HE Senj evakuira prema sjeveru.
- DV 110 kV Senj-Otočac kojim električna energija uglavnom ide prema jugu, odnosno TS Otočac.
- DV Otočac-Lički Osik kojim električna energija uglavnom ide prema jugu, odnosno TS Lički Osik.
- DV Lički Osik-Plitvice je radijalni krak, u pogonu na 35 kV naponskoj razini.
- DV Lički Osik-HE Sklope je radijalni krak prema HE Sklope iz koje električna energija ide u smjeru TS Lički Osik.
- DV Lički Osik-Karlobag koji povezuje unutrašnjost i priobalno područje.
- DV Karlobag-Novalja koji povezuje otok Pag s prijenosnom mrežom Hrvatske.
- DV Novalja-Rab povezuje otoke Pag i Rab.
- DV Novalja-Pag čini okosnicu prijenosne mreže otoka Paga.
- DV Lički Osik-Gračac jedina je kopnena veza koja povezuje Zadarsku i Ličko-Senjsku županiju.
- DV Gračac-Kulen Vakuf povezuje prijenosnu mrežu Hrvatske sa susjednom Bosnom i Hercegovinom.
- DV Gračac-Obrovac predstavlja važnu poveznicu prema RHE Velebit i 400 kV naponskoj razini.

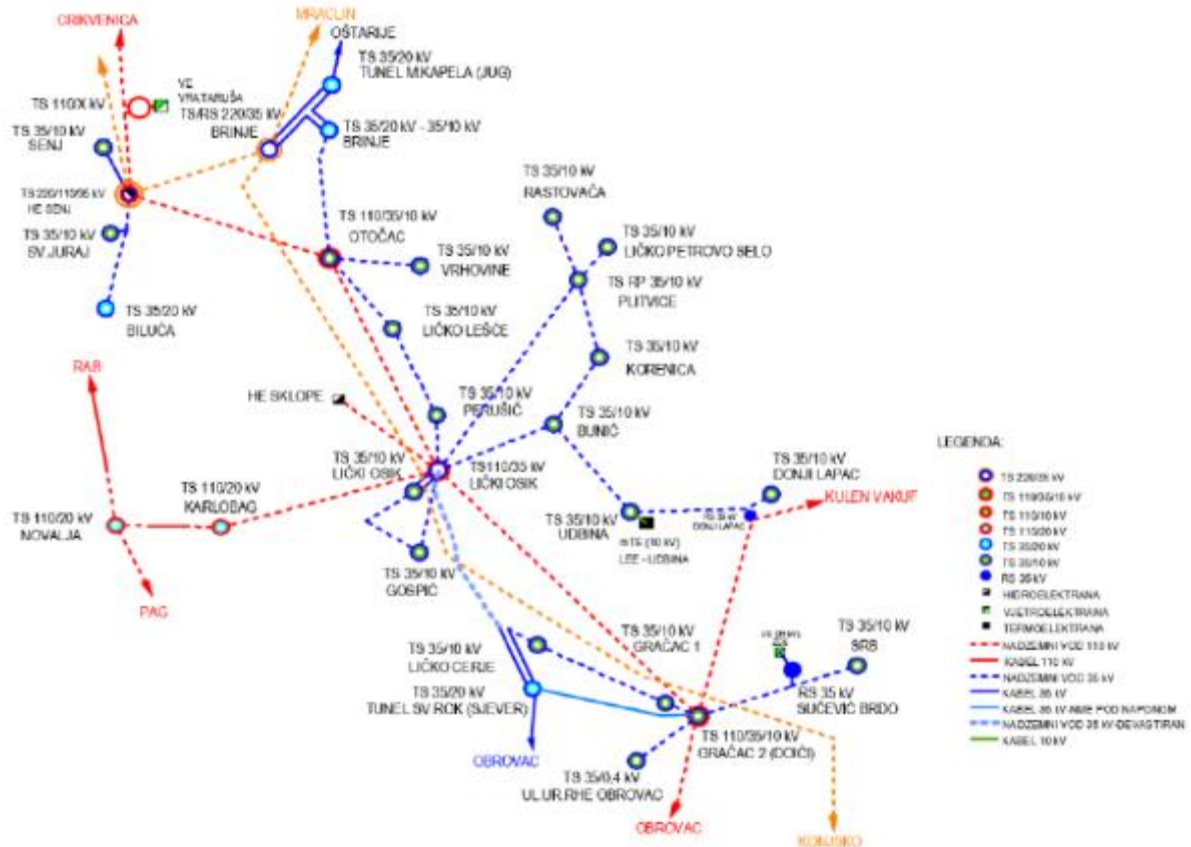
5.2. Distribucijska mreža

Kao što je već napomenuto, najveći utjecaj promjena koje se očekuju u skoroj budućnosti kao što je veliko povećanje distribuiranih izvora i elektrifikacija prometa, bit će na distribucijsku mrežu. Stoga se u nastavku analiziraju karakteristike distribucijske mreže na području Ličko-senjske županije koja spada u distribucijsko područje Elektrolika Gospić.

Specifičnost distribucijskog područja Elektrolika Gospić je njegova geografska veličina jer se radi o najvećem distribucijskom području koje čini čak 12 % kopnenog teritorija Republike Hrvatske koje opskrbljuje električnom energijom 49.602 obračunska mjerna mjesta te pokriva kompletnu Ličko-senjsku županiju, dio Karlovačke županije (općinu Rakovica) te dio Zadarske županije (općina Gračac).

Na sljedećoj slici prikazana je 110 kV i 30(35) kV mreža distribucijskog područja Elektrolika.

Slika 59: Shematski prikaz 110 kV i 30(35) kV mreže distribucijskog područja



Izvor: HEP ODS, 2022.

Distribucijska mreža Elektrolike Gospić preuzima električnu energiju s nadređenih naponskih razina iz 7 pojmih točaka: jedna 220/35 kV, četiri 110/35 kV i dvije 110/20 kV transformatorske stanice.

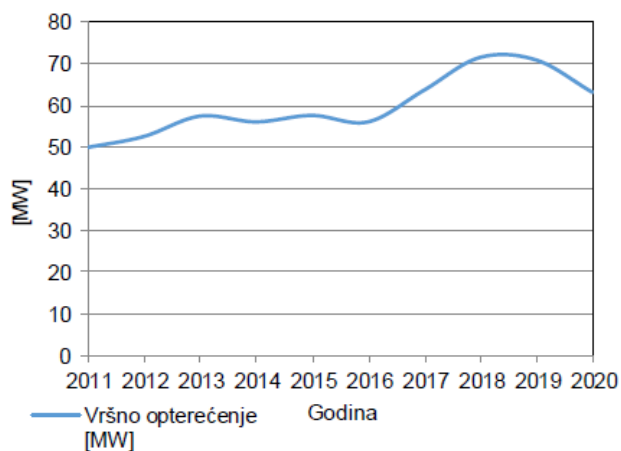
Iako geografski najveće, ovo distribucijsko područje je značajno manje od prosječnog distribucijskog područja (DP) po broju kupaca te potrošnja električne energije iznosi tek 2% ukupne potrošnje u Republici Hrvatskoj. Ukupna potrošnja električne energije korisnika mreže na području Elektrolike Gospić iznosi oko 300 GWh na godišnjoj razini. Treba ipak naglasiti da potrošnja u ovom DP-u raste najbrže, i što se tiče potrošnje električne energije i što se tiče vršne snage.

Sljedeća slika pokazuje da se u 2017. i 2018. godini bilježi najveći porasti vršnog opterećenja.

Slika 60: Ostvarena vršna opterećenja na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2011. do 2020. godine

Ostvarena vršna opterećenja u razdoblju 2011. – 2020.

Godina	Vršno opterećenje [MW]	Godišnja promjena vršnog opterećenja [%]
2011	49,90	
2012	52,50	5,21%
2013	57,33	9,20%
2014	55,98	-2,35%
2015	57,50	2,72%
2016	55,97	-2,66%
2017	63,50	13,45%
2018	71,29	12,27%
2019	70,68	-0,86%
2020	63,03	-10,82%



Ukupan desetogodišnji
porast vršnog opterećenja: 26,31%

Izvor: HEP, Desetogodišnji (2022. – 2031.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a, 2021.

Dodatna analiza pokazuje da je najveće vršno opterećenje na području DP Elektrolike Gospić ostvareno tijekom ljetnih mjeseci, što je rezultat porasta broja dolazaka i noćenja na području Ličko-senjske županije.

Usprkos iznadprosječnom rastu u zadnjih 20 godina, vršno opterećenje u pojnim trafostanicama u prosjeku dostizalo je 32% instalirane snage. Od toga samo su tri pojne trafostanice imale vršno opterećenje iznad 60% instalirane snage: TS 110/20 kV Novalja, TS 110/35 kV Lički Osik i TS 110/35 kV HE Senj. U zadnjih 20 godina DP Elektrolika Gospić je imala problem s preopterećenjem u jednoj trafostanici i to u TS 110/20 kV Novalja. Radi se o turističkom području koje ima visoku sezonalnost sa izraženim vršnim opterećenjem tijekom ljetnih mjeseci. Ova TS je bila u pogonu kao 110/35/10 kV s instaliranom snagom od 20 MVA (110/35 kV) i 8 MVA (35/10 kV), a vršno opterećenje 1999. godine je bilo ispod 6 MVA. Sada je ova TS 110/20 kV s instaliranom snagom 40 MVA i vršnim opterećenjem od čak 66,49% instalirane snage.

Visoko opterećenje ima i TS 110/35 kV Lički Osik s vršnim opterećenjem od 62% instalirane snage (40 MVA). Geografski gledajući, TS Lički Osik napaja konzum na području od oko 5% teritorija Republike Hrvatske. Značajniji porast opterećenja ove pojne točke zabilježen je pojavom novog kupca na 35 kV razini CALCIT LIKA s priključnom snagom od 6,7 MW koja je sad povećana na 16,5 MW. S obzirom na porast potrošnje električne energije u središnjoj Lici, postojeći energetske transformatori nazivne snage 20 MVA pokazali su se nedostatni za pokrivanje konzuma. Stoga je bilo neophodno ugraditi nove energetske transformatore nazivne snage 40 MVA.

Prema Desetogodišnjem planu razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a (2022. – 2031.), distribucijsko područje Elektrolika Gospić imalo je najveći prosječni godišnji porast vršnog opterećenja u posljednjem desetogodišnjem razdoblju te je u oba promatrana perioda (2011.-2015. i 2016.-2020.) bilo veliko. Temeljem predviđanja potrošnje električne energije i opterećenja distribucijske mreže planiraju se potrebna ulaganja u kratkom i dugom roku. Studija „Predviđanje trendova potrošnje električne energije i opterećenja distribucijske mreže

Hrvatske“ pruža uvid u analizu budućih potreba za električnom energijom na razini gradova i općina te daje kratkoročne i dugoročne trendove potrošnje električne energije i opterećenja po distribucijskim područjima HEP ODS-a. Sljedeća slika prikazuje rezultate dugoročne prognoze porasta vršnog opterećenja po svim distribucijskim područjima. Pri kategorizaciji distribucijskih područja s obzirom na prognozu porasta opterećenja, velikim porastom smatra se prosječni godišnji porast iznad 2%, a malim ispod okvirno 0,7%.

Slika 61: Dugoročna prognoza vršnog opterećenja po distribucijskim područjima

Distribucijsko područje	Dugoročna prognoza prosječnog godišnjeg porasta vršnog opterećenja			
	2021.-2025.	2026.-2030.	2031.-2035.	2036.-2040.
Elektra Zagreb	umjereni	umjereni	mali	umjereni
Elektra Zabok	veliki	umjereni	mali	mali
Elektra Varaždin	umjereni	umjereni	umjereni	umjereni
Elektra Čakovec	mali	umjereni	umjereni	mali
Elektra Koprivnica	mali	umjereni	umjereni	mali
Elektra Bjelovar	veliki	umjereni	umjereni	umjereni
Elektra Križ	mali	umjereni	umjereni	umjereni
Elektroslavonija Osijek	veliki	umjereni	umjereni	umjereni
Elektra Vinkovci	veliki	umjereni	umjereni	umjereni
Elektra Slavonski Brod	veliki	umjereni	umjereni	umjereni
Elektroistra Pula	veliki	umjereni	umjereni	umjereni
Elektroprimorje Rijeka	veliki	umjereni	mali	mali
Elektrodalmacija Split	veliki	mali	mali	umjereni
Elektra Zadar	umjereni	mali	mali	umjereni
Elektra Šibenik	umjereni	veliki	mali	umjereni
Elektrojug Dubrovnik	veliki	umjereni	mali	umjereni
Elektra Karlovac	umjereni	umjereni	mali	umjereni
Elektra Sisak	veliki	umjereni	mali	mali
Elektrolika Gospić	veliki	umjereni	umjereni	mali
Elektra Virovitica	veliki	umjereni	umjereni	umjereni
Elektra Požega	umjereni	umjereni	umjereni	umjereni

Izvor: HEP ODS, 2021.

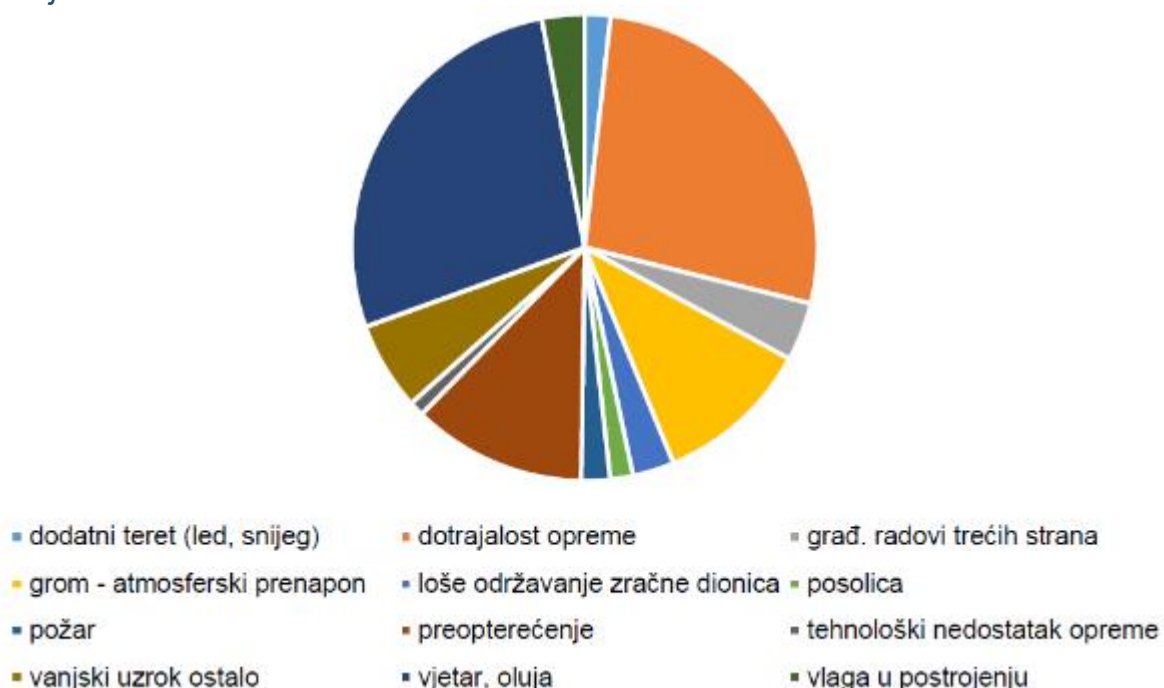
Kao što se može vidjeti, na području Elektrolike Gospić očekuje se veliki porast vršnog opterećenja u razdoblju 2021.-2025., da bi se u sljedećem razdoblju taj porast postupno smanjivao preko umjerenog (2026.-2030. i 2031.-2035.) do malog (2036.-2040.).

Iako Ličko-senjska županija nije primarno turistička županija, turizam postaje sve važnija gospodarska djelatnost te ima presudan utjecaj na potrošnju električne energije i vršno opterećenje tijekom ljetnih mjeseci. Od 2007. god. kada je izgrađena autocesta Bregana – Zagreb – Split koja prolazi kroz Ličko-senjsku županiju u dužini od cca 120 km, prostor Like postao je značajno otvoreniji za sve vrste prometa (stanovnika, turista, roba) te se time otvorio značajan potencijal za razvoj jedinica lokalne samouprave na području Ličko-senjske županije. Turistička ponuda Ličko-senjske županije temelji se na iznimnim prirodnim ljepotama i očuvanoj prirodi. Turistička i ugostiteljska djelatnost danas je najvećim dijelom zastupljena na otoku Pagu, odnosno na području grada Novalje, na području Nacionalnog parka Plitvička jezera, Velebitu, na obalnom području grada Senja i općine Karlobag te na području uz rijeku Gacku. U odnosu na ostala turistička mjesta na području Elektrolike Gospić, uvjerljivo najveća

razlika između „srednjeg“ i „maksimalnog“ opterećenja tijekom turističke sezone javlja se na području Novalje koja je ujedno i najznačajnija turistička destinacija u Ličko-senjskoj županiji.

U proteklom razdoblju na područjima Senja, Karlobaga i Novalje dolazilo je do problema u opskrbi električnom energijom, kada su postojali rizici za mogućim ispadima, a uslijed čega su poduzete kapitalne investicijske aktivnosti koje su osigurale kvalitetniju pouzdanost isporuke električne energije. Prema DISPO izvještaju, kvarove u najvećoj mjeri uzrokuju vremenske neprilike – vjetar, oluja (26,95%), zatim dotrajalost opreme (26,48%), preopterećenje koje je karakteristično za prekide napajanja na razini niskog napona (11,83%), te atmosferski prenaponi (10,62 %). Preostalih 24% odnosi se na uzroke poput građevinskih radova trećih strana, posolica, požar, dodatni teret (led, snijeg) i sl.

Slika 62: Uzroci prisilnog prekida opskrbe električnom energijom na području Ličko-senjske županije



Izvor: HEP ODS, DP Elektrolika Gospić, DISPO aplikacija, 2020.

Elektroenergetski sustav čekaju velike promjene, prvenstveno zbog sve većeg udjela obnovljivih izvora energije koji zahtijevaju izgradnju i modernizaciju distribucijske mreže. U DP Elektrolika Gospić uloženi su napori za modernizacijom sustava i uvođenjem novih tehnologija, kao i uvođenje GIS-a s unošenjem raspoložive tehničke dokumentacije Elektrolike Gospić. Integracijom GIS-a sa ostalim poslovnim aplikacijama doći će do velikog iskoraka u razvoju i podizanju razine poslovanja u ovom netipičnom distribucijskom području.

Sukladno strategiji HEP ODS-a da se sustav 110 kV–35 kV–10 kV postepeno mijenja u sustav 110 kV–20 kV, distribucijsko područje Elektrolike Gospić je tijekom zadnjih 10-ak godina postupno vršilo prijelaz na 20 kV. Tako je 2011. godine izvršen prelazak cijelog šireg područja Novalje na 20 kV, dok je u lipnju 2014. godine izvršen prelazak većeg dijela područja Senja na 20 kV. Sukladno smjernicama predviđena je daljnja priprema za nastavak investicijskih

aktivnosti na području Senja i Brinja te će se ove aktivnosti nastaviti kroz ostala ulaganja HEP ODS-a, Elektrolike Gospić sa posebnim naglaskom na revitalizaciju opreme u TS 10/0,4 kV i zamjene transformatora kako bi se i na ostalim dijelovima Elektrolike Gospić stvorile pretpostavke za prelazak na 20 kV naponsku razinu.

HEP ODS je na području distribucijskog područja Elektrolike proveo značajna ulaganja, bez obzira da li se radi o osiguranju uvjeta priključenja ili u svrhu poboljšanja pouzdanosti napajanja. Na području Elektrolike Gospić sustavno se planiraju investicijske aktivnosti vezane uz ulaganja u izgradnje i rekonstrukcije sredjenaponskih (SN) mreža te se time osigurava pouzdanost opskrbe električnom energijom krajnjih kupaca, a ujedno se smanjuju i gubitci na mreži. Najveći dio dosadašnjih investicija se odnosio na predio DP-a u Podvelebitskom primorju na kojemu je dugi niz godina uslijed ekstremnih vremenskih uvjeta često dolazilo do prekida u opskrbi električnom energijom. Ovo ulaganje važno je ne samo s aspekta sigurnosti opskrbe, već i znatno šire, kroz direktan učinak na razvoj gospodarstva, posebice turizma, industrije i prometa.

Imajući u vidu rast turističkih dolazaka i noćenja na području Ličko-senjske županije, kao i porast gospodarske aktivnosti, potrebna su daljnja ulaganja u razvoj elektroenergetske mreže. Gospodarske aktivnosti izravno utječu na opseg ulaganja u stvaranje uvjeta i izgradnju priključaka koji se financiraju iz naknade za priključenje i povećanje priključne snage, a značajno i na opseg i dinamiku potrebnih ulaganja u osiguranje dostatne prijenosne moći za potrebe praćenja porasta potrošnje i opterećenja postojećeg konzuma.

6. Proizvodnja električne energije i trenutni udio proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora

Na području Ličko-senjske županije za proizvodnju električne energije iz OIE instalirani su kapaciteti snage 889,366 MW.

Tablica 25: Pregled projekata upisanih u Registar OIEKPP na području Ličko-senjske županije

Vrsta postrojenja (Plant category)	Naziv projekta (Project)	Lokacija (Location)	Električna snaga (Electrical capacity (MW))	Toplinska snaga (Thermal capacity (MW))
Sunčana elektrana - Solar power plant (17)			2,6366	0,0000
	SE „Moderator“	Udbina	1,4	
	*FOTONAPONSKA ELEKTRANA *FNE Anić d.o.o.*	SENJ	0,01	
	Elektrotehnički projekt SE DO 10 kW FLEGO, NOVALJA	NOVALJA	0,01	
	*Sunčana elektrana *Općina Udbina* 30 kW	Udbina	0,03	
	SUNČANA ELEKTRANA LULU-PAG	NOVALJA	0,01	
	*Idejni projekt električnih instalacija *Sunčana elektrana Vila	SENJ	0,03	
	Fotonaponske elektrane Zrče	NOVALJA	0,99	
	*IDEJNI PROJEKT *FOTONAPONSKA ELEKTRANA 10	NOVALJA	0,01	
	Sunčana elektrana Miškulin Gospić	GOSPIĆ	0,03	
	SUNČANA ELEKTRANA VUKELIĆ - GOSPIĆ 1	GOSPIĆ	0,01	
	*Idejni projekt solarne elektrane *Sunčana elektrana Luna*	NOVALJA	0,01	
	*Fotonaponski sustav *GOSPIĆ 1*	GOSPIĆ	0,01	
	*Fotonaponski sustav *MLINARICA-1*	Karlobag	0,0099	
	*Elektrotehnički projekt *SE NENAD CRNKOVIĆ*	NOVALJA	0,0098	
	Solarna elektrana Komunalije Novalja	NOVALJA	0,027	
	KOMUNALJE D.O.O.	NOVALJA	0,0299	
	*Idejni projekt elektroinstalacije fotonaponskog sustava	SENJ	0,01	
Hidroelektrana - Hydro power plant (6)			668,3200	0,0000
	HE Senj	SENJ	217	
	Rekonstrukcija HE Sklope	Perušić	24	
	Hidroenergetski sustav Kosinj	Perušić	33,7	
	Hidroelektrana Senj 2	OTOČAC; SENJ	392	
	Mala hidroelektrana Otočac	OTOČAC	1,5	
	Prenamjena i adaptacija tradicijske građevine s ugradnjom postrojenja mHE Sinac	OTOČAC	0,12	
Vjetroelektrana - Wind power plant (2)			198,0000	0,0000
	VE Vrataruša 42 MW	SENJ	42	
	VE Senj	Brinje; SENJ	156	
Elektrana na biomasu - Biomass power plant (13)			20,4100	22,2540
	Kogeneracija na biomasu „LIKA ENERGO EKO – 2, modul 350 kW“	Udbina	0,35	1,4
	Projekt proizvodnje energije iz biomase na području općine	Brinje	5	
	Kogeneracijsko energetska postrojenje na biomasu 1 MW Bjelopođe	Plitvička jezera (sjedište Korenica)	1	
	Projekt BIOVELEKOM 610 kWel	GOSPIĆ	0,61	
	EG1 kogeneracijsko energetska postrojenje na drvenu biomasu 5 MW	GOSPIĆ	4,96	8,764
	Kogeneracijsko postrojenje na biomasu LIKA ENERGO EKO	Udbina	1	
	Vital Energo 300 kW	OTOČAC	0,3	0,33
	Biomasa Gacka	OTOČAC	1,2	1,5
	Viševca Energo Perušić	Perušić	2	
	IGS kogeneracijsko energetska postrojenje na drvenu biomasu 1 MW	GOSPIĆ	1	1,5
	Energolov-Štikada	Lovnac	0,5	2,77
	Kogeneracija Pilana Krasno 500 kW	SENJ	0,5	2
	Kogeneracijsko postrojenje na drvenu biomasu „Otočac“	OTOČAC	1,99	3,99
Ukupno / Total: 38			889,3666	22,2540

Izvor: Registar OIEKPP, 2022.

Analiza stanja u Ličko-senjskoj županiji pokazuje da su vjetar i hidroenergija najvažniji izvori za proizvodnju električne energije, a zajedno čine čak 97,41% instalirane snage.

Proizvodnja iz vjetroelektrana obuhvaća 3 VE:

- ✓ Vratuša,
- ✓ Velika Popina,
- ✓ Poštak.

VE Vratuša nalazi se u blizini Senja na obroncima Velebita nedaleko od Vratnika. Vjetroelektrana je izgrađena 2009. godine, a sve potrebne dozvole i suglasnosti ishodovale je tek nakon dvije godine, pa je u punom pogonu od siječnja 2011. godine. To je ujedno i prva vjetroelektrana u Hrvatskoj priključena na prijenosnu mrežu, na 110 kV. Isto tako je trenutno i najveća hrvatska vjetroelektrana s ukupno instaliranih 42 MW. Sastoji se od 14 Vestasovih vjetroagregata V90 pojedinačne nazivne snage 3 MW. Njome upravlja Selan, tvrtka koja posluje u sklopu njemačke grupacije Wallenborn i planira sagraditi još sedam vjetroagregata ukupne snage od 24 megavata. Početak radova je planiran za 2022. godinu, no to je upitno zbog studije o utjecaju na okoliš koju je sudski srušila udruga BIOM.

VE Velika Popina nalazi se na području općine Gračac, a u pogon je puštena u siječnju 2011. godine. Vjetroelektrana se sastoji od 4 Siemensova SWT 93 2,3 MW vjetroagregata, čime joj ukupna snaga iznosi 9,2 MW. Predviđena je godišnja proizvodnja od 26.000 MWh električne energije.

VE Poštak je vjetroelektrana koja se nalazi se na području općine Gračac, u blizini Vjetroelektrane Velika Popina, a u pogon je puštena u listopadu 2017. godine. Vjetroelektrana se sastoji od 13 Siemensova SWT 108 3,4 MW vjetroagregata, čime joj ukupna snaga iznosi 44,2 MW. Vjetroagregati su priključeni na 110 kV prijenosnu mrežu. Predviđa se proizvodnja od 110 GWh električne energije godišnje.

U prosincu 2021. godine u probni rad je puštena VE Senj koja je u međuvremenu puštena u redoviti pogon. Radi se o najvećoj vjetroelektrani u Republici Hrvatskoj koju je izgradila kineska državna kompanija Norinco International Cooperation, tj. tvrtka Norinco – podružnica Zagreb, koja je većinski vlasnik tvrtke Energija project. Prostire se na površini od približno 65 četvornih kilometara, uključuje 39 vjetroagregata ukupne snage 156 MW. Od toga, 29 vjetroagregata se nalazi na području grada Senja, a 10 u općini Brinje. Snaga svakog vjetroagregata iznosi 4 MW. Očekivana proizvodnja elektrane je 530 milijuna kWh. Najveći i najvažniji proizvodni objekt na području Ličko-senjske županije je HE Senj.

Hidroelektrana Senj je visokotlačno derivacijsko postrojenje snage 216 MW koje iskorištava vode hidroenergetskog sustava (HES) rijeka Like i Gacke. Smještena je 7 km južno od grada Senja, Ličko-senjska županija, nedaleko mjesta Sveti Juraj. HE Senj prosječno godišnje proizvodi oko 970 GWh, dok je maksimalna godišnja proizvodnja električne energije od 1.474 GWh postignuta 2014. godine.

Uloga HE Senj u elektroenergetskom sustavu RH je značajna i višestruka. Osim što na godišnjoj razini proizvede oko 10% ukupne proizvodnje HEP-a i oko 20% električne energije proizvedene u hidroelektranama, značajno doprinosi u pružanju pomoćnih usluga kao što su

sekundarna regulacija snage, crni start te otočni rad. Cijeli sustav ima značajnu ulogu i u voodopskrbi. HE Senj organizacijski je vodeća elektrana u grupi Glavne elektrane (GHE) Senj, u kojoj su i HE Sklope, te je dio Proizvodnog područja Zapad.

Druga velika hidroelektrana je HE Sklope instalirane snage 22,5 MW koje koristi hidropotencijal voda rijeke Like, uz branu akumulacije Kruščica, na području Ličko-senjske županije, u Kosinjskom polju. Akumulacijsko jezero Kruščica formirano je u kanjonu rijeke Like izgradnjom nasute brane Sklope (na bruto padu od oko 70 m). Način rada HE Sklope usklađuje se s potrebama reguliranja rijeke Like (bujičnog karaktera) i potrebama rada HE Senj. Uključena je u 110 kV mrežu preko TS Lički Osik i HE Senj.

HE Sklope prosječno godišnje proizvodi oko 85 GWh, dok je maksimalna godišnja proizvodnja bila 132 GWh (2014. g.) električne energije. Uz proizvodnju električne energije HE Sklope pruža i pomoćne usluge sustavu (tercijarna regulacija).

U planu je izgradnja male hidroelektrane (MHE) Otočac snage 1,5 MW na području Grada Otočca, oko 1,8 km jugozapadno od centra Otočca. Sama pozicija male hidroelektrane je na području naselja Šumećica uz odvodni kanal tunela Lika-Gacka, koji se još naziva Kanal Like. Sjeverno od mHE Otočac nalazi se hidrotehnički čvor Šumećica. U njemu se spajaju tokovi rijeka Like i Gacke koji se dalje preusmjeravaju prema tunelu Švica – Marasi ili preko brane Šumećica u Švičko jezero. Izgradnja male HE Otočac predstavlja dodatni energetska kapacitet kojim se povećava energetska iskoristivost voda rijeke Like unutar hidroenergetskog sustava (HES) Senj. Planirano je da se vode koje sada prolaze tunelom Lika-Gacka i spojnim kanalom, energetska iskoriste na potezu spojnog kanala između izlaza tunela i ušća kanala u rijeku Gacku na kojem je bruto visinski pad 5 metara. Voda bi se na početku spojnog kanala skrenula na turbine male hidroelektrane te potom vratila natrag u spojni kanal prije njegovog ušća u kanal Gacke.

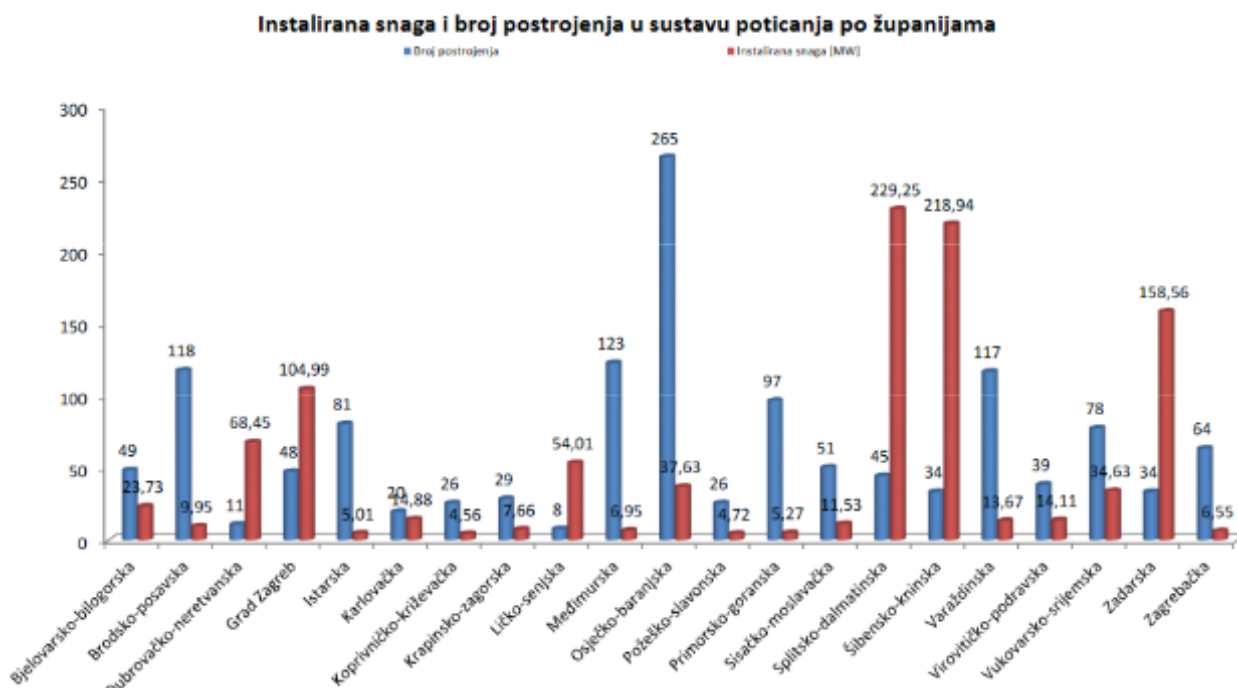
Prema stanju projekata za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora koji su upisani u Registar OIEKPP na dan 20.04.2022. godine, na području LSŽ ima 13 elektrana na biomasu koje su značajne i za proizvodnju toplinske energije, a njihov udio u proizvodnji električne energije čini tek nešto preko 3,0%. S obzirom da LSŽ ima veliki potencijal energije biomase, posebice iz sektora šumarstva i drvne industrije, ovo je relativno mali udio. Najnovija kogeneracijska elektrana na šumsku biomasu BE-TO Brinje započela je s radom u veljači 2022. godine, nazivna neto snaga elektrane je 5 MW, a toplinsku energiju (10 MW) vlasnik će koristiti u svojim pogonima za proizvodnju peleta i sušenje drvnih proizvoda. Za potrebe rada elektrane BE-TO Brinje procjenjuje se potreba od oko 60 tisuća tona šumske drvne biomase godišnje.

Zanemarivi udio imaju sunčane elektrane, njih ukupno 17 čine tek 0,4% ukupno proizvedene električne energije. U tijeku je izrada Studije utjecaja na okoliš fotonaponske sunčane elektrane na području grada Novalje koja će proizvoditi 25 GWh električne energije godišnje.

Vidljivo je da dominiraju manji objekti instalirane snage (do 1MW), koji su spojeni na distribucijsku mrežu, a očekuje se da će se takav trend u budućnosti ubrzati.

Dio proizvođača je u sustavu poticaja, a prema podacima HROTE-a iz ožujka 2022. godine broj postrojenja i instalirana snaga u sustavu poticaja po županijama RH izgleda kao na sljedećoj slici.

Slika 63: Instalirana snaga i broj postrojenja u sustavu poticanja Republike Hrvatske po županijama



Izvor: Registar OIEKPP, 2022.

U Ličko-senjskoj županiji osam je registriranih proizvođača električne energije u sustavu poticanja, a čine 54 MW instalirane snage.

Ono što se očekuje u nadolazećem periodu je brzi rast distribuiranih izvora. Donošenjem niza podzakonskih propisa iz područja obnovljivih izvora tijekom 2007. godine stvoreni su preduvjeti za poticanje ulaganja u izgradnju distribuiranih izvora i njihovo priključivanje na distribucijsku elektroenergetsku mrežu u Republici Hrvatskoj.

U razdoblju od 2012. do 2015. godine doneseni su novi zakonski i podzakonski propisi koji uređuju područje priključenja distribuiranih izvora uključujući i iduće izmjene i dopune s pripadajućim podzakonskim aktima 2018. godinom. Novi Zakon o tržištu električne energije te Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji doneseni su 2021., čime su se otvorile nove mogućnosti izgradnje distribuiranih izvora. S obzirom na ograničene kvote za poticanje proizvodnje električne energije iz sunčanih elektrana, od 2014. godine pojavljuje se sve više zahtjeva za priključenje sunčanih elektrana na instalacije postojećih kupaca koje služe pretežito za podmirenje vlastitih potreba kupaca. Pojavom samoopskrbe kod kupaca dodatno se potiče instalacija sunčanih elektrana kod kupaca kategorije kućanstvo, a novi natječaji Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost dodatno će potaknuti rast interesa za samoopšrbom i vlastitom proizvodnjom električne energije.

Sve veća integracija distribuiranih izvora u mrežu HEP ODS-a rezultat će, generalno gledajući, smanjenjem opterećenja i, u većini slučajeva, smanjenjem gubitaka u distribucijskoj mreži, čime se u nekim slučajevima odgađa potreba za ulaganje u izgradnju distribucijske mreže zbog porasta opterećenja. Ipak, često se događa se da se distribuirani izvori planiraju graditi na užem prostoru (npr. unutar jednog pojnog područja TS VN/SN ili TS SN/SN) pa zbog

njihovog kumulativa snage dolazi do potrebe stvaranja uvjeta u distribucijskoj mreži da bi se preuzela ukupna proizvedena električna energija iz distribuiranih izvora te da bi se očuvao kriterij N-1 u transformaciji VN/SN. Znatno povećana snaga proizvodnje u odnosu na postojeće opterećenje na određenom području u pravilu se odražava kroz pogoršane naponske prilike u mreži (povišenje napona) pa su najčešći zahvati na stvaranju uvjeta u mreži povećanje presjeka postojećih vodova, zamjena postojećih transformatora novim transformatorima 110/10(20) kV ili 35(30)/10(20) kV odgovarajuće snage s automatskom regulacijom napona, prelazak dijela mreže na 20 kV naponsku razinu i dr. Upravo iz tih razloga, za svaku elektranu koja se planira priključiti na sredjonaponsku distribucijsku mrežu, izrađuje se elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja da bi se sagledali svi potrebni zahvati na stvaranju uvjeta u mreži i priključenju elektrane.

Projekcije proizvodnje električne energije na području Ličko-senjske županije izradio je EIHP koristeći model MAED. U Referentnom scenariju pretpostavljeno je iskorištenje većine potencijala za izgradnju postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora u Ličko-senjskoj županiji do 2030. godine i temelji se na ciljevima Strategije energetskog razvoja RH. Rezultati projekcija instaliranih kapaciteta za proizvodnju električne energije iz OIE na području LSŽ od 2015. do 2030. prikazani su na slici 64.

Slika 64: Projekcije instaliranih kapaciteta za proizvodnju električne energije iz OIE na području Ličko-senjske županije od 2015. do 2030.

[MW]	2015.	2020.	2025.	2030.
Vjetroelektrane	66	120	160	200
Male hidroelektrane	2,18	5	9,98	12
Fotonaponski sustavi	0,48	1,45	2,89	4,82
Kogeneracija na biomasu	1	7,5	11,5	13,5
Ukupno	69,66	133,95	184,37	230,32

Izvor: EIHP, 2013.

Kako se može vidjeti na prethodnoj slici, prema Referentnom scenariju, procijenjena ukupna instalirana snaga postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora OIE kreće se od oko 70 MW 2015. godine do čak 230 MW 2030. godine. Očekuje se i dalje dominantni udio vjetra od čak 95%. Potrebno je istaknuti da u prikazanim projekcijama nisu uključene velike hidroelektrane koje su također obnovljivi izvori, ali s obzirom na klasifikaciju, uzete su u obzir samo male hidroelektrane instalirane snage do 10MW. Prema projekcijama, u 2030. godini povećavaju se udjeli malih hidroelektrana s 3% na 5,2%, te kogeneracijskih postrojenja s 1,4% na 6%.

Ističemo potrebu prostorno planskog usklađivanja na županijskoj razini i lokalnoj razini za efektivni razvoj energetskog sustava, koji će efikasno integrirati očekivani eksponencijalni rast korištenja OIE.

7. Potrošnja energije po sektorima i pojedinim oblicima energije

Na temelju analize potrošnje energije u Ličko-senjskoj županiji moguće je postaviti Referentni inventar emisija CO₂ koji prikazuje količine emisija nastale potrošnjom energije na području Županije u referentnoj godini. Referentni inventar emisija omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO₂ uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mjere za njihovo smanjenje. Iako su emisije CO₂ samo dio emisija stakleničkih plinova (GHG), one su najznačajnije i uobičajeno je da se emisije odnose prvenstveno na njih. Analiza energetske potrošnje i pripadajućih emisija od iznimne je važnosti za lokalnu upravu jer predstavlja instrument na temelju kojeg je moguće mjeriti učinak mjera propisanih Akcijskim planom. Referentni inventar emisija pokazuje gdje je Ličko-senjska županija bila na početku, a stalno nadgledanje emisija pokazat će napredak i poslužiti kao alat u motiviranju svih dionika koji su spremni pružiti doprinos nastojanjima gradske uprave u smanjenju emisija CO₂.

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

Analiza energetske potrošnje podijeljena je na sljedeće sektore i podsektore:

- Zgradarstvo
- Zgrade županijske uprave i zgrade ustanova/poduzeća kojima je Ličko-senjska županija osnivač, vlasnik ili suvlasnik
- Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora
- Stambeni objekti – kućanstva
- Javna rasvjeta
- Promet
- Vozila gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća kojima je LSŽ osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: vozila u vlasništvu LSŽ)
- Javni prijevoz
- Gradski cestovni promet.

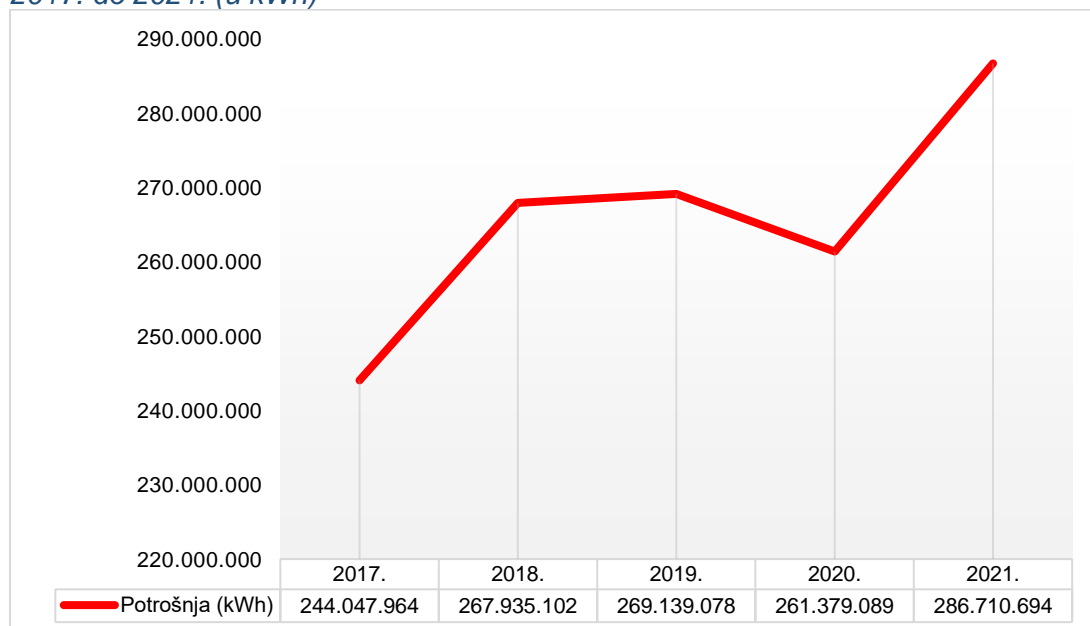
Izvori podataka o energetske potrošnji prikupljeni su iz više izvora relevantnih i certificiranih podataka i informacija:

- Ličko-senjska županija
- HEP, DP Elektrolika
- Državni zavod za statistiku (DZS)
- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture
- CVH
- Informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE)

Prvi dio analize bavi se potrošnjom električne energije u Ličko-senjskoj županiji, a upravo je električna energija ključna za gospodarski razvoj i životni standard stanovnika. S obzirom na preuzete ciljeve dekarbonizacije i tranzicije prema niskougljičnom gospodarstvu, očekuje se daljnji rast važnosti upravo električne energije i porast njenog udjela u ukupnoj potrošnji energije. U poglavlju **7.5. Toplinska energija** prikazana je potrošnja toplinske energije za grijanje, pripremu tople vode i kuhanje.

Analiza potrošnje električne energije u Ličko-senjskoj županiji u razdoblju od 2017. do 2021. pokazuje rast ukupne potrošnje električne energije do 2019. godine (+10,28%), nakon čega slijedi pad tijekom pandemijske krize 2020. godine (-2,88%). Naredne 2021. godine na području Ličko-senjske županije utrošeno je 286.710,694 MWh električne energije, što u odnosu na 2020. godinu predstavlja povećanje potrošnje od 9,69%. Ističemo da je u 5 godina potrošnja električne energije u Ličko-senjskoj županiji povećana za 17,48% (+42.663 MWh).

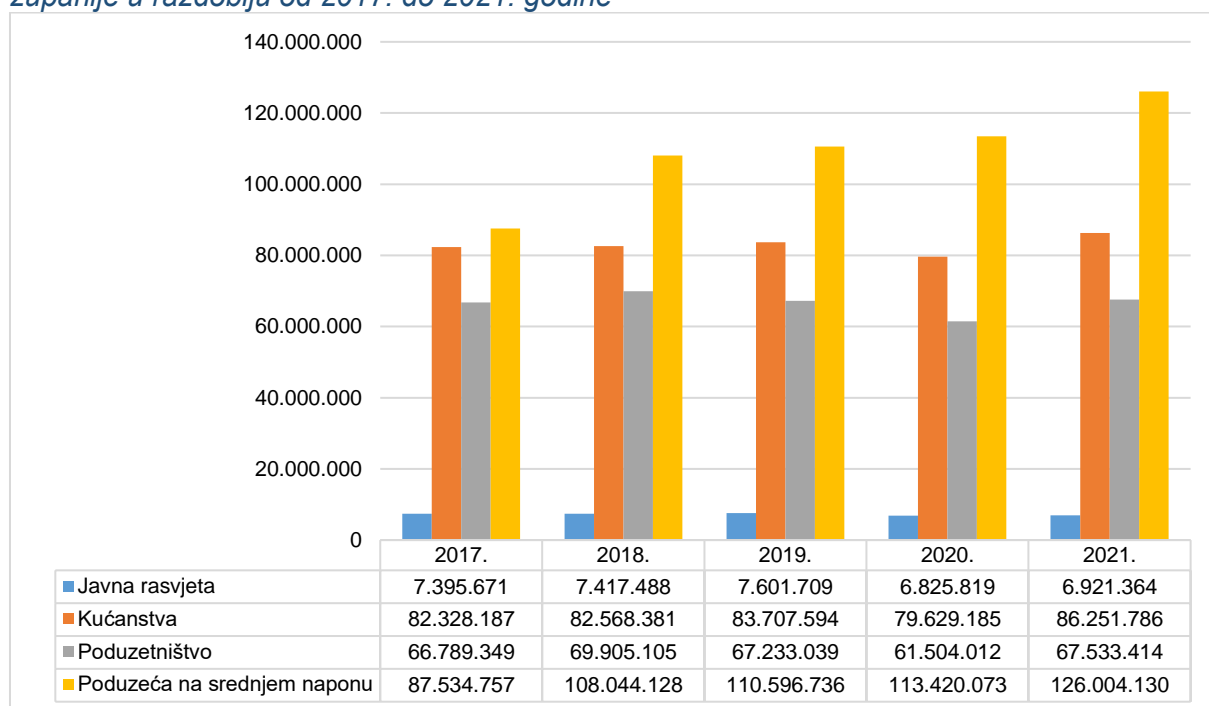
Grafikon 5: Ukupna potrošnja električne energije u Ličko-senjskoj županiji za razdoblje od 2017. do 2021. (u kWh)



Izvor: HEP, 2022.

U grafikonu 6 prikazana je struktura potrošnje električne energije po sektorima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine

Grafikon 6: Struktura potrošnje električne energije po sektorima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine



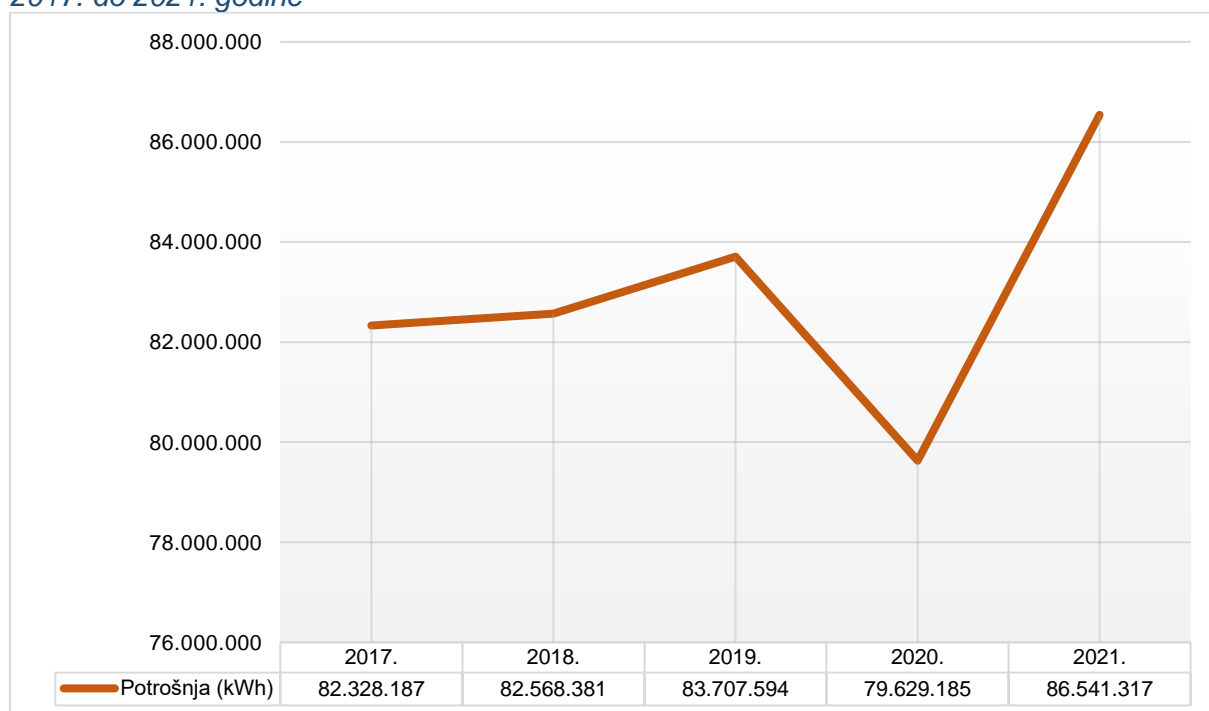
Izvor: HEP, 2022.

Kretanje potrošnje električne energije po sektorima u odnosu na 2017. godinu pokazuje rast potrošnje električne energije u svim sektorima osim javne rasvjete. Najveći rast potrošnje električne energije bilježi se kod poduzeća na srednjem naponu (+43,95%).

7.1. Kućanstva

U 2021. godini na području Ličko-senjske županije u sektoru kućanstva potrošeno je 86.541 MWh električne energije. U odnosu na ostale godine promatranog razdoblja riječ je o najvećoj zabilježenoj potrošnji i rastu potrošnje od 5,12% u odnosu na 2017. godinu.

Grafikon 7: Potrošnja električne energije na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine



Izvor: HEP, 2022.

Najveći broj kućanstava na području županije koncentriran je u gradovima (Gospić, Novalja, Otočac i Senj) pa se kauzalno i najveća potrošnja električne energije u sektoru kućanstva bilježi u urbanim naseljima.

U tablici 26 prikazana je potrošnja električne energije po naseljima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine.

Tablica 26: Potrošnja električne energije po naseljima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine

NASELJE	2017.	2018.	2019.	2020.
ALAN	20.814	17.906	18.099	23.006
ALEKSINICA	86.625	91.179	88.446	93.219
BAČINAC	1.242	1.364	1.268	1.694
BARIĆ DRAGA	315.396	279.010	348.898	315.096
BARLETE	43.801	40.949	44.850	40.085
BAŠKE OŠTARIJE	75.568	76.330	102.246	114.505
BILAJ	288.303	276.286	289.074	291.027
BIROVAČA	92.553	89.385	94.107	84.136
BJELOPOLJE	104.454	93.654	79.303	86.781
BORIČEVAC	22.775	18.003	19.694	18.590
BREŠTANE	17.236	25.134	23.067	20.261
BREZIK	33.862	27.702	31.566	30.105

BREZOVAC DOBROSELSKI	14.392	9.366	50.523	14.047
BRINJE	1.798.978	1.664.835	1.723.199	1.723.043
BRLOG	177.650	168.942	178.904	181.906
BRLOŠKA DUBRAVA	35.892	41.866	38.762	32.967
BROTNJA	20.450	20.849	17.342	15.071
BRUŠANE	182.838	179.241	180.238	200.529
BUDAK	156.360	158.217	146.724	157.451
BUKOVAC PERUŠIČKI	115.661	109.632	105.382	110.950
BUNIĆ	119.589	132.422	137.177	124.865
BUŽIM	79.170	79.749	97.053	87.745
CASKA	187.557	168.899	196.602	178.591
CESARICA	807.689	780.276	984.436	912.658
CRNI KAL	72.118	59.463	68.228	63.232
ČANAK	66.845	67.357	61.830	66.714
ČOVIĆI	629.966	660.168	614.130	629.373
ČUJIĆA KRČEVINA	14.396	21.417	38.632	23.957
ČOJLUK	6.663	6.164	6.650	4.479
D. LAPAC	2.880	1.517	1.364	-331
DABAR	92.407	98.390	91.467	96.082
DEBELO BRDO	69.933	74.396	81.798	77.963
DEBELO BRDO I	63.887	57.256	57.152	63.083
DIVOSELO			159	1.971
DNOPOLJE	111.735	107.337	110.744	105.397
DOBROSELO	107.761	110.950	107.797	103.580
DOLJANI	135.714	138.677	137.188	144.531
DONJA KANIŽA	7.782	3.346	7.068	5.061
DONJE PAZARIŠTE	285.245	284.651	279.725	286.360
DONJI BABIN POTOK	46.442	45.209	41.150	41.723
DONJI KOSINJ	21.946	21.874	25.446	26.113
DONJI LAPAC	866.226	906.830	880.978	870.524
DONJI MEKINJAR	10.495	10.606	9.796	7.279
DONJI STARIGRAD	7.267	6.241	10.126	9.797
DONJI ŠTRBCI	9.506	10.910	9.975	10.629
DONJI VAGANAC	38.064	37.233	43.511	38.035
DRAKULIĆ RIJEKA	8.547	8.383	9.639	8.433
DRENOV KLANAC	51.248	51.884	63.323	64.465
DRENOVAC RADUČKI	12.386	13.810	24.947	28.244
DUBAC-VARSAN	88.518	97.174	115.987	108.078
FRKAŠIĆ	36.256	42.510	40.401	38.026
GAJAC	854.621	975.950	940.594	754.816
GAJAC B	1.170	1.461	1.514	1.148
GAJINE	88.952	86.761	89.430	98.849

GLAVACE	21.346	22.380	20.317	19.792
GLIBODOL	16.072	13.771	14.465	13.952
GORIĆI	13.460	13.450	11.378	7.900
GORNJA PLOČA	40.718	43.674	45.732	47.048
GORNJE VRHOVINE	80.865	73.405	64.798	66.702
GORNJI BABIN POTOK	30.800	28.824	26.758	28.520
GORNJI KOSINJ	430.794	423.415	439.517	456.192
GORNJI LAPAC	53.013	51.871	50.406	52.405
GORNJI ŠTRBCI	2.706	1.774	1.519	1.070
GORNJI VAGANAC	106.828	102.568	109.816	115.056
GOSPIĆ	9.501.265	9.286.180	9.433.417	9.740.785
GRABUŠIĆ	52.812	60.155	59.263	64.627
GRADINA KORENIČKA	92.620	90.506	108.179	91.393
HOMOLJAC	16.715	14.566	14.273	16.289
HRVATSKO POLJE	213.921	217.704	199.429	205.919
JABLANAC	513.673	525.867	534.039	466.155
JAGODNJE	28.861	23.457	25.191	26.757
JAKIŠNICA	18.521	24.843	41.629	55.202
JANJČE	22.684	20.473	22.115	22.955
JASIKOVAC	37.299	25.665	22.947	12.311
JEZERANE	443.694	456.954	433.305	429.943
JEZERCE	622.737	650.430	744.188	434.950
JOŠAN	87.728	93.357	110.138	87.184
KALANJI	36	102	175	535
KALDRMA				0
KALEBOVAC	37.785	39.203	40.885	83.815
KALINOVAČA	119.377	106.479	106.375	111.303
KALUĐEROVAC	35.237	32.370	33.266	33.428
KANIŽA GOSPIČKA	346.877	337.362	349.653	377.434
KAPELA KORENIČKA	43.050	50.635	36.209	30.870
KARLOBAG	1.169.274	1.158.412	1.211.625	1.078.746
KESTENOVAC	25.745	23.490	23.368	22.628
KIK	9.655	12.589	13.998	13.390
KLADA	134.047	127.699	137.643	143.064
KLANAC	258.943	274.687	252.937	279.059
KLAŠNJICA	948	1.964	2.324	1.605
KOLANJSKI GAJAC	14.662	12.944	13.063	10.860
KOMIĆ	22.654	21.101	26.772	27.497
KOMPOLJE	350.891	347.272	329.926	334.421
KOMPOLJE KORENIČKO	142.323	149.846	143.321	137.765
KONČAREV KRAJ	2.551	2.971	3.766	4.596
KONJSKO	5.087	2.913	4.976	3.478
KONJSKO BRDO	14.957	11.835	19.437	18.156

KORANA	81.015	89.440	79.019	72.814
KORENICA	2.177.740	2.046.621	2.112.391	2.066.765
KOSA JANJAČKA	5.784	4.622	3.504	4.307
KOSINJSKI BAKOVAC	59.505	58.767	66.111	58.349
KRASNO	611.847	618.241	608.536	608.673
KRASNO POLJE	5.058	5.886	6.094	6.572
KRBAVA	55.655	45.906	37.631	34.470
KRBAVICA	46.766	40.524	28.666	35.253
KRIVI PUT	215.042	214.898	219.444	256.134
KRIŽ-KAMENICA	12.002	11.757	13.633	12.338
KRIŽPOLJE	814.573	802.926	804.945	793.281
KRŠ	23.469	20.968	19.762	19.998
KRUGE	34.556	34.014	31.110	35.509
KRUŠKOVAC	32.320	36.547	32.463	32.006
KUKLJIĆ	10.798	11.512	10.521	10.708
KURJAK	22.585	25.961	31.130	35.620
KUSTIĆI	507.264	518.167	506.126	461.627
KUTEREVO	383.310	395.435	389.446	398.748
KVARTE	156.563	150.013	149.076	136.370
LEDENIK CESARIČKI	25.512	28.643	34.868	30.677
LETINAC	3.836	2.445	5.404	6.133
LIČKI ČITLUK	12.729	11.465	15.342	20.090
LIČKI NOVI	331.394	334.850	330.103	326.559
LIČKI OSIK	1.833.854	1.738.750	1.731.559	1.819.186
LIČKI RIBNIK	119.199	118.618	103.763	111.860
LIČKO CERJE	128.305	145.486	158.670	141.326
LIČKO LEŠĆE	705.943	674.604	692.944	697.356
LIČKO PETROVO SELO	193.363	198.970	217.757	212.430
LIPICE	5.889	5.887	5.102	6.158
LIPOVLJE	189.518	192.220	198.413	191.096
LIPOVO POLJE	72.640	71.318	71.079	69.444
LOVINAC	551.627	569.781	589.915	615.778
LUKOVO	156.517	160.130	176.654	179.881
LUKOVO ŠUGARJE	306.719	312.850	421.134	390.655
LUN	1.066.328	1.131.307	1.153.635	1.039.953
MALA PLANA	36.717	37.185	35.938	34.890
MALO POLJE	88.018	79.719	81.691	93.032
MEDAK	107.092	117.589	120.307	133.250
MEKINJAR				
MELNICE	31.466	33.288	29.030	33.559
METAJNA	853.795	921.686	882.947	753.094
MIHALJEVAC	34.464	44.307	45.680	70.241
MIŠLJENOVAC	2.301	2.203	2.024	995

MLAKVA	27.056	26.271	25.417	26.594
MOGORIĆ	112.395	107.760	111.008	114.295
MRZLI DOL	2.882	3.135	3.371	3.536
MUŠALUK	260.678	254.618	245.216	240.421
MUTILIĆ	60.730	52.520	50.691	53.869
NEBLJUSI	147.609	146.994	138.732	142.782
NOVALJA	13.095.116	13.690.477	13.938.471	11.637.975
NOVO SELO KORENIČKO	44.678	36.576	46.311	28.630
NOVOSELO BILAJSKO	6.467	8.238	7.174	7.615
NOVOSELO TRNOVAČKO	112.248	118.330	130.491	138.826
ONDIĆ	44.196	45.618	43.834	42.267
ORAOVAC	151.916	147.104	144.325	136.341
ORAVAC	28.934	25.547	28.497	22.435
ORNICE	4.189	5.963	15.677	12.146
OSTRVICA	79.602	85.025	100.778	92.033
OTEŠ	73.314	69.915	68.536	68.790
OTOČAC	5.754.862	5.640.443	5.698.167	5.748.021
PAVLOVAC VREBAČKI	39.937	47.291	51.457	45.344
PEĆANE	36.181	31.868	30.009	35.785
PERUŠIĆ	1.512.443	1.476.948	1.454.819	1.439.045
PIJAVICA	3.051	7.660	9.240	7.887
PLITVICA SELO	364.050	420.726	545.779	337.875
PLITVIČKA JEZERA	628.548	605.231	561.393	471.992
PLITVIČKI LJESKOVAC	15.021	16.647	18.043	22.391
POČITELJ	10.579	8.659	9.027	9.148
PODASTRANA	3.365	3.935	4.795	5.196
PODLAPAČA	91.152	93.513	90.448	87.616
PODOŠTRA	245.068	243.944	251.301	246.861
PODUM	89.634	84.714	84.892	77.937
POLJANAK	182.659	191.792	184.810	154.225
POLJICE	12.710	15.187	15.204	17.855
PONORI	65.163	65.064	68.497	58.881
POPOVAČA	985	1.259	1.255	1.266
POPOVAČA PAZARIŠKA	22.953	18.533	18.672	18.953
POTOČNICA	252.098	248.343	296.551	209.520
PRIJEBOJ	59.867	73.210	70.578	55.026
PRIZNA	92.119	120.640	87.737	109.908
PRIZNA BOČAK	2.683	2.838	2.259	1.459
PROKIKE	88.621	95.581	90.347	104.160
PROZOR	971.475	921.072	899.003	938.107
PRVAN SELO	130.491	116.930	111.807	120.051
RADUČ	19.430	23.623	25.353	32.169
RAMLJANI	86.033	84.739	84.636	81.501

RAPAIN KLANAC	5.970	6.674	11.488	7.314
RASTOKA	57.036	50.562	60.611	42.859
RASTOVAČA	219.745	202.298	262.845	154.922
REBIĆ	16.304	16.217	15.884	14.665
REŠETAR	50.806	52.774	57.388	52.657
RIČICE	156.861	154.813	160.345	168.845
RIZVANUŠA	69.893	69.117	69.014	71.434
RUDANOVAC	255.060	281.505	298.857	223.251
RUDINKA	81.798	82.048	85.296	85.354
RUDOPOLJE	63.799	58.216	62.992	70.182
SENJ	8.670.620	8.408.169	8.408.095	8.105.873
SENJSKA DRAGA	165.606	169.936	183.211	175.396
SERTIĆ POLJANA	31.116	27.818	26.403	32.474
SINAC	496.581	499.138	498.273	498.470
SMILJAN	531.541	547.298	549.580	551.988
SMILJANSKO POLJE	227.014	194.908	202.162	219.539
SMOKRIĆ	19.567	19.903	18.583	19.938
SMOLJANAC	321.085	320.367	330.516	300.520
SREDNJA GORA	22.379	24.099	24.042	22.730
STAJNICA	136.306	142.452	134.270	135.042
STANIŠĆE		264	602	973
STANIŠTA	7.722	8.175	10.875	6.719
STARA NOVALJA	1.981.182	2.215.098	2.028.725	1.829.986
STARIGRAD	306.872	296.499	309.545	299.182
STARO SELO	38.686	42.364	46.454	51.743
STINICA	430.359	438.849	426.805	364.212
STOLAC	6.182	6.684	5.370	8.914
STUDENCI	2.155	2.047	2.800	7.880
SUŠANJ CESARAČKI	26.061	25.444	33.377	29.156
SUVAJA	3.042	3.687	2.798	2.456
SVETI JURAJ	1.465.177	1.450.539	1.400.102	1.333.605
SVETI MARKO	925	2.657	1.943	1.861
SVETI ROK	423.959	410.173	393.125	415.488
SVRAČKOVO SELO	15.559	19.226	19.019	18.152
ŠALAMUNIĆ	31.941	33.300	29.097	26.126
ŠEGANOVAC	23.841	18.126	25.634	23.828
ŠIROKA KULA	156.713	144.231	163.046	163.921
ŠKARE	33.761	34.921	33.656	38.000
ŠTIKADA	248.130	245.357	236.655	237.162
ŠVICA	435.887	429.439	428.849	433.276
TIŠKOVAC LIČKI	19	6	408	224
TOLIĆ	7.735	9.007	9.750	7.318
TRNAVAC	6.686	8.819	4.970	4.689

TRNOVAC	77.147	76.731	68.354	91.990
TUK BJELOPOLJSKI	19.490	24.893	20.875	25.028
TURJANSKI	52.058	52.341	50.602	47.402
UDBINA	897.567	887.644	869.863	864.330
URIJE	1.489	1.945	2.034	578
VARSAN	47.490	45.231	47.089	39.323
VEDAŠIĆ	696	1.694	4.184	3.832
VELIKA PLANA	57.151	68.223	64.607	58.702
VELIKI ŽITNIK	47.719	44.811	48.936	49.250
VELJUN PRIMORSKI	7.947	8.135	6.516	11.975
VIDALIĆI	540.055	522.433	452.840	447.814
VIDOVAC CESARIČKI	3.556	3.567	4.086	3.639
VISUĆ	76.528	71.368	76.453	63.833
VODOTEČ	79.373	77.624	88.780	69.094
VOLARICA	4.358	5.558	5.886	2.677
VOLARICE	13.325	14.321	13.566	19.772
VRANIK	22.771	19.944	22.473	29.744
VRANOVAČA	251.258	290.128	370.050	545.426
VRANOVINE	24.922	27.056	28.329	31.367
VRATNIK	97.492	101.462	82.540	114.138
VREBAC	45.289	39.997	42.921	44.899
VRELO KORENIČKO	187.868	193.508	176.499	167.883
VRHOVINE	537.177	563.520	542.577	523.451
VRPILE	15.371	8.879	9.379	9.927
VRZIĆI	18.381	17.239	15.760	18.397
VUKŠIĆ	13.141	15.794	15.159	13.866
ZAKLOPAČA	4.599	4.652	5.430	4.799
ZALUŽNICA	109.659	102.369	135.173	118.436
ZAVOĐE	95	57	0	0
ZUBOVIĆI	597.174	700.085	680.803	560.179
ŽABICA	235.123	271.187	269.096	276.354
ŽELJAVA	48.727	41.141	41.826	34.396
ŽUTA LOKVA	4.372	3.349	3.026	2.745
UKUPNO	82.328.187	82.568.381	83.707.594	79.629.185

Izvor: HEP, 2022.

Tijekom promatranog razdoblja na području grada Novalje bilježi se najveća potrošnju električne energije u kućanstvima, što je prvenstveno rezultanta razvoja turizma odnosno značajnog udjela privatnog smještaja u ukupnim smještajnim kapacitetima (prikazano u poglavlju 3.6. *Turizam*). Korelacija potrošnje električne energije u kućanstvima i turističkih

noćenja u privatnom smještaju vrlo je visoka i potvrđuje gospodarsku važnost turizma za Ličko-senjsku županiju. Navedeno dodatno potvrđuje usporedna analiza potrošnje energije u turistički važnim statističkim naseljima Grada Novalje, Grada Senja, Općine Karlobag i Općine Plitvice. Naime, u gotovo svim naseljima u pandemijskoj 2020. godini bilježi se značajno smanjenje potrošnje električne energije u odnosu na prethodne godine. Tako je u 2020. godini potrošnja električne energije u naselju Novalja smanjena za 2.300 MWh (-16,50%) u odnosu na 2019. godinu. S druge strane, u naseljima kod kojih se ne bilježe privatni iznajmljivači ili je njihov broj statistički marginalan, potrošnja električne energije u 2020. godini nije značajnije odstupala od prosječne potrošnje električne energije promatranog razdoblja.

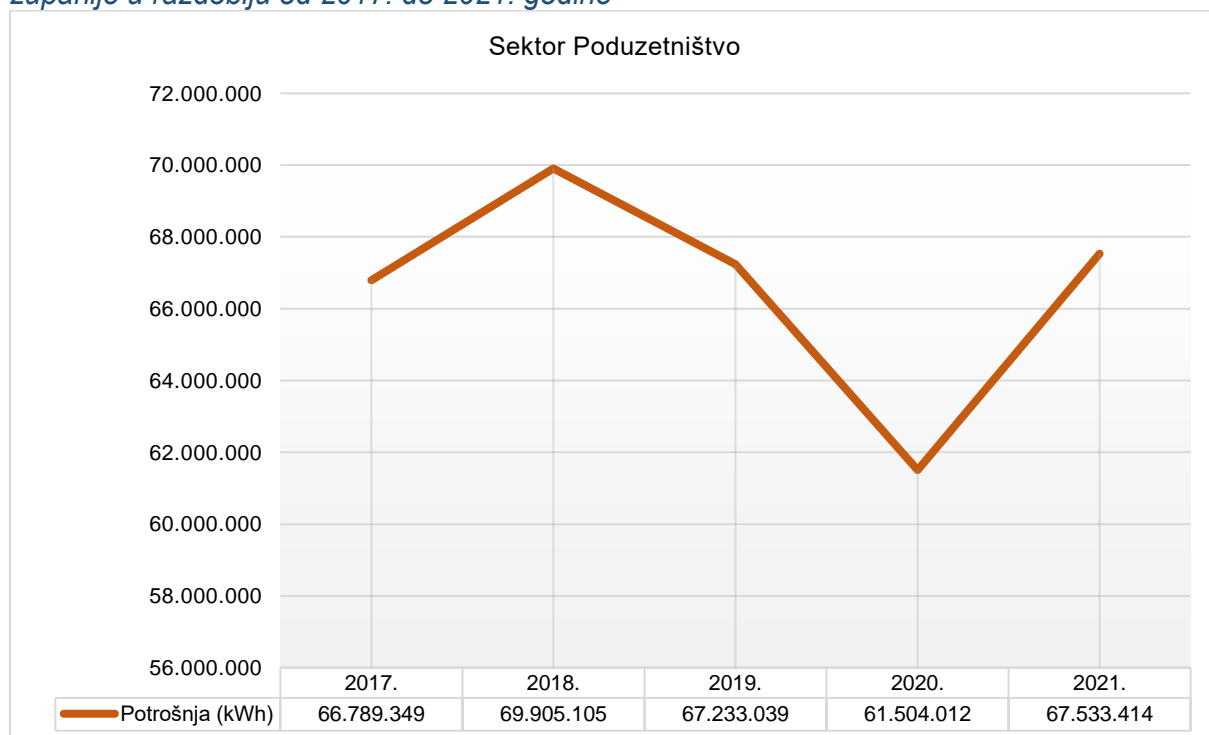
Predmetni nalaz u smislu potrošnje električne energiju u sektoru kućanstva, upućuje na prioritet promocije i poticanja korištenja obnovljivih izvora energije u naseljima Županije s većim brojem privatnih iznajmljivača. Smanjenje potrošnje električne energije iz mreže, uz općenito smanjenje potrošnje energije rezultirati će i smanjenjem opterećenja elektro-energetskog sustava Ličko-senjske županije, a posebno tijekom ljetnih mjeseci kada se bilježe vršna opterećenja.

7.2. Gospodarstvo

S obzirom na dostupnost i mogućnost obrade podataka o potrošnji električne energije u gospodarstvu, analiza potrošnje klasificira se po sektorima poduzetništva (komercijalni i uslužni sektor) i industrije (tarifni kupci srednjem naponu).

U 2021. godini na području Ličko-senjske županije u sektoru poduzetništva potrošeno je 67.533,41 MWh električne energije. U odnosu na 2020. godinu riječ je o povećanju potrošnje električne energije od 9,80% (+6.029,40 MWh).

Grafikon 8: Potrošnja električne energije u sektoru poduzetništvo na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine



Izvor: HEP, 2022.

Najveća zabilježena potrošnja tijekom promatranog razdoblja bilježi se 2018. godine kada je u sektoru poduzetništvo potrošeno 69.905,11 MWh.

Turizam je utjecao i na rast potrošnje poduzetnika i obrtnika koji pružaju usluge turističko ugostiteljske usluge. Tako se i kod kategorije poduzetništvo u statističkom naselju Novalja bilježi vrlo velika prosječna potrošnja električne energije (9.553,84 MWh). Jedino se na području Gospića bilježi veća potrošnja električne energije u sektoru poduzetništvo, koja prosječno iznosi 11.612,80 MWh godišnje.

U tablici 27 prikazana je potrošnja električne energije u sektoru poduzetništvo po naseljima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine.

Tablica 27: Potrošnja električne energije po naseljima u sektoru poduzetništvo na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine

NASELJE	2017.	2018.	2019.	2020.
ALEKSINICA	13.005	15.554	16.600	18.106
BARIĆ DRAGA	3.006	3.302	3.124	2.276
BARLETE	8.649	11.931	18.557	30.860
BAŠKE OŠTARIJE	164.639	185.064	231.156	263.346
BILAJ	66.335	69.079	70.795	68.065
BILJEVINE	0	0	0	0
BIROVAČA	39.643	43.050	42.393	44.482

BJELOPOLJE	81.774	72.132	87.318	62.267
BREZIK	0	0	0	0
BRINJE	1.897.010	1.781.943	1.981.874	1.833.227
BRLOG	108.468	116.072	120.663	132.393
BRLOŠKA DUBRAVA	113.544	121.232	127.935	108.180
BROTNJA	332.832	321.137	317.120	304.537
BRUŠANE	15.281	15.225	14.934	12.405
BUDAK	9.610	625	23	484
BUKOVAC PERUŠIČKI	85	131	237	489
BUNICA	0	0	0	0
BUNIĆ	40.903	43.947	39.633	32.189
BUŽIM	2.317	1.617	1.634	2.405
CASKA	44.690	48.579	57.635	43.235
CESARICA	115.591	125.173	125.728	45.719
CRNI KAL	1.109	1.003	1.770	1.787
ČANAK	1.043	1.152	1.147	1.066
ČIPONJAC	0	0	0	17.166
ČOVIĆI	99.303	102.251	108.029	96.327
ČOJLUK	1.875	1.655	2.245	2.450
DABAR	13.498	12.747	12.821	10.962
DEBELO BRDO	89	949	1.548	1.202
DEBELO BRDO I	3.839	4.203	3.382	3.110
DEBELO BRDO II	0	0	0	0
DOBROSELO	63	27	1.010	9
DOLJANI	26.852	29.759	36.553	33.484
DONJA SUVAJA	0	0	0	0
DONJE PAZARIŠTE	329.688	384.053	433.411	424.447
DONJI BABIN POTOK	24.195	27.159	76.665	65.308
DONJI KOSINJ	37.906	93.972	83.653	58.947
DONJI LAPAC	751.014	614.941	672.955	552.174
DONJI VAGANAC	4.436	4.222	4.392	5.282
DRENOV KLANAC	1.948	1.870	1.893	2.907
DRENOVAC RADUČKI	227	291	560	519
DUBAC-VARSAN	0	0	0	0
DUGOPOLJE	0	0	0	0
FRKAŠIĆ	6.640	5.960	6.437	7.119
GAJAC	581.528	607.901	559.315	372.928
GORIĆI	3.180	2.853	3.103	3.463
GORNJA PLOČA	413.901	425.386	471.621	472.063
GORNJE VRHOVINE	18.269	16.804	16.103	18.494
GORNJI BABIN POTOK	21.373	24.977	25.705	27.518
GORNJI KOSINJ	25.463	15.181	12.077	12.068
GORNJI LAPAC	1.012	965	1.097	1.088

GORNJI VAGANAC	6.976	6.894	6.686	5.885
GOSPIĆ	11.957.826	13.575.156	9.900.800	11.017.405
GRADINA KORENIČKA	0	0	0	0
HOMOLJAC	14	27	28	27
HRVATSKO POLJE	14.066	13.417	18.558	12.219
JABLANAC	300.643	270.290	305.365	141.297
JAKIŠNICA	0	715	801	27
JANJČE	827.493	849.170	847.900	721.523
JASIKOVAC	0	0	0	0
JEZERANE	1.153.006	1.171.600	1.257.003	1.366.673
JEZERCE	556.279	558.968	571.630	554.618
JOŠANI	18.492	20.665	22.835	14.354
KALDRMA	0	0	0	0
KALEBOVAC	0	958	2.229	6.548
KLINOVAČA	1.812	2.494	1.901	2.351
KALUĐEROVAC	653	720	677	461
KANIŽA GOSPIČKA	186.459	177.673	175.333	164.694
KAPELA KORENIČKA	8.173	7.937	8.194	8.126
KARLOBAG	777.386	818.358	764.708	533.858
KESTENOVAC	0	0	0	0
KLADA	12.720	18.144	27.550	24.884
KLANAC	39.026	40.013	40.336	37.791
KOMIĆ	8.621	18.865	26.906	27.192
KOMPOLJE	87.947	112.473	145.762	208.410
KONJSKO BRDO	177.517	162.031	209.245	151.953
KORANA	0	0	0	0
KORENICA	2.412.880	2.299.050	2.344.408	1.986.332
KOSA JANJAČKA	0	0	713	1.603
KOSINJSKI BAKOVAC	2.772	1.750	2.447	3.070
KOSINJSKI BAKOVAC I	6.783	6.732	6.748	6.459
KRASNO	1.440.638	1.343.899	1.316.819	1.331.376
KRASNO POLJE	17.247	19.296	19.629	18.592
KRBAVA	28.578	27.405	32.285	31.260
KRBAVICA	78.545	115.521	70.723	38.458
KRIVI PUT	43.266	49.683	45.909	63.292
KRIŽ-KAMENICA	16.554	11.007	11.895	11.542
KRIŽOPOLJE	579.824	570.080	579.418	539.348
KRUŠKOVAC	0	0	0	1
KRŠ	0	0	0	0
KUNOVAC KUPIROVAČKI	0	0	0	0
KUPIROVO	0	0	0	0
KURJAK	37.824	44.391	42.759	48.341
KUSTIĆ	49.924	30.527	43.338	39.480

KUTEREVO	106.508	99.655	100.596	108.668
KVARTE	31.277	29.880	31.064	31.898
LEDNIK CESARIČKI	860	934	920	868
LETINAC	2.373	2.534	2.469	2.284
LIČKI NOVI	23.104	18.793	22.301	19.181
LIČKI OSIK	477.431	443.352	430.598	450.306
LIČKI RIBNIK	4.315	5.291	3.175	2.290
LIČKO CERJE	48.680	29.631	27.685	19.458
LIČKO LEŠČE	446.463	492.716	485.468	418.734
LIČKO PETROVO SELO	79.967	106.970	412.223	205.460
LIPICE	13.489	13.212	24.214	18.604
LIPOVLJE	3.227	2.804	5.268	4.891
LIPOVO POLJE	426	15	93	76
LOVINAC	272.192	282.483	286.565	285.367
LUKOVO	20.815	21.515	25.375	14.270
LUKOVO ŠUGARJE	22.194	21.502	15.994	13.605
LUN	1.082.574	1.020.303	1.107.646	669.593
MALO POLJE	50.403	47.161	63.870	68.837
MEDAK	586.622	569.712	598.655	551.361
MELNICE	7.121	11.402	10.091	9.915
METAJNA	211.099	327.576	279.807	214.439
MLAKVA	0	0	364	334
MOGORIČ	0	0	0	30.010
MUŠALUK	25.708	22.707	22.287	24.613
NEBLJUSI	91.665	84.503	79.962	95.548
NOVALJA	9.064.194	9.931.818	10.694.440	8.524.906
NOVO SELO KORENIČKO	1.543	1.077	1.280	902
NOVOSELO TRNOVAČKO	32.924	33.839	35.639	31.025
ONDIČ	8.311	12.383	12.233	12.005
ORAOVAC	0	0	0	0
OSTRVICA	18.114	18.168	17.939	18.290
OTEŠ	1.22228	1.225	1.264	1.207
OTOČAC	6.725.102	6.387.228	6.302.902	5.916.140
PAVLOVAC VREBAČKI	0	0	0	49
PERUŠIČ	1.187.097	1.177.957	1.173.375	1.140.817
PLITVICA SELO	5.082.453	5.401.249	5.389.355	2.834.982
PLITVIČKA JEZERA	126.858	153.861	140.548	525.465
PODBILO	0	0	0	0
PODLAPAČA	7.641	10.867	9.088	3.146
PODOŠTRA	388.000	400.146	354.767	410.591
PODUM	11.538	7.139	6.066	7.692
POLJANAK	59.372	63.246	85.284	84.116
PONORI	124	133	16	3

POTOČNICA	156	70	90	1.339
PRIJEBOJ	61.871	69.318	63.074	66.145
PRIZNA	109.178	61.728	100.477	88.552
PROKIKE	77.092	67.954	90.652	146.466
PROZOR	212.044	212.723	226.386	245.275
PRVAN SELO	2.422	2.775	2.902	56.486
RAMLJANI	539.425	556.175	549.298	540.090
RASTOKA	29	92	87	71
RASTOVAČA	1.972	2.975	157.684	120.712
REBIĆ	0	0	0	1
RIČICE	2.350	2.251	1.737	13.589
RIZVANUŠA	9.292	7.067	6.764	6.447
RUDANOVAC	91.801	111.227	68.353	20.825
RUDINKA	718	370	293	840
RUDOPOLJE	45.507	56.671	90.359	58.618
SENJ	6.710.959	6.664.888	6.285.029	5.491.163
SENJSKA DRAGA	12.453	15.495	11.559	6.809
SINAC	156.832	164.346	177.575	183.415
SMILJAN	437.246	434.658	463.244	434.770
SMILJANSKO POLJE	38.429	22.281	18.539	111.560
SMOKRIĆ	41	81	99	106
SMOLJANAC	26.800	45.600	84.067	209.282
SRB	0	0	0	0
STAJNICA	568.509	639.689	433.190	489.969
STANIŠĆE	15.607	21.354	26.687	24.124
STARA NOVALJA	197.750	213.828	222.399	147.041
STARIGRAD	4.050	4.344	3.694	4.074
STINICA	126.902	126.105	124.345	86.061
STOLAC	0	0	0	0
STUDENCI	7.464	6.075	4.835	11.486
SUŠANJ CESARIČKI	47.543	51.074	64.049	42.959
SVETA JELENA	0	0	0	0
SVETI JURAJ	974.883	1.509.891	1.391.856	1.371.803
SVETI ROK	171.295	145.756	161.240	1.460.198
ŠIROKA KULA	514.023	503.893	495.234	479.951
ŠTIKADA	156.337	169.893	209.380	197.830
ŠVICA	249.575	299.011	293.625	278.509
TRNOVAC	135.957	147.612	139.467	124.630
TUK BJELOPOLJSKI	0	0	811	9.269
UDBINA	861.095	873.014	878.730	846.635
VELIKA PLANA	1.323	1.259	1.285	1.321
VELIKI ŽITNIK	5.569	7.332	6.950	4.797
VELJUN PRIMOSRKI	0	0	0	0

VIDALIĆI	10.947	10.409	11.109	9.527
VIDOVAC CESARIČKI	0	0	0	0
VISUĆ	0	0	11	150
VODOTEČ	67.097	61.210	64.125	73.039
VOLARICE	0	0	0	0
VRANOVAČA	126.371	136.383	144.411	121.972
VRATNIK	54.328	56.476	63.559	60.503
VRELO KORENIČKO	28.006	53.402	60.146	26.598
VRHOVINE	308.979	315.869	322.408	317.087
ZALUŽNICA	111.156	125.007	230.868	250.273
ZUBOVIĆI	123.778	132.156	136.370	108.684
ŽABICA	1.583	2.359	2.484	2.037
ŽIGLJEN	6.061	6.201	6.339	4.843
ŽUTA LOKVA	777.755	829.788	427.889	58.132
UKUPNO	66.789.349	69.905.105	67.233.039	61.504.012

Izvor: HEP, 2022.

Kretanje potrošnje električne energije tijekom promatranog razdoblja, kao i kod sektora kućanstva pokazuje sve veći utjecaj turizma na potrošnju električne energije i opterećenje elektro-energetskog sustava županije. Naime, povećanje turističkog prometa tijekom ljetnih mjeseci povećava vršno opterećenje na području DP Elektrolika Gospić ostvareno tijekom ljetnih mjeseci, što je detaljno analizirano u okviru poglavlja o prijenosnoj i distribucijskoj mreži. Usprkos iznadprosječnom rastu u zadnjih 20 godina, vršno opterećenje u pojnim trafostanicama u prosjeku dostizalo je 32% instalirane snage. Od toga su samo tri pojne trafostanice imale vršno opterećenje iznad 60% instalirane snage:

- TS 110/20 kV Novalja,
- TS 110/35 kV Lički Osik,
- TS 110/35 kV HE Senj.

U posljednjih 20-ak godina DP Elektrolika Gospić imala je izražen problem s preopterećenjem u trafostanici TS 110/20 kV Novalja. Kako je već navedeno, radi se o turističkom području koje ima visoku sezonalnost sa izraženim vršnim opterećenjem tijekom ljetnih mjeseci.

Prema Desetogodišnjem (2022. – 2031.) planu razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a, distribucijsko područje Elektrolika Gospić imalo je najveći prosječni godišnji porast vršnog opterećenja u posljednjem desetogodišnjem razdoblju, te je u oba promatrana perioda (2011.-2015. i 2016.-2020.) bilo veliko.

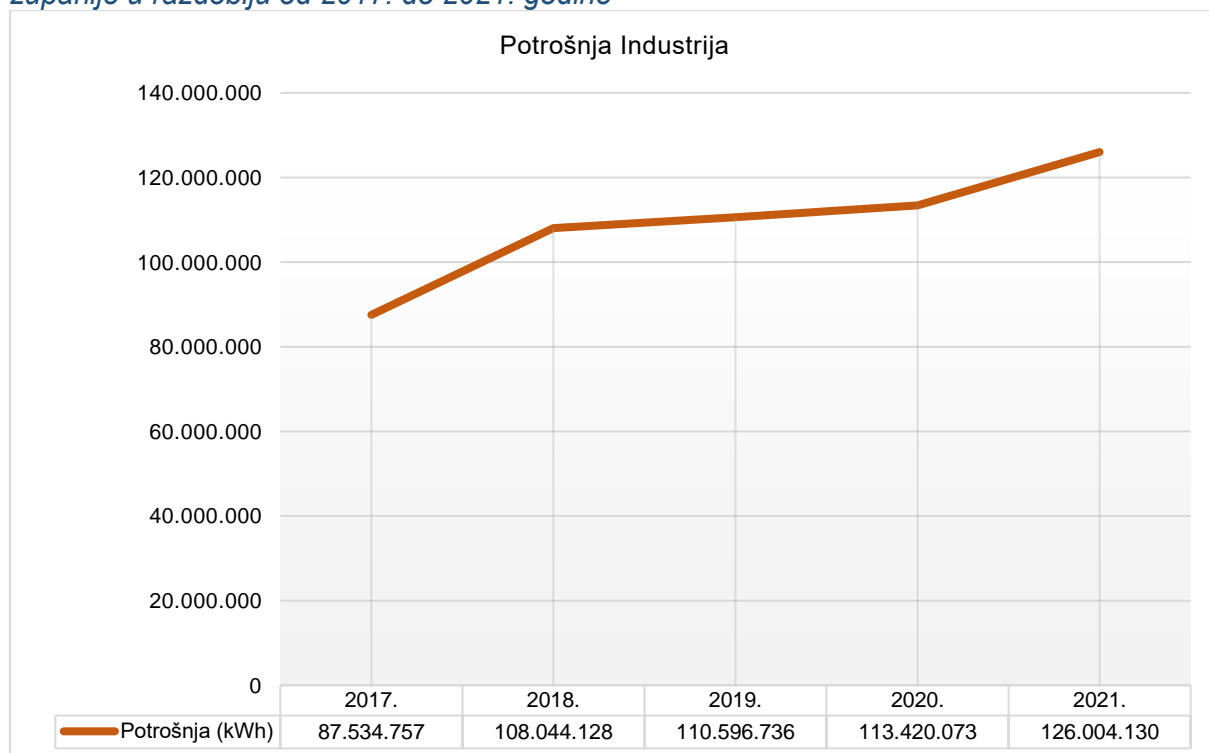
Temeljem dugoročne prognoze HEP ODS-a, može se očekivati veliki godišnji rast vršnog opterećenja i u razdoblju 2021-2025., no u sljedećim razdobljima (2026-2030. i 2031-2035.) prognozira se umjereni porast, a nakon 2036. godine mali rast vršnog opterećenja na ovom području.

Turizam je značajan potrošač električne energije što je vidljivo tijekom ljetnih mjeseci, ali je razvidan i rast potrošnje električne energije koja je vezana uz velike industrijske potrošače

(spojeni na srednji napon). Radi se ponajprije o poduzeću CALCIT LIKA koje se nalazi na području grada Gospića. Poduzeće je priključeno na srednjenaponsku mrežu s inicijalnom priključnom snagom od 6,7 MW, koja je povećana na 16,5 MW.

U 2021. godini na području Ličko-senjske županije u sektoru industrija potrošeno je 126.004,13 MWh električne energije. U odnosu na 2020. godinu riječ je o povećanju potrošnje električne energije od 11,10% (+12.584,06 MWh), a u odnosu na 2017. godinu potrošnja električne energije u industriji povećana je za čak 43,95% (+38.469,37 MWh).

Grafikon 9: Potrošnja električne energije u sektoru industrija na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine



Izvor: HEP, 2022.

U tablici 28 prikazana je potrošnja električne energije u sektoru industrija po naseljima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine.

Tablica 28: Potrošnja električne energije po naseljima u sektoru industrija na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine

NASELJE	2017.	2018.	2019.	2020.
BJELOPOLJE	1.763.020	1.262.785	66.852	0
BRINJE	414.774	509.776	421.694	447.087
BRLOG	11.408	41.763	44.122	41.117
ČOVIĆI	670.699	713.620	615.060	635.580
DONJI KOSINJ	0	0	0	0
GAJINE	6.474	22.375	27.665	263
GORNJI KOSINJ	273	40.493	14.558	33.623

GOSPIĆ	47.749.637	67.120.697	68.970.918	84.156.616
JEZERANE	1.980.480	2.028.960	2.562.360	1.934.880
KONJSKO BRDO	0	0	0	0
KARLOBAG	316.112	313.368	326.455	199.309
KORENICA	679.760	678.920	707.980	672.460
LIČKO LEŠĆE	2.241.083	2.486.360	2.503.584	2.562.406
MLAKVA	0	0	0	0
NOVALJA	2.165.760	2.227.800	2.329.742	1.655.330
OTOČAC	1.012.113	1.337.515	1.274.590	708.715
PERUŠIĆ	9.686.620	10.407.448	8.794.286	4.750.098
POTOČNICA	0	0	0	0
PROKIKE	368.748	441.786	420.692	426.581
RAPAIN KLANAC	607.358	647.665	651.443	619.280
SENJ	473.660	395.654	510.152	331.959
SMILJANSKO POLJE				0
SVETI JURAJ	205.617	1.616.349	1.691.738	1.495.531
SVETI ROK	4.714.165	4.591.271	5.906.313	1.580.937
ŠIROKA KULA	97.370	78.384	60.180	48.100
UDBINA	11.198.006	10.628.709	11.889.496	9.540.773
VRHOVINE	1.171.620	452.430	238.820	407.360
ŽUTA LOKVA	0	0	568.036	1.172.068
UKUPNO	87.534.757	108.044.128	110.596.736	113.420.073

Izvor: HEP, 2022.

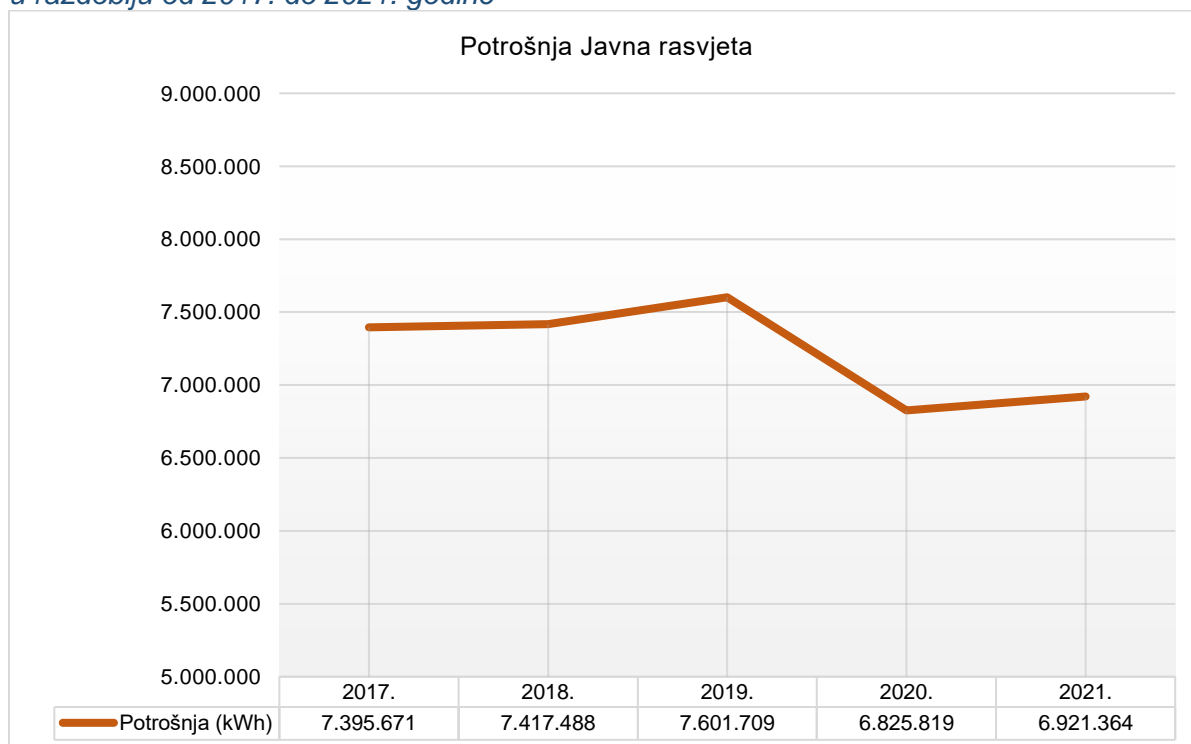
Najveća potrošnja električne energije srednjeg napona tijekom promatranog razdoblja bilježi se na području grada Gospića (84.156,62 MWh u 2020. godini). Ističemo da je potrošnja električne energije srednjeg napona na području grada Gospića u samo četiri godine povećana za čak 76,25% (+36.406,98 MWh).

Značajna potrošnja električne energije srednjeg napona bilježi se još na području općine Udbina (prosječno 10.814,25 MWh godišnje) i općine Perušić (prosječno 8.409,61 MWh godišnje).

7.3. Javna rasvjeta

U 2021. godini na području Ličko-senjske županije za potrebe javne rasvjete potrošeno je 6.921,36 MWh električne energije. U odnosu na 2020. godinu riječ je o povećanju potrošnje električne energije od 1,40% (+95,54 MWh). Ipak, u odnosu na 2017. godinu riječ je o smanjenju potrošnje električne energije za 6,41% (-474,31 MWh).

Grafikon 10: Potrošnja električne energije za javnu rasvjetu na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine



Izvor: HEP, 2022.

Potrošnja električne energije za javnu rasvjetu iznosi 2,4% ukupne potrošnje električne energije na području Ličko-senjske županije. Premda ne predstavlja značajan udio u ukupnoj potrošnji, svakako predstavlja značajno proračunsko opterećenje za gradove i općine Ličko-senjske županije.

U tablici 29 prikazana je potrošnja električne energije za javnu rasvjetu po naseljima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine.

Tablica 29: Potrošnja električne energije po naseljima za javnu rasvjetu na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine

NASELJE	2017.	2018.	2019.	2020.
ALAN	10.652	10.689	8.701	11.657
ALEKSINICA	23.977	23.696	34.172	33.299
BAKOVAC KOSINJSKI				
BARIĆ DRAGA	43.243	40.902	42.485	40.553
BARLETE	15.506	15.648	15.249	15.108
BAŠKE OŠTARIJE	28.036	28.857	29.643	30.911
BILAJ	65.933	66.097	63.736	67.169
BILJEVINE				
BIROVAČA				249
BJELOPOLJE	13.976	16.617	16.901	15.300

BREŠTANE	4.004	3.848	5.305	5.626
BRINJE	191.345	178.525	210.023	170.724
BRLOG	15.779	14.343	21.671	27.905
BRUŠANE	39.110	41.526	42.315	43.583
BUDAK				
BUKOVAC PERUŠIČKI	10.428	11.726	11.068	10.661
BUNICA				
BUNIĆ	9.601	9.466	12.600	6.407
BUŽIM	17.266	19.749	19.943	22.253
CASKA				
CESARICA	94.409	93.114	92.176	100.678
CRNI KAL	11.022	13.541	15.355	15.557
ČANAK	16.296	15.643	17.178	15.859
ČOVIĆI	58.581	52.516	56.291	60.168
ČUJIĆA KRČEVINA		425	1.480	1.637
DABAR	13.563	12.920	17.985	19.439
DEBELO BRDO	3.588	3.898	2.909	1.006
DEBELO BRDO I				
DNOPOLJE	18.035	18.848	19.472	20.593
DOBRO SELO	37.374	36.949	36.555	38.877
DONJA SUVAJA				
DONJE PAZARIŠTE	100.913	99.078	108.058	106.330
DONJI KOSINJ	16.343	13.249	13.645	13.705
DONJI LAPAC	143.638	134.994	138.011	142.821
DONJI MEKINJAR	928	1.523	1.186	657
FRKAŠIĆ				
GAJAC	106.783	104.060	91.828	35.730
GAJINE				
GLIBODOL	7.262	7.276	7.650	7.746
GORIĆI	983	811	1.510	1.537
GORNJA PLOČA	23.373	17.619	17.898	14.488
GORNJE VRHOVINE	4.610	4.551	5.437	6.849
GORNJI BABIN POTOK	6.110	6.209	6.812	7.135
GORNJI KOSINJ	15.225	12.916	12.853	13.065
GORNJI VAGANAC				
GOSPIĆ	907.951	872.421	867.669	895.331
GRABUŠIĆ		872	4.103	5.126
GRADINA KORENIČKA	37.031	39.183	35.027	29.968
HOMOLJAC	6.526	6.336	6.037	2.164
HRVATSKO POLJE	16.256	16.054	16.630	18.268

JABLANAC	62.051	62.305	66.895	65.736
JAGODINJE				
JAKIŠNICA				
JASIKOVAC				
JANJČE	3.510	3.642	7.548	9.247
JEZERANE	14.541	16.175	20.224	17.259
JEZERCE	65.191	49.902	55.197	52.067
JOŠAN	2.149	2.787	2.884	2.634
JOŠANI				
KALANJI	4.059	3.923	6.644	5.025
KALEBOVAC				
KALUĐEROVAC	5.765	5.467	5.511	5.337
KANIŽA GOSPIČKA	8.364	8.860	7.574	3.030
KAPELA KORENIČKA		715	1.632	1.643
KARLOBAG	153.370	151.664	157.885	144.794
KIK	3.326	3.320	3.310	3.281
KLADA	13.368	11.785	11.197	11.639
KLANAC	90.881	96.162	97.728	96.920
KLENOVAC				
KOMPOLJE	19.132	18.523	23.351	28.786
KOMPOLJE KORENIČKO	13.070	12.744	13.318	12.220
KONJSKO BRDO	5.161	5.317	5.292	6.851
KORENICA	185.474	175.629	181.747	179.978
KOSA			3.161	5.330
KOSA JANJAČKA		2.566	7.239	8.466
KOSINJSKI BAKOVAC	1.966	1.992	2.464	2.221
KOSINJSKI BAKOVAC I	5.960	5.698	5.883	6.468
KRASNO	95.050	118.401	123.265	120.487
KRBAVA	8.941	12.366	13.418	-6.683
KRIVI PUT	53.000	51.799	63.096	63.054
KRIŽ-KAMENICA	20.485	23.198	39.443	29.890
KRIŽPOLJE	40.494	48.799	53.927	40.669
KRŠ				
KURJAK				
KUSTIĆI	46.138	44.052	43.131	10.187
KUTEREVO	57.783	51.249	50.584	52.232
KVARTE	28.697	30.191	36.103	29.289
LEDENIK CESARIČKI	6.411	6.125	5.855	4.444
LETINAC	30.832	32.835	32.444	21.807
LIČKI ČITLUK		93	1.862	1.974

LIČKI NOVI	49.124	55.281	58.072	70.702
LIČKI OSIK	172.101	184.203	178.734	177.985
LIČKI RIBNIK	50.471	46.494	45.398	51.221
LIČKO CERJE	30.721	24.622	27.917	28.147
LIČKO LEŠČE	50.106	50.087	51.671	55.860
LIČKO PETROVO SELO	90.724	87.014	91.151	88.478
LIPICE	10.054	9.648	23.872	14.191
LIPOVLJE	8.695	9.206	9.935	9.657
LIPOVO POLJE	1.438	2.236	2.464	2.809
LOVINAC	140.614	119.433	122.963	131.151
LUKOVO	18.218	17.843	17.359	18.410
LUKOVO ŠUGARJE	65.307	66.039	62.350	69.634
LUN	113.782	107.052	102.289	31.380
MALA PLANA	9.966	11.420	11.991	11.736
MALO POLJE	4.198	4.750	4.384	4.215
MEDAK	1.358	3.409	5.706	7.902
MEKINJAR				
MELNICE	21.684	22.308	21.859	23.191
METAJNA	48.649	47.192	46.310	13.223
MEZINOVAC				
MIHALJEVAC				
MOGORIĆ	49	5.291	8.216	10.144
MRZLI DOL	10.250	8.230	11.265	12.580
MUŠALUK	33.954	32.807	32.902	34.370
MUTILIĆ	1.372	1.375	1.784	1.279
NEBLJUSI	15.345	14.614	13.574	17.914
NATEKA				
NOVALJA	583.296	573.882	547.851	256.954
NOVOSELO TRNOVAČKO	14.188	14.059	14.480	15.197
ONDIĆ	10.053	10.120	9.590	7.031
ORAOVAC				
ORNICE			1.695	5.300
OSTRVICA				
OTEŠ				
OTOČAC	506.275	510.576	457.789	423.032
PAVLOVAC VREBAČKI	3.049	6.026	10.111	10.899
PEĆANE	6.092	5.072	7.312	2.666
PERUŠIĆ	114.203	120.489	126.344	119.375
PIJAVICA				
PLITVICA SELO	19.656	19.645	20.696	21.752

PLITVIČKI LJESKOVAC	5.906	5.339	6.232	6.354
PODASTRANA				
PODBILO				
PODLAPAČA	21.609	22.366	23.034	27.699
PODOŠTRA	37.207	32.512	30.862	31.338
PODUM	1.826	2.663	3.758	4.083
POLJANAK	34.642	36.153	34.429	34.326
PONORI	6.981	6.494	8.330	6.342
POTOČNICA	19.912	18.104	25.746	7.669
PRIJEBOJ	3.867	3.154	3.281	3.202
PRIZNA	23.450	23.517	20.995	26.732
PROKIKE	21.640	21.718	30.340	21.964
PROZOR	119.748	125.599	127.392	124.246
PRVAN SELO	770	1.074	892	889
RAMLJANI	5.558	5.759	12.546	6.105
RAPAIN KLANAC	1.113	2.698	3.085	3.508
RASTOKA	8.713	12.041	13.004	11.740
RASTOVAČA	21.348	21.105	24.618	23.727
REŠETAR		939	1.792	4.161
RIČICE	17.612	15.089	14.116	15.562
RIZVANUŠA	14.631	14.824	14.694	15.589
RUDANOVAC	11.008	11.845	12.939	13.244
RUDINKA	5.342	5.154	6.070	6.674
RUDOPOLJE	1.295	1.407	1.573	1.753
SELO SVETI MARKO				
SENJ	386.287	515.548	506.186	424.111
SENJSKA DRAGA	29.384	26.995	28.770	28.896
SERTIĆ POLJANA	11.966	12.288	12.703	12.797
SINAC	40.430	46.290	42.429	46.133
SMILJAN	140.197	153.902	151.664	149.568
SMILJANSKO POLJE	18.760	17.271	16.765	19.137
SMOKRIĆ	12.350	10.104	10.318	10.075
SMOLJANAC	54.236	54.892	58.206	65.037
SRB				
SREDNJA GORA				
STAJNICA	27.255	33.774	55.445	38.263
STANIŠĆE	9.862	10.048	10.882	1.713
STARA NOVALJA	121.823	124.163	119.892	41.788
STARIGRAD	8.811	6.852	8.101	8.353
STARO SELO	14.503	14.328	13.733	14.551

STINICA	32.171	32.232	31.330	30.222
STOLAC	9.472	10.875	13.462	14.075
STUDENCI	26	39	11	43
SUŠANJ CESARAČKI	3.318	3.138	2.978	820
SVETA JELENA				
SVETI JURAJ	142.286	119.933	104.358	116.883
SVETI MARKO	3.721	3.485	4.121	4.846
SVETI ROK	82.447	65.761	72.097	75.028
SVRAČKOVO SELO	2.522	2.267	2.149	2.269
ŠALAMUNIĆ	4.453	5.167	8.022	11.928
ŠEGANOVAC	4.725	5.013	5.119	5.422
ŠIROKA KULA	32.232	30.575	33.790	38.231
ŠTIKADA	20.234	19.147	18.541	19.607
ŠVICA	29.483	26.859	28.407	28.328
TOLIĆ	2.303	3.156	2.473	1.018
TRNOVAC				
TUK BJELOPOLJSKI		475	1.302	1.029
UDBINA	64.840	28.285	31.652	34.747
VAGANAC	9.313	10.835	11.142	11.163
VELIKA PLANA		40	1.231	1.922
VELIKI ŽITNIK	11.280	11.597	12.019	14.738
VELJUN PRIMORSKI	13.917	19.193	20.887	23.761
VIDALIĆI	26.296	23.212	24.358	6.080
VIDOVAC CESARIČKI				
VISUĆ	2.318	2.181	2.065	1.377
VODOTEČ	5.772	6.253	10.165	12.900
VOLARICE				
VRANIK	6.613	5.781	6.477	7.181
VRANOVAČA	31.958	30.492	31.984	32.694
VRANOVINE	15.276	15.286	15.084	15.684
VRATARUŠA				
VRATNIK	25.225	31.120	34.985	31.402
VREBAC		917	3.492	4.564
VRELO KORENIČKO	11.859	13.034	13.719	13.655
VRHOVINE	42.525	40.298	41.616	44.529
VRZIĆI				
ZALUŽNICA	8.562	9.542	11.800	13.288
ZAVOĐE				
ZUBOVIĆI	51.568	51.253	60.641	23.181
ŽABICA	40.901	44.664	44.466	48.552

ŽELJAVA	6.711	6.782	7.061	7.413
ŽUTA LOKVA	5.485	7.190	8.470	9.104
UKUPNO	7.395.671	7.417.488	7.601.709	6.825.819

Izvor: HEP, 2022.

Prema prikazanom u tablici 29, vidljivo je smanjenje potrošnje električne energije za javnu rasvjetu. S obzirom da su 2020. godinu obilježile pandemija COVID-19 i rigorozne epidemiološke mjere poput „lockdown-a“, ostaje nejasno je li razlog smanjenja potrošnje električne energije racionalizacija rada javne rasvjete ili povećanje energetske učinkovitosti javne rasvjete. Analizom planova povećanja energetske učinkovitosti gradova i općina Ličko-senjske županije, u narednom razdoblju planiraju se značajne investicije u povećanje energetske učinkovitosti javne rasvjete (u pravilu instalacija LED svjetiljki).

Primjenom različitih mjera dodatno smanjiti potrošnju. Samo drugačijom regulacijom (smanjenjem intenziteta) javne rasvjete može se uštedjeti i do 50% energije, a sustavom daljinskog upravljanja i nadzora značajno smanjiti troškove održavanja. S druge strane, zamjena svjetiljki i prilagodba rasvjetnih tijela također može osigurati značajne uštede. Na područjima gdje sustavi javne rasvjete nisu dovoljno razvijeni odnosno ne postoji pristup elektroenergetskoj mreži, kao npr. u nekim ruralnim dijelovima, moguće je kombinirati javnu rasvjetu s obnovljivim izvorima energije.

7.4. Promet

Promet kao jedna od sastavnica europskog i hrvatskog energetskog sektora svojim odvijanjem zauzima znatan dio energetske potrošnje i utječe na okoliš te razvoj gospodarstva i društva. Prometni sustav u zadnjim desetljećima karakterizira izrazita orijentiranost kako na putnički, tako i na teretni cestovni promet, dok najveći dio potrošnje energije u europskom prometnom sektoru čine naftni derivati. Unatoč neprestanim tehnološkim poboljšanjima motora za izgaranje, izgaranjem naftnih derivata oslobađaju se velike količine CO₂ i drugih onečišćujućih tvari. Međutim, još uvijek ne postoji učinkovito korištenje novih tehnologija, jače poticanje korištenja biogoriva i prirodnog plina, kvalitetnija organizacija i sinergija svih oblika prometa, kao i mjera države i lokalnih zajednica, te financijskih instrumenata u svrhu smanjenja CO₂ i drugih stakleničkih plinova.⁸ Promet u ukupnoj energetske potrošnji EU čini cca 30% ukupne potrošnje energije, a u emisijama stakleničkih plinova u EU cca 25%, od čega 71,3% generira cestovni promet. Stoga je jedan od temeljnih ciljeva za smanjivanje emisije CO₂ u Europskoj uniji je prelazak na čišće i inovativnije oblike prijevoza, što bi u budućem razdoblju trebalo rezultirati smanjenjem potrošnje energije u prometu, a posebno energije iz fosilnih goriva.

Na slici 65 prikazana je struktura neposredne potrošnje energije u prometu u Hrvatskoj od 2015. do 2020. godine

⁸ Bijela knjiga - analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, 2019.

Slika 65: Neposredna potrošnja energije u prometu u Hrvatskoj tijekom razdoblja od 2015. do 2020. godine

	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.		2020./19.	2015.-20.
	PJ							%	
Tekuća biogoriva Liquid biofuels	1,02	0,04	0,02	1,13	2,62	2,7		3,0	21,5
Ukapljeni plin LPG	3,14	3,32	3,32	3,30	3,09	2,48		-20,0	-4,7
Prirodni plin Natural gas	0,14	0,15	0,18	0,18	0,17	0,13		-22,6	-1,5
Motorni benzin Motor gasoline	23,19	23,28	22,40	21,76	20,77	17,23		-17,0	-5,8
Mlazno gorivo Jet fuel	5,30	5,60	6,61	8,14	8,78	2,47		-71,8	-14,1
Dizelsko gorivo Diesel oil	54,81	57,48	64,68	62,08	65,53	58,68		-10,5	1,4
Loživa i motorna ulja Fuel oils and lubricants	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01			
Električna energija Electricity	1,05	1,09	1,16	1,23	1,20	1,13		-5,8	1,5
UKUPNO TOTAL	88,66	90,96	98,37	97,82	102,17	84,83		-17,0	-0,9

Izvor: EIHP, 2021.

Prema prikazanom na slici 65, u 2020. godini potrošnja energije u prometu iznosila je 84,83 PJ, što predstavlja smanjene potrošnje energije od 17% u odnosu na potrošnju ostvarenu u 2019. godini. Tijekom razdoblja od 2015. do 2020. godine potrošnja energije u prometu smanjivala se s prosječnom godišnjom stopom od 0,9%. Trend rasta ostvaren je u potrošnji tekućih biogoriva, dizelskog goriva i električne energije, dok je u potrošnji ostalih oblika energije ostvaren trend smanjenja potrošnje.

Za izračun potrošnje energije u sektoru prometa na području Ličko-senjske županije koristi se prilagođena metodologija potrošnje energije po putničkom i tonskom kilometru. Kod kalibracije podataka i modeliranja metodologije primijenjene su upute Europske komisije iz dokumenta „*Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-Use Efficiency and Energy Services*“.

Za potrebe predmetne analize, cestovna vozila na području Ličko-senjske županije razvrstana su prema sljedećim kategorijama:

- Kategorija L - Mopedi, motocikli, tricikli, četverocikli
- Kategorija M - Motorna vozila s najmanje četiri kotača, koja su konstruirana i proizvedena za prijevoz putnika
- Kategorija N - Motorna vozila s najmanje četiri kotača, koja su konstruirana i proizvedena za prijevoz roba
- Kategorija T - Traktori na kotačima

Prema dostupnim podacima na području Ličko-senjske županije u 2020. godini bilježi se 22.900 registriranih cestovnih vozila, što u odnosu na 2015. godinu predstavlja povećanje broja vozila za 19,01% (+3.658 vozila).

Tablica 30: Kretanje broja cestovnih vozila na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2015. do 2020. godine

Kategorija vozila	2015	2016	2017	2018	2019	2020
L	938	909	944	902	935	879
M	14.399	14.912	15.544	15.826	16.192	16.802
N	1.713	1.920	2.086	2.216	2.366	2.502
T	2.192	2.268	2.323	2.443	2.566	2.717
UKUPNO	19.242	20.009	20.897	21.387	22.059	22.900

Izvor: Obrada autora prema CVH i LSŽ, 2022.

Promatrano prema vrsti goriva, udio vozila značajno se razlikuje jer je determiniran kategorijom vozila.

Tablica 31: Cestovna vozila na području Ličko-senjske županije po kategorijama prema vrsti goriva

Kategorija vozila	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	0,94011	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,05989	0,00000
M	0,41360	0,02903	0,00000	0,55620	0,00000	0,00000	0,00006	0,00111
N	0,01522	0,00211	0,00042	0,98183	0,00000	0,00000	0,00042	0,00000
T	0,01988	0,00000	0,00000	0,99209	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Izvor: Obrada autora prema CVH i LSŽ, 2022.

U tablici 32 prikazan je broj cestovnih vozila na području Ličko-senjske županije prema vrsti goriva u razdoblju od 2015. do 2020. godine.

Tablica 32: Broj cestovnih vozila na području Ličko-senjske županije prema vrsti goriva u razdoblju od 2015. do 2020. godine

2015	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	881,820	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	56,180	0,000
M	5.955,416	417,955	0,000	8.008,732	0,000	0,000	0,889	16,007
N	26,064	3,620	0,724	1.681,868	0,000	0,000	0,724	0,000
T	43,567	0,000	0,000	2.174,657	0,000	0,000	0,000	0,000
2016	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	854,557	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	54,443	0,000
M	6.167,593	432,846	0,000	8.294,063	0,000	0,000	0,921	16,577

N	29,214	4,057	0,811	1.885,106	0,000	0,000	0,811	0,000
T	45,077	0,000	0,000	2.250,056	0,000	0,000	0,000	0,000
2017	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	887,461	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	56,539	0,000
M	6.428,988	451,191	0,000	8.645,582	0,000	0,000	0,960	17,280
N	31,740	4,408	0,882	2.048,089	0,000	0,000	0,882	0,000
T	46,170	0,000	0,000	2.304,621	0,000	0,000	0,000	0,000
2018	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	847,976	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	54,024	0,000
M	6.545,623	459,376	0,000	8.802,431	0,000	0,000	0,977	17,593
N	33,718	4,683	0,937	2.175,726	0,000	0,000	0,937	0,000
T	48,555	0,000	0,000	2.423,671	0,000	0,000	0,000	0,000
2019	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	879,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	56,000	0,000
M	6.697,000	470,000	0,000	9.006,000	0,000	0,000	1,000	18,000
N	36,000	5,000	1,000	2.323,000	0,000	0,000	1,000	0,000
T	51,000	0,000	0,000	2.545,698	0,000	0,000	0,000	0,000
2020	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	826,354	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	52,646	0,000
M	6.949,296	487,706	0,000	9.345,282	0,000	0,000	1,038	18,678
N	38,069	5,287	1,057	2.456,528	0,000	0,000	1,057	0,000
T	54,001	0,000	0,000	2.695,503	0,000	0,000	0,000	0,000

Izvor: Obrada autora prema CVH, 2022.

U tablici 33 prikazana je struktura potrošnje goriva u prometu po kategorijama vozila i vrsti goriva na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2015. do 2020. godine (u l goriva).

Tablica 33: Struktura potrošnje goriva u prometu na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2015. do 2020. godine (u l goriva)

2015	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	82.349	0	0	0	0	0	/	0
M	12.059.436	1.031.728	0	12.047.140	0	0	/	18.830
N	134.856	16.201	0	10.442.328	0	0	/	0
T	107.827	0	0	5.382.276	0	0	/	0
2016	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	79.803	0	0	0	0	0	/	0
M	12.489.084	1.068.486	0	12.476.349	0	0	/	19.501

N	151.152	18.159	0	11.704.185	0	0	/	0
T	111.566	0	0	5.568.888	0	0	/	0
2017	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	82.876	0	0	0	0	0	/	0
M	13.018.396	1.113.770	0	13.005.121	0	0	/	19.501
N	164.220	19.729	0	12.716.110	0	0	/	0
T	114.272	0	0	5.703.936	0	0	/	0
2018	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	79.188	0	0	0	0	0	/	0
M	13.254.576	1.133.977	0	13.241.061	0	0	/	20.328
N	174.454	20.959	0	13.508.581	0	0	/	0
T	120.174	0	0	5.998.586	0	0	/	0
2019	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	82.086	0	0	0	0	0	/	0
M	13.561.108	1.160.201	0	13.547.280	0	0	/	20.697
N	186.263	22.377	0	14.422.970	0	0	/	0
T	126.225	0	0	6.300.602	0	0	/	0
2020	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	77.169	0	0	0	0	0	/	0
M	14.071.994	1.203.910	0	14.057.646	0	0	/	21.973
N	196.970	23.664	0	15.252.016	0	0	/	0
T	133.653	0	0	6.671.371	0	0	/	0

Izvor: Obrada autora, 2022.

Prema prikazanoj strukturi i količinama potrošnje goriva u prometu moglo bi se zaključiti da su količine utrošenog gorive predimenzionirane. Međutim, ukoliko se prikazane vrijednosti usporede sa količinama dostavljenog goriva na području Ličko-senjske županije iz Izvješća o tekućim naftnim gorivima (objavljuje HAOP), razvidno je da korištena metodologija izračuna potrošnje energije u prometu za potrebe predmetne analize, savršeno korelira sa stvarnom potrošnjom goriva.⁹

U tablici 34 prikazana je struktura potrošnja energije u prometu prema kategoriji vozila i vrsti goriva na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2015. do 2020. godine (u kWh).

⁹ Pogledati Izvješće o tekućim naftnim gorivima 2015. (HAOP) na str. 28. (Dostupno na: https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/011_zrak/Izvjescja/TNG_Izvjescje_2015.pdf)

Tablica 34: Struktura potrošnja energije u prometu prema kategoriji vozila i vrsti goriva na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2015. do 2020. godine

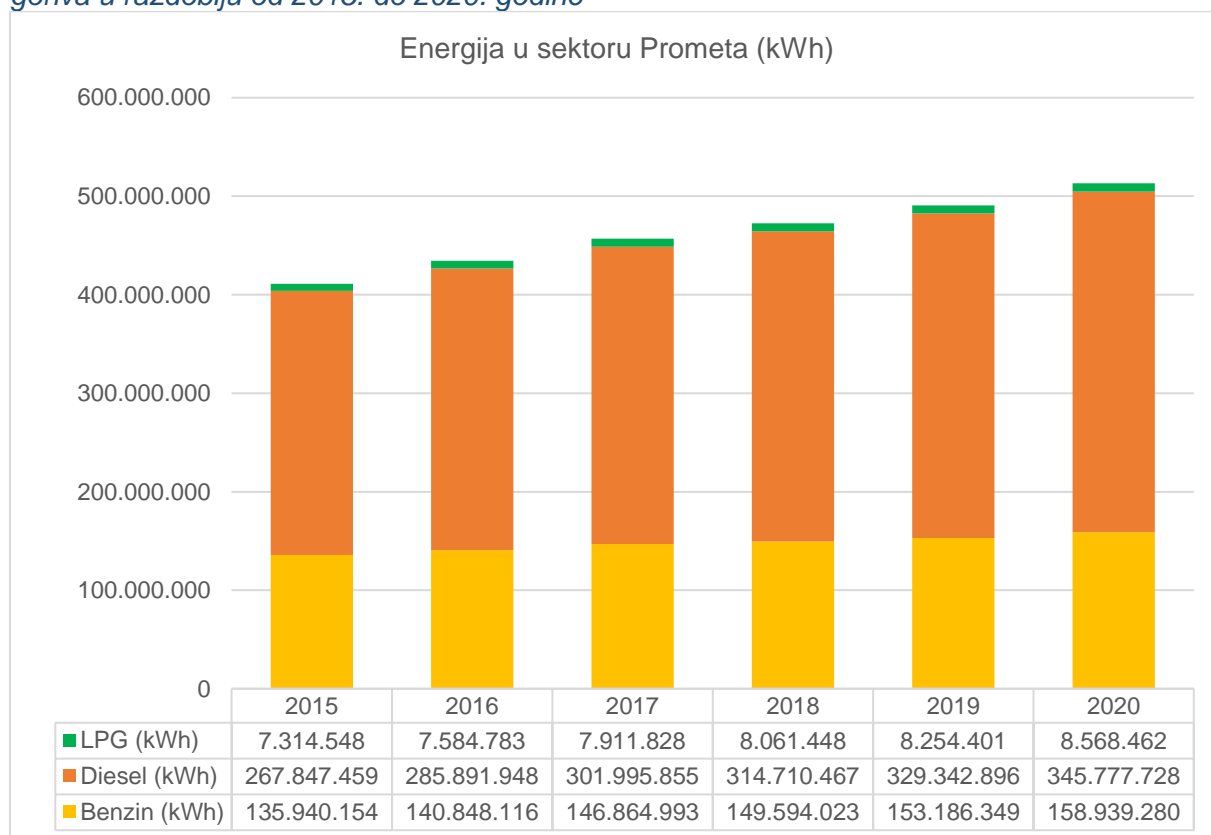
2015	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	902.544	0	0	0	0	0	/	0
M	132.171.422	7.201.462	0	115.773.015	0	0	/	206.381
N	1.478.019	113.086	0	100.350.770	0	0	/	0
T	1.181.789	0	0	51.723.674	0	0	/	0
2016	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	874.640	0	0	0	0	0	/	0
M	136.880.356	7.458.032	0	119.897.715	0	0	/	402.141
N	1.656.623	126.751	0	112.477.221	0	0	/	0
T	1.222.763	0	0	53.517.013	0	0	/	0
2017	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	908.317	0	0	0	0	0	/	0
M	142.681.615	7.774.118	0	124.979.217	0	0	/	213.734
N	1.799.852	137.710	0	122.201.814	0	0	/	0
T	1.252.416	0	0	54.814.824	0	0	/	0
2018	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	867.905	0	0	0	0	0	/	0
M	145.270.152	7.915.156	0	127.246.596	0	0	/	226.835
N	1.912.019	146.292	0	129.817.459	0	0	/	0
T	1.317.112	0	0	57.646.412	0	0	/	0
2019	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	899.657	0	0	0	0	0	/	0
M	148.629.742	8.098.206	0	130.189.364	0	0	/	232.080
N	2.041.443	156.195	0	138.604.742	0	0	/	0
T	1.383.426	0	0	60.548.790	0	0	/	0
2020	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-CNG	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo
L	845.774	0	0	0	0	0	/	0
M	154.229.059	8.403.289	0	135.093.978	0	0	/	240.824
N	2.158.787	165.173	0	146.571.878	0	0	/	0
T	1.464.836	0	0	64.111.871	0	0	/	0

Izvor: Obrada autora, 2022.

Prema prikazanom u tablici 34 prosječna godišnja potrošnja energije u sektoru prometa na području Ličko-senjske županije iznosila je 463.105.789 kWh.

U grafikonu 11 prikazana je potrošnja energije u prometu na području Ličko-senjske županije po vrstama goriva u razdoblju od 2015. do 2020. godine.

Grafikon 11: Potrošnja energije u prometu na području Ličko-senjske županije po vrstama goriva u razdoblju od 2015. do 2020. godine



Izvor: Obrada autora, 2022.

Promatrano prema vrsti goriva, najveću potrošnju energije generiraju vozila pogonjena dizelskim gorivima (prosječno 66,42% energije). Zatim slijede vozila pogonjena benzinskim gorivima sa 31,86% potrošnje energije, te vozila pogonjena LPG koja generiraju prosječno 1,72% potrošnje energije u sektoru prometa.

7.5. Toplinska energija

Za izračun potrošnje toplinske energije na području Ličko-senjske županije koristi se diferencijalni model kalibriranja prikupljenih podataka o potrošnji toplinske energije prema energentima. Osnovu predstavlja jedino relevantno provedeno istraživanje tematskog područja u Hrvatskoj, a riječ je o istraživanju DZS-a *Finalna potrošnja energije u kućanstvima u Republici Hrvatskoj u 2012.* (objavljeno 2015. godine). Rezultati ovog istraživanja prvenstveno daju grubi okvir finalne potrošnje energije po vrsti energenata u kućanstvima na nacionalnoj razini. Iako je u istraživanju prezentirana finalna potrošnja energije po županijama, upitna je njihova relevantnost. Naime, nakon interno provedenog istraživanja za potrebe izrade predmetnih radnih podloga i komunikacije sa mjerodavnim tijelima Ličko-senjske županije, uočena su značajna odstupanja klasifikacije utrošenih energenata kod spomenutog

istraživanja DZS-a u odnosu na realne preferencije korištenja energenata za grijanje. Tako se u istraživanju DZS-a navodi nulta potrošnja:

- ✓ drvenih peleta,
- ✓ drvenih briketa,
- ✓ drvenog iverja,
- ✓ plinskog loživog ulja,
- ✓ sunčeve energije,
- ✓ ugljena.

S druge strane, interno istraživanje pokazalo je značajan udio korištenja drvenih peleta i briketa. Također, iako opada potrošnja loživog ulja ono je još uvijek zastupljeno kao energent na području Ličko-senjske županije, prvenstveno kod javnih subjekata, poduzetnika i obrtnika. Jedan od ključnih razloga je visoki trošak investicije zamjene postojećeg sustava grijanja. Županijski program poticaja zamjene sustava grijanja na loživo ulje, intenzivnija diseminacija informacija o mogućnostima financiranja bespovratnim sredstvima iz EU i nacionalnih fondova za zamjenu fosilnih energenata OIE, u značajnoj mjeri mogu doprinijeti smanjenju korištenja loživog ulja kao osnovnog energenta za toplinsku energiju.

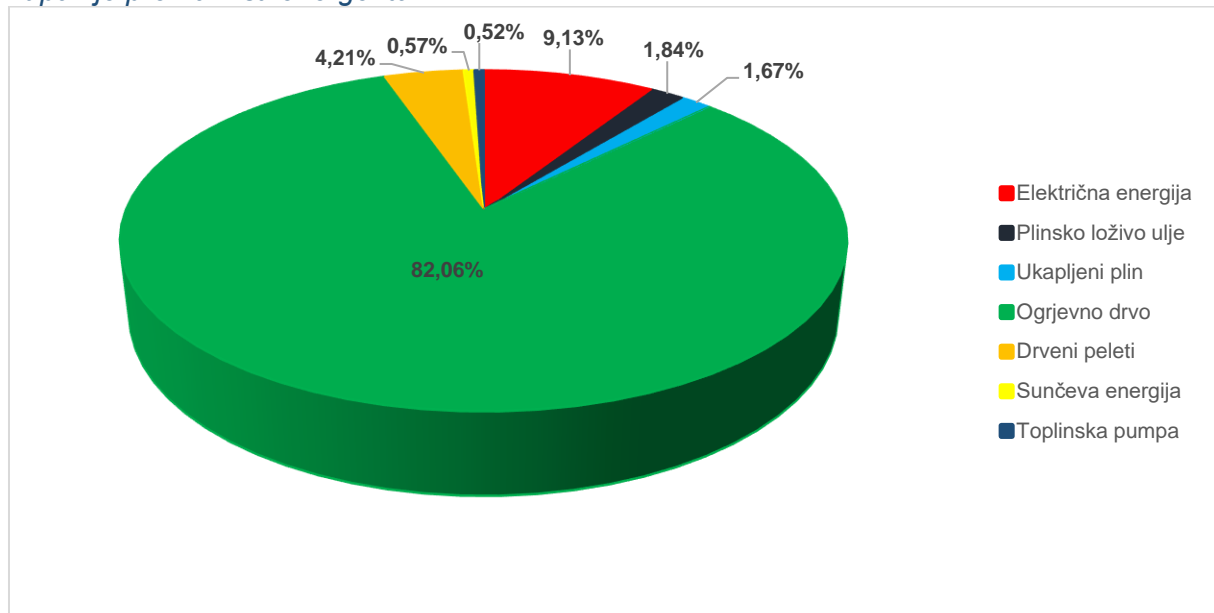
Plinifikacija Ličko-senjske županije započela je krajem prošle godine i nastavljena u tekućoj 2022. godini. Trenutno je na plinovod spojen proizvodni pogon poduzeća Kalcit u Gospiću ali nije poznato je li subjekt započeo s probnim radom. U narednom razdoblju očekuje se intenzivnija plinifikacija Gospića i Otočca, a zatim i ostalih naselja Ličko-senjske županije. Na području Ličko-senjske županije nema funkcionalnih centralnih toplinskih sustava. Korištenje sunčeve energije za toplinsku energiju bilježi stalni rast, posebice na priobalnom području županije.

S obzirom na navedeno za procjenu potrošnje toplinske energije po sektorima izvršena je kalibracija podataka DZS-a o finalnoj potrošnji energije na nacionalnoj razini, koja je potom multikriterijski prilagođena preferiranoj potrošnji energenata po vrstama, u odnosu na sektore.

Potrošnja energije po energentima u zgradama javnog sektora preuzeta je iz ISGE-a i u cijelosti integrirana u finalni izračun potrošnje toplinske energija, kao i u izračun emisija CO₂.

Sukladno opisanom modelu, u sektoru kućanstva na području Ličko-senjske županije 82,06% subjekata kao primarni izvor energije za toplinsku energiju drva za ogrjev, 9,13% električnu energiju, 4,21% pelete (uključujući drvene brikete i drveno iverje), 1,84% subjekata lož ulje, a 1,67% subjekata ukapljeni plin. Preostalih 1,09% subjekata u sektoru kućanstva kao primarni izvor toplinske energije koriste sunčevu energiju i različite modele toplinskih pumpi.

Grafikon 12: Finalna potrošnja toplinske energije u kućanstvima na području Ličko-senjske županije prema vrsti energenta



Izvor: Obrada autora prema DZS i LSŽ, 2022.

U tablici 35 prikazana je procijenjena prosječna godišnja potrošnja toplinske energije u sektoru kućanstva na području Ličko-senjske županije (bez električne energije).

Tablica 35: Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije u sektoru kućanstva na području Ličko-senjske županije (bez električne energije)

Vrsta energenta	Peleti (kg)	Drva za ogrjev (m ³)	Ukapljeni plin (l)	Lož ulje (t)
Količina	6.000,00	13,50	7.000,00	2,50
Vrsta energenta	Peleti (kWh/kg)	Drva za ogrjev (kWh/m ³)	Ukapljeni plin (kWh/l)	Lož ulje (kWh/t)
Energetska vrijednost	4,30	1.855,83	6,98	12.833,00
Broj potrošača	733,13	14.289,93	290,81	320,42
UKUPNO (kWh)	18.914.739	734.230.811	14.209.162	10.279.798

Izvor: Obrada autora, 2022.

Prosječna godišnja potrošnja energije na području Ličko-senjske županije u sektoru kućanstva za grijanje, PTV i kuhanje iznosi 777.634,51MWh.

Sukladno opisanom modelu, u sektoru poduzetništva na području Ličko-senjske županije (komercijalni i uslužni sektor) 28,0% subjekata kao primarni izvor energije za toplinsku energiju koristi pelete (uključujući drvene brikete i drveno iverje), 46,0% drva za ogrjev, 2,0% subjekata lož ulje, a 1,7% subjekata ukapljeni plin. Preostalih 22,3% subjekata u sektoru poduzetništva kao primarni izvor toplinske energije koriste električnu energiju (zbirno prikazana u prethodnom poglavlju).

U tablici 36 prikazana je procijenjena prosječna godišnja potrošnja toplinske energije u sektoru poduzetništva na području Ličko-senjske županije (bez električne energije).

Tablica 36: Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije u sektoru poduzetništva na području Ličko-senjske županije (bez električne energije)

Vrsta energenta	Peleti (kg)	Drva za ogrjev (m3)	Ukapljeni plin (l)	Lož ulje (t)
Količina	11.500,00	23,00	14.700,00	17,50
Vrsta energenta	Peleti (kWh/kg)	Drva za ogrjev (kWh/m3)	Ukapljeni plin (kWh/l)	Lož ulje (kWh/t)
Energetska vrijednost	4,30	1.855,83	6,98	12.833,00
Broj potrošača	407,12	668,84	24,72	29,08
UKUPNO (kWh)	20.132.084	28.548.878	2.536.215	6.530.714

Izvor: Obrada autora, 2022.

Prosječna godišnja potrošnja energije na području Ličko-senjske županije u sektoru poduzetništvo za grijanje, PTV i kuhanje iznosi 57.747,89 MWh.

7.6. Potražnja za energijom u narednom razdoblju

Dostupne projekcije budućih potreba za energijom za Ličko-senjsku županiju izradio je Energetski institut Hrvoje Požar (EIHP) koristeći MAED model (Model for Analysis of Energy Demand) koji je razvila IAEA (International Atomic Energy Agency). Projekcije su napravljene na temelju provedenih anketa i baza podataka poduzeća koja obavljaju djelatnosti distribucije električne i toplinske energije. Na temelju dostupnih podataka iz popisa stanovništva od 2011. godine, utvrđen je broj stanovnika i kućanstava u baznoj godini. Dijeljenjem ukupne korisne toplinske energije s ukupnim brojem kućanstava, odnosno stanovnika, utvrdili su se osnovni indikatori potrošnje energije koji pomnoženi s prognoziranom promjenom broja stanovnika odnosno kućanstava, te uzimajući u obzir očekivano poboljšanje energetske učinkovitosti, daju prognozu potrošnje energije u budućnosti. Projekcije za Ličko-senjsku županiju prikazane su na slici 66.

Slika 66: Projekcije potrošnje energije za Ličko-senjsku županiju do 2030. godine

[GWh]	2015.	2020.	2025.	2030.
Kućanstva	70,83	87,22	103,89	120,28
Usluge	71,11	77,78	86,67	96,11
Industrija	20,00	28,89	37,50	48,33
UKUPNO	161,94	193,89	228,06	264,72

Izvor: EIHP, 2013.

S obzirom da se radi o projekcijama koje su izrađene prije desetak godina, zanimljivo ih je usporediti s ostvarenom potrošnjom električne energije 2021. godine. Usporedna analiza projicirane i ostvarene potrošnje električne energije pokazuje da su projekcije EIHP bile izrazito konzervativne jer je u 2021. godini realizirana potrošnja električne energije od 286,71 GWh. Dakle, ostvarena potrošnja električne energije u 2021. godini bila je veća od projicirane za 2030. godinu, za 8,31%. Ističemo da su epidemiološke mjere u 2020. i 2021. godini usporile gospodarski rast pa bi rast potrošnje električne energije u ove dvije godine zasigurno bio i veći, što bi rezultiralo još većim jazom između projicirane i ostvarene potrošnje električne energije na području Ličko-senjske županije.

Navedeni nalaz odnosno povećanje potrošnje električne energije također dokazuje da Ličko-senjska županija bilježi brži ekonomski rast od očekivanja. Ističemo da se najveći i najbrži rast potrošnje električne energije bilježi upravo u sektoru industrije odnosno poduzećima spojenim na srednji napon. U 2021. godini potrošnja električne energije u industriji iznosila je 126,004 GWh, što u usporedbi s projekcijama potrošnje električne energije EIHP za 2030. godinu (48,33 GWh) predstavlja pozitivno odstupanje od 160,72%.

S obzirom na:

- EU politike dekarbonizacije,
- ulazak Republike Hrvatske u schengenski prostor i EMU,
- više od 24,2 milijarde eura bespovratnih sredstava i financijskih instrumenata iz EU fondova (VFO+NPOO),
- atraktivan prostorni i prometni položaj Ličko-senjske županije,
- provedena i najavljena ulaganja u komunalnu i energetska infrastrukturu,
- provedena i najavljena ulaganja u prometnu infrastrukturu,
- provedena i najavljena ulaganja u poduzetničku infrastrukturu,
- ciljeve, prioritete i mjere Provedbenog programa Ličko-senjske županije do 2025. godine,

potražnja za električnom energijom na području Ličko-senjske županije i dalje će bilježiti rast.

Intenzitet rasta potražnje u budućem razdoblju također je determiniran i negativnim izravnim i/ili neizravnim faktorima potražnje poput:

- rata u Ukrajini i moguće eskalacije,
- epidemiološke slike,
- energetska šokova,
- inflatornih pritisaka,
- promjene trendova u turizmu,
- povećanja troškova transporta/prijevoza,
- srednje niske konkurentnosti lokalnog tržišta rada, i dr.

8. Emisije CO₂

Na temelju prethodne analize energetske potrošnje, a s ciljem određivanja referentnog inventara emisija, u ovom dokumentu će referentna godina biti 2021. Područje analize je određeno administrativnim granicama Ličko-senjske županije, a energetska potrošnja u svom se najvećem dijelu temelji na finalnoj potrošnji koja uključuje sve oblike potrošnje na administrativnom području – izravnu potrošnju energije u sektorima zgradarstva, postrojenja i prometa i ostalu izravnu potrošnju ovisno o sektorima koji su odabrani. Odabir sektora (definicija opsega analize energetske potrošnje i pripadajućih emisija) osigurava obuhvat svih relevantnih područja energetske potrošnje, pri čemu je osobita pažnja posvećena izbjegavanju dvostrukog računanja. U ovoj su analizi obuhvaćeni sektori zgradarstva koji uključuje zgrade gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora i stambene zgrade, sektor javne rasvjete i sektor prometa koji uključuje vozila gradske uprave i gradskih poduzeća i ustanova, vozila javnog cestovnog prijevoza, te ostali cestovni promet (vozila fizičkih i pravnih osoba registriranih na području LSŽ).

Tablica 37: Potrošnja energije u Ličko-senjskoj županiji po sektorima u baznoj 2021. godini

Sektor	Potrošnja električne energije	Potrošnja toplinske energije	Potrošnja energije u prometu		
			Benzin	Diesel	LPG
	MWh	MWh	MWh		
			Benzin	Diesel	LPG
Kućanstva	86.251,786	870.152,688	/	/	/
Zgrade javnog i komercijalnog sektora	67.533,414	65.398,155	/	/	/
Industrija	126.004,130	/	/	/	/
Javna rasvjeta	6.921,364	/	/	/	/
Promet	/	/	158.939.280	345.777.728	8.568.462

Izvor: Obrada autora, 2022.

Ugljični dioksid (CO₂) je plin koji se javlja u prirodi, ali i kao nusproizvod izgaranja fosilnih goriva poput nafte, plina i ugljena, izgaranja biomase, promjena u uporabi tla i industrijskih postupaka. Glavni je antropogeni staklenički plin i referentni plin u usporedbi s kojim se mjeri učinak ostalih stakleničkih plinova. Ugljični dioksid (CO₂) je staklenički plin koji zadržava dio Sunčeve topline uzrokujući zagrijavanje Zemljine površine te time daje značajan doprinos klimatskim promjenama.

Važan korak u pripremi podloga za izradu Referentnog inventara emisija CO₂ je odabir referentne godine. Osnovni kriterij za odabir referentne godine za područje Ličko-senjske županije je raspoloživost potrebnih podataka o energetske potrošnji u ključnim sektorima te je stoga odabrana 2021. godina za koju postoje potrebni podaci o energetske potrošnji. Naime, potrebno je naglasiti da niti za 2021. godinu nisu raspoloživi svi potrebni podaci o energetskim potrošnjama za sve analizirane sektore već su u nekim slučajevima dane stručne procjene, dok je za sektor prometa korištena 2020. godina.

U nastavku je prikazan izračun procjene količine stakleničkih plinova (GHG) koje je svaka aktivnost emitirala tijekom referentne godine. Korištena mjerna jedinica je tona ekvivalenta ugljičnog dioksida (tone CO₂e), a koja se standardno koristi za mjerenje emisija stakleničkih plinova. Za detaljniji izračun ukupnog klimatskog utjecaja, pored ugljičnog dioksida prema Kyoto protokolu potrebno je uključiti druge vrste stakleničkih plinova kao što su metan (CH₄), dušikov oksid (N₂O), sumporheksafluorid (SF₆), dušiktrifluorid (NF₃). Zbroj svih emisija stakleničkih plinova predstavlja ugljični otisak.

U tablici 38 prikazan je potencijal globalnog zatopljanja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju uslijed antropogenog djelovanja.

Tablica 38: Potencijal globalnog zatopljanja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju uslijed antropogenog djelovanja

Tvar	Potencijal globalnog zatopljanja
CO ₂	1 kgCO ₂ -e
CH ₄	28 kgCO ₂ -e/kgCH ₄
N ₂ O	265 kgCO ₂ -e/kgN ₂ O
SF ₆	23.500 kgCO ₂ -e/kgSF ₆
NF ₃	16.100 kgCO ₂ -e/kgNF ₃

Izvor: IPCC Fifth Assessment Report, Climate Change 2013.

Prema priručniku „*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*“ izrađenom od strane Ureda Sporazuma gradonačelnika te Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije i priručniku „*Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories*“ izrađena je analiza energetske potrošnje i pripadajućih emisija u odabranim sektorima relevantnih područja najintenzivnije potrošnje, vodeći posebno računa da se izbjegne dvostruko računanje.

U ovoj su analizi obuhvaćeni sektori zgradarstva koji uključuje zgrade gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora i stambene zgrade (kućanstva), sektor javne rasvjete i sektor prometa koji uključuje vozila javnog sektora, vozila javnog cestovnog prijevoza te gradski cestovni promet (vozila fizičkih i pravnih osoba registriranih na području Ličko-senjske županije). Također je uzet u obzir i doprinos iz odlaganja otpada na području Ličko-senjske županije.

Za izračun emisija korišteni su prilagođeni emisijski faktori, usklađeni s načelima Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (*engl. Intergovernmental panel on Climate Change – IPCC*) a koji su u skladu s faktorima koje Republika Hrvatska koristi u izradi nacionalnih energetskih i klimatskih planova i strategija.

Tablica 39: Standardni emisijski faktori iz izgaranja goriva prema IPCC metodologiji

Izvor	Emisijski faktori, t/TJ			
	Jedinica	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Prirodni plin	t/TJ	55,8	0,005	0,0001
Loživo ulje	t/TJ	76,6	0,010	0,0006
Ukapljeni naftni plin	t/TJ	62,4	0,010	0,0006
Ogrjevno drvo	t/TJ	0,0	0,300	0,004
Peleti (briketi i iverje)	g CO ₂ /kWh	0,026	0,000	0,000

Izvor: IPCC Fifth Assessment Report, Climate Change 2013.

Emisije stakleničkih plinova izračunavaju se množenjem podataka o aktivnostima s faktorima emisije:

$$\text{Emisije stakleničkih plinova} = \text{podaci o aktivnostima} \times \text{faktor emisije}$$

Faktor emisije ovisi o strukturi proizvodnje električne energije, pa tako ako se električna energija proizvodi iz fosilnih goriva (posebice ugljena) taj faktor će biti veći, dok s druge strane ako se električna energija proizvodi iz hidroenergije i obnovljivih izvora, faktor će biti manji. Uzevši u obzir činjenicu da je tijekom 2021. godine u Republici Hrvatskoj više od 70% ukupne električne energije proizvedeno iz obnovljivih izvora energije, emisijski faktor iz potrošnje električne energije je relativno nizak u odnosu na prosjek EU 27. Prema podacima HEP-a intenzitet emisija CO₂ za proizvedenu električnu energiju iz proizvodnog miksa HEP-ovih izvora (TE, TE-TO, HE, 50% NEK, otkup iz OIE i uvoz) za 2021. godinu iznosi 118 g CO₂/kWh.

Tablica 40: Emisijski faktori korišteni u proračunu

Izvor	Emisijski faktori, t/TJ			
	Jedinica	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Električna energija	g CO ₂ /kWh _{el}	118	-	-
Toplina	g CO ₂ /kWh _t	244	-	-
Prirodni plin	t/TJ	55,8	0,005	0,0001
Loživo ulje	t/TJ	76,6	0,010	0,0006
Ukapljeni naftni plin	t/TJ	62,4	0,010	0,0006
Ogrjevno drvo	t/TJ	0,0	0,300	0,004
Peleti (+briketi+iverje)	g CO ₂ /kWh	0,026	0,000	0,000

Izvor: Obrada autora, 2022.

Na osnovu prikupljenih podataka o potrošnji energenata i ostalim karakteristikama za svaki pojedini sektor, podsektor i kategoriju, izrađen je *Referentni inventar emisija CO₂ Ličko-senjske županije za 2021. godinu.*

Tablica 41: Potrošnja energije po sektorima i emisije CO₂

Sektor	Potrošnja električne energije	Potrošnja toplinske energije	Emisija ukupno
	MWh	MWh	tCO ₂
Kućanstva	86.251,79	777.634,51	26.427,08
Zgrade javnog i komercijalnog sektora	67.533,41	57.747,89	18.617,16
Industrija	126.004,13	/	30.243,56
Javna rasvjeta	6.921,36	/	816,720
Ukupno	286.710,694	835.382,400	76.104,515

Izvor: Obrada autora, 2022.

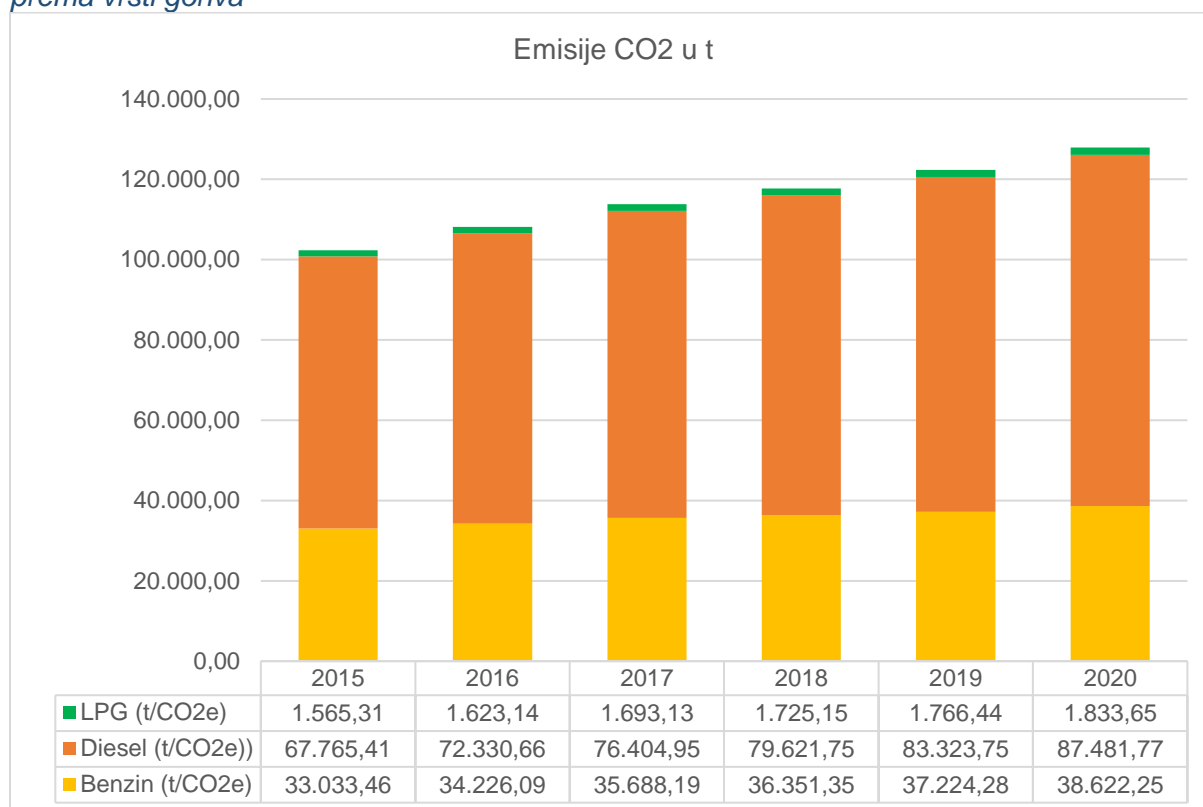
Prema prikazanomu tablici 41, na području Ličko-senjske županije emitirano je 76.104,515 tCO₂ u navedenim sektorima.

Kao što je prikazano u poglavlju 4.4. *Bioenergija*, na području Ličko-senjske županije u 2021. godini sakupljeno je 20.056,38 tona komunalnog otpada. Primjenom konverzijskih faktora, procjenjuje se da iz otpada na području Ličko-senjske županije nastaje 21.737,32 tCO₂ emisija, koji u najvećem udjelu dolazi iz metana, a nastaje procesom biorazgradnje otpada.

Sukladno prethodno prikazanoj analizi potrošnje energije u sektoru prometa prema vrstama goriva i primjeni konverzijskih faktora kalibriranih prema „*Update of the Handbook on external costs of transport*“ na području Ličko-senjske županije godišnje se iz sektora prometa emitira prosječno 127.937,661 tCO₂.

U grafikonu 13 prikazana je struktura emisija CO₂ na području Ličko-senjske županije u sektoru prometa prema vrsti goriva.

Grafikon 13: Struktura emisija CO₂ na području Ličko-senjske županije u sektoru prometa prema vrsti goriva

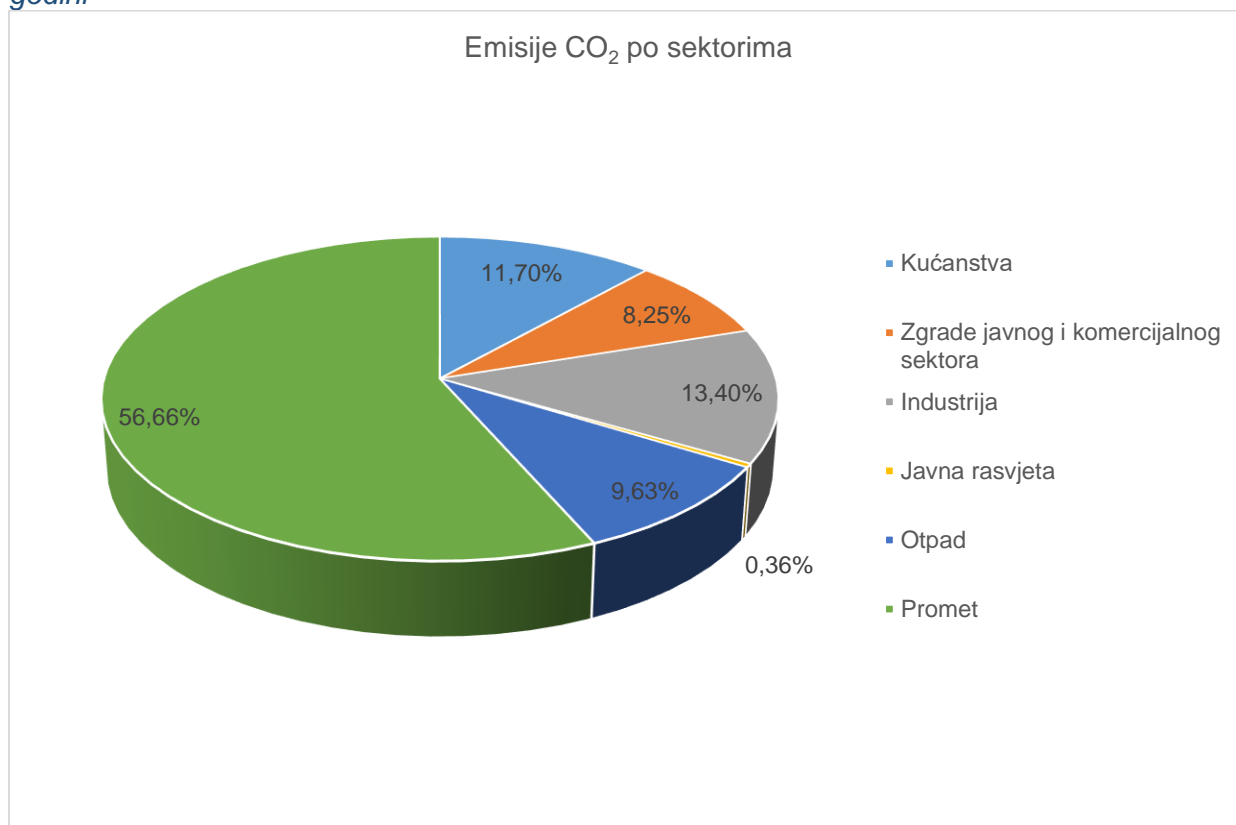


Izvor: Obrada autora, 2022.

Temeljem podataka o finalnoj potrošnji energije na području Ličko-senjske županije, dominantan izvor emisije predstavlja izgaranje goriva u sektoru prometa.

U grafikonu 14 prikazan je udio emisija CO₂ po sektorima na području Ličko-senjske županije u referentnoj godini.

Grafikon 14: Udio emisija CO₂ po sektorima na području Ličko-senjske županije u referentnoj godini



Izvor: Obrada autora, 2022.

Prema prikazanom u grafikonu 14, sektori emitiraju sljedeće količine CO₂:

- Promet - **127.937,66 tCO₂**,
- Kućanstva – **26.427,08 tCO₂**,
- Industrija – **30.243,56 tCO₂**,
- Otpad – **21.737,32 tCO₂**,
- Zgrade javnog i komercijalnog sektora – **18.617,16 tCO₂**,
- Javna rasvjeta – **816,72 tCO₂**.

Sukladno prethodno prikazanim vrijednostima emisija CO₂ po sektorima, na području Ličko-senjske županije tijekom referentne godine nastalo je i emitirano ukupno 225.779,50 tCO₂ emisija.

Sukladno preporučenoj metodologiji izrade u predmetnu analizu nije uključen sektor poljoprivrede.

Glavni mjerljivi cilj Programa je postići smanjenje emisije CO₂ od najmanje 40% u 2030. godini u odnosu na referentnu 2021. godinu. U Programu će se predložiti skup ciljeva, prioriteta i mjera za postizanje spomenutog cilja do 2030. godine, a uzimajući u obzir sve specifičnosti Ličko-senjske županije, identificirane u predmetnoj studijskoj analizi. Također će se uzeti u obzir i usvojeni ciljevi *Sporazuma za klimu i energiju* za 2050., koji namjeravaju postići sljedeće:

- ✓ dekarbonizaciju područja, čime se osigurava kontrola globalnog zatopljenja prosječno ispod +2°C u odnosu na predindustrijske temperature, u skladu s Međunarodnim sporazumom o klimi donesenim na konferenciji u Parizu, u prosincu 2015.,
- ✓ otpornija područja, spremna na nepovoljne posljedice klimatskih promjena,
- ✓ jedinstveni pristup sigurnim, održivim energetskeim uslugama pristupačnih cijena za svakoga, čime se povećava kvaliteta života kao i sigurnost opskrbe energijom.

9. Plan mjera za poticanje procesa energetske tranzicije i prilagodbe učincima klimatskih promjena

Realizacija Programa s ciljem prilagodbe klimatskim promjenama i ublažavanja negativnih učinaka istih u Ličko-senjskoj županiji podrazumijeva definiranje dva sadržajna okvira mjera unutar kojih se iste planiraju:

1. Poticanje procesa energetske tranzicije koja će rezultirati smanjenjem negativnih emisija
2. Mjere prilagodbe klimatskim promjena definiranim nacionalno prihvaćenim scenarijima koji su za područje Ličko-senjske županije predstavljeni u ovom dokumentu.

Osnovni cilj provedbe mjera energetske tranzicije je minimiziranje uvjeta koji pogoduju klimatskim promjenama kroz osiguravanje najmanje moguće količine stakleničkih plinova u atmosferi. Sve mjere koje se provode s ovim ciljem nazivaju se *mitigacijske mjere*. Ipak, očito je da su klimatske promjene neminovne i da ih nije moguće u potpunosti izbjeći već im se treba prilagoditi. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama nazivaju se *adaptacijske mjere*.

U okviru poticanja procesa energetske tranzicije treba razlikovati mjere:

1. Korištenja obnovljivih izvora energije (OIE).
2. Smanjenja potrošnje energije kroz poticanje mjera energetske učinkovitosti (EE).

Nacionalni cilj Republike Hrvatske vezan za korištenje obnovljivih izvora energije definiran je s dostizanjem udjela energije proizvedene iz obnovljivih izvora od najmanje 36,6% u konačnoj bruto potrošnji energije do 2030. godine. Ličko-senjska županija u ovom se pogledu nalazi u posebno povoljnom i donekle jedinstvenom položaju. Naime, na području županije instalirano je 889,366 MW kapaciteta za proizvodnju električne energije iz OIE. S obzirom na ukupnu godišnju potrošnju električne energije od 286,71 GWh (potrošnja 2021. godine), očito je da je proizvodnja višestruko veća od potrošnje, te je Ličko-senjska županija neto izvoznik električne energije i to isključivo one proizvedene iz OIE, čime značajno doprinosi i ostvarenju cilja povećanja udjela OIE u ukupnom energetsom miksu na nacionalnoj razini, ali i smanjenju negativnih emisija. Ipak, navedeno ne znači da nije potrebno daljnje ulaganje u postrojenja za proizvodnju električne energije. Štoviše, ono je preporučljivo kako s aspekta sigurnosti sustava tako i u kontekstu rasta BDP-a. Posebno je bitno pri planiranju novih postrojenja uvažiti princip diverzifikacije izvora energije, te poticati ulaganja u nedovoljno iskorišteni potencijal solarne energije, kako u priobalju, tako i u kontinentalnom dijelu županije. Pritom treba usvojiti načelo zaštite prostora i solarne elektrane u prvom redu planirati na „potrošenom“ prostoru (krovovi javnih, privatnih i poslovnih zgrada, parkirališta i sl.), a onda i kao komplementarnu djelatnost u poljoprivredi (Agri PV postrojenja). Načelno se, osim za već odobrene projekte, ne preporučuje namjena neiskorištenog prostora, isključivo za instalaciju solarnih elektrana. Iznimke mogu biti prostori na području županije koji imaju nizak potencijal iskoristivosti za gospodarske djelatnosti poput poljoprivrede (prvenstveno poljoprivrednog zemljišta visoke kategorije i kvalitete).

S obzirom na dominantnu ulogu biomase lokalnog karaktera u proizvodnji toplinske energije, 96% ukupno instaliranih energetske kapaciteta na području županije čine sustavi korištenja OIE. Ukupna potrošnja toplinske energije u županiji na godišnjoj razini iznosi 835.38 GWh (2021. godina), a udio OIE u proizvodnji toplinske energije je iznimno visokih 96,85%. Ostatak proizvodnje osigurava se iz fosilnih goriva, ali i u tom ostatku ukapljeni plin sudjeluje s 58%, a

loživo ulje sa 42%. Posljedično su ukupne negativne emisije sektora proizvodnje toplinske energije iznimno niske.

Sektor prometa odlikuje gotovo isključiva oslonjenost na fosilne izvore energije, te je on i najznačajniji izvor negativnih emisija. U ukupnoj potrošnji energije sektor prometa sudjeluje s 54,8% dok je prosjek na razni EU 28,2% (2019. godine). Ovo se može opravdati relativno malom gustoćom naseljenosti, te shodno tome prosječno visokim godišnjim prijeđenih kilometara po prijevoznom sredstvu i niskim intenzitetom industrijskih emitera.

Ukupna godišnja CO₂ emisija na području Ličko-senjske županije iznosi 225.779,50 t. Da bi se shvatilo apsolutnu vrijednost ovog pokazatelja, potrebno ga je svesti u usporedive okvire, CO₂ emisije po jedinici bruto domaćeg proizvoda i CO₂ emisije po stanovniku, tj. mjere negativnog emisijskog intenziteta. Na razini EU, emitira se 0,15 t CO₂ na 1.000,00 € bruto domaćeg proizvoda¹⁰ dok se na području Ličko-senjske županije emitira 0,47 t CO₂ na 1.000,00 €. Po stanovniku, na području EU emitira se 6,1 t CO₂ godišnje¹¹ dok se na području Ličko-senjske županije emitira 4,7 t CO₂ po stanovniku. Uzimajući u obzir ove pokazatelje, ali i činjenicu da je glavni mjerljivi cilj Programa postići smanjenje emisije CO₂ od najmanje 40% u 2030. godini u odnosu na referentnu 2021. godinu, može se odrediti glavni smjer mjera poticanja ulaganja u obnovljive izvore energije i energetske učinkovitost. Naime, navedeni CO₂ pokazatelji su s jedne strane uvjetovani strukturom finalne potrošnje energije koja je u velikoj mjeri oslonjena na OIE (CO₂ emisije po stanovniku), a s druge strane relativno niskim industrijskim intenzitetom (CO₂ emisije po jedinici bruto domaćeg proizvoda).

Izuzev u sektoru prometa, potencijal za daljnje smanjivanje CO₂ emisije po stanovniku je relativno malen. U Ličko-senjskoj županiji proces jačanja sektora proizvodnje energije iz obnovljivih izvora nije je uvjetovan potrebom niti predstavlja energetske transformaciju na način na koji se ona shvaća u brojnim politikama održivog razvoja. Isti je potrebno shvatiti kao proces jačanja dominantne županijske gospodarske djelatnosti za koji postoje značajni neiskorišteni prirodni potencijali pa je planiranim mjerama moguće značajno doprinijeti povećanju bruto domaćeg proizvoda kroz poticanje CO₂ neutralnih ulaganja. Ovim strateškim pristupom smanjiti će se i CO₂ emisije po jedinici bruto domaćeg proizvoda. S obzirom na strukturu korištenih energenata u proizvodnji toplinske energije, niti daljnja ulaganja u energetske učinkovitost neće značajno doprinijeti smanjenju ukupnih CO₂ emisija. Bez obzira na navedeno, potrebno je poticati ulaganja u energetske učinkovitost jer na koncu rezultiraju smanjenjem potrošnje energenata i povećavaju raspoloživi dohodak stanovništva, a kroz financijske uštede i investicijski potencijal poduzetnika za nove investicije, čiji je očekivani učinak stvaranje novih radnih mjesta. Ovo je posebno bitno u kontinentalnom dijelu županije, za koji bi u velikoj mjeri trebalo prihvatiti načelo „energy efficiency first“¹² načelo. Ličko-senjska županija ovim se pristupom profilira kao predvodnik u korištenju obnovljivih izvora energije i visoke razine energetske učinkovitosti, pri čemu čista energija postaje vodeći županijski

¹⁰ <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/co2-emissions-intensity-of-gdp-1990-2021>

¹¹ <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?locations=EU>

¹²Energy efficiency first - The principle aims to treat energy efficiency as a source of energy in its own right in which the public and the private sector can invest ahead of other more complex or costly energy sources. This includes giving priority to demand-side solutions whenever they are more cost-effective than investments in energy infrastructure to meet policy objectives.

Energy efficiency is a pillar of the EU energy union. The energy efficiency first principle is embedded in the Regulation on Governance of the Energy Union and Climate Action (2018/1999) and in the Energy Efficiency Directive (2018/2002). With the on-going recast of the directive, proposed in the European Green Deal package in July 2021, the Commission intends to provide a stronger and wider legal basis for the application of the principle. Article 3 of the Commission's recast proposal sets an obligation for EU countries to ensure that energy efficiency solutions are considered in energy system and non-energy sectors planning, policy and investment decisions.

izvozni proizvod. Među ostalim učincima svakako je važno istaknuti i visoki doprinos ostvarenju nacionalnih energetske politike.

S obzirom na trenutačni status energetske samodostatnosti županije, mjere koje se planiraju ovim dokumentom ne smiju imati negativan utjecaj na bilo koji aspekt zajednice, a posebice na njegove ključne aspekte, prostor, kvalitetu okoliša, prirodne resurse i održivu strukturu gospodarstva.

Na temelju svega navedenog i ranije opisane županijske resursne osnove, mogu se definirati ključne sadržajne odrednice svih mjera poticanja ulaganja u proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, ulaganja u veću energetske učinkovitost i održivo korištenje prirodnih resursa, a posebno vodnih resursa:

- ✓ Daljnje učvršćivanje položaja županije kao samoodržive i čiste regije
- ✓ Bolja distribucija proizvodnje energije u prostoru i prilagođavanje investicija lokalnim potrebama
- ✓ Socijalna osjetljivost
- ✓ Mjere priznaju i nadopunjavaju postojeću gospodarsku strukturu te s istom stvaraju sinergijske efekte
- ✓ Doprinosu rastu BDP- a i otvaraju mogućnosti za daljnje zapošljavanje
- ✓ Priznaju alternativne mogućnosti korištenja resursa i promoviraju dugoročno najkvalitetnije modele
- ✓ Osiguravaju energetske samodostatnost i kroz diversifikaciju izvora energije i smanjenje ukupne potrošnje smanjuju rizike opskrbe energijom

Kao što je već navedeno, proizvodnja energije u Ličko-senjskoj županiji značajno je veća od njene potrošnje. Ipak postoje određeni rizici u opskrbi, a oni su prvenstveno determinirani činjenicom da je većina proizvodnje ovisna o hidro potencijalu, koji može prolaziti kroz značajne godišnje oscilacije. Klimatske promjene mogu dodatno naglasiti taj problem. Upravo su mjere prilagodbe klimatskim promjenama druga implementacijska komponenta ovog dokumenta. Za razliku od mjera u energetici koje se bave transformacijom, a u određenom dijelu i potpunim odbacivanjem postojećih sustava te pokušavaju osigurati buduće prirodne uvjete koji neće pogodovati daljnjim drastičnim promjenama klimatskih uvjeta, mjere koje se bave klimatskim promjenama prihvaćaju kratkoročnu i srednjoročnu neminovnost istih te ih ne pokušavaju „dokinuti“, već nastoje prilagoditi zajednicu i okoliš za lakše suočavanje s novim uvjetima života.

U Ličko-senjskoj županiji definirano je 26 primarnih i sekundarnih efekata klimatskih promjena. Klimatske promjene nisu nužno negativne i određeni efekti povoljno će utjecati na županiju, ali mjere Programa imaju u fokusu isključivo prilagodbe negativnim efektima klimatskih promjena. Iako je dugoročno potrebno planirati mjere za suočavanje sa svim identificiranim prijetnjama, potrebno je odrediti prioriteta polja djelovanja, kako zbog minimiziranja ukupnog negativnog utjecaja na okolinu ranijom reakcijom na veće prijetnje, tako i zbog ograničenih financijskih i ljudskih resursa koji su potrebni za implementaciju mjera. Ipak, to ne znači da ostale prijetnje treba zanemariti, ali mjere reakcije na njih u ovoj fazi trebaju biti prvenstveno sadržane u preventivnim reakcijama na veće prijetnje. Na temelju navedenog, definira se šest efekata klimatskih promjena koji su prioritetni za razmatranje u vremenskom periodu provođenja ovog Programa:

- ✓ Povišenje ekstremnih temperatura
- ✓ Promjena u ekstremima oborine
- ✓ Promjena maksimalnih brzina vjetra

- ✓ Promjena duljine sušnih razdoblja
- ✓ Dostupnost vode
- ✓ Šumski požari

Mjere prilagodbe klimatskim promjenama potrebno je u što većoj mjeri planirati komplementarno mjerama energetske tranzicije. Zbog strukture potrošnje i proizvodnje energije, ova potreba je posebno izražena u Ličko-senjskoj županiji. Pretpostavljene klimatske promjene mogu imati pozitivan i negativan utjecaj na proizvodnju i potrošnju energije. Primjerice, zbog dizanja prosječne temperature zraka, pasti će ukupna potreba za energijom u procesima toplinske transformacije. Iako će ona rasti u ljetnom periodu zbog povećanih potreba za hlađenjem, godišnje potrebe za grijanjem značajno su veće te će pad u zimskim mjesecima apsorbirati rast u ljetnim. S druge strane, županija je iznimno ovisna o hidro energiji, a pojačani oborinski ekstremi i dulja sušna razdoblja mogu imati izrazito negativan utjecaj na rad hidroelektrana. Također, pojačani udari vjetra također mogu smanjiti broj radnih sati instaliranih vjetroelektrana i ukupnu količinu proizvedene električne energije.

Iako ranije navedene najznačajnije klimatske prijetnje mogu imati iznimno negativan utjecaj, pozitivnom se može označiti činjenica da je moguće osmisliti komplementarna rješenja, kako među prijetnjama, tako i s ključnim gospodarskim sektorima. Primjerice, opasnosti od šumskih požara, promjene u ekstremima oborina, produljena sušna razdoblja, dostupnost vode, problemi u funkcioniranju hidroelektrana i poljoprivrednog sektora, moguće je u velikoj mjeri ublažiti projektima izgradnje novih retencija i akumulacija. Važno je istaknuti da mjere prilagodbe klimatskim promjenama često zahtijevaju značajne zahvate u prostoru, koji mogu zahtijevati i veće intervencije u prostorne planove. Stoga je uz financijska sredstva neophodno osigurati prostorno-proceduralnu spremnost i lokalnu prihvaćenost takvih zahvata. Koristi koje donose navedeni zahvati, uvijek moraju biti veće od potencijalnih šteta, društvenih troškova i negativnih eksternalija, koje će prouzročiti. Kod svih zahvata čija je investicijska vrijednost veća od 5 milijuna eura, preporučuje se izrada studije izvodljivosti s uključenom analizom društvenih troškova i koristi (CBA analiza).

Iz svega navedenog jasno je da planirane mjere moraju zadovoljiti sljedeće kriterije:

- ✓ Biti u što je moguće većoj mjeri višesektorske u pogledu učinaka
- ✓ Međusobno kompatibilne
- ✓ Realno izvedive u planiranom periodu s dostupnim financijskim i ljudskim resursima
- ✓ Trebaju rezultirati neto pozitivnim okolišnim i socio-ekonomskim učinkom
- ✓ Trebaju težiti dugoročno pozitivnom ekonomskom učinku i poticanju razvoja postojećih te stvaranju uvjeta za nove gospodarske djelatnosti
- ✓ Trošak provedbe treba biti pravedno raspoređen s minimalnim negativnim učinkom na ranjive skupine stanovništva

Mjere predviđene ovim dokumentom rasporediti će se na mjere ublažavanja i mjere prilagodbe klimatskim promjenama.

Klimatske promjene prijetnja su za sve društvene slojeve i najširi mogući krug dionika na području Ličko-senjske županije. Adekvatan odgovor zahtijeva koordinirane akcije tijela regionalne i lokalne samouprave, poduzetnika, organizacija civilnog društva i građana.

Zbog brojnih zakonskih i financijskih ograničenja, provedba mjera predviđenih ovim dokumentom nije u isključivoj nadležnosti Ličko-senjske županije. Stoga je za efektivnu i efikasnu implementaciju Programa neophodno osigurati maksimalnu participaciju i angažiranost ostalih ključnih dionika, a oni su:

- Tijela središnje države (ministarstva, institucije i ustanove),
- Gradovi i općine na području županije,
- Ustanove i institucije na području županije,
- Ustanove koje upravljaju zaštićenim područjima prirode i kulturnim dobrima,
- HEP,
- Vodovodi i odvodnje,
- Poduzetnici,
- Organizacije civilnog društva,
- Građani.

9.1. Mjere ublažavanja klimatskih promjena

9.1.1. Mjere za smanjenje emisije CO₂ temeljene na obrazovanju, promociju i promjeni modela ponašanja

Redni broj mjere	1
Naziv mjere	Promocija energetske učinkovitosti i informiranje o učincima klimatskih promjena za građane
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU • Jedinice lokalne samouprave • LIRA • Osnovne i srednje škole • OCD
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • FZOEU
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Nedostatna svijest o prijetnjama koje predstavljaju klimatske promjene jedan je od češćih uzroka neaktivnosti građana. Upravo zato, potrebno je permanentno provoditi kampanje osvješćivanja javnosti, ali i predstavljati i približavati im rješenja, aktivnosti koje mogu poduzeti, te društvene i individualne koristi koje proizlaze iz uključivanja u proces. S obzirom na dugoročan karakter mjere koju bi trebalo provoditi permanentno i nakon protoka razdoblja kojim se bavi ovaj dokument, potrebno je mjere pristupiti sustavno i planski kroz provođenje brojnih podaktivnosti. Mjera mora biti uključiva na način da omogući uključivanje svih dionika na području županije. Ovo se mora postići kako prostorno disperziranim podaktivnostima, tako i načinom prezentacije sadržaja.</p> <p>Neke od planiranih podaktivnosti su:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Izrada Strategije komunikacije i diseminacije za period 2023/2027 u koji se detaljno definiraju sve aktivnosti, modeli njihove provedbe i uključeni dionici. Strategiju je potrebno revidirati na godišnjoj razini i prema potrebi uključivati nove aktivnosti i uklanjati one koje se nisu pokazale uspješnima. ✓ Organizacija županijskog energetskog dana

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizacija energetskih dana/natjecanja u osnovnim i srednjim školama ✓ Edukacije zaposlenika Županije, gradova i općina za nadogradnju znanja i vještina u korištenju sustava ISGE. ✓ Energetsko savjetovanje građana u sklopu energetskog ureda koji je potrebno osposobiti unutar županije ili LIRA-e. Predlaže se osposobljavanje postojećih zaposlenika za obavljanje ove funkcije (energetski savjetnik). Osposobljavanje je planirano mjerom 2 ovog dokumenta. S obzirom na karakteristike županije (demografija i širina prostora), ured bi trebao biti mobilan, tj., zaduženi energetski savjetnik pružao bi uslugu savjetodavnog obilaska građana. ✓ Periodične radionice na kojima se građanima pomaže s prijavom na natječaje za sufinanciranje energetske obnove kuća, elektromobilnost i sl. ✓ save@work_LS - Natjecanje u uštedama javnih zgrada. Permanentna kampanja koja bi se počela provoditi 2025. nakon ciklusa obučavanja zaposlenika u razdoblju od 2023. do 2024. Mjere se isključivo uštede koje su rezultat promjene ponašanja zaposlenika, a verifikacija se obavlja uz pomoć sustava ISGE. ✓ Promotivna kampanja održivog prometa. S obzirom na iznimno veliki udio negativnih emisija uzrokovanih sektorom prometa, potrebno je promovirati alternativne metode prometovanja., npr. car sharing, car pooling, biciklizam. U sklopu kampanje organizirao bi se i dan pješaka s proširenim isključivo pješačkim zonama u većim gradskim centrima. ✓ Sudjelovanje u projektima prekogranične suradnje s ciljem promocije energetske i zelene tranzicije.
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	2.098,20 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	515,34 CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • ESI fondovi • FZOEU • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

Redni broj mjere	2
Naziv mjere	Obrazovanje za energetske i zelenu tranziciju
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za školstvo, sport i kulturu Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU • Jedinice lokalne samouprave • LIRA • Osnovne i srednje škole • OCD
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • HZZ • Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Nedostatni ljudski kapaciteti jedna su od osnovnih prepreka za uspješnu implementaciju mjera energetske i zelene tranzicije. Ličko-senjska županija suočava se s manjkom kvalificiranih kadrova u ovom području na svim razinama. S obzirom na negativne migracijske tokove, nije realno očekivati uvoz potrebnog kadra pa je potrebno okrenuti se jačanju vlastitih kapaciteta, kako kroz prekvalifikaciju i cjeloživotno obrazovanje, tako i kroz utjecaj na programe obrazovanja u srednjoškolskim ustanovama. Također se preporučuje popularizacija ovih zanimanja već u osnovnoj školi. Mjeru je potrebno gledati kao ulaganje u budući gospodarski rast, koji posebno može potencirati iznimno pogodan županijski zemljopisni položaj, dobra cestovna povezanost i blizina velikih urbanih centara u drugim županijama. Naime, i ostatak Republike Hrvatske suočava se sa sličnim manjkom kadrova, posebno u instalaterskom sektoru, što značajno povećava potražnju na tržištu ljudskih resursa.</p> <p>Neke od planiranih podaktivnosti su:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapiranje i izrada strategije obučavanja nedostatnih kadrova u skladu sa definiranim opsegom energetske i zelene tranzicije. ✓ Pokretanje programa prekvalifikacije kroz program "Moj vaučer" HZZ-a. S obzirom na trenutačno stanje na tržištu rada, ali i predviđene trendove procesa energetske tranzicije predlaže se organiziranje programa „Instalater dizalica topline“, „Instalater fotonaponskih sustava“ i sl.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obuka energetskih savjetnika u jedinicama regionalne i lokalne samouprave, te u razvojnim agencijama. ✓ Promocija zanimanja u području energetske i zelene tranzicije u osnovnim školama. Predlaže se posjeta profesora i učenika srednjih škola osnovnim školama s ciljem promocije zanimanja u području energetske i zelene tranzicije. ✓ Stipendiranje školovanja u srednjim strukovnim školama za instalaterska i obrtnička zanimanja neophodna za implementaciju mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energija. ✓ Novi programi stipendiranja Županije, gradova, općina i poduzetnika. Podrazumijeva se kreiranje novih stipendijskih programa za deficitarna zanimanja u području energetske i zelene tranzicije. Posebnost novih programa je zajednička participacija Županije, gradova, općina i poduzetnika. U jednakim omjerima financijskih obveza participirali bi i poduzetnici kod kojih stipendisti obavljaju praksu. Ovim pristupom djeca već u srednjoj školi ostvaruju izdašni financijski prihod i motiv za rad u Hrvatskoj, a poduzetnici kroz praksu oblikuju buduće zaposlenike što im generira značajne financijske benefite (izravne i neizravne), te dugoročnu tržišnu konkurentnost u vidu kvalitetnih zaposlenika. ✓ Sudjelovanje u projektima prekogranične suradnje s ciljem jačanja kapaciteta za provedbu energetske i zelene tranzicije
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	372,21 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	79,65 CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • HZZ • Europski strukturni i investicijski fondovi • FZOEU • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

9.1.2. Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru zgradarstva

Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektora zgradarstva dijele se na mjere planirane u tri podsektora:

1. Javne zgrade
2. Obiteljske kuće
3. Višestambene zgrade
4. Zgrade komercijalne namjene

Javne zgrade

Kao značajan potrošač fosilnih goriva u sastavima grijanja na području Ličko-senjske županije, prioritetno je da javne zgrade sustavno pristupe procesu energetske tranzicije. Iako se mjere navedene u ovom dokumentu odnose isključivo na zgrade u vlasništvu i pod upravljanjem Ličko-senjske županije, od iznimnog je značaja da njihova provedba služi i kao promotivni alat s posebnim ciljem poticanja prihvaćanja sličnog procesa u zgradama u vlasništvu i pod upravljanjem jedinica lokalne samouprave. Važno je istaknuti da su mnoge države u EU odredile godinu zabrane korištenja loživog ulja u sustavima grijanja (u nekima je već stupila na snagu). S obzirom na činjenicu da mnoge zgrade, a posebno one koje obavljaju djelatnosti odgoja i obrazovanja, pružanja zdravstvene zaštite i smještaja umirovljenika, bez funkcionalnog sustava grijanja ne zadovoljavaju minimalne tehničke uvjete za rad. Kako promjena energenta u sustavu grijanja u pravilu predstavlja financijski zahtjevan poduhvat, potrebno je što prije pokrenuti ovaj proces kako bi se izbjegla moguća obveza zamjene sustava na velikom broju zgrada u kratkom roku. Pritom se naglašava da udovoljavanje tehničkim uvjetima ima veći značaj od poštivanja „energyefficiencyfirst“ načela, bez obzira na mogućnost da investicije u energetska učinkovitost obično osiguravaju brži povrat uloženi sredstava.

Energetska obnova ovih zgrada do nZEB kategorije ima dvojaku funkciju:

- direktnu koja se ostvaruje kroz poboljšanje svojstava zgrada i smanjenje negativnih emisiju
- i indirektnu koja se očituje u pružanju primjera građanima i preuzimanju „earlyadopter“ uloge.

S obzirom na obim zadatka, ograničenost financijskih i ljudskih resursa, te odgovornost javne uprave za racionalno upravljanje istima, nameće se potreba za provedbom procesa energetske tranzicije javnih zgrada u dva koraka. Naime, kako javna uprava upravlja većim brojem zgrada koje nemaju istovjetan potencijal obnove u vidu povrata investicije, te potencijala za smanjenje potrošnje energije i negativnih emisija, potrebno je odraditi kategorizaciju zgrada u skladu s navedenim kriterijima. Na temelju izrađene kategorizacije predlaže se izrada liste prioriteta kako bi se odgovorno i pristupilo investicijskom ciklusu poboljšanja energetske učinkovitosti javnih zgrada.

Ličko-senjska županija u vlasničkom portfelju posjeduje sljedeće javne zgrade:

1. ZGRADA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE, Gospić, dr. Franje Tuđmana br. 4
2. SPOMEN DOM Dr. Ante Starčevića, Veliki Žitnik
3. ISPOSTAVA UPRAVNOG ODJELA ZA GRADITELJSTVO, ZAŠTITU OKOLIŠA I PRIRODE TE KOMUNALNO GOSPODARSTVO, Senj, Stara cesta br.6
4. DOM ZDRAVLJA OTOČAC ZDRAVSTVENA STANICA OTOČAC, Otočac, Vladimira Nazora br.21
5. DOM ZDRAVLJA OTOČAC ZDRAVSTVENA STANICA VRHOVINE, Vrhovine, Senjska 47

6. DOM ZDRAVLJA OTOČAC ZDRAVSTVENA STANICA BRINJE, Brinje, Trg admirala J. Vukovića 6
7. DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE OSOBE LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE-PODRUŽNICA OTOČAC, Otočac, V.Nazora 21
8. OBJEKT ZA POSEBNE NAMJENE, Otočac, Stjepana Radića 13
9. Razvojni centar Ličko-senjske županije, Gospić, Pazariška 36

Redni broj mjere	3
Naziv mjere	Izrada studije potencijala i opravdanosti ulaganja u integriranu i dubinsku energetska obnovu zgrada u vlasništvu i pod upravljanjem Ličko-senjske županije
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za pravne i opće poslove i ljudske potencijale
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Ostali županijski upravni odjeli koji su nadležni za zgrade u vlasništvu i pod upravljanjem Ličko-senjske županije • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU
Ostali uključeni dionici:	
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Ličko-senjska županija ima 9 zgrada u svom vlasništvu i pod upravljanjem, ukupne neto površine od cca 7.500 m²</p> <p>Ipak, imajući u vidu broj zgrada, opći obuhvat zahvata i ograničenost kapaciteta za obnovu, kako financijskih tako i ljudskih, potrebno je napraviti detaljnu analizu ulaganja koja će rangirati zgrade u skladu potencijalom za povrat ulaganja. Koliko je moguće, u zgradama je potrebno analizirati mogućnost cjelovite obnove s krajnjim ciljem postizanja što većeg stupnja energetske samodostatnosti.</p> <p>Analiza treba uključiti provedbu različitih mjera energetske učinkovitosti i proizvodnje energije iz obnovljivih izvora i to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Energetski pregledi i certifikacija zgrada ✓ Obnova ovojnice zgrade – povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hladnog dijela zgrade kao što su prozori, vrata, prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova i hidroizolacija ✓ Ugradnja novog visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećeg

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zamjena postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode sustavom koji koristi OIE ✓ Zamjena ili uvođenje sustava hlađenja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećeg ✓ Zamjena ili uvođenje sustava prozračivanja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećeg ✓ Zamjena unutarnje rasvjete energetski učinkovitijom; ✓ Ugradnja fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE za potrebe ETC-a ✓ Uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom ✓ Projektiranje i ugradnja opreme za usklađenjem s pokazateljem pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade da se prilagodi potrebama korisnika i mreže ✓ Ugradnju senzora i opreme za pametno upravljanje potrošnjom energije. <p>Posebno je bitno da se opravdanost ulaganja u svaku navedenu komponentu na svakoj od predmetnih zgrada može razmatrati i zasebno kako bi se omogućilo parcijalno investiranje ako se to pokaže opravdanim i potrebnim.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteda.
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Programi prekogranične suradnje • ESI fondovi • Ostali izvori

Redni broj mjere	4
Naziv mjere	Program integrirane i dubinske energetske obnove zgrada u vlasništvu i pod upravljanjem Ličko-senjske županije
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za pravne i opće poslove i ljudske potencijale
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Ostali županijski upravni odjeli koji su nadležni za zgrade u vlasništvu i pod upravljanjem Ličko-senjske županije • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU
Ostali uključeni dionici:	
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Mjera doprinosi strateškom cilju kojim bi sve zgrade u Hrvatskoj do 2050. godine bile gotovo nula energetske ili s visokom razinom energetske učinkovitosti, a stopa energetske obnove ukupnog fonda zgrada planira se postupno povećati s 0,7% godišnje na 3% površine poda grijanih i/ili hlađenih zgrada do 2030. godine. Kroz provedbu mjere povećava se energetska učinkovitost postojećih zgrada, smanjuje potrošnja energije s posebnim naglaskom na energiju iz konvencionalnih izvora, smanjuju se emisija CO₂, povećava financijski kapacitet vlasnika zgrada kroz smanjenje režijskih troškova, te se produljuje životni vijek nekretnine kao i njena financijska vrijednost.</p> <p>Ličko-senjska županija planira obnoviti 3% površine poda grijanih i/ili hlađenih zgrada koje imaju vlasništvu ili pod upravljanjem. Odabir zgrada i mjera obnove odraditi će se u skladu s analizom predviđenom mjerom 3.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	2.442,45 MWh (razdoblje)
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	732,73 CO₂eq (razdoblje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • NPOO • ESI fondovi • FZOEU • Ostali izvori

Redni broj mjere	5
Naziv mjere	Pilot projekt energetske zajednice u Ličko-senjskoj županiji
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Građani • Upravni odjel za proračun, financije i javnu nabavu • Upravni odjel za pravne i opće poslove te ljudske potencijale • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Nevladine udruge
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Pojam energetske zajednice prvi put je uveden u hrvatski zakonodavni okvir kroz Zakon o tržištu električne energije (NN 11/2021) i Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/21), iako pojam energetske zajednice može predstavljati različite modele zajedničkog ulaganja u i korištenja kapaciteta postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije, najčešće se ipak misli na postrojenja za proizvodnju električne energije i to poglavito na fotonaponske sustave. Tako zakon o tržištu električne energije energetske zajednicu definira kao:</p> <p><i>“pravnu osobu koja se temelji na dobrovoljnom i otvorenom sudjelovanju te je pod stvarnom kontrolom članova ili vlasnika udjela koji su fizičke osobe, lokalna tijela, uključujući općine, ili mala poduzeća, a čija je primarna svrha pružanje okolišne, gospodarske ili socijalne koristi svojim članovima ili vlasnicima udjela ili lokalnim područjima na kojima djeluje, a ne stvaranje financijske dobiti i koji može sudjelovati u proizvodnji, među ostalim, iz obnovljivih izvora, opskrbi, potrošnji, agregiranju, skladištenju energije, uslugama energetske učinkovitosti ili uslugama punjenja za električna vozila ili pružati druge energetske usluge svojim članovima ili vlasnicima udjela“</i></p> <p>Koncept ovakvog udruživanja u Hrvatskoj je još u ranoj fazi i zasad se čini kompleksnim za jednostavno formiranje koje bi pokrenuli građani. Pogotovo je upitna mogućnost difuznog organiziranja ovakvog postrojenja – povezivanje više manjih postrojenja na različitim lokacijama u funkcionalnu cjelinu i to prvenstveno zbog brojnih administrativnih, ali i realnih tehničkih prepreka.</p>

	<p>Slijedom navedenog, ovom mjerom predlaže se osnivanje energetske zajednice na jedinstvenoj lokaciji kroz model zajedničkog financiranja investicije, tj. kroz partnerstvo Ličko-senjske županije i zainteresiranih građana. Predviđa se izgradnja solarne elektrane nominalnog kapaciteta od 100 kW na krovu jedne od zgrada, parkiralištu ili zemljištu u vlasništvu ili pod upravom Ličko-senjske županije. Županija će financirati 20% kapaciteta, a financiranje ostatka kapaciteta će ponuditi građanima preko javnog poziva i to na način da će svaki prijavitelj imati pravo na jednaki udio (npr., 2 kW). Sva proizvedena električna energija koristiti će se za potrebe predmetne županijske zgrade, a uključeni građani će ostvarivati financijsku korist od proizvodnje u skladu s ugovorom koji će potpisati sa Županijom. Ulaganjem u fotonaponsku elektranu na županijskoj zgradi građani ostvaruju višestruke koristi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Izbjegavaju procedure pripreme dokumentacije, projektiranja, ishodaenja elektroenergetske suglasnosti i sl. ✓ Ostvaruju korist od zajedničkog ulaganja u veće proizvodno postrojenje (ekonomija obujma – manje ulaganje u jedno veće postrojenje nego u istovjetan kapacitet nastao zbirom manjih postrojenja) ✓ Izbjegavaju obvezu samostalnog ugovaranja radova i nadzora radova ✓ Izbjegavaju obvezu održavanja postrojenja ✓ Dobivaju mogućnost za uključivanje u proces proizvodnje električne energije u situaciji kao to na njihovom vlastitom objektu nije moguće (krov u suvlasništvu, loša pozicija krova, narušena statika objekta, zgrada pod konzervatorskom zaštitom itd.)
Početak/kraj provedbe (godine)	2024-2025
Procjena uštede (MWh)	98,00 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	15,58 CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Sredstva građana • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

Kućanstva

Kućanstva u Ličko-senjskoj županiji u najvećoj mjeri koriste obnovljive izvore energije pa se mogu klasificirati kao klimatski neutralni. Najveći dio neobnovljivih izvora odnosi se na korištenje neobnovljivog dijela električne energije u sustavima grijanja, hlađenja, pripreme tople vode, rasvjete i napajanja kućanskih uređaja. Ipak, ukupna potrošnja energije u kućanstvima, a posebno toplinske je visoka zbog prevladavajućeg niskog energetskeg razreda objekata.

Život u takvim objektima ima brojne negativne posljedice:

- ✓ negativno utječe na zdravlje stanara,
- ✓ stvara dodatno opterećenje zdravstvenog sustava,
- ✓ povećava broj dana bolovanja i posljedično umanjuje županijski BDP
- ✓ u objektima koji koriste biomasu za potrebe grijanja stanari veliki broj sati provode u pripremi ogrjevnog materijala i opskrbi sustava
- ✓ dnevno opskrbljivanje sustava koji koriste biomasu predstavlja probleme ljudima starije dobi zbog potrebnog znatnog fizičkog napora
- ✓ izgaranje biomase narušava kvalitetu zraka pogotovo u urbanim sredinama
- ✓ povećava se energetska ovisnost stanovništva i mogućnost za ulazak u status energetskeg siromaštva
- ✓ nepotrebno se troše prirodni resursi koje je moguće koristiti na drugi način ili u istom obliku izvoziti izvan županije i tako povećati županijski BDP
- ✓ velika količina korištene biomase generira veliku potrošnju energije u prometu
- ✓ objekti koji za grijanje koriste električnu energiju nepotrebno opterećuju elektroenergetski sustav

Zbog svega navedenog, u mjerama za sektor kućanstava potrebno je osigurati maksimalno poštivanje "energyefficiencyfirst" načela. Uz to potrebno je posebnu pozornost obratiti:

- *na izbjegavanje mogućnosti diskriminatornih praksi* u tretmanu različitih oblika kućanstava. Pritom se misli prvenstveno na potrebu za jednakim poticanjem stanara u obiteljskim kućama i stambenim zgradama. Kako sve mjere nisu jednako pogodne za obje kategorije (primjerice, solarne elektrane prilagođenije su obiteljskim kućama, a toplinska izolacija fasada, uzevši u obzir broj korisnika mjera, financijski je manje zahtjevnja u višestambenim zgradama), potrebno je alokaciju sredstava prilagoditi na način da se obuhvati približno jednak broj korisnika u obje kategorije.
- *na ugrožene kategorije stanovništva*. Misli se prvenstveno na osobe starije životne dobi, osobe ugroženog socijalnog statusa kojima prijeti ili već jesu u statusu energetskeg siromaštva, osobe koje žive u izoliranim i teško dostupnim sredinama, a posebno na one u samačkim domaćinstvima.

Redni broj mjere	6
Naziv mjere	Poticanje energetske obnove višestambenih zgrada i obiteljskih kuća
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Građani• Upravni odjel za zdravstvo, socijalnu politiku, demografiju i mlade te stambeno zbrinjavanje• Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU

Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Nevladine udruge
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>S obzirom na predviđenu dostupnost sredstava za sufinanciranje mjere energetske obnove u periodu 2021. – 2027., potrebno je pripremiti što veći broj projekata energetske obnove stambenih objekata koji su jedan od najvećih potrošača energije u Ličko-senjskoj županiji. Kroz ovu mjeru, Županija će osigurati sufinanciranje ili financiranje izrade tehničke dokumentacije i posredovanje i tehničku pomoć pri njenoj izradi radi osiguravanja optimalnih tehnološko-ekonomskih rješenja.</p> <p>Županija će razraditi osnovne kriterije koji će morati biti sastavni dio projektnih zadataka u tri tipa intervencija:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Toplinska izolacija ovojnice zgrade 2. Zamjena sustava grijanja sustavom korištenja dizalice topline ili integracija sustava dizalice topline u postojeći sustav grijanja 3. Integrirana solarna elektrana u sustavu "Kupac korisnik postrojenja za samoopskrbu" <p>Županija će, temeljeno na socijalnim kriterijima, izradu tehničke dokumentacije sufinancirati sa različitim stopama sufinanciranja. Sa visokom stopom sufinanciranja sufinancirati će se vlasnici objekata koji spadaju u posebno ugrožene skupine i koji su u statusu energetske siromaštva. U ovom slučaju, Županija će provoditi javni natječaj za ove korisnike i donirati im dokumentaciju, a ne sredstva. Na ovaj način kroz proces objedinjene nabave, moguće je postići nižu jediničnu cijenu projektiranja, te na taj način uključiti veći broj korisnika. Očekuje se da bi u ovoj skupini pojedini korisnici mogli imati problema u samostalnoj provedbi ovog procesa (zbog visoke starosne dobi, udaljenosti od urbanih središta odnosno javnih ustanova i sl.). U proces je, koliko je moguće, potrebno uključiti i druge izvore financiranja, bilo s ciljem povećanja broja korisnika mjere, bilo s ciljem smanjenja učešća građana.</p> <p>Dinamiku odvijanja izrade tehničke dokumentacije treba pratiti proces prijave na nacionalne i ostale natječaje za energetske obnove obiteljskih kuća i višestambenih zgrada. Županija će korisnicima za koje je izrađena tehnička dokumentacija pomoći u prijavi za natječaje kroz provedbu mjere 1 ovog dokumenta. Županija će u suradnji sa svojim tijelima (npr. LIRA, Razvojni centar LSŽ i sl.) izvršiti prijavu korisnika za koje je osigurala sufinanciranje izrade tehničke dokumentacije na natječaje koji</p>

	osiguravaju 100%-tno sufinanciranje energetske obnove energetski siromašnih kućanstava.
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	114.577,91 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	3.208,38 CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Sredstva građana • NPOO • ESI fondovi • FZOEU • Ostali izvori

Redni broj mjere	7
Naziv mjere	Poticanje energetski neovisnih kuća u izoliranim i teško dostupnim dijelovima Ličko-senjske županije
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Građani • Upravni odjel za zdravstvo, socijalnu politiku, demografiju i mlade te stambeno zbrinjavanje • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Nevladine udruge
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Ličko-senjska županija će temeljem javnog poziva identificirati posebno ugrožena kućanstava u ruralnim i teško dostupnim sredinama. U ovakvim kućanstvima često postoji problem dostupnosti osnovne pa i energetske infrastrukture i njenog pravilnog funkcioniranja. Mjera predviđa pomoć u izradi tehničke dokumentacije za postizanje energetske neovisnosti stambenog objekta Uu mjeri u kojoj je to moguće). S obzirom na činjenicu da su ovakva kućanstva često samačka i da u njima obitavaju ljudi starije životne dobi, predviđa se projektiranje sustava grijanja temeljenog na korištenju dizalice topline korištenje kojeg ne zahtijeva značajnu fizičku aktivnost.</p> <p>Zbog dodatnog faktora sigurnosti, zadržava se i klasična peć na kruta goriva (drva). Za ove objekte izrađuje se i projekt ugradnje solarne elektrane koja u dijelu godine može pokriti potrebe dizalice topline, a izvan sezone grijanja u potpunosti ostakle potrebe za električnom energijom.</p>

Županija će, temeljeno na razrađenim socijalnim kriterijima, objaviti javni natječaj za izradu tehničke dokumentacije, koju će sufinancirati različitim stopama sufinanciranja. Sa stopom od 100% sufinancirati će se vlasnici objekata koji spadaju u posebno ugrožene skupine i koji su u statusu energetske siromaštva. U ovom slučaju, Županija će provoditi natječaj za ove korisnike i donirati im dokumentaciju, a ne sredstva. Na ovaj način, kroz proces objedinjene nabave, moguće je postići nižu jediničnu cijenu projektiranja te na taj način uključiti veći broj korisnika. Također, očekuje se da su u ovoj skupini brojni korisnici koji bi mogli imati problema u samostalnoj provedbi ovog procesa. U proces je, koliko je moguće, potrebno uključiti i druge izvore financiranja, bilo s ciljem povećanja broja korisnika mjere, bilo s ciljem smanjenja učešća građana.

Dinamiku odvijanja izrade tehničke dokumentacije treba pratiti proces prijave na nacionalne i ostale natječaje za energetske obnove obiteljskih kuća. Županija će korisnicima za koje je izrađena tehnička dokumentacija pomoći u prijavi za natječaje kroz provedbu mjere 1 ovog dokumenta. Županija će u suradnji sa svojim tijelima (LIRA, Razvojni centar LSŽ i dr.) izvršiti prijavu korisnika za koje je osigurala 100%-tno sufinanciranje izrade tehničke dokumentacije na natječaje koji osiguravaju 100%-tno sufinanciranje energetske obnove energetski siromašnih kućanstava.

Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	27.280,46 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	496,54 CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Sredstva građana • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

Redni broj mjere	8
Naziv mjere	Zelene dozvole za gradnju obiteljskih kuća
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Jedinice lokalne samouprave
Ostali uključeni dionici:	
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>S obzirom na negativne demografske trendove, Ličko-senjska županija mora aktivno djelovati na područjima poticanja mjera imigracije i zadržavanja domicilnog stanovništva. Jedan od ključnih preduvjeta za to je osiguravanje povoljnih uvjeta za rješavanje stambenog pitanja, a posebno izgradnje obiteljskih kuća.</p> <p>Kod gradnje obiteljskih kuća stanovništvo treba poticati na izgradnju energetski što učinkovitijih i neovisnijih objekata. Poštivanje mjera energetske učinkovitosti (toplinska izolacija) u novogradnji definirano je zakonskim aktima i različitim pravilnicima, ali slična obveza ne postoji kod ugradnje postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Ovdje se prvenstveno misli na integrirane solarne elektrane koje su i na razini Republike Hrvatske još uvijek rijetkost u novogradnji, bez obzira na drastičan pad cijena takvih sustava u posljednjih nekoliko godina i kratki period povrat investicije.</p> <p>Značajniji iskorak u broju instalacija na postojećim objektima postignut je ove godine na temelju sufinanciranja iz nacionalnih fondova i pod pritiskom sveopćeg rasta cijena energenata, ali slična opcija sufinanciranja za novogradnju ne postoji.</p> <p>Kako bi se osigurala jednakost novogradnje i postojećih objekata, poticalo naseljavanje i izgradnja obiteljskih kuća na području županije, ali i pozitivno utjecalo na smanjenje opterećena elektroenergetskog sustava, Županija će identificirati jedinice lokalne samouprave koje su voljne provesti program poticanja gradnje i instalacije solarnih elektrana na svojem području na način da će se pri izdavanju građevinske dozvole odreći dijela komunalnog doprinosa u visini do 50% vrijednosti investicije u solarnu elektranu na krovu kuće za koju se izdaje građevinska dozvola.</p> <p>Planira se uključivanje najmanje tri jedinice lokalne samouprave u provedbu mjere „Zelene dozvole za gradnju obiteljskih kuća“ do 2027. godine.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	431,20 MWh (godišnje)

Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	68,55 CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Sredstva jedinica lokalne samouprave • Sredstva građana

Zgrade komercijalne namjene

Nova gradnja objekata komercijalne namjene često rezultira značajnim pritiskom na funkcioniranje postojećeg elektroenergetskog sustava. Posebno je izraženo kod eksponencijalnog rasta novogradnje u turističkom sektoru. Kod izgradnje takvih objekata, zakonom i različitim pravilnicima propisani su minimalni tehnički uvjeti koje isti moraju zadovoljavati. Tako su primjerice definirane obvezne mjere energetske učinkovitosti (toplinska izolacija) u novogradnji, ali slična obveza ne postoji kod ugradnje postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Ovdje se prvenstveno misli na integrirane solarne elektrane koje su i na razini Republike Hrvatske još uvijek rijetkost u novogradnji komercijalnih objekata. Izbjegavanje ugradnje ovakvih sustava nema opravdanje s obzirom na drastičan pad cijene istih u posljednjim godinama i na standardni period povrat investicije koji je često kraći od povrata investicije u osnovnu djelatnost koja će se obavljati u zgradi.

Redni broj mjere	9
Naziv mjere	Zelene dozvole za gradnju komercijalnih objekata
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Jedinice lokalne samouprave
Ostali uključeni dionici:	
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Jedinice lokalne samouprave mogu uvjetovati ugradnju integriranih solarnih elektrana investitorima u sklopu izdavanja uvjeta za ishođenje građevinske dozvole i na taj način:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ smanjiti opterećenost elektroenergetske mreže, ✓ ojačati sigurnost elektroenergetskog sustava na svom području. <p>Planira se uključivanje najmanje tri jedinice lokalne samouprave u provedbu mjere "Zelene dozvole za gradnju komercijalnih objekata" do 2027. godine.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2024-2027
Procjena uštede (MWh)	882,00 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	140,22 t CO₂eq (godišnje)

Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Sredstva poduzetnika i obrtnika • Sredstva jedinica lokalne samouprave • NPOO • ESI fondovi

9.1.3. Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru komunalnih usluga

U Ličko-senjskoj županiji moguće je detektirati tri osnovna problema u pružanju komunalnih usluga:

1. Nerazvijen sustav gospodarenja otpadom
2. Mali broj kućanstava priključen na sustav odvodnje
3. Veliki broj kućanstava nema priključak na mrežu vodoopskrbe

Vodni resursi jedan su od ključnih prirodnih potencijala Ličko-senjske županije pa je sukladno navedenom potrebno osigurati njihovu zaštitu i racionalizaciju potrošnje. U županiji je izražen problem nedostavno razvijene mreže odvodnje na koju je priključeno tek 30% kućanstava. Ostala kućanstva pitanje odvodnje rješavaju uporabom, uglavnom preljevnih ili propusnih, septičkih jama koje su značajan izvor rizika za očuvanje posebno podzemnih vodotokova. Dodatan problem za vodne resurse predstavlja neadekvatan sustav gospodarenja otpadom, a posebno veliki broj divljih odlagališta otpada. U Gospiću, Senju, Rakovici, Plitvičkim Jezerima, Vrhovinama i Perušiću postoje sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, dok su na području općina: Brinje, Udbina, Donji Lapac i Lovinac, u tijeku projekti izgradnje uređaja za pročišćavanje voda i sustava odvodnje otpadnih voda. Na području općine Karlobag planira se izgradnja sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda. JLS koje nemaju izgrađen sustav odvodnje, otpadne vode ispuštaju u individualne septičke jame uz ispuštanje preljevnih voda u okoliš, čime dolazi do zagađenja okoliša, a posebice vodotoka i mora.

Formiranjem modernih sustava odvodnje dolazi i do problema zbrinjavanja komunalnog mulja za koji u Republici Hrvatskoj još ne postoji standardizirano rješenje. U načelu, mulj se može ili spaljivati ili sušiti radi smanjenja volumena pa onda odlagati.

Glede gospodarenja otpadom, veliki centralni županijski centar može riješiti dio problema, ali velika disperziranost naselja u prostoru i velika površina županije uvjetovat će iznimno visoke troškove takvog pristupa, posebno u pogledu transporta. Umjesto navedenog modela, predlaže se fokusiranje na veći broj manjih centara u kojima bi se otpadom gospodarilo na način da se pogodan otpad lokalno prerađuje u kompost ili odvozi u postrojenje za proizvodnju bioplina (veza s mjerom 17), a da se ostatak proglasi energentom i koristi u lokalnim malim postrojenjima za preradu otpada.

Ističemo da 25% kućanstava na području Ličko-senjske županije nema priključak na vodovodnu mrežu. U budućem razvoju vodovodne mreže, ali i u postojećem sustavu trebalo bi razmotriti oportunističke ulaganja u male hidroelektrane integrirane u vodoopskrbni sustav.

Dodatan potencijal za racionalizaciju potrošnje energije u sektoru komunalnih usluga predstavlja unapređenje sustava javne rasvjete. Isti konzumira 2,4% ukupne potrošnje električne energije na području Ličko-senjske županije. Iako to nije značajan udio u ukupnoj potrošnji, s obzirom na relativno jednostavnu provedbu, nisko financijsko opterećenje mjere i postojanje povoljnih modela financiranja (posebno pogodna mjera za ESCO modele financiranja), potrebno je poticati racionalizaciju potrošnje električne energije u sustavima javne rasvjete.

Redni broj mjere	10
Naziv mjere	Novi obnovljivi izvori energije u Ličko-senjskoj županiji
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Jedinice lokalne samouprave • Upravni odjel za pravne i opće poslove te ljudske potencijale • Komunalna poduzeća
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • Udruge za zaštitu okoliša • LIRA
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Pod ovom mjerom pretpostavlja se analiza opravdanosti ulaganja u sustave proizvodnje energije iz novih obnovljivih izvora:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Komunalnog otpada ✓ Komunalnog mulja ✓ Vode u vodoopskrbnom sustavu <p>Proizvodnja energije nije primarni cilj ove mjere već njezin koristan nusprodukt i dodatni motiv investicijskog poticaja. Osnovni ciljevi su mjere su:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ priključivanje većeg broja kućanstava na sustav odvodnje s ciljem zaštite vodotokova ✓ Uspostavljanje kvalitetnog i okolišno neutralnog sustava gospodarenja otpadom ✓ daljnji razvoj vodoopskrbne mreže <p>Nas tržištu postoje postrojenja koja se mogu koristiti za uplinjavanje raznovrsnog otpada u sintetizirani plin bogat vodikom. Negativni učinci na okoliš su minimalni, a dva nusprodukta su plin koji se može koristiti kao energent, te pepeo i čađa koji se mogu prodavati za potrebe industrije (npr., proizvodnja cementa). Postrojenja su modularna pa se mogu opremiti i modulom za proizvodnju električne energije. Energija se može dobivati direktno iz otpada ili posredno iz sintetiziranog plina kojeg će u budućnosti biti moguće koristiti kao pogonsko gorivo (npr., kamioni komunalnih poduzeća). Malog su volumena i mogu se jednostavno transportirati s lokacije na lokaciju – moguća je nabava jednog uređaja za potreba više jedinica lokalne samouprave. U ovakvim postrojenjima moguće je obrađivati i komunalni mulj.</p> <p>Elektrane integrirane u vodoopskrbni sustav velikim dijelom iskorištavaju postojeću infrastrukturu. One su koristan dodatak investiciji, a ne razlog za njezino pokretanje. Međutim, mogu povoljno utjecati na funkcioniranje sustava i izvan sfere osiguravanja dodatnog izvora energije (npr., rješavanje problema visokog tlaka u pojedinim dijelovima mreže).</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2024-2027

Procjena uštede (MWh)	1.378,13 MWh (razdoblje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	620,16 t CO₂eq (razdoblje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Komunalna poduzeća jedinica lokalne samouprave • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

Redni broj mjere	11
Naziv mjere	Poticanje energetske učinkovitosti u sustavima javne rasvjete
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU Upravni odjel za pravne i opće poslove te ljudske potencijale
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • HEP
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Promjenom regulacije javne rasvjete može se uštedjeti i do 50% energije, a sustavom daljinskog upravljanja i nadzora značajno smanjiti troškove održavanja. Posebno je bitno osigurati zamjenu rasvjetnih tijela učinkovitijim modelima (LED rasvjeta). Na područjima gdje sustavi javne rasvjete nisu dovoljno razvijeni odnosno ne postoji pristup elektroenergetskoj mreži, preporučljivo je kombinirati javnu rasvjetu s obnovljivim izvorima energije. Pri planiranju sustava javne rasvjete posebno je bitno minimizirati svjetlosno zagađenje. Kroz ovu mjeru, Ličko-senjska županija će promovirati projekte racionalizacije i energetske transformacije sustava javne rasvjete. Također će pružiti tehničku podršku jedinicama lokalne samouprave sa smanjenim provedbenim kapacitetom u pripremi projekata i kandidaturi za različite oblike financiranja.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	1.075,20 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	170,88 t CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračuni jedinica lokalne samouprave • Proračuni komunalnih poduzeća

- NPOO
- ESI fondovi
- ESCO modeli
- Ostali izvori

9.1.4. Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa

U zemljama EU postoje značajne razlike u parametrima značajnim za mobilnost. Na razini Republike Hrvatske, registrirano je 389 automobila na 1.000 stanovnika dok ih je primjerice u Italiji 625 (podatci iz 2017.). S obzirom na navedeno, evidentno postoji korelacija gustoće naseljenosti i broja automobila, a čini se da je ona još jasnije izražena u omjeru broja automobila i BDP-a per capita.¹³ U prosjeku, stanovnik EU godišnje automobilom prijeđe 11.300 km, ali razlike među zemljama su značajne.¹⁴

Ličko-senjsku županiju karakterizira značajan udio prometa u finalnoj potrošnji energije te posljedično, visoke emisije CO₂ i ostalih štetnih plinova. Među glavnim čimbenicima ovakve situacije su:

- relativno veliki broj osobnih automobile,
- mala gustoća naseljenosti koja uvjetuje velike dnevne migracije,
- nedostatan organizirani javni prijevoz,
- visoka prosječna starost voznog parka.

Za ublažavanje negativnog utjecaja prometa u Ličko-senjskoj županiji predlažu se tri tipa mjera:

1. Promoviranje i razvoj koncepta e-mobilnosti
2. Unapređenje/uspostava sustava javnog prijevoza
3. Promocija alternativnih oblika prometovanja

Redni broj mjere	12
Naziv mjere	Promocija i razvoj koncepta e-mobilnosti
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU • Građani
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Nevladine udruge
Kategorija mjere	

¹³https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Passenger_mobility_statistics#Mobility_data_for_thirteen_Member_States_with_different_characteristics

¹⁴Primjerice, stanovnik Italije godišnje osobnim automobilom prijeđe 7.700, a Irske 16.400 km (<https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/transport/transport-eu.pdf>),

Opis mjere

Mjeru poticanja e-mobilnosti treba provoditi i u javnom i u privatnom sektoru. Ciljevi provedbe u javnom sektoru su prvenstveno:

- ✓ Stvaranje preduvjeta za kvalitetan razvoj infrastrukture
- ✓ Promocija koncepta korištenja ovog oblika mobilnosti.

Razvoju e-mobilnosti potrebno je pristupiti strateški, kako bi se izbjegle moguće i vjerojatne greške u realizaciji. Kroz izradu županijske strategije e-mobilnosti potrebno je identificirati dostupne potencijale, definirati broj i lokaciju potrebnih punionica za električna vozila, uz poštivanje svih postojećih infrastrukturnih ograničenja. U što je moguće većoj mjeri, punionice treba planirati u sklopu postojeće infrastrukture, bez potrebe za značajnim povećanjem kapaciteta i opterećenja elektroenergetske mreže. Posebno je bitno poticati ideju manjih punionica u sklopu objekata za pružanje smještaja (*destination chargers – destinacijski punjači*). Ovakvi sustavi u pravilu imaju relativno nisku nabavnu cijenu (1.000 – 1.500 €) pa za njihovu ugradnju nije potrebna posebna prethodna priprema u vidu ranije spomenute strategije (jer su malih snaga pogodnih za brzu ugradnju u sklopu postojećih priključaka). Posebno su pogodni za kuće za odmor i slične objekte u koje se pretežito dolazi automobilima i u kojima je produžen boravak gostiju. S obzirom na činjenicu da su parkirališna mjesta osigurana u sklopu objekata, te da su automobili na njima parkirani veliki broj sati dnevno, mala snaga i potrebi za duljim punjenjem baterije automobila kod ugradnje u ovakvim objektima ne predstavlja problem. Ugradnjom destinacijskih punjača smanjuje se i pritisak na javne punionice i intenzitet korištenja prometnica. Iste je poželjno kombinirati s ugradnjom integriranih solarnih elektrana. Kroz provedbu ove mjere, Ličko-senjska županija će sukladno proračunskim kapacitetima sufinancirati ugradnju ovakvih punionica (destinacijski punjači).

S obzirom na potencijal za smanjivanje negativnog učinka, javni sektor je manje značajan od privatnog, ali i on ima iznimno značajnu ulogu u promociji ovakvih oblika prometovanja. S ciljem promocije e-mobilnosti, Ličko-senjska županija nabavit će električne automobile i izgraditi punionicu, koja će se realizirati na lokaciji i u sklopu mjere 5 ovog dokumenta. Broj i dinamika nabave električnih automobila determinirani su proračunskim

	<p>kapacitetima Županije i preostalim životnim vijekom postojećeg voznog parka.</p> <p>Glavni rezultati mjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Strategije e-mobilnosti Ličko-senjske županije ✓ Provedba programa sufinanciranja destinacijskih punjača u Ličko-senjskoj županiji ✓ Nabava električnih automobila za potrebe obavlja redovnih poslova u nadležnosti Županije ✓ Izgradnja punionice električnih vozila u sklopu pilot projekta energetske zajednice Ličko-senjske županije
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	38,11 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	9,45 t CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Sredstva građana • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvor

Redni broj mjere	13
Naziv mjere	Optimizacija sustava javnog prijevoza za potrebe stanovništva u slabo povezanim ruralnim sredinama
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za proračun, financije i javnu nabavu • Upravni odjel za zdravstvo, socijalnu politiku, demografiju i mlade te stambeno zbrinjavanje
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Nevladine udruge
Kategorija mjere	
Opis mjere	Ličko-senjska županija ima relativno veliki broj slabo povezanih ruralnih naselja u kojima često živi socijalno ugroženo stanovništvo s ograničenim mogućnostima dnevnih migracija za potrebe osiguravanja usluga, koje se pružaju u većim sredinama. Dnevne migracije često su nužne i radi ostvarivanja prava na obrazovanje i zdravstvenu

	<p>zaštitu pa je neophodno da ta naselja imaju kvalitetnu javno prometnu vezu s većim centrima kojima gravitiraju.</p> <p>Predmetnom mjerom predlaže se unaprjeđenje suradnje Ličko-senjske županije i nadležnih jedinica lokalne samouprave s ciljem uspostave kružnih autobusnih linija. Ovisno o potrebama potencijalnih korisnika, potrebno je osigurati prijevozna sredstva optimalnog kapaciteta koja će navedenu vezu ostvarivati više puta dnevno, a sukladno potrebama korisnika. Nabavljena prijevozna sredstva morala bi imati minimalni negativni okolišni učinak. Preporučuje se nabavka mini autobusa na bioplin, koji bi se proizvodio na području Ličko-senjske županije (mjera 17 ovog dokumenta). Provedbu mjera treba koordinirati s provedbom mjera 5 i 17. Provedba mjera rezultirati će poboljšanjem uvjeta života u slabo povezanim zajednicama, smanjiti će intenzitet prometovanja cestama i uporabu osobnih automobila, a posljedično i emisiju CO₂ i drugih štetnih plinova.</p> <p>Prije pripreme i provedbe predmetne mjere preporučuje se izrada analize potreba unaprjeđenja javnog prijevoza i/ili integracije intermodalnih prijevoznih rješenja.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	1.242,22 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	308,07 (t CO₂eq)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Proračuni jedinica lokalne samouprave • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

Redni broj mjere	14
Naziv mjere	Promocija alternativnih oblika putovanja
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Građani • Poduzetnici na području Ličko-senjske županije
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Nevladine udruge
Kategorija mjere	

Opis mjere	Mjerom se predviđa organizacija promotivnih kampanja za usvajanje racionalnijih modela putovanja na posao kao što su car sharing, car pooling, organizacija prijevoza od strane poslodavca i sl. Mjeru je potrebno koordinirati s provedbom mjere 1 ovog dokumenta, mjeriti rezultate provedbe, te po potrebi prilagođavati i unapređivati pristup.
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	2.964,39 MWh
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	735,17 t CO₂eq
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Poduzetnici s područja Ličko-senjske županije • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

9.1.5. Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora poljoprivrede

Poljoprivreda je jedan od ključnih gospodarskih sektora Ličko-senjske županije. Također, ovo je sektor koji ima jedan od najvećih potencijala za daljnji razvoj. Poljoprivredne djelatnosti su među onima koje su najizloženije klimatskim promjenama. S druge strane, iste na poljoprivredu imaju i najveći potencijalno korisni učinak u vidu produljenja sezone rasta i sl. Da bi se iskoristio spomenuti potencijal korisnosti, potrebno je razmišljati o promjenama u ovoj djelatnosti, posebno u vidu postupnog uvođenja novih kultura. Svakako je važno istaknuti da prema analizi dosadašnje proizvodnje i proizvodnih kapaciteta, poljoprivredna proizvodnja u Ličko-senjskoj županiji ne zadovoljava vlastite potrebe i potražnju, posebno u razdoblju turističke sezone. Stoga se ne preporučuje prenamjena zemljišta kategorija P1 i P2 za instalaciju Agri PV sustava. S druge strane Studija koja je predviđena jednom mjerom 16, trebala bi pokazati kod kojih poljoprivrednih kultura instalacija Agri PV sustava na zemljištima kategorija P1 i P2, pozitivno utječe u smislu izdašnjeg i kvalitetnijeg prinosa.

Također je važno istaknuti prostorne, klimatske i druge različitosti koje karakteriziraju kontinentalno i priobalno područje Ličko-senjske županije.

Solarna energija je također jedan od značajnih slabo iskorištenih županijskih potencijala. Potrebno je planski osigurati koegzistenciju ova dva sektora uz stvaranje uvjeta za njihovo sinergijsko djelovanje. Naime, zbog karakteristika tla, mikroklima i lokacija na kojima se nalaze, oranice su najpovoljnije lokacije za ugradnju solarnih elektrana. Prema nekim procjenama, smatra se da bi pretvaranje 1% svjetskih poljoprivrednih površina u solarne elektrane zadovoljilo ukupnu trenutačnu svjetsku potražnju za energijom. Potrebno je osigurati da na području Ličko-senjske županije ove dvije djelatnosti nemaju konkurentski karakter već da se razvijaju usklađeno na obostrano koristan način. U skladu s navedenim, predlaže se poticanje implementacije Agri PV sustava, tj. načina gospodarenja prostorom koji na istoj lokaciji kombinira proizvodnju električne energije iz fotonaponskih ćelija i poljoprivrednih djelatnosti

(člankom 22. Zakona o poljoprivrednom zemljištu, propisano je u kojim se slučajevima može prenamijeniti kvalitetno zemljište i koristiti u nepoljoprivredne svrhe). Osim samih poljoprivrednih površina, instalaciju fotonaponskih sustava valja promicati i na objektima poljoprivredne infrastrukture (npr. krovovi štala, hangara, spremišta za sijeno i sl.).

Kako mjere predložene ovim dokumentom zahtijevaju obvođenje značajnih novina u poljoprivredne djelatnosti, predlaže se osnivanje agencije za ruralni razvoj (ili sličnog tijela), koja će pomoći poljoprivrednicima u prilagođavanju na nove uvjete rada.

Redni broj mjere	15
Naziv mjere	Regionalna agencija za ruralni razvoj
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za poljoprivredu i turizam
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Jedinice lokalne samouprave • Znanstvene i istraživačke institucije • LAG-ovi •
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • Poljoprivrednici s područja Ličko-senjske županije
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Kako bi se osigurala kvalitetna koordinacija brojnih aktivnosti koje od poljoprivrednog sektora zahtijevaju procesi energetske tranzicije i prilagodbe klimatskim promjenama, ovom mjerom predlaže se uspostava regionalne agencije za ruralni razvoj Ličko-senjske županije.</p> <p>Ličko-senjska županija već je pokrenula projekt uspostave Centra za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva. Projektni cilj uspostave Centra je jačanje regionalne konkurentnosti kroz jačanje regionalne infrastrukture, horizontalne i vertikalne lance vrijednosti, kao dio sustavnih ili pilot rješenja kojima se djeluje na jedan ili više društvenih izazova i izaziva pozitivan učinak na razvoj određenog područja. Centar ima za cilj kreirati specifičnu infrastrukturu kojom se pruža podrška za industrijsku tranziciju poljoprivrede, stočarstva i srodnih sektora a u konačnici i cjelokupnu tranziciju BPP-a. Jedan od prioriteta je osiguravanje i razvoj uvođenja digitalnih usluga i digitalnih sadržaja za sve dionike BPP-a. Te ključno, ovaj Centar ima primarni zadatak pomaknuti ovisnost stanovništva o potporama te razviti i razvijati razne modele dodane ekonomske vrijednosti nastale na poljoprivredi i stočarstvu u životu i radu na BPP.</p> <p>Dakle, Centar je osmišljen kao jedinstvena infrastruktura posvećena digitalnoj transformaciji i razvoju sljedećih područja:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brdsko-planinska poljoprivreda – biljna proizvodnja 2. Izvorne i ugrožene pasmine – animalna proizvodnja 3. Digitalizacija ruralnog prostora i razvoj pametnih sela 4. Sajamsko dražbovni centar za stoku 5. Modul za razvoj OIE 6. Modul za logistiku 7. Modul za razvoj kulinarstva i gastronomije. <p>Kroz navedene module Centra preporučuje se promocija korištenja novih metoda u proizvodnji, uvođenje novih kultura kojima pogoduju klimatske promjene, Agri PV sustava i sl. U skladu s navedenim, potrebno je osigurati adekvatan prostor i organizacijski kapacitet za obavljanje navedenih djelatnosti.</p> <p>Ličko-senjska županija također je ugovorila suradnju s vodećim hrvatskim sveučilištem, „Sveučilištem u Zagrebu“, čije su sastavnice na raspolaganju za potporu u fazama pripreme, provedbe i evaluacije razvojnih aktivnosti. Uz suradnju sa dionicima od interesa, ovaj model suradnje sa znanstveno-istraživačkom zajednicom omogućuje efikasni pristup inovacijskom razvoju sukladno načelima „Quadruple Helix“</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteta.
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteta.
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Sredstva nacionalnih tijela • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

Redni broj mjere	16
Naziv mjere	Studija usklađenosti instalacije Agri PV i korisnosti za biljne kulture i stočarstvo
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za poljoprivredu i turizam
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva • Znanstveno-istraživačke institucije
Ostali uključeni dionici:	
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Agri PV predstavlja koncept ugradnje fotonaponskih panela na parcele na kojima se već obavlja poljoprivredna djelatnost, bilo uzgoja biljnih kultura, bilo stočarska.</p> <p>Ugradnja se planira na način da ne narušava potencijal poljoprivredne proizvodnje već da ga po mogućnosti povećava. Paneli se za razliku od klasičnih neintegriranih elektrana postavljaju u širokom rasteru tako da se tlu omogući adekvatna insolacija.</p> <p>Ističemo da bi studija posebno morala uzeti u obzir značajne različitosti prostornih, klimatskih i drugih obilježja Ličko-senjske županije, u njenom kontinentalnom i priobalnom.</p> <p>Sustav je bitno kombinirati s adekvatnim kulturama (biljke kojima pogoduje djelomična sjena ili period u danu kada nisu izložene jakoj sunčevoj svjetlosti) ili s pogodnim oblikom stočarske aktivnosti (npr., ovčarstvo). Primjerice, na priobalju su vinogradi pogodni za panele jer štite vinograd u ljetnom period od sunca i sl. S druge strane, neke poljoprivredne djelatnosti mogu smanjiti troškove funkcioniranja solarnih elektrana (npr., u kombinaciji s ovčarstvom košnja oko solarnih panela nije potrebna).</p> <p>Kako bi se kvalitetno uspostavio ovakav model gospodarenja prostorom, potrebno je provesti analizu na temelju koje će se zainteresiranim poljoprivrednicima dati jasne smjernice o pogodnim kulturama ili životinjskim vrstama s kojima je moguće kombinirati ovakav oblike proizvodnje energije iz obnovljivih izvora u Ličko-senjskoj županiji.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2024
Procjena uštede (MWh)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteda.
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva

	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje
--	---

Redni broj mjere	17
Naziv mjere	Pilot Agri PV i promocija Agri PV sustava
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva • Upravni odjel za proračun, financije i javnu nabavu • Upravni odjel za pravne i opće poslove te ljudske potencijale
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Regionalni LAG-ovi • Nevladine udruge • Poljoprivrednici
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva instalirati će mali Agri PV sustav i tako promovirati i pokrenuti ugradnju tipskih sustava u Ličko-senjskoj županiji. Električna energija dobivena iz sustava koristit će se za potrebe zgrade Centra.</p> <p>Pilot projekt potaknuti će poduzetnike i poljoprivrednike na području županije na ugradnju sličnih sustava.</p> <p>Rezultati provedbe mjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Jedan pilot Agri PV sustav ✓ Minimalno tri Agri PV sustava u privatnom sektoru ukupnog kapaciteta
Početak/kraj provedbe (godine)	2024-2027
Procjena uštede (MWh)	392,00 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	62,32 t CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva • Sredstva poduzetnika i poljoprivrednika • NPOO • ESI fondovi

- Programi prekogranične suradnje
- Ostali izvori

Redni broj mjere	18
Naziv mjere	Očuvanje obradivog poljoprivrednog zemljišta te usklađivanje održivog gospodarenja prostorom I poljoprivrednim zemljištem
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za poljoprivredu i turizam
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Jedinice lokalne samouprave • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva • Znanstvene i istraživačke institucije • Zavod za prostorno planiranje LSŽ • LAG-ovi
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • Poljoprivrednici s područja Ličko-senjske županije
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Kako bi se očuvalo kvalitetno obradivo zemljište i osigurao razvoj sukladno načelima održivog razvoja, potrebno je provesti mjere preventivne zaštite kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta, te osigurati korištenje ovog zemljišta isključivo za potrebe poljoprivrede odnosno proizvodnje hrane.</p> <p>Neophodne analize postojećeg stanja u prostoru, kad je u pitanju poljoprivredno zemljište, posebno ono vrlo kvalitetno (P1 i P2 kategorije), dati će studija predložena u prethodnoj mjeri.</p> <p>Kroz predmetnu mjeru predviđene su aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Redovni nadzor korištenja poljoprivrednog zemljišta, ✓ Sprječavanje devastacije poljoprivrednog zemljišta, ✓ Aktivna participacija u prostornom planiranju i definiranju namjene prostora. <p>Za potrebe prostornih analiza i redovnog nadzora korištenja poljoprivrednog zemljišta (ali ostalih zemljišta odnosno prostornih resursa) predlaže se nabava drona s potrebnom informatičkom opremom. Za navedenu aktivnost potrebna je</p>

	timska suradnja sa Zavodom za prostornim planiranjem LSŽ.
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteda.
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

9.1.6. Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora industrije

S obzirom na energente koje prevladavajuće koristi, industrijski sektor u Ličko-senjskoj županiji je u velikoj mjeri CO₂ neutralan. Dodatno, ključan dio industrijskog sektora je upravo proizvodnja energije i energenata iz obnovljivih izvora na temelju korištenja regionalno dostupnih resursa. Pri tome se ističu:

- proizvodnja električne energije iz hidroenergije
- proizvodnja električne energije iz energije vjetra i
- proizvodnja krutog goriva iz biomase (ogrjevno drvo, peleti i sječka).

Dodatni razvoj ovih djelatnosti i stvaranje novih vrijednosti, primarni je motiv provedbe ovih mjera. Ovim pristupom, razvoj djelatnosti u navedenim sektorima pomoći će smanjenju emisija u drugim sektorima i smanjenju CO₂ emisija po jedinici bruto domaćeg proizvoda Ličko-senjske županije. S obzirom na činjenicu da je Ličko-senjska županija značajan neto izvoznik energije dobivene iz obnovljivih izvora, provedba mjera pogoduje i ostvarenju nacionalnih ciljeva smanjenja emisija. Također, potrebno je razmotriti alternativne metode uporabe resursa, kako s ciljem njihovog očuvanja, tako i s ciljem postizanja vrijednosti konačnog proizvoda. Ovdje se prvenstveno misli na optimalno korištenje biomase.

Redni broj mjere	19
Naziv mjere	Poticanje izgradnje kapaciteta za skladištenje energije
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Proizvođači energije na području Ličko-senjske županije • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU • LIRA • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva
Ostali uključeni dionici:	
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Ukoliko raste proizvodnja energije iz obnovljivih izvora, a s obzirom da električna energija postaje dominantan oblik korištenja energije, u sve većoj mjeri se javlja problem intermitentnosti izvora električne energije i potreba za njenim skladištenjem u periodu obilja. Tradicionalni i najizdašniji model skladištenja je akumulacija hidroenergije. Razvoj tehnologije i tendencija izgradnje većeg broja disperziranih malih postrojenja zahtijevaju i alternativne metode skladištenja.</p> <p>S obzirom na prirodne i gospodarske karakteristike Ličko-senjske županije, predlaže se analiza potencijala tri moguća modela skladištenja:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vjetroelektrane kojima se nosivi stup može puniti vodom u trenucima dok one ili obližnje solarne elektrane proizvode viškove energije. Ta voda se poslije iskorištava za pogon manje hidroturbine ugrađene u podnožje strukture i proizvodnju električne energije u periodima kad nema vjetra ili sunca. Sustav je posebno pogodan za osiguravanje neometane opskrbe električnom energijom u manjim, izoliranim sredinama. Slična postrojenja već funkcioniraju u Njemačkoj. ✓ Iako se pojam akumulacije hidroenergije najčešće povezuje s velikim sustavima, reverzibilne hidroelektrane mogu funkcionirati i kao mala postrojenja. Područje Ličko-senjske županije je posebno pogodno za ovakve sustava zbog velikih lokalnih razlika u nadmorskim visinama. Sustav funkcionira na principu korištenja dva zatvorena spremnika vode, jednog na višoj i jednog na nižoj nadmorskoj visini i uglavnom

	<p>se povezuje sa solarnim elektranama. U trenucima u kojima solarne elektrane proizvode viškove energije, voda se pumpa u gornji spremnik. Kad solarne elektrane ne proizvode, voda se pošta na turbinu u podnožju sustava i tako se proizvodi električna energija. Slični sustavi već su u funkciji u drugim europskim državama, primjerice u Njemačkoj.</p> <p>✓ Jedna od najperspektivnijih metoda skladištenja energije je proizvodnja vodika. Preferira se proizvodnja zelenog vodika, vodika koji se dobiva elektrolizom vode korištenjem obnovljivih izvora energije. Za proizvodnju je potrebno obilje vode i obilje energije iz obnovljivih izvora. Ovdje se prvenstveno misli na energiju sunca i energiju vjetra koju je u uvjetima viška proizvodnje moguće skladištiti na način da se proizvodi vodik koji se poslije može pretvoriti ili natrag u električnu energiju ili se može koristiti kao pogonsko gorivo.</p> <p>Iskustva u Republici Hrvatskoj u korištenju ovakvih sustava su ograničena pa se predlaže priprema projekta prekogranične suradnje na temelju kojeg bi se prikupila iskustva iz drugih država, te definirale smjernice za razvoj ovakvih sustava na području Ličko-senjske županije. Predlaže se da projekt provodi županijska razvojna agencija LIRA uz maksimalno angažiranje zainteresiranih poduzetnika s područja Ličko-senjske županije.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2024-2027
Procjena uštede (MWh)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije za ovu mjeru
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	ne postoji standardizirani model izračuna ušteda.
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • LIRA • Sredstva poduzetnika na području Ličko-senjske županije • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

Redni broj mjere	20
Naziv mjere	Optimizacija korištenja raspoloživih prirodnih i energetskih resursa
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za zdravstvo, socijalnu politiku, demografiju i mlade te stambeno zbrinjavanje • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Nevladine udruge
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Provedba ove mjere usmjerena je na dvije gospodarske djelatnosti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. stočarstvo 2. drvnu industriju <p>Mjerom se potiče stvaranje nove vrijednosti u stočarskoj proizvodnji kroz proizvodnju bioplina iz stajskog gnoja. Tako dobiveni plin bi se, među ostalim, koristio i za snabdijevanje autobusa iz mjera 5 i 13 ovog dokumenta. Predlaže se da se županijskim prostornim planom odredi jedinstvena lokacija za proizvodnju plina i da se cijeli projekt realizira u obliku javno-privatnog partnerstva županije, zainteresiranih jedinica lokalne samouprave i zainteresiranih poduzetnika.</p> <p>Kako se zbog provedbe ostalih mjera ovog dokumenta očekuje pad udjela biomase u proizvodnji toplinske energije, zadržavanje razine proizvodnje ogrjevnog drva, peleta i sječke u uvjetima globalne nestašice energenata, rezultirati će povećanjem izvoza Ličko-senjske županije. Upitno je koliko dugo će se globalna tržišta nalaziti u fazi energetske oskudice pa se predlaže razmatranje metode alternativnog iskorištavanja drvnih resursa. S druge strane, smanji li se ukupna potrošnja drvne mase, to će pozitivno utjecati na redukciju emisije CO₂ jer će veća količina drva imati ulogu skladišta ugljika.</p> <p>Ovom mjerom predlaže se i poticanje otvaranja manjih postrojenja za proizvodnju peleta koja bi prvenstveno imala ulogu opskrbe lokalnog stanovništva i industrije. Tako se potiče samozapošljavanje i/ili lokalno zapošljavanje, a posredno i smanjenje emisija CO₂ zbog smanjenih</p>

	transportnih troškova (kako zbog blizine distribucijskih kanala tako i zbog lakšeg iskorištavanja dijelova drva, koji je teže transportirati na udaljene lokacije).
Početak/kraj provedbe (godine)	2024-2027
Procjena uštede (MWh)	4.823,47 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	675,29 t CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • Proračun jedinica lokalne samouprave • Sredstva poduzetnika • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

Redni broj mjere	21
Naziv mjere	Poticanje izgradnje novih energetskih postrojenja
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za gospodarstvo, pomorsko dobro i promet Ličko-senjske županije
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • HEP • Privatni investitori • Jedinice lokalne samouprave • Turistička poduzeća na području Ličko-senjske županije • Ostali poduzetnici • Građani
Ostali uključeni dionici:	
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>U narednom razdoblju planira se izgradnja više energetskih postrojenja korištenja OIE. Spomenimo tek neke od njih: HE Senj II, MHE na području općine Gračac, MHE na području grada Otočca, više vjetroparkova, fotonaponska elektrana na području grada Novalje kapaciteta godišnje proizvodnje 25 GWh električne energije.</p> <p>Jedan od značajnijih energetskih resursa u priobalju je morska voda koju se posredstvom dizalica topline može koristiti kao izvor toplinske ili rashladne energije. Mjerom se predlaže promocija ugradnje ovakvih sustava u većim turističkim kompleksima u kombinaciji s proizvodnjom električne energije iz solarnih elektrane s ciljem ostvarenja u što većoj</p>

	<p>mjeri energetske samodostatnih sustava koji su okolišno neutralni i minimalno opterećuju lokalni elektroenergetski sustav. Zaštićene zgrade u priobalnom pojasu posebno su pogodne za ugradnju ovakvih sustava koji nemaju vidljivih vanjskih dijelova.</p> <p>U okviru predmetne mjere Županija ima funkciju aktivnog partnera koji potiče i promiče izgradnju novih energetske postrojenja (prostorno planiranje, prilagodbe propisa sukladno pozitivnim zakonskim propisima, efikasno rješavanje administrativnih i birokratskih zahtjeva, pojednostavljenje procedura i sl.)</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	421,14 MWh (godišnje)
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	146,45 t CO₂eq (godišnje)
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Sredstva poduzetnika • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

9.2. Mjere prilagodbe klimatskih promjena

Kao što je već navedeno, šest efekata klimatskih promjena prioritetni za razmatranje u vremenskom periodu provođenja ovog Programa:

1. Povišenje ekstremnih temperatura
2. Promjena u ekstremima oborine
3. Promjena maksimalnih brzina vjetra
4. Promjena duljine sušnih razdoblja
5. Dostupnost vode
6. Šumski požari

Mnoge predviđene mitigacijske mjere također imaju i adaptacijski učinak. Npr., zasjenjivanje posredstvom Agri PV sustava ima povoljan učinak na površinske temperature tla i pomaže biljkama i životinjama u preživljavanju u uvjetima viših temperatura zraka. Integrirane solarne elektrane posredstvom strujanja ugrijanog zraka „dimnjački efekt“ snižavaju temperaturu krova stambenih objekata i sl.

Predložene adaptacijske mjere moguće je podijeliti na one koje su potrebne za ublažavanje negativnih efekata, te na one koje je moguće provoditi kako bi se iskoristili pozitivni efekti klimatskih promjena. Potrebno je razlikovati aktivnosti koje zahtijevaju značajne intervencije u prostoru i za koje je uglavnom potrebna izmjena prostornih planova, te one koje je moguće odmah provoditi i koje su uglavnom manje financijski zahtjevne. Među financijski zahtjevnim svakako se mogu istaknuti prioritetni projekti navodnjavanja:

- SN Novaljsko polje,
- SN Ostrvica,
- SN Ornice.

Prema Planu navodnjavanja Ličko-senjske županije („Županijski glasnik" broj 05/08), ova tri polja ukupne su površine cca 600 ha. Navedeni pilot projekti iznimno su važni za sektor poljoprivrede s aspekta optimizacije korištenja vodnih resursa i klimatskih promjena.

Predlažu se naredne četiri mjere u okviru kojih je predviđen veći broj podaktivnosti, manje ili veće provedbene zahtjevnosti:

1. Optimizacija upravljanja vodnim resursima
2. Pošumljavanje u deforestiranim područjima posebno izloženim udarima vjetrova i na lokacijama koje predstavljaju toplinske otoke
3. Adaptacija poljoprivrednog sektora
4. Program poticanja i potpore ustanovama koje upravljaju zaštićenim područjima za zelenu i energetska tranziciju

Redni broj mjere	22
Naziv mjere	Optimizacija upravljanja vodnim resursima
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU • Upravni odjel za poljoprivredu i turizam
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Jedinice lokalne samouprave • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Kao i veći dio Hrvatske, Ličko-senjska županija suočava se sa sve češćim oborinskom ekstremima. Pritom se ne pretpostavlja da će se smanjiti godišnji broj padalina, ali distribucija će postati nepravilnija s većim brojem sušnih dana. S jedne strane, suša stvara značajne probleme, posebno u poljoprivrednom sektoru, s druge strane, ekstremne oborine povećavaju mogućnosti poplave i erozije tla. Bitno je promijeniti način upravljanja vodnim resursima na način da se u razdobljima značajnih padalina pokuša kontrolirano zadržati što veća količina vode koja bi inače otekla u krško podzemlje i Jadransko more. Kako bi se to postiglo, potrebno je predvidjeti gradnju novih retencija na za to pogodnim lokacijama. Na ovakav način reducirati će se negativni učinci poplava te spriječiti rizici povezani sa sušnim razdobljima, posebno u sektoru poljoprivrede.</p> <p>Sustavi vodoopskrbe u Republici Hrvatskoj uglavnom imaju značajne gubitke u mrežama. U sličnoj situaciji su i takvi sustavi u Ličko-senjskoj županiji. Potrebno je ulagati u saniranje i zamjenu cijevi s ciljem minimiziranja gubitaka vode u sustavu. Također, potrebno je poticati korištenje tehničke vode za navodnjavanje površina koje se ne koriste za uzgoj hrane. Ovo je posebno bitno u primorskim krajevima koji su oskudniji vodnim resursima, ali imaju i značajne potrošače na koje se može primijeniti ova mjera (npr. parkovi oko velikih hotelskih kuća). Uza navedeno, a posebno u primorskim krajevima, potrebno je poticati na korištenje biljaka koje su otpornije na sušu u projektima hortikulturnog uređenja.</p> <p>Na području županije postoji tradicija prikupljanje kišnice s krovova koju treba promovirati i poticati. Predlaže se podupiranje obiteljskih kućanstava u</p>

	izgradnji spremnika za kišnicu za koje nije potrebno ishoditi građevinsku dozvolu (u skladu s Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima do 27 m ³).
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteda.
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Sredstva proračuna Ličko-senjske županije • Sredstva komunalnih poduzeća • Proračun jedinica lokalne samouprave • Sredstva građana • NPOO • ESI fondovi

Redni broj mjere	23
Naziv mjere	Pošumljavanje u deforestiranim područjima posebno izloženim udarima vjetrova i na lokacijama koje predstavljaju toplinske otoke
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Hrvatske šume • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU • LIRA • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • Osnovne i srednje škole na području županije • Nevladine udruge
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>U Ličko-senjskoj županiji nalaze se lokaliteti koji su među najizloženijima jakim udarima vjetrova u Republici Hrvatskoj. Klimatske promjene uzrokuju daljnji rast brzina vjetrova te je potrebno provoditi mjere za ublažavanje negativnih posljedica te pojave.</p> <p>Predlaže se provedba programa pošumljavanja izloženih područja kao jednostavna i financijski prihvatljiva mjera. U provedbu program bi bilo dobro u što većoj mjeri uključiti učenike osnovnih i srednjih škola.</p> <p>Pošumljavanje u vidu formiranja novih parkovnih cjelina može se koristiti i kao metoda minimiziranja</p>

	negativnih efekata toplinskih otoka, posebno u priobalnim urbanim sredinama.
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteda.
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Sredstva proračuna Ličko-senjske županije • Sredstva komunalnih poduzeća • Proračun jedinica lokalne samouprave • NPOO • ESI fondovi • Ostali izvori

Redni broj mjere	24
Naziv mjere	Studija adaptacije poljoprivrednog sektora
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za poljoprivredu i turizam
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Centar za razvoj brdsko-planinske poljoprivrede i stočarstva • Znanstveno-istraživačke institucije • LAG-ovi
Ostali uključeni dionici:	
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Klimatske promjene uzrokovati će promjenu prirodnih uvjeta na kojima je utemeljen odabir biljnih vrsta koje se uzgajaju u Ličko-senjskoj županiji, pa poljoprivrednike na vrijeme trebati upozori na mogućnost i potencijal uzgoja novih vrsta. Ovo ne mora nužno biti loša promjena (sezona rasta će se produljiti kao i ukupni prinosi), ali se za nju treba kvalitetno pripremiti pogotovo kod uzgoja višegodišnjih nasada (npr., voćnjaci).</p> <p>Zato se predlaže izrada studije kojom bi se u skladu s navedenim definirao dugoročni smjer razvoja poljoprivrednog sektora na području Ličko-senjske županije.</p> <p>Za minimiziranje opasnosti od šumskih požara, predlaže se aktivno poticanje ekstenzivnog stočarstva koje može imati pozitivan učinak na održavanje prohodnosti šuma (npr., uzgoj koza i ovaca).</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2024-2027
Procjena uštede (MWh)	

Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteda.
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Ličko-senjske županije • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvor

Redni broj mjere	25
Naziv mjere	Program poticanja i potpore ustanovama koje upravljaju zaštićenim područjima za zelenu i energetska tranziciju
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • NP Plitvička Jezera • NP Sjeverni Velebit • PP Velebit • Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima i drugim zaštićenim prirodnim vrijednostima Ličko-senjske županije • Upravni odjel za regionalni razvoj i fondove EU • Upravni odjel za poljoprivredu i turizam
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • LIRA • Jedinice lokalne samouprave • Tijela središnje države
Kategorija mjere	
Opis mjere	<p>Za uspješnu energetska i zelenu tranziciju, te visoku razinu očuvanja prirodnih resursa, neophodno je uključiti sve dionika na području Ličko-senjske županije. S obzirom na bogatstvo prirodnih resursa i ljepote krajobraza, u prostoru županije nalaze se dva nacionalna parka, jedan park prirode i ostala zaštićena područja.</p> <p>Predmetnom mjerom preporučuje se poboljšanje postojeće suradnje i komunikacije s navedenim dionicima kako bi se u što većoj mjeri postigla koherentnost provedenih aktivnosti i maksimizirali socio-ekonomski učinci.</p> <p>Koherentnost bi trebala biti posebno izražena kod:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ promocije i integracije sustava OIE, ✓ promocije očuvanja prirodnih resursa i ljepote Ličko-senjske županije,

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ nadzora stanja u okolišu, ✓ prostornog planiranja, ✓ adaptacije postojećih i izgradnje novih objekata za turističku namjenu i sl. ✓ istraživačkih projekata <p>S obzirom na navedeno, predlaže se uspostava projektnog tima kojeg bi činili predstavnici svih relevantnih institucija i ustanova. Projektni tim bi značajno poboljšao komunikaciju, maksimizirao potencijal suradnje kod pripreme i implementacije projekata, te rezultirao efikasnom adaptacijom klimatskim promjenama.</p>
Početak/kraj provedbe (godine)	2023-2027
Procjena uštede (MWh)	U skladu s Pravilnikom o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije za ovu mjeru ne postoji standardizirani model izračuna ušteta.
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	
Iznos ulaganja u mjeru	
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Sredstva proračuna Ličko-senjske županije • Sredstva nacionalnih parkova i parka prirode • Proračun jedinica lokalne samouprave • NPOO • ESI fondovi • Programi prekogranične suradnje • Ostali izvori

10. Popis slika, tablica i grafikona

Slika 1: Ličko-senjska županija u prostoru	1
Slika 2: Cestovna i željeznička infrastruktura na području Ličko-senjske županije	2
Tablica 1: Kretanje broja stanovnika na području Ličko-Senjske županije u razdoblju od 2011. do 2021. godine	3
Grafikon 1: Kretanje broja stanovnika na području LSŽ u razdoblju od 1991. do 2021. godine.....	4
Tablica 2: Kretanje prirodnog prirasta na području LSŽ u razdoblju od 2011. do 2020. godine.....	5
Tablica 3: Kretanje migracija stanovništva na području LSŽ u razdoblju od 2011. do 2021. godine	5
Tablica 4: Makroekonomska kretanja u razdoblju od 2015. do 2019. godine	6
Tablica 5: Struktura BDV-a Ličko-senjske županije po djelatnostima NKD-2007 u 2019. godini (u milijunima kuna)	7
Tablica 6: Broj poduzetnika, zaposlenih i prosječne neto plaće u Ličko-senjskoj županiji tijekom razdoblja od 2015. do 2020. godine	8
Tablica 7: Osnovni rezultati poslovanja poduzetnika na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine (u milijunima kuna)	9
Tablica 8: Obrti prema djelatnostima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine	9
Slika 3: Popis i raspoložive površine poduzetničkih zona na području Ličko-senjske županije	10
Tablica 9: Zaposleni na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2021. godine (na dan 31.12. godine)	10
Tablica 10: Kretanja broja nezaposlenih na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do svibnja 2022. godine	11
Slika 4: Karta maksimalne temperature zraka u RH u razdoblju između 1971. – 2000.	13
Slika 5: Karta minimalne temperature zraka u RH u razdoblju između 1971. – 2000.	14
Slika 6: Klimatološki podaci za Grad Gospić u razdoblju 1872-2020.	15
Slika 7: Klimatološki podaci za Grad Senj u razdoblju 1948.-2020.	15
Slika 8: Karta srednje godišnje količine oborina u RH u razdoblju između 1971. – 2000.	16
Slika 9: Sustav monitoringa vode u Republici Hrvatskoj (2021. godina)	19
Slika 10: Strateške rezerve podzemne vode prema tipovima na području Republike Hrvatske	20
Tablica 11: Duljine vodovodne mreže i broj priključaka na području Ličko-senjske županije	20
Slika 11: Karta opasnosti od poplava za područje Ličko-senjske županije	22
Tablica 12: Poljoprivredna gospodarstva na području Ličko-senjske županije prema pravnim oblicima	24

Tablica 13: Poljoprivredna gospodarstva na području Ličko-senjske županije prema dobi osnivača.....	24
Tablica 14: OPG-ovi na području Ličko-senjske županije prema broju članova.....	25
Grafikon 2: Poljoprivredno zemljište na području Ličko-senjske županije prema vrsti uporabe	25
Slika 12: Zaštićena područja u prostoru Ličko-senjske županije.....	29
Tablica 15: Područja očuvanja za vrste i stanišne tipove	29
Tablica 16: Popis prirodne baštine zaštićene Zakonom o zaštiti okoliša.....	31
Slika 13: Udjeli pojedinih primarnih izvora energije u proizvodnji elektrana na području Hrvatske (prosinac 2021. godine)	32
Slika 14: Smještajni kapaciteti na području Ličko-senjske županije (2020. godina) ...	35
Grafikon 3: Turistički promet Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine.....	36
Grafikon 4: Struktura turističkih dolazaka i noćenja Ličko-senjske županije u razdoblju od 2016. do 2020. godine	36
Tablica 17: Identifikacija očekivanih izazova kao posljedica klimatskih promjena po zdravlje na području Ličko-senjske županije	38
Slika 15: Promjena prizemne temperature zraka u Hrvatskoj za razdoblje 2011. – 2040.	39
Slika 16: Promjena prizemne temperature zraka u hrvatskoj za razdoblje 2041. – 2070.	39
Slika 17: Promjena oborine u Hrvatskoj (mm/dan) u razdoblju 2011.-2040.	40
Slika 18: Promjena oborine u Hrvatskoj (mm/dan) u razdoblju 2041.-2070.	41
Tablica 18: Osjetljivost područja obuhvata na klimatske promjene.....	42
Tablica 19: Ocjena sadašnje i buduće izloženosti zahvata efektima klimatskih promjena.....	44
Slika 19: Globalni trend ulaganja u solarnu energiju.....	47
Slika 20: Prostorna razdioba srednje ozračenosti vodoravne plohe za područje Hrvatske	48
Slika 21: Outputi FN energije za 1kW instaliranih panela za područje grada Gospića po mjesecima u 2020. godini	49
Slika 22: Prosječna dnevna ozračenost tijekom srpnja za područje grada Gospića ..	49
Slika 23: Outputi FN energije za 1kW instaliranih panela za područje grada Otočca po mjesecima u 2020. godini	50
Slika 24: Prosječna dnevna ozračenost tijekom srpnja za područje grada Otočca	51
Slika 25: Outputi FN energije za 1kW instaliranih panela za područje grada Senja po mjesecima u 2020. godini	51
Slika 26: Prosječna dnevna ozračenost tijekom srpnja za područje grada Senja	52
Slika 27: Outputi FN energije za 1kW instaliranih panela za područje grada Novalje po mjesecima u 2020. godini	52
Slika 28: Prosječna dnevna ozračenost tijekom srpnja za područje grada Novalje....	53
Slika 29: Globalni trend ulaganja u hidroelektrane	55
Tablica 20: Potencijal vodotoka za izgradnju projekata malih hidroelektrana	56

Slika 30: Korištenje toplinske energije mora i mogućnost integracije s drugim izvorima obnovljivih izvora energije	57
Slika 31: Prosječne površinske temperature po mjesecima na području grada Senja	58
Slika 32: Prosječne površinske temperature po mjesecima na području općine Karlobag	59
Slika 33: Prosječne površinske temperature po mjesecima na području grada Novalje	60
Slika 34: Korištenje energije valova za proizvodnju električne energije – Luka Ancona	61
Slika 35: Pilot projekt korištenja energije mora - Marina Pescara	62
Slika 36: Globalni trend ulaganja u vjetroelektrane	63
Karta 1: Srednja godišnja brzina vjetra u Hrvatskoj na visini od 80 m iznad tla	64
Slika 37: Međugodišnja srednja brzina vjetra na području Ličko-senjske županije na 10 m visine (2008.-2017.)	65
Slika 38: Međugodišnja srednja brzina vjetra na području Ličko-senjske županije na 50 m visine (2008.-2017.)	65
Slika 39: Međugodišnja srednja brzina vjetra na području Ličko-senjske županije na 100 m visine (2008.-2017.)	66
Slika 40: Međugodišnja srednja brzina vjetra na području Ličko-senjske županije na 150 m visine (2008.-2017.)	66
Slika 41: Međugodišnja srednja gustoća snage vjetra na području Ličko-senjske županije na 10 m visine (2008.-2017.)	67
Slika 42: Međugodišnja srednja gustoća snage vjetra na području Ličko-senjske županije na 50 m visine (2008.-2017.)	67
Slika 43: Međugodišnja srednja gustoća snage vjetra na području Ličko-senjske županije na 100 m visine (2008.-2017.)	68
Slika 44: Međugodišnja srednja gustoća snage vjetra na području Ličko-senjske županije na 150 m visine (2008.-2017.)	68
Slika 45: Prosječne brzine vjetra po mjesecima na području grada Gospića	69
Slika 46: Smjer vjetra po mjesecima na području grada Gospića	70
Slika 47: Prosječne brzine vjetra po mjesecima na području grada Otočca	70
Slika 48: Smjer vjetra po mjesecima na području grada Otočca	71
Slika 49: Prosječne brzine vjetra po mjesecima na području grada Senja	71
Slika 50: Smjer vjetra po mjesecima na području grada Senja	72
Slika 51: Prosječne brzine vjetra po mjesecima na području grada Novalje	72
Slika 52: Smjer vjetra po mjesecima na području grada Novalje	73
Slika 53: Globalni trend ulaganja u bioelektrane	74
Tablica 21: Sastav biomase	75
Tablica 22: Lokacije i kapaciteti bioelektrana na području Ličko-senjske županije	76
Tablica 23: Pregled osnovnih pokazatelja komunalne usluge prikupljanja otpada na području Ličko-senjske županije (2020. godina)	77

Tablica 24: Količine prikupljenog komunalnog otpada na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2018. do 2021. godine	78
Slika 54: Globalni trend ulaganja u geotermalne elektrane.....	84
Slika 55: Geotermalni gradijent za Hrvatsku	85
Slika 56: Procjena potencijala geotermalne energije u Republici Hrvatskoj.....	86
Slika 57: Temperature po dubinama	86
Slika 58: Energetski sustav Ličko-senjske županije	89
Slika 59: Shematski prikaz 110 kV i 30(35) kV mreže distribucijskog područja.....	91
Slika 60: Ostvarena vršna opterećenja na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2011. do 2020. godine	92
Slika 61: Dugoročna prognoza vršnog opterećenja po distribucijskim područjima.....	93
Slika 62: Uzroci prisilnog prekida opskrbe električnom energijom na području Ličko-senjske županije	94
Tablica 25: Pregled projekata upisanih u Registar OIEKPP na području Ličko-senjske županije	96
Slika 63: Instalirana snaga i broj postrojenja u sustavu poticanja Republike Hrvatske po županijama	99
Slika 64: Projekcije instaliranih kapaciteta za proizvodnju električne energije iz OIE na području Ličko-senjske županije od 2015. do 2030.....	100
Grafikon 5: Ukupna potrošnja električne energije u Ličko-senjskoj županiji za razdoblje od 2017. do 2021. (u kWh)	102
Grafikon 6: Struktura potrošnje električne energije po sektorima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine	103
Grafikon 7: Potrošnja električne energije na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine	104
Tablica 26: Potrošnja električne energije po naseljima na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine	104
Grafikon 8: Potrošnja električne energije u sektoru poduzetništvo na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine	112
Tablica 27: Potrošnja električne energije po naseljima u sektoru poduzetništvo na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine	112
Grafikon 9: Potrošnja električne energije u sektoru industrija na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine	118
Tablica 28: Potrošnja električne energije po naseljima u sektoru industrija na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine.....	118
Grafikon 10: Potrošnja električne energije za javnu rasvjetu na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2021. godine	120
Tablica 29: Potrošnja električne energije po naseljima za javnu rasvjetu na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2017. do 2020. godine.....	120
Slika 65: Neposredna potrošnja energije u prometu u Hrvatskoj tijekom razdoblja od 2015. do 2020. godine	127
Tablica 30: Kretanje broja cestovnih vozila na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2015. do 2020. godine	128
Tablica 31: Cestovna vozila na području Ličko-senjske županije po kategorijama prema vrsti goriva	128

Tablica 32: Broj cestovnih vozila na području Ličko-senjske županije prema vrsti goriva u razdoblju od 2015. do 2020. godine	128
Tablica 33: Struktura potrošnje goriva u prometu na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2015. do 2020. godine (u l goriva)	129
Tablica 34: Struktura potrošnja energije u prometu prema kategoriji vozila i vrsti goriva na području Ličko-senjske županije u razdoblju od 2015. do 2020. godine...	131
Grafikon 11: Potrošnja energije u prometu na području Ličko-senjske županije po vrstama goriva u razdoblju od 2015. do 2020. godine	132
Grafikon 12: Finalna potrošnja toplinske energije u kućanstvima na području Ličko-senjske županije prema vrsti energenta	134
Tablica 35: Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije u sektoru kućanstva na području Ličko-senjske županije (bez električne energije).....	134
Tablica 36: Prosječna godišnja potrošnja toplinske energije u sektoru poduzetništva na području Ličko-senjske županije (bez električne energije).....	135
Slika 66: Projekcije potrošnje energije za Ličko-senjsku županiju do 2030. godine .	135
Tablica 37: Potrošnja energije u Ličko-senjskoj županiji po sektorima u baznoj 2021. godini	137
Tablica 38: Potencijal globalnog zatopljanja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju uslijed antropogenog djelovanja.....	138
Tablica 39: Standardni emisijski faktori iz izgaranja goriva prema IPCC metodologiji	139
Tablica 40: Emisijski faktori korišteni u proračunu.....	139
Tablica 41: Potrošnja energije po sektorima i emisije CO ₂	140
Grafikon 13: Struktura emisija CO ₂ na području Ličko-senjske županije u sektoru prometa prema vrsti goriva	141
Grafikon 14: Udio emisija CO ₂ po sektorima na području Ličko-senjske županije u referentnoj godini	142