



PLAN RAZVOJA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE ZA RAZDOBLJE OD 2022.-2027. GODINE

Analitička podloga ENERGETSKA INFRASTRUKTURA

Izradila:

Lea Perinić
Ustanova Regionalna energetska agencija Kvarner

1. Infrastruktura energetskog sustava

Povoljan geostrateški položaj nominira Županiju i kao značajno energetsko čvorište. Zato su na području Županije smješteni brojni proizvodni energetski objekti te cijeli niz dalekovoda, naftovoda i plinovoda. Županijski energetski sustav u najvećoj mjeri (oko 80%) ostvaren je kao dio energetskog sustava RH.

Tijekom razdoblja od 2013. do 2018. godine ostvaren je trend porasta uvoza energije u Hrvatsku s prosječnom godišnjom stopom od 3,3 posto.¹ Samo je u uvozu ugljena i koks ostvaren trend smanjenja s prosječnom godišnjom stopom od 11,4 posto, dok je u uvozu svih ostalih oblika energije ostvaren trend porasta. Tako se uvoz drva i biomase povećavao s prosječnom godišnjom stopom od 48,5 posto, uvoz prirodnog plina 5 posto, uvoz naftnih derivata 7,5 posto i uvoz sirove nafte 3,8 posto godišnje. Prosječna godišnja stopa porasta uvoza električne energije iznosila je 1,6 posto.

Hrvatska uvozi oko 80% sirove nafte, 30% električne energije i 60% plina.² Potrebe finalnih potrošača energije same Županije mogu se uredno zadovoljiti, iako se njihova velika ovisnost o samo jednom energentu (nafti) već prepoznaje kao slabost.

Prilikom promišljanja razvoja, dogradnje i modernizacije proizvodnih elektroenergetskih postrojenja utvrđen je neiskorišteni hidropotencijal vinodolskog sliva i riječnih tokova. Također, more, kao veliki spremnik topline, obiluje potencijalom koji se korištenjem toplinskih crpki može upotrijebiti za potrebe grijanja i hlađenja priobalnih objekata, ali i za procesnu opremu. Time se mogu postići velike uštede u potrošnji električne energije.

Županija također ima i niz potrebnih preduvjeta za dugoročni razvoj sustava elektromobilnosti i uspostavu adekvatne infrastrukture za punjenje električnih i hibridnih vozila. Navedenom u prilog ide činjenica da je PGŽ županija s izraženim tranzitnim prometom, na sjecištu međunarodnih koridora, turizmom kao važnom gospodarskom granom te predstavlja po broju stanovnika jednu od većih u RH, sa stupnjem razvijenosti iznad prosjeka RH.

Također treba spomenuti i potencijal proizvodnje električne energije potrebne za napajanje vozila iz postojećih i planiranih postrojenja na teritoriju Županije koja koriste OIE. Time bi se postigli sinergijski učinci istovremene penetracije sustava elektromobilnosti i povećanja udjela OIE u proizvodnom energetskom miksu, čime bi se ostvarilo željeno smanjenje emisija stakleničkih plinova iz prometa, odnosno doprinijelo nastojanjima u borbi protiv klimatskih promjena.

1.1. Energetska potrošnja

Ukupna potrošnja energije na prostoru Primorsko-goranske županije iznosi 70,293 PJ od čega na sektor industrije otpada 14%, na sektor promet 23% i na opću potrošnju 63%.³ Opća potrošnja uključuje kućanstva (71%) te usluge, graditeljstvo i poljoprivredu (29% opće potrošnje).

U sektoru industrije prevladava potrošnja električne energije (56%), zatim slijede loživo ulje i ostala dieselska goriva (približno 33%), prirodni plin (6,5%) te najmanjim dijelom biomasa (4,5%).

¹ *Energija u Hrvatskoj: Godišnji energetski pregled – 2018.*, učitano 20.4.2020. sa: <http://www.eihp.hr/wp-content/uploads/2019/12/Energija2018.pdf>

² *Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu*, učitano 20.4.2020. sa: <https://mzoe.gov.hr/UserDocImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/Strategija%20energetskog%20razvoja%20RH%202030%20s%20pogledom%20na%202050.pdf>

³ *Akcijski plan energetske učinkovitosti Primorsko-goranske županije za razdoblje 2017.-2019.*

U sektoru prometa, prema podacima iz 2018., zastupljenost benzinskih goriva iznosi 53,51%, dizelskih goriva 43,29%, ukapljenog naftnog plina 2,85%, te ostalih energenata 0,35%. Među ostalim energentima zabilježen je porast hibridnih vozila i električnih vozila.

U sektoru opće potrošnje električna energija je zastupljena sa 41% , biomasa sa 18%, lož ulje sa 15%, toplinska energija sa 14%, prirodni plin sa 4%, UNP također 4%, sunčeva energija sa 3% i dizelska goriva sa samo 1%.

Procijenjuje se da će se, kako na razini RH4 tako i u Primorsko-goranskoj županiji, ukupna potrošnja energije smanjivati će se do 2050. godine, a povećavati će se korištenje OIE-a te će se kontinuirano odvijati proces prelaska s fosilnih goriva na druge oblike energije, prvenstveno električnu energiju iz OIE-a i druge niskougljične opcije, a na što će značajno utjecati povećanje energetske učinkovitosti i brzina porasta potrošnje električne energije.

1.2. Elektroenergetski sustav

Elektroenergetski sustav čine proizvodnja, prijenos, distribucija i potrošnja električne energije, a temeljna mu je zadaća pouzdana i kvalitetna opskrba električnom energijom. Prema podacima iz 2019. godine, njime je opskrbljeno 221.202 korisnika u Primorsko-goranskoj županiji.

1.3. Proizvodni elektroenergetski kapaciteti

Proizvodni kapaciteti Županije temelje se na električnoj energiji dobivenoj iz hidroelektrana koje godišnje proizvedu ukupno 210 GWh, što je samo 14% ukupne potrošene energije tijekom 2012. godine. Termoelektrana Rijeka koristi se samo u vršnom razdoblju kada moguća potrošnja prelazi granice dobave električne energije.

Postojeće hidroelektrane su HE Rijeka i HE Vinodol koje ostaju u funkciji uz mogućnosti rekonstrukcije i nadogradnje. Planirane hidroelektrane su Crpna hidroelektrane (CHE) Vinodol s pripadajućom akumulacijom te HE Valići s pripadajućom akumulacijom Kukuljani.

Glavni pravci razvoja proizvodnoga elektroenergetskog sustava usmjereni su na revitalizaciju i dogradnju postojećih kapaciteta proizvodnje te gradnju malih i mini elektrana za iskorištavanje preostalog hidropotencijala, kogeneracijske i trigeneracijske pogone na drveni otpad, te male kogeneracijske sustave za potrebe manjih potrošača. U svim gospodarskim zonama prema Prostornom planu Županije dopuštena je gradnja kogeneracijskih i trigeneracijskih postrojenja većih snaga (prije svega na prirodni plin, ali i na alternativna goriva), a koja osim potreba zone mogu osigurati i sigurnu opskrbu energijom i okolnim potrošačima.

1.4. Elektroenergetska mreža

Prijenosnom sustavu na području Županije svojstven je prolaz dalekovoda najvišeg napona koji povezuju istočnu i sjeverozapadnu Hrvatsku sa zapadnim i južnim dijelom (Istra, Dalmacija), te dalekovodi koji povezuju elektroenergetski sustav Hrvatske s elektroenergetskim sustavom Slovenije. Zbog izrazito čvrstih prijenosnih veza, područje Županije jedno je od najsigurnije električnom energijom napajanih dijelova Republike Hrvatske. Prijenosna elektroenergetska mreža (ona nacionalnog značaja) ima naponsku razinu 110 kV i veću. Njezin razvoj ovisi o planovima izgradnje novih proizvodnih postrojenja kao i velikih potrošača energije.

Distributivni sustav električne energije trajno se nadograđuje novim transformatorskim stanicama čiji se broj povećao za 35% od 2004. godine te poboljšava prijelazom s nadzemnih na podzemne kabela vodove čija se ukupna duljina povećala za 125%. Udio niskonaponske kabela mreže iznosi 45% u

⁴ *Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu*

odnosu na cjelokupnu mrežu niskog napona. Broj kupaca električne energije povećao se od 2004. do 2019. godine za 36.658, odnosno 20%. U tom razdoblju smanjila se potrošnja kućanstva za 0,17%, a povećala potrošnja poduzetnika za 7,11%. Ukupan broj distribuiranih izvora energije je 177 izvora sa ukupnom instaliranom snagom od 12,36 MW.

Srednjenaponska i niskonaponska mreža opremljena je elementima automatizacije te je omogućeno daljinsko upravljanje TS 20/0,4 kV, daljinsko upravljanje prekidačima i rastavljačima u nadzemnoj mreži. Pokazatelji kvalitete i pouzdanosti opskrbe električnom energijom na razini su europskog standarda.

Distributivna mreža, srednjenaponska i niskonaponska prati lokalni razvoj. Mreža se razvija na način da se postupno pređe na tri naponske razine: 110 – 20 – 0,4 kV. Postupno će se ukinuti srednjenaponske razine 35 i 10 kV.

Ključni projekti planirani za realizaciju odnose se na prilagodbu srednjenaponske i niskonaponske mreže za obavljanje svih funkcija naprednih (eng. Smart grid) mreža:

- potpuna automatizacija
- osiguranje pristupa disitribuiranim izvorima sa integriranim spremnicima električne energije
- osiguranje sve infrastrukture za razvoj e-mobilnosti
- osiguranje svih uvjeta za razvoj fleksibilne potrošnje električne energije
- integracija naprednih funkcija mreže (napredna- pametna mreža) sa naprednim funkcijama grada (pametni grad)

1.5. Plinski sustav

Područjem Županije prolazi magistralni plinovod Pula – Karlovac (DN 500/75 bar). Napajanje distributivne plinske mreže Županije osigurano je preko šest mjerno redukcijskih stanica (MRS), od kojih su izgrađene MRS-1 Rijeka zapad (Marčelji), odvojak magistralnog plinovoda od Kamenjaka do Kukuljanova (DN 500/75 bara) te MRS-2 Rijeka istok (Kukuljanovo). Očekuje se skoro dovršenje MRS Delnice, dok se MRS Vrbovsko te RS Urinj i RS Omišalj tek namjeravaju graditi. Izgrađen je odvojak magistralnog plinovoda od MRS-2 Rijeka istok preko RS Urinj do RS Omišalj (DN 1000/100 bara). INA rafinerija Urinj prešla je na korištenje prirodnog plina preko MRS Kukuljanovo te je izgrađen direktni plinovod za potrebe rafinerije.

Županija se može opskrbljivati plinom na više načina: domaćim, ruskim ili kaspiskim plinom iz kontinentalnog dijela, plinom iz sjevernog Jadrana odnosno alžirskim plinom preko transportnog sustava Italije, ili putem terminala za ukapljeni prirodni plin. Plinski sustav državne razine obuhvaća izgradnju terminala za ukapljeni prirodni plin, povezivanje na plinsku mrežu Europe (međunarodni interes) te magistralni plinovod Pula – Karlovac (interes RH), dok je projekt plinifikacije PGŽ dio sustava regionalne razine.

1.6. Terminal za ukapljeni prirodni plin (UPP)

Strategijom prostornog uređenja Republike Hrvatske definirana je lokacija terminala za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku s konačnim kapacitetom terminala od 10-13 milijardi m³ prirodnog plina godišnje. Ključni interes Županije je realizirati što veći sinergijski učinak terminala s obavljanjem drugih gospodarskih (proizvodnih i uslužnih) aktivnosti, koje bi se oslanjale na iskorištavanje toplinskih i sirovinskih potencijala terminala.

1.7. Terminal za ukapljeni naftni plin (UNP)

U Županiji je omogućena gradnja UNP terminala i pratećih prekrcajnih luka na području unutar zone INA RN Rijeka na Urinju i uz nju (za potrebe INA RN Rijeka i ostalih korisnika) te gradnja UNP terminala u njejoj neposrednoj blizini kao i na području Lučko-terminalne/logističke zone Krk.

1.8. Plinski transportni sustav

Za potrebe terminala za ukapljeni prirodni plin, zbog nedostatnog kapaciteta izgrađenoga magistralnog plinovoda Pula – Karlovac (DN 500, 75 bara, max. kapaciteta oko 2,5 mlrd. m³/god.), planira se izgradnja novih plinovoda promjera do DN 1000 i tlaka do 100 bara kojima će se osigurati evakuacijski pravci prirodnog plina prema državama Europe (kapaciteta oko 15 mlrd m³/godišnje).

Uz već izgrađene mjerno-regulacijske stanice MRS Viškovo, Kukuljanovo i Delnice na području Županije će se izgraditi više mjerno-regulacijskih i redukcijских stanica za potrebe jedne ili više grupa naselja i većih industrijskih/poslovnih subjekata.

1.9. Distribucijski sustav plinovoda

Na području Županije izgrađena je distributivna plinska mreža Grada Rijeke te je započela gradnja distributivne plinske mreže područja za koje je dana koncesija. Prirodni plin se počeo koristiti 2007. godine u Rijeci i Općini Viškovo kada je u Rijeci provedena supstitucija za gradski plin. Trenutno je na distributivnu plinsku mrežu priključeno 22.552 potrošača. Izgrađeno je više od 324 km distributivne plinske mreže te 9 km magistralne mreže. Općina Čavle zajedno sa područjem Industrijske zone Kukuljanovo spojena je na distribucijsku mrežu prirodnog plina 2012.g. nakon izgradnje MRS Kukuljanovo sa odorizacijskom stanicom. Jedino se još u Gradu Kraljevici obavlja distribucija miješanog plina iz pogona mješališta u poslovnoj zoni. Spajanje Grada Kraljevice na distribucijsku mrežu prirodnog plina očekuje se nakon stavljanja u funkciju terminala za ukapljeni prirodni plin te spojnog plinovoda Omišalj-Zlobin.

U cijeloj Županiji potrebno je nastaviti razvijati distribucijski i prijenosni sustav plinovoda.

Tablica XY. Broj potrošača prirodnog plina u PGŽ

	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Broj potrošača	22.104	22.515	22.690	22.312	22.465	22.470	22.552

Izvor: Energo d.o.o.

U promatranom razdoblju broj potrošača plina povećao se od 22.104 potrošača 2013. godine, na 22.552 potrošača 2019. godine.

Tablica 1. Isporučene količine prirodnog plina u PGŽ (m³)

Korisnici	UKUPNO ISPORUČENO PRIRODNOG PLINA						
	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Kućanstva	8.003.246	6.759.515	7.672.139	7.182.329	7.773.448	7.910.564	8.279.958
Gospodarstvo	10.604.302	7.420.484	7.896.709	9.593.693	10.065.329	10.419.267	10.233.734
Toplinarstvo	7.437.810	6.337.428	6.692.502	6.680.099	6.740.489	6.905.129	7.501.208
UKUPNO	22.104	22.515	22.690	22.312	22.465	22.470	22.552

Izvor: Energo d.o.o.

U promatranom razdoblju nije bilo značajnijih fluktuacija u količini isporučenog prirodnog plina, već se brojka posljednjih godina konstantno kreće oko 22 milijuna m³.

Provođenje projekta plinifikacije jedan je od temeljnih razvojnih projekata Županije. Opskrba prirodnim plinom, odnosno povezivanje županijske plinske mreže, realizirat će se spajanjem na

prijenosni sustav plinovoda nacionalne razine preko čvornih mjesta: mjerno redukcijских i redukcijских stanica.

1.10. Sustav naftovoda

Jadranski naftovod je cjevovodni sustav za transport nafte od luke i terminala Omišalj do domaćih rafinerija i inozemnih rafinerija u istočnoj i središnjoj Europi.

Sustav JANAF-a na području PGŽ se sastoji od prihvatno–otpremnog Terminala Omišalj na otoku Krku sa skladišnim prostorom od 1.400.000 m³ za naftu i 80.000 m³ za naftne derivate te pripadajućim pumpnim i mjernim stanicama, Luke Omišalj, dionice cjevovoda Omišalj – Sisak i podmorskog naftovoda Omišalj – Urinj koji povezuje Terminal Omišalj i INA-Rafineriju nafte Rijeka.

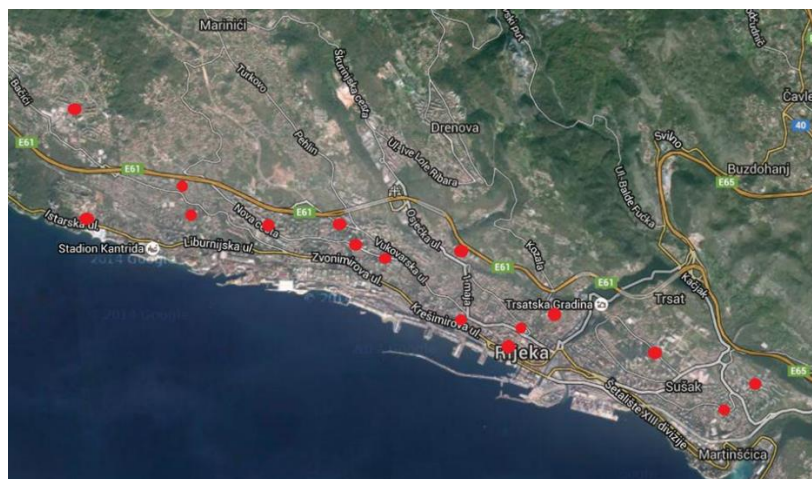
Projektirani kapacitet cjevovoda Omišalj – Sisak iznosi 34 milijuna tona nafte godišnje, a instalirani je 20 milijuna tona nafte godišnje. U posljednjih pet godina (2015.-2019.) u infrastrukturu Terminala Omišalj investirano je 1.049.004.708 kuna.

1.11. Toplinarstvo

Planira se daljnji razvoj sustava toplinarstva u gradovima i općinama na području Županije. Osobito se potiče korištenje kogeneracijskih postrojenja na drvenu biomasu na području Gorskog kotara (posebno u središnjim naseljima) odnosno trigeneracijskih postrojenja u Priobalju i na Otocima te s tim u vezi razvoj toplovodne mreže.

Na području grada Rijeke, odnosno unutar njegovih administrativnih granica, sustavom toplinarstva upravlja društvo Energo d.o.o. temeljem važećeg ugovora o koncesiji. Energo d.o.o. vodi i upravlja sustav toplinarstva koji se sastoji od 16 zasebnih sustava kojeg čine 12 toplana i 4 kotlovnice. Od navedenih 16 sustava 11 sustava ima distribucijsku toplovodnu mrežu i na njih se odnosi ugovor o koncesiji.

Slika XY: Lokacije toplana i kotlovnica u Gradu Rijeci



Sustav toplinarstva u Rijeci izgrađen je u 1960-im i 1970-im godinama, prije otprilike 45-50 godina. U 2019. godini na sustav je bilo spojeno ukupno 9.564 korisnika, od čega 9.429 korisnika kategorije kućanstvo i 135 poslovnih korisnika. Od ukupnog broja korisnika 7.230 korisnik uz grijanje koristi i potrošnu toplu vodu (PTV) kao uslugu sustava.

Tablica XY: Karakteristike sustava toplinarstva

	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Ukupna potrošnja (MWh)	67.373	55.337	57.576	56.857	58.560	59.647	61.798
Broj korisnika	10.010	10.010	9.924	9.858	9.726	9.678	9.564
Duljina toplovodne mreže (metara)	16.040	16.040	16.040	16.040	16.040	16.040	16.040

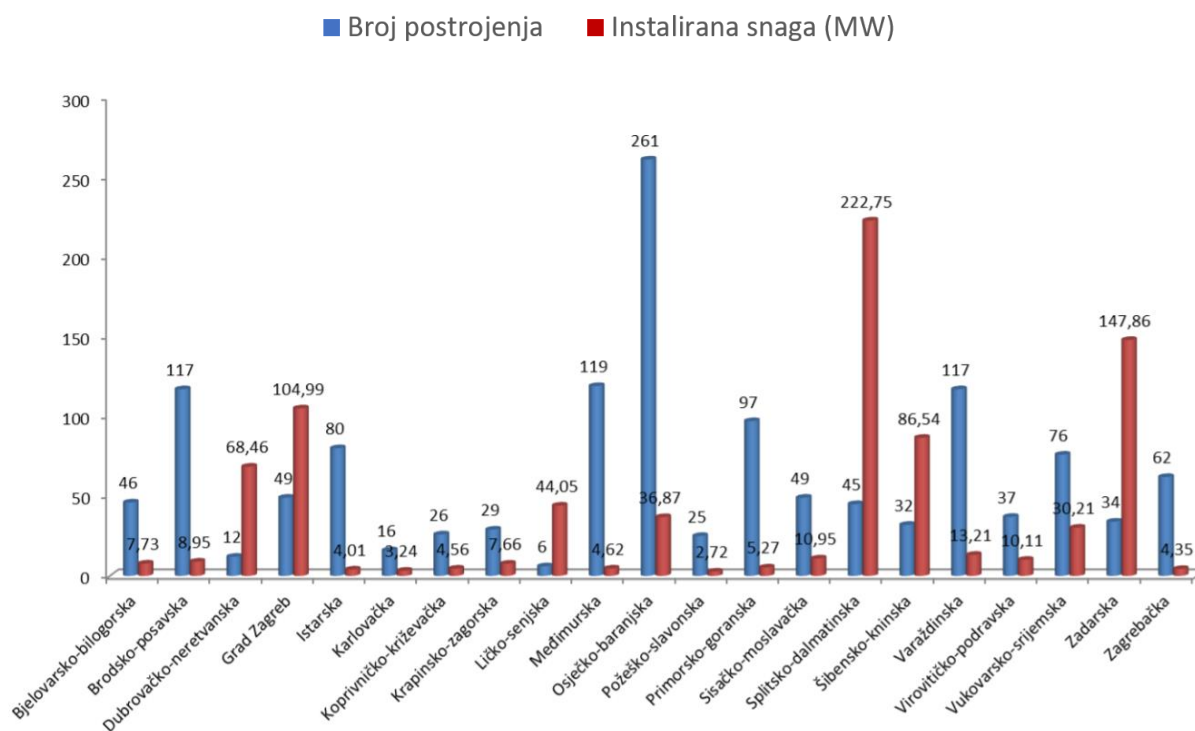
Dolaskom prirodnog plina 2007.g. postepeno se za potrebe sustava toplinarstva u toplanama i kotlovnica uvodilo prirodni plin kao osnovni energent umjesto do tada korištenog gradskog plina i loživog ulja kao ekološki i ekonomski prihvatljivijeg goriva. Zatim se od 2014. krenulo i u rekonstrukciju/obnovu toplovodne distribucijske mreže pri čemu je u razdoblju 2014.-2018. obnovljeno 4 kilometra toplovodne mreže novom predizoliranom mrežom. Ostatak obnove sustava toplinarstva planira se u razdoblju 2021.-2023. sredstvima EU fondova pri čemu bi se obnovila preostala toplovodna mreža te dio proizvodnih pogona (toplana) na način da koriste kombinaciju kogeneracije i obnovljivih izvora energije sukladno važećim EU direktivama iz područja energetike.

1.12. Obnovljivi izvori energije i energetska učinkovitost

S obzirom na činjenicu da su fosilna goriva neobnovljiva i da postaju sve skuplja, preorijentacija na obnovljive izvore energije je ključna za pouzdanu opskrbu potrošača energije u Županiji u budućnosti. Napredak u domeni energetske učinkovitosti, odnosno smanjivanje ukupne potrošnje energije, olakšao bi ovu preorijentaciju. Međutim, ulaganja u obnovljive izvore energije još uvijek se pretežito oslanjaju na trenutni odnos cijena energije iz obnovljivih izvora energije / fosilna goriva, nemajući u vidu dugoročne posljedice dekarbonizacije Županije.

U usporedbi s ostalim županijama, PGŽ pripada skupini županija čiji su instalirani proizvodni kapaciteti obnovljivih izvora energije i kogeneracije u 2018. godini bili skromni, odnosno broj postrojenja solidan, no niske ukupno instalirane snage.

Grafikon XY. Ukupna instalirana snaga po županijama (MW)



Izvor: Sustav poticanja obnovljivih izvora energije i kogeneracije u RH – godišnji izvještaj za 2018. godinu, HROTE

1.13. Obnovljivi izvori energije

Obnovljivi izvori energije obuhvaćaju energiju vjetra, sunca, mora, biomase i vode. Trenutno na području Županije nije dovoljno iskorišten potencijal i mogućnosti uporabe obnovljivih izvora energije (sunca, vjetra, biomase i malih vodotoka), a o iskorištenju energije mora (energije valova, plime i oseke te korištenje temperaturnih razlika mora) niti nema službenih podataka.

1.13.1. Energija vjetra

Raspoloživi tehnički vjetropotencijal za područje Županije procijenjen je na 342 MW, no, na području za sada **nema izgrađene vjetroelektrane** (u planu je na prostoru Vinodolske općine).

Od važnosti za Županiju podrazumijevaju se postrojenja za pretvorbu energije vjetra u električnu energiju snage veće od 500 kW, sa svim pratećim postrojenjima i građevinama povezanim s proizvodnjom električne energije iz energije vjetra. Planom se potiče primjena i manjih jedinica za proizvodnju električne energije iz energije vjetra u manjim naseljima i/ili za potrebe individualnih objekata.⁵

Većina otoka ima prirodno dobar vjetropotencijal, kao i solarni. Kada se električna energija dobiva dijelom iz vjetra, a dijelom sa fotonaponskih panela, dobije se vrlo komplementarna i relativno pouzdana proizvodnja električne energije tijekom cijelog dana, kroz sva godišnja doba i pri svim vremenskim okolnostima. Od početka 2014. dopuštena je gradnja vjetroelektrana i na otocima, na područjima koja su udaljena 1000 m od obalne linije⁶.

⁵ Odredbe za provođenje Prostornog plana Primorsko-goranske županije (pročišćeni tekst), učitano 25.3.2020. sa <http://www.sn.pgz.hr/default.asp?Link=odluke&id=39561>

⁶ RH promijenila politiku spram OIE te su otkupne kvote gotovo u cijelosti ukinute te je time i interes investitora znatno smanjen

Neposrednom provedbom PP PGŽ može se realizirati pet vjetroelektrana (Tuhobić, Peškovo, Pliš, Ruševo Krmpotsko, Poljička Kosa), a PPUO/G mogu se odrediti i druge vjetroelektrane.

1.13.2. Energija sunca

Sunčeva energija glavni je i lako dostupni obnovljivi izvor energije na području Županije. U praksi se najviše koristi za dobivanje tople vode te za proizvodnju električne energije. Županija aktivno potiče ugradnju sunčevih kolektora na postojeće objekte (kako javne tako i privatne). To su zahvati koji najmanje devastiraju prostor, a s obzirom na veliki broj pogodnih krovista i konstrukcija za iskorištavanje energije sunca, zbrojeni efekti tih sustava mogli bi postati i u ukupnoj bilanci električne energije značajni. Dodatna pogodnost je što bi se time pojačala otpornost jedinica lokalne samouprave na eventualne poremećaje u opskrbi energijom iz centraliziranih sustava. Osobito je bitno poticati korištenje sunčeve energije, kao i ostalih oblika obnovljivih izvora energije, na objektima koji su znatno udaljeni od distributivne el. mreže (preskupo priključivanje), ali i tamo gdje se želi postići autonomnost u opskrbi energijom.⁷

Korištenje sunčeve energije moguće je i izgradnjom autonomnih solarnih elektrana pojedinačnih snaga do 10 MW koje bi se priključivale na srednjenaponsku mrežu, a koje se primarno oslanjaju na tehnologiju fotonapona (jer imaju manji utjecaj na okoliš od sustava sa solarnom koncentriranom energijom). Na području Županije, zbog izrazite reljefne raščlanjenosti, nije prikladno graditi sunčane elektrane snage veće od 10 MW. Srednja godišnja ozračenost ukupnim sunčevim zračenjem Malog Lošinja 1,49 MWh/m², Raba 1,45 MWh/m², Omišlja 1,36 MWh/m², Rijeke 1,34 MWh/m², Skrada 1,28 MWh/m² te Parga kraj Čabra 1,20 MWh/m². U godišnjem hodu ozračenosti ukupnim sunčevim zračenjem mjesec s najvećim vrijednostima je lipanj, a s najmanjim prosinac.

PP PGŽ predvidio je mogućnost realizacije šest sunčanih elektrana (Barbičin, Orlec-Trinket-Zapad, Orlec-Trinket-Istok, Ustrine, Gusta Draga, Belinovica), od čega je većina projekata (Trinket istok i zapad, Barbičin i Ustrine) tijekom 2020. bila u različitim fazama realizacije. Radi se o sveukupno 25 MW sunčevih elektrana koje će uskoro biti puštene u pogon.

Također, HEP na otoku Unije planira izgraditi podnu sunčanu elektranu snage do 1 MW, a na ovu njihovu investiciju nadovezat će se instalacija baterijskog postrojenja za pohranu energije proizvedene u sunčanoj elektrani, financirana bespovratnim sredstvima iz EU fondova, što Unije čini prvim FN projektom s baterijskim sustavom.

PPUO/G mogu se odrediti i druge sunčane elektrane te se kontinuirano radi na definiranju novih potencijalnih lokacija.

Proizvodnost fotonaponskog sustava (količina električne energije koju može proizvesti sustav jedinične snage) za područje Grada Rijeka iznosi približno 1.100 kWh/kW godišnje. U ostatku Županije proizvodnost iznosi približno 950 kWh/kW za područje Gorskog kotara te 1.250 kWh/kW za područje otoka Lošinja. PPUO/G mogu se odrediti i druge sunčane elektrane.

1.13.3. Energija mora

Postoje tri osnovna načina za iskorištavanje energije mora: korištenje energije valova, korištenje energije plime i oseke te korištenje temperaturnih razlika u vodi, čije je korištenje zanemareno. Nažalost, podaci o korištenju energije mora ne postoje. Energiju mora, rijeka i jezera moguće je iskoristiti za potrebe grijanja, tj. hlađenja objekata uporabom dizalica topline.

⁷ Više u Horvath, L. (voditelj studije): *Mali vjetroagregati i fotonaponski moduli za autonomne aplikacije na otocima PGŽ*, Energetski institut „Hrvoje Požar“, Zagreb, 2010.

1.13.4. Energija iz biomase

Biološki materijal (biomasa) ima znatnu kaloričnu vrijednost i čovjek ju je oduvijek koristio kao izvor toplinske energije (ogrjevno drvo, npr.). Biomasa ne podrazumijeva samo drvo iz šume, već to mogu biti organski ostaci cijelog spektra biljnih i životinjskih organizama. Uporaba energije iz biomase danas je puno raznolikija i seže od izravne uporabe biomase za dobivanje topline i/ili električne energije, do njene prethodne pretvorbe u pelete, sječku, bioplin, bioetanol, biodizel, i drugo.

U drvnoindustrijskom kompleksu, u primarnoj preradi, prosječno se iskoristi oko 50% drvne mase, što znači da se preostali dio može učinkovito iskoristiti kao kruto gorivo za proizvodnju toplinske i električne energije. Do sada se od ukupnog ostatka 70% koristilo za dobivanje energije, i to 90% za proizvodnju samo toplinske energije, a samo 10% za proizvodnju električne ili mehaničke energije.

Drvo, kao glavni izvor biomase u Županiji, je obnovljivi izvor energije samo dok se iskorištava u granicama godišnje sječive mase, a koja iznosi 569.000 m³. U novije vrijeme na području Gorskog kotara potiče se korištenje kogeneracijskih postrojenja na drvnu masu (obzirom na dostupnu sirovinu) te je planirana njihova izgradnja u poslovnim zonama (Delnice, Lokve, Fužine). Pojedini poduzetnici u drvnoj industriji i turizmu imaju ugrađene sustave na kogeneraciju.

Lokalno je stanovništvo zbog dostupnosti sirovine (postojanje dva proizvođača peleta) i mogućnosti korištenja nacionalnih poticaja, uvelo grijanje na pelete.⁸ Vrijedi spomenuti da je prva veća industrijska tvornica za proizvodnju peleta na području RH otvorena 2007. godine u Delnicama, nakon čega je krenula proizvodnja i u drugim dijelovima države te danas djeluje oko 20 većih pogona.-Ukupna godišnja proizvodnja peleta na nacionalnoj razini iznosi oko 350.000 tona, što predstavlja značajnih 1,2% svjetske proizvodnje. Nažalost, 85% proizvedenog namijenjeno je izvozu. Od ukupne proizvodnje, na području naše županije proizvodi se oko 100.000 tona, dok je ukupni kapacitet oko 150 tisuća.

Zbog zadržavanja voda, sprečavanja erozije tla i drugih korisnih svojstava šume, kao i nacionalnih obveza vezanih za očuvanje klime i okoliša, područje pod šumama ne smije se smanjivati, pa sječiva masa predstavlja gornju granicu eksploatacije šuma za sve namjene. U Županiji je zabranjeno zauzimanje poljoprivrednih površina u funkciji uzgoja sorti koje bi se koristile za preradu u biodizel ili neko drugo gorivo. Potencijali proizvodnje energije iz biomase na području Primorsko-goranske županije ukazuju da najveći potencijal leži u iskorištavanju drvne mase, te otpada iz drvne industrije.

1.13.5. Male hidroelektrane

U Županiji postoji nekoliko malih hidroelektrana (CHE Fužine, CHE Lepenice i HE Zeleni vir).

U sklopu snažnog promicanja uporabe obnovljivih izvora energije u Županiji postoje nastojanja da se što više županijskih potreba za električnom energijom zadovolji iz vlastitih obnovljivih izvora, uloga malih hidroelektrana (do 10 MW) ima veliko značenje.

Procjenjuje se da je neiskorišteni hidropotencijal od oko 100 GWh/godišnje, od čega jedan dio svakako otpada na klasu MAHE (male hidroelektrane). Iz toga slijedi okvirni zaključak da bi se za proizvodnju električne energije na manjim i većim vodotocima moglo instalirati ukupno oko 30 MW turbina različitih veličina. Moguće lokacije za planiranje malih, mini i mikro hidroelektrana su uglavnom na slivu

⁸ Program provedbe mjera ruralnog razvoja Primorsko-goranske županije za razdoblje 2017.-2020.

Kupe – Kupi i Kupici. Također, bilo bi dobro ispitati i iskoristiti potencijal MHC (malih hidrocentrala) na vodopskrbnim sustavima postojećih komunalnih društava gradova i općina PGŽ.

1.14. Energetska učinkovitost

Klimatske promjene i kraj ere fosilnih goriva imat će velike reperkusije na gospodarstvo i kvalitetu življenja u Županiji. Poboljšavanje energetske učinkovitosti je najdjelotvorniji način za zadržavanje postojećeg komfora i kvalitete življenja uz smanjivanje ukupne potrošnje energije, smanjivanje energetske ovisnosti, smanjivanje troškova za energiju u kućanstvima i poslovnim subjektima, te za smanjivanje emisija stakleničkih plinova. Energetska učinkovitost može se poboljšavati u svim dijelovima energetske sustava – od objekata gdje se energija proizvodi, preko sustava kojim se isporučuje krajnjim korisnicima, sve do objekata u kojima se energija troši, odnosno, samih trošila.

U zgradarstvu se troši veliki dio ukupne energije (oko 40%) pa se tu krije ogroman potencijal za uštede. Visoke ljetne temperature i sve veća potrošnja energije za rashladne uređaje, praćena rastućim cijenama, u prvi plan stavljaju pasivne mjere za ublažavanje temperaturnih ekstrema, odnosno energetske učinkovitost. U takvoj situaciji, bolja termička izolacija svih građevina u kojima borave ljudi je najprikladniji prvi korak.

Valja istaknuti da Primorsko-goranska županija već dulji niz godina prednjači u odnosu na ostale županije po broju energetske obnovljenih javnih i višestambenih zgrada.

U okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020. za energetske obnovu javnih i stambenih zgrada bilo je namijenjeno 311 milijuna eura. Od toga 211 milijuna eura za javne zgrade, a 100 milijuna eura za stambene zgrade. Od 2015. godine Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja uspješno je provelo četiri poziva za energetske obnovu javnih zgrada i jedan za energetske obnovu višestambenih zgrada.

Kroz navedene javne pozive za energetske obnovu zgrada javnog sektora, na prostoru Županije obnovljena su 52 objekta, a ukupna vrijednost investicija iznosila je 213.287.713,50 kn (od čega je 68.969.022,78 kn bespovratnih sredstava).

Na području Županije obnovljeno je i 27 školskih zgrada te 15 vrtića.

Projekt „Energetska obnova zgrada osnovnih škola Primorsko-goranske županije“ ukupne vrijednosti u iznosu od 37.575.602,54 kn predstavlja dosada najveću investiciju Primorsko-goranske županije u školstvu, a završna konferencija održana je u siječnju. Bespovratna sredstva namijenjena sufinanciranju projekta bila su osigurana iz Europskog fonda za regionalni razvoj i Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost kroz operativni program Konkurentnost i kohezija, a ukupni iznos projekta Primorsko-goranska županija sufinancirala je sa 16.567.639,50 kn. Projekt je obuhvatio energetske obnovu osam školskih zgrada: OŠ Ivana Gorana Kovačića, Vrbovsko, OŠ Petar Zrinski i SŠ Vladimir Nazor, Čabar, OŠ Viktor Cara Emina, Lovran, OŠ Ivana Rabljanina, Rab, PŠ Barbat, Rab, OŠ Kraljevica, OŠ Ivana Mažuranića, Novi Vinodolski te OŠ Frane Petrića, Cres.

Nadalje, od ukupno 584 ugovorena projekta obnove višestambenih zgrada, u Županiji su realizirana čak 154 projekta, čineći je najuspješnijom na prostoru RH, s najviše obnovljenih stanova (4297) i najviše povučenih bespovratnih sredstava (132.730.665,41 kn).

Osim toga, značajan je i broj obnovljenih obiteljskih kuća u gradovima i općinama na području PGŽ, što je iznimno pozitivan trend kojeg svakako treba nastaviti.

Osim u zgradarstvu, mjere energetske učinkovitosti poželjne su i u prometnoj infrastrukturi. Asfaltirane prometnice također snažno apsorbiraju svjetlost i povećavaju prizemnu temperaturu. U gradskim središtima gdje boravi mnogo ljudi, prilikom zamjene asfaltnog sloja moguće je u novi asfalt dodati komponente koje će povećati reflektivna svojstva asfalta i time umanjiti efekt toplinskog otoka. Potencijalno je moguće kod rekonstrukcija asfaltiranih prometnica ili izgradnji novih, razmotriti

mogućnost iskorištavanja sunčeve energije koju apsorbira prometnica od strane obližnjih potrošača energije (ugradnja cijevi za grijanje vode u trup prometnice).

Činjenica je da su do sada u Županiji vrlo malo korištene mogućnosti sinergije nekoliko poslovnih subjekata: mogućnost iskorištavanja visokotemperaturne ili niskotemperaturne otpadne topline jednog od njih za potrebe drugog, ili mogućnost da otpadni materijalni tok jednoga poslovnog subjekta postane sirovina drugom, ili u smislu kombiniranja transportnih potreba, ili na neki drugi način koji kombiniranjem materijalnih, energetskih, infrastrukturnih, skladišnih i ljudskih resursa smanjuje ukupnu potrošnju energije i ukupne troškove poslovnih subjekata koji surađuju. Poželjno je potaknuti i olakšati uspostavljanje simbiotskih veza između više poslovnih subjekata.

U sklopu mjera za povećavanje energetske učinkovitosti treba poticati realizaciju kogeneracijskih i trigeneracijskih postrojenja – kod velikih sustava i kod malih decentraliziranih sustava – bilo da se radi o neobnovljivim izvorima energije (fosilna goriva, prvenstveno plin) ili obnovljivim (biomasa). Neke od mjera koje je potrebno poticati uključuju i uspostavljanje mreže stanica za punjenje električnih vozila, kao i korištenje otpadnog mulja, nastalog kao rezultat rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, u energetske svrhe.

Uspostava mikroregionalnog i/ili županijskog sustava za pohranjivanje energije iz obnovljivih izvora energije predstavlja županijsku potrebu, obzirom da sličan sustav danas ne postoji.

Županija je važno nacionalno energetske čvorište – mjesto prihvata i daljnje distribucije nafte i prirodnog plina za cijelu Hrvatsku pa i šire. Izrazito je ovisna o fosilnim gorivima. Njena ranjivost na nedostupnost fosilnih goriva (količinama ili cijenom) vrlo je velika jer najviše pogađa njene ključne gospodarske djelatnosti: turizam, promet i trgovinu. Očekuje se da će uloga Županije dodatno ojačati proširenjem kapaciteta JANAF-a i izgradnjom terminala za ukapljeni prirodni plin na Krku.

1.15. Elektromobilnost

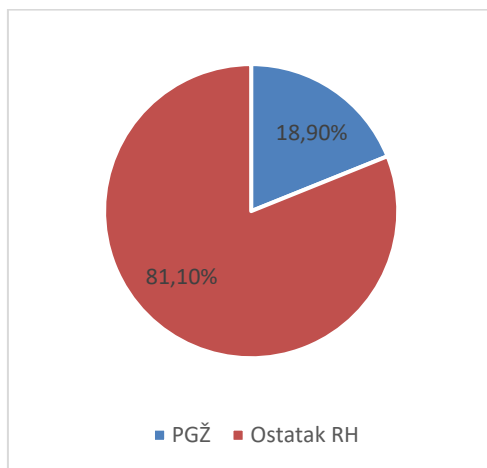
Godine 2019. su na teritoriju Županije bile ukupno 54 punionice s 131 utičnim mjestom, pri čemu prevladavaju javno dostupne punionice snage do 22 kW. Omjer ukupnog broja vozila za punjenje na području Županije (vozila s valjanim tehničkim pregledom i nova vozila koja nemaju obvezu pristupanja obveznom tehničkom pregledu, sveukupno 161 električnih vozila i 20 hibrida s vanjskim punjenjem) i broja javno dostupnih punionica (54 punionice) iznosio je 3,35, odnosno broja vozila i utičnih mjesta (131 utično mjesto) 1,38, što je u skladu s preporukama Direktive 2014 Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva.

Usporedbe radi, na području RH u istom je razdoblju bilo 4.806 električnih i hibridnih vozila te javno dostupne punionice na 272 lokacije, što daje omjer 17,67, odnosno 693 utičnih mjesta, što daje omjer 6,94.

Županija ima tendenciju daljnjeg razvoja sustava alternativnog transporta, odnosno elektromobilnosti, što se potvrđuje sudjelovanjem u više međunarodnih projekata, a u sklopu kojih se planira uspostava nekoliko pilot sustava za testiranje koncepata elektromobilnosti.

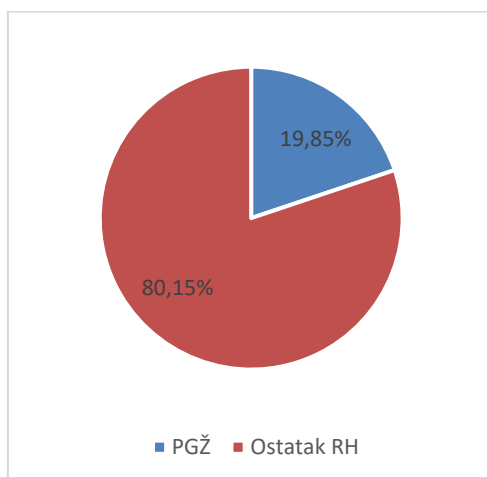
Prema dostupnim podacima, u 2019. godini je na teritoriju RH bilo dostupno 693 utičnih mjesta raspoređenih na 272 lokacije, a na teritoriju PGŽ 131 utično mjesto (18,90% od ukupnog broja u RH) na 54 lokacija (19,85% od ukupnog broja u RH), kako je prikazano sljedećim dijagramima.

Slika xx Udio PGŽ u ukupnom broju javno dostupnih utičnih mjesta u Republici Hrvatskoj



Izvor: Izrada autora na temelju prikupljenih podataka

Slika xx Udio PGŽ u ukupnom broju javno dostupnih lokacija za punjenje u Republici Hrvatskoj



Izvor: Izrada autora na temelju prikupljenih podataka

S obzirom na statističke podatke za PGŽ (6,65% stanovništva RH, 6,33% kopnene površine RH, gustoća vozila, gustoća naseljenosti i indeks razvijenosti iznad prosjeka RH), kao i pokazatelje elektromobilnosti (3,14% od ukupnog broja elektro i hibridnih vozila u RH te povoljniji omjer broja vozila za punjenje i javno dostupnih lokacija od 3,35 u odnosu na 17,67 te omjer broja vozila za punjenje i utičnih mjesta od 1,38 u odnosu na 6,94), može se konstatirati da je u PGŽ pravodobno prepoznat trend razvoja elektromobilnosti i budući potencijal, kako za zadovoljavanje potreba lokalnog stanovništva, tako i za privlačenje turista veće platežne moći, obzirom na trenutnu cijenu električnih i hibridnih vozila. Ostvarena je dobra početna pozicija, odnosno PGŽ predstavlja jednog od predvodnika u elektromobilnosti na području RH.

Razvojni problemi PGŽ u odnosu na ENERGETSKU INFRASTRUKTURU

- *Ovisnost o fosilnim gorivima*
- *Razmatranja o ulaganjima u obnovljive izvore energije još uvijek se pretežito oslanjaju na trenutačni odnos cijena energije iz obnovljivih izvora energije/fosilna goriva, nego na dugoročnu pouzdanost opskrbe energijom*
- *Nekorištenje energije mora*

Razvojne potrebe PGŽ u odnosu na ENERGETSKU INFRASTRUKTURU

- *Dekarbonizirati Županiju*
- *Omogućiti prelazak TE Rijeka na prirodni plin kao pogonski energent*
- *Razviti distribucijski i prijenosni sustav plinovoda na području PGŽ*
- *Poticati korištenje prirodnog plina u potrošnji kućanstava i poduzetnika*
- *Maksimalno poticati proizvodnju energije iz obnovljivih izvora energije i energetske efikasnost*
- *Uspostaviti mikroregionalni sustav i/ili županijski sustav za pohranjivanje energije iz obnovljivih izvora energije*
- *Dalje razvijati mrežu punionica za električna vozila*
- *Iskorištavati energiju mora (rijeka i jezera) za potrebe grijanja/hlađenja pojedinačnih ili grupe objekata uporabom dizalica topline*
- *Osigurati pretpostavke za implementaciju mjera energetske efikasnosti (planiranje novih objekata isključivo kao nisko energetske pa čak i pasivnih te dodatno poboljšanje energetske osobine postojećih objekata)*
- *Poticati razvoj decentraliziranih izvora energije, kogeneracijskih i trigeneracijskih postrojenja, energane na biomasu itd.*
- *Izgraditi terminal za ukapljeni prirodni plin (otok Krk)*